



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Politécnica Superior de Gandia

Estudio de vegetación y mejora de hábitats en los  
alrededores de la Planta Solar Fotovoltaica en los  
municipios de Jarafuel y Zarra

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ciencias Ambientales

AUTOR/A: Álvarez Hernández, Alejandra

Tutor/a: Merle Farinós, Hugo Basilio

Cotutor/a: Ferriol Molina, María

Cotutor/a: Garmendia Salvador, Alfonso

CURSO ACADÉMICO: 2021/2022

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Politécnica Superior de Gandía



Trabajo Fin de Grado

**Estudio de vegetación y mejora de hábitats  
en los alrededores de la Planta Solar  
Fotovoltaica en los municipios de Jarafuel y  
Zarra**

Grado en Ciencias Ambientales

AUTORA: Alejandra Álvarez Hernández

Tutor: Hugo Basilio Merle Farinós

Tutora: María Ferriol Molina

Tutor: Alfonso Garmendia Salvador

2021-2022

**Agradecimientos:**

Me gustaría agradecer la realización de este proyecto a todas aquellas personas que me han brindado su apoyo y ayuda a lo largo de este proceso. En especial a los tutores, profesores y compañeros.

Mencionar especialmente a los profesores, Hugo, por presentarme el proyecto, así como a Alfonso y María por acompañarme a las salidas de campo y mejorar mi realización de inventarios, por estar tan pendientes y aconsejarme de la mejor manera posible.

De la misma forma, agradecer a mi compañera de grado Carla el realizar conjuntamente las bases de este estudio.

**Resumen:**

Actualmente las plantas solares fotovoltaicas suponen una de las mejores alternativas a los combustibles fósiles para la obtención de energía por no ser una fuente de contaminantes y tener una alta rentabilidad en España. Sin embargo, la instalación de estas grandes plantas requiere del uso de extensos territorios. Ello puede suponer una reducción de los sumideros de CO<sub>2</sub> en el entorno natural además de reducir los lugares de refugio para numerosas especies de flora y fauna. Por todo ello, la empresa encargada de la instalación de la Planta Solar Fotovoltaica Valle Solar ha considerado de relevante importancia la realización de un estudio de vegetación en los alrededores de la zona de actuación en los términos municipales de Jarafuel y Zarra. Para ello se ha realizado un estudio del medio físico, inventarios florísticos y un análisis de la vegetación actual, para así poder establecer las medidas adecuadas para el mantenimiento de los hábitats y minimizar el impacto en el paisaje causado por la propia actuación.

**Palabras Clave:** especies autóctonas; impactos ambientales; vegetación; planta solar; fotovoltaica

**Abstract:**

Currently photovoltaic solar plants are one of the best alternatives to fossil fuels for obtaining energy because they are not a source of pollutants and are highly profitable in Spain. However, the installation of these large plants requires the use of extensive territories. This can lead to a reduction in CO<sub>2</sub> sinks in the natural environment as well as reducing places of refuge for numerous species of flora and fauna. For all these reasons, the company in charge of the Valle Solar Photovoltaic Solar Plant has considered it to be of relevant importance to carry out a vegetation study in the surroundings of the area in the municipalities of Jarafuel and Zarra. For this, a study of the physical environment, floristic inventories and an analysis of the current vegetation will be carried out, in order to establish the appropriate measures for the maintenance of the habitats and minimize the impact on the landscape caused by the Solar Plant.

**Keywords:** native species; environmental impacts; vegetation; solar plant; photovoltaic

## ÍNDICE DE LA MEMORIA

1. Introducción.....	Pág. 5
2. Objetivos.....	Pág. 8
3. Geomorfología, geología y edafología del área de estudio.....	Pág. 9
4. Caracterización bioclimática.....	Pág. 12
5. Vegetación actual y potencial de los hábitats en los alrededores de la planta solar.....	Pág. 15
6. Estudio de la diversidad vegetal en la zona de actuación.....	Pág. 25
7. Análisis DAFO de la interacción proyecto-ecosistemas.....	Pág. 29
8. Propuesta de mejora de los hábitats e integración paisajística.....	Pág. 31
9. Conclusiones al informe.....	Pág. 36
10. Referencias bibliográficas.....	Pág. 37

## 1. Introducción

En la actualidad, debido al aumento exponencial de la contaminación por el uso de combustibles fósiles y energías no renovables, acompañado a su vez de la disminución de la disponibilidad de los mismos, la obtención de energía renovable y menos dañina con el medio ambiente está a la orden del día. Es de vital importancia que los proyectos de desarrollo de estas fuentes de energía renovable sean lo más sostenibles posible ya que, de ese modo, se podrán satisfacer las necesidades actuales sin poner en riesgo las de las generaciones futuras, a la vez que se mantiene un equilibrio entre el crecimiento económico, el bienestar social y el respeto al medio ambiente.

Este proyecto de fin de grado tiene como objetivo valorar los impactos sobre la vegetación de la implantación de placas fotovoltaicas (Figura 1) para la obtención de energía en el límite común de dos municipios de la Comunidad Valenciana, Jarafuel y Zarra. De entre todas las fuentes de energía, la energía solar fotovoltaica es la más desarrollada según la Agencia Internacional de las Energías Renovables (IRENA). (CELSIA, 2018)



**Figura 1.** Ejemplo de paneles fotovoltaicos. Fuente: *SolarPlak*, 2022

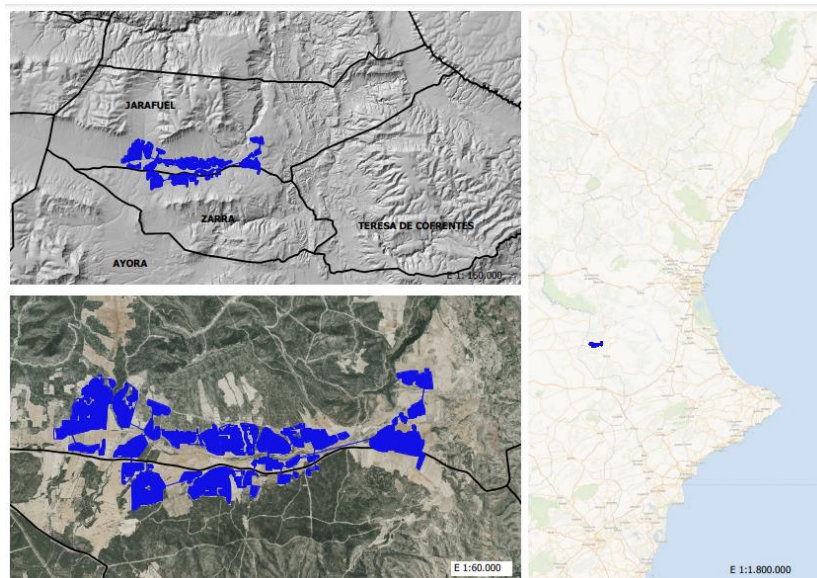
Los paneles solares están compuestos por celdas de silicio y cubiertos por una carcasa de vidrio. Cuando la luz incide sobre las células fotovoltaicas que forman las placas, se desprenden electrones de los átomos de silicio que, al tener carga negativa, se desplazan a un lado de estas celdas por atracción eléctrica creando así una corriente que se distribuye por el cableado interno del panel. (NOVELEC, 2019).

Algunos beneficios del uso de este tipo de energía son:

- Se obtiene de una fuente de energía ilimitada y renovable, el sol, que está disponible en todo el planeta.
- Reduce el uso de combustibles fósiles. No contamina ni favorece el calentamiento global ya que no produce gases de efecto invernadero ni subproductos peligrosos para el medio ambiente.
- Tiene un costo relativamente bajo, con el mayor gasto en el momento de la instalación de sus elementos de captación y conversión, y es más económica que la obtenida de la red.
- Favorece la generación de empleos y el desarrollo sostenible

Además, esta energía puede utilizarse en lugares de difícil acceso o con bajos índices de desarrollo, para actividades de tecnología y transporte, así como para abastecer de iluminación y calefacción a empresas y hogares.

Como se ha mencionado anteriormente, la zona escogida para la implantación del proyecto está formada por zonas dispersas ubicadas en los alrededores de los extremos limítrofes de Jarafuel y Zarra (Figura 2). Ambos municipios, situados en el interior de la provincia de Valencia, concretamente en la comarca del Valle de Ayora, cuentan con extensos terrenos llanos utilizados previamente para el cultivo, pero actualmente la mayoría han sido abandonados por la disminución de la población que ha migrado a las grandes ciudades en busca de oportunidades laborales. Además de estos terrenos cultivables, la zona está repleta de dispersas islas de vegetación y bosques formados por pinos resultado de repoblaciones debidas a incendios forestales (Figura 3).



**Figura 2.** Localización de la zona de actuación. Fuente: Elaboración propia, 2022

El estado de baja rentabilidad y abandono de parcelas agrícolas favorece en gran medida el desarrollo del proyecto de energía fotovoltaica en la zona, ya que los terrenos llanos sin vegetación son el lugar idóneo para el establecimiento de las placas, reduciendo los daños a la vegetación y el impacto paisajístico ya que no es necesaria la eliminación de las comunidades vegetales existentes.

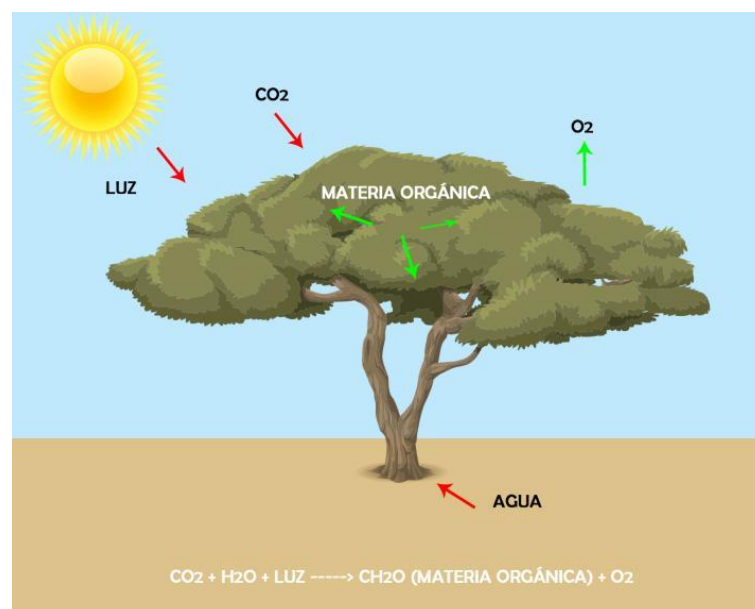


**Figura 3.** Representación del paisaje de la zona de actuación. Fuente: Elaboración propia, 2021.

La Empresa *SPV Genia Davinci S.L.*, que centra sus actividades en el sector de la Energía Solar Fotovoltaica, está interesada en nuevos modelos y tecnologías tanto en la producción y la gestión como en el aprovechamiento de la energía, y así permitir que la sociedad evolucione de una manera sostenible. Dentro del compromiso de ejecutar un Proyecto de Planta Fotovoltaica cuyo impacto sea el menor posible y sea respetuoso con el paisaje y el medio ambiente, la empresa considera de interés el conocer adecuadamente los ecosistemas circundantes al área de Proyecto. Este conocimiento permitirá ajustar el Proyecto y realizar propuestas de mejora de hábitats en los alrededores de la Planta Solar, optimizando así su encaje y sostenibilidad.

