



**ANEXO I. ESTUDIO ENERGÉTICO Y SOBRE EL CAMBIO
CLIMÁTICO DEL PSF CALABLAVA 2**



ÍNDICE

1. ESTUDIO ENERGÉTICO Y SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO	2
2. CONSUMO ENERGÉTICO	3
3. PUNTA DE DEMANDA	5
4. EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO	9
4.1. EMISIONES GENERADAS DURANTE LAS FASES DE CONSTRUCCIÓN Y DESMANTELAMIENTO	10
4.2. EMISIONES GENERADAS DURANTE EL MANTENIMIENTO DE LA BARRERA VEGETAL	11
5. VULNERABILIDAD FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO	14
5.1. INUNDACIÓN	14
5.2. GEOLOGÍA	15
5.3. INTENSIDAD DE LAS TORMENTAS	16
5.4. AUMENTO DE LA TEMPERATURA	16
5.5. INCENDIOS	17
5.6. USO DEL SUELO	18
5.7. HÁBITATS Y BIODIVERSIDAD	20
6. DATOS GENERALES	21
6.1. AGENTES	21
6.2. EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN	21
6.3. NOMBRE Y TIPO DE LA CENTRAL FOTOVOLTAICA	21
7. CONCLUSIONES	22
8. EQUIPO REDACTOR	23

1. ESTUDIO ENERGÉTICO Y SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

El artículo 21 del decreto legislativo 1/2020, de 28 de agosto, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de evaluación de impacto ambiental de las Illes Balears, en su punto 2, refleja:

Los estudios de impacto ambiental incluirán, además del contenido mínimo que establece la normativa básica estatal de evaluación de impacto ambiental:

- a) *Un anexo de incidencia paisajística que identifique el paisaje afectado por el proyecto, los efectos de su desarrollo y, en su caso, las medidas protectoras, correctoras o compensatorias.*
- b) *Un anexo consistente en un estudio sobre el impacto directo e inducido sobre el consumo energético, la punta de demanda y las emisiones de gases de efecto invernadero, así como la vulnerabilidad ante el cambio climático.*

El presente anexo trata el estudio sobre el impacto directo e inducido sobre el consumo energético, la punta de demanda, las emisiones de gases de efecto invernadero y la vulnerabilidad ante el cambio climático del proyecto CALABLAVA 2.

2. CONSUMO ENERGÉTICO

Los efectos adversos derivados del cambio climático son un problema mundial. A medida que la comprensión de sus causas y consecuencias se vuelve cada vez más precisa, la certeza científica sobre la aportación humana al incremento global de la temperatura es cada vez mayor. Muchos planes, programas y proyectos están relacionados con el cambio climático, han contribuido a él o se han visto afectados por sus repercusiones. Solo recientemente se ha tomado conciencia de la necesidad de incorporar el cambio climático en las evaluaciones ambientales estratégicas (EAE) o estudios de impacto ambiental (EIA). A lo largo de la década de 1990, se aceptó cada vez más la importancia de considerar el impacto del cambio climático en los proyectos, y se utilizaron diferentes métodos para incorporar estas consideraciones en las EIA, aunque pocos países tienen aún una experiencia relevante en su incorporación a la evaluación ambiental.

Las Islas Baleares, por su condición insular, son especialmente vulnerables al cambio climático ya que, a parte del aumento directo de la temperatura, hecho evidente para todos los habitantes en los últimos años, también se espera una reducción de la precipitación media y su acumulación en episodios extremos. Además, se espera un aumento del nivel del mar por el deshielo de los polos y la dilatación de las moléculas de agua al aumentar la temperatura.

Todos estos fenómenos llevan aparejados el aumento de riesgos climatológicos, como las olas de calor, inundaciones o tormentas marítimas; lo que, aparte de los costes económicos directos, puede acarrear pérdida de atractivo turístico (mayor motor de la economía de las islas), así como una pérdida notable de la calidad de vida de los habitantes de las Baleares.

Ante tal reto, con el objetivo de propiciar la incorporación del cambio climático en la evaluación ambiental, en la Comunidad de las Islas Baleares, desde febrero de 2019, nos hemos dotado de una ley de cambio climático y transición energética que pretende regular las medidas a adoptar para intentar paliar los efectos que se van a producir y mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero para revertir, en la medida de lo posible, la situación actual.

La mencionada condición insular del archipiélago provoca que la dependencia exterior, tanto económica como energética, de las Islas Baleares sea prácticamente total. La economía depende del turismo, es decir, de las visitas que habitantes de otros territorios hagan a las islas. Por su parte, para el suministro energético pasa lo mismo: el cable submarino que enlaza el sistema eléctrico balear con el peninsular, gracias al proyecto "Rómulo", ha sido fundamental para el sistema Balear, ya que en los últimos años ha aportado el equivalente a entre un 19% y un 40% de la energía eléctrica generada en el archipiélago, por lo que ha permitido reducir la generación de energía muy contaminante en las islas, y colaborar al esfuerzo en la implantación de plantas de energía renovable para poder asumir los futuros incrementos de demanda sin más dependencia exterior.

La producción de energía eléctrica con energías renovables es más rentable en sistemas insulares precisamente por la dependencia exterior y su consecuente sobrecoste. Además, la inexistencia de recursos propios para abastecer otro tipo de generación de energía y la necesidad de reducir la generación de gases de efecto invernadero, tanto para cumplir todas las normativas europeas como la creciente concienciación social a este respecto, hace que las energías renovables sean la respuesta lógica para la generación de energía en la Comunidad Autónoma.

El sistema energético balear es deficitario debido a su pequeño tamaño y al aislamiento. Producir un MWh en la Península cuesta aproximadamente, 3 veces menos que en las Islas Baleares. Pero los consumidores de Balears pagan la electricidad al mismo precio que en la Península, lo que genera un déficit -el Govern lo cifró en 2011 en 503 millones de euros cada año- que asume el Estado.

El parque fotovoltaico de CALABLAVA 2 se trata, por tanto, de un proyecto integrado en esta estrategia de menor dependencia energética exterior y de reducción de gases en efecto invernadero tanto directa como indirectamente en la producción de energía. Ante un creciente aumento de la demanda eléctrica general, el proyecto se alinea, por tanto, con el objetivo de reducción de emisiones establecido en el artículo 12 de la Ley 10/2019, de 22 de febrero, de cambio climático y transición energética (40% para el año 2030 y 90% para el año 2050) tomando como base de cálculo el año 1990, tal y como acuerda la Comisión Europea en su Hoja de Ruta hacia una economía competitiva baja en carbono. Así mismo, se impulsa el objetivo reflejado en el artículo 15 de la misma ley, en el que se pretende que en el año 2050 haya la capacidad para generar en el territorio de las Islas Baleares, al menos, el 70% de la energía final consumida mediante energías renovables y, para ello, prevé un grado de penetración de estas energías con cuotas referidas a la proporción de energía final consumida en el territorio balear (35% para el año 2030 y 100% para el año 2050).

