

**PLAN ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURAS PEI-PFOT-190
REFERENTE A LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS
MÁSTIL SOLAR Y DRIZA SOLAR, Y LA SUBESTACIÓN Y
LÍNEAS ASOCIADAS.**

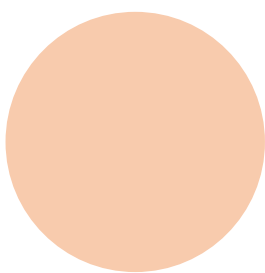
VERSIÓN INICIAL DEL PLAN: DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

BLOQUE II. DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL

**ANEXO XV. EFECTO DE LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS SOBRE
LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS**

**TÉRMINOS MUNICIPALES DE ARGANDA DEL REY, CAMPO
REAL, PERALES DE TAJUÑA Y VALDILECHA**

COMUNIDAD DE MADRID



JUNIO 2022



Impacto de las infraestructuras de producción y transporte de energía eléctrica fotovoltaica sobre los Servicios Ecosistémicos

Nudo Loeches 400,
GP03: Mástil Solar, Driza Solar
PFot 190



DOCUMENTO ELABORADO
A PETICIÓN DE

IGNIS



Título de Documento	Título del documento
Código de Proyecto	PRY22_010
Fecha	13/04/2022
Versión	01
Autor	Paula Escribano
Cliente	IGNIS

Historial del documento				
Versión	Autor	Revisión	Fecha	Comentarios
1	Paula Escribano Velasco	R01	13/04/2022	
2	Paula Escribano Velasco	R02	21/04/2022	Revisión tras los comentarios de Beatriz Padrino

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 regulación del ciclo del agua, 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 el Nudo Loeches 400_PFot190.	6
3.1	Cambios sobre los servicios de provisión	7
3.2	Cambios sobre los servicios de regulación y apoyo	8
3.3	Cambios sobre los servicios culturales	9

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 socioeconómicos.

Según CICES (Common International Classification of Ecosystem Services), los servicios ecosistémicos (SSEE, en adelante) 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 (PSF en adelante), 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), materias primas (fibra, madera, minerales, sal) 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 Agrovoltáicos. 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 regulación del ciclo del agua, 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 estos, 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 Agrovoltas 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. Además, el levantamiento de información ambiental y social asociado a los Estudios de Impacto Ambiental y los Planes de Vigilancia Ambiental suponen una fuente de conocimiento.

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 el Nudo Loeches 400_PFot190.

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 por el Proyecto Solar Fotovoltaico Nudo Loeches 400_PFot190 (Tabla 1).



El proyecto se sitúa sobre terreno agrícola dedicado principalmente a cereal en secano, seguido de olivares y viñedos. Estos terrenos forman parte de los términos municipales de Arganda del Rey, Campo Real, Valdilecha y Perales de Tajuña con una importante presión de cambios de uso a industrial y urbano. Cabe destacar que los cultivos de olivar tienen un fuerte arraigo en la zona disponiendo incluso de D.O. Aceites de Madrid y Aceitunas de Campo Real, estos cultivos se utilizan tanto para su venta como para consumo propio, por lo que la pérdida en este servicio también tendrá un impacto negativo en el sentido de pertenencia y pérdida de identidad cultural. La pérdida de este servicio se verá mitigada si se desarrolla el I+D propuesto (Anexo VII. *Análisis de Capacidad Agrológica*), para estudiar la compatibilidad de uso agrícola y solar fotovoltaico según el tipo de suelo y las necesidades del cultivo.

La zona de implantación supone una disminución de la superficie de cotos de caza menor. Este servicio se verá afectado negativamente durante la fase de obras y localmente durante la fase de explotación por

la pérdida de superficie del coto. Sin embargo, se prevé que, a escala de paisaje, durante la fase de explotación, 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) y en el proyecto se prevé la instalación de majanos de piedra, restauración de vegetación natural y presencia de cubierta bajo los seguidores. 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, además se prevé la instalación de bebederos que potencien su presencia. 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.

Otro servicio de aprovisionamiento presente en la zona es el servicio de extracción de caliza, gravas y arenas. Sin embargo, la zona de implantación no afecta a ninguna concesión minera y la magnitud de las concesiones mineras actuales y propuestas en la zona es alta por lo que no se prevé una disminución en la provisión de este servicio.

