

PLAN ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURAS PEI-PFOT-191 PSFV ABARLOAR SOLAR Y SUBESTACIÓN ELÉCTRICA Y LÍNEA ASOCIADA.

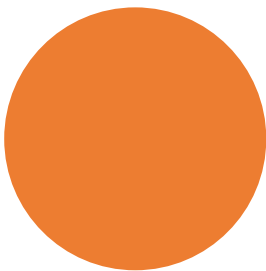
VERSIÓN INICIAL DEL PLAN: DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

BLOQUE II. DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL

ANEXO XVI. IMPACTO DE LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS SOBRE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

TÉRMINOS MUNICIPALES DE PEZUELA DE LAS TORRES Y CORPA

COMUNIDAD DE MADRID



ABRIL 2022

Impacto de las Placas Solares Fotovoltaicas sobre los Servicios Ecosistémicos



Abarloar solar “PFot-191”

DOCUMENTO ELABORADO
A PETICIÓN DE

IGNIS



Título de Documento	Título del documento
Código de Proyecto	PRY22_010
Fecha	21/03/2022
Versión	01
Autor	Paula Escribano
Cliente	IGNIS

Historial del documento				
Versión	Autor	Revisión	Fecha	Comentarios
R01	Paula Escribano, Eladio García	01	21/03/2022	
R02	Paula Escribano	02	22/03/2022	Se han recogido los comentarios realizados por IGNIS (pie de tabla y resumen)

Índice

1	Introducción	1
2	Servicios ecosistémicos que pueden verse afectados por PSF	1
2.1	Servicios de provisión	2
2.1.1	Impactos sobre el servicio de la agricultura	2
2.1.2	Impactos sobre el servicio de la ganadería	2
2.1.3	Impactos sobre el servicio de caza	3
2.2	Servicios de regulación y apoyo	3
2.2.1	Impactos sobre el servicio de biodiversidad	3
2.2.2	Impactos sobre el servicio de polinización	4
2.2.3	Impactos sobre los servicios de control de la erosión, formación, fertilidad o calidad del suelo	4
2.2.4	Impactos sobre los servicios relacionados con la recarga de acuíferos y calidad del agua	5
2.3	Servicios culturales	5
2.3.1	Impactos sobre los servicios de identidad cultural, sentido de pertenencia y paisaje	5
2.3.2	Impactos sobre los servicios de actividades recreativas y ecoturismo	6
2.3.3	Impactos sobre los servicios de conocimiento científico y educación ambiental	6
2.3.4	Impactos sobre los servicios de valores espirituales y religiosos	6
3	Servicios ecosistémicos afectados por la Planta Solar Fotovoltaica Abarloar Solar (87,50 MW)	6

1 Introducción

El desarrollo de las energías renovables es clave para mitigar el cambio climático y la emisión de gases de efecto invernadero, sin embargo, no están exentas de impactos directos e indirectos sobre los servicios ecosistémicos y el capital natural.

Actualmente se espera que el sector energético sea el principal motor de cambio de usos del suelo a nivel europeo. Sólo en España se prevé una potencia total instalada en el sector eléctrico de 157 GW, de los que 50 GW serán energía eólica; 37 GW solar fotovoltaica; 27 GW ciclos combinados de gas; 16 GW hidráulica; 8 GW bombeo; 7 GW solar termoeléctrica; y 3 GW nuclear (Resumen Ejecutivo del Borrador del PNIEC para el año 2030).

Uno de los principales condicionantes de las instalaciones fotovoltaicas es la gran superficie requerida por KW, en comparación con otras tecnologías (Boroski, 2019). Para el caso concreto de la energía solar fotovoltaica se estima una ratio de 2,66 Ha para la generación de 1MW de potencia (MITERD) y aunque la mejora en la eficiencia de los paneles y el diseño de las plantas está reduciendo esta tasa de ocupación, en cualquier caso, conlleva una transformación de extensas áreas del territorio principalmente dedicadas en la actualidad a otros usos, fundamentalmente cultivos de secano o pastos. Aunque el desarrollo de la energía solar es crucial para dar respuesta a la actual crisis climática su sostenibilidad ha de estar basada en el equilibrio entre los beneficios que suponen en la lucha contra el cambio climático y los impactos que puedan generar debido a la transformación de extensas áreas del territorio, tanto ambientales como socio-económicos.