Además, el Plan de Recuperación, transformación y Resiliencia, por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico establece los objetivos medioambientales siguientes:

- *La mitigación del cambio climático.*
- *La adaptación al cambio climático.*
- *El uso sostenible y la protección de los recursos hídricos y marinos.*
- *La economía circular.*
- *La prevención y control de la contaminación.*
- *La protección y recuperación de la biodiversidad y los ecosistemas.*

Entonces, el proyecto del parque fotovoltaico de CALABLAVA 2 evaluado, como actividad que genera electricidad a través de energías renovables, cumpliría los requisitos del citado Plan: produce un perjuicio nulo o insignificante sobre alguno de los objetivos medioambiental anteriores, y contribuye sustancialmente a alguno de estos objetivos.

3. PUNTA DE DEMANDA

Las curvas de demanda son las gráficas donde se presenta la evolución de la demanda de un sistema eléctrico a lo largo de un día. Son herramientas muy útiles para caracterizar los patrones de consumo en función de la época del año y sirven para que Red Eléctrica, operador del sistema eléctrico y transporte de electricidad en España, haga las previsiones de cobertura de la demanda diaria, programando las cuotas de producción de los distintos grupos de generación en función de curva de demanda prevista. En general, las curvas de demanda presentan un mínimo de consumo entre las 04:00 y las 05:00 h. A partir de este punto, la demanda aumenta considerablemente hasta alcanzar el primer pico entre las 12:00 y las 13:00 h. Los niveles que en la tarde decaen, en la tarde noche, crecen hasta alcanzar el pico máximo entre las 19:00 y 22:00 h. A partir de aquí, la caída es rápida y continua hasta alcanzar el mínimo diario.

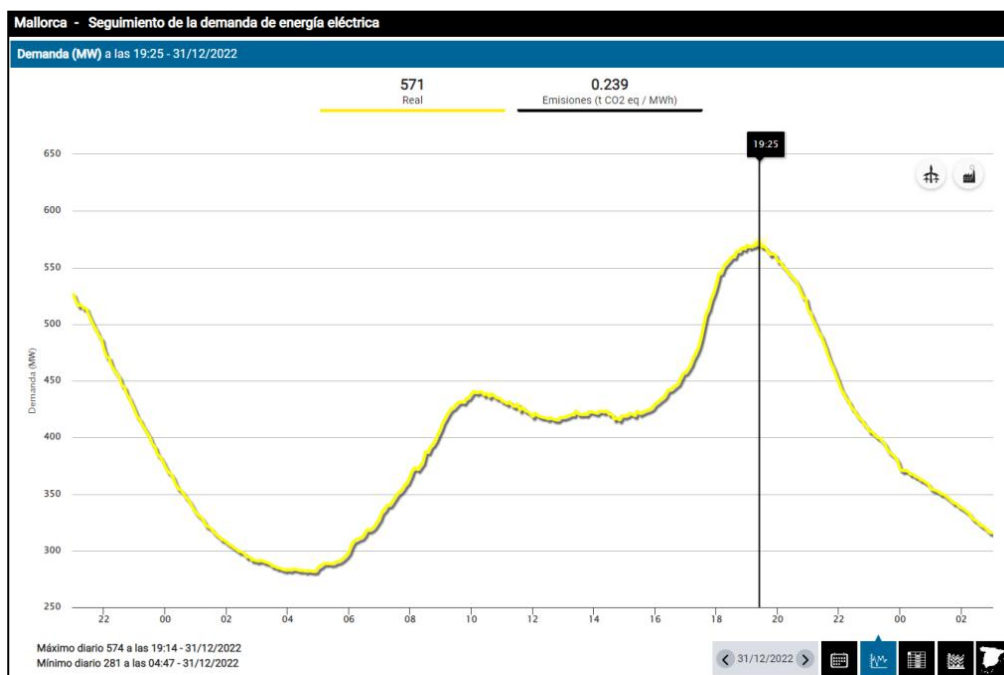


Imagen 1. Ejemplo de curva de demanda de energía eléctrica en Mallorca. Fuente: Red Eléctrica.

A continuación, se observará cual es el suministro de las distintas fuentes energéticas con respecto a la anterior curva de demanda:

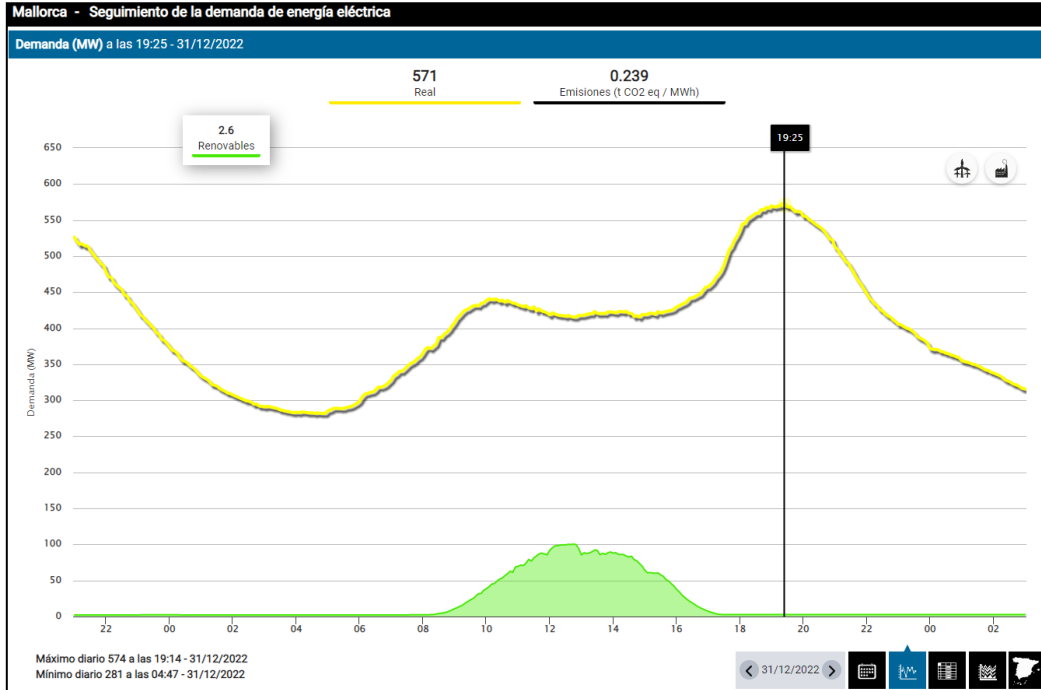


Imagen 2. Ejemplo de curva de demanda de energía eléctrica en Mallorca, reflejando aportación de energías renovables. Fuente: Red Eléctrica

