



Área de consolidación Gestión de la Producción de Agroalimentos

**Aplicación de buenas
prácticas agrícolas en el
establecimiento San
Ignacio, para la gestión y
producción sostenible de
agroalimentos**

Autoras
**Bourges, Betina
Calamante, Sofía**



2022

Tutor:

Ing. Agr. (Esp.) José M. Gamba

Evaluadores:

Manera, Gabriel

Alba, David

Kopp, Sandra

Nota trabajo final:

Agradecimientos

A los docentes de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, especialmente a los que integran el Área de Consolidación de Gestión en la Producción de Agroalimentos por la presentación de las temáticas abordadas en este trabajo.

Al Ing. Agr. (Esp.) José Gamba por el acompañamiento brindado desde el primer contacto, por su buena predisposición y por su guía, y al Ing. Agr. David Alba por la colaboración brindada para la orientación del análisis de negocio.

Al Ing. Agr. Daniel Bourges por poner a disposición su establecimiento, por compartirnos el manejo que realiza en él y por mostrarse abierto a mejorar y a recibir nuevas propuestas.

A nuestros amigos, por transitar con nosotras codo a codo todos estos años, haciendo más ameno el camino recorrido.

Finalmente, a nuestras familias, por estar siempre a nuestro lado, por acompañarnos incansablemente desde el inicio de este trayecto y por brindarnos el apoyo y el aliento necesario para alcanzar nuestra meta.

Resumen

La alimentación y la agricultura se encuentran en la actualidad en una encrucijada. Si miramos hacia atrás, vemos que, a lo largo de las últimas décadas, la producción agrícola ha mejorado notoriamente a la hora de cubrir las necesidades alimentarias de una población mundial en crecimiento. Sin embargo, el progreso ha venido acompañado de consecuencias sociales y medioambientales, como la escasez de agua, la degradación del suelo, presiones sobre los ecosistemas, la pérdida de biodiversidad y la disminución de bosques. Es por lo anterior que la actividad agrícola presenta desafíos provenientes de su característica intrínseca, que es su condición de multifuncionalidad, por un lado, como productora de alimentos y por el otro como generadora y cuidadora de bienes públicos globales, como lo son los recursos naturales que envuelve su propio desarrollo. Ante estas demandas, repensar los sistemas de producción actuales hacia modelos más sostenibles se presenta como un reto inevitable. Las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) son un conjunto de principios, normas y recomendaciones técnicas aplicables a la producción, procesamiento y transporte de alimentos, orientadas a asegurar la protección de la salud humana y el medio ambiente mediante métodos ecológicamente seguros, higiénicamente aceptables y económicamente factibles. El objetivo de este trabajo fue aplicar buenas prácticas agrícolas en el establecimiento San Ignacio para la gestión y producción sostenible de agroalimentos. Para alcanzarlo se realizó una entrevista al productor, a partir de la cual se elaboró un diagnóstico con la técnica del CheckList y se hizo un análisis de los resultados. En base al análisis, se seleccionaron las actividades consideradas apremiantes de mejorar en el establecimiento, sobre las cuales se basaron las sugerencias de mejora propuestas en este trabajo. Entre ellas, la necesidad de registro de las labores realizadas por lote y por campaña para asegurar la trazabilidad de los agroalimentos, la gestión de los envases vacíos de fitosanitarios y la utilización de agricultura de precisión y AgTech para la aplicación de dosis de insumos variable. Posteriormente, con la implementación de las anteriores se propuso la adhesión al Programa Provincial de Buenas Prácticas Agropecuarias del Ministerio de Agricultura y Ganadería de Córdoba. Se concluyó que tanto el objetivo general como los objetivos específicos fueron logrados, entendiendo que es necesaria una readaptación de los sistemas productivos tradicionales a nuevas formas de producción que hagan uso de las herramientas disponibles, eficientizando la sinergia de los recursos naturales y los insumos.

Palabras clave: buenas prácticas agrícolas, producción sostenible, agroalimentos, trazabilidad.

Índices

Índice de contenido

Agradecimientos	1
Resumen	2
Índices	3
Índice de contenido	3
Índice de figuras.....	3
Índice de tablas.....	4
Introducción.....	5
Objetivo general.....	6
Objetivos específicos	6
Análisis de caso	11
Diagnóstico	15
FODA	16
Propuestas de mejora	17
Análisis de negocio.....	26
Consideraciones finales	29
Bibliografía	30
Anexos.....	32
Resultados del diagnóstico	32
Registro fotográfico del establecimiento.....	40

Índice de figuras

Figura 1: Ambientes geomorfológicos de la provincia de Córdoba.....	7
Figura 2: Participación del departamento Unión en la superficie cultivada con maíz en Córdoba.	8
Figura 3: Participación del departamento Unión en la producción de maíz en Córdoba.	9
Figura 4: Participación del departamento Unión en la superficie cultivada con soja en Córdoba.	9
Figura 5: Participación del departamento Unión en la producción de soja en Córdoba.	10
Figura 6: Participación del departamento Unión en la superficie cultivada con trigo en Córdoba.	10
Figura 7: Participación del departamento Unión en la producción de soja en Córdoba.	11
Figura 8: Recorrido desde Córdoba Capital hacia Laborde.	12
Figura 9: Recorrido desde Córdoba Capital hasta el establecimiento San Ignacio.	12
Figura 10: Recorrido desde Laborde hasta el establecimiento San Ignacio.	13
Figura 11: Entrada del establecimiento San Ignacio.....	13

Figura 12: Ubicación y límites del establecimiento.	14
Figura 13: Porcentaje de cumplimiento de los subgrupos.	16
Figura 14: Puntajes máximos por práctica y su equivalente económico.	28
Figura 15: Tractor y pala hidráulica.	40
Figura 16: Silos.	40
Figura 17: Galpón.....	41
Figura 18: Casa del campo desde el lado oeste.	41
Figura 19: Álamos hacia el lado oeste del casco.....	42
Figura 20: Álamos, pecanes y galpón.	42
Figura 21: Pecanes y álamos.	43
Figura 22: Casco y espacio forestado del establecimiento.....	43
Figura 23: Pecanes.	44
Figura 24: Lote sembrado con trigo.....	44
Figura 25: Álamos y maíz recientemente sembrado.	45

Índice de tablas

Tabla 1. Prácticas que se avalarían en el Programa de BPAs en el establecimiento con su respectivo equivalente económico.....	28
Tabla 2. Cumplimiento de puntos de control para el Subgrupo 1 (Establecimiento).	32
Tabla 3. Cumplimiento de puntos de control para el Subgrupo 2 (Suelo).	33
Tabla 4. Cumplimiento de puntos de control para el Subgrupo 3 (Agua para uso agrícola).	33
Tabla 5. Cumplimiento de puntos de control para el Subgrupo 4 (Uso de semillas).	34
Tabla 6. Cumplimiento de puntos de control para el Subgrupo 5 (Fertilizantes y abonos).	35
Tabla 7. Cumplimiento de puntos de control para el Subgrupo 6 (Productos fitosanitarios).....	36
Tabla 8. Cumplimiento de puntos de control para el Subgrupo 7 (Depósito y almacenamiento de los productos).	37
Tabla 9. Cumplimiento de puntos de control para el Subgrupo 8 (Cosecha).....	38
Tabla 10. Cumplimiento de puntos de control para el Subgrupo 9 (Personal).	38
Tabla 11. Cumplimiento de puntos de control para el Subgrupo 10 (Agtech y Agricultura de precisión).....	39
Tabla 12. Cumplimiento de puntos de control para el Subgrupo 11 (Ley agroforestal).	39

Introducción

Los sistemas de producción alimentaria y agrícola de todo el mundo se enfrentan a desafíos sin precedentes a causa de la creciente demanda de alimentos por una población en auge, el aumento del hambre y la malnutrición, los efectos adversos del cambio climático, la sobreexplotación de los recursos naturales, la merma de la biodiversidad y la pérdida y el desperdicio de alimentos (FAO, 2022).

Nuestros actuales sistemas alimentarios y agrícolas no están afrontando los principales desafíos de nuestro tiempo, mientras millones de personas siguen padeciendo hambre o malnutrición. Sin cambios profundos en estos sistemas, resultará imposible alcanzar un nivel de producción que satisfaga nuestras necesidades con una base de recursos naturales que ya se encuentra seriamente agotada. Es necesario que expandamos y aceleremos la transición hacia una alimentación y una agricultura sostenibles, que garanticen la seguridad alimentaria mundial, brinden oportunidades económicas y sociales, y protejan los servicios ecosistémicos de los que depende la agricultura (FAO, 2022).

Para ser sostenible, la agricultura debe satisfacer las necesidades de las generaciones presentes y futuras, y al mismo tiempo garantizar la rentabilidad, la salud ambiental, y la equidad social y económica. La alimentación y la agricultura sostenibles contribuyen a los cuatro pilares de la seguridad alimentaria — la disponibilidad, el acceso, la utilización y la estabilidad— y a las tres dimensiones de la sostenibilidad —ambiental, social y económica (FAO, 2022).

Para aumentar la producción y calidad de alimentos se considera la expansión de la superficie destinada a agricultura, así como la intensificación de la producción (Cassán, 2020).

Para intensificar la producción, el hombre dispone de al menos de 4 estrategias:

1. Introducir nuevas variedades de cultivos que permitan maximizar su productividad, disminuyendo la incorporación de insumos y adaptados a nuevos ambientes.
2. Aumentar o hacer más eficiente el uso de agua por las plantas.
3. Aumentar o hacer más eficiente el uso de nutrientes por las plantas.
4. Aumentar la sanidad vegetal.

Estas estrategias en la actualidad se están aplicando y forman parte de lo que se considera Agricultura 4.0, en la que la revolución tecnológica incorpora nuevas herramientas para mejorar el sistema productivo (Cassán, 2020).

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son una iniciativa impulsada por Naciones Unidas en el año 2015, para dar continuidad a los Objetivos de Desarrollo del Milenio fijados en el año 2000. Los ODS son 17 objetivos que incluyen nuevas esferas como el cambio climático, la desigualdad económica, la innovación, el consumo sostenible, la paz y la justicia -entre otras prioridades- y fueron acordados por los 193 líderes mundiales en una agenda que lleva por título “Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible” (Ministerio de Agricultura y Ganadería de la provincia de Córdoba, 2022).

El Gobierno de la Provincia de Córdoba es pionero en la implementación de ODS, a través de la Secretaría General de la Gobernación junto con la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico), quienes diseñaron y promueven una guía de recomendaciones para la implementación de políticas públicas sustentables y sostenibles (Ministerio de Agricultura y Ganadería de la provincia de Córdoba, 2022).

De este modo, Córdoba es el primer estado subnacional en toda América que desarrolla y promueve los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030, a través de diferentes programas (Ministerio de Agricultura y Ganadería de la provincia de Córdoba, 2022).

En este marco, el Ministerio de Agricultura y Ganadería de la provincia de Córdoba, se comprometió a implementar políticas públicas y planes estratégicos de largo plazo adoptando los ODS de las Naciones Unidas con los objetivos y prioridades del gobierno de Córdoba. El programa de Buenas Prácticas Agropecuarias es uno de ellos.

Las Buenas Prácticas Agropecuarias (BPAs) se definen como el conjunto de principios, normas y recomendaciones técnicas tendientes a reducir los riesgos físicos, químicos y biológicos en la producción, procesamiento, almacenamiento y transporte de productos de origen agropecuario, orientadas a asegurar la inocuidad del producto, la protección del ambiente y del personal involucrado, con el fin de propender al Desarrollo Sostenible (Ministerio de Agricultura y Ganadería de la provincia de Córdoba, 2022)

A cuatro años del comienzo del programa, en la provincia de Córdoba existen 20.990 explotaciones agropecuarias (EAP) que cuentan con la posibilidad de adhesión al programa. Las mismas suman un área total de casi 12 millones de hectáreas, divididas en 58 mil parcelas aproximadamente. De estas 20.990 EAP, 11.150 cuentan con asesoramiento técnico, representando el 53 % del total (Bolsa de Cereales de Córdoba, 2021).

Al día de la fecha son 3.500 productores los que aplican BPAs, sumando 4.700 explotaciones agropecuarias adheridas al programa, representando un 22 % del total. Las mismas llevan adelante 12 prácticas y 34 indicadores (Bolsa de Cereales de Córdoba, 2021).

