

# El desplegament de l'energia solar a Catalunya

**Manel Romero Molina**

Enginyer industrial, soci de SUD Renovables i codelegat d'UNEFCAT

1.

## Introducció: el paper de l'energia solar en la transició energètica de Catalunya

La transició energètica ha esdevingut quelcom inqüestionable i essencial. No és només pel canvi climàtic, els efectes del qual són cada vegada més evidents, també a casa nostra (ja no és llunyà en el temps, passa avui; ni en l'espai, passa aquí); també és per una qüestió de competitivitat econòmica, perquè les energies convencionals (les fòssils i l'urani) han esdevingut més cares que les energies alternatives (les renovables, cada vegada més barates). I són, també, els efectes a Europa de la guerra d'Ucraïna, que ens empenyen a accelerar l'autonomia energètica, a deixar de dependre de països no aliats. Hi hem d'afegir, també, altres motius igualment rellevants, com és la necessitat de fer una transició energètica cap a un model més descentralitzat i just, compartit i participat per la societat. Veiem, doncs, que tenim tots els arguments per no defugir més la nostra responsabilitat i actuar amb més diligència que fins ara.

L'energia solar fotovoltaica ha de ser la font que lideri aquesta transició energètica: per la maduresa de la seva tecnologia, per l'abundància del seu recurs (a diferència del vent, de sol n'hi ha arreu del territori català, i amb més abundància que a la resta d'Europa), per la facilitat d'integració al territori (s'adapta a l'entorn urbà i permet fer plantes en terrenys i infraestructures diversos), per la rapidesa d'implantació (podem posar en funcionament uns quants megawatts de potència fotovoltaica en poques setmanes) i pel preu baix que té (avui ja és la tecnologia de generació elèctrica, incloent-hi les convencionals, més econòmica).

La urgència que tenim per fer la transició energètica i la facilitat que caracteritza la tecnologia solar per implantar-se arreu del territori, però, poden provocar reticències, barreres o rebuig en certs àmbits de la nostra societat. És per això que convé analitzar acuradament el potencial de generació de què disposem i organitzar-ne molt bé el desplegament, sense caure en més dilacions. Convé fer-ho bé, endreçadament i en diàleg amb el territori, però també convé fer-ho ràpidament i decididament.

## 2.

### Estat de la qüestió de la tecnologia fotovoltaica. Previsió de la seva evolució

#### 2.1.

##### Breu història de la seva evolució

Podem afirmar que la tecnologia fotovoltaica ja és una tecnologia madura. L'efecte fotovoltaic fou reconegut pel físic francès Alexandre-Edmond Becquerel el 1839, i la primera cèl·lula solar la va crear Charles Fritts el 1889. Posteriorment, el 1905, Einstein va explicar la teoria de l'efecte fotovoltaic. No va ser fins a la carrera espacial quan es van començar a fabricar les primeres cèl·lules solars per a aplicacions pràctiques, començant amb el satèl·lit *Vanguard*, llançat a l'espai pels EUA el 1957. Fins a la dècada dels noranta, les aplicacions solars van ser principalment per a sistemes aïllats de la xarxa elèctrica, i eren sistemes petits, de molt pocs watts de potència. No va ser fins a principis dels anys 2000 quan en alguns països es van començar a fer instal·lacions de grans dimensions, connectades a la xarxa elèctrica, gràcies als incentius econòmics que alguns governs van implantar. Aleshores la tecnologia fotovoltaica era molt cara, i sense aquestes ajudes no hagués estat possible implantar-la. Es va crear el que es coneix com a sistema *feed-in tariff*, que consisteix a pagar el kWh d'origen renovable injectat a la xarxa elèctrica a un preu més alt que el de mercat. Això va permetre generar una indústria, amb fàbriques de silici solar (fins aleshores s'aprofitava el silici dels semiconductors, més car) i de la resta de components, que per economia d'escala en va fer baixar els costos en molt poc temps.

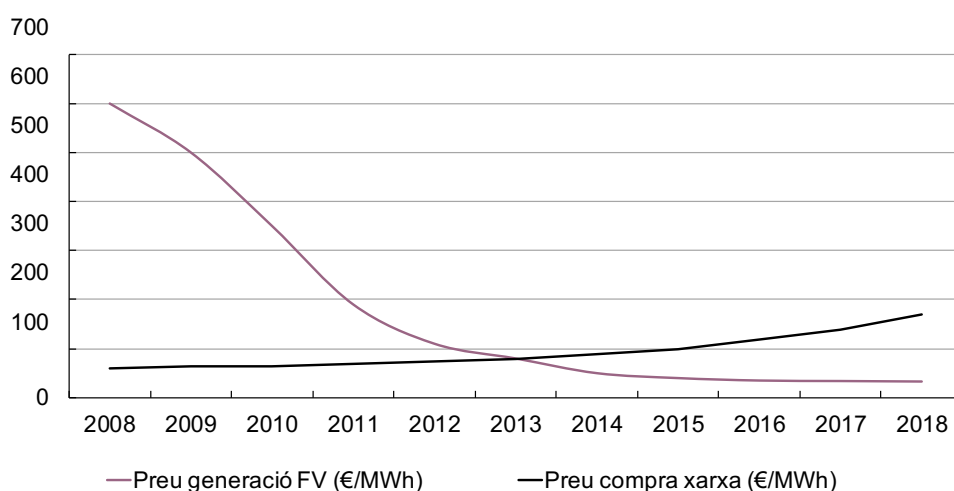
#### 2.2.