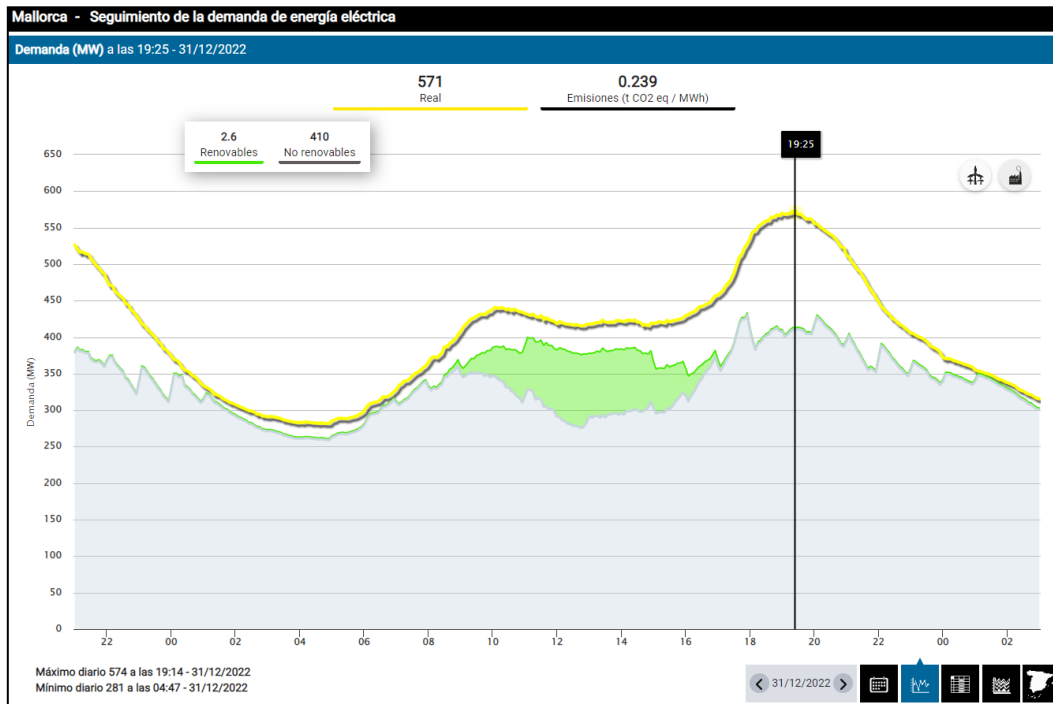


Imagen 3. Ejemplo de curva de demanda de energía eléctrica en Mallorca, reflejando aportación de energías renovables y no renovables. Fuente: Red Eléctrica

Claramente se observa la gran diferencia entre el aporte energético gracias a fuentes renovables y el suministrado por fuentes no renovables.

Precisamente, lo esperado por el artículo 12 de la Ley 10/2019, de 22 de febrero, de cambio climático y transición energética, es que en 2050 al menos el 70% de la energía final consumida sea mediante la generación de origen renovable y, como se puede observar, los niveles en 2022 son notablemente bajos todavía en comparación con el objetivo deseado. Por ello, el proyecto que se trata en cuestión, aportaría una mejora importante en el ámbito de las energías renovables en las Islas Baleares para poder lograr el objetivo mencionado. En cuanto a la estructuración de energía en el año 2022 en Baleares, la generación de energía renovable, no supone ni un 10%, cuando el objetivo es llegar al 100% de la energía final consumida en el año 2050.

En el caso de la energía solar fotovoltaica, no supone ni un 5%, un porcentaje muy bajo si se pretende apostar por esta tecnología y así cumplir el objetivo de transición energética hacia fuentes renovables. Por este motivo, es primordial la implantación de más infraestructuras de generación de energía renovables, siendo la instauración del parque fotovoltaico de CALABLAVA 2 un buen complemento para paliar la aportación de la electricidad generada a partir de combustibles fósiles, y concretamente reducir los picos de demanda durante las horas de sol, que en el caso de Mallorca, son muchas como se puede observar en la imagen 5.

ESTRUCTURA DE LA GENERACIÓN POR TECNOLOGÍAS (%) | SISTEMA ELÉCTRICO: Baleares

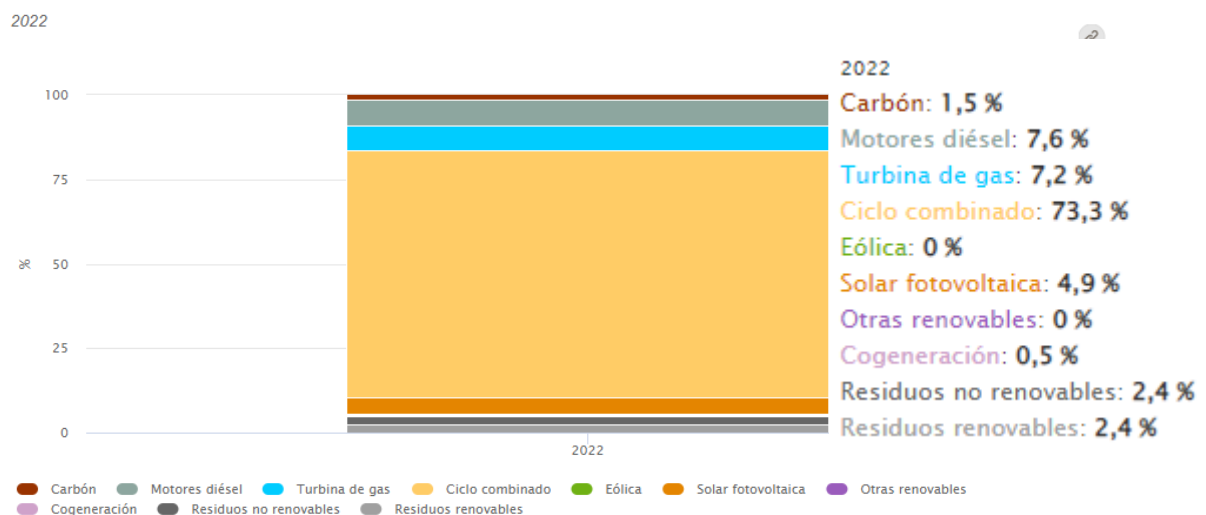


Imagen 4. Estructuración de la generación balear de energía en 2022. Fuente: Red Eléctrica