Objetivo general

Aplicar buenas prácticas agrícolas en el establecimiento San Ignacio para la gestión y producción sostenible de agroalimentos.

Objetivos específicos

- Analizar el establecimiento a través de un diagnóstico del sistema de producción para identificar puntos de mejora.
- Proponer alternativas de mejora tendientes a la adopción de buenas prácticas agrícolas para la obtención de agroalimentos de calidad.
- Considerar la factibilidad de adhesión al programa provincial de Buenas Prácticas Agropecuarias (BPAs).

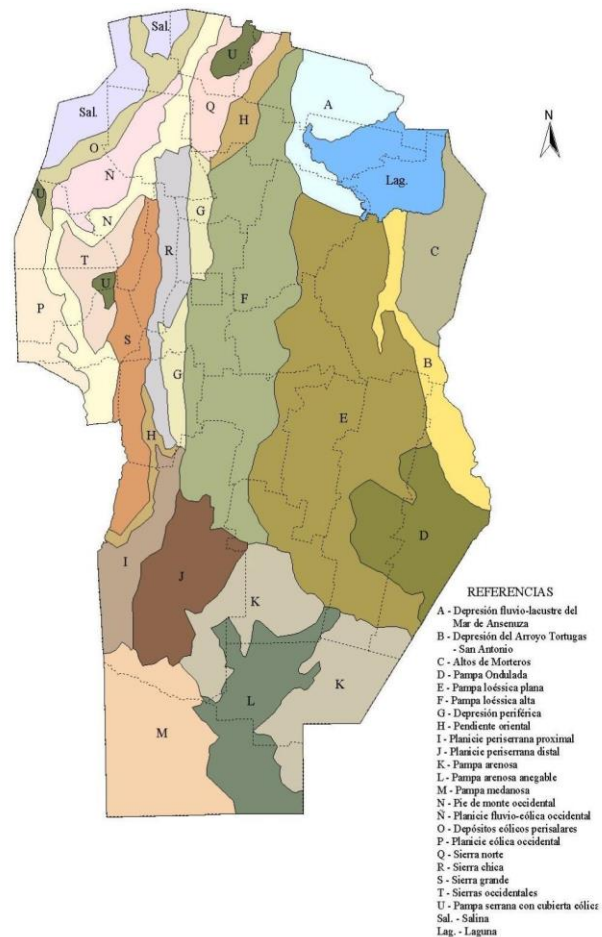
Caracterización de la región

Elementos Económicos y Sociales

El establecimiento está ubicado a 33 km al norte de la localidad de Laborde, departamento Unión. La principal actividad económica de la región es la agrícola con producción de soja, maíz y trigo principalmente y la industria harinera y sus derivados en Molinos Fénix SA. La localidad también cuenta con una pequeña industria alimentaria (fideos, lácteos, panaderías, dulces) y un amplio perfil comercial, que ronda los 300 comercios (Municipalidad de Laborde, 2022).

Relieve

La provincia de Córdoba se divide básicamente en 22 ambientes geomorfológicos que definen aspectos geomórficos, estructurales y de vegetación bien marcados. En la Figura 1 se muestra el mapa con la distribución de estos ambientes, cada uno de los cuales ha sido identificado con un símbolo cartográfico consistente en una letra (Jarsún et al., 2003).



Fuente: EEA Manfredi, Córdoba, 2003.

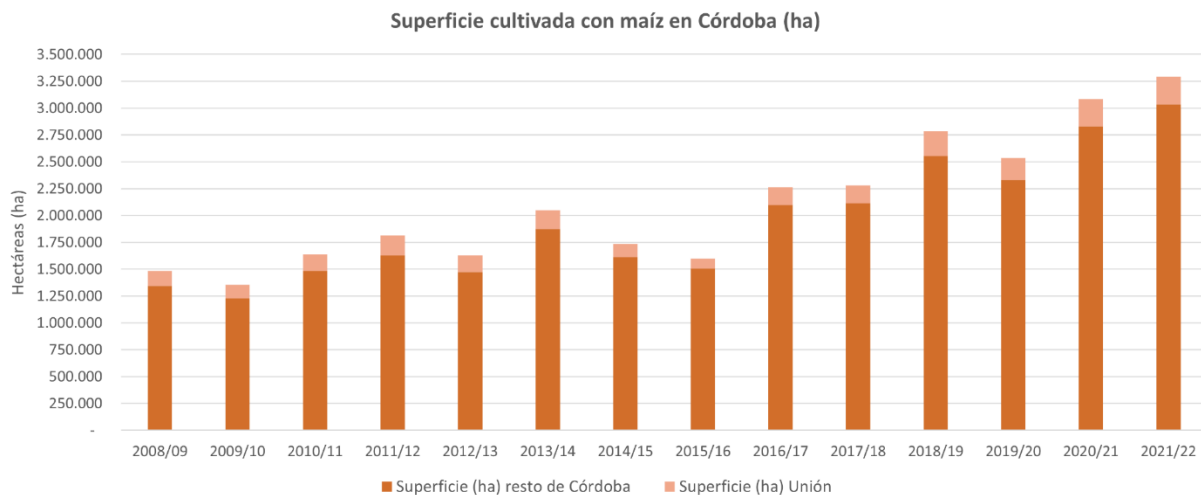
Figura 1: Ambientes geomorfológicos de la provincia de Córdoba.

La empresa analizada se encuentra dentro de Pampa ondulada. Este ambiente ocupa un pequeño sector en el centro este de la provincia limitado al oeste por la Pampa loésica plana y prolongándose hacia las provincias de Buenos Aires y Santa Fe. Comprende lomas ligeras a moderadamente onduladas, con pendientes que oscilan entre 0,5 y 3 %, atravesadas por vías de escurrimiento. Este relieve tiene un drenaje natural libre y los suelos se han desarrollado sobre sedimentos eólicos francos limosos, siendo los más productivos de la provincia. Han sido intensamente incorporados a actividades eminentemente agrícolas, encontrándose afectados por importantes procesos erosivos que son el resultado de las precipitaciones, de la forma y longitud de las pendientes y del uso intensivo de los suelos, principalmente en aquellos que drenan hacia las vías de desagüe más importantes (Jarsún et al., 2003).

Producción Agrícola

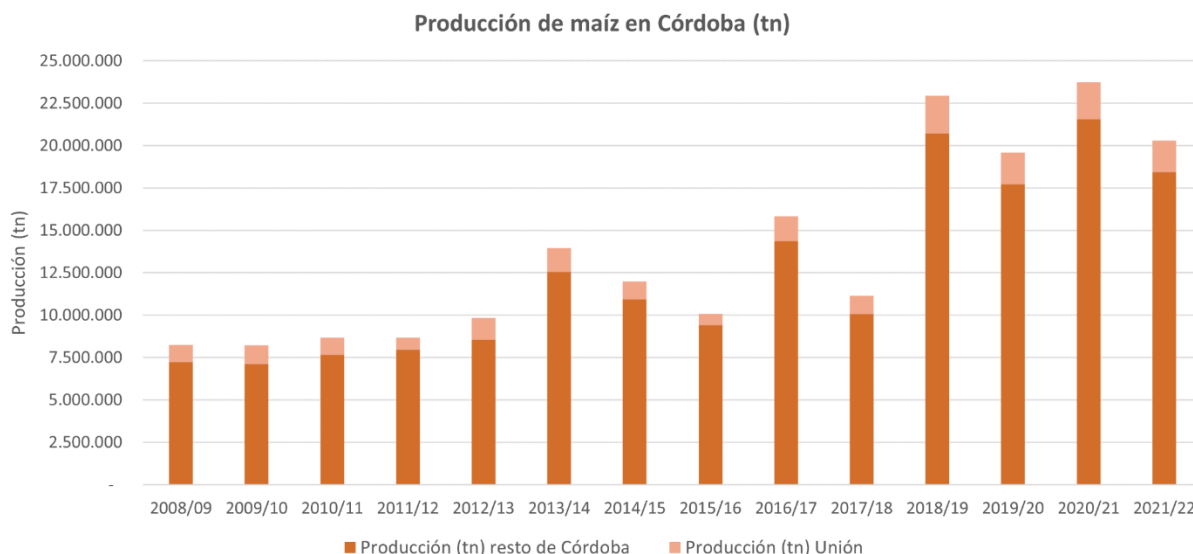
En cuanto a la producción de cultivos extensivos en el departamento Unión, se calculó la superficie sembrada y la producción promedio desde la campaña 2008/09 a la 2021/22 de maíz, soja y trigo, estableciendo la participación que tiene el departamento en la provincia.

El área promedio sembrada con maíz en Unión es de alrededor de 173.500 ha, representando el 8 % del total provincial (Figura 2); con un rendimiento de 88,7 qq/ha, estando este valor 14,6 qq/ha por encima del valor promedio provincial, tiene una participación del 10 % en el volumen de producción de la provincia de Córdoba, aportando 1,35 millones de toneladas (Figura 3) (Bolsa de Cereales de Córdoba, 2022).



Fuente: Bolsa de Cereales de Córdoba, 2022.

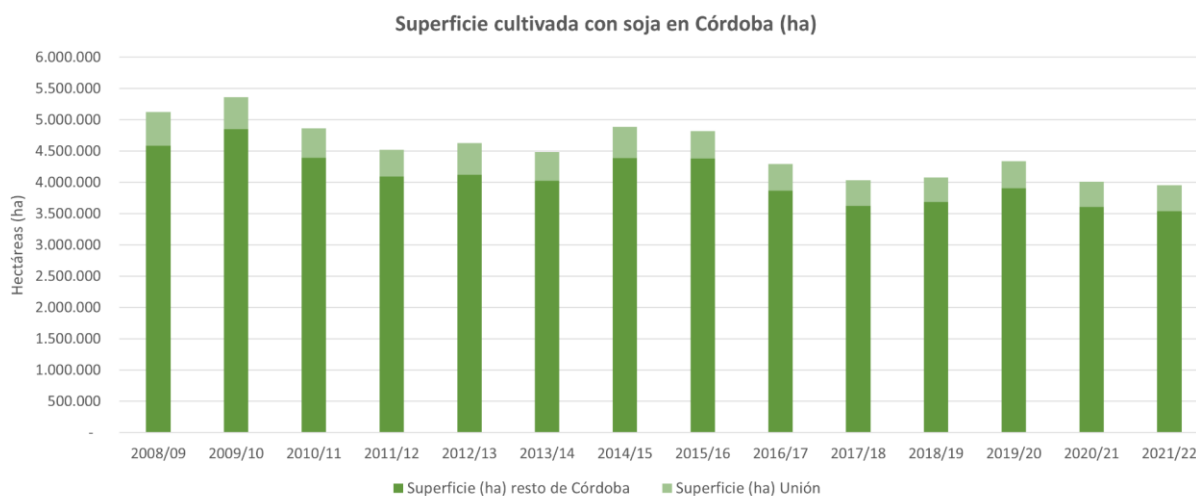
Figura 2: Participación del departamento Unión en la superficie cultivada con maíz en Córdoba.



Fuente: Bolsa de Cereales de Córdoba, 2022.

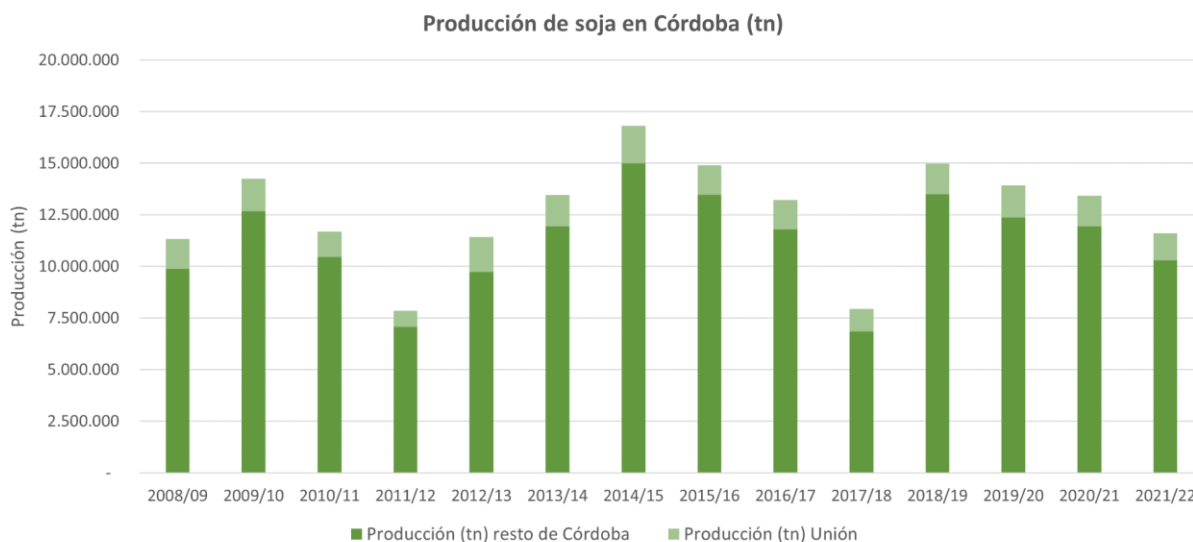
Figura 3: Participación del departamento Unión en la producción de maíz en Córdoba.

