



AJUNTAMENT DE SANT JOAN

INFORME DE LES MILLORES TÈCNIQUES CONSTRUCTIVES DEL

Projecte de :

Instal·lació fotovoltaica connectada a xarxa

PASSEIG DE JUAN MAS MATAS S/N

SANT JOAN

Promotor

AJUNTAMENT DE SANT JOAN

C/ MAJOR, 61
P0704900J
07420 –SANT JOAN-

Exp: F02/09

Enginyer Tècnic Industrial

Antoni Aguilà Fuster

Col. N° 711



AJUNTAMENT DE SANT JOAN

1.- OBJECTE.

Es redacta el present informe amb l'objecte de valorar les diferents propostes que s'han presentat en el concurs per la Instal·lació de plaques fotovoltaïques al pavelló municipal.

Pel que fa referència a les "Milliores Tècniques-Constructives", els aspectes a valorar de les propostes són :

- Potència Instal·lada.
- Valor actual net.
- Incidència de la qualitat dels materials en els punts anteriors.
- Plà de manteniment de la instal·lació.

2.- VALORACIÓ DE LES PROPOSTES.

2.1 – Potència Instal·lada (15pts).

En funció de les diferents propostes presentades tendrem les següents potències:

POTÈNCIA INSTAL·LADA				
EMPRESA	Num Mod	Pot unit	Pot tot (Wp)	KW _p
AGEFRED	299	210	62790	62,79
T.E.G.	336	235	78960	78,96
SOLARTA	348	235	81780	81,78



AJUNTAMENT DE SANT JOAN

Per distribuir la puntuació d'aquest apartat s'ha seguit el següent criteri:

$$X = (W_0 \cdot P_m) / W_{m0}$$

A on:

X: Número de punts obtingut.

W_0 : Potència oferida (en Kwp).

P_m : Puntuació màxima dotada per aquest criteri.

W_{m0} : Potència màxima oferida (en Kwp).

Per tant les valoracions obtingudes són:

	Potència Instal·lada	
<i>EMPRESA</i>	<i>KW_p</i>	<i>PUNTS A</i>
AGEFRED	62,79	11,52
T.E.G.	78,96	14,48
SOLARTA	81,78	15,00

2.2 – Valor Actual Net a 25 anys (30pts).

a) Càlcul de la producció:

Amb l'objecte de que totes les ofertes siguin valorades de la manera més objectiva possible, s'han redefinit tots els paràmetres de càlcul i mitjançant el programa informàtic PVSYST V5.03 s'han calculat els rendiments de les instal·lacions.

Les dades de radiació solar així com les de temperatura s'han unificat a totes les propostes i s'han considerat les que te el citat programa per defecte a Palma de Mallorca:

Es a dir, partint d'aquestes dades uniformes s'han recalculat els paràmetres de producció de les diferents propostes (els resultats de cada configuració estan a l'annex I).

Nota: Les configuracions s'han calculat a 20° ja que no es pot garantir que l'estructura sigui capaç de suportar les sobrecàrregues requerides pels muntatges a 30°.



AJUNTAMENT DE SANT JOAN

b) Càlcul del VAN:

Una vegada obtinguda la producció de les diferents configuracions, pel càlcul del VAN s'han unificat els diferents criteris econòmics com són:

- Aportació pròpia.
- Préstecs (així com les seves característiques).
- Preu de tarifa.
- Despeses de representació.
- IPC.
- Assegurança (cost fixe assumit per l'Ajuntament).

S'enten com a VAN el líquid net de la instal·lació que quedarà per l'Ajuntament una vegada descomptats els anys d'explotació per part de les empreses ofertants i referenciat a 25 anys.

Pel que fa a les Despeses variables s'ha seguit el següent criteri:

S'han comptat com a despeses variables les corresponents a l'apartat del manteniment de la instal·lació, per tant:

S'han tengut en compte els anys de carència indicats a les diferents ofertes.

Així els resultats obtinguts en els diferents càlculs han estat: (A l'annex 2 s'hi inclouen les dades completes de les diferents ofertes)

VALOR ACTUAL NET		
	VAN	PUNTS
AGEFRED	437.893,00 €	28,34
T.E.G.	373.806,00 €	24,19
SOLARTA	463.523,00 €	30,00

Per distribuir la puntuació d'aquest apartat s'ha seguit el següent criteri:

$$X = (V_0 \cdot P_m) / V_{m0}$$

A on:

X: Número de punts obtingut.

V₀: VAN ofert (en €).

P_m: Puntuació màxima dotada per aquest criteri.

V_{m0}: VAN màxim ofert (en €).



AJUNTAMENT DE SANT JOAN

2.3 – Incidència de la qualitat dels materials (2pts).

En la valoració d'aquest apartat s'ha tengut en compte la qualitat dels diferents materials en relació al seu preu de mercat a criteri del tècnic que subscriu.

Així com també les diferents configuracions possibles proposades per les diferents empreses.

Els punts s'han distribuït de la següent manera:

- Mòduls: 0,5 punts.
- Inversors: 0,5 punts.
- Altres propostes (en cas de que es millorin o proposin altres aspectes diferents al projecte original): 0,5 punts.
- Configuració de la instal·lació: 0,5 punts.

Les valoracions han estat les següents:

INCIDENCIA DELS MATERIALS					
	plaques	inversors	altres	configuració	TOTAL
punts poss	0,5	0,5	0,5	0,5	2
AGEFRED	0,5	0,5	0	0,5	1,5
T.E.G.	0,5	0,5	0	0,5	1,5
SOLARTA	0,5	0,5	0	0,5	1,5



AJUNTAMENT DE SANT JOAN

Els criteris de puntuació han estat els següents:

- *Mòduls*: Valoració subjectiva de la relació qualitat/preu dels models ofertats.
- *Inversors*: Valoració subjectiva de la relació qualitat/preu dels models ofertats.
(En el cas de valoració 0 és degut a que s'han ofertat inversors que no disposen de transformador d'aïllament galvànic i per tant no són aptes per aquest projecte ja que incorporar el transformador és condició necessària per poder connectar els inversors a la xarxa de bt segons normes de la companyia subministradora i RD1663/2000).
- *Altres*: Valoració subjectiva de possibles novetats o propostes diferents a les de projecte que no tinguin a veure amb els inversors ni els mòduls.
- *Configuració*: Valoració subjectiva de les configuracions proposades en funció del número d'inversors, el número de mòduls i la seva interrelació.

2.4 – Pla de Manteniment (3pts).

En aquest apartat s'ha valorat en 3 punts el pla de manteniment proposat, tant pel que fa al manteniment preventiu com al manteniment correctiu, tenint en compte els temps de resposta indicats a les ofertes, els mitjans humans i materials així com el compromís per part de les empreses de minimitzar les pèrdues de producció degudes a possibles avaries.

PLA DE MANTENIMENT		
	Preventiu	Correctiu
punts	1,5	1,5
AGEFRED	1,5	1,5
T.E.G.	1,5	1,5
SOLARTA	1,5	1,5



AJUNTAMENT DE SANT JOAN

3.- TAULA RESUM.

