

# Una metodología para la evaluación del desempeño ambiental y socioeconómico de las producciones intensivas

## Casos prácticos de la aplicación del SEPIA en Argentina

María Rosa Delprino, Maria Elena D'Angelcola y Mariel Mitidieri  
Compiladoras

En diciembre de 2021, se llevó a cabo el lanzamiento del libro que aborda el sistema de evaluación de impacto ambiental, conocido como SEPIA. A partir de ese punto y en el contexto del Proyecto Estructural I009 de INTA, se propuso y desarrolló la realización de un curso con el propósito de difundir y capacitar en el uso de la herramienta.

El curso se ofreció en modalidad virtual y estuvo dirigido a técnicos, estudiantes y profesionales de la agronomía, carreras ambientales y disciplinas relacionadas, con conocimientos en la aplicación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), cultivos intensivos a campo y bajo cubierta.

Luego de recibir la base teórica, los participantes se organizaron en equipos para aplicar el sistema en situaciones prácticas, impulsando un intercambio colectivo y contaron con el acompañamiento de una tutora.

Como culminación de esta experiencia, los estudiantes elaboraron un informe completo sobre la Gestión Integral del Establecimiento, aplicando los conocimientos adquiridos e incluyendo propuestas de mejoras.



# Índice

## **Capítulo 1.**

Experiencias de la aplicación de la herramienta SEPIA en unidades productivas hortícolas en Argentina. Curso de capacitación 2022

## **Capítulo 2.**

Aplicación del sistema SEPIA en una unidad de producción hortícola bajo cubierta en Colonia Santa Rosa, Salta-Argentina

## **Capítulo 3.**

Aplicación del Sistema SEPIA, en una unidad hortícola de la localidad de Matheu, Buenos Aires, Argentina

## **Capítulo 4.**

Aplicación del sistema SEPIA en una unidad productiva hortícola del IDEVI del Valle Inferior del Río Negro, Argentina

## **Anexo I**

Curso SEPIA para la Evaluación del Desempeño ambiental y socioeconómico de las producciones intensivas – 2022

# Capítulo 1.

## Experiencias de la aplicación de la herramienta SEPIA en unidades productivas hortícolas en Argentina

### Curso de capacitación 2022

María Rosa Delprino<sup>1</sup> María Elena D'Angelcola<sup>2</sup> Mariel Mitidieri<sup>1</sup>  
Geraldo Stachetti Rodrigues<sup>3</sup> Lorena Peña<sup>1</sup>, Fedra Albarracin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Estación Experimental Agropecuaria San Pedro; Argentina

<sup>2</sup>. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Gerencia de Monitoreo y Evaluación; Argentina

<sup>3</sup> Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria (EMBRAPA). Embrapa Meio ambiente; Brasil

## Resumen

Desde el año 2006 dentro del marco del Programa Hortalizas, Flores, Aromáticas y Medicinales del INTA, se trabaja en el desarrollo de sistemas de evaluación de impacto ambiental para su aplicación en producciones intensivas, a partir de la necesidad de contar con herramientas de gestión ambiental de estas producciones en áreas periurbanas.

Gracias al trabajo conjunto con la Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Meio Ambiente), en el INTA se adaptó la herramienta APOIA-NovoRural (Rodrigues y Campanhola, 2003; Rodrigues *et al.*, 2010) a las condiciones de Argentina (D'Angelcola y Delprino, 2021). El sistema obtenido, se denominó SEPIA (Sistema de Evaluación Ponderada de Impacto Ambiental) y consiste en un conjunto de 59 indicadores ambientales, calculados a partir de matrices multiatributo formuladas para la evaluación sistémica de una actividad rural, de acuerdo con cinco dimensiones de análisis de sostenibilidad: i) Ecología del Paisaje, ii) Calidad Ambiental (Atmósfera, Agua y Suelo), iii) Valores Socioculturales, iv) Valores Económicos, v) Gestión y Administración. El sistema trabaja con una ventana de tiempo, antes y después de implementar un cambio en el predio (ej. introducción de una nueva práctica, tecnología, incorporación a un programa/proyecto, etc.). El valor de la línea de base de los indicadores es definida en 0,7 el cual corresponde con la estabilidad en el desempeño ambiental de la actividad en evaluación, o a su adecuación técnica, respecto a un indicador en particular, a una dimensión o al establecimiento en general. Por lo tanto, el análisis consiste en trabajar con los resultados que estén por debajo de ese valor de referencia, hacia donde se analizan las propuestas de mejora a implementar en los predios. Los índices de impacto son expresados en gráficos de síntesis para cada una de las dimensiones y se integra en un índice de sostenibilidad para el establecimiento rural, que representa el promedio de los 59 indicadores, en la escala multiatributo entre 0 y 1,0.

**Palabras clave:** desarrollo sostenible- sistema agroalimentario- evaluación socio-ambiental- formación y capacitación.

## Introducción

El concepto de desarrollo sostenible, acuñado en 1987 en el informe Nuestro futuro común, de la Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo, señala que: «hemos de satisfacer nuestras necesidades sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las propias» (ONU, 1987) e implica la protección del planeta y la permanencia en él con bienestar social, económico y ambiental. En nuestro país, el artículo 41 de la Constitución de la Nación Argentina (1994), establece que: «todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras; y tiene el deber de preservarlo». A partir de esta definición y afirmación de ambiente y sostenibilidad, es

que se desprende la necesidad de monitorear las actividades que realizamos, en nuestro caso concreto, las actividades referidas a las producciones intensivas de alimentos, y de esta manera acompañar y proponer acciones y alternativas que promuevan la calidad ambiental, la viabilidad económica y la equidad social.

La evaluación de la sostenibilidad es un requisito prácticamente ineludible en cualquier proyecto o actividad que se proponga realizar. Existen numerosas metodologías multicriteriales para esta acción, que difieren en el tipo de indicadores que utilizan, en las dimensiones que se consideran, en el alcance y en el modo de agregar los criterios, (tecnología, predio o sistema). Algunas, en particular, están diseñadas para ser aplicadas en actividades agropecuarias.

Desde el año 2006 dentro del marco del Programa Hortalizas, Flores, Aromáticas y Medicinales, se ha trabajado en el desarrollo de sistemas de evaluación de impacto ambiental para su aplicación en producciones intensivas, a partir de la necesidad de contar con herramientas para la gestión ambiental de estas producciones en áreas periurbanas. La temática continuó en las siguientes carteras de la Institución.

Gracias al trabajo conjunto con la Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Meio Ambiente), se adaptó la herramienta APOIA-NovoRural (Rodrigues y Campanhola, 2003; Rodrigues *et al.*, 2010) a la realidad de las producciones intensivas de Argentina. Este proceso se llevó a cabo a través de talleres temáticos convocando a especialistas referentes y un taller general coordinado por el Dr. Geraldo Stachetti Rodrigues, responsable del desarrollo e implementación de la herramienta por parte de Embrapa.

El sistema obtenido se denominó SEPIA (Sistema de Evaluación Ponderada de Impacto Ambiental) y consiste en un conjunto de matrices de ponderación elaboradas para analizar los impactos ambientales resultantes de las prácticas de manejo involucradas en la producción de alimentos.

A lo largo de estos años, se lideró el trabajo de adaptación realizándose su aplicación en predios en diferentes regiones del país y con diferentes características. También se realizaron, talleres de trabajo específicos por temáticas, analizando los indicadores por dimensiones con especialistas referentes en el tema. Las dimensiones consideradas en el sistema son 5 (cinco): *Ecología del paisaje*, la cual se refiere a la interfaz del establecimiento con el medio natural y los posibles efectos de la actividad en evaluación sobre el estado de conservación del hábitat y riesgo de especies de importancia ecológica. La dimensión *Calidad Ambiental*, que incluye los compartimentos atmósfera, agua y suelo, evaluando propiedades físicas, químicas y bacteriológicas en laboratorio, la generación de residuos y contaminantes en las unidades de producción del establecimiento. La dimensión *Valores Económicos* considera indicadores de desempeño de la empresa rural, incluyendo el flujo de capital, la distribución del ingreso, el valor de la propiedad y la calidad de las viviendas. La dimensión *Valores Socioculturales* que evalúa indicadores referentes a la calidad de vida e inserción de las personas en los procesos productivos, educación, servicios básicos, conservación del patrimonio histórico y cultural. Finalmente, la dimensión *Gestión y Administración*, que evalúa la interfaz del establecimiento con las condiciones de comercialización y valor agregado y el relacionamiento interinstitucional de los responsables de la unidad con otros organismos.

En esta instancia se consideró la necesidad de incluir nuevos indicadores y descartar aquellos que, al momento de ser aplicados en nuestro país, no representan características propias del mismo. De esta manera, la adaptación del sistema a las condiciones de Argentina se realizó teniendo en cuenta la información correspondiente a las Ecorregiones y composición de los biomas del país y sus características ambientales. Además, se consideró las políticas específicas de Argentina correspondientes a la preservación de los recursos ambientales y la biodiversidad (leyes, decretos, etc.) y se tomó en cuenta la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura y Agrícolas (BPM y BPA). Éstas, obligatorias según lo establecido en el Código Alimentario Argentino (CAA), para asegurar la calidad e inocuidad de los alimentos frescos para los productores de frutas a partir del año 2020 y desde 2021, para el sector hortícola. La reglamentación se aplica desde la producción primaria (cultivo-cosecha), almacenamiento, hasta la comercialización dentro del establecimiento productivo. La implementación de las BPA promueve la mejora de las condiciones de los trabajadores y consumidores, el bienestar de la familia agrícola, la seguridad e inocuidad alimentaria, el cuidado de animales y el cuidado del medio ambiente al promover el uso racional de fitosanitarios, la no contaminación de aguas y suelos y el resguardo de la biodiversidad.

Las dimensiones abordadas por el SEPIA, se integran para abarcar el sistema productivo dentro del entorno local y sus vinculaciones externas. El predio rural conforma la escala espacial de análisis, que se realiza mediante una evaluación cuantitativa y analítica de los efectos de las actividades sobre cada uno de los indicadores construidos para estas cinco dimensiones, y calcula automáticamente los índices de impacto, de acuerdo con factores de ponderación apropiados. El sistema trabaja con una ventana de tiempo, **antes** (A) y **después** (D) de implementar un cambio dentro del predio (ej. introducción de una nueva práctica, tecnología, incorporación a un programa/proyecto, etc.). El (A) corresponde a la línea de base de medición inicial. El (D) constituye el valor obtenido en el predio en evaluación en la segunda visita al mismo. El sistema fija la línea de base de sostenibilidad de los indicadores, en el valor de 0,7, y corresponde con la estabilidad en el desempeño ambiental de la actividad en evaluación, o a su adecuación técnica, respecto a un indicador en particular, a una dimensión o al establecimiento en general. Por lo tanto, el análisis consiste en trabajar con los indicadores que estén por debajo de ese valor de referencia, hacia donde se analizan las propuestas de mejora a implementar en los predios. Los índices de impacto son expresados en gráficos de síntesis para cada una de las dimensiones y se integra en un índice de sostenibilidad para el establecimiento rural, que se expresa gráficamente. El índice de sostenibilidad representa el promedio de los 59 indicadores, en la escala multiatributo entre 0 y 1,0.

En la Figura 1 se observan tres líneas: en negro, aquella que representa el valor de situación ideal (valor 1,0), en verde el valor de sostenibilidad fijado por el sistema (valor 0,7) y en rojo corresponde a los valores obtenidos en el predio evaluado.

Los datos necesarios para completar los indicadores se basan en conocimientos administrativos e históricos del responsable del predio y se obtienen a partir de una entrevista con un cuestionario guía desarrollado para tal fin. Asimismo, se toman muestras de agua y suelo que, junto a un recorrido general por el establecimiento, completan su aplicación.

Actualmente la implementación del SEPIA implica realizar un primer diagnóstico de situación del desempeño ambiental, seguido de una propuesta de incorporación de mejoras y el acompañamiento en la implementación de dichos procesos sugeridos, trabajando conjuntamente con el productor y con los profesionales referentes del territorio de análisis. Los mismos se registran en el informe que se entrega al productor, finalizada la evaluación.

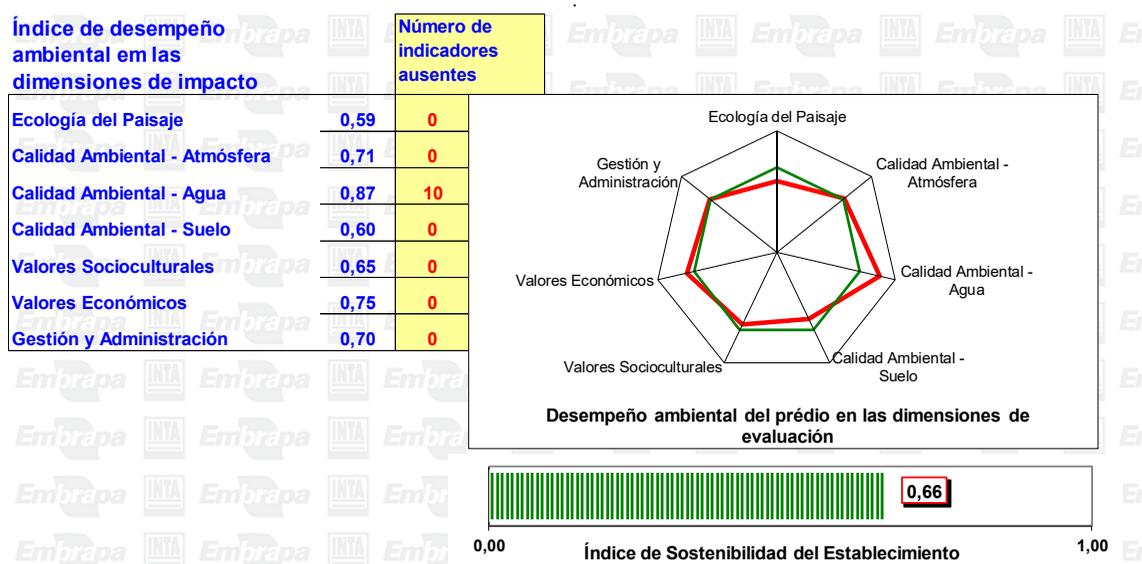


Figura 1. Expresión de los Índices de desempeño ambiental en las dimensiones de impacto, Sistema de Evaluación Ponderada de Impacto Ambiental (SEPIA)

## Desarrollo de la capacitación

En el mes de diciembre de 2021, se realizó el lanzamiento del libro sobre el sistema de evaluación de impacto ambiental, SEPIA (INTA Argentina, 2021). A partir de ese momento y dentro del marco del Proyecto Estructural I009 "Intensificación sostenible de los cultivos intensivos bajo cubierta" de INTA, un comité organizador planificó y desarrolló la realización de un curso orientado a difundir y capacitar en el uso de la herramienta. El mismo fue impartido bajo modalidad virtual y estuvo dirigido a técnicos, estudiantes y profesionales de la agronomía, carreras ambientales y afines (biología, geografía, etc.), con conocimiento en aplicación de BPA, cultivos intensivos a campo y bajo cubierta. En la Figura 2 se muestra una imagen de los participantes durante el desarrollo de la cursada.

Su objetivo general consistió en generar capacidades profesionales en su uso e interpretación y difundir sus alcances para evaluar el desempeño ambiental, socioeconómico y de gestión de los establecimientos productivos orientados a producciones intensivas. A su vez, se propusieron tres objetivos específicos: a) Abordar el proceso de construcción del sistema, estructura, componentes y método, para implementarlo a escala de unidad productiva; b) Aplicar la herramienta en casos concretos de campo a partir del intercambio colectivo; c) Acompañar procesos de mejora vinculados con las actividades productivas intensivas urbanas y periurbanas.

La organización fue llevada adelante por un equipo conformado por el diseñador del sistema original por Embrapa, la coordinadora del PEI009, las profesionales que tuvieron la tarea de compilar toda la obra y las profesionales de comunicación de la EEA San Pedro.

La actividad se realizó en cuatro 4 jornadas, de tres 3 horas de duración cada una, en el mes de junio de 2022. En cada encuentro se desarrolló una temática diferenciada en sus contenidos teóricos, protocolos de relevamiento de datos y carga de datos en el software del sistema. En cada jornada fueron explicitados los distintos indicadores que corresponden a cada dimensión abordada. Estas fueron: Ecología del paisaje; Dimensión Ambiental (atmósfera-agua-suelo); Valores socioculturales; Valores Económicos, Gestión y Administración.

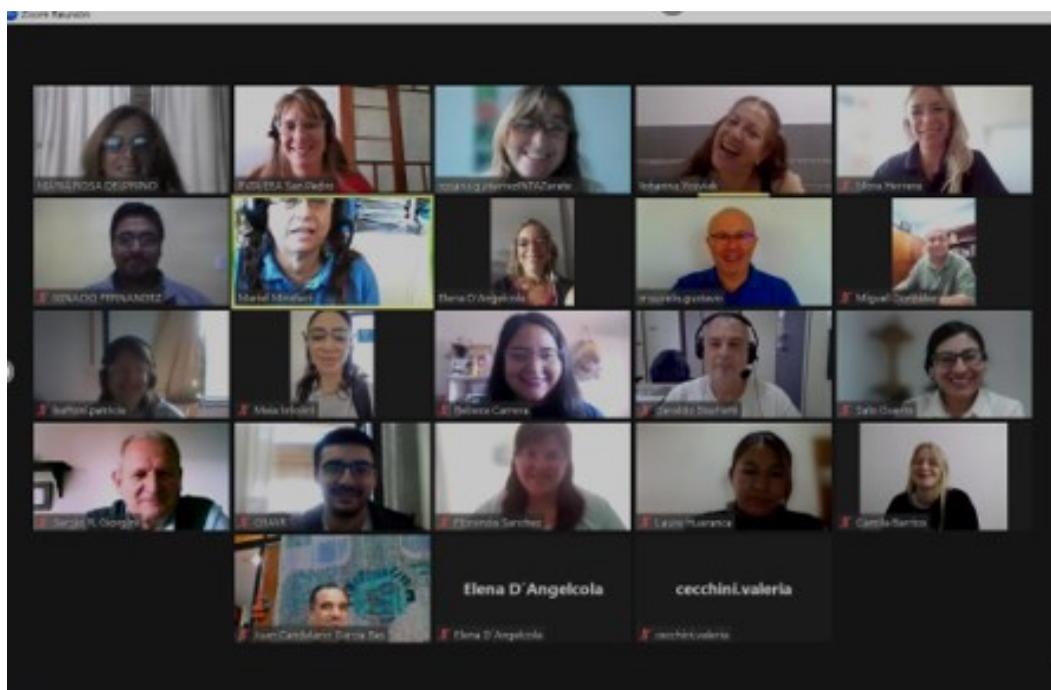


Figura 2. Participantes del curso. Modalidad virtual

En la dimensión Ecología del paisaje la herramienta refiere a la fisonomía y estado de los hábitats naturales, áreas de producción agrícola, actividades no agrícolas y producción animal, y las diversidades que resultan de la producción y el paisaje. Incluye la regeneración de las áreas degradadas, la existencia de corredores ecológicos, la aparición de vectores de enfermedades endémicas, los riesgos para las especies en peligro y riesgos de degradación del paisaje, como incendio, inundaciones, erosión de suelo, entre otros.

La dimensión ambiental que incluye la calidad de la atmósfera, del agua superficial, subterránea y la calidad del suelo, fue abordada a partir de los distintos indicadores físicos-químicos y microbiológicos evaluados a través de muestras analizadas en laboratorio.

La dimensión Valores socioculturales incluye indicadores que evalúan la calidad de vida de las personas que residen en el establecimiento, además de evaluar el acceso a la educación, servicios básicos, confort y equipamiento del hogar. Por otra parte, incluye indicadores relacionados con el empleo, como la calidad, la seguridad, la salud en el trabajo y la oportunidad de empleo local calificado. Asimismo, evalúa la conservación del patrimonio histórico, artístico, cultural y arqueológico del lugar.

Los indicadores de la dimensión económica dan cuenta de la información sobre los ingresos del establecimiento, de acuerdo con la estabilidad, seguridad de los mismos, su diversidad de fuentes y distribución entre los involucrados en el proceso de producción. También aporta datos de endeudamiento, evolución del valor de propiedad y calidad de hogares y viviendas.

Por su parte, la dimensión Gestión y Administración de los predios, considera los indicadores de dedicación y perfil directivo de los responsables del establecimiento, las condiciones de comercialización, destino, reciclaje y tratamiento de residuos producidos, gestión de insumos químicos y la relación institucional que presenta el establecimiento en su conjunto.

Una vez recibidos los conocimientos teóricos, los alumnos se conformaron en equipos para aplicar el sistema en casos concretos a partir de un intercambio colectivo. Cada equipo de trabajo se organizó para realizar encuentros quincenales con el acompañamiento de una tutora (las cuales eran profesionales pertenecientes al comité organizador). Como trabajo de cierre elaboraron un informe final de Gestión Integral del Establecimiento, aplicando el conocimiento adquirido e incluyendo propuestas de mejoras.

La principal consideración fue que la propuesta debería incluir alguna actividad bajo cubierta (invernadero, túneles bajos, umbráculos, malla antigranizo y/o manta antihelada) por desarrollarse dentro del marco del PEI009, desde el cual se financiaron económicamente los análisis de agua y suelo de cada unidad productiva y gastos de combustible para traslados a los predios en estudio.

Tres fueron los establecimientos productivos seleccionados para la realización de los trabajos prácticos: 1) Establecimiento en la localidad de Colonia Santa Rosa, Salta; 2) Establecimiento en la localidad de Escobar, Buenos Aires; 3) Establecimiento en Valle inferior Río Negro. Las tutoras de cada grupo fueron las responsables de acompañar el proceso de aplicación del sistema en cada predio. Para la sistematización de la información obtenida en la aplicación de los diferentes casos, los participantes se valieron de otras herramientas digitales, como fotos, videos y testimonios de los relatos de los productores, a modo de material síntesis de la experiencia para ser expuesto en una jornada final en el mes de diciembre 2022.

El curso permitió difundir y capacitar a técnicos y profesionales en una herramienta de gestión ambiental, productiva, y socioeconómica de las producciones intensivas en Argentina a través de indicadores específicos. Además, abre al diálogo de los productores con los asesores técnicos en la búsqueda de identificar, en forma objetiva, los puntos críticos para la corrección de manejo de las actividades del establecimiento y el alcance de un índice de sostenibilidad deseable.

En los capítulos 2, 3 y 4 se presentan los trabajos realizados por cada equipo en cada establecimiento productivo detallado.

## Reflexiones finales

El uso de indicadores como herramientas de monitoreo y diagnóstico, implementados desde la acción participativa e interdisciplinaria, permite canalizar un abordaje integral del desarrollo sostenible de las actividades agrícolas. Se considera que la herramienta SEPIA constituye un instrumento muy útil y necesario, ya que permite, junto a los productores, acompañar los procesos de desarrollo y mejoras vinculados con las actividades productivas intensivas urbanas y periurbanas, fortaleciendo la implementación de políticas públicas orientadas a ese fin.

El sistema SEPIA ofrece a los productores rurales un diagnóstico de la situación de cumplimiento de los estándares ambientales en cada aspecto del desempeño de las actividades productivas, en las condiciones del establecimiento rural analizadas. Los gráficos agregados de resultados para las diferentes dimensiones ambientales brindan a los tomadores de decisiones una visión de las contribuciones, positivas o negativas, de la actividad rural al desarrollo local sostenible, facilitando la definición de medidas de promoción o control dentro del territorio.

Finalmente, el índice de sostenibilidad expresado en SEPIA se configura como una unidad estándar de desempeño ambiental, sirviendo como medida objetiva para la calificación y eco certificación de los productos. SEPIA, por tanto, es una herramienta útil tanto para los productores, individualmente o en grupos organizados, como para los formuladores y gestores de políticas públicas, contribuyendo al desarrollo local sostenible.

## Nota

Cabe destacar que tanto la realización del libro como la organización de este primer curso, se hizo dentro del marco de la pandemia transitada durante los años 2020/2022.

Para una mejor interpretación del sistema SEPIA puede consultarse su Manual en:  
<http://hdl.handle.net/20.500.12123/10830>

Para la descarga del software: <https://bit.ly/descargarSoftSEPIA>



## Bibliografía

- D'Angelcola, M.E., Constantino, A., Torres, G., Mitidieri, M., Rodrigues, G.S., Delprino, M.R. (2015). Adaptación del sistema de evaluación de impacto ambiental APOIA NOVO RURAL a las explotaciones intensivas de Argentina. En: 4° Congreso Internacional de Servicios Ecosistémicos en los Neotrópicos: de la investigación a la acción. Mar del Plata. Libro de Resúmenes.
- D'Angelcola, M.E., & Delprino, M.R. (comp.) (2021). *Sistema de Evaluación Ponderada de Impacto Ambiental (SEPIA): Una herramienta de trabajo para la gestión sostenible de los territorios*. Ediciones INTA. EEA San Pedro. <http://hdl.handle.net/20.500.12123/10830>
- INTA Argentina (28 de diciembre de 2021). *Presentación del manual "Sistema de Evaluación Ponderada de Impacto Ambiental (SEPIA)"* [Video de Youtube]. <https://www.youtube.com/live/MMFLX25q8mM?feature=share>
- Rodrigues, G.S., & Campanhola, C. (2003). Sistema integrado de avaliação de impacto ambiental aplicado a atividades do novo rural. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 38(4), 445-451.
- Rodrigues, G.S., & Moreira Viñas, A. (Coords.) (2007). *Manual de evaluación de impacto ambiental de actividades rurales*. IICA.PROCISUR-EMBRAPA. <http://repositorio.iica.int/handle/11324/7800>
- Rodrigues, G.S., Rodrigues, I.A., Almeida Buschinelli, C.C., & Barros, I. (2010) Integrated farm sustainability assessment for the environmental management of rural activities. *Environmental Impact Assessment Review*, 30(4), 229-239. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2009.10.002>

## Capítulo 2.

# Aplicación del sistema SEPIA en una unidad de producción hortícola bajo cubierta en Colonia Santa Rosa, Salta, Argentina

Ignacio D. Fernández<sup>1</sup>; Sergio R. Giorgini<sup>2</sup>; Rebeca M. Carrera<sup>3</sup>; Omar D. Medina<sup>3</sup>; M.V. Briolini<sup>4</sup>; Laura L. Huaranca<sup>5</sup>; Mariel S. Mitidieri<sup>6</sup>; María Elena D`Angelcola<sup>7</sup>; María Rosa Delprino<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. (INTA). Estación Experimental de Cultivos Tropicales Yuto. Agencia de Extensión Rural Orán; Argentina

<sup>2</sup> Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. (INTA). Estación Experimental Agropecuaria Salta; Argentina

<sup>3</sup> Universidad Nacional de Jujuy. Facultad de Ciencias Agrarias; Argentina

<sup>4</sup>Universidad Nacional de Hurlingham ; Argentina

<sup>5</sup> Universidad Nacional de Salta; Argentina.

