COMUNITAT ENERGÈTICA AL MUNICIPI DE JUIÀ

Full de ruta. Memòria tècnica-econòmica

Diputació de Girona

Ajuntament de Julià

KM0 Energy

Novembre 2022

37694027V SANTIAGO MARTINEZ (R: B67378711)

Firmado digitalmente por 37694027V SANTIAGO MARTINEZ (R: B67378711)
Fecha: 2023.01.20 16:28:06 +01'00'

COMUNITAT ENERGÈTICA AL MUNICIPI DE JUIÀ

Contingut

1. Resum executiu 4
2. Introducció 5
3. Model legal 7
4. Àmbit d'estudi. Equipaments, consums i generació 9
   4.1. Equipaments existents 9
   4.2. Instal·lacions renovables existents 10
5. Proposta de funcionament de la CE de Juià 11
   5.1. Criteris de dimensionament i bases de disseny de les instal·lacions FV 12
      5.1.1. Rendiment i balanç d'energia 12
   5.2. Instal·lació fotovoltaica 1: Polivalent 13
      5.2.1. Dimensionament de la instal·lació FV 13
      5.2.2. Pressupost de la instal·lació FV 14
      5.2.3. Estudi tècnic econòmic 15
      5.2.4. Repartiment de la instal·lació FV del Polivalent 16
   5.3. Instal·lació fotovoltaica 2: Nova Seu Ajuntament 18
      5.3.1. Dimensionament de la instal·lació FV 18
      5.3.2. Pressupost de la instal·lació FV 19
      5.3.3. Repartiment de la instal·lació FV de la Nova Seu Ajuntament 20
   5.4. Resum actius de la Comunitat Energètica 22
6. Posada en marxa de la Comunitat Energètica 24
7. El Gestor de la Comunitat Energètica 25
   7.1. Plataforma de gestió energètica 27
8. Resum de costos 29
9. Participació de la ciutadania 30
   9.1. Càlcul de la taxa municipal 30
   9.2. Estalvi anual pels participants en la CE 30
10. Cronograma 32

Annexos

Annex I. Glossari 33

Annex II. Models alternatius de CE 36

1. Model 1: Cessió d'una participació de la instal·lació directament als veïns 37

2. Model 2: Cessió d'una coberta o un terreny de titularitat pública 38

3. Model 3: Cessió d'una instal·lació fotovoltaica de titularitat pública 38

Annex III. Normativa i Estructura Legal-Administrativa de la Comunitat Energètica 39

1. Marc normatiu Comunitats Energètiques 39

1. 1. Marc normatiu Europeu i espanyol 39

2. Autoconsum col·lectiu amb excedents acollit a compensació 40

2. 1. Marc regulador 40

2. 2. Elecció de la modalitat d'autoconsum: 41

3. Articulació de la cessió d'ús de quotes de participació de la instal·lació als veïns 43

3. 1. Naturalesa de la instal·lació. 43

3. 2. Bé de domini públic d´ús privatiu. 44

3. 3. Cessió d'ús de quotes de participació a través d'una llicència d'ocupació temporal ... 45

3. 4. Aspectes de la llicència d'ocupació temporal 46

3. 5. Atorgament de la cessió amb concessió administrativa enlloc de llicencia d'ocupació temporal 47

Annex IV. Fitxes dels equips i components de les instal·lacions fotovoltaiques 48

1. Mòduls 48

2. Inversors 49

3. Estructura-suport per a cobertes inclinades 51

4. Estructura-suport per a cobertes planes 52

1. Resum executiu

La present memòria exposa un full de ruta per la posada en marxa d'una Comunitat Energètica (CE) al Municipi de Juià.

L'objectiu d'una CE és transformar la manera en què els ciutadans del municipi accedeixen a l'energia per tal d'impulsar un model d'energia descentralitzat, democràtic i sostenible.

Així, en el present projecte es planteja el desplegament de 3 recursos principals que vertebraran la CE:

- **Instal·lacions fotovoltaiques** de 21,6 kWp a l'equipament Polivalent i 16 kWp a la Nova Seu de l'Ajuntament. Aquestes instal·lacions generaran 49.245 kWh amb els que podran alimentar-se 4 equipaments municipals i 24 habitatges de la ciutadania.
- **Plataforma de gestió energètica:** Es desplegarà una eina que permeti centralitzar i digitalitzar la informació disponible dels recursos energètics (consum i generació), amb l'objectiu de transmetre informació de valor als membres i al gestor de la CE.
- **Gestor de la CE**: s'encarregarà de la gestió administrativa, financera i energètica de la CE: és la capa tècnica que ha de permetre empoderar el consumidor. El Gestor, en base al coneixement exhaustiu del sector energètic i les particularitats de la CE, proposarà actuacions continues per mantenir-ne la vitalitat i capacitar al consumidor amb els coneixements necessaris.

El funcionament coordinat d'aquests tres recursos ha de fer possible que els consumidors (ajuntaments, ciutadania, empreses, etc.) desenvolupin un rol actiu en el sistema energètic alhora que permeti captar els beneficis de la transició energètica en l'àmbit local.

Aquest projecte contempla un model de CE on l'Ajuntament serà el promotor i titular de la instal·lació fotovoltaica i l'impulsor de la participació ciutadana. Així, l'Ajuntament executarà la instal·lació fotovoltaica i posarà en marxa la plataforma de gestió energètica i la figura de Gestor de la Comunitat. Posteriorment, mitjançant un concurs de pública concurrència, la ciutadania ubicada a menys de 1.000 metres[1] de la instal·lació fotovoltaica sobre teulada podrà sol·licitar participar en la CE. En aquest punt l'Ajuntament els cedirà l'ús d'una quota de la instal·lació solar (porció de potència de la instal·lació fotovoltaica), i els permetrà accedir a l'ús de la plataforma i als serveis del gestor de la CE. A canvi de la cessió, els ciutadans abonaran una taxa regulada en les ordenances fiscals municipals.

Aquesta proposta de CE buscarà, en primera instància, la participació dels ciutadans a través de l'autoconsum compartit de la instal·lació fotovoltaica proposada, per posteriorment permetre l'entrada progressiva de més ciutadans, així com nous recursos distribuïts i poder així ser gestionats de forma agregada oferint la flexibilitat que un model 100% renovable requerirà a l'horitzó 2050.

[1] L'article 15 del recent Reial Decret-Llei 18/2022, de 18 de octubre, pel qual s'aproven mesures de reforç de la protecció dels consumidors d'energia i de contribució a la reducció del consum de gas natural en aplicació del " Plan + seguridad para tu energía (+SE)", així com mesures en matèria de retribucions del personal al servei del sector públic i de protecció de les persones treballadores agràries eventuals afectades per la sequera, modifica el RD 244/2019, que regula l'autoconsum d'energia elèctrica, afegint la següent consideració: "También tendrá la consideración de instalación de producción próxima a las de consumo y asociada a través de la red, aquella planta de generación que empleando exclusivamente tecnología fotovoltaica ubicada en su totalidad en la cubierta de una o varias edificaciones esta se conecte al consumidor o consumidores a través de las líneas de transporte o distribución y siempre que estas se encuentren a una distancia inferior a 1.000 metros de los consumidores asociados. A tal efecto se tomará la distancia entre los equipos de medida en su proyección ortogonal en planta."

2. Introducció

Ens trobem davant d'un canvi de paradigma. L'esgotament dels combustibles fòssils i les emissions associades tenen com a conseqüència la fi d'un model, d'una manera de fer. Cal tendir cap a un nou enfoc, al que hem d'arribar realitzant el que s'ha anomenat **Transició Energètica.** Aquesta consisteix en la **substitució de les energies fòssils per renovables**, però també en el canvi d'un model centralitzat (amb grans plantes de generació) i unidireccional, cap a un **model distribuït,** en què el desplegament de recursos es dona a tots els nivells de tensió i els fluxos energètics són bidireccionals.

Aquesta nova manera de plantejar la generació i el consum d'energia situa al **consumidor al centre del sistema** com un element actiu i determinant que no només consumeix de la xarxa sinó que genera la seva pròpia energia, l'emmagatzema en bateries estacionàries o en la del seu vehicle elèctric i ofereix serveis al sistema. Aquest model permet dotar la xarxa de la flexibilitat necessària per ajustar la demanda a la generació disponible i facilitar així la transició cap a un model 100% renovable.

Aquest empoderament del consumidor, tradicionalment passiu, es materialitza a través de la figura de la **Comunitat Energètica** (CE).

Els membres d'aquesta CE participen proactivament del desplegament de recursos energètics distribuïts locals i provoquen un procés únic de democratització de l'energia, esdevenint un agent més del sistema i fent que la seva veu sigui escoltada, participant de forma activa de les decisions que els afecten, i impulsant accions que generen canvis a nivell local. Així, la creació d'una CE millora la conscienciació energètica i ambiental de la ciutadania, impulsant un canvi en els patrons de consum dels ciutadans, incrementant l'interès en projectes energètics i la promoció en l'autosuficiència local.

Aquest nou model posiciona les autoritats i entitats locals com a actors principals a l'hora de promoure la transició energètica entre els ciutadans dels seus municipis i de ser-ne elements partícips exemplificant-ho amb la reducció dels seus consums i desplegant de instal·lacions de producció energètica en els seus equipaments: el sistema energètic està agafant una nova dimensió i el paper dels ens locals és fer-lo possible. Les CE són un dels instruments en mans dels ajuntaments i ens públics per possibilitar aquesta transició d'acord a la innovació tecnològica i digital però també amb la millora organitzativa i de procediment.

L'objectiu, doncs, d'aquesta proposta és la de **transformar la manera en què els ciutadans de Juià accedeixen a l'energia a través de l'impuls municipal d'una Comunitat Energètica**, que fomenti la producció d'energia renovable en l'àmbit local i el consum de recursos eficient.

Tal i com s'ha comentat anteriorment, l'estratègia entorn aquest projecte CE es basa en tres eixos principals:

i) **Desplegament de recursos distribuïts a nivell municipal:** Centrat en el desplegament d'instal·lacions fotovoltaiques, en aquells equipaments municipals més favorables, i la compartició de l'energia generada amb altres instal·lacions públiques i amb la ciutadania.

ii) **Monitorització de la informació energètica**: Basat en la recollida de les dades de generació de les instal·lacions fotovoltaiques dels equipaments municipals i les dades de consum energètic dels participants a la CE, i la seva posterior anàlisi i càrrega en una plataforma de gestió energètica al núvol.

iii) **Gestor de la CE:** Responsable del funcionament del la CE. Té com a funció realitzar les tasques administratives i energètiques de la CE i de promoure la informació entre els membres de la mateixa i cap a la resta de la ciutadania.

El model de CE també té una component social ja que permet l'accés a l'energia verda a un preu just (cost de generació) a tota la població incloent aquella que pateix pobresa energètica.

3. Model legal

Aquest projecte s'anomena Comunitat Energètica (CE) però només des d'una lògica conceptual. A dia d'avui, a nivell legal les CEs només estan regulades en Directives Europees i no existeix encara una transposició ni desplegament normatiu que indiqui què poden fer dins el nostre ordenament jurídic, i en concret, dins les activitats reconegudes als agents del sector elèctric ni energètic. Sí que tenen una definició a nivell d'entitat legal, que ens permet arribar a constituir-les, però aquestes CEs a la pràctica no poden fer res diferent que altres entitats jurídiques, que no sigui res més enllà de sol·licitar certes subvencions. En el model proposat no és necessari crear aquesta figura jurídica perquè ja hi ha l'Ajuntament com a impulsor i titular del projecte.

En aquesta proposta el règim jurídic referent és l'**autoconsum col·lectiu en xarxa exterior en la modalitat de compensació d'excedents**, que com veurem queda regulat al RD 244/2019. Aquesta modalitat d'autoconsum permet **connectar una instal·lació fotovoltaica directament a la xarxa de distribució,** on hi abocarà tota l'energia que produeixi i que quedarà registrada en un comptador de generació. Tots els consumidors/es que es trobin en un radi de que estableixi la legislació vigent (1.000 metres[2]) d'aquest comptador es podran **vincular administrativament a aquesta instal·lació sobre teulada i rebre de forma virtual un % de la producció, que es deduirà dels consums que hagi registrat el seu comptador de consum.** En aquest cas no hi ha cap connexió física ad-hoc al tractar-se d'una assignació purament administrativa que duu a terme el distribuïdor.

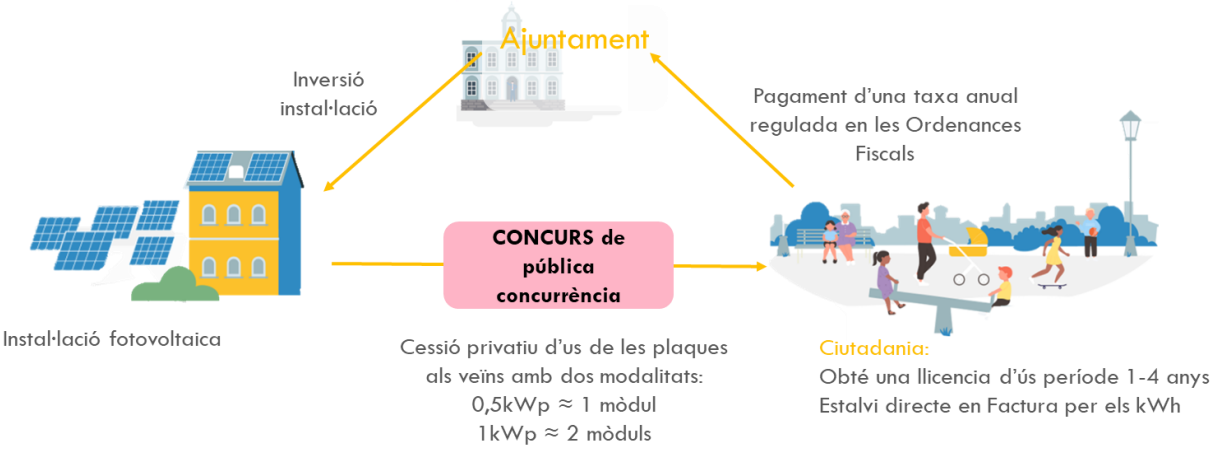


Figura 1. Representació del model legal de CE proposat amb els diferents actors i actius. Font: elaboració pròpia.

Finalment, el fet de poder compartir part d'aquesta instal·lació titularitat de l'Ajuntament, amb comerços i/o ciutadania, ve derivat del fet que **aquests panells solars, a l'instal·lar-se sobre un edifici de titularitat pública, o sobre un edifici del que es té dret real constituït, passen a considerar-se un bé de domini públic**. La normativa patrimonial que afecta als ajuntaments permet la cessió privativa dels béns de domini públic a agents privats, aquesta cessió pot ser gratuïta sempre que el privat no en faci una explotació econòmica o, per contra,

[2] La normativa vigent permet 3 criteris possibles per permetre d'adhesió del consumidors: i) estar a 1.000 m de la instal·lació FV sobre teulada ii) tenir els mateixos 14 primers dígits cadastrals i/o iii) pertànyer al mateix Centre de Transformació.

es pot fer per via onerosa de forma general. En aquest segon cas, **la contraprestació econòmica que ha de pagar el privat s'articula mitjançant una taxa que ha de regular aquesta cessió i ha d'estar recollida a les ordenances fiscals del municipi en qüestió**. Al tractar-se d'una cessió privativa per la utilització dels panells solars, que vol dir que si un se'n beneficia no ho pot fer un altre, **aquestes quotes de participació s'hauran d'assignar mitjançant un concurs o un altre procediment competitiu**. Als beneficiaris de la cessió se'ls hi atorga una llicència d'ocupació temporal per un termini màxim de 4 anys, segons s'indica a la pròpia normativa. Si es volgués superar aquest termini aquesta cessió s'hauria d'articular mitjançant una concessió administrativa.

En l'Annex III "Normativa i Estructura Legal-Administrativa de la Comunitat Energètica" es pot trobar un informe jurídic complet que complementa l'explicació del model legal.

4. Àmbit d'estudi. Equipaments, consums i generació

4.1. Equipaments existents

Per realitzar el present estudi s'ha analitzat el conjunt d'edificis públics de Juià per poder determinar els idonis per realitzar les instal·lacions fotovoltaiques que han de nodrir d'energia la CE.

A continuació es presenta un resum de l'anàlisi realitzat.

Equipaments municipals	Idoneïtat cobertes
POLIVALENT	Equipament seleccionat per a la instal·lació FV 1: dues cobertes planes amb una superfície disponible total considerable (existència d'ombres significatives d'obstacles propis de les cobertes i dels arbres de la zona a tenir presents), on ja s'hi ha previst una instal·lació FV de 12,42 kWp cobrint una part de la coberta situada més a l'oest. Tal i com es mostra en aquest estudi, a part dels 12,42 kWp ja previstos, s'hi podrien afegir uns altres 21,6 kWp FV en la seva coberta
NOVA SEU AJUNTAMENT	Equipament seleccionat per a la instal·lació FV 2: coberta de tipus ceràmica inclinada a 2 aigües amb una superfície útil bastant considerable orientada a est-oest (ombres d'obstacles propis de la teulada a tenir presents). Tal i com es mostra en aquest estudi, s'hi podrien instal·lar uns 16 kWp FV en la seva coberta
EDIFICI AJUNTAMENT	Coberta de tipus ceràmica inclinada a 1 i 2 aigües amb una superfície disponible reduïda orientada a est-nordest (ombres dels edificis adjacents a tenir presents). En base a les imatges de satèl·lit de la superfície disponible en les cobertes, s'estima de forma preliminar que s'hi podrien instal·lar uns 6 kWp FV per generar aproximadament 8.028 kWh d'energia anual amb un cost aproximat de la instal·lació de 10.800 € (IVA exclòs)
DEPURADORA	No disposa de coberta
DIPÒSIT D'AIGUA	Coberta de tipus ceràmica inclinada amb una superfície disponible molt reduïda no apte, i coberta plana (dipòsit) amb una superfície útil molt reduïda no apte degut a la presència d'ombres molt significatives dels arbres de la zona

Taula 1. Anàlisi preliminar de les teulades municipals. Font: elaboració pròpia.

