

# ASTRArentzako autoekoizpen-instalakuntza



**INSTALAKUNTZA-PROEIKTUA**

2015eko azaroa



# 1. Aurkezpena

**SOM ENERGIA** eredu energetikoaren aldaketaren helburua duen irabazi asmorik gabeko kooperatiba bat da. Bere aktibitateen artean, energia berriztagarriaren komertzializazioa eta produkzioa aurki genitzake, baita gizartearen kontzientziazioa eredu demokratiko eta jasangarriago baten alde bultzatzea ere.

**SOM ENERGIAK** Espainiako bazter guztietan lan egiten du funtzionamendu autonomoa duten talde lokal eta lurralde sekzioen bitartez. Modu honetan sortu zen **ENERGIA GARA** Euskal Herrian, kooperatibaren lurralde sekzio bezala. Honen bitartez, bazkideen elkartzeko puntu bat lortzen da. Hemen, bakoitzak ahal eta nahi duen moduan eta boluntarioki lagun eta parte har dezake eskualdearen barnean eredu energetikoaren aldaketan lan eginez.

**ENERGIA GARAtik**, energia berriztatzailearen komertzializazioaz gain, beste ekintza transformatzaile batzuk bultzatzen dira, fakturak ulertzeko tailerren bitartez, merkatu elektrikoaren funtzionamenduari buruzko hitzaldiak, autokontsumoaren aldeko hitzaldiak, etab.

Ondorengo azterlan honetan **ASTRA**rekin kolaborazio marko bat proposatzen da; alde batetik, bere behar energetikoak gutxitzeko eta, bestalde, autoekoizpen fotovoltaikoko instalazio txiki bat planteatzeko. Proiektu honen bitartez, **ENERGIA GARA** eta **ASTRA**ren ildoak jarraitzeaz gain, herrian ere enplegua sor daiteke, garapen jasangarri baten bitartez.

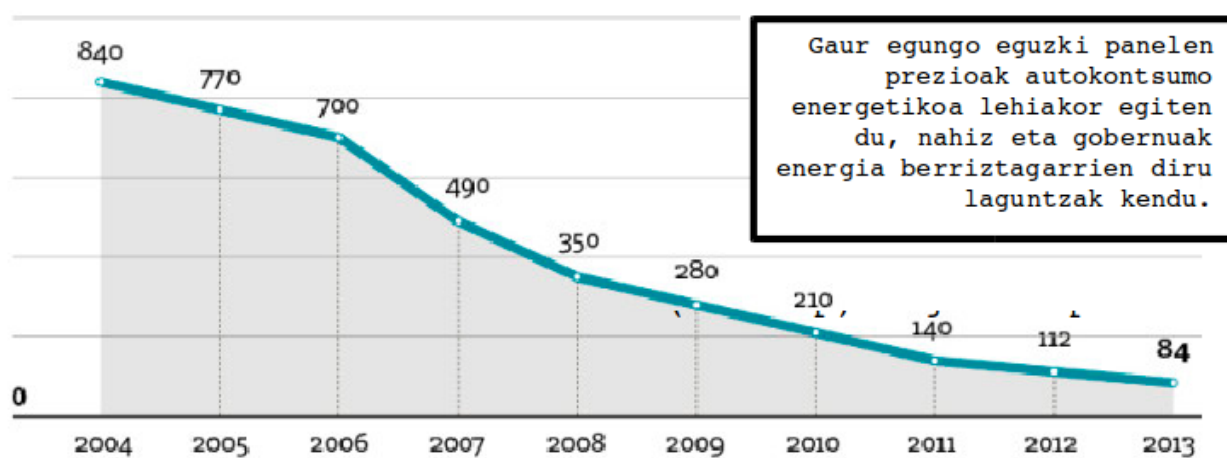
## 2. Helburua

Dakigun moduan, gaur egun krisi energetikoko momentu batean bizi gara. Hau dela eta, egunetik egunera garestiago ordaindu behar dugu elektrizitatea, eta bien bitartean elektrizitate hau lortzeko oinarri berrien bila ingurunearentzako oso kaltegarri diren Fracking bezalako tekniketara lan egiten ari dira. Hau dena, eredu energetiko ilun eta kutsakor baten eskutik, enpresa gutxi batzuen interesei so eginez.