La superficie sembrada con soja a nivel departamental es en promedio de 450.100 ha, representando este valor el 10 % del área sembrada con la oleaginosa en la provincia (Figura 4). El rinde promedio está 3,5 qq/ha por encima del valor provincial, siendo de 32,8 qq/ha en promedio; así, el departamento logra aportar el 11 % al volumen de producción de soja de Córdoba (Figura 5) (Bolsa de Cereales de Córdoba, 2022).



Fuente: Bolsa de Cereales de Córdoba, 2022.

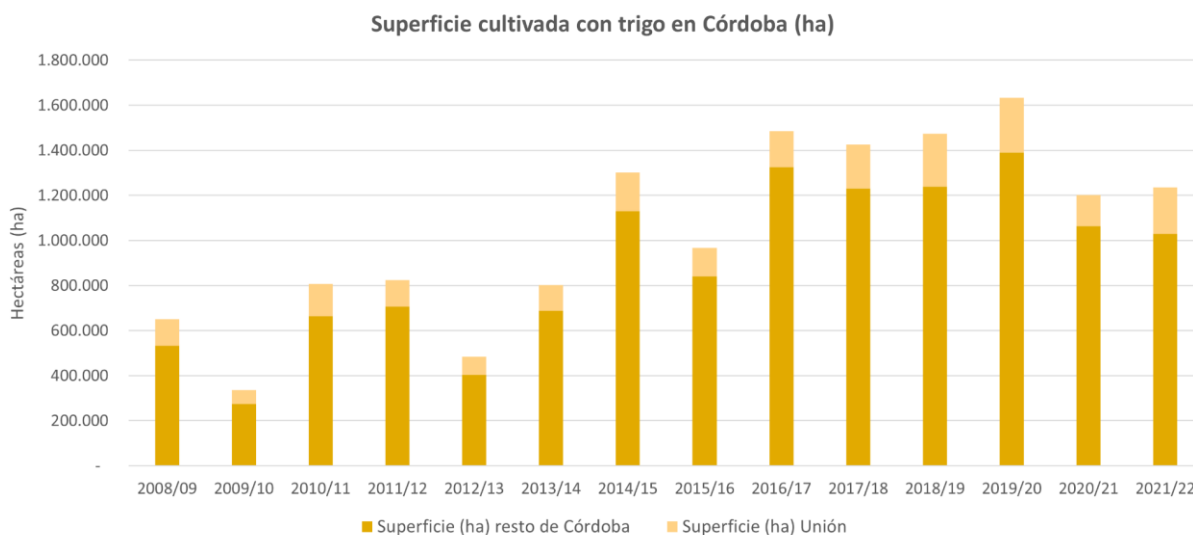
Figura 4: Participación del departamento Unión en la superficie cultivada con soja en Córdoba.



Fuente: Bolsa de Cereales de Córdoba, 2022.

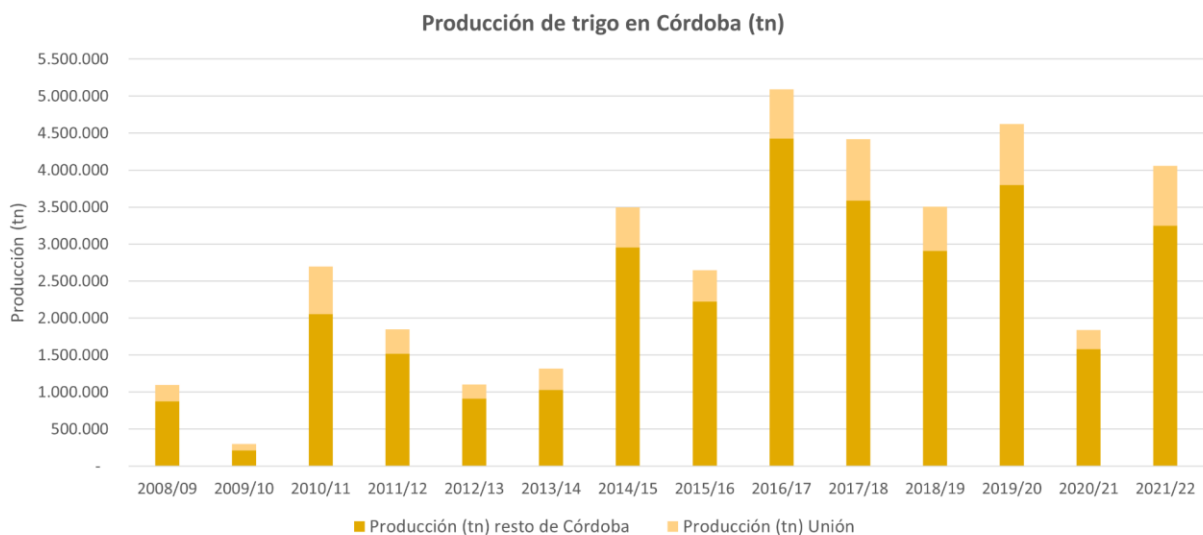
Figura 5: Participación del departamento Unión en la producción de soja en Córdoba.

Finalmente, en cuanto a cultivos invernales, la superficie promedio sembrada con trigo en Unión alcanza el 14 % de Córdoba, siendo la misma de 150.700 ha (Figura 6). El rendimiento promedio logrado es de 31,8 qq/ha, siendo este valor 5,7 qq/ha superior al promedio provincial. El departamento aporta el 18 % al total del volumen de producción provincial, teniendo una participación de 479.000 tn (Figura 7) (Bolsa de Cereales de Córdoba, 2022).



Fuente: Bolsa de Cereales de Córdoba, 2022.

Figura 6: Participación del departamento Unión en la superficie cultivada con trigo en Córdoba.



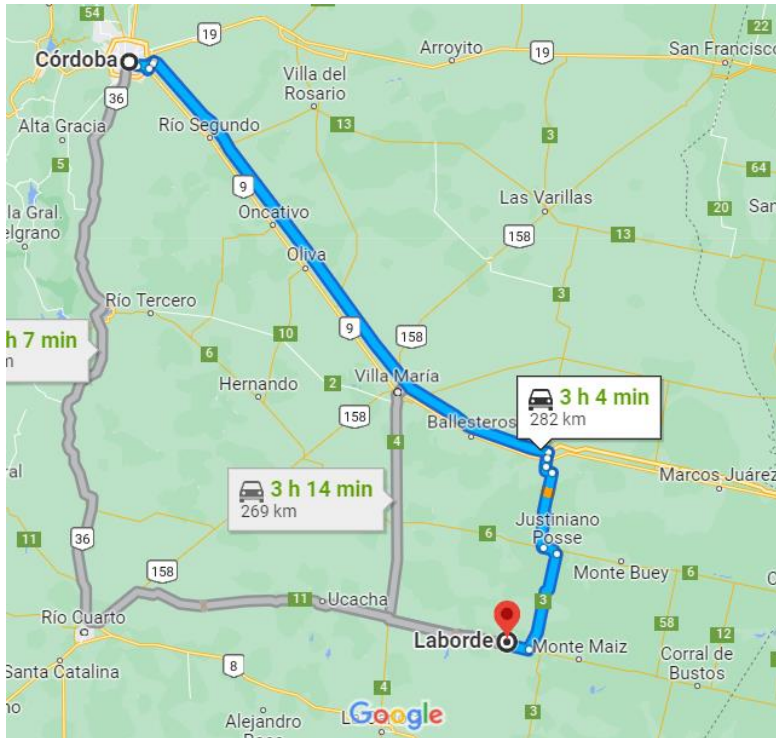
Fuente: Bolsa de Cereales de Córdoba, 2022.

Figura 7: Participación del departamento Unión en la producción de soja en Córdoba.

En el departamento Unión, el área de las explotaciones agropecuarias (EAP) alcanza 978.400 ha. Hasta la campaña 2017/18 el mayor volumen producido correspondía al cultivo de soja, invirtiéndose la relación con el cultivo de maíz a partir de la campaña 2018/19 hasta la actual 2021/22. A nivel departamental, existen 1.490 explotaciones agropecuarias (EAP) y en la campaña 2020/21 334 aplican BPA, estando las mismas a cargo de 228 productores (Bolsa de Cereales de Córdoba, 2021).

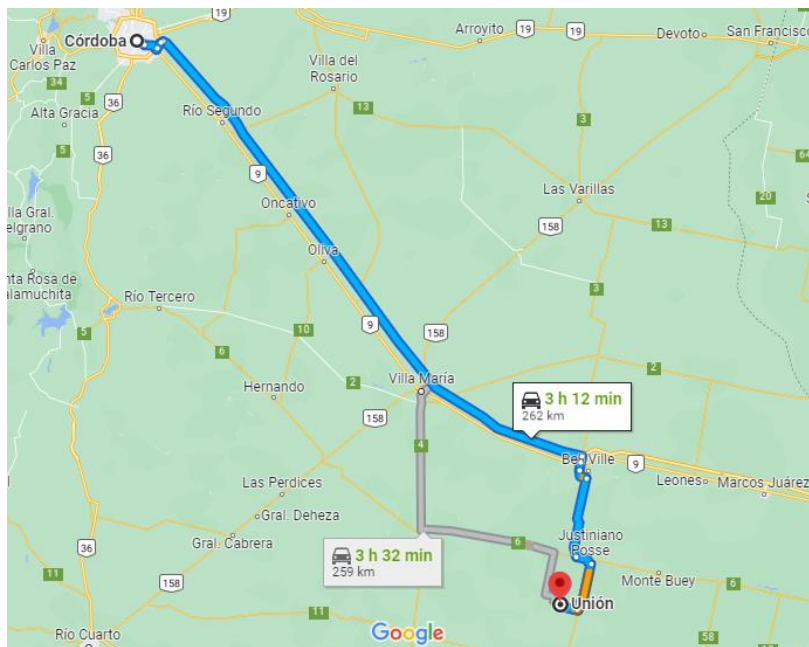
Análisis de caso

El establecimiento está ubicado a 33 km al norte de la localidad de Laborde, departamento Unión (33°00'12.4''S;62°46'57.2''O), la cual se encuentra a 282 km de distancia de la capital provincial (Figura 8). Desde Córdoba capital es posible llegar al campo viajando 208 km por la autopista Córdoba-Rosario hasta la ciudad de Bell Ville, continuando 35 km por ruta provincial N° 3 hacia Justiniano Posse y desde allí, por la misma ruta, realizar 16,2 km para finalmente llegar al camino rural girando para la derecha hasta topor con el establecimiento (Figura 9).



