

# PERSPECTIVAS DE LA AGRIVOLTAICA EN AMÉRICA LATINA

*Documento Técnico*

Oportunidades para el desarrollo social, ambiental y económico de las comunidades agrícolas latinoamericanas.

Marzo 2026

Elaborado por:



Con apoyo de:



**Título:** PERSPECTIVAS DE LA ENERGÍA AGRIVOLTAICA EN AMÉRICA LATINA

---

**Autores:** Marcia Montedonico (AAL, Universidad de Chile)  
Dasla Pando (AAL, Universidad de Chile)  
Valeria Amezcua Santillán (AAL, Red Agrovoltaica Mexicana)  
Miguel Ángel Guevara (AAL, Red Agrovoltaica Mexicana)  
Keny Parisheck Salazar (AAL, Red Agrovoltaica Mexicana)  
Wellington Mezzomo (AAL, Universidad Tecnológica del Uruguay)  
Diego Barreto (AAL, Universidad Tecnológica del Uruguay)  
Luis Bahú (AAL, Universidad Tecnológica del Uruguay)

---

**Revisores:** Niuni Butrón (IDEA)  
Nicole Solís (IDEA)  
Aranzazú Díaz (ADECO)

---

**Agradecimientos:** Acciones para el Desarrollo Comunitario A.C. (ADECO) y la Alianza Agrivoltaica Latinoamericana (AAL) agradecen ampliamente el financiamiento otorgado por ReNew2030 a través de ICM e IDEA para la elaboración del presente documento, en el marco del proyecto para la promoción energética rural comunitaria y economía social con el uso de la agrivoltaica como base técnica del mismo.

---

**Diseño:** PUNTO Creative Agency

---

**Forma de citar:** Alianza Agrivoltaica Latinoamericana (2025) Perspectivas de la Agrivoltaica en América Latina. ADECO - IDEA - AAL

---

El presente documento fue realizado por la Alianza Agrivoltaica Latinoamericana con financiamiento ReNew2030 a través del Instituto de Desarrollo, Energía y Ambiente (IDEA) y la Iniciativa Climática de México (ICM), en apoyo al sector rural. Este documento no representa la visión específica de IDEA ni de las demás organizaciones aliadas, sino que es el resultado de una revisión informativa sobre las oportunidades de la agrivoltaica en Latinoamérica.



# Índice

|                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Índice .....                                                                                 | 3  |
| Abreviaturas .....                                                                           | 4  |
| Resumen Ejecutivo .....                                                                      | 6  |
| 1. Introducción a los sistemas agrivoltaicos.....                                            | 8  |
| 2. El ecosistema de la agrivoltaica: microclima, planta, suelo, energía y biodiversidad..... | 11 |
| 3. Oportunidades para los productores agrícolas.....                                         | 15 |
| 4. Oportunidades para desarrolladores energéticos.....                                       | 20 |
| 5. Oportunidades para proyectos socioambientales .....                                       | 24 |
| 6. Políticas públicas y fomento.....                                                         | 27 |
| Conclusiones .....                                                                           | 34 |
| Referencias .....                                                                            | 36 |



## Abreviaturas

- **AAL – Alianza Agrivoltaica Latinoamericana:** red regional de actores que promueve el desarrollo y la adopción de sistemas agrivoltaicos en América Latina.
- **ADECO – Acciones para el Desarrollo Comunitario A.C.:** organización de la sociedad civil enfocada en procesos de desarrollo comunitario y fortalecimiento local.
- **AV / AFV – Agrovoltaico / Agrofotovoltaico:** modelo de uso dual del suelo que combina la producción agrícola o pecuaria con la generación de energía solar fotovoltaica en un mismo espacio.
- **BID – Banco Interamericano de Desarrollo:** institución financiera multilateral que financia proyectos de desarrollo económico, social y ambiental en América Latina y el Caribe.
- **CAF – Banco de Desarrollo de América Latina:** banco de desarrollo regional que apoya proyectos de infraestructura, energía y sostenibilidad en países latinoamericanos.
- **EUROSOLAR – European Solar Prize:** reconocimiento internacional a iniciativas destacadas en energías renovables y transición energética.
- **FAO – Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura:** agencia de la ONU dedicada a la seguridad alimentaria, el desarrollo rural y la agricultura sostenible.
- **FV – Fotovoltaico:** tecnología que convierte la radiación solar en electricidad mediante celdas semiconductoras.
- **GD – Generación Distribuida:** esquema de generación eléctrica a pequeña o mediana escala ubicada cerca del punto de consumo.
- **GS4GG – Gold Standard for the Global Goals:** estándar internacional que certifica proyectos por su contribución a la reducción de emisiones y al desarrollo sostenible.
- **ICM – Iniciativa Climática de México A.C.:** organización que impulsa políticas públicas y proyectos orientados a la acción climática y la descarbonización.
- **IDEA – Instituto de Desarrollo, Energía y Ambiente A.C.:** organización dedicada a la investigación y promoción de soluciones energéticas y ambientales con enfoque social.
- **INAOE – Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica:** centro público de investigación científica y tecnológica en México.



- **LER – Land Equivalent Ratio / Índice de Equivalencia del Uso de la Tierra:** indicador que evalúa la eficiencia del uso del suelo en sistemas de uso dual, comparando producción agrícola y energética frente a sistemas separados.
- **MFV – Módulos Fotovoltaicos:** dispositivos que agrupan celdas solares y constituyen la unidad básica de generación en un sistema fotovoltaico.
- **MRV – Medición, Reporte y Verificación:** conjunto de metodologías para cuantificar, documentar y validar impactos ambientales o climáticos de un proyecto.
- **NAAA – North American Agrivoltaics Awards:** premios que reconocen la excelencia en proyectos de agrivoltaica y uso dual del suelo en América del Norte.
- **ODS – Objetivos de Desarrollo Sostenible:** forman parte de la agenda global de la ONU que establece metas sociales, económicas y ambientales a 2030.
- **RFA – Radiación Fotosintéticamente Activa:** fracción de la radiación solar utilizada por las plantas para realizar la fotosíntesis.
- **VRE – Energías Renovables Variables:** fuentes de energía renovable cuya generación depende de condiciones climáticas, como la solar y la eólica.





## Resumen Ejecutivo

La agrivoltaica es la integración simultánea de producción agrícola y generación fotovoltaica en un mismo predio, y representa una oportunidad estratégica para América Latina ante los retos de seguridad alimentaria, Transición Energética Justa, estrés hídrico y degradación ambiental. Su valor radica en aprovechar la tierra al producir alimentos y energía a la vez, reforzando la resiliencia de territorios rurales ante la variabilidad climática, así como el sistema eléctrico.

A lo largo de este documento se abordan temas relevantes para diversos actores de la transición energética y productiva. En primer lugar, se presenta el concepto de la *agrivoltaica* como una estrategia de uso dual del territorio que integra la producción agrícola y la generación de energía fotovoltaica en un mismo espacio. Se describen sus principales configuraciones, su evolución histórica y la evidencia que respalda su eficiencia en el uso del suelo, así como sus beneficios ambientales y productivos. Así mismo, se destaca el crecimiento acelerado de esta tecnología a nivel internacional como resultado de su potencial para contribuir a una transición energética y agrícola más sostenible.

El segundo apartado se centra en como los sistemas agrivoltaicos interactúan con el microclima, el suelo, las plantas, la biodiversidad y la generación de energía; la sombra generada por los paneles modifica variables ambientales clave como la radiación, la temperatura y la humedad, influyendo en el crecimiento de los cultivos, la dinámica del suelo y la eficiencia del sistema. Asimismo, esto tiene un impacto relevante sobre la biodiversidad, destacando que, con un diseño adecuado, los sistemas agrivoltaicos pueden favorecer hábitats, polinizadores y conectividad ecológica, especialmente en paisajes agrícolas degradados.

En el apartado 3, se presentan datos relevantes para los agricultores, ofreciendo un panorama de los beneficios, aplicaciones y oportunidades que ofrecen los proyectos agrivoltaicos para fortalecer la productividad, diversificar ingresos y mejorar la resiliencia de los sistemas agrícolas.

Tras establecer las bases técnicas y operativas de los sistemas agrivoltaicos, el análisis se desplaza hacia los actores que pueden impulsar su implementación y escalamiento en los territorios rurales. En este sentido, en el Apartado 4 se examinan las oportunidades para empresarios y actores del sector energético, poniendo énfasis en los sistemas fotovoltaicos integrados a actividades agropecuarias. Se presentan los esquemas de colaboración, modelos de implementación y sinergias con proyectos agrivoltaicos, destacando cómo la ampliación de la generación distribuida en zonas rurales puede contribuir a la





descarbonización del sector agropecuario y a una mayor resiliencia frente a la volatilidad de los costos energéticos.

A partir de esta perspectiva productiva y tecnológica, el Apartado 5 amplía el análisis hacia los actores de la sociedad civil, abordando la agrivoltaica como una estrategia para pensar el desarrollo de infraestructura energética desde un enfoque regenerativo y alineado a la Justicia Energética. Se destaca su potencial para la generación de empleo local, el fortalecimiento de capacidades comunitarias, la restauración de suelos degradados y la reducción de la presión sobre ecosistemas naturales, integrando de manera simultánea objetivos energéticos, productivos y socioambientales en los territorios rurales.

Finalmente, en el Apartado 6 se plantea una perspectiva general y reflexiones que orienten a los tomadores de decisiones y responsables del diseño e implementación de políticas públicas para facilitar la incorporación de la agrivoltaica en estrategias de desarrollo rural y la mitigación y adaptación al cambio climático. La revisión de los proyectos existentes puede servir como caso de estudio, donde se plantea a la agrivoltaica como una herramienta para que los distintos órdenes de gobierno articulen agendas de agricultura, energía, agua, clima, biodiversidad y desarrollo rural. Se destaca la necesidad de marcos regulatorios claros, incentivos adecuados, programas de capacitación y proyectos piloto que permitan validar estos modelos en contextos locales.

En América Latina, la agrivoltaica ha demostrado ser una estrategia viable para integrar producción agrícola y generación de energía renovable. Chile ha desarrollado proyectos piloto desde 2017 para evaluar su compatibilidad productiva, Colombia ha consolidado modelos de pequeña escala con rentabilidad comprobada y Brasil avanza mediante esquemas piloto con alto potencial de escalamiento. En México, desde 2019 se articulan experiencias académicas con las comunidades y el desarrollo tecnológico. Se evidencia el potencial de la agrivoltaica como instrumento para la Transición Energética Justa, el fortalecimiento de la autosuficiencia rural y la resiliencia climática territorial.

