

**Universidad Empresarial Siglo 21**

**Licenciatura en Administración Agraria**

**Trabajo Final de Grado**



**Cultivos de Cobertura en “Don Luis S.H.” para una producción sustentable y rentable.**

**Cover Crops in "Don Luis S.H." for a sustainable and profitable production.**

**Zoni Gastón**

**39.780.277**

**VAAG02438**

**Año: 2020**

## **Resumen**

En el presente reporte de caso se analiza a la empresa Don Luis S.H., y se identifica una oportunidad de mejora en la sustentabilidad ambiental y rendimiento de la misma, mediante la implementación de cultivos de cobertura en su sistema de rotación.

Este proyecto inicia con un análisis organizacional y del contexto en cual está inmerso la empresa. De ello se desprende la problemática de que la misma no implementa cultivos invernales como cobertura, por tal motivo, deja descubierto al suelo entre campañas productivas por un largo periodo de tiempo; este problema se intentará solucionar con la propuesta planteada.

Luego de la propuesta se describen las características y los beneficios que posee la realización del sistema de cobertura. También se expone un esquema para el manejo adecuado del mismo.

Seguido de la descripción y manejo del cultivo, se dejan plasmados los objetivos perseguidos por dicho proyecto, acompañados con los pasos a seguir para poder llevar a cabo la actividad productiva.

Para finalizar se reflejan las conclusiones y recomendaciones obtenidas una vez terminado el presente reporte de caso.

Palabras claves: Cultivo de cobertura, sustentabilidad ambiental, rendimiento, Hernando, Córdoba.

## **Abstract**

In this case report the company Don Luis S.H. is analyzed and an opportunity for improvement in environmental sustainability and performance is identified by implementing cover crops in their rotation system.

This project begins with an analysis about the company organization and the context in which it is immersed. This leads to the problem that Don Luis S.H. does not implement winter crops as cover, for this reason, it leaves the soil uncovered between productive campaigns for a long period of time, this problem will be solved with the proposal in this report.

After the proposal, the characteristics and benefits of the realization of the coverage system are described. A scheme is also exposed for its proper handling.

After the description and the crop handling, the objectives pursued by the project are set out, followed by the steps that have to be done in order to carry out the productive activity.

Finally, the conclusions and recommendations obtained once this case report is finished are reflected.

Keywords: cover crop, environmental sustainability, performance, Hernando, Córdoba.

## Introducción

El presente trabajo fue elaborado para el Seminario final de Administración Agraria, con el objetivo mejorar el rendimiento y la sustentabilidad agronómica, mediante la implementación de cultivos de cobertura.

Don Luis S. H. es una empresa agropecuaria que fue fundada en el año 2004. Se encuentra situada en la zona de Hernando y Pampayasta Sud, departamento Tercero Arriba, Provincia de Córdoba.

Está compuesta por cuatro socios, de los cuales tres de ellos son hermanos y viven en Buenos Aires. El cuarto es contador y desarrolla su actividad laboral en la ciudad de Hernando.

La actividad principal de la empresa es la explotación agrícola primaria sobre campos de terceros. Para ello cuentan con una explotación base de 552 hectáreas, la cual es propiedad de los socios. A su vez, cada año buscan alquilar campos a terceros dentro de la zona de influencia de la misma para destinarlas al cultivo de maní (*Arachis hypogaea*). Por el motivo antes mencionado, año tras año se ve modificada la cantidad de hectáreas explotadas.

Los cultivos son sembrados entre los meses de octubre y diciembre, teniendo en cuenta el tipo de cultivo, la disponibilidad del lote, el régimen de precipitaciones, los precios, entre otros. Y, dependiendo de dicha fecha de siembra, serán cosechados entre los meses de marzo y junio del año siguiente.

El proceso comienza con la elección de los lotes y su destino a los diferentes cultivos. En general, la planificación y asignación de los distintos lotes a un cultivo en particular ya está determinada con anticipación, manteniéndose una política de rotación entre distintos cultivos (básicamente, soja y maíz) en la búsqueda de la mayor sustentabilidad económica y agronómica para el mediano y largo plazo. Para el caso del maní, se arrienda un lote por una sola campaña agrícola.

Una vez definido los lotes, asegurado el financiamiento de los insumos y los servicios necesarios para su siembra y labores posteriores; se planifican con el ingeniero agrónomo (asesor) las fechas ideales para la implantación de los cultivos, las variedades de cada semilla

y el esquema de fertilización para cada uno. También, se planifican las distintas aplicaciones de herbicidas y fungicidas que van a ser necesarios en cada ciclo.

Los principales cultivos que producen son: como cultivos estivales, el maíz (*Zea mays*), la soja (*Glycine max*) y el ya mencionado maní. En algunas ocasiones se produce como cultivo invernal el trigo (*triticum*).

Frente a esta situación se propone implementar cultivos de cobertura en un sistema de rotación maíz – soja, para así lograr una mejor condición del suelo al momento de la siembra, lo cual llevará a generar un aumento en el rinde por hectárea.

Se puede definir al cultivo de cobertura (CC) como “*una cobertura vegetal viva que cubre el suelo y es temporal o permanente, el cual esta cultivado en asociación con otras plantas (intercalado, en relevo o en rotación)*”. Es decir, todo cultivo que se siembre entre dos cultivos sucesivos, que no tiene un valor económico en sí mismo, pero que agrega valor al cultivo siguiente. (Alessandrini, E., 2014, pp. 1-2).

Con respecto a las especies que abarcan estos cultivos, nos encontramos ante dos grandes grupos, por un lado, tenemos las gramíneas (avena, centeno, trigo, etc), y por el otro a las leguminosas (vicia, arveja, trébol de color blanco, etc).

En cuanto a los beneficios que aportan los CC, nos encontramos con: prevención de la erosión hídrica, incrementos en la materia orgánica y estabilidad estructural de los suelos; aportes de nitrógeno por fijación biológica, mejoras en la eficiencia de uso del agua de suelo y competencia con malezas de difícil control con herbicidas. (Capurro, J. E. 2018).

Luego de haber hecho una breve introducción en lo que respecta a los CC, sus especies y beneficios. Se pretende con este reporte, informar sobre las actividades que se están llevando a cabo con las especies de vicia villosa (*vezo piloso*) como antecesora para el maíz y vicia villosa – avena (*avena sativa*) para la soja, y así tratar de que los agricultores puedan obtener beneficios de estas sugerencias.

*Antecedentes:*

Como ejemplos de antecedentes podemos mencionar el estudio realizado por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) en Cañada de Gómez, provincia de Santa Fe. En donde los CC, en especial la mezcla vicia villosa – avena, mostraron una mayor capacidad de recarga de agua en el perfil del suelo. En base a esto, se mostró una relación altamente significativa con las precipitaciones registradas en el ciclo del cultivo estival, llegando a promediar un rinde en la soja de 4.000 kilos por hectárea, incrementando al mismo en un 20% con respecto a un barbecho tradicional. (INTA. 2020).

