

**Universidad Empresarial Siglo 21**

**Licenciatura en Administración Agraria**

**Trabajo Final de Grado**



**Viabilidad económica y sustentable del Modelo Silvopastoril, como  
complemento a la producción agrícola primaria**

**Economic and sustainable viability of the Silvopastoral Model, as a  
complement to primary agricultural production**

**Speroni, Eduardo Jesús**

**D.N.I.: 34.361.955**

**LEGAJO N°: VAAG01540**

**2020**

## Resumen

La empresa DON LUIS S.H. se encuentra ubicada en la zona de Hernando y Pampayasta Sud, departamento Tercero Arriba, de la provincia de Córdoba. Fue constituida en el año 2004 y desde entonces desarrolla la actividad agrícola primaria. El siguiente trabajo final tiene por objetivo desarrollar una propuesta que complemente dicha actividad con el sistema silvopastoril (SSP).

Con la implementación del SSP se pretende diversificar la actividad, mejorando la sustentabilidad del ambiente y reduciendo los riesgos, tanto climáticos como económicos, que influyen enormemente en la producción agrícola. El SSP es rentable en el corto plazo, con la producción de pasturas forrajeras y producción pecuaria de bovinos, y en el largo plazo con la producción forestal.

Se muestran aristas y puntos clave propios del tipo de proyecto, como su viabilidad, métodos de mantenimiento e indicadores necesarios para el control y eficiencia.

Para el componente arbóreo, se utilizara plantines de Eucalipto (*Eucalyptus Grandis*) y para el componente forrajero, semillas de Grama Rhodes (*Chloris gayana Kunth*) que se caracteriza por una resistencia moderada al frio y al sombreado del sistema silvopastoril, mientras que la producción pecuaria se podrá realizar con animales propios o de terceros.

*Palabras Claves:* Hernando; Diversificación; Sistema Silvopastoril; Sustentabilidad; Eficiencia;

## Abstract

The company DON LUIS S.H. It is located in the Hernando and Pampayasta Sud area, Tercero Arriba department, in the province of Córdoba. It was established in 2004 and since then it has developed primary agricultural activity. The following work aims to develop a proposal that complements the primary activity with the silvopastoral system (SSP).

With the implementation of the SSP it is intended to diversify the activity, improving the sustainability of the environment and reducing the risks, both climatic and economic, which greatly influence agricultural production. The SSP is profitable in the short term, with the production of forage pastures and cattle livestock production, and in the long term with the forestry production.

Edges and key points of the type of project are shown, such as its viability, maintenance methods and indicators necessary for control and efficiency.

For the arboreal component, Eucalyptus (*Eucalyptus Grandis*) seedlings will be used and for the forage component, seeds of Grama Rhodes (*Chloris gayana Kunth*) will be used, which is characterized by moderate resistance to cold and shading of the silvopastoral system, while livestock production It can be done with your own animals or those of third parties.

*Key Words:* Hernando; Diversification; Silvopastoral System; Sustainability; Efficiency;

## Introducción

El objetivo del siguiente trabajo de investigación es una mejora de la sustentabilidad agronómica y económica de la empresa tanto en corto como largo plazo, mediante la incorporación del sistema Silvopastoril como practica complementaria al sistema de rotación de cultivos ya vigente en la empresa DON LUIS S.H.

Este modelo se basa en la relación de la silvicultura con cultivos o pasturas y la producción pecuaria, ya sea bovinos, ovinos, etc. Permite optimizar la utilización de los recursos naturales, cuadruplicando la producción respecto del sistema ganadero extensivo, entre otras ventajas económicas y sociales para el productor y el ambiente (Navall, 2016).

La empresa DON LUIS S.H. se encuentra ubicada en la zona de Hernando y Pampayasta Sud, departamento Tercero Arriba, de la provincia de Córdoba. Está constituida por cuatro socios, de los cuales tres son hermanos residentes de la ciudad de Buenos Aires y herederos legítimos de la propiedad en cuestión, el cuarto socio es un Contador Público Nacional que desempeña su actividad en la ciudad de Hernando. Dicha empresa fue constituida en el año 2004 y desde entonces desarrolla la actividad agrícola primaria.

El establecimiento cuenta con una explotación base de 552 hectáreas, propiedad de los socios, sembradas ininterrumpidamente desde su inicio en 2004. Cada año se alquilan campos de terceros para aumentar la producción de soja, maní y maíz. Los cultivos son sembrados entre los meses de octubre y diciembre de acuerdo al cultivo, disponibilidad de lotes, régimen de precipitaciones, precios y demás factores. Las fechas de cosecha se realizan entre los meses de marzo y junio del siguiente año.

El proceso comienza con la elección de los lotes y el destino de los distintos cultivos. La planificación ya está determinada de ante mano, siguiendo una política de rotación de cultivos acorde a la búsqueda de la mayor sustentabilidad económica y agronómica. Las fechas ideales de implantación de los cultivos, las variedades de cada semilla y la utilización del paquete tecnológico correspondiente, se planifican con un ingeniero agrónomo.

Los sistemas silvopastoriles son agro ecosistemas en los que se asocia un componente arbóreo (árboles, arbustos, palmas, etc.), con uno herbáceo (cultivos o pasturas) y un componente pecuario como el ganado, en un mismo sitio, buscando

interacciones biológicas entre estos componentes, con el objetivo de maximizar el uso que se le brinda a la tierra (Arciniegas-Torres y Flórez-Delgado, 2018).

