

Anexos

Anexo 1. Comparativa de los datos de irradiación solar sobre superficie horizontal.

Se han obtenido los valores de irradiación media diaria de tres fuentes:

- **Plataforma ADRASE:** permite el acceso a los mapas de radiación solar de España estimados por CIEMAT a partir del tratamiento de imágenes de satélite.
- **PVGIS:** herramienta oficial de la Unión Europea que proporciona la radiación de sol estimada en Europa, Asia, África; además de la producción que servirá para dimensionar de forma óptima las instalaciones de energía solar aislada.
- Base de datos climatológicos de la **NASA**.

a. Datos de irradiación sobre superficie horizontal obtenidos mediante la plataforma ADRASE:

MES	Irradiación Gran Canaria (kWh/m ²)	Irradiación Almería (kWh/m ²)	Irradiación Cáceres (kWh/m ²)	Irradiación Madrid (kWh/m ²)	Irradiación Zaragoza (kWh/m ²)	Irradiación A Coruña (kWh/m ²)	Irradiación Gijón (kWh/m ²)
Enero	3,9	3	2,2	2,1	2,1	1,4	1,7
Febrero	4,7	4	3,3	3,2	3,2	2,1	2,5
Marzo	6	5,1	5	4,8	4,6	3,3	3,5
Abril	6,6	6,2	6,1	5,9	5,8	4,9	4,5
Mayo	7,5	7,6	6,9	7	7,1	4,9	5,1
Junio	7,8	8	7,9	8	7,8	6,9	6,1
Julio	7,6	7,7	7,8	7,8	7,6	6,1	5,5
Agosto	7,2	7	7	6,9	6,6	5,6	4,9
Septiembre	6,1	5,7	5,5	5,3	5,2	4,3	4,3
Octubre	5	4,2	3,8	3,6	3,3	2,8	2,8
Noviembre	4	3,2	2,7	2,4	2,2	1,6	1,7
Diciembre	3,5	2,6	2	1,8	1,7	1,4	1,5
Media	5,83	5,36	5,02	4,9	4,77	3,78	3,68

Tabla 42. Datos de irradiación sobre superficie horizontal obtenidos mediante ADRASE. Fuente propia

b. Datos de irradiación sobre superficie horizontal obtenidos mediante PVGIS

MES	Irradiación Gran Canaria (kWh/m ²)	Irradiación Almería (kWh/m ²)	Irradiación Cáceres (kWh/m ²)	Irradiación Madrid (kWh/m ²)	Irradiación Zaragoza (kWh/m ²)	Irradiación A Coruña (kWh/m ²)	Irradiación Gijón (kWh/m ²)
Enero	3,71	2,63	2,13	2	1,98	1,4	1,54
Febrero	4,49	3,61	3,26	3,02	3,17	2,35	2,36
Marzo	5,85	5,16	4,73	4,48	4,84	3,81	3,73
Abril	6,43	6,03	5,64	5,36	5,52	4,6	4,56
Mayo	7,27	6,91	6,75	6,4	6,73	5,34	5
Junio	7,88	7,73	7,73	7,44	7,41	5,93	5,43
Julio	8,14	7,6	8,12	7,97	7,63	5,98	5,46
Agosto	7,49	6,7	7,02	6,85	6,57	5,49	4,93
Septiembre	5,94	5,33	5,34	5,12	5,14	4,5	4,3
Octubre	4,88	4,08	3,79	3,56	3,63	2,83	2,9
Noviembre	3,81	2,89	2,49	2,32	2,32	1,67	1,68
Diciembre	3,33	2,37	1,95	1,83	1,73	1,34	1,42
Media	5,77	5,09	4,91	4,7	4,72	3,77	3,61

Tabla 43. Datos de irradiación sobre superficie horizontal obtenidos mediante PVGIS. Fuente propia

c. Datos de irradiación sobre superficie horizontal obtenidos mediante NASA:

MES	Irradiación Gran Canaria (kWh/m ²)	Irradiación Almería (kWh/m ²)	Irradiación Cáceres (kWh/m ²)	Irradiación Madrid (kWh/m ²)	Irradiación Zaragoza (kWh/m ²)	Irradiación A Coruña (kWh/m ²)	Irradiación Gijón (kWh/m ²)
Enero	4,09	2,73	2,26	2,03	1,89	1,49	1,5
Febrero	5,1	3,58	3,14	2,96	3,03	2,3	2,2
Marzo	6,34	4,82	4,46	4,29	4,32	3,6	3,35
Abril	7,37	6,12	5,47	5,11	5,2	4,91	4,2
Mayo	7,88	6,8	6,42	5,95	5,97	5,88	4,86
Junio	8,13	7,61	7,58	7,09	6,7	6,44	5,26
Julio	7,96	7,65	7,77	7,2	6,77	6,33	5,33
Agosto	7,51	6,81	6,8	6,34	5,8	5,67	4,72
Septiembre	6,54	5,4	5,14	4,87	4,53	4,37	3,84
Octubre	5,37	3,91	3,32	3,13	3,03	2,72	2,4
Noviembre	4,25	2,85	2,34	2,13	2,07	1,69	1,57
Diciembre	3,72	2,38	1,87	1,7	1,59	1,28	1,25
Media	6,19	5,06	4,71	4,4	4,24	3,89	3,37

Tabla 44. Datos de irradiación sobre superficie horizontal obtenidos de la NASA. Fuente propia

Anexo 2. Cálculo del consumo eléctrico de una granja ovina

Esta granja ovina destinada al cuidado del ganado y a la producción de lácteos, está dividida en dos zonas:

- **Zona de quesería:** dedicada a la elaboración del queso, desde que llega la leche recién ordeñada hasta que el queso ya es apto para ser consumido. Toda quesería debe estar formada por al menos cuatro salas, que son:
 - **Sala de cuajado y prensado:** se realiza la coagulación de la leche mediante la cuba de cuajado para, posteriormente, introducir la cuajada en moldes mediante la prensa. Para la realización de este proceso, el abastecimiento de la leche se realiza por medio de una bomba que transporta la leche hacia el tanque de enfriamiento de la granja.
 - **Sala de salado:** se realiza el desmolde de la cuajada una vez transcurrido el tiempo necesario, obteniendo así el queso. Posteriormente, se realiza el salado del queso mediante la inmersión en la salmuera.
 - **Cámara de maduración:** es donde el producto se almacena hasta que adquiere las condiciones necesarias que hacen que pueda ser consumido. Se realizan labores de limpieza y volteo de los quesos.
 - **Sala de envasado:** en esta sala se van a llevar a cabo las labores de envasado para su conservación.
 - **El almacén:** donde los quesos quedan depositados hasta estar en disposición de circular para el consumo.
- **Zona de granja:** la granja va a tener espacio para la cría y el cuidado de 250 cabezas de ganado. Está formada por:
 - **Corral:** destinado a albergar al ganado.
 - **Sala de ordeño:** donde se realiza la extracción de la leche de las glándulas mamarias de las ovejas mediante una bomba de vacío.
 - **Sala de enfriamiento:** donde se almacena la leche ordeñada a las condiciones óptimas para su posterior tratamiento en la zona de la quesería.

Hay que tener en cuenta que el consumo eléctrico no es igual para todos los meses del año, distinguiéndose los meses de producción de leche de los meses dedicados al cuidado del ganado:

- **Meses de producción:** marzo, abril, mayo y junio.
- **Meses de no producción:** enero, febrero, julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre.

A continuación, se va a realizar el cálculo del consumo eléctrico teniendo en cuenta las cargas y el tiempo de funcionamiento de las mismas.

- Iluminación: la iluminación se lleva a cabo mediante tubos led. En la granja hay colocados tubos led con un total de 1.000 W y en la quesería de 500 W.
En los meses de no producción del queso la iluminación (granja) está activa en el horario de 9:00 a 11:00 y de 19:00 a 21:00, para la alimentación del ganado. Mientras que, en los meses de producción, la iluminación (granja y quesería) se activa de 7:00 a 16:00 así como de 19:00 a 21:00h, ya que a la actividad de alimentación hay que añadir la de ordeño y producción de los quesos.
- Tanque frigorífico para almacenaje de leche: permite el enfriamiento y el posterior mantenimiento de la leche a 4°C. Este tanque consume una potencia de unos 1.000 W/hora y se utiliza en los meses de producción de queso durante dos horas repartidas a lo largo del día.
- Cinta de alimentación: mediante la cual llega de manera automática el alimento a los comederos. La alimentación se realiza en el horario de 9:00 a 11:00 y de 19:00 a 21:00 h tanto en los meses de producción como en los de no producción. La potencia es de 1.500 W.
- Máquina de ordeño: permite realizar el ordeño mecánico de los animales. La bomba de vacío realiza la extracción la leche y la transporta directamente al tanque de refrigeración. Se utiliza durante los meses de producción entre las 7:00- 9:00 h y de 19:00-20:00 h con una potencia de 2.000 W.
- Cámara de refrigeración: es allí donde se lleva el producto una vez se ha acabado de trabajar y se realiza la maduración hasta que es apto para el consumo, en periodos de tiempo de entre 30 a 60 días dependiendo del peso del producto. Para que se produzca una correcta maduración es necesario mantener unas condiciones de temperatura entre 6 y 14°C y una humedad del 70 %. Consume una potencia de 2.700 W en constante funcionamiento durante todo el día en periodos de 20 minutos a la hora aproximadamente.
- Bomba de transporte: compresor encargado del transporte hasta la cuba de cuajado. Durante los meses de producción se encuentra en funcionamiento cada 30 minutos entre las 11:00 y 12:00 h con una potencia de 1.100 W.
- Cuba de cuajar: depósito tipo rectangular abierto con circuito impreso de calentamiento en fondo interior para el mantenimiento de la temperatura de cuajado constante. Construido completamente en acero inoxidable y con una capacidad de 250,500 y 1000 litros. Incorpora filtro para vaciado del suero, pala para el mezclado de los fermentos y liras de corte para el queso. Potencia de 1.100 W y funcionamiento de 4 horas (11:00-15:00h).
- Motor de salmuera: consiste en un motor que hace circular salmuera por un circuito en el cual se introducen los quesos para su salado. La temperatura de la salmuera debe estar entre 10°C a 15°C y el tiempo de salado es de 24 a 48 h. El motor es de 400 W de

potencia y su funcionamiento estimado a lo largo del día es de 1 hora a lo largo del día en los meses de producción.

- **Envasadora:** envasa los productos para su conservación hasta la hora que vayan a ser comercializados y consumidos, consta con una baja potencia de 150 W, y el horario de utilización es de 15:00 a 16:00 h en los meses de producción.

Con todos estos datos, se puede construir una tabla horaria para comprobar en qué horas habrá picos de consumo eléctrico tanto para los meses de producción como los de no producción.

MESES DE NO PRODUCCIÓN

Para estos meses hay que tener en cuenta la cámara de refrigeración, la cinta de alimentación y la iluminación de la zona de granja.

Horas	Enero	Febrero	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
00:00-01:00	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700
01:00-02:00	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700
02:00-03:00	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700
03:00-04:00	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700
04:00-05:00	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700
05:00-06:00	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700
06:00-07:00	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700
07:00-08:00	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700
08:00-09:00	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700
09:00-10:00	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200
10:00-11:00	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200
11:00-12:00	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700
12:00-13:00	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700
13:00-14:00	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700
14:00-15:00	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700
15:00-16:00	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700
16:00-17:00	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700
17:00-18:00	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700
18:00-19:00	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700
19:00-20:00	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200
20:00-21:00	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200	5.200
21:00-22:00	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700
22:00-23:00	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700
23:00-00:00	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700

Tabla 45. Tabla horaria del consumo eléctrico (W) de una granja ovina en los meses de no producción. Fuente propia

MESES DE PRODUCCIÓN

Horas	Marzo	Abril	Mayo	Junio
00:00-01:00	4.100	4.100	4.100	4.100
01:00-02:00	4.100	4.100	4.100	4.100
02:00-03:00	4.100	4.100	4.100	4.100
03:00-04:00	4.100	4.100	4.100	4.100
04:00-05:00	4.100	4.100	4.100	4.100
05:00-06:00	4.100	4.100	4.100	4.100
06:00-07:00	4.100	4.100	4.100	4.100
07:00-08:00	7.600	7.600	7.600	7.600
08:00-09:00	7.600	7.600	7.600	7.600
09:00-10:00	7.100	7.100	7.100	7.100
10:00-11:00	7.100	7.100	7.100	7.100
11:00-12:00	7.800	7.800	7.800	7.800
12:00-13:00	6.700	6.700	6.700	6.700
13:00-14:00	6.700	6.700	6.700	6.700
14:00-15:00	6.700	6.700	6.700	6.700
15:00-16:00	5.750	5.750	5.750	5.750
16:00-17:00	4.100	4.100	4.100	4.100
17:00-18:00	4.100	4.100	4.100	4.100
18:00-19:00	4.100	4.100	4.100	4.100
19:00-20:00	9.100	9.100	9.100	9.100
20:00-21:00	7.100	7.100	7.100	7.100
21:00-22:00	4.100	4.100	4.100	4.100
22:00-23:00	4.100	4.100	4.100	4.100
23:00-00:00	4.100	4.100	4.100	4.100

Tabla 46. Tabla horaria del consumo eléctrico (W) de una granja ovina en los meses de producción. Fuente propia

Anexo 3. Cálculo del consumo eléctrico de una casa turística de bajo consumo

CARGAS AC (ILUMINACIÓN ESTANCIAS)

Masía	Número	Equipo usado	Número	Potencia unidad W	Potencia total W	h/día	Consumo eléctrico diario Wh/día
Habitación	6	LED	1	11	66	4	264
Cocina	1	LED	2	11	22	4	88
Comedor	1	LED	2	11	22	4	88
Recibidor	1	LED	1	11	11	1	11
Baño	3	LED	2	11	66	2	132
Pasillo	1	LED	2	11	22	1	22
Escalera	1	LED	2	11	22	1	22
Total							627

Tabla 47. Cargas AC de iluminación de una vivienda turística de bajo consumo. Fuente propia

Para la iluminación de todas las estancias se emplean bombillas Led Softone de bajo consumo (11W).