En caso de querer utilizar esta mezcla para anteceder al cultivo de maíz, tenemos el claro ejemplo del estudio realizado en campos de las ciudades de Armstrong y Correa, Santa Fe. En este caso, se evaluaron los rendimientos que tuvo el maíz ante la cobertura de vicia villosa – avena, vicia villosa, y sin CC. Los resultados fueron que en ambos casos la mezcla vicia villosa – avena no mostro mejoras con respecto a no tener cobertura, e incluso llego a ser inferior. En cambio, la utilización como cobertura de la vicia villosa obtuvo rendimientos altamente superiores en ambos casos. (Capurro et al., 2012).

Siguiendo con la cobertura de vicia villosa como antecesora del maíz, nos encontramos con otro estudio del INTA en Cañada de Gómez, donde Julia Ester Capurro (2019) señala que: “El promedio de incremento de rendimiento de maíz, debido a la leguminosa como cultivo de cobertura, fue de 1.833 kilos por hectárea”. Con respecto al tema de la mezcla en la soja, comenta lo siguiente:

En otras secuencias, como las que incluyen soja de primera, la asociación de distintas especies de cultivos de cobertura permite sumar sus cualidades al material vegetal producido. Las gramíneas como avena y centeno producen elevadas cantidades de materia seca con alto porcentaje de carbono y, las leguminosas como Vicia sativa, poseen una alta capacidad para acumular nitrógeno por fijación simbiótica a través de sus raíces. (Capurro, J. E., 2019)

## **Análisis de situación**

La empresa Don Luis S.H. posee como actividad principal la explotación agrícola primaria sobre campos de terceros. Como se menciona anteriormente, sus cultivos principales son maíz, soja y maní; realizando trigo en algunas campañas como cultivo invernal.

En lo que refiere a la compañía, la misma cuenta con 552 hectáreas propias, en las cuales realiza un sistema de rotación de cultivos compuesto por soja – maíz. A su vez, año a año buscan alquilar campos a terceros dentro de la zona de influencia destinando estas tierras al cultivar de maní. Por tal motivo la cantidad de hectáreas explotadas varía con el correr de los años.

Al estar ubicada en la zona central de la provincia de Córdoba, la empresa, para poder realizar su proceso productivo, cuenta con temperaturas medias anuales de 15°C aproximadamente; y un régimen de precipitaciones anuales de 500 – 1000 milímetros. Además, realiza sus actividades productivas sobre suelos de tipo molisol. Este tipo de suelo se encuentra sobre lomas extendidas, las cuales no son muy pronunciadas, pero si extensas; lo que ocasiona pérdidas de nutrientes por erosión.

Analizada la información brindada por la empresa y haciendo referencia al cultivar de maní, encontramos un cultivo que necesita de 4 (cuatro) años para volver a realizar un ciclo productivo dentro de una misma superficie. Si bien el maní es uno de los procesos más rentables, genera un alto deterioro del suelo en cuanto a sus características nutritivas, motivo por el cual hace que se requieran cierta cantidad de años para poder producirlo en un mismo suelo. Sumado a esto, el costo de arrendamiento sufre incrementos significativos año a año, representando un mayor costo para la empresa debido a que utiliza el sistema de arrendamientos para la realización de esta actividad productiva.

En lo que refiere al sistema de rotación de cultivos, el principal problema que se encuentra es la poca o la no implementación de un cultivo invernal como cultivo de cobertura.

Si bien la empresa realiza en algunas ocasiones el cultivo de trigo en la época invernal, el último registro que se observa dentro de la memoria financiera de la compañía data de la campaña 2010/2011; es decir, que desde hace más de 8 (ocho) campañas productivas que el suelo queda descubierto en la época mencionada. Dicha situación conduce a la creación de efectos negativos tanto en la calidad, como en la productividad del ambiente agrícola.

Con este análisis de estudio, se busca; incorporar a la vicia villosa como CC para anteceder al maíz, y una mezcla de vicia villosa – avena para anteceder al cultivo de soja.

Con la implementación de estos CC se pretende, tal como se mencionó anteriormente lograr prevenir la erosión hídrica, incrementar la materia orgánica y estabilizar la estructura del suelo, aportar nitrógeno por fijación biológica, mejorar la eficiencia de uso del agua del suelo y competir con malezas de difícil control con herbicidas.

Debido al logro de los objetivos, con el paso del tiempo, se podrá notar un progresivo aumento en la rentabilidad. Principalmente dado por una mejora significativa en los nutrientes del suelo, lo cual conlleva a un aumento en el rendimiento y la disminución en el uso de insumos utilizados para el control de las malezas.

En lo que respecta a la vicia villosa, como señala Juan Pablo Renzi Pagni (2017): “Se trata de un cultivar que se destaca por la resistencia a frío, tolerancia a la sequía y elevada producción de biomasa”

La vicia villosa, como toda leguminosa, es una planta que tiene la capacidad de fijar al suelo el nitrógeno de la atmosfera, mejorando las condiciones físicas y biológicas del mismo. También protege al suelo del impacto de las gotas de lluvia, ya que genera un menor escurrimiento superficial, lo cual conduce a una disminución de la erosión hídrica.

Para calcular el aporte de nitrógeno (N), hay que tener en cuenta la concentración de este elemento en la parte área. Se estima que es del 3 %. Entonces un cultivo de vicia villosa con un rendimiento de 5000 kg de materia seca/hectárea (MS/ha), nos está aportando 150 kg N/ha. (Curia, J. I. 2017)

En cuanto a la avena, se destaca lo dicho por Nilda Liliana Wehrhahne (2013):



La avena es una gramínea, por lo tanto, es muy interesante incluirla en la rotación de cultivos, más aún con el avance de la soja en la agricultura argentina, ya que tiene una alta relación Carbono/Nitrógeno asegurando cobertura del suelo y un balance positivo de la materia orgánica. (pp. 12-13)

Con respecto al balance positivo de la materia orgánica, se puede sumar que:

El suelo con soja sobre avena presenta 2,47 % de materia orgánica mientras que la soja sobre suelo desnudo presenta 1,88 % en la profundidad de 0,30 – 0,60 m. Esto significa 23.010 kg ha<sup>-1</sup> menos de Materia orgánica en el suelo desnudo. (Barbero, F. 2014)

Cabe aclarar que, en la mezcla de estos dos cultivos, lo más importante es que la avena no supere en densidad a la vicia villosa, ya que, de esta manera, se permite un mejor crecimiento de la leguminosa, y así poder aportar en buena medida todos los beneficios que generan estos cultivos.

A pesar de los múltiples beneficios que los CC aportan al sistema de producción, pueden tener efectos adversos si se presentan algunas situaciones en particular.

Una de estas situaciones podría ser no detener su crecimiento a tiempo, ya que si esto no se logra puede haber un excesivo consumo de agua del suelo, lo cual va a comprometer al cultivo siguiente. Tampoco se podrá asegurar que las precipitaciones primaverales sean aprovechadas para la recarga de agua del perfil del suelo. Otro factor de no detener a tiempo el crecimiento es que el CC puede absorber muchos nutrientes y luego estos no estar disponibles para el cultivo posterior.

Lo que se menciona anteriormente es lo que se denomina secado del cultivo, el cual da tiempo a las plantas a tener su desarrollo, esto siempre acorde al objetivo de no retrasar la fecha de siembra del cultivo futuro.