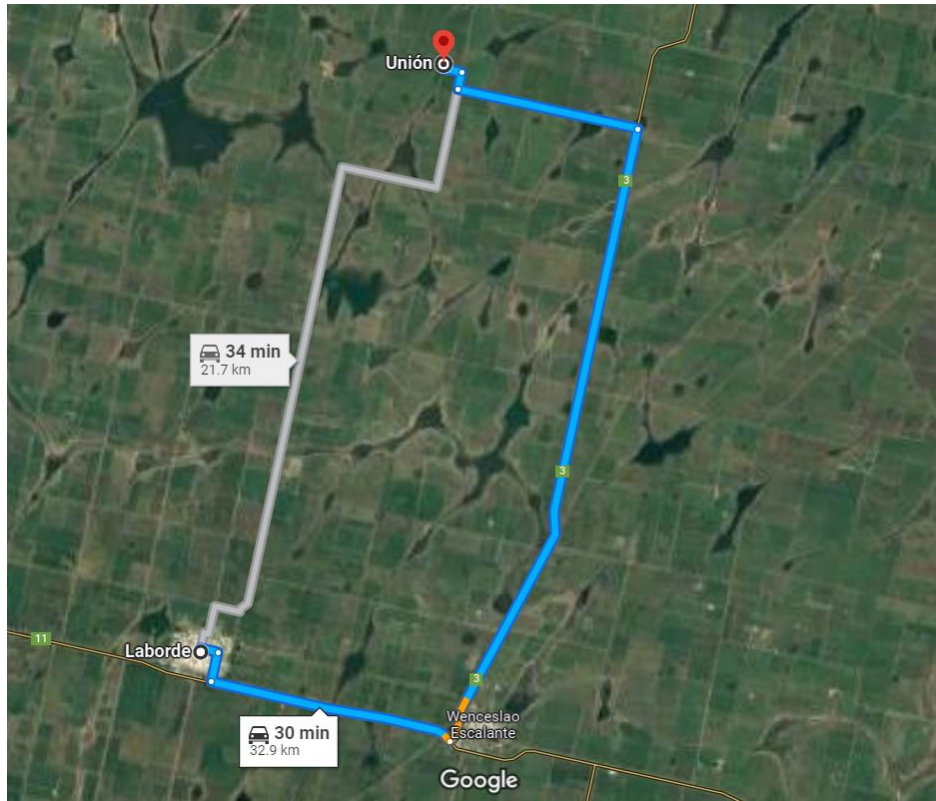
Fuente: Google Maps, 2022.

Figura 8: Recorrido desde Córdoba Capital hacia Laborde.



Fuente: Google Maps, 2022.

Figura 9: Recorrido desde Córdoba Capital hasta el establecimiento San Ignacio.



Fuente: Google Maps, 2022.

Figura 10: Recorrido desde Laborde hasta el establecimiento San Ignacio.



Figura 11: Entrada del establecimiento San Ignacio.

La empresa cuenta con 111 ha (Figura 12) y está conformada por un Ing. Agrónomo productor agropecuario, quien es el dueño y el responsable de la toma de decisiones.



Fuente: Google Earth, 2022.

Figura 12: Ubicación y límites del establecimiento.

Suelo

Los suelos de la empresa están conformados únicamente por la serie Ordoñez, consociación Ordoñez pura “Oz” y consociación Ordoñez en fase muy poco inundable y engrosada “Oz2”, clasificándose los suelos de esta serie como Haplustol údico, de textura franca fina. La consociación pura Oz posee una capacidad de uso IIc (limitante climática de carácter ligera) y un índice de productividad de 85, mientras que la consociación Oz2 tiene una capacidad de uso IIw (peligro de sufrir exceso de agua en años excepcionalmente lluviosos) y un índice de productividad de 81 (INTA y Gobierno de la Prov. de Córdoba, 2022).

Actividades y descripción de la empresa

Las actividades que se realizan son netamente agrícolas: producción estival de maíz y soja e invernol de trigo. La rotación es de tres años siguiendo la secuencia: trigo/soja - maíz - soja de primera. Los años en los que no se presentan las condiciones de humedad para la siembra de trigo, se realiza soja - maíz – soja.

El campo, además, cuenta con varias especies arbóreas y frutales que conforman los caminos y el parque del casco. Entre los frutales se encuentran 64 pecanes (*Carya illinoensis*), 14 granadas (*Punica granatum*), 14 limas (*Citrus × aurantiifolia*), 2 limoneros (*Citrus limon*), 3 quinotos (*Citrus japonica*), 15 durazneros (*Prunus persica*), 5 almendros (*Prunus dulcis*), 2 higueras (*Ficus carica*), 2 damascos (*Prunus*

armeniaca), 1 cerezo (*Prunus cerasus*), 1 membrillero (*Cydonia oblonga*), 1 ciruelo (*Prunus domestica*) y olivo (*Olea europaea*).

Respecto a las especies no frutales, pueden mencionarse álamos (*Populus* sp.), eucaliptos (*Eucalyptus* sp.), paraísos (*Melia azedarach*), pinos *elliottii* (*Pinus elliottii*), casuarinas (*Casuarina equisetifolia*), lapachos (*Handroanthus impetiginosus*), araucaria (*Araucaria*), fresnos rojos (*Fraxinus pennsylvanica*), tipas (*Tipuana tipu*), crataegus (*Crataegus* sp.) y tuyas (*Thuja* sp.).

Las maquinarias que posee la empresa son principalmente para uso de jardinería y mantenimiento de los caminos tanto internos como externos, es decir, no son de uso operativo/productivo y son:

- Tractor: Deutz 65 modelo 1978.
- Desmalezadora.
- Pala hidráulica.
- Rastra doble acción.
- John Deere (cortador de pasto).
- Cinta (30 tn/h) para cargar o descargar los silos.
- Cisterna.
- 2 acoplados: 1 tolva de 6 tn y otro playo de 8 tn.

Además, hay tres silos para almacenamiento de semillas de trigo y soja. En dos de ellos caben 14 tn en cada uno y en el tercero 58 tn (este último actualmente en desuso).

El campo también cuenta con una casa habitable y un galpón de 18 x 10 m donde se resguarda la maquinaria. Rodeando a estos últimos inmuebles, junto con el parque y las especies frutales se encuentran las cortinas rompevientos conformadas principalmente por álamos.

Diagnóstico

Para ayudarnos a estudiar en detalle y evaluar qué prácticas avalarían la aplicación del Programa de BPAs en la empresa utilizamos como alternativa la técnica del checklist. Consideramos que es un método sencillo para el registro de información, brindándonos una visión general y clara de la situación actual, para luego realizar las propuestas de mejora. Para ello, utilizamos como base la lista de cotejo de Buenas Prácticas Agrícolas para la producción de frutas y hortalizas frescas de SENASA, adaptándolo al análisis necesario para la aplicación de buenas prácticas en la producción agrícola.

En base a los requisitos establecidos en la legislación provincial enumeramos distintos ítems de la lista y para corroborar con su cumplimiento realizamos una entrevista al productor.

Los ítems que se analizan están agrupados en un total de 11 subgrupos:

1. Establecimiento.
2. Suelo.
3. Agua para uso agrícola.
4. Uso de semillas.
5. Fertilizantes y abonos.
6. Productos fitosanitarios.
7. Depósito y almacenamiento de productos fitosanitarios.
8. Cosecha.

9. Personal.
10. Agtech y Agricultura de precisión.
11. Ley Agroforestal.

El resultado de este relevamiento se encuentra en la sección de Anexos (página 31). El mismo nos servirá como base del análisis de propuestas de mejora en línea con la producción sustentable.

Luego de analizar los resultados obtenidos a partir de la lista de chequeo se elaboró un gráfico (Figura 13) para poder visualizar los resultados e identificar puntos débiles del sistema productivo analizado y proponer alternativas de mejora.

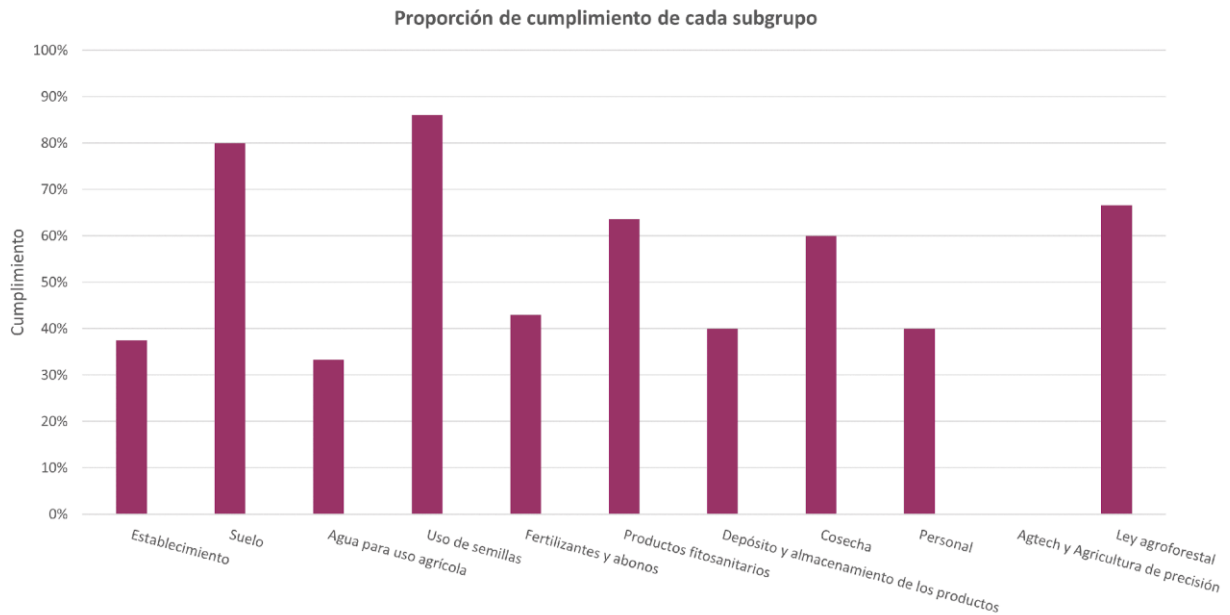


Figura 13: Porcentaje de cumplimiento de los subgrupos.

FODA

El FODA es una matriz compuesta por cuatro secciones, cada una conteniendo un listado de características relacionadas a un aspecto específico del objeto a analizar; para poder así determinar de manera precisa las propuestas de mejora.

Los aspectos que se analizan son: Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas. Las fortalezas y debilidades se obtienen de un proceso llamado “Análisis Interno”, que tiene que ver con las características de la empresa/establecimiento, en tanto que las oportunidades y amenazas se identifican en otro proceso llamado “Análisis Externo”, y se relacionan con el entorno.

1. FORTALEZAS (internas)
 - El establecimiento tiene buenos caminos de acceso y varios poblados a poca distancia.
 - El dueño del campo es Ingeniero Agrónomo.
 - El productor presenta buena disposición para llevar a cabo las propuestas de mejora.

2. OPORTUNIDADES (externas)
 - Posibilidad de adhesión al programa de BPAs de la provincia de Córdoba.
 - Tendencia mundial creciente a la producción responsable de agroalimentos y a la aplicación las buenas prácticas agropecuarias.
 - Ya que cuenta con casi 70 árboles de nueces pecán, a mediano plazo, se puede analizar la posibilidad de comercializar la producción para favorecer la diversificación.
 - A largo plazo, puede llegar a surgir un diferencial de precio para producciones con trazabilidad.
 - Una vez implementada la trazabilidad, se podrán realizar acuerdos de comercialización con empresas que la exigen como requisito.

3. DEBILIDADES (internas)
 - No lleva registros históricos ni un seguimiento de las actividades.
 - No utiliza agricultura de precisión.
 - No se hace un tratamiento responsable de los residuos (envases de productos fitosanitarios).

4. AMENAZAS (externas)
 - La producción es dependiente de las condiciones climáticas.
 - La sociedad exige cada vez más producciones sustentables, haciendo un uso adecuado y responsable de los recursos naturales.
 - El Estado promueve políticas de desaliento a la producción agrícola y su exportación.

Propuestas de mejora

Luego de realizar un diagnóstico del establecimiento y un análisis FODA, se lograron identificar los puntos más débiles del mismo y se diseñaron propuestas de mejora superadoras que, además de facilitar la adhesión al programa provincial de BPAs, amplían el horizonte para aplicar buenas prácticas agropecuarias para la gestión y producción sostenible de agroalimentos.

Propuesta 1: registros a través de AgTech

Esta primera propuesta surge porque en el diagnóstico se identificó que en el campo no se llevan registros específicos de las actividades que se realizan por campaña en cada lote.

Los registros son herramientas que sirven para ordenar, clasificar, analizar y suministrar información para la toma de decisiones. Constituyen una memoria objetiva ya que son exactos y perduran en el tiempo. Sirven como control de las operaciones del establecimiento, aportando a mejorar las decisiones, repitiendo los éxitos y buscando formas de corregir los desaciertos (Meyer Paz et al., 2020).

Por otro lado, y no menos importante, poder demostrar con documentos en el momento en que se llevaron a cabo ciertas acciones es parte de un concepto que se denomina: trazabilidad (Universidad de Costa Rica, 2022).