La imatge aèria següent mostra la ubicació dels diferents equipaments, marcant en verd els més favorables, per tipologia de coberta i orientació i, per tant on es proposa ubicar les instal·lacions fotovoltaiques de la CE.

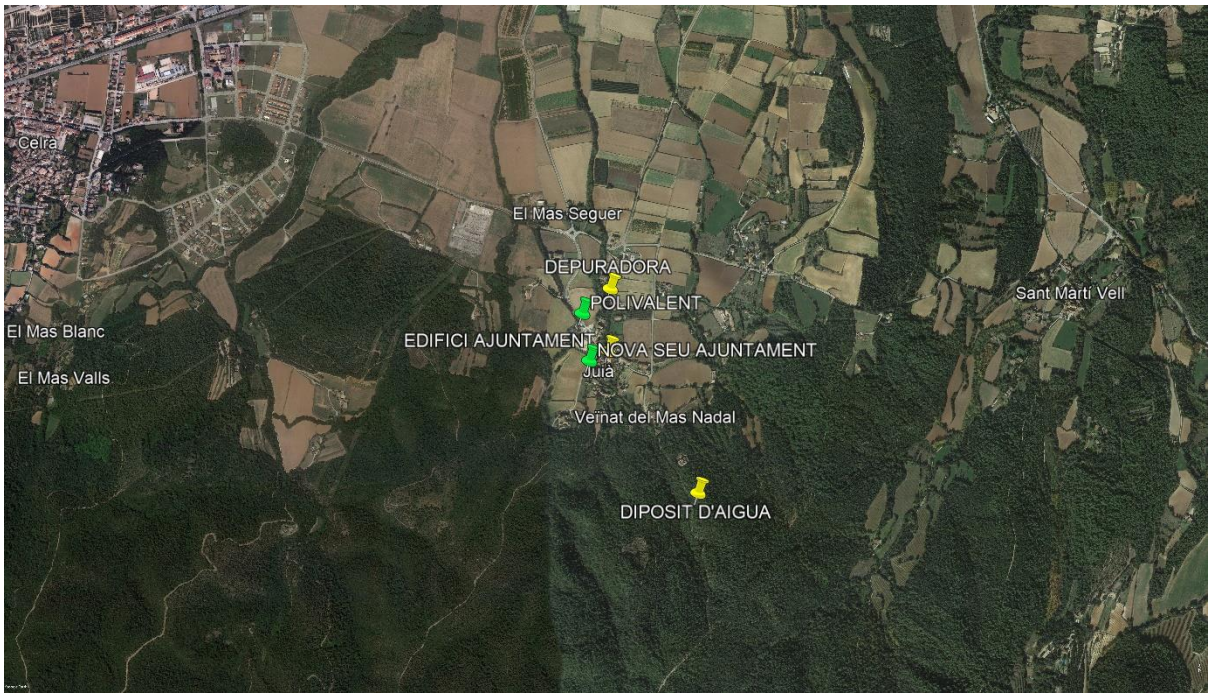


Figura 2. Imatge aèria del municipi. Font: Google Earth.

A continuació es presenta el consum elèctric dels equipaments municipals presentats anteriorment:

Equipaments associats	Consum elèctric anual en kWh
Polivalent	8.372
Ajuntament	5.974
Depuradora	13.060
Dipòsit d'Aigua	10.921
TOTAL	**38.327**

Nota 1: *per a la realització de l'estudi s'han considerat els consums del 2021.*
Nota 2: *en els càlculs de la Comunitat Energètica s'ha considerat que l'Ajuntament es traslladarà a la nova seu quedant, per tant, la seu actual sense servei.*
Nota 3: *no es consideren en els càlculs de la CE: l'enllumenat públic, els semàfors i les fonts.*

Taula 2. Dades de consum dels equipaments municipals associats. Font: Ajuntament.

4.2. Instal·lacions renovables existents

El municipi té previst realitzar una instal·lació fotovoltaica d'autoconsum de 12,42 kWp en una part de la coberta de l'equipament Polivalent.

5. Proposta de funcionament de la CE de Juià

Aquesta proposta consta de **2 instal·lacions fotovoltaiques** de generació cada una de les quals es situa en un equipament municipal diferent, que es poden executar dilatades en el temps o de forma simultània. Tal i com s'ha comentat en anteriors apartats, paral·lelament a aquestes dues instal·lacions es planteja la posada en funcionament d'una **plataforma de gestió energètica** així com la el nomenament d'un **gestor de la comunitat** que assessori els participants i en gestioni els recursos.

Tècnicament, **la denominació del sistema proposat és la d'autoconsum col·lectiu a través de xarxa exterior**. Aquesta modalitat permetrà que la instal·lació fotovoltaica que s'executarà en un equipament municipal quedi connectada directament a la xarxa de distribució, on hi abocarà tota l'energia produïda i que quedarà registrada en un comptador de generació. Aquesta energia abocada a la xarxa, posteriorment és repartirà amb els percentatges establerts (coeficient de repartiment β) entre els participants a la CE que hi estaran vinculats de forma administrativa. En aquest cas no hi ha cap connexió física ad-hoc al tractar-se d'una assignació purament administrativa que duu a terme el distribuïdor. Així doncs cada participant directament en la seva factura veurà la generació associada i li serà restada de forma automàtica.

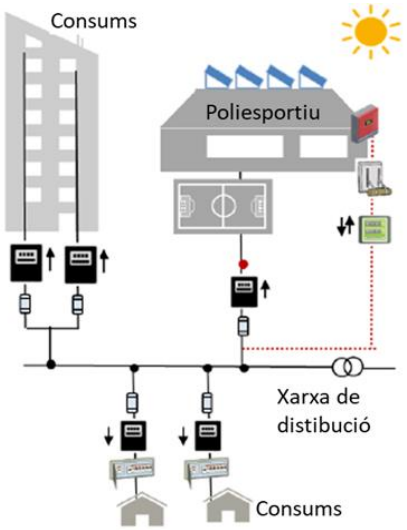


Figura 3. Esquema d'una instal·lació d'autoconsum col·lectiu a través de xarxa exterior. Font: IDAE.

Es podran adherir a aquest autoconsum col·lectiu tots els consumidors que es trobin dins el radi que marqui la legislació vigent (actualment 1.000 metres) de la instal·lació fotovoltaica sobre teulada.

L'Ajuntament, com a promotor de la instal·lació definirà un coeficient de repartiment (β) de l'energia generada, que serà el percentatge de generació que rebran els membres de la CE (equipaments municipals i ciutadans), en forma de descompte a la seva factura elèctrica. A més tots els consumidors podran fer compensació d'excedents.

Aquest coeficient de repartiment (β) es calcula de la següent manera:

1. S'analitza el consum en horari solar dels equipaments municipals.
2. En base al consum en horari solar se'ls adjudica un coeficient (β) amb el qual puguin autoconsumir sobre un 80% de l'energia que se'ls assigna.
3. L'energia restant es destina a la ciutadania amb un repartiment de 0,5 kWp o 1 kWp per ciutadà.

La participació òptima de l'Ajuntament en la CE és aquella que garanteix una bona cobertura dels equipaments, que minimitza els excedents municipals i que permet la participació

ciutadana. Per tant, en cas que l'Ajuntament ho consideri oportú és pot restar un cert percentatge als equipaments per acabar-lo destinant a la ciutadania.

5.1. Criteris de dimensionament i bases de disseny de les instal·lacions FV

A partir de la superfície disponible òptima i les possibles ombres que es puguin produir per obstacles o edificis, s'ha dimensionat el sistema fotovoltaic d'acord amb els següents criteris:

- Màxima eficiència de la instal·lació.
- Superfície disponible per a l'ocupació del camp fotovoltaic.
- Localització i dades climàtiques.

A l'hora de realitzar el **dimensionament** de la instal·lació s'han tingut en compte diferents factors que afecten el rendiment de les diferents parts del sistema al llarg de la vida útil del mateix. El rendiment del camp fotovoltaic queda limitat per la degradació dels propis mòduls fotovoltaics i el rendiment de l'inversor.

La implantació s'ha realitzat valorant:

- L'Azimut: S'han col·locat els panells amb l'orientació òptima segons el tipus de coberta.
- La inclinació: Els mòduls es disposaran coplanars a les cobertes inclinades i/o inclinats a les cobertes planes.

Per les **bases de disseny** de la instal·lació s'han tingut en compte:

- La Irradiació: El càlcul d'irradiació s'ha realitzat amb el programa PVSOL i les bases de dades meteorològiques d'aquest són extretes de PVGIS.

- Les pèrdues per ombres: No s'han considerat pèrdues per ombres entre mòduls, ja que, aquests s'han disposat de manera coplanar o de manera inclinada amb una distància entre files suficient per evitar-les. No obstant, si que s'han considerat les pèrdues per ombres provocades per la situació geogràfica de la instal·lació (muntanyes, valls, desnivells, etc.) i altres obstacles de l'edifici (xemeneies, edificacions, altres instal·lacions, etc.).

5.1.1. Rendiment i balanç d'energia

En el balanç d'energia, s'han de justificar els rendiments i les prestacions dels diferents elements, tenint en compte les següents pèrdues:

- Pèrdues en els mòduls (caigudes de tensió en díodes i pèrdues de potència).
- Pèrdues en el cablejat.
- Rendiment dels inversors.
- Potencial brutícia / ombres en mòduls.
- Percentatge de disponibilitat de la planta (99%).

En el càlcul no s'han considerat pèrdues en la xarxa de distribució pública.

5.2. Instal·lació fotovoltaica 1: Polivalent

La creació de la CE s'entén com a una successió de fases i instal·lacions fotovoltaiques. El primer dels equipaments seleccionats per fer la instal·lació fotovoltaica és l'equipament Polivalent.

5.2.1. Dimensionament de la instal·lació FV

El dimensionament s'ha realitzat a través del software PVSOL utilitzant les imatges aèries de l'equipament. Les característiques principals de la instal·lació serien les següents:

DADES DE L'EQUIPAMENT	
Nom de l'equipament	Polivalent
Adreça	Plaça 5, Sala Polivalent, 17462 Juià, Girona
DADES DE LA INSTAL·LACIÓ	
Tipus d'instal·lació	Estructura-suport inclinada a la coberta plana
Superfície ocupada de la coberta (m^2)	103,8
Potencia pic (kWp)	21,6
Potencia nominal (kW)	18,2
Nº de mòduls	54
Tipus de mòduls	Mòdul de 120 cel·les monofacial 400W
Nº d'inversors	2
Tipus d'inversors	Trifàsics de 10 kW i 8,2 kW
DADES ENERGÈTIQUES	
Energia anual produïda (kWh/any)	28.500
Emissions de CO_2 evitades (tones)	7,12
Coeficient de rendiment de la instal·lació (PR)	81,3%
Rendiment anual específic (kWh/kWp)	1.319

Taula 3. Característiques principals de la instal·lació FV plantejada 1. Font: elaboració pròpia.

Figura 4. Imatge en 3D de la instal·lació FV plantejada 1. Font: PVSOL.

Nota 1: *en aquest estudi es realitza un primer disseny preliminar de la instal·lació fotovoltaica en base a les imatges de satèl·lit de les cobertes obtingudes a través de Google Earth. En aquest sentit, aquest disseny preliminar haurà de ser validat a través de la corresponent visita a l'equipament.*

Nota 2: *l'equipament Polivalent té previst realitzar una instal·lació fotovoltaica d'autoconsum de 12,42 kWp en una part de la coberta situada més a l'oest.*

5.2.2. Pressupost de la instal·lació FV

A continuació es mostra el pressupost orientatiu d'aquesta instal·lació:

Descripció	Unitats	Import unitari €	Total	Total € (IVA inclòs)
Mòduls fotovoltaics	54	122,91	6.637,14	8.030,94
Estructura	54	54,00	2.916,00	3.528,36
Inversors	2	1.636,79	3.273,57	3.961,02
Material elèctric, mà d'obra i material divers	1	7.560,00	7.560,00	9.147,60
Punt de connexió incloent equip de mesura i obra civil	1	4.500,00	4.500,00	5.445,00
Benefici industrial	1	1.493,20	1.493,20	1.806,78
Despeses generals	1	3.235,27	3.235,27	3.914,68
TOTAL			**29.615,18**	**35.834,37**

Descripció	Quantitat	Import Unitari €	Total	Total € (IVA inclòs)
Legalització	1	900,00	900,00	1.089,00
Projecte executiu	1	3.500,00	3.500,00	4.235,00
Direcció d'obra i Seguretat i Salut	1	750,00	750,00	907,50
Taxes de la Generalitat	1	333,05	333,05	333,05
Inspeccions de l'Organisme de Control Autoritzat	1	300,00	300,00	363,00
Despeses amb la distribuïdora per gestionar i connectar el punt de connexió i ampliar la potència adscrita si escau	1	350,00	350,00	423,50
TOTAL			**6.133,05**	**7.351,05**

Taula 4. Pressupost orientatiu de la instal·lació FV 1. Font: elaboració pròpia.

El cost total de la instal·lació fotovoltaica s'estima en **43.185,42 € IVA inclòs.**

5.2.3. Estudi tècnic econòmic

L'estalvi que obté l'Ajuntament en l'execució del projecte és el que ve associat a l'energia autoconsumida per l'Ajuntament i als excedents compensats per aquest.

En aquest apartat es presenta una estimació del retorn de la inversió de la CE per l'Ajuntament considerant **únicament l'execució d'aquesta instal·lació fotovoltaica**.

El càlcul s'ha realitzat des del punt de vista de l'Ajuntament, per tant, tenint en compte el **cost d'inversió, els estalvis dels equipaments municipals, els costos d'operació i els ingressos en concepte de taxa municipal que aportaran els ciutadans de la CE**.

La taula següent mostra els valors amb els que s'ha fet el càlcul econòmic del projecte.

La figura mostra el flux de caixa anual que tindrà l'ajuntament al llarg de tot el projecte i on es pot observar el període de retorn del projecte.

DADES DE LA INSTAL·LACIÓ		
Potencia pic total instal·lació CE	21,6	kWp
Rendiment anual específic	1.319,42	kWh/kWp
Degradació anual de la instal·lació	0,30%	
DADES ECONÒMIQUES		
Preu Venta Excedents	100	€/MWh
PMP compra energia (amb ie i IVA)	123	€/MWh
Inversió unitària*	1.999,33	€/kWp
Inversió total (instal·lació + despeses enginyeria i taxes)*	43.185	€
Estalvi net acumulat 25 anys	45.727	€
OPEX (despeses d'explotació)	726,00	€/any
LCOE (cost de l'energia produïda)	207	€/MWh
Taxa unitària ciutadana (associada a la instal·lació)	109	€/habitatge any
Ingressos anuals associats taxa ciutadana	1.092	€/any
VAN (Valor actual net)	-5.410,56 €	€
TIR (Taxa interna de retorn de la inversió)	1%	
Payback	23	anys

*No inclou el cost de l'acompanyament en la posada en marxa de la CE i no es consideren fluctuacions en el preu elèctric.

Taula 5. Dades del càlcul del retorn de la inversió de la instal·lació FV proposada. Font: elaboració pròpia.

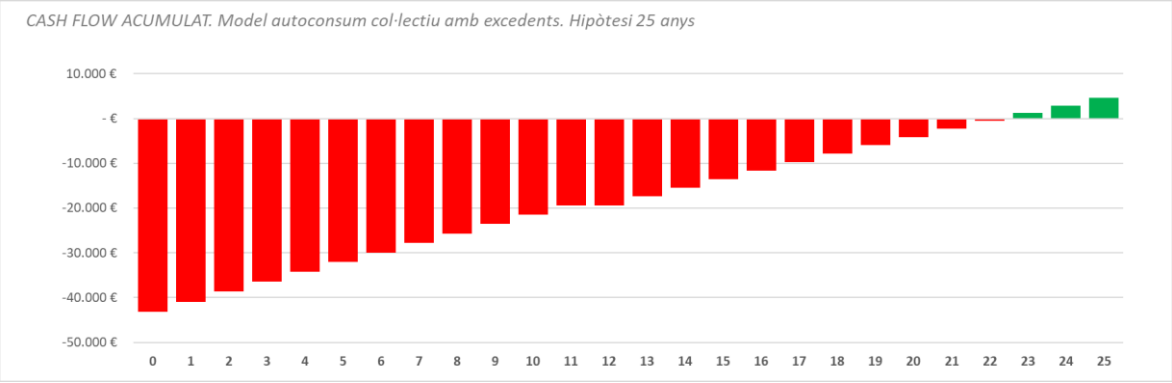


Figura 5. Gràfic del cash-flow durant els primers 25 anys de la instal·lació FV proposada. Font: Elaboració pròpia.