Uno de los mayores sumideros de CO<sub>2</sub> está constituido, indudablemente, por la vegetación natural del terreno y en particular, la vegetación potencial del territorio, es decir, aquella que se alcanzaría tras un largo periodo sin alteraciones antrópicas y, por tanto, con mayor capacidad de fijación de CO<sub>2</sub>. Esta fijación se produce a través de la incorporación de materia orgánica al suelo, lo que a su vez mejora la fertilidad y la capacidad de retención de agua de los mismos (Figura 4).

Los bosques potenciales no solo presentan ventajas en cuanto a la fijación de CO<sub>2</sub>, sino que también presentan una elevada biodiversidad y actúan como refugio de multitud de especies autóctonas de flora y fauna, raras o amenazadas, lo que convierte los bosques en un eslabón fundamental en la conservación íntegra de nuestros ecosistemas naturales.



**Figura 4.** Representación de la acción de sumidero de CO<sub>2</sub> de los sistemas forestales. Fuente: *Forestal Maderero*, 2021.

Por todo ello, esta Empresa considera que sus proyectos de energías renovables deben ir acompañados de un alto conocimiento de los ecosistemas donde se desarrollan, y del asesoramiento por expertos en áreas de conocimiento de botánica y ecología, que les permita realizar propuestas sostenibles y armónicas con el respeto y la conservación íntegra de los ecosistemas naturales.



## 2. Objetivos

El objetivo principal del presente trabajo es realizar un estudio de flora y vegetación en los alrededores de la implantación del proyecto Planta Solar Fotovoltaica, Valle Solar, en los términos municipales de Jarafuel y Zarra para posteriormente establecer medidas adecuadas que permitan que el estado de la vegetación posterior a la actuación sea satisfactorio y el impacto paisajístico sea el menor posible.

Este estudio aportará conocimientos específicos sobre el componente vegetal de los ecosistemas propios de la zona y permitirá proponer y asesorar sobre medidas de mejora de los hábitats circundantes.

Para alcanzar dicho objetivo, se requieren una serie de objetivos específicos, siendo estos:

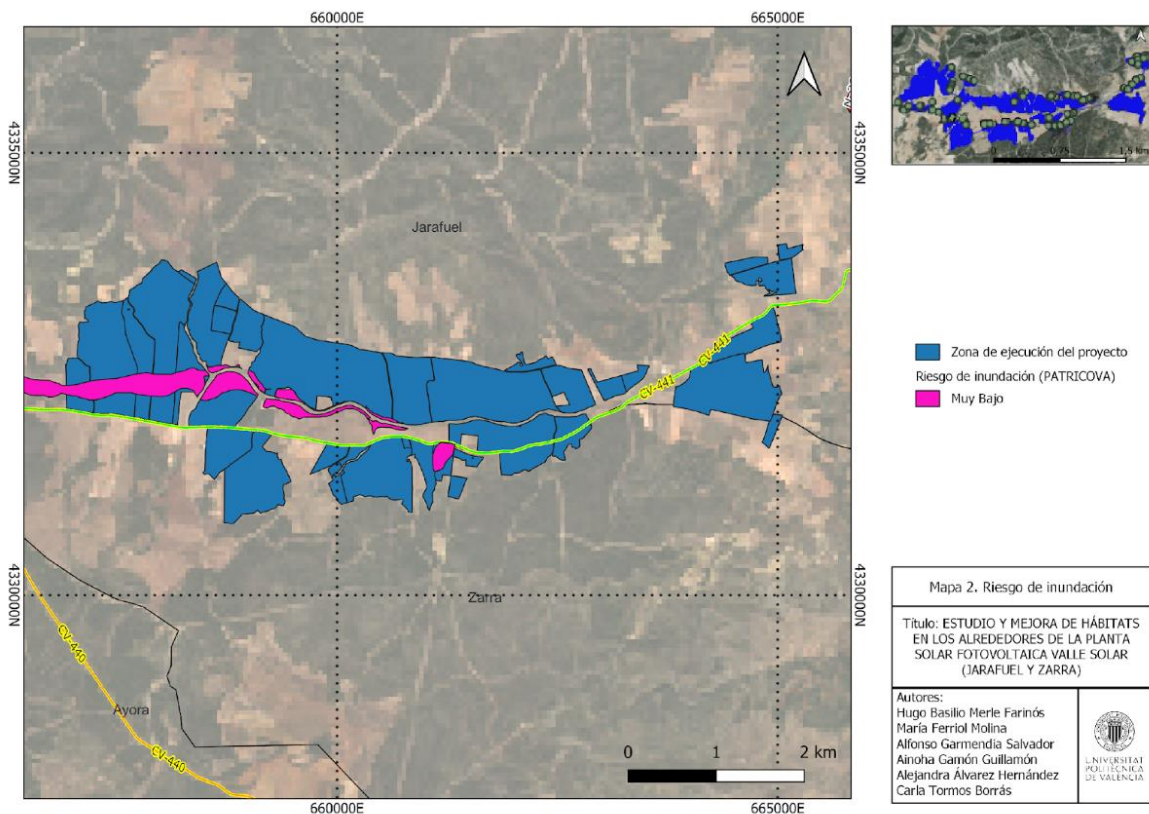
- Caracterización bioclimática, edáfica y biogeográfica de la zona de estudio.
- Determinación de la vegetación potencial de la zona, considerando la información obtenida en las caracterizaciones anteriormente descritas.
- Determinación de la vegetación actual mediante la realización de inventarios florísticos.
- Realización de un análisis DAFO sobre la interacción entre el proyecto a realizar y los ecosistemas afectados.
- Establecimiento de los objetivos específicos para la conservación y mejora de los distintos hábitats existentes en la zona de actuación para finalmente, realizar propuestas definitivas de mejora de los hábitats e integración paisajística de la instalación en el medio.

Para la redacción de dicho trabajo, se ha requerido de unos estudios climáticos, edáficos y de flora y vegetación previos. Estos se han realizado de forma conjunta entre mi compañera de grado, Carla Tormos y yo misma, lo que justificaría la similitud de las bases de estudio entre ambos trabajos de fin de grado.

### 3. Geomorfología, geología y edafología del área de estudio

La zona de estudio se ubica en la cuenca de Ayora, que se estructura de forma característica como un rift terciario, rodeado en dos de sus márgenes por sistemas de fallas líticas produciendo así un escalonamiento descendiente hacia el centro del valle. Ambos municipios afectados por la actuación, Jarafuel y Zarra están dominados por un sistema montañoso que delimita una serie de valles agrícolas a través de los cuales circula parte de la red hidrográfica del Júcar compuesta principalmente por el río Zarra, el río Reconque y el río Cautaban.

A pesar de ello, el Plan de Acción Territorial de Carácter Sectorial sobre la Prevención del Riesgo de Inundación en la Comunidad Valenciana (Instituto Cartográfico Valenciano, 2021.) determina que dicha zona está calificada como riesgo de inundación muy bajo y una peligrosidad de inundación de frecuencia baja (clase 6) (Figura 5)



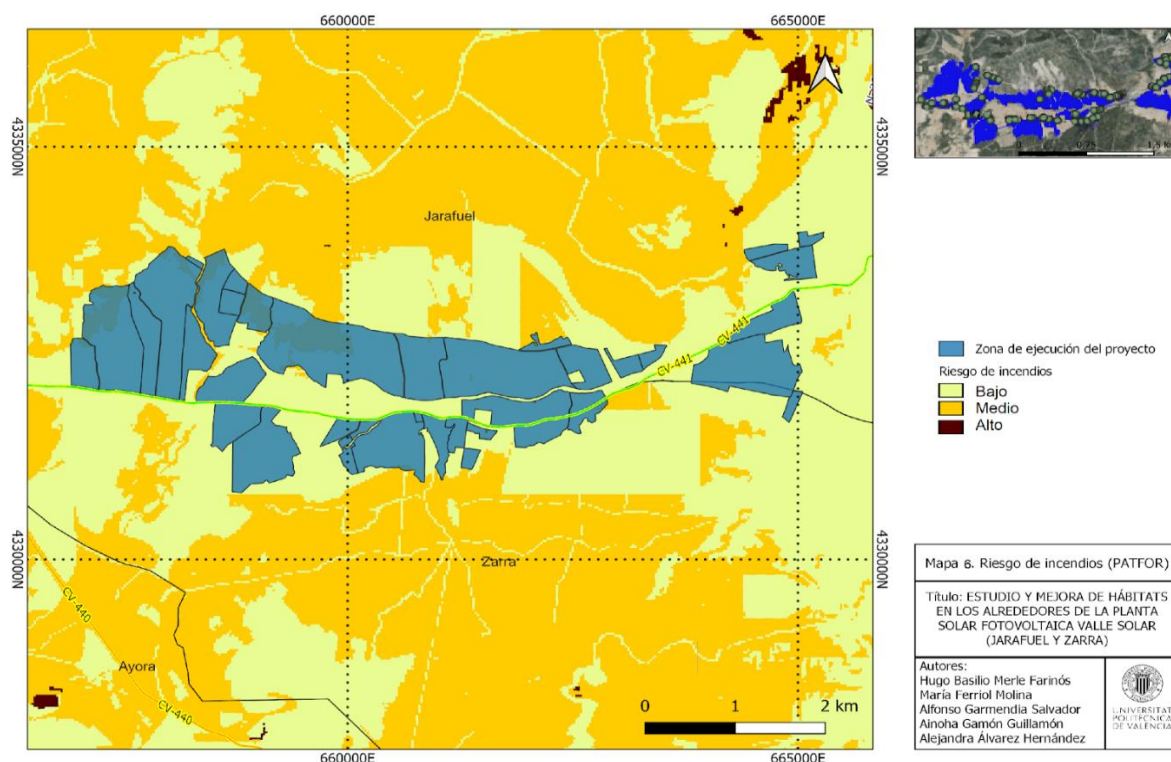
**Figura 5.** Representación del riesgo de inundación en la zona de estudio. Fuente: Instituto Cartográfico Valenciano, 2021.