Según CICES (Common International Classification of Ecosystem Services), los servicios ecosistémicos (SSEE) se definen como la contribución o los beneficios que los ecosistemas ejercen sobre el bienestar humano y se dividen en 3 grandes grupos: los servicios de provisión (alimentos, fibra o energía), los de regulación y apoyo (regulación del clima, biodiversidad, polinización, protección frente a desastres naturales, etc.) y los culturales (recreación, lugar de encuentro, uso espiritual, etc.). Recientemente, en la clasificación CICES, se han incluido las energías renovables como un servicio de provisión.

Los SSEE no son independientes entre sí, sino que están interrelacionados y muchas de estas relaciones son complejas y no lineales. Si ponemos el foco en la optimización de un solo servicio es muy posible que nos encontremos con reducciones o pérdidas en otros (Rodríguez et al., 2006). Para un desarrollo sostenible de la energía solar es necesario entender la relaciones y posibles incompatibilidades entre diferentes SSEE.

2 Servicios ecosistémicos que pueden verse afectados por PSF

En la actualidad, la modificación del paisaje y la pérdida de los usos tradicionales del terreno, son las principales causas de la falta de aceptación social en la implantación de plantas solares fotovoltaicas, es decir, los principales conflictos se refieren a servicios culturales (paisaje y usos tradicionales) y a los servicios de provisión (pérdida de tierra apta para el cultivo o la ganadería). Sin embargo, la repercusión de la implantación de PSF afecta (positiva o negativamente) a un gran número de SSEE como la formación de suelos, biodiversidad y ciclo de nutrientes, clima e hidrología (servicios de regulación y apoyo) o a la provisión de agua o materias primas (servicios de provisión) (Hernández et al., 2014). Estos impactos pueden ocurrir *in situ* o afectar a escala de paisaje o a zonas cercanas, por ejemplo, la provisión de hábitats para polinizadores puede beneficiar a los sistemas agrícolas que se encuentren en los alrededores (Amstrong et al., 2021).

Factores como el tipo y la intensidad de uso previo a la implantación, el diseño y planificación de la PSF o las características ambientales y socioeconómicas de la zona de implantación y sus alrededores son cruciales a la hora de evaluar si se va a producir una mejora o una pérdida en la provisión de un determinado SSEE, por lo que es necesario no generalizar y realizar una evaluación detallada y caso por caso. En general, los efectos positivos son más probables que ocurran en terrenos degradados o altamente alterados por la intensidad de uso (Boroski, 2019).

Una buena planificación del territorio debe incluir el uso del terreno y sus valores ecológicos, culturales y económicos para poder asegurar la preservación de la biodiversidad, la sostenibilidad y la belleza (Termorshuizen et al., 2007).

2.1 Servicios de provisión

Los servicios de aprovisionamiento son aquellos referidos a los bienes o materias primas que un ecosistema ofrece como los alimentos (agricultura, ganadería, caza, pesca), la madera o el agua

2.1.1 Impactos sobre el servicio de la agricultura

La instalación de PSF en zonas de cultivo genera una pérdida directa en este servicio de aprovisionamiento e indirecta en otras serie de SSEE asociados a la agricultura. Servicios culturales como la Identidad cultural y sentido de pertenencia o el disfrute estético del paisaje pueden verse negativamente afectados. Además, servicios de regulación y apoyo como la biodiversidad pueden sufrir una importante disminución debido a que estos espacios albergan una gran diversidad de especies, tanto domesticadas como especies silvestres que encuentran en estos ambientes un hábitat para la alimentación, refugio o nidificación (destacando particularmente las aves esteparias, que incluye una serie de especies de particular interés de conservación dado su actual declive).

Sin embargo, si la instalación se realiza en zonas agrícolas degradadas intensivas (excesivo uso de fitosanitarios, monocultivos, paisajes homogéneos sin vegetación natural, excesivo laboreo con volteo, etc.) puede repercutir en un aumento de SSEE esenciales sobre todo relacionados con los servicios de regulación y apoyo (biodiversidad, calidad del suelo, calidad del agua).