5.2.4. Repartiment de la instal·lació FV del Polivalent

La participació òptima de l'Ajuntament en la CE és aquella que garanteix una bona cobertura del consum dels equipaments en hores solars, que minimitza els excedents municipals i que permet la participació ciutadana.

El repartiment de la instal·lació fotovoltaica entre equipaments i ciutadania que es proposa, es realitza en funció dels consums en hores solars dels equipaments municipals i l'autoconsum fotovoltaic previst per equipament. Així, s'assigna una participació a cada equipament sobre el 80% d'autoconsum. Una vegada realitzada aquesta assignació es destina la resta a la ciutadania. D'acord amb aquesta distribució quedarien 11,6 kWp (54%) de la instal·lació per als equipaments municipals i 10 kWp per la ciutadania (10 habitatges si es considera 1 kWp per habitatge).

A continuació es mostra una taula amb el repartiment (β) entre els equipaments municipals i una imatge aèria dels 1.000 m d'acció per aquesta instal·lació:

DADES DELS EQUIPAMENTS ASSOCIATS A LA CE										
	Nom Edifici	**Consum anual (kWh)**	**β**	**kWp assignats**	**Auto consum (kWh/any)**	**Excedents (kWh/any)**	**Consum xarxa (kWh/any)**	**Auto consum (%)[3]**	**Cobertura consum (%)[4]**	**Estalvi (€/any)**
1	**Polivalent**	8.372	11,47%	2,5	2.351	917	6.021	72%	28%	358
2	**Ajuntament**	5.974	8,62%	1,9	1.449	1.006	4.525	59%	24%	314
3	**Depuradora**	13.060	18,07%	3,9	4.898	251	8.162	95%	38%	656
4	**Dipòsit d'Aigua**	10.921	15,55%	3,4	4.257	176	6.664	96%	39%	568
TOTAL	**EQUIPAMENTS MUNICIPALS**	**38.327**	**53,70%**	**11,6**	**12.955**	**2.350**	**25.372**	**85%**	**34%**	**1.896**

Taula 6. Resultats dels equipaments associats a la instal·lació FV 1. Font: elaboració pròpia.

[3] Autoconsum (%) = Autoconsum (kWh/any) / Generació assignada (kWh/any).
[4] Cobertura del consum (%) = Autoconsum (kWh/any) / Consum elèctric (kWh/any).

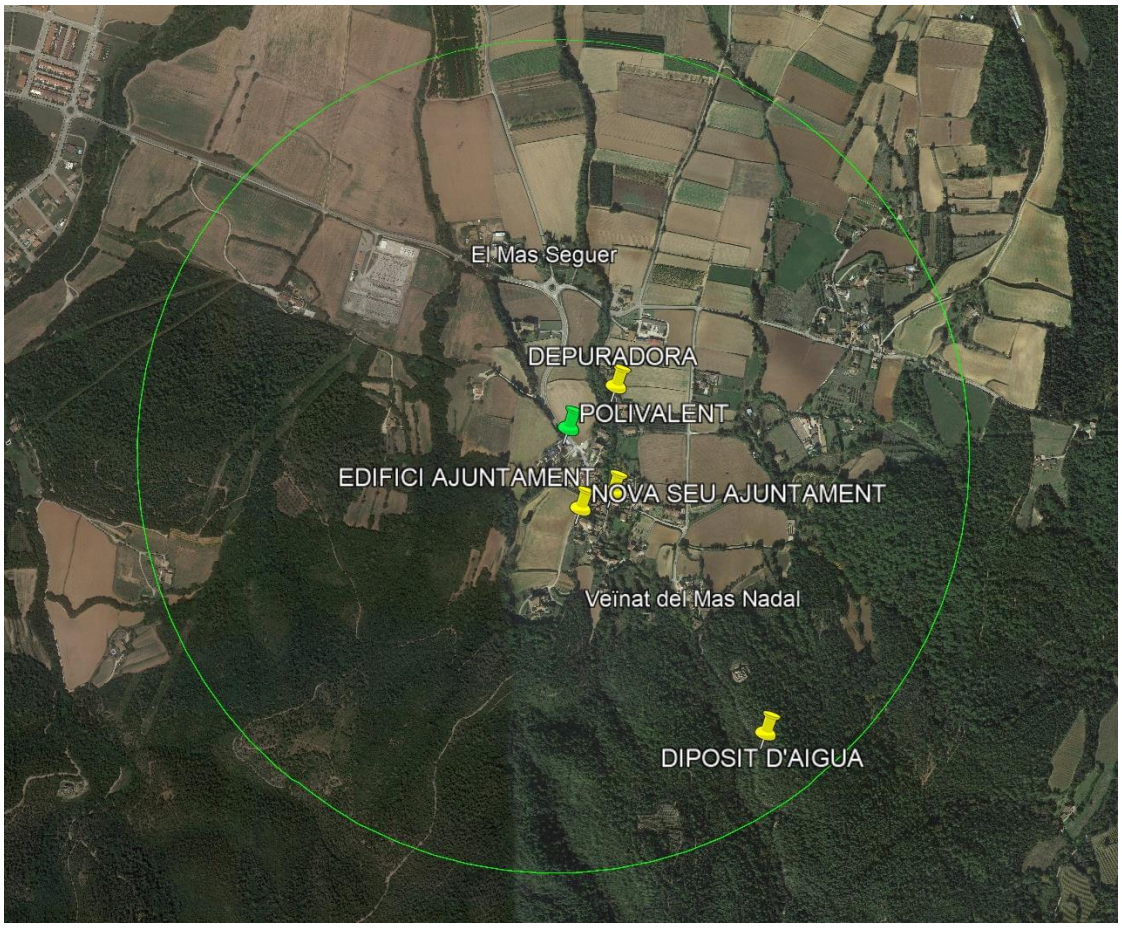


Figura 6. Equipaments associats i radi d'actuació Instal·lació FV 1. Font: elaboració pròpia i Google Earth.

A continuació també es mostra una taula del repartiment (β) total de la generació de la instal·lació fotovoltaica entre els equipaments municipals i la ciutadania:

RESUM REPARTIMENT EQ. MUNICIPALS-CIUTADANIA										
	Nombre participants	**Generació assignada (kWh)**	**Consum anual (kWh)**	**β**	**kWp assignats**	**Auto consum (kWh)**	**Consum xarxa (kWh)**	**Total excedents (kWh)**	**Auto consum (%)**	**Cobertura consum (%)**
EQ. MUNICIPALS	4	15.305	38.327	54%	11,6	12.955	25.372	2.350	85%	34%
CIUTADANIA	10	13.194	33.000	46%	10,0	7.917	25.083	5.278	60%	24%
TOTAL	**14**	**28.500**	**71.327**	**100%**	**21,6**	**20.872**	**50.455**	**7.628**	**73%**	**29%**

Taula 7. Taula resum repartiment Equipaments Municipals-Ciutadania Instal·lació FV 1. Font: elaboració pròpia.

5.3. Instal·lació fotovoltaica 2: Nova Seu Ajuntament

La creació de la CE s'entén com a una successió de fases i instal·lacions FV en equipaments municipals. Per continuar desplegant el model de CE, s'ha seleccionat com a ubicació idònia per la segona instal·lació solar fotovoltaica la Nova Seu de l'Ajuntament.

5.3.1. Dimensionament de la instal·lació FV

El dimensionament s'ha realitzat a través del software PVSOL utilitzant les imatges aèries de l'equipament. Les característiques principals de la instal·lació són les següents:

DADES DE L'EQUIPAMENT	
Nom de l'equipament	Ajuntament
Adreça	Carrer de l'Església, 6, 17462 Juià, Girona
DADES DE LA INSTAL·LACIÓ	
Tipus d'instal·lació	Estructura-suport coplanar (paral·lela) a la coberta
Superfície ocupada de la coberta (m^2)	76,9
Potencia pic (kWp)	16
Potencia nominal (kW)	14
Nº de mòduls	40
Tipus de mòduls	Mòdul de 120 cel·les monofacial 400W
Nº d'inversors	2
Tipus d'inversors	Trifàsics de 7 kW
DADES ENERGÈTIQUES	
Energia anual produïda (kWh/any)	20.746
Emissions de CO_2 evitades (tones)	5,19
Coeficient de rendiment (PR)	83,7%
Rendiment anual específic (kWh/kWp)	1.297

Taula 8. Característiques principals de la instal·lació FV plantejada 2. Font: elaboració pròpia.

Figura 7. Imatge en 3D de la instal·lació FV plantejada 2. Font: PVSOL.

Nota 1: *en aquest estudi es realitza un primer disseny preliminar de la instal·lació fotovoltaica en base a les imatges de satèl·lit de les cobertes obtingudes a través de Google Earth. En aquest sentit, aquest disseny preliminar haurà de ser validat a través de la corresponent visita a l'equipament.*

5.3.2. Pressupost de la instal·lació FV

A continuació es mostra el pressupost orientatiu de la instal·lació fotovoltaica:

Descripció	Unitats	Import unitari €	Total	Total € (IVA inclòs)
Mòduls fotovoltaics	40	122,91	4.916,40	5.948,84
Estructura	40	25,00	1.000,00	1.210,00
Inversors	2	1.451,32	2.902,64	3.512,19
Material elèctric, mà d'obra i material divers	1	5.600,00	5.600,00	6.776,00
Punt de connexió incloent equip de mesura i obra civil	1	4.500,00	4.500,00	5.445,00
Benefici industrial	1	1.135,14	1.135,14	1.373,52
Despeses generals	1	2.459,48	2.459,48	2.975,96
TOTAL			**22.513,66**	**27.241,53**

Descripció	Quantitat	Import Unitari €	Total	Total € (IVA inclòs)
Legalització	1	900,00	900,00	1.089,00
Projecte executiu	1	3.500,00	3.500,00	4.235,00
Direcció d'obra i Seguretat i Salut	1	750,00	750,00	907,50
Taxes de la Generalitat	1	316,60	316,60	316,60
Inspeccions de l'Organisme de Control Autoritzat	1	300,00	300,00	363,00
Despeses amb la distribuïdora per gestionar i connectar el punt de connexió i ampliar la potència adscrita si escau	1	541,07	541,07	654,69
TOTAL			**6.307,67**	**7.565,79**

Taula 9. Pressupost orientatiu de la instal·lació FV 2. Font: elaboració pròpia.

El cost total de la instal·lació fotovoltaica s'estima en **34.807,32 € IVA inclòs.**

5.3.3. Repartiment de la instal·lació FV de la Nova Seu Ajuntament

A continuació es mostra una taula amb el repartiment (β) entre els equipaments municipals i una imatge aèria dels 1.000 m d'acció per aquesta instal·lació:

DADES DELS EQUIPAMENTS ASSOCIATS A LA CE										
	Nom Edifici	**Consum anual (kWh)**	**β**	**kWp assignats**	**Auto consum (kWh/any)**	**Excedents (kWh/any)**	**Consum xarxa (kWh/any)**	**Auto consum (%)**	**Cobertura consum (%)**	**Estalvi (€/any)**
1	**Ajuntament**	5.974	7,99%	1,3	1.091	566	4.883	66%	18%	213
2	**Polivalent**	8.372	10,64%	1,7	1.921	287	6.451	87%	23%	232
3	**Depuradora**	13.060	16,84%	2,7	3.488	4	9.572	100%	27%	443
4	**Dipòsit d'Aigua**	10.921	14,53%	2,3	3.003	12	7.918	100%	27%	383
TOTAL	**EQ. MUNICIPALS**	**38.327**	**50,00%**	**8,0**	**9.504**	**869**	**28.823**	**92%**	**25%**	**1.271**

Taula 10. Resultats dels equipaments associats a la instal·lació FV 2. Font: elaboració pròpia.

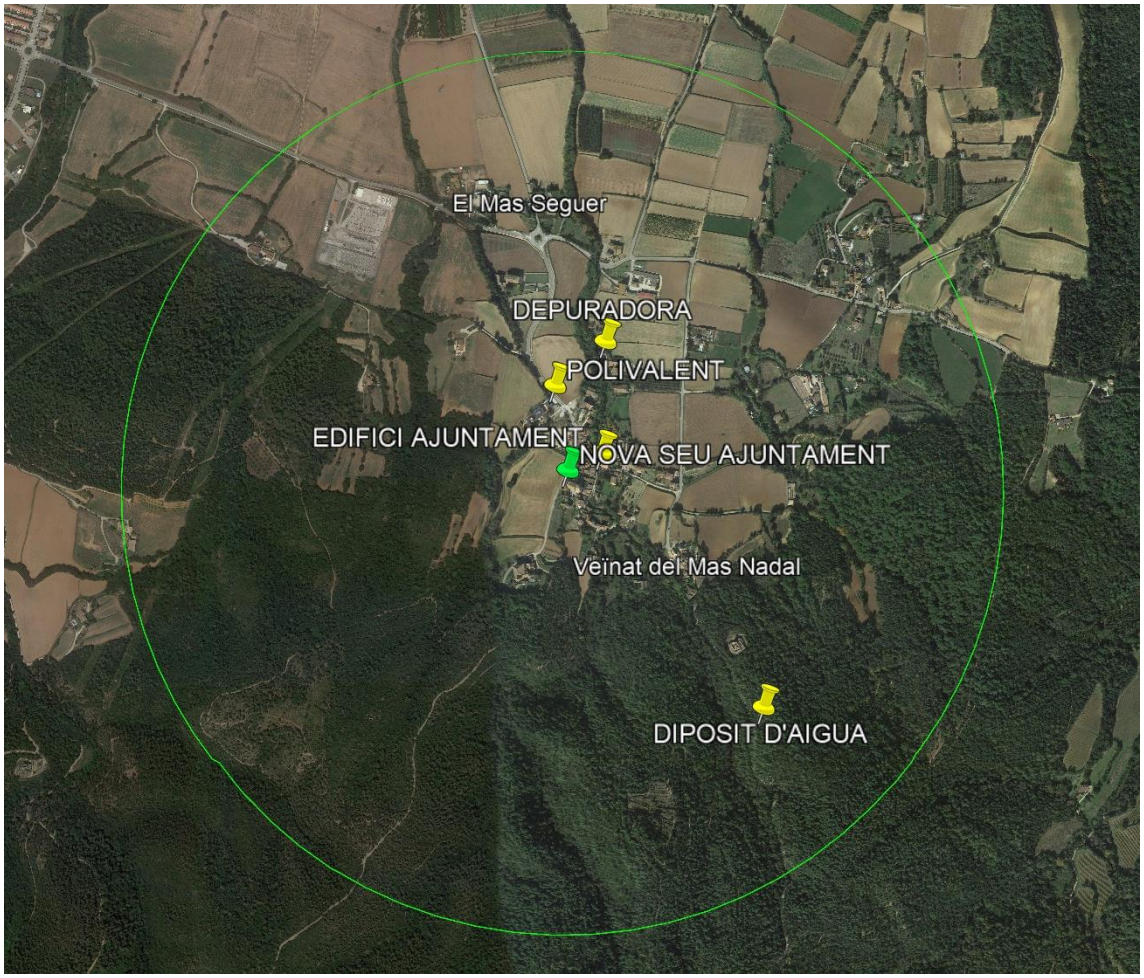


Figura 8. Equipaments associats i radi d'actuació Instal·lació FV 2. Font: elaboració pròpia i Google Earth.

A continuació també es mostra una taula del repartiment (β) total de la generació de la instal·lació fotovoltaica entre els equipaments municipals i la ciutadania:

RESUM REPARTIMENT EQ. MUNICIPALS-CIUTADANIA										
	Nombre participants	**Generació assignada (kWh)**	**Consum anual (kWh)**	**β**	**kWp assignats**	**Auto consum (kWh)**	**Consum xarxa (kWh)**	**Total excedents (kWh)**	**Auto consum (%)**	**Cobertura consum (%)**
EQ. MUNICIPALS	4	10.373	38.327	50%	8,0	9.504	28.823	869	92%	25%
CIUTADANIA	8	10.373	26.400	50%	8,0	6.224	20.176	4.149	60%	24%
TOTAL	**12**	**20.746**	**64.727**	**100%**	**16,0**	**15.727**	**49.000**	**5.018**	**76%**	**24%**

Taula 11. Taula resum repartiment Equipaments Municipals-Ciutadania Instal·lació FV 2. Font: Elaboració pròpia.

5.4. Resum actius de la Comunitat Energètica

En aquest apartat es mostra el repartiment (β) i el radi d'acció del conjunt d'instal·lacions plantejades anteriorment per la totalitat de la Comunitat Energètica.

DADES DELS EQUIPAMENTS ASSOCIATS A LA CE										
	Nom Edifici	Consum anual (kWh)	β	kWp assignats	Auto consum (kWh/any)	Excedents (kWh/any)	Consum xarxa (kWh/any)	Auto consum (%)	Cobertura consum (%)	Estalvi (€/any)
1	Polivalent	8.372	7,67%	2,9	2.550	1.228	5.822	67%	30%	419
2	Ajuntament	5.974	5,79%	2,2	1.615	1.237	4.359	57%	27%	366
3	Depuradora	13.060	12,19%	4,6	5.429	576	7.631	90%	42%	772
4	Dipòsit d'Aigua	10.921	10,51%	4,0	4.863	315	6.058	94%	45%	669
TOTAL	EQ. MUNICIPALS	38.327	36,17%	13,6	14.456	3.356	23.871	81%	38%	2.225

Taula 12. Resultats dels equipaments associats a la CE. Font: elaboració pròpia.