Hay dos tipos de secado para los CC, el primero de ellos es el control químico el cual se realiza con agroquímicos. Es uno de los más utilizados en la agricultura. Tiene la característica de ofrecer mayor agilidad ya que permite optimizar la logística y el tiempo debido que a se pueden realizar una gran cantidad de hectáreas en pocas horas. (Baigorria et al., 2011).

El otro tipo es mediante un control mecánico en el que se utiliza una herramienta de rodado, llamada rolo faca, que consiste de un tambor hueco al cual se encuentran abulonadas una serie de cuchillas de acero sin filo. Este implemento aplasta el tejido vascular de los CC sin realizar cortes en los tallos. (Baigorria et al., 2011).

#### *Estructura de costos:*

La estructura de costos, está conformada por costos de estructura y costos de producción. Dentro de ellos, se tendrán en cuenta los costos necesarios para el funcionamiento de la empresa, en el cual se encuentran los gastos provenientes de los empleados, impuestos, mantenimiento, entre otros.

Figura 01: Gastos mínimos.

	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18
Empleados	-	-	-	8.496	12.392	11.900	14.479	16.174	17.698	15.850	15.526	15.056	19.275	11.070
Impuestos + Administración	653	792	2.828	11.531	12.497	14.304	15.791	22.274	29.188	25.750	28.477	25.626	25.191	24.464
Financiación	-	-	-	7.759	17.393	23.156	20.959	14.856	10.291	7.047	4.581	1.586	95	-
Mantenimiento Bs Uso	-	-	-	22.021	25.545	13.760	18.051	5.788	4.973	7.042	5.787	6.772	7.984	6.130
Amortizaciones Bs Uso	-	-	-	15.882	13.521	26.752	27.594	25.717	21.369	15.247	6.421	4.513	3.444	3.459
Varios	-	-	-	695	992	811	1.870	646	796	789	687	297	1.357	461
<b>Totales</b>	<b>653</b>	<b>792</b>	<b>2.828</b>	<b>66.384</b>	<b>82.340</b>	<b>90.683</b>	<b>98.744</b>	<b>85.455</b>	<b>84.316</b>	<b>71.725</b>	<b>61.478</b>	<b>53.851</b>	<b>57.345</b>	<b>45.582</b>

*Fuente: Información brindada por la empresa. Disponible en Canvas.*

Figura 02: Variaciones en los costos de Producción.

(-) Costo de Producción	Arrendamiento	Semillas	Labores	Agroquímicos	Fertilizantes	Cosecha	Otros Gs Producción
17/18	123,5%	54,2%	78,4%	85,0%	42,4%	51,0%	409,3%
16/17	33,3%	43,6%	26,8%	0,0%	2,9%	-16,8%	-10,7%
15/16	11,6%	6,9%	13,9%	28,6%	30,2%	42,1%	-5,2%
14/15	31,6%	46,0%	31,5%	23,5%	-7,1%	13,4%	17,4%
13/14	-16,6%	-25,9%	-15,7%	49,6%	-17,1%	9,8%	-0,4%
12/13	-0,6%	10,6%	7,3%	0,3%	18,9%	-12,7%	22,2%
11/12	7,7%	46,5%	7,7%	22,9%	-5,7%	13,1%	1,4%
10/11	9,6%	4,4%	59,3%	-17,4%	9,3%	-2,0%	-28,7%
09/10	9,6%	-36,2%	-24,9%	11,0%	-44,5%	-4,8%	65,5%
08/09	8,7%	73,0%	40,3%	26,5%	31,6%	20,6%	-22,0%
07/08							

*Fuente: Información brindada por la empresa. Disponible en Canvas.*

Luego de analizar y realizar un diagnóstico de las figuras 01 y 02. Se considera necesario prestar atención a las variaciones sufridas en los costos de producción, teniendo en cuenta un enfoque en los costos de los cultivos de soja y maíz, ya que la nueva propuesta provoca una alteración en los mismos, debido al ahorro que se produce en la fertilización.

## Diagnostico Organizacional

La sociedad creada en 2004 para dar lugar a “Don Luis S.H.”, es una sociedad de hecho, ya que no hay un contrato expreso que regule los derechos de los socios.

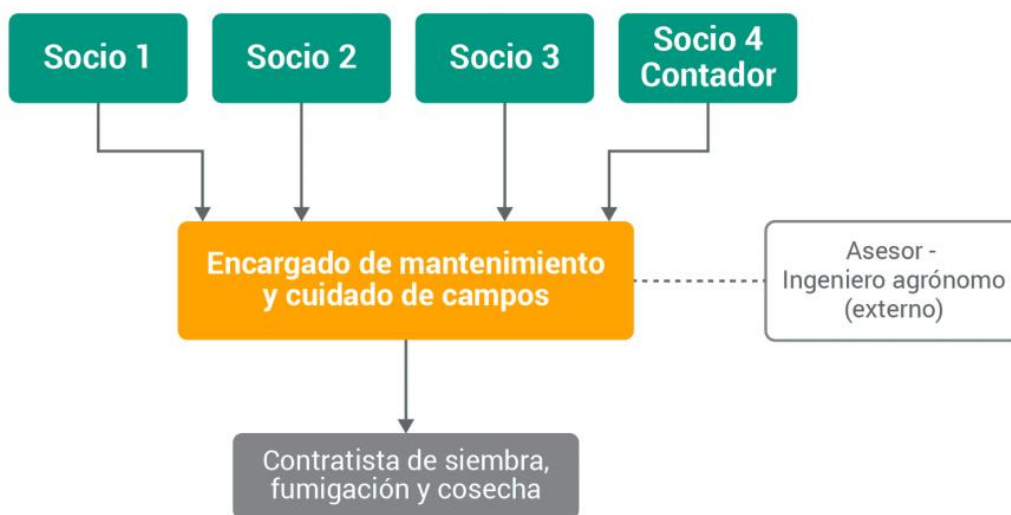
Dicha sociedad tiene como misión desarrollar un negocio dentro del rubro agropecuario, concentrándose en la explotación agrícola primaria, pero manteniéndose abierta a la posibilidad de ampliar las actividades dentro del mismo sector. Su idea es la consolidación y expansión de la empresa en el largo plazo, siempre bajo un criterio de sustentabilidad económica y agronómica, desarrollando una red de proveedores y asesores confiables, buscando una asociación con ellos para la ampliación de los negocios.

Su visión es buscar un crecimiento permanente dentro del negocio con una base sólida, ampliar la superficie explotada y desarrollar asociaciones con terceros para darle al negocio un perfil dinámico.

La política de la empresa fue siempre muy clara: desarrollar el negocio bajo principios éticos y profesionales, buscando que el desarrollo de la propia empresa vaya acompañado del desarrollo de sus empleados, de sus proveedores y de sus mismos socios.

### *Organigrama Funcional:*

Figura 03: Organigrama Funcional Don Luis S.H.



