

# Tecnologías sustentables en los agronegocios: impacto y lecciones aprendidas de la convocatoria dirección de programas y proyectos sectoriales y especiales (DIPROSE) en la Argentina

**Autores**

**Hernán Palau, Sebastián Senesi y Fernando Mogni**



Palau, Hernán

Tecnologías sustentables en los agronegocios: impacto y lecciones aprendidas de la convocatoria Dirección de Programas y Proyectos Sectoriales y Especiales DIPROSE en la Argentina / Hernán Palau; Sebastián Senesi; Fernando Mogni. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Editorial Facultad de Agronomía, 2025.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-3738-66-1

1. Agricultura Sustentable. 2. Biotecnología. I. Senesi, Sebastián II. Mogni, Fernando III. Título  
CDD 630

## **EDITORIAL FACULTAD DE AGRONOMÍA**

Universidad de Buenos Aires

Directora: Dra. Betina Kruk

Reservados todos los derechos.

Permitida la reproducción o uso tanto en español o en cualquier otro idioma,  
para uso público o privado, siempre que se cite la fuente y se comunique  
a la editorial y sus autores.

ISBN 978-987-3738-66-1



E-Mail: [efa@agro.uba.ar](mailto:efa@agro.uba.ar) / Teléfono: 54-11-5287-0221

Av. San Martín 4453, Buenos Aires – Argentina. Pabellón Parodi

Sitio web: [efa.agro.uba.ar](http://efa.agro.uba.ar)



## LOS AUTORES

**Hernán Palau** es Ingeniero en Producción Agropecuaria egresado de la Universidad Católica Argentina y Magíster en Agronegocios y Alimentos de la Universidad de Buenos Aires.



Actualmente es Profesor Asociado y Profesor a cargo de la Cátedra de Agronegocios de FAUBA. También es Subdirector de la Maestría en Agronegocios de la FAUBA. Investigador UBA, Categoría III. Se ha desempeñado en el ámbito empresario en la administración de establecimientos agropecuarios, en la comercialización de productos agrícolas en empresas multinacionales – semillas, herbicidas, insecticidas–. Desde 2018 es socio fundador de Paladar Noir. Se ha desempeñado en el ambiente público y privado como coordinador, investigador y consultor para PROSAP, SAGPyA, MECON, IICA, PROCAL, IPCVA, DIPROSE, UCAR, MGAP, entre otros organismos. Ha realizado investigaciones en Agronegocios y Alimentos en distintos campos de aplicación en distintos sistemas de agronegocios (ganados y carne vacuna, lácteo, hortalizas, caprinos, miel, etc.) en la Argentina y en Uruguay, de los que surgieron más de 10 libros y capítulos de libro y más de 100 trabajos científicos publicados en journals internacionales y congresos en la temática.

**Sebastián Ignacio Senesi** es Ingeniero Agrónomo y Magister (MBA) en Agronegocios y Alimentos de la Universidad de Buenos Aires.



Actualmente es Profesor de FAUBA, Director de la Maestría y Especialización en Agronegocios y Alimentos, Director del Posgrado Alta Dirección en Comercio Exterior de Agroalimentos y Director del Programa de Agronegocios y Alimentos (FAUBA). A lo largo de los años, su experiencia ha sido enriquecida con la tarea de docente-investigador-emprendedor, capacitando a más de 8000 alumnos, desarrollando más de 100 artículos de discusión y trabajos de investigación. Co-autor de CAMPO, “El sueño de una Argentina Verde y Competitiva” y autor y co-autor en 12 libros y 10 capítulos de libros. Paralelamente, como consultor/asesor/consejero, en la especialización de la planificación y gestión estratégica, ha participado en más 200 proyectos públicos y privados.

**Fernando Mogni** es Licenciado en Economía y Administración Agraria de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (FAUBA) y Especialista en Agronegocios y Alimentos por la misma universidad.



Actualmente se desempeña como Jefe de Trabajos Prácticos en la Cátedra de Agronegocios de FAUBA, Subdirector de la Especialización en Agronegocios y Alimentos, y Coordinador General del Programa de Agronegocios y Alimentos de dicha facultad. A lo largo de su trayectoria profesional ha trabajado en el ámbito de la consultoría tanto en el sector público como en el privado, con foco en la evaluación de proyectos de inversión y en el análisis e intervención de diversos sistemas de agronegocios. Ha participado en múltiples proyectos de investigación en la Argentina, abordando sectores como el cítrico, miel, lácteos, ganados y carnes, soja, entre otros. En los últimos años, sus trabajos de consultoría e investigación se han centrado especialmente en temas vinculados a la sustentabilidad, la agricultura regenerativa y la economía circular, con un enfoque particular en los mercados.

## ÍNDICE

|                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| LOS AUTORES.....                                                                       | 3  |
| PRÓLOGO.....                                                                           | 5  |
| RESUMEN.....                                                                           | 7  |
| INTRODUCCIÓN.....                                                                      | 8  |
| MARCO CONCEPTUAL.....                                                                  | 12 |
| METODOLOGÍA.....                                                                       | 15 |
| A.    ¿Qué es un indicador?.....                                                       | 15 |
| B.    Indicadores establecidos para el presente documento .....                        | 16 |
| C.    Factores de conversión para el cálculo de emisión de CO <sub>2</sub> .....       | 17 |
| D.    El método y fuentes de información.....                                          | 17 |
| DETALLE DE LAS CONVOCATORIAS.....                                                      | 18 |
| i.    Bases ANR ambientales de energías renovables.....                                | 18 |
| ii.   Bases ANR para la gestión sustentable de recursos y residuos agropecuarios ..... | 19 |
| LOS VEINTITRES CASOS DE ESTUDIO.....                                                   | 27 |
| A.    Energías renovables y eficiencia energética .....                                | 27 |
| B.    Gestión sustentable de recursos y residuos agropecuarios.....                    | 45 |
| LECCIONES APRENDIDAS.....                                                              | 52 |
| CONSIDERACIONES FINALES.....                                                           | 58 |
| BIBLIOGRAFÍA.....                                                                      | 60 |

## PRÓLOGO

*“Me encanta cuando un plan se concreta”*, decía el coronel John “Hannibal” Smith después del éxito de una operación complicada de rescate, en la mítica serie “Brigada A” de la década de los 80. Y esa es la sensación que tengo al leer el trabajo que nos presentan aquí Hernán Palau, Sebastián Senesi y Fernando Mogni. Lograron captar, con maestría, la historia de una intervención pública que vino a responder a una necesidad existente, con un instrumento adecuado.

Cuando nos toca la tarea de planificar acciones de intervención pública que mejoren la productividad de las pymes agropecuarias y que, al mismo tiempo, promuevan la producción sustentable nos enfrentamos a múltiples desafíos. Como en una complicada operación de rescate diseñamos un plan, buscamos a las personas idóneas y los recursos económicos para ponerlo en práctica, confeccionamos los instrumentos para la intervención y luego lo ponemos en marcha esperando lograr el éxito. En nuestro caso, dicho éxito debía traducirse en la adopción de tecnologías que promuevan el desarrollo sustentable por parte de pequeñas y medianas empresas agropecuarias de todo el país.

Pero ningún plan no está libre de riesgos, y como profesionales a cargo teníamos cierta incertidumbre sobre la efectividad de las acciones propuestas. Entre ellas, la principal duda que personalmente tenía, cuando discutimos las características de la operatoria con nuestro equipo de trabajo<sup>1</sup> y los funcionarios del BID<sup>2</sup>, era qué demanda iba a tener la línea de ANRs Ambientales que estábamos proponiendo.

El trabajo que tengo el gusto de prologar permite revelar, a ocho años de haber implementado las primeras acciones del Programa, que el plan funcionó y nuestras dudas quedaron disipadas. Como lo demuestran los autores, los ANRs ambientales tuvieron una amplia aceptación entre los productores, siendo la heterogeneidad territorial y la diversidad de las pymes agropecuarias que accedieron al Programa una evidencia de la adecuación de las tecnologías disponibles para el amplio espectro de productores rurales, tanto los capitalizados como los más vulnerables. Por otro lado, los impactos económicos y ambientales documentados a través de los estudios de caso relevados también reflejan la efectividad de las tecnologías adoptadas. Finalmente, me complace encontrar entre las conclusiones del presente documento los impactos en materia de ahorro de emisiones de carbono, mejora de la calidad de vida de las personas participantes como así también los beneficios de la mejora en el bienestar animal y la relación comunidad aledaña que el Programa permitió alcanzar. Dichos resultados de esta experiencia piloto permiten que seamos optimistas respecto a los impactos masivos que podría tener una acción más sistémica y permanente del Estado en esta línea.

---

<sup>1</sup> Liderados primero por María Sol Niemand y luego por Graciela Kristof, quienes junto a Milagros Castro Ríos del área de Gestión Ambiental Sustentable del PROSAP, diseñaron el instrumento de los ANRs ambientales.

<sup>2</sup> Se menciona especialmente a Viviana Alva Hart y a Carmine Paolo de Salvo por ser jefes de Proyecto en el BID, en el diseño y puesta en marcha del Programa respectivamente.

Agradezco profundamente a Hernán, Sebastián y Fernando por haber transformado la evaluación de impacto del programa en esta excelente herramienta didáctica que demuestra la pertinencia y el impacto que la adopción de tecnologías de producción sustentable puede tener en la actividad agropecuaria, como así también el beneficio social que generan.

Considero que tanto el público especializado (académicos, investigadores o funcionarios públicos), como así también cualquier lector interesado en el desarrollo sustentable de tecnologías agropecuarias encontrará en este trabajo un documento con el contenido conceptual y la rigurosidad metodológica que le servirá de referencia para profundizar en el estudio de esta temática. Por tal motivo, recomiendo fervientemente su lectura.

**Marcelo Yangosian**

**Economista**

## RESUMEN

El mundo presenta grandes desafíos en materia ambiental, principalmente a partir del crecimiento poblacional, el desarrollo económico y el mayor uso de combustibles fósiles. La relación entre el ser humano y la naturaleza se ha vuelto materia de formulación de políticas públicas y estrategias comerciales. En la Argentina, en materia energética, las actividades productivas e industriales dependen principalmente de la energía eléctrica. Si bien, la energía eléctrica puede considerarse una energía “limpia”, lo cierto es que en la Argentina para el año 2021, el 63% de la energía eléctrica generada ha tenido como origen a los combustibles fósiles. En otro orden, nos encontramos también ante el desafío de qué hacer con los residuos de la producción agroindustrial, implicando un enfoque holístico de optimización de la eficiencia y la reducción del impacto ambiental de las prácticas agrícolas. El objetivo de este libro es una exploración detallada de los hilos que entrelazan nuestro destino con el ambiente. Nos muestra cómo un programa de política pública puede impulsar pequeñas acciones, casi cotidianas, de actores que se muestran comprometidos en la causa de la sostenibilidad, no solo ambiental, sino también social y económica. El estudio se fundamenta en un marco teórico y metodológico *ad hoc* aplicado a políticas públicas que permitieron analizar 23 proyectos finalizados de las convocatorias de Aportes No Reembolsables (ANR) Ambientales de la DIPROSE (Dirección de Programas y Proyectos Sectoriales y Especiales de la Jefatura de Gabinete de Ministros). Estos proyectos tuvieron como objetivo la asistencia a pequeños productores agropecuarios para la inversión en tecnología y herramientas que permitieran minimizar el uso de combustibles fósiles, así como la reutilización de residuos de la producción agropecuaria. La comparación de indicadores antes y después de la implementación, proporciona una visión clara del impacto del programa. La pequeña muestra presentada en este libro permite comprender y profundizar el aporte que la DIPROSE ha generado y desarrollado en esta materia.

**PALABRAS CLAVE:** eficiencia energética, energías renovables, gestión sustentable de recursos y residuos, política pública, incentivos a la producción sustentable, adaptación al cambio climático, PROSAP.

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años, con el crecimiento del desarrollo económico, sobre todo en economías emergentes, sumado al uso cada vez mayor de combustibles de origen fósil, la relación entre el ser humano y la naturaleza se ha vuelto materia de formulación de políticas públicas y estrategias comerciales. Nos encontramos en un momento crucial de la historia donde nuestras elecciones diarias como consumidores y las políticas que adoptamos como sociedad pueden impactar positiva o negativamente en el ambiente.

En materia energética, en la Argentina, las actividades productivas e industriales dependen principalmente de la energía eléctrica, si bien existen distintas situaciones en las que se utiliza combustible fósil o quema de leña para la generación de energía o para el uso de calderas. Aunque la energía eléctrica puede considerarse una energía “limpia”, lo cierto es que, en el año 2023 en la Argentina, sobre un total de 147.641 GWh generado, el 58% de la energía ha sido energía térmica (equivalente a 73.020 GWh, 10,7% menos que 2022), utilizando combustibles fósiles para tal generación<sup>3</sup>, y el 38% de la energía ha sido de origen renovable<sup>4</sup>. Este proceso generó en el año 2023 una emisión de 34.024.515 t de CO<sub>2</sub> equivalente<sup>5</sup>. Se destaca que, en los últimos años, el uso de fuentes de energía renovable (*i.e.* eólica, hídrica, solar, biodiesel, entre otras) para la generación de energía eléctrica en la Argentina pasó de representar el 0,005% de la oferta energética en el año 2017 al 13% en el año 2023, bajo el marco de la Ley 26.190<sup>6</sup>.

A medida que la demanda de los consumidores se convierte en un motor impulsor ineludible de la producción y el consumo masivo, nos enfrentamos a la imperiosa tarea de reconciliar nuestras necesidades modernas con la preservación de la biodiversidad y la salud del planeta. ¿Cómo podemos transformar nuestra demanda en un poderoso instrumento para la sostenibilidad? En el presente libro, se describen algunos casos de productores e industriales que asumieron este desafío.

Existen importantes esfuerzos por parte del Estado argentino de promover grandes inversiones en la generación de energía renovable. Usualmente, esto se da a través de un sistema privado de control público, donde ciertas empresas invierten en la generación de energía renovable, por ejemplo, base eólica o solar, con un contrato con otra empresa que requiere esa energía<sup>7</sup>. Es ahí donde se evidencia la necesidad de contribuir, impulsada por una concientización ambiental, apalancada también en una económica, con la generación de energía renovable para uso propio o para ofertar en la red.

---

<sup>3</sup> Fuente: CAMMESA (Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico S.A.).

<sup>4</sup> <https://microfe.cammesa.com/static-content/CammesaWeb/download-manager-files/Informe%20Anual/2024/Informe%20Anual%202023.pdf>

<sup>5</sup> Extraído de: <http://datos.energia.gob.ar/dataset/7d47693a-c533-4e76-ae24-374c3205715a/archivo/898b40b3-c0f0-4d1b-971c-b1b88daa050d>

<sup>6</sup> Fuente: CAMMESA (Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico S.A.)

<sup>7</sup> Más información: <https://www.cronista.com/negocios/renovables-a-la-carta-la-nueva-ola-de-inversiones-verdes-llega-de-la-mano-de-acuerdos-entre-privados/>



Las ventajas de las energías renovables a nivel rural y agroindustrial se resumen en la posibilidad de autogenerar energía, contar con servicios energéticos confiables (*i.e.* reducir cortes o bien, un suministro estable en cuanto a picos de tensión), reducir el costo energético diario y minimizar la potencial volatilidad de los precios de la energía eléctrica, dada la volatilidad del precio del petróleo<sup>8</sup>. Existen muchos factores que pueden contribuir al crecimiento y la mejora de la calidad de vida en las zonas rurales, pero la electrificación es, ciertamente, un componente clave. El suministro confiable de electricidad puede contribuir al crecimiento de sectores de importancia crítica, tales como:

- cuidado de la salud (*i.e.* refrigeración de vacunas, iluminación, calentamiento de agua),
- educación (*i.e.* televisores, reproductores audiovisuales, computadoras, iluminación e internet),
- oportunidades económicas (*i.e.* desarrollo de pequeñas empresas, aplicaciones agrícolas),
- aguas municipales (*i.e.* tratamiento de aguas, extracción de aguas) y,
- residencial (*i.e.* iluminación, televisión, pequeños electrodomésticos, computadoras).