Para minimizar los posibles impactos negativos se ha propuesto la posibilidad de que la agricultura y la energía solar coexistan en el espacio, son los llamados sistemas Agrivoltaicos. Estos sistemas mixtos permiten mantener el suelo fértil para las prácticas agrícolas y, según su diseño, pueden maximizar la provisión de servicios del ecosistema como la polinización, biodiversidad, ganadería, provisión de materias primas secundarias (madera, frutos, etc.) e incluso recursos educativos y recreativos (Toledo y Scognamiglio, 2021, Peschel, 2010).

2.1.2 Impactos sobre el servicio de la ganadería

El uso ganadero es compatible con estas instalaciones (excepto el vacuno) generando numerosos beneficios. Beneficios directos sobre los costes de explotación al reducir las necesidades de control de la vegetación por métodos mecánicos o químicos. Y generando beneficios secundarios mejorando la

biodiversidad, por ejemplo, en zonas con un mismo tipo de manejo (ej: gestión ganadera dentro y fuera de las instalaciones) se observa una mayor complejidad y diversidad de especies de flora y de invertebrados dentro de las instalaciones (Montag et al., 2016) o los procesos de polinización de cultivos, cuando se compatibilizan las PSF con la apicultura. Además, permite la pervivencia de un uso tradicional del territorio lo que conlleva un mantenimiento de servicios culturales.

2.1.3 Impactos sobre el servicio de caza

Si la instalación está vedada a la caza este servicio se verá mermado localmente, sin embargo, es posible que una planta solar bien gestionada (cubierta vegetal, poca presencia humana) pueda favorecer la presencia de ciertas especies que encuentren refugio dentro de estas instalaciones. Por ejemplo, especies como el conejo pueden verse favorecidos por la disponibilidad de hábitat adecuado dentro de las plantas, como sucede en otra serie de instalaciones con vallado perimetral, como carreteras y ferrocarriles de alta capacidad (Planillo y Malo 2013). En este sentido, las plantas fotovoltaicas pueden actuar como áreas fuente para especies de interés cinegético como el conejo o la perdiz roja, favoreciendo la actividad de la caza en su entorno.

2.2 Servicios de regulación y apoyo

Los servicios de regulación son aquellos que están relacionados con las funciones clave de los ecosistemas que permiten la vida, como la regulación del clima, del ciclo del agua, la formación del suelo, el control de la erosión, la biodiversidad o la polinización.

2.2.1 Impactos sobre el servicio de biodiversidad

La conservación de la biodiversidad es considerada como un servicio de soporte que garantiza una gran parte del resto de los servicios ecosistémicos que puede proveer un área, como los servicios de regulación o de aprovisionamiento.

Los impactos directos más importantes sobre la biodiversidad están relacionados con la modificación y fragmentación del hábitat, cambios en el microclima e invasión de EEI (plantas o animales) (Lovich and Ennen 2011). La pérdida o ganancia de biodiversidad va a depender principalmente de las características de la localización, en aquellos sistemas naturales con valor para la biodiversidad los impactos serán netamente negativos (Gibson et al., 2017) mientras que en aquellos proyectos de menor tamaño o ubicados en zonas altamente degradados o de escaso valor para la flora y fauna puede existir una ganancia neta de biodiversidad. Esta ganancia también va a estar condicionada por unas buenas prácticas como la mejora la cubierta vegetal, asegurar la disponibilidad de recursos disponibles (refugio, alimento, lugares de nidificación...) para especies de pequeño o mediano tamaño compatibles con estas instalaciones (Chock et al., 2021).

La diversidad y abundancia de aves (Visser et al., 2019), invertebrados (Graham et al., 2021), e incluso de carnívoros como el zorro o de pequeños mamíferos, como el conejo, se pueden ver favorecidos por la disponibilidad de hábitat adecuado dentro de las plantas que estén gestionadas adecuadamente.

Para otros tipos de aves, como las vinculadas a estepas naturales, pseudo-estepas cerealistas y otros hábitats herbáceos abiertos o agroecosistemas, este tipo de instalaciones pueden agravar aún más el

declive a escala global de estas especies por la pérdida y transformación de su hábitat (Traba Morales, 2019; Bota et al., 2005). Para reptiles o anfibios el impacto puede ser neutro o incluso positivos si se mantienen o potencian las charcas y humedales de la zona de implantación (críticos para la reproducción de anfibios) o las zonas rocosas, majanos, muros secos y otros elementos del paisaje que pueden resultar de interés para reptiles.

