

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS GANADERAS EN PLANTAS FOTOVOLTAICAS



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU

PASTOREO-FV cuenta con el apoyo de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), financiado por la Unión Europea - NextGenerationEU



CENTRO DE INVESTIGACIONES
CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS
DE EXTREMADURA



Fundación por la
**SOSTENIBILIDAD
PARTICIPATIVA**

fundación

entretantos



**Fundación
COOPRADO**

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS GANADERAS EN PLANTAS FOTOVOLTAICAS



PASTOREO-FV cuenta con el apoyo de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), financiado por la Unión Europea - NextGenerationEU



CENTRO DE INVESTIGACIONES
CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS
DE EXTREMADURA



Fundación por la
**SOSTENIBILIDAD
PARTICIPATIVA**

Fundación

entretantos



**Fundación
COOPRADO**

Los contenidos e imágenes de este Manual de Buenas Prácticas son un producto derivado del proyecto Pastoreo FV, proyecto que cuenta con el apoyo financiero de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), financiado por la Unión Europea – NextGenerationEU.

Los contenidos de estas fichas han sido elaboradas a partir de las experiencias y aportaciones de las distintas entidades que participan en este proyecto: CICYTEX, FUNPASOS, Fundación COOPRADO y Fundación ENTRETANTOS, y en su desarrollo han participado las siguientes personas:

Coordinación de la edición:

Patricia Jiménez, Julio Majadas y Paloma García - Fundación Entretantos.

Contenidos:

Patricia Jiménez (ficha 1) y Hugo Majadas (fichas 14 y 15) - Fundación Entretantos.

Elena Serrano - Fundación Cooprado (fichas 2 y 3)

Ana del Rosario Santiago, Valentín Maya y Mónica Murillo - CICYTEX (fichas 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10)

Montserrat Gil - Funpasos (Fichas 11, 12 y 13)

Edita:

Fundación Entretantos

Maquetación:

Type Gráficas



CC/ Atribución/Reconocimiento-Compartir Igual 4.0 Internacional

Las opiniones y conclusiones expresadas en esta publicación son de exclusiva responsabilidad de la persona o personas que ostenten la autoría de las mismas, y no reflejan necesariamente los puntos de vista de las entidades que apoyan económicamente el proyecto.



PASTOREO-FV
PROYECTO DE
ESTRATEGIA NACIONAL
DE TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y RETO DEMOGRÁFICO
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Plan de Recuperación,
Transformación y Resiliencia
Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU

PASTOREO-FV cuenta con el apoyo de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), financiado por la Unión Europea - NextGenerationEU



CENTRO DE INVESTIGACIONES
CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS
DE EXTREMADURA



Fundación para la
SOSTENIBILIDAD
PARTICIPATIVA

entretantos

Fundación
COOPRADO



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	05
FICHA 1 - PASTOREO REGENERATIVO	07
FICHA 2 - FORMACIÓN DE PASTORAS Y PASTORES	09
FICHA 3 - PASTOREO COMO CORTAFUEGOS	11
FICHA 4 - CONSERVACIÓN DEL SUELO	13
FICHA 5 - GESTIÓN DEL AGUA	15
FICHA 6 - MEJORA DE CUBIERTAS VEGETALES	17
FICHA 7 - MEJORA DE CUBIERTAS ESPONTÁNEAS	19
FICHA 8 - COMPATIBILIDAD DEL GANADO	21
FICHA 9 - CERCADOS	23
FICHA 10 - ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	25
FICHA 11 - NIDALES ARTIFICIALES	27
FICHA 12 - ALJIBE INTELIGENTE	29
FICHA 13 - COLMENAS Y MIEL SOLAR	31
FICHA 14 - GOBERNANZA E INFORMACIÓN	33
FICHA 15 - PARTICIPACIÓN	35
CONCLUSIÓN	37

INTRODUCCIÓN



El proyecto Pastoreo FV surge como respuesta a los retos que plantea la implantación a gran escala de plantas solares fotovoltaicas, cuyo impacto sobre el paisaje, el suelo y la biodiversidad requiere estrategias innovadoras y sostenibles de gestión.

La ganadería extensiva, con su larga tradición y su capacidad de generar servicios ecosistémicos, se plantea como una herramienta clave para conciliar la transición energética con la conservación de la naturaleza y el desarrollo rural.

Pero, para que la ganadería extensiva sea un instrumento eficaz en la gestión de este tipo de espacios, es necesario tener en cuenta que estas instalaciones ocupan espacios agrarios y ganaderos; y que su integración en el territorio pasa por promover el menor impacto social, paisajístico y ambiental posible.

En este proyecto se ha trabajado sobre dos plantas ya en funcionamiento y se ha tratado de investigar de manera práctica y con criterios científicos qué herramientas de gestión ganadera son adecuadas para que, siendo sostenibles económicamente, faciliten la mejora de suelos y pastos y promuevan una buena conservación de la biodiversidad, todo ello mediante el manejo regenerativo del ganado.

Al tiempo, se han desarrollado espacios de trabajo, de comunicación y de transferencia en los que se ha recogido información para mejorar la información y gobernanza a la hora de planificar la gestión en el territorio rural de este tipo de plantas con criterios de transparencia y gobernanza.

En este proyecto, además, se han realizado actuaciones formativas que han permitido dar a conocer este tipo de manejos y buenas prácticas entre futuras y futuros ganaderos, así como espacios para generar ideas y propuestas que posibiliten una mejora en el marco administrativo, normativo y de gestión de este tipo de instalaciones; y que faciliten su manejo mediante modelos ganaderos respetuosos con el suelo y la biodiversidad.

En este marco, se presenta este manual de buenas prácticas en formato fichas, cuyo objetivo es facilitar un conocimiento práctico, accesible y basado en experiencias probadas y contrastadas. Las fichas abarcan aspectos fundamentales, como el pastoreo regenerativo, la formación y sensibilización de ganaderos y ganaderas, la gestión del agua, la conservación de suelos o la mejora de cubiertas vegetales, tanto sembradas como espontáneas.

También se incluyen prácticas innovadoras, como el uso de cercados para gestionar el pastoreo, la instalación de nidares para aves, la integración de aljibes inteligentes o la apicultura vinculada a plantas solares. Además, se abordan cuestiones administrativas relacionadas con la declaración de impacto ambiental, aportando una visión integral que combina sostenibilidad ambiental, viabilidad técnica y beneficios sociales.

Este manual se presenta en un formato divulgativo y comprensible para diferentes perfiles de usuarios, desde ganaderas y ganaderos hasta personal técnico, responsables de vigilancia ambiental y responsables de Operación y Mantenimiento en PFVs, gestores de explotaciones o responsables de políticas públicas, con el fin de promover la adopción de modelos de gestión sostenibles que hagan compatibles estas instalaciones con el pastoreo.