Los sistemas convencionales de energía se enfrentan con dificultades para llegar a poblaciones rurales aisladas y de baja densidad demográfica, mientras que los sistemas de energía renovable -como la energía solar y eólica- pueden ofrecer electricidad y agua caliente en aquellos lugares donde no llegan las líneas eléctricas. Por tratarse principalmente de un mercado atomizado, la electrificación rural es menos redituable y no suele atraer capitales privados, de ahí que en muchos países (y en nuestro caso, la Argentina, por la extensión territorial) son los gobiernos los que impulsan inversiones a través de distintos programas, como, por ejemplo, aportes no reembolsables<sup>9</sup>.

En otro orden, pero no menos importante, nos encontramos también ante el desafío de qué hacer con los residuos de la producción agroindustrial. La gestión sustentable de recursos y residuos agropecuarios implica un enfoque holístico para optimizar la eficiencia y reducir el impacto ambiental de las prácticas agrícolas. Para ello, se busca no solo maximizar la productividad con el uso eficiente de recursos como el agua y los fertilizantes, sino también gestionar responsablemente los residuos, promoviendo sistemas integrados de gestión y fomentando prácticas de compostación y reciclaje. Además, de manera complementaria, se destaca la importancia de incorporar fuentes de energía renovable y mejorar la eficiencia energética en todas las etapas de la producción agropecuaria para una alineación del establecimiento con las bases del desarrollo sustentable.

---

<sup>8</sup> Fuente: *"Reforma de políticas sobre energía renovable en América Latina y el Caribe; SERIES SOBRE ELEMENTOS DE POLÍTICAS, NÚMERO 5 — DICIEMBRE DE 2004; OEA, Oficina de desarrollo sostenible y medio ambiente"*.

<sup>9</sup> Fuente: OEA, 2004.

Toda actividad genera impacto ambiental y las actividades agroindustriales no están exentas de esto. Por ejemplo, la limpieza de los tambos o pistas de engorde de cerdos, las heces de animales, los efluentes industriales, etc., pueden ser potencialmente contaminantes de napas, lagunas, ríos y cunetas, si no tienen un adecuado tratamiento. Además, generan olores nauseabundos que perjudican a la comunidad cercana a dichos establecimientos. Su tratamiento es clave para minimizar el impacto ambiental negativo, incluso un adecuado tratamiento, potencialmente, genera beneficios económicos, como, por ejemplo, el uso de energía en base a biogás, el tratamiento de efluentes en piletas o compost para la producción de enmiendas orgánicas, entre otras alternativas.

Los residuos de las producciones agropecuarias no siempre son tóxicos o contaminantes. En producciones como la frutícola o en la elaboración de productos agroindustriales (*i.e.* aceite de oliva, vino, jugos, etc.) siempre existieron residuos que históricamente no tenían ningún uso y que, usualmente, eran vertidos en pozos, cavas o contenedores y luego transportados a distintos basureros oficiales o clandestinos. Nuevamente aquí, se observa un potencial de invertir en alternativas que permitan promover la sostenibilidad, utilizando dichos subproductos, ya sea para la generación de energía como para la formulación de enmiendas orgánicas, potenciando la productividad de las empresas.

Las políticas públicas, como un faro guía, ocupan un lugar central en este relato. ¿Estamos adoptando medidas significativas que permitan minimizar el impacto de las producciones agroindustriales en nuestro país? ¿Qué decisiones y estrategias están dando forma a nuestro futuro ambiental?

En el marco de los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible)<sup>10</sup> de las Naciones Unidas, los gobiernos impulsan una serie de proyectos con el fin de mejorar la sostenibilidad de los distintos planteos productivos e industriales. En esta línea, por un lado, encontramos proyectos que tienen que ver con el desarrollo de energías renovables -incluyendo eficiencia energética-, y por el otro, se observan inversiones en manejo de efluentes y residuos agropecuarios, los cuales pueden disponerse para la elaboración de abonos orgánicos, producción de biogás, etc.

En la Argentina, el Préstamo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) 3806/OC-AR otorgado a través de la DIPROSE (Dirección de Programas y Proyectos Sectoriales y Especiales), ha procurado la presentación de propuestas de inversión destinadas a incorporar tecnologías para la generación de energías renovables y eficiencia energética, y la gestión sustentable de recursos y residuos agropecuarios aplicables en la explotación y la industrialización agropecuaria.

---

<sup>10</sup> <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

DIPROSE tiene a cargo las responsabilidades vinculadas a la planificación, programación, formulación, implementación, ejecución, supervisión, monitoreo, evaluación y comunicación de programas y proyectos con financiamiento de organismos internacionales de crédito dentro del ámbito de la Jefatura de Gabinete de Ministros.

Para ello, desde 2017, DIPROSE impulsó tres convocatorias de Asignaciones No Reembolsables (ANR) destinadas a la inversión predial de tecnología que permita hacer un mejor uso de la energía o bien reducir efluentes en ríos y lagunas. Los actores convocados a participar fueron productores y empresas agropecuarias y agroindustriales capitalizados de la República Argentina. Además, se debía reunir una serie de requisitos, tales como: i) encuadrar en la categoría MIPYME<sup>11</sup> según Resolución N° 69/2020 de la Secretaría de la Pequeña y Mediana Empresa, presentando el certificado correspondiente y ii) tener una cuenta bancaria a su nombre.

El objetivo de este libro es un llamado a la acción, una exploración detallada de los hilos que entrelazan nuestro destino con el ambiente. Nos muestra como un programa de política pública puede impulsar pequeñas acciones, casi cotidianas, de actores que se muestran comprometidos en la causa de la sostenibilidad, no solo ambiental, sino también social y económica. El lector encontrará en una primera parte del documento el marco teórico que ayuda a entender desde donde se realiza el estudio y los elementos metodológicos que se utilizaron para la evaluación de los casos. Posteriormente, se detallarán los datos generales del Programa y se realizará una descripción de los 23 casos de estudio seleccionados, a partir del uso de distintos indicadores cuantitativos y cualitativos, el impacto en la productividad y se expondrán las lecciones aprendidas en función de los casos analizados. El informe culmina con una puesta en común, a modo de consideraciones finales, a fin de comprender cabalmente la importancia de esta política pública.

---

<sup>11</sup> Categoría MIPYME: Micro, Pequeña y Mediana Empresa. Más información: <https://www.argentina.gob.ar/produccion/registrar-una-pyme/que-es-una-pyme>

## MARCO CONCEPTUAL

El concepto de desarrollo sustentable considera al ser humano como centro o eje de toda estrategia, en la cual el mejoramiento de la calidad de vida resulta de una eficiencia productiva, pero de manera armónica con la preservación de los recursos naturales, “sin comprometer la capacidad para que futuras generaciones puedan satisfacer sus propias necesidades” (WCED/Comisión Brundtland, 1987). Al estructurar el análisis de la sustentabilidad en las categorías ambiental, económico y social, se busca identificar no sólo los posibles ámbitos de causa-efecto para un fenómeno socioambiental dado, sino también los factores o aristas esenciales que puedan orientar las líneas de acción a seguir en torno a dichos fenómenos (Seiler y Vianco, 2017).

Organizaciones de la sociedad civil dedicadas a la promoción e investigación del concepto y aplicaciones del desarrollo sustentable han contemplado un decálogo del desarrollo sustentable:

1. *no harás servir el nombre del desarrollo sustentable en vano;*
2. *no existe desarrollo sustentable parcial;*
3. *el desarrollo sustentable hace referencia al largo plazo, nunca a un fenómeno a corto plazo;*
4. *el desarrollo sustentable es antes que nada un fenómeno cualitativo y relacional, más que cuantitativo y ‘objetual’;*
5. *el desarrollo sustentable representa primordialmente un objetivo ético y estético, no técnico o económico;*
6. *el desarrollo sustentable es dinámico, no estático;*
7. *el desarrollo sustentable representa un fenómeno emergente de un proceso organizativo;*
8. *no existe crecimiento indefinido sostenible;*
9. *el desarrollo sustentable implica un proceso de auto(re)organización participativa y no algo que pueda ser impuesto por sistemas de gestión y planificación centralizados y rígidos;*
10. *el desarrollo sustentable es holístico y total, implicando el conjunto de los principios que la definen y no alguno en separado*  
(Stahel y Antequera, 2011).



Siguiendo la propuesta realizada por la Red de Soluciones para el Desarrollo Sustentable (SDSN)<sup>12</sup>, sobre la que se construyeron los nuevos objetivos de desarrollo sostenible 2015-2030, se resumen los principales elementos conceptuales para cada dimensión (i.e. ambiental, económico y social) que servirán de guía para la elaboración del marco analítico de evaluación de la sustentabilidad que se presentará en la siguiente sección.

**Desde el punto de vista ambiental**, es necesario revertir los impactos negativos sobre el ambiente. El desarrollo sustentable no puede ser alcanzado si no se persigue una economía “verde”, esto es, el progreso económico debería estar desacoplado de posibles daños ambientales inducidos por el hombre. En este sentido, las inversiones que puedan tener un impacto en materia ambiental, ya sea, a partir de incentivos privados o desarrollos impulsados por programas públicos, tenderán a i) reducir la emisión de CO<sub>2</sub> y otros gases de efecto invernadero (OIEA, 2008), ii) reducir efluentes o residuos contaminantes de la producción agroindustrial (Meléndez Mendizábal, 2014), iii) minimizar posibles pérdidas y desperdicio de alimentos (Senesi *et al.*, 2022), iv) reutilizar residuos que puedan ser útiles para la fertilización o la generación de energía, v) reducir el uso de agua en procesos industriales, ya sea por maquinaria más eficiente o reciclado de agua, o para riego (Cervantes, sin fecha) y vi) manejar de manera eficiente el recurso suelo (Lorenzatti, 2005), entre otras alternativas.

**Desde un punto de vista económico**, el desarrollo sustentable debe orientarse a mejorar la rentabilidad de las empresas agroalimentarias, a través de i) la eficiencia productiva y de manejo, ii) mejoras en la calidad del producto y en el precio de venta (Fritz y Schiefer, 2009), iii) reutilización de residuos tratados, iv) menor uso de insumos químicos, v) acceso a nuevos mercados y vi) menores pérdidas y desperdicios de alimentos (Senesi *et al.*, 2022), entre otras alternativas.

**Respecto de la inclusión social**, el desafío se focaliza en mejorar las condiciones de vida de la población, sobre todo en zonas rurales, a través de aspectos ligados a i) la seguridad alimentaria, ii) nutrición infantil, iii) educación, iv) infraestructura básica y acceso a servicios básicos (Seiler y Vianco, 2017), v) empleo (Herrera Jeno, 2011), vi) capital social, vii) redes, viii) intercambio de conocimiento, ix) acción colectiva, x) articulación y gobernanza pública y privada (PP) y xi) políticas y normativas que generen incentivos a la inversión y el bien común, investigación, desarrollo y asistencia técnica, entre otras variables.

Distintos resultados pueden darse al realizar una inversión que tenga un impacto en la sostenibilidad de la empresa. A modo de ejemplo, la **inversión en paneles solares** tendrá efectos positivos palpables para el actor económico: permitirá contar con energía eléctrica en lugares donde muchas veces su acceso es imposible o caro, y más importante aún para muchos,

---

<sup>12</sup> <https://s3.amazonaws.com/sustainabledevelopment.report/2024/europe-sustainable-development-report-2023-24.pdf>

permitirá minimizar el costo y mejorar la rentabilidad. Pero también habrá otro impacto, en este caso ambiental, a partir de la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>, ya sea, por el reemplazo de energía eléctrica de red o generación de energía con combustibles. Finalmente, a nivel social esta inversión podría generar una menor migración del campo a la ciudad, en la búsqueda de condiciones de vida más beneficiosas que tiene al contar con recursos básicos satisfechos para la población.

A modo de continuar con la ejemplificación, la producción de leche bovina genera un alto volumen de residuos, principalmente heces y barro, que las vacas, previo al ordeño, depositan en las pistas de ingreso al tambo. Es necesario que estas pistas estén limpias, de forma tal que luego no se acumulen moscas y otros insectos, además de evitar malos olores. En muchos casos, este residuo es transportado a cunetas, lagunas u otros lugares sin tratamiento, lo que genera potencialmente contaminación de napas y malos olores que afectan a la comunidad. El **tratamiento de este residuo**, a modo de enmienda orgánica, permite reutilizarlo como fertilizante, lo que resulta en una disminución en el uso de fertilizantes inorgánicos, con la consecuente minimización de emisión de CO<sub>2</sub> que se genera en la elaboración y transporte de este. Además, se mejoran las condiciones de fertilidad de los suelos, se reducen costos y aumenta la productividad agrícola-ganadera. A nivel ambiental y social, esta inversión minimiza el impacto negativo mencionado anteriormente, dado que se generan mejores condiciones y relaciones de la empresa con su comunidad. Finalmente, esta inversión le permitirá al actor económico, en algunos casos, alcanzar ciertos estándares públicos o privados que mejoren el precio de la venta de su producto.

En definitiva, una inversión para algunos insignificante, sumada a muchas otras inversiones “insignificantes”, pueden contribuir positivamente, tanto a nivel ambiental, como social y económico, en la empresa, en una comunidad, en un país, y en definitiva en el mundo. Pasamos de una situación micro a una situación macro; la inversión, por más pequeña que sea, tiene un impacto sistémico global.

## METODOLOGÍA

La evaluación de la sustentabilidad de los sistemas productivos mediante el uso de indicadores referenciados a conceptos teóricos es una práctica cada vez más utilizada. Esto permite obtener un diagnóstico general del sistema a través de la medición u observación de una reducida cantidad de parámetros. Los indicadores deben reflejar el funcionamiento global del sistema y estimar escenarios futuros para conducir a un manejo sustentable del mismo, temporal y espacialmente (Seiler y Vianco, 2017).

En la actualidad, existe información sobre los diferentes indicadores de sustentabilidad y los criterios de selección correspondientes que son utilizados en distintas partes del mundo. A través de estos, se reconoce que el desarrollo sustentable debe ser abordado integrando las dimensiones ambiental, económica y social, según se desarrolló en el apartado anterior. Desde esta perspectiva, se pretende no sólo obtener información respecto de las tres dimensiones concurrentes de la sustentabilidad sino también analizar las interrelaciones entre ellas, tendientes a mejorar el bienestar humano.

En América Latina la división de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), a través del proyecto Evaluación de la sostenibilidad en América Latina y el Caribe (ESALC), propuso la generación de una Base de Datos de Indicadores de Desarrollo Sostenible (BADESALC) como un sistema de indicadores organizado, según un marco sistémico e integrado, basado en el concepto de sistema socio-ecológico (Seiler y Vianco, 2017). En la Argentina, la mayoría de los indicadores de sustentabilidad propuestos se han desarrollado y validado en referencia al contexto y a la escala nacional de manera agregada, o en función de ciertas particularidades de los sistemas productivos.

### A. ¿Qué es un indicador?

Los indicadores se pueden definir como medidas en el tiempo de las variables de un sistema que nos dan información sobre las tendencias de éste y sobre aspectos concretos que nos interesa analizar (Antequera, 2015). En palabras de Quiroga: ***“Un indicador es un signo, típicamente medible, que puede reflejar una característica cuantitativa o cualitativa, y que es importante para hacer juicios sobre condiciones del sistema actual, pasado o hacia el futuro. La formación de un juicio o decisión se facilita comparando las condiciones existentes con un estándar o meta existentes”*** (Quiroga, 2001).

El término indicador representa de manera simplificada una situación compleja, que permite valorar su evolución a lo largo del tiempo o su comparación entre espacios o estructuras diferentes. Un indicador es una variable que supera su valor neto para representar una realidad más compleja pero que debe ser fácilmente comprensible y evaluable por la totalidad de los ciudadanos (Hernández Aja, 2003).