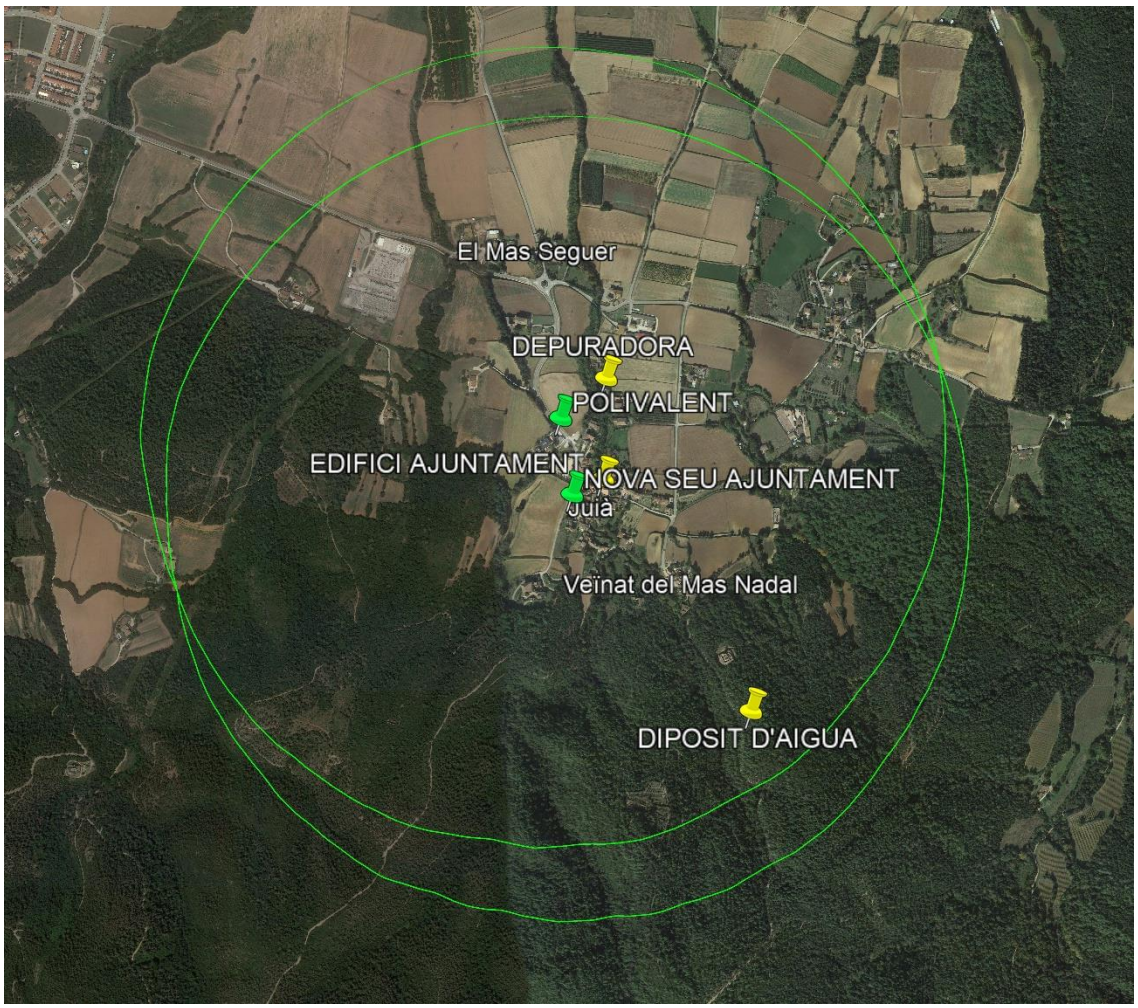


Figura 9. Equipaments associats i radi d'actuació de la CE. Font: elaboració pròpia i Google Earth.

A continuació també es mostra una taula del repartiment (β) de la generació total de les instal·lacions entre els equipaments i la ciutadania considerant totes les fases anteriors que conformen la CE.

RESUM REPARTIMENT EQ. MUNICIPALS-CIUTADANIA										
	Nombre participants	**Generació assignada (kWh)**	**Consum anual (kWh)**	**β**	**kWp assignats**	**Auto consum (kWh)**	**Consum xarxa (kWh)**	**Total excedents (kWh)**	**Auto consum (%)**	**Cobertura consum (%)**
EQ. MUNICIPALS	4	17.812	38.327	36%	13,6	14.456	23.871	3.356	81%	38%
CIUTADANIA	24	31.433	79.200	64%	24,0	18.860	60.340	12.573	60%	24%
TOTAL	**28**	**49.245**	**117.527**	**100%**	**37,6**	**33.316**	**84.211**	**15.929**	**68%**	**28%**

Taula 13. Taula resum repartiment Ajuntament-Ciutadania de la CE. Font: elaboració pròpia.

6. Posada en marxa de la Comunitat Energètica

Per tal d'assegurar una efectiva implementació d'aquesta Comunitat Energètica (CE), donat el seu factor innovador i que el model presenta importants reptes tecnològics i de normativa energètica, es considera necessari que l'Ajuntament rebi un assessorament i acompanyament tècnic directe per la seva posada en marxa. Aquest assessorament es duria a terme en 3 eixos, que es descriuen a continuació i que s'anirien desenvolupant en paral·lel:

- ***Direcció del projecte tècnic:*** Els treballs d'aquest bloc consisteixen en la definició, i implantació de totes les necessitats tècniques tant de la instal·lació fotovoltaica com la plataforma de gestió energètica. Entre les tasques més destacables hi ha:
  - *Definició de les necessitats del projecte executiu i revisió.*
  - *Assessorament tècnic en el plantejament de la instal·lació i la connexió.*
  - *Suport en la redacció dels plecs de licitació i revisió de d'ofertes d'instal·lació.*
  - *Sol·licitud del punt de connexió amb l'empresa distribuïdora.*
  - *Supervisió de les obres, actes de replanteig i recopilació de la informació final d'obra.*
  - *Acompanyament en els tràmits amb Generalitat, distribuïdora i comercialitzadora (connexió i registre, Contracte Tècnic d'Accés, compensació municipal).*
  - *Implantació de la plataforma de gestió energètica posada en funcionament.*
- ***Suport legal-administratiu:*** En aquest bloc s'hi inclouen tots els treballs d'assessorament legal i administratiu a l'Ajuntament per la posada en funcionament de la CE:
  - *Redacció d'un informe jurídic del model legal de la CE i presentació a les figures jurídiques necessàries (secretaria, intervenció...).*
  - *Assessorament i redacció de l'informe tècnic-econòmic de la taxa, de l'ordenança fiscal de la de taxa i les bases del concurs, en base a la voluntat de l'Ajuntament.*
  - *Suport i anàlisi de les sol·licituds rebudes en el concurs públic, el procés d'avaluació, la resolució d'expedients fins l'adjudicació definitiva de les llicències d'ús a la ciutadania.*
  - *Suport i gestió dels tràmits i recopilació de documentació dels veïns participants (inclòs acord de repartiment).*
- ***Dinamització i difusió entre els veïns del municipi:*** En aquest bloc s'inclouen tots els treballs i accions necessaris per donar a conèixer el projecte a la ciutadania:
  - *Suport i acompanyament en la definició i execució del pla de comunicació de la CE a la població.*
  - *Elaboració de contingut comunicatiu per a que l'Ajuntament en pugui fer difusió.*
  - *Presència a les reunions amb la ciutadania: funcionament i dubtes.*
  - *Recopilació de documentació de la ciutadania per la CE.*
  - *Lliurament d'una guia del participant sobre el funcionament de la CE.*
  - *Tramitació amb DATADIS de les altes per la obtenció de les dades de consum.*
  - *Tramitació amb les comercialitzadores de les altes dels contractes d'Autoconsum.*
  - *Reunió de llançament de la CE.*

A més a més el servei també inclouria el servei de 7. El Gestor de la Comunitat Energètica durant 3 mesos de funcionament. El cost d'aquest servei es valora orientativament en **9.075 €** IVA inclòs.

7. El Gestor de la Comunitat Energètica

Una CE requereix de coneixement especialitzat per a dur a terme el desplegament i manteniment dels recursos energètics, així com d'una dedicació constant en el temps per assegurar-ne la seva bona gestió i continuïtat. D'aquí neix la necessitat de crear la figura del Gestor de la Comunitat (GCE), que hauria de realitzar les següents tasques:

- **A nivell energètic**: coordinar el desplegament inicial de recursos així com el seu correcte manteniment al llarg del temps, i facilitar el desenvolupament de nous serveis energètics a través de la plataforma de gestió desplegada. A més, el Gestor ofereix també un seguiment regular dels estalvis econòmics, socials i ambientals aconseguits a nivell de Comunitat i de cada membre. Finalment, el Gestor assessora la CE en nous serveis i actuacions possibles per millorar contínuament el compromís amb la societat i la transició energètica. Com a tasques concretes destaquen:
  - Seguiment preventiu de la instal·lació solar, i dels altres recursos distribuïts que es connectin (bateries, punts de carrega, equips de control,...).
  - Informes semestrals d'estalvis econòmics, energètics i ambientals aconseguits a nivell de Comunitat i de cada membre.
  - Reunió semestral informativa i sessió formativa.
  - Proposta de nous serveis i actuacions a través de la CE.
- **A nivell de comunicació**, el gestor de la CE realitza actes i promoció de la CE per poder captar nous membres i assegurar-ne el manteniment dels existents. Per això realitza comunicació a través de la web, xarxes socials, xerrades... En aquestes comunicacions i sessions també presenta les dades de seguiment de la CE.
- **A nivell administratiu i financer**, el gestor de la CE s'encarrega de totes aquelles tasques administratives associades al dia a dia d'aquest tipus d'Entitats: alta / baixa els nous membres, resolució de dubtes i incidències, gestions amb proveïdors,.... A més, s'encarrega de les accions de comunicació relacionades amb les actuacions de la CE, dona resposta a les consultes dels membres de la CE i organitza reunions de seguiment i votació de propostes. A nivell financer, el Gestor s'encarrega d'assegurar que es compleixen els ingressos i obligacions de la CE per assegurar el seu bon estat financer i fiscal, així com de connectar a la Comunitat amb possibles fonts de finançament externes per a nous projectes o també pot coordinar campanyes de captació de fons de socis.

El cost d'aquesta gestió actualment es valora aproximadament en uns **2.541 €/any IVA inclòs fins a 20 usuaris (Instal·lació FV 1) o 3.146 €/any IVA inclòs fins a 40 usuaris (Instal·lació FV 1 i 2).** En aquest import s'hi inclou la taxa anual de la Plataforma de gestió energètica per a tots els usuaris.

En cas de desenvolupar la resta de fases aquest import podria variar en funció dels usuaris associats a la Comunitat.

Gestió administrativa

- Gestió altes / baixes membres
- Atenció al membre
- Gestions administratives distribuïdora / comercialitzadora

Gestió comunicació

- Captació de nous membres o substituts
- Comunicació web / xarxes socials
- Reunions de seguiment de la Comunitat

Gestió tècnica

- Informe trimestral seguiment resultats
- Manteniment preventiu FV
- Propostes d'actuacions futures
- Consultes tècniques

Figura 10. Funcions Gestor de la Comunitat. Font: elaboració pròpia.

7.1. Plataforma de gestió energètica

Un dels tres eixos vertebradors de la transició energètica és la millora en l'eficiència del consum. En aquest sentit, un dels primers passos envers de la detecció de millores d'eficiència energètica és conèixer la distribució horària i d'ús final de l'energia (sigui un equipament públic, una indústria, un servei o un habitatge).

El cert és que no podem controlar allò que no es coneix. Es per això, que la Comunitat Energètica ha de disposar d'una eina que permeti centralitzar i digitalitzar la informació disponible dels recursos energètics desplegats (consum i generació), amb l'objectiu de transmetre informació de valor com ara les alarmes d'actius que requereixen atenció o l'estalvi energètic aconseguit durant un període determinat.

D'aquesta manera, les instal·lacions fotovoltaiques i els diferents equipaments i habitatges que formin part de la Comunitat Energètica transmetran les seves dades de generació i/o consum a un servidor al núvol que emmagatzemarà aquestes en una plataforma a la qual es podrà accedir via web. La plataforma integrarà i centralitzarà les dades provinents dels comptadors fiscals (via web DATADIS amb cost gratuït) o via equips de submesura (que permeten lectura a temps real però té un cost addicional) instal·lats aquest efecte, tant en el cas dels habitatges com dels equipaments.

Es proposa que la plataforma disposi de dues interfícies diferenciades, una pel gestor de la comunitat i, l'altra, pels membres de la comunitat. El gestor de la comunitat tindrà accés a la visió agregada de l'estat dels actius i de cadascun dels membres, així com el detall de cadascun d'ells. A més, disposarà d'una funcionalitat particular per a gestionar alarmes per a facilitar les tasques de manteniment. Per altra banda, cada membre de la comunitat tindrà accés a informació detallada del seu consum i generació, indicadors d'estalvi personalitzats, així com l'estat agregat de la Comunitat.

Les principals característiques que hauria de tenir aquesta plataforma es mostren a continuació:

- Connexió remota, centralitzada, i a temps real, de la informació procedent d'actius de generació.
- Connexió remota i centralitzada de la informació de consum dels usuaris de la CE (via DATADIS).
- Facilitat per visualitzar de manera geolocalitzada l'estat actual dels recursos desplegats i dels membres de la Comunitat.
- Navegació intuïtiva que mostra els indicadors més rellevants de la CE adaptant-se a les necessitats dels diferents tipus d'usuaris: gestor vs membre.
- Escalabilitat per poder afegir altres funcionalitats addicionals en un futur.

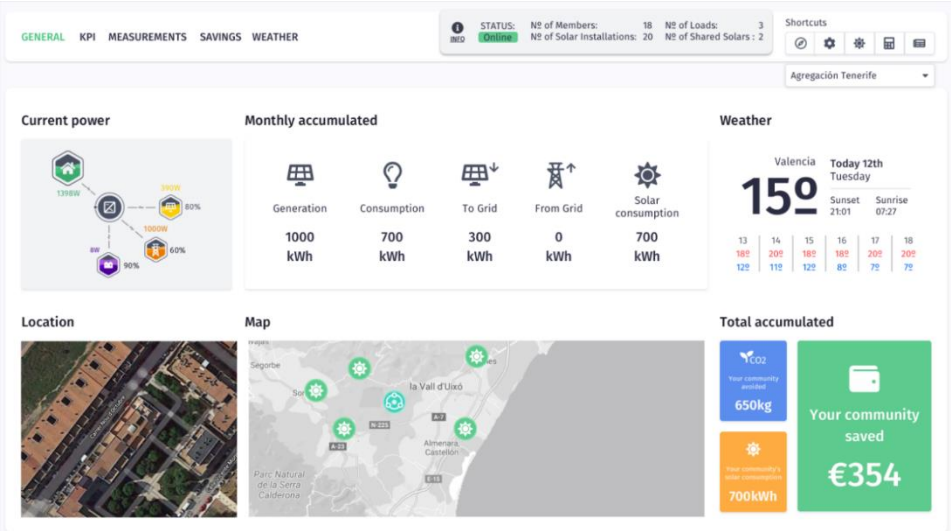


Figura 11. Captura de pantalla d'un exemple de la plataforma. Font: Nnergix.

La visualització i monitorització de l'estat dels actius de la Comunitat és un element que permet la gestió eficient d'aquesta així com la comunicació transparent amb els seus membres. Al mateix temps, aquesta connectivitat permetrà plantejar casos d'ús a futur enfocats a maximitzar el valor derivat dels recursos energètics disponibles. Per exemple, amb el desplegament de bateries i altres recursos flexibles, es planteja que aquesta plataforma sigui capaç d'optimitzar automàticament el seu funcionament per tal de maximitzar l'aprofitament de la generació local. Un altra opció és utilitzar la capacitat inherent d'agregar recursos energètics que ofereixi la plataforma per a oferir serveis energètics als mercats elèctrics de manera conjunta, oferint una font d'ingressos addicional a la Comunitat.

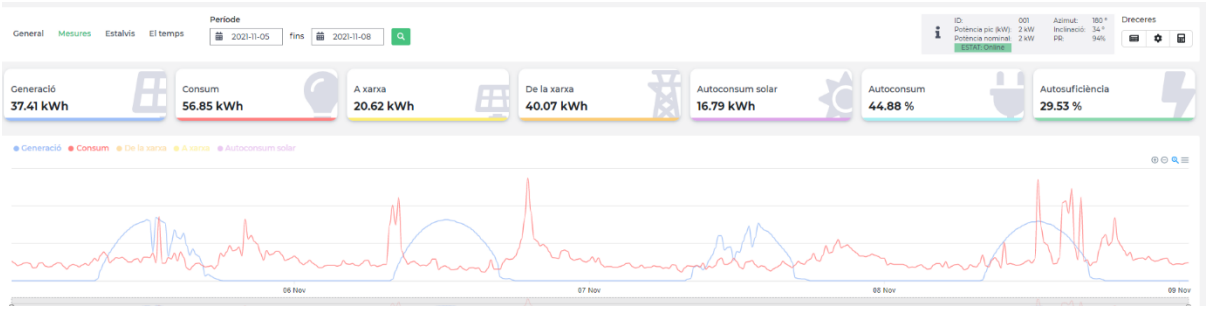


Figura 12. Captura de pantalla de la plataforma. Font: Nnergix.