CENTROS DE INVESTIGACIONES
CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS
DE EXTREMADURA



Fundación por la
SOSTENIBILIDAD
PARTICIPATIVA



entretantos



Fundación
COOPRADO



Pastoreo Regenerativo

Suelos vivos bajo placas solares: el pastoreo regenerativo



En qué consiste

El pastoreo regenerativo en plantas fotovoltaicas es una técnica agroecológica que integra animales herbívoros, generalmente ovejas, de forma controlada y dirigida con estancias cortas e intensas en diferentes parcelas dentro de las plantas fotovoltaicas. Esta estrategia permite gestionar el crecimiento de la vegetación, favorecer la biodiversidad del ecosistema, mejorar la estructura y fertilidad del suelo y, especialmente, reducir la necesidad de desbroces mecánicos. Su planificación debe incluir la rotación de parcelas, el control de las cargas ganaderas y los períodos de descanso del suelo.



El pastoreo dirigido, una herramienta eficaz para regenerar y mejorar los suelos en instalaciones agrarias con placas solares.



A tener en cuenta

Para implementar pastoreo regenerativo en instalaciones solares, es fundamental considerar el diseño y la altura de las estructuras, que deben permitir el paso seguro del ganado y el crecimiento del pasto. La sombra que generan las placas puede ser beneficiosa para el bienestar animal, especialmente en climas cálidos. La elección del tipo de ganado, generalmente ovino, la carga y los tiempos de pastoreo deben adaptarse a las condiciones del lugar y al propio condicionado ambiental. Es clave proteger los elementos técnicos, garantizar agua y accesos, y coordinar bien a ganaderas, ganaderos y personal técnico para un manejo eficaz y seguro.



FICHA 1

Pastoreo Regenerativo



Ventajas

- ✓ Mejora la fertilidad y retención de agua.
- ✓ Control natural de malas hierbas.
- ✓ Reducción del riesgo de incendios.
- ✓ Menor necesidad de maquinaria.



Ojo

- ⚡ Requiere coordinación con pastores/as.
- ⚡ Necesidad de cercados o pastores eléctricos.
- ⚡ Riesgo de compactación si no se planifica correctamente.
- ⚡ Exige planificación, observación y seguimiento.



calendario



PRIMAVERA

El pastoreo lo marca el condicionado ambiental.



VERANO

Al comienzo, incrementar presión con censos ganaderos altos sobre la vegetación para evitar riesgo de propagación en caso de incendios.

El objetivo es reducir cuanto antes la carga de combustible.



OTOÑO

No es recomendable tener ganado, la biomasa se tiene que haber aprovechado a principio de verano, por lo que no existe comida para el ganado, ya que está prohibida la supplementación. Además, es contraproducente tener ganado en el momento de germinación de semillas.



INVIERNO

Ajustar la carga ganadera y los tiempos de entrada y reposo y proteger zonas sensibles.



Para saber más



Aumento biodiversidad con Pastoreo Regenerativo, Sustraiak H.D.



¿Qué es el manejo holístico?



Pastoreo bajo placas solares

Formación de pastoras y pastores

Formación y sensibilización de pastoras y pastores



En qué consiste

Una de las principales amenazas para la ganadería extensiva es la falta de profesionales formados y comprometidos.

Esta buena práctica apuesta por ofrecer a los pastores y pastoras formación en producción animal, sanidad, manejo financiero y apoyo veterinario, destacando su papel clave en la regeneración de pastos, la gestión del territorio y la conservación de la biodiversidad.



A tener en cuenta

Fomentar una formación atractiva y adaptada puede transformar la percepción sobre el pastoreo de quienes lo practican. Es fundamental poner en valor su rol como agentes de mejora de los ecosistemas, ya que potencian los servicios ambientales y su papel esencial frente al cambio climático y a favor de la conservación de la biodiversidad animal y vegetal. La formación debe mostrar la compatibilidad del pastoreo con nuevas actividades, como los sistemas de producción de energía renovable, e incluir contenidos sobre conservación del suelo, mejora de la calidad del pasto, prevención de incendios y resiliencia de los ecosistemas.

FICHA 2

Formación de pastoras y pastores



Ventajas

- ✓ Mejora de la cualificación del personal ganadero.
- ✓ Aumento del interés y prestigio del pastoreo.
- ✓ Mantenimiento de una práctica clave para el territorio.
- ✓ Contribución al desarrollo rural sostenible.



Ojo

- ⚡ Requiere un grupo de ganaderas y ganaderos interesados y comprometidos.
- ⚡ A menudo existe baja conciencia del valor ambiental del pastoreo.



Para saber más



Escuela de Pastores Cooprado.



Formación y sensibilización,
Fundación Cooprado.



Pastoreo como cortafuegos

El pastoreo en plantas solares como cortafuegos natural



En qué consiste

El pastoreo en plantas fotovoltaicas consiste en el uso planificado de rebaños, principalmente de ovino y caprino, para controlar el crecimiento de la vegetación entre y alrededor de los paneles solares. Esta práctica puede sustituir o complementar el desbroce mecánico, reduciendo la carga de combustible vegetal que podría originar incendios. Además, aporta beneficios ecológicos y paisajísticos, mejorando la integración ambiental de las instalaciones y reduciendo el impacto del mantenimiento convencional.



Gestión sostenible de la vegetación mediante pastoreo controlado en instalaciones fotovoltaicas para prevenir incendios y favorecer la biodiversidad.



A tener en cuenta

El pastoreo controlado dentro de plantas fotovoltaicas es una herramienta eficaz para mantener la seguridad frente a incendios sin recurrir a herbicidas ni maquinaria intensiva.

Es fundamental planificar las zonas de acceso del ganado, adaptar la carga ganadera a la capacidad del terreno y coordinar los períodos de pastoreo con las fases de crecimiento de las especies herbáceas. También deben garantizarse la protección de los equipos de las plantas fotovoltaicas y el bienestar animal mediante vallados adecuados. Una buena coordinación entre la empresa operadora, las ganaderas y ganaderos y los servicios ambientales resulta clave para el éxito de la práctica.

FICHA 3

Pastoreo como cortafuegos



Ventajas

- ✓ Controla el crecimiento de la vegetación disminuyendo la cantidad de combustible disponible bajo los paneles solares.
- ✓ Disminuye los costes de mantenimiento.
- ✓ Mejora la biodiversidad y fertilidad del suelo debido al aporte de estiércol y semillas al suelo.
- ✓ Favorece la imagen sostenible de la planta.



Ojo

- ⚡ Requiere formación y planificación adecuada para evitar daños en equipos.
- ⚡ Obstáculos legales que ralentizan su ejecución.
- ⚡ Coordinación espacial y temporal entre gestores y ganaderos y ganaderos.



calendario



PRIMAVERA

El pastoreo lo marca el condicionado ambiental.