##### Paritat amb la xarxa

La baixada de costos de la tecnologia i l'augment del preu de l'electricitat van fer que en molts països s'arribés fa uns quants anys al que es coneix com a *paritat amb la xarxa (grid-parity)*, és a dir, que el cost de generar electricitat amb tecnologia fotovoltaica s'igualava al cost de

compra d'electricitat de la xarxa elèctrica (vegeu el gràfic 1). A Catalunya vam arribar a aquest punt cap a l'any 2012 o 2013. A partir d'aleshores ja és més econòmic generar electricitat amb panells fotovoltaics que comprar l'electricitat a la xarxa, i és quan parlem de l'autoconsum fotovoltaic i de generar en igualtat de condicions al mercat elèctric, sense incentius. És aleshores quan la tecnologia fotovoltaica realment es pot estendre a tots els àmbits. Qualsevol consumidor d'electricitat, ja sigui una empresa, una entitat o un particular, té la possibilitat de generar una electricitat més neta, propera i econòmica que la de la xarxa elèctrica.

**Gràfic 1. Evolució del preu de la generació fotovoltaica i del preu de la xarxa (grid-parity) (€/MWh)**



Font: elaboració pròpia a partir dels preus mitjans de generació i consum.

## 2.3.

### Tecnologia fotovoltaica

El 95 % dels panells fotovoltaics que avui es fabriquen al món estan fets amb silici cristal·lí, i aquest material és el que domina la tecnologia solar des dels seus inicis. En els anys 2000 van aparèixer altres materials, principalment de capa fina (silici amorf, CdTe i CIGS), que semblava que havien de substituir (per cost o eficiència) el silici cristal·lí. La baixada de preus, però, que ha pogut experimentar el silici cristal·lí (una baixada del 80 % en només deu anys), lligada a l'evolució positiva de la seva eficiència (un augment mitjà de l'eficiència del 30 % en deu anys), i sumant-li el fet que els altres materials no hagin pogut tenir una evolució semblant, ha comportat que el silici cristal·lí segueixi sent el material principal. I no es preveuen canvis substancials en aquest sentit, almenys durant els propers anys. El que s'està produint principalment és una evolució de la tecnologia del silici cristal·lí, cap a cèl·lules bifacials (que permeten aprofitar també la radiació difusa i

reflectida per la part posterior del panell) i tecnologia HJT i PERC amb mitja cèl·lula (*half-cut* o *half-cell*), que fan possible augmentar-ne lleugerament l'eficiència sense un increment significatiu del preu.

També estan apareixent aplicacions fotovoltaïques de minerals com la perovskita i de materials orgànics, que permetran ampliar el rang de productes (flexibles i integrats en edificis), i que fent tàndem amb el silici n'augmentaran l'eficiència. Tinguem en compte que cada material pot generar energia en un espectre de llum (longitud d'ona) determinat, la qual cosa li dona a la pràctica una eficiència límit, un valor teòric màxim (el que es coneix com a *límit de Shockley-Queisser*), que en el silici implica no poder passar del 29 %. Combinant en una mateixa cèl·lula el silici amb la perovskita, s'aconsegueix ampliar l'espectre de llum, la qual cosa fa augmentar el rendiment de la cèl·lula. Avui, amb aquesta combinació, ja s'ha arribat al 29 % d'eficiència, i en pocs anys s'espera poder arribar al 35 %. En qualsevol cas, pel que sembla tampoc no seria un canvi gaire disruptiu, res que faci pensar que la tecnologia d'avui quedi ràpidament obsoleta. S'esperen millores en l'eficiència, certament, però amb uns valors equivalents als guanys que hem tingut en els darrers deu anys (augment del 30 % de l'eficiència, que representa un increment mitjà del 3 % anual).

Àsia concentra una gran part de la fabricació de panells fotovoltaïcs del món. La Xina domina clarament el mercat, amb un 74,7 %; la segueixen la regió d'Àsia-Pacífic, amb un 15,4 %; l'Índia, amb un 2,8 %, i l'Amèrica del Nord, amb el 2,4 %. A Europa es fabriquen un 2,8 % dels panells de tot el món, xifra que es vol augmentar significativament.<sup>1</sup> Després de les conseqüències negatives de l'elevada dependència del gas rus, es volen desenvolupar fàbriques de panells fotovoltaïcs en diverses regions d'Europa. No n'hi ha prou amb tenir el recurs renovable (sol i vent) per produir energia, també cal disposar del control de la tecnologia per poder-la produir. Sembla que la Unió Europea comença a plantejar-se això una mica més seriosament que fins ara.<sup>2</sup> Serà un repte recuperar el temps perdut, perquè la Xina ja disposa del control de moltes de les matèries primeres i té la tecnologia per desenvolupar i fabricar els productes que es necessitaran.