El cost d'implantació de la plataforma per a la Comunitat Energètica està inclòs en la posada en marxa de la Comunitat Energètica (veure apartat 6. Posada en marxa de la Comunitat Energètica). El cost de les llicencies esta inclòs en la tarifa del Gestor de la Comunitat Energètica.

8. Resum de costos

A continuació es presenta una taula resum dels costos totals previstos per a dur a terme les actuacions descrites en els apartats anteriors. No s'inclouen els possibles costos que puguin haver-hi en concepte de manteniment dels diferents equips.

	Total	Total € (IVA inclòs)
COST INSTAL·LACIÓ FV 1	29.615,18	35.834,37
DESPESES D'ENGINYERIA I DESPESES ADMINISTRATIVES INSTAL·LACIÓ FV 1	6.133,05	7.351,05
ACOMPANYAMENT EN LA POSADA EN MARXA DE LA COMUNITAT ENERGÈTICA	7.500,00	9.075,00
TOTAL INSTAL·LACIÓ FV 1	43.248,23	52.260,42
COST INSTAL·LACIÓ FV 2	22.513,66	27.241,53
DESPESES D'ENGINYERIA I DESPESES ADMINISTRATIVES INSTAL·LACIÓ FV 2	6.307,67	7.565,79
TOTAL INSTAL·LACIÓ FV 2	28.821,33	34.807,32
TOTAL	**72.069,56**	**87.067,74**

Taula 14. Pressupost total de la Comunitat Energètica. Font: elaboració pròpia.

El pressupost total de la comunitat és de **87.067,74 €** IVA inclòs.

Per altra banda, hi ha uns costos d'operació i manteniment de les instal·lacions i la comunitat, els quals es detallen a continuació. Aquests costos són de tota la Comunitat per tant s'acabaria reportant la part proporcional a la ciutadania segons % de participació:

Descripció	Quantitat	Import Unitari	Total €	Total (IVA inclòs)
Manteniment de la Instal·lació **En el cas de tenir més d'una instal·lació fotovoltaica, inclou el manteniment de totes elles*	1	1.200,00	1.200,00	1.452,00
Gestió de la Comunitat Energètica	1	2.600,00	2.600,00	3.146,00
TOTAL			**3.800,00**	**4.598,00**

Taula 15. Costos d'operació totals de la Comunitat Energètica. Font: elaboració pròpia.

El cost anual d'operació i manteniment de la Comunitat Energètica és de **4.598,00 €/any** IVA inclòs.

En cas que només es considerin els costos d'operació de la Instal·lació FV 1, aquest serien de **3.267,00 €/any** IVA inclòs:

Descripció	Quantitat	Import Unitari	Total €	Total (IVA inclòs)
Manteniment de la Instal·lació	1	600,00	600,00	726,00
Gestió de la Comunitat Energètica	1	2.100,00	2.100,00	2.541,00
TOTAL			**2.700,00**	**3.267,00**

Taula 16. Costos d'operació Instal·lació FV 1 de la Comunitat Energètica. Font: elaboració pròpia.

9. Participació de la ciutadania

9.1. Càlcul de la taxa municipal

Tal i com s'ha exposat en l'apartat 3. Model legal, els veïns que participin en la CE haurien d'abonar una taxa municipal anual per la cessió privativa de les paques solars, catalogades com a bé de domini públic. Es proposa calcular la taxa en base als següents conceptes:

- ***Instal·lació fotovoltaica**:* Cost de la instal·lació FV[5].
- ***Plataforma de gestió*** i visualització de dades de generació i consum.
- ***Gestió de la Comunitat.***
- ***Cost administratiu*** per gestionar la taxa municipal.
- ***Manteniment*** i ***Neteja anual*** de les instal·lacions fotovoltaiques[6].
- ***Cost de reposició de materials*** previstos i averies de les instal·lacions.

Pel càlcul de la següent taxa s'ha tingut en compte únicament la instal·lació FV 1 (Polivalent). També s'ha considerat una vida útil de la instal·lació fotovoltaica de 25 anys i una modalitat de participació d'1 kWp per cada usuari. A continuació es mostra el càlcul de la taxa ciutadana per a la CE.

Concepte	Import anual
Instal·lació fotovoltaica	50,65 €
Plataforma de gestió i visualització de dades	15,00 €
Gestió de la Comunitat Energètica	20,00 €
Càlcul import funcionari administratiu	3,03 €
Manteniment de la instal·lació	16,81 €
Cost de reposició de materials	3,67 €
TOTAL anual	**109,15 €**

Taula 17. Càlcul de la taxa ciutadana. Font: elaboració pròpia.

Així, l'import aproximat per participar a la Comunitat Energètica seria d'uns **109,15 €/any IVA inclòs**.

9.2. Estalvi anual pels participants en la CE

A continuació es mostra l'estalvi anual que podrien aconseguir els veïns participants de la CE. Per aquest càlcul s'han plantejat dos escenaris, en base al preu elèctric.

[5] En el càlcul de la taxa s'aplica una reducció del 10% al cost total de la instal·lació FV en previsió de baixes i descomptes per licitació.
[6] En el càlcul de la taxa s'aplica una reducció del 50% al cost total del manteniment de la instal·lació FV, doncs es considera un cost fix que ja tindria la instal·lació sense Comunitat i per tant l'assumeix l'Ajuntament.

En aquest primer escenari s'han agafat imports de costos energètics que venien sent habituals fins al 2021 i que es consideren seran els preus que s'estabilitzaran a mitjà, llarg termini; 0,145€/kWh.

CONCEPTE	
Consum (kWh/any)	3.300
Potència contractada (kW)	4,50
Preu potència (€/kW any)	32,097
Preu energia (€/kWh)	0,145
Preu kWh excedent (€/kWh)	0,10
Potència fotovoltaica (kWp)	1
Generació fotovoltaica (kWh/any)	1.319
Autoconsum (kWh/any)	791,65
Excedent (kWh/any)	527,77
Factura anual sense fotovoltaica (€/any)	805,09
Factura anual amb fotovoltaica (€/any)	579,69
ESTALVI (€/any)	**225,41**

Taula 18. Exemple d'estalvi per a la ciutadania cost elèctric baix. Font: elaboració pròpia.

En el segon escenari s'han agafat imports de costos energètics del 2022 i que es preveuen es mantindran a curt termini; 0,303 €/kWh.

CONCEPTE	
Consum (kWh/any)	3.300
Potència contractada (kW)	4,50
Preu potència (€/kW any)	35,173
Preu energia (€/kWh)	0,303
Preu kWh excedent (€/kWh)	0,17
Potència fotovoltaica (kWp)	1
Generació fotovoltaica (kWh/any)	1.319
Autoconsum (kWh/any)	791,65
Excedent (kWh/any)	527,77
Factura anual sense fotovoltaica (€/any)	1.490,25
Factura anual amb fotovoltaica (€/any)	1.057,57
ESTALVI (€/any)	**432,69**

Taula 19. Exemple d'estalvi per a la ciutadania cost elèctric alt. Font: elaboració pròpia.

Així, amb els dos escenaris plantejats pel càlcul d'estalvi econòmic de la ciutadania, s'estima que cada usuari obtingui uns estalvis anuals d'entre **116,25 €/any** (taxa completa i preu elèctric baix) i fins a **323,54 €/any** (instal·lació FV bonificada i preu elèctric alt).

	Escenari a llarg termini	**Escenari a curt termini**
Taxa ciutadana	109,15 €	109,15 €
Estalvi econòmic per participar a la CE	225,41 €	432,69 €
Estalvi net després de taxa per al participant	**116,25 €**	**323,54 €**

Taula 20. Càlcul d'estalvis amb diferents escenaris. Font: elaboració pròpia.

10. Cronograma

La planificació per la posada en marxa de la Comunitat Energètica, incloent totes els passos i la primera instal·lació, es calcula en uns 12 mesos. Tal i com s'ha comentat en l'apartat 6. Posada en marxa de la Comunitat Energètica, les tasques es divideixen en tres blocs temàtics que avancen en paral·lel.

En el primer bloc, el tècnic, es desenvolupen els treballs relacionats amb la instal·lació fotovoltaica; projecte executiu, execució instal·lació, legalització...

En el segon bloc, el legal administratiu, es desenvolupen els documents legals i administratius per la posada en marxa de la Comunitat; model legal, bases concurs públic, ordenança fiscal de la taxa...

En el tercer bloc es per tot el relacionat amb la comunicació i la ciutadania: pla de comunicació, pàgina web, tríptics, vídeos, sessions informatives, adjudicació de participants, gestió de tràmits amb ciutadans...

	Mesos											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Bloc 1: SUPORT TÈCNIC												
Projecte Executiu (necessitats, execució i revisió)												
Licitació i selecció de proveïdors												
Execució instal·lació FV												
Legalització i posada en marxa de la instal·lació FV												
Implantació plataforma de gestió energètica												
Bloc 2: SUPORT ADMINISTRATIU												
Definició del model legal de la CE												
Redacció i aprovació ordenança i concurs públic												
Selecció, adjudicació i gestió de participants definitius												
Bloc 3: SUPORT COMUNICACIÓ												
Definició del pla de comunicació												
Creació de contingut comunicatiu												
Reunions amb la ciutadania i gestió de dades												
Posada en marxa de la Comunitat												

Taula 21. Cronograma d'execució. Font: elaboració pròpia.

Annex I. Glossari

Agregació

Agrupació de múltiples agents del sistema elèctric (consumidors, productors o consumidors actius) amb l'objectiu d'actuar com una entitat única en quant a la seva participació als mercats elèctrics o la provisió de serveis a l'operador del sistema o als gestors de les xarxes de distribució. Aquesta combinació d'agents sol realitzar-se ja que de forma individualitzada aquests agents no poden accedir al mercat o les condicions són pitjors.

Agregador

La figura de l'Agregador de la demanda, representa un nou rol en els mercats d'electricitat que neix amb l'objectiu d'empoderar el consumidor, facilitant la seva participació als mercat elèctrics. La seva funció és agrupar diferents agents (consumidors, productors o consumidors actius) per tal que puguin participar en els diferents mercats elèctrics disponibles com a una única entitat.
Dins d'aquesta figura ens podem trobar amb agregadors independents i no independents. Els no independents corresponen a agents existents en el mercat elèctric actual, com ara les comercialitzadores o representants de mercat. Els independents son nous agents al mercat, com poden ser empreses de serveis energètics, desenvolupadors de recursos energètics distribuïts, empreses de telecomunicacions, entre d'altres.

Autoconsum

Consum per part d'un o varis consumidors d'energia elèctrica provinent d'instal·lacions de producció properes (als punts de consum) i associades als mateixos consumidors (per xarxa interna o externa).

De forma simplificada es pot dir que l'autoconsum és la producció d'electricitat per al consum propi, o autoproducció.

Autoconsum col·lectiu

Es diu que un consumidor participa en un autoconsum col·lectiu quan pertany a un grup de varis consumidors (per exemple una Comunitat Energètica) que s'alimenten, de forma acordada, d'energia elèctrica provinent d'instal·lacions de producció properes (als punts de consum) i associades als mateixos consumidors.

Comunitat Energètica

Les Comunitats Energètiques són entitats jurídiques basades en una participació oberta i voluntària, i controlades per socis o membres que poden ser persones físiques, pimes i autoritats locals. La seva finalitat és proporcionar beneficis mediambientals, econòmics i socials als seus socis, membres o a la zona local on desenvolupa la seva activitat. La Comunitat Energètica pot participar en la generació procedent de fonts renovables, la distribució, el

subministrament, el consum, l'agregació, l'emmagatzematge d'energia, la prestació de serveis d'eficiència energètica o de recàrrega de vehicles elèctriques a les proximitats de la seva zona d'influència.

Consumidor actiu

Aquells consumidors que autogeneren, consumeixen, emmagatzemen o venen la seva pròpia electricitat, participen en plans de flexibilitat i eficiència energètica i operen directament o mitjançant un Agregador en el sistema elèctric sense requisits o tarifes discriminatòries.

Eficiència energètica

És el conjunt d'estratègies que tenen l'objectiu de reduir l'energia consumida per dispositius, equipaments i sistemes sense que es vegi afectada la qualitat dels serveis subministrats.

L'eficiència energètica busca reduir la despesa energètica i habituar l'usuari a un consum responsable.

Flexibilitat

La Flexibilitat de la demanda és la capacitat d'un sistema elèctric (unitat de consum, generació o emmagatzematge) associat a un consumidor final (residencial, comercial o industrial) de canviar el seu consum elèctric en resposta a la variació de preus elèctrics o bé en resposta a l'activació del mercat.

Instal·lació fotovoltaica (FV)

Conjunt complert de components (panells fotovoltaics, inversors, estructura, cablejat, monitorització...) que permeten convertir de forma directa la llum (solar) en electricitat.

Optimització energètica

Capacitat de gestionar de manera intel·ligent l'operació dels recursos energètics desplegats (p.e. bateries, punts de recàrrega del VE, sistemes d'ACS, bomba de calor) per o bé minimitzar els costos energètics d'un consumidor en funció del criteri rellevant per aquest (econòmic, emissions, autarquia), o bé per a participar als diferents mercats disponibles de manera individual o agregada.

Potència nominal

És la potència elèctrica màxima que pot subministrar de forma permanent. En una instal·lació fotovoltaica la potència nominal fa referència a la potència de l'inversor, l'equip elèctric que transforma l'energia generada per els panells (corrent contínua) a energia apta per al consum (corrent altern).

Potència pic

És la potència màxima que pot arribar a subministrar un equipament de forma puntual. En una instal·lació fotovoltaica la potència pic fa referència als kW totals instal·lats (en forma de panells solars).

Recursos Energètics Distribuïts (DER)

Els Recursos Energètics Distribuïts (DERs) son elements de generació, gestió de la demanda o emmagatzematge d'energia petites i modulars, connectades principalment a una xarxa de mitja i baixa tensió (a nivell distribuïdor), que proporcionen capacitat elèctrica, energia i flexibilitat quan fa falta. Els DERs permeten als consumidors transformar-se en clients actius.

Transició energètica

La Transició Energètica que consisteix en la substitució de les energies fòssils per renovables i d'un model centralitzat de grans plantes de generació i unidireccional, cap a un model distribuït en què el desplegament de recursos es dona a tots els nivells i els fluxos energètics són bidireccionals. Aquest nou model situa al consumidor al centre del sistema i el transforma en consumidor actiu (veure definició).

Annex II. Models alternatius de CE

Per articular un model de Comunitat Energètica i d'aprofitament d'una instal·lació de generació d'energia amb perspectiva municipal cal, en primer lloc, distingir sobre quin tipus de bé (demanial o patrimonial) té intenció de promocionar aquesta instal·lació l'ajuntament. Segons el tipus de bé es determinarà la relació jurídica que pot tenir l'ens municipal respecte la operació i gestió de la instal·lació i també respecte dels beneficiaris de l'energia produïda.

Instal·lació sobre bé de domini públic:

Els béns de domini públic, d'acord al Reglament de patrimoni dels ens locals a Catalunya (RPELC) permeten els seu ús especial o privatiu (art. 55 i 57 RPLEC) el que els converteix en béns cedibles. En aquest sentit, quan la instal·lació es planteja sobre la coberta d'un immoble classificat com a **bé de domini públic** (Art. 3 RPELC), per exemple la coberta d'un poliesportiu o una escola municipal, l'ens municipal haurà de definir la intensitat amb la que vol estar vinculat a la instal·lació i determinar quin és el model en què vol que els beneficiaris de l'energia es relacionin a la instal·lació. Es poden utilitzar per a un ús privatiu previ atorgament de llicència d'ús o de concessió administrativa.

Instal·lació sobre bé patrimonial:

En el cas de que la instal·lació de generació s'emplaci sobre un immoble classificat com a bé patrimonial, la legislació ens diu que la pròpia naturalesa del bé, al marge de l'activitat o servei públic (art. 8 RPELC), determina un tractament diferenciat respecte dels béns de domini públic. En els béns patrimonials es pot cedir el seu ús o bé fer un contracte d'arrendament. Les normes que regeixen tant l'arrendament com la cessió d'ús són les del dret privat.

En aquest sentit, el mandat principal en l'administració dels béns patrimonials és sota els *criteris de màxima rendibilitat* (art 72.1 RPELC); tot i això, la legislació recull expressament l'excepció a aquesta exigència sempre que l'ens local valori que la prestació de determinats serveis, suposen una rendibilitat social que preval per sobre la rendibilitat econòmica (art. 72.3 RPELC).