La altitud en ambos municipios supera los 900 m sobre el nivel del mar, siendo el Cerro del Castillico (1072 m) el punto más elevado en Jarafuel y la Sierra de las Atalayas (985 m), el de Zarra, mientras que las zonas con menor elevación se encuentran en las inmediaciones del río Cautaban en Jarafuel (380 m) y en el valle del río Zarra (480 m) en Zarra.

El Proyecto Planta Solar Fotovoltaica se va a implantar en una zona que se caracteriza por presentar en su mayoría materiales del cuaternario indiferenciado tales como arenas, limos, arcillas y gravas. A éstos se les debe añadir la presencia de calizas con orbitolinas, areniscas calcarenitas y margas. Sin embargo, el área concreta ocupada por la actuación está compuesta principalmente por arcillas de carácter duro, gravas y material de

conglomerado, que se encuentran totalmente cubiertas por material detrítico, conos de deyección y/o abanicos aluviales.

En cuanto al riesgo de incendios, la zona de actuación se califica de riesgo bajo según el Plan de Acción Territorial Forestal de la Comunidad Valenciana (Instituto Cartográfico Valenciano, 2021) (Figura 6).



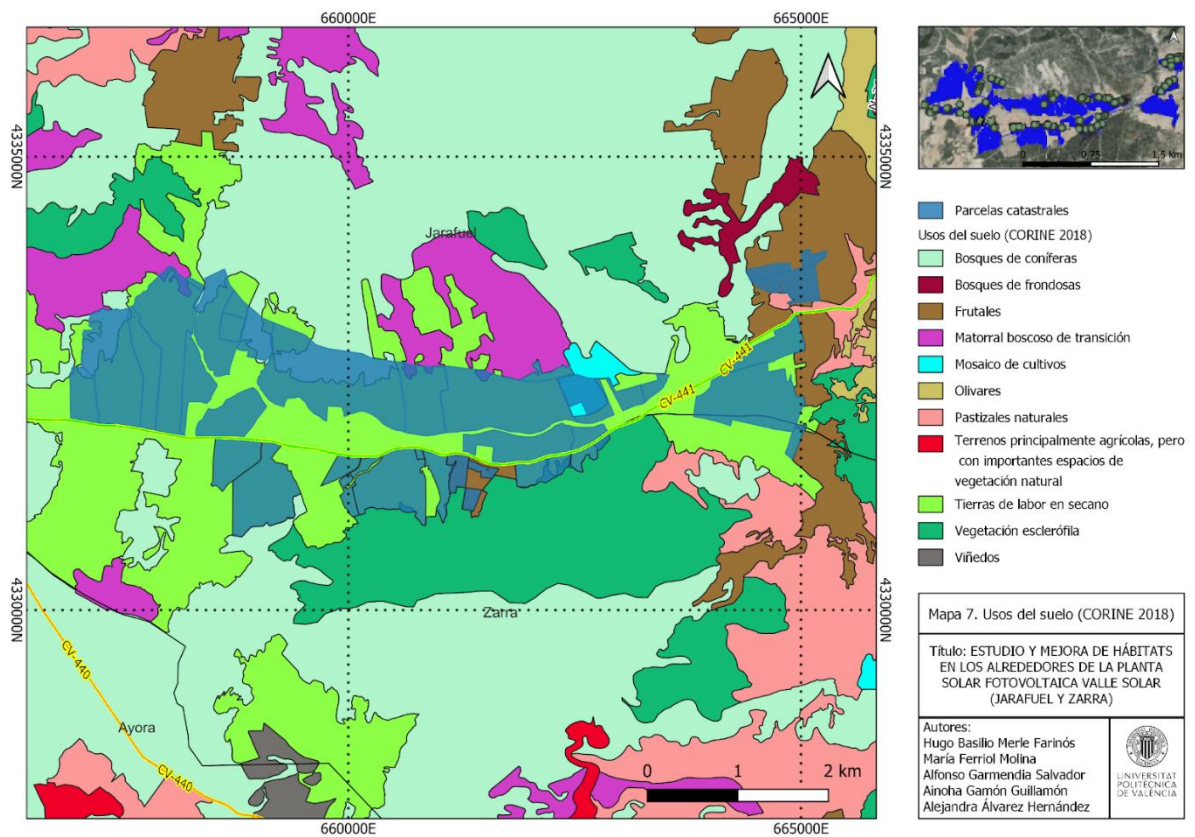
**Figura 6.** Representación del riesgo de incendios en la zona de actuación. Fuente: Instituto Cartográfico Valenciano, 2021.

Según la clasificación *Corine Land Cover* de la Agencia Europea del Medio Ambiente (Instituto Cartográfico Valenciano, 2021), la zona delimitada para el establecimiento del proyecto presenta distintos usos, entre ellos el agrícola y el forestal (Figura 8). En los suelos catalogados como forestales, debido a limitaciones legales, no se realizará ninguna actuación.

Del mismo modo, cabe mencionar que la ejecución del proyecto no afecta a ninguna zona que forme parte de la Red Natura 2000. Sin embargo, sí que se pueden ver afectadas varias vías pecuarias, así como un árbol de carácter monumental, concretamente una encina (Figura 7).



**Figura 7.** Encina (*Quercus ilex* subsp. *ballota*) monumental en el término municipal de Jarafuel. Elaboración propia, 2022

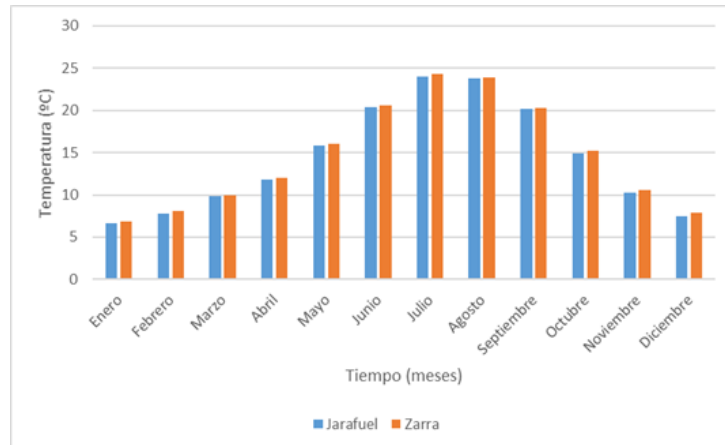


**Figura 8.** Representación de los usos del suelo en el área de actuación. Fuente: Instituto Cartográfico Valenciano, 2021.

#### 4. Caracterización bioclimática

La zona de actuación comprendida entre los términos municipales de Jarafuel y Zarra posee un clima típico de la región mediterránea, que se caracteriza por la aparición de, al menos, dos meses consecutivos de aridez siempre durante el periodo más cálido del año, el estival, que está comprendido entre los meses de junio y agosto, llegando a alcanzar los 30°C (Weather Spark, 2021).

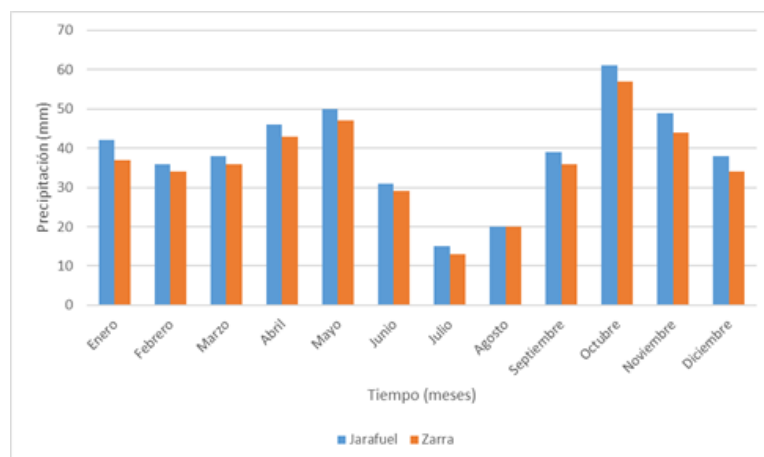
La temperatura anual oscila alrededor de los 14°C, con mínimas alrededor de los 9°C y máximas de 20°C (Figura 9).



**Figura 9.** Valores medios de temperatura en los municipios de Jarafuel y Zarra. Fuente: Agencia Estatal de Meteorología, 2021.

Por otro lado, respecto a la precipitación, las medias anuales superan los 400 mm y se encuentran dos máximos en los meses de mayo (alrededor de los 50 mm) y octubre (alrededor de los 60 mm) siendo así la época primaveral y la invernal (noviembre-abril) las más húmedas, mientras que los meses más secos están comprendidos dentro de la época estival y son julio (alrededor de los 15 mm) y agosto (20 mm) (Figura 10).

Con todo esto se puede decir que la relación temperatura-precipitación es totalmente inversa ya que los meses entre julio y agosto (verano) son los más cálidos, si bien los que pertenecen al periodo invernal, contienen los valores más fríos.



**Figura 10.** Representación gráfica de la precipitación acumulada anual en Jarafuel y Zarra. Fuente: Agencia Estatal de Meteorología, 2021.

En referencia a la nubosidad, finalizando la primera quincena de junio da comienzo la época más despejada del año. Dicha ausencia de nubes se extiende hasta la primera semana de septiembre aproximadamente siendo julio el mes con menos días nublados. Sin embargo, desde la primera semana de septiembre hasta junio, se sitúa la parte del año con más nubosidad siendo noviembre el mes con más cobertura de nubes. (Tabla 1)

**Tabla 1.** Representación de la nubosidad en Jarafuel y Zarra en el año 2021. Fuente: Weather Spark, 2021.

		Jarafuel	Zarra
Enero	Porcentaje de cielo nublado	44 %	44 %
	Porcentaje de cielo despejado	56 %	56 %
Febrero	Porcentaje de cielo nublado	43 %	43 %
	Porcentaje de cielo despejado	57 %	57 %
Marzo	Porcentaje de cielo nublado	43 %	43 %
	Porcentaje de cielo despejado	57 %	57 %
Abril	Porcentaje de cielo nublado	41 %	41 %
	Porcentaje de cielo despejado	59 %	59 %
Mayo	Porcentaje de cielo nublado	40 %	40 %
	Porcentaje de cielo despejado	60 %	60 %
Junio	Porcentaje de cielo nublado	26 %	26 %
	Porcentaje de cielo despejado	74 %	74 %
Julio	Porcentaje de cielo nublado	11 %	11 %
	Porcentaje de cielo despejado	89 %	89 %
Agosto	Porcentaje de cielo nublado	18 %	18 %
	Porcentaje de cielo despejado	82 %	82 %

Septiembre	Porcentaje de cielo nublado	35 %	35 %
	Porcentaje de cielo despejado	65 %	65 %
Octubre	Porcentaje de cielo nublado	45 %	45 %
	Porcentaje de cielo despejado	55 %	55 %
Noviembre	Porcentaje de cielo nublado	47 %	47 %
	Porcentaje de cielo despejado	53 %	53 %
Diciembre	Porcentaje de cielo nublado	46 %	46 %
	Porcentaje de cielo despejado	54 %	54 %

La caracterización bioclimática se ha obtenido a partir de los datos climáticos de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET, 2021) de ambos municipios, las fórmulas de Rivas-Martínez para el cálculo del índice bioclimático y el ombrotipo, y la información aportada por el Atlas Climático Digital de la Península Ibérica (Ninyerola M, Pons X y Roure JM, 2005) cuyo resultado y justificación se encuentran expuestos en el Anejo 1 de este documento.