Euskal Herriaren kasuan, energiaren jatorria ia guztia kanpokoa da. Honek kanpo energiarekiko dependentzia energetiko handia sortzen du.

Hala eta guztiz ere, azken urteetan, energia fosilaren prezioak etengabe gorantz egin duen bitartean, hainbat energia berriztagarrien kosteak beherantz egin du, besteak beste, eguzki energia.

**Tamaina ertaineko (140 Wp) eguzki panel baten gutxi gorabeherako prezioa, eurotan.**



**1 Irudia. 140 Wp-ko modulu fotovoltaikoaren eboluzioa [Jatorria: La Marea]**

Txosten honen helburua, **ASTRArentzako autoekoizpen fotovoltaikoko instalazio baten bideragarritasun ekonomiko eta tekniko aztertzea da.**

### 3. Zer da Autoekoizpena?

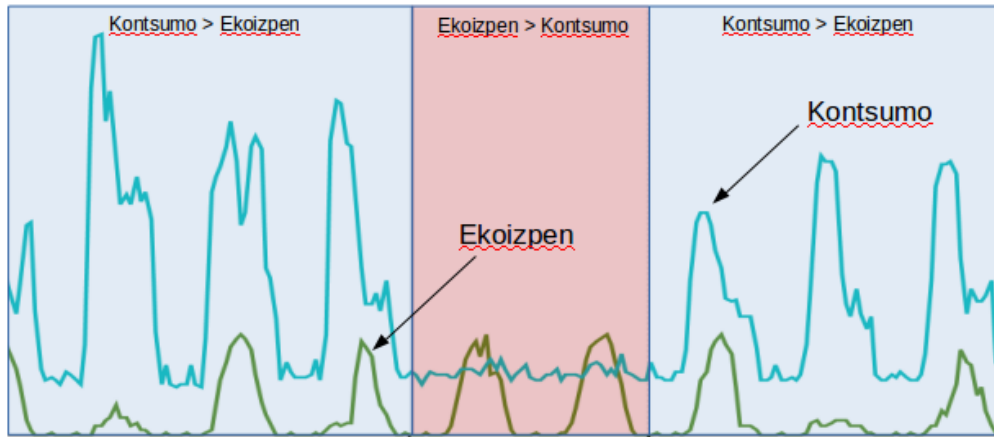
Autoekoizpena, energia kontsumituko den leku berdinean sortzean datza, kasu honetan, elektrikoa. Honek bi egoera sor ditzake:

- a) Kontsumoa produkzioa baino handiagoa izatea. Ekoiztutako energia eraikuntzaren barruan osoz kontsumitzen da.
- b) Produkzioa kontsumoa baino handiagoa izatea. Ekoiztutako energiaren zati batek sarera isuri egiten du.

Instalazio-mota hauetako egoera legala kontuan hartuta, egoera ziurrena da energia sarera ez isuri egitea, elkarrekin lotutako instalazio sortzaileak arautzen dituen gaur egungo Behe-Tentsioko Errege Dekretuaren atalari helduz. Ekoizpen berriztagarriei emandako sarien ezabapenen (2012ko urtarrila) eta txosten honetan deskribatzen den proposamenaren onarpenaren arteko denboraldian (2015 urtea jadanik hasita) ez da autoekoizpen energetikoa arautzen den araudi espezifikorik ezta irrikan daukagun balantze garbirik ere sortu. Sarera energia-injekzioei zergak ezartzea baita geroko araudi horien kontrako ez betetzeagatik isun larriak jartzea ere mehatxatzen zituen zirriborro batzuk bakarrik argitaratu dituzte, Energia-Eraginkortasunaren eta Energia Berriztagarrien Sustapenaren Europako Zuzentarauak urratuz.