*Fuente: Información brindada por la empresa. Disponible en Canvas.*

## **Análisis F.O.D.A:**

El análisis F.O.D.A. es una herramienta propia del análisis estratégico, que consiste en evaluar las fortalezas y debilidades que están relacionadas con el ambiente interno de la empresa; y las oportunidades y amenazas que se refieren al micro y macro ambiente de la compañía (Faggiani, M. 2010).

También es importante destacar que:

Este instrumento permite representar en términos operativos un cuadro de situación que distingue entre el adentro y el afuera de la empresa. Se definen las fortalezas y debilidades que surgen de la evaluación interna de la compañía, y las oportunidades y amenazas que provienen del escenario (Faggiani, M., 2010, p. 37).

### *Análisis interno:*

#### Fortalezas:

- Campos propios.
- Solvencia económica y financiera.
- Comprensión mutua entre los socios, ya que tres de ellos son hermanos.
- Buena relación con los proveedores.
- Sistema de rotación de cultivos.
- Almacenamiento propio en una planta de silos con capacidad para 1.500 toneladas.
- Instalación eléctrica y provisión de agua potable.
- Buena ubicación geográfica en relación a la infraestructura vial y ferroviaria, la cual beneficia el transporte a los principales mercados y puertos del país.

#### Debilidades:

- No realización de cultivos de cobertura en todas las campañas.

- Requerimiento de terceros en cuanto a servicios de siembra, pulverizaciones, fertilizaciones y cosechas.
- Ubicación lejana de los tres hermanos, generando una poca participación activa.
- Alto valor del fertilizante en el costo de producción.
- No cuenta con aplicación de servicios de higiene y seguridad, ni medicina del trabajo.
- No cuenta con gestión de envases plásticos ni efluentes líquidos que se generan en el desarrollo de las actividades.

*Análisis externo:*

Oportunidades:

- Disminución en la utilización de insumos.
- Mejoramiento de las aptitudes del suelo.
- Sustentabilidad ambiental.
- Buen manejo financiero, sumado a un aumento en la rentabilidad.
- Maquinaria agrícola.

Amenazas:

- Inestabilidad política y económica del país.
- Altos costos de producción, afectados por factores determinantes como el precio del dólar.
- Riesgo climático.
- Posible aumento en las retenciones móviles aplicables a los commodities agrícolas.
- Posibilidad de una vuelta a una “Junta Nacional de Granos”, que controle y monopolicie el comercio exterior de commodities agrícolas.

Luego de este análisis, se puede observar que las principales fortalezas radican en que disponemos de campo propio y; una solvencia económica y financiera. También se cuenta con una cercanía y muy buena relación con proveedores. En cuanto a las desventajas que hay, se puede hacer referencia al alto costo que produce el fertilizante y el requerimiento de terceros en cuanto a las labores.

Para aprovechar las oportunidades y contrarrestar las amenazas, se pueden utilizar las diferentes herramientas y conocimientos con los que se cuenta para disminuir los altos costos de producción y dar paso a mejorar las condiciones del suelo; lo cual conducirá a una mejor sustentabilidad ambiental y un aumento en el rendimiento.

## Marco Teórico

En este apartado, se van a abordar los conceptos más relevantes con respecto a los beneficios que aportan los CC, para así poder entender lo positivo que puede ser practicarlos en los procesos de siembra.

Seguido a esto, se informará sobre las fechas de siembra en la parte central de la provincia de Córdoba, lo cual permitirá desarrollar un plan de rotación acorde a la zona productiva.

Para comenzar se deben tener en cuenta los aportes que brindan los CC, los cuales fueron mencionados por la Ingeniera Agrónoma Julia Ester Capurro en varias oportunidades dentro de este informe, y así, a partir de ello proceder a dar comienzo a este segmento.

### *Erosión Hídrica:*

Uno de los principales beneficios aportados, es la prevención de la erosión hídrica, la cual está definida como un proceso que se caracteriza por la desagregación de las partículas primarias y de los agregados de la masa del suelo, producto del impacto de la gota de lluvia o de la abrasión, y su transporte por salpicado o escurrimiento del agua. (Denoia, J. 2014)

Según Julio Denoia (2014):

El impacto de la gota de lluvia sobre la superficie del suelo constituye el punto de partida del proceso erosivo, que continúa con el transporte de las partículas del material desprendido hacia la parte baja del terreno y finaliza cuando dicho material queda depositado en sectores bajos o es tomado por vías de escurrimiento y transportado nuevamente.

### *Materia Orgánica:*

El incremento de Materia Orgánica (MO) al suelo es otro de los beneficios que se obtiene al realizar los CC, en cuanto al concepto de la misma, Manso y Forján (2015) señalan que:



La MO constituye el indicador más directo de la calidad de un suelo. Es el principal reservorio de nutrientes para las plantas y contribuye fuertemente a la estabilización de la estructura edáfica. Es un componente clave ya que influye favorablemente sobre las propiedades químicas, físicas y biológicas del suelo. (P. 24)

Una mayor frecuencia de cultivos con gran volumen de rastrojo hace que se favorezca el contenido de MO. Por el contrario, materiales con una baja relación Carbono/Nitrógeno y mayor contenido de compuestos solubles, hacen que, durante el proceso de su descomposición en el suelo, se acreciente la pérdida por mineralización del mismo. (Manso y Forján, 2015)

*Estabilidad estructural de los suelos:*

Se la define como:

El equilibrio en la relación agua-aire en el suelo, vinculado a la buena retención y circulación de agua, la baja separabilidad de las partículas de los agregados y por consiguiente reflejado en una menor pérdida de suelo separado que potencialmente puede ser acarreado por la escorrentía que deriva, por lo tanto, reflejada en un menor riesgo a la degradación física. (Fernández De Andrade, L. 2014)

En caso que se posea un suelo estructuralmente inestable, se debe saber que los mismos limitan el desarrollo agrícola sostenible, relacionado al contenido de materia orgánica, que depende a su vez, del tipo de cobertura o cultivo y de las prácticas de manejo de suelos. (Fernández De Andrade, L. 2014)

*Aporte de Nitrógeno al suelo:*

Como es de público conocimiento, el Nitrógeno es uno de los gases que más abundan en la atmosfera, pero las plantas lo necesitan en el suelo y en una forma que lo puedan asimilar.

Uno de los aportes de los CC más especialmente de las leguminosas (vicia villosa), es justamente fijar el Nitrógeno al suelo, este tiene como función intervenir en la división celular y en muchos otros procesos, como la producción de clorofila. Resulta también un componente básico de proteínas y aminoácidos, así como de gran cantidad de enzimas. Además, juega un papel importante en la producción de azúcares, almidón y lípidos, entre otras sustancias, para la nutrición y otros procesos básicos de las plantas. (Acosta, B. 2020)

*Mejoras en la eficiencia del uso del agua:*

Tal como lo describe el Itagri (2019): “La eficiencia en el uso del agua (EUA), se define por la relación entre los gramos de agua transpirados por un cultivo y los gramos de materia seca producidos”.