El servicio de provisión de energía renovable va a mejorar considerablemente lo que repercute además en el servicio de regulación y apoyo de mitigación del cambio climático.

No se tiene constancia de la presencia de otros SSEE relacionados con la provisión, como recolección de frutos, madera, fibras u otras materias primas.

3.2 Cambios sobre los servicios de regulación y apoyo

Se prevé una pérdida en la provisión del servicio de biodiversidad debido principalmente al efecto barrera y la fragmentación y pérdida de hábitats y alteración de los hábitos de comportamiento (reproducción, campeo, alimentación). La presencia de una cubierta vegetal con especies herbáceas autóctonas bajo los seguidores, la plantación de especies arbustivas y arbóreas, compensación de la pérdida de HIC y la provisión de refugios para reptiles, insectos, pequeños mamíferos y aves dentro de la instalación disminuye la pérdida de este servicio.

El paso de una actividad agrícola de alta intensidad con prácticas agrícolas intensivas, en cuanto al uso de fitosanitarios y maquinaria, a una actividad industrial con escasa ocupación de suelo, como en el caso de las PSF puede dar como resultado una ganancia en los servicios de formación y mejora de la calidad del suelo en el largo plazo. Sin embargo, durante la fase de obras se producirá una pérdida en estos servicios de regulación y apoyo debido principalmente a la eliminación de la capa fértil del suelo (aunque se prevé su almacenamiento para restauración), pérdida de cubierta vegetal y la pérdida de 141 pies arbóreos y pérdida de olivares. La pérdida de este arbolado tendrá además una repercusión negativa en otros servicios de provisión como el de biodiversidad (por su efecto indirecto sobre especies de fauna), formación de suelo y disminución de la capacidad de regulación el flujo de agua. En general, se prevé una pérdida en este servicio en el corto plazo que se verá parcialmente compensada en el largo plazo gracias a las medidas propuestas como la existencia de una cubierta vegetal bajo los seguidores, traslocación de los pies arbóreos a otras fincas siempre que sea posible y repoblación de pies arbóreos en proporción 1 / 5. Sin embargo, teniendo en cuenta las condiciones edafoclimáticas de la zona que dificultan mucho los procesos de formación de suelo se prevé una pérdida, aunque leve, de este servicio de provisión.

La pérdida de la cubierta vegetal y la afección al cauce del Arroyo del Pilarejo durante la fase de obras disminuirán el servicio de regulación y apoyo de calidad del agua, recarga de acuíferos y regulación del ciclo del agua. Aunque parte de las medidas propuestas para minimizar este impacto como los sistemas de protección de cauces con barreras en láminas filtrantes o las balsas de decantación previstas, disminuirán el riesgo de pérdida de estos servicios. Durante la fase de explotación, la transformación del uso del suelo de tierras agrícolas a PSF produce una disminución drástica del uso de fitoquímicos reduciendo los efectos de eutrofización y contaminación del agua, mejorando el servicio de calidad del agua.

Con respecto al servicio de polinización se prevé una disminución durante la fase de obras y un aumento durante la fase de explotación. La disminución del uso de fitosanitarios para la gestión de la cubierta vegetal y el tipo de cubierta previsto, con especies autóctonas, permitirá una ganancia en este servicio en el medio y largo plazo. Para maximizar la ganancia en este servicio se recomienda 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 este servicio ecosistémico de regulación y apoyo.

Por último, se prevé un aumento en el servicio de mitigación del cambio climático, La fabricación de componentes, las actividades durante la fase de obras, la pérdida inicial de la capa fértil de suelo y la pérdida de pies de olivos provoca un aumento de GEI y una disminución de la capacidad del suelo como sumidero de carbono, sin embargo, se verá compensado por los GEI que se evita liberar a la atmósfera gracias a la obtención de energía a partir de fuentes renovables.

3.3 Cambios sobre los servicios culturales

Por último, los servicios culturales que se verán más impactados serán los del servicio de identidad cultural y el sentido de pertenencia. El cambio de uso de agrícola a industrial deriva en una pérdida cultural de saberes tradicionales relacionados con el ámbito agrícola. La afección a zonas de olivares que es un cultivo tradicional con D.O. propia (Aceites de Madrid y Aceitunas de Campo Real) provoca una pérdida de la identidad cultural y del sentido de pertenencia. Si se fomentase el mantenimiento de la olivicultura en las zonas no ocupadas por la instalación se minimizaría la pérdida de estos servicios culturales. La pérdida de este servicio se verá mitigada si se desarrolla el I+D propuesto (ver Anexo VII. *Análisis de Capacidad Agrológica*), para estudiar la compatibilidad de uso agrícola y solar fotovoltaico según el tipo de suelo y las necesidades del cultivo.

