

GIPUZKOAKO INGENIARITZA ESKOLA

ESCUELA DE INGENIERÍA DE GIPUZKOA

EIBAR

Instalación fotovoltaica conectada a red en Pereira de Montes

DOCUMENTO N°7: RESUMEN DEL TFG

Grado: Ingeniería de Energías Renovables

Curso: 2022-2023

Autor: Pérez Castro, Iker

Director: Aguirre Porturas, Iñigo

1. RESUMEN DEL TFG

En el presente Trabajo de Fin de Grado se diseña una instalación fotovoltaica destinada al autoconsumo de una vivienda unifamiliar, con un par de baterías para tener autoabastecimiento los días con poca irradiación. Este proyecto está ubicado en una pequeña localidad de Galicia, llamada A Merca y más concretamente en el barrio de Pereira de Montes.

Se disponían de dos cubiertas en las que se podían colocar las placas fotovoltaicas, una de ellas orientada al suroeste (Cubierta A) y la otra al sureste (Cubierta B). En este análisis se han estudiado varias opciones, concretamente 4, que son las siguientes:

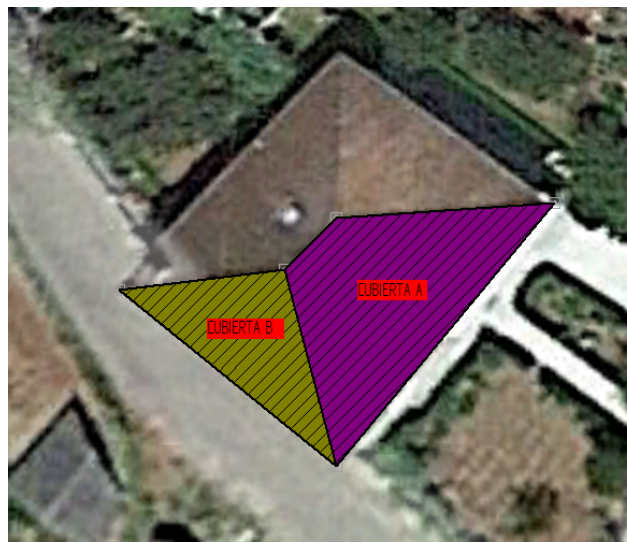


Fig. 1-1. Opciones posibles para el emplazamiento de las placas fotovoltaicas.

- Opción 1: Cubierta A e inversor de 4kW.
- Opción 2: Cubierta A y B e inversor de 4kW.
- Opción 3: Cubierta A e inversor de 3kW.
- Opción 4: Cubierta A y B e inversor de 3kW.

Realizando un estudio mediante la aplicación PVSYST, se opta por la opción número 2, ya que los resultados obtenidos son más convenientes. En la siguiente tabla se muestran los datos más interesantes:

	OPCIÓN 1	OPCIÓN 2	OPCIÓN 3	OPCIÓN 4
PROPORCIÓN DE RENDIMIENTO (PR)	0,776	0,766	0,769	0,781
ENERGÍA EFECTIVA A LA SALIDA DE LA CADENA ANUAL (MWh)	6,030	5,821	5,018	4,896
ENERGÍA SUMINISTRADA AL USUARIO ANUAL (MWh)	4,784	4,784	4,783	4,783
ENERGÍA DEL SOL ANUAL (MWh)	2,953	3,051	2,787	2,940
ENERGÍA INYECTADA A LA RED ANUAL (MWh)	2,535	2,237	1,742	1,547
ENERGÍA ABSORBIDA DE LA RED ANUAL (MWh)	1,831	1,733	1,996	1,843
ENERGÍA PRODUCIDA UTILIZABLE A LA SALIDA DEL INVERSOR (kWh/kWp/día)	3,770	3,700	3,760	3,670
PERIODO DE RECUPERACIÓN ORIENTATIVO (AÑOS)	3-4	3-4	4-5	4-5

Tabla 1-1. Agrupación de los resultados más interesantes de las simulaciones.

Se descartan las opciones 3 y 4, debido a los malos resultados. Las opciones A y B son bastante similares, pero finalmente se opta por la opción número 2. Con un total de 12 módulos fotovoltaicos AEG AS-M1203-350H, un inversor Huawei 4 KTL-L1 y dos baterías Panasonic DCB102Z.