Los indicadores, por tanto, nos permiten contar con información cuantitativa y/o descriptiva, de manera clara y sintética, para poder evaluar las dimensiones de los problemas analizados. También nos permiten saber a qué punto se llega y a qué punto podemos replantear ir. Así, nos permite saber los cambios y establecer nuevos puntos de partida en función de las distintas variables analizadas que pasaron (Cervantes, sin fecha).

## **B. Indicadores establecidos para el presente documento**

Dentro de la convocatoria de ANR ambientales se identificaron dos tipos de ANR (extraído del PROSAP<sup>13</sup>): 1. Energías renovables y eficiencia energética (ER) y 2. Gestión Sustentable de Recursos y Residuos Agropecuarios (GS). En cada ANR, las inversiones se destinaron a distintos fines, ya sea para i) facilitar el acceso a la energía eléctrica, ii) minimizar el impacto ambiental, iii) reducir costos, iv) favorecer una estrategia comercial o inserción internacional, v) incluir la empresa en un marco legal determinado o vi) fomentar el agregado de valor en origen, entre otros. Esta tipificación y la diversidad de inversiones y objeto de estas, nos lleva a definir tipos de indicadores diferentes, e incluso, indicadores específicos para un caso bajo análisis en particular (elaboración propia, en base a Seiler y Vianco, 2017; Cervantes, sin fecha).

Por ello, en función del marco teórico y los aspectos fundamentales que hacen a cada tipo de ANR, a continuación, se listan una serie de indicadores que son utilizados en el informe, tomando en cuenta la información de base consignada por cada productor en sus formularios de presentación de la convocatoria<sup>14</sup>.

### **1. Energías renovables y eficiencia energética (ER)**

#### Segmento 1a- Energías renovables

- Ahorro en el consumo de energía eléctrica de la red ( $\delta$  kW año<sup>-1</sup>)
- Ahorro en el costo de la energía utilizada ( $\delta$  \$ año<sup>-1</sup> o en %)
- Disminución de la emisión de CO<sub>2</sub> (- kg eq. CO<sub>2</sub> día<sup>-1</sup>/mes<sup>-1</sup>/año<sup>-1</sup>)
- Proporción de energía de fuentes renovables sobre el total de energía consumida (en %)

#### Segmento 1b- Eficiencia energética

- Ahorro en el consumo de energía eléctrica de la red ( $\delta$  kW año<sup>-1</sup>)
- Ahorro en el costo de la energía utilizada ( $\delta$  \$ año<sup>-1</sup> o en %)
- Disminución de la emisión de CO<sub>2</sub> (- kg eq. CO<sub>2</sub> día<sup>-1</sup>/mes<sup>-1</sup>/año<sup>-1</sup>)

### **2. Gestión sustentable de recursos y residuos agropecuarios (GS)**

#### Segmento 2a- Gestión sustentable de recursos

- Ahorro en el uso de agua para trabajos industriales ( $\delta$  litros mes<sup>-1</sup> o en %)
- Ahorro en el uso de agua para riego agropecuario ( $\delta$  litros mes<sup>-1</sup> o en %)
- Ahorro en el uso de gas o energía fósil (- m<sup>3</sup> mes<sup>-1</sup> o en %)

#### Segmento 2b- Gestión sustentable de residuos

- Efluentes tratados ( $\delta$  kg o litros ha<sup>-1</sup> o en %)

<sup>13</sup> PROSAP: Programa de Servicios Agrícolas Provinciales.

<sup>14</sup> Se establece esta base, en función de no contar con productores “testigo” que permitan establecer una comparación.

- Disminución de uso de fertilizantes químicos ( $\delta$  kg ha<sup>-1</sup> o en %)
- Dinero ahorrado por la reutilización de residuos como fertilizante ( $\delta$  \$ mes<sup>-1</sup> o en %)
- Residuos sólidos reciclados y reutilizados ( $\delta$  kg ha<sup>-1</sup> o en %)
- Disminución de la emisión de CO<sub>2</sub> (-kg eq. CO<sub>2</sub> día<sup>-1</sup>/mes<sup>-1</sup>/año<sup>-1</sup>)

De acuerdo con la revisión de distintas fuentes bibliográficas, y en función de los distintos proyectos a analizar, se establece incluir otros elementos de evaluación del tipo descriptivo. El documento plantea así una serie de lecciones aprendidas a partir de los casos analizados, en temas referidos al impacto de la inversión en función de la productividad o mejoras en los indicadores productivos. Se incluyen, además, elementos ligados al manejo de personal y eficiencia operativa de la empresa, inclusión social y arraigo de los jóvenes, bienestar del personal, impacto en la comunidad y vínculo con los vecinos, acceso a nuevos mercados y diferencial de precio del producto vendido, nuevas certificaciones ambientales, acceso a nuevas fuentes de financiación, posicionamiento en el mercado, cumplimiento de normativas provinciales o nacionales, formación del personal, nuevos puestos de trabajo, bienestar animal, contaminación odorífera o por insectos, entre otras variables a analizar.

### C. Factores de conversión para el cálculo de emisión de CO<sub>2</sub>

A continuación, se listan una serie de factores de conversión a fin de unificar el criterio a la hora de establecer las emisiones de CO<sub>2</sub> para distintos consumos de energía o fertilizantes.

- 1 kWh de energía eléctrica = 0,4261 kg CO<sub>2</sub> equivalente<sup>15</sup>
- 1 m<sup>3</sup> de gas = 1,95 kg CO<sub>2</sub> equivalente<sup>16</sup>
- 1 litro de gas oil = 2,77 kg CO<sub>2</sub> equivalente<sup>5</sup>
- 1 litro de nafta = 2,37 kg CO<sub>2</sub> equivalente<sup>5</sup>
- 1 kg de urea = 1,57 kg CO<sub>2</sub> equivalente<sup>17</sup>
- 1 kg de fosfato diamónico = 0,75 kg CO<sub>2</sub> equivalente (Unimagdalena, 2019)

### D. El método y fuentes de información

En primer lugar, el documento exhibe las bases de las convocatorias, total de proyectos presentados, aprobados y finalizados, tipos de inversión, localización, sistemas productivos, etc. Para ello se analizó la base de datos de DIPROSE en función de las convocatorias desde el año 2017 al 2020.

<sup>15</sup> Fuente: Secretaría de Energía de la Rep. Argentina. Estimación del Factor de Emisión de Argentina 2021 de acuerdo con la "Tool to calculate the emission factor for an electricity system" (1) versión 7 de las Naciones Unidas (extraído de: [https://datos.gob.ar/el/dataset/energia-calculo-factor-emision-co2-red-argentina-energia-electrica/archivo/energia\\_bb224835-bfec-4527-84f4-48699f50c6bb](https://datos.gob.ar/el/dataset/energia-calculo-factor-emision-co2-red-argentina-energia-electrica/archivo/energia_bb224835-bfec-4527-84f4-48699f50c6bb))

<sup>16</sup> Fuente: Ministerio de Agroindustria de la provincia de Buenos Aires.

<sup>17</sup> Fuente: [https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-/100101-6-emisiones-fertilizacion-urea\\_tcm30-481947.pdf](https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-/100101-6-emisiones-fertilizacion-urea_tcm30-481947.pdf)



En una segunda etapa, se presentan 23 casos de estudio sobre un total de 144 proyectos que fueron seleccionados y finalizados en el año 2023. Lazzarini (1997) plantea que los estudios de caso tienen por objeto contextualizar y profundizar el estudio del problema en un universo delimitado. Los casos no son muestras representativas, sino, más bien, tests experimentales (Yin, 1989). Las preguntas de la investigación y las unidades de análisis, (*i.e.* las firmas y los individuos) deberían ser elegidos a propósito, para representar y testear las fronteras de los conocimientos actuales del tema bajo estudio, en nuestro caso, los ANR ambientales.

La fuente de información de los casos se basa en entrevistas realizadas durante los meses de noviembre y diciembre de 2023 a cada responsable de empresa o productor, comparando con el formulario de presentación del proyecto suministrado por la DIPROSE. Los autores del presente libro viajaron al territorio (*i.e.* Neuquén, Río Negro, Mendoza y San Juan), a fin de complementar la información recabada de manera telefónica, realizar tomas fotográficas y extraer testimonios clave para la evaluación de los casos.

Para cada caso, se tomaron en cuenta los siguientes datos: i) datos básicos del productor y actividad productiva / económica, ii) situación inicial, iii) inversión realizada, iv) ANR asignado –monto y tecnología invertida- y v) impacto ambiental, en base a indicadores específico de cada caso. En un apartado posterior, a modo general, el documento incluye las lecciones aprendidas. Finalmente, se desarrollan las conclusiones.

## DETALLE DE LAS CONVOCATORIAS

Hasta el año 2021, se realizaron tres convocatorias dentro de ANR Ambientales: i) Energías Renovables (2017), ii) Gestión Sustentable de recursos y residuos agropecuarios (2017) y iii) Energías Renovables (2020)<sup>18</sup>. A través de la DIPROSE, el BID financió, a través de ANR, inversiones prediales para equipar establecimientos agropecuarios y agroindustriales con maquinaria o tecnología que permita utilizar energías renovables o bien, realizar una gestión sustentable de recursos y residuos agropecuarios.

### i. Bases ANR ambientales de energías renovables

- a. Límite del apoyo financiero: 60% de la inversión total con un máximo de US\$ 30.000.
- b. Paquetes tecnológicos elegibles: tecnología para la generación de energía solar fotovoltaica, solar térmica, sistemas de generación de energía eólica, energías a partir de biomasa, energía hidroeléctrica (fuentes de energía renovables), sistemas para la reducción de energía eléctrica y calefones y termotanques solares.

---

<sup>18</sup> En 2022 y 2023 se realizaron dos nuevas convocatorias para la línea de ANR Ambientales, que no fueron tomadas en cuenta en este análisis dado que muchos de estos proyectos todavía se encuentran en ejecución.

- c. Gastos elegibles: tecnologías y procesos para la generación de energías renovables, aplicables en la explotación y la industrialización agropecuaria.

## ii. Bases ANR para la gestión sustentable de recursos y residuos agropecuarios

- a. Límite del apoyo financiero: 60% de la inversión total con un máximo de US\$ 120.000.
- b. Paquetes tecnológicos y de procesos elegibles: tecnologías que tiendan a la reducción del impacto ambiental, como sistemas de pretratamiento, tratamiento de efluentes y tecnologías de producción sostenibles, compostaje, gestión de envases de agroquímicos, tecnología para la dispersión del abono orgánico a campo, equipamientos de mejoras en la eficiencia del uso del agua y pretratamiento de suero lácteo; sistematización de suelos (terrazas, diques de contención) e implantación de cortinas forestales o fijadores de suelo; tecnologías para la deshidratación osmótica de alimentos.
- c. Gastos elegibles: bienes de capital y/o infraestructura para la generación de valor agregado a partir de residuos agroindustriales, tecnologías y procesos que tiendan a la reducción del impacto ambiental, el aprovechamiento sustentable de recursos y la valoración de residuos agropecuarios.

A fin de contar con información clave para la aprobación de los proyectos, los productores y empresas beneficiarias debieron presentar un formulario de solicitud, el cual era menester completar la siguiente información de cada beneficiario:

- a. superficie (en hectáreas) y tenencia de la tierra
- b. superficie y sus usos (agrícola, ganadera, monte frutal, invernáculo, bajo riego, etc.)
- c. especies de animales en producción
- d. principal actividad productiva
- e. localización de la inversión
- f. maquinaria utilizada, propia o contratada
- g. productos finales que comercializa
- h. volumen de producción anual y destino de comercialización
- i. instalaciones y manejo
- j. si cuenta con alguna certificación
- k. talentos humanos (si incluye mujeres o jóvenes dentro de su organización)
- l. instalaciones eléctricas presentes antes de la inversión
- m. etapas de uso de energía eléctrica en la producción
- n. personas que viven en el establecimiento y que usan energía eléctrica
- o. limitaciones en el uso de la red de energía eléctrica
- p. consumo de energía eléctrica en kWh

- q. necesidad de agua caliente para alguna etapa del proceso productivo y consumo de energía eléctrica o fósil para tal fin
- r. uso de generadores de energía eléctrica
- s. necesidad de energía eléctrica o energía fósil para bombas de agua
- t. consumo en kWh para el bombeo de agua, entre otras.

El Programa contó con un total de 144 proyectos finalizados sobre un total de 338 proyectos aprobados. A continuación, se detallan las distintas convocatorias y proyectos:

- Convocatoria Energías Renovables y Eficiencia Energética, 2017: 28 proyectos finalizados, 18 proyectos no elegidos, 24 proyectos desestimados.
- Convocatoria Gestión Sustentable de Recursos, 2017: 18 proyectos finalizados, 24 proyectos no elegidos, 18 proyectos desestimados.
- Convocatoria Energías Renovables y Eficiencia Energética, 2020: 98 proyectos finalizados, 15 en ejecución, 698 proyectos no elegidos, 93 proyectos desestimados.

El criterio de elección de los proyectos se basó principalmente en el monto disponible para cada convocatoria y para cada proyecto en particular. Por ello, se realizó un ranking de proyectos mediante una evaluación sobre la base de criterios que otorgaran puntos a cada proyecto, y luego se estableció el puntaje que se consideraba para cubrir el cupo disponible. Sobre los proyectos elegidos, algunos fueron desestimados, ya sea por renuncia por parte del productor que presentó el proyecto (dado el contexto de aumento de precios de los bienes a adquirir) o bien, por no disponer de los fondos por cuestiones ajenas a los productores (e.g. sequía, falta de stock del bien, etc.).

El monto total de Asignaciones No Reembolsables entregado fue de US\$ 1.366.864 (86% para el proyecto Energías Renovables y Eficiencia Energética y 14% para el proyecto Gestión Sustentable de Recursos). Sobre los 144 proyectos finalizados, 92 pertenecen a personas físicas, 48 pertenecen a personas jurídicas (SA, SRL, etc.) y 4 a cooperativas o asociaciones.

Los proyectos aprobados y finalizados con aporte de ANR totalizaron 288.212 hectáreas, alcanzando 1468 beneficiarios de acuerdo con los datos consignados. En cuanto al tamaño de los proyectos, como se observa en la Figura 1, la mayoría de estos se desarrollan en explotaciones de menos de 100 hectáreas, más precisamente 90 de los 144 proyectos. Estos proyectos alcanzan la suma de 1065 beneficiarios de acuerdo con los datos consignados.

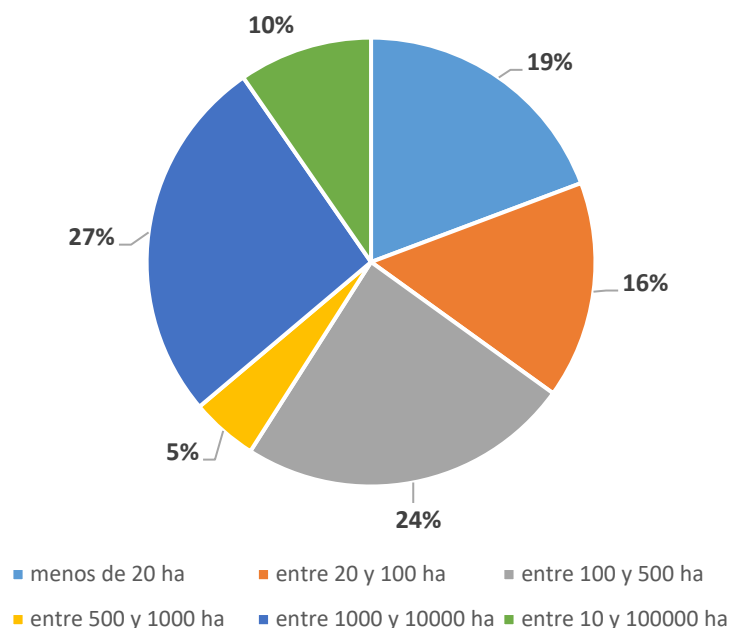


Figura 1. Porcentajes de proyectos otorgados por tamaño de establecimiento.  
Fuente: elaboración propia

Cabe destacar que dentro de estos proyectos prevalecen las explotaciones de producción intensiva (e.g. productores frutihortícolas y florícolas, productores lácteos y productores ganaderos de baja escala) y empresas industriales (e.g. empresas productoras de aceite de oliva o elaboradoras de vino), de las cuales, la mayoría menciona que poseen cero hectáreas debido a que no producen la materia prima, sino que solo la procesan. Por otra parte, los restantes proyectos cuentan con más de 100 hectáreas, incluso un proyecto declara 74.000 hectáreas. En este caso, mayormente son productores con actividades extensivas (e.g. producciones bovinas y ovinas) y los beneficiarios ascienden a los 403 productores.