A continuació s'adjunta una taula resum amb les diferents puntuacions obtingudes per les propostes presentades:

PUNTS MITJANÇANT UN JUDICI DE VALOR							
<i>EMPRESA</i>	Potència Instal·lada		Valor Actual Net		Materials	Pla mant	Total
	<i>KW_p</i>	<i>PUNTS A</i>	<i>EUROS</i>	<i>PUNTS B</i>			
AGEFRED	62,79	11,52	437.893,00 €	28,34	1,5	3	44,36
T.E.G.	78,96	14,48	373.806,00 €	24,19	1,5	3	43,18
SOLARTA	81,78	15,00	463.523,00 €	30,00	1,5	3	49,50

Sant Joan, 09 de desembre de 2009

L'Enginyer Tècnic Industrial

ANTONI AGUILÀ FUSTER



ANNEX 1 – “CÀLCULS DE PRODUCCIÓ”

Projecte de :

Instal·lació fotovoltaica connectada a xarxa

PASSEIG DE JUAN MAS MATAS S/N

SANT JOAN

Promotor

AJUNTAMENT DE SANT JOAN

C/ MAJOR, 61
P0704900J
07420 –SANT JOAN-

Exp: F02/09

Enginyer Tècnic Industrial

Antoni Aguilà Fuster

Col. Nº 711

PROPOSTA AGEFRED

Sistema Conectado a la Red: Parámetros de la simulación

Proyecto : FV PAVELLO SANT JOAN

Lugar Geográfico Palma de Mallorca **País** España

Ubicación Latitud 39.6°N Longitud 2.6°E
 Hora definido como Hora Solar Altitud 8 m
 Albedo 0.20

Datos climatológicos : Palma de Mallorca, Síntesis Datos por Hora

Variante de simulación : AGEFRED

Fecha de simulación 09/12/09 16h18

Parámetros de la simulación

Orientación Plano Receptor Inclinación 20° Acimut 35°

Obstáculos Sin perfil de obstáculos

Sombreados cercanos Sin sombreado

Características generador FV

Módulo FV Si-poly Modelo **XTP 210-26**
 Fabricante Sun Tech Solar
 Número de módulos FV En serie 23 módulos En paralelo 13 filas
 N° total de módulos FV N° módulos 299 Pnom unitaria 210 Wp
 Potencia global generador Nominal (STC) **63 kWp** En cond. funcionamiento 55 kWp (50°C)
 Características funcionamiento del generador (50°C) mpp 560 V I mpp 98 A
 Superficie total Superficie módulos **440 m²**

Inversor Modelo **SUNWAY TG 71-ES - 800V**

Fabricante Santerno
 Características Tensión de Funcionamiento 430-760 V Pnom unitaria 50 kW AC

Factores de pérdida de Generador FV

Factor de pérdidas térmicas Uc (const) 29.0 W/m²K Uv (viento) 0.0 W/m²K / m/s
 => Temp. Recep. Func. Nom. (G=800 W/m², Tamb=20° C, VelViento=1m/s) TONC 45 °C
 Pérdida Óhmica en el Cableado Res. global generador 95 mOhm Fracción de Pérdidas 1.5 % en STC
 Pérdida Diodos en Serie Caída de Tensión 0.7 V Fracción de Pérdidas 0.1 % en STC
 Pérdida Calidad Módulo Fracción de Pérdidas 2.5 %
 Pérdidas Mismatch Módulos Fracción de Pérdidas 2.0 % en MPP
 Efecto de incidencia, parametrización ASHRAE IAM = 1 - bo (1/cos i - 1) Parámetro bo 0.05

Necesidades de los usuarios : Carga ilimitada (red)

PROPOSTA AGEFRED

Sistema Conectado a la Red: Resultados principales

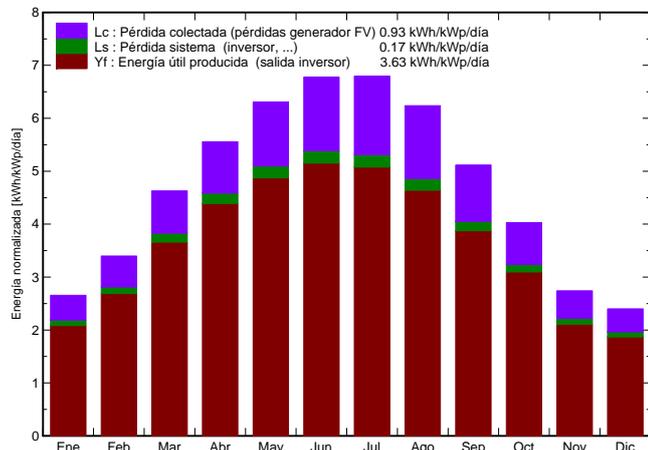
Proyecto : FV PAVELLO SANT JOAN

Variante de simulación : AGEFRED

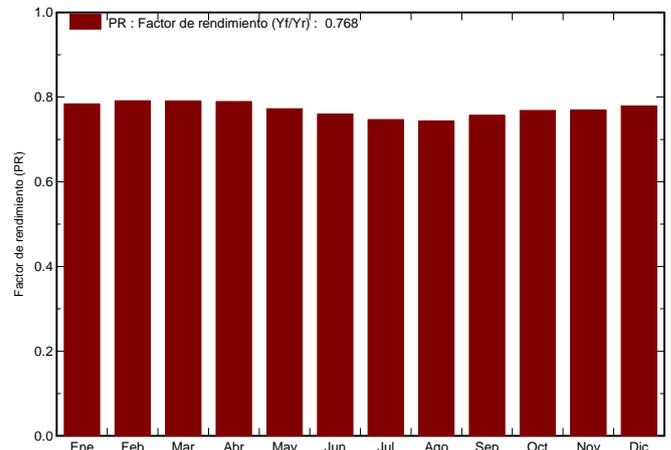
Parámetros principales del sistema	Tipo de sistema	Conectado a la red	
Orientación Campos FV	inclinación	20°	acimut 35°
Módulos FV	Modelo	XTP 210-26	Pnom 210 Wp
Generador FV	N° de módulos	299	Pnom total 63 kWp
Inversor	Modelo	SUNWAY TG 71-ES - 800V	Pnom 50 kW ac
Necesidades de los usuarios	Carga ilimitada (red)		

Resultados principales de la simulación	Energía producida	83.2 MWh/año	Produción específica	1325 kWh/kWp/año
Producción del Sistema	Factor de rendimiento (PR)	76.8 %		

Producciones normalizadas (por kWp instalado): Potencia nominal 63 kWp



Factor de rendimiento (PR)