<sup>6</sup> Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. (INTA). Estación Experimental Agropecuaria San Pedro;

<sup>7</sup> Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. (INTA). Gerencia de Monitoreo y Evaluación; Argentina

## Resumen

La producción frutihortícola en Argentina es importante para el Producto Bruto Interno y la generación de empleo. La provincia de Salta se destaca por su participación en los ingresos de hortalizas en el Mercado Central de Buenos Aires. Colonia Santa Rosa es una localidad del Departamento de Orán (Salta, Argentina) dedicada principalmente al cultivo intensivo de hortalizas entre otras producciones de importancia económica de la región. En el presente trabajo se evalúa el desempeño ambiental y socioeconómico de una unidad productiva ubicada en dicha localidad. La finca en estudio cuenta con una superficie de alrededor de 120 ha de hortalizas y 400 ha de caña de azúcar y comenzó su actividad productiva en 2006. Actualmente se caracteriza por ser una empresa hortícola de mediana escala que vende sus productos a mercados del sur del país. Desde 2017, la empresa elabora compost como enmienda a partir de distintos residuos y ha incorporado tecnología del riego por goteo. La metodología consistió en la aplicación del Sistema de Evaluación Ponderada de Impacto Ambiental (SEPIA). El mismo, por medio de las cinco dimensiones que aborda: ecología del paisaje, calidad ambiental, valores socioculturales, valores económicos, gestión y administración, calcula en forma automática, los índices de impacto de cada indicador. Estos índices son representados gráficamente según su unidad apropiada y transformados en unidades de utilidad (valores numéricos entre 0 y 1, con los índices de conformidad modelados en 0,7). El Sistema incluye también entrevistas al responsable del establecimiento y toma de muestras de suelo y agua. La evaluación del desempeño ambiental y socioeconómico de la unidad productiva mediante el sistema SEPIA, durante el período de agosto a diciembre de 2022, mostró un índice de sostenibilidad superior al aceptable (0,72). Los resultados fueron interpretados y discutidos por el equipo de trabajo y luego presentados al productor a fin de elaborar juntos una propuesta superadora que le permita implementar estrategias de mejora continua y promover prácticas sostenibles en la producción. Dentro de las fortalezas de este sistema productivo se aprecia las dimensiones de Ecología del paisaje (0,83), Valores económicos (0,78) de Gestión y Administración (0,76), como así también calidad ambiental en agua (0,73) y suelo (0,72). Existen dimensiones donde es posible mejorar, como son los valores socioculturales (0,63) y la Calidad del aire (0,40).

## Introducción

La producción frutihortícola en Argentina tiene un papel preponderante por su aporte al Producto Bruto Interno, además se ubica entre las principales actividades generadoras de empleo (INET, 2010). En el Noroeste Argentino (NOA), la provincia de Salta se destaca por su participación en los ingresos de hortalizas en el Mercado Central de Buenos Aires (MCBA) (Ríos y Pérez, 2017). Colonia Santa Rosa es una localidad del Departamento de Orán (Salta, Argentina) dedicada principalmente al cultivo intensivo de hortalizas entre otras producciones de importancia económica de la región.

La zona productiva se caracteriza por poseer una precipitación anual media de 941 mm, concentrándose en el semestre cálido (oct-mar), el 86% (774 mm). La temperatura máxima media anual es de 28,4 °C y la temperatura mínima media anual 15,8 °C. Dentro de esta zona hortícola del norte del país, se encuentra una amplia gama de estructuras agrarias, desde inmigrantes que arriendan pocas hectáreas y abastecen el mercado local, hasta grandes empresas nacionales que poseen miles de hectáreas hortícolas que apuntan a mercados del sur. De la misma manera que las estructuras, también varía la tecnología productiva adoptada y las prácticas de manejo que se utilizan para dicha producción.

La finca en estudio comenzó su actividad productiva en el año 2006 como iniciativa privada de dos ingenieros agrónomos. Actualmente se caracteriza por ser una empresa hortícola de mediana escala, con tierra propia (en su mayoría arrendada), que vende sus productos a mercados del sur; posee una tecnología de riego y aplicación de buen nivel y practica un manejo sustentable de los suelos.

Para la evaluación del desempeño ambiental y socioeconómico de la unidad productiva, se aplica el Sistema de Evaluación Ponderada de Impacto Ambiental (SEPIA, D'Angelcola *et al.* 2021). El mismo, por medio de las cinco dimensiones que aborda: Ecología del paisaje, Calidad ambiental, Valores socioculturales, Valores económicos, Gestión y Administración, calcula en forma automática, los índices de impacto de cada indicador. Estos índices son representados gráficamente según su unidad apropiada y transformados en unidades de utilidad (valores numéricos entre 0 y 1, con índices de conformidad modelados en 0,7). El Sistema incluye también entrevistas al responsable del establecimiento y toma de muestras de suelo y agua. El trabajo de campo fue iniciado a partir del mes de julio de 2022.

## Aplicación del Sistema SEPIA

### I. Identificación del productor y el establecimiento

La unidad productiva se ubica en la localidad de Colonia Santa Rosa al norte de la provincia de Salta y está a cargo de dos ingenieros agrónomos trabajando en sociedad. Cuenta con una superficie de alrededor de 120 ha de hortalizas y 400 ha de caña de azúcar. De la superficie total de hortalizas, el 90 % está arrendada, con un contrato a 6 años con posibilidad de renovación antes del cumplimiento de ese plazo. Lo mismo para la caña de azúcar, con la diferencia que aquí se arrienda el 40%, el restante es propiedad de la empresa.

La producción de los cultivos de hortalizas, inició en el año 2012, actualmente se destinan 3,5 ha a cultivo bajo cubierta, y la superficie restante se destina al cultivo a campo (tomates, pimiento, berenjena, zapallito, ají vinagre, entre otros). En la Figura 1, se muestra la ubicación geográfica del establecimiento y de la producción bajo cubierta en estudio.

Desde el año 2017 la empresa elabora compost como enmienda a partir de distintos residuos, avanzando paulatinamente en su capacidad técnica mediante la incorporación de nuevas tecnologías y experiencias como lo son la elaboración de fermentos anaeróbicos, lombricompostos y siembra de cultivos de servicio.

Desde el punto de vista hídrico la finca ha incorporado la tecnología del riego por goteo, utilizando el caudal ofrecido por el Río Colorado cuya administración está a cargo del Consorcio U. S. H. Río Colorado de Colonia Santa Rosa. Este consorcio provee de agua al 80 % de la superficie de la zona. A partir del mes de agosto, el caudal comienza a bajar y coincide con la alta demanda generada por los cultivos que se encuentran en plena producción.

En cuanto a los principales problemas identificados por los productores, éstos indican que los bajos salarios de la comunidad limitan el acceso a una buena alimentación aumentando el consumo de alimentos baratos y pocos nutritivos, disminuyendo de esta manera el consumo en fresco de hortalizas, afectando directamente en la producción hortícola. Frente a ello, los productores se ven obligados a vender a precios más bajos lo que reduce sus ingresos y a su vez su rentabilidad.

Por otra parte, los insumos (semillas, agroquímicos) están dolarizados y sujetos a la fluctuación del tipo de cambio, lo cual dificulta la comercialización de manera competitiva porque la producción se vende en pesos, esto trae pérdidas de poder adquisitivo cada vez que la moneda se devalúa.

Por último, la degradación de los suelos, con evidente pérdida de fertilidad, estructura y biodiversidad, afecta directamente la producción hortícola reduciendo los rendimientos, calidad, sanidad y aumentando la dependencia de insumos químicos y a su vez la vulnerabilidad a plagas y enfermedades.



Figura 1. Ubicación geográfica de la Unidad Productiva y de la producción bajo cubierta en estudio (Google Earth)

## II. Evaluación de las dimensiones del SEPIA

### II. 1. Dimensión: Ecología del Paisaje

En cercanías al predio, se observa un hábitat de características selváticas y de cañada<sup>1</sup>, siendo ésta última atravesada por un arroyo profundo que imposibilita plantar por lo que la vegetación nativa crece naturalmente.

En la finca se llevan a cabo actividades hortícolas (tomate principalmente, pimiento, ají, chaucha, zapallito, entre otros) con manejo integral hacia una transición agroecológica. Durante la campaña, se utilizan insumos sintéticos: en promedio cada 10 días, y enmiendas orgánicas sólidas (compostaje) al inicio de la actividad, y líquidas, durante el ciclo de los cultivos. Cabe destacar que el promedio de pulverización con fitosanitarios tales como fungicidas, bactericidas e insecticidas, es bajo para la zona, ya que comúnmente se realiza cada 5 - 7 días. Además, se realizan cultivos de servicio como mejoradores físico-biológicos del suelo.

<sup>1</sup> Cursos de agua natural con vegetación nativa y pendiente pronunciada.

A 2 km del predio se observa un hábitat selvático y algunos corredores ecológicos entre fincas (en espacios no productivos), en los cuales existen cortinas nativas de lapachos y tipas.

El 80 % de la superficie actual es arrendada con contratos a largo plazo, y las tierras se encuentran en proceso de recuperación. En lo concerniente a la incidencia de focos de enfermedades endémicas, en temporada de precipitaciones, la presencia de *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus* (transmisores de dengue y chikungunya) se controla verificando que los depósitos de agua estén debidamente tapados, y se realiza el control cultural del vector con insecticidas. Por otra parte, el hantavirus se controla facilitando la presencia de búhos y halcones colocando perchas y nidales.

En el predio se pueden identificar las siguientes especies: tucán, búho, chiflón, pirincho; en tanto en el sector selvático del predio habitan: mono crespón, suri, corzuela, yagüareté, víboras, gato de monte. A fin de colaborar con la preservación de dichas especies, se prohíbe la caza. Además, cuando alguna de estas especies causa algún daño se busca una solución alternativa a su eliminación por ejemplo cuando había pérdidas de gallina por gato de monte se optó por reforzar el gallinero antes que matar al animal.

El índice promedio de la dimensión Ecología del paisaje para el caso de estudio es de 0,83 valor superior a la referencia SEPIA de sostenibilidad (0,70). Los indicadores que forman parte de esta dimensión y presentan valores por encima de ese nivel, son: fisonomía y conservación de los hábitats naturales (0,74), incidencia de focos de vectores de enfermedades endémicas (0,79), corredores ecológicos (0,71) y diversidad productiva (0,71).

Se destacan valores obtenidos en los indicadores de Riesgo de degradación del paisaje y regeneración de áreas degradadas (1,00); Condición de manejo de áreas de producción agropecuaria (0,90) y actividades confinadas (0,88) y Riesgo para especies de importancia ecológica (0,99) (Figura 2)

El 100 % de la superficie de la unidad productiva se encuentra en proceso de regeneración lo cual disminuye los riesgos de degradación (erosión, desmoronamiento, inundación). Ese proceso de regeneración está basado fundamentalmente en las aplicaciones sobre toda la superficie hortícola de las siguientes prácticas (algunas ya mencionadas): remoción reducida y plantío directo (según el lote), rotación de cultivos, cultivos de servicio, cultivos asociados y utilización de enmiendas orgánicas sólidas y líquidas. Estas prácticas también influyen positivamente en el predio en estudio, debido a que permiten la reducción de la frecuencia de aplicación de agroquímicos como, además, realizar monitoreo para la aplicación de pesticidas más selectivos. En la campaña 2022 también se incorporó la utilización de un macerado de ajo comercial (pesticida/repelente orgánico).

Con respecto a los canales de riego que históricamente sufrieron erosión, actualmente se realiza un manejo de mantención en verde, es decir, no se aplican herbicidas para su limpieza, sino que se fomenta el crecimiento vegetal y se realiza desmalezado para que las raíces y la cobertura eviten la erosión. En algunos casos en donde los canales están más afectados, se planta vetiver (*Chrysopogon zizanioides*) para mejorar el control de la erosión.

Cabe señalar que la finca posee una alta diversidad productiva lo que le permite planificar rotaciones para evitar la erosión del suelo y la proliferación de plagas.

Debido a la actividad de vivero y plantines, como también al procesamiento de hortalizas realizado en el predio, el indicador actividades confinadas resalta un valor superior al mínimo de sostenibilidad (0,88). Si bien el establecimiento no cuenta con producción animal a nivel comercial, el personal que vive en la finca posee gallinas y patos para su propio abastecimiento.

En cuanto a los invernaderos, éstos poseen una infraestructura que permite el manejo del agua de lluvia para evitar la erosión del suelo a su alrededor, además se opta por un mulching vegetal para disminuir el uso del plástico y se utilizan cultivos de servicio tanto en los bordos como en los entre bordos.

El procesamiento de hortalizas tuvo una evolución muy positiva ya que actualmente cuentan con un galpón de empaque con máquinas clasificadoras y personal especializado.

Por otra parte, el indicador diversidad del paisaje presenta un valor significativamente menor (0,56) siendo resultado del manejo del ambiente que históricamente se realizó, caracterizado por los desmontes desmedidos. A partir de las décadas de los años 1970 – 1980, el ritmo y la cantidad de desmontes se aceleraron ya que los propietarios de las tierras en la zona, en su mayoría inmigrantes españoles, concentraron sus actividades productivas en el cultivo de cítricos y banana. En el año 2000, la situación política y económica del país, y la consecuente crisis en el mercado de los cítricos obligó a los productores a arrendar sus tierras, representando ello una gran oportunidad para inmigrantes bolivianos quienes se establecieron como productores hortícolas, principalmente de cultivo de tomate, con contratos de arrendamiento a corto plazo.

El gráfico representado en la Figura 2, pone en evidencia que, la debilidad en lo concerniente a esta dimensión se relaciona a la baja diversidad del paisaje. Sin embargo, los resultados obtenidos se corresponden al compromiso asumido por los productores en el cuidado y recuperación del ambiente.

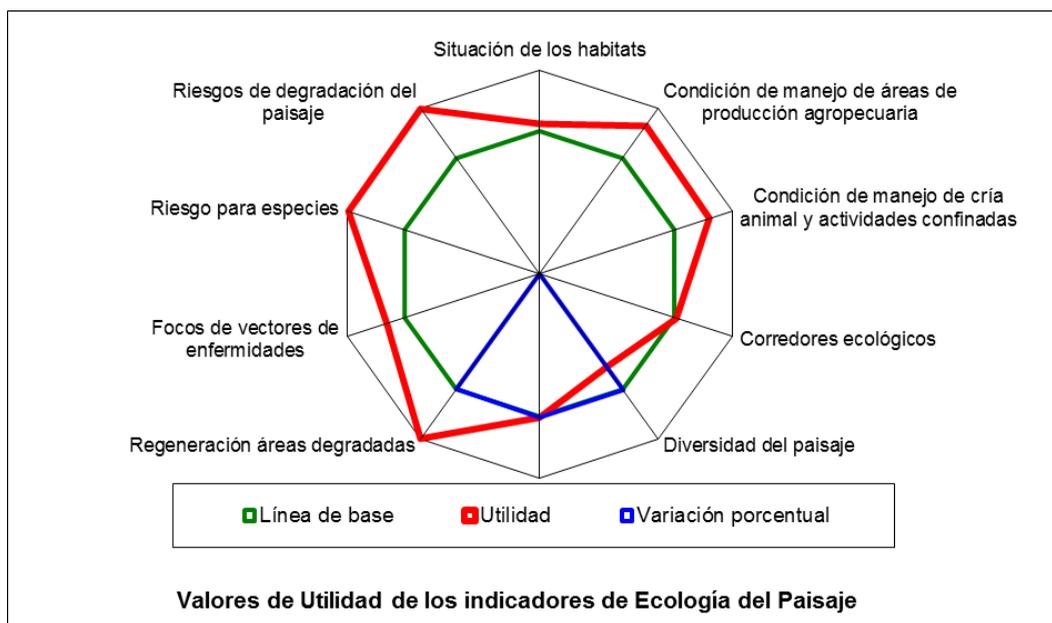


Figura 2. Valores de utilidad de los indicadores Ecología del Paisaje según Plataforma Excel SEPIA

## II. 2. Dimensión Calidad ambiental

### II. 2. a) Calidad de aire

La contaminación del aire es el principal riesgo ambiental para la salud pública. Se ha demostrado que la exposición a elevados niveles de contaminación del aire causa diversos efectos adversos para la salud, por ejemplo: se incrementa el riesgo de infecciones respiratorias, enfermedades cardíacas, derrames cerebrales y cáncer de pulmón, las cuales afectan en mayor proporción a población vulnerable, niños, adultos mayores y mujeres.

El índice promedio de la dimensión calidad ambiental-atmósfera, se sitúa muy por debajo del valor aceptable, siendo de 0,40. Este número se encuentra estrechamente relacionado a las características de la región en la época en que se realizó la evaluación.

Habiendo realizado la entrevista en el mes de agosto, el productor refiere que, para la región, es normal la presencia de Humo y Partículas en Suspensión ya que se trata de una temporada caracterizada por la circulación de vientos fuertes, muy secos y de elevada temperatura (conocidos como viento zonda o toro) y alta insolación. Por otra parte, la confluencia de estos factores climáticos y la negligencia de los habitantes de la zona, facilitan el incremento de focos ígneos. Valor del indicador 0,10. En la Figura 3, se visualiza la presencia de humo sobre los lotes hortícolas.

En relación a los olores, en cercanías al predio productivo en análisis, se desarrollan cultivos de banana los cuales se fertilizan con gallinaza y/o guanos de diferentes orígenes, lo que genera la emanación de gases como el amoníaco, sulfhídrico y metano, provocando olores desagradables. Valor del indicador 0,04.

Los valores relacionados al indicador Ruidos resultaron ser insignificantes ya que se disminuyó el tamaño de la maquinaria utilizada en la producción. Por ejemplo, en el caso de los tractores, pasaron de 80/70 HP a 3HP, esto debido a que se dejó de hacer movimientos totales de suelo (cincel, rastra) y se pasó a reacondicionar los bordos o líneas de plantación sólo en ciertos momentos. Estas prácticas contribuyen a la reducción de emisión de CO<sub>2</sub>.



Figura 3. Presencia de humo en lote hortícola cubierto con cultivos de servicios a finales de agosto. Foto: Ignacio Fernández

Por otro lado, en el galpón de empaque, el principal ruido se debe a la máquina que arma cajas de cartón donde se embala la fruta. Sin embargo, esta máquina no trabaja todo el día ni todos los días, sino que lo hace de acuerdo a la necesidad de cajas de cartón que se necesiten para la campaña. El personal que la manipula posee las indumentarias de seguridad necesarias para la protección de la cabeza, ojos, orejas y manos (casco, lentes, sordinas y guantes).

Además, se observa una reducción de la incineración de residuos agrícolas los que se trasladan a centros de acopio siendo previamente prensados a fin de ser eficientes en los kilos transportados. Las acciones descritas conducen a un nivel aceptable del indicador de 0,70 (Figura 8).

## 2. II. b) Calidad del agua superficial

Una amplia gama de contaminantes amenaza las diferentes fuentes de agua, alterando su composición e imposibilitando su consumo. En la Figura 4 se visualiza la toma de muestra de agua superficial en la parte baja de la acequia.



Figura 4. Toma de muestra de agua en la parte baja de la acequia. Foto: Rebeca Carrera

En la Tabla 1, se expresan los resultados del análisis realizado

Tabla 1. Resultados parámetros agua superficial

Parámetro	Unidad	Valor Obtenido
D.B.O.5 (*)	mg/l	< 5.0
pH (*)	UpH	8.5
Nitrato	mg/l	< 5.0
Fosfato	mg/l	< 3.0
Turbidez (*)	NTU	11.4
Conductividad a 25 °C	pS/cm	354
Bacterias Coliformes Fecales (*)	NMP/100ml	11000

Fuente: Elaboración propia.

Las muestras fueron tomadas de un canal próximo a la parcela bajo estudio y los indicadores analizados presentaron los valores que se detallan a continuación:

La determinación para oxígeno disuelto (OD) no se realizó ya que no se cuenta con los sensores específicos dentro de la institución, y el laboratorio donde se puede realizar se encuentra a 500 km de distancia.

En la actualidad no existe normativa común en los ámbitos nacionales y provinciales respecto a los cursos de agua superficiales y subterráneas, consideramos evaluar la "calidad de agua de riego", a lo establecido por el grupo científico de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 1989), quien recomienda las directrices sobre la calidad microbiológica de las aguas residuales empleadas en la agricultura.

Los análisis microbiológicos del agua arrojaron un valor de 11.000NMP/100ml para coliformes fecales. Valor que es considerado muy alto para agua de riego utilizada en frutos de consumo en fresco. El equipo técnico considera dos posibles causas relacionadas a este resultado:

1. La cola de riego tras la aplicación de enmiendas orgánicas (guanos crudos), la cual traslada contaminantes orgánicos;
2. La presencia de fincas aguas arriba cuyos baños (letrinas) cuentan con un sistema de deposición que desemboca sobre los canales de riego. Debido al número de fincas existentes en esta condición, resulta difícil identificar el foco contaminante.

Cabe mencionar que en la finca no se utiliza para consumo humano el agua de los canales de riego.

Se aclara que el valor de 11.000NMP /100 ml de coliformes fecales no fue incluido en el SEPIA por utilizar éste el método de determinación por Unidades Formadoras de Colonias (UFC), aunque en ambos casos, lo que se determina es el contenido estimado de coliformes.

Para la variable Fosfato el límite máximo según el CAA es de 0,2 mg/l de fosfato disuelto. Esto explica el valor "0" que arroja el indicador, ya que el análisis dio como resultado un valor < 3, por lo que es necesario utilizar un método con mayor sensibilidad para este indicador.

## II.2. c). Calidad del suelo

El conocimiento de la calidad del suelo permite evaluar su capacidad de producción y determinar los requerimientos de manejo.

La Carta de suelos de Colonia Santa Rosa (INTA, 1978), expresa que el suelo de la Colonia es:

*"Un suelo profundo, se encuentra en paisaje de lomas bien expresadas en la porción proximal al relieve serrano, o apenas insinuadas en la porción distal a él. Su distribución aérea coincide con la presencia del relieve loessoide S<sub>4</sub>.*

*Es un suelo desarrollado en material eólico friable, poroso, bien provisto en minerales meteorizables, fuente de los nutrientes que precisan las plantas para su crecimiento y desarrollo.*

*La topografía ondulada, de superficies inclinadas y desagües definidos, favorece la escorrentía, evitando la permanencia prolongada del agua en exceso La permeabilidad moderada sumada a una escorrentía media a rápida, crean condiciones de buen drenaje en el suelo, lo que hace posible el cultivo de especies vegetales exigentes en condiciones de aireación y humedad equilibradas." (p. 24)*

En la Figura 5 se observa la toma de muestra de suelo realizada en un invernadero de tomate. La extracción de la muestra se llevó a cabo con un barreno a 20 cm de profundidad, en un área ubicada en la porción baja del paisaje (comprendida entre lomas), en el denominado "Complejo serie Santa Rosa". Se trata de una fase moderadamente erosionada (SR5 – SR6), debido a que hacia el este, donde el paisaje se hace llano, las condiciones de drenaje empeoran, siendo que existen sectores de mejor drenaje, circundados por otros mal drenados, como se muestra en la Carta de suelos del área en estudio (Figura 6).



Figura 5. Toma de muestra de suelo en el invernadero con barreno. Foto: Ignacio Fernández



Figura 6. Carta de suelo del área de estudio (Colonia Santa Rosa) (IDESA, 2019)

Las muestras para evaluar la línea base, se tomaron de los entrebordos, lugares donde se conserva la pastura (*Brachiaria spp.*), debido a que no se encuentran significativamente modificadas por la actividad productiva y que permiten una aproximación al estado original de los suelos (en este caso, denominado "antes") y muestras de los bordos (en este caso, denominado "después"). Los resultados son expresados en la Tabla 2. En la Figura 7, se expresan los puntos de muestreos de suelo en el invernadero.



Figura 7. Puntos de muestreos de suelo en el invernadero. Muestra compuesta. Foto: Sergio Giorgini

Tabla 2: Resultados de muestras de suelos de entrebordos (antes) y bordos (después)

Análisis de suelo	Bordo	Entre bordo
Arena (g%):	27	25
Limo ( Amer-g%)	41,2	41,2
Arcilla (g%):	31,8	3,8
Clas. Textural	Franco arcilloso	Franco arcilloso
Humedad higroscópica (g%)	2,89	2,98
Cap. Hid. De Sat. (G%)	36,52	36
Ph en pasta saturada	7,01	7,13
Ce( extracto de saturación( mmhos/cm a 25° C)	1,57	1,14
Carbono Orgánico (g%)	1,84	1,5
Materia orgánica (g%)	3,18	2,58
Nitrógeno total (g%)	0,15	0,15
Relación C/N	12,54	10
Carbonato de calcio (g%)	0	0
Fósforo extractable (ppm)	41,56	39,36
Sodio intercambiable(me/100g suelo)	0,51	0,3
Potasio intercambiable(me/100g suelo)	2,2	1,59
Calcio intercambiable(me/100g suelo)	17,02	17,96
Calcio + magnesio intercambiable(me/100g suelo)	19,34	19,93
CIC (me/100g suelo)	21,44	20,98
Cloruros (ppm)	56,89	12,32
Boro (ppm)	No det.	No det.

Fuente: Elaboración propia

Los análisis de las muestras de suelo arrojaron los siguientes resultados:

El valor de **materia orgánica** (MO) base es de 2,5 %, se puede observar que este valor se incrementa luego del manejo realizado en la unidad productiva hortícola, registrando un valor superior de 3,18 % de MO. Lo que demuestra una mejora considerable en el índice para este indicador, de 0,91.

En el caso del indicador **potencial hidrógeno** (pH) no existen cambios relevantes, manteniéndose un valor óptimo, por lo que podemos afirmar que las dosis de las enmiendas generadas a partir de la tecnología del compostaje y utilizadas en la unidad productiva, no influyen negativamente en ésta.

Para el indicador **sodio**, se registra un leve incremento de los valores en ambas situaciones (antes y después), cambio que no resulta relevante puesto que para que represente un problema de sodificación del suelo, el porcentaje de Na intercambiable debe ser mayor al 15 %.

En los suelos hortícolas de Colonia Santa Rosa, los valores de **fósforo** superan los 150 ppm, dicha concentración se explica por las prácticas de manejo de suelo convencionales realizadas años anteriores, donde se realizaban frecuentes fertilizaciones de base con fosfato diamónico y triple 15. En la unidad productiva en estudio (invernáculo), observamos una concentración adecuada ya que las fertilizaciones de base utilizadas son orgánicas, estabilizadas y con dosis óptimas.

Tras los análisis se obtuvieron valores óptimos de **potasio intercambiable (K)**, **calcio-magnesio intercambiables (Ca-Mg)**, que reflejan el buen manejo que se realiza en la finca.

Para el indicador **conductividad eléctrica (CE)**, los valores obtenidos para el antes y el después, 1,14 y 1,57 Ds/m respectivamente, son óptimos para la mayoría de los cultivos (Alconada, 2020).

No se registraron diferencias para el indicador **nitrógeno total (Nt)**, sin embargo, se trata de un valor óptimo para la zona (0,15), cuyas causas podrían relacionarse al nitrógeno orgánico generado por la MO existente.

Considerando que en general una **relación C/N** de 10 es la más conveniente, los valores obtenidos para la relación carbono/nitrógeno (C/N) evidencian un suministro normal de nutrientes por descomposición de la MO.

Para **bases totales** los valores que arrojaron los análisis fueron mayores a 20 meq/100g de suelo siendo 22,05 meq/100g de suelo para el bordo y 21.82 meq/100g de suelo para él entre bordo) sugiere que el suelo puede tener propiedades alcalinas y puede ser más resistente a la acidificación. Para el tomate, dado su ciclo de producción (marzo-agosto), se observa deficiencias de hierro, manganeso y zinc en los meses de agosto. Cabe aclarar que esto se soluciona con un adecuado manejo del sistema de riego ya que se cuenta con una muy buena calidad de agua.

La **capacidad de intercambio catiónico (CIC)** es un índice de fertilidad del suelo, valores de 22 (meq/100g) se considera óptimo.

La **erosión de los suelos** tiende a su reducción, debido a que la implantación de pasturas perennes entre los bordos representa alrededor de 8000 m<sup>2</sup>/ha con cobertura y esto minimiza al máximo la erosión en meses de mayor precipitación.

En la Figura 8 se presentan los resultados gráficos de los compartimentos ambientales, de acuerdo al SEPIA.