Softone Bombilla de bajo consumo

- 11 W
- Beige
- Casquillo E27

872790090518200

RESTO DE CARGAS AC

CASA	Número	Equipo	Número	Potencia unidad W	Potencia total W	h/día	Consumo diario Wh/día
Comedor	1	TV	1	100	100	4	400
		Cadena musical	1	40	40	2	80
Cocina	1	Microondas	1	350	350	0,5	175
		Lavavajillas	1	1.000	1.000	4	4.000
		Tostadora	1	500	500	0,5	250
Baños	3	Secador	1	522	1.566	0,2	313,2
Habitación	6	Lámpara	2	20	240	2	480
Total							5.698,2

Tabla 48. Cargas AC de los equipos de una vivienda de bajo consumo destinada al turismo. Fuente propia.

$$E_{total} = 627 + 5698,2 = 6325,2 \text{ Wh/día} \quad [Ec.9]$$

CONSUMO ENERGÉTICO CORRESPONDIENTE A LAVADO, PLANCHADO Y SECADO

Electrodomésticos	Wh	Usos semana	Semanas	KWh/mes
Lavadora	1.000	3 horas	4	12
Secadora	2.000	3 horas	4	24
Planchado	600	3 horas	4	7,2
Total				43,2

Tabla 49. Consumos mensuales correspondientes a labores de planchado, secado y lavado. Fuente propia.

A continuación, se muestra la tabla horaria de consumo (W) de la vivienda destinada al turismo, de acuerdo al perfil de consumo proporcionado por iHOGA para una vivienda doméstica (Figura 7) y los datos de demanda energética diaria de la Tabla 11.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
00:00-1:00	21	20	23	24	18	19
1:00-2:00	21	20	23	24	18	19
2:00-3:00	21	20	23	24	18	19
3:00-4:00	21	20	23	24	18	19
4:00-5:00	21	20	23	24	18	19
5:00-6:00	21	20	23	24	18	19
6:00-7:00	105	100	116	120	90	93
7:00-8:00	168	160	186	192	144	149
8:00-9:00	126	120	139	144	108	112
9:00-10:00	105	100	116	120	90	93
10:00-11:00	105	100	116	120	90	93
11:00-12:00	294	280	325	336	252	261
12:00-13:00	294	280	325	336	252	261
13:00-14:00	210	200	232	240	180	186
14:00-15:00	168	160	186	192	144	149
15:00-16:00	147	140	163	168	126	130
16:00-17:00	126	120	139	144	108	112
17:00-18:00	168	160	186	192	144	149
18:00-19:00	231	220	256	264	198	205
19:00-20:00	252	240	279	288	216	224
20:00-21:00	273	260	302	312	234	242
21:00-22:00	252	240	279	288	216	224
22:00-23:00	231	220	256	264	198	205
23:00-24:00	84	80	93	96	72	75

Tabla 50. Tabla horaria del consumo eléctrico (W) de una vivienda de bajo consumo destinada al turismo. Fuente propia

	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
00:00-1:00	24	21	25	18	19	21
1:00-2:00	24	21	25	18	19	21
2:00-3:00	24	21	25	18	19	21
3:00-4:00	24	21	25	18	19	21
4:00-5:00	24	21	25	18	19	21
5:00-6:00	24	21	25	18	19	21
6:00-7:00	120	104	124	90	93	105
7:00-8:00	192	166	198	144	149	168
8:00-9:00	144	125	149	108	112	126
9:00-10:00	120	104	124	90	93	105
10:00-11:00	120	104	124	90	93	105
11:00-12:00	336	291	347	252	261	295
12:00-13:00	336	291	347	252	261	294
13:00-14:00	240	208	248	180	186	210
14:00-15:00	192	166	198	144	149	168
15:00-16:00	168	145	174	126	130	147
16:00-17:00	144	125	149	108	112	126
17:00-18:00	192	166	198	144	149	168
18:00-19:00	264	228	273	198	205	231
19:00-20:00	288	249	298	216	224	252
20:00-21:00	311	270	322	234	242	273
21:00-22:00	288	249	298	216	224	252
22:00-23:00	264	228	273	198	205	231
23:00-24:00	96	83	99	72	75	84

Tabla 51. Tabla horaria del consumo eléctrico (W) de una vivienda de bajo consumo destinada al turismo. Fuente propia

Anexo 4. Cálculo del consumo eléctrico del refugio de montaña de Respumoso

El refugio de montaña de Respumoso ha ofrecido los siguientes datos de consumo:

- 6 acumuladores de calefacción: 2.000 W/acumulador.
- 3 Frigoríficos (5,7°C): 900 W/frigorífico.
- Termo de agua caliente para la cocina: 1.500 W.
- Congelador (-19,7°C): 1.000 W.
- Lavadora y secadora: 2.000W cada una.
- Microondas :1.000W.
- Luz: 1.000 W.

El mayor consumo energético proviene de los acumuladores, los cuales se cargarán en las horas donde menos huéspedes haya, para poder usar después ese calor cuando llegue la gente al refugio.

Además de los acumuladores, hay otros consumos bastante relativos como el microondas que se enciende unos pocos minutos, la lavadora y la secadora.

Con todo esto, la demanda anual del refugio de montaña a estudiar en temporada baja es de 13.500 kWh/año=36,98 kWh/día.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
00:00-1:00	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	1,4
1:00-2:00	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	1,4
2:00-3:00	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	1,4
3:00-4:00	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	1,4
4:00-5:00	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	1,4
5:00-6:00	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	5,4
6:00-7:00	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	5,4
7:00-8:00	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	2,7
8:00-9:00	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	2,7
9:00-10:00	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	2,7
10:00-11:00	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	2,7
11:00-12:00	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	2,7
12:00-13:00	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	3,8
13:00-14:00	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	3,8
14:00-15:00	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	3,8
15:00-16:00	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	2,7
16:00-17:00	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	2,7
17:00-18:00	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	2,7
18:00-19:00	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	2,7
19:00-20:00	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	2,7
20:00-21:00	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	7,6
21:00-22:00	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	7,6
22:00-23:00	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	1,4
23:00-24:00	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	1,4
Total kWh	36,98	36,98	36,98	36,98	36,98	73,96

Tabla 52. Tabla horaria del consumo eléctrico (kW) de un refugio de montaña. Fuente propia

	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
00:00-1:00	1,4	1,4	1,4	0,7	0,7	0,7
1:00-2:00	1,4	1,4	1,4	0,7	0,7	0,7
2:00-3:00	1,4	1,4	1,4	0,7	0,7	0,7
3:00-4:00	1,4	1,4	1,4	0,7	0,7	0,7
4:00-5:00	1,4	1,4	1,4	0,7	0,7	0,7
5:00-6:00	5,4	5,4	5,4	2,7	2,7	2,7
6:00-7:00	5,4	5,4	5,4	2,7	2,7	2,7
7:00-8:00	2,7	2,7	2,7	1,4	1,4	1,4
8:00-9:00	2,7	2,7	2,7	1,4	1,4	1,4
9:00-10:00	2,7	2,7	2,7	1,4	1,4	1,4
10:00-11:00	2,7	2,7	2,7	1,4	1,4	1,4
11:00-12:00	2,7	2,7	2,7	1,4	1,4	1,4
12:00-13:00	3,8	3,8	3,8	1,9	1,9	1,9
13:00-14:00	3,8	3,8	3,8	1,9	1,9	1,9
14:00-15:00	3,8	3,8	3,8	1,9	1,9	1,9
15:00-16:00	2,7	2,7	2,7	1,4	1,4	1,4
16:00-17:00	2,7	2,7	2,7	1,4	1,4	1,4
17:00-18:00	2,7	2,7	2,7	1,4	1,4	1,4
18:00-19:00	2,7	2,7	2,7	1,4	1,4	1,4
19:00-20:00	2,7	2,7	2,7	1,4	1,4	1,4
20:00-21:00	7,6	7,6	7,6	3,8	3,8	3,8
21:00-22:00	7,6	7,6	7,6	3,8	3,8	3,8
22:00-23:00	1,4	1,4	1,4	0,7	0,7	0,7
23:00-24:00	1,4	1,4	1,4	0,7	0,7	0,7
Total kWh	73,96	73,96	73,96	36,98	36,98	36,98

Tabla 53. Tabla horaria del consumo eléctrico (kW) de un refugio de montaña. Fuente propia

Anexo 5. Dimensionado de sistemas fotovoltaicos-baterías en hoja Excel

Para este dimensionado se toman los datos de irradiación solar de la base de datos de PVGIS para las siguientes inclinaciones:

- 60° exceptuando Gran Canaria 45°.
- 30° exceptuando Gran Canaria 15°.

A.5.1. Dimensionado del número de paneles fotovoltaicos

Considerando:

- Edía: consumo en kWh/día de cada sistema autónomo.
- Vn: tensión nominal del sistema (48 V).
- HPSI: número de horas que, con una irradiancia de 1 kW/m² se puede llegar a recibir la misma energía (Gdm) que la que realmente llega a los paneles durante el día.

Se calcula la corriente en el mes peor (valor máximo de corriente necesaria para cada mes que deben de dar los paneles solares de forma que se cubra el consumo diario Edía.

$$Im = \frac{E_{día}}{HPSI \times Vn} \quad [Ec.10]$$

a. Vivienda doméstica

Inclinación	Localidad	Im (A)
45°	Gran Canaria	36,67
15°	Gran Canaria	50,62
60°	Almería	29,26
60°	Cáceres	29,72
60°	Madrid	35,89
60°	Zaragoza	35,98
60°	A Coruña	34,13
60°	Gijón	42,94

Tabla 54. Valor de Im (A) en una vivienda doméstica. Fuente propia

b. Granja ovina

Inclinación 60° (Gran Canaria 45°)

	Gran Canaria	Almería	Cáceres	Madrid	Zaragoza	A Coruña	Gijón
Enero	306,16	324,65	390,56	413,35	400,6	643,94	512,61
Febrero	296,26	283,85	299,1	324,65	291,28	430,48	399,57
Marzo	457,95	456,44	480,25	503,92	445,4	585,05	568,2
Abril	494,88	496,67	518,1	540,4	510,44	612,3	600,32
Mayo	494,88	531,05	529,02	548	512,33	626,18	640,71
Junio	486,17	533,1	517,13	523	514,24	610,94	646,71
Julio	256,30	291,28	269,14	267,75	271,01	330,86	349,4
Agosto	243,11	273,87	255,46	256,3	262,35	307,36	321,97
Septiembre	261,9	270,54	257,58	267,75	259,29	292,92	299,1
Octubre	284,89	278,27	283,85	306,16	286,99	386,68	354,97
Noviembre	321,31	310,42	345,53	378,24	354,17	558,54	509,26
Diciembre	347,84	342,49	399,57	421,17	429,29	592,52	502,69

Tabla 55. Valor de Im (A) en una granja ovina para unas inclinaciones de 60° y 45°. Fuente propia

Inclinación 30° (Gran Canaria 15°)