Se ha optado por la opción dos debido a la relación de compra y venta de energía:

Opción número 1:

Ganancias de energía inyectada: $2,535 \text{ MWh} = 2535 \text{ kWh} \rightarrow 2535 \text{ kWh} * 0,055 \text{ €/kWh} = 139,42\text{€}$

Costo de energía absorbida: $1,831 \text{ MWh} = 1871 \text{ kWh} \rightarrow 1871 \text{ kWh} * 0,26933 \text{ €/kWh} = 503,91 \text{€}$

$$\text{Balance total} = 503,91\text{€} - 139,42\text{€} = 364,49\text{€}$$

En la primera de las opciones, anualmente se gastan 364,49 € en abastecer las necesidades energéticas.

Ahora se realiza el mismo cálculo para la opción 2:

Ganancias de energía inyectada: $2,237 \text{ MWh} = 2237 \text{ kWh} \rightarrow 2237 \text{ kWh} * 0,055 \text{ €/kWh} = 123,03 \text{€}$

Costo de energía absorbida: $1,733 \text{ MWh} = 1733 \text{ kWh} \rightarrow 1733 \text{ kWh} * 0,26933 \text{ €/kWh} = 466,74 \text{€}$

$$\text{Balance total} = 466,74\text{€} - 123,03\text{€} = 343,71\text{€}$$

También se elabora un estudio medioambiental, realizando la siguiente matriz de impacto ambiental y el cálculo de las emisiones de CO2 reducidas:

ETAPAS	ACCIÓN GENERADORA DE IMPACTO	MEDIO AFECTADO	IMPACTO POTENCIAL	SIGNO (S)	INTENSIDAD (I)	EXTENSIÓN (E)	MOMENTO (M)	DURACIÓN (D)	REVERSIBILIDAD (R)	IMPACTO(I _m)	IMN	PROBABILIDAD	IMP	CALIFICACIÓN DEL IMPACTO
Construcción	Cambio de paisaje	B	Cambio en propiedades físicas, químicas y biológicas	-1	1	1	3	2	2	-12	-6,74	0,30	-2,02	Aceptable
	Transporte de materiales, maquinaria y equipos	B	Contaminación por GEI	-1	2	2	3	2	2	-17	-9,07	0,80	-7,26	Inaceptable
	Envases de materiales	B	Cambio en propiedades físicas, químicas y biológicas	-1	1	1	3	2	1	-11	-6,28	0,80	-5,02	Critico
	Recursos minerales	B	Cambio en propiedades físicas, químicas y biológicas	-1	2	3	2	2	3	-19	-10,00	0,80	-8,00	Inaceptable
	Limpieza y adecuación del terreno	F	Paisaje natural	-1	1	1	3	2	2	-12	-6,74	0,60	-4,05	Critico
	Almacenamiento de materiales	F	Cambio en propiedades físicas, químicas y biológicas	-1	1	1	3	2	1	-11	-6,28	0,50	-3,14	Aceptable
	Montaje eléctrico (paneles, inversor, cables...)	F	Cambio en propiedades físicas, químicas y biológicas	-1	2	1	1	2	4	-15	-8,14	0,40	-3,26	Aceptable
	Pruebas y puesta en marcha	F	Cambio en propiedades físicas, químicas y biológicas	-1	2	1	3	2	4	-17	-9,07	0,40	-3,63	Critico
	Ruido	B	Desvalorización de zonas próximas al terreno	-1	2	1	3	2	1	-14	-7,67	0,10	-0,77	Aceptable
	Contaminación de suelos	B	Muerte de fauna	-1	1	1	2	2	2	-11	-6,28	0,20	-1,26	Aceptable
Operación	Contaminación visual	B	Desvalorización de zonas próximas al terreno	-1	1	1	3	2	4	-14	-7,67	0,10	-0,77	Aceptable
	Generación de energía	F	Generación de energía	1	3	1	3	2	3	19	7,67	0,90	6,91	Aceptable
	Mantenimiento preventivo	H	Empleo y mano de obra	-1	1	1	3	2	2	-12	-6,74	0,50	-3,37	Aceptable
	Mantenimiento correctivo	H	Empleo y mano de obra	-1	1	1	3	2	2	-12	-6,74	0,50	-3,37	Aceptable
	Construcción de soportes	F	Alteración de cubierta terrestre	-1	1	1	3	2	4	-14	-7,67	0,60	-4,60	Critico
	Manejo y disposición de residuos	F	Cambio en propiedades físicas, químicas y biológicas	-1	1	1	3	2	2	-12	-6,74	0,50	-3,37	Aceptable
	Ocupación del terreno	F	Alteración de cubierta terrestre	-1	1	1	3	2	4	-14	-7,67	0,20	-1,53	Aceptable
	Reducción de emisiones a la atmósfera	B	Emisiones	1	3	3	3	2	4	24	10,00	0,90	9,00	Aceptable
	Operación de planta	F	Empleo y mano de obra	-1	1	1	2	2	3	-12	-6,74	0,30	-2,02	Aceptable
	Ruido	B	Desvalorización de zonas próximas al terreno	-1	1	1	3	2	1	-11	-6,28	0,10	-0,63	Aceptable
Existencia de líneas eléctricas	F	Cambio en propiedades físicas, químicas y biológicas	-1	2	1	3	2	4	-17	-9,07	0,40	-3,63	Critico	
Abandono o cierre	Contaminación de suelos	B	Muerte de fauna	-1	1	1	2	2	2	-11	-6,28	0,20	-1,26	Aceptable
	Rehabilitación	F	Cambio en propiedades físicas, químicas y biológicas	-1	2	1	2	2	2	-14	-7,67	0,5	-3,84	Critico
	montaje de equipo electromecánico y demolición de obras civ	F	Cambio en propiedades físicas, químicas y biológicas	-1	2	1	2	2	2	-14	-7,67	0,5	-3,84	Critico