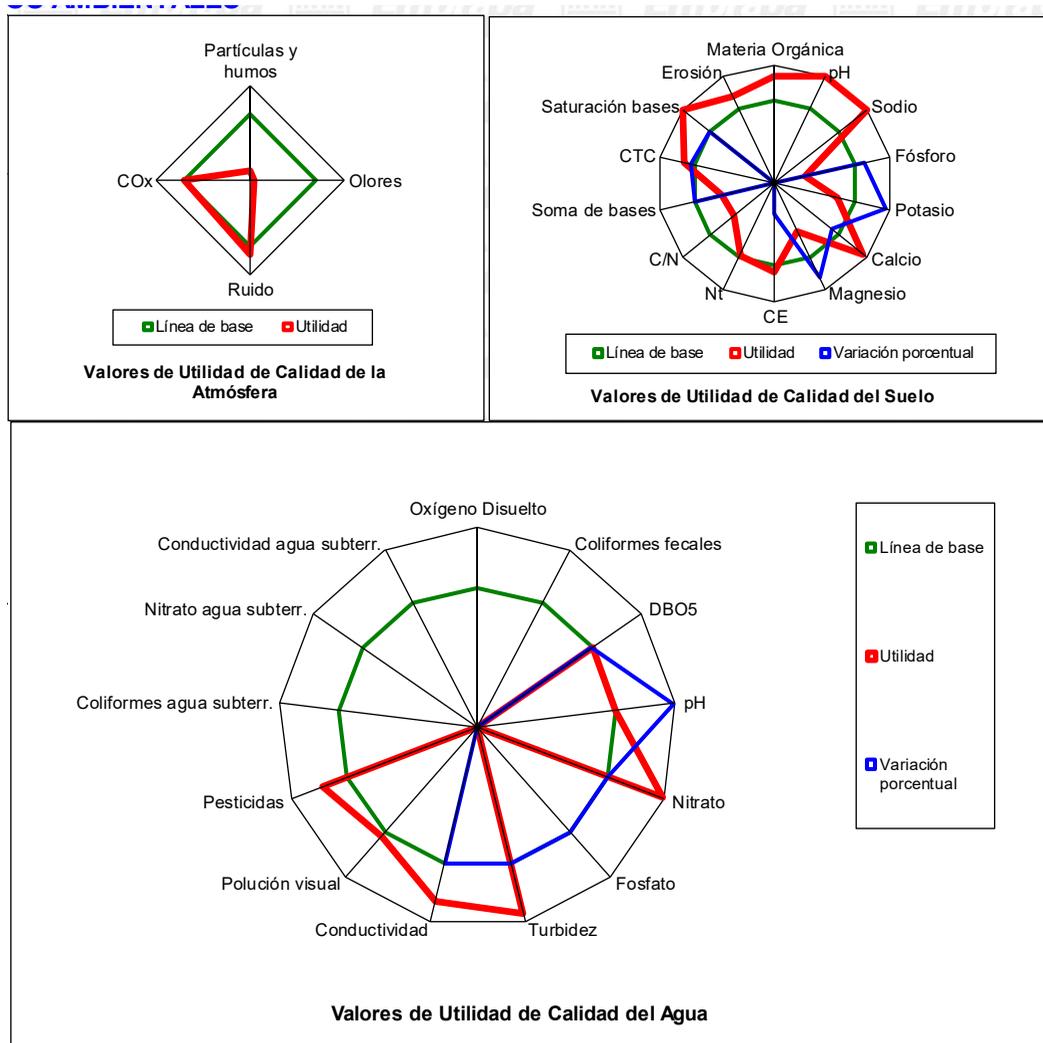


Figura 8. Valores de utilidad de los indicadores Calidad de los comportamientos ambientales según expresión en el SEPIA

### II. 3. Dimensión Valores socioculturales

Los valores socioculturales hacen referencia a distintos aspectos vinculados a la calidad de vida, como el acceso a la educación, servicios básicos, salud y empleo para los trabajadores de la finca, sus familias y los recursos socioculturales de la zona donde se inserta, revalorizando la cultura y la tradición local lo que contribuye al arraigo rural.

En el establecimiento trabajan 122 personas, de los cuales 2 ingenieros agrónomos, son los responsables de producción; 36 empleados permanentes y 84 empleados medieros y temporarios.

En el caso de estudio, el indicador "acceso a la educación" alcanza el valor de sostenibilidad (0,70). Los responsables del predio cuentan con educación formal; por su parte, los empleados permanentes, en su mayoría tienen un grado de especialización con capacitaciones de más de 20 horas. Empleados permanentes y temporarios acceden a capacitaciones cortas dictadas por el INTA, las Universidades Nacionales de Salta y de Jujuy y el Consorcio Regional de Experimentación Agrícola (CREA) Bermejo, las cuales abordan problemáticas de la zona.

No se pudo relevar el acceso a la educación de los familiares de los empleados. Aunque hay 5 viviendas para familiares de empleados permanentes, no se pudo determinar el número de integrantes en cada familia. Además, es importante mencionar que solo los empleados permanentes y sus familias viven en el establecimiento, no así, los propietarios ni sus familiares.

El indicador “acceso a los servicios básicos”, presenta un índice por debajo del valor de sostenibilidad, con un valor de 0,64. El total de los empleados permanentes y los responsables del establecimiento cuentan con agua potable, luz eléctrica, gas natural o envasado, recolección de residuos, teléfono de línea o celular, acceso al transporte público y un centro médico en un radio no mayor a 50 km. Además, a diferencia de los responsables, los empleados que viven en el predio no poseen red de cloacas. La situación de los empleados temporarios no pudo ser relevada.

En lo que respecta a “confort y el equipamiento del hogar” se considera que cuanto mayor cantidad de bienes haya en la vivienda, mayor será el confort y mejor será la calidad de vida de la familia. En el caso evaluado, este indicador obtuvo un valor 0,62, ubicándose debajo del valor de sostenibilidad. Los empleados permanentes cuentan con cocina, heladera, televisión con cable/ Direct TV, radio, movilidad (automóvil o ciclomotor), bicicleta y lavarropas. Los dueños y encargados generales del establecimiento además de lo antes mencionado cuentan con freezer, servicio de internet y computadora. La situación de los empleados temporarios no pudo ser relevada.

El indicador que evalúa la “conservación del patrimonio histórico artístico, cultural, y arqueológico” supera el valor de sostenibilidad (0,85). Originalmente en la zona y por la tradición de los trabajadores del predio, el 1 de agosto no se trabaja y se lleva a cabo el ritual de la Pachamama, habiendo en el predio un espacio destinado a esta práctica. Posteriormente se adoptó la celebración del Día del Trabajador el 1 de mayo. La conservación de estos eventos festivos demuestra que parte del patrimonio histórico y cultural continúa vigente.

Por otra parte, el indicador “calidad del empleo” que permite evaluar la seguridad laboral de los trabajadores considerando la cobertura del sistema de seguridad correspondiente, presenta un valor por debajo del valor del mínimo de sostenibilidad (0,45). Si bien la mayor parte de los empleados permanentes y temporarios cuentan con trabajo registrado y salario superior a un sueldo mínimo, y la mayoría cuenta con apoyo para el transporte, el bajo valor que denota el índice de impacto condice con la falta de prestación extra para la alimentación, la educación y la salud de los empleados.

En tanto, el indicador que evalúa la “seguridad y salud de los trabajadores” da un índice de impacto bajo (0,30), habiéndose relevado que al menos la mitad de los empleados se encuentran expuestos a productos inflamables y a variaciones climáticas (temperaturas elevadas o muy frías). Un 8 % de los empleados del sector de empaque se ven afectados por ruidos y un 16 % se encuentran expuestos a riesgos por el uso de maquinarias e implementos. Además, un 33 % de los trabajadores se hallan expuestos a agentes químicos.

El indicador “oportunidad de empleo local calificado”, busca cuantificar el porcentaje de trabajadores/as por nivel de calificación de acuerdo a su distancia de residencia con respecto al predio. En el caso analizado supera el valor de sostenibilidad siendo de 0,88 ya que en su mayoría los empleados son calificados como peones especializados y los mismos habitan en el pueblo y zonas aledañas al predio. La cantidad de empleados calificados se da por la naturaleza del trabajo hortícola intensivo (Figura 9).

## II. 4. Dimensión Valores económicos

Esta dimensión considera variables tales como: ingreso neto del establecimiento, diversidad de las fuentes de ingresos, distribución del ingreso, nivel de endeudamiento corriente, valor de las propiedades y la calidad de los hogares y viviendas. El índice de impacto general de esta dimensión dio como resultado 0,78, lo que muestra un buen desempeño de la misma.

Los ingresos económicos de la finca, provienen en su totalidad de la actividad agrícola desarrollada en el mismo. Además, en un porcentaje mínimo, se compran hortalizas y se venden. Con respecto al ingreso neto del establecimiento, éste se ha mantenido inalterado en cuanto a su estabilidad, monto y seguridad,

siendo su índice de 0,70. La actividad hortícola presenta fluctuaciones anuales e interanuales. Sin embargo, los productores pudieron renovar el parque de tractores vendiendo los de mayor potencia y adquiriendo nuevos de menor potencia y más versátiles en la prestación de las actividades que realizan.

La diversidad del ingreso se muestra aceptable. El 90 % del mismo corresponde al ingreso predial agropecuario tanto por parte de los responsables como de los empleados permanentes. El trabajo extra predial representa el 10 %, debido al ejercicio de la profesión de los ingenieros agrónomos fuera de la unidad y de los empleados permanente que también poseen ingresos de otras actividades. Esto fortalece la seguridad y da más estabilidad al sistema, como uno de los objetivos planteados por ellos mismos de diversificar el riesgo. Valor del indicador 0,73.

En cuanto a la distribución del ingreso posee un valor levemente inferior a la sustentabilidad (0,67). Se considera que con estímulos motivacionales como por ejemplo la posibilidad de adquirir nuevas habilidades y conocimientos, el reconocimiento y la valoración del trabajo, buenas instalaciones en el ambiente laboral es una de las metas a corto plazo para mejorar la productividad de los campos (Villablanca et al., 2016).

Entre un 30 y 60 % de los ingresos del establecimiento son redistribuidos en los salarios de los trabajadores. Este porcentaje podría aumentarse en años de mayor productividad de los cultivos.

El nivel de endeudamiento se encuentra por debajo del valor de sustentabilidad (0,63). El valor obtenido puede explicarse por la demanda de diversos insumos requeridos por la actividad hortícola generalmente dolarizadas y la necesidad de mantener la productividad. Cabe destacar que, además, influye en este indicador el proceso de innovación que se lleva a cabo con el propósito de mejorar los índices de sustentabilidad en la empresa.

En relación a los bienes inmuebles propios, éstos representan menos del 5 % respecto al total productivo. Por su parte, los bienes arrendados están siendo revalorizados debido a las diversas prácticas de mejoras en el manejo de conservación de los recursos naturales, el mantenimiento y mejoras de las viviendas e infraestructura, así como la colaboración de limpieza de las banquinas prediales. De esta manera, el indicador, valor de la propiedad presenta un índice de 0,98.

En cuanto a la calidad de las viviendas, solo se relevaron 4 viviendas pertenecientes a los productores y encargados de campo. No se relevó las viviendas de los empleados permanentes y temporarios debido a la limitación de tiempo y la dificultad de poder acceder a estos datos. Presenta un índice ideal de 1,00 (Figura 9).

## II. 5. Dimensión Gestión y Administración

La gestión del establecimiento se refiere a la mejora en los niveles de organización, planificación, administración y decisión que se tratan de alcanzar. Por ello, se evalúan las acciones y decisiones que el productor realiza a fin de contribuir con la mejora del establecimiento y optimizar beneficios. Se toma en consideración el perfil del responsable, las condiciones de comercialización, la gestión de residuos e insumos químicos y el relacionamiento del productor con demás asociaciones y /o instituciones de la comunidad.

La gestión y administración del predio da como resultado un índice promedio de 0.76, valor que demuestra un desempeño aceptable para esta dimensión. La unidad posee asesoramiento profesional técnico, contable e impositivo.

En cuanto al perfil de los responsables, el indicador alcanza un índice de impacto con un valor de sustentabilidad de 0,71, dado que los productores no residen en el predio ni tienen dedicación exclusiva en el establecimiento y sus familias no trabajan en el mismo. Los productores poseen un registro contable, programas de gestión y de procesamientos de datos tanto de campo como de galpón de empaque, planifican todos los años la campaña siguiente en base a los resultados obtenidos de la campaña anterior. En cuanto a la implementación de gestión de calidad los responsables trabajan bajo el marco de las BPA.

El indicador condiciones de comercialización y valor agregado, presenta un valor bajo (0,41) debido a que los productores no realizan venta directa al consumidor final, sino que la venta es a través de intermediarios de mucha confianza (integración vertical) ubicados en los principales mercados del sur del país (puesteros). Esta finca produce hortalizas de contra estación y el transporte de las hortalizas hasta estos mercados se terceriza, ya que los productores no cuentan con transporte propio. No se realiza propaganda de los productos y no se cuenta con un sello de certificación de calidad. Si, en la unidad se realiza procesamiento de hortalizas clasificando las frutas en distintas calidades. Asimismo, la unidad posee un sistema de trazabilidad que permite identificar de qué lote proviene la fruta de cada cajón que se comercializa. Dentro del galpón de empaque se encuentra una cámara de frío que se utiliza para mantener la calidad de la fruta en los días más calurosos. Con respecto a la integración horizontal, los productores compran hortalizas en la zona y venden en el sur a través de sus intermediarios.

La gestión de residuos en el predio se muestra muy sostenible. El valor del indicador (1,00) denota que los productores cumplen estrictamente con la recolección de residuos, realizan compostaje, reutilizan y aplican un tratamiento final y disposición de los mismos. Esto refleja la gran conciencia ambiental que poseen los productores y su grado de compromiso para disminuir el impacto ambiental negativo propio de la producción intensiva.

A su vez, la gestión de insumos químicos arroja un valor de 0,83 debido a que, a pesar de que se cuenta con equipo de protección, el personal responsable de la aplicación no suele usarlo. Cabe mencionar que la unidad productiva cuenta con un almacenamiento adecuado de los insumos químicos, realiza un chequeo frecuente de los equipos de aplicación, los envases vacíos se lavan y se envían al Centro de Acopio Transitorio (CAT) más cercano. Además, llevan un registro de cada tratamiento sanitario que se realiza y se respetan los períodos de carencia.

El indicador que evalúa las relaciones institucionales no alcanzó el valor máximo, debido a que no hay una certificación del proceso productivo. Sin embargo, los productores están vinculados con distintas instituciones (públicas y privadas) que les permiten mejorar y extender sus prácticas productivas, entre ellas con la Universidad Nacional de Salta, la Universidad Nacional de Jujuy, el INTA, el grupo CREA, el consorcio de riego, y una cooperativa llamada ECO-Z que se encarga de recoger algunos de los residuos secos del empaque como plásticos, cartones entre otros.

En el establecimiento se sigue un patrón productivo tendiente hacia la agricultura sustentable. Tanto los productores como el personal con mayor responsabilidad de manejo, se capacitan por lo menos dos veces al año en distintas propuestas técnicas-productivas referentes a la actividad.

En la Figura 9 se presentan los resultados gráficos de los compartimentos Valores socioculturales, de acuerdo a SEPIA.

### III. Consideraciones finales y recomendaciones

En la Figura 10 se presenta en forma gráfica el resultado final del desempeño ambiental y socioeconómico del establecimiento evaluado, cuyo valor asciende a 0,72. El mismo indica que, si bien el valor final se encuentra por encima del nivel de sostenibilidad fijado por el sistema, deberían ser mejorados aspectos referidos principalmente a los valores socioculturales y a la calidad ambiental (atmósfera por los humos generados en los meses secos y coliformes fecales para el agua).

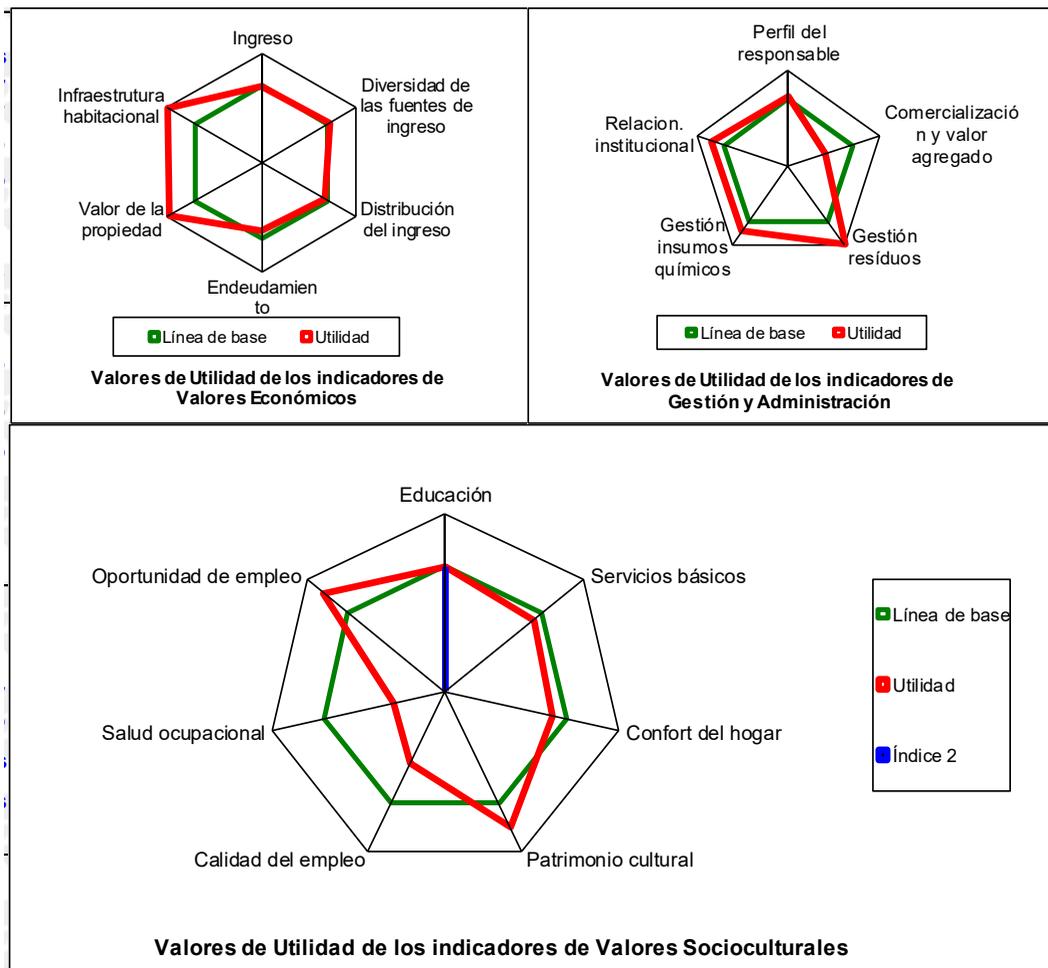


Figura 9. Valores de utilidad de los indicadores Valores socioculturales según el SEPIA

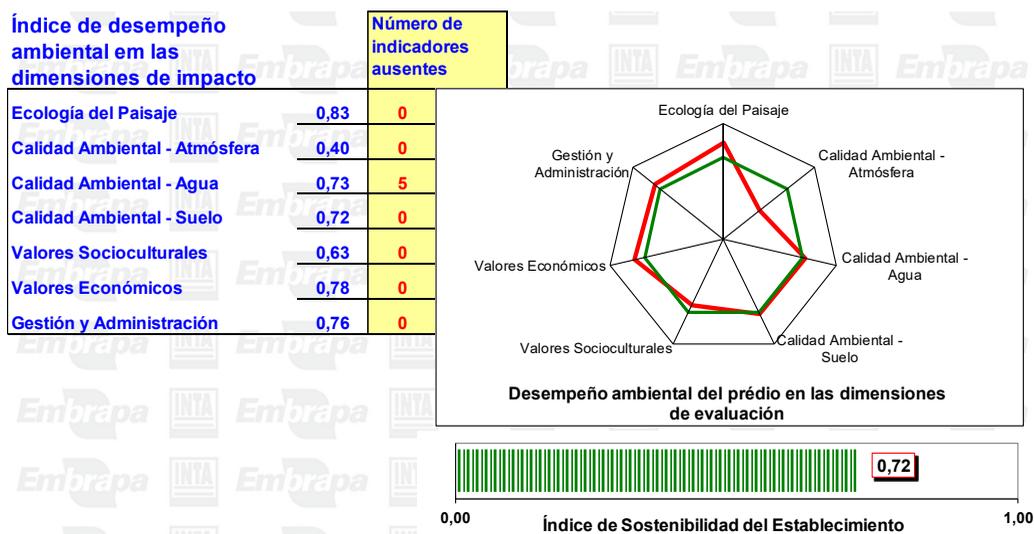


Figura 11. Índice de desempeño ambiental en las dimensiones de impacto según el SEPIA

### III. 1 Recomendaciones

Considerando los resultados obtenidos para la **dimensión ecología del paisaje**, y siendo el indicador "diversidad de paisaje" el indicador que mostró un índice de impacto menor, se considera viable a corto plazo proyectar un enriquecimiento perimetral, es decir, "engrosar" las cortinas con árboles, arbustos y herbáceas, ya que los contratos de arriendo que busca el productor tienden a ser de mediano a largo plazo. Por otra parte, es posible sumar especies con flores asociadas a los cultivos y/o al final de cada bordo, dentro de las parcelas productivas.

En relación a la **dimensión ambiental**, la calidad del agua constituye un problema zonal, por lo que se sugiere iniciar gestiones con el Consorcio de riego y con el área del Municipio correspondiente, a fin de recolectar muestras de agua en distintos sectores de los canales de riego, lo cual permitirá identificar la principal fuente de coliformes.

En el caso de utilizar agua para la limpieza de los hogares, se aconseja desinfectar periódicamente los tanques de agua (por lo menos cada 2 años).

El valor obtenido para el indicador "seguridad y salud ocupacional", correspondiente a la **dimensión socio-cultural**, evidencia una situación común en los sistemas hortícolas del norte argentino puesto que los trabajadores se encuentran habitualmente expuestos a las adversidades climáticas y al contacto indirecto con sustancias tóxicas y, en algunos casos, inflamables. Cabe destacar que en la finca los fitosanitarios se utilizan con baja frecuencia y son administrados de manera responsable, lo que no significa, que no generen exposición. En este punto, se sugiere la incursión de un número mayor de bioinsumos, ya que hasta el momento solo se utiliza el macerado de ajo comercial.

Es importante destacar, además, que el sistema productivo ha contribuido al desarrollo económico y social de los trabajadores, así como la preservación de sus costumbres y tradiciones.

Por otro lado, si bien el indicador relacionado a la gestión de residuos muestra un valor bajo en el índice de impacto, se propone incorporar prácticas de manejo que minimicen el uso de plásticos, por ejemplo, reemplazar la solarización por biofumigación y utilizar mulching vegetal en los trasplantes tardíos.

Con respecto a la **dimensión económica** la unidad productiva ha permitido obtener ganancias suficientes para cubrir los costos de producción y generar una rentabilidad adecuada. Por su parte, la información surgida del análisis de la **dimensión gestión y administración**, deja en evidencia que la finca cuenta con una adecuada planificación lo cual contribuye a la mejora del predio y a la optimización de los beneficios.

### IV. Conclusión

Se acuerda que la sustentabilidad de un sistema productivo es el resultado de la combinación de múltiples factores que interactúan entre sí. Siguiendo esta línea, la utilización de la herramienta SEPIA permitió abordar el análisis de la sustentabilidad de la finca bajo estudio mediante la evaluación de diversas variables, con el fin de identificar puntos críticos que permitan pensar en propuestas que mejoren la situación y facilitarle al productor la corrección del manejo realizado, así como el fortalecimiento de los aspectos positivos.

El compromiso de los propietarios en la tarea de equilibrar el respeto medioambiental y el desarrollo sostenible sin disminuir la rentabilidad, es una oportunidad que no debe ser desaprovechada. Si bien algunos de los indicadores considerados se encuentran fuertemente influenciados por el contexto general del sector en el que se afincan la unidad productiva, se destaca la labor que se viene realizando y alentamos la apertura a nuevas prácticas que permitan avanzar hacia el desarrollo social de sus trabajadores y respectivas familias, así como el crecimiento económico.

La implementación de la herramienta SEPIA además permite a los productores adoptar una actitud proactiva frente a aquellos aspectos que obtienen índices de impacto menores a los esperados, posibilitando la proyección de acciones a mediano y largo plazo que mejoren significativamente la dinámica general del predio en pos de alcanzar la sustentabilidad.

Para finalizar, se hace hincapié en el rol de los productores a la hora de contribuir a la sostenibilidad del planeta, garantizando en sus unidades productivas la gestión sostenible de la tierra, el agua y los recursos naturales.

## Bibliografía consultada

- Colombo, F., Durán, R., Martínez Ferrario, E., Zorraquín, T. A. (2011). *Los costos en la empresa agropecuaria*. AACREA.
- D'Angelcola, M. E., Delprino, M.R; Mitidieri, M., & Rodrigues, G. S. (2017). Sistema SEPIA (Sistema de Evaluación Ponderada de Impacto Ambiental): diagnóstico y monitoreo del impacto de las producciones intensivas. En: *Periurbanos hacia el consenso*. Córdoba, Argentina, 12-14 de septiembre. <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1087513/1/2017SP-Dangelcola-SistemaSEPIA-16044.pdf>.
- D'Angelcola, M. E.; Delprino, M.; Mitidieri, M.; Rodrigues, G. S. (coord.). (2021) Sistema de Evaluación Ponderada de Impacto Ambiental - SEPIA: una herramienta de trabajo para la gestión sostenible de los territorios. Buenos Aires: INTA 196 p. <http://hdl.handle.net/20.500.12123/10830>.
- Ghida Daza, C., Alvarado, P., Castignani, H., Caviglia, J., D'angelo, M.L., Engler, P., Giorgetti, M., Iorio, C., & Sánchez, C. (2009). *Indicadores económicos para la gestión de empresas agropecuarias. Bases metodológicas*. Estudios socioeconómicos de la sustentabilidad de los sistemas de producción y recursos naturales nro. 11. Ediciones INTA.
- IDESA (2019). *Carta de suelos de Colonia Santa Rosa – Departamento Orán*. Salta. [http://geoportal.idesa.gov.ar/layers/geonode%3Acarta\\_sta\\_rosa\\_final\\_src4326](http://geoportal.idesa.gov.ar/layers/geonode%3Acarta_sta_rosa_final_src4326)
- INTA (1978), *Carta de suelos de la Colonia Santa Rosa, provincia de Salta*. Escala 1:15.000. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Estación Experimental Agropecuaria Salta.
- Organización Mundial de la Salud. (1989). *Directrices sanitarias sobre el uso de aguas residuales en agricultura y acuicultura*. OMS Serie de informes técnicos nro. 778. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/39333>
- Pagliettini, L.L., & González, M. del C. (eds.). (2004). *Los costos agrarios y sus aplicaciones*. Editorial Facultad Agronomía. Universidad de Buenos Aires.
- Ríos, L., Perez, G.A. (2017). *Comercialización frutihortícola en Argentina, con especial referencia del NOA*. Área Socio-Bioeconomía y Mercados. EEA Famaillá, INTA.
- Van den Bosch, M.E., Lysiak, E., Sabadzija, G., Alvarado, P., Vera, L.M., Mosciaro, M., & Rodriguez, M. (2011). *Indicadores económicos para la gestión de establecimientos agropecuarios con cultivos pluri anuales: bases metodológicas*. Estudios socioeconómicos de la sustentabilidad de los sistemas agroalimentarios y agroindustriales, nro. 14. Ediciones INTA
- Villablanca, S.; Llanos, J. & Pérez-Bonilla, A. (2016). Motivational factors in agricultural labor productivity in central Chile. Case study: packaging of plums and nectarines for export. *Revista Economía Agraria*, 19, 41-53. Doi: 10.22004/ag.econ.264608

## Capítulo 3.

# Aplicación del Sistema SEPIA, en una unidad hortícola de la localidad de Matheu, Buenos Aires, Argentina

María Gabriela Herrera<sup>1</sup>, Rosana G. Gutiérrez<sup>2</sup>, María Iohanna Yosviak<sup>3</sup>, Gustavo Maurelis<sup>1</sup>, Florencia S. Sánchez<sup>4</sup>, Che Wei Chang<sup>5</sup>, Willy Gutiérrez<sup>6</sup>, Elena D'Angelcola<sup>7</sup>, María Rosa Delprino<sup>8</sup>, Mariel Mitidieri<sup>8</sup>

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Estación Experimental Agropecuaria. Área Metropolitana de Buenos Aires; Argentina

<sup>2</sup> Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Estación Experimental San Pedro. Agencia de Extensión Zárate; Argentina

<sup>3</sup> Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Estación Experimental Agropecuaria Manfredi. Agencia de Extensión Rural Córdoba; Argentina

<sup>4</sup> Asesora privada

<sup>5</sup> Vivero Green Hill

<sup>6</sup> Promotor Cambio Rural

<sup>7</sup> Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Gerencia de Monitoreo y Evaluación; Argentina

<sup>8</sup> Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Estación Experimental Agropecuaria San Pedro; Argentina

## Resumen

En la provincia de Buenos Aires, localidad de Matheu, Partido de Escobar, inserto en un ámbito urbano-rural rodeado de quintas y de un ejido urbano de baja densidad, se realizó la evaluación del desempeño ambiental.

