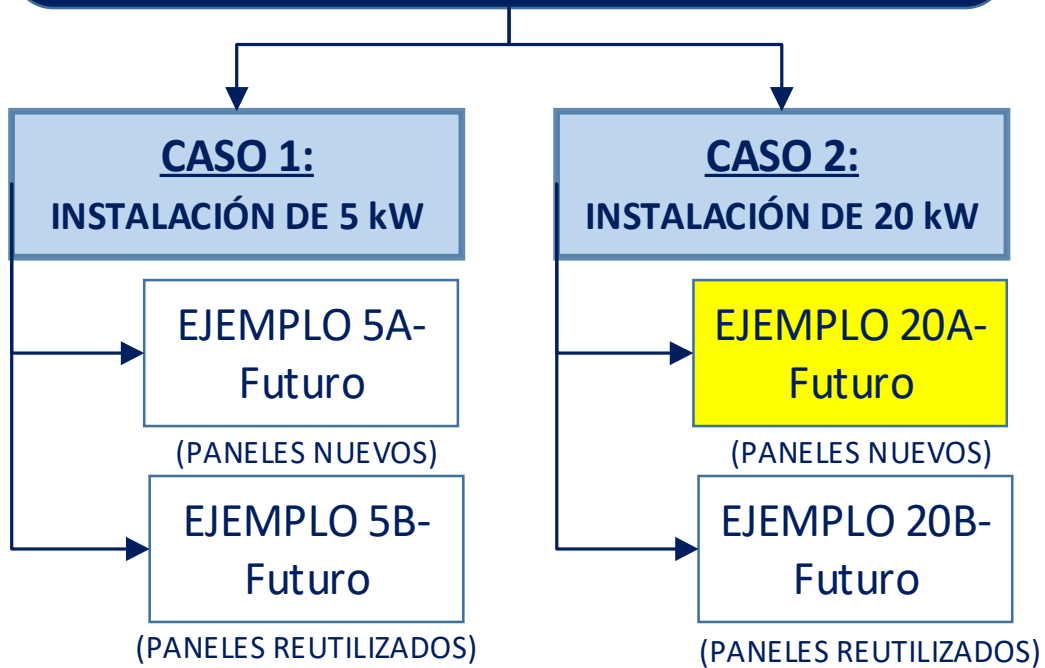


## EJEMPLO 20A - Futuro

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 para 20 años de actividad.