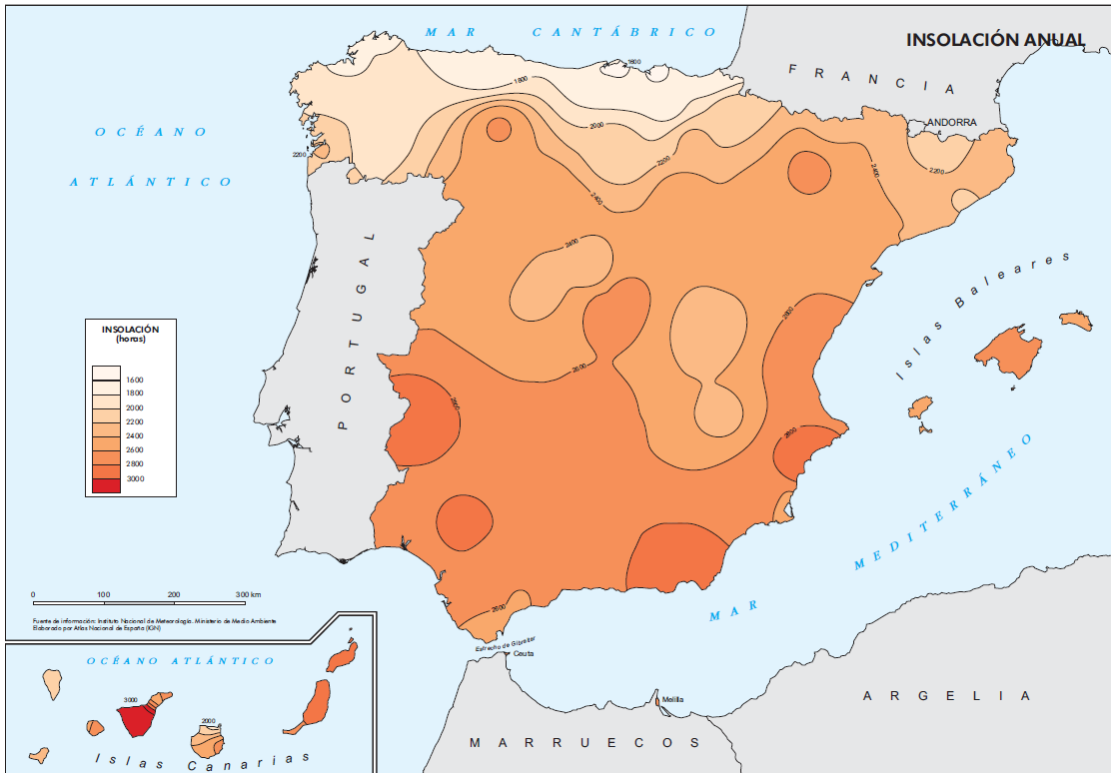


Imagen 5. Insolación anual en España. Mallorca representa una de las ubicaciones con más horas de luz (2.600-2.800 h/anales). Fuente: IGN

4. EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

El presente proyecto favorecerá la reducción de la emisión de gases de efecto invernadero al sustituir la energía generada por el parque fotovoltaica, energía que se hubiera tenido que generar por sistemas más contaminantes.

Las únicas emisiones de gases de efecto invernadero que se presuponen que el proyecto tendrá, serán en la fase de obra y de desmantelamiento; durante el transporte de los paneles fotovoltaicos y vegetación (barrera vegetal visual) al área donde estarán instalados, además del uso de la distinta maquinaria para el montaje y anclaje de las mismas; y durante el transporte de agua para cubrir las necesidades hídricas de la barrera vegetal.

Aunque lo conveniente sería la realización de una media de los factores de emisión durante los últimos 5 años, en la actualidad la estructura de la generación de energía en Baleares ha cambiado drásticamente debido a que hasta 2020, gran parte de la energía era producida por la central de carbón de "Es Murterar". A partir de ese año, se limitaron sus horas de funcionamiento en 500 horas al año, provocando que el ciclo combinado tomara el relevo como principal fuente de generación. Debido a esto, el peso de cada tecnología de generación eléctrica de 2022 será el que más se acerca a la estructura actual y, por tanto, será el período disponible que nos proporcione unos datos más representativos del funcionamiento del sistema eléctrico balear.

Según Red Eléctrica, actualmente el 73,3% de la generación de la energía en las Islas Baleares es producida por ciclo combinado (ver imagen 4), es decir, como se ha indicado es la principal fuente de generación y la que prioritariamente funciona como energía de respaldo de las renovables en los sistemas eléctricos. Es por ello que también se utilizará lo emitido por esta fuente de energía para la realización de los cálculos y estimaciones, ya que es ampliamente mayoritaria en comparación a las demás fuentes energéticas.

El parque solar fotovoltaico CALABLAVA 2 tiene una **producción estimada** según proyecto de **24.808 MWh/año**. El factor de emisión oficial proporcionado por Red Eléctrica aplicable al año 2022 es de **0,512 T CO₂ eq./MWh**, el cual multiplicado por la producción total estimada del parque suponen **12.701,69 T CO₂** que se dejarán de emitir **anualmente** gracias a la contribución de energía solar.

En cambio, como se ha señalado, esta energía sustituirá parte de la producción de energía mediante combustibles fósiles, y concretamente por ciclo combinado como principal fuente de generación en Baleares. Así, el factor de emisión del año 2022 para esta tecnología fue **0,467 T CO₂ eq./MWh**, correspondiendo según la producción estimada a **11.585,33 T CO₂ anuales** que realmente se podrían dejar de emitir.

Por otro lado, hay que tener también en cuenta las emisiones que se producen en la fase constructiva y de desmantelamiento, así como durante el mantenimiento de la barrera vegetal en la fase de explotación.

4.1. EMISIONES GENERADAS DURANTE LAS FASES DE CONSTRUCCIÓN Y DESMANTELAMIENTO

Se estipula que la duración de la fase de obra sea de aproximadamente 1 año, mientras que la fase de desmantelamiento y restauración, requerirán 5 meses.

Un total de 4 máquinas con un consumo de 5 L/h operarán en la zona 8 horas al día, descartando el trabajo los fines de semana.

El factor de emisión asociado a la combustión móvil por diesel según la tabla elaborada por "Conselleria de Transició Energètica, Sectors Productius i Memòria Democràtica" es de 2,686 kg/L.