*Competencia con malezas de difícil control con herbicidas:*

La competencia no es más que la lucha por la existencia y superioridad. Dicha competencia ejerce una fuerza poderosa en la comunidad de plantas que tiende a la limitación o extinción de los competidores más débiles. (Itagri, 2017)

*Fechas de siembra:*

En lo que respecta a las fechas de siembra del cultivo de soja en condiciones normales dentro de la región central de la Provincia de Córdoba; la mejor ventana de siembra para esta oleaginosa suele darse entre el 10 y el 30 de noviembre. (Rollán, 2020)

En cuanto al cultivar de maíz, también en condiciones normales; en la parte central de la Provincia de Córdoba, tal como se presenta en el informe realizado por la Bolsa de Cereales de Córdoba (BCCBA, 2020), la ventana de siembra temprana para este cereal se presenta al inicio del mes de octubre, finalizando dicha ventana el 1 de noviembre.

A modo de conclusión, este proceso de marco teórico resume una descripción de los beneficios que aportaría la realización de CC, el cual disminuiría ciertos riesgos y proporcionaría mejoras en cuanto a la calidad del suelo; sumado a esto se presentan las fechas de siembra utilizadas en la región central de Córdoba las cuales permitirán diagramar el calendario en base a lo expuesto.

Todo lo nombrado anteriormente, tendrá que ser evaluado a la hora de tomar una decisión sobre si realizar o no los CC.

Luego de llevar a cabo la mencionada evaluación, se podrá visualizar si la realización de estos cultivos, es el camino para poder lograr la sustentabilidad ambiental, y con los aportes que genera al suelo, incrementar el rendimiento por hectárea con el paso de los años.

## **Diagnóstico y discusión**

El modelo planteado describe un reporte de caso, en el cual se evalúa una propuesta que aporte a la sustentabilidad ambiental e incremente el rendimiento por hectárea de la firma Don Luis S.H.

Como idea principal se propone un sistema de cultivos como cobertura, los cuales fueron expresados anteriormente; añadido a la rotación de cultivos que realiza la empresa.

Esto se plantea ya que la misma no cuenta con un sistema adecuado para proteger el suelo entre cultivos, haciendo que este quede desprotegido ante cualquier inclemencia que pueda ocurrir, situación por la cual, la empresa puede verse obligada a incurrir en enormes gastos para poder llevar a cabo su producción, o en el peor de los casos, no poder realizarla.

La propuesta apunta a un fin ambiental y con el paso del tiempo, también a un objetivo financiero, ya que, llevándola a la práctica; los CC mejoraran las condiciones del suelo, haciendo de este una superficie más rica en cuanto a nutrientes, lo cual va a permitir mejorar el rendimiento por hectárea en cada campaña y así abrir camino a una mejor rentabilidad.

Para poder llevar a cabo esta planificación se debe realizar unas pequeñas modificaciones en el esquema de rotaciones, siendo necesario que los nuevos costos de producción sean inferiores o iguales al aporte de fertilizantes del cultivo erradicado.

En consecuencia, teniendo presente la misión de la empresa, parte de los fondos de inversión serán para desarrollar un negocio dentro del rubro agropecuario, concentrándose en la explotación agrícola primaria, pero manteniéndose abiertos a la posibilidad de ampliar las actividades dentro del mismo sector.

También hay que tener en cuenta siempre que la idea de la empresa es la consolidación y expansión en el largo plazo, bajo un criterio de sustentabilidad económica y agronómica, desarrollando una red de proveedores y asesores confiables, buscando asociación con ellos para la ampliación de los negocios.

## **Plan de implementación**

A continuación, se presentarán los objetivos generales y específicos, alcances, recursos y propuestas de evaluación para llevar a cabo la incorporación de CC al sistema de rotación de la empresa Don Luis S.H.

### *Objetivo general:*

Implementar en el establecimiento Don Luis S.H., la realización de cultivos de cobertura dentro del sistema de rotación de cultivos con el propósito de incrementar la sustentabilidad agronómica y mejorar el rendimiento entre abril de 2021 y marzo de 2025.

### *Objetivos específicos:*

- Señalar los beneficios que presenta la realización de este sistema como cobertura.
- Lograr mejorar el aprovechamiento de los nutrientes que deja la cobertura.
- Incrementar el rendimiento por hectárea en cada campaña productiva.

### *Alcance:*

- Geográfico: la aplicación de este trabajo se desarrollará en las 552 hectáreas de explotación propia con las que cuenta la empresa Don Luis S.H., ubicada entre las zonas de Hernando y Pampayasta Sud, departamento Tercero Arriba, provincia de Córdoba.
- De contenido: se abordará la temática de incorporar CC dentro del sistema de rotación de cultivos a fin de obtener beneficios en el medio ambiental, productivo y económico.
- Temporal: se implementarán los CC de vicia villosa y vicia villosa - avena en la época invernal, anteriores a la siembra de maíz y soja respectivamente. Las fechas de siembra de dicho plan serán propuestas a continuación en las tablas 01 y 02.

Tabla 01: planificación fecha de siembra maíz.

<b>Cultivo</b>	<b>Fecha de siembra vicia</b>	<b>Fecha de secado vicia</b>	<b>Fecha de siembra</b>	<b>Fecha de cosecha</b>
Maíz	3er – 4ta semana de abril	3er – 4ta semana de julio	3er – 4ta semana de octubre	3er – 4ta semana de marzo

*Fuente: Elaboración propia, 2020.*

Tabla 02: planificación fecha de siembra soja.

<b>Cultivo</b>	<b>Fecha de siembra vicia - avena</b>	<b>Fecha de secado vicia - avena</b>	<b>Fecha de siembra</b>	<b>Fecha de cosecha</b>
Soja	1ra – 2da semana de abril	1ra – 2da semana de agosto	2da – 3er semana de noviembre	2da – 3er semana de abril

*Fuente: Elaboración propia, 2020.*

En referencia a las tablas 01 y 02, se respeta el periodo de floración de ambos CC, tratando de secarlos días antes de la misma, para así dejar un barbecho con 80 - 90 días promedio.

En lo que equivale a las fechas de siembra y cosecha de los commodities, también se respetan, ya que los mismos pueden ser sembrados entre los meses de octubre y diciembre; y ser cosechados entre los meses de marzo y junio.

#### *Recursos:*

Los recursos que se utilizarán para este plan de cobertura serán los siguientes:

- Semilla de vicia villosa y avena previamente inoculadas.
- Sembradora de grano fino y grueso con su respectivo tractor.
- Pulverizador para la aplicación de agroquímicos que sean necesarios.
- Mano de obra capacitada.

*Propuesta:*

Lo que se propone, es realizar un sistema de rotación de cultivos conformado por soja - maíz, anteponiendo la mezcla vicia villosa - avena como cobertura para la soja; y vicia villosa como cobertura para el maíz. Esto se plantea debido al amplio periodo de tiempo que se da entre cultivos, donde el suelo queda descubierto.

Para la implementación del sistema de rotación soja - maíz, se recomienda dividir las 552 hectáreas en parcelas iguales de 276 hectáreas para así poder diversificar la producción, a su vez; se recomienda la utilización del tipo de soja de primera y maíz de primera, por una cuestión de fecha de siembra y temperatura del suelo.