El paisaje sufrirá una modificación pasando de una zona agrícola con zonas de vegetación natural a un paisaje industrial, aunque la pérdida de este servicio se considera leve debido a las medidas propuestas para disminuir el impacto visual.

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. Igualmente, la información derivada tanto del Estudio de Impacto Ambiental como las previstas en el Plan de Vigilancia Ambiental pueden cumplir un papel muy relevante en los servicios de conocimiento científico y educación ambiental siempre y cuando el levantamiento de información sea utilizado para tal fin. Por último, si se implementa el proyecto agrovoltaico propuesto podrá aumentar considerablemente los servicios

educativos, recreativos e incluso identidad cultural si se utiliza para tal fin, por ejemplo: transferencia de conocimientos, jornadas de puertas abiertas, diferenciación de productos, etc.

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 ganancias en algunos de los servicios culturales.

Grupo	Servicio Ecosistémico	Afección sobre SSEE	Valoración
Provisión	Agricultura	← -	Se sitúa sobre terreno agrícola afectando a zonas de olivar para consumo propio y venta (con D.O. Aceites de Madrid y Aceitunas de Campo Real). El desarrollo de un I+D destinado al desarrollo agrovoltáico según el tipo de suelo (ver anexo VII. <i>Análisis de Capacidad Agrológica</i>), puede mitigar la pérdida de este servicio.
	Ganadería	← -	La zona tiene aprovechamiento ganadero que podría mantenerse permitiendo el pastoreo para la gestión de la cubierta vegetal, recuperando este uso tradicional
	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
	Extracción de calizas, gravas y arenas	↔	La zona de implantación se sitúa cerca de una cantera, pero no tiene uso minero
	Energías renovables	→ +++	La ganancia en este servicio es claramente positiva
Regulación y apoyo	Control de la erosión	← -	El suelo se considera un recurso no renovable especialmente en las condiciones edafoclimáticas de la zona y el riesgo de erosión es alto
	Formación, calidad y fertilidad del suelo	→ +	Se prevé una mejora en estos servicios al disminuir la intensidad de uso, disminuyendo tanto el paso de maquinaria como el uso de fitosanitarios.
	Regulación del ciclo del agua, recarga de acuíferos y calidad del agua	→ +	La disminución en la intensidad de uso, la cubierta vegetal y la mejora de la vegetación de los arroyos temporales contribuyen a una mejora en estos servicios
	Polinización	→ ++	Para maximizar el aumento de provisión de este servicio es necesario diseñar cubiertas y setos que aseguren la provisión de alimento 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).
	Biodiversidad	← -	Se prevé una pérdida por la fragmentación o pérdida de hábitats

Grupo	Servicio Ecosistémico	Afección sobre SSEE	Valoración
	Cambio climático	➡ +	La ganancia en este servicio es positiva, aunque la pérdida de pies arbóreos disminuye, en la fase de operaciones, la capacidad del suelo como sumidero de carbono
	Identidad cultural y sentido de pertenencia	⬅ --	Se prevé una pérdida de identidad cultural asociada al medio agrícola.
	Paisaje – disfrute estético	⬅ -	El paisaje agrícola se verá afectado negativamente, aunque las pantallas visuales previstas atenuarán esta pérdida.
Culturales	Actividades recreativas y ecoturismo	➡ +	Las actividades recreativas y de ocio propuestas en las medidas correctoras proveerán un aumento en 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	➡ +	El levantamiento de datos realizado durante el estudio de Impacto ambiental, los datos que se recabarán durante el PVA y la creación de un centro de recuperación faunística e investigación o un aula de la naturaleza aumentarán la provisión de este servicio
	Valor espiritual y religioso	↔	No se han identificado valores espirituales o religiosos asociados con la zona de implantación

Tabla 1: Ganancia ➡, pérdida ⬅ o sin cambio significativo ↔ de los servicios ecosistémicos debido al Proyecto Solar Fotovoltaico Nudo Loeches 400 PFot190. Los signos + y – indican la intensidad del cambio (siendo +++ o --- una ganancia o pérdida esperada mayor)



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