AGEFRED

Balances y resultados principales

	GlobHor	T Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_Grid	EffArrR	EffSysR
	kWh/m ²	°C	kWh/m ²	kWh/m ²	kWh	kWh	%	%
Enero	65.0	9.40	82.4	78.8	4263	4056	11.75	11.18
Febrero	79.0	10.00	95.1	91.5	4948	4728	11.81	11.28
Marzo	126.0	11.10	143.5	138.8	7455	7124	11.80	11.27
Abril	159.0	12.80	166.7	161.8	8641	8267	11.77	11.26
Mayo	196.0	16.70	195.5	189.5	9927	9487	11.53	11.02
Junio	208.0	20.60	203.4	197.2	10146	9704	11.33	10.83
Julio	214.0	23.90	210.7	204.3	10334	9882	11.14	10.65
Agosto	188.0	24.40	193.4	187.8	9454	9030	11.10	10.60
Septiembre	140.0	21.70	153.5	148.8	7633	7299	11.29	10.79
Octubre	106.0	17.80	124.9	120.2	6303	6028	11.46	10.96
Noviembre	66.0	13.30	82.3	78.9	4179	3974	11.53	10.97
Diciembre	57.0	10.60	74.4	71.3	3824	3639	11.67	11.10
Año	1604.0	16.06	1725.7	1668.8	87105	83217	11.46	10.95

Leyendas:	GlobHor	Irradiación global horizontal	EArray	Energía efectiva en la salida del generador
	T Amb	Temperatura Ambiente	E_Grid	Energía reinyectada en la red
	GlobInc	Global incidente en plano receptor	EffArrR	Efic. Esal campo/superficie bruta
	GlobEff	Global efectivo, corr. para IAM y sombreados	EffSysR	Efic. Esal sistema/superficie bruta

PROPOSTA AGEFRED

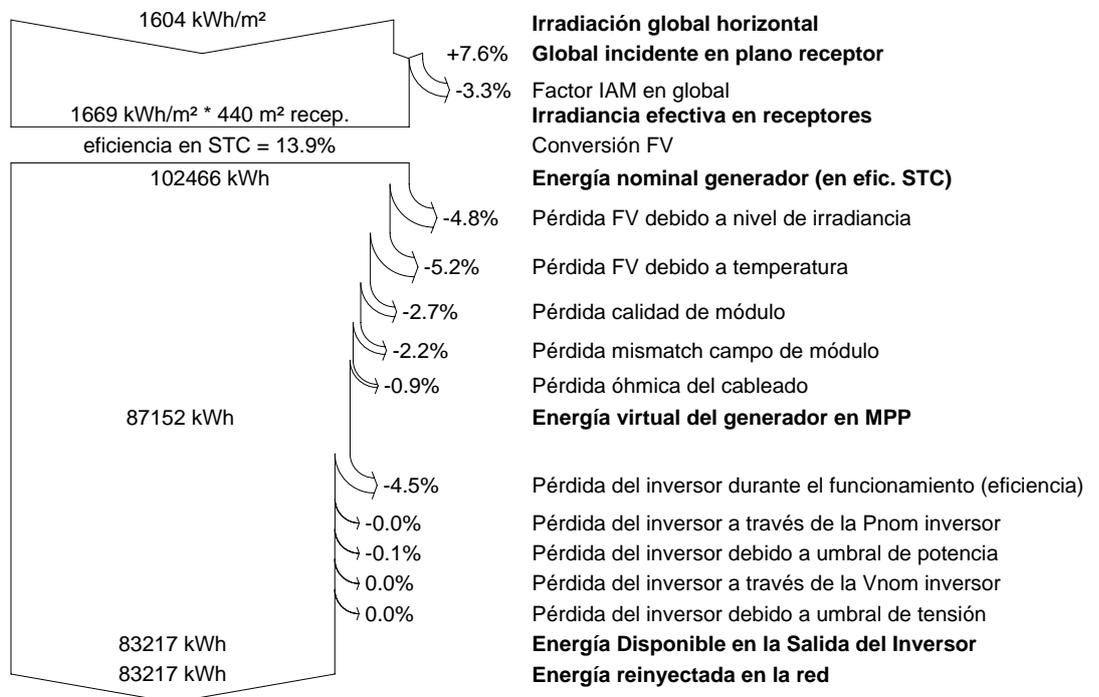
Sistema Conectado a la Red: Diagrama de pérdidas

Proyecto : FV PAVELLO SANT JOAN

Variante de simulación : AGEFRED

Parámetros principales del sistema	Tipo de sistema	Conectado a la red	
Orientación Campos FV	inclinación	20°	acimut 35°
Módulos FV	Modelo	XTP 210-26	Pnom 210 Wp
Generador FV	N° de módulos	299	Pnom total 63 kWp
Inversor	Modelo	SUNWAY TG 71-ES - 800V	Pnom 50 kW ac
Necesidades de los usuarios	Carga ilimitada (red)		

Diagrama de pérdida durante todo el año



PROPOSTA T.E.G.

Sistema Conectado a la Red: Parámetros de la simulación

Proyecto : FV PAVELLO SANT JOAN

Lugar Geográfico	Palma de Mallorca	País	España
Ubicación	Latitud 39.6°N	Longitud	2.6°E
Hora definido como	Hora Solar	Altitud	8 m
	Albedo 0.20		

Datos climatológicos : Palma de Mallorca, Síntesis Datos por Hora

Variante de simulación : T.E.G.

Fecha de simulación 09/12/09 16h36

Parámetros de la simulación

Orientación Plano Receptor Inclinación 20° Acimut 35°

Obstáculos Sin perfil de obstáculos

Sombreados cercanos Sin sombreado

Características generador FV

Módulo FV	Si-mono	Modelo	M230 / 6+ (235W)	
		Fabricante	Solon AG	
Número de módulos FV		En serie	14 módulos	En paralelo 24 filas
Nº total de módulos FV		Nº módulos	336	Pnom unitaria 235 Wp
Potencia global generador		Nominal (STC)	79 kWp	En cond. funcionamiento 71 kWp (50°C)
Características funcionamiento del generador (50°C)		mpp	365 V	l mpp 193 A
Superficie total		Superficie módulos	552 m²	

Inversor

		Modelo	Sunny Mini Central 6000 TL
		Fabricante	SMA
Características	Tensión de Funcionamiento	335-500 V	Pnom unitaria 6 kW AC
Banco de inversores	Nº de inversores	12 unidades	Potencia total 72 kW AC

Factores de pérdida de Generador FV

Factor de pérdidas térmicas	Uc (const)	29.0 W/m²K	Uv (viento)	0.0 W/m²K / m/s
=> Temp. Recep. Func. Nom. (G=800 W/m², Tamb=20° C, VelViento=1m/s)			TONC	45 °C
Pérdida Óhmica en el Cableado	Res. global generador	32 mOhm	Fracción de Pérdidas	1.5 % en STC
Pérdida Diodos en Serie	Caída de Tensión	0.7 V	Fracción de Pérdidas	0.2 % en STC
Pérdida Calidad Módulo			Fracción de Pérdidas	1.5 %
Pérdidas Mismatch Módulos			Fracción de Pérdidas	2.0 % en MPP
Efecto de incidencia, parametrización ASHRAE	IAM =	1 - bo (1/cos i - 1)	Parámetro bo	0.05

Necesidades de los usuarios : Carga ilimitada (red)

PROPOSTA T.E.G.

