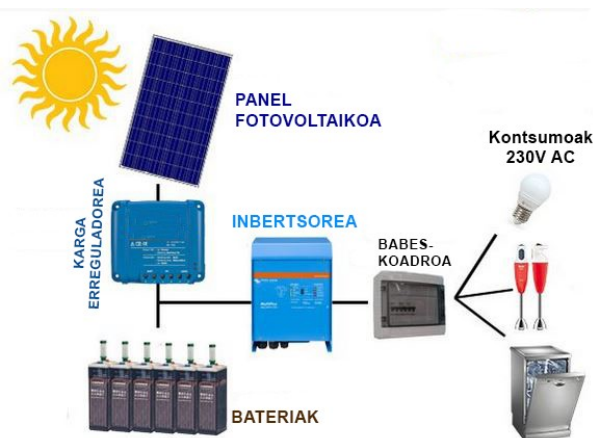


3 Instalazio fotovoltaikoak

Aurkibidea

| | |
|--|---|
| INSTALAZIO FOTOVOLTAIKOAREN OSAGIAK..... | 1 |
| ZELULA FOTOVOLTAIKOA ETA EGUZKI-PANELA..... | 1 |
| Eguzki-panelaren geruzak..... | 2 |
| Panel fotovoltaiko baten datu-adibidea..... | 2 |
| Panelen orientabidea (azimut) eta inklinazioa (elevation)..... | 2 |
| INBERTSOREA..... | 3 |
| BATERIAK..... | 3 |
| INSTALAZIO MOTAK, KOKAPENAREN ARABERA..... | 3 |
| INSTALAZIO FOTOVOLTAIKO MOTAK..... | 3 |
| AUTOKONTSUMO INSTALAZIOA SARE ELEKTRIKOTIK ISOLATUA..... | 4 |
| BANAKAKO AUTOKONTSUMOA SARE ELEKTRIKORA KONEKTATUTA..... | 4 |
| Banakako autokontsumoa soberakinekin eta konpentsaziori helduta..... | 4 |
| AUTOKONTSUMO PARTEKATUA SOBERAKINEKIN ETA KONPENTSAZIOAREKIN..... | 5 |



INSTALAZIO FOTOVOLTAIKOAREN OSAGIAK

Instalazio fotovoltaikoak ezberdinak izan daitezke eta beraien osagaiak aldatuz. Dena dela, euskarriak, kableak eta hainbat tresna beharrezkoak izango dira beti. Tresna aldetik eguzki-panelak, inbertsorea eta bateriak ditugu, azken horiek beharrezko ez diren arren.

ZELULA FOTOVOLTAIKOA ETA EGUZKI-PANELA

Eguzki-energia fotovoltaikoa, eguzkiaren erradiazioa aprobetxatuz energia elektrikoa zuzenean ekoiztean oinarritzen da.

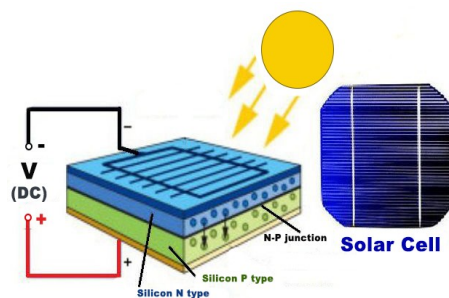
Horretarako, **zelula fotovoltaikoak** edo eguzki-zelulak erabiltzen ditugu. Zelula hauek siliziozkoak dira eta efektu fotovoltaikoa izateko tratatu dira, hau da, argi-izpiak jasotzean elektrizitatea sortzen dute.

Sortzen duten elektrizitatea korrante zuzeneko da (DC).

Zelula fotovoltaiko bakar batek ematen duen energia oso txikia denez, zelula-talde batean elkartzen dira.

Zelula-multzo horri hainbat erataraz deitzen zaio: panel fotovoltaikoa, eguzki-plaka edo **eguzki-panela**.

Eguzki-panelaren tamainaren arabera, 450-500 Wp-ko potentzietara iritsi daitezke. Panel horien bilakaera teknologikoak, azken urteotan, efizientzia energetikoa hobetu du, errendimenduaren % 20ko muga gaindituz.