	Gran Canaria	Almería	Cáceres	Madrid	Zaragoza	A Coruña	Gijón
Enero	365,81	371,92	453,01	480,97	472,23	731,62	599,36
Febrero	328,08	303,77	327,39	354,98	324,66	467,97	437,74
Marzo	459,48	439,03	470,44	495,78	445,4	581,36	567,04
Abril	446,84	424,19	451,22	473,67	452,7	546,83	537,25
Mayo	406,1	407,9	415,26	436,25	409,72	513,29	525
Junio	374,19	382,48	380,37	391,7	389,49	480,26	507,63
Julio	201,08	214,65	200,3	202,39	208,62	263,68	278,78
Agosto	209,74	223,26	211,16	214,65	222,31	265,03	277,78
Septiembre	253,81	249,34	242,74	253,81	248,15	282,82	289,12
Octubre	304,37	285,94	298,54	321,31	306,16	406,88	377,33
Noviembre	372,81	349,41	395,52	430,48	412,26	625,84	579,31
Diciembre	420,04	398,56	473,66	501,08	517,72	701,96	606,36

Tabla 56. Valor de Im (A) en una granja ovina para unas inclinaciones de 30° y 15°. Fuente propia

c. Casa turística de bajo consumo

Inclinación 60° (Gran Canaria 45°)

	Gran Canaria	Almería	Cáceres	Madrid	Zaragoza	A Coruña	Gijón
Enero	14,21	15,07	18,12	19,18	18,59	29,88	23,79
Febrero	13,08	12,53	13,2	14,33	12,86	19	17,63
Marzo	13,27	13,23	13,92	14,6	12,91	16,95	16,47
Abril	14,83	14,88	15,52	16,19	15,29	18,34	17,99
Mayo	11,13	11,94	11,9	12,35	11,52	14,08	14,41
Junio	11,3	12,39	12,02	12,16	11,95	14,2	15,03
Julio	13,57	15,43	14,25	14,18	14,35	17,52	18,5
Agosto	11,15	12,56	11,72	11,76	12,04	14,1	14,77
Septiembre	14,36	14,83	14,12	14,68	14,22	16,06	16,4
Octubre	11,35	11,09	11,31	12,2	11,44	15,41	14,15
Noviembre	13,24	12,79	14,23	15,58	14,59	23	20,97
Diciembre	16,14	15,89	18,54	19,54	19,92	27,49	23,32

Tabla 57. Valor de Im (A) en una casa hotelera para unas inclinaciones de 60° y 45°. Fuente propia

Inclinación 30° (Gran Canaria 15°)

	Gran Canaria	Almería	Cáceres	Madrid	Zaragoza	A Coruña	Gijón
Enero	16,97	17,26	21,02	22,32	21,91	33,94	27,81
Febrero	14,48	13,41	14,45	15,67	14,33	20,65	19,32
Marzo	13,32	12,72	13,63	14,37	12,91	16,85	16,43
Abril	13,39	12,71	13,52	14,19	13,56	16,38	16,1
Mayo	9,13	9,18	9,34	9,81	9,22	11,54	11,81
Junio	8,7	8,89	8,84	9,11	9,06	11,16	11,8
Julio	10,65	11,37	10,61	10,72	11,05	13,96	14,76
Agosto	9,62	10,24	9,69	9,85	10,2	12,16	12,74
Septiembre	13,92	13,67	13,31	13,92	13,61	15,51	15,85
Octubre	12,13	11,4	11,9	12,81	12,2	16,21	15,04
Noviembre	15,36	14,39	16,29	17,73	16,98	25,77	23,86
Diciembre	19,49	18,49	21,98	23,25	24,02	32,57	28,13

Tabla 58. Valor de Im (A) en una casa hotelera para unas inclinaciones de 30° y 15°. Fuente propia

d. Refugio de montaña

Inclinación 60° (Gran Canaria 45°)

	Gran Canaria	Almería	Cáceres	Madrid	Zaragoza	A Coruña	Gijón
Enero	151,36	160,51	193,09	204,36	198,06	318,36	253,43
Febrero	146,47	140,34	147,88	160,51	144,01	212,83	197,55
Marzo	127,77	127,35	133,99	140,59	124,27	163,23	158,53
Abril	138,07	138,57	144,55	150,77	142,41	170,83	167,49
Mayo	138,07	148,16	147,59	153,17	142,94	174,7	178,76
Junio	271,28	297,46	288,55	291,83	286,94	340,9	360,86
Julio	253,43	288,01	266,12	264,75	267,98	327,15	345,48
Agosto	240,38	270,8	252,6	253,43	259,4	303,92	318,36
Septiembre	258,97	267,51	254,69	264,75	256,38	289,64	295,75
Octubre	140,85	137,58	140,34	151,36	141,89	191,18	175,5
Noviembre	158,85	153,47	170,83	187	175,1	276,14	251,78
Diciembre	171,97	169,33	197,55	208,23	212,24	292,94	248,53

Tabla 59. Valor de I_m (A) en un refugio de montaña para unas inclinaciones de 60° y 45°. Fuente propia

Inclinación 30° (Gran Canaria 15°)

	Gran Canaria	Almería	Cáceres	Madrid	Zaragoza	A Coruña	Gijón
Enero	180,85	183,88	223,96	237,79	233,46	361,7	296,32
Febrero	162,2	150,18	161,86	175,5	160,51	231,36	216,41
Marzo	128,19	122,49	131,25	138,32	124,27	162,2	158,2
Abril	124,67	118,35	125,89	132,15	126,3	152,56	149,89
Mayo	113,3	113,8	115,86	121,71	114,31	143,21	146,47
Junio	208,79	213,42	212,24	218,56	217,33	267,98	283,25
Julio	198,82	212,24	198,06	200,11	206,27	260,72	275,65
Agosto	207,38	220,75	208,79	212,24	219,81	262,05	274,66
Septiembre	250,96	246,54	240,01	250,96	245,36	279,65	285,87
Octubre	150,48	141,37	147,59	158,85	151,36	201,16	186,55
Noviembre	184,32	172,74	195,54	212,83	203,82	309,41	286,41
Diciembre	207,66	197,04	234,17	247,73	255,96	347,04	299,78

Tabla 60. Valor de I_m (A) en un refugio de montaña para unas inclinaciones de 30° y 15°. Fuente propia

Una vez calculado I_m se calcula I_p (intensidad de pico) como:

$$I_p = I_m \times FS \quad [Ec.11]$$

Se toma como factor de seguridad (FS)=1,2 al considerar posibles pérdidas en el cableado, inversor, y sombras o suciedad en los paneles fotovoltaicos.

Se utilizan los paneles fotovoltaicos SCL-260P1 con una corriente de cortocircuito (I_{pcc}) para condiciones estándar (STC) de 8,9 A.

El número de paneles en paralelo se calcula como:

$$N_{pp} = I_p / I_{pcc} \quad [Ec.12]$$

a. Vivienda doméstica

Inclinación	Localidad	Npp
45°	Gran Canaria	5
15°	Gran Canaria	7
60°	Almería	4
60°	Cáceres	5
60°	Madrid	5
60°	Zaragoza	5
60°	A Coruña	5
60°	Gijón	6

Tabla 61. Número de paneles en paralelo necesarios en una vivienda doméstica. Fuente propia

b. Granja ovina

Inclinación 60° (Gran Canaria 45°)

	Gran Canaria	Almería	Cáceres	Madrid	Zaragoza	A Coruña	Gijón
Enero	42	44	53	56	55	87	70
Febrero	40	39	41	44	40	59	54
Marzo	62	62	65	68	61	79	77
Abril	67	67	70	73	69	83	81
Mayo	67	72	72	75	70	85	87
Junio	66	72	70	71	70	83	88
Julio	35	40	37	37	37	45	48
Agosto	33	37	35	35	36	42	44
Septiembre	36	37	35	37	35	40	41
Octubre	39	38	39	42	39	53	48
Noviembre	44	42	47	51	48	76	69
Diciembre	47	47	54	57	58	80	68

Tabla 62. Número de paneles en paralelo necesarios en una granja ovina para una inclinación de 60°y 45°. Fuente propia

Inclinación 30° (Gran Canaria 15°)

	Gran Canaria	Almería	Cáceres	Madrid	Zaragoza	A Coruña	Gijón
Enero	50	51	62	65	64	99	81
Febrero	45	41	45	48	44	64	60
Marzo	62	60	64	67	61	79	77
Abril	61	58	61	64	62	74	73
Mayo	55	55	56	59	56	70	71
Junio	51	52	52	53	53	65	69
Julio	28	29	28	28	29	36	38
Agosto	29	31	29	29	30	36	38
Septiembre	35	34	33	35	34	39	39
Octubre	42	39	41	44	42	55	51
Noviembre	51	48	54	59	56	85	79
Diciembre	57	54	64	68	70	95	82

Tabla 63. Número de paneles en paralelo necesarios en una granja ovina para una inclinación de 30°y 15°. Fuente propia

c. Casa turística de bajo consumo

Inclinación 60° (Gran Canaria 45°)

	Gran Canaria	Almería	Cáceres	Madrid	Zaragoza	A Coruña	Gijón
Enero	2	3	3	3	3	5	4
Febrero	2	2	2	2	2	3	3
Marzo	2	2	2	2	2	3	3
Abril	2	3	3	3	3	3	3
Mayo	2	2	2	2	2	2	2
Junio	2	2	2	2	2	2	3
Julio	2	3	2	2	2	3	3
Agosto	2	2	2	2	2	2	2
Septiembre	2	2	2	2	2	3	3
Octubre	2	2	2	2	2	3	2
Noviembre	2	2	2	3	2	4	3
Diciembre	3	3	3	3	3	4	4

Tabla 64. Número de paneles en paralelo necesarios en una vivienda turística para una inclinación de 60°y 45°.
Fuente propia

Inclinación 30° (Gran Canaria 15°)

	Gran Canaria	Almería	Cáceres	Madrid	Zaragoza	A Coruña	Gijón
Enero	3	3	3	4	3	5	4
Febrero	2	2	2	3	2	3	3
Marzo	2	2	2	2	2	3	3
Abril	2	2	2	2	2	3	3
Mayo	2	2	2	2	2	2	2
Junio	2	2	2	2	2	2	2
Julio	2	2	2	2	2	2	2
Agosto	2	2	2	2	2	2	2
Septiembre	2	2	2	2	2	3	3
Octubre	2	2	2	2	2	3	3
Noviembre	3	2	3	3	3	4	4
Diciembre	3	3	3	4	4	5	4

Tabla 65. Número de paneles en paralelo necesarios en una vivienda turística para una inclinación de 30°y 15°.
Fuente propia

d. Refugio de montaña

Inclinación 60° (Gran Canaria 45°)

	Gran Canaria	Almería	Cáceres	Madrid	Zaragoza	A Coruña	Gijón
Enero	21	22	27	28	27	43	35
Febrero	20	19	20	22	20	29	27
Marzo	18	18	19	19	17	23	22
Abril	19	19	20	21	20	24	23
Mayo	19	20	20	21	20	24	25
Junio	37	41	39	40	39	46	49
Julio	35	39	36	36	37	45	47
Agosto	33	37	35	35	35	41	43
Septiembre	35	37	35	36	35	40	40
Octubre	19	19	19	21	20	26	24
Noviembre	22	21	24	26	24	38	34
Diciembre	24	23	27	29	29	40	34

Tabla 66. Número de paneles en paralelo necesarios en un refugio de montaña para una inclinación de 60°y 45°.
Fuente propia

Inclinación 30° (Gran Canaria 15°)

	Gran Canaria	Almería	Cáceres	Madrid	Zaragoza	A Coruña	Gijón
Enero	25	25	31	33	32	49	40
Febrero	22	21	22	24	22	32	30
Marzo	18	17	18	19	17	22	22
Abril	17	16	17	18	18	21	21
Mayo	16	16	16	17	16	20	20
Junio	29	29	29	30	30	37	39
Julio	27	29	27	27	28	36	38
Agosto	28	30	29	29	30	36	38
Septiembre	34	34	33	34	34	38	39
Octubre	21	20	20	22	21	28	26
Noviembre	25	24	27	29	28	42	39
Diciembre	28	27	32	34	35	47	41

Tabla 67. Número de paneles en paralelo necesarios en un refugio de montaña para una inclinación de 30°y 15°.
Fuente propia

Como la tensión de máxima potencia del panel escogido es de 30,7 V, y ésta es menor a la tensión del sistema (48 V) se necesitan 2 paneles en serie (Nps).