Al desarrollar una mezcla de arbustos forrajeros, árboles y pastos con la producción bovina, los sistemas silvopastoriles representan una buena alternativa para contribuir con la mitigación del efecto que ocasiona la actividad ganadera sobre el medioambiente (Arciniegas-Torres y Flórez-Delgado, 2018).

Estos sistemas se caracterizan por ayudar a conservar la cubierta vegetal, aportando fertilidad con el paso del tiempo, así como también por contribuir con la producción animal, al generar rentabilidad. Además de destacar que el silvopastoreo es considerado un método efectivo para mitigar los efectos del cambio climático (Arciniegas-Torres y Flórez-Delgado, 2018).

Siguiendo con lo expuesto por Arciniegas-Torres y Flórez-Delgado (2018), las ventajas del sistema silvopastoril son:

- Mejorar la fertilidad del suelo: La integración de arbustos y árboles en la producción ganadera ayuda a enriquecer la estructura del suelo. Ya que parte considerable de nutrientes que son extraídos del suelo sean devueltos a este por medio de la defecación de los animales sobre el suelo y el follaje.
- Mejorar la actividad de la micro y macro fauna: Gracias a que el suelo contiene materia orgánica y a las condiciones climáticas generadas por los árboles, la acción biológica de la fauna se ve favorecida.
- Disminuir los procesos de erosión: Los árboles que se encuentran en los sistemas silvopastoriles ejecutan unas funciones ecológicas respecto al cuidado del suelo, las cuales ayudan a disminuir el impacto directo que proviene del sol, de los vientos y del agua.
- Regular el estrés climático de los animales: La implementación de plantas leñosas perennes en la ganadería contribuye directamente a la productividad del sistema, debido a que ayuda a regular o contrarrestar la potencia de los factores adversos del clima sobre el animal, permite un mayor consumo de alimentos por los animales, los cuales dedican más tiempo a pastorear y rumiar, mejorando los parámetros productivos y reproductivos, y, a su vez, contribuye de manera indirecta al generar condiciones climáticas que benefician la calidad y el proceso de desarrollo de las pasturas.

Este modelo pretende mejorar la rentabilidad del sistema productivo en su conjunto. La producción de madera, forraje y carne se relaciona de manera intensiva y

eficiente, creando sistemas sostenibles con diversos beneficios ambientales y económicos.

Como antecedentes, se presenta el campo experimental Francisco Ocantos en la Provincia de Santiago del Estero. Buscando generar un sistema integral, entre manejo de pastoreo rotativo y el uso de suplementación estratégica en época de seca (semilla de algodón). La producción Arbórea está compuesta de bosque nativo, y la producción forrajera son pasturas implantadas y nativas. Se trata de lograr un equilibrio en la dieta del animal para evitar la ingesta de componentes necesarios en la regeneración del sotobosque. Permitiendo la sustentabilidad del sistema y beneficiando a todos sus actores (Saravia, 2020).

Otro estudio realizado en 2010 en la localidad de Gobernador Virasoro, provincia de Corrientes, en el establecimiento ``La Higuera´´, demostró la eficiencia del sistema silvopastoril en comparación a un potrero carente de árboles. El potrero silvopastoril (SSP) es de *pinus elliotii sp.* Implantado en 2004 y una densidad de plantas de 743 pl/ha ( $\pm 10$  pl/ha). Se colocaron estaciones meteorológicas a 1,5 metros y a 0,05 metros en ambos lotes en estación invernal. Dando como resultado, a 1,5 metros menor cantidad de heladas bajo el sistema silvopastoril. Las muestras que fueron recolectadas a 0,05 metros dieron diferencias muy significativas, a cielo abierto (CA) se registraron seis eventos de temperatura menores a 0°C. En cambio, bajo el dosel arbóreo no se registró ninguna. Con respecto al contenido hídrico, las mediciones del SSP presentaron una distribución constante todo el año. Sin embargo, a cielo abierto, en época de bajas precipitaciones el contenido hídrico del suelo también descendió significativamente (Uguet Vaquer Piloni y Lacorte, 2014).

Por último se presenta el caso de un pequeño productor José Yuponi del departamento de Concepción, Corrientes. El caso fue presentado por el INTA Santa Rosa, el encargado fue el Ing. Agr. Ricardo Gunther. Se plantó en 2011, un lote de 5 hectáreas de *Eucaliptus* y en 2012 una pastura bajo el sistema silvopastoril (SSP), mejorando la producción en épocas de seca y calor, permitiendo un pastoreo rotativo todo el año, evitando heladas y pérdidas tanto económicas como ecológicas (Gunther, 2017).

## Análisis de situación

Dentro del diagnóstico realizado a la empresa Don Luis S.H., se puede observar claramente las deficiencias que deben mejorarse. Como principal punto está la centralización de la actividad agrícola. Al vincular todos los esfuerzos en una sola actividad, aumentan los riesgos. Estos pueden ser climáticos (granizo, sequía, inundación, vientos huracanados, incendios, etc.), económicos (variaciones de los precios de venta de los productos, compra de insumos, servicios contratados, etc.), entre otros.