A continuació es mostra un esquema resum sobre les possibilitats segons el tipus de bé:

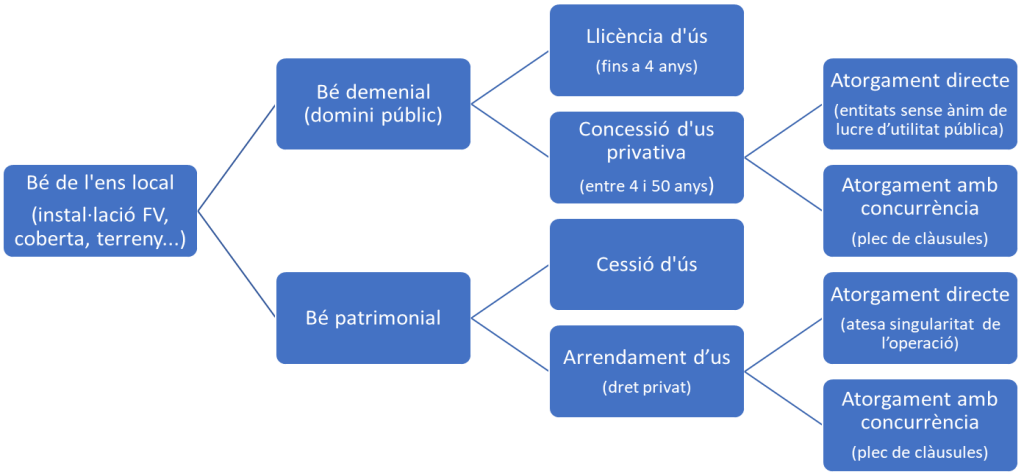


Figura 13: Resum de cessió segons tipus de propietat. Font: elaboració pròpia

Els models que es plantegen a continuació tenen un enfoc generalista, el que implica que cada realitat requerirà un estudi ad hoc de les circumstàncies particulars, interessos i objectius que es persegueixen a nivell municipal.

1. Model 1: Cessió d'una participació de la instal·lació directament als veïns

En aquesta modalitat el projecte de Comunitat Energètica és impulsat, finançat i gestionat directament per l'Ajuntament, que serà el promotor i titular de la instal·lació fotovoltaica en un equipament municipal.

L'esquema més habitual d'aquest model (en béns de domini públic) s'articula mitjançant l'atorgament de quotes de participació de la instal·lació sota la figura de les **llicències d'ocupació temporal** (art. 57.2 RPELC). Aquest esquema implica, a grans trets, que:

- Es poden beneficiar de la instal·lació totes aquelles persones físiques i jurídiques que compleixin els requisits establerts en les bases del concurs que garanteixi la pública concurrència i que haurà de convocar l'ajuntament;
- la duració de la llicència haurà de ser inferior als 4 anys incloent les pròrrogues (Art. 92.3 Llei 33/2003, de 3 de novembre, de Patrimoni de les Administracions Públiques (LPAP);
- la contraprestació a la que estarà subjecte aquest ús privatiu es regularà a través de la taxa (Art. 20.1.a) Real Decret Legislatiu 2/2004, de març, pel qual s'aprova el tex refós de la Llei reguladora de la Hisenda Locals (TRLRHL). En relació a aquest punt, cal tenir present que per a poder fer efectiva aquesta taxa, caldrà la creació prèvia de l'ordenança fiscal del municipi per tal d'incloure el fet imposable objecte de la taxa (Art. 24 TRLRHL).

Així, l'Ajuntament mitjançant quotes de participació realitzarà una **cessió privativa de l'ús de les instal·lacions solars** mitjançant un concurs públic regulat a través d'unes bases reguladores. Els participants adjudicataris d'aquestes quotes es vincularan administrativament a la instal·lació fotovoltaica i rebran de forma virtual un % de la producció, que es deduirà directament en factura dels consums que hagi registrat el seu comptador de consum. A canvi, hauran d'abonar una **taxa anual** regulada en les ordenances fiscals municipals.

L'Ajuntament també pot desplegar altres recursos distribuïts en l'àmbit municipal, com plataformes de gestió energètica, bateries, punts de recàrrega de vehicle elèctric per a tots els participants de la Comunitat.

Aquest model és en el que s'ha basat aquesta memòria i amb el que es proposa que es plantegi la Comunitat Energètica. En el següent annex (Annex III) s'explica de forma detallada l'anàlisi jurídic que justifica aquest model.

2. Model 2: Cessió d'una coberta o un terreny de titularitat pública

En aquesta modalitat el projecte de Comunitat Energètica estarà impulsat per una entitat sense ànim de lucre que s'haurà constituït jurídicament com a Comunitat Energètica. L'ajuntament cedirà l'ús de la coberta (o terreny) per a que aquest entitat hi desenvolupi, construeixi i operi uns instal·lació de generació. Aquesta entitat serà la promotora i titular de la instal·lació fotovoltaica.

L'ajuntament, que en aquest model participa de forma indirecta, podrà articular en béns de domini públic la cessió de l'ús de la coberta (o terreny) mitjançant la figura de la **concessió administrativa** (art. 61 i ss RPELC). En aquest cas, el vincle entre els beneficiaris i la instal·lació podrà ser superior al 4 anys (art. Article 86.2 de la Ley 33/2003, de 3 de novembre, del Patrimoni de les Administracions Públiques (LPAP)). Dependrà de la naturalesa jurídica de la Comunitat Energètica que sigui possible una concessió directa (quan es tracti d'entitats sense ànim de lucre d'utilitat pública) o a través d'un procediment amb pública concurrència on caldrà que es fixin: els requisits que cal complir; la contraprestació a satisfer, la duració de la concessió, entre d'altres.

3. Model 3: Cessió d'una instal·lació fotovoltaica de titularitat pública

En aquesta modalitat el projecte de Comunitat Energètica estarà impulsat per una entitat sense ànim de lucre que s'haurà constituït jurídicament com a Comunitat Energètica. L'ajuntament serà el promotor i titular de la instal·lació fotovoltaica i en cedirà l'ús a aquesta entitat per a que operi i mantingui la instal·lació de generació.

L'ajuntament podrà articular la cessió de l'ús d'aquesta instal·lació (si està sobre un bé de domini públic) mitjançant la figura de la **concessió administrativa** (art. 61 i ss RPELC). En aquest cas, el vincle entre els beneficiaris i la instal·lació podrà ser superior al 4 anys (art. Article 86.2 de la Ley 33/2003, de 3 de novembre, del Patrimoni de les Administracions Públiques (LPAP)). Dependrà de la naturalesa jurídica de la Comunitat Energètica que sigui possible una concessió directa (quan es tracti d'entitats sense ànim de lucre d'utilitat pública) o a través d'un procediment amb pública concurrència on caldrà que es fixin: els requisits que cal complir; la contraprestació a satisfer, la duració de la concessió, entre d'altres.

Annex III. Normativa i Estructura Legal-Administrativa de la Comunitat Energètica

A continuació es presenta un anàlisi jurídic complet que avala l'explicat en aquesta plana a nivell introductori sobre la normativa legal del projecte.

Per fer efectiva la participació dels ciutadans en l'autoconsum compartit promogut per l'Ajuntament cal diferenciar tres nivells diferents d'anàlisi jurídic per arribar a informar correctament sobre aquesta voluntat:

i) Un primer nivell sobre el marc normatiu actual de Comunitats Energètiques.
ii) Un segon nivell sobre la viabilitat jurídica de la modalitat de la instal·lació fotovoltaica.
iii) Un tercer nivell sobre la naturalesa de la instal·lació i la modalitat de cessió a la ciutadania.

1. Marc normatiu Comunitats Energètiques

En aquest primer apartat es presenta el marc normatiu actual en el que es defineixen les Comunitats Energètiques a la normativa Espanyola i Europea.

1. 1. Marc normatiu Europeu i espanyol

Tal i com apunta la Guia de Comunitats Energètiques publicada per DIBA, a finals de l'any 2022 encara no existeix un concepte unificat de comunitat energètica, sinó que existeixen diversos conceptes de comunitats energètiques que reben noms diferents, alguns dels quals també són figures jurídiques. En particular quan es parla del marc legal de les Comunitats es sol fer referència a la figura de **Comunitats d'Energies Renovables (CER)** i la figura de les **Comunitats Ciutadanes d'Energia (CCE)**, que venen recollides per la Directiva (UE) 2018 / 2001[7]i la Directiva (UE) 2019 / 944[8] respectivament.

La figura de les CERs ha estat recentment transposada a l'ordenament jurídic espanyol per mitjà del Reial Decret-llei 23/2020[9], de 23 de juny, pel que s'aproven mesures en matèria d'energia i en d'altres àmbits per a la reactivació econòmica. En particular, el RD 23/2020 modifica la Llei 24/2013 del sector elèctric (LSE) per introduir com a nou subjecte del sector elèctric a les Comunitats d'Energies Renovables, aportant la següent definició:

"Les comunitats d'energies renovables són entitats jurídiques basades en la participació oberta i voluntària, autònomes i efectivament controlades per socis o membres que estan situats en les proximitats dels projectes d'energies renovables que siguin propietat d'aquestes entitats jurídiques i que aquestes hagin desenvolupat, els socis o els membres de les quals siguin persones físiques, pimes o autoritats locals, inclosos els municipis i la finalitat primordial

[7] DIRECTIVA (UE) 2018/2001 – Article 22: Accés a la Directiva en Castellà (EUR-lex)
[8] DIRECTIVA (UE) 2019/944 - Accés a la Directiva en Castellà (EUR-lex)
[9] Real Decreto-ley 23/2020 - https://www.boe.es/eli/es/rdl/2020/06/23/23/con

dels quals sigui proporcionar beneficis mediambientals, econòmics o socials als seus socis o membres o a les zones locals on operen, en lloc de guanys financers".

El fet que la LSE, norma de major rang del sector elèctric, reconegui les comunitats d'energia renovables com a subjectes oficials del sector elèctric, les dota d'una entitat pròpia que serà rellevant per a futurs desenvolupaments reguladores. Tot i així, a dia d'avui, la definició del marc legal aplicable a les CER, més enllà de la definició ja introduïda en la LSE, és un procés viu i en evolució, que s'espera avanci pròximament.

Pel que fa a la figura de les Comunitats Ciutadanes d'Energia (CCE), aquesta es troba regulada en la Directiva (UE) 2019 / 944, però encara no ha estat transposada com a subjecte del sector elèctric.

Finalment, l'article 2 de la Ordre TED/1446/2021 que regula las bases per la convocatòria de subvencions CE Implementa defineix les Comunitats Energètiques com una persona jurídica basada en la participació oberta i voluntària, efectivament controlada per socis o membres que siguin persones físiques, pimes o entitats locals, que desenvolupi projectes d'energies renovables, eficiència energètica i/o mobilitat sostenible que siguin propietat d'aquesta persona jurídica i la finalitat primordial de la qual sigui proporcionar beneficis mediambientals, econòmics o socials als seus socis o membres o a les zones locals on operen, en lloc de guanys financers.

2. Autoconsum col·lectiu amb excedents acollit a compensació

En aquest segon apartat es presenta la viabilitat jurídica de la modalitat de la instal·lació fotovoltaica.

2. 1. Marc regulador

La regulació jurídica de l'autoconsum es troba recollida en el Reial decret 244/2019, de 5 d'abril, que regula les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica (RD 244/19), i que va entrar en vigor el 7 d'abril de 2019.

En l'article 3 del RD 244/19 trobem una sèrie de definicions que acoten jurídicament què és i com funciona l'autoconsum. La lletra l) defineix l'autoconsum com *el consum per part d'un o diversos consumidors d'energia elèctrica provinent d'instal·lacions de producció properes a les de consum i associades a aquests.* Per tant, si un consumidor associa el seu comptador a una instal·lació fotovoltaica propera esdevé autoconsumidor de la producció de la instal·lació.

Com es pot apreciar, la pròpia definició d'autoconsum, preveu que aquest pugui ser individual o col·lectiu. La lletra m) del mateix article 3, defineix l'autoconsum col·lectiu com: *es diu que un subjecte consumidor participa en un autoconsum col·lectiu quan pertany a un grup de diversos consumidors que s'alimenten, de manera acordada, d'energia elèctrica provinent d'instal·lacions de producció properes a les de consum i associades a aquests.*

És a dir, d'acord a aquesta definició cal que concorrin els següents fets: (i) que existeixin varis consumidors; (ii) que s'alimentin de manera acordada d'una instal·lació de producció i (iii) que aquesta instal·lació estigui propera a les de consum i associada a aquest.

Però què s'entén per instal·lació de producció propera a les de consum? Quins límits afecten als consumidors per poder-se associar a una instal·lació d'aquestes característiques?

La resposta a aquestes preguntes la trobem al propi RD 244/2019, i concretament a l'apartat g) del mateix article 3, quan el legislador defineix la instal·lació de producció propera a les de consum i associada a aquestes i imposa als consumidors que compleixin alguna de les següents condicions:

I. *Que estiguin connectades a la xarxa interior dels consumidors associats o estiguin unides a aquests a través de línies directes.*
II. *Que estiguin connectades a qualsevol de les xarxes de baixa tensió derivada del mateix centre de transformació.*
III. *Que estiguin connectats a una distància inferior a 1.000 metres (en el cas d'instal·lacions fotovoltaiques sobre teulada) dels consumidors associats[10]. A aquest efecte, es pren la distància entre els equips de mesura en la seva projecció ortogonal en planta.*
IV. *Que estiguin ubicats, tant la generació com els consums, en una mateixa referència cadastral segons els seus primers 14 dígits o, si s'escau, segons el que disposa la disposició addicional vintena del Reial decret 413/2014, de 6 de juny, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.*

Les instal·lacions properes i associades que compleixin la condició I) es denominen instal·lacions properes de xarxa interior. Les instal·lacions properes i associades que compleixin les condicions II), III) o IV) es denominen instal·lacions properes a través de la xarxa.

Per tant, és possible parlar d'autoconsum col·lectiu d'una instal·lació fotovoltaica sobre teulada amb varis consumidors que estiguin a menys de 1.000 metres de la instal·lació productora d'energia elèctrica.

2. 2. Elecció de la modalitat d'autoconsum:

L'últim incís de l'article 3.m) del RD 244/19, quan defineix l'autoconsum col·lectiu diu que *l'autoconsum col·lectiu pot pertànyer a qualsevol de les modalitats d'autoconsum amb excedents que defineix l'article 4 quan aquest es faci entre instal·lacions properes a través de la xarxa*.

I si analitzem l'article 4 RD 244/19, veiem que classifica les modalitats d'autoconsum en: *sense excedents*, quan s'instal·la mecanismes antiabocament que impedeix injectar energia a la xarxa i; *amb excedents*, que al seu torn es divideix en: *excedents acollit a compensació* i *excedents no acollits a compensació*.

La modalitat que es proposa és la de **l'autoconsum col·lectiu amb excedents acollits a compensació.** Aquesta modalitat permet que l'energia que no s'autoconsumeix de manera instantània s'injecti a la xarxa elèctrica i l'empresa comercialitzadora s'obligui a comprar

[10] Modificat pel RDL 29/2021

l'excedent i compensar al consumidor la diferència en cada factura de la llum, sense que el consumidor associat a la instal·lació hagi de donar-se d'alta de cap activitat econòmica.

Una primera interpretació de l'article 4.2.a) RD 244/2019, pot estimar que només és possible acollir-se a la modalitat d'excedents amb compensació si es compleixen tots els requisits que enumera el propi article:

i. *Que la font d'energia primària sigui d'origen renovable.*
ii. *Que la potència total de les instal·lacions de producció associades no sigui superior a 100 kW.*
iii. *Si és necessari fer un contracte de subministrament per a serveis auxiliars de producció, que el consumidor hagi subscrit un únic contracte de subministrament per al consum associat i per als consums auxiliars de producció amb una empresa comercialitzadora, segons el que disposa l'article 9.2 d'aquest Reial decret.*
iv. *Que el consumidor i productor associat hagin subscrit un contracte de compensació d'excedents d'autoconsum que defineix l'article 14 d'aquest Reial decret.*
v. *Que la instal·lació de producció no tingui atorgat un règim retributiu addicional o específic.*

Establint el numeral *iii)* que *si és necessari fer un contracte de subministrament per a serveis auxiliars de producció, cal que els consumidor subscrigui un únic contracte de subministrament pel consum associat i pel consum auxiliar amb una empresa comercialitzadora*. Sense entrar en detalls tècnics, aquest és un requisit que no es por complir per part d'una instal·lació pròxima, i per tant la única manera de poder usar la modalitat de compensació és no *fer necessari* aquest contracte de subministraments per a serveis auxiliars.

La solució a aquesta situació la trobem en l'article 3.j) RD 244/2019 quan defineix el concepte de serveis auxiliars de producció i explicita que es consideraran menyspreables aquestes serveis, i per tant no caldrà un contracte de subministrament, quan es tractin d'instal·lacions en xarxa interior.

És precisament en base a aquest raonament que l'IDAE (Instituto de Diversificación y Ahorro de la Energía, depenent del Ministeri per la transició ecològica i repte demogràfic) interpreta que una instal·lació pròxima podrà acollir-se a la modalitat d'excedents amb compensació sempre i quan un dels consumidors quedi lligat a la generació mitjançant una instal·lació en xarxa interior[11].

En aquest sentit, la modalitat proposada per gestionar una instal·lació fotovoltaica d'autoconsum col·lectiu amb veïns/consumidors pròxims a la instal·lació, s'ajusta perfectament a la legalitat ja que entre els consumidors associats a la instal·lació hi consta el comptador de l'edifici de l'Ajuntament on s'instal·len els panells fotovoltaics, i la instal·lació es connectarà a la xarxa d'enllaç d'aquest consumidor que te la consideració de xarxa interior segons l'article 3.1 RD 244/2019.

[11] Otras novedades del Real Decreto de autoconsumo que facilitan su desarrollo. https://www.idae.es/sites/default/files/imagenes/idae/areas_de_actividad/energias_renovables/otras_novedades_del_real_decreto_de_autoconsumo_que_facilitan_su_desarrollo.pdf

3. Articulació de la cessió d'ús de quotes de participació de la instal·lació als veïns

En aquest tercer apartat es presenta la viabilitat jurídica de la naturalesa de la instal·lació i la modalitat de cessió a la ciutadania.