En cuanto a la cobertura para el cultivo de soja, se propone la implantación de vicia villosa – avena. En esta mezcla, la avena, como toda gramínea, aportará un elevado aumento en la producción de materia seca, absorberá los nitratos residuales del cultivo antecesor (maíz) y proporcionará Carbono al suelo. En cuanto a la vicia villosa, como toda leguminosa, además de las distintas funciones de los CC, va a permitir fijar una importante cantidad de Nitrógeno al suelo produciendo así una reducción en el requerimiento de fertilizante nitrogenado.

En el caso de la producción de maíz, se recomienda como antecesor la cobertura realizada por el cultivo de vicia villosa, ya que, como se explicó recientemente, va a permitir fijar una importante cantidad de Nitrógeno al suelo, reducir el requerimiento de fertilizante nitrogenado, mejorar el balance de agua, competir con las malezas, etc.

Como función general, la utilización de estos cultivos va a permitir generar una importante biomasa que va a actuar como un techo para impedir los problemas que puede producir la erosión hídrica; mejorar la infiltración de agua, permitiendo hacer un uso más eficiente de la misma; aumentar la materia orgánica, la cual va a conducir a una mejora en la estructura del suelo. En cuanto al apartado económico se va a generar una reducción en el costo del fertilizante, ya que se va a requerir una menor cantidad del mismo; y también en la medida que se hagan estas rotaciones se va a incrementar el rendimiento por hectárea, ayudando a mejorar la rentabilidad de la empresa.

Como limitación a esta propuesta se puede mencionar a la fecha de siembra para estos CC, ya que cuanto más se atrase la misma menor va a ser la cantidad de materia seca producida, lo que va a desembocar en una menor cobertura, una mayor retención de Carbono y en una restricción en la fijación y aporte de Nitrógeno al suelo.

Otra limitación hace referencia al momento de secado, ya que es necesario conocer perfectamente en que momento secar la cobertura; para esto hay que tener en cuenta las condiciones climáticas de la campaña y la etapa de floración del cultivo, ya que es sumamente importante secarlo antes de esta etapa debido a que, en ese momento, el cultivo requiere de un aumento considerable en el consumo del agua, lo cual puede llevar a tener un déficit hídrico para el cultivo estival.

En base a esto se recomienda lograr un equilibrio, secando el CC anticipadamente, suprimirlo antes de su floración, para así permitir la realización de un barbecho adecuado y lograr evitar un riesgo innecesario.

#### *Costos de implementación:*

En este apartado se presentarán los costos que se deben realizar para poder llevar a cabo la ejecución de esta propuesta.

Para las siguientes tablas se utilizaron precios en dólares, los cuales fueron convertidos a pesos argentinos (ARS) a un valor de \$131 por cada dólar (USD), correspondiente al valor denominado Dólar Solidario, cotizado a la fecha del 17 de septiembre de 2020.



Tabla 03: Costo de producción de Vicia Villosa.

<b>Labores/insumos</b>	<b>Cantidad/ha</b>	<b>USD/unidad</b>	<b>ARS/unidad</b>	<b>USD/ha</b>	<b>ARS/ha</b>
Siembra Directa	1	36,72	4.810,32	36,72	4.810,32
Pulverización para secado	1	11	1.441	11	1.441
Semilla Vicia Villosa inoculada	40 kg.	1,24	162,44	49,60	6.497,60
Glifosato	3 litros	6,21	813,51	18,63	2.440,53
<b>Total</b>	-	-	-	<b>115,95</b>	<b>15.189,45</b>

*Fuente: Elaboración propia, 2020.*

Tabla 04: Costo de producción de Vicia Villosa – Avena.

<b>Labores/insumos</b>	<b>Cantidad/ha</b>	<b>USD/unidad</b>	<b>ARS/unidad</b>	<b>USD/ha</b>	<b>ARS/ha</b>
Siembra Directa	1	36,72	4.810,32	36,72	4.810,32
Pulverización para secado	1	11	1.441	11	1.441
Semilla Vicia Villosa inoculada	30 kg.	1,24	162,44	37,20	4.873,20
Semilla Avena	20 kg.	0,28	36,68	5,60	733,60
Glifosato	3 litros	6,21	813,51	18,63	2.440,53
<b>Total</b>	-	-	-	<b>109,15</b>	<b>14.298,65</b>

*Fuente: Elaboración propia, 2020.*

Luego de observar las tablas 03 y 04, se puede notar que el costo de siembra de los CC es de \$15.189,45 por hectárea para anteceder al maíz con vicia villosa, y \$14.298,65 por hectárea para anteceder a la soja con la mezcla vicia villosa – avena.

Con la utilización de estos CC se produce un ahorro en el costo de fertilizante, ya que como se mencionó anteriormente; el aporte de nitrógeno que provee la vicia es de aproximadamente 150 kg/ha., y para poder lograr ese valor, se necesita aplicar 350 kg/ha. de urea, cuyo valor estimado es de 0,47 USD/kg. (61,57 ARS/kg.), lo que nos daría un total de 164,50 USD/ha., equivalente a 21.549,50 ARS/ha. Por lo tanto, en cada implementación del sistema de cobertura se generará un ahorro de 6.360,05 ARS/ha. para la cobertura de maíz; y 7.250,85 ARS/ha. para la cobertura de soja.

*Rendimiento esperado:*

El aumento en el rendimiento que se obtiene en la producción del cultivar de soja sobre una cobertura de vicia villosa – avena en comparación con la producción del mismo cultivo en un ambiente sin cobertura, es en promedio un 20% más de rendimiento de soja por hectárea. (Capurro, J.E., 2019)

En base a los resultados que se informan en la memoria financiera; la última campaña productiva que contiene un registro cuantificable es la 2015/2016. A continuación, en la tabla 05 se mostrarán los rindes esperados en comparación con la mencionada etapa productiva.

Tabla 05: Rinde esperado soja.

<b>Campaña</b>	<b>Rinde promedio (qq./ha.)</b>	<b>Hectáreas</b>	<b>Total (qq.)</b>
2015/2016	44,2	360	15.906
2021/2022	53	276	14.628

*Fuente: elaboración propia, 2020.*

Analizando la tabla 05, se encuentra que el rinde esperado en la soja después de haber aplicado la cobertura se incrementará aproximadamente en 8,8 quintales por hectárea (qq./ha.), si bien no superaría el valor total de la producción del último registro al cual se

tiene acceso, se podría llegar a obtener el mismo resultado con un importante menor número de hectáreas productivas que las utilizadas para la campaña 2015/2016.

En referencia al aumento esperado en el rinde del maíz incorporando previamente vicia villosa; se analiza el antecedente que se tiene sobre dicha cobertura en el estudio realizado por la Ingeniera Capurro junto a su equipo en las localidades de Armstrong y Correa, en la Provincia de Santa Fe; el promedio de aumento en el rendimiento por hectárea que se generó en el cultivar de maíz fue de aproximadamente el 21%.

De igual manera en lo ocurrido con la producción de soja, el último registro productivo al cual se tiene acceso, data de la campaña 2015/2016. En base a esto, se presenta a continuación la tabla 06; donde se exponen los rindes esperados del maíz en comparación con la mencionada etapa productiva.

Tabla 06: Rinde esperado maíz.