Con respecto a la flora, el tipo gestión de la vegetación dentro de las instalaciones será clave para poder evaluar si existe una pérdida o ganancia de biodiversidad. La presencia de vegetación entre las placas, el tipo de gestión (pastoreo, siega, herbicidas), la creación de micro reservas o la plantación de variedades locales serán determinantes a la hora de evaluar la pérdida o ganancia de biodiversidad de flora.

2.2.2 Impactos sobre el servicio de polinización

Existen evidencias del declive de la diversidad de los organismos polinizadores a nivel mundial, tal como recoge el informe de IPBES (Plataforma Intergubernamental Científico-normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas) de evaluación sobre los polinizadores, la polinización y la producción de alimentos. El documento concluye que dichas amenazas incluyen: los cambios de uso del suelo, la agricultura intensiva y el uso de plaguicidas, la contaminación medioambiental, las especies exóticas invasoras, los patógenos y el cambio climático.

Las PSF se instalan frecuentemente en zonas agrícolas y el manejo de estas instalaciones para promocionar la comunidad de polinizadores silvestres (al margen de los servicios asociados derivados de la apicultura, mencionada anteriormente) puede generar una mejora en este SSEE. Algunas de las actuaciones que permitirían la promoción de polinizadores son: crear hábitats para polinizadores con plantas nutricias y plantas con flor a lo largo de todo el año (ciclo floración largo y variedad), crear refugios hibernación/estivación/reproducción y gestionar la cubierta adecuadamente (mediante siega o pastoreo y evitando el uso de herbicidas), creando un servicio que repercute no sólo localmente sino a escala de paisaje.

2.2.3 Impactos sobre los servicios de control de la erosión, formación, fertilidad o calidad del suelo

Los suelos sufren una creciente presión por la intensificación y los cambios de uso del suelo, según la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). Al ser un recurso no renovable (ya que su pérdida y degradación no es recuperable en el curso de una vida humana), minimizar los procesos de degradación del suelo es crucial para mantener sus funciones de proveer alimentos, almacenamiento o fijación de carbono, almacenamiento y filtración de agua o reserva de biodiversidad (entre otros). La pérdida de suelo por erosión afecta a las capas superficiales donde se almacenan los nutrientes, disminuyendo la calidad y fertilidad del suelo. Además, la erosión influye indirectamente en otros SSEE como por ejemplo la calidad del agua ya que las partículas de suelo (ricas en fósforo) son arrastradas por el viento o el agua y pueden llegar a los ríos provocando su eutrofización.

La transformación de zonas agrícolas muy intensivas (abuso de fertilizantes, uso intensivo de maquinaria o prácticas de laboreo con volteo) o degradadas (con procesos de erosión, salinización o de compactación), puede generar una ganancia en los procesos de mejora de calidad o fertilidad del suelo y en frenar la pérdida de suelo por erosión con unas buenas prácticas de gestión de la PSF (Blaydes et al., 2021; Chock et al., 2021; Walston et al., 2021; Boroski, 2019; Hernandez et al., 2014).

Sin embargo, si la instalación se realiza en ecosistemas semi naturales en equilibrio la instalación de PSF redundará en una pérdida en la calidad del suelo (Lambert et al., 2021). El tipo de instalación y el control que se realice durante la fase de obra serán aspectos determinantes sobre la pérdida o ganancia de estos SSEE.

2.2.4 Impactos sobre los servicios relacionados con la recarga de acuíferos y calidad del agua

En aquellas zonas degradadas o con una agricultura intensiva este cambio de uso puede redundar en una mejora de las propiedades fisicoquímicas de los suelos aumentando la capacidad de infiltración y, por tanto, mejorando el servicio de recarga de acuíferos. Igualmente, la reducción del uso de fotoquímicos y la presencia de vegetación aumenta la capacidad de filtración de exceso de nutrientes, sedimentos y tóxicos redundando en una mejora de la calidad del agua.

En zonas naturales, semi naturales o zonas agrícolas extensivas (o con buenas prácticas agrícolas) el impacto sobre estos dos SSEE ha de valorarse caso por caso, siempre teniendo en cuenta la necesidad de mantener los recursos hídricos en un buen estado y asegurando el buen funcionamiento de humedales, cauces, ramblas y lagunas, incluso las temporales.

