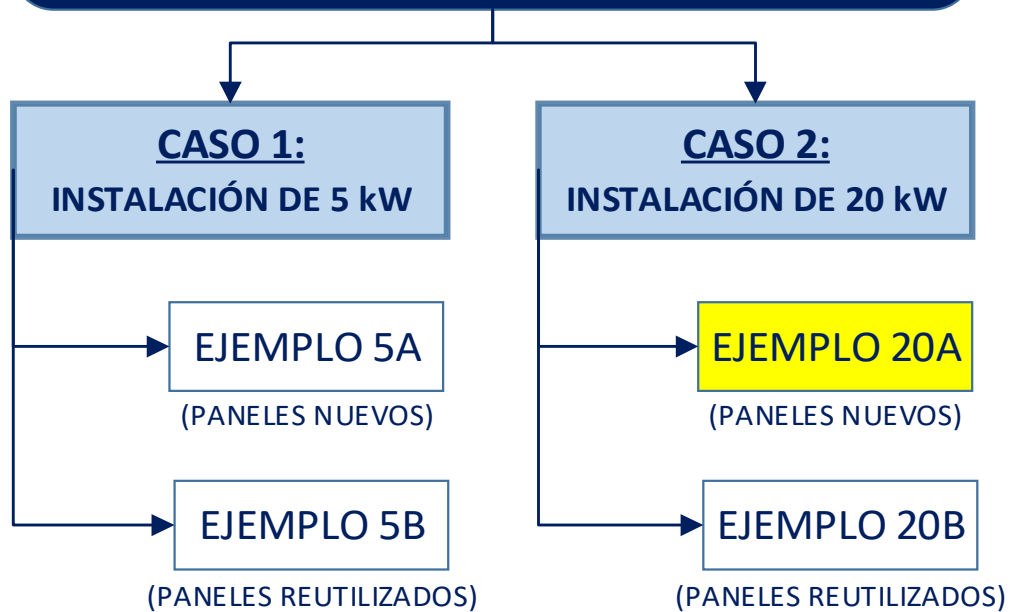


EJEMPLO 20A

Este caso práctico tiene por objetivo realizar el estudio económico de una instalación solar fotovoltaica de 20 kW de autoconsumo conectada a la red y sujeta a compensación de excedentes.

CASOS PRÁCTICOS



ÍNDICE**CARACTERÍSTICAS****1.- PRESUPUESTO****2.- FINANCIACIÓN****3.- AMORTIZACIONES****4.- PRODUCCIÓN****5.- AHORROS****6.- GASTOS****7.- FLUJOS DE CAJA****8.- RENTABILIDAD****9.- RESULTADOS**

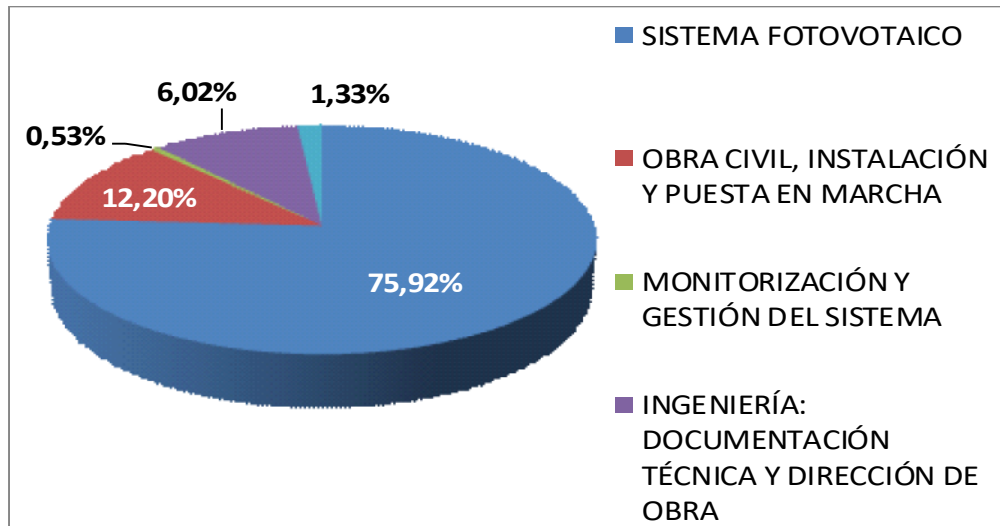
CARACTERÍSTICAS

EJEMPLO 20A: CARACTERÍSTICAS GENERALES	
Tipo de Superficie	Tejado plano
Inclinación	30º
Orientación	Sur
Zona Geográfica	Zona IV
Potencia pico instalada	20,13 kW
Potencia por panel	330
Nº Paneles	61
Potencia Inversor	20 kW