<b>Campaña</b>	<b>Rinde promedio (qq./ha.)</b>	<b>Hectáreas</b>	<b>Total (qq.)</b>
2015/2016	89,1	315	28.067
2021/2022	107,8	276	29.752

*Fuente: elaboración propia, 2020.*

Basado en lo expuesto en la tabla 06, el rinde esperado del cultivar de maíz luego de realizar la cobertura correspondiente se incrementará aproximadamente en 18,7 qq./ha., llegando a superar por 1.685 quintales (qq) la producción total que se obtuvo en el último registro; con el añadido de una merma significativa en el número de hectáreas productivas.

*Cronograma:*

El Diagrama de Gantt que se presenta a continuación en la Tabla 07, abarca 2 años del proceso productivo, una vez llegado a su fin, vuelve a repetirse para poder llevar a cabo el tiempo propuesto en el objetivo general.

Cabe aclarar que el comienzo de dicho diagrama dependerá del tipo de cultivo que se realice en la parcela seleccionada. En caso de realizarse el cultivo de soja, el diagrama comenzara con la siembra de vicia villosa – avena tal como se expresa a continuación. A su vez, si el cultivo a llevar a cabo es el maíz, el diagrama dará comienzo a partir de mitad de tabla con la siembra de vicia villosa; generándose una pequeña variación en el punto de partida.

Tabla 07: Diagrama de Gantt

Siembra			Tiempo (Expresado en meses)											
Actividades	Inicio	Finalización	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12
Siembra vicia – avena	1ra-2da semana de abril	1ra-2da semana de agosto												
Barbecho	3er-4ta semana de agosto	1ra-2da semana de noviembre												
Siembra de soja	2da-3ra semana de noviembre	2da-3ra semana de abril												
Siembra de vicia	3ra-4ta semana de abril	3ra-4ta semana de julio												
Barbecho	1ra-2da semana de agosto	1ra-2da semana de octubre												
Siembra de maíz	3ra-4ta semana de octubre	3er-4ta semana de marzo												

*Fuente: Elaboración propia, 2020.*

En la tabla 07, se parte de la siembra de vicia villosa – avena desde el M4 al M8, disponiendo de aproximadamente 140 días de crecimiento de la cobertura, y un tiempo estimado de 85 días de barbecho (M8 a M11), ya que la siembra de soja se realiza a principios

de noviembre. La siembra de soja entonces, comenzará en el M11 y se prolongará hasta el M4 del año siguiente donde se va a realizar su cosecha.

Una vez finalizada la cosecha de soja, se procede a la siembra de la vicia villosa, la cual abarcará desde el M4 hasta el M7, dejando un tiempo estimado de crecimiento de 90 días, seguido de aproximadamente 75 días de barbecho (M8 a M10). La siembra de maíz comenzará en el M10 hasta el M3 del siguiente año, fecha donde se realizará su cosecha. Una vez logrado esto, el ciclo vuelve a repetirse como se menciona anteriormente.

Con este diagrama se respeta el periodo crítico, debido a que se procede a secar el cultivo de cobertura antes de su floración, y se realiza un correcto barbecho ya que existe un margen de no menos de 30 días de su fecha ideal ni tampoco un tiempo superior a esta. Cabe aclarar que el tiempo ideal de un barbecho es de 90 días.

## **Evaluación**

En el presente apartado se van a plantear las evaluaciones a realizar que serán de gran ayuda para determinar la obtención de los resultados deseados a lo largo del proceso.

Una vez sembrada la cobertura se deberá aplicar en la zona cultivada (especialmente en las partes de mayor pendiente) varillas de medición; este sistema permitirá medir la erosión hídrica presentada a través del tiempo en el lote productivo. Los controles de este sistema se deberán realizar de forma esporádica durante la etapa de crecimiento del CC; mientras que, en la etapa de desarrollo de los mismos, deberán realizarse de forma regular cada 14 días.

En la etapa de desarrollo de los CC, sumado al control del sistema de varillas; se deberán realizar análisis periódicos del suelo; con los datos obtenidos, se va a determinar, a medida que avanza el tiempo, si el proyecto logra mejorar la estructura del suelo; incrementar la disponibilidad de materia orgánica, Nitrógeno y demás nutrientes del mismo; y además si los CC logran competir con las malezas de difícil control evitando su crecimiento.

Con esas mediciones se podrá ir corroborando a medida que el tiempo avanza, si la incorporación del sistema de cobertura va logrando su objetivo de incrementar la sustentabilidad ambiental.

Desde el lado productivo, realizar una medición del rinde por hectárea luego de la cosecha de los cultivos estivales, permitirá evidenciar si se produjo un aumento en el rendimiento por hectárea, el cual es otro de los objetivos planteados.

## Conclusión

Este reporte de caso pretende, mediante la incorporación de cultivos de cobertura al sistema de rotación, mejorar la sustentabilidad ambiental y aumentar el rendimiento por hectárea de la empresa Don Luis S.H.; ya que la firma en su procedimiento actual, deja al suelo descubierto por un largo periodo de tiempo, incrementando distintos riesgos que pueden llevar a enormes gastos para poder realizar su proceso productivo, e inclusive, dichos riesgos pueden conducir a que sea imposible su realización.

Teniendo en cuenta lo desarrollado a lo largo de este reporte, se puede concluir que la empresa cuenta con la solvencia económica y financiera para poder llevar a cabo la propuesta, sabiendo además que la realización de la misma no implicaría dar un giro rotundo a las tareas que ya realizaba la firma en campañas anteriores.

Con respecto al desarrollo de este programa, es de suma importancia contar con un esquema de rotación que se adecúe a los diferentes cultivos, considerando fechas ideales de todas las labores necesarias a realizar con los diferentes tipos de cultivares utilizados durante el proceso productivo; y, además, que las condiciones climáticas sean consideradas óptimas para poder llevar a cabo dichas labores.

Una correcta puesta en marcha de esta propuesta, tal como lo menciona Julia Ester Capurro a lo largo de este reporte, brindará una serie de beneficios al suelo, como la reducción de la erosión hídrica, aumento de materia orgánica y mayor estabilidad de la estructura del suelo; además de aportar nitrógeno por fijación biológica, mejorar la eficiencia de uso del agua del suelo y competir con malezas de difícil control.

Para finalizar, el hecho de realizar este sistema, llevará a la empresa a obtener una utilidad positiva, tal como se expone en el plan de implementación, más precisamente, en las tablas 03 y 04. Esta utilidad se genera debido al importante ahorro que se produce tanto en cantidad como en costo de fertilizante, quedando como beneficio adicional los nutrientes aportados por los CC. Dicho beneficio contribuye a mejorar las condiciones edáficas del suelo, lo cual repercute en una reducción del impacto ambiental y en un aumento en el rendimiento por hectárea de cada cultivo.