Otro punto a tener en cuenta, es la relación que existe entre los cultivos. Si bien los productores son reacios a dejar de producir soja, debido al mayor retorno económico-financiero que posee este cultivo, presenta grandes deficiencias a la sustentabilidad del suelo en el largo plazo.

Para tener en cuenta, es importante destacar que las propuestas de fertilización desarrolladas, en la región pampeana, para los cultivos agrícolas en las últimas décadas, se caracterizaron por tener como objetivo un complemento de la nutrición de los cereales con Nitrógeno (N), a causa de que el suelo no aportaba la cantidad necesaria. (Cordone, & Martinez, 2004, p.2).

Posteriormente, se practicó la fertilización balanceada, que implica aplicar diversos nutrientes en una proporción equilibrada, adecuándola a las necesidades del cultivo o de la rotación, y se agregó la soja como cultivo fertilizable. (Cordone, & Martinez, 2004, p.2).

Según lo expresado por Cazorla *et al* (2017):

El monocultivo de soja afecta los niveles de materia orgánica del suelo (MOS) (Martelloto et al., 2001; Cordone & Martinez, 2004), provoca balances negativos de N y P (Studdert & Echeverria, 2000; Flores & Sarandon, 2002), y una homogenización del paisaje agrícola que trae como consecuencia un aumento en los costos ambientales (Aizen et al., 2009). Otro factor a tener en cuenta es la relación C:N del cultivo de soja (C:N = 44) por lo que se descompone rápidamente y su persistencia es menor en comparación a trigo (C:N = 97) o maíz (C:N = 87) (Andriulo et al., 1999b). Los aportes de C al suelo provienen de C derivado de biomasa de plantas

(Allmaras et al., 2004) y se pueden estimar a través de los rendimientos de cultivos e índices de cosecha (Donald & Hamblin, 1976, p.312).

Además está el hecho de la falta de un cultivo de cobertura, necesario para todas las campañas. Según el especialista en agronomía Quiroga, A. (2020): Los cultivos de cobertura protegen la superficie del suelo del escurrimiento hídrico, de la erosión eólica, mejora el control de malezas y aumenta el carbono orgánico del suelo, mejorando su estructura. Otros de sus beneficios son la mejora de la captación, distribución y almacenaje de agua, controlar recargas del nivel freático y ascensos de sales a la superficie.

El momento de cortar el ciclo de un cultivo de cobertura, o sea secarlo, se considera estratégico, dado que de ello depende el tiempo que tardarán los nutrientes contenidos en su biomasa de pasar a estar disponibles para el cultivo sucesor (Quiroga, 2020).

Las gramíneas invernales como centeno, triticale, avena, cebada, tricepiro y raigrás difieren entre sí por su precocidad, tolerancia a estrés hídrico y bajas temperaturas, lo que permite posicionarlas en diferentes zonas donde cada una se adapte mejor (Quiroga, 2020).

Todas estas especies tienen en común la característica de acumular mayor cantidad de biomasa aérea respecto a otras familias y sus residuos pueden perdurar por más tiempo debido a una alta relación Carbono Nitrógeno, mejoran la infiltración y el drenaje del perfil por la distribución de raíces y capturan nitratos residuales susceptibles de lixiviarse. (Quiroga, 2020).

Por otro lado, las leguminosas mejor adaptadas para cultivos de cobertura son las vicias y los tréboles, que permiten fijar nitrógeno atmosférico al suelo y sus residuos de baja relación Carbono Nitrógeno se descomponen en menor tiempo que las gramíneas, liberando antes los nutrientes al suelo para el cultivo sucesor (Quiroga, 2020).

La empresa Don Luis S.H. es una sociedad de hecho, este tipo societario se caracteriza por no tener instrumento constitutivo. La misma se trata de una unión entre dos o más personas para realizar de manera conjunta una actividad comercial. Los socios deciden libremente las características de la sociedad que conforman. Estos responden por las obligaciones de la sociedad con todo su patrimonio (Inergram Consultores, s. f.).



Las sociedades de hecho con el nuevo Código Civil y Comercial (CCyC) pueden registrar bienes muebles e inmuebles a su nombre. Dichas sociedades son de existencia precaria, es decir, cualquiera de los socios puede pedir su disolución en cualquier momento (Inergram Consultores, s. f.).

Siguiendo con la explicación de Inergram Consultores (s. f.), se presentan las ventajas y desventajas de una Sociedad de Hecho:

Ventajas:

- Conformación para emprendimientos pequeños, que involucren bajo riesgo y en el cual los socios estén dispuestos a invertir una suma moderada de dinero.
- No tiene estatuto, lo que facilita su creación.
- No están incluidas en el pago del impuesto a las ganancias del 10% sobre los dividendos cobrados.
- Generalmente aplican para un régimen tributario más económico en comparación a las sociedades anónimas o las sociedades de responsabilidad limitada.

Desventajas:

- La inexistencia de contrato hace imposible determinar responsabilidades frente a terceros, por lo que todos los socios son responsables en la misma proporción por el accionar de la sociedad.
- Al no contar con estructura formal impide el acceso fácil a créditos.
- Ante situaciones legales, los terceros pueden accionar contra toda la sociedad o contra uno o alguno de sus miembros sobre ilimitadamente sobre su patrimonio.
- Tienen más dificultad para acceder a créditos que otro tipo de sociedades.