El número de paneles solares totales necesarios es:

$$Np = Nps * Npp \quad [Ec.13]$$

Los resultados obtenidos para los cuatro tipos de sistemas aislados durante los distintos meses del año, están contenidos en las tablas 13,14,15 y 16 respectivamente.

A.5.2. Cálculo de la sección de cable.

Para las instalaciones de los cuatro sistemas aislados se va a utilizar un cable tipo PV ZZ-S de cobre fabricado especialmente para instalaciones fotovoltaicas, con doble aislamiento y gran resistencia a la intemperie. Los cables son no propagadores de incendios, y con emisión de humos y opacidad reducida.

Datos a tener en cuenta:

- Distancia (D) entre paneles y regulador, regulador y baterías, y baterías e inversor (Tabla 23).
- Conductividad del cobre a una temperatura de 90° (γ)= 44 m/ Ω mm².
- Caídas de tensión máxima según el pliego de condiciones técnicas del IDAE para sistemas aislados.
- Intensidad máxima que circulará en cada una de las cadenas de paneles conectados en serie:

$$I = I_{pcc_{panel}} \times N_{pp} \quad [Ec.14]$$

- Tensión nominal: Vn=48 V.

a. Vivienda doméstica

Paneles-regulador

Suponiendo que entre los paneles y los reguladores hay una distancia de 10 metros, que la máxima caída de tensión (ΔV) según el pliego de condiciones técnicas del IDAE es del 3 % y que la intensidad que circulará como máximo será la correspondiente a las 7 ramas de paneles en paralelo (7ramas x8,9 A=62,3 A), se calcula la sección de cable necesaria:

$$Sección_{cable} = \frac{2 \times D \times I}{\gamma \times Vn \times \Delta V} = \frac{2 \times 10 \times 7 \times 8,9}{44 \times 48 \times 0,03} = 19,67 \text{ mm}^2 \quad [Ec.15]$$

Se elige la sección inmediatamente superior a la calculada, que coincida con alguna de las secciones estándar que se comercializan:

			3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR						
A		Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes											
A2		Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes aislantes	3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR						
B		Conductores aislados en tubos en montaje superficial o empotrados en obra				3x PVC	2x PVC			3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
B2		Cables multiconductores en tubos en montaje superficial o empotrados en obra		3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR		2x XLPE o EPR				
C		Cables multiconductores directamente sobre la pared				3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR			
E		Cables multiconductores al aire libre. Distancia a la pared no inferior a 0.3D					3x PVC		2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
F		Cables unipolares en contacto mutuo. Distancia a la pared no inferior a D						3x PVC			3x XLPE o EPR		
G		Cables unipolares separados mínimo D								3x PVC		3x XLPE o EPR	
		mm ²	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Cobre		1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	-	18	21	24	-
		2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	-	25	29	33	-
		4	20	21	23	24	27	30	-	34	38	45	-
		6	25	27	30	32	36	37	-	44	49	57	-
		10	34	37	40	44	50	52	-	60	68	76	-
		16	45	49	54	59	66	70	-	80	91	105	-
		25	59	64	70	77	84	88	96	106	116	123	166
		35		77	86	96	104	110	119	131	144	154	206
		50		94	103	117	125	133	145	159	175	188	250
		70				149	160	171	188	202	224	244	321
		95				180	194	207	230	245	271	296	391
		120				208	225	240	267	284	314	348	455
		150				236	260	278	310	338	363	404	525
	185				268	297	317	354	386	415	464	601	
	240				315	350	374	419	455	490	552	711	
	300				360	404	423	484	524	565	640	821	

Tabla 68. Intensidades admisibles (A) al aire 40°. Fuente [23]

Por lo que la sección del cable será de 25 mm².

A continuación, se aplica el criterio de máxima intensidad admisible para la sección calculada de 25 mm², basándome en la norma UNE 20.460-5-523 de la guía ITC-BT 19 [23].

Suponiendo cables multiconductores directamente sobre la pared (tipo C) y con dos terminales de aislamiento PVC, la intensidad máxima admisible es de 88 A > 62,3 A.

Regulador-baterías

Suponiendo que entre los reguladores y las baterías hay una distancia de 2 metros, que la máxima caída de tensión (ΔV) es del 1 % y que la intensidad que circulará como máximo en cada uno de los strings será de 62,3 A (8,9 x 7 ramas de paneles en paralelo), se calcula la sección de cable:

$$Sección_{cable} = \frac{2 \times D \times I}{\gamma \times Vn \times \Delta V} = \frac{2 \times 2 \times 62,3}{44 \times 48 \times 0,01} = 11,8 \text{ mm}^2 \quad [Ec.16]$$

Por lo tanto, la sección del cable será de 16 mm² con una intensidad máxima admisible de 70 A > 62,3 A.

Baterías- inversor

La distancia y la caída máxima de tensión es la misma que en caso de regulador-baterías obteniéndose los mismos valores de sección e intensidad.

b. Granja ovina

Como ya se ha dicho anteriormente, no hay un regulador en el mercado que soporte una intensidad tan elevada, repartiéndose, por tanto, en diferentes reguladores.

Para poder realizar este apartado se va a elegir el regulador STECA P TAROM 4110 de 110 A (Anexo 7). Se podrá colocar un número de líneas en paralelo igual a:

$$N^{\circ} \text{ líneas por regulador} = \frac{110}{8,9} = 12,36 = 12 \frac{\text{líneas}}{\text{regulador}} \quad [\text{Ec.17}]$$

En A Coruña (localidad donde se necesita mayor número de paneles) hay 87 ramas de paneles en paralelo. Suponiendo que cada regulador tiene 10 ramas de paneles (≤ 12) y que la instalación tiene un total de 90, se necesitarán:

$$N^{\circ} \text{ reguladores} = \frac{90}{10} = 9 \text{ reguladores} \quad [\text{Ec.18}]$$

Este resultado es el más óptimo para que todos los reguladores tengan el mismo número de paneles conectados, evitando que actúen como receptores.

Teniendo en cuenta las distancias de la Tabla 23 y las caídas de tensión máximas de la Tabla 21, se obtienen los siguientes resultados:

	Sección (mm ²)	Sección estandarizada (mm ²)	Intensidad máxima (A)
Paneles-regulador	28,09	35	110
Regulador-baterías	16,86	25	88
Baterías-inversor	16,86	25	88

Tabla 69. Sección de cable necesaria en una granja ovina. Fuente propia

c. Casa turística de bajo consumo

En este caso, se va a estudiar la sección de cable necesaria para $N_{pp}=5$.

	Sección (mm ²)	Sección estandarizada (mm ²)	Intensidad máxima adm. (A)
Paneles-regulador	14,05	16	70
Regulador-baterías	8,43	10	52
Baterías-inversor	8,43	10	52

Tabla 70. Sección de cable necesaria en una vivienda destinada al turismo. Fuente propia

d. Refugio de montaña

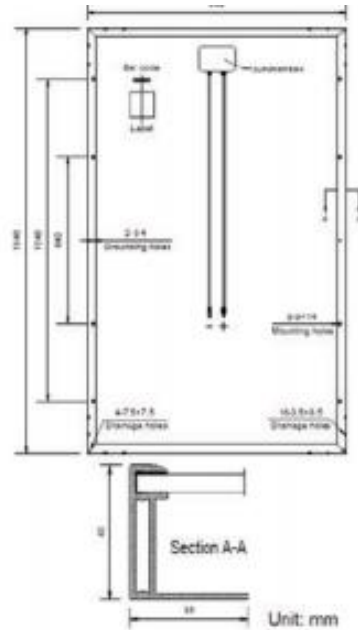
Al igual que ocurre en la granja ovina, se elegirá el regulador STECA P TAROM 4110, pudiéndose colocar un máximo de 12 ramas por regulador. En este caso, se necesitan 46 ramas de paneles en paralelo para la localidad de A Coruña. Tomando como dato que el número total de ramas de paneles es de 48 y que cada regulador tendrá 12 ramas, se necesitarán 4 reguladores.

	Sección (mm ²)	Sección estandarizada (mm ²)	Intensidad máxima adm. (A)
Paneles-regulador	33,71	35	110
Regulador-baterías	20,23	25	88
Baterías- inversor	20,23	25	88

Tabla 71. Sección de cable necesaria en un refugio de montaña. Fuente propia

En todos los casos se cumple el criterio de intensidad máxima admisible.

Anexo 6. Ficha técnica del panel SCL 260-P1



Características del Panel SCL-260P1	
Máxima potencia (Pmax):	260W
Voltaje a potencia máxima (Vmp):	30.7V
Intensidad a potencia máxima (Imp):	8.47A
Voltaje en circuito abierto (Voc):	38.2V
Intensidad de cortocircuito (Isc):	8.90 A
Tolerancia de potencia:	0/3%W
Células:	60 células policristalinas (6x10)
Fabricante:	Saclima
Dimensiones:	1640 x 992 x 40 mm
Peso:	18.5 Kg
Cableado:	Longitud de 900 mm
Carga máxima:	Carga de viento: 2400 Pa ; Carga de peso: 5400 Pa.
Caja de conexión:	TÜV Certificado

Anexo 7. Especificaciones del cable e inversor seleccionados para el dimensionado

Cable PV ZZ-F de cobre



CARACTERÍSTICAS



Características eléctricas

BAJA TENSIÓN 1,5/1,5 - 1kV - (1,8) kV DC



Norma de referencia

EN 50618/ TÜV 2Pfg 1169-08 / UTE C 32-502



Certificaciones

Certificados

CE
TÜV
EN
RoHS



E_{ca}



Características térmicas

Temp. máxima del conductor: 120°C.
Temp. máxima en cortocircuito: 250°C (máximo 5 s).
Temp. mínima de servicio: -40°C



Características frente al fuego

No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1 e IEC 60332-1.
Libre de halógenos según UNE-EN 60754 e IEC 60754
Baja emisión de humos según UNE-EN 61034 e IEC 61034. Transmitancia luminosa > 60%.
Baja emisión de gases corrosivos UNE-EN 60754-2 e IEC 60754-2.
Reacción al fuego CPR, E_{ca} según la norma EN 50575



Características mecánicas

Radio de curvatura: 3 x diámetro exterior.
Resistencia a los impactos: AG2 Medio.



Características químicas

Resistencia a grasas y aceites: excelente.
Resistencia a los ataques químicos: excelente.



Resistencia a los rayos Ultravioleta

Resistencia a los rayos ultravioleta: EN 50618 y TÜV 2Pfg 1169-08.



Presencia de agua

Presencia de agua: AD8 sumergida.



Vida útil

Vida útil 30 años: Según UNE-EN 60216-2



Otros

Marcaje: metro a metro.



Condiciones de instalación

Al aire.
Enterrado.



Aplicaciones

Instalaciones solares fotovoltaicas.

Regulador STECA P TAROM 4110

Datos técnicos					
	2070	2140	4055	4110	4140
Funcionamiento					
Tensión del sistema	12 V (24 V)	12 V (24 V)	48 V	48 V	48 V
Consumo propio			14 mA		
Datos de entrada CC					
Tensión de circuito abierto del módulo solar (con temperatura de servicio mínima)	< 50 V	< 50 V	< 100 V	< 100 V	< 100 V
Corriente del módulo	70 A	140 A	55 A	110 A	140 A
Datos de salida CC					
Corriente de consumo	70 A	70 A	55 A	55 A	70 A
Tensión de reconexión (SOC / LVR)	> 50 % / 12,6 V (25,2 V)	> 50 % / 12,6 V (25,2 V)	> 50 % / 50,4 V	> 50 % / 50,4 V	> 50 % / 50,4 V
Protección contra descarga profunda < 30 % (SOC / LVD)	< 30 % / 11,1 V (22,2 V)	< 30 % / 11,1 V (22,2 V)	< 30 % / 44,4 V	< 30 % / 44,4 V	< 30 % / 44,4 V
Datos de la batería					
Tensión final de carga	13,7 V (27,4 V)	13,7 V (27,4 V)	54,8 V	54,8 V	54,8 V
Tensión de carga reforzada	14,4 V (28,8 V)	14,4 V (28,8 V)	57,6 V	57,6 V	57,6 V
Carga de compensación	14,7 V (29,4 V)	14,7 V (29,4 V)	58,8 V	58,8 V	58,8 V
Ajuste del tipo de batería	líquido (ajustable a través menú)				
Condiciones de uso					
Temperatura ambiente	-10 °C ... +60 °C				

Anexo 8. Componentes- Estudio iHOGA

a. Paneles solares

Sistema	Modelo	Tensión nominal (V)	Int. Cort. (A)	Potencia nominal (Wp)	Coste adquisición (€)	Coste O&M unitario (€/año)	Vida esperada (años)	Emisiones CO2 fabr. Y reciclado (kgCO2eq/kWp)
Vivienda	TAB:PV-135	12	8,73	135	247	2,47	25	800
	aSi12-Schott:ASI100	12	6,79	100	110	1,1	25	800
Vivienda turística	TAB:PV-135	12	8,73	135	247	2,47	25	800
	aSi12-Schott:ASI100	12	6,79	100	110	1,1	25	800
Granja ovina	TAB:PV-135	12	8,73	135	247	2,47	25	800
Refugio	TAB:PV-135	12	8,73	135	247	2,47	25	800

- En los casos de granja ovina y refugio de montaña, se ha multiplicado por 10 el valor de intensidad, potencia y costes para disminuir el tiempo de computación.