VERANO

Al comienzo, incrementar presión con censos ganaderos altos sobre la vegetación para evitar el riesgo de propagación en caso de incendios. El objetivo es reducir cuanto antes la carga de combustible.



OTOÑO

No es recomendable tener ganado, la biomasa se tiene que haber aprovechado a principio de verano, por lo que no existe comida para el ganado, estando prohibida la suplementación. Además, es contraproducente tener ganado en el momento de germinación de semillas.



INVIERNO

Ajustar la carga ganadera y los tiempos de entrada y reposo y proteger zonas sensibles.



Para saber más



El pastoreo en la prevención de incendios forestales



Las áreas pasto cortafuegos como experiencia de silvicultura preventiva



Pastores digitales contra los incendios forestales



Silvopastoreo: cómo prevenir incendios y aprovechar los bosques

Conservación del suelo

Estrategias de conservación del suelo en plantas fotovoltaicas



En qué consiste

El concepto de conservación del suelo hace referencia a un conjunto de técnicas y prácticas que evitan la degradación, la erosión y el agotamiento productivo del suelo.

Estas técnicas de conservación se deben orientar a largo plazo, de forma que no sólo se garantice una buena salud del suelo y un buen potencial productivo, sino también que estas condiciones se mantengan en el futuro. Tomando las medidas adecuadas, evitaremos que las plantas fotovoltaicas contribuyan a la degradación del suelo ocupado, pudiendo suponer incluso una mejora del terreno.



Partiremos del conocimiento previo de la zona para garantizar la eficacia de las estrategias elegidas.



A tener en cuenta

Es recomendable realizar análisis físico-químicos previos para conocer la situación inicial de partida (pH, materia orgánica, textura, salinidad, etc.) y poder tomar las decisiones oportunas. La biodiversidad edáfica es clave y se debe potenciar, ya que la conservación del suelo depende de las comunidades de organismos vegetales, macroorganismos (como las lombrices) y microorganismos (como bacterias y hongos) que contribuyen a su fertilidad descomponiendo la materia orgánica, liberando nutrientes y mejorando su estructura. La fertilización puede mejorar la estructura y fertilidad del suelo en zonas en las que estas no sean óptimas, ya sea mediante la incorporación de compost y enmiendas orgánicas o a través de fertilización inorgánica en actuaciones como la mejora de pastos.

FICHA 4

Conservación del suelo



Ventajas

- ✓ Previenen la erosión, contaminación y escorrentías.
- ✓ Mejoran la infiltración y aireación del suelo.
- ✓ Aseguran condiciones que mantienen la productividad del suelo y servicios ecosistémicos.



Ojo

- ⚡ Minimizar el movimiento de tierras para no alterar el perfil del suelo.
- ⚡ Restaurar adecuadamente las zonas afectadas.
- ⚡ Garantizar el cumplimiento de la normativa ambiental.



calendario



PRIMAVERA

Retirada del ganado de la planta según condicionado ambiental.



VERANO

Aprovechamiento desde agostado y descanso del suelo tras el aprovechamiento del pasto. Mantenimiento de refugios y estructuras. Planificación de la siguiente siembra o fertilización, si necesario.



OTOÑO

De forma opcional, cuando sea necesaria, realizar la siembra de cubierta vegetal con especies rastreñas y autóctonas para evitar la erosión y mejorar la infiltración. Control de invasoras. Revisión del sistema de drenaje. Instalación de sistemas de captación de agua de lluvia. Colocación de refugios para fauna.



INVIERNO

Mantenimiento de infraestructuras y planificación y desarrollo del pastoreo regenerativo.



Para saber más



Mejora de cubiertas vegetales, Proyecto Pastoreo FV, Agrosfera, 2024



Pastoreo bajo placas solares, La Besana Verde, 2023



El pastoreo dirigido para mejorar la calidad del suelo, La Besana Verde, 2024

Gestión del agua

Gestión del agua para abrevadero en plantas fotovoltaicas



En qué consiste

En muchas plantas fotovoltaicas (PFVs) no existen puntos de agua suficientes para el ganado, lo que obliga al uso de cisternas y bebederos. En ocasiones solo hay un punto, como una charca, que concentra a los animales.

La accesibilidad al agua, considerando el número y ubicación de los puntos, influye directamente en el aprovechamiento de la vegetación y en la conservación del suelo: cuanto más equilibrada sea su distribución, menor será la degradación asociada a desplazamientos o acumulaciones en un único lugar.



Un suministro adecuado de agua al ganado contribuye a mejorar la productividad, la salud y el bienestar animal; a la vez que facilita la implementación de una estrategia adecuada de gestión ganadera.



A tener en cuenta

Los puntos de agua, ya sean charcas o bebederos, junto con los cercados, constituyen infraestructuras clave para implementar estrategias de pastoreo rotacional en las PFVs. Su adecuada distribución permite no solo garantizar el suministro hídrico al ganado, mejorando su bienestar y productividad, sino que también favorece un aprovechamiento más equilibrado de la vegetación. Esto resulta especialmente importante en épocas de agostamiento, cuando los recursos herbáceos pierden valor nutritivo. Además, disponer de varios puntos de agua reduce los desplazamientos excesivos y la concentración del ganado en un único lugar, contribuyendo a conservar el suelo y a disminuir el riesgo de degradación.

FICHA 5

Gestión del agua



Ventajas

- ✓ Mayor bienestar animal.
- ✓ Aprovechamiento más eficiente y homogéneo de la vegetación.
- ✓ Reducción del riesgo de incendio en la instalación.
- ✓ Mayor rendimiento del ganado.
- ✓ Mejora del suelo.



Ojo

- ⚡ Debe haber un sistema para captar o recoger agua.
- ⚡ En las PFVs es fundamental una correcta planificación hídrica.
- ⚡ Se debe asegurar su presencia y adecuada distribución para la ganadería y para la fauna y flora silvestres.

calendario



PRIMAVERA

Revisión y mantenimiento de infraestructuras y depósitos.



VERANO

Asegurar un suministro constante y bien distribuido, vigilando la calidad y cantidad del agua.



OTOÑO

Revisión del sistema de drenaje e instalación de sistemas de captación de agua de lluvia.



INVIERNO

Prevenir congelación, asegurar accesos y usar bebederos móviles en zonas resguardadas.



Para saber más



Ganadería AGUA y EFICIENCIA de
PASTOREO



Mejora de cubiertas vegetales

Mejora de las cubiertas vegetales en plantas fotovoltaicas



En qué consiste

La mejora de cubiertas en PFVs consiste en la implantación mediante siembra de especies pratenses, principalmente leguminosas. Además de mejorar el suelo ofrecen un recurso herbáceo de alto valor nutritivo muy demandado por el ganado, facilitando y adelantando un aprovechamiento homogéneo de la vegetación, lo que minimiza el riesgo de incendio en la instalación.