En la Figura 2 se muestra la asignación de proyectos a las provincias resultantes de la convocatoria respecto a proyectos otorgados y finalizados. Sobre un total de 19 provincias alcanzadas, la asignación por provincia fue la siguiente: Buenos Aires, 37 casos (26%); Mendoza, 33 proyectos finalizados (23%); Santa Fe, 12 proyectos (8%); Córdoba, 11 proyectos (8%) y resto del país, 51 proyectos (35%; incluye las provincias de La Rioja, Entre Ríos, San Juan, Río Negro, Tucumán, La Pampa, Corrientes, Santiago del Estero, San Luis, Chaco, Chubut, Salta, Santa Cruz, Formosa y Neuquén).

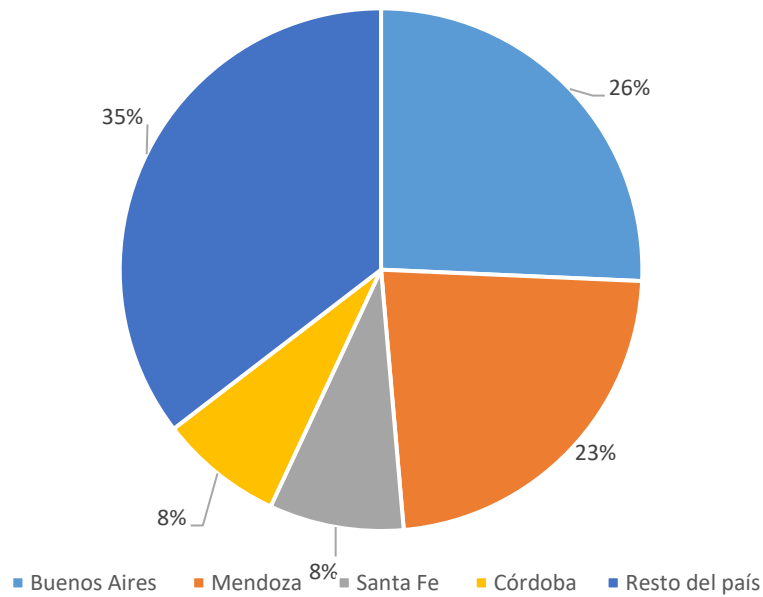


Figura 2. Porcentaje de proyectos otorgados por provincia. Fuente: elaboración propia

Los sectores productivos con mayor cantidad de proyectos otorgados y finalizados fueron: cría de ganado bovino, 57 proyectos (39%), vitivinícola, 16 proyectos (11%) y producción lechera, 14 proyectos (10%). Mientras tanto, el resto de los proyectos (57; 40%), se dividieron en diversas producciones tales como almendras, nueces, hortalizas, ovinos, olivos, manzanas, apícola y avícola, entre otros (Figura 3).

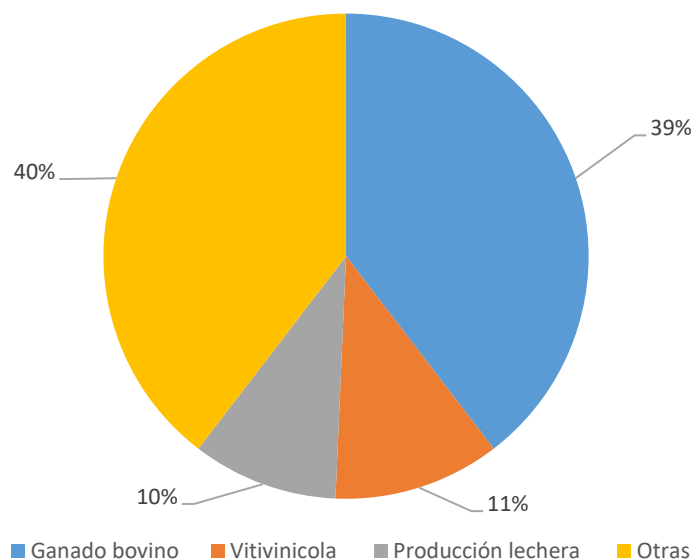


Figura 3. Porcentajes de proyectos por proyectos productivos. Fuente: elaboración propia

De acuerdo con las convocatorias o llamados de cada ANR, se procuró identificar en el formulario de solicitud y luego, en el listado de ANR, los tipos de inversión, el número de proyectos presentados, las características generales y productivas de las empresas que se adjudicaron, localización de las empresas y aspectos de infraestructura y necesidades de acuerdo con las bases de la convocatoria.

**Energías renovables y eficiencia energética:** US\$ 1.179.412 de ANR aprobados.

- Finalizaron 126 proyectos, de los cuales 28 son de la convocatoria 2017 y 98 de la convocatoria 2020. A continuación, se muestran datos según las provincias, los sectores o cadenas productivas, con proyectos públicos asociados y los montos de las inversiones solicitadas totales y específicas.

#### *Número de proyectos presentados y finalizados por provincia*

- Buenos Aires: 246 proyectos, de los cuales 27 fueron finalizados (11% sobre los presentados; 21% del total finalizados)
- Mendoza: 73 proyectos, 36 finalizados (35%; 20% del total finalizados)
- Córdoba: 97 proyectos, 11 finalizados (11%; 9% del total finalizados)
- Santa Fe: 81 proyectos y 4 finalizados (5%; 3,2% del total finalizados)

#### *Número de proyectos por sectores o cadenas productivas (sobre los 126 proyectos finalizados)*

- 56 de cría de ganado bovino (principalmente para la provisión de agua)
- 16 para el sector vitivinícola (principalmente para energía eléctrica)
- 12 ligados a actividades agrícolas, ganaderas y turismo rural
- 10 ligados a la producción de frutas y hortalizas (energía eléctrica)
- 6 a empresas de cría de ganado ovino (energía eléctrica)
- 4 para productores lácteos
- 4 para la cría de ganado porcino
- 4 de industria aceitera
- 4 de agroindustria
- 3 para la producción de nueces
- 2 para la alimentación animal (cereales y alimento balanceado)
- 2 para producción de aves de corral
- 1 para la elaboración de infusiones
- 1 para apicultura
- 1 para la producción de huevos

#### *Proyecto público asociado (sobre los 126 proyectos finalizados)*

- Sin proyecto público asociado: 96
- Clúster ganadero bovino de Mendoza: 7



- Optimización de la Infraestructura de Riego del Valle bonaerense del Río Colorado (CORFO I, II, III): 5
- IDEMI<sup>19</sup> Entre Ríos: 3
- IDR<sup>20</sup> Línea Sur: 3
- Clúster citrícola de Entre Ríos: 2
- Modernización del Sistema de Riego Independencia Cobos: 2
- Proyecto Integral del Sistema Naciente Chachingo: 1
- Readecuación de los Sistemas de Riego Superficiales y de Intensificación Productiva La Rioja: 1
- IDEMI La Pampa: 1
- IDEMI Mendoza: 1
- Clúster lácteo de Tucumán: 1
- Clúster nuez pecán de Entre Ríos: 1
- Clúster porcino de La Pampa: 1
- Desarrollo de Áreas de Riego en el Margen Sur del Río San Juan: 1

#### *Inversiones solicitadas totales*

- Bienes de capital: 4 proyectos presentados, ninguno fue elegido
- Biomasa: 1 proyecto presentado que no fue elegido
- Eficiencia energética: 123 proyectos presentados, 9 finalizados
- Energía hídrica: 32 proyectos presentados, ninguno finalizado
- Solar fotovoltaica para provisión de agua: 257 proyectos presentados, 57 finalizados
- Solar fotovoltaica para la provisión de energía eléctrica: 306 proyectos presentados, 57 finalizados
- Solar térmica para calefacción: 11 proyectos presentados, 3 finalizados

#### *Inversiones específicas (sobre los 126 proyectos finalizados)*

- Bombas hídricas con paneles solares: 63 (50%), US\$ 392.035 de ANR aprobados
- Módulo fotovoltaico para energía eléctrica: 58 (46%), US\$ 720.549 de ANR aprobados
- Calefacción o termotanques solares: 3, US\$ 23.311 de ANR aprobados
- Riego: 1
- Iluminación LED: 1

**Gestión sustentable de recursos:** US\$ 187.452 de ANR aprobados.

- Se finalizaron 18 proyectos, todos de la convocatoria del año 2017.

#### *Número de proyectos presentados y finalizados por provincia*

- Santa Fe: 14 proyectos, 8 finalizados
- Buenos Aires: 10 proyectos, 1 finalizado

---

<sup>19</sup> Programa de Iniciativas de Desarrollo de Microrregiones

<sup>20</sup> Proyecto de Iniciativa de Desarrollo Regional

- Misiones, Entre Ríos y Mendoza: 7 proyectos cada una. En Misiones ningún proyecto se llegó a finalizar. En Entre Ríos, 2 proyectos se finalizaron y Mendoza se finalizó 1 proyecto.

#### *Sectores o cadenas productivas (sobre los 18 proyectos finalizados)*

- 10 proyectos de producción lechera (efluentes)
- 3 proyectos de producción de frutas y hortalizas (residuos verdes)
- 1 proyecto de cultivo de flores y plantas ornamentales (compostaje)
- 1 proyecto de cría de ganado porcino (efluentes)
- 1 proyecto de cría de ganado bovino (provisión de agua)
- 1 proyecto de producción de nueces (inversiones en general)
- 1 proyecto de producción de huevos (residuos)

#### *Proyecto público asociado (sobre los 18 proyectos finalizados)*

- Clúster lechero regional de Santa Fe y Santiago del Estero: 9
- IDEMI Entre Ríos: 2
- Modernización del Sistema de Riego de San Patricio del Chañar BIRF 7597: 2
- IDEMI Mendoza: 1
- Clúster de la Cadena Porcina de Oncativo: 1
- Clúster florícola del AMBA y San Pedro: 1
- Rehabilitación Colonia Centenario: 1
- Saneamiento Hídrico y Desarrollo Productivo de la Línea Tapenagá: 1

#### *Inversiones solicitadas totales*

- Bienes de capital: 3 proyectos presentados, ninguno elegido
- Biomasa: 7 proyectos presentados, ninguno fue elegido
- Equipamiento productivo GRR: 2 proyectos presentados, 1 finalizado y 1 no elegido
- Gestión de recursos o residuos: 3 proyectos presentados, ninguno fue elegido
- Maquinaria para la gestión de residuos líquidos: 8 proyectos presentados, 1 finalizado
- Maquinaria para la gestión de residuos sólidos: 9 proyectos presentados, 6 finalizados
- Maquinaria y equipamiento: 1 proyecto presentado que no fue elegido
- Construcción de lagunas de tratamiento de efluentes: 19 proyectos presentados, 8 finalizados
- Construcción de otros sistemas de manejo de residuos sólidos y líquidos: 11 proyectos presentados, 1 finalizado
- Infraestructura: 1 proyecto presentado que no fue elegido
- Obras para manejo de recurso hídrico: 1 proyecto presentado y finalizado

#### *Inversiones específicas (sobre los 18 proyectos finalizados)*

- Lagunas anaeróbicas o tanque estercolero: 9, US\$ 88.605 de ANR aprobados

- Maquinaria para residuos verdes: 3, US\$ 24.832 de ANR aprobados
- Desparramadora de estiércol: 2, US\$ 18.597 de ANR aprobados
- Volteadora de compost: 1
- Represa (colección de agua pluvial): 1
- Sala de elaboración de ricota: 1
- Lavadero y secadero de nuez: 1

## LOS VEINTITRES CASOS DE ESTUDIO

En este apartado desarrollamos los casos de estudio a partir de los dos tipos de convocatorias, estableciendo una línea de base para cada empresa o productor y el impacto ambiental de la inversión realizada.

### A. Energías renovables y eficiencia energética

Los productores a quienes se les adjudicaron ANR y que se analizan en el presente informe son: Alfredo Ricca (Córdoba), Ángel Caillet Bois (Santa Fe), Carlos Iacono (Neuquén), Adrián Fontana (Neuquén), Eduardo Olano (Río Negro), Eugenio Ferreyra (Mendoza), Eugenio Allende (Formosa), Rubén Pérez (Buenos Aires), Matías Martini (Mendoza), Vanina Griffouliere (Mendoza), Renzo Romeu (San Juan), Julio César Haddad (Río Negro), Juan Raposeiras (Chubut), Cristóbal Lell (Entre Ríos), Raúl Duzevic (Buenos Aires) y Ángel Zingoni (La Pampa).

#### ALFREDO RICCA

**Localidad:** El Tío, Córdoba.

**Geolocalización:** <https://maps.app.goo.gl/emcVF1GFVrDTdnEp7>

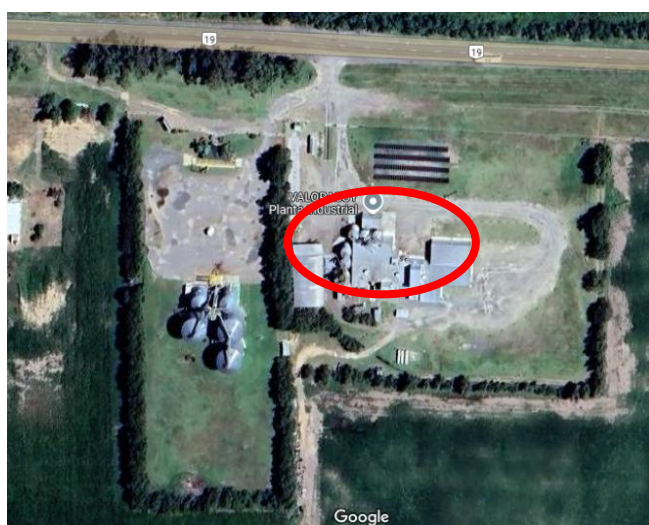


Foto 1. Imagen de Google Maps del establecimiento de Alfredo Ricca

**Actividad productiva:** industria de producción de aceites, texturado y expeller de soja

**Situación inicial:** la industria realiza el procesamiento de soja para la producción de aceites, texturizado y expeller de soja (total: 1150 t de aceite de soja, 3900 t de texturizado de soja y 2900 t de expeller de soja). ***“El objetivo de la inversión era estar dentro de los parámetros de la legislación provincial respecto al***

***aprovisionamiento de energía renovable (mínimo 8%)***” indica Alfredo Ricca. Asimismo, la empresa sufre en forma esporádica situaciones de corte de energía o baja de tensión, principalmente en verano; ***“cuando esto ocurre los extrusores y las prensas deben ser limpiadas manualmente (perdiendo lo elaborado hasta entonces), llevando un tiempo de 4 horas para este proceso”*** complementa Alfredo.

**Inversión realizada:** 131 paneles solares para la generación de energía eléctrica para el uso en la planta industrial (Foto 1 y 2). Monto total: \$4.584.139,60; monto ANR: \$2.696.238,75 (58,82%).