3. 1. Naturalesa de la instal·lació.

La instal·lació de panells solars fotovoltaics al terrat d'un edifici s'ajusta a la tipologia contractual de contracte d'obres regulat a l'article 13 de la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de contractes del sector públic (LCSP), donat que es tracta d'una instal·lació que s'incorpora de forma permanent a un bé immoble i el millora.

El propi article 13 determina que són obres els treballs enumerats a l'Annex I de la pròpia Llei i tot i en l'Annex I no hi ha cap referència a la col·locació de panells solars fotovoltaics, de forma indirecta podem concloure que aquest tipus d'obra s'ajusta a l'apartat d'instal·lacions elèctriques gràcies a que un informe de la Junta consultiva de contractació de l'Estat (Informe 6/05, d'11 de març de 2005[12]) conclou que el subgrup de classificació del contractista que millor escau a aquest tipus de treball és el subgrup 9 "*instal·lacions elèctriques sense qualificació específica*" i no el subgrup 2 "*centrals de producció d'energia*".

En virtut del principi d'accessió regulat per la legislació civil, tot allò que s'uneix de forma natural o artificial al bé immoble, passa a formar part del mateix. Per tant, totes les seves parts conformen un únic bé immoble. En aquest sentit, un cop realitzada la instal·lació solar fotovoltaica en un edifici, aquesta passarà a formar part del mateix de forma intrínseca i per tant el seu ús serà com qualsevol dels usos que es poden dur a terme en l'edifici municipal on s'instal·li.

Conforme a l'article 511-2 del la Llei 5/2006, de 10 de maig, del llibre cinquè del Codi civil de Catalunya, relatiu als drets reals, es consideren béns immobles els següents:

a) El sòl, les construccions i les obres permanents.
b) L'aigua, els vegetals i els minerals, mentre no siguin separats o extrets del sòl.
c) Els béns mobles incorporats de manera fixa a un bé immoble del qual no poden ésser separats sense que es deteriorin.
d) Els drets reals i les concessions administratives que recauen sobre béns immobles, ports i refugis nàutics, i també els drets d'aprofitament urbanístic.

En aquest sentit, conforme a l'article 353 del Código Civil (espanyol), així com els articles 542-1 i següents del Codi Civil de Catalunya (llibre cinquè), la propietat d'un bé atribueix el dret a adquirir, per accessió, tot allò que se li uneix de forma natural o artificial. Conforme a l'anterior, i de forma resumida, tot allò que s'uneix a l'immoble, forma part del mateix en virtut del principi d'accessió.

[12] Informe 6/05, de 11 de marzo de 2005. "Consulta sobre el grupo y subgrupo de clasificación exigible a los contratistas de obras en instalaciones para generar electricidad con placas solares".
https://www.hacienda.gob.es/Documentacion/Publico/D.G.%20PATRIMONIO/Junta%20Consultiva/informes/Informes2005/Informe%2006-05.pdf

D'aquesta manera, si un bé immoble té la consideració de domini públic (en virtut de la seva afectació a un ús o servei públic), també s'atribueix aquesta qualificació a l'edifici o terreny amb les "pertinències" (béns mobles, construccions, etc.) previstes en la legislació civil (article 511-2 del CCCat i art. 334 Código Civil).

En conseqüència, si la instal·lació fotovoltaica s'ubica en un bé immoble de domini públic (demanial), la instal·lació fotovoltaica també tindrà aquesta qualificació.

Entrant en l'anàlisi de l'ús d'aquesta instal·lació el que cal preguntar-se és si cedir quotes de participació d'aquesta instal·lació és una activitat econòmica o pel contrari es pot considerar com a ús d'un immoble.

Per respondre aquesta pregunta cal analitzar les dues opcions. L'article 86 de la Llei 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases del Règim Local (LRBRL) permet a les entitats locals exercir la iniciativa pública pel desenvolupament d'activitats econòmiques sempre que estigui garantit el compliment de l'objectiu d'estabilitat pressupostaria i de sostenibilitat financera de l'exercici de les seves competències, de manera que cal que en l'expedient realitzin un anàlisi del mercat sobre l'oferta i la demanda, la rendibilitat i els possibles efectes de l'activitat local sobre la concurrència empresarial. En tot moment doncs s'està parlant d'activitat econòmica com la compravenda d'un producte acabat al consumidor, que en aquest cas seria la venda d'electricitat als possible consumidors, on hi ha un mercat establert, unes normes i unes empreses que hi operen. Per tant, és clar que el que es planteja -la cessió d'ús d'una quota de participació d'una instal·lació fotovoltaica- no suposa l'exercici de la iniciativa pública pel desenvolupament d'activitats econòmiques, ja que no s'està establint la venda d'electricitat als veïns sinó la cessió d'una quota d'ús sobre la instal·lació, on posteriorment cada veí o veïna establirà el trànsit econòmic amb la comercialitzadora d'electricitat que més li convingui.

Per aquest motiu el model proposat es planteja sobre el concepte de l'aprofitament dels béns comunals, regulat a l'article 78 i següents del Decret 336/1988, de 17 d'octubre, pel qual s'aprova el Reglament Patrimonial dels Ens Locals de Catalunya (RPELC). Aquesta figura permet als veïns aprofitar-se del bé en funció de la seva quota i posteriorment realitzar les transaccions econòmiques que considerin oportunes, de la mateixa manera que succeeix quan el consistori permet l'ocupació temporal de places i carrers per part dels bars del municipi amb cadires i taules, amb les que posteriorment a aquesta ocupació, s'estableix una activitat econòmica privada entre particulars.

3. 2. Bé de domini públic d´ús privatiu.

Determinada que la cessió de quotes de participació d'una instal·lació fotovoltaica en les condicions plantejades es cenyeix a la legislació patrimonial, cal determinar sobre quin tipus de bé patrimonial es realitza la instal·lació, ja que la seva utilització per part dels veïns canvia substancialment si ens trobem davant d'un bé de domini públic (demanial) o davant d'un bé patrimonial.

En el cas que ens ocupa, si la instal·lació fotovoltaica s'ubica en un bé immoble de domini públic (demanial), la instal·lació fotovoltaica també tindrà aquesta qualificació.

Contràriament, si la instal·lació s'ubica en un bé immoble patrimonial, la instal·lació adquireix la condició de patrimonial i, per tant, es regularà per les normes que regulen la gestió dels béns patrimonials (art. 72 a 77 del RPEL).

En aquest sentit, donat que la instal·lació de generació d'energia solar fotovoltaica, s'executarà en un edifici públic destinat a ús públic, és obvi que ens trobem davant d'un bé de domini públic tal i com estableix l'article 3 del RPELC. En aquest sentit l'article 55 RPELC determina que la utilització dels béns de domini públic poden adoptar la modalitat d'ús comú o d'ús privatiu. És evident que quan es cedeix l'ús d'una quota de participació, la pròpia naturalesa del fet impedeix o exclou la seva utilització per part de la resta de veïns, amb la qual cosa ens trobem davant d'un supòsit d'ús privatiu del bé de domini públic.

3. 3. Cessió d'ús de quotes de participació a través d'una llicència d'ocupació temporal

L'article 57.1 RPELC defineix l'ús privatiu com aquell *constituït per l'ocupació directa o immediata d'una porció del domini públic, de manera que limiti o exclogui la utilització per part dels altres interessats*. I el punt 2 del mateix article (i el següents del RPELC) diuen clarament que si aquest ús privatiu no comporta la transformació o modificació del domini només restarà subjecte a llicència d'ocupació temporal i que si el seu ús és més intens caldrà atorgar-lo mitjançant concessió administrativa.

En l'esquema que es planteja, l'Ajuntament no només és l'impulsor de la instal·lació de generació sinó que també n'és el titular, de manera que es garanteix que no es produirà cap transferència de titularitat de cap part del bé de domini públic i que, per tant, és del tot impossible la seva transformació o modificació posterior per part dels veïns.

Ens trobem per tant, davant d'un cas d'ús privatiu poc intens donat que, a efectes pràctics, simplement suposa la interconnexió digital entre el comptador de generació de la instal·lació fotovoltaica sobre teulada i els comptadors de consum dels veïns propers a la instal·lació (màxim a 1.000 metres), sense que existeixi cap afectació física visible.

Per tant, si analitzem amb detall l'article 57 RPELC, apartat segon i tercer, obtenim la regulació jurídica necessària per encaixar aquest model a la normativa patrimonial. Els dos apartats diuen així: *57.2 L'ús privatiu que no comporta la transformació o la modificació del domini públic resta subjecte a l'atorgament d'una llicència d'ocupació temporal que origina una situació de possessió precària essencialment revocable per raons d'interès públic i amb dret a indemnització, si s'escau. La sol·licitud de la llicència s'ha de resoldre en el termini de dos mesos a comptar de la petició, transcorregut el qual sense que s'hagi resolt expressament s'entén desestimada i 57.3 En el cas que els sol·licitants siguin més d'un s'han de tenir en compte els principis d'objectivitat, publicitat i concurrència.*

En base a aquests dos preceptes és que s'articula la cessió d'ús de quotes de participació d'una instal·lació fotovoltaica municipal a través de la llicència d'ocupació temporal. Només cal tenir en compte que per a no incórrer en il·legalitat l'Ajuntament ha d'impulsar un procediment previ que garanteixi la publicitat i concurrència de tots els veïns i veïnes interessats, que es trobin a menys de 1.000 metres de la instal·lació fotovoltaica sobre teulada, per tal que puguin optar a la participació d'aquest ús privatiu.

3. 4. Aspectes de la llicència d'ocupació temporal

Duració. El RPELC no regula la durada de les llicències d'ús privatiu, és l'article 92.3 de la Llei 33/2003, de 3 de novembre, de Patrimoni de les Administracions públiques, que regula que les autoritzacions s'han d'atorgar per un temps determinat i específica que el màxim seran 4 anys, incloses les pròrrogues. Donat que aquesta llei és d'aplicació supletòria en el món local, i a Catalunya no tenim una regulació específica en aquest cas, s'entén que cal determinar la durada de la llicència en un termini màxim de 4 anys.

Contraprestació. Respecte de l'àmbit estrictament econòmic, l'article 58 RPELC diu que *Els usos comú especial i els privatius subjectes a llicència poden donar lloc a la percepció de preus públics que fixarà l'òrgan de la corporació que els autoritza*.

Per tant, l'expedició d'aquesta llicència d'ocupació temporal pot o no estar subjecte a contraprestació econòmica per part del ciutadà que la demana. I en tot cas depèn d'una decisió discrecional del consistori que cal determinar. Si el Consistori decideix aplicar una contraprestació per la cessió del coeficient d'ús de la instal·lació, l'article 58 RPELC estableix que *els usos comú especial i els privatius subjectes a llicència poden doner lloc a la percepció de preus públics que fixarà l'òrgan de la corporació que els autoritza*.

La figura del *preu públic* està majoritàriament regulada al Real Decret Legislatiu 2/2004, de 5 de març, pel qual s'aprova el text refós de la Llei reguladora de les Hisendes locals (TRLRHL). L'article 41 TRLRHL acota l'establiment dels preus públics a *la prestació de serveis o a la realització d'activitats de competència de l'entitat local* però no contempla la utilització privativa o l'aprofitament especial del domini públic local.

En conseqüència, cal tenir present que l'article 41 TRLRHL es defineix en contraposició a la taxa, argumentant que serà preu públic allò que no sigui la taxa regulada a l'article 20.1.b) TRLRHL. És evident per tant, que en cap moment la naturalesa del preu públic vol abraçar la utilització privativa o l'aprofitament especial del domini públic que està exclusivament regulat a l'article 20.1.a) i per tant reservat a la taxa.

Per tant, l'article 20.1.a) del Real Decret Legislatiu 2/2004, de 5 de març, pel qual s'aprova el text refós de la Llei reguladora de les Hisendes locals, deixa clar que tindrà la consideració de taxa les prestacions patrimonials que estableixin les entitats locals per la utilització privativa o l'aprofitament especial del domini públic local.

En aquest precepte el legislador realitza un esforç per exemplificar ocupacions del domini públic subjectes a taxa i la redacció del propi apartat tercer indica que ens trobem davant un llistat "*numerus apertus*", exemplificatiu però en cap cas, limitatiu.

De manera que si l'Ajuntament decideix establir una contraprestació econòmica per aquest ús privatiu, no hi ha impediment per fer-ho, però cal tenir present que abans de fer-ho és necessari modificar l'ordenança fiscal reguladora de la taxa per la utilització privativa o l'aprofitament especial del domini públic local del municipi, per tal d'introduir aquest nou fet imposable i la seva corresponent quota tributària i incorporar en aquest expedient un informe tècnic-econòmic que posi de manifest el valor de mercat d'aquest cessió d'ús de quotes de

participació de la instal·lació municipal per fixar la quantitat de la taxa, d'acord amb el que estableix l'article 25 TRLRHL.

Revocabilitat. Un altre aspecte econòmic que cal considerar és que si es decideix imposar una taxa per l'ús d'aquests coeficients, cal ser conscients de la pròpia naturalesa de la llicència d'ocupació temporal, i per tant tenir present que d'acord amb l'article 57 RPELC, estem davant d'una llicència essencialment revocable per raons d'interès públic, raó per la qual es pot pactar una indemnització -si s'escau- per la revocació anticipada de la llicència municipal.

Competència per l'atorgament de la llicència. Finalment i respecte de l'òrgan competent, d'acord amb l'article 60.1 RPELC i l'article 21.1.q) de la Llei 7/1985, de 2 d'abril, reguladora de les bases del règim local (LRBRL), donat que la sol·licitud presentada pels veïns/consumidors es vehicula a través d'una llicència d'ocupació temporal, l'òrgan competent per atorgar-la és l'Alcalde.

3. 5. Atorgament de la cessió amb concessió administrativa enlloc de llicencia d'ocupació temporal

Alternativament a la cessió d'ús de quotes de participació de la instal·lació solar fotovoltaica mitjançant la llicència d'ocupació temporal, existeix la possibilitat d'atorgar la cessió d'ús a través d'una concessió administrativa.

En aquest sentit, d'acord amb l'article 86.2 de la Ley 33/2003, de 3 de novembre, del Patrimonio de las Administraciones Públicas, si l'aprofitament o ús privatiu del bé de domini públic excedeix de quatre anys, estaran subjectes a concessió administrativa.

Aquest article, tot i no constar entre els previstos en la Disposició final 2ª de la Llei 33/2002, és d'aplicació supletòria davant la manca d'una regulació expressa en el Reglament de Patrimoni dels Ens Locals (RPEL) d'aquesta qüestió, degut al caràcter de legislació bàsica de la Ley 33/2003, i per tant aplicable en els casos on es vulgui articular la cessió d'ús per un termini superior als quatre anys des d'un inici.

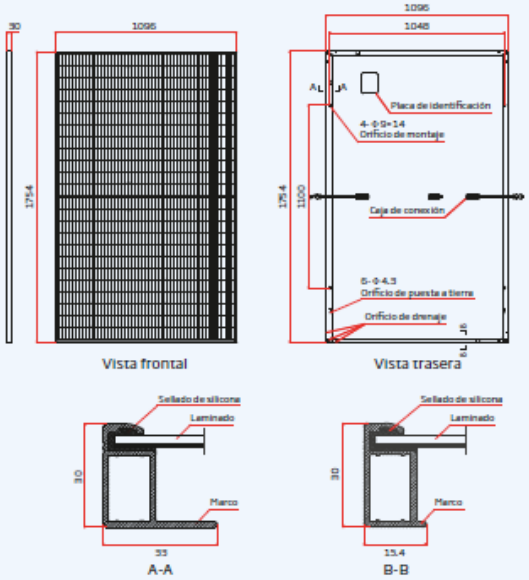
L'atorgament de la concessió correspondrà al Ple de l'Ajuntament, en virtut de l'article 60.1 del RPEL, sempre que s'atorgui per més de 5 anys i la quantia del bé sigui superior al 10% dels recursos ordinaris del pressupost.

Annex IV. Fitxes dels equips i components de les instal·lacions fotovoltaiques

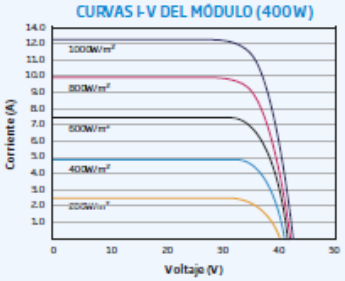
1. Mòduls

Vertex S

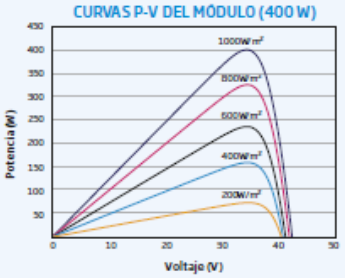
DIMENSIONES DEL MÓDULO (mm)



CURVAS I-V DEL MÓDULO (400 W)



CURVAS P-V DEL MÓDULO (400 W)



DATOS ELÉCTRICOS (STC)	TSM-390 DE09.08	TSM-395 DE09.08	TSM-400 DE09.08	TSM-405 DE09.08	TSM-410 DE09.08
Potencia Máxima-Pmax (Wp)*	390	395	400	405	410
Tolerancia de Potencia Nominal-Pmax (W)	0/+5	0/+5	0/+5	0/+5	0/+5
Tensión en Máxima Potencia-Vmpp (V)	33,8	34,0	34,2	34,4	34,6
Corriente en Máxima Potencia-Impp (A)	11,54	11,62	11,70	11,77	11,85
Tensión de Circuito Abierto-Voc (V)	40,8	41,0	41,2	41,4	41,6
Corriente de Cortocircuito-Isc (A)	12,14	12,21	12,28	12,34	12,40
Eficiencia ηm (%)	20,3	20,5	20,8	21,1	21,3

STC: Irradiancia de 1000W/m², Temperatura de la célula de 25°C, AM1.5 *Tolerancia de medición de ±3%

DATOS ELÉCTRICOS (NOCT)	TSM-390 DE09.08	TSM-395 DE09.08	TSM-400 DE09.08	TSM-405 DE09.08	TSM-410 DE09.08
Potencia Máxima-Pmax (Wp)	295	298	302	306	310
Tensión en Máxima Potencia-Vmpp (V)	31,8	32,0	32,2	32,5	32,8
Corriente en Máxima Potencia-Impp (A)	9,26	9,32	9,38	9,41	9,46
Tensión en Circuito Abierto-Voc (V)	38,4	38,6	38,8	38,9	39,1
Corriente de Cortocircuito-Isc (A)	9,78	9,84	9,90	9,95	9,99

NOCT: Irradiancia de 800W/m², Temperatura ambiente de 20°C, Velocidad del viento de 1 m/s.