La composición y las dosis de la mezcla a utilizar se definirá en función del contexto edafoclimático que posea la zona donde se ubique la PFV, priorizando especies y variedades de ciclo corto, porte bajo y alta dureza seminal que generen una cubierta que pueda gestionarse antes, que no sombreo los paneles y que pueda persistir en el tiempo.



En contextos fotovoltaicos con cubiertas vegetales muy degradadas, la implantación de mezclas biodiversas de especies pratenses puede potenciar la actividad ganadera y facilitar el control de la vegetación sin recurrir al desbroce mecánico.



A tener en cuenta

La degradación que habitualmente sufre la vegetación de las PFVs, expresada en la proliferación de especies de bajo valor nutritivo, provoca un rechazo del ganado hacia ellas; generando situaciones en las que el aprovechamiento ganadero se hace insuficiente para el control del riesgo de incendios, teniéndose que recurrir al desbroce mecánico de determinadas áreas que crecen cada año con el consiguiente coste económico, energético y ambiental.



FICHA 6

Mejora de cubiertas vegetales



Ventajas

- ✓ Mejorar la fertilidad del suelo al incluir leguminosas en la composición de la cubierta.
- ✓ Potenciar la actividad ganadera en contextos fotovoltaicos.
- ✓ Generar mayores servicios ecosistémicos asociados al pastoreo.
- ✓ Evitar el uso del desbroce mecánico sobre la vegetación.
- ✓ Aprovechamientos ganaderos más eficientes y uniformes.
- ✓ Reducir el riesgo de incendio en plantas fotovoltaicas.



Ojo

- ⚡ La mejora de cubiertas tendrá que ir acompañada del desarrollo de una estrategia de gestión mediante pastoreo rotacional que garantice su perpetuación en el tiempo.
- ⚡ Para ello, será necesario disponer de cercados y puntos de agua en las plantas fotovoltaicas.

calendario



PRIMAVERA

Exclusión al aprovechamiento ganadero desde el momento de la floración hasta el agostado del pasto.



VERANO

Aprovechamiento ganadero intenso cuando el pasto se agoste.



OTOÑO

Siembra de la cubierta en el año de implantación. Retirada del ganado y reserva de la zona mejorada en años sucesivos.



INVIERNO

Aprovechamiento de alta intensidad con el ganado.



Para saber más



Cubiertas Vegetales, CICYTEX



Cubiertas Vegetales. ¿Cómo pueden cultivarlas los agricultores para tener éxito?



Mejora de cubiertas espontáneas

Gestión de cubiertas herbáceas mediante pastoreo en PFVs



En qué consiste

La práctica consiste en la integración de la actividad ganadera como herramienta de control de la vegetación en plantas fotovoltaicas, generando importantes sinergias entre los sectores energético y ganadero.

Para desarrollarla adecuadamente se necesita disponer de unos conocimientos mínimos en relación a las especies herbáceas y a su comportamiento, con el fin de planificar una estrategia adecuada de aprovechamientos orientada a un incremento de la calidad de los pastos, facilitando así su gestión a la vez que se minimiza el riesgo de incendio.



Un pastoreo bien desarrollado es la herramienta de control de vegetación espontánea más sostenible en PFVs.



A tener en cuenta

El pastoreo es una actividad natural que permite convertir la vegetación herbácea presente en las PFVs en un recurso alimenticio de gran valor para la ganadería extensiva, promoviendo aprovechamientos tradicionales o generando servicios ecosistémicos como pueden ser el secuestro de carbono, el fomento de biodiversidad, el control de la erosión o el aumento de la fertilidad del suelo.

Cuando la vegetación herbácea es desbrozada mecánicamente, su ciclo natural es alterado, convirtiéndose en un residuo orgánico acumulado en la superficie del suelo que, al no ser extraído del sistema, sigue generando un riesgo de incendio importante. Esta operación implica unos altos costes económicos y ambientales asociados a las emisiones de la maquinaria utilizada y a la degradación paulatina, al desplazamiento y a la destrucción de multitud de especies, tanto vegetales como animales.

FICHA 7

Mejora de cubiertas espontáneas



Ventajas

- ✓ Mejora de la fertilidad del suelo.
- ✓ Potencia los aprovechamientos tradicionales y la economía social.
- ✓ Minimiza el riesgo de incendio en la PFV.
- ✓ Mínimo coste de implementación.
- ✓ Fomento de servicios ecosistémicos.
- ✓ Mejora de la biodiversidad.



Ojo

- ⚡ Para que la ganadería genere valor en las PFVs se necesita conocimientos de gestión e infraestructuras para poder desarrollarla.
- ⚡ El impacto ambiental de una gestión ganadera mal implementada podría no diferir mucho del generado por el desbroce mecánico.

calendario



PRIMAVERA

Exclusión al aprovechamiento ganadero desde el momento de la floración hasta el agostado del pasto.



VERANO

Aprovechamiento ganadero intenso al comienzo del verano.



OTOÑO

Exclusión al aprovechamiento ganadero.



INVIERNO

Aprovechamiento de alta intensidad con el ganado.



Para saber más



Cubiertas Vegetales, CICYTEX



Cubiertas Vegetales. ¿Cómo pueden cultivarlas los agricultores para tener éxito?

Compatibilidad del ganado

Compatibilidad del ganado con el pastoreo fotovoltaico.



En qué consiste

La práctica del pastoreo con ovejas como herramienta de mantenimiento de PFVs suele ser una práctica recomendada en las Declaraciones de Impacto Ambiental por parte de la Autoridad Ambiental. Esta recomendación no es caprichosa y responde al comportamiento y al potencial de control del ganado ovino sobre de la vegetación en cualquier configuración de instalación fotovoltaica, desde grandes seguidores a doble eje hasta paneles fijos ubicados a nivel de suelo. El uso de cualquier otra especie ganadera podría generar situaciones de peligro para la PFV por descontrol de la vegetación o por la propia exposición al ganado de los elementos de la instalación.

COMPATIBILIDAD GANADERÍA Vs INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

	✓	⚠	⚠
✓	✓	⚠	⚠
✓	✓	✓	⚠
✓	✓	✓	⚠
✓	✓	⚠	⚠
✓	✓	✓	✓
✓	✓	⚠	⚠



Riesgo por descontrol de la cubierta herbácea



Riesgo físico para el ganado y/o instalación energética



El herbívoro en contextos fotovoltaicos puede actuar como un regulador natural de la vegetación, manteniendo el sistema más diverso, productivo y seguro siempre que su gestión sea la adecuada.