Estos servicios tendrán un efecto a escala de paisaje y ejercerán un efecto indirecto en otros SSEE como la biodiversidad o la agricultura.

2.3 Servicios culturales

Según la FAO, los beneficios no materiales que las personas obtienen de los ecosistemas se denominan “servicios culturales”. Son difíciles de medir, pero muy valiosos y comprenden desde la identidad cultural a la experiencia espiritual relacionada con el entorno natural.

2.3.1 Impactos sobre los servicios de identidad cultural, sentido de pertenencia y paisaje

Los sistemas agrícolas son ecosistemas creados por el hombre y relacionados íntimamente con la identidad cultural de las poblaciones rurales. Hay paisajes agrícolas con un gran valor paisajístico, como las dehesas o los cultivos extensivos en mosaico, y que, en muchas ocasiones, están relacionados con construcciones tradicionales (como chozas o muros de piedra) y con saberes tradicionales, como labores culturales o semillas de variedades locales.

Los grandes proyectos de PSF generan un fuerte impacto tanto en la transformación del paisaje como en la estructura productiva, cambiando usos agrícolas o ganaderos por un uso industrial. Esta transformación es una de las principales causas del rechazo social que generan en la actualidad este tipo de proyectos

(Bertsch et al., 2016). Además, las rentas por la ocupación de los terrenos recaen en los propietarios de los mismos, pero no necesariamente en la gente que los aprovecha, en muchas ocasiones arrendatarios que se quedan sin terrenos suficientes para desarrollar su actividad económica, lo cual puede generar un impacto muy significativo sobre la viabilidad de sus explotaciones.

La relación entre el coste y el beneficio de PSF sobre los servicios culturales puede verse mejorado creando valor añadido. La creación de un valor añadido implica la mejora de la competitividad o rentabilidad de la producción de energía mientras que simultáneamente se avanza en las condiciones sociales y económicas de las comunidades que se ven afectadas. Las Agrivoltaicas reducen el conflicto entre usos permitiendo la coexistencia en un mismo espacio de usos agrícolas y ganaderos junto con la producción de energía renovable y, siempre que se lleve a cabo una agricultura sostenible, puede repercutir en otros SSEE de regulación y apoyo. Potenciar otros servicios de provisión dentro de las instalaciones (como la caza, la recolección de frutos, la apicultura o materias primas a escala de subsistencia), servicios culturales como el estético (crear pantallas visuales vegetales que permitan minimizar el impacto estético) o utilizar estos lugares para la transferencia de conocimientos o investigación (Semeraro et al., 2020), son también soluciones para minimizar los conflictos sociales.

2.3.2 Impactos sobre los servicios de actividades recreativas y ecoturismo

En muchas poblaciones rurales los senderos, miradores u otros lugares de esparcimiento son un factor importante para el bienestar y la salud psicosocial, pudiendo constituir además lugares de encuentro. Por otro lado, las rutas turísticas bien sean para disfrutar del paisaje o de los valores naturales del territorio pueden suponer una fuente importante de ingresos (hoteles, restaurantes, guías turísticos, etc.). La pérdida de estos servicios por la pérdida de atractivo que pueden generar las PSF en el territorio puede tener un impacto negativo tanto en el bienestar de la población local como en el tejido económico de la zona.

2.3.3 Impactos sobre los servicios de conocimiento científico y educación ambiental

Una correcta planificación de una planta solar, con elementos de infraestructura verde, prácticas agrícolas sostenibles u otras actividades de valor añadido pueden ser utilizadas como recurso educativo y científico

2.3.4 Impactos sobre los servicios de valores espirituales y religiosos

La presencia de ermitas, lugares de culto o lugares de retiro son intrínsecamente incompatibles con la presencia de PSF.

3 Servicios ecosistémicos afectados por la Planta Solar Fotovoltaica Abarloar Solar (87,50 MW)

Una vez realizado un estudio generalizado de los SSEE que pueden verse afectados por la instalación de una PSF se han identificado los SSEE que se verán más afectados (Tabla 1).






Los SSEE que se verán más afectados por la instalación de la PSF Abarloar Solar serán los servicios de provisión de generación de energía renovable (positivamente) y agricultura (negativamente).