### *Estructura de Costos*

En los datos obtenidos de la última campaña, expuestos en la Tabla 1, puede observarse el incremento de los costos de producción, como ser, arrendamiento, semillas, labores, agroquímicos, fertilizantes y cosecha. Sumado al hecho de que los precios de venta de granos no fueron favorables, todo esto generó que la utilidad bruta sea negativa.

Si bien en la campaña 2017/18 la superficie sembrada fue mayor, lo que generó la suba de los costos de arrendamiento, la venta de granos fue insuficiente para cubrir los costos de producción.

**Tabla 1: ESTRUCTURA DE COSTOS DE PRODUCCION (2015/18)**

<b>Campaña</b>	<b>2017/18</b>	<b>2016/17</b>	<b>2015/16</b>
Has. Totales	1017	781	746
Venta de granos U\$s	1.116.803	933.392	998.958
(-) Gastos de comercialización	77.410	110.715	196.721
<b>VENTAS NETAS</b>	<b>1.039.393</b>	<b>822.677</b>	<b>802.238</b>
(-) Costos de Producción	1.050.486	570.434	489.922
Arrendamiento	407.825	182.379	136.872
Semillas	137.996	89.517	62.329
Labores	122.195	68.498	54.009
Agroquímicos	184.081	99.487	99.509
Fertilizantes	64.988	45.651	44.351
Cosecha	99.961	66.195	79.528
Seguro Granizo	13.709	14.833	8.985
Otros Gastos de Producción	19.731	3.874	4.340
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>-11.092</b>	<b>252.243</b>	<b>312.316</b>

*Fuente: Don Luis S.H.*

La soja, según la estructura de costos de la campaña 2015/16, posee una utilidad neta de 41,5%. La producción fue de 15.906 qq, con un rinde promedio de 44,2 qq/ha cosechados en 360 hectáreas.

El maíz, en esa misma campaña, tuvo una utilidad neta de 24,4%. Con una producción de 28.067 qq, un rinde promedio de 81,1 qq/ha, cultivados en 315 hectáreas.

El maní, tuvo una utilidad neta de 46,2% producidos en 71 hectáreas, con un rinde promedio de 48,1 qq/ha y una producción total de 3413 qq en la campaña 2015/16.

De los siguientes datos, se logra extraer que la producción de soja y maní son los que mayor rentabilidad genera, pero su producción continua es un gran riesgo para la sustentabilidad del entorno. Cada año se generan mayores costos de fertilización para adecuar al suelo con los nutrientes requeridos por cada cultivo.

### *Diagnostico Organizacional*

#### *FODA*

Uno de los aspectos fundamentales de la planeación estratégica lo constituye el análisis situacional, también conocido como análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) (Ramírez Rojas, 2017, p.1).

Este posibilita la recopilación y uso de datos que permiten conocer el perfil de operación de una empresa en un momento dado, y a partir de ello establecer un diagnóstico objetivo para el diseño e implantación de estrategias tendientes a mejorar la competitividad de una organización (Ramírez Rojas, 2017, p.1).

El análisis FODA es aplicable a cualquier tipo de empresa sin importar su tamaño o naturaleza, es una herramienta que favorece el desarrollo y ejecución de la planeación formal (Ramírez Rojas, 2017, p.1).

#### *Fortalezas:*

- Almacenamiento propio con silos de 1500 toneladas de capacidad de acopio.
- El inmueble de 552 hectáreas y el capital, pertenecen a la empresa.
- La propiedad cuenta con instalación eléctrica y provisión de agua potable.
- Posibilidad de expansión de la empresa, alquilando otros campos para aumentar la producción.
- Excelente presupuesto anual y posibilidad de financiamiento.
- El manejo administrativo y contable está en manos de los propietarios, esto permite una mejor toma de decisión y control.

- La ubicación geográfica cercana a los centros de interés en relación al transporte y principal destino de los cultivos.
- Cercanía de proveedores de servicios de labores necesarios para la producción (preparación de la tierra, siembra, fumigaciones y cosecha).

*Oportunidades:*

- La empresa tiene la posibilidad de expandir su cartera de producto, al modificar la estructura del establecimiento e introducir un proyecto bajo el sistema silvopastoril (SSP), mejorando la sustentabilidad y diversificación del sistema, y obteniendo beneficios a corto y largo plazo.
- Disminución de riesgos de incendio con el SSP.
- La producción forestal presenta beneficios económicos para su implantación. (Resolución 190/2015, 2015).
- Mayor diversidad de inversión (forestación, pasturas y animales, en sus diferentes categorías y sistemas productivos).

*Debilidades:*

- No posee mano de obra calificada, para realizar un sistema silvopastoril.
- No realizan cultivos invernales en todas las campañas.
- No cuentan con maquinarias propias como cosechadoras, sembradoras, etc.
- Inexistencia de servicios de higiene y seguridad ni de medicina del trabajo.
- Por el tipo de sociedad, la empresa responde ante terceros por todas sus obligaciones, con el patrimonio de la misma y con el patrimonio personal de cada socio.
- No posee influencia sobre los precios de los productos, por ser commodities.