A tener en cuenta

El pastoreo con ganado en PFVs debe desarrollarse bajo unas condiciones de seguridad, tanto para la instalación energética como para el ganadero o ganadera y su rebaño.. El tipo de alimentación, el tamaño y el comportamiento de la especie ganadera definirán su idoneidad para un tipo de instalación fotovoltaica concreta.

Se recomienda que el aprovechamiento de la vegetación en PFVs incluya especies ganaderas eminentemente herbívoras de medio y gran tamaño, como son el ovino, el vacuno o el equino, que puedan garantizar un control del riesgo de incendios.

FICHA 8

Compatibilidad del ganado



Ventajas

- ✓ Adaptación del ganado ovino, por tamaño y comportamiento, a cualquier tipología fotovoltaica.
- ✓ Amplia disponibilidad de ganado ovino.
- ✓ Otras especies ganaderas, como el equino o el vacuno, pueden ofrecer el mismo control de la vegetación en contextos muy particulares de diseño de PFVs.



Ojo

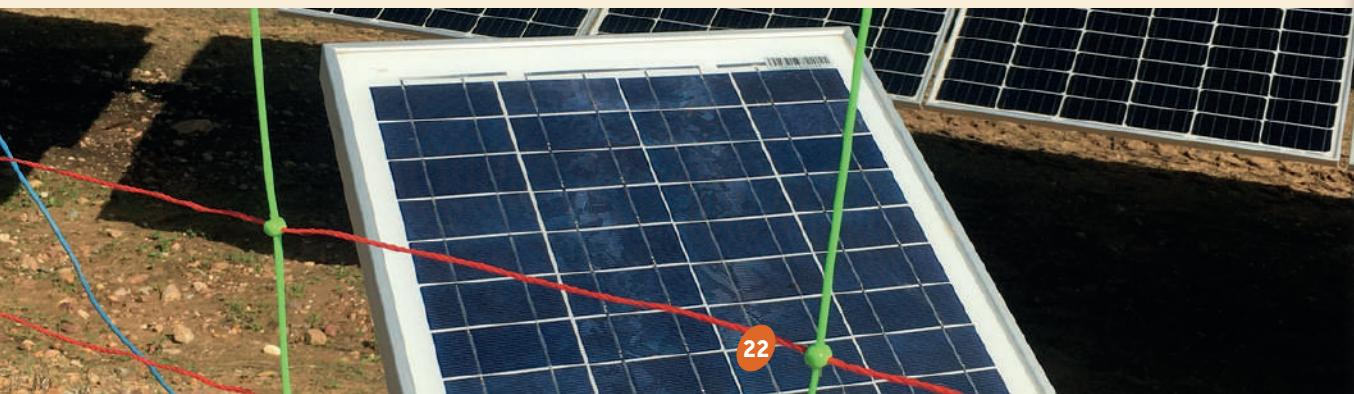
⚡ El aprovechamiento de la vegetación en PFVs por especies ganaderas, especialmente las diferentes de la ovinaria, necesitaría el beneplácito de la Autoridad Ambiental, previa inclusión de este en el Estudio de Impacto Ambiental de la instalación fotovoltaica.



Para saber más



Modelos sostenibles de ganadería agrovoltaica, Valentín Maya, 2024



Cercados

Gestión de cercados en plantas fotovoltaicas



En qué consiste

La instalación de cerramientos interiores en PFVs, independientemente de su tipología, ya sea malla ganadera o electrificada, facilita la implementación de una estrategia de pastoreo rotacional, lo que permite a las ganaderas y ganaderos un control total sobre la duración e intensidad de los aprovechamientos y sobre los descansos de los cercados.



Disponer de cercados que permitan un pastoreo rotacional del ganado es esencial para el desarrollo de una gestión adecuada de las cubiertas herbáceas en PFVs.



A tener en cuenta

En superficies de cercado superiores a las 15-20 has, donde los rebaños disponen de amplias zonas de campeo y no se puede gestionar adecuadamente la carga ganadera, los animales ejercen su poder selectivo sobre las especies de mayor valor nutritivo, rechazando el resto. Esto provoca una proliferación y expansión de especies de gran producción de biomasa y poco valor pascícola que es necesario controlar para reducir el riesgo de incendio en la PFV.

FICHA 9

Cercados



Ventajas

- ✓ Optimización de los aprovechamientos de las cubiertas.
- ✓ Fomento de vegetación de alto valor nutritivo.
- ✓ Reducción del riesgo de incendio en la instalación.
- ✓ Mejora de las condiciones de trabajo del pastor o pastora.
- ✓ Reducción de costes de mantenimiento en PFVs.



Ojo

⚡ La construcción de cercados necesitará de una inversión económica en la que, además, habrá que garantizar el suministro de agua al ganado a través de abrevaros en todas y cada una de las parcelas.



Aspectos administrativos

Aspectos administrativos del pastoreo en plantas fotovoltaicas



En qué consiste

La Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del proyecto de la planta fotovoltaica (PFV), en caso de autorizarlo, marcará las condiciones en que deberá realizarse el pastoreo en el interior de la instalación energética.

El pastoreo en la PFV podrá realizarlo la persona titular del aprovechamiento de los pastos o cualquier persona a la que esta le ceda este derecho. Lo ideal, de cara a evitar conflictos, es que sea la propia empresa responsable de operar y mantener la planta la que ostente el derecho y la que regularice a su nombre un registro ganadero de pastos temporales que sirva para dar cobertura legal a la actividad del pastoreo a través de determinados ganaderos y ganaderas, facilitando el cumplimiento en todo momento de los condicionantes recogidos en la Declaración de Impacto Ambiental.



El pastoreo en PFVs es una actividad regulada sometida a autorizaciones y controles adicionales más allá de los habituales en cualquier explotación ganadera.



A tener en cuenta

Las DIAs suelen imponer restricciones al aprovechamiento ganadero de las PFVs en determinadas épocas, obligando habitualmente a retirar el ganado de las instalaciones durante el periodo reproductivo de algunas especies de flora o fauna de interés. Durante este periodo se genera una acumulación de biomasa herbácea que, una vez finalizado, es recomendable aprovechar en el menor tiempo posible para garantizar las condiciones de seguridad en la instalación.

FICHA 10

Aspectos administrativos



Ventajas

- ✓ Soporte legal para la actividad ganadera.
- ✓ Mayores opciones de gestión adaptadas a la planta.
- ✓ Mejora de la gobernanza en torno al pastoreo.
- ✓ Mejores sinergias entre la producción energética y la actividad ganadera.



Ojo

La regularización de la actividad del pastoreo a través de un registro ganadero convencional, con presencia permanente de ganado, reduciría la capacidad de maniobra sobre la gestión de la vegetación al tener que recaer esta obligatoriamente sobre un único ganadero o ganadera.



Guía para la elaboración de estudios de impacto ambiental de proyectos de plantas solares fotovoltaicas y sus infraestructuras de evacuación.