Bitartean, zer proposatu egin du ENERGIA GARAK? Autoekoizpenaren aldeko apustua egitea, instalakuntza-diseinu bat eginez non ekoiztutako energiak ez den inoiz eskatutakoa baino handiagoa izango. Beraz, lortutako aurrezteak ahal den gehienezkoa izango da.

Hurrengo grafikoan (2. irudia) bi egoerak ikus litezke. Ikus daitekeen bezala, produkzioaren gainak (berdez) erradiazio maximoko momentuarekin bat egiten du.



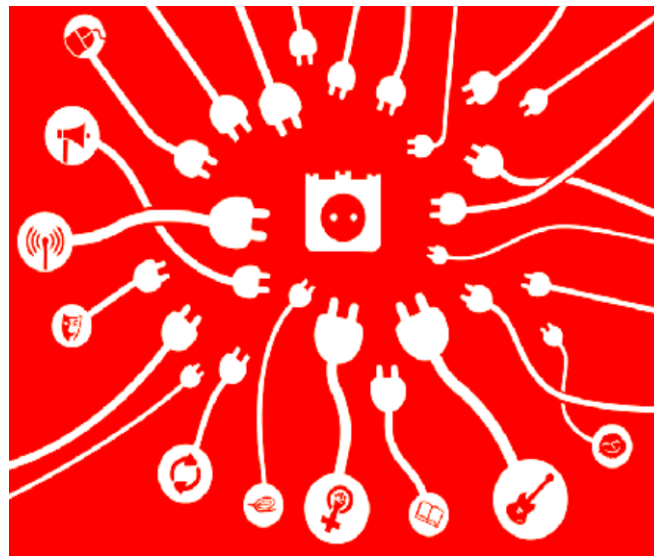
2. irudia. Produkzio-kontsumo egoera desberdinen irudia.

Autoekoiztu ahal izateko, **beharrezkoa da beti kontsumoa eskariaren gainetik egotea** (urdinez dagoen egoera). Beraz, txosten honen lehen helburua, ASTRA honelako instalazioak jartzeko egokia al den aztertzea da.

Autoekoizpenaren helburua da faktura elektrikoa murriztu ez ezik, eredu garbiago, lokalago eta jasangarriago baten alde lan egin ere.

## 4. Zergatik ASTRAn?

**ASTRA** lantegi sozial bat da kultura arloan eta hiritarren parte hartzea bultzatzen duen gune publiko bat da. Kultur kontzeptu hau ez da artistikoa soilik, zeharkakoagoa baizik, baita akzioa sozialak eta pentsaera kritikoa ere kontuan hartuz. Laburbilduz, esfera publikoa demokratizatzea helburu duten ideia eta proposamenen zabalpenean lan egitea.



**3. irudia. Autoekoizpen fotovoltaikoa ASTRAn baloreetan ederki txertatzen da.**

Modu honetan, **autoekoizpen fotovoltaikoa ASTRAn baloreetan ederki txertatzen da**, honako hau baimentzen baitu:

- Garapen jasagarria, ingurunea errespetatzen duten teknologiak erabiliz.
- Enplegu sorrera modu lokalean.
- Kudeaketa energetikoa modu lokalean.
- Eredu energetiko garbi eta demokratikoago baten aldeko aldarrikapena.
- Gizartearen parte hartzea eredu honen aldaketan.

Hala ere, honekin guztiarekin, beharrezkoa da bideragarritasun ekonomikoa aztertzea, gaur egungo egoera kontuan hartuta.

## 5. Proposamena

Eginiko azterlanak bi modutan aurrezteko aukera ematen du:

- Faktura elektrikoaren egokitzapena: Potentzia terminoaren birdoitzea eta tarifa

aldaketaren bitartez.

- Autoekoizpen fotovoltaikoaren instalakuntza: Modulu fotovoltaikoen instalakuntza energia elektrikoa lortzeko hauen bidez.