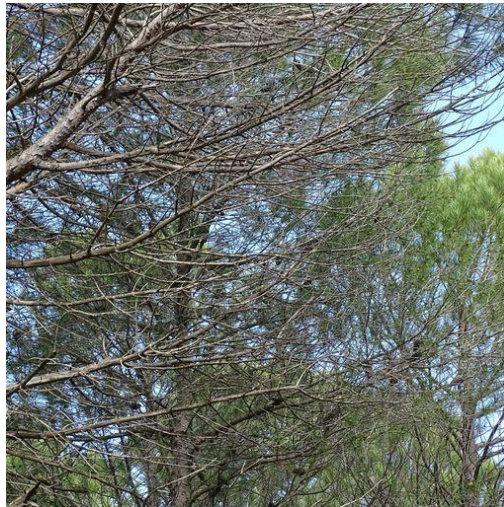
En resumen, el termotipo según Rivas-Martínez (Martínez & Gandullo, 1987) es mesomediterráneo inferior-medio, el ombrotipo es seco inferior-medio y la continentalidad se califica como semioceánica atenuada, por lo que la vegetación potencial está integrada por bosques planoesclerófilos de encinas.

## 5. Vegetación actual y potencial de los hábitats en los alrededores de la planta solar

El 80% de la superficie del valle de Ayora – Cofrentes destaca por ser de carácter forestal, sin embargo, los únicos bosques de magnitud se localizan en la sierra del Boquerón y en la sierra de la Palomera (Mesanat, 2021).

La naturaleza yesosa de algunos de los suelos del Valle de Ayora – Cofrentes dificulta la explotación agrícola del terreno por lo que en dicha zona se conservan fragmentos relativamente extensos de vegetación natural. A grandes rasgos la vegetación se encuentra formada por coscojares de interior, romerales gipsícolas, y carrascales continentales (Peris et al., 1996).

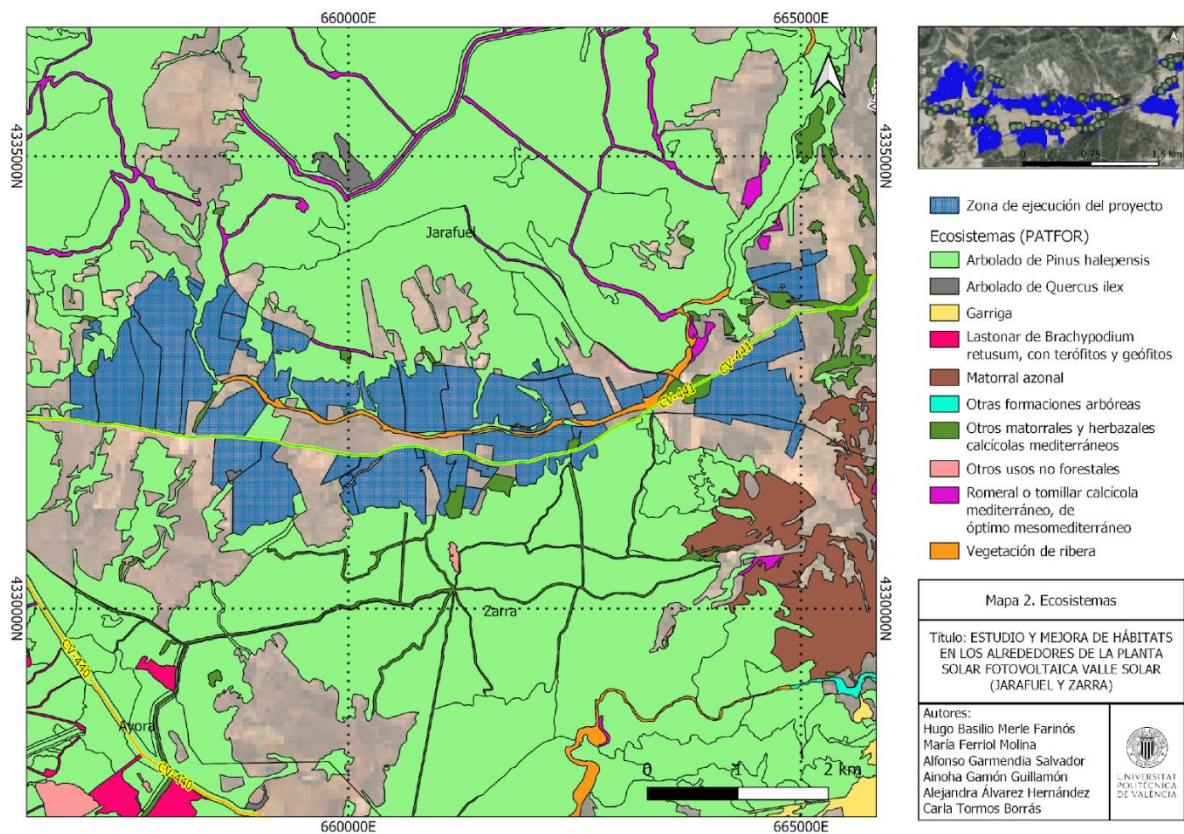
Según el Plan de Acción Territorial Forestal de la Comunidad Valenciana (PATFOR), la mayor parte del área estudiada está colonizada por arboledas relativamente extensas de *Pinus halepensis* Mill (Figura 11) acompañadas por redes de matorral calcícola típica del mediterráneo occidental, principalmente romero (*Salvia rosmarinus* (L.) Schield.) y tomillo (*Thymus vulgaris* L.), conectadas entre sí.



**Figura 11.** Ejemplares de *Pinus halepensis* Mill (Pino Alepo) presentes en la zona de actuación. Fuente: Elaboración propia, 2022.

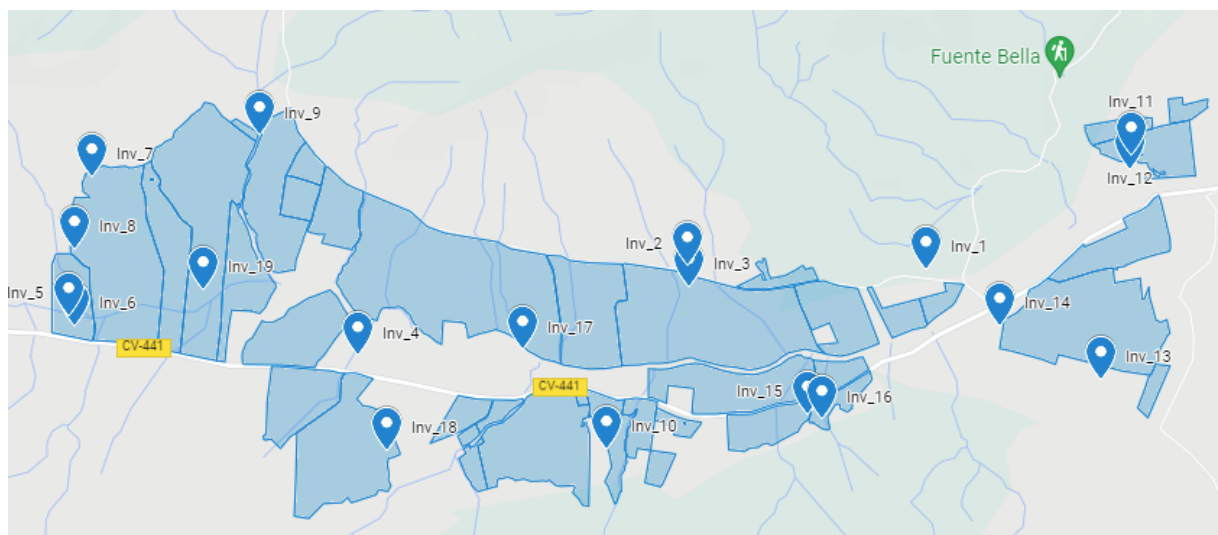
Por otro lado, en el territorio, aparecen algunas poblaciones de matorral azonal de *Ononis tridentata* L. junto con poblaciones aisladas de vegetación de ribera y otros matorrales y herbazales calcícolas mediterráneos entre los cuales se encuentran eriales y matorrales bajos que indican degradación en el terreno, así como pequeños y dispersos bosques secundarios de *Pinus pinea* L. (Figura 12).





**Figura 12.** Principales formaciones vegetales en las zonas adyacentes al proyecto según PATFOR. Fuente: Instituto Cartográfico Valenciano, 2021.

Para la realización del estudio de vegetación se han inventariado florísticamente 19 zonas distintas formadas por parcelas de 100 m<sup>2</sup> dentro del área de actuación (Figura 13) tanto en el interior como en las zonas adyacentes al proyecto. Estos inventarios se han realizado entre finales de marzo y principios de abril, lo que ha supuesto una limitación en la determinación de ciertas especies cuyo punto óptimo de floración ocurre en primavera y verano.



**Figura 13.** Distribución de los lugares inventariados en el área de actuación. Fuente: Elaboración propia, 2022.

Para determinar la abundancia (grado de cobertura) y la presencia de las especies se ha utilizado el índice de abundancia-dominancia de Braun-Blanquet (Braun-Blanquet, 1979) (Tabla 2).

A continuación, se exponen los análisis multivariantes realizados sobre la matriz de datos florísticos y las conclusiones de estos. Dichos cálculos se muestran más detalladamente en el Anejo 4. Estudio de la vegetación.

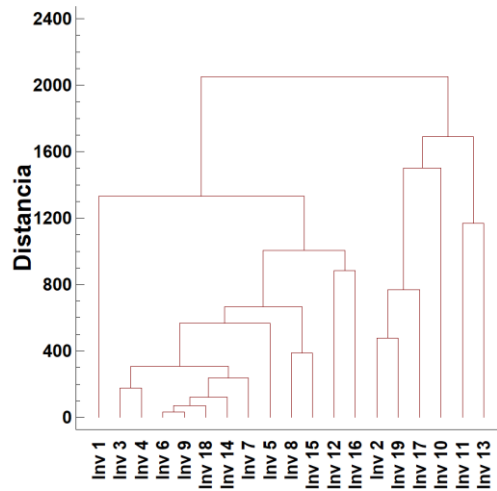
**Tabla 2.** Relación entre los valores del índice de abundancia-dominancia de Braun-Blanquet y su factor de abundancia asociado. Fuente: Braun-Blanquet, 1979.