1.- PRESUPUESTO

EJEMPLO 20A - PRESUPUESTO INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA 20kW			
SISTEMA FOTOVOLTAICO	Cantidad	Precio (€/ud)	Precio TOTAL
Paneles Fotovoltaicos (YINGLI Solar 330Wp)	61	130,00 €	7.930,00 €
Inversor (Symo 20,0-3-M FRONIUS)	1	3.000,00 €	3.000,00 €
Protecciones	1	300,00 €	300,00 €
Contador	1	150,00 €	150,00 €
Estructura de Soporte	1	1.525,00 €	1.525,00 €
Cuadro eléctrico, cableado, conexiones, etc	1	1.334,38 €	1.334,38 €
Total			14.239,38 €
OBRA CIVIL, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA			
Mano de Obra Montaje Estructura, Instalación Equipos, Cableado y Conexiones			2.287,50 €
Total			2.287,50 €
MONITORIZACIÓN Y GESTIÓN DEL SISTEMA			
Sistema de monitorización y gestión			100,00 €
Total			100,00 €
INGENIERÍA: DOCUMENTACIÓN TÉCNICA Y DIRECCIÓN DE OBRA			
Realización del proyecto (8% PEM)			1.330,15 €
Dirección de Obra (3% PEM)			498,81 €
Total			1.828,96 €
TRAMITACIÓN			
Gestión y tramitación de permisos, licencias y conexión a red			300,00 €
Total			300,00 €
TOTAL			18.755,84 €
IVA (21%)			3.938,73 €
PRESUPUESTO TOTAL			22.694,56 €

DISTRIBUCIÓN DEL PRESUPUESTO	
SISTEMA FOTOVOTAICO	75,92%
OBRA CIVIL, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA	12,20%
MONITORIZACIÓN Y GESTIÓN DEL SISTEMA	0,53%
INGENIERÍA: DOCUMENTACIÓN TÉCNICA Y DIRECCIÓN DE OBRA	9,75%
TRAMITACIÓN	1,60%



2.- FINANCIACIÓN

Presupuesto total	22.694,56 €
Fondos propios (20%)	4.538,91 €
Préstamo (80%)	18.155,65 €
Tipo de interés	2,00%
Años Crédito	10
Forma de liquidación	Amortización Lineal

DEVOLUCIÓN DEL PRÉSTAMO:

AÑO	PRINCIPAL	INTERESES	CUOTA ANUAL	DEUDA VIVA
0	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
1	1.815,57 €	301,85 €	2.117,41 €	16.340,09 €
2	1.815,57 €	326,80 €	2.142,37 €	14.524,52 €
3	1.815,57 €	290,49 €	2.106,06 €	12.708,96 €
4	1.815,57 €	254,18 €	2.069,74 €	10.893,39 €
5	1.815,57 €	217,87 €	2.033,43 €	9.077,83 €
6	1.815,57 €	181,56 €	1.997,12 €	7.262,26 €
7	1.815,57 €	145,25 €	1.960,81 €	5.446,70 €
8	1.815,57 €	108,93 €	1.924,50 €	3.631,13 €
9	1.815,57 €	72,62 €	1.888,19 €	1.815,57 €
10	1.815,57 €	36,31 €	1.851,88 €	0 €

3.- AMORTIZACIONES

ACTIVO	AMORTIZACIÓN		
	Valor	Tiempo (Años)	Amortización ANUAL
Paneles Fotovoltaicos (YINGLI Solar 330Wp)	7.930,00 €	25	317,20 €
Inversor (Symo 20,0-3-M FRONIUS)	3.000,00 €	25	120,00 €
Protecciones	300,00 €	25	12,00 €
Contador	150,00 €	25	6,00 €
Estructura de Soporte	1.525,00 €	25	61,00 €
Cuadro eléctrico, cableado, conexiones, etc	1.334,38 €	25	53,38 €
Sistema de Monitorización y Gestión	100,00 €	10	10,00 €
TOTAL			579,58 €