Després dels panells fotovoltaïcs, el principal equip d'una instal·lació solar són els inversors, que transformen el corrent continu dels panells en corrent altern compatible amb la xarxa. En aquests equips també s'ha evolucionat durant en els darrers anys: se n'ha augmentat l'efi-

1 CONTE, NICCOLO [et al.]. «Visualizing China's Dominance in the Solar Panel Supply Chain». *Visual Capitalist* [en línia] (30 agost 2022). <<https://www.visualcapitalist.com/visualizing-chinas-dominance-in-the-solar-panel-supply-chain/>>.

2 CEPEDA MINAYA, Denisse. «Europa aspira a revivir su industria de componentes». *El País* [en línia] (2022). <<https://elpais.com/extra/energia/2022-10-30/europa-aspira-a-revivir-su-industria-de-componentes.html>>.

ciència (que avui pot arribar al 98 %), se n'han reduït els costos i se n'han ampliat les prestacions. Trobem des d'equips grans, d'uns quants megawatts de potència, fins a microinversors amb potències per a un sol panell, la qual cosa permet oferir més versatilitat, sobretot en instal·lacions residencials per a autoconsum (redueixen els efectes per les ombres de xemeneies i altres edificis).

Pel que fa als sistemes de seguiment, en instal·lacions sobre terreny d'una mínima potència (més d'1 MW) i per a terrenys relativament plans, s'han consolidat els sistemes de seguiment en un sol eix (est-oest), que permeten augmentar la producció en un 20 % aproximadament respecte dels sistemes fixos orientats al sud. Els sistemes de seguiment en dos eixos han quedat relegats a usos molt específics (en entorns urbans principalment), i de manera molt poc habitual. Els grans parcs han deixat d'utilitzar els seguidors en dos eixos per l'elevat preu (eren viables quan els preus dels panells eren molt alts, avui ja no és el cas) i per l'impacte paisatgístic (són molt alts i es veuen molt) i d'ocupació del terreny (per evitar les ombres, cal separar-los en excés, fet que requereix una elevada ocupació).

En sistemes fixos, s'està tendint a instal·lar els panells amb la mateixa orientació i inclinació que les cobertes existents (si aquestes tenen un mínim d'inclinació, d'aproximadament 5 graus). Per a les cobertes més planes (1 grau), s'està imposant un sistema fix amb doble orientació (est-oest), en lloc de l'orientació sud que havíem vist fa uns quants anys. Ja no orientem els panells al sud (o al nord a l'hemisferi sud). Això s'està produint com a conseqüència dels baixos preus dels panells fotovoltaics, que han deixat de ser el cost principal de la instal·lació. El cost de la mà d'obra i d'altres materials, com ara el cablejat i l'estructura, ha esdevingut cada vegada més determinant, i amb sistemes més compactes, com l'est-oest i els coplanaris (amb la mateixa inclinació que la coberta), aconseguim reduir-lo. També s'han deixat d'aixecar els panells (respecte de la coberta existent), perquè es poden integrar millor als edificis (queden molt millor estèticament, a banda que evitem l'efecte vela produït pel vent quan impacta per la part posterior dels panells).

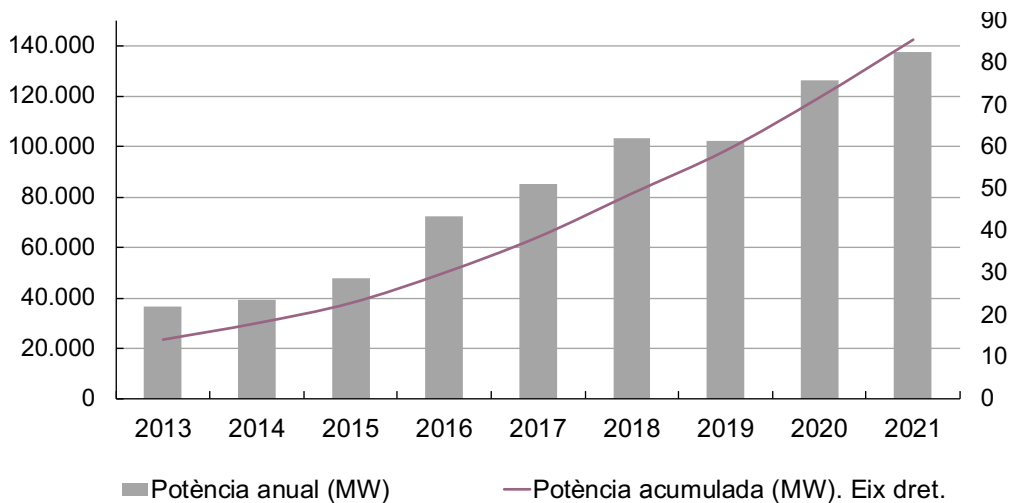
I finalment, també estem veient una evolució en els sistemes de subjecció i integració dels panells, des dels sistemes d'integració en edificis (*building integrated photovoltaics*, BIPV), com veurem més endavant.

### 3. Situació del sector fotovoltaic al món

Segons podem observar al gràfic 2, al món cada any s'està instal·lant més potència fotovoltaica que l'anterior. L'augment de la demanda d'aquesta tecnologia arreu ha provocat que els preus hagin anat bai-

xant fins a esdevenir la tecnologia de generació elèctrica més econòmica.