La caza es otro servicio de provisión que se verá afectado por la implantación de la planta sola. Por un lado, habrá una disminución local directa de este servicio debido a la reducción de superficie de los dos cotos de caza menor a los que afecta “Valdecaleras” en un 19,72% y el de Pioz en un 5,97%. Sin embargo, se prevé que a escala de paisaje este servicio se vea favorecido. El vallado será de malla tipo cinegética


realizado de tal forma que permita el paso de la fauna silvestre y sin interrumpir las zonas de conectividad natural (como los cursos naturales de agua). De este modo, algunas especies cinegéticas, como el conejo o la perdiz roja, podrán verse beneficiadas al encontrar en la instalación un lugar de refugio en el que apenas haya contacto con los seres humanos. La valoración final de este servicio se considera como neutra (sin ganancia o pérdida del servicio) debido a esta dualidad (entre la escala local y de paisaje). Sin embargo, es importante tener en mente que la adecuada gestión de la cubierta vegetal y la existencia de refugios naturales o creados para tal fin va a ser determinante a la hora de generar un hábitat adecuado para estas especies y, por tanto, provocando efectivamente una mejora en este servicio ecosistémico.







Los servicios de regulación y apoyo apenas sufrirán cambios significativos, y la ganancia o pérdida de estos servicios estará muy relacionada con las buenas prácticas durante la fase de obras y explotación. En el caso de Abarloar Solar la recuperación de zonas degradadas durante la fase de obras a través de siembras, la no interrupción de los cauces naturales, la creación de setos perimetrales e islas de vegetación dentro de la instalación, la presencia de un vallado permeable a la fauna silvestre y con sistemas anticolidión de aves son algunas de las medidas propuestas que pueden beneficiar a todos los servicios de regulación y apoyo. Estas medidas repercuten potencialmente en una mejora en la calidad del suelo, mejorando la textura, la capacidad infiltración, retener sedimentos, nutrientes y contaminantes lo que conlleva a una mejora de la calidad de las aguas. Igualmente, el servicio de biodiversidad o polinización puede verse beneficiada por estas prácticas. Sin embargo, en última instancia la pérdida o ganancia de estos servicios va a depender de cómo se lleven a cabo estas prácticas, por ejemplo, será necesario asegurar que el suelo permanezca desnudo el menor tiempo posible durante la fase de obras, que exista una cobertura vegetal constante durante la fase de explotación y que la siembra se realice con plantas nutricias y plantas con flor que aseguren una floración solapada a lo largo del año. Igualmente es necesario realizar una buena gestión de la cubierta vegetal evitando el uso de fitoquímicos, asegurando la siega en los momentos adecuados (según calendario de polinizadores) o permitiendo el pastoreo lo que redundará en un aumento de la diversidad de plantas y grupos de fauna asociados. Todas estas medidas facilitarán un aumento neto en estos servicios ecosistémicos de regulación y apoyo.




Por último, los servicios culturales que se verán más impactados serán los del servicio de identidad cultural (negativamente) y el sentido de pertenencia (positivamente). El cambio de uso de agrícola a industrial deriva en una pérdida cultural de saberes tradicionales relacionados con el ámbito agrícola lo que provocará una pérdida importante del servicio de identidad cultural. Además, el paisaje sufrirá una modificación importante pasando de una zona agrícola con zonas de vegetación natural a un paisaje industrial, dado que la zona es utilizada por gente de los alrededores para pasear o ir en bicicleta este servicio ecosistémico se verá mermado. Por otro lado, las medidas que se han propuesto como: el desarrollo de un proyecto de formación juvenil, ayudas para la lucha contra la despoblación, creación de un observatorio de aves y la creación de un carril bici con carteles explicativos, creación de un centro de recuperación faunística e investigación o un aula de la naturaleza generarán un impacto positivo en el resto de los servicios culturales. Es importante tener en cuenta que para que efectivamente estas medidas propuestas tengan un impacto positivo en los servicios culturales habría que contemplar las necesidades, preferencias y costumbres de los agentes locales. Una buena aproximación podría ser la realización de procesos participativos para promover el debate y el contraste de argumentos entre la ciudadanía y los responsables de llevar las medidas a cabo, de este modo se pueden recoger sus opiniones y propuestas con respecto a las actuaciones y adecuarlas a sus intereses para maximizar las posibilidades de éxito y la consecución de la ganancia en los servicios culturales.