Sistema Conectado a la Red: Resultados principales

Proyecto : FV PAVELLO SANT JOAN

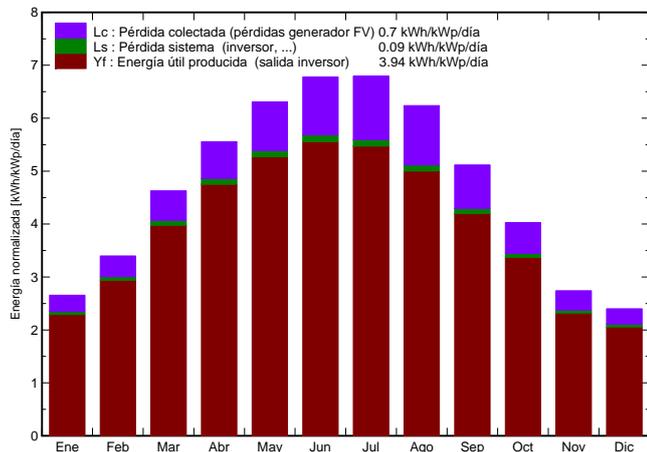
Variante de simulación : T.E.G.

Parámetros principales del sistema	Tipo de sistema	Conectado a la red	
Orientación Campos FV	inclinación	20°	acimut 35°
Módulos FV	Modelo	M230 / 6+ (235W)	Pnom 235 Wp
Generador FV	N° de módulos	336	Pnom total 79 kWp
Inversor	Modelo	Sunny Mini Central 6000 TLPnom	6.0 kW ac
Banco de inversores	N° de unidades	12.0	Pnom total 72 kW ac
Necesidades de los usuarios	Carga ilimitada (red)		

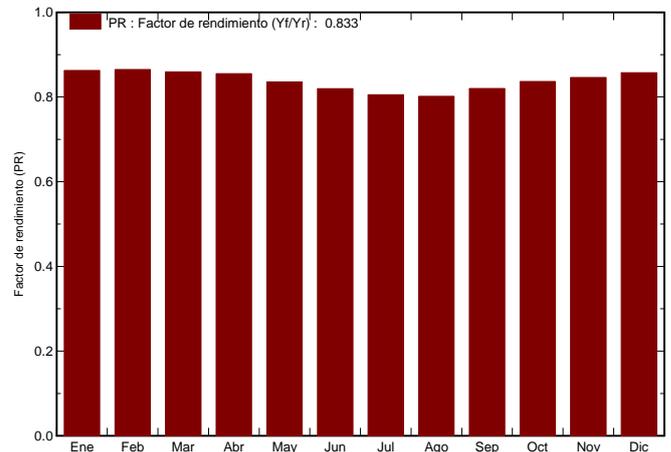
Resultados principales de la simulación

Producción del Sistema	Energía producida	114 MWh/año	Producción específica	1438 kWh/kWp/año
	Factor de rendimiento (PR)	83.3 %		

Producciones normalizadas (por kWp instalado): Potencia nominal 79 kWp



Factor de rendimiento (PR)



T.E.G.

Balances y resultados principales

	GlobHor	T Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_Grid	EffArrR	EffSysR
	kWh/m²	°C	kWh/m²	kWh/m²	kWh	kWh	%	%
Enero	65.0	9.40	82.4	78.8	5749	5611	12.64	12.34
Febrero	79.0	10.00	95.1	91.5	6647	6499	12.65	12.37
Marzo	126.0	11.10	143.5	138.8	9960	9735	12.57	12.29
Abril	159.0	12.80	166.7	161.8	11514	11259	12.51	12.23
Mayo	196.0	16.70	195.5	189.5	13191	12898	12.22	11.95
Junio	208.0	20.60	203.4	197.2	13460	13166	11.99	11.72
Julio	214.0	23.90	210.7	204.3	13696	13396	11.77	11.52
Agosto	188.0	24.40	193.4	187.8	12523	12241	11.73	11.46
Septiembre	140.0	21.70	153.5	148.8	10167	9943	11.99	11.73
Octubre	106.0	17.80	124.9	120.2	8437	8250	12.23	11.96
Noviembre	66.0	13.30	82.3	78.9	5630	5494	12.40	12.10
Diciembre	57.0	10.60	74.4	71.3	5167	5036	12.58	12.26
Año	1604.0	16.06	1725.7	1668.8	116142	113528	12.19	11.91

Legendas: GlobHor	Irradiación global horizontal	EArray	Energía efectiva en la salida del generador
T Amb	Temperatura Ambiente	E_Grid	Energía reinyectada en la red
GlobInc	Global incidente en plano receptor	EffArrR	Efic. Esal campo/superficie bruta
GlobEff	Global efectivo, corr. para IAM y sombreados	EffSysR	Efic. Esal sistema/superficie bruta

PROPOSTA T.E.G.

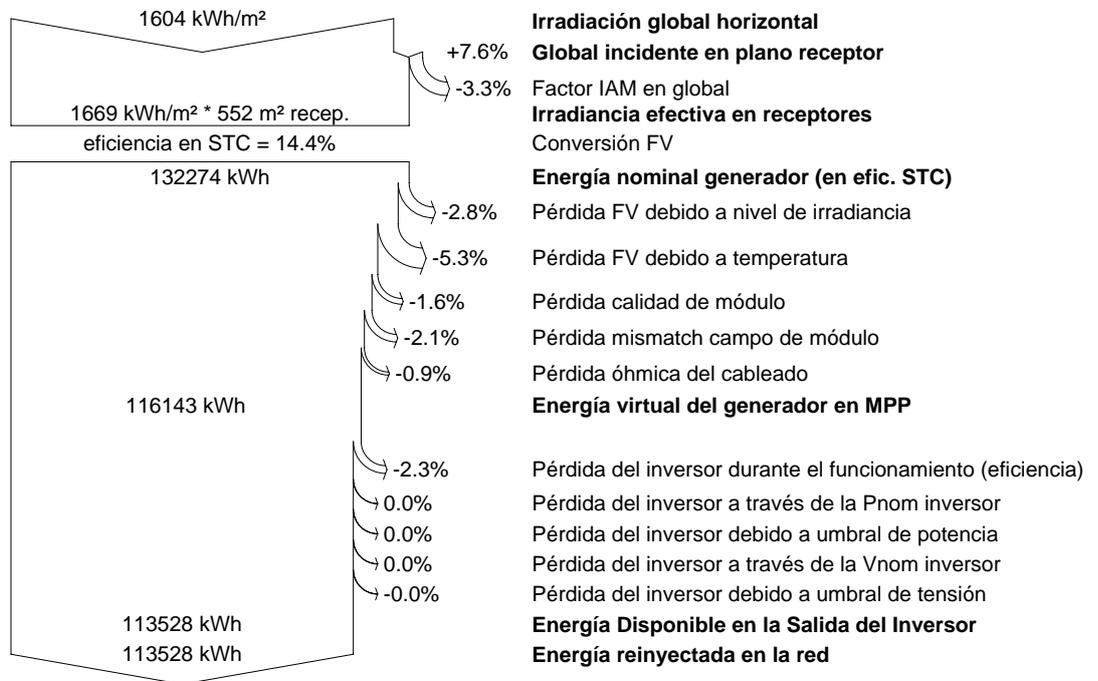
Sistema Conectado a la Red: Diagrama de pérdidas

Proyecto : FV PAVELLO SANT JOAN

Variante de simulación : T.E.G.