La trazabilidad es entendida como un conjunto de acciones, medidas y procedimientos técnicos que permite identificar y registrar cada producto desde su nacimiento hasta el final de la cadena de comercialización. Estas acciones hacen posible rastrear la cadena de producción y otorgan a los

productores la posibilidad de colocar sus productos en mercados específicos más rentables, que exigen la certeza del origen y de las distintas etapas del proceso productivo. Es decir que, la trazabilidad se constituye en una herramienta que permite dar cumplimiento a las crecientes expectativas de los consumidores concernientes a la seguridad y calidad de los alimentos, como así también dar sustento a la diferenciación de productos por su origen (Moltoni & Moltoni, 2011).

Finalmente, cabe destacar que llevar registros de todo lo que se realiza en el proceso de producción es una buena práctica agrícola.

Para llevar los registros en el establecimiento en estudio, se sugiere contratar los servicios que ofrece la AgTech SIMA.

SIMA es una aplicación móvil para realizar un seguimiento de las actividades de campo y una aplicación web para la visualización y gestión de datos. Está diseñado para ingenieros y asesores que recopilan datos sobre el estado de los cultivos, infestaciones de plagas, fumigaciones y otras actividades. Se garantiza que los datos de entrada estén estandarizados para que puedan compartirse y compararse fácilmente entre los miembros del equipo y los supervisores. SIMA es, en esencia, una herramienta de comunicación y gestión (SIMA, 2022).

Utiliza un sistema de agricultura inteligente, que permite monitorear los lotes, geolocalizar datos, analizar la información y generar órdenes de aplicación para su manejo.

Las funciones con las que cuenta la aplicación son:

1. Avances de siembra y cosecha: reporta el progreso de la siembra/cosecha, discriminado por maquinaria, para llevar un registro en tiempo real. Lleva día a día los rendimientos parciales de la cosecha.
2. Monitoreo: lleva de manera offline la descripción, fotos, protocolos y umbrales de las adversidades (plagas, malezas y enfermedades) de cada cultivo y registra las mismas con la posibilidad de georeferenciarlas y completar el monitoreo con fotos, videos, audios y notas. Esto permite una estandarización de datos, con una unificación de criterios para todo el equipo de trabajo, con la posibilidad de generar reportes de forma automática, optimizando procesos en la carga de datos, comunicación horizontal y vertical y su respectivo análisis.
3. Órdenes de trabajo: realiza de modo offline órdenes de aplicación, siembra, fertilización y cosecha, usando insumos ya cargados en el sistema de manera práctica, con la posibilidad de generar un registro de las actividades y compartirlo con el equipo de trabajo, mejorando la comunicación, haciendo más simple todas las labores a campo.
4. Waypoints: saca fotos, videos o toma audios y notas y georeferenciados en los cultivos, para tener una mayor referencia y control sobre la actividad que se esté realizando.
5. Mapa de crecimiento vegetativo: partiendo de una imagen NDVI, es posible identificar zonas problemáticas, crear ambientes y tomar decisiones con precisión y certeza, incluso valiéndose de waypoints, reduciendo al máximo la intuición y sumando valor al negocio.
6. Control de stand de plantas: permite contar plantas y su distanciamiento con una simple foto tomada desde el celular, lo que permite ahorrar aún más tiempo en el lote, sin la necesidad de una cinta métrica para el monitoreo.
7. Control de severidad: el control de severidad o enfermedad de los cultivos puede ser realizado mediante una fotografía, lo que permite una unificación de criterios para todo el equipo de trabajo, además de una mayor reducción de tiempo en el lote.

8. Silobolsa: geolocaliza los silobolsas, realiza monitoreos del estado del mismo y realiza waypoints, para tener un control sobre el stock en tiempo real de los granos.

9. Control de siembra: controla en tiempo real la calidad de la siembra de manera sencilla, con la posibilidad de calcular la población de semillas y su desvío, permitiendo corregirla en el momento.

10. Control de pérdida de cosecha: calcula en tiempo real la pérdida de la cosechadora sin realizar cálculos, simplemente registrando los datos disponibles, obteniendo un detalle discriminado de las diferentes maquinarias, lo que permite la calibración para disminuir la pérdida en el momento de cosecha.

11. Imágenes satelitales: visualiza los cultivos de los lotes con imágenes en NDVI, GNDVI y RGB, realiza comparaciones, determina ambientes y visualiza problemáticas sectorizadas. Esta herramienta permite tomar decisiones de forma eficiente y con mayor precisión.

12. Registros pluviométricos y de riego: registra todas las precipitaciones en cada uno de los lotes o establecimientos, controla los milímetros regados en cada uno de los cultivos y adjunta waypoints georeferenciados.

13. Labores de suelo: registra todas las labores de forma ordenada, controlando la cantidad de pasadas y las horas destinadas a cada tipo de labor, digitalizando cada una de las acciones para una planificación aún más precisa.

14. Control de lotes (dashboard web): visualiza en tiempo real el estado de todos los lotes en el panel de control, cada uno de ellos delimitado y georeferenciado sobre un mapa satelital. En el mismo se pueden ver los semáforos de alerta de cada monitoreo y las aplicaciones que pueden haberse realizado en cada cultivo y contrarrestar con toda la información cargada. Finalmente se cuenta con registro de las últimas 30 fotos tomadas a campo, indicando a qué actividad pertenece cada una y quién la tomó; como así también un gráfico que muestra el estado general de cada cultivo en los últimos 10 días. Gracias a esta información inicial, se puede obtener un diagnóstico de cómo se encuentran los campos y profundizar en cada una de las actividades para obtener más detalles y poder tomar decisiones más eficientes.

Gracias a la aplicación de esta propuesta, el productor podrá llevar un registro con todas las características deseables del mismo: completo, exacto, sencillo, con buen diseño, accesible y que no incurra en demasiados costos monetarios y/o de tiempo. Consideramos que contratar el servicio que ofrece SIMA es una propuesta innovadora, que optimiza procesos y tiempos y más eficiente respecto a crear registros desde cero ya que permite tomar datos de forma integral, en tiempo real y visualizarlos de una manera más organizada. Así, se adecuaría la forma de producir y llevar los registros agrícolas al contexto tecnológico actual, asegurando trazabilidad de los agroalimentos.

En cuanto al costo económico, no implicaría una gran inversión de parte del productor ya que tiene un valor de 0,5 USD/ha/año.

Propuesta 2: gestión de envases vacíos de productos fitosanitarios.

La propuesta surge ya que el establecimiento no está adherido a un sistema de recolección y acopio de envases vacíos de productos agroquímicos, por lo que no se hace el tratamiento adecuado de los mismos.

Si los envases de plaguicidas no son manejados correctamente, terminan siendo peligrosos para los seres humanos y para el medio ambiente. Existe el peligro de que los envases vacíos puedan ser reutilizados para almacenar agua y alimentos, lo que podría provocar envenenamientos por plaguicida. Los envases abandonados, además, pueden generar contaminación en los suelos y en las fuentes subterráneas de agua (Martens, 2021).

Entregar los envases vacíos de fitosanitarios según la legislación, permite generar mejores prácticas que impulsan el cambio de malos hábitos para aportar al cuidado de las personas, los animales y el medio ambiente. Además, de esta manera se acompaña al desarrollo de un sistema de recuperación de envases vacíos de fitosanitarios en todo el país (Campo Limpio, 2022b).

Según la Ley Nacional 27.279 de gestión de envases vacíos de fitosanitarios, queda prohibida toda acción que implique abandono, vertido, quema y/o enterramiento de los mismos en todo el territorio nacional, del mismo modo que la comercialización y/o entrega de envases a personas físicas o jurídicas por fuera del sistema autorizado. Dicha ley establece los siguientes pasos para el tratamiento de los envases vacíos:

1. Realizar el triple lavado o lavado a presión y perforado para su inutilización.
2. Almacenarlos de manera temporal y en lugares adecuados para el campo.
3. Devolverlos dentro del año (365 días) desde el momento de la compra en centros de almacenamiento transitorios (CAT) habilitados.

Respecto al depósito temporal en el campo, se deberán considerar las siguientes recomendaciones para el lugar que se destine para el almacenamiento transitorio de envases vacíos:

- A. Estar señalizado como lugar de almacenamiento de envases vacíos de fitosanitarios.
- B. Estar separado de líneas municipales o ejes divisorios de predios.
- C. Estar alejado, al menos, quinientos metros (500 m) de aguas de superficie como ríos y depósitos utilizados para el abastecimiento de agua; así como no establecerse en zonas inundables.
- D. Estar alejado de lugares de almacenamiento de alimentos destinados al consumo humano o animal.
- E. Estar separado de otras áreas de usos diferentes.
- F. Contar con 4 postes que sostengan una malla metálica o alambre tejido para cercar el espacio.
- G. Tener techo y protección en su superficie que impida la percolación de líquidos que pudieran derramarse.
- H. Ser un lugar ventilado (buena entrada y salida de aire).
- I. Ser un lugar aislado físicamente con tejidos o paredes.
- J. Ser un lugar de uso exclusivo para almacenamiento de envases vacíos de fitosanitarios.
- K. Poseer acceso para los operarios con cierre que evite el acceso para cualquier persona que no tenga experiencia en el manejo de envases vacíos.

Para el caso del establecimiento San Ignacio, proponemos la creación de un depósito en el campo que se utilizará para almacenar los envases vacíos hasta poder trasladar los mismos a un centro de almacenamiento transitorio (CAT) o a una campaña de recolección, como por ejemplo las jornadas de recepción de envases vacíos y concientización organizadas por Campo Limpio.

Campo Limpio es un programa que tiene la misión de diseñar e implementar un sistema para recuperar todos los envases vacíos de fitosanitarios del campo argentino, promoviendo la sustentabilidad y el cuidado del ambiente. Recientemente, en noviembre del 2022, el ministro de Agricultura y Ganadería de Córdoba, Sergio Busso, encabezó la inauguración del cuarto Centro de Almacenamiento Transitorio de la provincia en la ciudad de Monte Buey, en articulación con la Fundación Campo Limpio. Este CAT es el que se encontraría más cerca del establecimiento en estudio (44 km) y donde el productor podría llevar sus envases vacíos. Allí es donde se almacenan los envases fitosanitarios para su posterior reciclado y transformación, por ejemplo en postes, varillas, caños, etc.

Para llevar los envases desde el campo al CAT no hace falta ninguna habilitación especial, más allá de las que exige la ley de tránsito para circular. Además, la entrega de envases a los CAT no tiene costo alguno.

Según la ley nacional que regula esta actividad, se pueden cobrar costos de gestión por devolver envases a los CAT que no están correctamente lavados y perforados, pero por el momento Campo Limpio no está realizando este cobro. Al entregar los envases se envía por correo electrónico un certificado de recepción de los mismos, siendo necesario informar:

- CUIT de quien haya efectuado la compra.
- Nombre completo del usuario.
- Dirección de correo electrónico donde se desee recibir el certificado.

Ya que Córdoba, hasta el momento, cuenta con solo cuatro CAT, Campo Limpio también ofrece jornadas de recepción para estar más cerca de los productores, de forma tal que puedan acercar sus envases vacíos a las mismas. Esta puede ser otra opción cuando la jornada se realice en localidades cercanas al establecimiento, como ser Wenceslao Escalante, Laborde y Justiniano Posse. La fecha de las mismas puede consultarse en la página web www.campolimpio.org.ar/jornadas-de-recepcion/ (Campo Limpio, 2022a).

Tanto para entregar envases en un CAT o en una jornada, es necesario solicitar un turno por la página web, www.gestion.campolimpio.org.ar/turnos.

Propuesta 3: utilización de agricultura de precisión y agtech para aplicación de dosis de insumos variable a través de mapas de prescripción.

Esta tercera propuesta de mejora para el establecimiento surge porque en el diagnóstico del mismo se destacó la falta de cumplimiento del subgrupo AgTech y Agricultura de precisión, siendo el único punto con un porcentaje de cumplimiento nulo.