4.- PRODUCCIÓN

Cálculo de Valores con PVGIS:

DATOS INTRODUCIDOS	VALOR
Ubicación [Lat/Lon]	(39.492, -1.104)
Horizonte	Calculado
Base de datos utilizada	PVGIS-CMSAF
Tecnología Fotovoltaica	Silicio Cristalino
PV instalado [kWp]	20,13
Pérdida del sistema [%]	14
Ángulo de inclinación	30
Ángulo de Acimut	0

SALIDAS DE SIMULACIÓN	VALOR
Producción anual de Energía FV [kWh]	30327,81
Irradiación anual en el plano [kWh/m2]	2000,4
Variabilidad año a año [kWh]	949,74
Cambios en la producción debidos a:	
· Ángulo de incidencia [%]	-2,69
· Efectos espectrales[%]	0,55
· Temperatura y baja irradiancia[%]	-10,5
Pérdida Total [%]	-24,69

PRODUCCIÓN. AUTOCONSUMO Y EXCEDENTES					
AÑO	Pérdida de Eficiencia (%)	Pérdida de Producción por Eficiencia (kWh)	Producción (kWh)	Autoconsumo (kWh)	Excedentes (kWh)
0	0	0	0	0	0
1	0,64	194,10	30327,81	17952,00	12375,81
2	1,28	385,71	30133,71	17952,00	12181,71
3	1,92	571,16	29748,00	17952,00	11796,00
4	2,56	746,93	29176,84	17952,00	11224,84
5	3,2	909,76	28429,91	17952,00	10477,91
6	3,84	1056,77	27520,15	17952,00	9568,15
7	4,48	1185,56	26463,38	17952,00	8511,38
8	5,12	1294,22	25277,82	17952,00	7325,82
9	5,76	1381,46	23983,60	17952,00	6031,60
10	6,4	1446,54	22602,14	17952,00	4650,14
11	7,04	1489,35	21155,60	17952,00	3203,60
12	7,68	1510,37	19666,25	17952,00	1714,25
13	8,32	1510,57	18155,88	17952,00	203,88
14	8,96	1491,42	16645,31	16645,31	0,00
15	9,6	1454,77	15153,89	15153,89	0,00
16	10,24	1402,79	13699,12	13699,12	0,00
17	10,88	1337,84	12296,33	12296,33	0,00
18	11,52	1262,42	10958,49	10958,49	0,00
19	12,16	1179,04	9696,07	9696,07	0,00
20	12,8	1090,18	8517,03	8517,03	0,00
21	13,44	998,17	7426,85	7426,85	0,00
22	14,08	905,16	6428,68	6428,68	0,00
23	14,72	813,06	5523,52	5523,52	0,00
24	15,36	723,53	4710,46	4710,46	0,00
25	16	637,91	3986,93	3986,93	0,00