Parámetros principales del sistema	Tipo de sistema	Conectado a la red	
Orientación Campos FV	inclinación	20°	acimut 35°
Módulos FV	Modelo	M230 / 6+ (235W)	Pnom 235 Wp
Generador FV	N° de módulos	336	Pnom total 79 kWp
Inversor	Modelo	Sunny Mini Central 6000 TLP	Pnom 6.0 kW ac
Banco de inversores	N° de unidades	12.0	Pnom total 72 kW ac
Necesidades de los usuarios	Carga ilimitada (red)		

Diagrama de pérdida durante todo el año



PROPOSTA SOLARTA

Sistema Conectado a la Red: Parámetros de la simulación

Proyecto : FV PAVELLO SANT JOAN

Lugar Geográfico Palma de Mallorca **País** España
Ubicación Latitud 39.6°N Longitud 2.6°E
 Hora definido como Hora Solar Altitud 8 m
 Albedo 0.20

Datos climatológicos : Palma de Mallorca, Síntesis Datos por Hora

Variante de simulación : SOLARTA

Fecha de simulación 09/12/09 16h47

Parámetros de la simulación

Orientación Plano Receptor Inclinación 20° Acimut 35°

Obstáculos Sin perfil de obstáculos

Sombreados cercanos Sin sombreado

Características generadores FV (2 Tipo de generador definido)

Módulo FV Si-mono Modelo **Ganymed M 235**
 Fabricante ErSol

Generador#1 Número de módulos FV En serie 16 módulos En paralelo 6 filas
 N° total de módulos FV N° módulos 96 Pnom unitaria 235 Wp
 Potencia global generador Nominal (STC) **23 kWp** En cond. funcionamiento 20 kWp (50°C)
 Características funcionamiento del generador (50°C) Vmpp 395 V Impp 50 A

Generador#2 Número de módulos FV En serie 14 módulos En paralelo 18 filas
 N° total de módulos FV N° módulos 252 Pnom unitaria 235 Wp
 Potencia global generador Nominal (STC) **59 kWp** En cond. funcionamiento 52 kWp (50°C)
 Características funcionamiento del generador (50°C) Vmpp 346 V Impp 149 A

Total Potencia global generadores Nominal (STC) **82 kWp** Total 348 módulos
 Superficie módulos **572 m²**

Generador#1 : Inversor Modelo **Sunny Mini Central 7000 HV**
 Fabricante SMA

Características Tensión de Funcionamiento 335-560 V Pnom unitaria 7 kW AC
 Banco de inversores N° de inversores 3 unidades Potencia total 20 kW AC

Generador#2 : Inversor Modelo **Sunny Mini Central 6000A**
 Fabricante SMA

Características Tensión de Funcionamiento 246-480 V Pnom unitaria 6 kW AC
 Banco de inversores N° de inversores 9 unidades Potencia total 54 kW AC

Factores de pérdida de Generador FV

Factor de pérdidas térmicas Uc (const) 29.0 W/m²K Uv (viento) 0.0 W/m²K / m/s
 => Temp. Recep. Func. Nom. (G=800 W/m², Tamb=20° C, VelViento=1m/s) TONC 45 °C

Pérdida Óhmica en el Cableado Generador#1 136 mOhm Fracción de Pérdidas 1.5 % en STC
 Generador#2 40 mOhm Fracción de Pérdidas 1.5 % en STC
 Global Fracción de Pérdidas 1.5 % en STC

Pérdida Diodos en Serie Caída de Tensión 0.7 V Fracción de Pérdidas 0.2 % en STC
 Pérdida Calidad Módulo Fracción de Pérdidas 1.3 %

Pérdidas Mismatch Módulos Fracción de Pérdidas 2.0 % en MPP
 Efecto de incidencia, parametrización ASHRAE IAM = 1 - bo (1/cos i - 1) Parámetro bo 0.05

PROPOSTA SOLARTA

Sistema Conectado a la Red: Parámetros de la simulación (continuación)

Necesidades de los usuarios : Carga ilimitada (red)

PROPOSTA SOLARTA

Sistema Conectado a la Red: Resultados principales

Proyecto : **FV PAVELLO SANT JOAN**

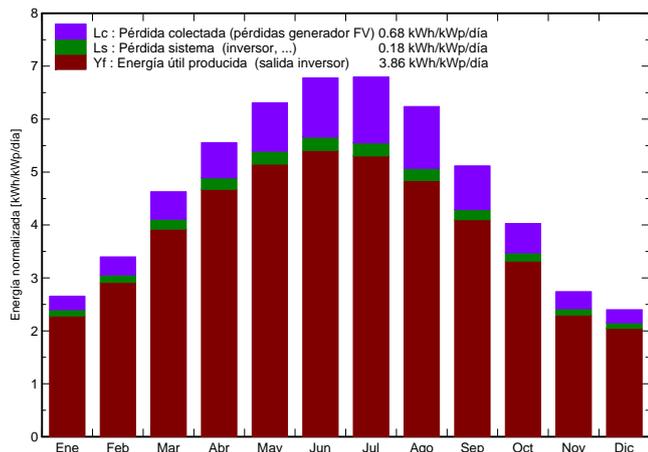
Variante de simulación : **SOLARTA**

Parámetros principales del sistema	Tipo de sistema	Conectado a la red	
Orientación Campos FV	inclinación	20°	acimut 35°
Módulos FV	Modelo	Ganymed M 235	Pnom 235 Wp
Generador FV	N° de módulos	348	Pnom total 82 kWp
Inversor	Modelo	Sunny Mini Central 7000 HVP	Pnom 6.7 kW ac
Inversor	Modelo	Sunny Mini Central 6000A	Pnom 6.0 kW ac
Banco de inversores	N° de unidades	12.0	Pnom total 74 kW ac
Necesidades de los usuarios	Carga ilimitada (red)		

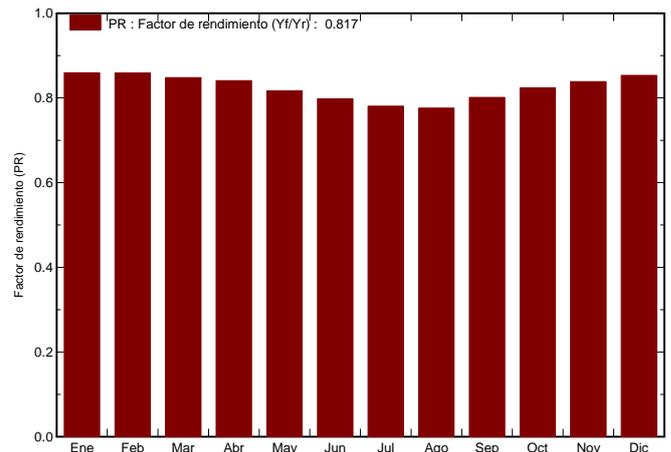
Resultados principales de la simulación

Producción del Sistema	Energía producida	115 MWh/año	Producibile específico	1409 kWh/kWp/año
	Factor de rendimiento (PR)	81.7 %		