El concepto sobre el que se basa la agricultura de precisión es aplicar la cantidad correcta de insumos, en el momento adecuado y en el lugar exacto. Es el uso de la tecnología de la información para adecuar el manejo de suelos y cultivos a la variabilidad presente dentro de un lote. La agricultura de precisión (AP) involucra el uso de sistemas de posicionamiento global (GPS) y de otros medios electrónicos para obtener datos del cultivo. Las tecnologías de la AP permiten satisfacer una de las exigencias de la agricultura moderna: el manejo óptimo de grandes extensiones. Se presenta como principal ventaja que el análisis se puede realizar por sectores diferentes dentro de un mismo lote y de esta manera ajustar el manejo diferencial dentro de los mismos. Por ejemplo, los rendimientos de dos cultivos pueden ser idénticos si se usan los promedios, pero diametralmente opuestos en una situación de loma y en una de bajo en un determinado lote. Este dato sólo podrá obtenerse mediante la realización de un mapa de

rendimiento. Del mismo modo, podrán analizarse el tipo y la dosis de fertilizante a aplicar, la densidad de semilla, la fecha de siembra, el espaciamento entre hileras, etc.

Esta tecnología le puede brindar al productor: reducción de costos por reducción del uso de insumos, mayores rendimientos con el mismo nivel de insumos y mayor calidad en las cosechas debido a una mejor combinación de los requerimientos y los insumos aplicados, por lo tanto, lo puede ayudar a mejorar los márgenes (García & Flego, 2020).

Las herramientas de la AP se pueden clasificar en categorías:

1. Sistema de posicionamiento global (GPS)
2. Monitoreo de rendimiento y mapeo
3. Muestreo intensivo de suelos
4. Percepción remota
5. Dispositivos electrónicos
6. Redes de comunicación
7. Sistema de información geográfica (GIS)
8. Dosis variable de fertilizantes y densidad de siembra variable
9. Banderillero satelital
10. Software
11. TIC en la agricultura de precisión

Las técnicas más usadas en Argentina son el monitor de rendimiento y el sistema de guía por GPS (banderillero satelital). También se incluyen dentro de ésta, densidades de siembra variable, dosis variables de fertilizantes, manejo localizado de plagas y sensores remotos, entre muchas otras aplicaciones (García & Flego, 2020).

A su vez, el término AgTech es una combinación de las palabras en inglés “agricultural” y “technology”, que se podrían traducir como tecnología agropecuaria y abarca una amplia gama de nuevas tecnologías digitales que son aplicadas a los sistemas agropecuarios (Ministerio de Agricultura y Ganadería de la provincia de Córdoba, 2022).

Estas se basan en 'blockchain', inteligencia artificial y biotecnología para relevar y analizar los datos provenientes del campo, la genética, las transacciones y fenómenos climáticos y así revolucionar al sector de agronegocios. Su inclusión permite aumentar el potencial productivo y disminuir el impacto ambiental para lograr más rentabilidad de la mano de la digitalización y la innovación (BBVA, 2022).

A modo de conclusión, se puede decir que una agricultura tecnificada y precisa es más sostenible. Primero porque permite emplear fitosanitarios sólo donde es necesario, pero también porque logra que el agricultor sea más competitivo, pueda ganarse la vida, no abandone su territorio y genere riqueza. Además, y no menos importante, permite una mayor trazabilidad de los productos y así proporciona al consumidor información veraz para decidir su compra según criterios de cercanía o sostenibilidad (BBVA, 2021).

Particularmente, en el establecimiento en estudio, se propone utilizar las siguientes herramientas:

1. Muestreo intensivo de suelos con rastra Veris:

Es una herramienta para la caracterización de la variabilidad espacio temporal. Esta posee discos de corte que emiten una corriente eléctrica que circula por la fase líquida y sólida del suelo, censando la conductividad eléctrica aparente (CEa) (Mieres & Campos, 2011).

Esta información, georeferenciada a través de un sistema de posicionamiento global (GPS), permite construir mapas que revelan la heterogeneidad del suelo debida a variaciones en parámetros como salinidad, materia orgánica, textura del suelo y contenido hídrico. Esta información, relacionada a muestreos de suelo en sitios específicos, permitiría mejorar la interpretación de las causas de variabilidad (Mieres & Campos, 2011).

Actualmente, las máquinas pueden responder a una prescripción o recomendación de aplicación variando la dosis de fitosanitarios, semillas y fertilizantes. Si no se cuenta con la maquinaria específica, la información que permite conocer la variabilidad del lote puede ser utilizada de manera manual para aplicar con equipos convencionales (Mieres & Campos, 2011).

Teniendo en cuenta que el productor comercializa su producción y compra los insumos a Aceitera General Deheza (AGD), se propone contratar uno de los servicios tecnológicos que AGD ofrece, llamado PROTOCOLO III.

El servicio consta del paso de la rastra Veris con la cual se realiza un mapeo de electroconductividad para detectar la variabilidad del lote. A la vez se mide altimetría. En base a esto se determinan los distintos ambientes para luego establecer los puntos de muestreos (1 muestra compuesta cada 2 a 5 ha).

En laboratorio se determina: pH, Cdad., P, N-NO₃⁻, MO, NT, S, K, Ca, Mg, Na, CIC, SB, PSI, Zn, Mn, B, Co, Mo, Cu, Fe, % Ar., % Arcilla y % Limo (de 0 a 20 cm).

El servicio se completa con las recomendaciones de fertilización y semilla variable. Estas recomendaciones son sin cargo por el lapso de 4 años y se recomienda, a los 4 años, realizar un remuestreo de las variables físico-químicas.

El costo promedio del servicio es de 34 USD/ha + IVA, a pagar en 4 años.

2. Dosis variable de fitosanitarios y fertilizantes y densidad de siembra variable

A partir del muestreo intensivo de suelos con rastra Veris, y sumando el uso de otras tecnologías, se propone realizar aplicaciones respondiendo a una prescripción o recomendación de aplicación variando la dosis de fitosanitarios, fertilizantes y semillas.

Una prescripción es un mapa con un cálculo de las dosis que se deben aplicar por sitio específico en el lote (Auravant, 2018).

Los mapas de prescripción agrícola permiten un ahorro de insumos y una optimización del rendimiento, al utilizar información recogida por otros sistemas para una aplicación selectiva de semillas, fertilizantes o fitosanitarios en una misma parcela (Cerezo Rebe, 2021).

Los mapas realizan una zonificación, según los parámetros elegidos por su creador, y ésta permite una dosificación variable de los insumos. Una vez obtenido el mapa, se puede cargar en equipos agrícolas de aplicación de insumos y, gracias a la tecnología GPS y la dosificación variable, se pueden aplicar diferentes dosis en las diversas zonas preestablecidas (Cerezo Rebe, 2021).

La dosificación variable se puede llevar a cabo en los siguientes insumos agrícolas:

- En la aplicación de fitosanitarios:

Los tratamientos fitosanitarios son una de las labores agrícolas que más tiempo consumen y que mayor importancia tienen en el rendimiento final del cultivo, pero su aplicación en la mayoría de los casos es muy ineficiente. Se calcula que un 90 % de los productos fitosanitarios aplicados no alcanzan su objetivo, ya sea una enfermedad, una plaga o una maleza. Esto es debido a que la aplicación se realiza

normalmente a la totalidad del lote, sin tener en cuenta que solo una parte puede estar afectado. Una aplicación localizada podría aumentar su eficacia y reducir notablemente las consecuencias nocivas de la utilización de estos productos (Cerezo Rebe, 2021).

En el caso de los herbicidas, la aplicación selectiva depende del grado de “enmalezamiento” de un cultivo. Se recomienda la utilización de una prescripción para hacer una aplicación de producto cuando las malezas no hayan llegado a niveles en los que se necesite hacer una cobertura total. Con esta metodología se ahorraría hasta un 60 % de productos, bajando costos y reduciendo el impacto ambiental. Basta elegir una imagen reciente donde se detecte bien esas malezas y elegir qué y cuánto producto aplicar en cada segmento del lote (Auravant, 2018).

- En la fertilización de la parcela, es el tipo de mapas de prescripción más conocido y el más usado.

En este caso, el interés radica en aplicar fertilizante en cantidades que se puedan aprovechar en su totalidad, y que cada área del lote exprese el máximo potencial económicamente posible. Además, se produciría un ahorro en fertilizante en las áreas de bajo rendimiento potencial, sin disminuir el rendimiento que ya era bajo, para trasladarlo a las áreas con mayor potencialidad, que sí pueden aumentar la producción aprovechando los nutrientes correctamente. En muchos casos se recomienda la utilización de una franja de suficiencia para comparar con el resto del lote al momento de aplicar (Auravant, 2018).

Por otro lado, los mapas prescriptivos, además de usarlos en la fertilización de fondo, se pueden usar para corregir problemas que aparezcan en la parcela durante la campaña, con fertilización en cobertura. Gracias a las imágenes satelitales y los mapas de índices vegetales (como el NDVI), se pueden observar anomalías durante el desarrollo del cultivo, como una carencia nutricional localizada, y se puede corregir con un mapa de prescripción generado a partir de la información recogida (Cerezo Rebe, 2021).

- En la dosis de siembra, controlando la cantidad de semilla aplicada por hectárea.

Debido a las características edáficas de los lotes, se pueden encontrar zonas productivas muy diferentes. Los datos recogidos a través de distintas capas de información (mapas de rendimiento de cultivos anteriores, mapas topográficos, imágenes satelitales, etc.) permiten delimitar dentro de un mismo lote sitios con potencialidad de rendimiento muy variadas. En estos casos una dosis de siembra homogénea no permitiría alcanzar, en ninguna de las zonas, su potencial productivo. Si la dosis es alta, las zonas de máxima producción pueden llegar a su potencial, pero las zonas menos productivas sufrirán al tener muchas plantas y no tener las características necesarias para sacar su máxima producción. Por el contrario, si la dosis de siembra es inferior, las zonas de máxima producción estarán escasas de plantas y no podrán alcanzar su potencial productivo. Por ello, es importante identificar y caracterizar estos ambientes para que sea posible realizar la aplicación de semilla en forma variable y ayudar a que todas las partes del lote alcancen su máximo potencial productivo (Cerezo Rebe, 2021).

Estos cambios de densidades pueden lograrse dado que existen tecnologías que posibilitan realizarlos en tiempo real, siguiendo prescripciones agronómicas previamente cargadas en la máquina aplicadora. Con esta tecnología es posible ajustar el mejor híbrido, variedad, densidad de siembra y espaciamiento entre hileras según sitio específico (Auravant, 2018).

Para la generación de los mapas de prescripción se utilizan distintas herramientas. Primero se debe seleccionar la fuente de datos que se quiere utilizar para la zonificación de la parcela, es decir, establecer en base a qué parámetros se van a crear las diferentes zonas del lote en las que se van a aplicar

diferentes dosis de los insumos. Para ello, se pueden utilizar varias fuentes de información, siempre teniendo en cuenta que los datos tienen que estar georreferenciados para poder interpretar las distintas zonas con la ayuda del GPS:

- Análíticas de suelo y monitoreo de suelos. Permiten conocer las características físicoquímicas del suelo y con ello su potencial productivo.
- Imágenes de satélite. Gran fuente de información para generar mapas de prescripción.
- Monitores de rendimiento de las cosechadoras.

Cuanta más información se utilice para la generación del mapa de prescripción, la zonificación será más precisa y el potencial ahorro de insumos será mayor.

Los mapas de prescripción se pueden crear con programas informáticos de Sistemas de Información Geográfica, como por ejemplo QGIS, un software gratuito. Estos programas permiten cargar mapas generados por otras fuentes de datos, siempre y cuando estén georreferenciados, y crear el mapa de prescripción o incluso dibujar sobre el mapa de la parcela las diferentes zonas según las observaciones del agricultor o estudios previos. Trabajan con un tipo de archivos de extensión shape, que puede ser leído por las maquinarias agrícolas encargadas de la aplicación de insumos, los cuales siguen el mapa y ajustan la aplicación con ayuda del GPS y de los equipos de dosificación variable, motores eléctricos o hidráulicos que cambian la dosificación automáticamente (Cerezo Rebe, 2021).

Algunas marcas de maquinaria agrícola ya han incorporado en sus equipos la generación automática de mapas de prescripción en función de los datos recogidos por sus equipos. Por ejemplo, el mapa de rendimiento generado por la cosechadora se puede cargar directamente en la fertilizadora para aplicar una dosificación variable de fertilizantes, en base al rendimiento obtenido el año anterior.