El partido de Escobar se caracteriza principalmente por tener producciones intensivas de horticultura y viveros. La mayoría de los predios productivos poseen una superficie de cultivo de entre 2 a 5 ha, siendo que la comunidad productiva está mayormente conformada por productores de origen boliviano y criollos. El establecimiento en estudio es manejado por un productor criollo capitalizado y su familia.

El Sistema de Evaluación Ponderada de Impacto Ambiental (SEPIA) aplicado en este trabajo aborda cinco dimensiones ambientales y calcula, en forma automática, los índices de impacto de cada indicador ambiental relevado. Estos índices son representados gráficamente según su unidad apropiada y transformados en unidades de utilidad (valores numéricos entre 0 y 1, y los índices de conformidad modelados en 0,7). El Sistema incluye también entrevistas al responsable del establecimiento productivo y el análisis de muestras diacrónicas de suelo y agua de la explotación.

La evaluación de la unidad productiva mediante el sistema SEPIA, se realizó en agosto de 2022 y mostró un índice de sostenibilidad del predio de 0,64. Dentro de las fortalezas de este sistema productivo se aprecia las dimensiones que se detallan a continuación, con valores de referencia superiores a 0,70: Ecología del paisaje y dentro de ella, Calidad ambiental; Agua. El resto de las dimensiones presentaron valores por debajo del nivel de sostenibilidad fijado por el SEPIA: Valores económicos; Gestión y Administración; Calidad ambiental en aire y suelo; y Valores socioculturales. Los resultados fueron discutidos e interpretados por el equipo de trabajo. Luego se presentó el desarrollo de una propuesta superadora para abordar mejoras continuas y promover prácticas sostenibles en la producción.

## Introducción

El partido de Escobar se caracteriza por tener un fuerte crecimiento de emprendimientos inmobiliarios, en detrimento de áreas productivas en posiciones del paisaje estratégicas, tales como las medias lomas y las lomas, vinculadas a la posición en el paisaje y las características propias de las génesis de sus suelos.

Con el objeto de moderar y ordenar el uso y planificación de estos espacios, el municipio de Escobar trabajó conjuntamente con el INTA en el desarrollo de un 'Plan Estratégico Territorial Escobar Sostenible 2020-2030'<sup>2</sup>.

En este sentido, se intenta promover el aumento de la demanda en la producción de alimentos locales y el fomento de una transición agroecológica, vinculados con la concepción ambiental de un Escobar sostenible.

La normativa actual está permitiendo la atomización y destrucción de ese sistema de producción de alimentos en busca de una actividad inmobiliaria desordenada que genera beneficios sectoriales restringidos sin dar respuesta a la demanda de tierra y vivienda para los sectores sociales mayoritarios.

La preservación del área y la actividad agrícola dependerá de las actuaciones específicas para el sector y de la regulación y ordenamiento de la generación de loteos dispersos y del uso de suelo agrícola.

En este proceso está en juego el destino de más de 5.000 ha de producción agrícola y de más de 300 explotaciones agropecuarias dedicadas principalmente a la floricultura y horticultura además de ganadería, apicultura, avicultura y forestación, la gran mayoría constituida por productores de la Agricultura Familiar.

Desde el punto de vista de la matriz productiva regional debe entenderse el destino de este territorio como parte de un conjunto más amplio, integrado por las Explotaciones Agropecuarias (EAPs) de Exaltación de la Cruz, Campana y Pilar, que alcanza casi las 100.000 has y alberga a más de 700 EAPs, solo superado cuantitativamente en la Región Metropolitana de Buenos Aires (RMBA) por la agrupación de La Plata, con 1.400 EAPs y 43.000 ha.

**Tabla 1.** Cantidad de explotaciones por tipo de actividad. Partido de Escobar, provincia de Buenos Aires

RUBRO	CANTIDAD
Floricultura	139
Horticultura	120
Ganadería	33
Apicultura	11
Avicultura	11
Forestación	4
Turismo rural	1
<b>TOTAL</b>	<b>319</b>

Fuente: Maribel Adriana Carrasco, en base a datos de INTA<sup>3</sup>, MINAGRO y Municipio de Escobar. Año: 2018

En este contexto, se aplicó el sistema SEPIA para evaluar el desempeño socio ambiental de una explotación agropecuaria. En el mes de agosto de 2022 el equipo de trabajo realizó una visita a campo del productor para luego generar un informe de la implementación del sistema.

El establecimiento del Sr. Oscar era pertinente para el desarrollo del estudio, ya que contaba con el asesoramiento de los técnicos de la EEA AMBA y la AER Escobar, como agentes de proyecto de Cambio Rural.

<sup>2</sup> <https://www.escobar.gob.ar/wp-content/uploads/2022/02/PET-MODELO-TERRITORIAL-20220210.pdf>

<sup>3</sup> <https://www.argentina.gob.ar/inta/investigacion-y-extension>

La explotación productiva posee una muy buena accesibilidad, se encuentra cercana a la AU Panamericana y los caminos mejorados de acceso al predio se encuentran en muy buen estado.

Debido a que la superficie de la explotación permite realizar un diagnóstico eficiente y rápido, se puede reunir la información requerida para los monitores y evaluaciones de las dimensiones, en una jornada de 4 a 6 horas de trabajo. Las cinco dimensiones analizadas comprenden un conjunto de indicadores, que se completan con la información alcanzada mediante la entrevista realizada con el productor, la recorrida a campo y toma de muestras de suelo y agua en el mismo predio. Los datos obtenidos son volcados en las planillas Excel y los resultados se expresan en forma gráfica, considerando tres situaciones: situación ideal representada por el valor de (1,0); la situación de sostenibilidad (0,7), fijada por el mismo sistema y graficada en color verde; y la situación en la que se encuentra el productor a la fecha de realización de la evaluación, graficada en color rojo.

Mediante la visualización de la gráfica que devuelve el sistema con la carga de los datos, es posible observar dónde están las fortalezas y debilidades de la unidad productiva. Estos resultados se interpretaron por el equipo técnico y discutido con el responsable del predio, dando lugar a un espacio constructivo de trabajo y mejora.

## I. Identificación del productor y el establecimiento

El propietario de la unidad productiva es el Sr. Oscar, ubicado en la localidad de Matheu, partido de Escobar, provincia de Buenos Aires.

El establecimiento posee una superficie de 4 ha que se dedica a la producción hortícola con proyección hacia el viverismo. La mayor superficie (3,5 ha) se encuentra ocupada principalmente por cultivos de hoja: rúcula y acelga. Si bien posee invernaderos, estos se encuentran en un avanzado grado de deterioro, por lo que cultivan principalmente a campo.

La formación académica del productor se circunscribe a los estudios primarios. En el año 2020, la EEA AMBA y la AER Escobar iniciaron actividades de relevamiento en función de conocer aspectos ambientales y promover mejoras si fuera el caso, a partir del monitoreo de los puntos enmarcados en las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA).

Se detectaron algunos puntos principales a mejorar, vinculados con:

1. La aplicación de cama de pollo cruda sobre los surcos y el impacto sanitario y ambiental.
2. El volumen y la disposición final de residuos y envases.
3. La afluencia de ardillas como especie exótica invasora.

A los efectos de poder contar con una adecuada distribución espacial de los espacios productivos dentro del establecimiento, se procedió a realizar un vuelo mediante el uso de VANT (Vehículo aéreo no tripulado). Las imágenes obtenidas fueron herramientas que facilitaron el seguimiento de las parcelas evaluadas.

En las Figuras 1 y 2 se muestran fotografías aéreas del establecimiento.



Figura 1: Fotografía área del Establecimiento, vista desde arriba (Elaboración propia; agosto 2022)



Figura 2: Fotografía área del Establecimiento, vista oeste (Elaboración propia; agosto 2022)

## Descripción del Establecimiento

El predio se encuentra rodeado de cortinas de árboles de ligustro, que no fueron plantados, estos crecen de forma rápida y silvestre porque es una especie invasora, pero le genera una cortina o barrera.

El acceso al predio es por un camino de tierra que linda con otras quintas y un barrio semejante a un asentamiento. El barrio lo inquieta porque le arrojan residuos o teme que le usurpen la propiedad. El transporte que llega a 7 cuadras del predio son algunas líneas de colectivos.

En el campo, el productor posee una precaria casa, un galpón de chapa importante, un galpón pequeño donde guarda los productos químicos y un invernáculo pequeño de uso para el vivero.

El establecimiento cuenta con invernáculos de 6 por 50 metros en gran parte del predio. Algunos con nylon y la mayoría sin cobertura, sólo los postes. Posee riego por goteo y el lote tiene un total de 4 ha.

Se observa gran cantidad de ortigas y en particular, en los invernaderos de acelga, aparece como una especie asociada, en otros lo invade completamente. Se sugirió la venta de ortiga para un emprendimiento de yerba y ortiga.

El productor trabaja junto a su hijo varón y un ayudante perteneciente a su familia. Los cultivos comerciales son: acelga, espinaca, rúcula selvática y rúcula italiana.

En el predio, se destaca un cultivo de narciso que se encuentra en floración amarilla, entre varios invernaderos. Este cultivo aún lo conserva el productor, dado que años atrás, vendía flores de corte. Se aprecian dos sectores que dividen los invernaderos, uno con cultivo de narcisos y otros con plantas nativas que se ubican sobre el límite del invernáculo y con el espacio linderero. Se observan especies nativas arbóreas como el tala así como también herbáceas y arbustivas como: vinagrillo (*Oxalis articulata*); canario rojo (*Dicliptera squarrosa*) lantanas (*Lantana montevidensis*); verbenas (*Verbena bonariensis*); malvavisco salmón (*Sphaeralcea bonariensis*).

Los problemas sanitarios de los cultivos, p.ej. lechuga, llevaron al productor a tomar la decisión de no cultivarla para sanear el suelo y el ambiente. Sin embargo, reduce residuos de la producción y guarda hojas para compostar. Por otra parte, no se presentan en el establecimiento, otros impactos ambientales como humo, olor, y ruidos.

Respecto a plagas, el productor menciona la presencia de ardillas entre los ligustros próximos a la quinta hortícola. También se observan aves como horneros (*Furnarius rufus*) y benteveos (*Pitangus sulphuratus*) y estorninos.

Uno de los mayores problemas manifestados por el productor es el material de cobertura de los invernáculos, éste una vez en desuso es incinerado. Otros materiales plásticos de desecho, tales como los envases vacíos de agroquímicos son acopiados en un contenedor plástico.

## II. Evaluación de cada una de las dimensiones

Se presentan los datos resultantes de las dimensiones relevadas y sus respectivos gráficos a través de los índices de desempeño ambiental, donde las dimensiones reflejan el estado en el que se encuentra cada aspecto ambiental relevado en el establecimiento.

Lo significativo de esta evaluación es que refleja el estado actual del sistema agro productivo- ambiental, y está dado por su índice de sostenibilidad que es 0,64 - siendo un valor conservativo, que puede verse beneficiado con un plan de mejoras y remediación.

## II.1. Dimensión Ecología del paisaje

La dimensión Ecología del Paisaje comprende un conjunto de indicadores diseñados para la evaluación de la sostenibilidad ecológica. Referida a la adopción de sistemas de manejo de recursos y tecnologías compatibles con el mantenimiento de los procesos regenerativos de los ecosistemas y/o hábitats.

El índice promedio de la dimensión ecológica del paisaje para el caso de estudio es de 0,71, lo que indica un valor equivalente al índice base de sostenibilidad (0,70). Los indicadores que forman parte de esta dimensión que presentan valores por encima de ese nivel, son: Condición de manejo de áreas de producción agropecuaria (0,78), Diversidad del paisaje (0,73) y Riesgo de degradación del paisaje (0,92). Asimismo, otros indicadores dieron por debajo del índice base como: Fisonomía y conservación de los hábitats naturales (0,64), Condición de manejo de cría animal y actividades confinadas (0,67), Diversidad productiva (0,66), Incidencia de focos de vectores de enfermedades endémicas (0,58) como se puede ver en la Figura 3.

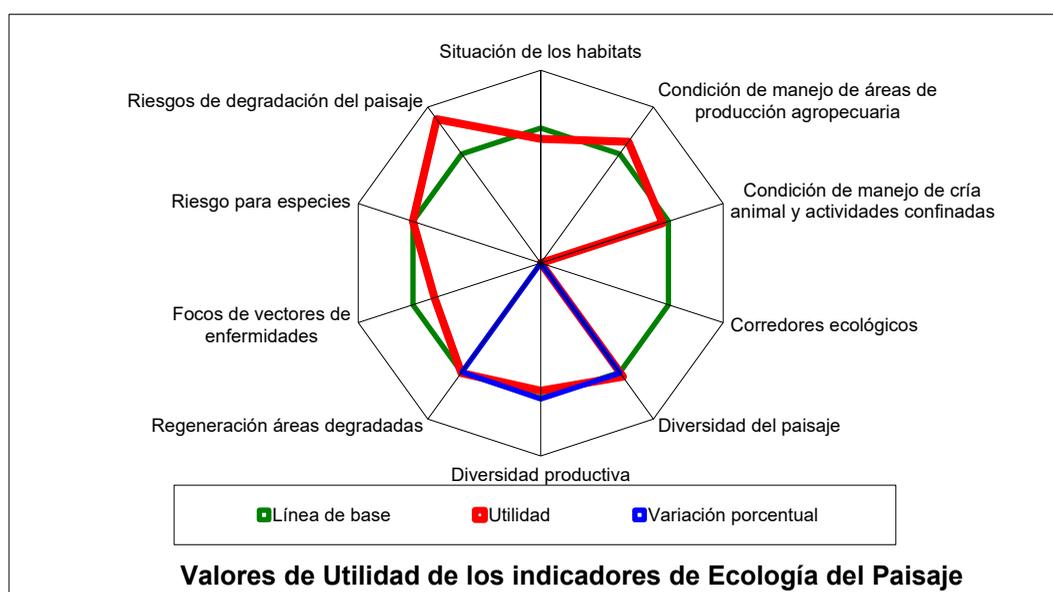


Figura 3: Valores de utilidad de los indicadores de la Dimensión Ecología del Paisaje (Elaboración propia; agosto 2022)

La variable fisonomía y conservación de los hábitats naturales está por debajo del índice, debido a que el predio está en un ámbito muy antropizado con un paisaje circundante formado por pequeñas parcelas hortícolas y una urbanización de baja densidad (urbano-rural). Se observa que los límites del predio están formados por vegetación arbórea exótica densa, ligustro, acacia negra y morera de papel, con muy pocos árboles nativos del bosque de barranca, como tala.

La diversidad no alcanza el índice base, ya que el productor lleva adelante un sistema hortícola con cuatro cultivos: acelga, rúcula italiana, rúcula común y espinaca, aunque comenzó a producir algunas plantas ornamentales y proyecta en primavera sumar el cultivo de tomate, brócoli y zapallito de tronco, la diversidad productiva es baja. Del mismo modo, al no contar con animales, el índice de condición de manejo de cría animal y actividades confinadas es bajo.

Otra variable, como la Incidencia de focos de vectores de enfermedades endémicas presenta un valor bajo (0,58), debido a la presencia de roedores, ardillas y estorninos, que acarrear problemas de zoonosis. Para el manejo de las ratas realiza el control con cebos, pero no puede controlar las ardillas que destruyen instalaciones como cables y cintas de riego y también los estorninos que desplazan y ocupan los nidos de las aves nativas por ello se considera una amenaza.

Se observan cambios positivos en sus prácticas, disminuyendo la quema de plásticos y restos vegetales. En la situación inicial se utilizaba cama de pollo cruda y dejó de utilizarla, esto generó un beneficio en el indicador de riesgo de degradación del paisaje y actualmente composta material verde.

## II.2. Dimensión Ambiental (aire, agua, suelo)

Esta dimensión contempla el análisis de la calidad del aire, el agua y el suelo, cómo se aprecia en la Figura 4.

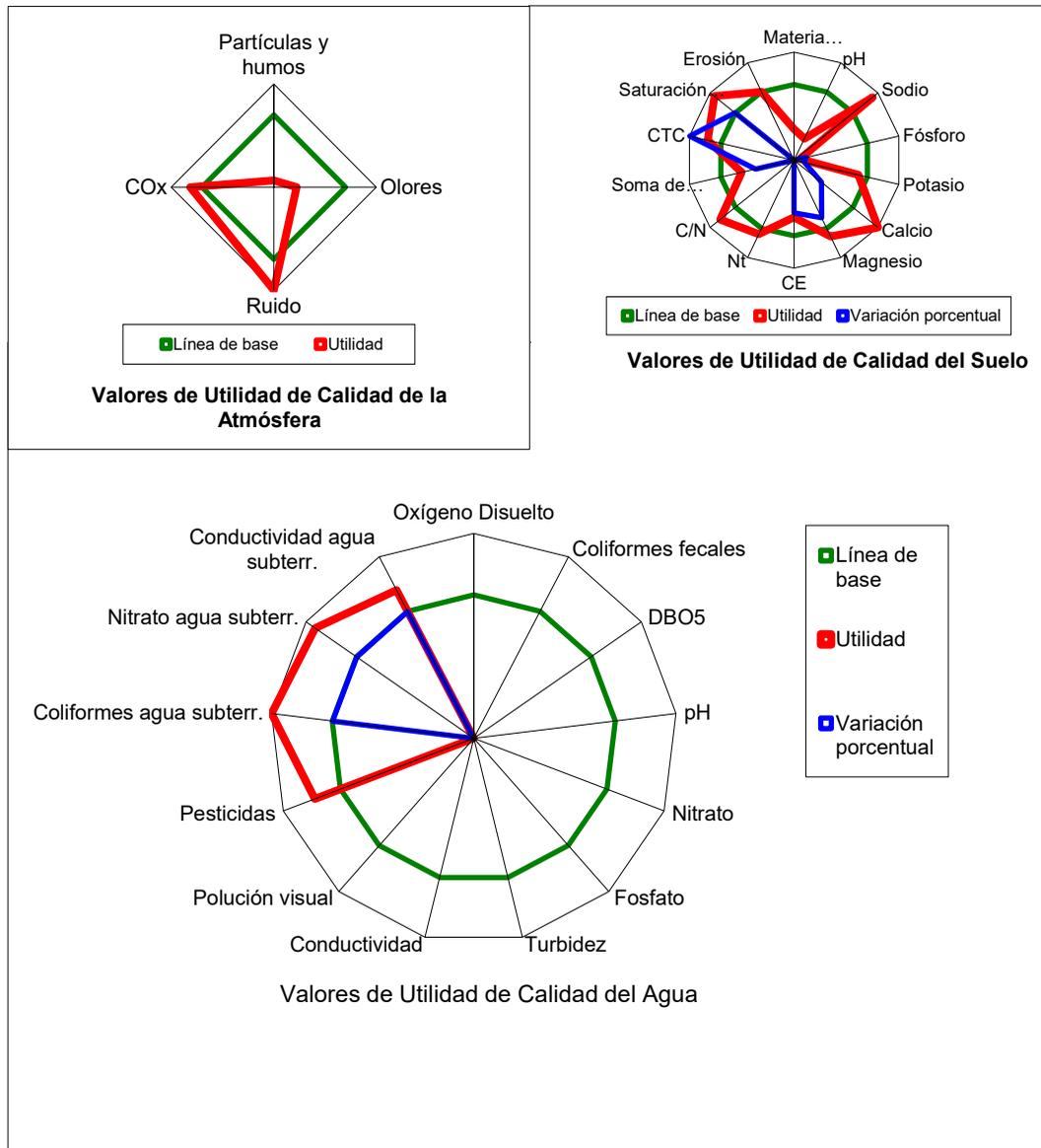


Figura 4. Valores de utilidad de los indicadores de la Dimensión Ambiental. (Elaboración propia; agosto 2022).

## Agua subterránea

En la tabla 2 se presentan los análisis fisicoquímicos realizados a una muestra de agua del pozo utilizado para riego.

**Tabla 2.** Determinaciones agua subterránea

Determinaciones	Agua subterránea
Nitratos	11 ppm NO <sub>3</sub>
CE	900 uS.cm <sup>-1</sup>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 3.** Determinaciones en agua subterránea de parámetros microbiológicos

Determinaciones	Agua subterránea
Bacterias coliformes totales NMP	2,2 NMP/100 ml
Bacterias coliformes termotolerantes NMP	2,2 NMP/100 ml

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 4 se muestran los resultados de los análisis de suelo.

**Tabla 4.** Determinaciones según análisis de muestras de suelo

Determinaciones	Valores obtenidos 2021	Valores obtenidos 2022
MO (%)	4,19	2,95
pH	8,05	8,33
Na intercambiable (cmol.kg <sup>-1</sup> )	1,86	2,041
K intercambiable (cmol.kg <sup>-1</sup> )	4,65	2,603
Ca intercambiable (cmol.kg <sup>-1</sup> )	18,39	14,2
Mg intercambiable (cmol.kg <sup>-1</sup> )	5,49	5,1
P Bray (ppm)	449,7	262,5
CE (dS.m <sup>-1</sup> )	2,5	2,937
Nt (%)	0,274	0,178
Relación C/N	8,9	9,6
Bases totales	30	23
CIC	13,4	24,8
V % saturación	96,4	96,4

Fuente: Elaboración propia

En Calidad ambiental del aire los indicadores de humo, olores y ruido dan resultados que no generan inconvenientes para las actividades de la quinta hortícola. En cuanto al indicador de óxidos de carbono supera el índice base de sostenibilidad por una condición local, debido a la reducción o eliminación de quemas de nylon y otros residuos en el área circundante.

En relación a la calidad del agua, se registraron los indicadores de agua subterránea dado que no hay aguas superficiales en el predio. Por ello, para su análisis se tomó una muestra de la perforación de agua subterránea de la quinta hortícola (bomba) y se evaluaron los indicadores de: coliformes termotolerantes de agua subterránea, nitrato de agua subterránea y conductividad de agua subterránea.

Surge de los resultados de los análisis un valor de coliformes totales de 2,2 NMP, que indica que no es apto para consumo humano, pero si es apta para uso agrícola. Por otro lado, los valores de nitratos pueden atribuirse a los lixiviados de la enmienda utilizada (cama de pollo) durante mucho tiempo en el lote sin compostar. Por último, la conductividad del agua subterránea arroja valores de 900 µS/cm, siendo el máximo para riego de 750 µS/cm, lo que indica que es un agua dura, con muchas sales para el riego y todas las labores agrícolas.

Para la calidad de suelo y capacidad productiva, se compararon los parámetros de las muestras de la situación inicial (2020) y la actual (2022); encontrándose diferencias en los valores de fósforo extractable, siendo ambos valores altos, entre un análisis y otro existe casi un 50 % de disminución entre la situación actual y la inicial, pero aun así los valores encontrados son elevados.

En cuanto a los valores de la capacidad de intercambio observamos lo siguiente: suponemos existe un error en el valor de la situación antes (A) (13,4 me/100 gr) y el valor de la situación después (D) (24,8 me) parece ser el valor correcto, el cual coincide con la carta de suelos de la zona. Esta amplitud de valores muestra que uno de ellos, es erróneo, por ello, es muy importante realizar los análisis en el mismo laboratorio.

En cuanto a los valores de materia orgánica podemos decir que existe una disminución de este valor en un 1,24 %. valor que coincide con la disminución de la CIC. En este mismo sentido podemos analizar los valores de nitrógeno total que disminuyen por entre el valor de antes (A) (0,274 alto) y después (D) (0,178 medio) pero debemos prestar atención a que lo que disminuye es la calidad de la materia orgánica, pasando el valor de la relación C/N de 8,8 a 9,6.

En cuanto a los valores de las bases de cambio observamos lo siguiente: observamos una disminución de calcio y potasio entre los valores de antes (A) y después (D) y un aumento de la cantidad de sodio de intercambio. Acá sumamos dos aspectos a tener en cuenta la disminución de calcio que actúa como floculante y el aumento del sodio elemento dispersante de coloides que puede ocasionar problemas en la porosidad del suelo afectando dinámica de agua y aire en el mismo. El PSI aumenta de 6,2 a 8,22 pasando de ligera a moderada en su categoría. Estaríamos en un estado en el que se podrían presentar problemas de toxicidad por este elemento.

Las relaciones K/Mg y Ca/Mg están dentro de los parámetros normales. Los valores de pH son elevados en ambos análisis, lo que puede ocasionar deficiencias en algunos elementos.

Otro valor a tener en cuenta es el de los nitratos del cual solo tenemos el valor del último análisis que es alto y puede causar lixiviación a las napas más cercanas.

En cuanto a los valores de conductividad eléctrica los valores son correspondientes a suelos moderadamente salinos que pueden afectar el rendimiento de cultivos sensibles.

### II.3. Dimensión sociocultural

En este caso los indicadores evaluados arrojaron valores que estarían por debajo de 0,7; Seguridad y salud ocupacional (0,18), Dimensión económica, Distribución del ingreso (0,63).

Considerando el acceso a la educación, el responsable del establecimiento no concluyó la formación académica de la escuela primaria, no obstante, sabe leer y escribir y posee una gran carga idónea en el trabajo que realizó desde que era pequeño. Su experiencia en la actividad agropecuaria se inició con la producción de flores para corte, después por cuestiones de baja demanda comenzó a producir acelga, espinaca y rúcula para un solo cliente. Los 2 operarios que trabajan con él, en relación a la educación formal adquirida, el hijo posee secundaria completa y ciclo básico universitario, y su ahijado posee secundario incompleto.

Si bien sus empleados son familiares y están vinculados al sector desde pequeños, el productor nos comenta que peligra la continuidad del emprendimiento dada la falta de oportunidades y recursos disponibles para generar incentivos en sus otros hijos y darle continuidad futura al emprendimiento hortícola. Por otro lado, se menciona que, paralelamente a la actividad hortícola, está llevando a cabo algunas prácticas vinculadas con la floricultura y el viverismo, a los efectos de sostener esta actividad como la principal fuente de ingresos al momento de la jubilación, en función de la menor demanda de trabajo que representa esta, respecto de la actividad hortícola, y la posibilidad de sostener la floricultura aún con avanzada edad.