Producciones normalizadas (por kWp instalado): Potencia nominal 82 kWp



Factor de rendimiento (PR)



SOLARTA

Balances y resultados principales

	GlobHor kWh/m²	T Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray kWh	E_Grid kWh	EffArrR %	EffSysR %
Enero	65.0	9.40	82.4	78.8	6081	5788	12.91	12.29
Febrero	79.0	10.00	95.1	91.5	7000	6682	12.87	12.28
Marzo	126.0	11.10	143.5	138.8	10417	9947	12.70	12.12
Abril	159.0	12.80	166.7	161.8	12000	11467	12.59	12.03
Mayo	196.0	16.70	195.5	189.5	13671	13059	12.23	11.68
Junio	208.0	20.60	203.4	197.2	13884	13269	11.94	11.41
Julio	214.0	23.90	210.7	204.3	14072	13448	11.68	11.16
Agosto	188.0	24.40	193.4	187.8	12850	12270	11.62	11.10
Septiembre	140.0	21.70	153.5	148.8	10526	10057	11.99	11.46
Octubre	106.0	17.80	124.9	120.2	8809	8416	12.33	11.78
Noviembre	66.0	13.30	82.3	78.9	5930	5641	12.61	11.99
Diciembre	57.0	10.60	74.4	71.3	5461	5192	12.83	12.20
Año	1604.0	16.06	1725.7	1668.8	120702	115236	12.23	11.68

Leyendas: GlobHor Irradiación global horizontal EArray Energía efectiva en la salida del generador
T Amb Temperatura Ambiente E_Grid Energía reinyectada en la red
GlobInc Global incidente en plano receptor EffArrR Efic. Esal campo/superficie bruta
GlobEff Global efectivo, corr. para IAM y sombreados EffSysR Efic. Esal sistema/superficie bruta

PROPOSTA SOLARTA

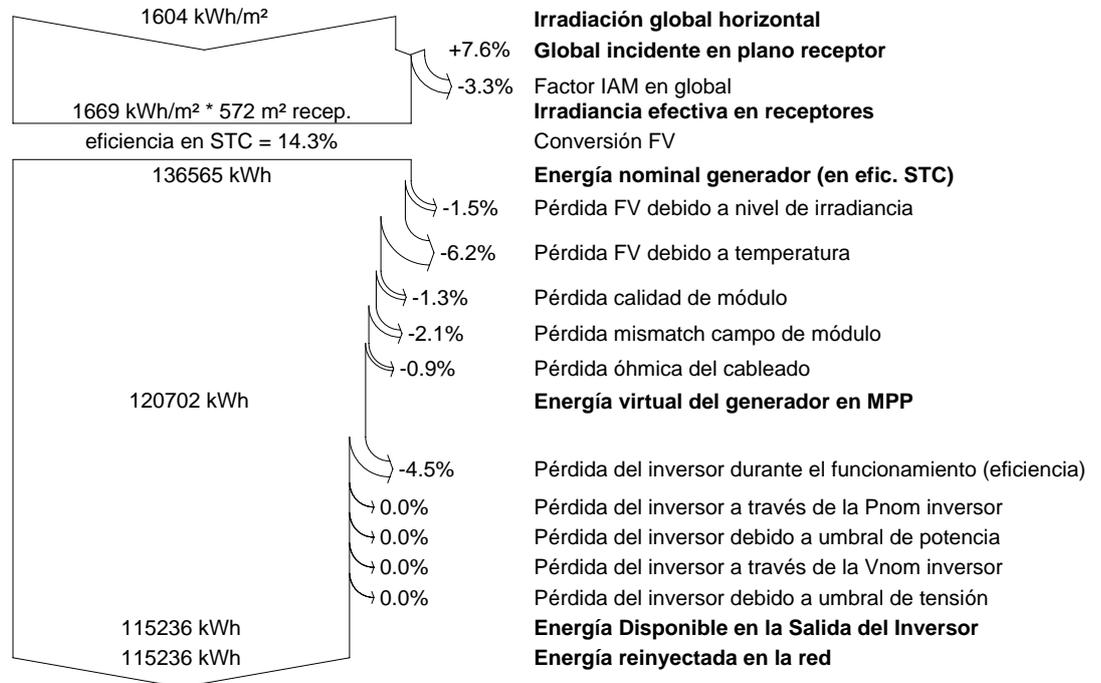
Sistema Conectado a la Red: Diagrama de pérdidas

Proyecto : **FV PAVELLO SANT JOAN**

Variante de simulación : **SOLARTA**

Parámetros principales del sistema	Tipo de sistema	Conectado a la red	
Orientación Campos FV	inclinación	20°	acimut 35°
Módulos FV	Modelo	Ganymed M 235	Pnom 235 Wp
Generador FV	N° de módulos	348	Pnom total 82 kWp
Inversor	Modelo	Sunny Mini Central 7000 HVP	Pnom 6.7 kW ac
Inversor	Modelo	Sunny Mini Central 6000A	Pnom 6.0 kW ac
Banco de inversores	N° de unidades	12.0	Pnom total 74 kW ac
Necesidades de los usuarios	Carga ilimitada (red)		

Diagrama de pérdida durante todo el año





ANNEX 2 – “DADES ECONÒMIQUES”

Projecte de :