Este documento de perspectiva es resultado del trabajo colaborativo entre participantes de la Alianza Agrivoltaica Latinoamericana, en colaboración con Acciones para el Desarrollo Comunitario A.C., con el apoyo del Instituto de Desarrollo, Energía y Ambiente A.C. y la Iniciativa Climática de México. Se ofrece un primer acercamiento a los criterios técnicos accesibles a productores, empresas, instituciones públicas, organizaciones sociales y academia; integra perspectivas complementarias que combinan análisis técnico, visión social y criterios de Transición Energética Justa para ofrecer una perspectiva integral.



# 1. Introducción a los sistemas agrivoltaicos

La agrivoltaica, agrovoltaica (AV) o agrofotovoltaica (AFV)<sup>1</sup>, se basa en la co-localización de la agricultura y la producción de energía fotovoltaica en el mismo terreno. Por lo tanto, un proyecto agrivoltaico implica tecnologías fotovoltaicas y actividades agrícolas (Figura 1), aunque la definición de "agricultura" puede variar según el país y el contexto<sup>2</sup>.

*Figura 1 - Sistema agrivoltaico “Proyecto Tonatiuh” Puebla, Mexico (2024)*



La agrivoltaica tiene sus raíces en 1982, cuando Goetzberger y Zastrow propusieron por primera vez combinar la producción agrícola y la generación solar en un mismo terreno. Décadas más tarde, en 2011, Dupraz y colaboradores introdujeron el término “agrivoltaics”, que desde entonces se ha consolidado en la literatura especializada.

La premisa central planteada por estos pioneros —aprovechar de manera compartida el uso del suelo para incrementar su valor productivo— ha sido confirmada por múltiples estudios. Hoy se sabe que los sistemas agrivoltaicos pueden utilizar la tierra entre dos y tres veces con mayor eficiencia que los modelos tradicionales dedicados exclusivamente a agricultura o a energía, lo cual se refleja en altos valores del índice de equivalencia del uso de la tierra (LER),

<sup>1</sup> Con fines de homologar, en este documento se utilizará el término agrivoltaica, sin embargo, agrivoltaica, agrovoltaica y agrofotovoltaica son términos que se encuentran en la literatura internacional y no existe aún una determinación global del término a utilizar.

<sup>2</sup> Trommsdorff et al., 2025

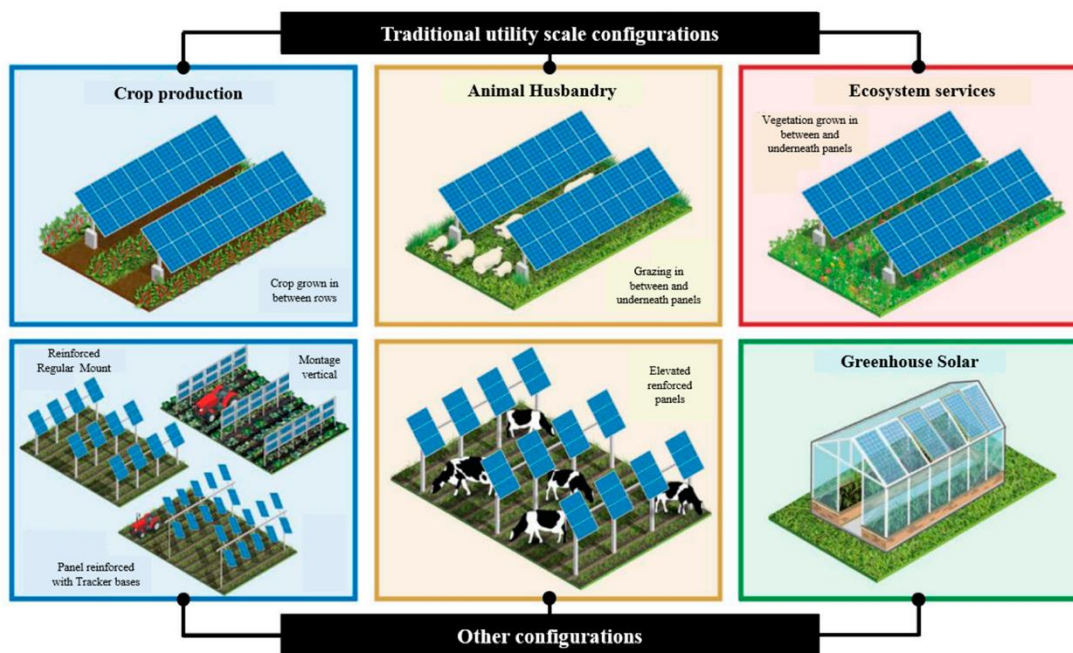


es decir, se obtiene más producción total combinando ambos usos que si se trabajaran por separado en la misma superficie".

Los sistemas agrivoltaicos se dividen principalmente en **abiertos y cerrados**. Los sistemas abiertos utilizan módulos fotovoltaicos elevados o interespaciados que permiten actividades agrícolas a cielo abierto, mientras que los sistemas cerrados integran una cobertura continua de paneles, como en invernaderos fotovoltaicos, para agricultura protegida o acuicultura.

La Figura 2 presenta las principales configuraciones de los sistemas agrivoltaicos, en las que la instalación de módulos fotovoltaicos se integra con actividades agrícolas, ganaderas o de conservación del ecosistema. Dependiendo del diseño ya sea paneles elevados, interespaciados o integrados en invernaderos, es posible mantener la producción primaria, optimizar el uso del suelo y generar energía eléctrica de forma simultánea, evidenciando el potencial de estos sistemas como una estrategia de uso dual del territorio.

*Figura 2 - Diversas configuraciones de sistemas agrovoltaicos (Cortesía: Laboratorio Nacional de Energías Renovables) (Sarr et al., 2023).*

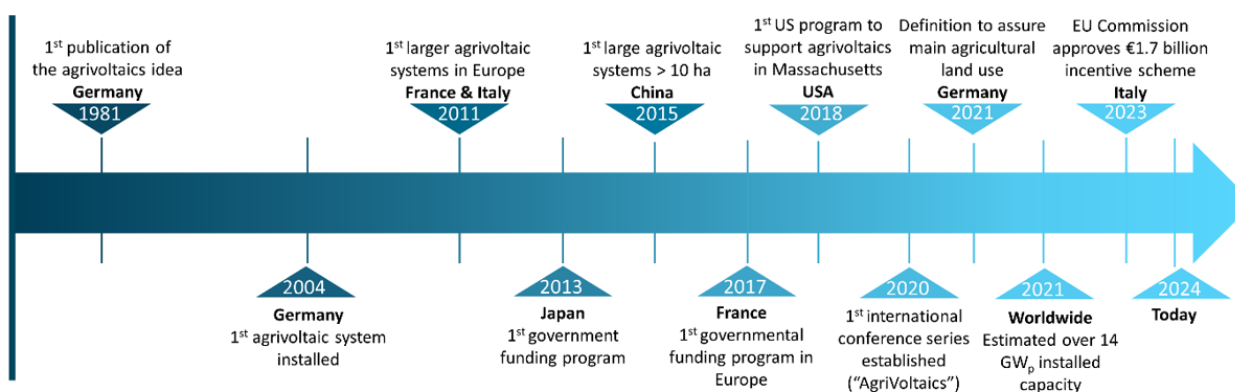


Los beneficios de los sistemas agrivoltaicos van más allá del aprovechamiento del suelo. Estos sistemas contribuyen a mitigar los efectos del cambio climático, al reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, mejorar la eficiencia hídrica —disminuyendo entre un 14% y

un 29% la demanda del agua para el riego— y aumentar la resiliencia de los cultivos frente a condiciones climáticas extremas<sup>3</sup>.

Como resultado de estos beneficios, en los últimos años la capacidad instalada de sistemas agrivoltaicos ha crecido de manera exponencial, pasando de 5 MWp en 2012 a 14 GWp en 2021, impulsada por el apoyo gubernamental en países como Japón, China, Francia, Estados Unidos, Italia y Alemania (Figura 3). Estos avances internacionales ofrecen un marco de referencia relevante para América Latina, dada la alta radiación solar de la región, la importancia económica y territorial del sector agropecuario, así como su potencial para contribuir al abordaje de los retos vinculados al cambio climático y al desarrollo rural.

*Figura 3 - Hitos, políticas e incentivos de la agrivoltaica a nivel mundial (Trommsdorff et al., 2025)*



<sup>3</sup> Fraunhofer ISE 2024, Marrou et al., 2013; Elamri et al., 2018



## 2. El ecosistema de la agrivoltaica: microclima, planta, suelo, energía y biodiversidad

El sistema AV integra diversos factores que incluyen el clima y microclima, como la radiación, velocidad del viento, humedad relativa, temperatura del aire y precipitaciones. También considera variables del suelo, como temperatura, contenido de agua y propiedades físicas, químicas y biológicas, así como del cultivo bajo el sistema, incluyendo fisiología, fenología, productividad y uso del agua.

Además, existen variables asociadas a la biodiversidad que se ven afectadas por la implementación de un sistema AV. Si bien en algunos casos se han reportado efectos negativos como la posible alteración de hábitats o cambios en la disponibilidad de espacio para ciertas especies, particularmente murciélagos y aves, la evidencia muestra que, cuando se diseñan e integran medidas de apoyo a la biodiversidad, los sistemas AV pueden funcionar como refugio y corredor ecológico, especialmente para flora nativa y polinizadores<sup>4</sup>.

De hecho, enfoques como los “agrivoltaicos biodiversidad”, que combinan instalación fotovoltaica con franjas florales, u otras áreas seminaturales, han demostrado mejorar la conectividad de biotopos y favorecer el movimiento de especies entre fragmentos de hábitat<sup>5</sup>. Esto es particularmente relevante en predios agrícolas ya degradados desde el punto de vista de la biodiversidad, donde el AV ofrece la oportunidad de reconectar paisajes fragmentados y generar beneficios ecológicos adicionales sin desplazar áreas productivas.

Finalmente, el sistema AV incluye la generación de energía como un componente fundamental del funcionamiento de este sistema. Uno de los efectos más visibles de los sistemas fotovoltaicos es su capacidad para interceptar la radiación solar antes de que llegue al suelo. Esta interceptación genera contrastes claros: bajo y entre los paneles, la radiación disponible puede disminuir entre un 30% y hasta un 95% de radiación incidente ( $W/m^2$ )<sup>6</sup>.