Tabla 72. Modelos de paneles solares considerados en el estudio con iHOGA. Fuente propia

b. Aerogeneradores

Sistema	Modelo	Tipo	Coste adquisición (€)	Coste reemp. (€)	Coste O&M unitario (€/año)	Vida (años)	Emisiones Co2 (kg)
Vivienda	Bornay 3000	DC	7.555	6.000	151	15	1.800
	Bornay 6000	DC	12.056	10.000	224	15	3.500
Vivienda turística	Bornay 3000	DC	7.555	6.000	151	15	1.800
	Bornay 6000	DC	12.056	10.000	224	15	3.500
Granja ovina	Hummer:HWP-10	DC	14.000	9.500	280	20	4.000
	Hummer:HWP-20	DC	22.000	17.000	440	20	8.000
	Hummer:HWP-50	DC	59.000	48.000	1.180	20	20.000
Refugio	Hummer:HWP-10	DC	14.000	9.500	280	20	4.000
	Hummer:HWP-20	DC	22.000	17.000	440	20	8.000
	Hummer:HWP-50	DC	59.000	48.000	1.180	20	20.000

Tabla 73. Modelos de aerogeneradores considerados en el estudio con iHOGA. Fuente propia

c. Baterías

Sistema	Modelo	Cnom(Ah)	Tensión nominal (V)	Coste adquisición (€)	Coste O&M unitario (€/año)	SOC min (%)	I máx (A)	Vida flot. a 20°C (años)	Eficiencia global (%)
Vivienda	OPZS-Hawker:TVS-5	390	2	164,9	1,65	20	78	18	85
	OPZS-FIAMM:LM1200	1.260	2	474	4,73	20	94,8	15	85
	OPZS-FIAMM:LM1875	2.100	2	831	8,31	20	166,2	15	85
Vivienda turística	OPZS-Hawker:TVS-5	390	2	164,9	1,65	20	78	18	85
	OPZS-FIAMM:LM1200	1.260	2	474	4,73	20	94,8	15	85
	OPZS-FIAMM:LM1875	2.100	2	831	8,31	20	166,2	15	85
Granja ovina	OPZS-Hawker :TZS-24	3.360	2	1.010	10,1	20	672	18	85
Refugio	OPZS-Hawker :TZS-24	3.360	2	1.010	10,1	20	672	18	85

Tabla 74. Modelos de baterías consideradas en el estudio con iHOGA. Fuente propia

d. Inversor-cargador

Sistema	Modelo	Potencia (VA)	Vida (años)	Coste adq. (€)	Cargador	I. max carg. DC (A)	Eficiencia cargador (%)	VDC min (V)	VDC máx (V)	Reg. PV
Vivienda	STECA:XPC 1600-48	1.600	10	1440	OK	20	98	48	48	NO
	XANTREX:2x XW4548	8.000	10	4800	OK	192	98	44	64	MPPT
Vivienda turística	STECA:XPC 1600-48	1.600	10	1440	OK	20	98	48	48	NO
	XANTREX:2x XW4548	8.000	10	4800	OK	192	98	44	64	MPPT
Granja ovina	STECA:XPC 1600-48	1.600	10	1440	OK	20	98	48	48	NO
	XANTREX:2x XW4548	8.000	10	4800	OK	192	98	44	64	MPPT
	XANTREX:2x XW6048	12.000	10	6400	OK	262	98	44	64	MPPT
Refugio	STECA:XPC 1600-48	1.600	10	1440	OK	20	98	48	48	NO
	XANTREX:2x XW4548	8.000	10	4800	OK	192	98	44	64	MPPT
	XANTREX:2x XW6048	12.000	10	6400	OK	262	98	44	64	MPPT

Tabla 75. Modelos de inversores considerados en el estudio con iHOGA. Fuente propia

e. Generador AC

Sistema	Modelo	Potencia nominal (kVA)	Coste adquisición (€)	Coste O&M (€/h)	Vida esperada(h)	Potencia mínima (% de Pn)	€/litro comb.	Inflación combustible anual (%)	Emisiones CO2 (kg CO2/ud.)
Vivienda	Diésel 1,9kVA	1,9	800	0,14	10.000	30	1,3	5	3,5
	Gasoline 0,5kVA	0,5	250	0,2	1.000	30	1,4	5	3,1
Vivienda turística	Diésel 1,9kVA	1,9	800	0,14	10.000	30	1,3	5	3,5
	Gasolina 0,5kVA	0,5	250	0,2	1.000	30	1,4	5	3,1
Granja ovina	Diésel 5,5 kVA	5,5	1.300	0,22	10.000	30	1,3	5	3,5
	Diésel 10 kVA	10	3.700	0,27	10.000	30	1,3	5	3,5
Refugio	Diésel 5,5 kVA	5,5	1.300	0,22	10.000	30	1,3	5	3,5
	Diésel 10 kVA	10	3.700	0,27	10.000	30	1,3	5	3,5

Tabla 76. Modelos de generadores diésel o gasolina considerados en el estudio con iHOGA. Fuente propia

Anexo 9. Resultados obtenidos en el estudio mediante IHOGA

SISTEMA HÍBRIDO

Vivienda doméstica

	Zaragoza	A Coruña	Almería	Gran Canaria
Edía medio (kWh/día)	3,4	3,4	3,4	3,4
VAN (€)	29.335	32.738	26.465	25.630
€/kWh	0,5	0,56	0,45	0,44
Potencia paneles (kW)	2,4	4	2	1,2
Potencia inversor (kW)	1,6	1,6	1,6	1,6
Potencia diésel (kW)	1,9	1,9	0,5	1,9
Paneles	PV aSi12-Schott:ASI100 (100Wp) 4sx6p	PV aSi12-Schott:ASI100 (100Wp) 4sx10p	PV aSi12-Schott:ASI100 (100Wp) 4sx5p	PV aSi12-Schott:ASI100 (100Wp) 4sx3p
Baterías	OPZ S-Hawker:TVS-5 (Cn=390 Ah) 24x1	OPZ S-Hawker:TVS-5 (Cn=390 Ah) 24x1	OPZ S-Hawker:TVS-5 (Cn=390 Ah) 24x1	OPZ S-Hawker:TVS-5 (Cn=390 Ah) 24x1
Inversor-cargador	STECA:XPC 1600-48	STECA:XPC 1600-48	STECA:XPC 1600-48	STECA:XPC 1600-48
Regulador	STECA: PTAROM 4055(55 A)	STECA: PTAROM 4140(149 A)	STECA: PTAROM 4055(55 A)	STECA: TAROM 440(40 A)
Aerogeneradores	-	-	-	-
Energía total demandada (kWh/año)	2.332	2.332	2.332	2.332
Energía generada por paneles (kWh/año)	3.174	4.658	3.078	2.899
Energía generada por aerog (kWh/año)	0	0	0	0
Energía generada por generador AC (kWh/año)	113	32	0	49
Energía cargada en baterías kWh/año	1.410	1.363	1.443	1.412
Energía descargada en baterías	1.315	1.265	1.350	1.327
Horas carga batería	3.191,55	3.345,25	3.199,75	3.403,75
Horas descarga batería	5.460,77	5.194,87	5.488	5.299,62
Duración baterías (años)	8,06	7,51	7,13	7,61
Litros gasoil/año	44,9	12,8	0	19,3
Emisiones kg CO2/año	367	315	212	261
Estrategia	Carga cíclica	Carga cíclica	Seguimiento de la demanda	Carga cíclica

Tabla 77. Sistema óptimo-vivienda doméstica. Fuente propia

	Madrid	Cáceres	Gijón
Edía medio (kWh/día)	3,4	3,4	3,4
VAN (€)	29.054	27.927	33.117
€/kWh	0,5	0,48	0,57
Potencia paneles (kW)	2,4	2,4	4
Potencia inversor (kW)	1,6	1,6	1,6
Potencia diésel (kW)	1,9	1,9	1,9
Paneles	PV aSi12-Schott:ASI100 (100Wp) 4x6p	PV aSi12-Schott:ASI100 (100Wp) 4x6p	PV aSi12-Schott:ASI100 (100Wp) 4x10p
Baterías	OPZ S-Hawker:TVS-5(Cn=390 Ah) 24x1	OPZ S-Hawker:TVS-5(Cn=390 Ah) 24x1	OPZ S-Hawker:TVS-5(Cn=390 Ah) 24x1
Inversor-cargador	STECA:XPC 1600-48	STECA:XPC 1600-48	STECA:XPC 1600-48
Regulador	STECA: PTAROM 4055(55 A)	STECA: PTAROM 4055(55 A)	STECA: PTAROM 4140(149 A)
Aerogeneradores	-	-	-
Energía total demandada (kWh/año)	2.332	2.332	2.332
Energía generada por paneles (kWh/año)	3.192	3.416	4.023
Energía generada por aerog (kWh/año)	0	0	0
Energía generada por generador AC (kWh/año)	103	34	52
Energía cargada en baterías kW/año	1.416	1.431	1.356
Energía descargada en baterías	1.319	1.328	1.259
Horas carga batería	3.192	3.194,12	3.354,62
Horas descarga batería	5.462,11	5.474,37	5.221,62
Duración baterías (años)	8,15	7,87	7,62
Litros gasoil/año	40,9	14	20,6
Emisiones kg CO2/año	354	262	339
Estrategia	Carga cíclica	Carga cíclica	Carga cíclica

Tabla 78. Sistema óptimo-vivienda doméstica. Fuente propia

Casa turística

	Zaragoza	A Coruña	Almería	Gran Canaria
Edía medio (kWh/día)	3,4	3,4	3,4	3,4
VAN (€)	23.140	25.181	21.535	21.912
€/kWh	0,73	0,8	0,68	0,69
Potencia paneles (kW)	1,6	1,6	1,2	1,2
Potencia inversor (kW)	1,6	1,6	1,6	1,6
Potencia diésel (kW)	0,5	1,9	0,5	0,5
Paneles	PV aSi12-Schott:ASI100 (100Wp) 4sx4p	PV aSi12-Schott:ASI100 (100Wp) 4sx4p	PV aSi12-Schott:ASI100 (100Wp) 4sx3p	PV aSi12-Schott:ASI100 (100Wp) 4sx3p
Baterías	OPZ S-Hawker:TVS-5 (Cn=390 Ah) 24x1	OPZ S-Hawker:TVS-5 (Cn=390 Ah) 24x1	OPZ S-Hawker:TVS-5 (Cn=390 Ah) 24x1	OPZ S-Hawker:TVS-5 (Cn=390 Ah) 24x1
Inversor-cargador	STECA:XPC 1600-48	STECA:XPC 1600-48	STECA:XPC 1600-48	STECA:XPC 1600-48
Regulador	STECA: TAROM 440(40 A)	STECA: TAROM 440(40 A)	STECA: TAROM 440(40 A)	STECA: TAROM 440 (40 A)
Aerogeneradores	-	-	-	-
Energía total demandada (kWh/año)	1.264	1.264	1.264	1.264
Energía generada por paneles (kWh/año)	2.116	1.863	1.846	2.279
Energía generada por aerog (kWh/año)	0	0	0	0
Energía generada por generador AC (kWh/año)	7	110	0	0
Energía cargada en baterías kW/año	866	877	902	882
Energía descargada en baterías	810	817	839	817
Horas carga batería	3.235,75	3.240,62	3.240,75	3.340,5
Horas descarga batería	5.308,62	5.385,37	5.437	5.224
Duración baterías (años)	7,04	7,57	7,49	7,04
Litros gasoil/año	7,1	42,9	0	0
Emisiones kg CO2/año	225	347	181	190
Estrategia	Seguimiento de la demanda	Seguimiento de la demanda	Seguimiento de la demanda	Seguimiento de la demanda