	Densitat	Factors d'emissió		
	kg/l	kgCO2/ud.	kgCH4/ud.	kgN2O/ud.
Gasolina (l)	0,775		1,31E-04	1,96E-04
Gasoil A (l)	0,845		1,42E-04	1,42E-04
Gasoil B (l)	0,88	2,686	1,48E-04	1,48E-04
E5 (l)	0,775	2,244	1,31E-04	1,96E-04
E10 (l)	0,775	2,125	1,24E-04	1,85E-04
E85 (l)	0,775	0,354	2,06E-05	3,09E-05
E100 (l)	0,775	0	0,00E+00	0,00E+00
B7 (l)	0,845	2,456	1,42E-04	1,42E-04
B10 (l)	0,845	2,377	1,37E-04	1,37E-04
B20 (l)	0,845	2,113	1,22E-04	1,22E-04
B30 (l)	0,845	1,849	1,07E-04	1,07E-04
B100 (l)	0,845	0	0,00E+00	0,00E+00

Tabla 1: Factores de emisión de contaminantes atmosféricos asociados a la combustión móvil. Fuente: CAIB

Por tanto, los cálculos aproximados de emisiones son los siguientes:

Fase de obra	Fase de desmantelamiento	Total consumo y emisiones
4 máquinas* 5 L/h= 20 L por hora	4 máquinas* 5 L/h= 20 L por hora	41.600 L + 17.600 L= 59.200 L totales
20 L/h* 8 h/día= 160 L al día	20 L/h* 8 h/día= 160 L al día	59.200 L * 2,686 kg/L (factor de emisión)=
160 L/día* 5 días/semana= 800 L por semana	160 L/día* 5 días/semana= 800 L por semana	159.011,2 kg de CO2=
800 L/semana* 52 semanas/año= 41.600 L en un año de la fase de obra	800 L/semana* 22 semanas= 17.600 L en 5 meses durante la fase de desmantelamiento	159 T de CO2 en la totalidad de las fases

Tabla 2: Cálculos de emisiones para el uso de la maquinaria en las fases de obra y desmantelamiento. Fuente: Elaboración propia.

4.2. EMISIONES GENERADAS DURANTE EL MANTENIMIENTO DE LA BARRERA VEGETAL

Los requerimientos hídricos para la barrera vegetal visual, requieren 10 toneladas de agua semanales durante 3 años para un correcto desarrollo de la misma y que, de esta manera, se alcance una altura de 3 metros en el rango temporal mencionado.

Al no disponer de las infraestructuras hídricas necesarias en el emplazamiento, se concluye que para el riego de la barrera vegetal, se utilizará agua regenerada proveniente de la depuradora de Lluçmajor, situada a 30 km de la ubicación del parque solar fotovoltaico.

Por tanto, para la realización de los cálculos se han tomado como referencia los factores de emisión proporcionados por el "*Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural, Generalitat de Catalunya*", para camiones diesel rígidos de 28-32 toneladas (camión cargado con cuba de 10 toneladas de agua) y camiones diesel rígidos de 14-20 toneladas (camión descargado de cuba de 10 toneladas de agua); para vías medias (resto de vías), debido principalmente a que el trayecto se compone de tramos de autovía y caminos estrechos.

Factores de emisión g CO₂ / km en función de la velocidad				
Tipo de vehículo	Subcategoría	Urbana	Media Resto de vías	Alta Autopistas y autovías
Autocares Diésel ¹⁰¹	Estándar <=18 t	1.747,76	644,78	552,13
	3 Ejes >18 t	2.036,77	735,98	626,06
Camiones Diésel ¹⁰²	Rígido <=7,5 t	471,47	275,12	329,16
	Rígido 7,5 - 12 t	816,46	399,77	424,28
	Rígido 12 -14 t	938,72	426,87	420,20
	Rígido 14 - 20 t	1.223,32	511,75	478,85
	Rígido 20 - 26 t	1.538,07	628,15	563,71
	Rígido 26 - 28 t	1.554,21	670,30	595,28
	Rígido 28 - 32 t	1.626,36	771,76	692,95
	Rígido 32 t	1.788,77	759,53	667,94
	Media Rígido	1.244,67	555,40	521,55
	Articulado 14 - 20 t	1.186,15	494,79	450,30
	Articulado 20 - 28 t	1.484,80	635,67	559,22
	Articulado 28 - 34 t	1.550,70	671,43	586,36
	Articulado 34 - 40 t	1.833,29	765,01	650,74
	Articulado 40 - 50 t	1.995,04	853,23	726,91
	Articulado 50 - 60 t	2.356,82	1.021,28	875,34
	Media Articulado	1.734,47	740,23	641,48
	Media Total	1.489,57	647,82	581,51

Tabla 3: Factores de emisión de CO₂ para vehículos en función de velocidad. Fuente: Departamento de acción climática, alimentación y agenda rural, Generalitat de Catalunya.

		Km ida y vuelta desde la depuradora de Lluçmajor	1 camión por semana durante un periodo de tiempo de 3 años
Datos de partida		30 km	156 semanas
Factor de emisión	Tonelaje 28-32 T (lleno agua riego)	771,76 g CO ₂ / km*15= 11.576,4 g CO ₂ = 11,57 kg CO ₂ = 0,011 T CO₂	
	Tonelaje 14-20 (sin agua)	511,75 g CO ₂ / km*15= 7.676,15 g CO ₂ = 7,67 kg CO ₂ = 0,007 T CO₂	
Total emisiones ida y vuelta durante 3 años		0,011+0,007= 0,018 T CO ₂ *156 semanas = 2,80 T CO₂ en 3 años	

Tabla 4: Cálculo de emisiones para el transporte de agua destinada al riego. Fuente: Elaboración propia

A pesar de que según proyecto, el riego esté estipulado para 8 meses al año (con lo que resultarían menos toneladas de CO₂ emitidas), se muestran los cálculos para la totalidad de un año (por posibles sequías, inconvenientes, etc.). Esto es reflejo de las insignificantes emisiones generadas, en comparación con las que se dejan de emitir por la producción eléctrica mediante las placas fotovoltaicas.

Condicionamente y en caso de ser posible, se utilizarán camiones alimentados por biogás para el transporte de agua regenerada desde la depuradora de Lluçmajor hasta la ubicación del parque. Con esto podría lograrse una reducción de emisiones de hasta el 90% con respecto a la gasolina o gasoil (se pasaría de 2,80 T de CO₂ a 0,28 T CO₂ emitidas por el uso de biogás).

Las conclusiones que se obtienen es que las emisiones totales producidas durante los distintos procedimientos y fases del proyecto, no suponen un impacto para nada significativo en comparación con las emisiones que se dejarán de emitir gracias a la instalación fotovoltaica.

A grandes rasgos, sí por cada año no se emitirán **11.578,79 toneladas de CO₂**, para 30 años este valor será de **347.363,7 toneladas de CO₂**. Esto hace que la cifra de emisiones durante las fases del proyecto sea desdeñable.