Foto 2. Paneles solares instalados

#### Impacto ambiental:

|                                                                                                                    |                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Generación total de energía solar</b><br>345,8 kWh día <sup>-1</sup> / 126.234,6 kWh año <sup>-1</sup>          | <b>Reducción de emisiones totales</b><br>-53,8 tn de CO <sub>2</sub> equivalente año <sup>-1</sup>                       |
| <b>Uso de energía renovable</b><br>El 20% de la energía total que produce es consumida, el resto se vende a la red | <b>Reducción de las emisiones por la energía utilizada</b><br>-10,76 tn de CO <sub>2</sub> equivalente año <sup>-1</sup> |

## ÁNGEL CAILLET BOIS

**Localidad:** Las Colonias, Santa Fe.

**Geolocalización:** <https://maps.app.goo.gl/NhAx4DfYdGYn4j2u6>

**Actividad productiva:** industria de producción de aceites y expeller de soja desgomado

**Situación inicial:** la empresa cuenta con una industria procesadora de soja para la producción de aceites y expeller de soja (total comercializado: 15.637 t entre todos los productos, a exportadores, productores de leche y refinadoras de biodiesel). **“Estamos en una zona rural, y muy frecuentemente sufrimos situaciones de corte de energía o baja de tensión, principalmente en verano”**, indica Ángel Caillet Bois. Según cálculos de la empresa, se genera una pérdida de 300 t de soja por este motivo, además de la imposibilidad de cumplir con los acuerdos comerciales con clientes y de las roturas de motores y paneles eléctricos.

**Inversión realizada:** 80 paneles solares para la generación de energía eléctrica para el uso en la planta industrial (Foto 3). Monto total: \$4.205.785,5; monto ANR: \$2.695.342,5 (60%).

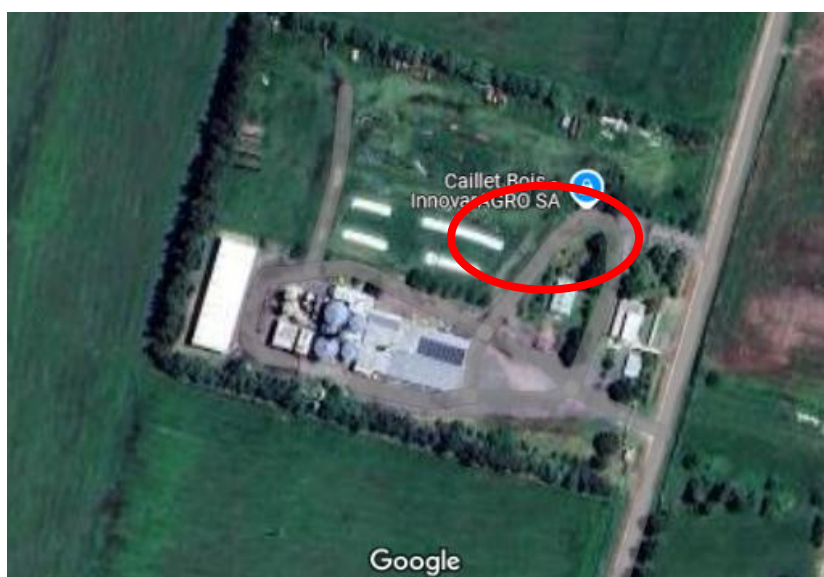


Foto 3. Imagen de Google Maps del establecimiento de Ángel Caillet Bois

### Impacto ambiental:

|                                                                                                        |                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Generación total de energía solar</b><br>110,4 kWh día <sup>-1</sup> / 40.320 kWh año <sup>-1</sup> | <b>Reducción de emisiones totales</b><br>-17,18 t de CO <sub>2</sub> equivalente año <sup>-1</sup> |
| <b>Uso de energía renovable</b><br>El 11% de la energía total es renovable                             |                                                                                                    |



## CARLOS IACONO

**Localidad:** Centenario, Neuquén.

**Geolocalización:** <https://maps.app.goo.gl/7ZjhW69fBMZzjoDi7>

**Actividad productiva:** producción frutihortícola orgánica.

**Situación inicial:** la producción hortícola es 100% orgánica bajo cubierta (invernáculos) y requiere riego por goteo de manera continua durante el día. También cuenta con una cámara frigorífica, que se nutre de la red eléctrica y de ser necesario, también puede suplirse con energía solar. ***“En muchos casos, la empresa sufría cortes de luz y baja de tensión, por lo que era imposible poder regar, generando menores rendimientos o bien pérdida de calidad y descarte de las hortalizas que guardamos en la cámara”*** indica Carlos Iacono.

**Inversión realizada:** 18 paneles solares, inversor, 4 baterías, estructura de montaje y conexiones eléctricas a fin de alimentar una bomba para riego y una cámara frigorífica de almacenaje de frutas y hortalizas (Foto 4 y 5). Monto total: \$747.780; monto ANR: \$430.414,14 (57,56%).



Foto 4. Imagen de Google Maps del establecimiento de Carlos Iacono

### **Impacto ambiental:**

|                                                                                                   |                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Generación total de energía solar</b><br>4 kWh día <sup>-1</sup> / 1.460 kWh año <sup>-1</sup> | <b>Reducción de emisiones totales</b><br>-622,1 kg de CO <sub>2</sub> equivalente<br>año <sup>-1</sup> |
| <b>Uso de energía renovable</b><br>El 100% de la energía total es renovable                       |                                                                                                        |





Foto 5. Paneles solares instalados en el establecimiento de Carlos Iacono

### ADRIÁN FONTANA

**Localidad:** Plottier, Neuquén.

**Geolocalización:** <https://maps.app.goo.gl/YEBecetJ7WCUa4KS8>

**Actividad productiva:** producción de almendras

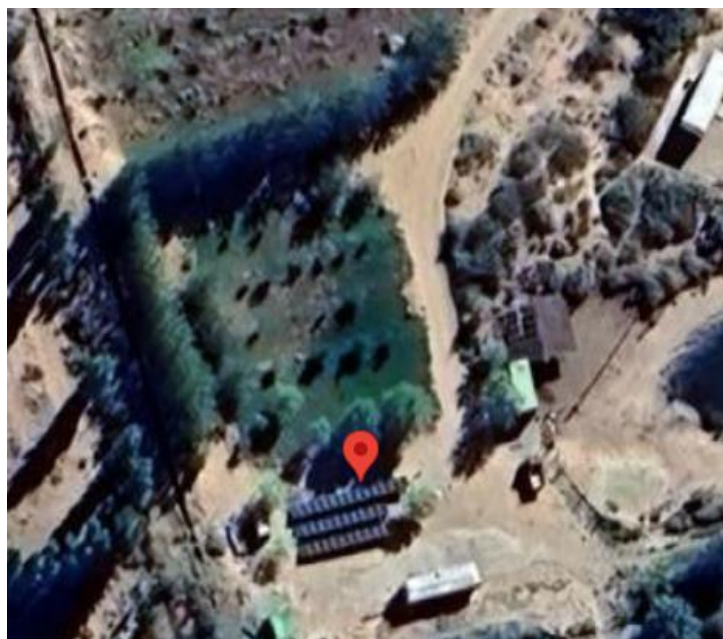


Foto 6. Imagen de Google Maps del establecimiento de Adrián Fontana

**Situación inicial:** la producción de almendras es nueva en la finca, previamente se había sembrado alfalfa para restituir el suelo, el cual es muy pobre en estructura, materia orgánica y fertilidad. La finca contaba con un motor a nafta para bombear agua que consumía 10 litros de combustible por día, a fin de regar por goteo 5 ha de almendros. ***“Nosotros tenemos una visión de mejorar lo que nos dejaron nuestros padres, y darles a nuestros hijos un mejor suelo, una mejor finca, un mejor planeta. Invertir en paneles solares va en línea con esta filosofía”***, planteó en la entrevista Adrián Fontana. Por otra parte, hace poco tiempo instalaron en la finca la red eléctrica, ***“esto nos llevó a invertir en una bomba eléctrica, pero que además pueda alimentarse con energía solar”*** agrega Adrián.

**Inversión realizada:** 40 paneles solares y bomba de riego de 15 kWh, estructura de montaje y conexiones eléctricas (Foto 6 y 7). Monto total: \$1.540.000; monto ANR: \$924.000 (60%).



Foto 7. Paneles solares instalados en el establecimiento de Adrián Fontana

**Impacto ambiental:**

|                                                                                                                    |                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Generación total de energía solar</b><br>60 kWh día <sup>-1</sup> / 21.900 kWh año <sup>-1</sup>                | <b>Reducción de emisiones por el reemplazo de motor a nafta</b><br>-4,74 tn de CO <sub>2</sub> equivalente año <sup>-1</sup> |
| <b>Uso de energía renovable</b><br>El 30% de la energía total que produce es consumida, el resto se vende a la red | <b>Reducción de las emisiones por la energía utilizada</b><br>-3,2 tn de CO <sub>2</sub> equivalente año <sup>-1</sup>       |



## TIERRAS S.A. de la familia Olano

**Localidad:** Cipolletti, Río Negro.

**Geolocalización:** <https://maps.app.goo.gl/YZxqcPTNwYa5wDoB7>

**Actividad productiva:** producción de almendras y frutales

**Situación inicial:** la producción de almendras tiene aproximadamente 6 años; históricamente la familia Olano se dedicó a la producción frutícola de pepita (pera y manzana) y luego de carozo (durazno y ciruela). Plantaron 15 ha de almendros, inversión que obedece a buscar cultivos alternativos que permitan capturar mayor rentabilidad en la finca. ***“Para realizar este nuevo cultivo es indispensable el riego por goteo y la fertirrigación, que al realizarlo mediante fuentes de energías no renovables resultaba muy costoso, además de tener situaciones de baja tensión y cortes de electricidad que resultaban en menor productividad”***, afirma Eduardo Olano, propietario de la empresa. Además, la empresa cuenta con una unidad de negocio de industrialización de la almendra (quebrado y pelado) y elaboración de productos con chocolate y otros con base almendra y otros frutos secos, con la marca Canelo, en la que la energía eléctrica continua es clave para el proceso industrial.

**Inversión realizada:** 80 paneles solares, estructura de montaje, baterías y conexiones eléctricas (Foto 8). Monto total: \$1.039.482; monto ANR: \$623.689,2 (60%).



Foto 8. Paneles solares y lote de producción del establecimiento de Eduardo Olano

### **Impacto ambiental:**

|                                                                                                        |                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Generación total de energía solar</b><br>164,4 kWh día <sup>-1</sup> / 60.000 kWh año <sup>-1</sup> | <b>Reducción de emisiones por la generación de energía solar</b><br>-25,5 tn de CO <sub>2</sub> equivalente año <sup>-1</sup> |
| <b>Uso de energía renovable</b><br>El 64,5% de la energía total que necesita es renovable              |                                                                                                                               |

## EUGENIO FERREIRA S.A.

**Localidad:** Rivadavia, Mendoza.

**Geolocalización:** <https://maps.app.goo.gl/HWvRb5s9nu4FdLg58>

**Actividad productiva:** elaboración de vinos propios y para terceros

**Situación inicial:** la empresa desarrolla su actividad de elaboración de vinos en una bodega de más de 100 años, comprada en el año 2011, con un volumen de operación actual de 13 millones de litros año<sup>-1</sup>. La misma requería ciertas inversiones para mejorar los procesos productivos y reducir los costos operativos. Asimismo, ***“nuestra empresa tiene como filosofía el cuidado del medio ambiente y la comunidad, así como el respeto y preocupación hacia las personas que trabajamos en la empresa”***, en palabras de Eugenio Ferreira. Esta filosofía es la que los llevó a buscar alternativas de inversión y aplicar a la convocatoria.

**Inversión realizada:** 216 paneles solares invertidos con el ANR para uso de energía eléctrica que vende a la red (Foto 9). Luego realizó una inversión adicional por fuera el ANR, llegando actualmente a 425 paneles solares. Monto total: \$6.903.170; monto ANR: \$2.332.500 (33,79%).



Foto 9. Imagen de Google Maps del establecimiento de Eugenio Ferreira y de los paneles solares instalados

### Impacto ambiental cuantitativo:

|                                                                                                                                      |                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Generación total de energía solar</b><br>577,7 kWh día <sup>-1</sup> / 51.408 kWh trimestre <sup>-1</sup><br>(febrero-abril 2023) | <b>Reducción de emisiones por la generación de energía solar</b><br>-21,9 tn de CO <sub>2</sub> equivalente<br>trimestre <sup>-1</sup> |
| <b>Uso de energía renovable</b><br>El 24% de la energía total que necesita en el trimestre es renovable                              |                                                                                                                                        |

## INVERSORA KEMFOLD S.A. de EUGENIO ALLENDE

**Localidad:** Estanislao del Campo, Formosa.

**Geolocalización:** <https://maps.app.goo.gl/2PjLRsp2yJXPUCUx6>

**Actividad productiva:** producción ganadera bovina

**Situación inicial:** el establecimiento contaba con 8 motobombas y 1 bomba tipo arrocera para dar agua al ganado bovino, con el consecuente consumo de combustible para esta operación. Asimismo, debía transportar combustible desde 110 km, debiendo realizar 8 viajes anuales para llevar combustible al establecimiento. ***“La problemática más importante consiste en la necesidad de abastecer continuamente a la hacienda con agua, dado que no hay aguadas naturales”***, argumenta Eugenio Allende, propietario de la empresa. Con esta inversión se evita el uso de bombas a combustible.

**Inversión realizada:** 5 bombas sumergibles y 20 paneles solares (Foto 10).  
Monto total: \$1.120.848,54; monto ANR: \$672.509,13 (60%).



Foto 10. Paneles solares instalados en el establecimiento de Eugenio Allende

### **Impacto ambiental:**

|                                                                                                     |                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Generación total de energía solar</b><br>30 kWh día <sup>-1</sup> / 10.950 kWh año <sup>-1</sup> | <b>Reducción de emisiones por<br/>reemplazo de bomba a<br/>combustible</b><br>-20,5 tn de CO <sub>2</sub> equivalente año <sup>-1</sup> |
| <b>Uso de energía renovable</b><br>El 100% de la energía total que necesita es renovable            |                                                                                                                                         |



## RUBÉN PÉREZ

**Localidad:** Villalonga, Carmen de Patagones, Buenos Aires.

**Geolocalización:** <https://maps.app.goo.gl/tDccTyrB57ftPwDM8>

**Actividad productiva:** producción ganadera bovina

**Situación inicial:** el establecimiento contaba con motobombas a nafta para la extracción de agua para la hacienda. El motor consume 3888 litros de nafta año<sup>-1</sup>, generando un alto costo y siendo fuente de emisión de CO<sub>2</sub>. ***“Desde el punto de vista del manejo es muy complicado porque los motores se rompen frecuentemente, generando problemas para su reparación y abastecimiento de agua”***, nos plantea Rubén Pérez.

**Inversión realizada:** 2 sistemas de bombeo solar alimentados por 2 paneles solares y 2 tanques de 88.000 litros y 4 bebederos por tanque (Foto 11). Monto total: \$421.512; monto ANR: \$185.955 (44,12%).



Foto 11. Paneles solares instalados en el establecimiento de Rubén Pérez

### **Impacto ambiental:**

|                                                                                                      |                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Generación total de energía solar</b><br>13,2 kWh día <sup>-1</sup> / 4.818 kWh año <sup>-1</sup> | <b>Reducción de emisiones por el reemplazo de motor a nafta</b><br>-9,2 tn de CO <sub>2</sub> equivalente año <sup>-1</sup> |
| <b>Uso de energía renovable</b><br>El 100% de la energía total que necesita es renovable             |                                                                                                                             |



## TEPEC S.R.L. de MATÍAS MARTINI

**Localidad:** Alvear, Mendoza.

**Geolocalización:** <https://maps.app.goo.gl/er1i5zoAu6edJPNv7>

**Actividad productiva:** elaboración de fruta en conserva

**Situación inicial:** la empresa utiliza principalmente energía eléctrica de red para todo el proceso de elaboración de fruta en conserva. ***“La energía eléctrica es clave para nuestro proceso productivo, y nuestro problema es que durante el verano se presentan problemas de baja tensión y corte de energía, perdiendo producción y latas”***, nos indica Matías Martini, propietario de la empresa.

**Inversión realizada:** 56 paneles solares y 1 inversor, estructura y conexiones y 1 bomba sumergible (Foto 12). Monto total: \$ 1.749.199,75; monto ANR: \$ 1.049.519,85 (60%).