Tabla 79. Sistema óptimo-vivienda turística. Fuente propia

	Madrid	Cáceres	Gijón
Edía medio (kWh/día)	3,4	3,4	3,4
VAN (€)	22.830	22.534	27.939
€/kWh	0,72	0,71	0,88
Potencia paneles (kW)	1,6	1,6	2,4
Potencia inversor (kW)	1,6	1,6	1,6
Potencia diésel (kW)	0,5	0,5	0,5
Paneles	PV aSi12-Schott:ASI100 (100Wp) 4sx4p	PV aSi12-Schott:ASI100 (100Wp) 4sx4p	PV aSi12-Schott:ASI100 (100Wp) 4sx6p
Baterías	OPZ S-Hawker:TVS 5 (Cn=390 Ah) 24x1	OPZ S-Hawker:TVS-5 (Cn=390 Ah) 24x1	OPZ S-Hawker: TVS-5 (Cn=390 Ah) 24x1
Inversor-cargador	STECA:XPC 1600-48	STECA:XPC 1600-48	STECA:XPC 1600-48
Regulador	STECA: TAROM 440(40 A)	STECA: TAROM 440(40 A)	STECA: P TAROM 4055(55 A)
Aerogeneradores	-	-	-
Energía total demandada (kWh/año)	1.264	1.264	1.264
Energía generada por paneles (kWh/año)	2.128	2.277	2.414
Energía generada por aerog (kWh/año)	0	0	0
Energía generada por generador AC (kWh/año)	3	0	3
Energía cargada en baterías kW/año	874	887	846
Energía descargada en baterías	817	821	788
Horas carga batería	3.247,25	3.251	3.343
Horas descarga batería	5.332,12	5.330	5.191,71
Duración baterías (años)	7,09	7,09	6,79
Litros gasoil/año	3,7	0	3,4
Emisiones kg CO2/año	212	202	243
Estrategia	Seguimiento de la demanda	Seguimiento de la demanda	Seguimiento de la demanda

Tabla 80. Sistema óptimo-vivienda turística. Fuente propia

Granja ovina

	Zaragoza	A Coruña	Almería	Gran Canaria
Edía medio (kWh/día)	94	94	94	94
VAN (€)	204.555	220.297	173.528	166.699
€/kWh	0,24	0,26	0,2	0,19
Potencia aerogenerador (kW)	14,7	14,7	14,7	14,7
Potencia paneles (kW)	32,4	37,8	16,2	16,2
Potencia inversor (kW)	12	12	12	12
Potencia diésel (kW)	5,5	5,5	5,5	5,5
Paneles	PV SiP 12-TAB:PV-135 (135Wp) 4sx60p	PV SiP 12-TAB:PV-135 (135Wp) 4sx70p	PV SiP 12-TAB:PV-135 (135Wp) 4sx30p	PV SiP 12-TAB:PV-135 (135Wp) 4sx30p
Baterías	OPZS-Hawker:TZS-24 (3360 Ah) 24x1	OPZS-Hawker:TZS-24 (3360 Ah) 24x1	OPZS-Hawker:TZS-24 (3360 Ah) 24x1	OPZS-Hawker:TZS-24 (3360 Ah) 24x1
Inversor-cargador	Inversor XANTREX:2xXW6048	Inversor XANTREX:2xXW6048	Inversor XANTREX:2xXW6048	Inversor XANTREX:2xXW6048
Regulador	Reg carg. Bat incluido en inversor	Reg carg. Bat incluido en inversor	Reg carg. Bat incluido en inversor	Reg carg. Bat incluido en inversor
Aerogeneradores	AC Hummer : HWP-10(14700W a 14 m/s)	AC Hummer : HWP-10(14700W a 14 m/s)	AC Hummer : HWP-10(14700W a 14 m/s)	AC Hummer : HWP-10(14700W a 14 m/s)
Energía total demandada (kWh/año)	34.362	34.362	34.362	34.362
Energía generada por paneles (kWh/año)	45.664	43.760	26.283	30.606
Energía generada por aerog (kWh/año)	7.882	8.001	28.492	28.873
Energía generada por generador AC (kWh/año)	0	53	580	23
Energía cargada en baterías kW/año	17.237	17.590	10.900	10.216
Energía descargada en baterías	15.695	16.169	10.015	9.419
Horas carga batería	3.576,88	3.514,88	4.646,25	4.697,87
Horas descarga batería	4.976	5.048,55	3.647,25	3.496,25
Duración baterías (años)	8,15	8,18	7,69	7,32
Litros gasoil/año	0	19,8	190,5	8,6
Emisiones kg CO2/año	2.366	2.600	2.612	2.014
Estrategia	Seguimiento de la demanda	Seguimiento de la demanda	Carga cíclica	Seguimiento de la demanda

Tabla 81. Sistema óptimo-granja ovina. Fuente propia

	Madrid	Cáceres	Gijón
Edía medio (kWh/día)	94	94	94
VAN (€)	208.659	193.335	221.706
€/kWh	0,24	0,23	0,26
Potencia aerogenerador (kW)	14,7	-	14,7
Potencia paneles (kW)	32,4	37,8	37,8
Potencia inversor (kW)	12	12	12
Potencia diésel (kW)	5	5,5	5,5
Paneles	PV SiP 12-TAB:PV-135 (135Wp) 4sx60p	PV SiP 12-TAB:PV-135 (135Wp) 4sx70p	PV SiP 12-TAB:PV-135 (135Wp) 4sx70p
Baterías	OPZS-Hawker:TZS-24 (3360 Ah) 24x1	OPZS-Hawker:TZS-24 (3360 Ah) 24x1	OPZS-Hawker:TZS-24 (3360 Ah) 24x1
Inversor-cargador	Inversor XANTREX:2xXW6048	Inversor XANTREX:2xXW6048	Inversor XANTREX:2xXW6048
Regulador	Reg carg. Bat incluido en inversor	Reg carg. Bat incluido en inversor	Reg carg. Bat incluido en inversor
Aerogeneradores	AC Hummer : HWP-10(14700W a 14 m/s)	-	AC Hummer : HWP-10(14700W a 14 m/s)
Energía total demandada (kWh/año)	34.362	34.362	34.362
Energía generada por paneles (kWh/año)	46.499	56.892	41.374
Energía generada por aerog (kWh/año)	4.688	0	14.994
Energía generada por generador AC (kWh/año)	205	1	0
Energía cargada en baterías kW/año	18.795	21.912	14.405
Energía descargada en baterías	17.240	19.811	13.104
Horas carga batería	3395,77	3.319,77	4.013,5
Horas descarga batería	5200,66	5.270,33	4.456
Duración baterías (años)	8,01	8,07	7,93
Litros gasoil/año	68,7	0,6	0
Emisiones kg CO2/año	2.628	2.350	2.573
Estrategia	Carga cíclica	Seguimiento de la demanda	Seguimiento de la demanda

Tabla 82. Sistema óptimo-granja ovina. Fuente propia

Refugio de montaña

	Zaragoza	A Coruña	Almería	Gran Canaria
Edía medio (kWh/día)	49	49	49	49
VAN (€)	153.598	169.827	155.181	138.950
€/kWh	0,34	0,37	0,34	0,31
Potencia paneles(kW)	21,6	27	21,6	16,2
Potencia inversor (kW)	12	12	12	12
Potencia diésel (kW)	5,5	5,5	5,5	5,5
Paneles	PV SiP 12-TAB:PV-135 (135Wp) 4sx40p	PV SiP 12-TAB:PV-135 (135Wp) 4sx50p	PV SiP 12-TAB:PV-135 (135Wp) 4sx40p	PV SiP 12-TAB:PV-135 (135Wp) 4sx30p
Baterías	OPZS-Hawker:TZS-24 (3360 Ah) 24x1	OPZS-Hawker:TZS-24 (3360 Ah) 24x1	OPZS-Hawker:TZS-24 (3360 Ah) 24x1	OPZS-Hawker:TZS-24 (3360 Ah) 24x1
Inversor-cargador	Inversor XANTREX:2xXW6048	Inversor XANTREX:2xXW6048	Inversor XANTREX:2xXW6048	Inversor XANTREX:2xXW6048
Regulador	Reg carg. Bat incluido en inversor	Reg carg. Bat incluido en inversor	Reg carg. Bat incluido en inversor	Reg carg. Bat incluido en inversor
Energía total demandada (kWh/año)	18.163	18.163	18.163	18.163
Energía generada por paneles (kWh/año)	29.480	30.269	34.541	29.508
Energía generada por aerog (kWh/año)	0	0	0	0
Energía generada por generador AC (kWh/año)	0	0	0	3
Energía cargada en baterías kW/año	12.040	12.232	11.939	12.019
Energía descargada en baterías	11.125	11.311	11.024	11.108
Horas carga batería	3.393,25	3.330,87	3.375,87	3.524,25
Horas descarga batería	5.130,63	5.181	5.052	4.975,37
Duración baterías (años)	7,49	7,24	7,21	7,47
Litros gasoil/año	0	0	0	1,40
Emisiones kg CO2/año	1.927	2.142	1.976	16,20
Estrategia	Seguimiento de la demanda	Seguimiento de la demanda	Seguimiento de la demanda	Seguimiento de la demanda

Tabla 83. Sistema óptimo-refugio de montaña. Fuente propia

	Madrid	Cáceres	Gijón
Edía medio (kWh/día)	49	49	49
VAN (€)	154.251	154.952	177.301
€/kWh	0,34	0,34	0,39
Potencia paneles(kW)	21,6	21,6	27
Potencia inversor (kW)	12	12	12
Potencia diésel (kW)	5,5	5,5	10
Paneles	PV SiP 12-TAB:PV-135 (135Wp) 4sx40p	PV SiP 12-TAB:PV-135 (135Wp) 4sx40p	PV SiP 12-TAB:PV-135 (135Wp) 4sx50p
Baterías	OPZS-Hawker:TZS-24 (3360 Ah) 24x1	OPZS-Hawker:TZS-24 (3360 Ah) 24x1	OPZS-Hawker:TZS-24 (3360 Ah) 24x1
Inversor-cargador	Inversor XANTREX:2xXW6048	Inversor XANTREX:2xXW6048	Inversor XANTREX:2xXW6048
Regulador	Reg carg. Bat incluido en inversor	Reg carg. Bat incluido en inversor	Reg carg. Bat incluido en inversor
Energía total demandada (kWh/año)	18.163	18.163	18.163
Energía generada por paneles (kWh/año)	30.038	32.096	28.683
Energía generada por aerog. (kWh/año)	0	0	0
Energía generada por generador AC (kWh/año)	0	0	78
Energía cargada en baterías kW/año	12.031	11.995	11.876
Energía descargada en baterías	11.117	11.078	11.040
Horas carga batería	3.364,87	3.350,75	3.464,71
Horas descarga batería	5.129	5.107	5.080,57
Duración baterías (años)	7,33	7,26	6,92
Litros gasoil/año	0	0	25,8
Emisiones kg CO2/año	1.954	1.966	2.268
Estrategia	Seguimiento de la demanda	Seguimiento de la demanda	Carga cíclica

Tabla 84. Sistema óptimo-refugio de montaña. Fuente propia

SISTEMA FOTOVOLTAICO-BATERÍAS

Vivienda doméstica

	Zaragoza	A Coruña	Almería	Gran Canaria
Edía medio (kWh/día)	6,39	6,39	6,39	6,39
VAN (€)	56.154	58.521	52.329	55.956
€/kWh	0,96	1	0,9	0,96
Potencia paneles(kW)	2,8	4	2	2,16
Potencia inversor (kW)	1,6	1,6	1,6	1,6
Paneles	PV aSi12-Schott:ASI100 (100Wp) 4sx7p	PV aSi12-Schott:ASI100 (100Wp) 4sx10p	PV aSi12-Schott:ASI100 (100Wp) 4sx5p	PV SiP 12-TAB:PV-135 (135Wp) 4sx4p
Baterías	OPZ - S:FIAMM:LM1200 (Cn=1260 Ah) 24sx1p	OPZ - S:FIAMM:LM1200 (Cn=1260 Ah) 24sx1p	OPZ - S:FIAMM:LM1200 (Cn=1260 Ah) 24sx1p	OPZ - S:FIAMM:LM1200 (Cn=1260 Ah) 24sx1p
Inversor	STECA:XPC 1600-48	STECA:XPC 1600-48	STECA:XPC 1600-48	STECA:XPC 1600-48
Regulador	STECA:P TAROM 4140 (149 A)	STECA:P TAROM 4140 (149 A)	STECA:P TAROM 4055 (55 A)	STECA:P TAROM 4055 (55 A)
Energía total demandada (kWh/año)	2.332	2.332	2.332	2.332
Energía generada por paneles (kWh/año)	3.727	4.683	3.099	3.938
Energía cargada en baterías kW/año	1.415	1.381	1.469	1.424
Energía descargada en baterías	1.307	1.271	1.349	1.294
Horas carga batería	3.164,28	3.192,71	3.198,14	3.213,85
Horas descarga batería	5.382	5,208	5.484	5.237
Duración baterías (años)	6,19	6,05	6,33	6,02
Emisiones kg CO2/año	640	694	613	645
Estrategia	Seguimiento de la demanda	Seguimiento de la demanda	Seguimiento de la demanda	Seguimiento de la demanda