**Gràfic 2. Evolució de la potència fotovoltaica al món (potència anual i acumulada, MW)**

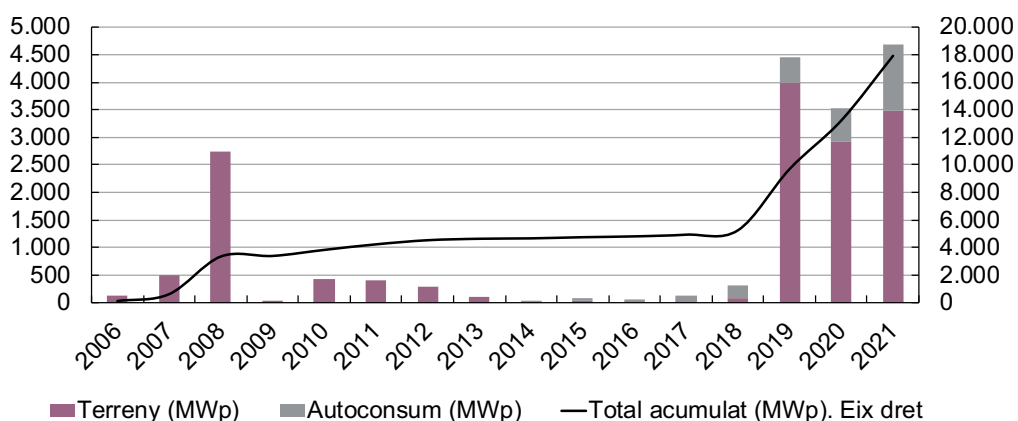


Font: IRENA. Renewable Energy Statistics. 2022.

#### 4. Situació del sector fotovoltaic a Espanya

Espanya, a diferència d'altres països i de l'evolució del sector al món, on cada any s'està instal·lant més potència fotovoltaica que l'anterior, ha patit variacions notables de les potències anuals instal·lades, segons podem observar al gràfic 3.

**Gràfic 3. Evolució de la potència solar fotovoltaica a Espanya (anual i acumulada, MWp)**



Font: Red Eléctrica de España i UNEF.

Observem que l'any 2008 es van instal·lar més de 2.700 MW: aquell any va ser el país del món amb més potència instal·lada, al davant fins i tot d'Alemanya. A partir d'aleshores veiem com va baixar abruptament. El motiu és que la legislació a Espanya ha anat patint diverses modificacions, algunes amb caràcter retroactiu, fet que ha minat la confiança dels inversors (el Regne d'Espanya ha hagut de fer front a nombroses denúncies de fons d'inversió internacionals) en tots els mecanismes *feed-in tariff*, i també per l'impost al sol que es va establir per a l'autoconsum l'any 2015. No va ser fins que els preus de la tecnologia van baixar (i que ja no eren necessaris els incentius) i fins que no es va derogar l'impost al sol el 2018 que la tecnologia fotovoltaica va tornar a créixer a Espanya, també a través de les subhastes a les grans plantes i de l'autoconsum, que s'està beneficiant dels ajuts europeus Next Generation. A Espanya, el sector fotovoltaic ha hagut de patir deu anys de «travessia del desert», per culpa de la política erràtica dels successius governs espanyols, que han malmès la confiança de la societat en aquestes instal·lacions. Avui sembla que hem tornat a recuperar la confiança, i Espanya torna a ser líder a Europa (juntament amb Alemanya). Esperem que aquest lideratge pugui durar molts més anys del que ho va fer el 2008. Avui depèn, principalment, del fet que no hi hagi ingerències polítiques. Ja no calen primes ni incentius, sinó simplement que no es posin barreres.

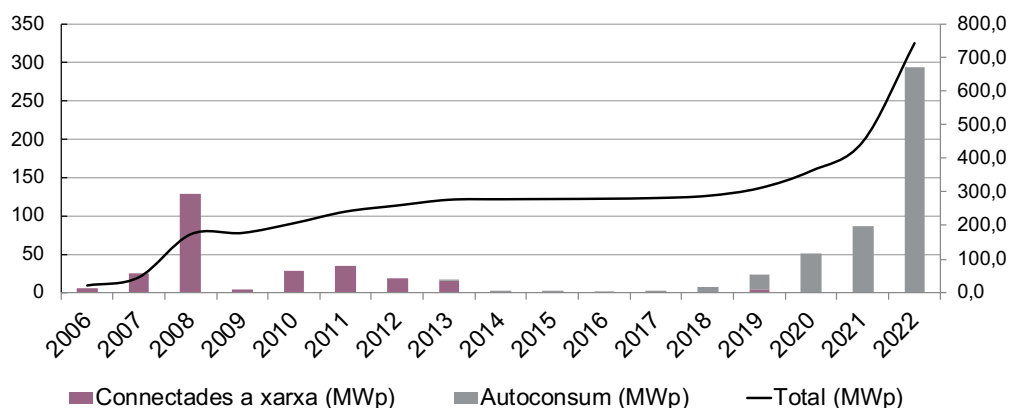
## 5.