La nueva sombra modifica las condiciones microclimáticas, alterando la temperatura del aire y del suelo, la humedad relativa y el movimiento del viento. Esto produce cambios directos tanto en el crecimiento de cultivos como en el comportamiento de los ecosistemas. La sinergia, y el balance entre ganancias y pérdidas dependen de las características del cultivo respecto de su tolerancia a la sombra, así como de si el clima local presenta disponibilidad de agua o escasez hídrica. Esto último, junto con las especies tolerantes a la sombra, son las

---

<sup>4</sup> Graham et al, 2021.

<sup>5</sup> Schneider et al, 2023.

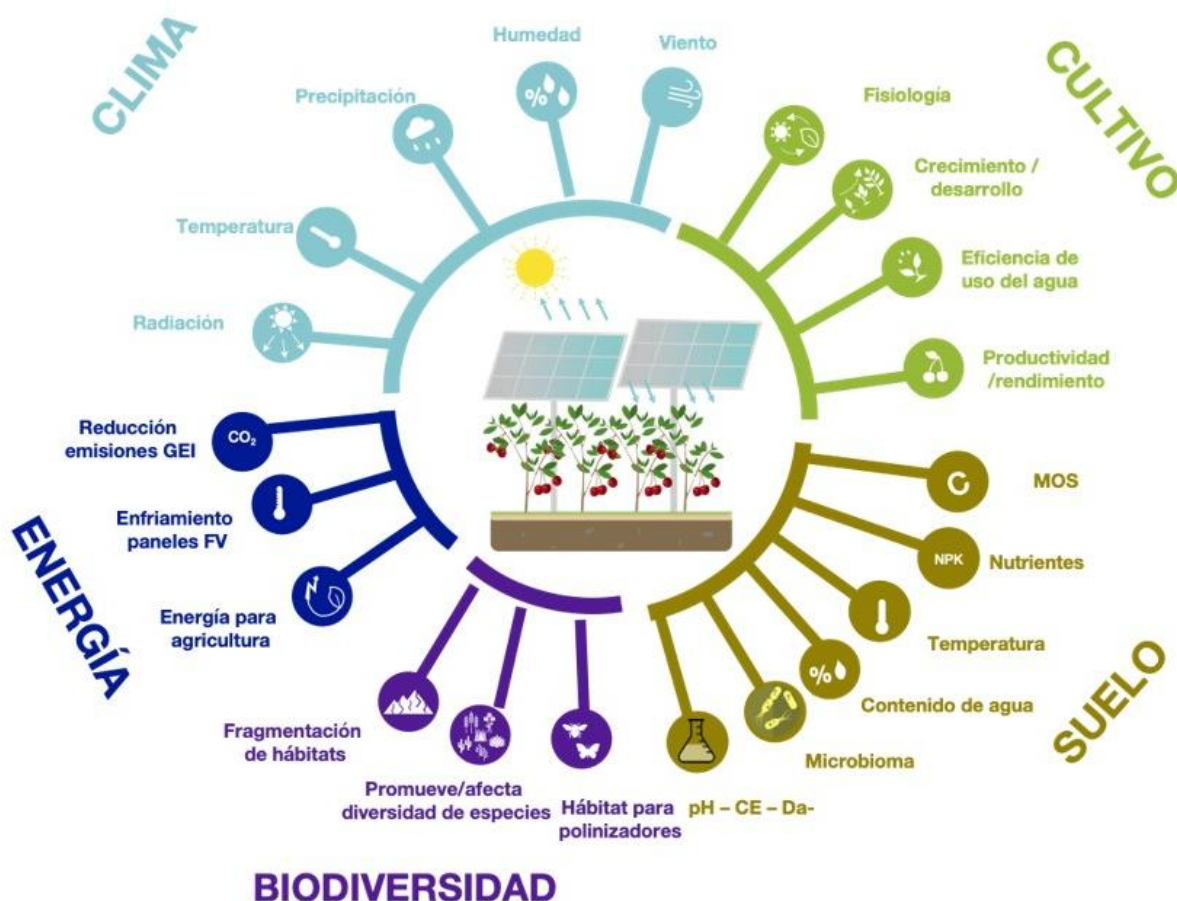
<sup>6</sup> Marrou et al., 2013; Graham et al., 2021; Bajehbaj et al., 2024



condiciones en las que con mayor frecuencia se ven favorecidas por la implementación de un sistema agrivoltaico. Bajo estas condiciones, los sistemas agrivoltaicos pueden actuar como reguladores microclimáticos, atenuando el estrés térmico e hídrico de los cultivos y favoreciendo su desempeño en contextos de alta radiación o escasez de agua.

La Figura 4 representa el sistema AV con las dimensiones que se ven influenciadas directamente.

*Figura 4. Dimensiones afectadas directamente por el sistema AV (Centro de Energía, Universidad de Chile, 2025).*



En la mayoría de los estudios se observa un aumento de humedad en el suelo bajo los paneles; no obstante, el efecto no es uniforme, dependiendo del tipo de suelo, clima y diseño del



sistema, lo que explica que en algunos proyectos se encuentre más humedad entre hileras de los módulos fotovoltaicos y en otros en la línea de goteo situada al borde de los paneles<sup>7</sup>.

En general, esta modificación en la dinámica del suelo tiene efectos positivos, ya que una mayor disponibilidad de agua favorece la actividad microbiana incrementando la tasa de descomposición de la materia orgánica y contribuyendo al secuestro de carbono. No obstante estos beneficios dependen de un manejo adecuado del suelo, especialmente en cuanto a cobertura vegetal y prácticas de mantenimiento, que resulta determinante para potenciar dichos efectos y asegurar la sostenibilidad de los sistemas agrivoltaicos<sup>8</sup>.

Si en un mismo terreno hay solo cultivo sin paneles FV el rendimiento será 100%. Si se combina cultivo con paneles FV, por haber menor cantidad de plantas, el rendimiento disminuye. Sin embargo, debido a los beneficios que entrega el sistema AV como eficiencia del uso del agua y reducción del estrés hídrico de la planta, el rendimiento es superior bajo paneles que fuera de ellos. En este sentido, el rendimiento por planta aumenta<sup>9</sup>.

Los sistemas agrivoltaicos también influyen en diversidad de especies. En zonas áridas o semiáridas, la menor radiación directa y mayor humedad generan condiciones más estables, favoreciendo el crecimiento de biomasa y permitiendo que prosperen especies que normalmente no soportan la exposición total al sol<sup>10</sup>. Esto puede provocar que especies endémicas puedan adaptarse al aumento de la temperatura provocada por el cambio climático; no obstante, se debe realizar un análisis ecosistémico para evaluar si este cambio podría atraer nuevas especies que no pertenecen al ecosistema.

En climas fríos, se debe evaluar el impacto de la baja radiación en el crecimiento vegetativo y la riqueza de especies<sup>11</sup>. Aun así, en zonas frías puede presentarse una mayor abundancia de flores y un retraso en la floración, lo cual beneficia cultivos forrajeros de ciclo extendido, protegiendo además a polinizadores en regiones con estrés hídrico<sup>12</sup>.

Por otro lado, la sombra modifica el microclima, que influye en el crecimiento vegetal y en el contenido de agua del suelo, en la eficiencia de los módulos fotovoltaicos y en la biodiversidad de ciertas especies; esto a su vez afecta la actividad microbiana del suelo y el secuestro de carbono, entre otros. Estos cambios pueden ser beneficiosos o perjudiciales para el cultivo, dependiendo de las características del mismo, del clima local y del diseño AV. Entender estas

---

<sup>7</sup> Barron-Gafford et al., 2019; Chen et al., 2024; Moscatelli et al., 2022; Bajehbaj et al., 2024

<sup>8</sup> Zhang et al., 2023

<sup>9</sup> Schweiger & Pataczek, 2023.

<sup>10</sup> Adeg et al., 2018

<sup>11</sup> Armstrong et al., 2016; Vervloesem et al., 2022

<sup>12</sup> Graham et al., 2021





relaciones permite diseñar sistemas agrivoltaicos adecuados al territorio, capaces de otorgar beneficios múltiples: producción sostenible, mitigación climática y conservación ecológica. La evidencia científica disponible muestra que la agrivoltaica puede generar sinergias medibles entre la producción agrícola y la generación de energía, especialmente en territorios caracterizados por degradación del suelo o estrés hídrico. A través de modificaciones microclimáticas inducidas por los módulos fotovoltaicos, estos sistemas pueden mejorar variables clave del suelo y, al mismo tiempo, optimizar el desempeño energético.

En regiones áridas y semiáridas, donde la disponibilidad de agua limita la productividad agrícola, los sistemas agrivoltaicos han mostrado efectos particularmente relevantes. En una planta fotovoltaica de 1.04 MW bajo un esquema de “fotovoltaica + restauración ecológica”, ubicada en el valle seco-cálido del río Jinsha, en el suroeste de China, se evaluó el desempeño de ryegrass y cacahuate cultivados bajo los paneles solares<sup>13</sup>.

Los cultivos establecidos bajo los módulos registraron incrementos en el contenido de agua del suelo de entre 23.7% y 56.1% para ryegrass, y entre 8.2% y 45.6% para cacahuate ( $p < 0.001$ ). De forma paralela, se observaron aumentos en el carbono orgánico del suelo (hasta 14.9%), en la conductividad eléctrica (hasta 78.7%) y mejoras en el pH y otros indicadores físico-químicos de fertilidad, lo que sugiere un potencial significativo para la regeneración de suelos degradados.

Además de los beneficios agrícolas, la interacción entre vegetación y módulos fotovoltaicos también tiene implicaciones directas sobre el desempeño energético de los sistemas. En un experimento publicado en *Nature Sustainability*, Barron-Gafford et al. (2019) demostraron que los paneles instalados en un sistema agrivoltaico operaron en promedio  $8.9 \pm 0.2$  °C más fríos que aquellos montados sobre suelo desnudo.