5. VULNERABILIDAD FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

Según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), para cumplir el objetivo de limitar el aumento de la temperatura global hasta los 2°C como máximo, es necesaria la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero en un 30%. Las actuaciones que se están ejecutando ya sólo podrían garantizar un incremento mínimo entre 2,4°C y 2,6°C, y los riesgos asociados a los impactos globales, como son daños monetarios, daños a personas y pérdida de vidas humanas, y daños o pérdida de especies y ecosistemas; son moderados para un incremento entre 1°C y 2°C y altos en el entorno de 3°C.

Por tanto, existen muchas variables naturales y socioeconómicas que se verán afectadas por el cambio climático, y que pueden condicionar la vulnerabilidad del proyecto ante los diferentes fenómenos adversos identificados y el aumento de situaciones atmosféricas extremas; propiciado por el incremento medio de la temperatura, como principal causa.

A continuación, se valoran los riesgos asociados al cambio climático y que se han considerado significativos, teniendo en cuenta las características del proyecto.

5.1. INUNDACIÓN

La subida del nivel del mar podría provocar un riesgo por inundación en la zona de instalación del parque fotovoltaico, pero analizando la zona gracias al Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables, se comprueba que:

- El área que comprende el proyecto no se encuentra próximo al dominio público marítimo terrestre (DPMT).
- Según la cartografía de zonas inundables marinas en un tiempo de retorno de 100 años, no se encuentra en zona probable de inundación.
- No existe peligrosidad por inundación marina (nivel y olas) en un tiempo de retorno de 100 años en el área ni próximo al proyecto.
- No existe peligrosidad por inundación fluvial en un tiempo de retorno de 100 años.

5.2. GEOLOGÍA

Es importante hacer un especial enfoque a la geología del terreno, ya que un aumento en la intensidad de las precipitaciones puede provocar graves inundaciones, si la granulometría del suelo no fuese lo suficientemente adecuada para infiltrar el agua precipitada. A continuación, se mostrará el mapa geológico continuo para comprobar lo anteriormente mencionado:

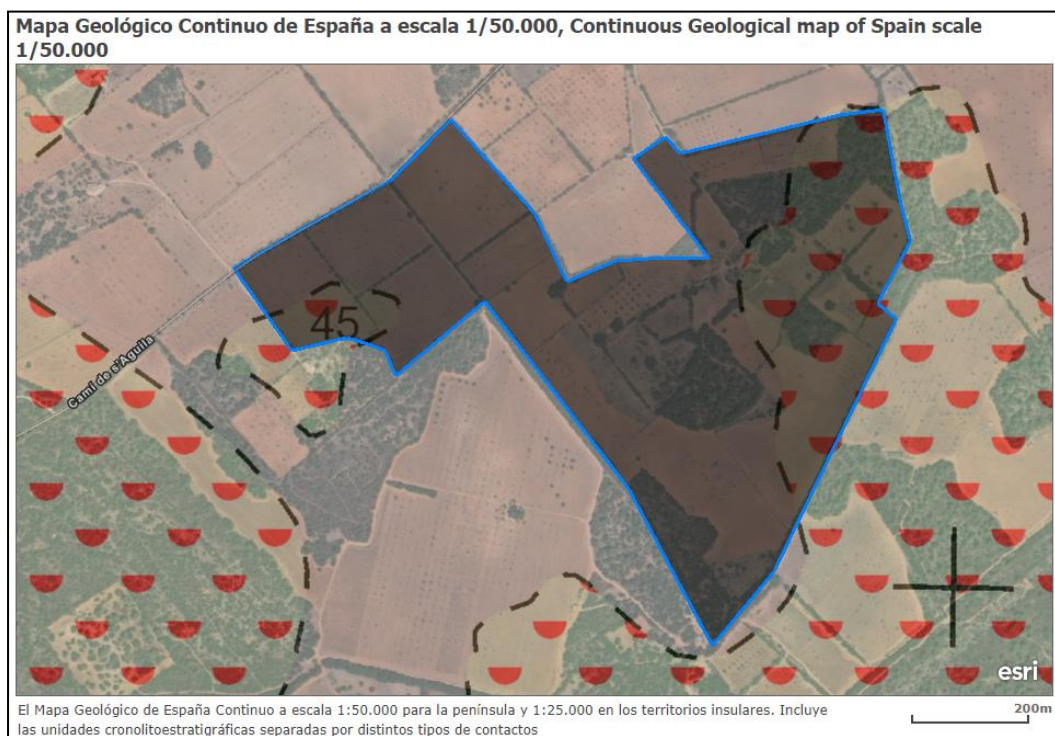


Imagen 6. Mapa Geológico continuo de España. Área de estudio del proyecto. Fuente: GEODE.

Recintos geología: Calcarenitas (facies litorales: playa) y marés (eolianitas)	
Longitud	755.915,39
Área	248.517.334,80
Código de Unidad Geológica	45
Descripción Unidad Geológica	Calcarenitas (facies litorales: playa) y marés (eolianitas)
Código de simbolización	05352047
Edad Superior	PLEISTOCENO MEDIO
Edad Inferior	PLIOCENO SUPERIOR
Acercar a	

Recintos geología: Arcillas rojas (Terra Roáa)	
Longitud	323.958,98
Área	139.852.694,46
Código de Unidad Geológica	55
Descripción Unidad Geológica	Arcillas rojas (Terra Roáa)
Código de simbolización	05440000
Edad Superior	HOLOCENO
Edad Inferior	HOLOCENO
Código zona GEODE	Z2210
Acercar a	

En base al mapa, se obtiene que los suelos son de tipo calcáreos (calcarenitas y marés) y arcilloso (arcillas rojas). No se tratan de arcillas expansivas, por lo que no se prevé riesgo en ese aspecto. Tampoco se considera que pueda haber retención y escorrentía de agua en casos de precipitaciones extremas.

5.3. INTENSIDAD DE LAS TORMENTAS

Por otro lado, el calentamiento global, con el consiguiente aumento de la temperatura, provocará un aumento en la intensidad de las tormentas, ya que cuanto más temperatura haya en la atmósfera ésta alberga una mayor cantidad de energía en forma de vapor de agua y, por lo tanto, el proceso de convección entre masas de aire con la suficiente diferencia de temperatura será más agresivo. Esto significa que, debido a las tormentas, se puedan llegar a ocasionar un mayor número de episodios fuertes de granizo que puedan llegar a provocar daños en los módulos fotovoltaicos. Aún así, los módulos fotovoltaicos suelen presentar una cierta resistencia por parte de los fabricantes, que ofrece de esta forma unas mínimas garantías ante episodios de esta índole.