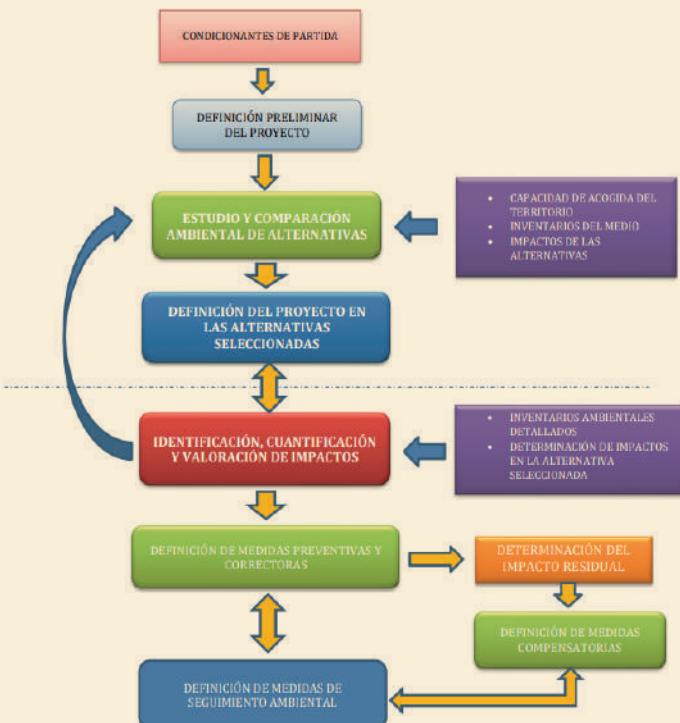


Figura 1. Ejemplo del proceso de desarrollo del estudio de impacto ambiental con procesos de retroalimentación que permiten modificar el proyecto en función de los impactos detectados.



Para saber más



Guía para la elaboración de estudios de impacto ambiental de proyectos de plantas solares fotovoltaicas y sus infraestructuras de evacuación, 2022.

Nidales artificiales

Instalación de nidales artificiales en plantas fotovoltaicas



En qué consiste

La instalación de nidales artificiales se encuentra a menudo entre las medidas compensatorias destinadas a mitigar el impacto de plantas solares fotovoltaicas sobre poblaciones de aves. Cada vez más se utilizan dichos nidales para favorecer la cría de algunas especies de aves.

La escasez de sitios de nidificación puede limitar la distribución y densidad de cría de una amplia gama de especies. Esta limitación es evidente en especies que nidifican en oquedades y, aún más, en aquellas que no pueden excavar sus propios agujeros. Esta limitación puede deberse directamente a una falta de sustratos de nidificación o, indirectamente, a la competencia interspecífica o intraespecífica por los huecos existentes.



La instalación de nidales artificiales en plantas fotovoltaicas fomenta la biodiversidad, favorece la cría de aves y mitiga impactos ambientales.



En la planta solar fotovoltaica "Veracruz" se instalaron 10 cajas nido. En 2024 se comprobó la ocupación mayoritaria por cernícalo vulgar y, de forma destacada, la reproducción confirmada de lechuza común, primera cita registrada en una planta fotovoltaica de Extremadura.



A tener en cuenta

La instalación de nidales artificiales puede solventar la limitación de lugares de nidificación, aunque es importante evitar un incremento excesivo de la densidad de aves reproductoras que agrave otros factores limitantes. La elección del modelo de nidal debe adaptarse al hábitat y a las especies presentes, optando por diseños más o menos específicos según el caso. Además, la orientación del nido frente a la insolación, las precipitaciones o los vientos dominantes, junto con el tipo de material empleado en su construcción, influyen directamente en el microclima interno y en la idoneidad para la reproducción de las aves.

FICHA 11

Nidales artificiales



Ventajas

- ✓ Aumenta los lugares de cría.
- ✓ Favorece la presencia de rapaces útiles en el control de plagas.
- ✓ Mejora la biodiversidad en plantas fotovoltaicas.



Ojo

- ⚡ Se debe evitar la sobre población.
- ⚡ Los modelos y materiales deben ser adecuados para el hábitat.
- ⚡ Debe garantizarse un correcto mantenimiento y el seguimiento continuado de nidares.



Para saber más



Nota de prensa UNEF sobre estudios de biodiversidad en plantas fotovoltaicas

AÑO 2024	Nº CAJAS	Cernicalo vulgar	Lechuza	Total	% Ocupación
PSFV Veracruz	10	4	1	5	50%
% Ocupación específico		40%	10%		50%

Tabla 1.- Resultados de ocupación de las cajas nido.



PSFV VERACRUZ - PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN EXPLOTACIÓN

Medidas compensatorias. Cajas nido.	Cod. Plano: 001_PEP_VERACRUZ_MQ_CajaNido
LEYENDA 	MEIDAS COMPENSATORIAS
	Escala: 1:15000 Fecha: junio de 2023



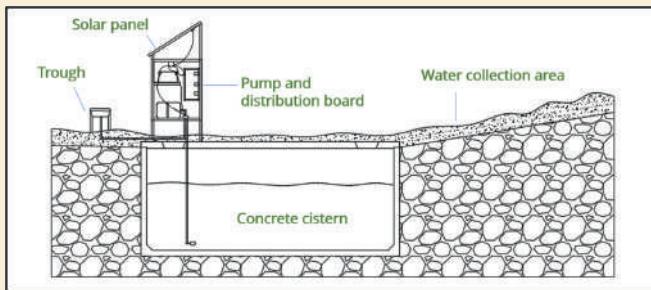
Aljibe inteligente

Aljibe inteligente para agua sostenible



En qué consiste

El aljibe es un sistema de captación y almacenamiento de agua de lluvia en depósitos soterrados, protegidos de sol y fauna. Funciona de manera autosuficiente gracias a energía solar, detectando animales mediante crotales electrónicos y suministrando agua bajo demanda. Este mecanismo evita pérdidas, controla consumos y reduce la interacción con fauna silvestre. Además, facilita el manejo de recursos hídricos en épocas de sequía y disminuye la dependencia de charcas o transporte de agua, asegurando la sostenibilidad y eficiencia en explotaciones rurales.



Sistema autosuficiente que capta y gestiona agua de lluvia, garantizando un suministro eficiente y seguro para ganadería, apicultura y agricultura



A tener en cuenta

Para su implantación se requiere una superficie adecuada para enterrar el depósito, tela asfáltica para la impermeabilización y espacio para instalar la bomba y el módulo solar. La identificación de animales es fundamental para el correcto suministro. El mantenimiento incluye revisar filtros, asegurar la estanqueidad del sistema y verificar baterías solares. El diseño debe adaptarse a las necesidades del sector (ganadería, apicultura o agricultura). Es importante también prevenir la entrada de contaminantes al agua y garantizar que el sistema funcione de forma continua en verano, cuando más se necesita.