Tabla 85. Sistema fotovoltaico-baterías de la vivienda doméstica. Fuente propia

	Madrid	Cáceres	Gijón
Edía medio (kWh/día)	6,39	6,39	6,39
VAN (€)	56.138	53.168	58.577
€/kWh	0,96	0,91	1
Potencia paneles(kW)	2,8	2,4	4
Potencia inversor (kW)	1,6	1,6	1,6
Paneles	PV aSi12-Schott:ASI100 (100Wp) 4sx7p	PV aSi12-Schott:ASI100 (100Wp) 4sx6p	PV aSi12-Schott:ASI100 (100Wp) 4sx10p
Baterías	OPZ -S:FIAMM:LM1200 (Cn=1260 Ah) 24sx1p	OPZ -S:FIAMM:LM1200 (Cn=1260 Ah) 24sx1p	OPZ -S:FIAMM:LM1200 (Cn=1260 Ah) 24sx1p
Inversor	STECA:XPC 1600-48	STECA:XPC 1600-48	STECA:XPC 1600-48
Regulador	STECA:P TAROM 4140 (149 A)	STECA:P TAROM 4055 (55 A)	STECA:P TAROM 4140 (149 A)
Energía total demandada (kWh/año)	2.332	2.332	2.332
Energía generada por paneles (kWh/año)	3.747	3.437	4.046
Energía cargada en baterías kW/año	1.423	1.441	1.363
Energía descargada en baterías	1.311	1.334	1.265
Horas carga batería	3.161	3.130,57	3.245,71
Horas descarga batería	5.388	5.487	5.225,71
Duración baterías (años)	6,19	6,26	6,03
Emisiones kg CO2/año	643	622	689
Estrategia	Seguimiento de la demanda	Seguimiento de la demanda	Seguimiento de la demanda

Tabla 86. Sistema fotovoltaico-baterías de la vivienda doméstica. Fuente propia

Casa turística de bajo consumo

	Zaragoza	A Coruña	Almería	Gran Canaria
Edía medio (kWh/día)	3,4	3,4	3,4	3,4
VAN (€)	55.023	53.038	49.767	50.578
€/kWh	1,74	1,68	1,57	1,6
Potencia paneles(kW)	2,16	2,4	1,62	1,62
Potencia inversor (kW)	1,6	1,6	1,6	1,6
Paneles	PV SiP 12-TAB:PV-135 (135Wp) 4sx4p	PV aSi12-Schott:ASI100 (100Wp) 4sx6p	PV SiP 12-TAB:PV-135 (135Wp) 4sx3p	PV SiP 12-TAB:PV-135 (135Wp) 4sx3p
Baterías	OPZ - S:FIAMM:LM1200 (Cn=1260 Ah) 24sx1p	OPZ - S:FIAMM:LM1200 (Cn=1260 Ah) 24sx1p	OPZ - S:FIAMM:LM1200(Cn=1260 Ah) 24sx1p	OPZ - S:FIAMM:LM1200 (Cn=1260 Ah) 24sx1p
Inversor	STECA:XPC 1600-48	STECA:XPC 1600-48	STECA:XPC 1600-48	STECA:XPC 1600-48
Regulador	STECA:P TAROM 4055 (55 A)	STECA:P TAROM 4055 (55 A)	STECA:TAROM 440 (40 A)	STECA:TAROM 440 (40 A)
Energía total demandada (kWh/año)	1.264	1.264	1.264	1.264
Energía generada por paneles (kWh/año)	2.740	2.794	2.375	2.899
Energía cargada en baterías kW/año	900	887	914	901
Energía descargada en baterías	796	796	811	796
Horas carga batería	3.158,42	3.209,85	3.195,71	3.189
Horas descarga batería	5.209	5.201	5.240	5.117
Duración baterías (años)	6,3	6,31	6,4	6,24
Emisiones kg CO2/año	621	625	596	610
Estrategia	Seguimiento de la demanda	Seguimiento de la demanda	Seguimiento de la demanda	Seguimiento de la demanda

Tabla 87. Sistema fotovoltaico-baterías de la casa turística. Fuente propia

	Madrid	Cáceres	Gijón
Edía medio (kWh/día)	3,4	3,4	3,4
VAN (€)	55.079	55.437	51.451
€/kWh	1,74	1,75	1,63
Potencia paneles(kW)	2,16	2,16	2,4
Potencia inversor (kW)	1,6	1,6	1,6
Paneles	PV SiP 12-TAB:PV-135 (135Wp) 4sx4p	PV SiP 12-TAB:PV-135 (135Wp) 4sx4p	PV aSi12-Schott:ASI100 (100Wp) 4sx6p
Baterías	OPZ -S:FIAMM:LM1200 (Cn=1260 Ah) 24sx1p	OPZ -S:FIAMM:LM1200 (Cn=1260 Ah) 24sx1p	OPZ - S:FIAMM:LM1200(Cn=1260 Ah) 24sx1p
Inversor	STECA:XPC 1600-48	STECA:XPC 1600-48	STECA:XPC 1600-48
Regulador	STECA:P TAROM 4055 (55 A)	STECA:P TAROM 4055 (55 A)	STECA:P TAROM 4055 (55 A)
Energía total demandada (kWh/año)	1.264	1.264	1.264
Energía generada por paneles (kWh/año)	2.753	2.937	2.414
Energía cargada en baterías kW/año	902	901	882
Energía descargada en baterías	798	797	794
Horas carga batería	3.131,42	3.107,57	3.262,57
Horas descarga batería	5.230	5.219	5.223
Duración baterías (años)	6,28	6,21	6,66
Emisiones kg CO2/año	623	629	594
Estrategia	Seguimiento de la demanda	Seguimiento de la demanda	Seguimiento de la demanda

Tabla 88. Sistema fotovoltaico-baterías de la casa turística. Fuente propia

Granja ovina

	Zaragoza	A Coruña	Almería	Gran Canaria
Edía medio (kWh/día)	94	94	94	94
VAN (€)	437.135	450.959	401.456	405.316
€/kWh	0,51	0,52	0,47	0,47
Potencia paneles(kW)	43,2	48,6	32,4	32,40
Potencia inversor (kW)	12	12	12	12,00
Paneles	PV SiP 12-TAB:PV-135 (135Wp) 4sx80p	PV SiP 12-TAB:PV-135 (135Wp) 4sx90p	PV SiP 12-TAB:PV-135 (135Wp) 4sx60p	PV SiP 12-TAB:PV-135 (135Wp) 4sx60p
Baterías	OPZS-Hawker:TZS-24 (3360 Ah) 24x4	OPZS-Hawker:TZS-24 (3360 Ah) 24x4	OPZS-Hawker:TZS-24 (3360 Ah) 24x4	OPZS-Hawker:TZS-24 (3360 Ah) 24x4
Inversor	Inversor XANTREX:2xXW6048	Inversor XANTREX:2xXW6048	Inversor XANTREX:2xXW6048	Inversor XANTREX:2xXW6048
Regulador	Reg carg. Bat incluido en inversor	Reg carg. Bat incluido en inversor	Reg carg. Bat incluido en inversor	Reg carg. Bat incluido en inversor
Energía total demandada (kWh/año)	34.362	34.362	34.362	34.362,00
Energía generada por paneles (kWh/año)	60.886	56.261	53.649	61.213,00
Energía cargada en baterías kW/año	21.273	21.940	21.633	21.266,00
Energía descargada en baterías	19.559	20.218	19.956	19.529,00
Horas carga batería	3.292,25	3.230,62	3.361,25	3.467,12
Horas descarga batería	5.271	5.382	5.262	5.060,00
Duración baterías (años)	7,1	7,15	7,36	7,23
Emisiones kg CO2/año	6.610	6742	6.080	6.173,00
Estrategia	Seguimiento de la demanda	Seguimiento de la demanda	Seguimiento de la demanda	Seguimiento de la demanda

Tabla 89. Sistema fotovoltaico-baterías de la granja ovina. Fuente propia

	Madrid	Cáceres	Gijón
Edía medio (kWh/día)	94	94	94
VAN (€)	419.587	422.200	462.426
€/kWh	0,49	0,49	0,54
Potencia paneles(kW)	37,8	37,8	48,6
Potencia inversor (kW)	12	12	12
Paneles	PV SiP 12-TAB:PV-135 (135Wp) 4sx70p	PV SiP 12-TAB:PV-135 (135Wp) 4sx70p	PV SiP 12-TAB:PV-135 (135Wp) 4sx90p
Baterías	OPZS-Hawker:TZS-24 (3360 Ah) 24x4	OPZS-Hawker:TZS-24 (3360 Ah) 24x4	OPZS-Hawker:TZS-24 (3360 Ah) 24x4
Inversor	Inversor XANTREX:2xXW6048	Inversor XANTREX:2xXW6048	Inversor XANTREX:2xXW6048
Regulador	Reg carg. Bat incluido en inversor	Reg carg. Bat incluido en inversor	Reg carg. Bat incluido en inversor
Energía total demandada (kWh/año)	34.362	34.362	34.362
Energía generada por paneles (kWh/año)	54.249	58.000	53.195
Energía cargada en baterías kW/año	21.584	21.492	21.178
Energía descargada en baterías	19.906	19.781	19.761
Horas carga batería	3.303,87	3.334,62	3.231,57
Horas descarga batería	5.335	5.264	5.388
Duración baterías (años)	7,26	7,11	6,9
Emisiones kg CO2/año	6.322	6.432	6.842
Estrategia	Seguimiento de la demanda	Seguimiento de la demanda	Seguimiento de la demanda

Tabla 90. Sistema fotovoltaico-baterías de la granja ovina. Fuente propia

Refugio de montaña

	Zaragoza	A Coruña	Almería	Gran Canaria
Edía medio (kWh/día)	49	49	49	49
VAN (€)	222.387	237.892	223.010	222.902
€/kWh	0,49	0,52	0,49	0,49
Potencia paneles(kW)	21,6	27	21,6	21,60
Potencia inversor (kW)	12	12	12	12,00
Paneles	PV SiP 12-TAB:PV-135 (135Wp) 4sx40p	PV SiP 12-TAB:PV-135 (135Wp) 4sx50p	PV SiP 12-TAB:PV-135 (135Wp) 4sx40p	PV SiP 12-TAB:PV-135 (135Wp) 4sx40p
Baterías	OPZS-Hawker:TZS-24 (3360 Ah) 24x2	OPZS-Hawker:TZS-24 (3360 Ah) 24x2	OPZS-Hawker:TZS-24 (3360 Ah) 24x2	OPZS-Hawker:TZS-24 (3360 Ah) 24x2
Inversor	Inversor XANTREX:2xXW6048	Inversor XANTREX:2xXW6048	Inversor XANTREX:2xXW6048	Inversor XANTREX:2xXW6048
Regulador	Reg carg. Bat incluido en inversor	Reg carg. Bat incluido en inversor	Reg carg. Bat incluido en inversor	Reg carg. Bat incluido en inversor
Energía total demandada (kWh/año)	18.163	18.163	18.163	18.163
Energía generada por paneles (kWh/año)	29.479	31.569	34.541	39.343,00
Energía cargada en baterías kW/año	12.126	12.321	12.064	11.912,00
Energía descargada en baterías	11.130	11.291	11.023	10.876,00
Horas carga batería	3.456,75	3.370	3.436,37	3.544,87
Horas descarga batería	5.133	5.175	5.050	4.905,00
Duración baterías (años)	7,63	7,54	7,55	7,56
Emisiones kg CO2/año	3.124	3.326	3.150	3.146,00
Estrategia	Seguimiento de la demanda	Seguimiento de la demanda	Seguimiento de la demanda	Seguimiento de la demanda