Eguzki-panelaren geruzak

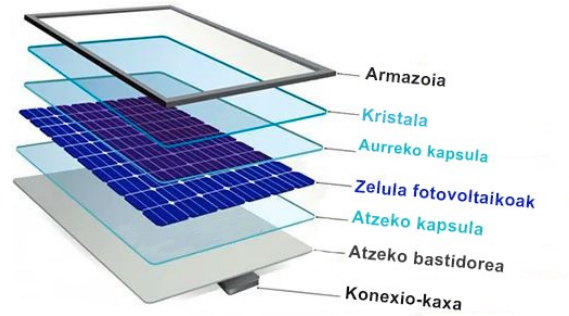
Eguzki-panel errealak, zelula fotovoltaikoez gain, hainbat babes-geruza ditu. Ikus eskuineko irudia.

Kristalak (beira epela) baldintza klimatikoetatik eta agente atmosferikoetatik babesten du eguzki-panela.

Kapsulatutako geruzek (etil-binil-azetilenoa edo EVA) zelulak eta haien kontaktuak babesten dituzte.

Erabilitako material guztiak eguzki-erradiazioarekiko transmisio bikaina dute eta, erradiazio ultramoreen aurkako degradaziorik eza ere ematen dute.

Eguzki-paneleko geruza guztiak direla-eta, panela **pisu** astunekoa izaten da.



Panel fotovoltaiko baten datu-adibidea

| Datu elektrikoak <small>*Neurketaren tolerantzia $\pm 3\%$</small> | Ingurugiroaren baldintzak Standar Test Condition, STC : Eguzki irradiazioa 1000W/m^2 , Zelularen temperatura $25\text{ }^\circ\text{C}$, AM 1.5 (aire-masa $\approx 48,2^\circ$ de latitudea) | Nominal Operating Cell Temperature baldintzak, NOCT : Eguzki irradiazioa 800 W/m^2 , Ingurugiroaren temperatura $20\text{ }^\circ\text{C}$, Haizearen abiadura 1 m/s . |
|---|---|---|
| Fabrikatzaile eta modelo | Trina Solar Vertex S TSM-410 DE09.08 | |
| Potentzia maximoa P_{MAX} (Wp) | 410 Wp | 310 Wp |
| Tentsioa potentzia maximoan V_{MPP} (V) | 34'6 V | 32'8 V |
| Intentsitatea potentzia maximoan I_{MPP} (A) | 11'95 A | 9'46 A |
| Efizientzia % (eguzki argia \rightarrow energia erabilgarria) | 21'3 % (Oso altuko efizientzia 23% litzateke) | |
| Datu mekanikoak | | |
| Eguzki zelularen mota | Monokristalinoa | |
| Zelula fotovoltaikoaren kopurua | Panel bakoitzeko 120 zelula | |
| Dimentsioak | $1.754 \times 1.096 \times 30\text{ mm}$ | |
| Pisua | 21 kgr | |
| Beira | $3'2\text{ mm}$ termo-gogortua | |
| Panelaren babesa (hautsa/ura) | IP 68 (ez da hautsik sartzen/ erabat eta etengabe urpean egon daiteke). | |

Eguzki-panelak **denborarekin pixkanaka degradatu egiten dira**, eta horrek esan nahi du eguzki-argi kopuru berdina aplikatuz, denborarekin elektrizitate gutxiago sortzen dutela.

Eguzki-panelen **batez besteko bizitza erabilgarria 30 urtekoa** dela jotzen da. Urtean % 0,5 inguruko erritmoan narriatzen dira; horrela, 20 urteko panelak bere bizitzako lehen urtean sortutako elektrizitatearen % 90 inguru sortuko du.

Guzti hau dela-eta, panel fotovoltaiko edo eguzki-panela baten degradazio eta **bermearen** datuak bat datoz. (Ikus eskuineko adibidea).

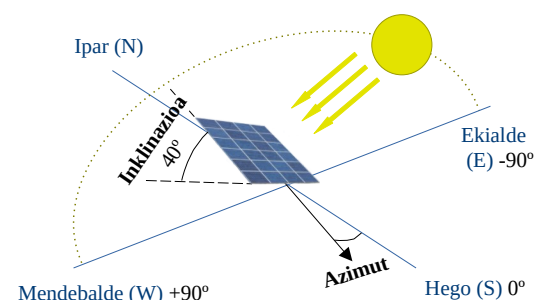
| |
|--|
| Produktuaren bermea 15 urte |
| Potentziaren bermea 25 urte |
| Lehenengo urtean %2-ko potentzia degradazioa |
| Hurrengo urteetan %0,55-ko potentzia degradazioa |

Panelen orientabidea (azimut) eta inklinazioa (elevation)

Eguzki-panelak potentzia maximoan lan egiteko eguzki izpiek panelarekiko zuta egon behar dute (90° -tan).