Fig. 1-2. Matriz de impacto ambiental

La media mensual de consumo energético de esta vivienda unifamiliar es de alrededor de 398,64 kWh. Haciendo un sencillo cálculo:

$$259 \text{ gCO}_2/\text{kWh} * 398,64 \text{ kWh} = 103247,76 \text{ g CO}_2 = 103,25 \text{ kg CO}_2 \text{ mensuales}$$

Mensualmente se emiten 103,25 kg de CO₂ a la atmósfera para satisfacer las necesidades energéticas de esta vivienda unifamiliar.

$$103,25 \text{ kg CO}_2 * 12 \text{ meses} = 1239 \text{ kg CO}_2 \text{ anualmente}$$

Anualmente, la cantidad de emisiones emitida es superior a una tonelada, concretamente 1239 kg de CO₂, lo cual es un valor significativo.

Por último se elabora un diagrama de Gantt que sirve de forma intuitiva para ver los plazos en los que se llevarán a cabo las distintas etapas de la instalación.

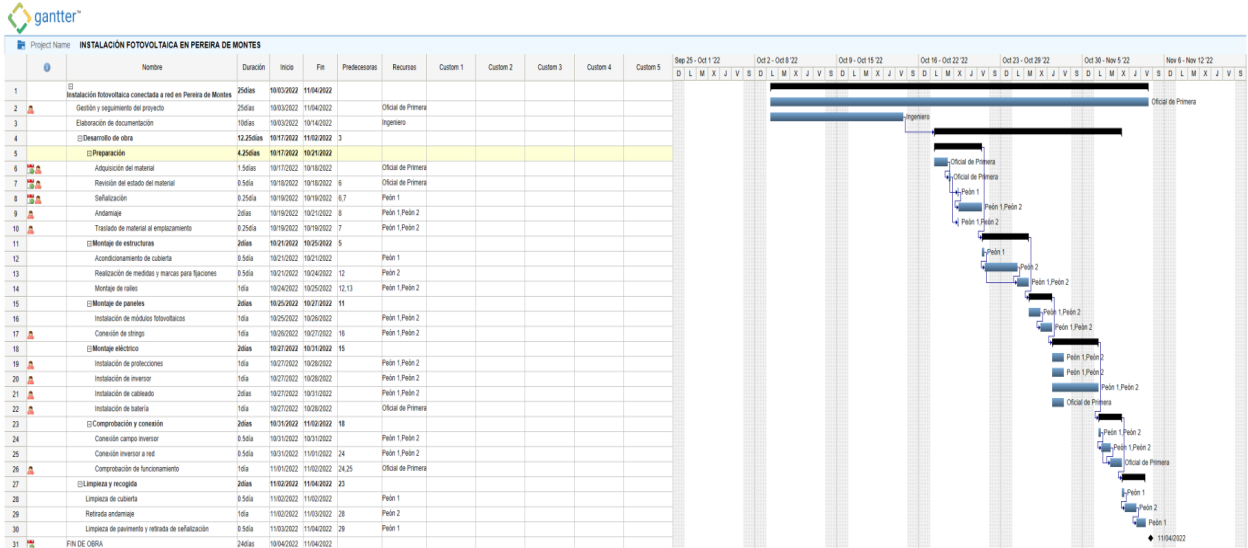


Fig. 1-3. Diagrama de Gantt.

Como conclusiones se destaca la importancia de las energías renovables en los tiempos en los que nos encontramos y el ahorro económico a largo plazo en este tipo de instalaciones.