Desde el punto de vista de un parque solar fotovoltaico, uno de los puntos más vulnerables son las estructuras de soporte de los módulos solares que se pueden ver afectados por el incremento de la velocidad e intensidad del viento, provocado por la mayor virulencia de las tormentas. Los cálculos de ingeniería que se han realizado para la implantación del parque han tenido en cuenta los esfuerzos que pueden provocar los vendavales sobre los módulos para su correcto anclaje y la seguridad del mismo.

5.4. AUMENTO DE TEMPERATURA

Otro de los posibles puntos vulnerables para el proyecto de CALABLAVA 2 es la caída en la eficiencia de las placas fotovoltaicas en condiciones de altas temperaturas. Según el Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía (IDAE), las condiciones estándar de trabajo tanto de células, módulos y generadores solares se sitúan alrededor de los 25°C, y de los inversores hasta 40°C. El exceso de emisiones de gases de efecto invernadero, que aceleran el calentamiento global, va a provocar un incremento de la temperatura que aumentará la frecuencia de las altas temperaturas y, en consecuencia, más episodios en los que dicha temperatura pueda afectar directamente al rendimiento de la instalación fotovoltaica.

Basándonos en datos recogidos por la Agencia Estatal de Meteorología Española (AEMET), en la estación del aeropuerto de Palma (Mallorca) durante el período que comprende del año 1981 a 2010, anualmente se superan los 30°C de temperatura entre 39 y 92 días. Por su parte, las temperaturas máximas registradas durante el mismo período de tiempo, se sitúan entre los 36,0°C y 40,6°C. Teniendo en cuenta estos datos, hay que considerar un mayor número de olas de calor y su efecto en la producción de electricidad.

Sin embargo, las pérdidas asociadas son compensadas con el aumento de las horas de sol, que es cuando generalmente se dan estos episodios de mayor temperatura; y que la eficiencia global del sistema sigue siendo elevada.

5.5. INCENDIOS

A su vez, el cambio climático producirá un aumento significativo en el número de incendios y en la peligrosidad de los mismos debido al aumento de la temperatura global. Por ello, la mayor exposición a este riesgo que presenta el proyecto es a causa de la proximidad de áreas boscosas, declaradas como zonas de muy alto y alto riesgo por incendios, como se puede comprobar en el siguiente mapa:

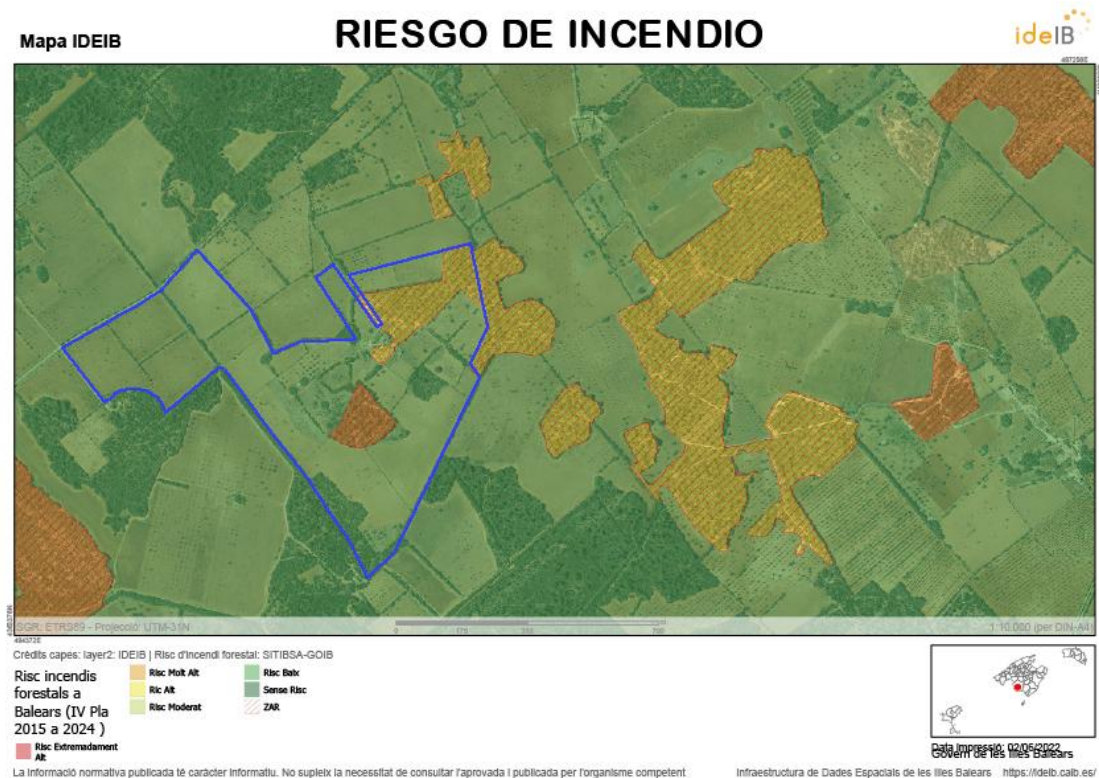


Imagen 7. Mapa del riesgo de incendio CALABLAVA 2. Fuente: IDEIB

A pesar del riesgo en las zonas colindantes y en el interior de la parcela, según proyecto (Anejo nº 6. Justificación de Protecciones Contra Incendios), muestran preparación y herramientas para prevenir este fenómeno en la medida de lo posible.

5.6. USO DEL SUELO

La pérdida de tierra fértil cultivable es uno de los riesgos asociados al cambio climático. La Instrucción 1/2023, de 18 de enero de 2023, del director general de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural sobre los criterios para la emisión de informes para la instalación de parques fotovoltaicos en suelo rústico, garantiza que para la evaluación ambiental del proyecto se incluya este aspecto.

Se propone compatibilizar la producción energética junto con actividades agrícolas y ganaderas. De esta manera se cumple con lo exigido por la Ley Agraria de integrar la actividad agrícola en el desarrollo del proyecto solar.

La instalación de un campo de placas solares con este sistema de anclaje al terreno no compromete la viabilidad agrícola de los terrenos una vez se desmonte, puesto que no lleva asociada contaminación físico-química, mantiene el potencial productivo de los terrenos, no agota el recurso del agua y no modifica las características intrínsecas del suelo ni las pendientes.

Las características de las actividades que resultarán durante la fase de explotación del parque fotovoltaico son:

Actividad agrícola

Con las nuevas medidas de compensación, la implantación del parque permitirá aumentar la actividad agrícola tanto en trabajo agrícola como márgenes brutos. Por tanto, las medidas propuestas en el Proyecto de Compensación del Informe Agronómico, que se presenta junto con el expediente de este informe, demuestran una clara integración en la actividad agraria de la explotación.