En relación al acceso a los servicios básicos, el establecimiento productivo está en calle Los Mandarinos, de Matheu-PBA, a 7 cuadras de la Av. Del Caballito Blanco, continuación de la Av. de los Inmigrantes, que conduce a la AU Panamericana. El transporte público se encuentra a 7 cuadras del predio. Las calles de tierra están abovedadas y poseen un estado regular de conservación. Sus coordenadas son 34°22'9.44''S ; 58°49'42.34''O. La unidad se encuentra a aproximadamente 3,7 km de la AU Panamericana Ramal Escobar o Ruta 9 (Figura 6).

Cuentan con una bomba sumergida para el suministro de agua. Por su parte, los efluentes cloacales son desechados en un pozo negro. El barrio no posee red de agua potable ni cloacas. La iluminación pública es deficiente y el servicio de recolección de residuos sólidos urbanos se realiza alternadamente. Los vecinos y el mismo productor depositan los residuos en las esquinas, y en ocasiones los incineran y /o los entierran, sobre todo cuándo se trata de residuos provenientes de nylon y restos de envases. En caso de emergencia el Hospital Zonal Dr. Enrique Erill se encuentra a 6 km del establecimiento y a 15 minutos en auto aproximadamente.

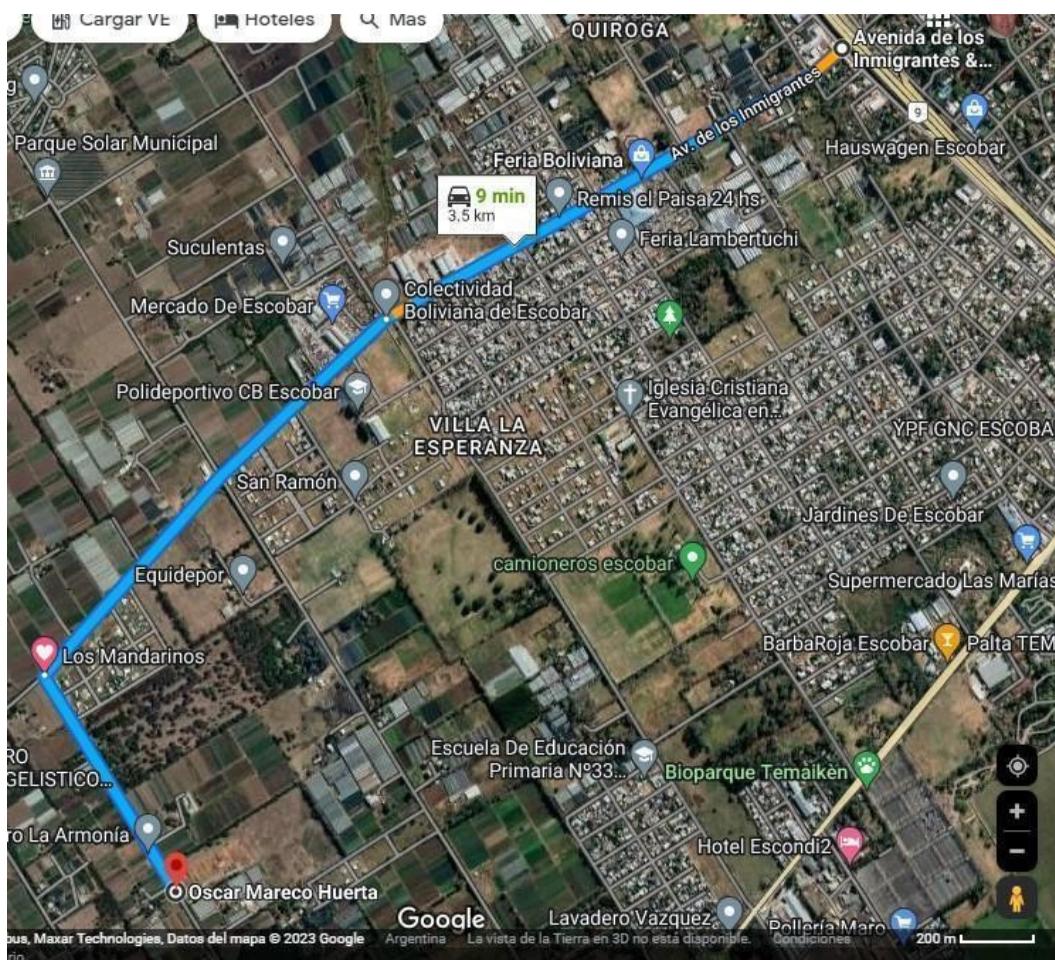


Figura 6. Mapa ubicación de quinta a AU Panamericana (Google maps. 2023).

En cuanto al confort y equipamiento del hogar, la vivienda cuenta con 4 ambientes, 2 dormitorios, una cocina equipada con heladera, horno, freezer y termotanque. Posee sanitario con agua fría y caliente, con artefactos completos y ducha, el cuarto de lavado de ropa con lavarropas. El barrio posee buena recepción de señal de datos móviles y la quinta no posee teléfono fijo ni internet (sin wifi).

El responsable de la producción posee una camioneta para transporte propio, de insumos, de producción y eventualmente del personal.

La quinta hortícola tiene una casa precaria, pero con lo necesario para garantizar los servicios sanitarios e higiene. También cuenta con un galpón de chapa y un cuarto de guardado de productos químicos. Allí se almacenan los productos que se encuentran en uso. En el predio se presentan 20 invernáculos con techos de polietileno, pero sin paredes, incluye un invernáculo pequeño con paredes en el cual se producen los plantines. La superficie restante se encuentra ocupada por lotes a campo, cubiertos con cultivos de acelga, rúcula y espinaca. También, el espacio cuenta con un lote de producción ornamental y florícola, a continuación, se describe la distribución de las diferentes áreas de la quinta y se acompaña con fotografía aérea correspondiente: (1) sectores de ornamentales, (2) cultivo de rúcula, etc., (3) plantinera, (4) bomba/perforación, (5) depósito de fitosanitarios, (6) galpón de vehículos y maquinaria, (7) vivienda. A continuación, se visualizan los sectores descritos en la Figura 7.

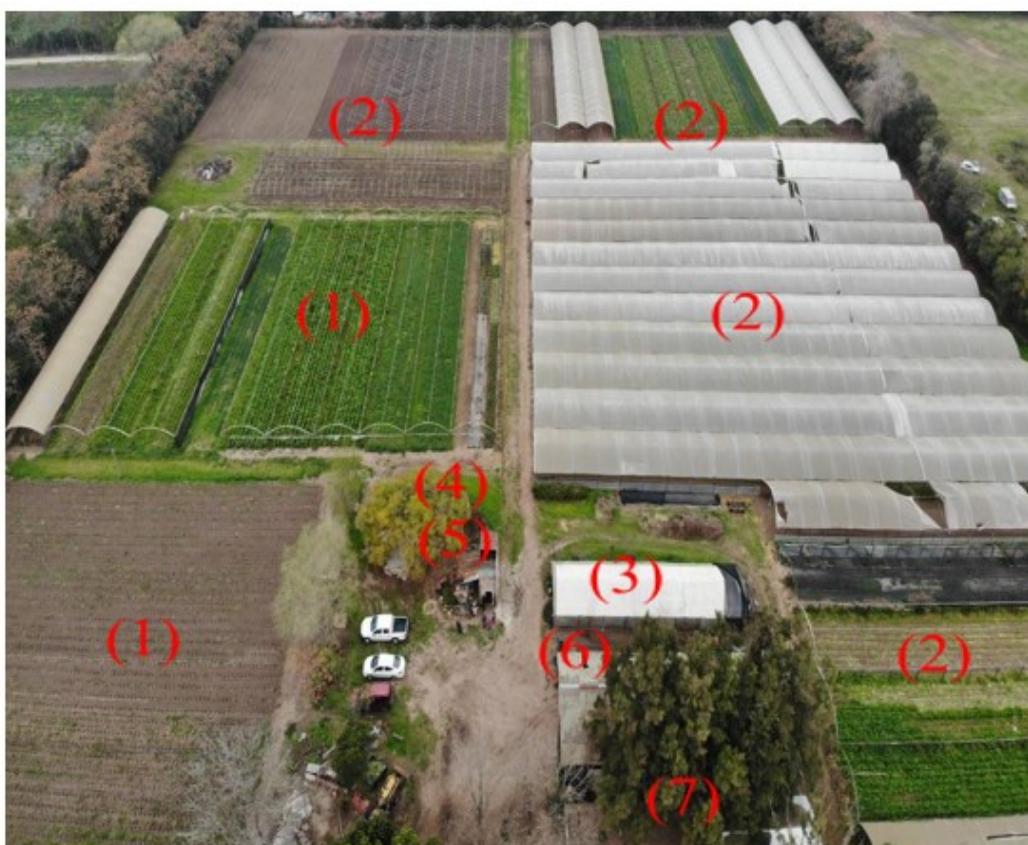


Figura 7: Vista aérea (dron) de la quinta (Imagen: Chang Che Wei Weilly; agosto 2022)

Con respecto a la Conservación del patrimonio histórico, artístico, cultural y arqueológico, si bien el predio no reviste valor cultural / patrimonial, el productor tiene una fuerte tradición en las costumbres gauchescas, junto a su familia participan activamente en el centro tradicionalista, siendo el Sr. Oscar miembro de la comisión directiva desde hace muchos años. Con respecto al patrimonio arqueológico, el predio no presenta características de este tipo.

En relación a la calidad del empleo, el responsable de la quinta hortícola y los trabajadores poseen una relación filial: padre, hijo y "ahijado", donde el primero en este caso oficia de "jefe", siendo el clima laboral muy cordial y el lugar de trabajo a su vez es el hogar de la familia. La jornada laboral y sus diferentes aspectos son resueltos de manera amena, prima la comunicación.

Con respecto a los ingresos dinerarios al mes de abril de 2023, se está comercializando principalmente rúcula y el precio percibido es de 250\$ por kilogramo, se cosechan aproximadamente entre 300 y 400 kg semanales dependiendo de la demanda y variables climáticas, por lo tanto, mensualmente se percibe por esta producción 400.000\$, a ser distribuidos entre el Sr. Oscar y sus 2 empleados.

El mes de marzo pasado (2023) la Canasta Básica<sup>4</sup> Total (CBT) aumentó 8,3 % y alcanzó los \$177.063, según la medición del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). Se trata del estudio que mide el total de gastos que debe hacer una familia tipo para cubrir el 100 % de sus necesidades básicas durante un mes. Por tanto, los hogares que no tienen ingresos suficientes para llegar a una CBT son considerados “pobres”.

En función de lo descrito en los párrafos anteriores, el ingreso no cubre la canasta familiar básica. Ninguno de los trabajadores posee planes sociales y solo se encuentra inscripto el Sr. Oscar. La dinámica de las empresas familiares les permite tener ciertas ventajas que no presentan el resto de las empresas, conformando así una ventaja competitiva por sobre las demás. Entre estas fortalezas se destacan tanto factores organizacionales como familiares.

La principal ventaja a destacar es el “sentido de pertenencia” que poseen los miembros, generado por el clima particular de este tipo de organización y el propósito común que une la fuerza laboral. Si bien este es un factor intangible, podemos encontrar en él una cantidad de cualidades concretas y positivas” (Torres 2011).

En relación a la seguridad y salud ocupacional, para las tareas de cultivo y cosecha la única maquinaria utilizada es un motocultivador, el cual es similar a una cortadora de césped con motor a explosión de 2 tiempos. Para la realización de las labores utilizan ropa de trabajo, el calzado es de acuerdo al estado del suelo, zapatos o botas. Cuando realizan aplicaciones de agroquímicos, son asesorados por un técnico de la firma “Sueño Verde” y utilizan los elementos de protección personal acordes a la tarea.

En los años de producción, la oportunidad de empleo local calificado, se acota a pocos empleados, que además son familia, producto de las malas experiencias con trabajadores contratados y los altos costos impositivos para contratar personal. En las tareas correspondientes al cultivo de hortalizas, se realiza capacitación estacional según los diferentes ciclos de producción y comercialización, pasando de labores básicas a complejas, y en el caso del Sr. Oscar, en muchas situaciones fue autodidacta.

## II.4. Dimensión Económica

La producción obtenida es vendida casi en su totalidad a la empresa “Sueño Verde” que compra la producción semanal de acelga, espinaca y rúcula. El productor quisiera hacer otros cultivos, pero no le interesa a la mencionada empresa porque no tiene precio diferencial, por lo tanto, no le da rentabilidad. La venta de la mercadería entregada se cobra a los 60 días. La empresa “Sueño Verde” vende en los hipermercados bandejas de ensaladas listas para consumir. Por ello, el Sr. Oscar acordó un precio fijo de la verdura producida con la empresa que le compra y ahora se actualiza el precio cada 3 meses, llegando a estar 2 años sin aumentar los valores.

La quinta se ve limitada en la posibilidad de vender sus excedentes en los mercados concentradores debido a que estos espacios de comercialización están principalmente administrados y regidos por la colectividad boliviana. Por otra parte, estos espacios de comercialización requieren un volumen de entrega de mercadería que el productor no llega a satisfacer por déficit de infraestructura y mano de obra.

---

<sup>4</sup><https://www.argentina.gob.ar/subsidios/canasta#%3A~%3Atext%3DAI%2020%20de%20marzo%20de%2Ctipo%202%20es%20de%20%24619.720>

En relación a la diversidad de las fuentes de ingreso, la fuente principal es la consecuente de las ventas al cliente mayoritario Sueño Verde, además alquila un sector de un invernáculo a un matrimonio de huerteros extranjeros y estaba comenzando a producir plantas ornamentales en pequeña escala, pero estas fuentes de ingresos no son significativas en su economía.

En cuanto a la distribución del ingreso, los pagos de la producción son a 60 días después de la entrega, por lo tanto, la fluctuación inflacionaria es una constante negativa en el balance económico del productor. Según lo manifestado, los ingresos alcanzan escasamente para cubrir los gastos del personal (2 sueldos) y del mantenimiento del predio (luz, combustible, impuestos, misceláneos eventuales).

En el caso del Sr. Oscar, su remuneración la invierte totalmente en la obra social para su grupo familiar, movilidad al predio, mantenimiento de su vivienda particular, por ser sostén de familia se le hace imposible generar un ahorro.

Por último y dado lo descrito, el mantenimiento y actualización de las instalaciones de la quinta hortícola son escasos y se remiten a situaciones de emergencia.

En relación con la proporción del ingreso bruto total y su capacidad de endeudamiento, se evaluó la posibilidad de tomar créditos para invertirlo en las instalaciones, pero las cuotas son difíciles de saldar en el tiempo, dado el cuadro de inestabilidad económica y las condiciones de comercialización actuales.

En las últimas décadas, la expansión urbana y el aumento de la población en la zona han llevado a un incremento en el valor de la tierra. El crecimiento de la economía de la región también ha contribuido a este aumento en el valor fiscal de la propiedad.

Además, la preservación de propiedades históricas, como la Casa de la Ruta y el Puente de Hierro, también puede afectar el valor de la tierra en la zona al atraer turismo y aumentar la demanda de propiedades cercanas.

La evolución del valor de la tierra en la localidad de Escobar fue influenciada por factores como la expansión urbana, el crecimiento económico, el desarrollo de infraestructuras y servicios públicos, y la preservación de propiedades históricas.

Respecto a las inversiones en infraestructura, si bien no se capitalizó en este sentido, ni realizó mejoras edilicias, se infiere un aumento en la propiedad y valorización desde el punto de vista agronómico del predio.

En cuanto a la Calidad de hogares y viviendas, la mayoría de las viviendas en Matheu tienen agua potable, electricidad, gas y recogida de basura. También hay escuelas, centros de salud y otras instalaciones de servicios públicos cercanas para la comunidad. En relación a este indicador la vivienda de la quinta hortícola no sufrió cambio en su infraestructura en los últimos años, siendo sus condiciones habitacionales suficientes para brindar medidas de higiene y acceso a los servicios municipales.

## II.5. Dimensión Gestión y Administración

En este caso los indicadores evaluados arrojaron valores que estarían por debajo de 0,7: Dedicación y perfil del responsable (0,43), Condición de comercialización y valor agregado (0,50), Gestión de residuos (0,33). Cabe aclarar que, si bien tiene la comercialización asegurada con una empresa, no realiza agregado de valor a la producción, en la Tabla 3 se reflejan los guarismos de los indicadores correspondientes.

El Sr. Oscar toma las decisiones y gestiona la unidad productiva según la pauta comercial de su principal cliente, actualmente solo produce rúcula en 2 variedades. Su dedicación es exclusiva, así como la de su personal (2 ayudantes), su formación en la producción huertera la adquirió desde temprana edad y la capacitación específica de los ayudantes la imparte el Sr. Oscar, donde recibe alguna instrucción de aplicación de agroquímicos de la empresa que le compra la producción.

En relación a los canales de comercialización y, como se explicó, la quinta hortícola recibe los insumos del cliente mayoritario, o sea plantines, fitosanitarios, etc. La cosecha se acuerda con el cliente que retira la producción del predio, y el Sr. Oscar recibe los pagos a los 60 días de entregada la mercadería. El valor agregado para obtener mayor beneficio y mejor calidad de producto lo realizan en la planta de “Sueño Verde”, por lo tanto, el productor no recibe ingresos adicionales por estos puntos consignados.

En cuanto a la gestión de residuos, estos constituyen un gran problema ambiental y al mismo tiempo son el origen de otros como la contaminación de aguas, suelos y aire, con los correspondientes riesgos asociados para la vida humana y la diversidad biológica, en el caso de estudio los residuos asimilables a la corriente domiciliaria son acondicionados y dispuestos correctamente para el retiro por parte del camión correspondiente del Municipio de Escobar. En el predio, se generan 2 tipos de residuos:

- Plásticos, mangueras de riego por goteo, etc.; en general se tratan de reciclar, pero lamentablemente a veces se “queman” para evitar acumulación de basura.
- Restos verdes, ramas, malezas, etc.

En relación a la gestión de los productos químicos, fitosanitarios o agroquímicos utilizados por la quinta, esto fue descrito en el ítem “Seguridad y salud ocupacional”.

En la Tabla 4 se presenta la Clasificación de los productos según los riesgos, los peligros y el color de las bandas que los identifican.

**Tabla 4.** Clasificación de los productos según riesgos

Clasificación de los productos según riesgo	Clasificación del peligro	Color de la banda
Clase Ia Sumamente peligroso	Muy Tóxico	Rojo
Clase Ib Muy peligroso	Tóxico	Rojo
Clase II Moderadamente peligroso	Nocivo	Amarillo
Clase III Poco Peligroso	Cuidado	Azul
Clase IV Normalmente no ofrecen peligro	Cuidado	Verde

Fuente: CASAFE<sup>5</sup>. (julio 2022).

En el relevamiento del relacionamiento institucional, cabe destacar que el INTA, ProHuerta<sup>6</sup>, Cambio Rural<sup>7</sup> y otras instituciones educativas y de Ciencia y Tecnología, promueven a través de diferentes metodologías del trabajo grupal y el intercambio de experiencias, donde se promueve facilitar la reconversión productiva, la generación de conocimientos y potenciar habilidades y destrezas de los integrantes del grupo, en los aspectos productivos, organizativos y de gestión. Además, a través del encuentro de productores, pretende generar acciones e inversiones colectivas que mejoren las condiciones de producción y potencien el desarrollo agroindustrial del país.

<sup>5</sup> <https://www.casafe.org/toxicidad-de-los-productos-fitosanitarios/>

<sup>6</sup> Es un programa que depende de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca que promueve el crecimiento de la producción rural a través de sus productores, con el apoyo técnico del INTA. Cambio Rural también es intermediario en la aplicación para créditos a los pequeños productores.

<sup>7</sup> <https://www.argentina.gob.ar/agricultura/alimentos-y-bioeconomia/programa-cambio-rural> Es una herramienta de extensión rural y periurbana financiada por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca desde hace 28 años ininterrumpidos, y es co-ejecutada con el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) que cuenta con una vasta presencia territorial en todo el país.

El INTA a través del sistema de extensión y desarrollo rural apoya procesos de intercambio de información y conocimientos para el desarrollo de las capacidades de innovación de los miembros de las comunidades rurales, urbanas y periurbanas. Asimismo, en una estrategia en red junto a gobiernos provinciales, municipales, ministerios nacionales, universidades, ONG, entre otras entidades, impulsa a los productores y a sus organizaciones para que sean competitivos, se desarrollen en un marco de equidad e inclusión social y de cuidado del ambiente.

El Programa ProHuerta es un conjunto de políticas públicas que promueve las prácticas productivas agroecológicas para el autoabastecimiento, la educación alimentaria, la promoción de ferias y mercados alternativos con una mirada inclusiva de las familias productoras. Este abordaje territorial e integral llega a las familias productoras a través de la promoción de la producción agroecológica, tanto para el autoabastecimiento, la educación alimentaria, la comercialización en ferias y mercados alternativos y el rescate de especies, saberes y costumbres populares, con una mirada inclusiva que valora y potencia la diversidad.

Esta práctica productiva promueve el uso de técnicas amigables con el medio ambiente, el aprovechamiento de recursos locales y el uso de tecnologías apropiadas que mejoran el hábitat y la calidad de vida de las familias productoras y todo su entorno y toda su comunidad. Por último y no menos importante se fomenta la implementación de prácticas agroecológicas (BPA) y en el marco de un ambiente laboral saludable.

Se presentan en la Figura 5, las gráficas correspondientes a las Dimensiones Sociocultural, Económica y Gestión y Administración.

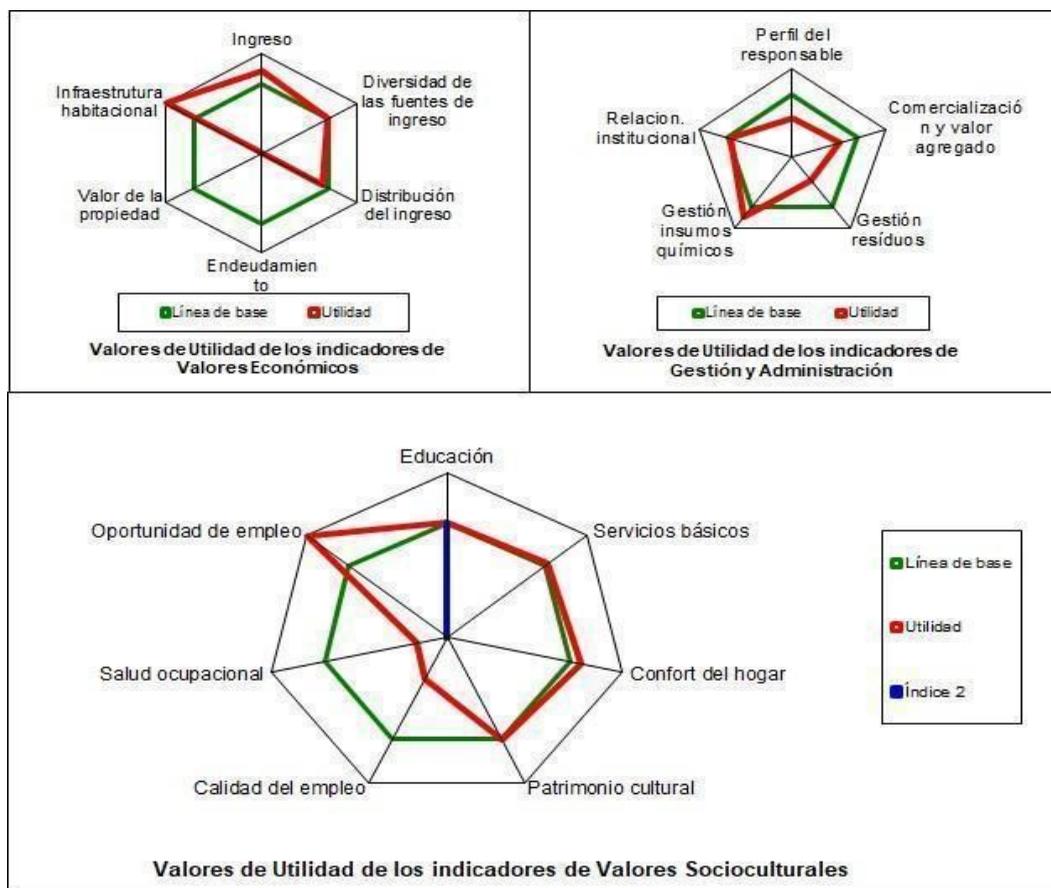


Figura 5. Valores de utilidad de los indicadores de la Dimensión sociocultural, económica y Dimensión gestión y administración, según plataforma SEPIA

### III. Conclusiones

Como muestra la Figura 6, de acuerdo a los índices y al gráfico, la quinta hortícola de estudio tiene un Índice de desempeño ambiental en las dimensiones evaluadas, con valor de 0,64, que en líneas generales da un desempeño intermedio y para alcanzar el óptimo tiene varios puntos a mejorar.

Se planifica el acompañamiento al productor, con el objetivo de mejorar los índices ambientales para alcanzar un grado de sustentabilidad económica-social-ambiental significativo.

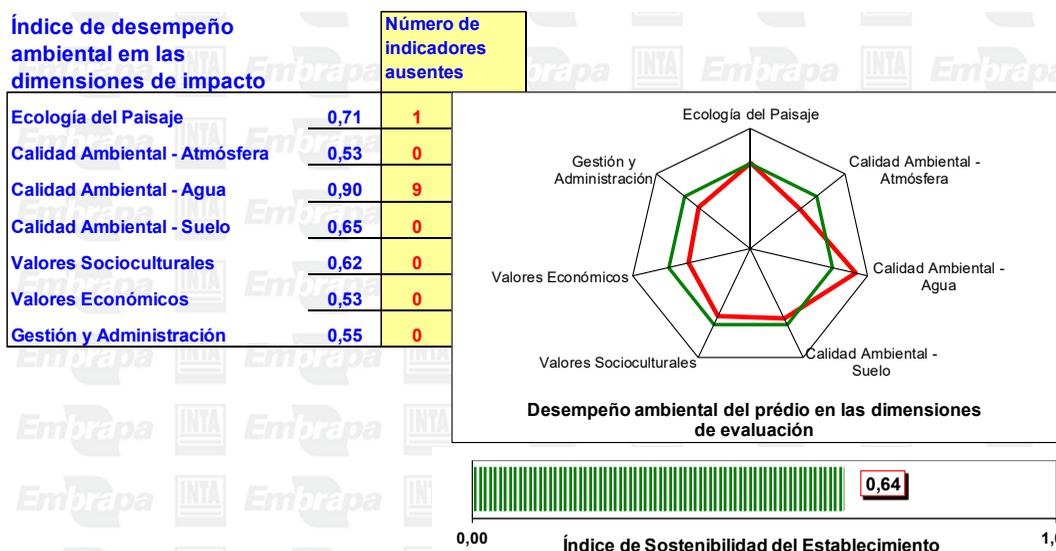


Figura 6. Índices de desempeño ambiental para las diferentes dimensiones de análisis, según plataforma SEPIA

### IV. Recomendaciones

#### Dimensión Ecología del paisaje

El predio se ubica en la ecorregión pampa cuyo ambiente natural prístino está constituido por el pastizal pampeano. A los efectos de mejorar la diversidad del sistema productivo, dado que son pocos los cultivos que se realizan, se sugiere la instalación de nativas de manera natural, realizando algunas prácticas que las incluya en el diseño del cultivo, como por ejemplo en los bordes del predio para fomentar la multiplicación espontánea.