La dosificación variable y los mapas de prescripción permiten una reducción en la utilización de insumos, manteniendo el potencial productivo de cada zona o incluso aumentándolo al ajustar las aplicaciones a las necesidades de la zona. Se estima que el beneficio económico generado en la explotación aumenta en torno al 30-35% con la utilización de esta tecnología. También es muy significativo el beneficio ambiental generado por estas prácticas, coincidiendo con el objetivo de todos los miembros de la cadena agroalimentaria de conseguir una agricultura cada vez más sostenible.

En el caso del establecimiento en estudio, la propuesta consiste en contratar servicios de aplicación de fitosanitarios o fertilizantes y el servicio de siembra, con contratistas que cuenten con maquinaria que permita el manejo diferenciado del lote, realizando aplicaciones variables de estos insumos.

Propuesta 4: adhesión al programa provincial de Buenas Prácticas Agropecuarias (BPAs)

Finalmente, luego de la aplicación de las propuestas anteriores, el productor contaría con las condiciones necesarias para adherirse al programa de BPAs.

A continuación, se detallan los requisitos obligatorios para la inscripción y para obtener el aporte económico (Ministerio de Agricultura y Ganadería de la provincia de Córdoba, 2022).

1. Requisitos obligatorios para la inscripción:

- Ciudadano digital – nivel 2.
- Inscripción en registro de productores: Registro Nacional Sanitario de Productores Agropecuarios (RENSPA).

- Número de cuenta de Rentas: Deberá registrar el o los números de cuentas catastrales que conformen la o las Unidades de Manejo donde declara llevar a cabo las buenas prácticas agropecuarias.

2. Requisitos obligatorios para obtener el aporte:

- CUIT vigente (AFIP).
- Receta fitosanitaria online (RFO).
- Exigencias del Plan Provincial Agroforestal (Ley N° 10.467).
- Validar prácticas en más de un eje.

Luego de reunir la documentación necesaria, puede realizar el trámite en la página web del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la provincia de Córdoba para finalmente lograr recibir el reconocimiento y su respectivo aporte económico.

Análisis de negocio

El siguiente análisis tiene una visión de modelo de negocio que implica remarcar la importancia de una propuesta de valor basada en buenas prácticas agrícolas. En el establecimiento analizado las propuestas de mejora son el puntapié para generar formas de producir con aplicaciones de nuevas estrategias, visibilizando prácticas que contemplen acciones tendientes a garantizar la sustentabilidad y la trazabilidad de los agroalimentos, por lo que fijamos un cambio en el modelo interpretando de manera consciente que la actividad agropecuaria se enfrenta a desafíos provenientes de su característica intrínseca, que es su condición de multifuncionalidad, por un lado, como productora de alimentos y por el otro como generadora y cuidadora de bienes públicos globales, como lo son los recursos naturales que envuelve su propio desarrollo. Esto es un avance necesario de la empresa agropecuaria ante estas demandas, por ello repensar los sistemas de producción actuales hacia modelos más sostenibles se presenta como un reto ineludible (Rho, 2022).

Por otra parte, el consumo sustentable en la industria de alimentos es la autenticidad de la materia prima de los mismos, porque se debe tener claro su origen para tener una continuidad indefinida y es aquí donde las compañías prospectan su futuro y empiezan a desarrollar su nicho en base a lo que deben de tener de excelencia en los alimentos del futuro. Es necesario entender que toda la parte de la cadena económica es corresponsable de cómo generar un proceso de innovación hacia atrás, pero pensando hacia adelante.

De esta manera, se espera que para el futuro exista un redireccionamiento del consumo que conduzca a un cambio en la conducta para que el consumidor del 2030 busque productos que sean sustentables con el medio ambiente y se analice más acerca de cuántos recursos le cuesta a la tierra producir alimentos (García, 2020).

Lo anterior, redefine la manera de ser y hacer de las organizaciones hasta hoy. A partir de ahora, y cada vez más, tendrán que ser capaces de dar el salto de un mundo basado en objetivos prioritariamente económicos a otro mucho más responsable y cuidadoso del bienestar de todos los seres humanos.

En un mundo no lineal, las empresas que no se adapten a los cambios con fluidez quedarán obsoletas (Ortiz, 2022).

Hay que tener en cuenta que los cambios son procesos graduales, que no se observan de un día para el otro y que requieren de un período de adaptación, acompañado por buena predisposición,

dedicación, tolerancia y esfuerzo. Es por esto que se establecen tres horizontes o etapas de mejora, una inicial, una de transición y finalmente una ideal, de acuerdo a las demandas actuales de la sociedad y los consumidores.

El horizonte inicial es el punto de partida, al cual se le realizó un diagnóstico utilizando la técnica del checklist para conocer dónde está parada la empresa agropecuaria. De esta manera se detectó faltante de registros de las actividades, manejo poco adecuado de los envases de fitosanitarios y escasa utilización de las herramientas disponibles que ofrece la agricultura de precisión actual y las AgTech.

El horizonte de transición es el paso desde el inicial hacia uno mejorador. Para abordar el mismo en el corto plazo se llevarían a cabo las propuestas operativas y administrativas ofrecidas al productor, quien deberá transitar un período de adaptación en la incorporación de las nuevas actividades. Cabe aclarar que entendemos que más allá de las propuestas planteadas en este trabajo, hay muchos otros aspectos que es posible contemplar, incluir y/o mejorar, los cuales podrían ser analizados en un futuro en línea con una producción sustentable y responsable de agroalimentos.

Superado el período de transición se llegaría a un horizonte ideal, en el que todos los agroalimentos producidos en el establecimiento contarían con trazabilidad, serían un producto diferenciado, tendrían alguna certificación respecto a su origen, todo ello asentado sobre registros fehacientes. En este punto nos parece imprescindible incentivar al productor a conocer las nuevas herramientas disponibles y hacer una transición de una producción tradicional a una diferenciada, considerando que, si bien, el horizonte se define como “ideal”, esto no significa que se llegue a un techo ya que las posibilidades de mejora son infinitas, las herramientas disponibles van cambiando y el contexto es muy volátil.

Respecto a los gastos que tendría que afrontar el establecimiento de acuerdo a las propuestas generadas, se calculó el costo total por año tanto de la Ag Tech SIMA como el servicio proporcionado desde AGD con la rastra Veris.

- SIMA

$0,5 \text{ USD/ha/año} \times 111 \text{ ha} = 55,5 \text{ USD/año} \times 170 \text{ \$/USD} = 9.435 \text{ \$/año}$

Es importante destacar que además de poder utilizar la aplicación, el costo incluye soporte técnico de la herramienta, capacitaciones de uso e implementación de la misma y feedbacks constantes con el equipo técnico de SIMA.

- Rastra Veris PROTOCOLO III

$34 \text{ USD/ha} \times 111 \text{ ha} = 3.774 \text{ USD} / 4 \text{ años} = 943,5 \text{ USD/año} \times 170 \text{ \$/USD} = 160.395 \text{ \$/año}$

El servicio, además, se completa con las recomendaciones de fertilización y semilla variable, las cuales son sin cargo por el lapso de 4 años.

En cuanto a los beneficios económicos, podemos mencionar aquel que surge de la adhesión al Programa de Buenas Prácticas Agropecuarias, el cual corresponde al equivalente del puntaje obtenido por las prácticas aprobadas. El valor económico del puntaje varía cada año, siendo actualmente de \$110 por cada punto. Es de carácter no reintegrable, anual, sujeto a la disponibilidad de fondos, se otorga en un evento formal y el beneficiario debe esperar su convocatoria para recibir el mismo (Ministerio de Agricultura y Ganadería de la provincia de Córdoba, 2022).

Prácticas	Puntos máximos	Beneficio \$ máximo
I. Participación en Grupos Asociativos	100	11000
II. Capacitación	200	22000
III. Responsabilidad Social	350	38500
IV. Nutrición de suelos	500	55000
V. Rotación con gramíneas y Cultivos de Servicio	400	44000
VI. Pasturas Implantadas	400	44000
VII. Sistematización con terrazas	500	55000
VIII. Manejo de Cultivos intensivos	400	44000
IX. Trazabilidad	200	22000
X. Agtech	480	52800
XI. Agricultura de precisión	480	52800
XII. Tecnificación pecuaria	480	52800
Xiii. Eficiencia Energética Y Energía Renovable	480	52800

Fuente: Manual BPA, 2022.

Figura 14: Puntajes máximos por práctica y su equivalente económico.

Teniendo en cuenta las prácticas que se llevarían a cabo en el establecimiento gracias a la aplicación de las propuestas de mejora, se calculó el beneficio económico aproximado que recibiría el productor una vez avaladas las mismas (Tabla 1). El mismo sería de \$154.000.

Tabla 1. Prácticas que se avalarían en el Programa de BPAs en el establecimiento con su respectivo equivalente económico.

PRÁCTICA	SECCIÓN	PUNTOS	EQUIVALENTE ECONÓMICO (\$)
Responsabilidad social	Integración con la comunidad	60	6.600
Nutrición de suelos	Diagnóstico de fertilidad del suelo	200	22.000
	Recomendación de fertilización	100	11.000
	Fertilización de suelos	Máximo 200	22.000
Rotación con gramíneas	-	100	11.000
Trazabilidad	Trazabilidad fitosanitaria	100	11.000
Ag Tech	-	160	17.600
Agricultura de precisión	-	Máximo 480	52.800
TOTAL			154.000

Consideraciones finales

Podemos concluir el presente trabajo considerando que los objetivos, tanto general como específicos, fueron logrados. Se realizó un análisis exhaustivo del establecimiento a través de la técnica de checklist, el cual nos permitió identificar los puntos de mejora y a partir de los mismos proponer alternativas tendientes a la obtención de agroalimentos mediante una producción sostenible.

Si bien al iniciarnos en la temática solo nos enfocamos en el programa provincial de BPAs, a medida que transitamos el abordaje del trabajo, ampliamos nuestra visión sobre el concepto de buenas prácticas agrícolas en general. Entendimos que, dada la velocidad de los avances tecnológicos y las demandas de los consumidores actuales, es necesaria una readaptación de los sistemas productivos tradicionales a nuevas formas de producción que hagan uso de las herramientas disponibles, eficientizando el manejo tanto de los recursos naturales como de los insumos que se utilizan para producir.

El productor demostró que se encuentra dispuesto a llevar a cabo las propuestas de mejora y la incorporación de nuevas tecnologías, prácticas, conocimientos y gestión orientadas al manejo sustentable del establecimiento, generando un cambio cultural en el sistema productivo.

Bibliografía

- AURAVANT. (2018). *¿Qué es una prescripción? ¿Por qué y para qué utilizar una prescripción para aplicar?* de Agricultura de precisión: uso de prescripciones para aplicación variable de insumos: Recuperado el 22 de Octubre de 2022, de <https://www.auravant.com/blog/agricultura-de-precision/agricultura-de-precision-uso-de-prescripciones-para-aplicacion-variable-de-insumos/>
- BBVA. (2021). *¿Qué es la agricultura de precisión? La gestión digital del campo.* Recuperado el 22 de Octubre de 2022, de <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/que-es-la-agricultura-de-precision-la-gestion-digital-del-campo/>
- BBVA. (2022). *¿Qué es 'agtech'?, la tecnología digital aplicada a la agricultura.* Recuperado el 22 de Octubre de 2022, de <https://www.bbva.com/es/ar/que-es-agtech-la-tecnologia-digital-aplicada-a-la-agricultura/>
- Bolsa de Cereales de Córdoba. (2021). *Bases de datos para el análisis del impacto del programa provincial de Buenas Prácticas Agropecuarias en Córdoba.* Recuperado el 18 de Mayo de 2022, de <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiODdlMGE1ZDctZTE0NC00Nzc4LTlhYWUtNTNjZmI2YzZkZDY3liwidCI6ImE2ZTA2MjgwLWFjYjEtNDAxYi1hOTE5LTI0Y2Q1OGM1ODg3NCIsImMiOiJR9&pageName=ReportSection374e72c8ec1357b0c760>
- Bolsa de Cereales de Córdoba. (2022). *Estadísticas cultivos | BCCBA.* Recuperado el 18 de Mayo de 2022, de <https://www.bccba.org.ar/home/dptos-informacion/estadisticas-cultivos/>
- Campo Limpio. (2022a). *Jornadas de Recepción de Envases Vacíos y Concientización.* Recuperado el 22 de Octubre de 2022, de <https://www.campolimpio.org.ar/jornadas-de-recepcion/>
- Campo Limpio. (2022b). *Nuestros CAT.* Recuperado el 22 de Octubre de 2022, de <https://www.campolimpio.org.ar/nuestros-cat/>
- Cassán, F. D. (2020). El impacto del uso de Bioinsumos para agricultura en el contexto nacional y regional. *BOLETIN DE NOTICIAS | CIAPC |*, 2-4.
- Cerezo Rebe, C. (2021). *Aplicación de insumos inteligente con mapas de prescripción agrícola.* Recuperado el 22 de Octubre de 2022, de ENIIT: <https://eniit.es/insumos-inteligente-con-mapas-de-prescripcion/>
- FAO. (2022). *Alimentación y agricultura sostenibles.* Recuperado el 18 de Mayo de 2022, de <https://www.fao.org/sustainability/es/>
- García, E., & Flego, F. (2020). Agricultura de Precisión. *Tecnología Agropecuaria*, 99-116. Recuperado el 22 de Octubre de 2022, de <https://www.palermo.edu/ingenieria/downloads/pdfwebc&T8/8CyT12.pdf>
- García, G. (2020). *El futuro del consumo y los alimentos en el 2030.* Recuperado el 26 de Octubre de 2022, de The Food Tech: <https://thefoodtech.com/tendencias-de-consumo/el-futuro-del-consumo-y-los-alimentos-en-el-2030/>
- INTA y Gobierno de la Prov. de Córdoba. (2022). *Cartas de Suelos.* Recuperado el 16 de Junio de 2022, de <https://mapascordoba.gob.ar/viewer/#/mapa/334>
- Jarsún, B., Gorgas, J. A., Zamora, E., Bosnero, H., Lovera, E., Ravelo, A., & Tassile, J. L. (2003). *Recursos Naturales de la Provincia de Córdoba - Los Suelos - Nivel de reconocimiento 1:500.000.* Córdoba: Agencia Córdoba Ambiente S.E. - EEA Manfredi.