Aljibe inteligente



Ventajas

- ✓ Reduce costes de agua.
- ✓ Evita transportes innecesarios y aguas estancadas.
- ✓ Mejora bienestar animal.
- ✓ Favorece la gestión sostenible en fincas rurales.



Ojo

- ⚡ Un mal mantenimiento puede provocar fugas o contaminación del agua.
- ⚡ Si falla la identificación animal, puede haber un suministro inadecuado o un desabastecimiento estival.



calendario



PRIMAVERA

Revisión de filtros y limpieza del depósito.



VERANO

Control estricto de niveles y correcto funcionamiento solar.



OTOÑO

Verificación del sistema de captación de lluvias.



INVIERNO

Mantenimiento general y chequeo de baterías.



Para saber más



Aljibes, almacenaje de agua, FAO



La sequía en España: directrices para minimizar su impacto



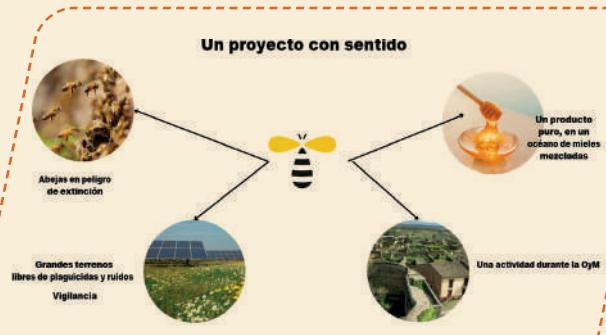
Colmenas y miel solar

Miel 'solar': colmenas en plantas fotovoltaicas

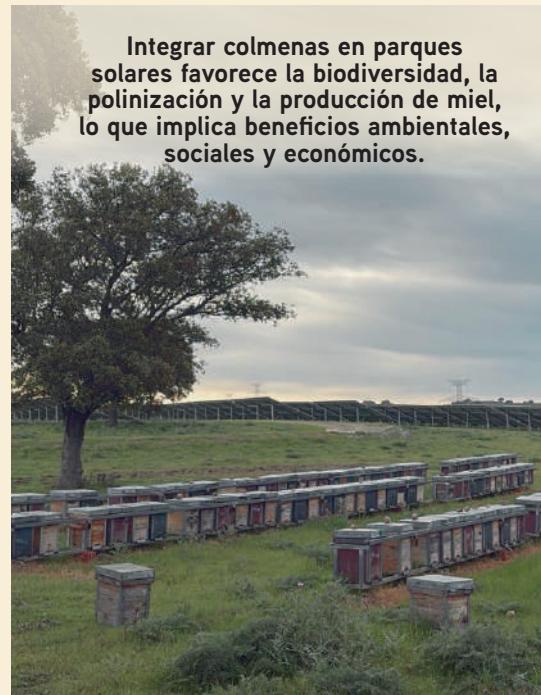


En qué consiste

La instalación de colmenas en parques solares busca aprovechar grandes superficies libres de plaguicidas y ruidos, creando ecosistemas seguros para polinizadores. Durante la fase de operación y mantenimiento de estas plantas, el terreno se convierte en un espacio idóneo para la apicultura. Esto genera beneficios ambientales al aumentar la biodiversidad y apoyar la polinización de cultivos, mientras que para los apicultores y apicultoras supone nuevos espacios sin coste de suelo y con la posibilidad de producir miel de calidad y diversificar ingresos.



Integrar colmenas en parques solares favorece la biodiversidad, la polinización y la producción de miel, lo que implica beneficios ambientales, sociales y económicos.



A tener en cuenta

Antes de instalar colmenas en plantas solares es necesario realizar estudios de viabilidad y cumplir con regulaciones locales. La selección de especies vegetales y de abejas debe adaptarse al entorno, evitando impactos negativos en ecosistemas cercanos. También se requiere la coordinación con la gestión de la planta solar para compatibilizar actividades de mantenimiento y apicultura. La formación del personal y la vigilancia ambiental son clave para asegurar el éxito. Una planificación adecuada puede minimizar riesgos y convertir la actividad en una práctica ejemplar de uso dual del suelo.

FICHA 13

Colmenas y miel solar



Ventajas

- ✓ Favorece polinizadores.
- ✓ Aumenta biodiversidad.
- ✓ Mejora productividad agrícola.
- ✓ Genera miel de calidad y aporta ingresos extra al apicultor sin coste de suelo.



Ojo

⚡ Regulaciones estrictas, limitaciones de espacio y riesgo de impactos locales exigen estudios previos, capacitación y monitoreo continuo para evitar problemas ambientales o productivos.



calendario



PRIMAVERA

Máxima actividad polinizadora y producción de miel.



VERANO

Máxima actividad polinizadora y producción de miel.



OTOÑO

Revisión de colmenas y preparación para invierno.



INVIERNO

Monitoreo ambiental y mantenimiento básico de colmenas y entorno.



Para saber más



Abejas: descubriendo la miel solar en las plantas renovables, Conexión a Tierra.



Colmenas y Plantas Solares en Carmona, Sevilla.



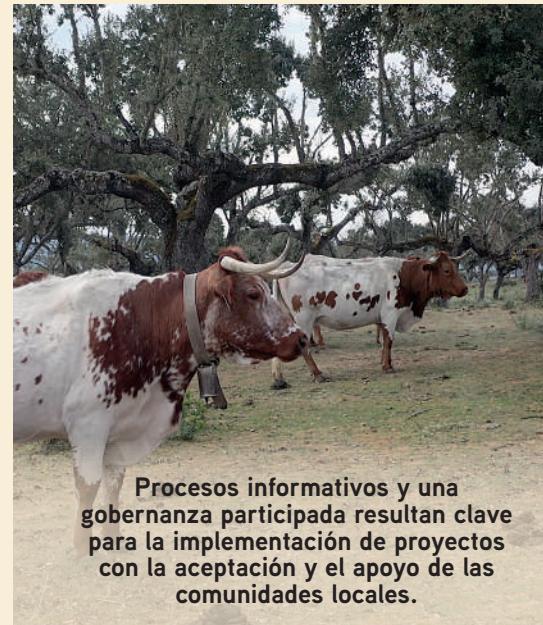
Gobernanza e información

Gobernanza e información para abordar los conflictos



En qué consiste

Los proyectos fotovoltaicos suelen generar una serie de conflictos en el territorio que están muy ligados a la percepción de estos proyectos como iniciativas de “fuera del territorio” que no tienen en cuenta a sus pobladores, lo que genera desconfianza y un fuerte rechazo al proyecto. También, en muchos casos, las empresas promotoras y las responsables del suelo a ceder no informan adecuadamente a la población local ni cuentan con su opinión. La gobernanza y la información, en este sentido, se relacionan con la apertura de vías de comunicación abiertas y con el establecimiento de una cooperación activa con la población local a la hora de tomar decisiones sobre los proyectos que se realizan en el territorio.