Foto 12. Imagen de Google Maps del establecimiento de Matías Martini y los paneles solares instalados

**Impacto ambiental:**

|                                                                                                      |                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Generación total de energía solar</b><br>114 kWh día <sup>-1</sup> / 41.610 kWh año <sup>-1</sup> | <b>Reducción de emisiones por la generación de energía solar</b><br>-17,73 tn de CO <sub>2</sub> equivalente año <sup>-1</sup> |
| <b>Uso de energía renovable</b><br>El 52,5% de la energía total que necesita es renovable            |                                                                                                                                |

## VANINA GRIFFOULIERE

**Localidad:** Lunlunta, Mendoza.

**Geolocalización:** <https://maps.app.goo.gl/wAmmAuyiRBETwApG7>

**Actividad productiva:** elaboración de aceite de oliva

**Situación inicial:** la producción de aceite de oliva en Mendoza se enfrenta a la problemática que, en otoño o invierno, el aceite se solidifica por las bajas temperaturas (con menos de 20°C). A fin de poder comercializarlo es necesario calentar el aceite, perdiendo calidad de producto. Vanina no estaba excluida de esta problemática pero, además, la estrategia comercial de la empresa es que el aceite de oliva marca Moluá tenga una alta calidad. Para ello, era necesario invertir en una bomba eléctrica para recircular el agua y en una caldera para calentar el agua. En este segundo caso, habitualmente las fábricas de la zona usan calderas a gas o termotanques, pero no se conoce el consumo de energía con estos medios.

**Inversión realizada:** una bomba recirculadora de agua de 100 watts y un sistema de control digital, más la construcción de 2 camisas intercambiadoras de agua con temperatura (Foto 13). Monto total: \$76.000; monto ANR: \$30.400 (40%). La empresa invirtió por su cuenta en una caldera que calienta agua en base a briquetas de alperujo de oliva y en una serpentina que calienta agua instalada en el techo de la fábrica.



Foto 13. Recirculadora y panel de refrigeración para bajar la temperatura del aceite de oliva instalados en el establecimiento de Vanina Griffouliere

**Impacto ambiental:**

- No se cuenta con información de la reducción de emisiones a partir de la inversión. En lecciones aprendidas se desarrollan otros impactos que tuvo la empresa.

## RENZO ROMEU

**Localidad:** Pocitos, San Juan.

**Geolocalización:** <https://maps.app.goo.gl/BezQdCw7eTS93KWw5>

**Actividad productiva:** producción frutihortícola (tomate para industria, pistachos) y alfalfa para fardos

**Situación inicial:** el establecimiento se abastecía de luz eléctrica para alimentar una bomba de 15 Hp, presentándose dificultades cuando había cortes de luz o baja tensión, impactando negativamente en los rendimientos de los cultivos. **“Además, esta bomba nos queda chica, sería necesario contar con una bomba más grande para ampliar la superficie productiva y mejorar aspectos ligados al riego para evitar estrés hídrico”**, indica Juan Manuel López, Ing. Agr. a cargo de la finca.

**Inversión realizada:** 119 paneles solares para la extracción de agua con bomba sumergible (Foto 14). Monto total: \$21.418.552,15; monto ANR: \$10.965.000 (54,19%).



Foto 14. Imagen de Google Maps del establecimiento de Renzo Romeu y los paneles solares instalados

**Impacto ambiental:**

|                                                                                                                                       |                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Generación total de energía solar</b><br>295 kWh día <sup>-1</sup> / 88.500 kWh año <sup>-1</sup> (por 300 días en funcionamiento) | <b>Reducción de emisiones por la generación de energía solar</b><br>-37,71 tn de CO <sub>2</sub> equivalente año <sup>-1</sup> |
| <b>Uso de energía renovable</b><br>El 25% de la energía total que necesita es renovable                                               |                                                                                                                                |

## JULIO CÉSAR HADDAD

**Localidad:** El Caín, Río Negro.

**Geolocalización:** <https://maps.app.goo.gl/1yeD6ZG2qz1mB5Ku8>

**Actividad productiva:** producción ganadera ovina

**Situación inicial:** *“nosotros estamos en una zona muy lejana de pueblos, con serias dificultades para proveer de agua al ganado ovino, dado que no hay aguadas naturales ni molinos”*, manifiesta Julio César Haddad. Esta situación genera problemas en el manejo del ganado y en la productividad, especialmente en verano. A su vez, la hacienda se mantenía en aquellos lotes que tenían agua, impactando negativamente en degradación de las pasturas. *“Para suplir este problema usábamos 10 litros de nafta por día que lo traíamos de una localidad a 200 km de distancia del campo”* amplía el productor; esto implicaba un consumo de 3200 litros de nafta, además de 240 litros de gasoil para llevar el combustible al campo.

**Inversión realizada:** 20 paneles solares, un banco de 16 baterías, sistema inversor cargador y dos sistemas de bombeo solar. Monto total: \$382.820,15; monto ANR: \$153.128,06 (40%).

**Impacto ambiental:**

|                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Generación total de energía solar</b><br>30,6 kWh día <sup>-1</sup> / 11.169 kWh año <sup>-1</sup>                                             | <b>Reducción de emisiones por el reemplazo de motor a nafta y traslado de combustible</b><br>-8,26 tn de CO <sub>2</sub> equivalente año <sup>-1</sup> |
| <b>Uso de energía renovable</b><br>El 100% de la energía total que necesita es renovable; reemplazo total de energía fósil para el bombeo de agua |                                                                                                                                                        |



## JUAN RAPOSEIRAS

**Localidad:** Taquetren, Chubut.

**Geolocalización:** <https://maps.app.goo.gl/YWGbASKWpGUgM9mr8>

**Actividad productiva:** producción ganadera ovina

**Situación inicial:** *“el establecimiento sólo contaba con aguadas naturales, teniendo momentos de escasez o incluso sobrepastoreo en los lotes donde había agua”*, plantea Juan Raposeiras. El hecho de no contar con un sistema de extracción de agua imposibilitaba utilizar partes del campo (superficie total del establecimiento: 14.400 ha), sumado a una menor carga animal y menor producción de lana.

**Inversión realizada:** paneles solares con bomba sumergible en perforaciones nuevas (5000 litros / hora) (Foto 15). Monto total: \$137.944,8; monto ANR: \$83.766,88 (60%).



Foto 15. Bomba sumergible y paneles solares instalados en el establecimiento de Juan Raposeiras

### **Impacto ambiental:**

- El productor no utilizaba previamente combustible fósil o energía eléctrica, por lo que no hay reducción de emisiones por la generación de energía solar.



## CRISTÓBAL JOSÉ LELL

**Localidad:** Ejido Seguí, Entre Ríos.

**Geolocalización:** <https://maps.app.goo.gl/LAyemPQUGYpYynSR7>

**Actividad productiva:** producción de huevos

**Situación inicial:** la granja se alimentaba de energía eléctrica, evidenciándose algunos problemas por cortes de luz o bien, baja tensión. ***“Esto nos generaba un grave daño, impactando en la imposibilidad de usar los ventiladores (sobre todo en verano), generándose mortandad de gallinas y menor eficiencia en la producción de huevos”***, amplía Cristóbal Lell.

**Inversión realizada:** 30 paneles solares (Foto 16). Monto total: \$886.290,6; monto ANR: \$531.774 (60%).



Foto 16. Paneles solares instalados en el establecimiento de Cristóbal José Lell

### **Impacto ambiental:**

|                                                                                                     |                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Generación total de energía solar</b><br>36 kWh día <sup>-1</sup> / 13.140 kWh año <sup>-1</sup> | <b>Reducción de emisiones por la generación de energía solar</b><br>-5,6 tn de CO <sub>2</sub> equivalente año <sup>-1</sup> |
| <b>Uso de energía renovable</b><br>El 33,5% de la energía total que necesita es renovable           |                                                                                                                              |

## RAÚL DUZEVIC, ORGANIZACIÓN JUANMIL

**Localidad:** Guaminí, Buenos Aires.

**Geolocalización:** <https://maps.app.goo.gl/XLL4dDz8vqZ9gSrh7>

**Actividad productiva:** producción ganadera bovina

**Situación inicial:** el establecimiento contaba con una bomba de extracción de agua a nafta, insumiendo aproximadamente 5.000 litros de nafta por año para un grupo electrógeno. ***“Esto nos generaba un alto costo, pero además dificultades con el personal en el manipuleo del combustible y el accionar de la bomba”*** desarrolla Raúl Duzevic.

**Inversión realizada:** paneles solares (Foto 17), inversor, baterías y conexiones eléctricas para proveer. Monto total: \$449.452,5; monto ANR: \$269.671,5 (60%).



Foto 17. Paneles solares instalados en el establecimiento Organización Juanmil

### **Impacto ambiental:**

|                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Generación total de energía solar</b><br>15,6 kWh día <sup>-1</sup> / 5.694 kWh año <sup>-1</sup>                                                 | <b>Reducción de emisiones por el<br/>reemplazo de motor a nafta y<br/>traslado de combustible</b><br>11,85 tn de CO <sub>2</sub> equivalente por<br>año <sup>-1</sup> |
| <b>Uso de energía renovable</b><br>El 100% de la energía total que necesita es renovable; reemplazo total de<br>energía fósil para el bombeo de agua |                                                                                                                                                                       |

## ÁNGEL OSCAR ZINGONI

**Localidad:** Caleu Caleu, La Pampa.

**Geolocalización:** <https://maps.app.goo.gl/poHN7waP6p2sRNYB7>

**Actividad productiva:** producción ganadera bovina

**Situación inicial:** el establecimiento contaba con molinos de viento para la extracción de agua, lo cual trae muchas complicaciones por la reparación de molinos y tanques australianos. ***“Los molinos no daban abasto durante el verano, debiendo acudir con todo el ganado a utilizar un lote con una laguna, con la consecuente degradación del suelo, estrés térmico y por largas caminatas de la hacienda, y, por tanto, disminuyendo su productividad”***, comenta Ángel Oscar Zingoni.

**Inversión realizada:** Paneles solares con bomba sumergible en perforaciones nuevas (Foto 18). Monto total: \$393.390; monto ANR: \$157.356 (40%). Se siguen utilizando parcialmente los molinos de viento para abastecer de agua al ganado.



Foto 18. Paneles solares instalados en el establecimiento Ángel Oscar Zingoni

### **Impacto ambiental:**

- El productor no utilizaba combustible fósil o de energía eléctrica previamente, por lo que no hay reducción de emisiones por la generación de energía solar.



## B. Gestión sustentable de recursos y residuos agropecuarios

En la evaluación sobre la gestión sustentable de recursos y residuos agropecuarios se analizan los casos de los siguientes productores y empresas que recibieron ANR: Agroserv Don Pedro S.A. (Córdoba), All Nuts S.A. (Mendoza), Javier Caporgno (Santiago del Estero), Gladys Sánchez (Neuquén), Edgardo Daniel Buraschi (Santa Fe), Campo Norte S.R.L., Gonzalo Riaño (Chaco) y Omar Luis Sandrigo (Entre Ríos).

### AGROSERV DON PEDRO S.A. de DIEGO CICCARELLI

**Localidad:** Oncativo, Córdoba.

**Geolocalización:** <https://maps.app.goo.gl/swn82FePzNpj5RhC8>

**Actividad productiva:** cría de ganado porcino

**Situación inicial:** la empresa realiza la cría y engorde de porcinos (160 madres). La limpieza de las pistas es constante, debiendo desechar el agua con la que se limpian las heces en las mismas. Para ello, lo habitual en la zona es verter dichos desechos en lagunas o cunetas, generando contaminación de napas, por insectos y odorífera. Asimismo, la empresa cuenta con un campo agrícola adyacente, en el que se produce el maíz y la soja para abastecer a la producción porcina. ***“Estos campos tienen muchos años de agricultura y precisan cada año ser fertilizados con nitrógeno y fósforo, representando un costo de 150 USD/ha/año”***, plantea el Sr. Diego Ciccarelli. Finalmente, al no tener tratamiento de las heces, la granja no tenía habilitación provincial, por lo que sólo podía vender su producción en matarifes locales.

**Inversión realizada:** equipo estercolero para el tratado de efluentes líquidos (3 piletas y maquinaria para la distribución de enmiendas). Monto total: \$1.106.550; monto ANR: \$663.930 (60%).

#### Impacto ambiental:

|                                                                                                              |                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Reducción de uso de fertilizantes</b><br>-80 kg de fosfato di amónico y -100 kg de urea año <sup>-1</sup> | <b>Reducción de emisiones por no aplicar fertilizantes inorgánicos</b><br>-185,7 kg de CO <sub>2</sub> equivalente año <sup>-1</sup> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## ALLNUTS S.A. de MARCELA GONZÁLEZ RIESGO

**Localidad:** Tunuyán, Mendoza.

**Geolocalización:** <https://maps.app.goo.gl/6cdSohyC9jbPUHhB8>

**Actividad productiva:** producción de nueces Chandler entera y sin cáscara

**Situación inicial:** la finca produce nueces Chandler (50 ha), generando un volumen de 150 tn año<sup>-1</sup>. Una vez cosechadas las nueces, son llevadas en camiones a un establecimiento que realiza la actividad de lavado y secado; luego de este proceso, las nueces vuelven al establecimiento o son llevadas a otra industria que hace el partido y limpiado para la venta de nueces sin cáscara. ***“Todo este proceso, por un lado, tiene un mayor costo para la empresa, se genera un doble flete ida y vuelta, y la subutilización de la cáscara de nuez, la cual puede ser utilizada en las calderas para el proceso de secado”***, argumenta Marcela González Riesgo, presidente de la empresa. En otras empresas, este proceso se realiza en base a calderas a gas (para los volúmenes de All Nuts, esto representa 24.000 m<sup>3</sup> de gas por año).

**Inversión realizada:** adquisición de maquinarias (tolva, lavadora con recirculación y sin uso de cloro y reutilización de agua) y caldera en base a la quema de cascara nuez propia y leña para el secado de la cáscara. Monto total: \$2.852.920,71; monto ANR: \$664.846,1 (23,3%).

**Impacto ambiental:**

|                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Reducción de uso de energía no renovable</b><br>-24.000 m <sup>3</sup> de gas año <sup>-1</sup>                                                                                                                          | <b>Reducción de emisiones por no usar combustible fósil</b><br>-46,8 t de CO <sub>2</sub> equivalente año <sup>-1</sup><br><br><b>Reducción de emisiones por no transportar nueces</b><br>-387,8 kg de CO <sub>2</sub> equivalente año <sup>-1</sup><br><br><b>Reducción total de emisiones</b><br>-47,19 t de CO <sub>2</sub> equivalente año <sup>-1</sup> |
| La inversión permite la <b>utilización x3 veces del agua</b> para el lavado de las nueces (3.000 litros t lavada <sup>-1</sup> ). Sin la inversión serían 9000 litros tn <sup>-1</sup> ; 1.350.000 litros año <sup>-1</sup> | <b>La reducción de uso de agua</b><br>-900 m <sup>3</sup> año <sup>-1</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                  |



## JAVIER CAPORGNO

**Localidad:** Colonia Alpina, Santiago del Estero.

**Geolocalización:** <https://maps.app.goo.gl/WiWdAFwmFrKguFme7>

**Actividad productiva:** producción de leche bovina

**Situación inicial:** la producción de leche se realiza de manera tradicional, con más de 120 vacas en ordeño. La limpieza del tambo y las pistas es obligatoria por ley provincial, por lo que es necesario realizar grandes excavaciones en diferentes lugares del campo para verter los efluentes allí. Este trabajo se realizaba 2 veces por año con una empresa tercerizada, generando un alto costo para la empresa. ***“La iniciativa surgió de un trabajo colectivo en el clúster lechero de Santa Fe y Santiago del Estero, a partir de distintas charlas con técnicos del INTA Rafaela, siendo que el proyecto y la inversión los hicimos nosotros y otros 8 productores del clúster lechero”***, indica Javier Caporgno. Por último, los efluentes tratados pueden ser utilizados en el campo a modo de enmienda orgánica, generando un menor costo productivo.