---

<sup>13</sup> Luo et al., 2023





### 3. Oportunidades para los productores agrícolas

*Este apartado está dirigido a personas productoras del sector rural interesadas en explorar alternativas que fortalezcan su actividad productiva, mejoren la resiliencia frente al cambio climático y contribuyan a la diversificación de ingresos. En este contexto, la agrivoltaica se presenta como una opción relevante para agricultores, ganaderos, apicultores, silvicultores y sistemas productivos mixtos.*

*Se recomienda hacerse las siguientes preguntas para identificar si un sistema agrivoltaico podría adaptarse a las propias prácticas agrícolas o pecuarias:*

- *¿Qué cultivos, especies o sistemas productivos manejo actualmente y cuál es su nivel de tolerancia a la sombra parcial?*
- *¿Mis cultivos o sistemas productivos presentan estrés térmico, sequías o pérdidas por radiación excesiva que puedan mitigarse con la sombra de los paneles?*
- *¿Qué actividades de mi granja podrían volverse más eficientes si tuviera energía solar disponible (riego, bombeo, refrigeración, maquinaria eléctrica, cercos, iluminación)?*
- *¿Los costos de los energéticos ponen en riesgo la viabilidad financiera de mis actividades agropecuarias?*

La agrivoltaica presenta para los agricultores una propuesta doble: generar ingresos con energía eléctrica y mejorar el microclima del suelo y cultivo por efecto de la sombra. En climas cálidos y semiáridos de gran parte de América Latina donde el estrés térmico y la alta evaporación limitan la productividad, los paneles elevados amortiguan la radiación incidente, por ende, reducen picos de temperatura y, con ello, mejorando el confort de plantas y animales. Además, el microclima generado por el cultivo bajo los paneles solares contribuye a reducir la temperatura de los módulos fotovoltaicos. Estudios indican que esta disminución térmica se traduce en una mejora en la eficiencia de conversión de la energía solar<sup>14</sup>.

Para los sistemas ganaderos las estructuras agrivoltaicas funcionan como doseles que proporcionan una sombra estable a los animales y se integran al paisaje como elemento que refuerza y acompaña la cobertura arbórea existente y sus co-beneficios. Estudios experimentales con bovinos y ovinos muestran indicadores de mejor bienestar animal: reducciones significativas en factores térmicos, temperaturas superficiales y de piel menores, menor frecuencia respiratoria y menor necesidad de termorregulación activa. La sombra de los paneles también reduce el estrés por calor en días cálidos, lo que mejora la ingestión, la

---

<sup>14</sup> Henry J. et al., 2023





ganancia de peso y la eficiencia reproductiva en sistemas extensivos y semiextensivos, generando un beneficio económico indirecto al favorecer un mejor desempeño productivo<sup>15</sup>.

Experiencias documentadas en sistemas lecheros de climas templados muestran que el acceso a sombra proporcionada por instalaciones fotovoltaicas reduce de manera significativa los indicadores fisiológicos de estrés térmico. En un sistema lechero en Minnesota, las vacas con acceso a sombra bajo módulos fotovoltaicos presentaron frecuencias respiratorias más bajas (66.4 frente a 78.3 respiraciones por minuto) y reducciones de entre 0.3 y 0.4 °C en la temperatura corporal durante las horas de mayor calor<sup>16</sup>.

En los cultivos, los patrones de sombra pueden modificar su productividad según su especie, fenología, intensidad y uniformidad, riego y fertilización. Los cultivos hortícolas de hoja suelen mejorar en calidad e incluso aumentar biomasa bajo coberturas parciales moderadas. En cambio, especies con alta demanda de radiación, como el maíz en etapas críticas o algunos frutales, pueden reducir su rendimiento si la radiación disminuye demasiado.

Aquí recae la relevancia de diseñar un sistema (arreglo, altura, separación, orientación) que equilibre la producción de energía y agrícola. Por ejemplo, los sistemas *sun tracking* permiten distribuir la radiación de forma más equilibrada en los momentos críticos del día, mitigando posibles efectos negativos y favoreciendo el rendimiento agrícola<sup>17</sup>.

Cuando la radiación directa se ve reducida, esto repercute en la fisiología de los cultivos, especialmente en la fotosíntesis y la conductancia estomática<sup>18</sup>. En especies sensibles a la sombra, puede presentarse una limitación en el crecimiento; sin embargo, muchos cultivos tolerantes o adaptativos mantienen tasas fotosintéticas<sup>19</sup> comparables tanto en sombra como en plena luz. Estos cambios pueden incluso reducir la quema de frutas y modificar tiempos en las etapas del cultivo, permitiendo readaptar los procesos agrícolas al cambio climático.

---

<sup>15</sup> Farias et al., 2023

<sup>16</sup> Sharpe, 2021

<sup>17</sup> Sturchio et al., 2024; Barron-Gafford et al., 2019; Touil et al., 2021

<sup>18</sup> **Conductancia estomática:** Capacidad de las hojas para abrir o cerrar sus estomas; indica qué tan “abierta” está la planta al intercambio de CO<sub>2</sub> y oxígeno y a la salida de agua.

<sup>19</sup> **Tasas fotosintéticas:** Medida de la velocidad a la que una planta realiza fotosíntesis, es decir, del proceso mediante el cual convierte luz, agua y CO<sub>2</sub> en energía (azúcares) para su crecimiento. Expresa qué tan eficiente es un cultivo al utilizar la radiación disponible.





La sombra parcial también influye directamente en la evapotranspiración<sup>20</sup> y el balance hídrico del sistema, provocando una mayor eficiencia en el uso del agua; la evapotranspiración puede reducirse entre 15% y 30%, reduciendo a su vez el riego en alrededor del 20%. Diversos estudios han mostrado que, la demanda hídrica disminuye y la biomasa puede incrementarse bajo los paneles, especialmente en regiones semiáridas.

Además, los módulos protegen también frente a eventos de radiación extrema, granizo y lluvia intensa que dañan frutos y hojas. En este tipo de ambientes, la instalación de sistemas agrivoltaicos ha demostrado mejorar significativamente la calidad del suelo.

En conjunto, estos hallazgos evidencian que los sistemas agrivoltaicos no solo reducen el estrés térmico y la evaporación, sino que también promueven condiciones del suelo más saludables como mayor humedad, actividad biológica y fertilidad en comparación con sistemas agrícolas convencionales expuestos.

La integración exitosa de sistemas agrivoltaicos requiere una evaluación cuidadosa de los aspectos técnicos e infraestructurales que permitan la convivencia funcional entre actividades agrícolas, comunitarias y energéticas. Más que requisitos rígidos, estos elementos constituyen dimensiones de análisis que orientan el diseño y la adaptación del sistema a cada contexto territorial.

Entre las consideraciones clave se encuentran:

#### Diseño del arreglo fotovoltaico

- ¿Cuál es la altura mínima requerida de los módulos fotovoltaicos para permitir el desarrollo de los cultivos, el paso de animales, el tránsito de personas y la maniobra de maquinaria?
- ¿Qué separación entre filas y qué nivel de cobertura o sombreado resultan compatibles con el sistema productivo local?
- ¿Qué tipo de estructura (fija, elevada o móvil) se ajusta mejor a las condiciones del sitio?

#### Compatibilidad con las actividades agrícolas

- ¿Qué cultivos o sistemas pecuarios se desarrollan en el predio y cuáles son sus requerimientos de luz, agua y manejo?

---

<sup>20</sup> **Evapotranspiración:** Pérdida total de agua desde un ecosistema hacia la atmósfera, resultado de la evaporación del suelo y la transpiración de las plantas. Es un indicador clave del balance hídrico y del uso de agua en un cultivo.





- ¿Qué prácticas agrícolas deben adaptarse para coexistir con la infraestructura fotovoltaica?

#### Infraestructura operativa y eléctrica

- ¿Qué tipo de maquinaria se utiliza regularmente y cuánto espacio operativo requiere?
- ¿Cómo se garantiza el acceso seguro para mantenimiento, así como la protección de las instalaciones eléctricas?

#### Escala, flexibilidad y contexto local

- ¿Qué superficie se destinará al sistema agrivoltaico y cómo puede crecer o modificarse a mediano plazo?
- ¿Cómo influyen las características del suelo, la pendiente, el régimen de lluvias y los vientos en el diseño del sistema?
- ¿De qué manera se articulan los usos productivos existentes y las dinámicas comunitarias del territorio?

La atención a estos aspectos técnicos es fundamental para asegurar la funcionalidad productiva, la seguridad operativa y la aceptación social de los sistemas agrivoltaicos, favoreciendo su viabilidad a largo plazo y su integración armónica en los territorios rurales.

En cuanto beneficios económicos, la agrovoltaica abre flujos de ingreso adicionales, venta de energía, acceso al agua o reducción de la factura eléctrica, que pueden transformar la viabilidad económica, principalmente de predios pequeños y medianos. Evaluaciones técnicas-económico realizadas en distintos contextos muestran que, con supuestos razonables (precios de electricidad, incentivos y costos de instalación), los sistemas agrivoltaicos pueden ser rentables tanto para agricultores como para inversionistas, aunque la rentabilidad depende mucho del modelo de negocio.

Para aprovechar las ventajas sin sacrificar producción, los productores deben seleccionar cultivos compatibles, diseño adaptado al clima local y manejo del microclima ajustados a la nueva radiación. Un diseño inadecuado puede reducir rendimientos o encarecer costos de manejo, por ello las decisiones deben basarse en ensayos locales y en análisis de beneficio/costo adaptados a la realidad productiva.

Las plantas pilotos con parcelas demostrativas pueden permitir a los productores latinoamericanos evaluar cultivos locales bajo condiciones reales antes de ampliar la inversión. También, se pueden priorizar cultivos estratégicos con alto retorno económico por





unidad de área; las hortalizas de hoja, cultivos de bajo requerimiento lumínico y sistemas ganaderos suelen ser buenas primeras apuestas. Otra opción es diseñar sistemas multifunción con altura suficiente para pastoreo o maquinaria, pasillos para cosecha y manejo, y paneles orientados para balancear producción eléctrica y radiación útil.

Existen diferentes mecanismos tradicionales de generar sombra a los cultivos; sustituir estos por paneles fotovoltaicos es una alternativa viable cuando se requiere utilizar energía eléctrica en el proceso productivo, de forma que se puedan mejorar los procesos de producción de alimentos o incluso elaborar nuevos tipos de productos. Algunas de las actividades que pueden realizarse con electricidad son: bombeo agrícola, energización de plantas de tratamiento de agua, tecnificación del riego, calefacción de granjas, procesamiento de productos primarios, electrificación del transporte y maquinaria de trabajo, entre otros.

En conclusión, para los productores agropecuarios de América Latina, la agrivoltaica puede ser una herramienta sostenible para la producción de los cultivos y ganado con una nueva fuente de ingresos y reducción de costos de energía. Con pilotos bien diseñados, monitoreo y modelos financieros inclusivos, la agrivoltaica ofrece una vía para aumentar la resiliencia climática, la eficiencia del uso del agua, la autosuficiencia energética y la rentabilidad en explotaciones de distinta escala.