Índice de Abundancia-Dominancia (Braun-Blanquet, 1979)		Factor de abundancia (Cobertura promedio)
-	No encontrada	0
R'	Uno o pocos individuos	0,2
+	Ocasional, menos del 5% del área de la parcela	0,2
1	Abundante, pero con muy baja cobertura (<5%)	2,5
2	Muy abundante, cobertura del 5 al 25%	15
3	Cualquier número de individuos con cobertura del 25 al 50%	37,5
4	Cobertura del 50 al 75%	62,5
5	Cobertura >75%	87,5

En cuanto a la **vegetación actual**, los resultados del Dendograma del Análisis Clúster (Figura 14) y del Análisis de Componentes Principales (ACP) (Figura 15) coinciden, estos separan claramente los inventarios realizados en dos grandes grupos bien diferenciados.

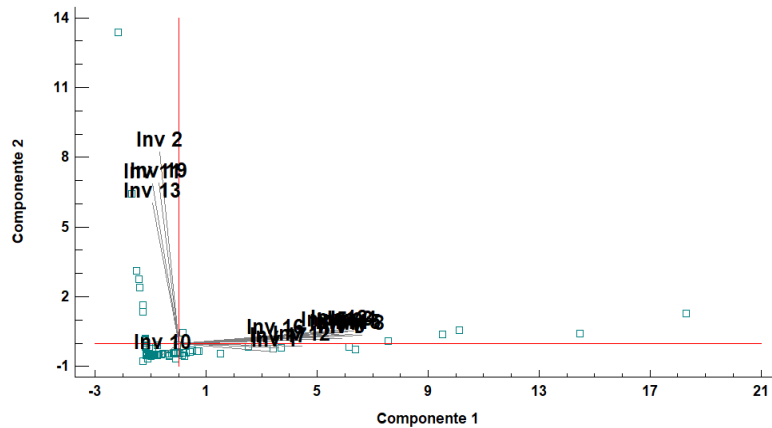
Por un lado, la vegetación forestal está representada por los inventarios 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 14, 15, 16 y 18, siendo sus especies más representativas *Pinus halepensis* Mill, *Salvia rosmarinus* (L.) Schield. (romero), *Quercus ilex subsp. ballota* (Desf.) Samp. Y *Ulex parviflorus* Pourr. entre otras, mientras que la vegetación arvense es representada por los inventarios 2, 10, 11, 13, 17 y 19 y se caracteriza por las especies *Eruca vesicaria* (L.) Cav., *Erodium cicutarium* (L.) L'Hér. ex Aiton y *Hordeum murinum* L.

**Dendrograma**  
**Método de Ward, Euclídeana Cuadrada**



**Figura 14.** Dendrograma del análisis de conglomerados realizado a partir de la matriz de distancia Euclídeana Cuadrada entre todos los inventarios, usando el Método de Ward. Fuente: Elaboración propia, 2022.

**Bigráfica**



**Figura 15.** Bi-gráfica especies-inventarios del Análisis de Componentes Principales (ACP) donde las 2 primeras componentes explican el 58,9% de la variabilidad de los datos. Fuente: Elaboración propia, 2022.

El cortejo florístico es muy uniforme en todo el territorio y solo varía la abundancia relativa de algunas especies. Resulta difícil diferenciar subgrupos de vegetación forestal de hábitats más específicos en el área de estudio, sin embargo, existe un pinar de repoblación con pino piñonero claramente destacable.

En general la comunidad corresponde a un bosque mixto de pino de Alepo con carrasca, acompañado de un sotobosque con romero, aliaga, enebros, sabinas, y una serie de plantas herbáceas como el lastón (*Brachypodium retusum* (Pers.) Beauv.) (Figura 16) y algunas cistáceas (fundamentalmente de los géneros *Helianthemum* y *Fumana*) que se presentan de manera firme en el territorio.



**Figura 16.** Individuo de Lastón (*Brachypodium retusum* (Pers.) Beauv.). Fuente: Elaboración propia, 2022.

A pesar de esta uniformidad, algunas diferencias que corresponden a cambios de frecuencias en las especies dominantes sí que se pueden apreciar, ya que existen algunos inventarios que corresponden a bosques un poco más maduros donde domina la carrasca en vez del pino, como es el caso de los inventarios 5 o 16, con presencia de algunas especies afines a esta cobertura arbórea como es *Rubia peregrina* L., o el aladierno (*Rhamnus alaternus* L.). Pero, debido al reducido tamaño de estas manchas, estas no consiguen generar un microclima divergente como para presentar cambios en su composición florística.

Las formaciones boscosas donde domina el pino de Aleppo son mayoritarias, y están bien representadas en varios inventarios como son el 3, 4, 9, 18, ... etc. La propia abundancia del pino Aleppo nos indica que nos encontramos en el Mesomediterráneo medio o inferior, pero no en el límite más frío del piso térmico.

En este caso algunas especies son más fieles al pino como el espino negro (*Rhamnus lycioides* L.), *Rhaponticum coniferum* (L.) Greuter y otras similares. Del mismo modo encontramos zonas menos arboladas, formadas por coscojales, o romerales y tomillares en diferentes momentos de la serie sucesional de la vegetación del territorio.

Es por lo tanto una vegetación diversa en cuanto a abundancia de especies, pero bastante homogénea en el territorio analizado al variar poco las condiciones de altitud, meso-climáticas, o del suelo. El hábitat queda patentemente enmarcado térmica y pluviométricamente por su composición florística.

Se puede destacar la **ausencia de especies termófilas** tales como el lentisco (*Pistacia lentiscus* L.) (Figura 17), el palmito (*Chamaerops humilis* L.) o la zarzaparrilla (*Smilax aspera* L.), lo que indica claramente que estamos fuera del dominio del Termomediterráneo, y por lo tanto, nos encontramos en el piso Mesomediterráneo.

Sin embargo, en cuanto salimos del valle principal hacia Cofrentes, o en los subvalles adyacentes al valle principal, y que por ello están más protegidos, aparece rápidamente el lentisco, indicando ese aumento de la termicidad.



**Figura 17.** Ejemplar de Lentisco (*Pistacia lentiscus* L.). Fuente: Herbari Virtual del Mediterrani Occidental, 2022.

En cuanto a las características ómblicas, llama la atención la **ausencia de especies de carácter húmedo**. Faltan casi totalmente los caducifolios, cornicabras (*Pistacia terebinthus* L.), u otras especies que tienen su óptimo en el ombrotipo sub-húmedo, o seco superior (*Fraxinus ornus* L.).

Por lo tanto, el ombrotipo, según las especies muestreadas, correspondería al seco o seco inferior, tal y como se ha observado en el estudio bioclimático, y en el cual encuentran su óptimo especies como el romero, las sabinas y los enebros, especies muy abundantes en la zona.

La **vegetación forestal** presente en el área de actuación se caracteriza por tener una elevada biodiversidad en los bordes de las parcelas utilizadas para el cultivo (Figura 18). Este tipo de vegetación dominada por carrascas favorecerá la integración paisajística de las placas.



**Figura 18.** Representación de la distribución de la vegetación forestal. Fuente: Elaboración propia, 2022.

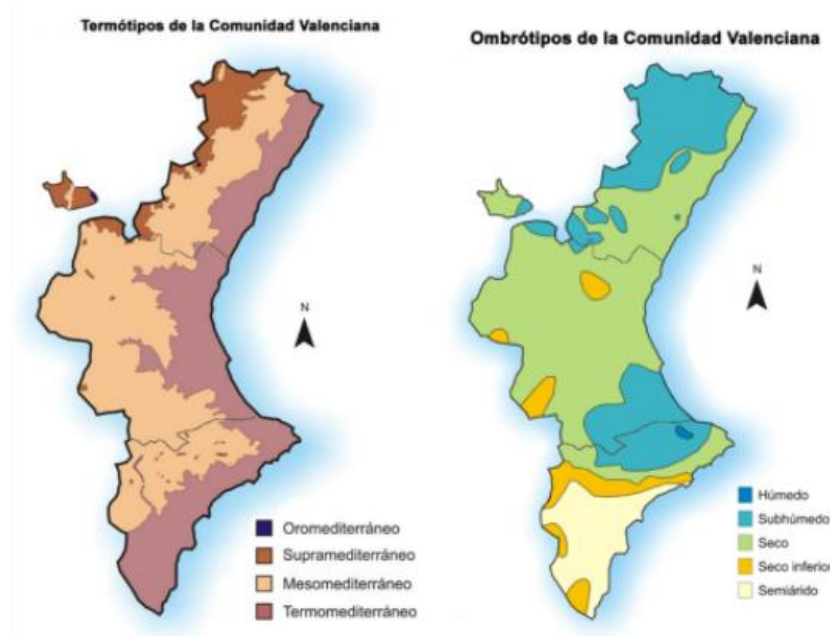
En cuanto a la **vegetación arvense**, los distintos tipos de cultivo tienen asociado una flora arvense que los caracteriza y añadiendo las prácticas individuales y personalizadas que cada agricultor realiza sobre su parcela, pueden justificarse las variaciones en la ausencia y presencia de ciertas especies.

En la zona de estudio se han observado fundamentalmente dos tipos de cultivo, por una parte, los cereales, representados típicamente por el género *Hypocoum*, y por otra los frutales, entre los que destacan los nogales y los almendros, todos ellos en seco.

Además, hay que resaltar que la vegetación arvense es altamente estacional, es decir, que modifica el espectro florístico según la estación, lo que produce un aumento en la diversidad de estas comunidades. Para la correcta evaluación de estas especies, sería conveniente la realización inventarios florísticos en distintas fechas a lo largo del año.

Para la determinación de la vegetación potencial y su comparación con la vegetación actual, es necesario tener presente la caracterización bioclimática de la zona de actuación, así como su encuadre biogeográfico.

La bioclimatología de la zona de estudio determina que el territorio pertenece al clima mediterráneo, con un termotipo, según los índices climáticos, mesomediterráneo medio, un índice de continentalidad de tipo semi-oceánico atenuado, y un ombrotipo seco inferior. (Figura 19)



**Figura 19.** Representación del termotipo (izquierda) y del ombrotipo (derecha) de la Comunidad Valenciana. Fuente: Sanz & Villaba, 2014.