**Inversión realizada:** equipo estercolero con tres piletas para el tratado de efluentes líquidos. Monto total: \$210.112; monto ANR: \$101.607 (48,4%).

### **Impacto ambiental:**

|                                                                                  |                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Reducción de uso de fertilizantes</b><br>-80 kg de urea por año <sup>-1</sup> | <b>Reducción de emisiones por no aplicar fertilizantes inorgánicos</b><br>-125,6 kg de CO <sub>2</sub> equivalente por año <sup>-1</sup> |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## GLADYS SÁNCHEZ

**Localidad:** Vista Alegre, Neuquén.

**Geolocalización:** <https://maps.app.goo.gl/wGASAhxk6EFNHihy5>

**Actividad productiva:** producción de manzana y pera orgánica

**Situación inicial:** la producción de manzana y pera orgánica presenta como problemática la necesidad de tener el pasto bien corto entre las hileras de frutales, de forma tal de evitar la presencia de insectos y que la maleza entorpezca los trabajos culturales. ***“En el sistema de producción orgánica este control sólo puede realizarse mecánicamente, a través de una cortadora de pasto, porque no hay productos fitosanitarios para este fin”***, nos explica Gladys Sánchez, propietaria de la finca. Las máquinas tradicionales tienen una eficiencia mucho menor, con mayor uso de combustible y aumentando el costo de labor.

**Inversión realizada:** máquina de cortar pasto (para control de malezas) con un sinfín para acumular el pasto cortado en la línea de los árboles frutales (Foto 19). Monto total: \$ 486.850; monto ANR: \$ 265.202,33 (54,5%).



Foto 19. Máquina de cortar pasto en el establecimiento de Gladys Sánchez

### **Impacto ambiental:**

|                                                                                                            |                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Reducción de uso de combustible</b><br>-12 litros de nafta y 100 litros de gas oil<br>año <sup>-1</sup> | <b>Reducción de emisiones por no aplicar fertilizantes inorgánicos</b><br>-305,44 kg de CO <sub>2</sub> equivalente<br>año <sup>-1</sup> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## EDGARDO DANIEL BURASCHI

**Localidad:** San Cristóbal, Santa Fe.

**Geolocalización:** <https://maps.app.goo.gl/67ozMGsSaJRkKu6G9>

**Actividad productiva:** producción de leche bovina

**Situación inicial:** la producción de leche se debe realizar dentro del marco legal provincial, en el que es necesario realizar piletas de tratamiento de efluentes líquidos. El establecimiento cuenta con 240 vacas en ordeño, con una sala de pre-ordeño en la que se acumulan las heces de las vacas. Esto debe ser lavado como mínimo 2 veces por día, y el material no debería ir a lagunas, cunetas o zanjias. ***“El tratamiento de los efluentes como enmiendas orgánicas permitiría también a la empresa no utilizar fertilizantes inorgánicos, reduciendo el costo en aproximadamente USD 120 por ha por año”***, desarrolla Edgardo Buraschi en la entrevista.

**Inversión realizada:** tres piletas para tratamiento y destino final de efluentes y residuos sólidos. Primera etapa, separación de sólidos de efluentes (tamiz estático). Segunda etapa, una laguna anaeróbica y dos facultativas. Monto total: \$210.112; monto ANR: \$101.667,05 (48,4%).

### **Impacto ambiental:**

|                                                                              |                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Reducción de uso de fertilizantes</b><br>-80 kg de urea año <sup>-1</sup> | <b>Reducción de emisiones por no aplicar fertilizantes inorgánicos</b><br>-125,6 kg de CO <sub>2</sub> equivalente año <sup>-1</sup> |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## CAMPO NORTE S.R.L. de GONZALO RIAÑO

**Localidad:** Presidencia de la Plaza, Chaco.

**Geolocalización:** <https://maps.app.goo.gl/CJh5BxzVFX1vn2ASA>

**Actividad productiva:** producción ganadera bovina

**Situación inicial:** el campo presenta dificultades para acceder al agua, pocas aguadas y muy lejanas unas de otra, lo que los animales deben caminar mucho, perdiendo productividad. Además, las napas son de bajo caudal y de baja calidad (sales), debiendo bombear el agua con motores a combustible (6,5 kWh; 4 litros de nafta por hora; 14 horas de bombeo por día). Sin embargo, ***“la zona presenta esporádicas precipitaciones, sobre todo en verano, por lo que es posible realizar represas para la contención del agua de lluvia, y así disponer de agua de mejor calidad”***, nos plantea Gonzalo Riaño, propietario de Campo Norte S.R.L.

**Inversión realizada:** construcción de 20 represas en 20 lotes de aproximadamente 50 ha cada uno para manejo rotativo del pastoreo con disponibilidad de agua de manera continua. Monto total: \$1.637.780,39; monto ANR: \$982.669,23 (60%).

**Impacto ambiental:**

|                                                                                                                                                            |                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Reducción de uso de combustible</b><br>Reducción a 0 de uso de combustibles fósiles para el bombeo de agua (-20.440 litros de nafta año <sup>-1</sup> ) | <b>Reducción de emisiones por no usar combustible fósil</b><br>-48,4 tn de CO <sub>2</sub> equivalente año <sup>-1</sup> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## OMAR LUIS SANDRIGO

**Localidad:** Villa Gobernador Luis Etchevehere, Entre Ríos.

**Geolocalización:** <https://maps.app.goo.gl/A8bFHFNgQXDdH7Ht8>

**Actividad productiva:** producción de leche bovina

**Situación inicial:** *“en el tambo tenemos 45 vacas en ordeño, y durante el proceso, las vacas desechan heces y suciedad, la cual debe ser lavada de las pistas de ingreso y de la sala de ordeño. Normalmente, se tira en lagunas, pero eso contamina mucho. Necesitábamos tratar esos efluentes”*, nos manifiesta Omar Luis Sandrigo. Las heces son utilizadas como fertilizante natural a partir del compostaje de estas, para luego ser desparramadas en el campo, minimizando el costo de fertilización. Para ello, es necesario contar con un carro que permita desparramar la enmienda orgánica. Actualmente, se recurre a terceros que no llegan en tiempo y forma a realizar el proceso y dificulta la realización del proceso con nuevos residuos.

**Inversión realizada:** inversión en un carro (tolva) desparramador de estiércol. Monto total: \$730.359,62; monto ANR: \$438.215,77 (60%).

### **Impacto ambiental:**

|                                                                                                                                          |                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Reducción de uso de fertilizantes</b><br>-100 kg de fosfato di amónico por año <sup>-1</sup><br>-200 kg de urea por año <sup>-1</sup> | <b>Reducción de emisiones por no aplicar fertilizantes inorgánicos</b><br>-389,2 kg de CO <sub>2</sub> equivalente por año <sup>-1</sup> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



## LECCIONES APRENDIDAS

El capítulo anterior nos permitió establecer el impacto ambiental en términos de indicadores cuantitativos de las inversiones realizadas en función de las convocatorias de la DIPROSE en ANR ambientales. Sin embargo, las inversiones generaron otros efectos, aportes y beneficios que resumimos en este apartado a modo de “lecciones aprendidas”. Las mismas se resumen en las siguientes grandes áreas:

1. Cumplimiento de normativas vigentes
2. Productividad
3. Gestión de recursos
4. Económica
5. Recursos humanos
6. Inclusión social
7. Vínculo con la comunidad
8. Estrategia y beneficios comerciales

### 1. Cumplimiento de normativas vigentes

Respecto al cumplimiento de normativas vigentes **en materia de energía renovable**, en los últimos años, dentro del marco institucional a nivel de la Argentina y de las provincias se formularon y establecieron distintas normativas. A partir de la Ley 26190/06 y posteriormente, la Ley 27191/15 se establece que las empresas privadas deben utilizar un porcentaje determinado de energía renovable, dependiendo del sector industrial y de la provincia. De esta forma, se promueve la generación de energía eléctrica con fuentes renovables, ya sea para consumo propio o bien para constituirse como empresa proveedora de energía eléctrica con fuentes renovables para la red o bien para otras empresas. En este sentido, Alfredo Ricca (propietario de una industria procesadora de soja para aceite y expeller) indica que ***“la inversión en paneles solares tuvo un sentido estricto de cumplimiento de la ley que nos obliga a utilizar como mínimo un 8% de energía renovable”***.

Respecto al cumplimiento de normativas **vinculadas al tratamiento de efluentes** de la producción agropecuaria e industrial a nivel nacional, existen marcos regulatorios sobre la gestión ambiental de residuos industriales (*i.e.* Ley 25612/02), gestión ambiental de aguas (*i.e.* Ley 25688/02) y gestión ambiental de residuos peligrosos (*i.e.* Ley 24051/92). A nivel provincial, por ejemplo, en Córdoba (*i.e.* Ley 7343/00 general de ambiente y Ley 9306/06 de regulación de sistemas intensivos y concentrados de la producción animal) y en Santa Fe, Ley 11717/09 de medio ambiente y desarrollo sustentable).

A partir del relevamiento realizado, tanto Javier Caporgno como Edgardo Daniel Buraschi (productores de leche) pudieron acceder a la habilitación del tambo a partir de la inversión realizada en el tratamiento de efluentes. Por su parte, la granja porcina de la empresa Agroserv Don Pedro S.A., propiedad de Diego Ciccarelli, logró la habilitación en la provincia de Córdoba en función de **la inversión en tratamiento de las excretas de los cerdos**, que hasta entonces sólo tenía habilitación municipal.

## 2. Productividad

Otra área para dimensionar el impacto de las inversiones realizadas es la productividad. En el caso de Ángel Caillet Bois, la inversión en paneles solares evita detener el proceso de extrusado de soja, permitiendo así industrializar las 300 toneladas de soja que antes se perdían por cortes de luz y baja tensión. Las inversiones en paneles solares y bombas sumergibles para abastecer de agua al rodeo permitieron a Julio César Haddad y Juan Raposeiras (ambos productores ovinos), y a Rubén Pérez, Ángel Zingoni e Inversora Kemfold S.A. (productores ganaderos bovinos) disponer de lotes que antes no tenían agua, mejorar la calidad de agua o bien rediseñar la disposición de potreros y aguadas. Como resultado, se mejoraron las condiciones de manejo del rodeo, se logró un mayor bienestar animal, por menores distancias recorridas por parte del ganado, se disminuyó la mortandad de animales, y/o se mejoraron los índices reproductivos y/o se aumentó la receptividad del campo. Es también interesante el caso de Raúl Duzevic, productor ganadero bovino, quien realizó una inversión en paneles solares, y así logró mecanizar procesos de la alimentación de los terneros que antes se realizaban manualmente, con un aumento de la eficiencia de engorde de novillos. La energía eléctrica se utiliza para los boyeros, de forma tal que se cuenta continuamente con energía para el apotreramiento y manejo rotativo de las pasturas.

En línea con aspectos ligados a la productividad, tanto Carlos Iacono (productor de hortalizas orgánicas) como Renzo Romeu (productor de almendro, tomate y alfalfa) mencionaron que la inversión que realizaron en paneles solares les permite disponer a voluntad del recurso agua, minimizando posibles pérdidas de rendimiento. Así lo atestigua Carlos Iacono: ***“disponer de agua continuamente a partir de la inversión en paneles solares y baterías nos generó un aumento de la productividad por hectárea del orden del 30%”***. Por otra parte, tanto Renzo Romeu (productor de tomate y almendras) como Adrián Fontana (productor de almendras) indican que la inversión en paneles solares les permitió invertir en una bomba de extracción de agua con mayor capacidad, ampliando la superficie de cultivo.

### 3. Gestión de recursos

En línea con la gestión de recursos, la empresa TIERRAS S.A. (productores de manzana, pera y almendras) comenzó a utilizar la cáscara de almendras para esparcirla en caminos internos de la finca, reduciendo el potencial de polvo en suspensión. **“Esto genera una reducción de insectos** (especialmente la arañuela), **disminuyendo el uso de productos fitosanitarios”**, desarrolla Eduardo Olano, propietario de la empresa. Otro ejemplo es el de la empresa All Nuts S.A., la cual realizó una inversión en un sistema de recirculación de agua sin el uso de cloro para el lavado de las nueces Chandler, por lo que se logró disminuir 900 metros cúbicos por año *versus* otros productores de la zona. **“Esto a su vez nos permite utilizar el agua del lavado de nueces para regar el cultivo, minimizando el consumo de agua para riego”** expresa Marcela González Riesgo, gerente de la empresa. Por su parte, Vanina Griffouliere (aceitera de oliva Moluá) realizó una inversión con el fin de usar alperujo de oliva en forma de briquetas (el cual tiene un alto poder calorífico), pudiendo utilizar un recurso que antes se descartaba y evitar el uso de leña o gas para calentar el agua. Por su parte, la empresa TIERRAS S.A. de la familia Olano (productor frutícola y de almendras), menciona que a partir de la inversión en paneles solares **“ha sido posible regar el cultivo en un 95% de su necesidad durante el día, mejorando la eficiencia de riego en función de la capacidad de absorción de agua de la planta, reduciendo el volumen de agua para este fin”**.

### 4. Económica

En materia económica, para Alfredo Ricca (industria procesadora de soja), la inversión en paneles solares le permite no solo suplir su necesidad de energía eléctrica renovable (reduciendo el costo) sino también inyectar energía en la red; **“esto nos permitió generar un ingreso adicional de 12 mil USD desde que realizamos la inversión”**. Para la empresa Eugenio Ferreira S.A. (industria vitivinícola), la generación de energía con paneles solares les permitió reducir el costo de energía eléctrica un 23%. Eugenio Ferreira agrega: **“debido al aumento del valor de la energía eléctrica generada que nos compra la cooperativa nos permitió bajar la amortización de la inversión en paneles solares de 9,5 años a 6,5 años”**.

Continuando el área económica, Vanina Griffouliere (aceitera Moluá) mencionó que la caldera para calentar agua mejoró la calidad del aceite al evitar la solidificación en momentos de baja temperatura y expresó: **“esto nos permite evitar que el aceite de oliva pierda calidad, pudiendo tener precios superiores a la media del mercado”**. Para la empresa porcina Agroserv Don Pedro S.A., el uso de enmienda orgánica significó una reducción del costo de fertilizantes inorgánicos de 150 USD/ha. Destacamos también el caso de Omar Luis Sandrigo (productor lácteo bovino) quien brinda el servicio de abonar con estiércol enmendado a vecinos, dado que su establecimiento precisa menos cantidad de abono que el que produce; **“esto nos permitió generar un**

***ingreso extra que no lo teníamos previsto antes de hacer la inversión***”, indicó don Omar. Finalmente, para Gladys Sánchez (productora de peras y manzanas orgánicas) la nueva maquinaria le permitió reducir el costo de control de malezas en un 39% (por menor tiempo en la labor y menor consumo de combustible).

También en materia económica, Tierras S.A. luego de la inversión realizada en paneles solares, decide reemplazar el mecanismo de control de heladas tradicional<sup>21</sup> de la zona por un sistema de control a través de riego anti-heladas, con una motobomba a través de la toma de fuerza del tractor. El mismo le permitió reducir el consumo de combustible fósil, con una disminución del costo para la empresa, además de reducir las emisiones, y, por tanto, menor emisión de gases contaminante que impactan negativamente en las personas que viven en el establecimiento o en la ciudad de Cipolletti.

## 5. Recursos humanos

Respecto a los recursos humanos, la disponibilidad de energía eléctrica continua con paneles solares y la consecuente reducción de uso de bombas a combustible fósil generó una mejor organización de las tareas y procesos, pudiendo focalizar en temas del manejo de rodeos ganaderos, como ha sido el caso de Inversora Kemfold S.A., Campo Norte S.R.L. (ganaderos bovinos) o Julio César Haddad (productor ovino). En otros casos, las inversiones derivaron en mayores medidas de seguridad para los trabajadores, como, por ejemplo, para Ángel Caillet Bois (industria procesadora de soja), o mayor eficiencia operativa de los trabajadores, en este caso, para Gladys Sánchez (productora de pera y manzana orgánica). Otras empresas diseñaron y realizaron capacitaciones para nuevos procesos (Edgardo Daniel Buraschi, productor lácteo bovino) o en temas de impacto ambiental y bienestar animal (Javier Caporgno, productor lácteo bovino). Finalmente, a partir de las inversiones realizadas, algunas empresas incorporaron nuevos recursos humanos, como es el caso de Agroserv Don Pedro S.A. (productor porcino), en lo que tiene que ver con el tratamiento de efluentes y esparcir la enmienda orgánica en el campo.