## 5.1 Faktura elektrikoaren egokitzapena

**Faktura elektrikoaren egokitzapenaren bitartez 3.360,69 €ko aurrezpena egin liteke.**

Hurrengo azpiataletan egingo da egokitzapen honen azterlan sakondua.

### 5.1.1 Energia terminoaren analisisia.

Atal honetan, gaur egungo kontratutik **SOM ENERGIAREN** kontratura pasatzean emango litzatekeen tarifa aldaketaren ondoriozko aurrezpena aztertzen da, honetarako, 2014ko hirugarren hiruhilabeteko tarifak kontuan hartuz SOMen kasuan eta bestalde, **ASTRAK** 2014ko Abuztuan jasoak.

Urteko aurrezpena kalkulatzeko, 3 hilabeteetako kontsumoaren antzekoa suposatuta da azken zatirako, jasotako fakturen kontsumoa kontuan izanez.

**Aldaketa honekin, urteko aurrezpen ekonomikoa 1.994,88 €-koa da.**

### 5.1.2 Potentzia terminoaren analisisia

Kontratutako potentziaren birdoitzeari dagokionez aurrezpena egiteko aukera handiak topatu dira. Gaur egun, 50kWko potentzia kontratatu egin du **ASTRAK**. Hala ere, fakturak aztertu ondoren, bat-bateko urteko gehieneko kontsumoa (potentzia-maximetroaz neurtuta) 17 kWkoa dela ikusi egin da. Beraz, kontratatutako potentzia erabat gaindimentsionatua dagoela ikusten da.

Hau kontuan izanik, 25 kW-ra gutxitzea proposatzen da P1 eta P2 aldietan eta P3an 50 kWtan mantentzea. Honek etorkizuneko edozein momentutan berriz ere 50 kWra igotzeko aukera emango digu.

Proposamen honekin eta SOMek dituen potentzia prezioak kontuan izanda, **IBERDROLAREN** baimo baxuagoak, **urteko aurrezpena 1.365,81 €-koa da.**

## 5.2 Autoekoizpenaren proposamena.

**ASTRAK** duen aktibitatearik gabeko kontsumo elektrikoaren zenbatekoa neurtzeko, eraikina hutsik zegoen momentu batean egin ziren neurketak. Horretarako, EnviR gailua erabiltzen da. (4. irudia).



#### 4. irudia. ASTRako oinarri kontsumoa neurtzeko gailua, EnviR.

Ondoren fase bakoitzean neurtutako momentuko potentzia minimoaren datuak ikus daitezke:

Lehen fasea	Bigarren fasea	Hirugarren fasea
<b>667,0 W</b>	<b>391 W</b>	<b>2.231 W</b>

Hau kontuan izanik, **245 W bakoitzeko 3 kit monofasikoren instalazio fotovoltaikoa** proposatu zen (kit bakoitza fase batera konektaturik). Modu honetan, panel bakoitzak izan lezakeen produkzio maximoko momentuak, 245 W uda garaian, ez du inoiz gaindituko konektaturik dagoen aurrekoa taulan adierazi den fasearen kontsumo minimoaren balioa. Beraz, **ASTRAk urteko momentu guztietan instalakuntzak sortzen duen elektrizitatearen %100a aprobetxatuko zukeen.**

Haatik, urtearen hasieran zegoen arau-ziurgabetasuna kontuan hartuta, bigarren proposamen bat egin zen. Proposamen honetan injekzio 0 bateko sistema sartzea erabaki zen elektrizitatea banaketa-sarrera inoiz bota ez daitezen. Inbertsioa handiagotu arren, honek jarritako potentzia gehitzea baimentzen zuen injekzio 0 bateko sistemak ekoizpen-gainak moztuko lituzkeelako, ekoizpenak bat-bateko elektrizitate-eskaera inoiz gainditu ez dezan eta arau-gertakizunei aurre ez egiteko ere. 1,25 kW-ko kit monofasiko bat jartzea erabaki zen, 250 W-ko 5 eguzki-panelekin piztuta, eta gutxieneko kontsumo handiena duen hirugarren fasera konektaturik.