En función de las unidades biogeográficas de la Península Ibérica (Martínez & Gandullo, 1987), se determina que el área de actuación para el proyecto se encuentra dentro de la Región Mediterránea (Figura 20), provincia Catalano – Provenzal - Balear sub-provincia valenciana, sector Setabense (Figura 21), subsector Enguero-Cofrentino.



**Figura 20.** Regiones biogeográficas de España. Fuente: Atlas Nacional de España, 2017.

\*Zona de actuación en 2: Sector Setabense.



**Figura 21.** División corológica de la Comunitat Valenciana. Subprovincia Valenciana, 1. Sector Valenciano-Tarraconense, 2. Sector Setabense. Subprovincia Oroibérica, 3. Sector Ibérico Maestracense. Subprovincia Castellana, 4. Sector Manchego. Provincia Murciana Almeriense, 5. Sector Alicantino. Fuente: Aguilera et al., 2010.

Por lo tanto, en función del encuadre bioclimatológico estudiado en Anejo 1, a la zona de estudio le corresponde una vegetación potencial de bosque esclerófilo dominado por *Quercus ilex* subsp. *ballota*.

Considerando la información tanto bioclimática como corológica, y según el Atlas Nacional de España, en general la vegetación potencial de la zona de estudio está formada por “Bosques de frondosas perennifolias”, concretamente: “Encinares” (Figura 22).



**Figura 22.** Formaciones vegetales potenciales de España en 2009. Fuente: Atlas Nacional de España, 2017. Cruz roja en la zona del proyecto.

Así pues, la **vegetación potencial** de la zona de estudio corresponde a la serie de encinares meso-mediterráneos medio e inferior, y ocuparía una posición intermedia entre las series que provienen del litoral *Rubio longifoliae-Quercetum rotundifoliae* Costa, Peris & Figuerola, en este caso en su variante más fría caracterizada por la ausencia de *Chamaerops humilis* L., y las series más continentales y secas formadas por la asociación mesomediterráneo manchega y aragonesa basófila de *Quercus rotundifolia* Lam. *Bupleuro rigidi-Quercetum rotundifoliae* Br. - B. & Bolós.

Tras comparar la vegetación actual con la potencial, observamos signos parciales de degradación, como es la presencia abundante de aliaga (Figura 23), que suele ser indicadora de incendios previos, o las densidades excesivas de las formaciones boscosas de pino Alepo.





**Figura 23.** Ejemplar de aliaga (*Ulex parviflorus* Pourr.). Fuente: Elaboración propia, 2022.

En algunas ocasiones estas masas arboladas con pies plantados en marcos excesivamente densos y coetáneos se encuentran en situación de para-clímax, bloqueando parcialmente la sucesión natural y con alto riesgo de incendio. Sin embargo, se observan zonas mejor conservadas, con pies bien desarrollados de encinas, y con una estructura poblacional más estratificada y diversa.

No se han observado problemas de erosión o pérdida de suelo, y las condiciones edáficas parecen ser adecuadas para que las masas sigan evolucionando. En resumen, se puede confirmar que la masa forestal presenta una elevada cobertura arbórea, y avanza de forma eficaz hacia formaciones boscosas más maduras y de mayor valor ecológico.

Al no tratarse de superficies muy extensas, es posible establecer corredores ecológicos de vegetación natural en los márgenes e incluso islas de vegetación con gran valor ecológico y/o algún individuo específico de árbol monumental.

La mayor amenaza de las comunidades vegetales presentes en el territorio, como en la mayoría de los territorios de la Comunidad Valenciana, son los fuegos recurrentes que reinician las series sucesionales antes de que se puedan observar las comunidades de mayor estabilidad.

## 6. Estudio de la diversidad vegetal de la zona del proyecto

Para determinar el grado de diversidad vegetal presente en la zona de actuación se han inventariado 19 zonas distribuidas en diferentes puntos dentro de la extensión del proyecto y en función de la densidad de las especies encontradas, se les asignó un valor aproximado de abundancia-dominancia (Tabla 2) para posteriormente establecer un factor de abundancia en función del anterior asignado.

Los datos obtenidos se han estudiado utilizando el Índice de Shannon-Wiener (Ecuación 1), este representa la diversidad específica de una comunidad determinada ( $\alpha$ -diversidad) ya que relaciona la riqueza de especies con su proporción o abundancia en un área específica (Campo & Duval, 2014).

**Ecuación 1.** Ecuación que representa el Índice de Shannon-Wiener.

$$\bar{H} = -\sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

En dicha fórmula,  $-p_i$  expresa la proporción de la especie  $-i$  en el inventario, siendo  $S$  el número total de especies. Que se obtiene a través de la división de la abundancia para dicha especie entre el sumatorio de todas las abundancias de las especies encontradas en cada inventario.

Dicho índice sintetiza la cobertura y el número de individuos de la especie en un inventario. La cobertura es una evaluación de la superficie del suelo ocupada por los individuos de cada especie inventariada (Rivas-Martínez, 1987).

La realización de los cálculos de  $\alpha$ -diversidad, así como la interpretación de los resultados obtenidos en lo que concierne a la vegetación de la zona de estudio, quedan expuestos en el correspondiente anejo de dicho informe, siendo este el Anejo 5, estudio de la diversidad vegetal.

Estudiándose la diversidad taxonómica ( $\alpha$ -diversidad) y la diversidad del paisaje ( $\beta$ -diversidad), aunque esta última de forma superficial, se llega a la conclusión de que el área de actuación está formada por dos tipos de vegetación bien diferenciados, la forestal y la arvense.

Mediante la diversidad taxonómica se evalúa la riqueza de especies en un punto concreto con la realización de un muestreo específico, mientras que la diversidad paisajística evalúa el grado de similitud/disimilitud entre las comunidades vegetales presentes en la zona de estudio.

Los resultados de  $\alpha$ -diversidad obtenidos mediante el Índice de Shannon muestran que los inventarios tanto de vegetación forestal como de arvense presentan valores relativamente elevados de esta variable (Tablas 3 y 4), lo que se asocia directamente a la gran cantidad de especies que se encontraron dentro de la mayoría de las zonas inventariadas en el área de actuación y a su cobertura promedio.

**Tabla 3.** Representación de los resultados de  $\alpha$ -diversidad obtenidos en los inventarios con vegetación de tipo forestal. Fuente: Elaboración propia, 2022.

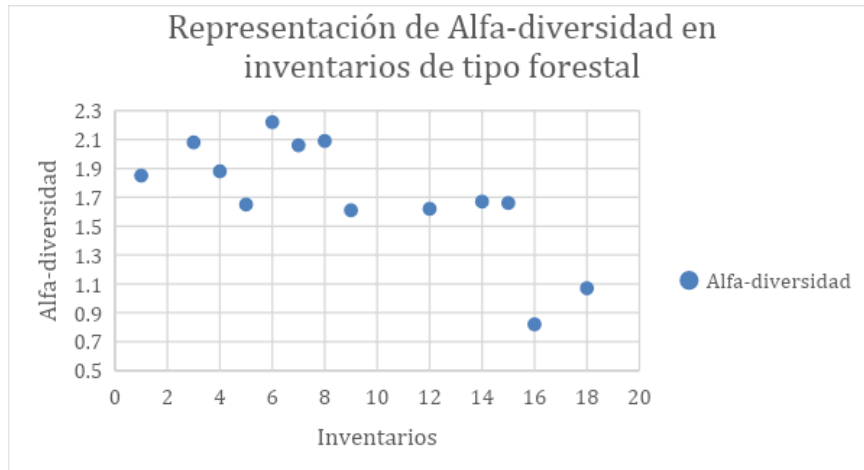
Vegetación FORESTAL	
Inventario	Alfa-diversidad
1	1,85
3	2,08
4	1,88
5	1,65
6	2,22
7	2,06
8	2,09
9	1,61
12	1,62
14	1,67
15	1,66
16	0,82
18	1,07
<b>MEDIA</b>	1,71

**Tabla 4.** Representación de los resultados de  $\alpha$ -diversidad obtenidos en los inventarios con vegetación de tipo arvense. Fuente: Elaboración propia, 2022.

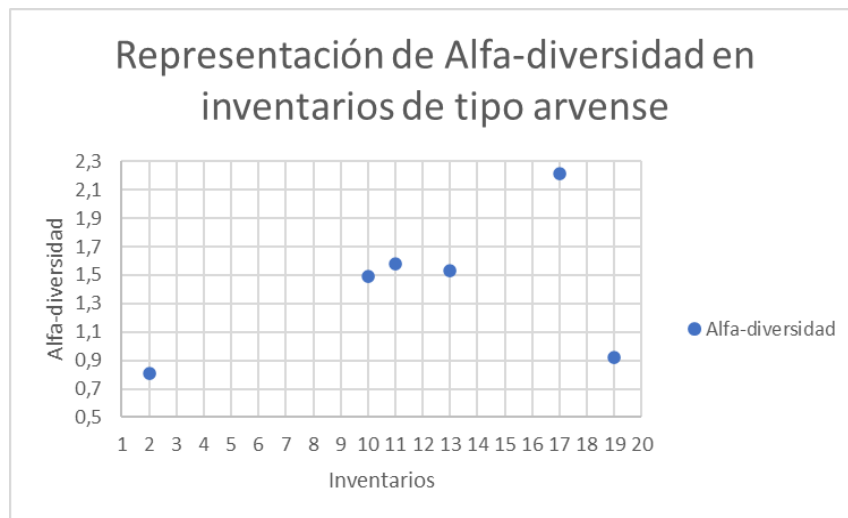
Vegetación ARVENSE	
Inventario	Alfa-diversidad
2	0,81
10	1,49
11	1,58
13	1,53
17	2,21
19	0,92
<b>MEDIA</b>	1,42

A pesar de estos valores prometedores, también se encontraron excepciones tales como los inventarios 16 y 18 de tipo forestal con valores de 0,82 y 1,07, y los inventarios arvenses 2 y 19 con 0,81 y 0,92, respectivamente.

En el caso de los inventarios forestales (Figura 24), esta drástica caída en la diversidad taxonómica se debe a la presencia de grandes individuos arbóreos cuya sobra impide el crecimiento de especies arbustivas, mientras que en el caso de los inventarios de vegetación de tipo arvense (Figura 25), esta disminución la provoca la época de muestreo, es decir, la ausencia de ciertas especies por estar fuera de su época óptima de floración que se encuentran en estado latente en las semillas.



**Figura 24.** Representación gráfica de los resultados de  $\alpha$ -diversidad en función de los inventarios de tipo de vegetación forestal. Fuente: Elaboración propia, 2022.



**Figura 25.** Representación gráfica de los resultados de  $\alpha$ -diversidad en función de los inventarios de tipo de vegetación arvense. Fuente: Elaboración propia, 2022.