Instal·lació fotovoltaica connectada a xarxa

PASSEIG DE JUAN MAS MATAS S/N

SANT JOAN

Promotor

AJUNTAMENT DE SANT JOAN

C/ MAJOR, 61
P0704900J
07420 –SANT JOAN-

Exp: F02/09

Enginyer Tècnic Industrial

Antoni Aguilà Fuster

Col. N° 711

1	DATOS DE LA INSTALACION FOTOVOLTAICA	ENTRADA DE DATOS
1	Año de la compra.	2009
2	Potencia de la instalación (Wp instalados)	62.790
3	Precio unitario (€uros/Wp)	6,01 €
4	Pagado por medios propios (Nota : Porcentaje de todo financiado - Poner al menos 0,0001)	100,00%
5	Comisión estudio y apertura credito.	0,00%
6	Gastos de constitución credito (fijos como escritura)	-
7	Si el credito es concedido el año anterior a la puesta en marcha 0, si es el año de la puesta en marcha 1	-
8	Años de carencia del credito.	-
9	Años de credito (Sólo considera uno de carencia si existe año 0)	1
10	Tipo de interes de salida (Suele ser Euribor 1 año + diferencial - Pronosticar una media a 25 años)	0,00%
11	Desgravación medioambiental 10 años (Ley : 6% en 2008, 4% en 2009, 2% en 2010. A partir de entonces 0%)	0,00%
12	Producción específica prevista en instalación fija (kWh año/kWp instalado)	1.325
13	Porcentaje de seguidor, de uno ó dos ejes (Sólo porcentaje de incremento de producción)	0,00%
14	Perdidas de producción estimadas (Nota : 1% resulta en 90% producción a 10 años y 80% en 20 años)	0,80%
15	Precio de la tarifa regulada (Aquel que se encuentre en vigor en cada momento en €uros / kWh)	0,320000
16	Gastos variables sobre producción (Porcentaje sobre ingresos que cubra gastos de mantenimiento, etc.)	5,14%
17	Años sin los gastos variables anteriores por encontrarse la instalación en periodo de garantía.	-
18	Alquiler de terrenos, seguro, IBI, mantenimiento y otros gastos fijos.	750 €
19	Gastos de representación según Disp. Transitoria SEXTA apartado 2 RD 661/2007.	0,001500 €
20	I.P.C. estimado como media de 25 años válido para ingresos y gastos.	2,50%
21	Tasa de descuento (Tipo de productos a largo plazo como "Bonos del Estado" a un plazo similar a 25 años)	4,00%
22	Impuestos, I.R.P.F. ó I.S. (Cifra que se considere que se va a pagar)	0,00%
23	Años de amortizacion de la instalación.	5

6

TESORERIA

MOMENTO	AÑO	PRICIPAL LEASING	INTERESES	GASTOS EXPLOTACION	IMPUESTOS	TOTAL SALIDAS	TOTAL ENTRADAS	CASH FLOW TESORERIA	CASH FLOW ACTUALIZADO	PAYBACK RETORNO INVERSION	T.I.R. hasta el año 'x'
Unidad		€	€	€	€	€	€	€	€	€	%
0	2009										
1	2010	-	-	2.274	-	2.274	27.222	24.948	23.988	23.988	
2	2011	-	-	2.312	-	2.312	27.612	25.300	23.391	47.380	
3	2012	-	-	2.350	-	2.350	28.005	25.655	22.807	70.187	
4	2013	-	-	2.386	-	2.386	28.333	25.947	22.180	92.367	
5	2014	-	-	2.422	-	2.422	28.663	26.241	21.568	113.935	
6	2015	-	-	2.459	-	2.459	28.995	26.536	20.972	134.907	
7	2016	-	-	2.496	-	2.496	29.328	26.832	20.390	155.297	
8	2017	-	-	2.534	-	2.534	29.663	27.129	19.823	175.120	
9	2018	-	-	2.573	-	2.573	30.000	27.428	19.270	194.390	
10	2019	-	-	2.612	-	2.612	30.339	27.727	18.731	213.122	
11	2020	-	-	2.652	-	2.652	30.679	28.027	18.206	231.327	
12	2021	-	-	2.692	-	2.692	31.020	28.328	17.693	249.021	
13	2022	-	-	2.734	-	2.734	31.363	28.629	17.194	266.215	
14	2023	-	-	2.775	0	2.775	31.707	28.932	16.707	282.922	
15	2024	-	-	2.818	0	2.818	32.052	29.234	16.233	299.155	
16	2025	-	-	2.861	0	2.862	32.399	29.537	15.770	314.925	
17	2026	-	-	2.905	0	2.906	32.747	29.841	15.319	330.245	
18	2027	-	-	2.950	0	2.950	33.095	30.145	14.880	345.125	
19	2028	-	-	2.996	0	2.996	33.444	30.448	14.452	359.577	
20	2029	-	-	3.042	0	3.042	33.794	30.752	14.035	373.612	
21	2030	-	-	3.089	0	3.089	34.145	31.056	13.628	387.240	
22	2031	-	-	3.137	0	3.137	34.496	31.359	13.232	400.472	
23	2032	-	-	3.185	0	3.186	34.848	31.662	12.846	413.319	
24	2033	-	-	3.235	0	3.235	35.200	31.965	12.470	425.789	
25	2034	-	-	3.285	0	3.285	35.552	32.267	12.104	437.893	
TOTALES		-	-	68.772	3	68.776	784.702	715.926	437.893		
V.A.N. / 25 años / Inversión M.P.							4,64%	V.A.N.			437.893 €
								T.I.R. (a 25 años)			#¡DIV/0!
								RETORNO (En años)			-

1	DATOS DE LA INSTALACION FOTOVOLTAICA	ENTRADA DE DATOS
1	Año de la compra.	2009
2	Potencia de la instalación (Wp instalados)	78.960
3	Precio unitario (€uros/Wp)	4,78 €
4	Pagado por medios propios (Nota : Porcentaje de todo financiado - Poner al menos 0,0001)	100,00%
5	Comisión estudio y apertura credito.	0,00%
6	Gastos de constitución credito (fijos como escritura)	-
7	Si el credito es concedido el año anterior a la puesta en marcha 0, si es el año de la puesta en marcha 1	-
8	Años de carencia del credito.	-
9	Años de credito (Sólo considera uno de carencia si existe año 0)	1
10	Tipo de interes de salida (Suele ser Euribor 1 año + diferencial - Pronosticar una media a 25 años)	0,00%
11	Desgravación medioambiental 10 años (Ley : 6% en 2008, 4% en 2009, 2% en 2010. A partir de entonces 0%)	0,00%
12	Producción específica prevista en instalación fija (kWh año/kWp instalado)	1.438
13	Porcentaje de seguidor, de uno ó dos ejes (Sólo porcentaje de incremento de producción)	0,00%
14	Perdidas de producción estimadas (Nota : 1% resulta en 90% producción a 10 años y 80% en 20 años)	0,80%
15	Precio de la tarifa regulada (Aquel que se encuentre en vigor en cada momento en €uros / kWh)	0,320000
16	Gastos variables sobre producción (Porcentaje sobre ingresos que cubra gastos de mantenimiento, etc.)	4,66%
17	Años sin los gastos variables anteriores por encontrarse la instalación en periodo de garantía.	8
18	Alquiler de terrenos, seguro, IBI, mantenimiento y otros gastos fijos.	750 €
19	Gastos de representación según Disp. Transitoria SEXTA apartado 2 RD 661/2007.	0,001500 €
20	I.P.C. estimado como media de 25 años válido para ingresos y gastos.	2,50%
21	Tasa de descuento (Tipo de productos a largo plazo como "Bonos del Estado" a un plazo similar a 25 años)	4,00%
22	Impuestos, I.R.P.F. ó I.S. (Cifra que se considere que se va a pagar)	0,00%
23	Años de amortizacion de la instalación.	5