5.- AHORROS

		TÉRMINO VARIABLE							
		AUTOCONSUMO			PEAJE	EXCEDENTES			
AÑO	IPC (%)	Auto-consumo (kWh)	Precio (€/kWh)	Ahorro (€)	Ahorro (€)	Excedentes (kWh)	Precio (€/kWh)	Ahorro (€)	SUB-TOTAL 1 (€)
0	0	0,00	0,00000	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
1	1	17952,00	0,11989	2152,32	790,37	12375,81	0,05400	668,29	3610,99
2	1	17952,00	0,12109	2173,84	798,28	12181,71	0,05454	664,39	3636,51
3	1	17952,00	0,12230	2195,58	798,28	11796,00	0,05509	649,79	3643,64
4	1	17952,00	0,12353	2217,54	798,28	11224,84	0,05564	624,51	3640,32
5	1	17952,00	0,12476	2239,71	798,28	10477,91	0,05619	588,78	3626,77
6	1	17952,00	0,12601	2262,11	798,28	9568,15	0,05675	543,04	3603,42
7	1	17952,00	0,12727	2284,73	798,28	8511,38	0,05732	487,89	3570,90
8	1	17952,00	0,12854	2307,58	798,28	7325,82	0,05790	424,13	3529,98
9	1	17952,00	0,12983	2330,65	798,28	6031,60	0,05847	352,69	3481,62
10	1	17952,00	0,13113	2353,96	798,28	4650,14	0,05906	274,63	3426,87
11	1	17952,00	0,13244	2377,50	798,28	3203,60	0,05965	191,09	3366,87
12	1	17952,00	0,13376	2401,27	798,28	1714,25	0,06025	103,28	3302,83
13	1	17952,00	0,13510	2425,29	798,28	203,88	0,06085	12,41	3235,97
14	1	16645,31	0,13645	2271,24	740,17	0,00	0,06146	0,00	3011,41
15	1	15153,89	0,13781	2088,42	673,85	0,00	0,06207	0,00	2762,27
16	1	13699,12	0,13919	1906,81	609,16	0,00	0,06269	0,00	2515,97
17	1	12296,33	0,14058	1728,67	546,78	0,00	0,06332	0,00	2275,45
18	1	10958,49	0,14199	1555,99	487,29	0,00	0,06395	0,00	2043,29
19	1	9696,07	0,14341	1390,51	431,16	0,00	0,06459	0,00	1821,67
20	1	8517,03	0,14484	1233,64	378,73	0,00	0,06524	0,00	1612,37
21	1	7426,85	0,14629	1086,49	330,25	0,00	0,06589	0,00	1416,74
22	1	6428,68	0,14776	949,87	285,87	0,00	0,06655	0,00	1235,74
23	1	5523,52	0,14923	824,29	245,62	0,00	0,06721	0,00	1069,91
24	1	4710,46	0,15073	709,98	209,46	0,00	0,06789	0,00	919,45
25	1	3986,93	0,15223	606,94	177,29	0,00	0,06857	0,00	784,23

AHORRO TOTAL					
AÑO	SUBTOTAL 1 (€)	Impuesto Eléctrico (5,11%) (€)	Ahorro Alquiler de Equipo (€)	SUBTOTAL 2 (€)	AHORRO TOTAL + IVA (21%) (€)
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	3610,99	184,52	9,71	3805,21	4604,31
2	3636,51	185,83	9,80	3832,14	4636,89
3	3643,64	186,19	9,90	3839,74	4646,08
4	3640,32	186,02	10,00	3836,34	4641,97
5	3626,77	185,33	10,10	3822,20	4624,86
6	3603,42	184,13	10,20	3797,76	4595,29
7	3570,90	182,47	10,30	3763,67	4554,04
8	3529,98	180,38	10,41	3720,77	4502,13
9	3481,62	177,91	10,51	3670,04	4440,75
10	3426,87	175,11	10,61	3612,60	4371,24
11	3366,87	172,05	10,72	3549,64	4295,06
12	3302,83	168,77	10,83	3482,43	4213,74
13	3235,97	165,36	10,94	3412,26	4128,84
14	3011,41	153,88	11,05	3176,34	3843,38
15	2762,27	141,15	11,16	2914,58	3526,64
16	2515,97	128,57	11,27	2655,80	3213,52
17	2275,45	116,28	11,38	2403,11	2907,76
18	2043,29	104,41	11,49	2159,19	2612,62
19	1821,67	93,09	11,61	1926,36	2330,90
20	1612,37	82,39	11,73	1706,48	2064,85
21	1416,74	72,40	11,84	1500,98	1816,19
22	1235,74	63,15	11,96	1310,84	1586,12
23	1069,91	54,67	12,08	1136,66	1375,36
24	919,45	46,98	12,20	978,63	1184,14
25	784,23	40,07	12,32	836,63	1012,32

6.- GASTOS

GASTOS				
AÑO	MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN	SEGURO	TOTAL	TOTAL GASTOS + IVA (21%)
0	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
1	100,00 €	37,51 €	137,51 €	166,39 €
2	100,00 €	38,64 €	138,64 €	167,75 €
3	100,00 €	39,80 €	139,80 €	169,15 €
4	100,00 €	40,99 €	140,99 €	170,60 €
5	100,00 €	42,22 €	142,22 €	172,09 €
6	100,00 €	43,49 €	143,49 €	173,62 €
7	100,00 €	44,79 €	144,79 €	175,20 €
8	100,00 €	46,13 €	146,13 €	176,82 €
9	100,00 €	47,52 €	147,52 €	178,50 €
10	100,00 €	48,94 €	148,94 €	180,22 €
11	100,00 €	50,41 €	150,41 €	182,00 €
12	100,00 €	51,92 €	151,92 €	183,83 €
13	100,00 €	53,48 €	153,48 €	185,71 €
14	100,00 €	55,09 €	155,09 €	187,66 €
15	100,00 €	56,74 €	156,74 €	189,66 €
16	100,00 €	58,44 €	158,44 €	191,71 €
17	100,00 €	60,20 €	160,20 €	193,84 €
18	100,00 €	62,00 €	162,00 €	196,02 €
19	100,00 €	63,86 €	163,86 €	198,27 €
20	100,00 €	65,78 €	165,78 €	200,59 €
21	100,00 €	67,75 €	167,75 €	202,98 €
22	100,00 €	69,78 €	169,78 €	205,44 €
23	100,00 €	71,88 €	171,88 €	207,97 €
24	100,00 €	74,03 €	174,03 €	210,58 €
25	100,00 €	76,25 €	176,25 €	213,27 €