Para ello se sugiere mantener algunos sectores de la quinta, el césped en estado natural, para que permita la regeneración natural, lo que demandará un período de tiempo según zona y manejo. Con esto se busca la aparición espontánea de las gramíneas nativas y otras herbáceas, cuyas semillas están en el banco de semillas del suelo.

También es necesario generar una planificación en los cortes de césped en estos sectores, dos veces al año, a fin de febrero y en agosto.

También se recomienda reemplazar la cortina de ligustro en un período de mediano plazo, en el perímetro. Esta especie exótica invasora es muy prolífica y las semillas son esparcidas por los pájaros, donde se establece tiene un crecimiento agresivo porque no permite el crecimiento de otras plantas al tener un rápido avance en el terreno, llegando a cubrirlo en poco tiempo.

Se sugiere el emplazamiento de árboles en el cerco lindero de la quinta hortícola, teniendo en cuenta las formaciones ecológicas más cercanas, como el bosque de barranca o talar y bosque ribereño, entre ellas: sauce criollo (*Salix humboldtiana*), tala (*Celtis tala*), curupí (*Sapium haematospermum*), molle (*Schinus longifolius*), espinillo (*Vachelia caven*) entre otros. Estas plantas son de muy bajo mantenimiento y adaptadas a la zona.

Para mejorar la diversidad productiva, una alternativa es la inclusión de animales al sistema de cultivo, generando beneficios tanto para el mantenimiento del pasto como el guano o estiércol que aportan al lote y se promueve un proceso natural de reciclado de nutrientes. El productor tiene en sus planes a corto plazo, incorporar la producción avícola (huevos/carne).

Asimismo, se puede mejorar el compost elaborado en la quinta hortícola con el agregado de estiércoles o guanos junto a los residuos vegetales. De esta forma, se reutiliza un residuo y se agrega valor en el compost que será aportado al suelo y promoverá más rendimiento y cultivos más sanos.

En cuanto al problema de las ardillas, se gestionará charlas sobre el tema con un grupo de especialistas de la Universidad Nacional Luján (UNLu), para el monitoreo de la misma.

Respecto al uso de agroquímicos, si bien el productor tiene conciencia de los efectos nocivos en la salud humana y prefiere utilizar productos de banda verde, se sugiere que realice una capacitación junto al personal que trabaja en la quinta hortícola sobre Manejo Integrado de Plagas (MIP), ya que es una herramienta muy útil para determinar los momentos oportunos de aplicaciones y otras cuestiones para el control y manejo de plagas en los cultivos.

Para ello, los técnicos de la Agencia de Extensión Rural INTA Escobar asesorarán y acompañarán al productor en estos temas y en la deposición final de envases que eran acumulados en un sector del galpón de guardado, se articularon acciones para la entrega de los mismos, a través de una campaña de recolección de Campo Limpio<sup>8</sup> junto a la Municipalidad y el INTA. Estas actividades tendrán continuidad para continuar con la recolección de envases.

## Dimensión Calidad Ambiental: atmósfera, agua y suelo

Debido a los años de cultivo en los invernaderos donde tanto el techo como las prácticas de uso de enmiendas de estiércol avícola fresco que se agregan al suelo dan como resultados valores elevados de pH y salinidad. Estos valores no son adecuados para los cultivos y en particular para los de hoja como la rúcula que es el principal cultivo del establecimiento.

Para mejorar el suelo y los valores de fósforo, se sugiere aplicar enmiendas orgánicas como abonos verdes o realizar prácticas que permitan aumentar la materia orgánica (MO) del suelo y disminuir progresivamente la salinidad. Evitar el uso de cama de pollo fresca u otros materiales semejantes sin compostar. Del mismo modo, no aplicar fertilizantes que contengan fósforo, dado que los niveles registrados indican porcentajes elevados de fósforo.

En cuanto a los valores medianamente elevados de conductividad eléctrica y de la salinidad, se debe tener en cuenta el cultivo que se implante dado que no permiten un buen desarrollo para cultivos de hoja, siendo factible ya que está en el límite, para tomate u otro cultivo de fruto, pero se deberá controlar los niveles de potasio (K) que han disminuido considerablemente.

---

<sup>8</sup>[https://www.campolimpio.org.ar/?gclid=CjwKCAjw5MOIBhBTEiwAAJ8e1I0GjRTatvgFrMcSwRF1SXqSEEEJaT\\_Iw8kWJh4h18fOVbvZM\\_BCrHRoCpJEQAvD\\_BwE](https://www.campolimpio.org.ar/?gclid=CjwKCAjw5MOIBhBTEiwAAJ8e1I0GjRTatvgFrMcSwRF1SXqSEEEJaT_Iw8kWJh4h18fOVbvZM_BCrHRoCpJEQAvD_BwE)

En cuanto al agua, los resultados de los parámetros analizados no arrojaron valores acordes al cumplimiento de la normativa de buenas prácticas agrícolas (BPA)<sup>9</sup> y del código alimentario argentino (CAA)<sup>10</sup>, por lo que se deben controlar y realizar un seguimiento de los mismos. Para ello hay que analizar el agua de la perforación cada seis meses o más periódicos, para el seguimiento hasta que mejoren y puedan cumplir con la BPA obligatoria para frutas y hortalizas. Hay que tomar medidas sobre los resultados de los indicadores de coliformes fecales, nitratos y conductividad.

Se sugiere comenzar con la determinación del estado del pozo ciego del lote y de los vecinos, si resultara que el de la quinta no genera filtraciones. Esta es una problemática recurrente en la provincia de Buenos Aires, en barrios con alta densidad de población y por ende de perforaciones no encamisadas<sup>11</sup> o construidas incorrectamente para evitar la contaminación entre napas. Por ello, es recomendable realizar una nueva perforación y encamisarla por completo, en el caso de "anular" una perforación vieja se debe cegar o tapar con un mortero o mezcla de cemento y tosca para evitar que siga contaminando los acuíferos.

Es muy importante evitar los lixiviados del uso de cama de pollo fresco para mejorar los valores de nitratos y en cuanto a la conductividad elevada del agua, por el alto contenido de sales, para el riego usar agua de lluvia (mezclar con el agua de pozo) y así mejorar la condición del suelo. Además, es necesario tener precaución al momento de la preparación de los caldos para fertilizar o para aplicar pesticidas si se usa el agua del pozo, por el agua dura.

El agua para consumo humano o lavado de alimentos o verduras debe ser clorada y controlada, por un valor de coliformes totales superior al de 0 UFC/100 ml. guías de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Con respecto a la gestión de residuos inorgánicos, se debe evitar la incineración de los desechos, principalmente los plásticos, ya que alteran las condiciones atmosféricas e indirectamente se producen deposiciones de contaminantes en el suelo, e infiltración hacia las napas subterráneas.

En relación a los residuos orgánicos, la recomendación estuvo dada en función de reutilizar la materia prima para compostar y generar sustratos de calidad.

## Dimensiones sociocultural, económica y gestión y administración

El productor lleva varias décadas trabajando en la región, modificó sus usos y costumbres de acuerdo al contexto socioeconómico de la zona y la demanda del mercado local.

En los últimos años implementó cambios en la productividad en busca de mejorar la calidad del producto preservando la salud de los trabajadores y el ambiente, por ende, involucra también al vecindario.

Si bien no es el objetivo ser una producción en transición agroecológica, está minimizando el uso de fitosanitarios y descartó la aplicación de estiércol avícola (cama de pollo) fresco, reemplazando paulatinamente por compostado propio y técnicas de manejo del suelo.

Aunque hasta 2022 trabajaba para un solo cliente en la producción de rúcula selvática, comenzó a diversificar la producción para producir estacas y plantines de plantas ornamentales para abastecerse y comenzar su comercialización en el 2024.

En relación a los RRHH, en la quinta hortícola solo trabajan familiares, y por cuestiones impositivas no tienen pensado contratar permanentemente a personal. No obstante recomendación mediante, el Sr Oscar acepta la pasantía de alumnos de la Escuela Agraria y no descarta a futuro contratar los servicios eventuales de algún estudiante de la zona con experiencia en la temática.

---

<sup>9</sup> <https://www.argentina.gob.ar/senasa/buenas-practicas-agr%C3%ADcolas>

<sup>10</sup> <https://www.argentina.gob.ar/anmat/codigoalimentario>

<sup>11</sup> Perforación de agua "encamisada" alude a un modismo utilizado por las empresas de perforación que describe el entubado que se realiza a una parte o el total del recorrido del ducto de extracción de agua subterránea.

Es importante tener en cuenta que para cumplir con las BPA que son obligatorias para las frutas y hortalizas, el agua para uso agrícola (riego, lavado de equipos, instrumental, preparación de soluciones para fertilización y productos fitosanitario), prevención de heladas e instrumental utilizado en tareas de campo, debe estar libre de contaminantes fecales, sustancias peligrosas y patógenos según la Resolución ex SAGP y A 71/99.

Según el Código Alimentario Argentino, desde la implementación de BPA se hicieron recomendaciones y se aplicaron, en relación a la calidad del agua, se realizaron análisis fisicoquímicos y bacteriológicos para evaluar su potabilidad y aptitud agropecuaria.

Con respecto a la aplicación de agroquímicos y la protección de los trabajadores, se implementó la gestión atenta a la Ley de Residuos Peligrosos y se está trabajando con la institución Campo Limpio en la disposición de envases vacíos de fitosanitarios.

## Agradecimiento

Un agradecimiento especial al productor Oscar y sus empleados y a nuestros compañeros profesionales quienes con su experiencia aportaron generosamente a la realización del trabajo: Ing. Marisol Cuellas INTA EEA AMBA - AER La Plata; Claudia Gallardo, Universidad de Concepción del Uruguay; Ing. Alfonso Ottaviano INTA EEA AMBA - AER Escobar; Ing. Pedro Aboitiz Cambio Rural - INTA EEA AMBA - AER Escobar.

## Bibliografía

- CASAFE (s.f.). Toxicidad de los productos fitosanitarios. Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes.
- Código Alimentario Argentino (2021). Cap. XII Bebidas analcohólicas. Bebidas hídricas, agua y agua gasificada. [https://alimentosargentinos.magyp.gob.ar/contenido/marco/CAA/Capitulo\\_12.php](https://alimentosargentinos.magyp.gob.ar/contenido/marco/CAA/Capitulo_12.php)  
[https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anmat\\_caa\\_capitulo\\_xii\\_aguas\\_actualiz\\_2021-08.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/anmat_caa_capitulo_xii_aguas_actualiz_2021-08.pdf)
- Drovetto, J. (19 de octubre de 2017) La ardilla exótica que se volvió una plaga en la Provincia. *La Nación*.  
<https://www.lanacion.com.ar/sociedad/la-ardilla-exotica-que-se-volvio-una-plaga-en-la-provincia-nid2073627/>
- Lagos, L. (2 de noviembre de 2019). Ligustro: el árbol exótico invasor que está ahogando nuestros bosques nativos. *La Diaria*. <https://ladiaria.com.uy/articulo/2019/11/ligustro-el-arbol-exotico-invasor-que-esta-ahogando-nuestros-bosques-nativos/>
- Ley N° 24.051 de 1991 *Residuos peligrosos*. 17 enero de 1992 Boletín Oficial, nro. 27307.  
<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/0-4999/450/texact.htm>
- López- Plantey, R.J. (s.f). *Manejo Integrado de Plagas* [diapositivas en Prezi]  
<https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/mip.pdf>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo sustentable (s.f.). *Ardilla de vientre rojo*. Especies exóticas invasoras.  
<https://www.argentina.gob.ar/ambiente/biodiversidad/exoticas-invasoras/proyecto/ardilla-vientre-rojo>
- Morando, M., Zalba, S., Belfer, L., García Nowak, C., y Cuevas, Y. P (s.f.). *La gestión de las especies exóticas invasoras en contextos de interculturalidad. El caso de la invasión del ligustro en territorio del Pueblo Ocloya*. Proyecto ENEEI - FAO. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación (Argentina). FAO  
<https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/libro-ligustro.pdf>
- Resolución N° 71/1999. *Guía de Buenas Prácticas de Higiene y Agrícolas para la Producción Primaria (cultivo - cosecha), Empacado, Almacenamiento y Transporte de Hortalizas Frescas*. 12 de febrero de 1999. Boletín Oficial nro. 29087.17 de febrero de 1999 <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-71-1999-56077>
- Torres, G. (2011) administración y gestión de empresas familiares. [Tesis de grado. Universidad Nacional de Cuyo]  
<https://bdigital.uncu.edu.ar/5190>.

## Capítulo 4.

# Aplicación del sistema SEPIA en una unidad productiva hortícola del IDEVI del Valle Inferior del Río Negro, Argentina

María Valeria Cecchini<sup>1</sup>; Patricia Baffoni<sup>1</sup>; Salomé. Guerra<sup>2</sup>; Camila Barrios<sup>3</sup>; Sergio Oggero<sup>4</sup>,  
María Rosa Delprino<sup>5</sup>; María Elena D'Angelcola<sup>6</sup>; y Mariel Mitidieri<sup>5</sup>.

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Estación Experimental Agropecuaria Valle Inferior; Argentina

<sup>2</sup> Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Estación Experimental Agropecuaria Rafaela. Agencia de Extensión Rural Monte Vera; Argentina

<sup>3</sup> Universidad Tecnológica Nacional (UTN). Facultad Regional Mar del Plata; Argentina

<sup>4</sup> Consutoría ambiental y energías renovables; Argentina

<sup>5</sup> Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Estación Experimental Agropecuaria San Pedro; Argentina

<sup>6</sup> Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Gerencia de Monitoreo y Evaluación; Argentina

## Resumen

Los orígenes del sistema productivo del Valle Inferior del Río Negro se remontan al año 1959. Actualmente se encuentran en producción bajo riego 22.000 ha divididas en 530 parcelas que conforman la zona de riego del Valle Inferior clasificadas, de acuerdo a calidad de suelo y superficie, en 386 parcelas tipo A (20 a 25 ha), 24 parcelas tipo B (40 a 60 ha) y 120 parcelas tipo C (80 a 120 ha). En las mismas se producen diferentes cultivos (cebollas y otras hortalizas, frutos secos, frutales, maíz y forrajes), y se desarrollan actividades de tambo y ganadería. Las parcelas de menor superficie fueron adjudicadas para actividades intensivas como horticultura y fruticultura, las intermedias para tambo y las de mayor superficie para ganadería.

El objetivo del trabajo fue evaluar el desempeño ambiental y socioeconómico de una unidad productiva considerando las prácticas de manejo bajo un sistema convencional y uno en transición agroecológica, en una parcela tipo A, en la que se realiza la actividad hortícola bajo cubierta. Para ello, se aplicó el sistema de evaluación ponderada de impacto ambiental (SEPIA) (D'Angelcola *et al.*, 2021). El mismo consta de 59 indicadores, integrados en cinco dimensiones de sostenibilidad: Ecología del paisaje, Calidad ambiental (atmósfera, agua y suelo), Valores socioculturales, Valores económicos y Gestión y administración. Dichos indicadores se construyen en matrices de ponderación, en las que los datos cuantitativos obtenidos en campo y laboratorio se traducen en índices de impacto, de acuerdo a funciones de utilidad, en una escala de 0 a 1, con el valor de línea de base modelada en 0,7. Los resultados expresados en gráfica muestran los índices de impacto de sostenibilidad para las cinco dimensiones de la evaluación y el establecimiento rural en su conjunto.

En la aplicación del sistema se tuvo en cuenta la adopción de las buenas prácticas aplicadas a la gestión de la producción en acuerdo con las normativas ambientales. Se constituyó un equipo de trabajo interdisciplinario con profesionales del INTA y extra INTA, y primacía de encuentros virtuales.

El valor del índice de sostenibilidad del establecimiento resultó en 0,70. Sin embargo, dimensiones como Calidad ambiental suelo (0,68), Valores socioculturales (0,56) y Gestión y Administración (0,54) resultaron con índices inferiores a la línea de base de sostenibilidad, lo que insta a realizar acciones de mejora en determinados indicadores. Por otra parte, las dimensiones Ecología del paisaje (0,71), Calidad ambiental atmósfera (0,86), Agua (0,77) y Valores económicos (0,84) resultaron con índices favorables. La implementación del sistema SEPIA permitió realizar un primer diagnóstico de situación del desempeño ambiental luego de que el productor implementara prácticas y tecnologías de manejo agroecológico, detectando puntos críticos para corregir y acciones de promoción de la sostenibilidad en el predio.

**Palabras clave:** Horticultura- Impacto ambiental- Agroecología- Cultivos bajo cubierta.

## Introducción

Los orígenes del sistema productivo bajo riego del Valle Inferior del Río Negro se remontan al año 1959, cuando el Gobierno de Río Negro celebró junto al Consejo Agrario Nacional un convenio de asistencia técnica con el objeto de elaborar un proyecto de desarrollo agrícola.<sup>12</sup> En 1961 se creó por Ley Provincial N° 200 el Instituto de Desarrollo del Valle Inferior del Río Negro (IDEVI), como organismo específico para la instrumentación del programa de desarrollo.

Algunas de las funciones y atribuciones plasmadas en la mencionada Ley N° 200 que da vida al IDEVI son: completar y mantener actualizada la programación del desarrollo económico y social del Valle, coordinar su acción con otros organismos del Gobierno Provincial y con las Municipalidades de su área, construir, realizar, administrar o proyectar obras (hidráulicas, públicas o de energía eléctrica), planear y ejecutar nuevos núcleos urbanos dentro del valle, organizar y prestar directamente o por convenios de la educación técnica y profesional en todos los niveles (excluyendo la educación ordinaria común), y organizar y fomentar la industrialización del Valle. Actualmente se encuentran en producción bajo riego 22.000 ha divididas en 530 parcelas que conforman la zona de riego del Valle Inferior distribuidas de la siguiente forma (clasificación por calidad de suelo y superficie): 386 parcelas de tipo A (20 a 25 ha), 24 parcelas de tipo B (40 a 60 ha) y 120 parcelas de tipo C (80 a 120 ha), en las cuales se producen diferentes cultivos (cebolla y otras hortalizas, frutos secos y otros frutales, maíz y forrajes), y se desarrollan actividades de tambo y ganadería. Las parcelas de menor superficie fueron adjudicadas para actividades intensivas como horticultura y fruticultura, las intermedia para tambo y las de mayor superficie para ganadería.

La higiene e inocuidad de los alimentos son fundamentales para nuestra salud y cuidado del ambiente, tal es así que mediante la resolución 5/2018 las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) han sido incorporadas en el Código Alimentario Argentino (CAA). Las BPA entraron en vigencia para la producción primaria desde el cultivo hasta la cosecha de hortalizas, en enero de 2021.

El objetivo del presente trabajo es evaluar el desempeño ambiental y socioeconómico de una unidad productiva considerando las prácticas de manejo bajo un sistema convencional y uno en transición agroecológica, en una parcela tipo A, en la cual se realiza la actividad hortícola bajo cubierta.

Para ello, se aplicó, el Sistema de Evaluación Ponderada de Impacto Ambiental (SEPIA) (D'Angelcola *et al.*, 2021). El mismo consta de 59 indicadores, integrados en cinco dimensiones de sostenibilidad: Ecología del paisaje, Calidad ambiental (atmósfera, agua y suelo); Valores socioculturales; Valores económicos y Gestión y administración. Dichos indicadores se construyen en matrices de ponderación, en las que los datos cuantitativos obtenidos en campo y laboratorio se traducen en índices de impacto, de acuerdo a funciones de utilidad, en una escala de 0 a 1, con el valor de línea de base modelada en 0,7. Los resultados son expresados en gráficas y muestran los índices de impacto de sostenibilidad para las cinco dimensiones de la evaluación y el establecimiento rural en su conjunto.

---

<sup>12</sup> Río Negro (IDEVI) (s.f). Un poco de historia... <https://rionegro.gov.ar/?contID=29381>. Recuperado el 19 de junio de 2023.

Para la realización de la actividad, se constituyó un equipo de trabajo interdisciplinario con profesionales del INTA y extra INTA, con primacía de encuentros virtuales. Los profesionales de INTA cercanos al establecimiento realizaron visitas presenciales.

Los datos necesarios para completar los indicadores se obtuvieron de entrevistas realizadas al responsable del establecimiento y de datos obtenidos por observación directa. Además, se tomaron muestras de agua superficial y de pozo y de suelo de los invernáculos trabajados. En la aplicación del sistema se tuvo en cuenta la adopción de las BPAs aplicadas a la gestión de la producción en acuerdo con las normativas ambientales.

Se realizó un análisis integrado de sostenibilidad, considerando el contexto local en el que se emplaza el establecimiento, así como la calidad del medio ambiente y las prácticas de gestión adoptadas hacia la transición agroecológica, proceso iniciado en el año 2018.

De esta manera, se inicia con la evaluación de prácticas del manejo convencional de la producción hortícola bajo cubierta, considerado en un horizonte temporal como el "Antes" y la evaluación de la adopción de tecnologías y diseño de manejo hacia la transición agroecológica, como el "Después". La escala temporal entre ambos diseños productivos es de 4 años.

La implementación del sistema SEPIA permitió realizar un primer diagnóstico de situación del desempeño ambiental luego de que el productor implementara prácticas y tecnologías de manejo agroecológico, detectando puntos críticos para corregir y acciones de promoción de la sostenibilidad en el predio. Además, se realizaron propuestas de incorporación de mejoras y se propuso el acompañamiento en la implementación de las mismas en un informe de desempeño ambiental y socioeconómico, entregado al productor, finalizada la evaluación.

## Aplicación del sistema SEPIA

### I. Identificación del productor y el establecimiento

El establecimiento se encuentra ubicado en la zona de IDEVI, Valle Inferior del Río Negro, del departamento de Adolfo Alsina, a 20 km al noroeste de la ciudad de Viedma (Figura 1).

En la región el paisaje muestra dos zonas contrastantes, por un lado, la zona irrigada del valle y por otro los campos de secano. La primera se encuentra muy modificada por la actividad antrópica, con la nivelación y sistematización de las parcelas con sistema de riego y drenaje. La segunda se muestra como una zona árida con vegetación xerófita de monte, destinada a ganadería de secano y lotes desmontados destinados a agricultura de secano otoño-invernal. El establecimiento analizado se encuentra dentro de la zona irrigada.

La superficie del establecimiento abarca aproximadamente 23 ha (Figura 2). En él se destinan 3 invernaderos a la producción hortícola con prácticas tendientes a un manejo convencional y 2 invernaderos con prácticas orientadas a un manejo agroecológico.

El clima del territorio es semiárido, con una precipitación media anual de 400 mm, resultando necesaria la irrigación para la gran mayoría de los cultivos. En la zona, templada fría, se registra una temperatura media anual de 14°C con un periodo libre de heladas de 191 días (Martín, 2009).

Los suelos predominantes en el IDEVI son de textura fina, alcalinos, dotados con 1,5 a 4 % de materia orgánica.

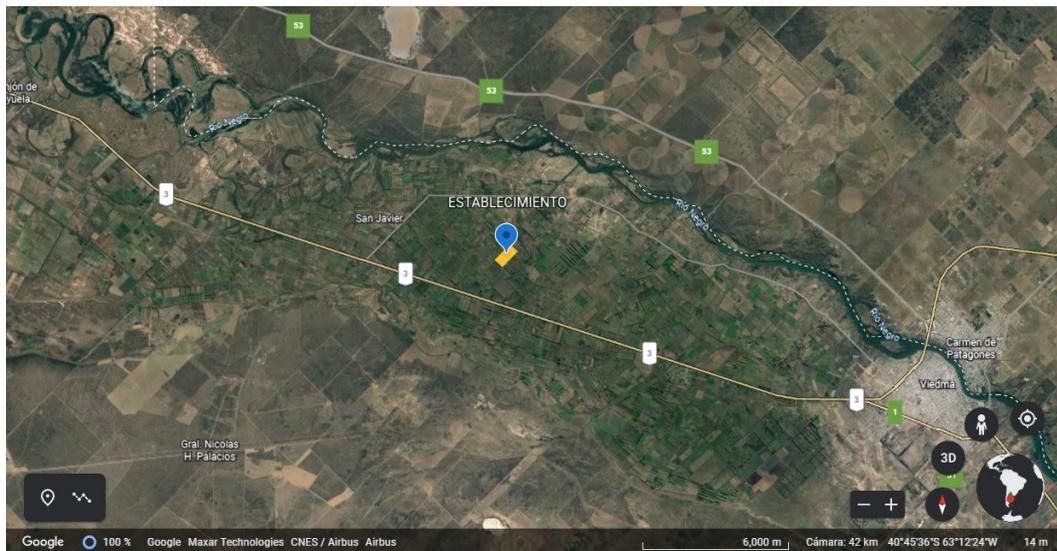


Figura 1: Imagen satelital de la ubicación geográfica del establecimiento. Fuente: Google Earth 2022.



Figura 2. Imagen satelital del predio con horticultura bajo cubierta. (Google Earth, 2022)

La unidad productiva bajo análisis, denominada parcela A 146, pertenece a un matrimonio de horticultores de origen boliviano, vinculados a esta actividad desde hace 17 años, quienes iniciaron la actividad alquilando la tierra y desde el año 2015 pasaron a ser propietarios. Esta situación les permitió empezar con mayor facilidad y seguridad un proceso de transición hacia la producción agroecológica. La productora es la encargada de la gestión de los invernaderos agroecológicos, formando parte además del grupo de Cambio Rural "Colectivo Agroecológico", mientras que el productor es el responsable de los invernaderos con manejo convencional. Ambos poseen una educación formal media y cursos de corta duración relacionados con el manejo de cultivos. La pareja vive dentro del predio junto con sus tres hijos menores de 18 años.

Desde que son propietarios su principal actividad es la horticultura bajo cubierta, inicialmente con manejo convencional de la producción. En el año 2016, el productor participó de un proyecto especial de ProHuerta donde se trabajó de manera grupal en riego por goteo y producción hortícola bajo cubierta, en un invernadero que sirvió de "escuela" en la zona, hasta ese momento había muy poca adopción y conocimiento de estas tecnologías a nivel zonal. A partir de esta experiencia el matrimonio de productores inició en su parcela la inversión en invernaderos propios, llevando a cabo una producción hortícola diversificada, principalmente tomates, tomates cherry, pimiento, berenjena, lechuga, acelga, kale, remolacha, espinaca, brócoli, coliflor y chauchas. En la Figura 3 se presenta una vista general de uno de los invernaderos con manejo convencional.



**Figura 3.** Vista general de uno de un invernadero con manejo convencional, campaña 2021 (Foto: Patricia Baffoni)

A partir del año 2017, deciden iniciar un proceso hacia la transición agroecológica, para ello construyeron invernáculos.”. En la Figura 4 se observa una vista del invernadero agroecológico.

Entre los principales problemas que los productores manifiestan en la realización de la actividad, se encuentra la falta de mano de obra para las tareas que requieren los cultivos, hecho que impacta en la organización interna del predio. La escasez de mano de obra en la región es, en parte, causada por la demanda que genera la cosecha del cultivo de la cebolla. También las tareas que requieren más especialización como los desbrotos del tomate o los tutorados, se ven afectadas por la poca oferta de personal calificado dedicado a ellas.

El matrimonio trabaja los invernáculos con ayuda de una persona para tareas específicas como es la cosecha, y en temporada pueden llegar dos personas más para el tutorado del tomate, berenjena y morrón. En los momentos de cosecha, principalmente para el tomate cherry, también colabora el hijo mayor.

Los productores cuentan con mediana experiencia en el manejo del cultivo de manera agroecológica, pero se muestran con gran interés en adquirir conocimientos y experiencias de técnicos asesores y/u otros productores.