*Amenazas:*

- Variación constante de precios, tanto en pesos como en dólares, de insumos y de la producción de commodities.
- Posibles pérdidas por fenómenos meteorológicos, muy influyentes en los cultivos. (granizo, seca, vientos fuertes, inundaciones, etc.).
- Variación de políticas fiscales implementadas por el Gobierno de turno.

*Estrategias FO:*

Al poseer la empresa una propiedad de 552 hectáreas, sumado a las inversiones en silos, galpones, herramientas y algunas maquinarias, permite expandir la cartera de producción y centrar los costos en semillas, agroquímicos, fertilizantes, gastos de siembra, cosecha y demás labores. El presupuesto le permite tener la posibilidad de financiar sus gastos, reduciendo la inversión inicial, en el caso de optar por un sistema silvopastoril con bosques implantados, pasturas y animales.

La ubicación geográfica del establecimiento posibilita disminuir los costos de traslado tanto de insumos, como de producción y de terceros encargados de la siembra, cosecha y fertilizaciones. Córdoba es una provincia apta para la producción mixta, tanto de granos como de animales, y es algo que todas las empresas deberían de plantearse, para así lograr una mejor sustentabilidad del sistema.

*Estrategias DO:*

La empresa no cuenta con mano de obra especializada en el manejo de SSP, debería de contratarla y capacitarla, para poder mejorar esa debilidad y no depender de terceros ante cualquier inconveniente.

La firma posee cuatro socios y el tipo societario es muy simple para los volúmenes que se están manejando, deberían de transformarla en una S.A., S.A.S. o S.R.L., para proteger su patrimonio personal y lograr acceder a mayores créditos. Además de los beneficios por realizar forestaciones.

*Estrategias FA:*

Los precios de commodities son determinados por los mercados de valores, y la empresa no tiene influencia en ellos. Al diversificar el sistema, se podría obtener mayor dominio de los valores producidos, tanto de la producción silvícola como pecuaria.

El sistema silvopastoril disminuye la amplitud térmica, mejora el contenido hídrico del suelo, disminuye la probabilidad de heladas y actúa como barreras contra la erosión eólica.

*Estrategias DA:*

Teniendo en cuenta las amenazas como ser la variación de precios, riesgos climáticos y variación de políticas fiscales, la empresa debe tratar de sobrevivir a ellas, diversificando y no dependiendo exclusivamente de un cultivo, para poder disminuir los

riesgos. Implementar cultivos de cobertura en invierno y un sistema silvopastoril para mejorar la sustentabilidad y obtener ganancias a corto y largo plazo.

### *Diagnostico técnico ambiental*

Dentro del tipo de suelo, Hernando presenta suelos profundos y bien drenados sobre materiales franco-limosos. Con un bajo contenido de materia orgánica y bien estructurado en condiciones naturales. Por la baja estabilidad del limo, existen riegos de encharcamiento y posterior encostramiento, dificultando los labores de labranza y riesgos de erosión hídrica. Por ser suelos livianos y sueltos, están expuestos a procesos erosivos intensos, por vientos y escurrimiento superficial, lo que reduce la conservación del mismo (El Diario Rural, 2020).

El clima de Hernando se caracteriza por un régimen térmico con una temperatura media anual de 16°C y una amplitud térmica de 14°C, el período libre de heladas es de 265 días (Sanchez & Barberis, 2013).

El régimen de lluvias posee una distribución con un rango de 800 mm al Oeste y 850 mm al Este con una distribución estacional de tipo monzónico y se extiende de Octubre a Marzo (Sanchez & Barberis, 2013).

Teniendo en cuenta los factores presentados anteriormente, el principal problema radica en la centralización de la actividad. La diversificación va a permitir disminuir los riesgos y aumentar la sustentabilidad, tanto económica como agronómica, de la empresa. El plan de mejoras que se propone, como complemento, es el sistema silvopastoril, que genera rentabilidad a corto plazo, con la implementación de cultivos forrajeros y producción pecuaria, y a largo plazo, genera ingresos con la venta de madera. Si bien se requiere de una gran inversión inicial, los beneficios que brinda, mejoran enormemente diversas cuestiones como ser, la transformación de materia seca (MS) en kilos de carne, las características del suelo, las temperaturas medias, contenido hídrico, etc.

## Marco Teórico

En esta etapa del trabajo se presentaran los conceptos teóricos relacionados a la producción silvopastoril relevantes para el caso de la empresa Don Luis S.H., teniendo en cuenta su implementación y viabilidad, tanto sustentable, como económica.

El Sistema Silvopastoril (SSP) es un sistema que permite que sus diferentes componentes; árboles, pasturas y animales, se encuentren bajo un esquema de manejo racional integral, que tienda a mejorar en el mediano a largo plazo la productividad y sustentabilidad de la explotación. Observando las diferentes condiciones y tiempos de producción de dichos componentes, el flujo de caja es determinado, en el corto plazo, por el ingreso de efectivo de la venta de animales o pasturas en forma de rollo, y en el largo plazo por la venta de madera.

Existen diferentes esquemas a plantearse a la hora de determinar cuáles van a ser los objetivos de la explotación. Primeramente se debe realizar un estudio de factibilidad técnica y económica para identificar los costos, actividades y tiempos productivos.