Erreterian ipar hemisferioko $43'3^\circ$ -ko latitudean dago:

- Ipar hemisferioan gaudenez, komeni da panel finkoen **orientabidea (azimut) hego** aldera izatea; ezin bada, ekialde-hegoa-mendebalde eremuaren barruan ere izan daiteke (eguzki-azimutaren eremua: $+90^\circ \dots 0^\circ \dots -90^\circ$).
- Gure latitudea $\approx 43^\circ$ denez, horizontalarekiko panelaren inklinazioa $\approx 40^\circ$ ($\pm 10^\circ$) litzateke egokiena; baina euskarri berezietan ez bada gastatu nahi, teiltatuaren inklinazio bera ere izan dezake.



INBERTSOREA

Batzuetan, instalazio fotovoltaikoek sortzen duten elektrizitatea, zuzenean kontsumitzeko erabiltzen da; hau da, ematen duen tentsio berarekin (12, 24 edo 48 V) eta korrante zuzenean (DC).

Baina normalean 230V-eko korrante alternoa behar izaten dugu; beraz, instalazioetan **korrante zuzenetik korrante alternora bihurtzen duen gailu bat** behar da. Gailu horri korrante-**inbertsorea** deitzen zaio.

Inbertsoreak **DC** korrantea eguzki-paneletik jasotzen du eta, **AC** korrantean bihurtzen du. Horrela, etxean kontsumitzeko erabil daiteke, edo kontsumitzen ez bada, sare elektrikora bidali daiteke (konektatuta bada). Eguzki-panelek elektrizitaterik sortzen ez dutenean, sare elektrikotik **AC** korrante (→) jaso daiteke etxera bidaltzeko.



BATERIAK

Eguzki-panelek elektrizitatea sortzean eta une horretan ez bada kontsumitzen, elektrizitate hori bateriak kargatzeko ere erabil daiteke (**DC** →).

Eguzki-panelek elektrizitaterik sortzen ez dutenean, bateriak energia iturri bezala ere erabil daitezke. Kasu horretan, bateriek metatuta daukaten korrante zuzenarekin (**DC** →) inbertsorea elikatuko zuten, irteeran korrante alternoa (**AC**) emateko.

INSTALAZIO MOTAK, KOKAPENAREN ARABERA

Instalazio fotovoltaikoek hainbat kokapen izan dezakete:

- **Teilatuak** edo eraikinen estaldurak.



- **Lur-azalerak.** Horiei **eguzki-baratzeak** esaten zaie. Huetan eguzki-panelei eusten dieten egitura mota batzuk aurki daitezke:
 - Egitura finkoak (kostu txikia eta ekoizpen txikiagoa).
 - Ardatz bateko eguzki-jarraitzaileak (kostu ertaina eta batez besteko ekoizpena % 20-25 gehiago finkoak baino).
 - Bi ardatzeko eguzki-jarraitzaileak (kostu handia eta finkoak baino % 30-35 gehiagoko ekoizpena).



- **Ur-azalerak** zingiretan, putzuetan eta baita itsasoan ere. Instalazio fotovoltaiko **flotatzailea** deitzen zaio.



INSTALAZIO FOTOVOLTAIKO MOTAK

Hainbat irizpide daude instalazio fotovoltaikoak sailkatzeko:

- Instalazioaren erabilera: **banakakoa** edo **kolektiboa** (partekatua).
- Sare elektriko orokorrarekiko konexioa: **saretik isolatuta** edo **sarera konektatuta**.
- Sortutako elektrizitatearen helburua: **autokontsumoa** edo sare elektrikoari saltzea (**ekoizlea**). Azken puntu honetan aipatu behar da **soberakinak** tratatzeko autokontsumoa arautu daitekeela, hau da, une horretan kontsumorik ez bada, energia soberakina sare elektrikoari sal daskioke. Araudian autokontsumoaren modalitateak hauek izan daitezke:
 - Soberakinik GABE (ez du sare elektrikora isurtzen; isurketa-aurkako sistema izaten dute).
 - SoberakineKIN eta konpentsazioari HELDUTAKoa.
 - SoberakineKIN eta konpentsazioari HELDU GABEkoa.