Tabla 91. Sistema fotovoltaico-baterías del refugio de montaña. Fuente propia

	Madrid	Cáceres	Gijón
Edía medio (kWh/día)	49	49	49
VAN (€)	222.901	222.945	237.168
€/kWh	0,49	0,49	0,52
Potencia paneles(kW)	21,6	21,6	27
Potencia inversor (kW)	12	12	12
Paneles	PV SiP 12-TAB:PV-135 (135Wp) 4sx40p	PV SiP 12-TAB:PV-135 (135Wp) 4sx40p	PV SiP 12-TAB:PV-135 (135Wp) 4sx50p
Baterías	OPZS-Hawker:TZS-24 (3360 Ah) 24x2	OPZS-Hawker:TZS-24 (3360 Ah) 24x2	OPZS-Hawker:TZS-24 (3360 Ah) 24x2
Inversor	Inversor XANTREX:2xXW6048	Inversor XANTREX:2xXW6048	Inversor XANTREX:2xXW6048
Regulador	Reg carg. Bat incluido en inversor	Reg carg. Bat incluido en inversor	Reg carg. Bat incluido en inversor
Energía total demandada (kWh/año)	18.163	18.163	18.163
Energía generada por paneles (kWh/año)	30.038	32.096	29.875
Energía cargada en baterías kW/año	12.138	12.106	11.984
Energía descargada en baterías	11.118	11.078	11.027
Horas carga batería	3.428	3.422,5	3.508,5
Horas descarga batería	5.131	5.106	5.071
Duración baterías (años)	7,56	7,56	7,63
Emisiones kg CO2/año	3.146	3.147	3.291
Estrategia	Seguimiento de la demanda	Seguimiento de la demanda	Seguimiento de la demanda

Tabla 92. Sistema fotovoltaico-baterías del refugio de montaña. Fuente propia

SISTEMA EÓLICO-BATERÍAS

Vivienda doméstica

	Zaragoza	A Coruña	Almería	Gran Canaria
Edía medio (kWh/día)	6,39	6,39	6,39	6,39
VAN (€)	74.817	99.683	62.926	62.849
€/kWh	1,28	1,71	1,08	1,08
Potencia inversor (kW)	1,6	1,6	1,6	1,6
Potencia aerogenerador (kW)	6,345	12,69	3,471	3,471
Baterías	OPZ S:FIAMM:LM 1200 (1260 Ah) 24sx1p	OPZ S:FIAMM:LM 1200 (1260 Ah) 24sx1p	OPZ S:FIAMM:LM 1200 (1260 Ah) 24sx1p	OPZ S:FIAMM:LM 1200 (1260 Ah) 24sx1p
Inversor	STECA:XPC 1600-48	STECA:XPC 1600-48	STECA:XPC 1600-48	STECA:XPC 1600-48
Aerogeneradores	DC Bornay 6000 (6345 W a 14 m/s)	2x DC Bornay 6000 (6345 W a 14 m/s)	DC Bornay 3000 (3471 W a 14 m/s)	DC Bornay 3000 (3471 W a 14 m/s)
Energía total demandada (kWh/año)	2.332	2.332	2.332	2.332
Energía generada por aerog(kWh/año)	5.620	5.612	4.403	9.234
Energía cargada en baterías kW/año	1.020	933	1.155	408
Energía descargada en baterías	925	839	1.058	307
Horas carga batería	4.082,71	4.313,57	4.053,71	5.361,25
Horas descarga batería	3.848	3.679	4.002	1.346
Duración baterías (años)	6,49	6,62	6,61	7,06
Emisiones kg CO2/año	772	994	647	616
Estrategia	Seguimiento de la demanda	Seguimiento de la demanda	Seguimiento de la demanda	Seguimiento de la demanda

Tabla 93. Sistema eólico-baterías de la vivienda doméstica. Fuente propia

	Madrid	Cáceres	Gijón
Edía medio (kWh/día)	6,39	6,39	6,39
VAN (€)	71.814	73.383	65.153
€/kWh	1,23	1,26	1,12
Potencia inversor (kW)	1,6	1,6	1,6
Potencia aerogenerador (kW)	6,345	6,345	3,471
Baterías	OPZ S:FIAMM:LM 1200 (1260 Ah) 24sx1p	OPZ S:FIAMM:LM 1200 (1260 Ah) 24sx1p	OPZ S:FIAMM:LM 1200 (1260 Ah) 24sx1p
Inversor	STECA:XPC 1600-48	STECA:XPC 1600-48	STECA:XPC 1600-48
Aerogeneradores	DC Bornay 6000 (6345 W a 14 m/s)	DC Bornay 6000 (6345 W a 14 m/s)	DC Bornay 3000 (3471 W a 14 m/s)
Energía total demandada (kWh/año)	2.332	2.332	2.332
Energía generada por aerog(kWh/año)	3.424	3.542	5.325
Energía cargada en baterías kW/año	1.202	1.076	993
Energía descargada en baterías	1.132	998	897
Horas carga batería	3.748,37	4.039,14	4.448,14
Horas descarga batería	4.538,75	4.256	3.385
Duración baterías (años)	7,26	6,9	6,5
Emisiones kg CO2/año	706	739	656
Estrategia	Seguimiento de la demanda	Seguimiento de la demanda	Seguimiento de la demanda

Tabla 94. Sistema eólico-baterías de la vivienda doméstica. Fuente propia

Casa turística

	Zaragoza	A Coruña	Almería	Gran Canaria
Edía medio (kWh/día)	3,4	3,4	3,4	3,4
VAN (€)	62.172	79.982	65.072	59.652
€/kWh	1,97	2,53	2,06	1,89
Potencia inversor (kW)	1,6	1,6	1,6	1,6
Potencia aerogenerador (kW)	3,471	6,942	3,471	3,471
Baterías	OPZ S:FIAMM:LM 1200 (1260 Ah) 24sx1p	OPZ S:FIAMM:LM 1200 (1260 Ah) 24sx1p	OPZ S:FIAMM:LM 1200 (1260 Ah) 24sx1p	OPZ S:FIAMM:LM 1200 (1260 Ah) 24sx1p
Inversor	STECA:XPC 1600-48	STECA:XPC 1600-48	STECA:XPC 1600-48	STECA:XPC 1600-48
Aerogeneradores	DC Bornay 3000 (3471 W a 14 m/s)	2x DC Bornay 3000 (3471 W a 14 m/s)	DC Bornay 3000 (3471 W a 14 m/s)	DC Bornay 3000 (3471 W a 14 m/s)
Energía total demandada (kWh/año)	1.264	1.264	1.264	1.264
Energía generada por aerog(kWh/año)	3.182	2.817	4.418	9.221
Energía cargada en baterías kWh/año	766	888	604	209
Energía descargada en baterías	687	823	515	121
Horas carga batería	3.518,85	3.083,28	4.086,14	5.340,88
Horas descarga batería	4.382	5.153	3.339	855
Duración baterías (años)	6,84	6,95	6,53	8,04
Emisiones kg CO2/año	641	739	652	555
Estrategia	Seguimiento de la demanda	Seguimiento de la demanda	Seguimiento de la demanda	Seguimiento de la demanda

Tabla 95. Sistema eólico-baterías de la casa turística. Fuente propia

	Madrid	Cáceres	Gijón
Edía medio (kWh/día)	3,4	3,4	3,4
VAN (€)	80.206	78.454	64.774
€/kWh	2,54	2,48	2,05
Potencia inversor (kW)	1,6	1,6	1,6
Potencia aerogenerador (kW)	3,471	3,471	3,471
Baterías	OPZ S:FIAMM:LM 1875 (2100 Ah) 24sx1p	OPZ S:FIAMM:LM 1875 (2100 Ah) 24sx1p	OPZ S:FIAMM:LM 1200 (1260 Ah) 24sx1p
Inversor	STECA:XPC 1600-48	STECA:XPC 1600-48	STECA:XPC 1600-48
Aerogeneradores	DC Bornay 3000 (3471 W a 14 m/s)	DC Bornay 3000 (3471 W a 14 m/s)	DC Bornay 3000 (3471 W a 14 m/s)
Energía total demandada (kWh/año)	1.264	1.264	1.264
Energía generada por aerog(kWh/año)	1.914	1.955	5.358
Energía cargada en baterías kW/año	865	815	490
Energía descargada en baterías	814	760	401
Horas carga batería	3.034,25	3.235,11	4.563,85
Horas descarga batería	5.181,12	4.882	2.653
Duración baterías (años)	7,89	8,03	6,66
Emisiones kg CO2/año	856	844	643
Estrategia	Seguimiento de la demanda	Seguimiento de la demanda	Seguimiento de la demanda

Tabla 96. Sistema eólico-baterías de la casa turística. Fuente propia

Granja ovina

	Gran Canaria
Edía medio (kWh/día)	94
VAN (€)	380.882
€/kWh	0,44
Potencia inversor (kW)	12
Potencia aerogenerador (kW)	72,477
Baterías	OPZS-Hawker:TZS-24 (3360 Ah) 24sx4p
Inversor	Inversor XANTREX:2xXW6048
Aerogeneradores	AC Hummer : HWP-50
Energía total demandada (kWh/año)	34.362
Energía generada por aerog(kWh/año)	117.590
Energía cargada en baterías kW/año	5.542
Energía descargada en baterías	4.746
Horas carga batería	4.863,39
Horas descarga batería	1.886
Duración baterías (años)	9,27
Emisiones kg CO2/año	5.036
Estrategia	Seguimiento de la demanda

Tabla 97. Sistema eólico-baterías de la granja ovina. Fuente propia

Refugio de montaña

	Gran Canaria	Almería	Gijón
Edía medio (kWh/día)	49	49	49
VAN (€)	201.023	325.470	319.414
€/kWh	0,44	0,72	0,7
Potencia inversor (kW)	12	12	12
Potencia aerogenerador (kW)	26,9	72,477	72,477
Baterías	OPZS-Hawker:TZS-24 (3360 Ah) 24sx2p	OPZS-Hawker:TZS-24 (3360 Ah) 24sx3p	OPZS-Hawker:TZS-24 (3360 Ah) 24sx3p
Inversor	Inversor XANTREX:2xXW6048	Inversor XANTREX:2xXW6048	Inversor XANTREX:2xXW6048
Aerogeneradores	AC Hummer : HWP-20	AC Hummer : HWP-50	AC Hummer : HWP-50
Energía total demandada (kWh/año)	18.163	18.163	18.163
Energía generada por aerog(kWh/año)	51.130	50.045	61.652
Energía cargada en baterías kW/año	4.965	6.907	5.967
Energía descargada en baterías	4.371	6.242	5.309
Horas carga batería	5.096,75	4.580,11	4.816,29
Horas descarga batería	2.526	3.078	2.610
Duración baterías (años)	7,92	8,85	9,16
Emisiones kg CO2/año	2.749	4.149	4.076
Estrategia	Seguimiento de la demanda	Seguimiento de la demanda	Seguimiento de la demanda

Tabla 98. Sistema eólico-baterías del refugio de montaña. Fuente propia

SISTEMA DIÉSEL-BATERÍAS

Sistema aislado	Casa doméstica	Casa turística	Granja ovina	Refugio de montaña
Edía medio (kWh/día)	6,39	3,4	94	49
VAN (€)	189.739	189.734	953.719	1.112.573
€/kWh	3,25	6	1,11	2,45
Potencia inversor (kW)	1,6	1,6	12	12
Potencia diésel (kW)	1,9	1,9	10	10
Baterías	OPZ S- FIAMM:LM1200 (Cn=1260 Ah) 24sx0p	OPZ S- Hawker: TVS-5 (390 Ah) 24sx0p	OPZ S-Hawker: TZS- 24 (3360 Ah) 24sx0p	OPZ S-Hawker: TZS- 24 (3360 Ah) 24sx0p
Inversor-cargador	STECA:XPC 1600- 48	STECA:XPC 1600-48	XANTREX:2xXW6048	XANTREX:2xXW6048
Regulador	Regulador PV baterías genérico de 0 A	Regulador PV genérico de 0 A	Reg. Carg. incluido en inversor	Reg. Carg. incluido en inversor
Energía total demandada (kWh/año)	2.332	1.264	34.362	18.163
Energía generada por generador AC (kWh/año)	4.985	4.984	35.840	21.010
Energía cargada en baterías kW/año	0	0	0	15.785
Energía descargada en baterías	0	0	0	14.677
Horas carga batería	0	0	0	2.131,14
Horas descarga batería	0	0	0	6.628,85
Duración baterías (años)	12,22	12,22	12,22	6,93
Litros gasoil	2.581,7	2.581,7	15.941	17.188,4
Emisiones kg CO2/año	9.483	9.482	57.984	63.945
Estrategia	Seguimiento de la demanda	Seguimiento de la demanda	Seguimiento de la demanda	Carga cíclica

Tabla 99. Sistema diésel-baterías de los cuatro sistemas aislados. Fuente propia