Grupo	Servicio Ecosistémico	Afección sobre SSEE	Valoración	Comentarios
Provisión	Agricultura	-- 	Se sitúa sobre terreno agrícola disminuyendo este servicio de provisión	
	Ganadería		Este servicio no se verá afectado pues no hay registro de uso ganadero en la zona	
	Caza		Ocurrirá una disminución de este servicio a escala local al reducir espacio a dos cotos locales, pero existen condiciones que pueden favorecer los recursos cinegéticos a escala de paisaje	<p>Hay ciertos factores relacionados con el tipo de construcción diseñada y con el tipo de gestión de la planta solar que pueden paliar el detrimento de este servicio debido a la disminución de la superficie de los cotos de caza, entre los que destacan:</p> <p>El vallado es permeable a la fauna silvestre</p> <p>La escasa presencia humana dentro de la instalación durante la fase de explotación puede favorecer la presencia de especies cinegéticas como el conejo o la perdiz roja.</p> <p>La mejora de este servicio ecosistémico dependerá, en última instancia, de la gestión de la cubierta vegetal y la presencia de refugios naturales o contruidos para tal fin dentro de la instalación</p>
	Energías renovables	+++ 	La ganancia en este servicio es claramente positiva	
Regulación y apoyo	Calidad del agua y recarga de acuíferos	+ 	Se prevé una leve mejora de este servicio de regulación y apoyo.	El tipo de construcción preservando los cursos naturales, disponiendo de cunetas y pasos de evacuación de agua y el tipo de construcción permitirá mantener el

Grupo	Servicio Ecosistémico	Afección sobre SSEE	Valoración	Comentarios
				<p>flujo del agua sin apenas alteraciones en su régimen natural.</p> <p>Además, la recuperación de zonas degradadas durante la fase de obras a través de siembras, y la creación de setos perimetrales e islas de vegetación dentro de la instalación repercute en la capacidad del suelo de retener agua, nutrientes, sedimentos y contaminantes dando lugar a una mejora en la calidad del agua</p>
	Formación, control de la erosión, calidad y fertilidad del suelo	<p>+</p> 	Se prevé una leve pérdida de este servicio durante la fase de obras, pero una mejora durante la fase de explotación	<p>Durante la fase de obras existirá una pérdida de suelo fértil y un aumento de los riesgos de erosión, contaminación y compactación del suelo.</p> <p>El paso de un uso agrícola a un uso de provisión de energía solar con un mínimo impacto sobre la ocupación del suelo mejorará la provisión de este servicio durante la fase de explotación.</p> <p>Además, la recuperación de zonas degradadas durante la fase de obras a través de siembras, y la creación de setos perimetrales e islas de vegetación dentro de la instalación repercute en la disminución de la pérdida de suelo por erosión y la mejora de la estructura del suelo capacidad del suelo</p>
	Polinización	<p>+</p> 	Se prevé una leve ganancia en la provisión de este servicio	<p>El paso de un agroecosistema con un cultivo en mosaico, con manchas de vegetación natural y una matriz de cultivo en secano puede provocar una disminución de este servicio. Sin embargo, en la planta solar Abarloar se prevé la recuperación de zonas degradadas durante la fase de obras a través de</p>

Grupo	Servicio Ecosistémico	Afección sobre SSEE	Valoración	Comentarios
				<p>siembras, y la creación de setos perimetrales e islas de vegetación dentro de la instalación.</p> <p>La magnitud de la ganancia en la provisión de este servicio va a estar directamente relacionada con la selección de especies, de este modo es recomendable la siembra con plantas nutricias y plantas con flor que aseguren una floración solapada a lo largo del año. Igualmente es necesario realizar una buena gestión de la cubierta vegetal evitando el uso de fitoquímicos, asegurando la siega en los momentos adecuados (según calendario de polinizadores) o permitiendo el pastoreo.</p>
	Biodiversidad	- 	Se prevé una ligera disminución en este servicio fundamentalmente por la fragmentación o pérdida de hábitats	<p>Algunas especies de fauna de mayor interés en este territorio, como las aves esteparias o las aves rapaces verán disminuido su hábitat o zonas de alimentación.</p> <p>Las medidas que se prevén como la existencia de un vallado permeable a la fauna silvestre, las medidas anticolidión o la creación de setos e islas de vegetación darán lugar a refugios para diversas especies disminuirá la pérdida de provisión de este servicio.</p> <p>A escala local puede existir una mejora de la biodiversidad si las medidas correctoras y la adecuada gestión de las cubiertas vegetales se diseñan para favorecer la diversidad de plantas y de otros grupos asociados (como los invertebrados)</p>