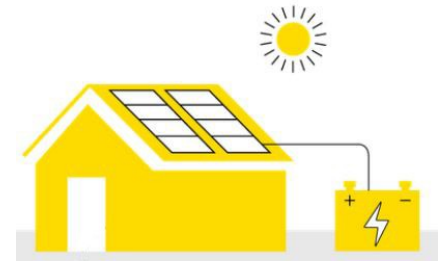
AUTOKONTSUMO INSTALAZIOA SARE ELEKTRIKOTIK ISOLATUA

Autokontsumoarako instalazio **islatuak** banakako edo taldeko kontsumo-sare baten barrualdearekin konektatuta daude (etxebizitza, bizilagunen komunitatea, enpresa), baina **ez dira banaketa-sare elektriko orokorrarekin konektatzen**.

Eguzki-instalazio fotovoltaiko horietan eguneko 24 orduetan hornidura elektrikoa bermatzeko eta sare elektrikoaren laguntzarik ez dagoenez, ezinbestekoa da **bateria** bidez energia elektrikoa biltegitzea.

Autokontsumo fotovoltaiko islatuko instalazioak sare elektrikoa iristen ez den eskualdeetan egon ohi dira, toki iritsi-ezina izateagatik edo sarea bertara eramateak kostu handia duelako; adibidez, biztanleria txikia duten eta hirigune handietatik urrun dauden **landa-eremuak**.

Instalazio islatuak, lurreko seinaleetan (argiak, trafiko-seinaleak, semaforoak) edo industria-aplikazioetan ere erabiltzen dira, hala nola telekomunikazio-dorreetan, besteak beste.



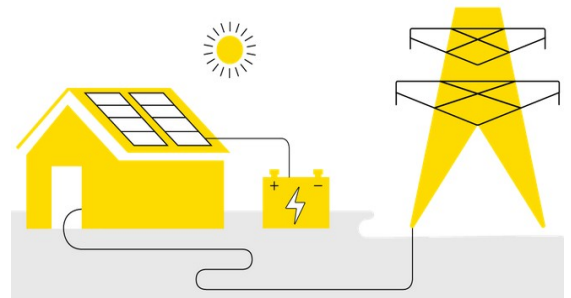
BANAKAKO AUTOKONTSUMOA SARE ELEKTRIKORA KONEKTATUTA

Banakako instalazioak barneko kontsumo-sarearekin konektatuta daude, baina baita banaketa-sare elektrikoarekin ere.

Horrela, **sare elektrikoarekin lotura izaten jarraitzen da**, baina bakarrik erabiltzen da autokontsumo-sarearen hornidurarik gabe geratzen bada.

24 orduko hornidurarako, baliteke sare autonomo propioan **bateriak** egotea, baina **ez dira ezinbestekoak**, sare elektrikoetik kontsumitu baitezakegu.

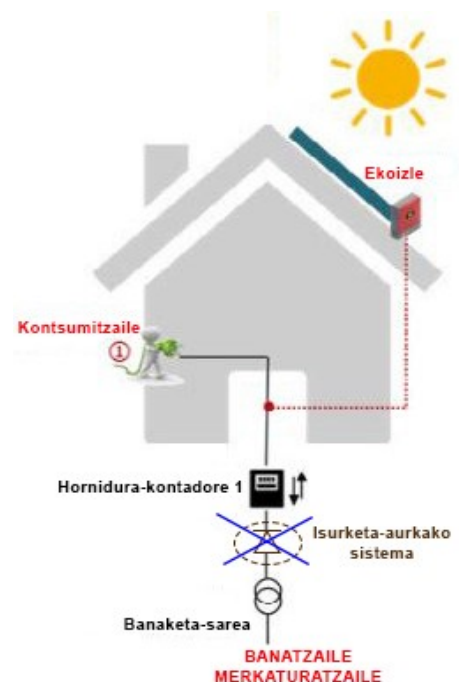
Autokontsumoarako instalazioak kontsumitzen den energia baino gehiago sortzen badu, bi aukera dauzka: sare elektrikoera ez isurtzea (isurketa-aurkako sistema batekin) edo banaketa-sare elektrikoan injektatzea soberakin gisa.



Banakako autokontsumoa soberakinekin eta konpentsaziori helduta

Isurketa-aurkako sistema kenduz gero, banaketa-sare elektriko orokorrera konektatuta mantentzen da, eta kontsumitzailearen **fakturan deskontu** bat lortzeko aukera ematen du, sortzen den baina une horretan kontsumitzen ez den **energia-soberakina** merkaturatzaile elektrikoari¹ **salduz**. Horretarako, **konpentsazioari heldu** behar zaio.