## 4. Oportunidades para desarrolladores energéticos

*Este apartado está dirigido a desarrolladores energéticos y actores del sector eléctrico interesados en explorar la agrivoltaica como una alternativa de uso dual del territorio que combine generación de energía y actividad productiva.*

*A diferencia de los proyectos fotovoltaicos convencionales, los sistemas agrivoltaicos requieren considerar desde etapas tempranas aspectos técnicos, financieros, regulatorios y territoriales, así como su interacción con las dinámicas agrícolas locales.*

*En este contexto, las siguientes preguntas buscan orientar una primera reflexión estratégica sobre el modelo energético y de negocio más adecuado, sin entrar aún en soluciones específicas, facilitando así un acercamiento informado y contextualizado a este tipo de proyectos.*

- *¿El proyecto está orientado a la venta de energía, al autoconsumo, o a un esquema híbrido?*
- *¿Cuál es la demanda energética actual o proyectada del sitio (riego, maquinaria, iluminación, procesos productivos), y cómo puede verificarse a partir de consumos eléctricos existentes?*
- *¿Cuál es el nivel de inversión disponible y qué mecanismos de financiamiento serían necesarios para el desarrollo del proyecto?*
- *¿Existen incentivos, subsidios o un marco regulatorio favorable a nivel local, estatal o nacional que facilite la implementación del sistema?*

Nos referimos a desarrolladores energéticos como aquellas empresas, organizaciones o consorcios que planifican, financian, construyen y/u operan proyectos fotovoltaicos; actúan como intermediarios entre la innovación tecnológica, la inversión privada y las necesidades de los sistemas eléctricos. Los desarrolladores energéticos cumplen una función clave en el impulso y consolidación de los proyectos agrivoltaicos, dado que contribuyen a:

- Diseñar modelos integrados de energía y agricultura, en colaboración con comunidades rurales, productores y gobiernos locales.
- Implementar sistemas fotovoltaicos adaptados a la producción agrícola, optimizando el uso del suelo y los recursos naturales, mediante proyectos de generación distribuida y microrredes rurales.
- Atraer inversión verde y financiamiento internacional con doble aplicación.
- Impulsar la innovación tecnológica nacional, vinculando universidades, centros de investigación y proveedores locales.



Según datos de la Agencia Internacional de Energía Renovable (IRENA), la energía solar fotovoltaica generó 7.1 millones de empleos en 2023, lo que representa el 44% de toda la fuerza laboral global en renovables. China encabeza este crecimiento con 4.6 millones de empleos, seguida por la Unión Europea con 720 000<sup>21</sup>.

Este dinamismo no es nuevo: desde 2017, un informe del Departamento de Energía de Estados Unidos ya señalaba que la energía solar empleaba a más personas que la generación eléctrica por carbón, petróleo y gas combinados, evidenciando su papel como motor económico. En conjunto, estas cifras muestran el potencial del sector para fortalecer capacidades humanas, desarrollar proveedores locales y generar múltiples co-beneficios en la Transición Energética Justa.

Los proyectos agrivoltaicos ofrecen a las empresas tener nuevos nichos de mercado impulsando soluciones integradas de energía y agricultura sostenible. Las instituciones financieras multilaterales como el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) o el Banco de Desarrollo de América Latina (CAF) priorizan proyectos con certificaciones internacionales y beneficios múltiples. Los desarrolladores que integran soluciones agrivoltaicas pueden acceder a líneas de financiamiento verde, y negociar tasas de interés más competitivas, al reducir la percepción de riesgo y demostrar su contribución a múltiples agendas.

Asimismo, en procesos de licitación pública o privada, los proyectos que incorporan criterios de sostenibilidad, justicia energética, resiliencia climática y co-beneficios agrícolas pueden obtener ventajas sustantivas en la evaluación socioambiental. Una empresa certificada en estándares de sostenibilidad y con proyectos agrivoltaicos puede superar a la competencia, al ofrecer soluciones que integran energía limpia, desarrollo rural, agua y seguridad alimentaria.

Por otra parte, los desarrolladores de energía tienen una ventaja más tangible durante su operación al momento de integrar cultivos debajo de las estructuras. Entre sus principales ventajas técnicas se encuentran las siguientes:

- **Reducción de temperatura por evapotranspiración:** la evapotranspiración genera un microclima bajo los paneles solares, lo que permite reducir la temperatura de los paneles. La reducción de la temperatura provoca un aumento en su eficiencia y puede reducir la degradación de los mismos, aumentando así su tiempo de vida útil.

---

<sup>21</sup> IRENA, 2024





- **Reflexión de luz difusa:** algunas plantas reflejan parte de la luz solar en forma difusa hacia la parte inferior de los paneles; esta luz puede ser aprovechada por los módulos bifaciales, que captan radiación por ambas caras, aumentando la generación eléctrica.

Cabe mencionar que los proyectos fotovoltaicos suelen requerir inversiones significativas de capital, lo que comúnmente implica el acceso a esquemas de financiamiento o crédito. En el caso de los sistemas agrivoltaicos, estas consideraciones financieras deben ir acompañadas de un análisis cuidadoso de la gobernanza territorial, la propiedad de la tierra y las figuras legales que cada país establece para el manejo y uso de tierras agrícolas.

Estos elementos son clave para garantizar la viabilidad de los proyectos, la certidumbre para los inversionistas y una relación justa y transparente con las comunidades y productores involucrados. Finalmente, la agrivoltaica puede reducir la tensión por el uso de la tierra entre desarrolladores y comunidades rurales, pudiendo ofrecer a ambas partes un beneficio y continuar realizando sus actividades ya no en conflicto, sino en sinergia<sup>22</sup>.

Además de sus beneficios productivos y ambientales, los sistemas agrivoltaicos pueden fortalecerse mediante mecanismos de certificación, esquemas de reconocimiento y marcos de clasificación financiera, los cuales contribuyen a incrementar su visibilidad y legitimidad técnica, así como a mejorar su acceso a financiamiento verde. Entre los premios y certificaciones que visibilizan y fortalecen los proyectos agrivoltaicos están:

- North American Agrivoltaics Awards (NAAA) – Reconoce la excelencia en la integración de energía solar y agricultura (“dual use”).
- European Solar Prize (EUROSOLAR) – Distingue a proyectos, empresas y comunidades que promueven la transición energética renovable a nivel mundial.
- Globe Awards – Renewable Energy Excellence Awards – Acepta postulaciones internacionales y celebra las mejores iniciativas de energía limpia e innovación sostenible.
- LAC-CORE Clean Energy Award – Reconoce a empresas e instituciones latinoamericanas que contribuyen significativamente a la expansión de energías renovables en la región.

---

<sup>22</sup> Katsikogiannis, 2022





- Gold Standard for the Global Goals (GS4GG) – Certificación global que avala la contribución de proyectos al desarrollo sostenible y la reducción de emisiones

#### Marcos de financiamiento sostenible y taxonomías

A nivel de política pública y financiamiento, las taxonomías sostenibles se han convertido en herramientas clave para canalizar recursos hacia actividades alineadas con la transición energética.

En México, los proyectos agrivoltaicos pueden acreditarse bajo la Taxonomía Sostenible, un marco que define criterios técnicos para identificar actividades económicas que contribuyen a la sostenibilidad ambiental y climática. Esta clasificación facilita el acceso a financiamiento verde, inversión responsable y respaldo institucional<sup>23</sup>.

Por su parte, en Chile, los proyectos pueden evaluarse y clasificarse bajo la Taxonomía de Actividades Económicas Medioambientalmente Sostenibles (T-MAS), un sistema de clasificación que establece criterios técnicos claros para determinar cuándo una actividad económica es considerada ambientalmente sostenible. Los proyectos agrivoltaicos podrían evaluarse dentro de la T-MAS, dado que esta incluye sectores como Agricultura, Ganadería, Silvicultura y Pesca/Acuicultura y el Suministro de Electricidad, siempre que demuestren efectos ambientales positivos, evite impactos significativos en los demás objetivos medioambientales y se ajuste a los estándares técnicos sectoriales definidos en la taxonomía (Ministerio de Hacienda de Chile, 2025)<sup>24</sup>.

---

<sup>23</sup> Hacienda, 2023

<sup>24</sup> Ministerio de Hacienda (Chile), 2025. Sistema de Clasificación o Taxonomía de Actividades Económicas Medioambientalmente Sostenibles de Chile (T-MAS) <https://www.hacienda.cl/areas-de-trabajo/finanzas-internacionales/finanzas-sostenibles/taxonomia-para-actividades-economicas-medioambientalmente-sostenibles/documentos/sistema-de-clasificacion-o-taxonomia-de-actividades-economicas>



## 5. Oportunidades para proyectos socioambientales

*Antes de profundizar en los impactos y beneficios de los proyectos agrivoltaicos, resulta útil que quienes impulsan iniciativas socioambientales reflexionen sobre las siguientes preguntas, vinculadas al territorio, la comunidad y los objetivos de largo plazo del proyecto:*

- *¿Quiero mejorar la retención de humedad del suelo, reducir la erosión o recuperar fertilidad y materia orgánica?*
- *¿Qué potencial tiene mi predio para mejorar la biodiversidad mediante prácticas asociadas al AV (franjas florales, refugios para fauna, corredores ecológicos, vegetación nativa)?*
- *¿Este proyecto puede beneficiar a mi comunidad o cooperativa?*
- *¿Qué superficie estoy dispuesto a destinar al sistema agrivoltaico y cómo afectará la planificación productiva a mediano y largo plazo?*

El desarrollo de infraestructura para servicios básicos como la energía o la vivienda, o para realizar actividades económicas como la agricultura y ganadería, implica la transformación de extensos territorios. Además, cada GW instalado de energía solar, puede generar más de 20 mil empleos directos e indirectos<sup>25</sup>.

Esto ha estado históricamente vinculado a la fragmentación de ecosistemas y la alteración de dinámicas comunitarias. Este modelo de expansión, basado en la explotación intensiva de recursos, ha evidenciado su limitada sostenibilidad ambiental y social.

En el contexto de la transición energética, la sustitución de tecnologías fósiles por renovables representa una oportunidad para replantear la forma en que se conciben y gestionan los proyectos de infraestructura. No obstante, el simple cambio tecnológico no garantiza sostenibilidad. Para que la nueva economía energética perdure, resulta indispensable incorporar un enfoque que trascienda la lógica de “reducir impactos” y se oriente hacia la regeneración de los ecosistemas y los territorios.

Desde esta perspectiva, la agrivoltaica se configura como una alternativa capaz de redefinir la relación entre energía, tierra y comunidad. Al combinar la generación fotovoltaica con prácticas agrícolas, este modelo trasciende la idea de compensar daños para promover una

---

<sup>25</sup> <https://ember-energy.org/app/uploads/2025/05/ES-Reporte-Las-renovables-el-camino-hacia-la-seguridad-energetica-en-Mexico.pdf>





intervención positiva sobre el entorno. La infraestructura deja de ser un elemento pasivo o extractivo y se convierte en un agente activo de regeneración ambiental y cohesión social.