Grupo	Servicio Ecosistémico	Afección sobre SSEE	Valoración	Comentarios
Culturales	Identidad cultural	-- 	Se prevé una pérdida de identidad cultural asociada al medio agrícola	Pérdida cultural de saberes tradicionales relacionados con el ámbito agrícola
	Sentido de pertenencia	++ 	Se prevé un aumento de este servicio	Se prevé el desarrollo de un proyecto de formación juvenil y de ayudas para la lucha contra la despoblación.
	Paisaje – disfrute estético	- 	El paisaje agrícola en mosaico con manchas de vegetación natural se verá afectado negativamente	Es una zona en la que se encuentran de forma habitual personas paseando o en bicicleta, por lo que la transformación de este paisaje puede disminuir el disfrute y el bienestar de las personas al recorrer estos parajes
	Actividades recreativas y ecoturismo	+ 	Las actividades recreativas y de ocio propuestas en las medidas correctoras proveerán un aumento en este servicio. Pero es necesario poner de manifiesto que la zona en la actualidad tiene un uso recreativo como zona de esparcimiento (paseo o bicicleta) que se verá mermada	Las medidas propuestas de creación de un observatorio de aves y la creación de un carril bici con carteles explicativos generarán un aumento en la provisión de este servicio. Se recomienda contar con la población local para el desarrollo de esta medida para entender los lugares y el tipo de actividad más acorde con las preferencias y actividades de la población local
	Conocimiento científico y educación ambiental	+ 	Se prevé una mejora en este servicio	Creación de un centro de recuperación faunística e investigación o un aula de la naturaleza
	Valor espiritual y religioso		No se han identificado valores espirituales o religiosos asociados con la zona de implantación	

Las flechas indican si se espera una ganancia , una pérdida  o si no se espera un cambio significativo . Los signos + y – indican la intensidad del cambio esperado (siendo +++ y --- una intensidad de cambio mayor)

4 REFERENCIAS

- Armstrong et al., 2021. Honeybee pollination benefits could inform solar park business cases, planning decisions and environmental sustainability targets. *Biological Conservation*, 263
- Bertsch et al., 2016. Public acceptance and preferences related to renewable energy and grid expansion policy: empirical insights for Germany. *Energy* 114
- Graham, et al., 2021. Partial shading by solar panels delays bloom, increases floral abundance during the late-season for pollinators in a dryland, Agrivoltaic ecosystem. *Scientific reports*, 11(1)
- Hernández et al., 2014. Environmental impacts of utility-scale solar energy. *Renewable Sustainable Energy Review* 29
- Lambert et al., 2021. Effects of solar park construction and solar panels on soil quality, microclimate, CO2 effluxes, and vegetation under Mediterranean climate. *Land Degradation and Development* 32, 18.
- Lovich and Ennen, 2011. Wildlife conservation and solar energy development in the desert southwest, United States. *BioScience*, 61(12)
- Montag et al., 2016. The effects of solar farms on local biodiversity: a comparative study. *Clarkson and Woods and Wychwood Biodiversity*
- Peschel, 2010. 7 Discussions. *Sustainable Energy*, 30, 148.
- Rodríguez et al., 2006. Trade-offs across space, time, and ecosystem services. *Ecology and Society* 11 (1):28
- Semeraro et al., 2020. A conceptual framework to design green infrastructure: ecosystem services as an opportunity for creating shared value in ground photovoltaic systems. *Land* 9, 238
- Termosshuizen et al., 2007. Incorporating ecological sustainability into landscape planning. *Landscape Urban Planning* 79
- Toledo and Scognamiglio, 2021. Agrivoltaic system design and assessment: a critical review, and a descriptive model towards a sustainable landscape vision. *Sustainability* 13



Biodiversity Node S.L.
Sector Foresta, 17 - 1º B
28760. Tres Cantos Madrid
NIF: B88013040