### Situació del sector fotovoltaic a Catalunya

A data de 31 de desembre de 2022, segons dades de l'ICAEN, a Catalunya hi ha 743 MW instal·lats de potència fotovoltaica (463,4 MW en autoconsum i 269,8 MW en venda a xarxa), dada que no arriba al 3,5% del total de potència fotovoltaica instal·lada a Espanya, i que situa Catalunya a la cua de les comunitats autònomes.

L'evolució de la tecnologia fotovoltaica a Catalunya ha estat sempre lligada a l'evolució a Espanya, pel fet que la normativa legal que va determinar el sistema d'incentius (*feed-in tariff*), així com el marc legal del sistema elèctric que en defineix l'evolució (en plantes a la xarxa, subhastes i autoconsum), venen marcats principalment pel Govern espanyol (Llei del sector elèctric). Podem dir que la potència fotovoltaica instal·lada ha tingut una evolució paral·lela a la d'Espanya, però a una escala molt menor. A diferència d'Espanya, a Catalunya no s'han pogut fer (ni sembla que es puguin fer) plantes sobre terreny de grans dimensions, per les seves condicions geogràfiques, però també socials i polítiques, com veurem a continuació.

**Gràfic 4. Evolució de la potència solar fotovoltaica a Catalunya (anual i acumulada)**



Font: ICAEN. Observatori d'Autoconsum de Catalunya.

## 5.1. Evolució de l'autoconsum

L'autoconsum està creixent de manera important, com hem vist al gràfic 4. Ja hem superat les 60.000 instal·lacions d'autoconsum. Veurem, però, que aquest creixement és encara insuficient per assolir les xifres de potència fotovoltaica que Catalunya necessita per fer la transició energètica.

Les instal·lacions de més de 25 kW, tot i ser només el 3,07% del total de les instal·lacions d'autoconsum, representen el 41,05% de la potència total instal·lada. La gran majoria d'instal·lacions d'autoconsum que s'han realitzat a Catalunya corresponen a instal·lacions individuals, que donen servei a un únic consumidor d'electricitat, ja sigui privat (particular o empresa) o públic: representen el 98,9% del total (segons dades de l'Observatori de l'Autoconsum de la Generalitat de Catalunya, fins al 31 de desembre del 2022).

### 5.1.1. Autoconsum col·lectiu i comunitats energètiques

La normativa d'autoconsum que va entrar en vigor el 2019 (Reial decret 244/2019) va incorporar la possibilitat de construir instal·lacions d'autoconsum col·lectiu (o compartit), on una instal·lació d'autoconsum dona servei a més d'un usuari, però la seva evolució encara és molt poc significativa. Des d'aleshores només s'han dut a terme (fins al 31 de desembre del 2022) 665 instal·lacions col·lectives, que representen un 1,1 % del total. D'aquestes instal·lacions construïdes, cal dir, però, que, tot i estar legalitzades, moltes encara no poden gaudir dels estalvis a les factures dels seus participants, donada la demora (que sovint és d'uns



quants mesos o, fins i tot, de més d'un any o dos) de la distribuïdora per passar les dades de lectura a les comercialitzadores corresponents (que són les que ho han d'aplicar a les factures que generen per als seus clients).

S'espera que aquestes instal·lacions col·lectives s'incrementin de manera significativa en els propers anys. Fins ara, però, desplegar-les no ha estat possible, pels motius que podríem resumir als punts següents:

- Demora excessiva i aparent deixadesa de la principal distribuïdora i d'algunes comercialitzadores a l'hora d'aplicar els coeficients de repartiment.
- Gestió comercial complexa: dificultat per posar d'acord la majoria simple dels veïns o participants.
- Manca d'informació sobre aquests tipus d'instal·lacions, per part dels petits instal·ladors, dels usuaris i dels administradors de finques.
- Limitació del radi d'acció d'una instal·lació compartida a un màxim de 500 m: s'espera que aviat aquest rang augmenti fins als 2 km, segons ha expressat el Govern central.

Les comunitats energètiques no deixen de ser instal·lacions col·lectives (o compartides): tècnicament són idèntiques i tenen les mateixes limitacions regulatòries, però amb un marc legal organitzatiu específic, encara avui pendent que es desplegui normativament. Quan la figura de l'agregador de demanda estigui plenament desenvolupada, s'espera que es puguin començar a desenvolupar de manera significativa les comunitats energètiques, clau per assolir un model energètic més just, solidari i democràtic.

## 5.2.

### **Plantes sobre terreny**

Catalunya presenta unes característiques geogràfiques i socials específiques que cal tenir en compte. La seva orografia és més complexa (amb més pendents) que la d'altres regions d'Espanya, fet que no li permet disposar de tanta superfície agrícola. Tampoc no disposa de grans latifundis com en altres regions d'Espanya, sinó que ens trobem un terreny més parcel·lat (més petits propietaris), i això d'entrada ja és un condicionant important per entendre que a Catalunya no es poden construir tantes plantes fotovoltaïques ni de tan grans dimensions com en altres zones d'Espanya.