En base al Informe **Agronómico para la compensación del suelo**, se obtiene que dado que el espacio de las parcelas no permite la totalidad de dicha compensación, se firmará un agrocompromiso con el agricultor profesional [REDACTED] (de 30 años de duración) ubicada en el polígono 40, parcela 44 y recinto 36, para cultivar 6 Ha. En dicha ubicación, se realizará el cultivo de 496 algarrobos, con un marco de plantación de 11x11. De esta manera, se alcanzarán los requisitos impuestos en la instrucción Instrucción 1/2023, de 18 de enero de 2023, del director general de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural.

De forma añadida, en la imagen 8 se representa un mapa de la ocupación del suelo por las placas fotovoltaicas. Se ha de tener en cuenta que no toda el área rodeada por el perímetro de los módulos está siendo ocupada, sino que existe un espacio entre calles de 3,83 metros de ancho de fila. Es por ello que dicho espacio entre calles, sumado al área de las parcelas no ocupada, permiten el cultivo de especies vegetales, buscando la combinación entre el uso como forraje, y a su vez plantas aromáticas que favorezcan la llegada de polinizadores (veça (*Vicia sativa*), caléndula silvestre (*Calendula arvensis*), colza (*Brassica napus*), mostassa blanca (*Sinapis alba*), mostassa groga (*Diploaxis virgata*), entre otras). Un 50% del espacio disponible será cultivado y el 50% restante se dejará en barbecho.

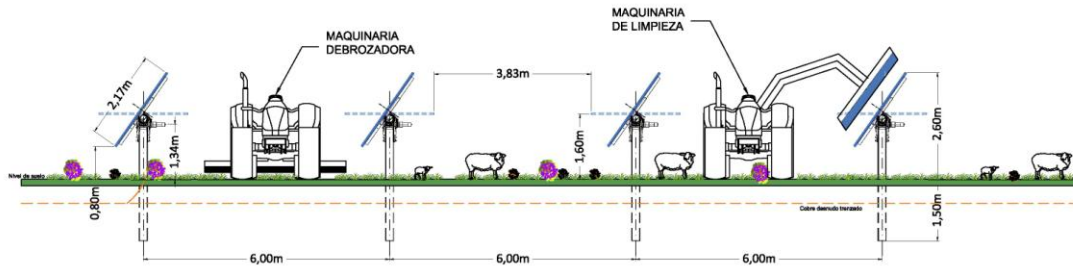


Imagen 8. Ocupación fotovoltaica y categoría del suelo de cada una de las parcelas del emplazamiento. Fuente: elaboración propia

Actividad ganadera

Se incorpora una pequeña guarda de ovejas para tareas vinculadas directamente con el parque solar.

El ganado ovino, puede convivir perfectamente con la instalación de energía solar fotovoltaica, ya que las estructuras portantes de las placas se situarán a una altura respecto del suelo de más de 80 centímetros, por lo que las ovejas podrán moverse libremente entre las hileras de placas.



5.7. HÁBITATS Y BIODIVERSIDAD

El cambio climático tiene como afector final la biodiversidad de nuestro ecosistema. Aquellos puntos anteriormente mencionados, inciden proporcionalmente a la actividad normal de los seres vivos que conforman los distintos hábitats vulnerables, en mayor o menor medida en función de las características de éstos.

Con respecto al proyecto y su evaluación ambiental, aunque obviamente hay una pérdida neta de espacio para la vida animal y vegetal, los efectos de pérdida de hábitat/refugio no prevén ninguna afección sensible o significativa, debido a los posibles efectos del cambio climático sobre espacios naturales protegidos o de especial relevancia para las especies detectadas en el trabajo de campo.

6. DATOS GENERALES

6.1. AGENTES

<p>Promotor de las obras</p>	<p>YOUTALL CAPITAL II, S.L.</p> <p>Polígono Industrial de Las Arobias C/ Travesía de la Industria, 51. 33401 Avilés (Asturias)</p> <p>C.I.F. B-06827513</p>
-------------------------------------	---

6.2. EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

Parque solar	Polígono	Parcela	Referencia catastral	Superficie
	52	14	07031A052000140000EP	88.918 m ²
	52	17	07031A052000170000EF	284.212 m ²
	52	Parte de 37	07031A052000370000EW	71.747 m ²
	Total			444.877m² (44,48 ha)
Llucmajor, Mallorca. Illes Balears				
<p>Punto de conexión</p>	<p>CALABLAVA 15 kV. Coordenadas UTM (X:484151; Y:4362265)</p>			

6.3. NOMBRE Y TIPO DE LA CENTRAL FOTOVOLTAICA

<p>Nombre</p>	<p>Parque Solar Fotovoltaico "PSF CALABLAVA 2" Conectado a red y seguidores a 1 eje</p>
<p>Tipo</p>	<p>Instalación generadora de electricidad en media tensión conectada a la red eléctrica</p>

7. CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta lo expresado en este anexo, podemos concluir:

- El presente proyecto implica la generación de energía a partir de una fuente renovable.
- Supone un aporte de energía durante uno de los picos de demanda.
- El proyecto no implica un consumo eléctrico ni el aumento de la emisión de gases de efecto invernadero, sino todo lo contrario. La implantación del presente proyecto evitará la emisión de gases de efecto invernadero que se emitirían al generar esta misma energía mediante combustibles fósiles.
- El proyecto contribuye a aumentar la eficiencia del sector energético de las Illes Balears ante el cambio climático.
- Se prevé una vulnerabilidad baja del proyecto frente a los riesgos desencadenados por el cambio climático, identificándose el único efecto sobre los parques su localización en una zona con riesgo muy alto y alto de incendios, por lo que se han incorporado medidas de actuación.

8. EQUIPO REDACTOR

El presente Estudio energético y de Cambio Climático para el proyecto "Parque Solar Fotovoltaico PSF CALABLAVA 2 conectado a red y seguidores a 1 eje" ha sido llevado a cabo por la empresa consultora

CENTRE BALEAR DE BIOLOGÍA APLICADA, S.L.

Carrer de Lluçmajor, 18 baixos

07006 Palma de Mallorca – Tel. 971.467.805 – Fax. 971.771.446

Email: cbba@cbba-online.com – web: www.cbba-online.com

En la redacción del mismo ha participado el siguiente equipo técnico multidisciplinar:

- [REDACTED] (Licenciado en Ciencias Ambientales)
- [REDACTED] (Licenciado en Ciencias Ambientales)

Los trabajos han sido coordinados por [REDACTED] (Gerente de CBBA S.L.).

Palma, 8 de mayo de 2023		
		
[REDACTED] Licenciado en Ciencias ambientales	[REDACTED] Director Gerente CBBA	[REDACTED] Licenciado en Ciencias ambientales