## 6. Inclusión social

En términos de inclusión social, observamos que las inversiones realizadas han mejorado las condiciones de vida de los trabajadores. Como hemos visto en la introducción del presente libro, la electrificación rural es una materia pendiente en algunas regiones del país, pudiendo generar migraciones del campo a la

---

<sup>21</sup> El control de heladas por medio de combustible fósil se realiza a partir de quema de fueloil (se requerían 250 latas de fueloil por hectárea, con un consumo promedio por operación de 12,5 litros por lata). Teniendo en cuenta que el establecimiento de Tierras S.A. cuenta con 41 hectáreas productivas y que, en promedio, se calcula un mínimo de 5 eventos por año, el total utilizado anualmente era aproximadamente 640.625 litros de fueloil.

ciudad. Los aspectos ligados a mayor bienestar por disponer de luz eléctrica no solo se resumen en temas relacionados con la salud y comodidades, sino también a internet y, por tanto, esparcimiento y oportunidades para estudiar, evitando la migración a pueblos de niños y jóvenes. Así lo han manifestado Renzo Romeu (productor de tomate, almendras y alfalfa), Adrián Fontana (productor de almendras), Tierras S.A. (productor de manzana, pera y almendras), Julio César Haddad (productor ganadero ovino), entre otros. Por su parte, Ángel Oscar Zingoni (productor ganadero bovino) mencionó que ***“a partir de la inversión en paneles solares y una bomba sumergible, la familia que vive en el campo realizó una huerta para consumo personal, pudiendo diversificar el consumo de hortalizas”***.

## 7. Vínculo con la comunidad

Respecto al vínculo con la comunidad y con otros productores, son varios los testimonios que indican que las inversiones influyeron en la relación con sus vecinos. El tratamiento de efluentes redujo la contaminación odorífera y por insectos, así como de napas y lagunas, que generaban perjuicio a comunidades urbanas cercanas (Agroserv Don Pedro S.A., productor porcino o Edgardo Daniel Buraschi, productor lácteo bovino). También se generaron situaciones de apertura de las empresas para que otros productores e industriales, alumnos de escuelas técnicas o de universidades, técnicos del INTA, etc. se acerquen y conozcan el impacto de la inversión realizada (Cristóbal José Lell, productor de huevos; Tierras S.A., productores de pera, manzana y almendras).

Se mejoraron las relaciones con los vecinos y se compartió el conocimiento, generando un mayor capital social entre productores y un efecto contagio. Así lo expresó Alfredo Ricca (industria procesadora de soja): ***“la inversión en paneles solares se ve desde la ruta, y por ello paran el auto y entran a preguntar; de ahí, otros productores de la zona se interesaron y realizaron sus propias inversiones”***, indica don Alfredo. Javier Caporgno (productor lácteo bovino) planteó que realizó el proyecto y la inversión a partir de un trabajo colectivo con otros 8 productores en función de la relación previa en el Clúster Lechero de Santa Fe y Santiago del Estero. Vale destacar también el caso de Carlos Iacono (productor de hortalizas orgánicas), quien vende semanalmente un bolsón de 10 kg verduras recién cosechadas a 50 familias de la zona. Sobre este punto, Carlos Iacono complementa: ***“para abastecerse, estas familias acuden a la finca, y todos los que somos parte del emprendimiento nos ponemos a conversar con los compradores acerca de nuestra filosofía, nuestro sistema de producción y los beneficios para la salud”***.



## 8. Estrategia y beneficios comerciales

Finalmente, respecto al área de **estrategia y beneficios comerciales**, observamos situaciones de impacto inmediato y en otros casos, la inversión realizada podría generar un impacto futuro. Alfredo Ricca (industria procesadora de soja) plantea que ***“el 100% de la harina y aceite de soja que producimos lo exportamos, y a partir de esta inversión en paneles solares, y en función de las visitas que hemos recibido de nuestros clientes, la empresa cuenta con un mejor posicionamiento; los clientes nos eligen primero a nosotros antes que a otros proveedores”***. Por su parte, Vanina Griffouliere de aceitera Moluá destacó que el hecho de mejorar la calidad de su aceite le permitió ser parte de un grupo de productores que impulsaron la IG (Indicación Geográfica) de aceite de oliva de Mendoza, y posteriormente participar de distintos concursos en los que quedaron premiados en los primeros puestos, lo que les permite sostener la estrategia de vender con precios superiores a la media de mercado. Por su parte, TIERRAS S.A. (productor de manzana, pera y almendras) indica que, a partir de la inversión en paneles solares, la empresa aplicó y certificó como empresa B<sup>22</sup>, impactando positivamente en la imagen y posicionamiento frente a clientes y a entidades financieras. Asimismo, Adrián Fontana (productor de almendros) obtuvo el reconocimiento provincial de ser la primera chacra de frutos secos sustentable de la región<sup>23</sup>.

En esta misma área, observamos que las inversiones llevaron a impulsar posibles certificaciones y así comercializar a nuevos mercados. Por ejemplo, Ángel Caillet Bois (industria procesadora de soja) y la empresa All Nuts S.A. (empresa productora de nueces Chandler), mencionaron el potencial de certificar huella de Carbono, de forma tal que luego de esta certificación se podría explorar la comercialización de sus productos a nuevos mercados internacionales que demanden esta diferenciación y Juan Raposeiras, (productor de lana ovina), manifestó que en función de esta inversión están trabajando en medir huella de Carbono y vender bonos de Carbono.

Finalmente, observamos también que las inversiones realizadas generaron efectos sobre los mismos empresarios de “ir por más”, como lo manifiesta, por ejemplo, Adrián Fontana (productor de almendras), quien piensa ampliar el número de paneles solares para aumentar la superficie bajo riego. También lo manifestó Eugenio Ferreira (productor vitivinícola), quien indicó que en un futuro cercano contará con 500 paneles solares a partir de un préstamo con un banco privado, duplicando el número que tenía previsto invertir con el ANR en 2022. En otro orden, Eduardo Olano de TIERRAS S.A. (productor de manzanas, peras y almendras) plantea: ***“nuestra empresa ha de ir hacia un***

---

<sup>22</sup> Las empresas B son aquellas empresas con fines de lucro que se identifican por pertenecer al “Sistema B” y buscan ser “mejores para el mundo”, comprometiéndose a un plan de desarrollo continuo, en donde se busca mitigar los impactos negativos que la empresa pueda tener y generar impactos positivos a nivel ambiental y social.

<sup>23</sup> <https://www.neuqueninforma.gob.ar/en-colonia-san-francisco-esta-la-primera-chacra-de-frutos-secos-sustentable-de-la-region/>

**sistema de mayor sustentabilidad, usando todos los recursos que disponemos. Por ello, queremos utilizar el residuo de la cáscara de almendra para realizar un compost para mejorar la estructura de los suelos”.** Otro caso interesante es el productor de ganado bovino Raúl Duzevic quien a partir de invertir en paneles solares proyectó instalar luminaria en la zona de los corrales y mangas para trabajar mejor en horas de menor luminosidad. Y, por último, la empresa Agroserv Don Pedro S.A. (productor porcino) tiene en plan invertir en un biodigestor del estiércol de cerdos para producir energía eléctrica en base a biogás.

## CONSIDERACIONES FINALES

El desarrollo de políticas públicas en torno a lo ambiental tiene una gran relevancia en los tiempos actuales. Por un lado, observamos la necesidad a nivel país de establecer una agenda de inversiones hacia el desarrollo sustentable, en este caso mediante ANR en materia de energías renovables y eficiencia energética, y en materia de gestión sustentable de recursos y residuos agropecuarios. De esta forma, es posible cumplir con metas y objetivos institucionalmente formalizados e internacionalmente acordados respecto a la reducción de emisiones de gas efecto invernadero (GEI) o bien minimizar el impacto de las actividades agroindustriales a nivel del ambiente y de las comunidades.

Por el otro, es cada vez más evidente la necesidad y el compromiso de los productores agropecuarios y agroindustriales de mejorar su competitividad, ya sea a partir de reducir costos, mejorar la eficiencia de sus procesos productivos, generar nuevas estrategias comerciales a partir de sellos ambientales, mejorar su posicionamiento en los mercados, acceder a nuevos mercados y segmentos de clientes, minimizar pérdidas, generar espacios colectivos de aprendizaje y compartir conocimiento, potenciar al personal y favorecer su calidad de vida, y/o minimizar el impacto que la empresa tiene en su comunidad.

Ambas aproximaciones las vemos en las convocatorias de ANR ambientales presentadas en este documento. De acuerdo con los casos elegidos para ser analizados podemos evidenciar la situación inicial de cada productor y el impacto a nivel ambiental que dicha inversión tuvo. Este impacto mayormente lo definimos con indicadores ambientales, con foco en establecer la disminución de emisiones de CO<sub>2</sub>. Vemos así que, en función de las inversiones realizadas, la **disminución total de emisiones de los 23 casos analizados es de 342 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente por año**. Realizar una **extrapolación a los 144 proyectos finalizados** no tendría un alto grado de precisión, pero podríamos estimar que **las convocatorias de ANR ambientales tuvieron un impacto de reducción de emisiones de cercano a 2200 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente por año**. Si bien este valor ínfimo en comparación con las emisiones totales del país tiene gran relevancia porque traza un camino a seguir y un horizonte que fija la política pública para que

otras empresas puedan establecer nuevos mecanismos de inversiones en orden a la reducción de emisiones de Carbono.

Asimismo, si tomamos en cuenta que la tonelada de bono de Carbono en febrero 2025 se sitúa en 80,55 USD/tn<sup>24</sup>, los 23 proyectos analizados podrían haber generado una captura de valor cercana a USD 27.548 en el primer año desde las inversiones realizadas. Haciendo una extrapolación a los 144 proyectos finalizados, podríamos establecer una **captura de valor cercana a USD 150.000 para el primer año de inversión**, poco más del 10% de los ANR otorgados. Por otra parte, si consideramos que este tipo de inversiones generan ahorro de emisión de CO<sub>2</sub> en los años subsiguientes, es posible, por tanto, que las empresas realicen potenciales ventas de bonos de carbono una vez que el marco legal argentino así lo permita, generando ingresos futuros más allá de lo capturado el primer año.

En el análisis de los casos seleccionados podemos ver también lecciones aprendidas y el impacto que tuvieron estas inversiones a nivel de la productividad, eficiencia de los procesos productivos, mejora en la calidad de vida de las personas participantes, vínculo con la comunidad, el bienestar animal, etc. La evaluación del impacto es holística y sistémica, dado que las inversiones en materia ambiental impactan de manera transversal a toda la empresa y el ecosistema donde está inmersa.

El análisis en base al marco conceptual planteado y la recolección de datos, con la participación de todas las partes interesadas, han sido cruciales para una evaluación exhaustiva. Además, la comparación de indicadores antes y después de la implementación proporciona una visión clara del impacto del programa. Quedaron tantos otros casos para analizar, cada uno con su particularidad y su impacto; sin embargo, sin dudas esta pequeña muestra permite comprender y profundizar el gran aporte que la DIPROSE ha generado y desarrollado en esta materia. De esta forma, las convocatorias de la DIPROSE, analizadas a partir de los casos, muestran el éxito de la política pública en materia de promover y generar inversiones por parte de los privados en materia ambiental, pero a su vez se convierte en una herramienta fundamental como punta de lanza de otros proyectos.

---

<sup>24</sup> Más información: <https://carboncredits.com/carbon-prices-today/>

## BIBLIOGRAFÍA

- Cervantes, G., 2017. Sistema de indicadores de desarrollo sustentable: evaluación del nivel de desarrollo. Cuerpo Académico de Bioingeniería, Biotecnología y Gestión Ambiental, Grupo de Investigación en Ecología Industrial, Departamento de Ingeniería Civil, División de Ingenierías, Campus Guanajuato, Universidad de Guanajuato, México. Disponible en: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/352267/Cervantes,%20G.%20Sistema%20de%20indicadores%20de%20desarrollo%20sustentable,%20evaluaci%C3%B3n%20del%20nivel%20de%20desarrollo.pdf?sequence=1>
- Fritz, M. and Schiefer, G., 2009. Sustainability in Food Networks. A framework for research. Trabajo presentado en la Conferencia IAMA 2009, Budapest, Hungary.
- Hernández Aja, A., 2003. Informe sobre Indicadores Locales de Sostenibilidad. Madrid (España), noviembre. Disponible en: [http://habitat.aq.upm.es/indloc/aindloc\\_10.html](http://habitat.aq.upm.es/indloc/aindloc_10.html)
- Herrera Jenó, R.P., 2011. Indicadores de gestión para energías renovables no convencionales en Chile. Tesis para optar al Grado de Magíster en Gestión y Planificación Ambiental. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Forestales y Conservación de la Naturaleza.
- Lazzarini, S.G., 1997. Estudos de caso para fins de pesquisa: aplicabilidade e limitações do método. In: FARINA, E. M. M. Q. (Coord.). Estudos de caso em agribusiness. São Paulo: Pioneira. cap. 1. págs.9-23.
- Lorenzatti, S., 2005. Factibilidad de implementación de un certificado de agricultura sustentable como herramienta de diferenciación en el proceso productivo de siembra directa. Tesis de Maestría en Agronegocios y Alimentos. Escuela Para Graduados, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires.
- Meléndez Mendizábal, S.M., 2014. Análisis e interpretación de indicadores energéticos para el desarrollo sostenible de Guatemala. Tesis de Maestría en Ingeniería de la Energía. Pontificia Universidad Católica de Chile. Escuela de Ingeniería.
- OEA, 2004. Reforma de políticas sobre energía renovable en América Latina y el Caribe. Series sobre elementos de políticas, número 5 — diciembre.
- OIEA, 2008. Indicadores energéticos del desarrollo sostenible: directrices y metodologías. Viena, Austria.
- Quiroga, R., 2001. Indicadores de Sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible: estado del arte y perspectivas. Santiago de Chile: UNCEPAL.
- Seiler, R.A. y Vianco, A.M. (Eds.), 2017. Metodología para generar indicadores de sustentabilidad de sistemas productivos: región centro oeste de Argentina. 1ra Edición. Editorial Universidad de Río Cuarto. ISBN: 978-987-688-228-6. 190 págs.
- Senesi, S., Villani, M., Palau, H., Veiga, S. y Cappiello, M., 2022. Diseño metodológico para la segunda estimación de Pérdida y Desperdicio de Alimentos. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación.

- Stahel, A. y Antequera, J., 2011. Desarrollo sostenible: ¿sabemos de qué estamos hablando? Algunos criterios para un uso consistente del término sostenibilidad aplicado al desarrollo a partir de una perspectiva sistémica. *Revista Internacional de Sostenibilidad, Tecnología y Humanismo*, 6, 37-57.
- Unimagdalena, 2019. Informe de resultados Greenmetric. Oficina Asesora de Planeación. Disponible en:  
[https://bloque10.unimagdalena.edu.co/wp-content/uploads/2021/10/INFORME-DE-RESULTADOS-GreenMetric-2019\\_compressed.pdf](https://bloque10.unimagdalena.edu.co/wp-content/uploads/2021/10/INFORME-DE-RESULTADOS-GreenMetric-2019_compressed.pdf)
- WCED (Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo; Brundtland), 1987. *Our Common Future (Nuestro Futuro Común)*. Oxford, Reino Unido. Oxford University Press. Disponible en:  
[https://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE\\_LECTURE\\_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf](https://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf)
- Yin, R.K., 1989. *Case study research: Design and methods*. Newbery Park: SAGE Publications. Edition Cultural.