Procesos informativos y una gobernanza participada resultan clave para la implementación de proyectos con la aceptación y el apoyo de las comunidades locales.



A tener en cuenta

Muchos de los conflictos socioambientales más graves que se dan hoy en España tienen que ver con las plantas fotovoltaicas. Existen diferentes personas y colectivos que rechazan estas infraestructuras, por lo que es necesario considerar las implicaciones políticas y sociales de estos proyectos, fundamentalmente a escala local y regional. Esto es un condicionante muy importante. Por ello, una comunicación adecuada y transparente y el desarrollo de modelos de gobernanza adecuados, que pueden ser los mismos modelos de gobernanza por los que tradicionalmente se ha regido el acceso al pasto y a los recursos naturales del territorio, son fundamentales para una implementación exitosa y éticamente adecuada en proyectos de estas características.

FICHA 14

Gobernanza e información

claves



Ventajas

- ✓ Favorece una comunicación abierta con las comunidades locales.
- ✓ Permite hacer partícipe del proceso de toma de decisiones a la población local.
- ✓ Mitiga las desconfianzas y rechazos.
- ✓ Favorece que la instalación de plantas se realice en lugares socialmente adecuados.



Ojo

- ⚡ Prejuicios y bulos sobre plantas fotovoltaicas son comunes.
- ⚡ La percepción de los proyectos como extractivistas y ajenos al territorio puede suponer un reto.



TRANSPARENCIA

Transmitir la información sobre el proyecto de manera transparente.

PARTICIPACIÓN

Construir el proceso conjuntamente con las comunidades locales.

INTEGRACIÓN

Ejecutar el proyecto integrando las propuestas y necesidades de las comunidades locales.

EVALUACIÓN

Una vez ejecutado el proyecto, continuar escuchando y valorando las preocupaciones de las comunidades locales.



Para saber más



Elementos sobre la gobernanza y la gobernanza ambiental, Estefanía Montoya Domínguez y Rosario Rojas Robles, 2016.



Participación

Procesos participativos para integrar a la población local



En qué consiste

La participación es una herramienta fundamental para la integración de las comunidades locales en el proceso de toma de decisiones sobre proyectos que se desarrollan en su territorio. Hacer partícipe a la comunidad local, desde las primeras fases de diseño de un proyecto fotovoltaico, permite gestionar desde el principio buena parte de los conflictos que se generan en torno a su instalación y funcionamiento, así como generar proyectos que incluyan las necesidades y preocupaciones de las personas en el territorio y las hagan partícipes de su gestión.



La participación es una herramienta fundamental para que la población local vea que sus necesidades e intereses se integran en los proyectos que se desarrollan sobre su territorio.



A tener en cuenta

Los paisajes tienen diferentes tipos de valores: ambiental, productivo... Pero uno de los que se suele olvidar es su valor emocional. La implicación emocional de las personas que habitan un territorio con sus paisajes es una variable fundamental a tener en cuenta antes de instalar un proyecto que modifique sustancialmente dicho territorio. La participación es una herramienta útil para identificar valores ocultos como este y para fomentar una planificación, implementación y gestión de proyectos fotovoltaicos que tenga en cuenta las preocupaciones y preferencias de la población local; logrando así un mayor grado de aceptación del mismo.

Participación



Ventajas

- ✓ Valida las necesidades y preocupaciones de las comunidades locales mejorando su integración en el entorno.
- ✓ Permite considerar valores del territorio que no se pueden descubrir de otro modo.
- ✓ Integra valores sociales y emocionales más allá de los técnicos y económicos.



Ojo

- ⚡ Un mal proceso participativo puede provocar un rechazo mayor sobre el proyecto.
- ⚡ Es importante asegurar la participación de todas las partes implicadas y de las diferentes sensibilidades para que ninguna se sienta excluida del proceso.



1

DIAGNÓSTICO

Recopilar los intereses y los valores sociales y emocionales del territorio para considerarlos de cara al proyecto.

2

COLABORACIÓN

Trabajar conjuntamente con las comunidades locales para alcanzar acuerdos.

3

VALIDACIÓN

Asegurar junto a las comunidades locales que sus necesidades se han recogido adecuadamente.

4

SEGUIMIENTO

Una vez ejecutado el proyecto, continuar colaborando con las comunidades locales para asegurar que su visión continúa siendo validada.



Para saber más



Participación, gobernanza y políticas públicas, Javier Asín Sembeiroz, Fundación Entretantos, 2015





CONCLUSIÓN

El manual de buenas prácticas que aquí se presenta constituye uno de los resultados divulgativos del proyecto Pastoreo FV. Su valor radica en integrar, en un único recurso, un conjunto de estrategias y ejemplos que han demostrado su potencial para incrementar la biodiversidad, mejorar la gestión del suelo y el agua y reforzar el papel de la ganadería extensiva como aliada de la transición energética.

Más allá de servir como guía técnica, este material busca ser una herramienta inspiradora y práctica, que acompañe a ganaderas y ganaderos, administraciones, empresas y ciudadanía en la construcción de un modelo energético más justo, resiliente y sostenible. Las fichas que lo componen han sido diseñadas con un lenguaje claro y accesible, para favorecer su difusión y aplicación en distintos contextos.

El desarrollo de intervenciones de investigación que, como esta, trata de manera holística un proceso ligado a la gestión del territorio, recabando información sobre su impacto y aspectos sociales, paisajísticos, ambientales, económicos, administrativos... y las medidas para mejorar y promover una buena gestión de este tipo de instalaciones en el espacio natural y rural; resulta fundamental para abordar el nuevo modelo energético y la crisis ambiental en que se enmarca, con criterios de sostenibilidad social y ambiental.

En definitiva, este manual pretende abrir camino hacia un futuro en el que las plantas fotovoltaicas no solo sean generadoras de energía limpia, sino también espacios de biodiversidad y cohesión territorial y donde su gestión esté acordada e integrada con el sector primario que realiza actividades ganaderas en el territorio. Su publicación y distribución entre colectivos y personas ganaderas contribuirá a consolidar redes de conocimiento y a fortalecer la relación entre energías renovables, gestión del territorio y bienestar rural.





VICEPRESIDENCIA
TÉCNICA DEL GOBIERNO
MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU

PASTOREO-FV cuenta con el apoyo de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resilencia (PRTR), financiado por la Unión Europea - NextGenerationEU



CENTRO DE INVESTIGACIONES
CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS
DE EXTREMADURA



Fundación por la
**SOSTENIBILIDAD
PARTICIPATIVA**

fundación

entretantos



**Fundación
COOPRADO**