### *Silvicultura*

El primero de los temas a discutir es el tipo de producción silvícola que podemos implementar. Generalmente se utilizan plantaciones de eucalipto y pino en sus diferentes especies y clones, de acuerdo a las condiciones climáticas y de suelo.

El Eucalipto presenta ciertas ventajas en comparación al pino, tradicionalmente usado como componente forestal de los SSP. Dentro de ellas se encuentran su rápido crecimiento, uniformidad, rápida rotación, turnos cortos, gran variedad de productos forestales en todo su ciclo, demanda sostenida del mercado interno, diversos clones de especies e híbridos adaptados y seleccionados para cada objetivo de producción. Como ser, postes para tendido eléctrico, tirantes, cumbreras, clavadoras, machimbres, etc. Es un componente eficiente para mejorar la competitividad de la empresa forestal o foresto-ganadera. (Perrotti, 2017).

En la actualidad, fuera de las cuestiones estrictamente técnicas se visualizan por lo menos dos obstáculos para que este tipo de actividades productivas se desarrollen exponencialmente, en primer lugar, la inversión inicial es alta y muchas veces el productor sin apoyo o financiación no la puede afrontar. En segundo lugar, hay ciertas barreras culturales que derribar y si bien se observan cambios importantes, este último

aspecto es difícil y revertirlo llevara tiempo y trabajo. Este tipo de actividad productiva requiere de un productor específico, asesores idóneos y el apoyo del Estado, condiciones que no siempre son fáciles de lograr. (Perrotti, 2017).

Otro punto a tener en cuenta, como se ve representado a continuación en la Tabla 2, es la densidad de siembra del cultivo, existen varias configuraciones, para realizar un SSP lo importante es la existencia de callejones, lo que permite la entrada de luz solar hacia las pasturas y a su vez actúan de cortafuego en caso de incendios. La distribución simple, por ejemplo de 6 x 6, si bien es más densa y genera más rendimientos madereros, no permite que la pastura se desarrolle correctamente. (Perrotti, 2017).

**TABLA 2: POSIBLES MARCOS DE PLANTACIÓN PARA SISTEMAS SILVOPASTORILES CON EL MÍNIMO DE PL/ HA PARA ACCEDER A LA LEY NACIONAL N° 26.432**

Cant. Filas	Distancia			Pl/ha	Sup. Ocupada
	Calle	Filas	Plantas		
3	20	2	2	625	25%
4	20	3	2,3	600	38%
4	20	4	2	625	44%
3	15	4	2	625	43%
4	15	4	2,4	617	51%
4	15	3	2,7	617	46%
2	12	3,5	2	645	35%
3	12	4	2,5	600	50%
3	12	3	2,7	617	44%
4	12	3	3	635	52%
4	12	4	2,7	617	58%

*Fuente: Lovatto, 2011(p.3).*

Además hay que determinar la orientación de la plantación, en la orientación de Este a Oeste ingresa mayor luz aprovechable para la pastura, pero lo más importante a tener en cuenta es la pendiente del terreno para reducir la erosión. (Lovatto, 2011).

Dentro de las prácticas realizadas al sistema arbóreo, está la poda, que consiste en la eliminación de las ramas basales de los árboles, logrando mayor desarrollo en altura y DAP (diámetro a la altura del pecho), esta práctica puede ser reducida enormemente con la implementación de ciertos clones que poseen dentro de sus características genéticas, la formación de ramas basales de menor tamaño y posterior eliminación de forma natural. Otra práctica importante es el raleo, en él se extraen los árboles que no generan grandes beneficios como ser ejemplares dominados, torcidos, bifurcados. Esta tarea tiene como objetivo concentrar el crecimiento en los mejores árboles. (Lovatto, 2011, p.3-4).



### *Componente forrajero*

El estrato herbáceo lo conforman una gran variedad de gramíneas o leguminosas de pastoreo, de diferentes hábitos de crecimiento (rastrero y erecto) que son las encargadas de producir biomasa comestible de alto valor nutricional para los animales, también contribuyen al aporte de nitrógeno y materia orgánica al suelo (Libreros Jaramillo, 2015).

Además contribuye a proteger el suelo de la erosión y compactación, cubriéndolo y conservando su humedad. (Libreros Jaramillo, 2015).

Las especies de gramíneas y de leguminosas del estrato herbáceo deben soportar sombra y estar adaptadas a condiciones de asocio con otras especies arbustivas y arbóreas. (Libreros Jaramillo, 2015).

### *Componente animal*

La producción pecuaria puede ser propia de la empresa o se podría utilizar un contrato de pastaje, donde la ganancia está determinada por la diferencia de kg de carne a la entrada y salida de la pastura. Esto influye en el capital fijo de la empresa.

El papel de los animales puede ser visto, como un elemento acelerador del proceso de reciclaje de nutrientes en el sistema, puesto que gran parte de la biomasa que consumen (90%) retorna al suelo en forma más degradada, como heces y orina. (Fernández Mayer, 2017, p.27).

Siguiendo lo expuesto por Fernández Mayer (2017), El pastoreo bajo el dosel arbóreo contribuye al confort térmico de los animales, ya que previene o reduce el estrés calórico, lo que repercute en la eficiencia de producción. (p. 28).