La agrivoltaica integra objetivos energéticos, productivos y ecológicos en un mismo espacio. Su implementación permite fortalecer la seguridad alimentaria, conservar la biodiversidad y crear oportunidades de desarrollo rural, al mismo tiempo que impulsa la descarbonización de la matriz energética. En este sentido, las organizaciones de la sociedad civil desempeñan un papel estratégico al promover modelos de desarrollo que armonicen la innovación tecnológica con la justicia ambiental y la equidad territorial.

Uno de los aportes más relevantes de la agrivoltaica es su potencial para restaurar suelos degradados mediante un uso multifuncional del territorio. Muchos de los espacios disponibles para la instalación fotovoltaica han perdido su capacidad productiva debido a la erosión, el sobrepastoreo o el uso agrícola intensivo.

En estos casos, los sistemas agrivoltaicos ofrecen la posibilidad de generar ingresos a partir de la producción eléctrica, al tiempo que contribuyen a recuperar la fertilidad y estructura del suelo. Además, este modelo impulsa el aumento de la empleabilidad en zonas rurales y promueve el desarrollo de nuevas capacidades entre los agricultores, particularmente en actividades relacionadas con el mantenimiento, operación y administración de sistemas de energía, ampliando así sus oportunidades económicas y técnicas.

Desde un punto de vista de desarrollo comunitario, la energía disponible localmente transforma lo que un productor rural puede hacer con su propia cosecha. Un agricultor o ganadero que hoy vende en fresco o en pie —cediendo margen a cada eslabón que sigue— puede, con electricidad confiable, incorporar procesos básicos de conservación o transformación: una cámara de frío, un deshidratador, una pasteurizadora artesanal, un sistema de tratamiento de piel, entre otras. Tecnologías accesibles en costo, pero inviables sin suministro asequible.

La profesionalización del campo no exige reconvertir al productor, sino potenciar lo que ya sabe con herramientas que le permitan tomar mejores decisiones sobre su sistema productivo. La agrivoltaica puede ser el ancla de ese proceso: un proyecto concreto y propio alrededor del cual construir capacidades de operación, administración básica y diversificación de actividades; todo esto con el energético más importante del siglo XXI -la electricidad- generado localmente.

Cuando ese proceso ocurre, la lógica se expande: residuos que antes no tenían destino se convierten en insumos, subproductos encuentran mercado, y actividades que parecían inaccesibles se vuelven viables. El mismo territorio que genera energía puede sostener una





economía local más diversa, menos dependiente de intermediarios y con mayor capacidad de retener el valor de lo que produce. Así, los proyectos agrivoltaicos se convierten en este habilitador de actividades nuevas que diversifiquen los ingresos y que reduzcan el impacto ambiental al favorecer cadenas de valor circulares.

En relación con los proyectos de conservación y restauración ambiental, una aportación de un proyecto agrivoltaico centrado en el suelo, puede presentar soluciones económicamente viables. El suelo es la base de la sostenibilidad ecológica y la productividad agrícola; su degradación incrementa la presión sobre ecosistemas naturales y acelera los procesos de deforestación. De acuerdo con la FAO<sup>26</sup>, la expansión agrícola fue responsable de cerca del 90% de la deforestación tropical global. Además, puede reducir la expansión de la frontera agrícola, preservando así los ecosistemas y servicios ambientales, tema altamente relevante, en especial en países megadiversos como son Brasil, México, Costa Rica, Colombia y Perú.

La restauración de suelos mediante esquemas agrivoltaicos incluye la posibilidad de que un terreno degradado pueda generar ingresos económicos a partir de la venta de electricidad, así como de la venta de bonos de carbono al recuperar el suelo; desde un aspecto técnico, el sistema agrivoltaico también puede contribuir a reducir la erosión por viento y por sol al proteger parcialmente el suelo.

Adicionalmente, como se menciona en apartados anteriores, el microclima del agrivoltaico provoca entre otras cosas la recuperación de la humedad del suelo, favoreciendo el retorno de la materia orgánica y la recuperación de la microbiota del suelo, consolidando un proceso de regeneración integral. En consecuencia, la agrivoltaica no se limita a coexistir con la agricultura, sino que la fortalece a través de la mejora del territorio; a mejor suelo y más vegetación, aumenta la posibilidad de tener lluvias en la región y que esa agua se aproveche.

Los proyectos agrivoltaicos pueden ser utilizados como plataformas de innovación socioambiental capaces de generar beneficios económicos, ecológicos y comunitarios de manera simultánea. La apropiación de este uso por parte de ONGs y demás actores sociales es una gran oportunidad para atender la soberanía hídrica, alimentaria y energética de las comunidades latinoamericanas en armonía con los ecosistemas locales.

---

<sup>26</sup> FAO, 2021



## 6. Políticas públicas y fomento.

La agrivoltaica representa una oportunidad estratégica para articular políticas públicas que integren la Transición Energética Justa con el desarrollo agrícola y territorial; su enfoque dual favorece la resiliencia económica, social y climática. Para lograr esto, las políticas públicas pueden establecer incentivos, normativas y mecanismos de financiamiento que impulsen el despliegue de proyectos agrivoltaicos. Los programas y políticas públicas deben alinearse a las metas de transición energética de cada país, sus necesidades en términos de seguridad alimentaria, hídrica, ambiente y planes de desarrollo territorial. Cabe destacar que estos programas estarán limitados por las figuras legales de generación que cada uno establezca como es la Generación Distribuida (GD).

A nivel global, se observan importantes avances en el diseño de marcos regulatorios. En Francia y Alemania, por ejemplo, se han creado marcos diferenciados respecto a los sistemas fotovoltaicos convencionales. Italia, por su parte, ha definido una altura mínima para los sistemas fotovoltaicos, a fin de preservar la actividad agrícola debajo. Para que la agrivoltaica se consolide como una solución estratégica en América Latina, es imprescindible contar con proyectos piloto y diagnósticos regionales. Como un primer acercamiento, se identifican algunas oportunidades iniciales para el desarrollo de programas públicos que fomenten la agrivoltaica:

- Programas de difusión para acercar estas nuevas tendencias de aplicación de la fotovoltaica a cooperativas y comunidades rurales.
- Programas de capacitación para agricultores en materia de energía renovable, y viceversa; capacitación a desarrolladores energéticos sobre cómo lograr un diseño compatible con cultivos (alturas, orientación, densidad, entre otros).
- Desarrollo de pilotos con monitoreo técnico, participación comunitaria y evaluación de impactos socioambientales. Inicialmente, se pueden priorizar regiones con vocación agrícola, vulnerables al cambio climático y/o en pobreza energética.
- Fomento a redes de conocimiento y recursos que conecten a la academia, sector privado, público y sociedad civil, con un enfoque de empoderamiento comunitario.

Por su parte, se identifican algunos puntos a evaluar para el diseño de marcos normativos para fomentar la agrivoltaica:



- Reconocer la capacidad de la agrivoltaica de aportar múltiples beneficios socioeconómicos, a fin de aportar una ventaja competitiva ante aquellos proyectos energéticos convencionales más económicos que no incluyen estos beneficios.
- Coordinar los marcos normativos entre los sectores de energía, desarrollo rural, economía y ambiente, a fin de que no se contrapongan entre ellos.
- Definir normas técnicas con criterios mínimos de diseño, productividad agrícola y compatibilidad con los ecosistemas locales.
- Establecer mecanismos preferentes de interconexión para proyectos que mantengan la productividad agrícola y que fomenten el uso local de la energía.
- Mejorar las oportunidades de financiamiento mediante incentivos fiscales y el impulso a la creación de créditos verdes específicos con tasas preferenciales.

A continuación, se destacan algunos proyectos piloto que ya se han desarrollado en diversos países de América del Sur, adaptándose a contextos productivos y regulatorios.

**Chile** se posiciona como uno de los países pioneros en América Latina en la experimentación con sistemas agrivoltaicos. Desde 2017, Fraunhofer Chile implementó tres sistemas piloto sobre cultivos agrícolas en El Monte, Curacaví y Lampa, con el objetivo de evaluar la compatibilidad entre la producción agrícola y la generación solar fotovoltaica. De manera complementaria, en la Región de Coquimbo se han documentado instalaciones sobre huertos de aguacate, donde los paneles contribuyen a reducir el estrés térmico de los cultivos, si bien no se dispone de cifras públicas detalladas sobre la generación eléctrica asociada<sup>27</sup>. Actualmente el país cuenta con más de diez proyectos agrivoltaicos, de los cuales uno es a escala comercial<sup>28</sup>.

**Colombia**, por su parte, ha impulsado un enfoque orientado a modelos de pequeña escala con viabilidad económica. La empresa Unergy desarrolla mini-granjas agrivoltaicas en terrenos agrícolas con alto potencial solar (superior a 1 800 kWh/kWp), las cuales permiten mantener la actividad productiva y generar electricidad de manera simultánea. Estos sistemas reportan utilidades netas estimadas entre 150 000 y 180 000 dólares anuales por unidad, además de reducciones en los requerimientos de riego, lo que refuerza su atractivo en contextos de estrés hídrico<sup>29</sup>.

---

<sup>27</sup> Molina, 2017

<sup>28</sup> Durán et al, 2025

<sup>29</sup> Internacional, 2024





**Brasil** avanza principalmente mediante proyectos piloto con enfoque experimental y de investigación aplicada. En el estado de Minas Gerais, la empresa de investigación agropecuaria Epamig y la compañía eléctrica Cemig, con apoyo técnico de Fraunhofer Chile, desarrollan unidades agrivoltaicas que integran plantas fotovoltaicas de aproximadamente 75 kW asociadas a distintos cultivos. Aunque los resultados aún se encuentran en fase preliminar, el país presenta un alto potencial de escalamiento, con iniciativas privadas que proyectan capacidades futuras de hasta 1 GW<sup>30</sup>.

**Uruguay** cuenta con la primera planta piloto experimental del país en la ciudad de Durazno, bajo la conducción de la Universidad Tecnológica del Uruguay (UTEC). Desde abril de 2025, se desarrollan estudios sobre el desempeño del sistema agrofotovoltaico y su integración con hortalizas como lechuga y repollo. La instalación tiene una capacidad de 320 Wp con paneles situados a 3 metros de altura del suelo.