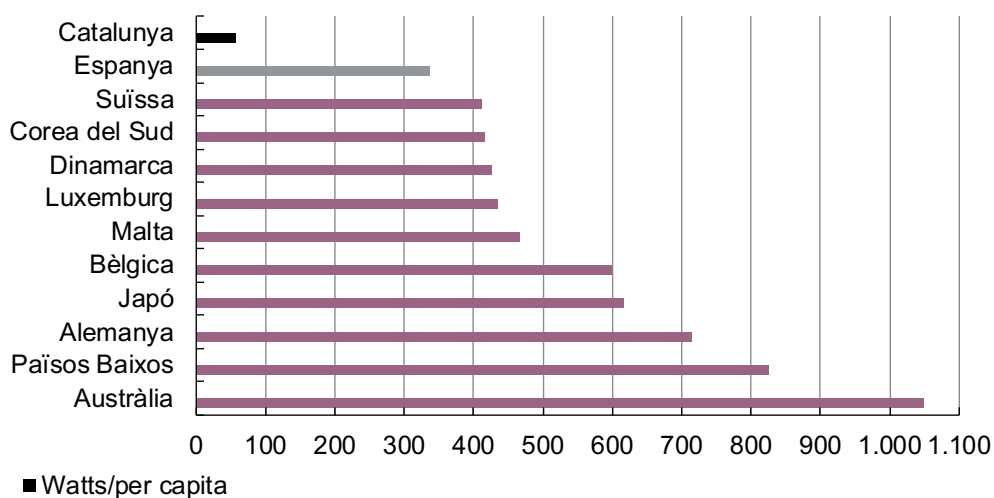
A Catalunya, a més, hi ha hagut històricament una normativa autonòmica molt més restrictiva per a les instal·lacions sobre terreny. Fins a finals del 2019 (quan es va aprovar el Decret llei 16/2019) hi havia una limitació de superfície per a l'ús de plantes fotovoltaïques d'entre 3 i 6 hectàrees, fet que explicaria el nombre tan baix de plantes sobre terreny (principalment les connectades per vendre a la xarxa), i posteriorment, amb el Decret llei 24/2021, s'han introduït limitacions pel que fa a l'ús de terrenys agrícoles i en altres espais, amb nous condicionants per a plantes de més de 5 MW i fomentant la participació del territori. Tot plegat explicaria per què fins avui és més difícil construir plantes sobre terreny a Catalunya que en altres zones d'Espanya o d'Europa. Al Decret llei 5/2022, aprovat el maig del 2022, el Govern prioritza la implantació de plantes sobre terreny de fins a 5 MW. Fins a l'octubre del 2022, a Catalunya s'han autoritzat 30 nous parcs fotovoltaïcs, que sumen 76,45 MW de potència. La potència mitjana d'aquests parcs és de només 2,53 MW. Calen més projectes i també n'hi hauria d'haver de més grans, per assolir els objectius que veurem a continuació. Només amb plantes petites (de fins a 5 MW) i amb autoconsum sobre teulades no n'hi haurà prou.

### 5.3.

#### Balanç general de la situació actual a Catalunya

Tal com hem vist a l'evolució dels punts anteriors, Catalunya disposa avui (tot i l'augment important de l'autoconsum) d'una potència fotovoltaïca molt inferior a la mitjana d'Espanya i d'Europa. A continuació podem veure al gràfic 5 la potència *per capita* (W/ *per capita*) de diversos països del món i d'Europa.

**Gràfic 5. Rànquing dels deu països amb més potència solar per capita + Espanya i Catalunya**



Font: Solar Power Europe 2022, UNEF i ICAEN.

Catalunya està lluny de les ràtios de potència fotovoltaica *per capita* de països com ara els Països Baixos, Alemanya i Dinamarca, tot i disposar de molta més radiació solar, fet que no deixa de ser una situació anò-mala que convindria corregir urgentment. Partim d'una posició molt endarrerida respecte al compliment dels objectius per dur a terme la transició energètica i la descarbonització de la nostra societat. Convé ser molt conscients d'on som avui en dia, i no deixar-nos portar per missatges negatius o pessimistes pel que fa als objectius anuals plantejats, que són totalment assolibles, tenint en compte que molts altres països fa anys que els estan aconseguint.

## 6. Potencial de la fotovoltaica a Catalunya (PROENCAT 2050)

A través de la Llei 16/2017 del canvi climàtic, Catalunya va establir dos objectius pel que fa a la transició energètica: arribar el 2030 al 50 % d'electricitat d'origen renovable, i el 2050, al 100 % d'energia renovable. En el marc d'aquests objectius, i de les bases del Pacte Nacional per a la Transició Energètica (PNTE), es va publicar el febrer del 2022 la Prospectiva Energètica de Catalunya 2050 (PROENCAT 2050), que té en compte el potencial i les capacitats de generació en les diferents fonts d'energia renovable per aconseguir aquests objectius. En el cas concret de l'energia fotovoltaica, es van marcar els objectius que es mostren al quadre 1.