Azkenik, sarbideren moduluzko eraikuntzaren angeluzuzenezko estalki laua (modernoa) aukeratu zen instalakuntza kokatzeko (ikus 5.1 irudia). Gune horretan eguzki-panelak jarri ziren hegoaldeari begira, kotsola batzuen laguntzaz halako makurdura lortzeko eta urteko ekoizpena ziurtatzeko. Hauek bezalako kotsolak



estalkian jartzeko prozesuak ez du estalkia zulatu behar eta atzera-egitearen, garbiketaren eta lekualdatzearen prozesua ere oso erraza da. Gainera, sistema honek haizeak sortutako bela-efektua ere murrizten du baita aireztapena ere errazten du.

**1.25 kW-ko instalakuntzak, eguzki-panelak, inbertsoreak eta kableak barne 4.600 € balio zuen (ikusri aurrekontua I. Eranskinean).**

Bestalde, mantentze-lanak horrelakoxeak izango lirateke: 6 hilabetetan behin eguzki-panelen garbiketa funtzionamendua ziurtatzeko baita koadroaren konexioen eta babesen aldizkako azterketa ere, Behe Tentsioko instalakuntza arrunt batean egiten den bezala.



**5.1. irudia. Kolektore fotovoltaikoen ikuspegiaren simulazioa**



**5.2. irudia. Instalakuntzaren muntatze-lanen irudia**



**5.3. irudia. Instalakuntza muntatze-lanen irudia**

Gernikako instalatzaile batek, ELECTRICIDAD ARGI-OLA, instalakuntza egin du, ENERGIA GARA Bilbo taldearen aholkularitzarekin eta euskarriarekin.

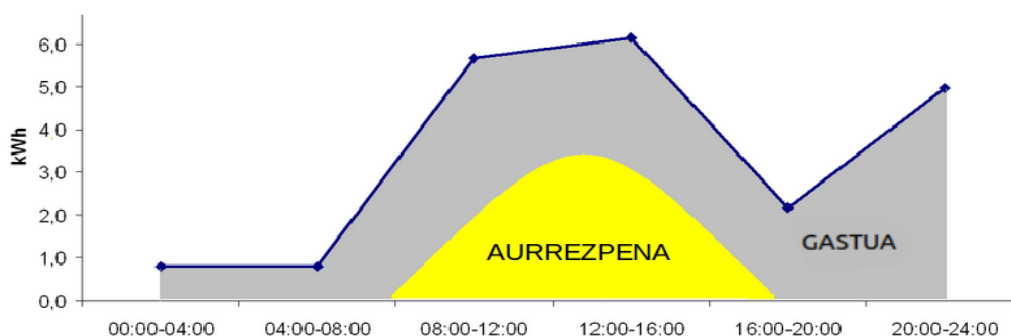
## 6. Ondorioak

Azterlanaren analisiaren bitartez ikusten da, proposaturiko instalakuntzak 4.600 euro inguruko kostea izango lukeela. Bien bitartean, fakturaren egokitzapen batekin urteko 3.360 € inguruko aurrezpena egitea posible da.

**Kontuan hartu ez arren, EVEk emandako inbertsioaren %30en diru-laguntzak eskatzea posiblea da, azkeneko inbertsioa 3.220 €-koa izanik.**

Beraz, instalakuntza fotovoltaikoa fakturretan aurrezten dena kontuan izanez, urte bat eta 4 hilabete inguruan ordaindu ahalko zatekeen. Honek eskaintako proposamenaren eginkortasun altua erakusten du.

Bestalde, kontuan izan behar da ez dela aintzat hartu aurrezpen kalkuluan energia fotovoltaikoarekin sortzen den energia kantitate hori ez dela faktura elektrikoan kontsumituko, 6 irudian ageri den bezala. Aurrezpen hau urteko 100 € baino gehiagokoa da **2. eranskinean** ikus daitekeenez.



6.irudia.