- Martens, F. (2021). *Los envases de fitosanitarios*. Recuperado el 22 de Octubre de 2022, de INTA Digital: <https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/handle/20.500.12123/10286>
- Meyer Paz, R., Buffa Menghi, N., Serena, J., Lagares, M. D., Rodríguez, N., & Ceccon, F. (2020). *Administración de la Empresa Agropecuaria*. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba.
- Mieres, L., & Campos, R. (2011). *Caracterización de la variabilidad del suelo*. Estación Experimental Agropecuaria Reconquista.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Provincia de Córdoba. (2022). *Manual BPAs*.
- Moltoni, F. A., & Moltoni, L. A. (2011). Trazabilidad en el agro y sus herramientas. *Resúmenes de trabajos presentados en el 10mo curso de Agricultura de Precisión, 77-87*.
- Municipalidad de Laborde. (2022). *Laborde*. Recuperado el 18 de Mayo de 2022, de <https://www.laborde.gob.ar/laborde-nuestro-pueblo/>
- Ortiz, K. (2022). *Del mundo VUCA al mundo BANI ¿qué deben hacer las empresas?* Recuperado el 30 de Octubre de 2022, de <https://www.merca20.com/del-mundo-vuca-al-mundo-bani/>
- Rho, A. C. (2022). Políticas públicas promotoras del desarrollo sostenible de la actividad agropecuaria: evaluación del programa de buenas prácticas agropecuarias del gobierno de la provincia de Córdoba, Argentina.
- SIMA. (2022). *Sistema Integrado de Monitoreo Agrícola*. Recuperado el 12 de Octubre de 2022, de <https://www.sima.ag/>
- Universidad de Costa Rica. (2022). *Inocuidad alimentaria*. Recuperado el 04 de Octubre de 2022, de Facultad de Ciencias Agroalimentarias: <http://www.buenaspracticasadagricolas.ucr.ac.cr/index.php/manejo-de-cultivos/llevar-escritos-todos-los-registros-necesarios-sobre-el-cultivo-y-la-finca>

Anexos

Resultados del diagnóstico

Tabla 2. Cumplimiento de puntos de control para el Subgrupo 1 (Establecimiento).

Puntos de control	Cumplimiento		Observaciones
	SI	NO	
Está inscripto en RENSPA.	X		
Posee plano del establecimiento.	X		Es un plano digital que posee en la computadora donde se presenta la ubicación de los lotes.
Posee las parcelas localizadas y carteles de identificación de lote.		X	
Las actividades son coordinadas y manejadas por un profesional (Ing. Agrónomo, Tec. Agrónomo).	X		El productor es ingeniero agrónomo.
Posee antecedentes de los lotes.		X	No posee registro de campañas anteriores.
Lleva algún registro por lote.		X	
Completó el IndicAgro.		X	
Posee algún tipo de certificado.		X	
CUMPLIMIENTO	37,5 %		

Tabla 3. Cumplimiento de puntos de control para el Subgrupo 2 (Suelo).

Puntos de control	Cumplimiento		Observaciones
	SI	NO	
Realiza muestreo de suelo.		X	
Realiza abonos o fertiliza.	X		
Realiza rotaciones de cultivos.	X		Trigo/soja – maíz – soja de primera
Cuenta con mejoras como sistematización de suelos. Ej.: terrazas, diques, micro embalses	X		Canal comienza en el campo, hecho en 2019 aprox.
Realiza rotaciones con gramíneas y/o cultivos de servicio.	X		Cultivos de servicio no, pero las rotaciones incluyen trigo.
CUMPLIMIENTO			80 %

Tabla 4. Cumplimiento de puntos de control para el Subgrupo 3 (Agua para uso agrícola).

Puntos de control	Cumplimiento		Observaciones
	SI	NO	
Realiza análisis de agua.		X	
Las instalaciones se mantienen en condiciones adecuadas a fin de evitar contaminaciones.	X		Se extrae del molino recientemente reparado y se almacena en un tanque de agua nuevo.
Utiliza algún tipo de corrector. Ej.: corrector de PH, aguas duras.		X	
CUMPLIMIENTO			33,3 %

Tabla 5. Cumplimiento de puntos de control para el Subgrupo 4 (Uso de semillas).

Punto de control	Cumplimiento		Observaciones
	SI	NO	
Realiza análisis de semilla previa a la siembra.	X		
Multiplica sus propias semillas (soja).	X		En soja y trigo sí.
Utiliza semilla certificada.	X		Sí, en trigo y soja en proporción baja.
Utiliza semillas con algún tipo de evento.	X		Soja y maíz sí.
Realiza inoculación (soja).	X		
La inoculación está separada del curado.		X	
Cuenta con espacio seco, fresco y bien ventilado para el almacenamiento.	X		Soja y trigo se almacenan en los silos. El maíz se compra en la insumera donde se almacenan las semillas y se llevan al campo previo a la siembra (2-3 días antes de sembrar).
CUMPLIMIENTO			86 %

Tabla 6. Cumplimiento de puntos de control para el Subgrupo 5 (Fertilizantes y abonos).

Punto de control	Cumplimiento		Observaciones
	SI	NO	
Se realizan análisis de suelo.		X	
Se consideran los requerimientos nutricionales del cultivo y la fertilidad del suelo.		X	Ya que no se realizan análisis de suelo.
Se utilizan fertilizantes biológicos.		X	
Los fertilizantes se almacenan en lugares limpios, secos y bien ventilados.	X		Se compran y quedan almacenados en la insumera hasta su uso (ídem semillas).
Se registra la aplicación de fertilizantes.		X	
La fertilización es en simultáneo con la siembra.	X		En fertilizantes fosforados sí. Los nitrogenados, tanto en trigo como maíz, van separados de la siembra. Trigo antes de la siembra y maíz en V4-V5.
La dosis, el tipo de fertilizante y el número de aplicaciones es recomendada por el asesor.	X		El asesor es el productor.
CUMPLIMIENTO	43 %		

Tabla 7. Cumplimiento de puntos de control para el Subgrupo 6 (Productos fitosanitarios).

Puntos de control	Cumplimiento		Observaciones
	SI	NO	
Realiza aplicación de fitosanitarios.	X		Cuenta con pulverizadora propia.
La pulverizadora está habilitada por el ministerio de la provincia.	X		
El aplicador cuenta con habilitación.	X		Realiza los cursos obligatorios.
Las aplicaciones se realizan de acuerdo a la receta fitosanitaria.	X		El Ingeniero es asesor fitosanitario.
Los agroquímicos se acopian en instalaciones especiales o comparten espacio con semillas y maquinarias.	X		Se llevan al campo desde la agronomía en el momento de aplicación.
El establecimiento cuenta con espacio físico y adecuado para el lavado de la pulverizadora.		X	
Se lleva registro de las aplicaciones.		X	
Las áreas que han sido tratadas con fitosanitarios se señalan, indicando y respetando el tiempo de reingreso.		X	
Se utilizan elementos de protección para la manipulación de agroquímicos.		X	Se cuentan con los EPP pero el aplicador no los utiliza.
Se respeta la prohibición de fumar, comer y beber durante la aplicación de fitosanitarios.	X		
Utiliza agua del subsuelo para los tratamientos fitosanitarios.	X		Molino.
CUMPLIMIENTO			63,6 %

Tabla 8. Cumplimiento de puntos de control para el Subgrupo 7 (Depósito y almacenamiento de los productos).

Puntos de control	Cumplimiento		Observaciones
	SI	NO	
Posee un almacenamiento acorde a la ley provincial de agroquímicos.		X	
Es de uso exclusivo para fitosanitarios y tiene una ubicación adecuada.		X	
Posee acceso restringido pudiendo ingresar solo el personal.		X	
Está construido con materiales impermeables y resistentes a temperaturas extremas.		X	
Posee elementos para el control de derrames.		X	
Identifica los productos vencidos.	X		
Tiene en cuenta las condiciones climáticas al momento de la aplicación.	X		
Está adherido a algún sistema de información meteorológica.	X		Por ej. REM BCCBA.
Realiza el triple lavado.	X		
Está adherido a un sistema de recolección y acopio de envases vacíos.		X	
CUMPLIMIENTO	40 %		

Tabla 9. Cumplimiento de puntos de control para el Subgrupo 8 (Cosecha).

Puntos de control	Cumplimiento		Observaciones
	SI	NO	
Cuenta con tecnología de mapeo de rendimiento.		X	
Cuenta con un operador especializado.	X		
Lleva registro de cosecha por lotes.		X	
Capacita periódicamente a los operarios.	X		
Regula periódicamente la cosechadora.	X		
CUMPLIMIENTO			60 %

Tabla 10. Cumplimiento de puntos de control para el Subgrupo 9 (Personal).

Punto de control	Cumplimiento		Observaciones
	SI	NO	
Cuenta con personal.	X		Permanente para pulverización. Las demás labores son tercerizadas con contratistas.
Reciben periódicamente cursos de seguridad e higiene.		X	
Cuenta con elementos de seguridad e higiene.	X		
Pertenece a algún grupo asociativo.		X	
Participa en capacitaciones y/o cursos orientados a BPAs.		X	
CUMPLIMIENTO			40 %

Tabla 11. Cumplimiento de puntos de control para el Subgrupo 10 (Agtech y Agricultura de precisión).

Puntos de control	Cumplimiento		Observaciones
	SI	NO	
Está suscrito a algún servicio de información satelital.		X	
Cuenta con equipos de producción de energías limpias (energía solar).		X	
Realiza siembra variable.		X	
Realiza fertilización variable.		X	
Realiza aplicaciones de agroquímicos variable.		X	
CUMPLIMIENTO	0 %		

Tabla 12. Cumplimiento de puntos de control para el Subgrupo 11 (Ley agroforestal).

Puntos de control	Cumplimiento		Observaciones
	SI	NO	
Conoce el alcance de la ley agroforestal.	X		
Cuenta con un plan de agroforestación.		X	
Tiene una superficie destinada para tal fin.	X		Cuenta con 1,9 ha forestadas.
CUMPLIMIENTO	66,6 %		

Registro fotográfico del establecimiento



Figura 15: Tractor y pala hidráulica.



Figura 16: Silos.



Figura 17: Galpón.



Figura 18: Casa del campo desde el lado oeste.



Figura 19: Álamos hacia el lado oeste del casco.



Figura 20: Álamos, pecanones y galpón.



Figura 21: Pecanes y álamos.



Figura 22: Casco y espacio forestado del establecimiento.



Figura 23: Pecanes.



Figura 24: Lote sembrado con trigo.



Figura 25: Álamos y maíz recientemente sembrado.