El agua destinada al riego del valle se obtiene del río Negro y se distribuye gracias a un sistema gravitacional telescópico, que inicia a unos 80 km aguas arriba en la llamada bocatoma o primera angostura dando lugar al canal principal que recorre el valle y del cual parten los canales secundarios y terciarios, de hormigón y tierra, que distribuyen el agua a todas las parcelas. En la Figura 5 se muestra una vista del canal principal de riego.

A partir del mes de agosto, se da inicio a la temporada de riego con agua del canal. Entre los meses de mayo a agosto, la distribución de agua para riego se suspende para realizar limpieza y mantenimiento de canales y compuertas. En las Figuras 6 y 7 se muestra una imagen del canal principal al inicio de la temporada de riego y compuertas del mismo, respectivamente.



Figura 4. Vista general del invernadero con manejo agroecológico, campaña 2021. (Foto: Patricia Baffoni)



Figura 5. Vista del canal principal de riego (Foto: Valeria Cecchini)

A partir del año 2017, momento en que los productores construyeron invernáculos con el objetivo de iniciar un proceso de transición hacia la agroecología, se realizan prácticas diferentes en el manejo de los cultivos, en el control de plagas y enfermedades con el objeto de reducir la utilización de insumos de síntesis química.

Con respecto al manejo de plagas y enfermedades se realizan cultivos diversos con corredores de flores y aromáticas para favorecer la presencia de enemigos naturales y polinizadores. Utilizan tierra de diatomeas, biopreparados y bandas amarillas para el control de mosca blanca y pulgones. Recurren a aplicaciones de *Trichoderma* spp. para el control de hongos de suelo y foliares, al uso de hongos entomopatógenos para control de plagas y a *Bacillus thuringiensis* para control de la polilla del tomate. En cuanto al manejo del suelo se utiliza bocashi, bioles y otros tipos de biofertilizantes y enmiendas.



Figura 6. Canal principal al inicio de la temporada de riego (Foto: Valeria Cecchini)



Figura 7. Compuertas del canal principal de riego. (Foto: Valeria Cecchini)

## II. Dimensiones e indicadores del SEPIA

### II.1. Dimensión: Ecología del paisaje

Esta dimensión se refiere a la fisonomía y estado de los hábitats naturales, áreas de producción agrícola, actividades no agrícolas y producción animal, y las diversidades que resultan de la producción y el paisaje. Incluye la situación de las áreas degradadas, la existencia de corredores ecológicos, la aparición de vectores de enfermedades endémicas, los riesgos para las especies en peligro y riesgos de degradación del paisaje, como incendio, inundaciones, erosión de suelo, entre otros.

El índice promedio de la dimensión Ecología del paisaje para el caso de estudio es de 0,71, lo que indica un valor por encima del mínimo de sostenibilidad (0,70). En este sentido, los indicadores que forman parte de esta dimensión y presentan valores por encima de ese nivel, son: fisonomía y conservación de hábitats naturales (0,80); condiciones de manejo de las áreas de producción (0,78); áreas en proceso de recuperación (0,91) y condición de manejo de actividades confinadas (0,81). Ésta última debido al cambio producido en el manejo en los cultivos bajo cubierta, de estado bueno a muy bueno y a la incorporación de otras actividades como el cultivo de gírgolas. En este último se evaluó el estado de los cultivos protegidos con un manejo de producción convencional en contraposición a un manejo de producción agroecológico, iniciado en el año 2018.

Diferentes prácticas de manejo se llevan a cabo en los invernáculos. Una de ellas es el uso de fertilizantes comerciales en los invernáculos de manejo convencional y el uso de biofertilizantes en los de manejo agroecológico. También en lo que respecta a sanidad, en los primeros se utilizan principalmente productos de origen químico, mientras que productos orgánicos y biológicos son utilizados en los invernaderos con prácticas agroecológicas. En estos últimos, se ha encontrado, además, una gran diversidad de especies vegetales, dando lugar a interacciones biológicas benéficas. Por el momento no se están utilizando abonos verdes y se rotan los cultivos de manera parcial, cuando se encuentran sectores en los cultivos comprometidos sanitariamente.

Por otra parte, otros indicadores muestran valores por debajo del índice de sostenibilidad como son la diversidad del paisaje (0,54) y la diversidad productiva (0,68). El sistema pondera a aquellos establecimientos que contienen una gran variedad de hábitats naturales en buen estado de conservación y mayor diversidad de actividades de producción.

Los corredores ecológicos en el predio están conformados por las cortinas forestales de eucaliptus y álamos, abarcando aproximadamente 1 hectárea alrededor del área de producción (Figura 8) y mostrando al indicador con un valor neutro (0,70), ya que no se observan modificaciones debidas a la transición agroecológica.

El indicador de áreas en proceso de recuperación, muestra un índice superior al de sostenibilidad (0,91). Esto es producto del impacto positivo que han mostrado las técnicas de manejo agroecológico, fundamentalmente, en la recuperación del suelo.

El índice de riesgo para especies de importancia ecológica muestra un valor de 0,70, considerando que en el área no se perciben riesgos para especies.

Por otro lado, se mantiene la incidencia de focos de vectores (roedores y garrapatas) de enfermedades endémicas, y el aumento de loros y cotorras. Por el momento no se han realizado acciones tendientes a la eliminación de estos focos.

Por último, el viento de la zona, sumado a las quemadas eventuales y a la gran salinidad del suelo por la captación de agua de perforación con alto contenido de sales, provocan un gran riesgo en la degradación del paisaje, que se traduce en un índice negativo de impacto (0,55).

Los índices de desempeño de los indicadores en la dimensión Ecología del Paisaje, se presentan en la Figura 9.



Figura 8 Cortinas forestales eucaliptus y álamos que rodean al establecimiento (Google Earth, 2022)

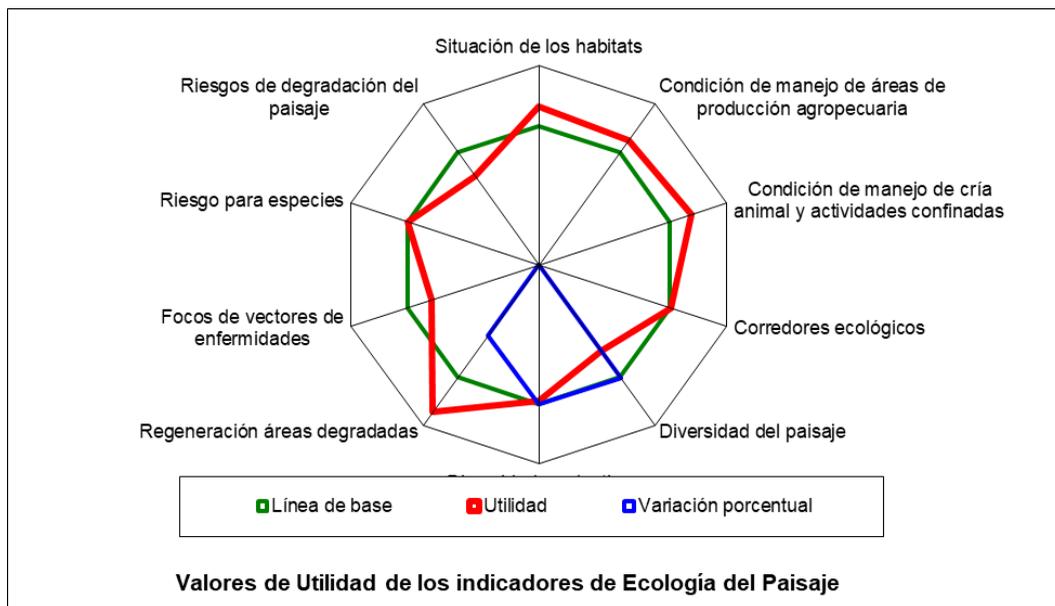


Figura 9. Índices de desempeño de los indicadores Ecología del Paisaje, Plataforma SEPIA

## II.2. Dimensión ambiental: Calidad del aire

La dimensión ambiental incluye (a) Calidad de la atmósfera, (b) Calidad de agua superficial y subterránea y (c) Calidad del suelo. Las muestras de agua y suelo fueron seleccionadas para caracterizar las situaciones anteriores (producción bajo manejo convencional) y posteriores (bajo manejo agroecológico) de la actividad productiva en estudio. Cada componente de esta dimensión se presentó por separado, resultando en los respectivos índices de desempeño ambiental, de la siguiente manera:

### II.2.a) Calidad del aire

La evaluación de la calidad del aire considera la cantidad de partículas en suspensión y humo, la emisión de gases contaminantes, posibles causantes del efecto invernadero (óxidos de carbono, azufre y nitrógeno) y la generación de ruidos y olores. La consideración de estos indicadores se basó en

cambios en el tiempo de ocurrencia de las emisiones observadas, su escala espacial y severidad de ocurrencia.

La dimensión calidad ambiental: atmósfera, arrojó un índice general de 0,86 (al evaluarse solamente las partículas originadas desde el establecimiento y condiciones resultantes de acciones de manejo desde el establecimiento y vinculadas a transición agroecológica. Sin embargo, los productores mencionan olores provenientes de los vecinos, uno cría cerdos y otros en las proximidades cultivan cebolla por lo que existen olores por los agroquímicos utilizados (nombran el clorpirifos para el control del complejo de moscas de la cebolla) y humos provenientes de la quema de los plásticos con que se cubren las pilas y cáscaras de cebolla. Solo un porcentaje muy pequeño de ocurrencia de ruidos (10%) es mencionado por los productores.

## II.2 b) Dimensión ambiental: Calidad del agua superficial y subterránea

Para la evaluación de la calidad del agua, se tuvieron en cuenta propiedades fisicoquímicas y biológicas de las aguas superficiales y subterráneas, además de la contaminación visual y el impacto potencial de plaguicidas. El concepto de calidad del agua considera, además, el uso que se hace de ella (consumo humano, riego, recreación, abrevado animal, etc.). Por lo que se debe atender a las normativas vigentes en función de su uso. Por otra parte, los análisis microbiológicos del agua, también constituyen elementos idóneos para prevenir posibles efectos sobre la salud de los ecosistemas y de las personas.

La determinación de parámetros como pH, salinidad oxígeno disuelto (OD), Demanda bioquímica de Oxígeno (DBO), conductividad eléctrica (CE), tipo y densidad de organismos presentes, son algunos de los parámetros requeridos para la evaluación de la calidad del agua de un ecosistema acuático.

Para el riego de los cultivos se utiliza agua del río Negro entre los meses de agosto hasta fines de abril, de agua de mejor calidad que la de perforación. En la Figura 10 se visualiza el canal principal.



**Figura 10:** Canal principal de riego, agua dulce proveniente del río Negro (Foto: Valeria Cecchini)

En los meses restantes se utiliza agua de pozo, cuya perforación se encuentra a una profundidad de cinco metros y con abundante contenido de sales.

Las muestras fueron analizadas el 27 de septiembre de 2022. Esta dimensión arrojó un índice de 0,77, valor por encima del nivel de sostenibilidad. Sin embargo, algunos parámetros para el agua superficial, como OD y DBO5 no pudieron ser analizados en laboratorio, quedando como datos faltantes.

Según la OMS (Organización Mundial para la Salud, 2006), la turbidez del agua para consumo humano no debe superar en ningún caso las 5 NTU (Unidades nefelométricas de turbiedad), y se considera ideal, valores por debajo de 1 NTU. En Argentina, el Código Alimentario Argentino (CAA) establece un límite máximo de 3 NTU.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el agua superficial de pH, nitratos, fosfatos, CE, turbidez y los obtenidos en el agua subterránea de nitrato y CE, muestran valores acordes al uso agropecuario. A continuación, se detallan los mismos:

## Aguas superficiales

Análisis fisicoquímicos realizados en muestras tomadas a la entrada y salida del canal (Tabla 1)

**Tabla 1.** Determinaciones agua superficial (entrada y salida del canal)

Determinaciones	Agua superficial	
	entrada al canal	salida al canal
Nitratos	0,22 mg.L <sup>-1</sup>	0,11 mg.L <sup>-1</sup>
pH	7,87	7,94
Conductividad	151 uS.cm <sup>-1</sup>	140 uS.cm <sup>-1</sup>
fosfatos	0,3 mg.L <sup>-1</sup>	0,3 mg.L <sup>-1</sup>
Turbidez	1,01 NTU	1,66 NTU

Fuente: Elaboración propia

## Agua subterránea

En la tabla 2 se presentan los análisis fisicoquímicos realizados a una muestra de agua del pozo utilizado para riego.

**Tabla 2.** Determinaciones Agua Subterránea

Determinaciones	Agua subterránea
Nitratos	1,27 mg.L <sup>-1</sup>
pH	7,64
CE	3020 uS.cm <sup>-1</sup>
Turbidez	1,95 NTU

Fuente: Elaboración propia

Ambos resultados, en especial el del agua subterránea, indican contenidos de sales que pueden ir incrementando el contenido en el perfil del suelo bajo cubierta. En la Tabla 5 se expone la productividad relativa para algunos cultivos en condiciones de salinidad del agua (CEa) y suelo (CEe).

Los resultados indican mayor presencia de nitratos en el agua subterránea que en el agua superficial, podría atribuirse al lixiviado de fertilizantes nitrogenados usados tanto en el predio o en otros predios de la región.

En cuanto a los indicadores de coliformes para las aguas superficiales y subterráneas, los resultados obtenidos se expresan en la Tabla 3.

**Tabla 3.** Determinaciones en agua superficial y subterránea

Determinaciones	Agua superficial	Agua subterránea
Bacterias coliformes totales NMP	>8/100 ml	>8/100 ml
Bacterias coliformes fecales NMP	<1,1/100 ml	<1,1/100 ml
<i>Escherichia coli</i>		0 UFC/100 ml

Fuente: Elaboración propia

Los análisis microbiológicos realizados fueron llevados a cabo con la metodología de Número Más Probable (NMP) y no del recuento de Unidades Formadoras de Colonias (UFC) como solicita el software del sistema. En rigor, el método de determinación (NMP) no invalida la interpretación del indicador (previsto para UFC). En ambos casos lo que se determina es la estimación del contenido de coliformes, cuyos resultados en el presente caso son perfectamente aceptable para aguas de clase II (típicamente aguas superficiales en áreas rurales).

Si se toma como válido los parámetros de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 1989), el agua es apta para riego desde el punto de vista de los coliformes fecales (resultado  $< 1,1/100$  ml NMP y el límite máximo permisible es  $1000/100$  ml NMP).

Por otra parte, si bien existe ausencia de *Escherichia coli* en el agua subterránea, es muy importante la presencia de Coliformes totales en ambas aguas (valor  $>8$  NMP), las cuales no estarían siendo aptas para consumo humano, considerando el Código Alimentario Argentino (CAA. Ley 18.824).

Respecto a la polución visual del agua, la presencia de espumas y aceites se considera inexistente en el trayecto del canal de riego. Sin embargo, los sólidos son típicos del agua del Río Negro, el cual tiene abundante carga de sedimento, mucha tierra disuelta, de ahí su nombre (Curru leuvu = Río Negro). También suele encontrarse lama (compuesto de arcilla, humus o mantillo, de tierra calcárea y despojos vegetales y animales) y algas en los canales.

En SEPIA, el impacto potencial de plaguicidas se evalúa considerando los principios activos utilizados y su consecuente toxicidad.

El manejo hacia un proceso de transición agroecológica llevado a cabo por los productores, redujo considerablemente la tendencia a la utilización de plaguicidas e ingredientes tóxicos. Sin embargo, se hace evidente en todo el valle, el incremento en el uso de agroquímicos, con cierta falta de conciencia ambiental y de cuidados personales, donde no se utilizan los equipos de protección personal durante la aplicación.

Para el riego, el agua se obtiene de un punto en común en el tramo superior del río. El excedente es devuelto al río a través de los drenes que tienen su salida por encima de las tomas de agua de las ciudades de Viedma y Carmen de Patagones. Complicado aún más por la extracción de petróleo a unos 500 km aguas arriba.

## II.2 c) Dimensión ambiental: Calidad del suelo

El suelo es un recurso natural fundamental en el crecimiento de los vegetales. Sus componentes minerales se encuentran presentes en partículas de distintos tamaños. Evaluar la calidad del suelo es fundamental para comprender el desarrollo de los diferentes cultivos. Para este trabajo se tomaron muestras compuestas de suelo de dos invernaderos en los cuales se llevan a cabo prácticas diferentes de manejo (convencional y agroecológico). En la Figura 11 se muestra la ubicación de los invernaderos, de los cuales se extrajeron muestras para la realización de los análisis de suelo.



Figura 11. Ubicación de los invernaderos convencional y agroecológico de los que se tomaron muestras para realizar

análisis de suelo.

Las muestras de suelo fueron analizadas de acuerdo con parámetros físicos químicos e información sobre los procesos de erosión. En la tabla 4 se muestran los resultados de los análisis de suelo.

**Tabla 4.** Parámetros del suelo del Invernadero donde se realizan prácticas de manejo convencional e Invernadero donde se realizan prácticas de manejo hacia la transición agroecológica.

Determinaciones	Invernadero con prácticas de manejo convencional	Invernadero con prácticas de manejo hacia la transición agroecológica
MO (%)	3,46	4,53
pH	7,05	7,03
Na intercambiable (cmol.kg <sup>-1</sup> )	1,25	1,25
K intercambiable (cmol.kg <sup>-1</sup> )	25	25
Ca intercambiable (cmol.kg <sup>-1</sup> )	9,75	8
Mg intercambiable (cmol.kg <sup>-1</sup> )	0,25	0,75
P Bray (ppm)	53,81	70,87
CE (dS.m <sup>-1</sup> )	6,03	2,94
Nt (%)	0,17	0,22
Relación C/N	11,76	11,81
Bases totales	36,25	35
CIC	23,6	29,3
V % saturación	37	36,8
RAS	7,1	3,4

Fuente: Elaboración propia

Cabe aclarar que, si bien el material de origen es el mismo, cada invernáculo tiene su historia, con distinto manejo y cultivos implantados. Sin embargo, a los efectos de evaluar el impacto de las prácticas implementadas a través del tiempo, se compararon valores resultantes de muestras de suelo de un invernáculo de prácticas de manejo convencional, (se considera como estado "anterior") y muestras de suelo de un invernáculo con prácticas de manejo agroecológico -estado "después".

En base a la lectura de los resultados de los análisis se puede concluir que la producción convencional en general está bien provista de MO (3,46 %), con valores de P adecuado. El pH está dentro de un rango normal, es casi neutro, un valor óptimo para la disponibilidad de nutrientes para los cultivos. La CE se presenta muy elevada, principalmente en el invernáculo con manejo convencional y si bien puede depender del tipo de sales que tiene el suelo (Figura 12), este contenido afecta el potencial productivo de los cultivos, en especial de la lechuga. No obstante, el Ca+Mg también es elevado, con lo cual la RAS no está tan elevada. Esto significa que si bien la CE es elevada no es producto de la sodificación, sino del rol que juegan los otros cationes.

Por otra parte, el suelo del invernadero con manejo agroecológico presenta una baja de la CE, y de cationes solubles. La MO presenta valores aceptables y el suelo está mejor provisto (4,53 %) y el pH también presenta valores neutros. La concentración de P (ppm) se encuentra en proporciones más elevadas que en el invernadero convencional. Esto podría ser a causa de la aplicación de enmiendas orgánicas a base de estiércol de caprinos y bioorganuusa.

Los valores de fósforo promedio de la zona son de 16 ppm, por lo cual ambos invernaderos presentan valores elevados comparados a la media regional. Esto puede ser consecuencia del lavado de las cintas de goteo con ácido fosfórico.

Teniendo en cuenta las sales presentes en el agua de riego y las existentes en el perfil del suelo, dadas por los valores de CEa del agua y de la CEe del extracto de saturación del suelo, Mass y Hoffmann (1977) estiman una productividad relativa para diferentes cultivos.

En la Tabla 5, se observa la productividad relativa de cultivos hortícolas en función de sales presentes en el agua de riego (CEr) y suelo (CEe).

**Tabla 5:** Productividad relativa de cultivos hortícolas bajo influencia de salinidad en el agua de riego (CEa) o en el suelo (CEe)

Cultivo	100%		90%		75%		50%	
	CEe	CEa	CEe	CEa	CEe	CEa	CEe	CEa
Lechuga	1.3	0.9	2.1	1.4	3.2	2.1	5.1	3.4
Tomate	2.5	1.7	3.5	2.3	5.0	3.4	7.6	5.0
Brócoli	2.8	1.9	3.9	2.6	5.5	3.7	8.2	5.5
Espinaca	2.0	1.3	3.3	2.2	5.3	2.5	8.6	5.7
Apio	1.8	1.2	3.4	2.3	5.8	3.9	9.9	6.6

CEa: Salinidad promedio de la zona radicular determinada como CE del extracto de saturación en decisiemens por metro a 25 °C.  
CEe: Salinidad del agua de riego expresada en decisiemens por metro a 25 °C.

**Fuente:** Elaboración propia en base a Mass y Hoffman (1977) y Mass (1984)

En síntesis, la diferencia entre ambos sitios, está en los niveles de MO y salinización.

Si bien cada cultivo tiene un valor óptimo de CE a partir del cual el rendimiento se ve afectado, el umbral de tolerancia a la salinidad se modificará también de acuerdo al estado fenológico del cultivo. En el invernadero convencional la CE puede afectar el rendimiento de muchos cultivos. Por su parte, el invernadero agroecológico muestra valores más propicios para la horticultura, pero el rendimiento de cultivos muy sensibles también puede verse afectado.

Un factor importante que afecta la calidad del suelo es el contenido de sales que presenta el agua de la perforación que se utiliza durante el invierno. En la Figura 12 se observa las sales en superficie y la afectación del cultivo. Una práctica para contrarrestar las sales en el perfil del suelo fue la utilización de una suspensión mineral con elevada concentración de Calcio y Azufre, específicamente sulfato de calcio más azufre elemental. Con respecto al porcentaje de saturación de bases, se considera que entre 35 y 50 % un suelo tiene una provisión media, en este caso ambos invernaderos presentan valores levemente superiores a 35.



**Figura 12.** Presencia de sales en el suelo, situación previa. Invernadero con manejo convencional (Foto: Patricia Baffoni)

La Figura 13 representa gráficamente los resultados de la dimensión ambiental (calidad del aire, agua y suelo).

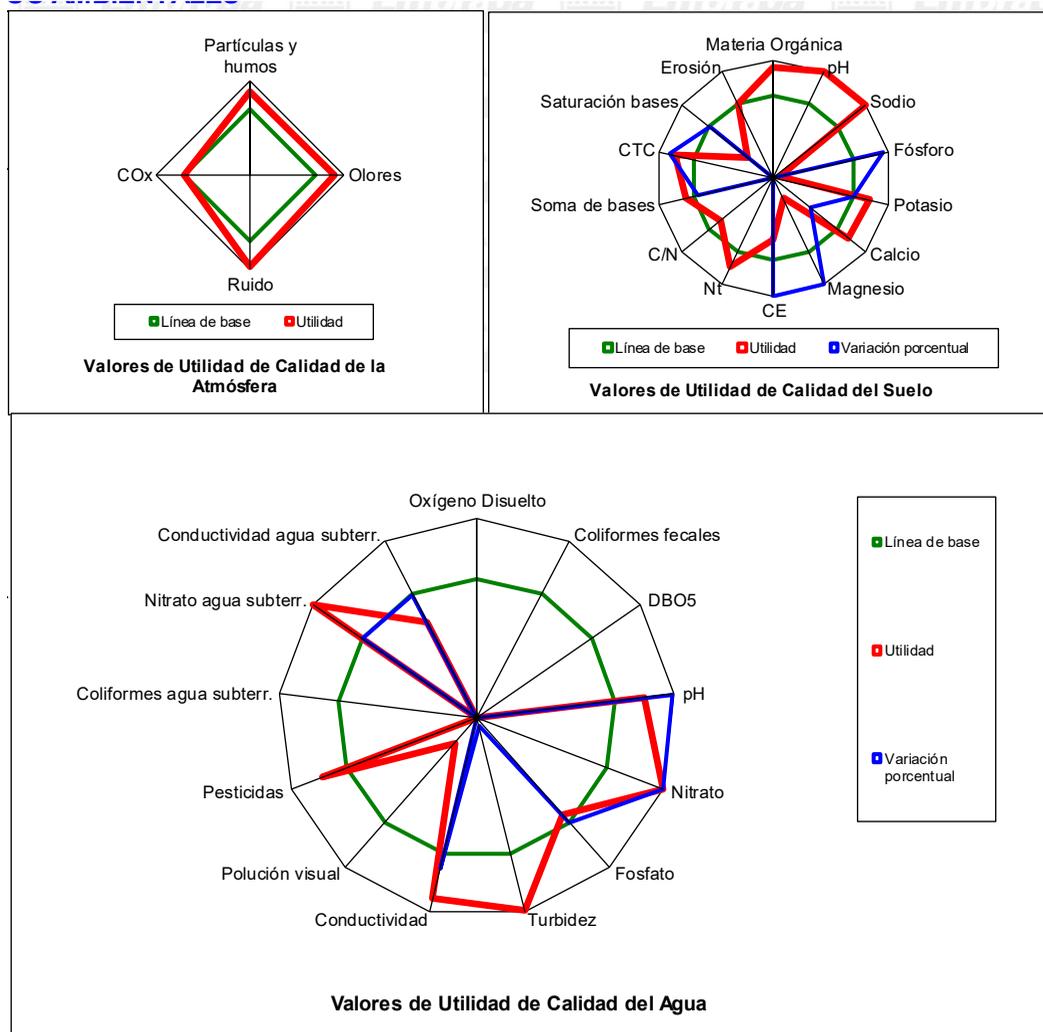


Figura 13. Dimensión ambiental. Valores de utilidad de calidad de la atmósfera, del agua y del suelo. Plataforma SEPIA

### II.3. Dimensión: Valores socioculturales

Esta dimensión incluye indicadores que evalúan la calidad de vida de las personas que residen en el establecimiento, además de evaluar el acceso a la educación, servicios básicos, confort y equipamiento del hogar. Por otra parte, incluye indicadores relacionados con el empleo, como la calidad, la seguridad, la salud en el trabajo y la oportunidad de empleo local calificado. Asimismo, evalúa la conservación del patrimonio histórico, artístico, cultural y arqueológico del lugar.

El matrimonio responsable del predio, cuenta con los registros necesarios para que la actividad hortícola se lleve a cabo de acuerdo a la normativa vigente. Si bien ambos son los administradores y juntos consensuan las decisiones, la esposa es la encargada de la gestión de los invernaderos agroecológicos y el marido, de los convencionales. Ambos tuvieron la oportunidad de culminar sus estudios secundarios y han realizado tecnicaturas medias orientadas a la actividad agropecuaria, como así también, cursos de corta duración relacionados con el manejo de cultivos. La productora, además participó de un curso relacionado con economía y administración.