Para el cálculo de la diversidad paisajística ( $\beta$ -diversidad), que se utiliza para estudiar la heterogeneidad de un paisaje, se puede usar correctamente la fórmula de la distancia de Bray-Curtis (Ecuación 2) en el caso en que se tengan en cuenta tanto la presencia o ausencia de especies como sus proporciones de abundancia, pero debido a la escasa diversidad entre ecosistemas en el área de estudio, se puede hacer la agrupación de los mismos a grandes rasgos (forestales y arvenses).

**Ecuación 1.** Ecuación que representa la distancia de Bray-Curtis. Fuente: Ferriol & Merle, 2012.

$$d_{12} = \frac{\sum_{n=1}^S |x_{1n} - x_{2n}|}{\sum_{n=1}^S (x_{1n} + x_{2n})}$$

En este caso, debido al poco contraste entre las comunidades vegetales forestales de la zona de estudio, la diversidad paisajística es de carácter moderado. Se pueden observar diferencias aisladas en la composición florística de los distintos puntos inventariados principalmente por la uniformidad general de los suelos, así como la homogeneidad de los parámetros climáticos, obteniéndose diferencias paisajísticas en zonas con características altitudinales o de pendiente destacables. (Ferriol & Merle, 2012).

## 7. Análisis DAFO de la interacción proyecto-ecosistemas

El análisis DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades) es una herramienta de gestión utilizada para la evaluación de las capacidades estratégicas, en este caso de la zona de actuación, proporcionando información necesaria para desarrollar proyectos y poder implementar las acciones y las medidas correctivas pertinentes (Olivera & Hernández, 2011).

A continuación, se muestra el análisis DAFO de la interacción hábitats - proyecto:

### ➤ **DEBILIDADES:**

- Ecosistemas forestales homogéneos.
  - Con poca diversidad de estructura y composición de especies entre ellos.
  - Muchas masas forestales de reforestación coetánea sin estructura y con abundantes especies pirófitas.
- Abandono de cultivos.
  - Debido a su baja rentabilidad, supone una gran pérdida de paisaje mediterráneo.
- Lejanía del área de actuación a las zonas pobladas.
  - Esto causa la desensibilización sobre la protección del territorio por parte de la población colindante.
- Pocas figuras de protección del medio ambiente.
  - Solo catalogada como PRR27: "Paisaje de relevancia regional". Lo que puede traducirse como reclamo para la utilización del suelo para otros usos industriales y/o contaminantes, provocando así una mayor pérdida de vegetación irreversible.

### ➤ **AMENAZAS:**

- Modificación e impacto paisajístico.
  - Aumento de los procesos erosivos del suelo debido al impacto de la lluvia tras la eliminación de la cubierta vegetal en la zona del proyecto.
  - Posible contaminación del suelo durante las fases de construcción.
- Fragmentación de hábitats.
  - Favorece el efecto barrera, reduciendo la conectividad entre hábitats a causa del vallado necesario para la delimitación de la actuación.
  - Parcelación del hábitat por la división de las zonas de actuación.
- Pérdida de diversidad.
  - Moderada posibilidad de aparición de incendios forestales por accidentes durante el proceso de construcción, así como accidentes nucleares por la cercanía a la central nuclear.

➤ **FORTALEZAS:**

- Alta fertilidad de los suelos que permiten el desarrollo de la vegetación arbolada.
  - Lo que permite una recuperación relativamente fácil de la vegetación afectada por la implantación del proyecto.
- Islas formadas por la vegetación potencial del territorio.
  - En estas la vegetación se puede desarrollar de forma frondosa, lo que es beneficioso para la integración paisajística de las zonas perimetrales al proyecto.
- Procesos erosivos mínimos.
  - Debido a la suave pendiente que caracteriza la zona del proyecto.
- Elevada biodiversidad.
  - Paisaje conectado por numerosos corredores naturales entre los campos.
  - Diversas islas vegetales con elevada diversidad de especies
  - Paisaje en mosaico con abundantes corredores lineales entre las parcelas que favorecen su conectividad.
- Amplia área forestal con gran fijación de CO<sub>2</sub>.

➤ **OPORTUNIDADES:**

- Energía renovable.
  - Al tratarse de un proyecto protagonizado por una fuente de energía renovable, la actuación en sí ayuda a combatir el cambio climático.
  - Reducido impacto ambiental por su rápida adaptación en el entorno.
  - Reducción de la emisión de gases de efecto invernadero, principalmente CO<sub>2</sub>
- Áreas libres de productos fitosanitarios.

Lo que favorece la instauración de la vegetación en el hábitat.
- Prevención de incendios forestales.
  - Ya que el área puede utilizarse a su vez para fines ganaderos, lo que reduce el mantenimiento de la vegetación y controla el proceso natural de erosión del suelo.
  - La necesidad de vigilar las placas que conforman el proyecto favorece la anticipación frente a posibles incendios.
  - Mejora de las masas forestales adyacentes a la zona del proyecto para maximizar la captación de CO<sub>2</sub> y disminuir el riesgo de incendios.
  - Mantenimiento parcial del sistema agrario.
- Mejora de la conectividad existente para reforzar el paisaje en mosaico.

## 8. Propuesta de mejora de los hábitats e integración paisajística

### ➤ INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA Y CONECTIVIDAD DE LOS HÁBITATS:

Las medidas que se proponen a continuación tienen como objetivo incrementar la integración visual de la actuación con el paisaje y mejorar la conectividad ecológica entre los hábitats y ecosistemas existentes en la zona de actuación. Los dos objetivos se presentan juntos ya que la mayoría de las medidas propuestas favorecen a ambos al mismo tiempo.

La primera propuesta consiste en la implantación de un sistema verde de vegetación tanto en los límites como en el interior de la zona de actuación, para así facilitar su integración en el territorio. Del mismo modo se propone el mantenimiento de este para asegurar y prolongar su eficacia. (Figura 26)

Para fomentar la integración paisajística provocando el menor impacto sobre la vegetación y el suelo de la zona, se aprovechan los viales para el establecimiento de las bandas de vegetación y se mantienen las islas de vegetación existentes.



**Figura 26.** Ejemplo del sistema verde propuesto. Fuente: Elaboración propia, 2022.

Ya que el objetivo es conectar los ecosistemas de mayor valor ecológico situados a ambos lados de la carretera CV.441 (de forma paralela), una de las principales vías de comunicación de la zona, se pretende que este sistema verde se complemente con bandas de vegetación perpendiculares a las anteriores para reforzar la conectividad de los ecosistemas dentro del valle (Figura 27). Esta distribución paralela a las líneas de comunicación ayudará a su integración en el paisaje y las visuales más frecuentes.

Del mismo modo, el proyecto favorece la conectividad entre las masas de vegetación existentes mediante corredores verdes, y en el caso en que estos atravesasen carreteras o caminos se pueden elaborar pasos para la fauna.



Como se ha confirmado anteriormente en el análisis de la vegetación tanto actual como potencial de la zona de actuación y en el estudio de los factores abióticos, tanto el suelo en sí como las especies vegetales existentes tienen la capacidad de formar bosques de elevada biomasa, estructura y biodiversidad. Por tanto, cumplirán de forma exitosa su función de pantalla natural para facilitar la integración del proyecto y de refuerzo de los corredores verdes para los futuros pasos de fauna mientras se incrementa la fijación de CO<sub>2</sub> por parte de la cobertura vegetal en el territorio.



**Figura 27.** Ejemplo de la conectividad ecológica en el valle. Fuente: Elaboración propia, 2022.

Entrando más en detalle, la propuesta consta del establecimiento de dos franjas de vegetación perimetrales a las parcelas ocupadas por las placas. Una primera franja de vegetación agrícola vinculada a la proximidad de los caminos principales y una banda de vegetación forestal como apantallamiento. (Figura 28)



**Figura 28.** Representación del sistema verde formado por ambas franjas de vegetación. Fuente: Elaboración propia, 2022.

La franja de uso agrícola tradicional, formada por especies arbóreas como almendros y nogales, cumple con dos objetivos: en primer lugar, esta mantiene, aunque en menor medida, parte del uso productivo del territorio y, más importante, el paisaje tradicional amortiguando el impacto paisajístico de la actuación. Además, este uso es compatible con la prevención de posibles incendios forestales, ya que disminuyen la biomasa más próxima a las vías de comunicación (carreteras). En segundo lugar, estos márgenes de vegetación agrícola pueden ser utilizados para la investigación o proyectos de desarrollo en la zona.

Por otro lado, la franja compuesta por vegetación forestal tiene una anchura y estructura variable en función de las condiciones geomorfológicas y de las infraestructuras existentes. El objetivo de esta es servir como pantalla visual más densa en las zonas que se requiera, mediante una cobertura más frondosa con varios estratos arbustivos y arbóreos, por el contrario, en zonas con menor suelo se establecen formaciones arbustivas únicamente.

Las especies que deben usarse para la franja de vegetación forestal deben corresponder a las series de vegetación determinadas en el territorio en el Anejo 4 de Vegetación. En concreto, deberían incluirse preferentemente especies como *Salvia rosmarinus*, *Quercus coccifera*, *Juniperus oxycedrus*, *Juniperus phoenicea*, *Rhamnus alaternus*, *Rhamnus lycioides* y *Cistus clusii*, entre otras.

#### ❖ ***Pinus halepensis***

Las plantaciones con esta especie en la franja de vegetación forestal deben ser moderadas o restringirse debido al posible aumento del riesgo de incendio al ser una especie altamente pirófitas.

Específicamente **para la integración paisajística**, tanto la franja de vegetación forestal con carrascas y pinos, como posibles franjas de matorral con coscojas y enebros, ayudaran a integrar la valla perimetral de las instalaciones y a suavizar el impacto visual, generando una mayor integración de la actuación en el territorio.

Específicamente **para la mejora de la conectividad de los ecosistemas**, el sistema verde generado servirá de corredor para la fauna, que a su vez distribuirá diásporas de las especies vegetales.

Específicamente **para el vallado perimetral de las instalaciones** se recomienda, por un lado, el uso de una valla cinegética que permita el movimiento de pequeños mamíferos y otra fauna a través de los límites perimetrales, para disminuir en cierta forma el efecto barrera que pueda causar, así como no colocar vallado cerca de los barrancos o cursos naturales de agua no permanente, ya que son las vías por excelencia de conexión de la fauna. En el caso en que fuese necesario, se vallarían ambos lados del barranco para formar parcelas independientes.

Por otro lado, resulta de especial relevancia el mantenimiento y protección de las islas de vegetación, muy importantes para la fauna, que actualmente se encuentran dentro de las parcelas para que sirvan de punto de apoyo y favorezcan la integración paisajística y la conectividad de la zona de actuación. Además, se puede aprovechar el sistema verde para fomentar pasos de fauna en determinados puntos.