7.- FLUJOS DE CAJA

CUENTA DE RESULTADOS							
AÑO	AHORROS	GASTOS	EBITDA	AMORTIZ.	INTERÉS	BN	CASH FLOW
0	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
1	4.604,31 €	166,39 €	4.437,92 €	579,58 €	301,85 €	3.556,49 €	4.136,07 €
2	4.636,89 €	167,75 €	4.469,14 €	579,58 €	326,80 €	3.562,76 €	4.142,33 €
3	4.646,08 €	169,15 €	4.476,93 €	579,58 €	290,49 €	3.606,86 €	4.186,44 €
4	4.641,97 €	170,60 €	4.471,37 €	579,58 €	254,18 €	3.637,62 €	4.217,20 €
5	4.624,86 €	172,09 €	4.452,77 €	579,58 €	217,87 €	3.655,33 €	4.234,90 €
6	4.595,29 €	173,62 €	4.421,67 €	579,58 €	181,56 €	3.660,54 €	4.240,11 €
7	4.554,04 €	175,20 €	4.378,85 €	579,58 €	145,25 €	3.654,03 €	4.233,60 €
8	4.502,13 €	176,82 €	4.325,31 €	579,58 €	108,93 €	3.636,80 €	4.216,38 €
9	4.440,75 €	178,50 €	4.262,25 €	579,58 €	72,62 €	3.610,06 €	4.189,63 €
10	4.371,24 €	180,22 €	4.191,02 €	579,58 €	36,31 €	3.575,13 €	4.154,71 €
11	4.295,06 €	182,00 €	4.113,06 €	569,58 €	0,00 €	3.543,49 €	4.113,06 €
12	4.213,74 €	183,83 €	4.029,91 €	569,58 €	0,00 €	3.460,34 €	4.029,91 €
13	4.128,84 €	185,71 €	3.943,13 €	569,58 €	0,00 €	3.373,55 €	3.943,13 €
14	3.843,38 €	187,66 €	3.655,72 €	569,58 €	0,00 €	3.086,15 €	3.655,72 €
15	3.526,64 €	189,66 €	3.336,98 €	569,58 €	0,00 €	2.767,41 €	3.336,98 €
16	3.213,52 €	191,71 €	3.021,81 €	569,58 €	0,00 €	2.452,23 €	3.021,81 €
17	2.907,76 €	193,84 €	2.713,92 €	569,58 €	0,00 €	2.144,35 €	2.713,92 €
18	2.612,62 €	196,02 €	2.416,60 €	569,58 €	0,00 €	1.847,03 €	2.416,60 €
19	2.330,90 €	198,27 €	2.132,63 €	569,58 €	0,00 €	1.563,05 €	2.132,63 €
20	2.064,85 €	200,59 €	1.864,26 €	569,58 €	0,00 €	1.294,68 €	1.864,26 €
21	1.816,19 €	202,98 €	1.613,21 €	569,58 €	0,00 €	1.043,63 €	1.613,21 €
22	1.586,12 €	205,44 €	1.380,68 €	569,58 €	0,00 €	811,11 €	1.380,68 €
23	1.375,36 €	207,97 €	1.167,39 €	569,58 €	0,00 €	597,81 €	1.167,39 €
24	1.184,14 €	210,58 €	973,56 €	569,58 €	0,00 €	403,99 €	973,56 €
25	1.012,32 €	213,27 €	799,05 €	569,58 €	0,00 €	229,47 €	799,05 €