La pareja reside en el mismo establecimiento junto con sus tres hijos menores de 18 años los cuales se encuentran cursando los niveles correspondientes a la educación primaria y secundaria. Cuentan en la vivienda con equipamiento básico como cocina, heladera, freezer, televisión satelital, radio, Internet, computadora, lavarropas y vehículo propio (que utilizan para realizar el traslado de las verduras). Además, disponen de los servicios básicos de electricidad y línea de teléfono. Con respecto al agua, las viviendas poseen agua, pero no es potable, se compra en la ciudad bidones con agua potable, con respecto al gas no están conectados a una red de gas, sino que poseen gas envasado. Cercano al establecimiento, a 5 km de la chacra, sobre la ruta N°3, pasa un recorrido de ómnibus de transporte público de pasajeros que los une a la ciudad de Viedma o San Javier. Poseen acceso a un centro de salud y hospital, que se encuentran ambos en un radio de 50 km de la vivienda. El único empleado permanente es un familiar de los productores el cual trabaja y vive dentro del predio. Su hogar es un galpón acondicionado para su uso como vivienda en donde posee los mismos servicios que los propietarios. Allí cuenta con cocina, freezer, servicio de Internet y una bicicleta. Posee la educación básica completa

El índice de calidad del empleo da como resultado un valor por debajo del mínimo de sostenibilidad (0,52). Los productores se encuentran registrados en la Administración Federal de Ingresos Públicos (AFIP) y poseen un salario superior a un sueldo mínimo. Obtienen sus ingresos del establecimiento, y de éstos alcanzan a cubrir sus necesidades de alimentación, salud y vivienda, así como la oportunidad de estudio. No reciben otro tipo de ayuda por parte del Estado para alimentación, educación o salud. Al empleado permanente, además de su salario, los productores les brindan una prestación de vivienda y ayuda extra para transporte y alimentación. También suelen solicitar el trabajo de dos empleados eventuales, los cuales reciben los pagos acordes al trabajo realizado. Al ser empleados no permanentes, no se relevó el nivel de educación alcanzado por los mismos.

En cuanto a la Seguridad y salud de las personas que realizan tareas en el establecimiento (dos productores, un empleado permanente y dos eventuales), las mismas se encuentran expuestas a riesgos propios de la actividad. Las probabilidades de que ocurra un daño se relacionan con el ruido, la vibración, los cambios en la temperatura, agentes químicos y de la maquinaria e implementos utilizados. El productor es quien se encuentra mayormente expuesto al ruido y vibraciones debido al uso del tractor sin cabina aislante. Los cambios bruscos de temperatura como el excesivo calor o frío, la utilización continua de maquinarias y el uso de determinados agentes químicos (fertilizantes y fitosanitarios) constituyen las principales fuentes de riesgo para los trabajadores de la chacra, lo que se traduce en un índice de sostenibilidad inferior al mínimo deseable (0,18). Es necesario aclarar que la disminución del uso de insumos de síntesis química en el manejo hacia la transición agroecológica, ha disminuido considerablemente la exposición de los trabajadores a agentes químicos.

La oportunidad de empleo local calificado muestra un índice alto (0,91). Esto es debido a que el lugar de residencia de los trabajadores es el propio establecimiento y/o el partido en el que se emplaza el mismo. Por otra parte, un 50 % de los trabajadores se encuentran calificados para la actividad que desarrollan.

Dentro del establecimiento, los productores no consideran que existiese algún patrimonio histórico o arqueológico para destacar. Sin embargo, si se considera el patrimonio artístico y cultural visibilizado en la conservación de determinadas prácticas culturales bolivianas, como es la Fiesta del Sol o Inti Raymi. Si bien hace años, el matrimonio participaba activamente en la organización de la misma, en la actualidad solo asisten, no siendo responsables de la gestión del evento. Esa es la causa por la que el estado de conservación fue ponderado de forma diferente, generando una modificación: de muy bueno a bueno. Se obtuvo como consecuencia un índice de conservación por debajo de la línea de base (0,55) (Figura 14).

## II.4. Dimensión: Valores económicos

Esta dimensión presenta los indicadores con información sobre los ingresos del establecimiento, de acuerdo con la estabilidad, seguridad de los mismos, su diversidad de fuentes y distribución entre los involucrados en el proceso de producción. También aporta datos de endeudamiento, evolución del valor de propiedad y calidad de hogares y viviendas.

Los productores manifiestan un incremento en sus ingresos netos durante los últimos cuatro años, considerando que los mismos se han mantenido estables y seguros durante ese período. La principal fuente de ingreso se conformaba en un 100 % de la actividad agropecuaria desarrollada en el establecimiento. Sin embargo, en la actualidad, los productores perciben un 20 % de otros ingresos provenientes del arrendamiento de hectáreas que no eran utilizadas por ellos. Por su parte, el empleado permanente solo recibe su remuneración por su actividad desarrollada en el predio.

Los productores destinan entre un 30 y 60 % del ingreso bruto percibido al pago de los salarios del empleado permanente y temporarios. Este índice se ubica en 0,67, al representar una elevada concentración relativa de ingresos.

Los productores manifiestan haber mejorado su situación económica en los últimos años pudiendo afrontar gastos fijos y disminuir deudas corrientes, hecho que se traduce en un índice de 0,87 para este indicador.

Además, también se ha producido un cambio positivo en el valor de la propiedad, debido a mejoras de la infraestructura (reparaciones en la vivienda de la familia) y por la valorización inmobiliaria de la zona que ha hecho incrementar los precios de los lotes. El indicador calidad de hogares y viviendas arrojó un índice de 0,85 debido a que la vivienda muestra una excelente calidad en los materiales de construcción y las habitaciones necesarias para el grupo familiar. La vivienda del empleado permanente puede considerarse como recuperable si se realizan algunas reparaciones.

Considerando los indicadores evaluados, el promedio general de esta dimensión es de 0,84, lo que demuestra buenas condiciones desde el punto de vista de la sostenibilidad económica (Figura 14).

## II.5. Dimensión: Gestión y administración

La gestión y administración del predio resultó en un índice promedio de 0,54, valor que demuestra un desempeño por debajo del mínimo de sostenibilidad.

Los indicadores de esta dimensión son: dedicación y perfil directivo del o de los responsables del establecimiento, las condiciones de comercialización, destino, reciclaje y tratamiento de residuos producidos, gestión de insumos químicos y la relación institucional que presenta el establecimiento en su conjunto.

Si bien se pondera la dedicación de los productores responsables hacia la actividad hortícola, el trabajo familiar y su capacitación en el desarrollo de la misma, el sistema arroja un índice de impacto bajo (0,43), en el perfil de los productores. Esto corresponde fundamentalmente a la ausencia de un sistema de gestión que incluya un documento de planificación formal de las actividades, y la implementación de sistemas de calidad. Tampoco posee un sistema de contabilidad formal que permita el registro de los movimientos de las entradas y salidas financieras. En este tipo de economías familiares existen ingresos y egresos que no son considerados propios del sistema de producción, se mezclan continuamente con los del sistema familiar. Por otro lado, la monetización o puesta en valor del trabajo o productos obtenidos del sistema no es fácil de realizar.

El proceso de comercialización de la cosecha se realiza como venta directa y en conjunto con otros productores. El principal destino de la venta son la feria municipal y la feria agroecológica que funcionan en la localidad de Viedma. Eventualmente, realizan envíos en conjunto con otros productores agroecológicos a las localidades de Bariloche, Villa La Angostura, San Martín de los Andes y Buenos Aires. Los productores realizan publicidad de sus productos en redes sociales junto a otros grupos de productores. Sin embargo, la venta directa en el mismo predio, se da de manera esporádica. Los productores demuestran tener una muy buena articulación con empresas productoras de conservas y dulces entre ellas, Zopilote, empresa familiar de elaboración de conservas y dulces a quienes les proveen de materia prima. Si bien se realiza un procesamiento de las hortalizas para consumo familiar en la propia cocina del hogar, no se realiza procesamiento para la comercialización y hasta el momento no se cuenta con un sello de certificación de calidad, por lo que el indicador de Comercialización y Valor Agregado muestra un índice de 0,59.

El establecimiento no cuenta con servicio municipal de recolección de residuos por lo que se realiza un proceso de compostaje de residuos domésticos y de la producción para ser incorporados a los cultivos. Los mismos son acopiados en un lugar específico del predio.

Las cintas de goteo utilizadas para el riego son cambiadas entre los 4 o 5 años para no sólo ahorrar costos, sino también como una forma de reducir los desperdicios plásticos. Los plásticos utilizados para las cubiertas e hilos de tutorar, se apilan, se retiran los hilos de los plásticos y se acondicionan para volver a utilizarlos. Los invernaderos se limpian continuamente y los desperdicios se van apartando para poder reutilizar la mayor cantidad de materiales posible.

Por otra parte, los insumos químicos a utilizar no se encuentran almacenados en un galpón separado de las maquinarias y herramientas menores. Si bien los productores y el empleado permanente cuentan con los equipos de protección personal (pilotos, antiparras, botas, máscaras), no se realiza periódicamente el chequeo y calibración de los equipos de aplicación. Para la eliminación de los envases vacíos, se realiza el triple lavado y los productores participan de la campaña de recolección de envases vacíos organizada por varias instituciones y la empresa Campo Limpio, que es la encargada de recolectarlos y retirarlos del lugar.

En los invernaderos de manejo convencional, no se lleva un registro de tratamiento de fitosanitarios autorizados por el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA). Si, se respetan los períodos de carencia de los fitosanitarios utilizados. El índice de gestión de insumo químicos arroja un valor de 0,50.

A través del indicador de Relacionamiento Institucional, se evalúa la relación que establece el productor con otros organismos, instituciones públicas-privadas en pos de una mejora en la actividad y sus ganancias. Este indicador mostró un índice de 0,67. Los productores se encuentran relacionados con otras entidades y asociaciones de productores de la región. Presentan una tendencia tecnológica definida orientada a una transición de manejo agroecológico de los cultivos bajo cubierta y participan de un sistema para lograr la certificación de la producción a través de un sistema participativo de garantía (SPG).

Los productores tienen acceso a la asistencia técnica de profesionales de instituciones provinciales y nacionales como INTA, IDEVI, Secretaría de la Agricultura Familiar y Universidad del Comahue. Esta vinculación les permite acceder a recomendaciones específicas para la implementación de las BPA (Buenas Prácticas Agrícolas) necesarias para el mantenimiento de las características y calidad del cultivo.

La Figura 14 representa gráficamente los valores obtenidos de los indicadores en las dimensiones económica, sociocultural y de gestión.

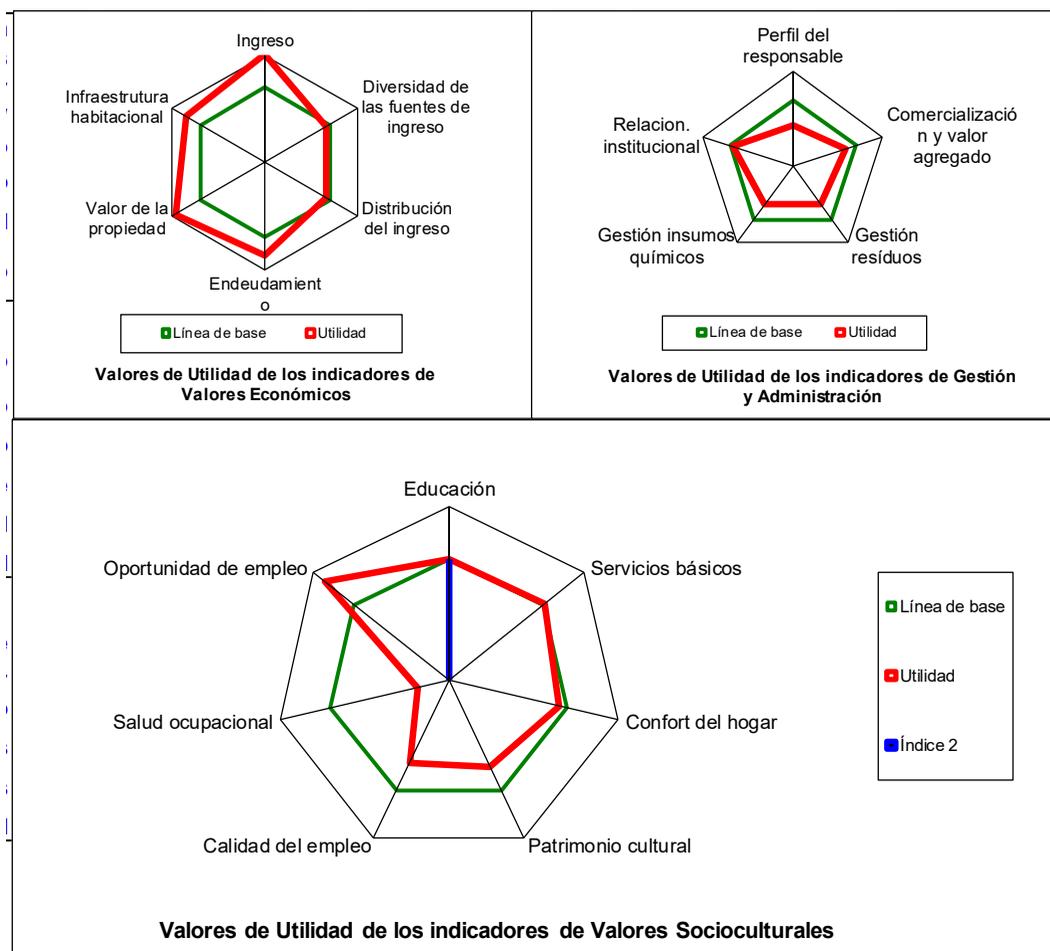


Figura 14. Índices de desempeño de los indicadores de las dimensiones económica, sociocultural y de gestión. Plataforma SEPIA

### III.- Consideraciones finales y propuestas de mejora

La evaluación del desempeño ambiental y socioeconómico del establecimiento dio como resultado un índice de sostenibilidad de 0,71 representado gráficamente en la Figura 15. Sin embargo, hay dimensiones en las que se debería realizar acciones de mejora.

La calidad ambiental del aire y del agua se presentan como los puntos fuertes de la unidad productiva. Asimismo, las áreas en proceso de recuperación sumado a las buenas condiciones de manejo de la actividad hortícola bajo cubierta, en la cual se ha iniciado un proceso de transición hacia la agroecología con prácticas diferentes en el manejo de los cultivos, monitoreo en el control de plagas y enfermedades, reducción de insumos de síntesis química, entre otras acciones, fortalecen estos indicadores. De todas maneras, existe la posibilidad de mejorar aspectos de la dimensión Ecología del paisaje como es el control de loros y cotorras, donde aún no se han realizado acciones tendientes a la mitigación de los mismos. Al respecto, debe considerarse la permisión por parte de la división Fauna de la Provincia de Río Negro. También podría indagarse en la posibilidad de implementar un método de destrucción de nidos (principalmente de cotorras), de manera de que las aves desistan de sus nidos y se desplacen a otras zonas.

Si bien la calidad del agua es óptima, se sugiere aumentar la profundidad de la perforación. Para ello, sería aconsejable realizar análisis de agua a cada profundidad en ese sitio puntual, debido a que a mayor profundidad se obtienen mayores caudales, pero con mayor contenido de sales. Otra posibilidad se encuentra en almacenar el agua del río para cubrir durante el invierno el requerimiento hídrico de los cultivos. Para un almacenaje del agua de río será necesario realizar una planificación y calcular la demanda de agua con un plus de un 30% por situaciones no consideradas. El volumen de agua almacenado puede ser utilizado en su totalidad o mezclado con el agua de la perforación, en este caso será necesario realizar el cálculo de sales de la mezcla según la tolerancia a sales del cultivo más sensible. También la utilización de mulching vegetal como cobertura en el suelo para moderar las fluctuaciones de la temperatura de los primeros 15 cm de profundidad, podría considerarse como solución a la movilidad de sales por el ascenso capilar.

En cuanto al agua para consumo, sería importante poder implementar un sistema de filtros y cloro que permita potabilizar el agua.

Se percibe una baja en la CE y en los cationes solubles en el suelo del invernadero en el cual se realizan prácticas de manejo agroecológico. Con MO bien provista y un pH de valores neutros. Para evitar la presencia de nitratos en el agua, es importante tener un esquema de fertilización en base a análisis de suelo previos. En el caso de incorporación de abono de origen animal, se recomienda su compostaje con material vegetal y posteriormente evaluar el porcentaje de valores de fósforo en el suelo..

La dimensión valores socioculturales presenta indicadores con valores por debajo del mínimo de sostenibilidad, fundamentalmente en lo que respecta a la calidad del empleo y a la seguridad y salud ocupacional de los trabajadores. Si bien los productores manifestaron su interés por avanzar en el conocimiento y puesta en práctica de técnicas agroecológicas, se sugieren algunas acciones para mejorar. Por ejemplo, atender a la normativa vigente en materia de ocupación laboral, fortalecer el apoyo a los empleados en cuestiones de salud e incentivarlos a capacitaciones formales orientadas al uso correcto de los EPP, higiene y buenas prácticas agrícolas. La salud y seguridad de los trabajadores podrían mejorarse, además, con la paulatina disminución en la utilización de insumos químicos, acción que es observada a nivel predial. A los empleados eventuales, se incita a ofrecerles algún tipo de apoyo como el de transporte o alimentación si así lo requieren, como así también facilitar el acceso a la capacitación.

En cuanto a la dimensión económica, los productores manifiestan un incremento en sus ingresos netos durante los últimos cuatro años, considerando que los mismos se han mantenido estables y seguros durante ese período.

Se destaca la voluntad y la capacidad de los productores de auto gestionar su propia producción, aun cuando la dimensión Gestión y Administración presenta un índice por debajo de la línea de sostenibilidad indicando debilidades del establecimiento a mejorar. Entre ellos contar con un registro contable de los ingresos y egresos que el establecimiento productivo realice. Se propone la posibilidad de evaluar un espacio seguro, fresco y bajo llave para el almacenamiento de los fitosanitarios que contengan los rótulos correspondientes. Además, es aconsejable contar con información respaldatoria que permita continuar con la trazabilidad de los mismos y contar con la cartelería de seguridad requerida. Se impulsa a los productores a continuar indagando con profesionales sobre los productos resultan más adecuados y las dosis de aplicación para reemplazar insumos químicos por fertilizantes y pesticidas naturales. Se recomienda la calibración y chequeo de los equipos de aplicación de insumos químicos. También evaluar la posibilidad de reproducir sus propias semillas, considerando cuidadosamente aspectos como riesgos fitopatológicos, genéticos y de calidad, además de la potencia germinativa de las mismas.

Se propone que los productores lleven un registro de tratamiento de fitosanitarios autorizados por el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA) en sus envases originales y en lo posible, en el cultivo permitido. Asimismo, se sugiere fortalecer este tema trabajándolo en capacitaciones.

Por otra parte, se aconseja continuar fortaleciendo la asociación con grupos de productores agroecológicos para intercambiar experiencias en cuanto a las prácticas de manejo de los cultivos como a la gestión de la comercialización de lo producido y profundizar el trabajo para la certificación de la producción a través del sistema participativo de garantía (SPG). Es recomendable realizar una planificación de la producción agroecológica con enfoque de sistema.

Las recomendaciones a los productores consideradas en el equipo que llevó adelante este trabajo pretende aportar al intercambio y difusión de buenas prácticas de agroecología en el contexto del desarrollo territorial rural-urbano.

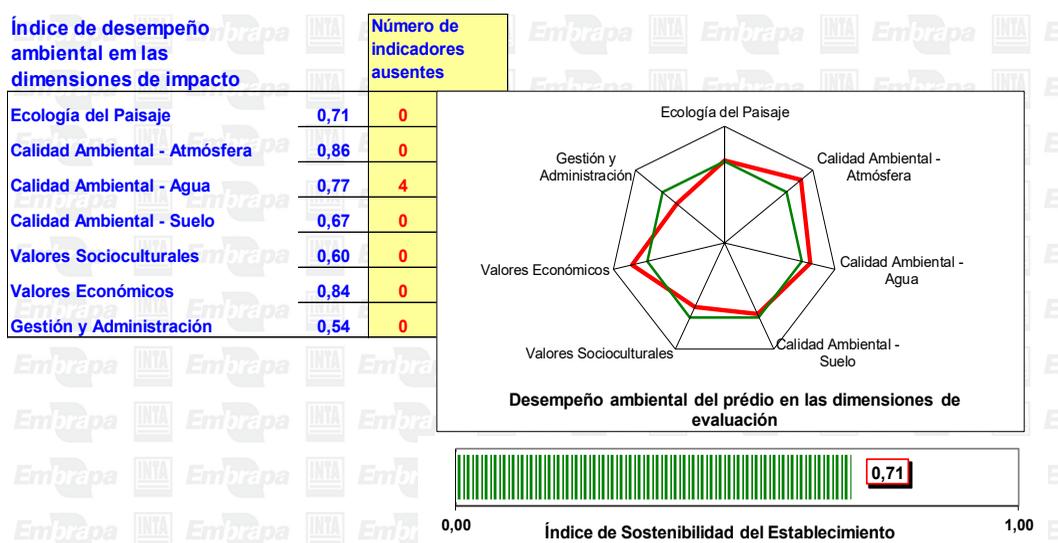


Figura 15. Índice de desempeño ambiental en las dimensiones de impacto. Sistema SEPIA.

## Conclusión

La transición a sistemas productivos de base agroecológica se ve favorecida en aquellos contextos en que los productores poseen la propiedad de sus tierras, hecho que les permite realizar la transición con acceso a tecnologías apropiadas a la agricultura familiar.

Como resultado de la evaluación socioambiental del establecimiento, se percibe la adopción de prácticas de manejo no agresivas con el medio ambiente. Sin embargo, se insta a continuar con capacitaciones e intercambio de experiencias con otros productores, como así también, impulsar visitas participativas como instancia de generación de conocimiento con otros actores del territorio de producción con un sello o marca comunitaria que les permita una comercialización diferenciada de sus producciones. Asimismo, se sugiere fomentar la formación de consumidores conscientes a través de la información y capacitación junto a las instituciones y redes de consumo (asesores técnicos, instituciones técnicas científicas, etc.).

Se presenta imperioso revalorizar el trabajo de los productores y productoras distinguiendo la organizado se pueda transmitir.

La identificación de prácticas agroecológicas a nivel de producción, organización y transformación en el sistema alimentario pueden contribuir a la transición hacia una mayor sostenibilidad y resiliencia de las comunidades y las personas.

## Bibliografía

- D'Angelcola, M.E., y Delprino, M.R. (comp.) (2021). *Sistema de Evaluación Ponderada de Impacto Ambiental (SEPIA): Una herramienta de trabajo para la gestión sostenible de los territorios*. Ediciones INTA. EEA San Pedro. <http://hdl.handle.net/20.500.12123/10830>
- Maas, E. (1984). Salt tolerance of plants. In: B.R. Christie (ed.). *The Handbook of Plant Science in Agriculture*. CRC Press
- Maas, E., & Hoffman C. (1987). Crop salt tolerance current assessment. *Journal of irrigation and drainage division. ASCE*, 103 (2), 115-134. <https://doi.org/10.1061/JRCEA4.0001137>
- Martín, D.M. (2009). *Estadísticas climáticas del Valle de Viedma*. Información técnica n° 27. a 4, nro. 9. Ediciones INTA. EEA Valle Inferior- Convenio Provincia de Río Negro- INTA.
- OMS. (2006). *Guías para la calidad del agua potable*. (1.er Apéndice, 3.a ed. Vol. 1.) [https://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/dwq/gdwq3\\_es\\_full\\_lowres.pdf](https://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3_es_full_lowres.pdf)

## ANEXO I

### Curso SEPIA para la Evaluación del Desempeño ambiental y socioeconómico de las producciones intensivas – 2022

#### Comisión Académica

Geraldo Stachetti Rodrigues  
 Mariel S. Mitidieri  
 Maria Rosa Delprino  
 María Elena D'Angelcola

#### Comité Organizador

Maria Rosa Delprino  
 Mariel Mitidieri  
 María Elena D'Angelcola  
 Geraldo Stachetti Rodrigues  
 Lorena Peña - Comunicación EEA San Pedro  
 Mariana Piola - Comunicación EEA San Pedro

#### Docentes capacitadores

María Elena D'Angelcola  
 DN Monitoreo y Evaluación  
 Licenciada en Ciencias Biológicas. Magister en Protección Vegetal. Indicadores de Gestión y administración de las producciones intensivas. Comisión académica y organización.

Mariel Mitidieri  
 INTA EEA San Pedro  
 Doctora en Ciencias Agrarias. Coordinadora del Proyecto Estructural Intensificación sostenible de los sistemas de producción bajo cubierta  
 Comisión académica y organización.

Geraldo Stachetti Rodrigues  
 EMBRAPA Meio ambiente  
 Ecólogo. PhD Ecology and Evolutionary Biology. Evaluación de Impacto ambiental, sistema SEPIA. Ecología del Paisaje: marco teórico e indicadores de impacto

María Rosa Delprino  
 INTA EEA San Pedro  
 Profesora Especial en Geografía. Magister en Gestión y Auditorías Ambientales. Indicadores de Gestión y administración de las producciones intensivas. Comisión académica y organización

Martín Barbieri  
 INTA EEA San Pedro  
 Licenciado en Gestión ambiental. INTA  
 Dimensión ambiental: Calidad del aire.

Alejandra Bernárdez  
 INTA Instituto Floricultura  
 Ingeniera Agrónoma. Magister en Riego y Drenaje. INTA  
 Dimensión ambiental: Calidad de agua para riego.

Marisol Cuellas  
 INTA AER La Plata  
 Ingeniera Agrónoma. Magister en Ciencias del suelo. INTA  
 Dimensión ambiental: Calidad del Suelo

Sol Di Filippo  
 INTA DN Transferencia y Extensión  
 Licenciada en Sociología. Magister en Diseño y Gestión de Políticas y Programas Sociales. INTA  
 Calidad de vida y economía en unidades productivas: Valores Socioculturales

Leandro Pagliaricci  
 INTA EEA Pergamino  
 Licenciado en Administración Rural. Magister en Agronomía. INTA  
 Dimensión económica.

## Acompañaron el Curso

---

**Hernán Trebino**

Director

INTA Centro Regional Buenos Aires Norte

**Laura Hansen**

Directora

INTA Estación Experimental Agropecuaria San Pedro

**Ana Paula Packer**

Jefa general

EMBRAPA Meio Ambiente

**Débora Barrera**

Gerenta

INTA Gerencia de Monitoreo y Evaluación

**Graciela Corbino**

Coordinadora de Investigación

INTA Estación Experimental Agropecuaria San Pedro

**Mariana Piola**

Coordinadora PIT Producciones intensivas del norte bonaerense

INTA Estación Experimental Agropecuaria San Pedro

**Lorena Peña**

Comunicación

INTA Estación Experimental Agropecuaria San Pedro

Integrantes de la Estación Experimental Agropecuaria San Pedro

## Cita sugerida:

Delprino, M.R., D'Angelcola, M.E., & Mitidieri, M.S. (comp.) (2023). *Una metodología para la evaluación del desempeño ambiental y socioeconómico de las producciones intensivas. Casos prácticos de la aplicación del SEPIA en Argentina*. INTA EEA San Pedro.

---

✉ delprino.maria@inta.gob.ar

Septiembre 2023

Se enmarca dentro de PE-E1-I009-001. Intensificación sostenible de los sistemas de producción bajo cubierta (hortalizas, flores y ornamentales) y la Plataforma de Innovación Territorial de Producciones intensivas del norte bonaerense.

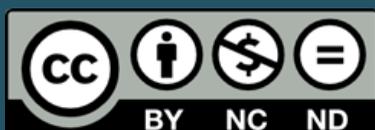
Compiladoras: María Rosa Delprino, María Elena D'Angelcola y Mariel Mitidieri

Autoría:

M.R. Delprino - M.E. D'Angelcola - M. Mitidieri - G. Stachetti Rodrigues - L. Peña  
F. Albarracín - I. Fernández - S.R. Giorgini - R.M. Carrera - O.D. Medina - M. V. Briolini  
L. Huaranca - M.G. Herrera - M.I. Yosviak - G. Maurelis - F. Sánchez - Che Wei Chang  
R. Gutiérrez - M.V. Cecchini - P. Baffoni - S. Guerra - C. Barrios - S. Oggero

Imagen de tapa: M.E. D'Angelcola

INTA Estación Experimental Agropecuaria San Pedro  
Ruta 9 km 170 - San Pedro - Buenos Aires - Argentina



   @intasanpedro  
[www.inta.gob.ar/sanpedro](http://www.inta.gob.ar/sanpedro)