#### ➤ VEGETACIÓN EXTERIOR A LA ZONA DEL PROYECTO:

Las medidas que se proponen a continuación tienen como objetivo mejorar y gestionar adecuadamente la vegetación exterior a la zona del proyecto, la cual representa un extenso sumidero de CO<sub>2</sub> que complementa la acción del proyecto.

Las propuestas que se exponen a continuación se encuentran agrupadas en tres divisiones en función de los objetivos específicos que se pretenden alcanzar, siendo estos la prevención de incendios forestales, la mejora de las masas forestales existentes y el mantenimiento de la actividad agrícola tradicional.

Dichas propuestas podrían ser implantadas por las diferentes organizaciones que intervienen en el proyecto, tales como el ayuntamiento, la diputación, la empresa promotora y otras administraciones públicas y/o asociaciones.

En primer lugar, para la **prevención frente a incendios forestales**, la implantación del proyecto puede favorecerla ya que supone una mejora en el mantenimiento de las infraestructuras y viales de acceso a las parcelas y las zonas perimetrales, lo que resulta beneficioso para la vigilancia y, en caso de incendio, mejora el acceso de los equipos de extinción. Además, a mayor presencia de personal, tanto trabajadores en las infraestructuras como residentes cercanos a la zona, mayor anticipación y alerta para la extinción de los posibles focos de incendios.

Solo una mala ejecución y planificación supondría un incremento de este riesgo, por lo que ha de tenerse especial cuidado en la gestión de aquellas infraestructuras propias de la instalación fotovoltaica con potencial riesgo de cortocircuito, su aislamiento y la eliminación de cualquier tipo de vegetación adyacente.

En segundo lugar, para la **mejora de las masas forestales** presentes en el área de actuación, hay que tener en cuenta la existencia de zonas reforestadas con especies poco apropiadas para el territorio, como el pino piñonero (*Pinus pinea* L.) o en densidades excesivas como el pino Alepo (*Pinus halepensis* Mill.). Estas masas coetáneas, mono-

específicas, presentan pies delgados y debilitados que son muy susceptibles a las plagas y poseen una elevada inflamabilidad.

Para estas masas sería recomendable actuaciones silvícolas que desbloqueen la situación de paraclímax y permitan la evolución de las formaciones a bosques más maduros y estructurados. La combinación de aclareos selectivos y la introducción de fagáceas, mejoraría sustancialmente estas masas tanto desde el punto de su biodiversidad y estructura, como desde el punto de vista de fijación de CO<sub>2</sub>, ampliando su capacidad como sumidero.

Además, los bosques maduros de fagáceas son escasos en la Comunidad Valenciana, por lo que la existencia de uno conllevaría un aumento en el potencial atractivo de la zona, tanto para los habitantes como para los turistas. Sin embargo, en la zona de actuación y adyacente hay presentes masas con mayor valor ecológico que se debe mantener, así como las masas con poca estructura que se pueden utilizar para la realización de acciones de mejora.

En tercer lugar, para el **mantenimiento de los campos agrícolas** no incluidos en el proyecto, hay que considerar la importancia tradicional y a nivel de potenciador de biodiversidad paisajística que posee la agricultura en el territorio.

Debido a la falta de cambios en los factores climáticos, edáficos y geomorfológicos (altitud, mesoclima o pendiente), las formaciones forestales presentan una elevada diversidad taxonómica ( $\alpha$ -diversidad) pero una baja biodiversidad paisajística ( $\beta$ -diversidad). Es por ello por lo que un fomento en la actividad agrícola en los terrenos destinados a dicho uso favorece un paisaje en mosaico y una mayor diversidad de ambientes.

## 9. Conclusiones al informe

Tras los análisis realizados en los diferentes ámbitos, siendo estos el bioclima, las características del suelo (geomorfología y edafología) y la vegetación actual y potencial, se puede concluir que la zona escogida para el proyecto cumple con los requisitos de favorecer la integración paisajística de la actuación en el territorio y fomentar la conectividad entre los hábitats que lo conforman.

Dados estos prometedores resultados, podemos extender la visión más allá de simplemente ocultar la actuación mezclándola con el paisaje, ya que podemos mejorar la calidad de la cobertura vegetal que ya estaba asentada, reduciendo el riesgo de incendios y erosión en la zona a la vez que aumentamos su capacidad de fijación del CO<sub>2</sub>, lo que disminuye los efectos del cambio climático en cierta forma, incluso llegando a poder plantear el establecimiento de un sistema verde. Además, a pesar de que se ha mencionado de forma más somera, la implantación del proyecto también va a favorecer la situación económica del territorio, ofreciendo trabajo tanto en las instalaciones de las placas fotovoltaicas como en los campos de cultivo recuperados.

A todos estos aspectos positivos hay que añadir que la actuación en si se trata de una fuente de energía renovable y no contaminante por lo que el riesgo de pérdida o deterioro de las medidas establecidas es reducido.

Gracias a la redacción de este trabajo, he conseguido superar ciertos aspectos que me resultaban realmente complejos, como la elaboración de inventarios florísticos, así como la determinación de especies vegetales fuera de su época óptima de floración por lo que el trabajo de campo en la zona de actuación ha resultado muy útil. Poder haber participado en una actuación de estas características me ha dotado de cierta motivación a la hora de plantearme, tanto medidas como propuestas para otros proyectos existentes y por desarrollar.

## 10. Referencias bibliográficas

- Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). (2021). Visor del Atlas Climático de la Península y Baleares. <http://agroclimap.aemet.es/#>
- Anthos (2012). Sistema de información sobre las plantas de España. <http://www.anthos.es/>
- Aparici, J. (2016). El valor del tesoro setabense (I). Espores, la veu del botànic, Jardí Botànic de la Universitat de València. <https://espores.org/es/esconservacion/el-valor-del-teroso-setabense-i/>
- Atlas Nacional de España (2022). Biogeografía. <http://atlasnacional.ign.es/wane/Biogeograf%C3%ADa>
- Banco de Datos de Biodiversidad de la Comunidad Valenciana (2022). Conselleria d'Agricultura, Desenvolupament Rural, Emergència Climàtica i Transició Ecològica. <https://bdb.gva.es/va/>
- Braun-Blanquet, J., & Lalucat Jo, J. (1979). Fitosociología: bases para el estudio de las comunidades vegetales/Pflanzensoziologie.
- Campo, A. M., & Duval, V. S. (2014). Diversidad y valor de importancia para la conservación de la vegetación natural: Parque Nacional Lihué Calel (Argentina).
- CORINE 2018. Corine Land Cover de la Agencia Europea del Medio Ambiente. <https://datos.gob.es/es/catalogo/e00125901-spaignclc2018>
- Directorio Forestal Maderero (2015). Los sistemas forestales como sumideros de CO<sub>2</sub>. Forestal maderero. <https://www.forestmaderero.com/articulos/item/los-sistemas-forestales-como-sumideros-de-co2.html>
- Espejo Marín, C., & Aparicio Guerrero, A. E. (2020). La producción de electricidad con energía solar fotovoltaica en España en el siglo XXI.
- Espejo Marín, C. (2004). La energía solar fotovoltaica en España.
- Ferriol Molina, M., & Merle Farinós, H. B. (2012). Los componentes alfa, beta y gamma de la biodiversidad. Aplicación al estudio de comunidades vegetales.
- Forqués Moncho, F., & Poquet Vitoria, R. (2020). Plan de participación pública del plan especial de ordenación de infraestructuras de generación de energía solar fotovoltaica en los municipios de Ayora, Zarra y Jarafuel.
- Grupo ARGOS. CELSIA (2018). Beneficios de la energía solar. <https://blog.celsia.com/new/beneficios-de-la-energia-solar/>
- Grupo NOVELEC. (2019). Tipos de placas solares y sus características. <https://blog.gruponovelec.com/energias-renovables/tipos-de-placas-solares-y-sus-caracteristicas/>
- Herbario Virtual del Mediterráneo Occidental (2019). Àrea de Botànica, Departament de Biologia, Universitat de les Illes Balears. <http://herbarivirtual.uib.es>

- Instituto Cartográfico Valenciano (2016). Visor de Cartografía. <https://visor.gva.es/visor/>
- Mesanat, G. G. (2021). *Ruta Senderista por el paisaje de los castillos de los Valles de Ayora-Cofrentes y Vinalopó*. Universitat de València.
- METEOBLUE. (2021). <https://www.meteoblue.com>
- Ninyerola M, Pons X y Roure JM. (2005). Atlas Climático Digital de la Península Ibérica.
- Olivera, D., & Hernández, M. (2011). El análisis DAFO y los objetivos estratégicos. Contribuciones a la Economía, marzo.
- Orbegozo, C., & Arivilca, R. (2010). Energía solar fotovoltaica. *Manual técnico para instalaciones domiciliarias*.
- PATRICOVA (2021). Plan de Acción Territorial de Carácter Sectorial sobre Prevención del Riesgo de Inundación en la Comunidad Valenciana. <https://politicaterritorial.gva.es/es/web/planificacion-territorial-einfraestructura-verde/cartografia-del-patricova>
- Peris, J. B., Stübing, G., & Gimeno, R. R. (1996). Bosques y matorrales de la Comunidad Valenciana. Servei de Publicacions, Diputació de Castelló.
- Rivas Martínez, S., & Gandullo, J. M. (1987). Memoria del mapa de series de vegetación de España. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación: Madrid.
- Rivas Martínez, S. (2009). Sistema de clasificación Bioclimática Mundial. Obtenido del Centro de Investigaciones Fitosociológicas. <https://webs.ucm.es/info/cif/report/BIOC019.htm>
- Santisteban, C. D., Saiz, J., Ruiz Sánchez, F. J., & Bello, D. (1990). Tectónica y sedimentación en el margen oeste del «rift» terciario del valle de Ayora-Cofrentes (Valencia).
- Weather Spark. (2021). El clima y el tiempo promedio en todo el año en Jarafuel. <https://es.weatherspark.com/y/40302/Clima-promedio-en-Jarafuel-Espa%C3%B1a-durante-todo-el-a%C3%B1o>
- Weather Spark. (2021). El clima y el tiempo promedio en todo el año en Zarra. <https://es.weatherspark.com/y/40259/Clima-promedio-en-Zarra-Espa%C3%B1a-durante-todo-el-a%C3%B1o>
- Weather Spark (2021). El clima y el tiempo promedio en el verano en Zarra. <https://es.weatherspark.com/s/40259/1/Tiempo-promedio-en-el-verano-en-Zarra-Espa%C3%B1a>