En **México**, la experiencia en agrivoltaica muestra avances relevantes, principalmente en el ámbito académico y comunitario, evidenciando un alto potencial para su expansión y consolidación a escala territorial como se muestra a continuación:

Parcelas piloto y demostrativas: las primeras instalaciones agrivoltaicas en México datan del año 2019; una de ellas fue desarrollada por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), a través del Instituto de Energías Renovables (IER), con apoyo de la Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación de la Ciudad de México (SECTEI) y la Universidad de Arizona. El proyecto, denominado Parcela Agrovoltaje Sostenible y Educativo (PASE), tiene como objetivo incrementar la calidad y cantidad de productos agrícolas, generar energía limpia y reducir el consumo de agua hasta en un 80%, además de facilitar la socialización y transferencia de tecnologías entre productores. El otro proyecto fue desarrollado por la Universidad de Sonora (UNISON) y consistió en el desarrollo de huertos agrovoltaicos familiares en la comunidad Com'caac de la costa de Sonora.

Proyecto Agroecológico Tonatiuh: inaugurado en 2024 en la comunidad de Santiago Xalitzi, en la Sierra Nevada de Puebla. El proyecto fue desarrollado por el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE), con financiamiento de la Electron Devices Society (IEEE), en colaboración con organizaciones comunitarias locales. El sistema cuenta con una capacidad instalada de 5 kW, destinada al suministro eléctrico de un centro comunitario, una biofábrica de biofertilizantes, un deshidratador eléctrico y viviendas de familias campesinas. De manera simultánea, se establecieron cultivos hortícolas bajo condiciones de temporal y manejo de nutrición orgánica, con ciclos productivos de entre 3 y 4.5 meses. Los rendimientos obtenidos incluyeron 8.3 kg de calabaza, 7.9 kg de ejote, 8.45 kg de jitomate, 12.42 kg de

---

<sup>30</sup> Steidle, 2024



rábano, 7.23 kg de acelga, 2.3 kg de cilantro, 1.9 kg de pápalo y 4.9 kg de cebolla. Desde su inauguración, el sistema ha generado un total de 4,571.9 kWh de energía eléctrica, con una producción promedio mensual de 653.13 kWh durante el periodo comprendido entre agosto de 2024 y febrero de 2025, lo que demuestra la viabilidad técnica del modelo para integrar generación energética y producción agroecológica en contextos rurales<sup>31</sup>.

Más allá de los resultados cuantitativos, el proyecto Tonatiuh se distingue por su enfoque de gestión comunitaria. El sistema se integró a prácticas agroecológicas heredadas por generaciones, promovió la democratización de la producción energética y funcionó como un proceso pedagógico que permitió a la comunidad aprender a operar, mantener así como aprovechar la infraestructura. La energía excedente ha comenzado a destinarse a nuevos procesos productivos, como la instalación de una lavandería comunitaria, consolidando al proyecto como un modelo replicable de Transición Energética Justa en zonas rurales, basado en la colaboración entre comunidades, academia y el tercer sector.

Investigación aplicada y desarrollo tecnológico: de forma complementaria, el Instituto de Energías Renovables de la UNAM, en colaboración con la empresa Solarever, impulsa una línea de investigación aplicada orientada al desarrollo de tecnologías fotovoltaicas específicas para sistemas agrivoltaicos. La iniciativa propone módulos fotovoltaicos con una configuración tipo “tablero de ajedrez”, diseñada para dosificar y distribuir de manera más uniforme la radiación solar sobre los cultivos, mitigando los efectos negativos del sombreado excesivo asociados a sistemas convencionales<sup>32</sup>.

En el siguiente mapa se presentan los proyectos piloto de agrivoltaica que se tienen identificados en América Latina en diversas etapas (diseño, ejecución, operación):

---

<sup>31</sup> Parraguirre, 2025

<sup>32</sup> Zarco, 2023



Figura 5. Mapa de proyectos agrivoltaicos en Latinoamérica. Elaboración propia.



Los marcos regulatorios y las condiciones de la energía solar fotovoltaica en diversos países influyen directamente en la viabilidad de los proyectos agrivoltaicos. La penetración de la energía solar y de la energía renovable en general varía según cada país; con los datos de la Tabla 1, se puede observar que tan maduro está el mercado de la energía solar que permita el desarrollo de esta nueva aplicación de la misma. Asimismo, se puede ver que tan limpio es el sistema eléctrico de cada país, resaltando el caso de Uruguay, con las menores emisiones por MWh generado, gracias a su matriz energética 99% renovable.

*Tabla 1. Penetración de energía solar y factor de emisiones por país. Elaboración propia con información de los operadores energéticos de cada país.*

|                                                                        | Brasil | Chile | Colombia | México | Uruguay |
|------------------------------------------------------------------------|--------|-------|----------|--------|---------|
| Penetración de la energía solar en el sistema eléctrico nacional       | 26.9%  | 23%   | 7%       | 8.6%   | 3%      |
| Factor de emisiones de su sistema eléctrico (kg CO <sub>2</sub> e/MWh) | 59.9   | 361   | 217      | 444    | 6       |

En la Tabla 2, se muestran algunos datos y criterios relevantes para el desarrollo de proyectos de pequeña y mediana escala en algunos países representativos de América Latina, incluyendo las reglas bajo las cuales los usuarios pequeños y medianos pueden hacerse de un sistema fotovoltaico y cómo pueden aprovechar la energía que generan para realizar sus actividades. Según las figuras de generación que existen en cada país, los agricultores pueden evaluar sus oportunidades y cubrir sus necesidades energéticas mediante agrovoltaica.

*Tabla 2. Figuras legales para generación a pequeña y mediana escala.<sup>33</sup>*

|                                       | Brasil                      | Chile                       | Colombia                    | México                                     | Uruguay                                    |
|---------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <b>GENERACIÓN A PEQUEÑA ESCALA</b>    |                             |                             |                             |                                            |                                            |
| <b>Figura</b>                         | Microgeneración             | Net billing                 | Autogeneración              | Generación Distribuida                     | Microgeneración                            |
| <b>Capacidad máxima de la central</b> | Hasta 75 kW                 | Hasta 300 kW                | Hasta 100 kW                | Hasta 700 kW                               | Hasta 150 kW                               |
| <b>Pago por la energía generada</b>   | ~85% del costo de la tarifa | ~55% del costo de la tarifa | ~90% del costo de la tarifa | 100% del costo de la tarifa (net metering) | 100% del costo de la tarifa (net metering) |
| <b>Capacidad instalada</b>            | 20,759 MW                   | 310 MW                      | 309.1 MW                    | 4,447 MW                                   | 42.1 MW                                    |

<sup>33</sup> Marco jurídico generación distribuida y similares: Brasil: Ley N° 14.300/2022 y Resolución 14.300/2022 No.1059/2023; Chile: Ley 20.571/2014, DS 71/2014/2016, DS 88/2019 y DS 18/2024; Colombia: Ley 1715 de 2014 y resoluciones CREG 030/2018 y 174/2021; México: DACG Generación Distribuida y DACG Autoconsumo; Uruguay: Decreto 173/010.





|                                       | Brasil                      | Chile                                                            | Colombia                                                                      | México                                                 | Uruguay                                                |
|---------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| GENERACIÓN A MEDIANA ESCALA           |                             |                                                                  |                                                                               |                                                        |                                                        |
| <b>Figura</b>                         | Minigeneración              | PMGD (pequeños medios de GD)                                     | Generación Distribuida y Autogenerador de Pequeña Escala (AGPE)               | Autoconsumo                                            | Generación Distribuida                                 |
| <b>Capacidad máxima de la central</b> | Hasta 3 MW                  | Hasta 9 MW                                                       | Hasta 1 MW                                                                    | Hasta 20 MW (para obtener beneficios)                  | Hasta 5 MW                                             |
| <b>Pago por la energía generada</b>   | ~85% del costo de la tarifa | Tarifa fija a 15 años; la tarifa cambia según el horario del día | Contratos privados (PPA) en GD y en AGPE el valor de la tarifa (net metering) | Precio de mercado o se pactan contratos privados (PPA) | Precio de mercado o se pactan contratos privados (PPA) |
| <b>Capacidad instalada</b>            | 14,708 MW                   | 3,300 MW                                                         | 20.85 MW                                                                      | Sin datos                                              | 76 MW                                                  |

Cada uno de estos esquemas tienen criterios muy específicos en cuanto a la facilidad de los trámites a realizar, los tiempos de atención, la transparencia de los procesos, entre otros. Se recomienda conocer a detalle el funcionamiento de estos esquemas para encontrar el óptimo para cada caso. Asimismo, la agrivoltaica se alinea con otros esquemas gubernamentales ajenos al sector energético que pueden revisarse para fortalecer la viabilidad legal del proyecto, como pueden ser proyectos de ahorro de agua y de fomento a la biodiversidad.

En México, por ejemplo, el nuevo concepto de prosperidad compartida se integra a los proyectos energéticos; consiste en asegurar que los beneficios económicos, sociales y ambientales derivados del desarrollo de infraestructura energética se distribuyan de manera más equitativa entre las comunidades donde se implementan los proyectos, promoviendo su participación, fortaleciendo capacidades locales y generando valor más allá del suministro de energía. Esta visión de gobierno se puede ver aplicada en la agrivoltaica, ya que articula la producción agrícola, generación distribuida de energía y gestión comunitaria del territorio, contribuyendo a fortalecer la autosuficiencia energética rural, diversificar ingresos y aumentar la resiliencia climática de pequeños productores.



## Conclusiones

La agrivoltaica se ha consolidado a nivel mundial como una alternativa capaz de integrar metas que tradicionalmente han avanzado por rutas separadas: productividad agrícola, expansión renovable, manejo del agua, resiliencia climática y fortalecimiento territorial. La evidencia técnica demuestra que, con un diseño adecuado, estos sistemas pueden mejorar la eficiencia hídrica, estabilizar el microclima, optimizar el desempeño de los paneles fotovoltaicos, favorecer la salud del suelo y el bienestar animal, diversificar ingresos y fortalecer la infraestructura energética local.

Estudios experimentales con bovinos y ovinos confirman este efecto, mostrando reducciones en estrés térmico incluyendo menores temperaturas superficiales, disminución de la frecuencia respiratoria y menor necesidad de termorregulación activa, mientras que algunos cultivos hortícolas de hoja presentan mejoras en calidad e incluso incrementos en biomasa bajo sombreados parciales.

Su potencial es particularmente relevante para las zonas rurales de América Latina, donde agricultura, energía y comunidad están profundamente entrelazadas. Para que esta solución se despliegue de manera efectiva en la región, se requiere avanzar hacia políticas públicas que vinculen sectores que hoy operan de forma fragmentada.