8.- RENTABILIDAD

RENTABILIDAD				Cálculo TIR:			Cálculo Pay-Back Descontado:	
Inversión Inicial			22.694,56 €	Año	Inv. Inicial/ Cash Flow	TIR	Año	Cash Flow Dc. Acumulado
AÑO	CASH FLOW	CASH FLOW DESCONTADO	VAN					
0	0,00 €	0,00 €	-22.694,56 €	0	-22.694,56 €		0	0,00 €
1	4.136,07 €	3.865,48 €	-18.829,08 €	1	4.136,07 €		1	3.865,48 €
2	4.142,33 €	3.618,07 €	-15.211,00 €	2	4.142,33 €		2	7.483,56 €
3	4.186,44 €	3.417,38 €	-11.793,62 €	3	4.186,44 €		3	10.900,94 €
4	4.217,20 €	3.217,28 €	-8.576,35 €	4	4.217,20 €		4	14.118,22 €
5	4.234,90 €	3.019,43 €	-5.556,92 €	5	4.234,90 €		5	17.137,64 €
6	4.240,11 €	2.825,37 €	-2.731,55 €	6	4.240,11 €		6	19.963,01 €
7	4.233,60 €	2.636,47 €	-95,08 €	7	4.233,60 €		7	22.599,48 €
8	4.216,38 €	2.453,97 €	2.358,89 €	8	4.216,38 €		8	25.053,45 €
9	4.189,63 €	2.278,88 €	4.637,77 €	9	4.189,63 €		9	27.332,34 €
10	4.154,71 €	2.112,04 €	6.749,82 €	10	4.154,71 €	13%	10	29.444,38 €
11	4.113,06 €	1.954,09 €	8.703,90 €	11	4.113,06 €		11	31.398,46 €
12	4.029,91 €	1.789,33 €	10.493,23 €	12	4.029,91 €		12	33.187,79 €
13	3.943,13 €	1.636,26 €	12.129,49 €	13	3.943,13 €		13	34.824,05 €
14	3.655,72 €	1.417,75 €	13.547,24 €	14	3.655,72 €		14	36.241,80 €
15	3.336,98 €	1.209,48 €	14.756,72 €	15	3.336,98 €	16%	15	37.451,28 €
16	3.021,81 €	1.023,59 €	15.780,31 €	16	3.021,81 €		16	38.474,87 €
17	2.713,92 €	859,16 €	16.639,47 €	17	2.713,92 €		17	39.334,03 €
18	2.416,60 €	714,99 €	17.354,45 €	18	2.416,60 €		18	40.049,01 €
19	2.132,63 €	589,69 €	17.944,14 €	19	2.132,63 €		19	40.638,70 €
20	1.864,26 €	481,76 €	18.425,90 €	20	1.864,26 €		20	41.120,46 €
21	1.613,21 €	389,61 €	18.815,51 €	21	1.613,21 €		21	41.510,07 €
22	1.380,68 €	311,64 €	19.127,15 €	22	1.380,68 €		22	41.821,71 €
23	1.167,39 €	246,26 €	19.373,41 €	23	1.167,39 €		23	42.067,97 €
24	973,56 €	191,93 €	19.565,34 €	24	973,56 €		24	42.259,90 €
25	799,05 €	147,22 €	19.712,56 €	25	799,05 €	17%	25	42.407,13 €

Variación Mensual	NºMeses
204,50	0,4649412

→

PAY-BACK DESCONTADO
7 Años

9.- RESULTADOS

EJEMPLO 20A - RESULTADOS	
Resultados Físicos	
Nº Paneles	61
Superficie ocupada por los paneles (m2)	121,02
Potencia por Panel (Wp)	330
Resultados Energéticos	
Producción Media Anual (kWh)	27.366,34
Autoconsumo Medio Anual (kWh)	17.952,00
Excedentes Medios Anuales (kWh)	9.414,34
Resultados Económicos	
Desembolso Inicial en Paneles	7.930,00 €
Inversión Inicial	22.694,56 €
Préstamo Total	18.155,65 €
Amortización Anual	579,58 €
Gastos - Media Anual	173,03 €
Pay-Back Descontado	7 Años
Cash Flow Acumulado (Año 10)	41.951,37 €
VAN (Año 10)	6.749,82 €
Rentabilidad - TIR (Año 10)	13%