Otro beneficio del SSP es la reducción de la suplementación invernal de los animales, por la disminución del daño de las heladas sobre el componente forrajero, en comparación con el ganado a cielo abierto. Se genera una menor temperatura del suelo y una mayor humedad relativa del aire, creando una mejora en el bienestar del animal en pastoreo. (Fernández Mayer, 2017, p.28).

El sistema propuesto tiene como objetivo la viabilidad económica y sustentable a largo plazo. Ampliando las unidades de negocios, reduciendo los riesgos y mejorando la sustentabilidad de la empresa y su entorno. El planteo de un sistema mixto entre agricultura y ganadería mejora enormemente la eficiencia de los recursos naturales, sumado a esto están los beneficios que brinda el contenido arbóreo y herbáceo.

## Diagnóstico y Discusión

El principal problema de la firma Don Luis S. H. es la centralización de la actividad agrícola, es por ello, que al diversificar el sistema se logran reducir los riesgos inherentes de la actividad.

La propuesta del sistema silvopastoril proporciona una ventaja estratégica para la empresa, si bien no es necesario modificar el modelo productivo que posee actualmente, si existen diversos cambios como ser en el manejo de personal, ya que hay que capacitarlos o contratar personal idóneo; y en la asignación y gestión de recursos económicos, por la inversión inicial que requiere la parte forestal y luego pecuaria en el caso de optar por la compra de animales, aunque existen líneas de créditos que la empresa podría utilizar para así poder financiar estos costos.

La producción silvopastoril va a estar dedicada a los suelos menos favorables para la producción agrícola, y también se lo podría implementar a modo de cortinas rompe vientos, reduciendo los riesgos que estos producen.

### *Justificación*

De acuerdo a un análisis profesional y teniendo en cuenta lo presentado en el análisis de situación de la empresa, como también lo expuesto en el marco teórico, las falencias que posee deben solucionarse para poder preservar el capital y mejorar la rentabilidad, sin perder de vista la sustentabilidad del entorno.

Brindando las herramientas necesarias y ampliando el conocimiento sobre el sistema silvopastoril, se podrán cumplir los objetivos y metas propuestas en su visión, respetando las políticas de la empresa.

La propuesta mejora la sinergia de todo el sistema, al relacionar la parte arbórea, herbácea y pecuaria, diversificando la actividad y mejorando los rendimientos de cada producción.

A su vez, se busca aprovechar las fortalezas que posee la empresa, como ser un excelente presupuesto anual, capacidad de financiamiento, campo propio, tratando de contra restar las debilidades, principalmente el hecho de la variación de precios de los commodities.

## **Plan de implementación**

En el siguiente apartado se desarrollara un plan de acción teniendo en cuenta el objetivo general, los objetivos específicos, alcance, recursos necesarios y acciones para poder medir el avance y eficacia de la propuesta.

### *Objetivo General*

Implementar un sistema silvopastoril (SSP), ampliando la cartera de productos y mejorando la sustentabilidad del entorno de la empresa Don Luis S. H. en el periodo 2021/31.

### *Objetivos Específicos*

- Determinar las características físicas del entorno para establecer un SSP.
- Elaborar un plan de acción teniendo en cuenta las actividades pertinentes para la ejecución de un SSP.
- Desarrollar la ventaja estratégica de la implementación del sistema que relación la silvicultura, contenido forrajero y manejo ganadero.

### *Alcance*

La siguiente propuesta está dirigida a la empresa Don Luis S. H. con el objetivo de implementar un sistema silvopastoril como complemento de la producción agrícola ya existente en la empresa, en un periodo de 10 años.

La propuesta se desarrollará dentro de la propiedad perteneciente a la empresa, se determinará un lote de 50 hectáreas para el proyecto el cual se ubicará en un espacio que no perjudique el normal desarrollo de las actividades de la firma o en su defecto se lo podrá ubicar de manera que reduzca la erosión eólica, actuando de cortinas rompe vientos.

### *Recursos*

Dentro de los recursos que se precisan para desarrollar la propuesta se encuentran los recursos físicos y humanos.

Al hablar de recursos físicos comprende como principal componente al espacio que ocupara la explotación, un lote de 50 has. Para determinar su ubicación hay que

definir la pendiente, el tipo de suelo, y demás propiedades edáficas que se definen en un estudio de suelo imprescindible al inicio del proyecto.

Los trabajos de labranza, preparación de suelos, fumigaciones, fertilizaciones y siembra, serán tercerizados, por la falta de maquinaria precisa para el desarrollo de los mismos.

La empresa cuenta con tractores, pulverizadora, tolvas y demás herramientas menores que podrían ser útiles, evitando costos extras. También cuenta con balanza para pesar camiones y galpones para guardar maquinaria, semillas y agroquímicos.

Para el componente arbóreo se utilizarán plantines de Eucalipto (*Eucalyptus Grandis*) y para el componente forrajero se utilizarán semillas de Grama Rhodes (*Chloris gayana Kunth*) que se caracteriza por una resistencia moderada al frío y al sombreado del sistema silvopastoril, apta para climas subtropicales o templados, que requieran precipitaciones de 800 mm anuales y presenten un sistema radicular bien profundo y pujante, lo que se refleja en una buena tolerancia a la seca. (Ruolo, 2010).