## Recomendaciones

- Enfoque en campos propios, debido a que, como se menciona anteriormente, no es conveniente realizar la producción de maní por el gran deterioro que genera dicho cultivo en el suelo.
- Prestar importante atención al esquema de cultivos, fechas ideales de cada tipo, condiciones climáticas, etc.
- Programar la fecha de siembra y secado de la cobertura, debido a la importancia de secar la cobertura antes de su etapa de floración; para así evitar el déficit hídrico en el cultivo estival.
- Secar la cobertura mediante un control químico; ya que el control mecánico posee varias desventajas importantes como lo son el rebrote, enfermedades y reaparición de malezas.
- Implementación constante de diferentes análisis del suelo para realizar un seguimiento de todos los lotes donde se va a incorporar la cobertura.
- Incorporación de tecnología que permita dividir la producción en diferentes ambientes de trabajo, haciendo que mejore eficientemente el uso de los insumos. Ejemplos de esto pueden ser el uso de imágenes satelitales, mapeos de rendimientos, índice verde, etc.
- Realizar un seguimiento en los precios de los insumos utilizados para la producción, así la empresa puede anticiparse a ciertos hechos que se presenten; ya que, debido a la inestabilidad política y económica que atraviesa el país, se producen constantemente variaciones drásticas en dichos precios.



## Bibliografía

- Acosta, B. (2020). Función del nitrógeno en las plantas y su importancia. Recuperado de:  
<https://www.ecologiaverde.com/funcion-del-nitrogeno-en-las-plantas-y-su-importancia-2704.html>
- Alessandrini, E. (28 de mayo de 2014). Cultivos de Cobertura. *Fornatec*. Recuperado de:  
<https://www.fornatec.com.ar/uploads/23-20140704091127-pdfEs.pdf>
- Baigorria, T., Gómez, D., Cazorla, C., Lardone, A., Bojanich, M., Aimetta, B., Bertolla, A., Cagliero, M., Vilches, D., Rinaudo, D., y Canale, A. (2011). Bases para el manejo de vicia como antecesor del cultivo de maíz. Recuperado de:  
[https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-bases\\_para\\_el\\_manejo\\_de\\_vicia\\_como\\_antecesor\\_del.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-bases_para_el_manejo_de_vicia_como_antecesor_del.pdf)
- Barbero, F. (2014). 12 qq más de soja sobre avena como cultivo de cobertura. Recuperado de:  
<https://agroverdad.com.ar/2014/05/12-qq-mas-de-soja-sobre-avena-como-cultivo-de-cobertura#:~:text=La%20avena%20como%20cultivo%20de,la%20profundidad%20efectiva%20de%20suelo.>
- Bolsa de Cereales de Córdoba (2020), Córdoba: Intención de siembra de los cultivos estivales – Campaña 2020/21. Recuperado de: <https://www.bccba.org.ar/wp-content/uploads/2020/10/Informe-N-280-2-Intencion-de-siembra-3.pdf>

Capurro, J. E., Dickie, M. J., González, M. C., Ninfi, D., Tosi, E. y Zazzarini, A. (2012).

Vicia y avena como cultivos de cobertura en maíz. *Informaciones Agronómicas de Hispanoamérica*, vol. 06, 20-22. Recuperado de: [http://www.ipni.net/publication/ia-lahp.nsf/0/33EE0C0C1CA0722885257A2F005ED75B/\\$FILE/4%20Art.pdf](http://www.ipni.net/publication/ia-lahp.nsf/0/33EE0C0C1CA0722885257A2F005ED75B/$FILE/4%20Art.pdf)

Capurro, J. E. (27 de agosto de 2018). Cultivos de Cobertura y sus Beneficios para Ambientes

Agrícolas. *AgroPost*, vol. 156. Recuperado de: <https://inta.gob.ar/documentos/cultivos-de-cobertura-y-sus-beneficios-para-ambientes-agricolas>

Capurro, J.E. (2019). Una estrategia que aumenta hasta un 75 % el rendimiento del maíz.

Recuperado de: <https://intainforma.inta.gob.ar/una-estrategia-que-aumenta-hasta-un-75-el-rendimiento-del-maiz/>

Capurro, J.E. (2019). Atrás de una mezcla de avena y vicia, la soja rinde hasta 20% más.

Recuperado de: <http://agroviz.lavoz.com.ar/agricultura/atras-de-una-mezcla-de-avena-y-vicia-soja-rinde-hasta-20-mas>

Curia, J. I. (2017). Vicia, cultivo estratégico para producción sustentable. Recuperado de:

<https://peman.com.ar/es/noticias/vicia-cultivo-estrat%C3%A9gico-para-producci%C3%B3n-sustentable>

Denoia, J. (2014). Erosión hídrica: ¿cómo afecta el ambiente?. Recuperado de:

<https://www.aapresid.org.ar/blog/erosion-hidrica-como-afecta-el-ambiente/>

Faggiani, M. (2010). *Programa de Transferencia Embrionaria, para Mejoramiento Genético*

*Bovino Estancia “El Señuelo”* (Tesis de Grado). Universidad Empresarial Siglo 21. Córdoba, Argentina. Recuperada de:

<https://repositorio.uesiglo21.edu.ar/bitstream/handle/ues21/11006/Faggiani%2c%20Marcos.?sequence=1&isAllowed=y>

Fernández De Andrade, L. (2014). Aplicación del índice de estabilidad estructural de Pieri (1995) a suelos montañosos de Venezuela. *Terra*, vol. 30, 143-153. Recuperado de: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1012-](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1012-70892014000200007&lng=es&tlng=es)

[70892014000200007&lng=es&tlng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1012-70892014000200007&lng=es&tlng=es)

INTA. (2020). Cultivos de cobertura, herramienta para proteger los suelos. Recuperado de: <https://intainforma.inta.gob.ar/cultivos-de-cobertura-herramienta-para-proteger-los-suelos/>

Intagri. (2017). Período Crítico de Competencia en los Cultivos. Recuperado de: <https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/periodo-critico-de-competencia-en-los-cultivos>

Intagri. (2019). La Eficiencia de Uso del Agua por las Plantas. Recuperado de: <https://www.intagri.com/articulos/agua-riego/la-eficiencia-uso-agua-plantas>

Manso, L. y Forján H. (2015). Un cultivo necesario para el sistema de producción. *Agrobarrow*, vol. 57, 24-25. Recuperado de: [https://repositorio.inta.gob.ar/bitstream/handle/20.500.12123/3229/Agro\\_barrow\\_57\\_p.24-25.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.inta.gob.ar/bitstream/handle/20.500.12123/3229/Agro_barrow_57_p.24-25.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Renzi Pugini, J. P. (2017). Vicia: estratégica en las rotaciones agrícolas. Recuperado de: <http://intainforma.inta.gov.ar/?p=37441>

Rollán, A. (2020). La Niña se queda hasta enero y obligará al maíz y a la soja a convivir con ella. Recuperado de: <http://agrovoz.lavoz.com.ar/agricultura/nina-se-queda-hasta-enero-y-obligara-al-maiz-y-a-soja-a-convivir-con-ella>

Wehrhahne, N. D. (2013). La avena: una amiga sustentable de la agricultura. *AgroBarrow*, vol. 52, 12-14. Recuperado de: [https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/bitstream/handle/20.500.12123/3398/Agro\\_barrow\\_52\\_p.12-14.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/bitstream/handle/20.500.12123/3398/Agro_barrow_52_p.12-14.pdf?sequence=1&isAllowed=y)