6

TESORERIA

MOMENTO	AÑO	PRICIPAL LEASING	INTERESES	GASTOS EXPLOTACION	IMPUESTOS	TOTAL SALIDAS	TOTAL ENTRADAS	CASH FLOW TESORERIA	CASH FLOW ACTUALIZADO	PAYBACK RETORNO INVERSION	T.I.R. hasta el año 'x'
Unidad		€	€	€	€	€	€	€	€	€	%
0	2009										
1	2010										
2	2011										
3	2012										
4	2013										
5	2014										
6	2015										
7	2016										
8	2017										
9	2018	-	-	2.067	0	2.068	40.943	38.876	27.313	27.313	
10	2019	-	-	2.088	0	2.088	41.405	39.317	26.561	53.875	
11	2020	-	-	2.108	0	2.108	41.869	39.761	25.828	79.703	
12	2021	-	-	2.128	0	2.129	42.335	40.207	25.113	104.816	
13	2022	-	-	2.149	0	2.149	42.803	40.654	24.416	129.232	
14	2023	-	-	2.169	0	2.170	43.273	41.103	23.736	152.968	
15	2024	-	-	2.190	0	2.190	43.744	41.554	23.074	176.041	
16	2025	-	-	2.210	0	2.211	44.217	42.006	22.428	198.469	
17	2026	-	-	2.231	0	2.232	44.691	42.460	21.798	220.267	
18	2027	-	-	2.252	0	2.252	45.167	42.915	21.184	241.451	
19	2028	-	-	2.273	0	2.273	45.644	43.371	20.586	262.036	
20	2029	-	-	2.294	0	2.294	46.122	43.828	20.002	282.038	
21	2030	-	-	2.315	0	2.315	46.600	44.285	19.434	301.472	
22	2031	-	-	2.336	0	2.336	47.080	44.744	18.880	320.352	
23	2032	-	-	2.357	0	2.357	47.559	45.202	18.340	338.692	
24	2033	-	-	2.378	0	2.378	48.040	45.662	17.814	356.505	
25	2034	-	-	2.399	0	2.399	48.520	46.121	17.301	373.806	
TOTALES		-	-	37.941	7	37.949	760.014	722.065	373.806		
V.A.N. / 25 años / Inversión M.P.							3,96%	V.A.N.			373.806
								T.I.R. (a 25 años)			#¡DIV/0!
								RETORNO (En años)			-

1	DATOS DE LA INSTALACION FOTOVOLTAICA	ENTRADA DE DATOS
1	Año de la compra.	2009
2	Potencia de la instalación (Wp instalados)	81.780
3	Precio unitario (€uros/Wp)	4,62 €
4	Pagado por medios propios (Nota : Porcentaje de todo financiado - Poner al menos 0,0001)	100,00%
5	Comisión estudio y apertura credito.	0,00%
6	Gastos de constitución credito (fijos como escritura)	-
7	Si el credito es concedido el año anterior a la puesta en marcha 0, si es el año de la puesta en marcha 1	-
8	Años de carencia del credito.	-
9	Años de credito (Sólo considera uno de carencia si existe año 0)	1
10	Tipo de interes de salida (Suele ser Euribor 1 año + diferencial - Pronosticar una media a 25 años)	0,00%
11	Desgravación medioambiental 10 años (Ley : 6% en 2008, 4% en 2009, 2% en 2010. A partir de entonces 0%)	0,00%
12	Producción específica prevista en instalación fija (kWh año/kWp instalado)	1.409
13	Porcentaje de seguidor, de uno ó dos ejes (Sólo porcentaje de incremento de producción)	0,00%
14	Perdidas de producción estimadas (Nota : 1% resulta en 90% producción a 10 años y 80% en 20 años)	0,80%
15	Precio de la tarifa regulada (Aquel que se encuentre en vigor en cada momento en €uros / kWh)	0,320000
16	Gastos variables sobre producción (Porcentaje sobre ingresos que cubra gastos de mantenimiento, etc.)	3,98%
17	Años sin los gastos variables anteriores por encontrarse la instalación en periodo de garantía.	5
18	Alquiler de terrenos, seguro, IBI, mantenimiento y otros gastos fijos.	750 €
19	Gastos de representación según Disp. Transitoria SEXTA apartado 2 RD 661/2007.	0,001500 €
20	I.P.C. estimado como media de 25 años válido para ingresos y gastos.	2,50%
21	Tasa de descuento (Tipo de productos a largo plazo como "Bonos del Estado" a un plazo similar a 25 años)	4,00%
22	Impuestos, I.R.P.F. ó I.S. (Cifra que se considere que se va a pagar)	0,00%
23	Años de amortizacion de la instalación.	5

6

TESORERIA

MOMENTO	AÑO	PRICIPAL LEASING	INTERESES	GASTOS EXPLOTACION	IMPUESTOS	TOTAL SALIDAS	TOTAL ENTRADAS	CASH FLOW TESORERIA	CASH FLOW ACTUALIZADO	PAYBACK RETORNO INVERSION	T.I.R. hasta el año 'x'
Unidad		€	€	€	€	€	€	€	€	€	%
0	2009										
1	2010										
2	2011										
3	2012										
4	2013										
5	2014	-	-	995	-	995	6.616	5.621	4.620	4.620	
6	2015	-	-	2.613	-	2.613	40.158	37.545	29.672	34.293	
7	2016	-	-	2.651	-	2.651	40.620	37.969	28.853	63.146	
8	2017	-	-	2.690	-	2.690	41.084	38.394	28.054	91.200	
9	2018	-	-	2.729	-	2.729	41.550	38.821	27.275	118.475	
10	2019	-	-	2.769	-	2.769	42.019	39.250	26.516	144.991	
11	2020	-	-	2.810	0	2.810	42.490	39.680	25.775	170.766	
12	2021	-	-	2.852	0	2.852	42.963	40.111	25.053	195.819	
13	2022	-	-	2.894	0	2.894	43.438	40.544	24.349	220.169	
14	2023	-	-	2.937	0	2.937	43.914	40.978	23.664	243.832	
15	2024	-	-	2.980	0	2.980	44.393	41.412	22.995	266.827	
16	2025	-	-	3.024	0	3.025	44.873	41.848	22.343	289.170	
17	2026	-	-	3.069	0	3.070	45.354	42.285	21.708	310.878	
18	2027	-	-	3.115	0	3.115	45.837	42.722	21.089	331.966	
19	2028	-	-	3.161	0	3.162	46.321	43.159	20.485	352.451	
20	2029	-	-	3.208	0	3.209	46.805	43.597	19.897	372.348	
21	2030	-	-	3.256	0	3.257	47.291	44.034	19.324	391.672	
22	2031	-	-	3.305	0	3.305	47.778	44.472	18.765	410.437	
23	2032	-	-	3.355	0	3.355	48.265	44.910	18.221	428.658	
24	2033	-	-	3.405	0	3.405	48.752	45.347	17.691	446.349	
25	2034	-	-	3.456	0	3.456	49.239	45.783	17.174	463.523	
TOTALES		-	-	61.274	6	61.280	1.053.734	838.480	463.523		
V.A.N. / 25 años / Inversión M.P.							4,91%	V.A.N.			463.523
								T.I.R. (a 25 años)			#¡DIV/0!
								RETORNO (En años)			-