**Instalakuntza fotovoltaikoa jartzearen ondorioz eginiko aurrezpenaren errepresentazioa.**

Hau dela eta, urtean zeharreko kostu zati handi bat aurreztea lortzen da. Honez gain, kontuan izan behar dira, energia hau ez kontsumitzeak dakartzan ingurugiro onurak eta onura sozialak, eredu energetikoaren aldaketan lan egiteak ematen dituenak.

**ENERGIA GARAREN aldetik, aurrezten den kantitate honekin poltsa ekonomiko bat sortzea proposatzen da. Diru honek, efizientzia energetikoarekin lotuak dauden beste ekintza batzuk finantzatzeko balioko luke, etorkizun batean ASTRA energetikoki independentea izateko helburua jomugatzat harturik, ingurukoentzako adibide izanez.**

### I. ERANSKINA. Instalakuntzaren aurrekontua

Jarraian atxikita, proposaturiko instalakuntza fotovoltaikoaren aurrekontua:

5 Kits formados por paneles fotovoltaicos y microinversores	
Sistema dinámico de inyección cero	
Estructura para 3 paneles sobre teja (Sistema Kliux)	
Manguera de cable de 5 x 15 m + tubo flexible para conectar los microinversores al cuadro	
Interruptores automáticos monofásicos 10 A para instalar en cuadro eléctrico	
Instalación y accesorios para fijaciones de apartament y equipos	
<b>IMPORTE TOTAL</b>	<b>4.599,35 €</b>

Injekzio 0 bateko sistema dinamikoa erabiltzeko erabakia instalakuntzaren kostu ekonomikoa altua izateko arrazoia da. Sistema honek, jatorrian potentzia handiagoko sistemetan erabilia, gutxi gorabehera 800 €-ko kostua du, guztizko aurrekontuaren kantitate adierazgarria izanik.

## II. ERANSKINA. Ekoizpenaren kalkulua

### Instalación Autoproducción Fotovoltaica ASTRA Goikoibarra 1, 48300 Gernika-Lumo

#### Hipótesis técnicas:

1.250	Potencia instalación (Wp)
992,00	Ratio de Producción anual Zona Gernika (kWh/kWp)
100,00%	Porcentaje estimado autoconsumido (%)
0,00%	Porcentaje estimado inyectado a red
0,75%	Depreciación producción módulos fotovoltaicos (%)
0,24	KgCO2/kWh (Fuente: REE. Junio de 2013)

#### Hipótesis económicas:

0	Cuota anual mantenimiento (€)
0,125813	Precio energía de cliente (2015) (€/kWh)
0,05	Precio medio kWh Pool (€/kWh)
3,00%	Inflación anual precio electricidad
65%	% Producción considerada en Periodo 1
35%	% Producción considerada en Periodo 2

#### Hipótesis de Inversión:

2.015	Año de Inversión
0,00	Peaje de respaldo (€)
3,68	Ratio (€/Wp)
4.599,35	Precio total instalación sin IVA (€)
0,00	Subvención (30%)
4.599,35	Precio total inversión Sin IVA (€)