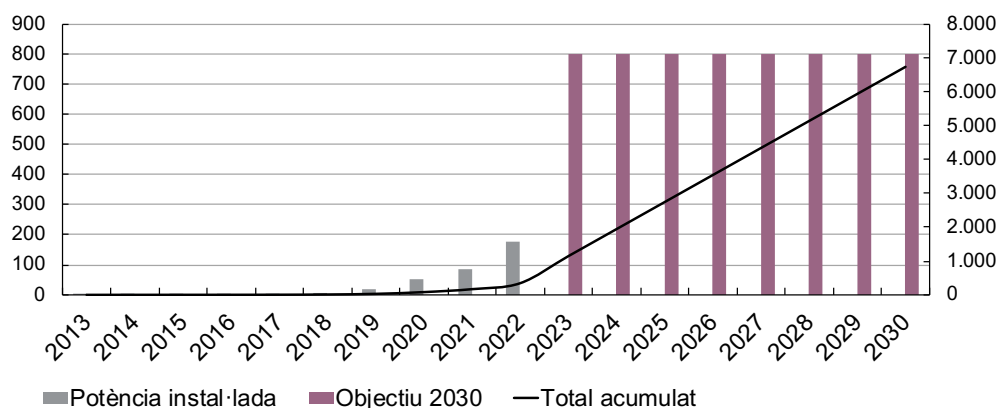
### Quadre 1. Evolució de la potència fotovoltaica (MW)

	2020	2030	2050
Fotovoltaica teulades	249,7	2.185,2	11.144,4
Fotovoltaica altres	0,0	512,6	2.614,0
Fotovoltaica terra	94,8	4.458,8	19.394,3
Fotovoltaica total	344,5	7.156,6	33.152,7

Font: Generalitat de Catalunya. PROENCAT 2050.

Si ens fixem en les xifres assolides aquest 2022, per arribar als objectius, calen 800 MW/any fins al 2030, i 1.300 MW/any a partir d'aleshores fins al 2050. Gràficament, i fins al 2030, quedaria tal com apareix al gràfic 6.

**Gràfic 6. Potència existent i objectiu per al 2030, segons la PROENCAT 2050 (MW)\***



\* Les dades del 2022 són parcials, fins al 31 d'agost.

Font: Generalitat de Catalunya. PROENCAT 2050.

## 6.1. Aprofitament de teulades

Cal tenir present que posant panells solars només a les teulades, ni que es poguessin aprofitar totes (cosa que tècnicament no és viable), no n'hi hauria prou. Hi ha nombrosos estudis (internacionals per a diferents regions del món, i també la PROENCAT ho ha analitzat per a Catalunya) que marquen límits de generació d'entre el 15 % i el 35 % del total del consum si aprofitéssim totes les teulades. És evident que també calen instal·lacions sobre terreny, i no només fotovoltaïques, també d'eòliques (a terra i al mar), i inclús d'hidràuliques reversibles, molt importants per a l'acumulació d'energia.

Segons la PROENCAT 2050, es preveu aprofitar gairebé el 65 % del potencial solar fotovoltaic de totes les teulades, que representa el 42 % de la potència total fotovoltaica prevista.

Cada vegada s'estan aprofitant millor les teulades, augmentant la ràtio W/m<sup>2</sup>, i no només gràcies al guany en l'eficiència dels panells, sinó sobretot perquè s'instal·len seguint el mateix pendent de la coberta, si aquesta és inclinada, o amb sistemes est-oest si la coberta és pràcticament plana.

### 6.1.1.

#### El problema de les cobertes de fibrociment amb amiant

A Catalunya encara hi ha una quantitat significativa de cobertes d'uralita amb amiant (s'estima que serien 150 milions de metres quadrats).<sup>3</sup> La normativa no permet doblar aquestes cobertes (no es pot posar una altra coberta de xapa a sobre) ni instal·lar-hi cap panell solar directament. Cal substituir prèviament la coberta, fet que implica un sobrecost significatiu, que pot no fer viable una instal·lació fotovoltaica. Seria convenient destinar ajuts econòmics cap a projectes fotovoltaics situats en aquestes cobertes.

### 6.2.

#### Aprofitament de façanes i tancaments

Al mercat hi podem trobar solucions de cobriment de façanes que integren cèl·lules fotovoltaïques, amb materials orgànics que imiten textures i colors molt diversos i amb colors tradicionals de façana (tons grisos o de pedra). També trobem lamel·les per a persianes instal·lables davant de les finestres i façanes, que serveixen per generar energia mentre fan ombra, amb motors que els permeten moure's i aixecar-se completament per deixar passar la llum. Tots aquests materials tenen un cost més elevat que els panells convencionals, però convindria tenir-los molt en compte, sobretot en les rehabilitacions o noves construccions. Convindria que els ajuts econòmics es destinessin a aquests projectes, en lloc dels d'autoconsum convencional sobre una coberta existent.

### 6.3.

#### Aprofitament de terrenys. Agrivoltaica

Segons les dades de la PROENCAT 2050, un 58 % de la potència fotovoltaica per instal·lar hauria de ser sobre terreny. S'estima que, inclouent-hi l'energia eòlica, caldria ocupar un màxim del 2,5 % de la superfície de Catalunya, arribant a les 80.000 hectàrees.