DATOS MECÁNICOS	
Células Solares	Monocristalinas
Número de células	120 células
Dimensiones del módulo	1.754×1.096×30 mm
Peso	21,0 kg
Vidrio Frontal	3,2 mm, alta transmisión, vidrio termoendurecido con recubrimiento AR
Material Encapsulante	EVA/POE
Lámina posterior	Blanca
Marco	Aleación de aluminio anodizado de 30 mm
J-Box	IP68
Cables	Cable fotovoltaico: 4,0 mm² Instalación en horizontal: 1.100/1.100 mm Instalación en vertical: 280/280 mm*
Conector	TS4/ MC4 EVO2*

*Bajo pedido

TASAS DE TEMPERATURA	
NOCT (temperatura de operación nominal de la célula)	43°C (±2 K)
Coeficiente de Temperatura de Pmax	-0,34 %/K
Coeficiente de Temperatura de Voc	-0,25 %/K
Coeficiente de Temperatura de Isc	0,04 %/K

LÍMITES OPERACIONALES	
Temperatura de Operación	-40 a +85°C
Tensión Máxima del Sistema	1.500 V DC (IEC)
Capacidad Máxima del Fusible	20 A

GARANTÍA
15 años de garantía del Producto
25 años de garantía de Potencia
2% de degradación el primer año
0,55% de degradación anual de potencia

(Consulte su garantía de producto para más información)

CONFIGURACIÓN DE EMBALAJE	
Módulos por caja	36 unidades
Módulos por contenedor 40'	936 unidades

Trinasolar

PRECAUCIÓN: LEA LAS INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD E INSTALACIÓN ANTES DE UTILIZAR EL PRODUCTO.

© 2021 Trina Solar Limitada. Todos los derechos reservados. Las especificaciones de esta ficha técnica están sujetas a cambios sin previo aviso

Versión número: TSM_ESP_2021_C

www.trinasolar.com

2. Inversors

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

Fronius

FRONIUS SYMO

/ Máxima flexibilidad para las aplicaciones del futuro

/ Tecnología SnapINverter | / Comunicación de datos integrada | / Diseño SuperFlex | / Seguimiento inteligente GMPP | / Smart Grid Ready | / Inyección cero

/ Con un rango de potencia nominal entre 3,0 y 20,0 kW, el Fronius Symo es el inversor trifásico sin transformador para todo tipo de instalaciones. Gracias a su flexible diseño, el Fronius Symo es perfecto para instalaciones en superficies irregulares o para tejados con varias orientaciones. La conexión a Internet a través de WLAN o Ethernet y la facilidad de integración de componentes de otros fabricantes hacen del Fronius Symo uno de los inversores con mayor flexibilidad en comunicaciones en el mercado. El inversor Fronius Symo puede completarse de manera opcional con un Fronius Smart Meter, que es un equipo que envía la información más completa al sistema de monitorización, consiguiendo además, que el inversor no incluya energía a la red eléctrica.

DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (5.0-3-M, 6.0-3-M, 7.0-3-M, 8.2-3-M)

DATOS DE ENTRADA	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Máxima corriente de entrada ($I_{dc\ máx.\ 1}$ / $I_{dc\ máx.\ 2}$)	16 A / 16 A			
Máxima corriente de cortocircuito por serie FV (MPP_1/MPP_2)	24 A / 24 A			
Mínima tensión de entrada ($U_{dc\ mín.}$)	150 V			
Tensión CC mínima de puesta en servicio ($U_{dc\ arranque}$)	200 V			
Tensión de entrada nominal ($U_{dc,r}$)	595 V			
Máxima tensión de entrada ($U_{dc\ máx.}$)	1.000 V			
Rango de tensión MPP ($U_{mpp\ mín.}$ – $U_{mpp\ máx.}$)	163 - 800 V	195 - 800 V	228 - 800 V	267 - 800 V
Número de seguidores MPP	2			
Número de entradas CC	2 / 2			
Máxima salida del generador FV ($P_{dc\ máx.}$)	10,0kW $_{pico}$	12,0kW $_{pico}$	14,0kW $_{pico}$	16,4kW $_{pico}$

DATOS DE SALIDA	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Potencia nominal CA ($P_{ac,r}$)	5.000 W	6.000 W	7.000 W	8.200 W
Máxima potencia de salida	5.000 VA	6.000 VA	7.000 VA	8.200 VA
Máxima corriente de salida ($I_{ac\ máx.}$)	7,2 A	8,7 A	10,1 A	11,8 A
Acoplamiento a la red (rango de tensión)	3-NPE 400 V / 230 V o 3-NPE 380 V / 220 V (+20 % / -30 %)			
Frecuencia (rango de frecuencia)	50 Hz / 60 Hz (45 - 65 Hz)			
Coeficiente de distorsión no lineal	< 4 %			
Factor de potencia (cos $\varphi_{ac,r}$)	0,85 - 1 ind. / cap.			

DATOS GENERALES	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)	645 x 431 x 204 mm			
Peso	19,9 kg		21,9 kg	
Tipo de protección	IP 65			
Clase de protección	I			
Categoría de sobretensión (CC / CA) [1]	2 / 3			
Consumo nocturno	< 1 W			
Concepto de inversor	Sin Transformador			
Refrigeración	Refrigeración de aire regulada			
Instalación	Instalación interior y exterior			
Margen de temperatura ambiente	-25 - +60 °C			
Humedad de aire admisible	0 - 100 %			
Máxima altitud	2.000 m / 3.400 m (rango de tensión sin restricciones / con restricciones)			
Tecnología de conexión CC	4 x CC+ y 4 x CC bornes roscados 2,5 - 16mm² [2]			
Tecnología de conexión principal	5 polos CA bornes roscados 2,5 - 16mm² [2]			
Certificados y cumplimiento de normas	ÖVE / ÖNORM E 8001-4-712, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE-AR N 4105, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727, AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G83/2, UNE 206007-1, SI 4777, CEI 0-21, NRS 097			

[1] De acuerdo con IEC 62109-1.

[2] 16 mm² sin necesidad de terminales de conexión.

Más información sobre la disponibilidad de inversores en su país en www.fronius.es.

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

Fronius

FRONIUS SYMO

/ Máxima flexibilidad para las aplicaciones del futuro

/ Tecnología SnapINverter | / Comunicación de datos integrada | / Diseño SuperFlex | / Seguimiento inteligente GMPP | / Smart Grid Ready | / Inyección cero

/ Con un rango de potencia nominal entre 3,0 y 20,0 kW, el Fronius Symo es el inversor trifásico sin transformador para todo tipo de instalaciones. Gracias a su flexible diseño, el Fronius Symo es perfecto para instalaciones en superficies irregulares o para tejados con varias orientaciones. La conexión a Internet a través de WLAN o Ethernet y la facilidad de integración de componentes de otros fabricantes hacen del Fronius Symo uno de los inversores con mayor flexibilidad en comunicaciones en el mercado. El inversor Fronius Symo puede completarse de manera opcional con un Fronius Smart Meter, que es un equipo que envía la información más completa al sistema de monitorización, consiguiendo además, que el inversor no incluya energía a la red eléctrica.

DATOS TÉCNICOS FRONIUS SYMO (10.0-3-M, 12.5-3-M, 15.0-3-M, 17.5-3-M, 20.0-3-M)

DATOS DE ENTRADA	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Máxima corriente de entrada ($I_{dc\ máx.\ 1}$ / $I_{dc\ máx.\ 2}$)	27 A / 16,5 A [1]			33 A / 27 A	
Máxima corriente de entrada total utilizada ($I_{dc\ máx.\ 1} + I_{dc\ máx.\ 2}$)	43,5 A			51,0 A	
Máxima corriente de cortocircuito por serie FV (MPP_1 / MPP_2)	40,5 A	24,8 A		49,5 A / 40,5 A	
Mínima tensión de entrada ($U_{dc\ mín.}$)			200 V		
Tensión CC mínima de puesta en servicio ($U_{dc\ arranque}$)			200 V		
Tensión de entrada nominal ($U_{dc,r}$)			600 V		
Máxima tensión de entrada ($U_{dc\ máx.}$)			1.000 V		
Rango de tensión MPP ($U_{mpp\ mín.}$ – $U_{mpp\ máx.}$)	270 - 800 V	320 - 800 V		370 - 800 V	420 - 800 V
Número de seguidores MPP			2		
Número de entradas CC			3+3		
Máxima salida del generador FV ($P_{dc\ máx.}$)	15,0 kW $_{pico}$	18,8 kW $_{pico}$	22,5 kW $_{pico}$	26,3 kW $_{pico}$	30,0 kW $_{pico}$

DATOS DE SALIDA	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Potencia nominal CA ($P_{ac,r}$)	10.000 W	12.500 W	15.000 W	17.500 W	20.000 W
Máxima potencia de salida	10.000 VA	12.500 VA	15.000 VA	17.500 VA	20.000 VA
Máxima corriente de salida ($I_{ac\ máx.}$)	14,4 A	18,0 A	21,7 A	25,3 A	28,9 A
Acoplamiento a la red (rango de tensión)		3-NPE 400 V / 230 V o 3-NPE 380 V / 220 V (+20 % / -30 %)			
Frecuencia (rango de frecuencia)		50 Hz / 60 Hz (45 - 65 Hz)			
Coeficiente de distorsión no lineal	1,8 %	2,0 %	1,5 %	1,5 %	1,3 %
Factor de potencia (cos $\varphi_{ac,r}$)		0 - 1 ind. / cap.			

DATOS GENERALES	SYMO 10.0-3-M	SYMO 12.5-3-M	SYMO 15.0-3-M	SYMO 17.5-3-M	SYMO 20.0-3-M
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)			725 x 510 x 225 mm		
Peso	34,1 kg		43,4 kg		
Tipo de protección			IP 66		
Clase de protección			1		
Categoría de sobretensión (CC / CA) [2]			1 + 2 / 3		
Consumo nocturno			< 1 W		
Concepto de inversor			Sin Transformador		
Refrigeración			Refrigeración de aire regulada		
Instalación			Instalación interior y exterior		
Margen de temperatura ambiente			-40 - +60 °C		
Humedad de aire admisible			0 - 100 %		
Máxima altitud			2.000 m / 3.400 m (rango de tensión sin restricciones / con restricciones)		
Tecnología de conexión CC			6 x CC+ y 6 x CC- bornes roscados 2,5 - 16 mm²		
Tecnología de conexión principal			5 polos CA bornes roscados 2,5 - 16 mm²		
Certificados y cumplimiento de normas			ÖVE / ÖNORM E 8001-4-712, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727, AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G83/2, UNE 206007-1, SI 4777, CEI 0-16, CEI 0-21, NRS 097		

[1] 14,0 A para tensiones < 420 V

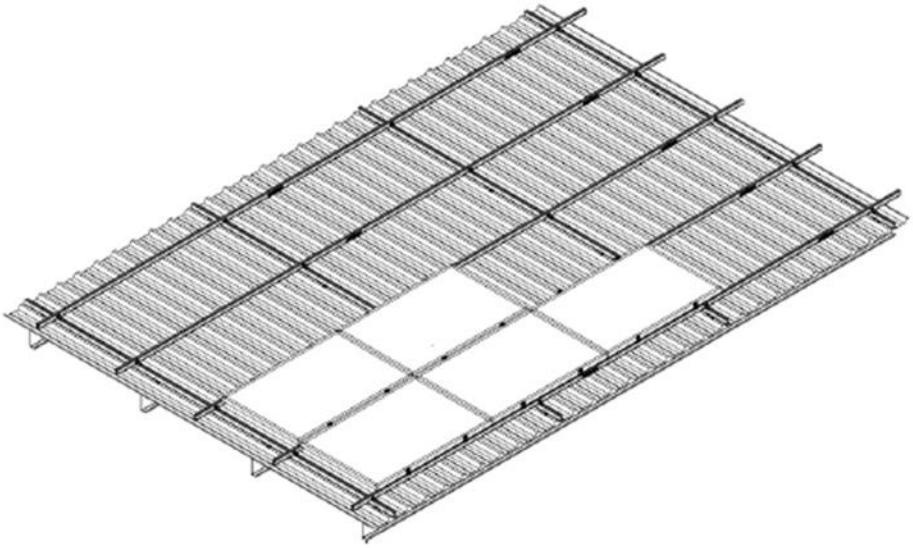
[2] De acuerdo con IEC 62109-1. Disponible rail DIN opcional para tipo 1 + 2 y tipo 2 de protección de sobretensión.

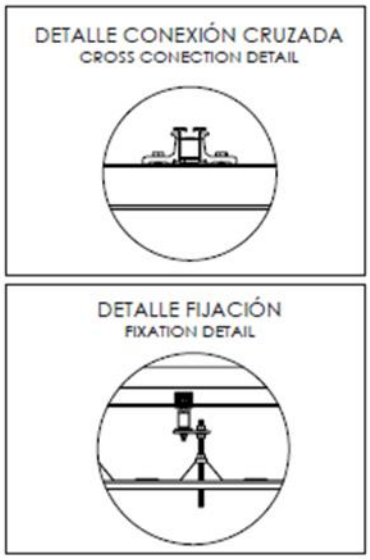
Más información sobre la disponibilidad de inversores en su país en www.fronius.es.

3. Estructura-suport per a cobertes inclinades

Solar

CSA





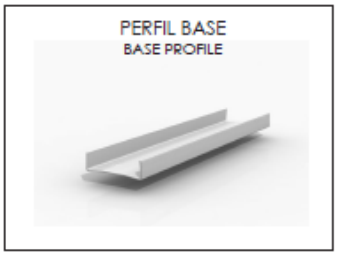
CSA

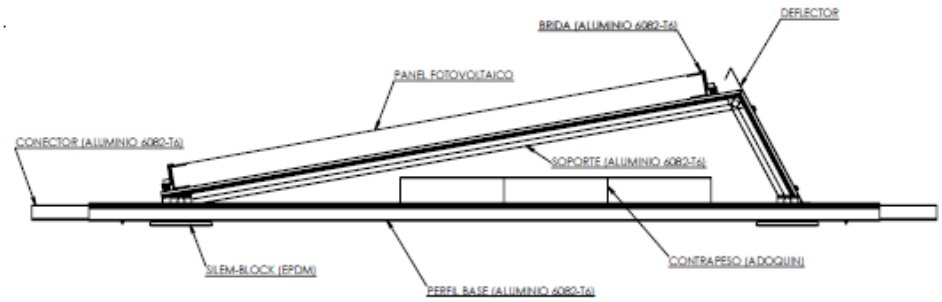
- SISTEMA COPLANAR CONEXIÓN CRUZADA
  INTEGRATED SYSTEM WITH CROSS CONECTION
- FIJACIÓN DIRECTA A CORREAS
  FIXATION DIRECTLY TO BEAM SUB-STRUCTURE
- PERFILERÍA DE ALUMINIO DE ALTA RESISTENCIA (6082-T6)
  HIGH RESISTANCE ALUMINUM PROFILES (6082-T6)
- TORNILLERIA DE ACERO INOXIDABLE A2
  A2 STAINLESS STEEL BOLTS
- FACILIDAD Y RAPIDEZ DE MONTAJE
  EASY ASSEMBLY

4. Estructura-suport per a cobertes planes

CSolar

CSWIND



CSwind

- SISTEMA AUTOPORTANTE PARA CUBIERTAS QUE ADMITEN POCA CARGA
  SELF-SUPPORTING SYSTEM FOR WEAK ROOF
- INCLINACIÓN OPCIONAL ENTRE 5 Y 15°
  OPTIONAL INCLINATION BETWEEN 5 AND 15°
- PERFILERÍA DE ALUMINIO DE ALTA RESISTENCIA (6082-T6)
  HIGH RESISTANCE ALUMINUM PROFILES (6082-T6)
- TORNILLERIA DE ACERO INOXIDABLE A2
  A2 STAINLESS STEEL BOLTS
- PIE DE EPDM CON SUPERFICIE ANTIDESLIZANTE
  EPDM NONSLIP SURFACE SUPPORT
- FACILIDAD Y RAPIDEZ DE MONTAJE
  EASY ASSEMBLY