### CASOS PRÁCTICOS - Proyección Futura



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

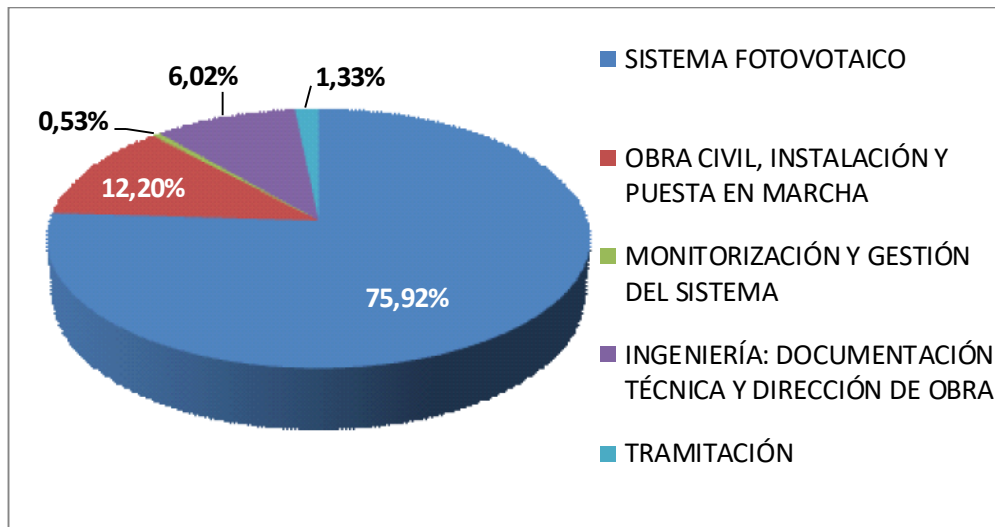
**CARACTERÍSTICAS**

EJEMPLO 20A-Futuro: 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**

<b>[EJEMPLO 20A-Futuro] - Presupuesto Instalación Fotovoltaica 20 kW</b>			
<b>SISTEMA FOTOVOTAICO</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio (€/ud)</b>	<b>Precio TOTAL</b>
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 €
<b>Total</b>			<b>14.239,38 €</b>
<b>OBRA CIVIL, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA</b>			
Mano de Obra Montaje Estructura, Instalación Equipos, Cableado y Conexione			2.287,50 €
<b>Total</b>			<b>2.287,50 €</b>
<b>MONITORIZACIÓN Y GESTIÓN DEL SISTEMA</b>			
Sistema de monitorización y gestión			100,00 €
<b>Total</b>			<b>100,00 €</b>
<b>INGENIERÍA: DOCUMENTACIÓN TÉCNICA Y DIRECCIÓN DE OBRA</b>			
Realización del proyecto (8% PEM)			1.330,15 €
Dirección de Obra (3% PEM)			498,81 €
<b>Total</b>			<b>1.828,96 €</b>
<b>TRAMITACIÓN</b>			
Gestión y tramitación de permisos, licencias y conexión a red			300,00 €
<b>Total</b>			<b>300,00 €</b>
<b>TOTAL</b>			<b>18.755,84 €</b>
<b>IVA (21%)</b>			<b>3.938,73 €</b>
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>			<b>22.694,56 €</b>

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 €
<b>TOTAL</b>			<b>579,58 €</b>

### 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

## 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



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

**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 €

## 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 €

## 8.- RENTABILIDAD

RENTABILIDAD			
Inversión Inicial			22.694,56 €
AÑO	CASH FLOW	CASH FLOW DESCONTADO	VAN
0	0,00 €	0,00 €	-22.694,56 €
1	4.136,07 €	3.865,48 €	-18.829,08 €
2	4.142,33 €	3.618,07 €	-15.211,00 €
3	4.186,44 €	3.417,38 €	-11.793,62 €
4	4.217,20 €	3.217,28 €	-8.576,35 €
5	4.234,90 €	3.019,43 €	-5.556,92 €
6	4.240,11 €	2.825,37 €	-2.731,55 €
7	4.233,60 €	2.636,47 €	-95,08 €
8	4.216,38 €	2.453,97 €	2.358,89 €
9	4.189,63 €	2.278,88 €	4.637,77 €
10	4.154,71 €	2.112,04 €	6.749,82 €
11	4.113,06 €	1.954,09 €	8.703,90 €
12	4.029,91 €	1.789,33 €	10.493,23 €
13	3.943,13 €	1.636,26 €	12.129,49 €
14	3.655,72 €	1.417,75 €	13.547,24 €
15	3.336,98 €	1.209,48 €	14.756,72 €
16	3.021,81 €	1.023,59 €	15.780,31 €
17	2.713,92 €	859,16 €	16.639,47 €
18	2.416,60 €	714,99 €	17.354,45 €
19	2.132,63 €	589,69 €	17.944,14 €
20	1.864,26 €	481,76 €	18.425,90 €

## Cálculo TIR:

Año	Inv. Inicial/ Cash Flow	TIR
0	-22.694,56 €	
1	4.136,07 €	
2	4.142,33 €	
3	4.186,44 €	
4	4.217,20 €	
5	4.234,90 €	
6	4.240,11 €	
7	4.233,60 €	
8	4.216,38 €	
9	4.189,63 €	
10	4.154,71 €	13%
11	4.113,06 €	
12	4.029,91 €	
13	3.943,13 €	
14	3.655,72 €	
15	3.336,98 €	
16	3.021,81 €	
17	2.713,92 €	
18	2.416,60 €	
19	2.132,63 €	
20	1.864,26 €	17%

## Cálculo Pay-Back

## Descontado:

Año	Cash Flow Dc. Acumulado
0	0,00 €
1	3.865,48 €
2	7.483,56 €
3	10.900,94 €
4	14.118,22 €
5	17.137,64 €
6	19.963,01 €
7	22.599,48 €
8	25.053,45 €
9	27.332,34 €
10	29.444,38 €
11	31.398,46 €
12	33.187,79 €
13	34.824,05 €
14	36.241,80 €
15	37.451,28 €
16	38.474,87 €
17	39.334,03 €
18	40.049,01 €
19	40.638,70 €
20	41.120,46 €

7	22.599,48 €	Variación Mensual	NºMeses
8	25.053,45 €	204,50	0,4649412

→

PAY-BACK DESCONTADO
7 Años

**9.- RESULTADOS**

<b>[EJEMPLO 20A-Futuro] - Resultados</b>	
<b>Resultados Físicos</b>	
Nº Paneles	61
Superficie ocupada por los paneles (m2)	121,02
Potencia por Panel (Wp)	330
<b>Resultados Energéticos</b>	
Producción Media Anual (kWh)	20.980,37
Autoconsumo Medio Anual (kWh)	16.017,11
Excedentes Medios Anuales (kWh)	4.963,26
<b>Resultados Económicos</b>	
Desembolso Inicial en Paneles	7.930,00 €
Inversión Inicial	22.694,56 €
Préstamo Total	18.155,65 €
Amortización Media Anual	545,60 €
Gastos - Media Anual	181,98 €
Pay-Back Descontado	7 años
Cash Flow Acumulado (Año 20)	73.179,39 €
VAN (Año 20)	18.425,90 €
Rentabilidad - TIR (Año 20)	17%