La experiencia internacional muestra que los marcos regulatorios diferenciados, las normas técnicas y los mecanismos de financiamiento son determinantes para su desarrollo. En el contexto latinoamericano, estos instrumentos deben adaptarse a la particularidad de condiciones socioeconómicas presentes en los territorios rurales.

El avance regional también demanda procesos sostenidos de aprendizaje en territorio, que incluya pilotos con monitoreo técnico y social, así como diagnósticos locales. Esto requiere además la formación tanto de agricultores como de desarrolladores energéticos, y la creación de espacios de colaboración entre academia, sector público, sector privado y organizaciones comunitarias. Estos procesos fortalecen capacidades locales y permiten construir modelos replicables,

América Latina cuenta con condiciones privilegiadas: altos niveles de radiación, riqueza biológica, una sólida base agropecuaria y comunidades con amplio conocimiento de sus territorios. Aprovechar esta convergencia abre la puerta a un modelo de desarrollo que combine productividad, Transición Energética Justa y restauración ecosistémica.



La agrivoltaica ofrece justamente ese puente: una herramienta para regenerar suelos, dinamizar economías locales, reducir emisiones y ampliar el acceso a energía limpia sin desplazar la actividad agropecuaria.

Este documento busca contribuir a presentar la complejidad de las interacciones entre clima, cultivo, suelo, energía y biodiversidad y su potencial de desarrollarse en conjunto. Se ofrece una base técnica y territorial para orientar decisiones públicas, empresariales y comunitarias. Impulsar la agrivoltaica en América Latina es una oportunidad estratégica para construir futuros rurales más resilientes, prósperos y sostenibles.





## Referencias

- Adeh, E. H., Selker, J. S., & Higgins, C. W. (2018). Remarkable agrivoltaic influence on soil moisture, micrometeorology and water-use efficiency. PLoS ONE, 13(11). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0203256>
- Armstrong, A., Waldron, S., Whitaker, J., & Ostle, N. (2014). Wind farm and solar park effects on plant-soil carbon cycling: Uncertain impacts of changes in ground-level microclimate. GLOBAL CHANGE BIOLOGY, 20(6), 1699-1706. <https://doi.org/10.1111/gcb.12437>
- Bajehbaj, R., Cibir, R., Duncan, J., & McPhillips, L. (2024). Quantifying soil moisture and evapotranspiration heterogeneity within a solar farm: Implications for stormwater management. JOURNAL OF HYDROLOGY, 638. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2024.131474>
- Barron-Gafford, G. A. G. A., Pavao-Zuckerman, M. A. M. A., Minor, R. L. R. L., Sutter, L. F. L. F., Barnett-Moreno, I., Blackett, D. T. D. T., Thompson, M., Dimond, K., Gerlak, A. K. A. K., Nabhan, G. P. G. P., Nabhan, G. P. G. P., & Macknick, J. E. J. E. (2019). Agrivoltaics provide mutual benefits across the food–energy–water nexus in drylands. Nature Sustainability, 2(9), 848-855. <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0364-5>
- Chen, X., Chen, B., Wang, Y., Zhou, N., & Zhou, Z. (2024). Response of Vegetation and Soil Property Changes by Photovoltaic Established Stations Based on a Comprehensive Meta-Analysis. LAND, 13(4). <https://doi.org/10.3390/land13040478>
- Dupraz, C., Marrou, H., Talbot, G., Dufour, L., Nogier, A., & Ferard, Y. (2011). Combining solar photovoltaic panels and food crops for optimising land use: Towards new agrivoltaic schemes. Renewable Energy, 36(10), 2725–2732. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2011.03.005>
- Durán, G., Osses, M., Schmidt, M., & Schönberger, F. (2025). *Energy Partnership Chile–Alemania* (3.ª ed.). Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). <https://www.energypartnership.cl>
- Elamri, Y., Cheviron, B., Lopez, J. M., Dejean, C., & Belaud, G. (2018). Water budget and crop modelling for agrivoltaic systems: Application to irrigated lettuces. Agricultural Water Management, 208, 440–453. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2018.07.001>
- FAO (2021); COP26 - La expansión agrícola causa cerca del 90 % de la deforestación mundial; consultada el 10 de noviembre de 2025.
- Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems (ISE). (2025). Agrivoltaics. Consultado en septiembre de 2025. <https://www.ise.fraunhofer.de/en/key-topics/integrated-photovoltaics/agrivoltaics.html>
- Graham, M., Ates, S., Melathopoulos, A. P., Moldenke, A. R., DeBano, S. J., Best, L. R., & Higgins, C. W. (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), 1-13. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-86756-4>
- Goetzberger, A., & Zastrow, A. (1982). On the Coexistence of Solar-Energy Conversion and Plant Cultivation. International Journal of Solar Energy, 1(1), 55–69. <https://doi.org/10.1080/01425918208909875>
- Hacienda.(2023).Finanzas Sostenibles (2023) Obtenido de: <https://finanzassostenibles.hacienda.gob.mx/>
- Hernández, M. (12 de Octubre de 2023). UNAM. Obtenido de <https://www.gaceta.unam.mx/instalan-en-la-unam-la-primera-parcela-agrovoltica-de-mexico/>
- Internacional, I. d. (22 de Marzo de 2024). Enlit. Obtenido de <https://www.enlit.world/library/unergy-announces-first-agrivoltaic-projects-in-colombia>
- IRENA.(2024).International Renewable Energy Agency.Retrieved from <https://www.irena.org/Publications/2024/Oct/Renewable-energy-and-jobs-Annual-review-2024>
- Jamil, U. (2025). Regenerative Agrivoltaics: Integrating Photovoltaics and Regenerative Agriculture for Sustainable Food and Energy Systems. MDPI. <https://doi.org/10.3390/su17114799>
- Katsikogiannis, O. A. (2022). Integration of bifacial photovoltaics in agrivoltaic systems: A synergistic design approach. Science Directs. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2021.118475>
- Luo, J. (2024). The Early Effects of an Agrivoltaic System within a Different Crop Cultivation on Soil Quality in Dry–Hot Valley Eco-Fragile Areas. MDPI. <https://www.mdpi.com/2073-4395/14/3/584>
- Marrou, H., Dufour, L., & Wery, J. (2013). How does a shelter of solar panels influence water flows in a soil-crop system? European Journal of Agronomy, 50, 38–51. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2013.05.004>



Minasyan, K. (06 de 11 de 2021). Food and Agriculture Organization of United Nations. Obtenido de <https://www.fao.org/newsroom/detail/cop26-agricultural-expansion-drives-almost-90-percent-of-global-deforestation/>

Molina, P. S. (2017). PV magazine. Obtenido de <https://www.pv-magazine-latam.com/2017/11/30/el-primer-proyecto-de-agrofotovoltaica-en-america-latina-esta-en-chile/>

Moscatelli, M. C., Marabottini, R., Massaccesi, L., & Marinari, S. (2022). Soil properties changes after seven years of ground mounted photovoltaic panels in Central Italy coastal area. *Geoderma Regional*, 29, e00500. <https://doi.org/10.1016/j.geodrs.2022.e00500>

Parraguirre, S. V. (2025). Agrivoltaics module at Sierra Nevada of Puebla: Energy production, crop growth and community resilience. IEEE.

Sarr, A., Soro, Y. M., Tossa, A. K., & Diop, L. (2023). Agrivoltaic, a Synergistic Co-Location of Agricultural and Energy Production in Perpetual Mutation: A Comprehensive Review. *Processes* 2023, Vol. 11, Page 948, 11(3), 948. <https://doi.org/10.3390/PR11030948>

Sturchio, M., Kannenberg, S., Pinkowitz, T., & Knapp, A. (2024). Solar arrays create novel environments that uniquely alter plant responses. *PLANTS PEOPLE PLANET*. <https://doi.org/10.1002/ppp3.10554>

Schneider, A.-K., Klabunde, F., Buck, L., Ohlhoff, M., Reis, L., Olvermann, M., Kauffeld, S., Engel, B., Glatzel, G., Schröder, B., & Frerichs, L. (2023). Drawing transformation pathways for making use of joint effects of food and energy production with biodiversity agriphotovoltaics and electrified agricultural machinery. *Journal of Environmental Management*, 335, 117539. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.117539>

Schweiger, A. H., & Pataczek, L. (2023). How to reconcile renewable energy and agricultural production in a drying world. *Plants, People, Planet*, 5(5), 650–661. <https://doi.org/10.1002/ppp3.10371>

Sharpe, K. T. (2021). Evaluation of solar photovoltaic systems to shade. American Dairy Science Association. [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(20\)31073-0/fulltext](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(20)31073-0/fulltext)

Steidle, M. (26 de Agosto de 2024). Fraunhofer. Obtenido de <https://www.brazil.fraunhofer.com/en/blog/Agrivoltaics>

Touil, S., Richa, A., Fizir, M., & Bingwa, B. (2021). Shading effect of photovoltaic panels on horticulture crops production: A mini review. *Reviews in Environmental Science and Bio/Technology*, 20(2), 281-296. <https://doi.org/10.1007/s11157-021-09572-2>

Trommsdorff, M., Campana, P. E., Macknick, J., Fernández Solas, A., Gorjian, S., & Tsanakas, I. (2025). Dual Land Use for Agriculture and Solar Power Production: Overview and Performance of Agrivoltaic Systems. <https://doi.org/10.69766/XAEU5008>

Vervloesem, J., Marcheggiani, E., Choudhury, M. A. M., & Muys, B. (2022). Effects of Photovoltaic Solar Farms on Microclimate and Vegetation Diversity. *Sustainability (Switzerland)*, 14(12), 1-31. <https://doi.org/10.3390/su14127493>

Williams, H. J., Hashad, K., Wang, H., & Zhang, K. M. (2023). The potential for agrivoltaics to enhance solar farm cooling. *Applied Energy*, 332, 120478. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2022.120478>

Westerhof, J. (2024). Impact of grass retroreflection on bifacial solar. *Journal of Photonics for Energy*.

Zarco, J. (23 de Junio de 2023). PV Magazine. Obtenido de <https://www.pv-magazine-mexico.com/2023/06/23/nuevo-proyecto-de-investigacion-agrovoltaiica-en-el-estado-de-morelos/>

Zhang, Y., Tian, Z., Liu, B., Chen, S., & Wu, J. (2023). Effects of photovoltaic power station construction on terrestrial ecosystems: A meta-analysis. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 11(March), 1-7. <https://doi.org/10.3389/fevo.2023.1151182>

## PERSPECTIVAS DE LA AGRIVOLTAICA EN AMÉRICA LATINA

Oportunidades para el desarrollo social, ambiental y económico  
de las comunidades agrícolas latinoamericanas.

Marzo de 2026