Años		Prod. anual	% Energía	Tarifa cliente	Ahorro autoconsumo	Energía inyectada	Precio venta a red	Beneficio por venta a red	Beneficio total	Cuota Mantenimiento	Amortización pendiente	Ahorro de emisiones
		(kWh/kWp)	%	€/kWh	€	%	€/kWh	€	€	€	€	kg
1	2.016	1.240,00	100,00%	0,1258	156,01	0,00%	0,05	0,00	156,01	0,00	4.443,34	297,60
2	2.017	1.230,70	100,00%	0,1296	159,48	0,00%	0,052	0,00	159,48	0,00	4.283,86	295,37
3	2.018	1.221,47	100,00%	0,1335	163,04	0,00%	0,053	0,00	163,04	0,00	4.120,82	293,15
4	2.019	1.212,31	100,00%	0,1375	166,67	0,00%	0,055	0,00	166,67	0,00	3.954,16	290,95
5	2.020	1.203,22	100,00%	0,1416	170,38	0,00%	0,056	0,00	170,38	0,00	3.783,78	288,77
6	2.021	1.194,19	100,00%	0,1459	174,18	0,00%	0,058	0,00	174,18	0,00	3.609,60	286,61
7	2.022	1.185,24	100,00%	0,1502	178,05	0,00%	0,060	0,00	178,05	0,00	3.431,55	284,46
8	2.023	1.176,35	100,00%	0,1547	182,02	0,00%	0,061	0,00	182,02	0,00	3.249,52	282,32
9	2.024	1.167,52	100,00%	0,1594	186,08	0,00%	0,063	0,00	186,08	0,00	3.063,45	280,21
10	2.025	1.158,77	100,00%	0,1642	190,22	0,00%	0,065	0,00	190,22	0,00	2.873,23	278,10
11	2.026	1.150,08	100,00%	0,1691	194,46	0,00%	0,067	0,00	194,46	0,00	2.678,77	276,02
12	2.027	1.141,45	100,00%	0,1742	198,79	0,00%	0,069	0,00	198,79	0,00	2.479,98	273,95
13	2.028	1.132,89	100,00%	0,1794	203,22	0,00%	0,071	0,00	203,22	0,00	2.276,76	271,89
14	2.029	1.124,39	100,00%	0,1848	207,74	0,00%	0,073	0,00	207,74	0,00	2.069,02	269,85
15	2.030	1.115,96	100,00%	0,1903	212,37	0,00%	0,076	0,00	212,37	0,00	1.856,65	267,83
16	2.031	1.107,59	100,00%	0,1960	217,10	0,00%	0,078	0,00	217,10	0,00	1.639,55	265,82
17	2.032	1.099,28	100,00%	0,2019	221,94	0,00%	0,080	0,00	221,94	0,00	1.417,61	263,83
18	2.033	1.091,04	100,00%	0,2079	226,88	0,00%	0,083	0,00	226,88	0,00	1.190,73	261,85
19	2.034	1.082,86	100,00%	0,2142	231,94	0,00%	0,085	0,00	231,94	0,00	958,79	259,89
20	2.035	1.074,74	100,00%	0,2206	237,10	0,00%	0,088	0,00	237,10	0,00	721,69	257,94
21	2.036	1.066,67	100,00%	0,2272	242,38	0,00%	0,090	0,00	242,38	0,00	479,31	256,00
22	2.037	1.058,67	100,00%	0,2340	247,78	0,00%	0,093	0,00	247,78	0,00	231,53	254,08
23	2.038	1.050,73	100,00%	0,2411	253,30	0,00%	0,096	0,00	253,30	0,00	-21,78	252,18
24	2.039	1.042,85	100,00%	0,2483	258,94	0,00%	0,099	0,00	258,94	0,00	-280,72	250,28
25	2.040	1.035,03	100,00%	0,2558	264,71	0,00%	0,102	0,00	264,71	0,00	-545,43	248,41
26	2.041	1.027,27	100,00%	0,2634	270,61	0,00%	0,105	0,00	270,61	0,00	-816,04	246,54
27	2.042	1.019,57	100,00%	0,2713	276,64	0,00%	0,108	0,00	276,64	0,00	-1.092,67	244,70
28	2.043	1.011,92	100,00%	0,2795	282,80	0,00%	0,111	0,00	282,80	0,00	-1.376,47	242,86
29	2.044	1.004,33	100,00%	0,2879	289,10	0,00%	0,114	0,00	289,10	0,00	-1.664,57	241,04
30	2.045	996,80	100,00%	0,2965	295,54	0,00%	0,118	0,00	295,54	0,00	-1.960,11	239,23
<b>TOTALES:</b>		<b>33.423,89</b>			<b>6.559,46</b>			<b>0,00</b>	<b>6.559,46</b>	<b>0,00</b>		<b>8.021,73</b>
		(kWh/kWp)			€			€	€	€		kg

(Sin IVA)