Anteriorment, ja s'ha dit que Catalunya no disposa d'una gran superfície agrícola i que la seva orografia és un condicionant important. Convé, també, treballar per la sobirania alimentària, tenint molt clar, però, el model agrari i alimentari que es promou. En els darrers vint anys a Catalunya s'han abandonat fins a 98.501 hectàrees (segons les

3 CASAS CRISTÒFOL, Josep. «L'amiant a Catalunya, un fre a la transició energètica de les empreses». *VIA Empresa* [en línia] (11 juliol 2022). <[https://www.viaempresa.cat/l-expert/amiant-catalunya-transicio-energetica-empreses\\_2169763\\_102.html](https://www.viaempresa.cat/l-expert/amiant-catalunya-transicio-energetica-empreses_2169763_102.html)>.

dades de l'Idescat) de terreny agrícola, una superfície més gran que l'esmentada al paràgraf anterior i que es necessita per fer la transició energètica. Cal protegir l'espai agrari, però alhora que duem a terme polítiques per promoure'n l'explotació agrària sostenible (econòmicament i mediambiental), les hauríem de fer compatibles amb l'aprofitament d'una part del terreny per instal·lar-hi plantes eòliques i fotovoltaïques. També cal promoure l'agrivoltaica, que consisteix a fer compatibles en un mateix terreny l'explotació agrícola i ramadera amb la producció fotovoltaica. Calen estructures elevades (amb seguiment o sense) que permetin el pas de la maquinària o el bestiar. Aquestes instal·lacions són més cares que les convencionals, per la qual cosa convé enfocar cap aquí els ajuts econòmics que hi pugui haver disponibles (com s'està fent a França).

#### 6.4.

#### **Altres aprofitaments**

Com s'ha dit al principi, la tecnologia fotovoltaica és molt versàtil. Hauríem de poder aprofitar tots els espais antropitzats, com són les mitgeres de les autopistes, les zones on abans hi havia peatges i les seves barreres acústiques. També en embassaments, basses, canals de regadiu, aparcaments, antics abocadors i d'altres. Sovint són espais públics; per això, hauria de ser l'Administració qui promogués (que no vol dir pagar) aquestes instal·lacions, facilitant-ne l'explotació als promotors.

#### 7.

#### **Conclusions finals. Barreres actuals per al desenvolupament de l'energia fotovoltaica**

A manera de resum i conclusió de tot el que hem comentat fins ara, podríem enumerar les següents barreres i propostes per a la implantació de l'energia fotovoltaica a Catalunya:

- Cal un marc legal estable, que doni confiança als promotors per afrontar les inversions pensades a mitjà i llarg termini.
- Queden barreres per eliminar en molts ajuntaments, que dilaten o bloquegen la implantació de panells als seus municipis. Alguns encara exigeixen llicència d'obres, o apliquen uns requisits massa restrictius (distàncies a façana), o directament no permeten posar-hi cap panell.

- Manquen professionals, principalment enginyers i instal·ladors elèctrics. Convé ampliar l'oferta formativa en aquest sector de manera urgent.
- Cal augmentar la capacitat de la xarxa elèctrica: molts projectes, sovint també els petits i d'autoconsum, es troben denegacions del permís de connexió, principalment en línies de 25 kV.
- Calen mesures per reduir significativament els terminis en els tràmits i eliminar normes sovint massa restrictives, principalment en instal·lacions sobre terreny.
- Cal un lideratge efectiu de la Generalitat per promoure instal·lacions en llocs com ara les autopistes, els canals, els embassaments, els aparcaments públics i altres espais comuns.
- Cal informar adequadament la ciutadania, perquè comparteixi la situació actual i la necessitat d'acomplir els objectius.
- Calen altres tecnologies (principalment l'eòlica), així com sistemes d'emmagatzematge (bateries, centrals hidràuliques reversibles). L'hidrogen sembla que haurà d'exercir un paper important en l'emmagatzematge i el transport pesant, però no el trobem a la natura com a font d'energia, com el sol o el vent. L'hidrogen com a vector energètic l'hem de produir prèviament, i cal que sigui hidrogen verd, produït amb energia renovable.

L'energia solar fotovoltaica està demostrant que és la font d'energia més econòmica i amb més facilitat d'implantació, per la seva versatilitat i disponibilitat de recurs arreu del territori català, tant en entorns urbans com rústics. Convé analitzar acuradament el potencial de generació fotovoltaica de què disposem i organitzar-ne molt bé el desplegament, sense caure, però, en més dilacions. Convé fer-ho bé, endreçadament i en diàleg amb el territori, però també convé fer-ho ràpidament i decididament.

## 8. Bibliografia

GENERALITAT DE CATALUNYA. *Prospectiva Energètica de Catalunya 2050 (PROENCAT 2050)*. 2022.

INTERNACIONAL RENEWABLE ENERGY AGENCY (IRENA). *Renewable Energy Statistics*. 2022.

SOLAR POWER EUROPE. *Global Market Outlook for Solar Power 2022-2026*. 2022.

UNIÓN ESPAÑOLA FOTOVOLTAICA (UNEF). *Energía solar. Apuesta segura para la recuperación económica. Informe anual UNEF 2022*. 2022.

### **Paraules clau**

sol, energia solar, fotovoltaica, autoconsum, transició energètica, electricitat, silici, cèl·lula, paritat xarxa, integració, comunitats energètiques, compartit, col·lectiu.