Kompentsazio ekonomikoaz hitz egiten denean, merkaturatzaileek sare elektrikoera isuritako kWh-ak konpentsatzen dituztela esan nahi du. Hori bai, fakturaren zati aldakorra zerora iritsi arte, hortik aurrera, energia soberakina doan isurtzen da sare elektrikoera, konpentsaziorik gabe.



1 Merkaturatzaile elektrikoak, kontsumitzaileari fakturatzen dion enpresa da.

AUTOKONTSUMO PARTEKATUA SOBERAKINEKIN ETA KONPENTSAZIOAREKIN

Hori da **eredu nagusia energia-komunitateen instalazioetan**.

Autokontsumorako instalazio bat da, kontsumitzaile talde batek modu **kolektiboan** erabiltzen duena, sare elektrikora **konektatuta** dagoena eta normalean **soberakinak** dituena eta **konpentsazioari** heldzen diona.

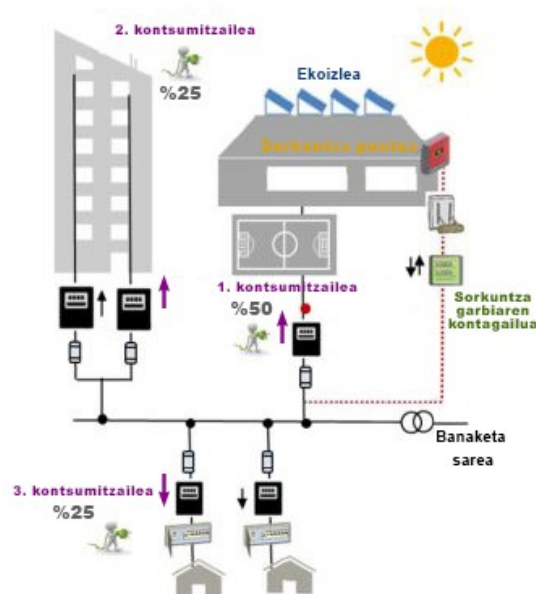
Instalazio-mota horretarako ezarritako potentzia-muga 100kW-ekoa da.

Zer egoeratan gerta daiteke soberakinekin eta konpentsazioarekin partekatutako autokontsumoa?

- **Erabiltzaile guztiek barne-sareko konexioa duten** instalazio kolektiboak. Ekoizpen-sistema kontsumitzaile guztien barne-sarera konektatuta egongo da zuzeneko lineen bidez (adibidez, eraikin baten jabeen komunitate batean).



- **Erabiltzaile baten barne-sarera konektatutako** instalazio kolektiboak. Ekoizpen-sistemak gutxienez erabiltzaile baten barne-sarera konektatuta egon behar du, eta gainerako kontsumitzaileekin ere konektatuta egon daiteke banaketa elektrikoaren sarearen bidez. Hori izango da **energia-komunitateen instalazio askoren egoera**.



Irudiko adibidean, partekatze irizpideak edo banaketa-akordioa:
 $\beta 1 = 0,5$ (%50)
 $\beta 2 = 0,25$ (%25)
 $\beta 3 = 0,25$ (%25)

Gainera, energia sortu eta beste kontsumitzaile batzuekin partekatu ahal izateko (autokontsumo partekatua), honako baldintza hauek ere bete behar dira:

- Autokontsumitzaileek transformazio-zentro berera konektatuta egon behar dute, eta energia-banaketak behe-tentsioan izan behar du.
- Gehienez 2000 metroko distantzia egon behar da instalazio fotovoltaikoaren kontagailuaren eta autokontsumitzaile bakoitzaren kontagailuen artean. (Ikus, 2022/12/28ko BOEren ER 20/2022, energia-arloko neurriei buruzko xedapen orokorretan, 18. artikulua).
- Sistema fotovoltaikoaren ekoizpenak eta autokontsumoek katastroko erreferentzia berean erregistratuta egon behar dute (lehen 14 digituak kontuan hartuta). Landa-eremuetan kontuan hartu beharrekoa.

Autokontsumorako instalazio fotovoltaiko bat partekatzen duten kontsumitzaileek **banaketa-akordioaren** kontratu bat (banaketa-“betak” β bezala ezagutua) jakinarazi eta eman behar diote enpresa banatzaileari (banaka edo merkaturatzailearen bidez), instalazioko parte-hartzaile guztiek sinatuta eta haren baldintzak jasota.

Instalazio kolektiboa **soberakinik gabekoa** izatea nahiko bagenu, **isurketa-aurkako sistema** bat jarri beharko litzateke hornidura-puntuaren aurretik.