La propuesta no define una forma específica de explotación pecuaria, es decir, que la producción ganadera se podrá realizar con animales propios de la empresa o con animales de terceros, en este caso bajo un contrato de capitalización, pastaje o aparcería. A su vez la producción de forraje brinda la posibilidad de ser pastoreado dentro del lote o ser cortado y vendido en forma de rollo o fardo.

Debido a que la producción actual es estrictamente agrícola, se debe diseñar y construir las instalaciones necesarias para el manejo de animales, como ser corrales, bebederos y saladeros fijos o móviles, bretes y mangas, balanzas para animales, cargaderos, etc. (Vogel, 2011).

Hay que tener en cuenta que el lote destinado al pastoreo debe estar cercado con alambrado de postes, varillas y alambre de 5 hilos, y dentro del lote se puede realizar un pastoreo racional subdividiendo en parcelas con boyero eléctrico, para mejorar la eficiencia del sistema. (Pinheiro Machado, 2020).

Al hablar de recursos humanos, se hace referencia a un veterinario para la parte sanitaria del rodeo. Un encargado que realice las tareas diarias de control y mantenimiento, el cual tendrá un salario aproximado de \$40.000. Y un ingeniero agrónomo especialista en producción animal y forrajera. La producción forestal es tercerizada y va a estar a cargo de una empresa que llevara el control y desarrollo de la producción maderera, la misma tiene un costo aproximado de 1000 U\$s por hectárea.

### *Plan técnico de acción*

Para el desarrollo del siguiente plan de acción, se tomaron los conocimientos de un ingeniero forestal de la provincia de Misiones, producto de una charla informal, y los lineamientos propuestos por Saiz, Vera Bravo & Luna (2014):

#### 1. Preparación de suelo:

Teniendo en cuenta que el suelo de toda la propiedad ya fue trabajado con anterioridad y preparado para los cultivos que son explotados habitualmente, no habría que hacer grandes labores para mejorarlo y dejarlo en condiciones óptimas para la siembra. Sin embargo, es necesario realizar, ante todo, un estudio de suelo y ver las condiciones del mismo antes de la plantación.

Dentro de la preparación del suelo se realizan tareas de limpieza de malezas y restos de vegetación arbórea que pueden poner en riesgo la supervivencia y desarrollo del cultivo a sembrar, esta se realiza de manera manual o mecánica con retro excavadora, o tractor asociado a una rastra, varía de acuerdo al tipo de vegetación, suelo y el objetivo de la producción.

Esta actividad se realiza con el fin de lograr mayor retención de agua y nutrientes para las plantas, favoreciendo el desarrollo de las raíces, mejorando los rendimientos de plantación, y en terrenos con pendiente, ayudar a evitar procesos de erosión.

#### 2. Subsolado:

El subsolador remueve la tierra pero no la voltea, dejándola quebrada a gran profundidad, incluso en aquellos terrenos que por su dureza no permiten el empleo de arados. Al no volcar la tierra, no altera el orden de las capas del suelo, evitando daños en la capa microbiana del mismo.

El subsolado debe ser realizado con el suelo seco para así poder remover mayor cantidad, por lo que se recomienda realizarlo en épocas invernales, ya que si es efectuado con el suelo con gran contenido de humedad este no surtirá el efecto deseado, resultando a veces perjudicial por el hecho de compactar el terreno.

Con un arado de rastra es suficiente para preparar el suelo de los callejones, debido a que no presenta mayores residuos por los cultivos anteriores.

#### 3. Control de malezas y hormigas pre-plantación:

Se realiza antes de plantar y consiste en eliminar la vegetación, presente en el área de plantación, que pueden competir con las plantas por la luz, nutrientes

o agua y provocar problemas en el crecimiento y desarrollo. Esta puede ser realizada mecánicamente, con mano de obra y herramientas idóneas para este trabajo o puede realizarse de manera química, mediante herbicidas. Es aconsejable realizar una aplicación de herbicida solamente en los líneas, ya que se recurrirá a la siembra de forraje en los callejones.

El control de hormigas es realizado con cebo hormiguicida y destrucción de hormigueros visibles. Se recomienda el monitoreo desde la pre-plantación hasta los 18 meses aprox.

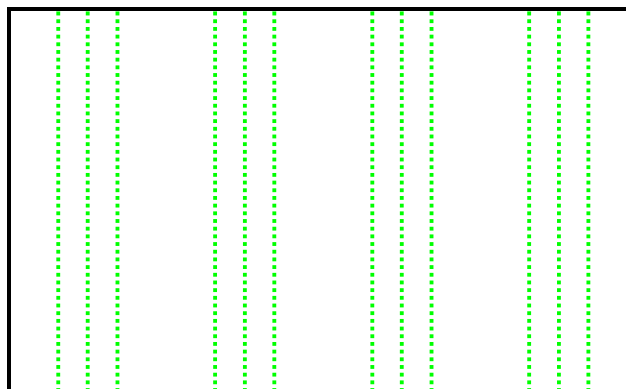
#### 4. Plantación:

Se realiza principalmente en primavera, a partir de Septiembre, debido a la susceptibilidad negativa de las heladas hacia los plantines de Eucalipto.

En el caso que haya escasas de precipitaciones se puede hacer uso del hidrogel. Si el suelo ha sido bien preparado, la plantación puede realizarse con pala u otra herramienta similar. Se debe hacer un hoyo adecuado al tamaño de la maceta o lo suficientemente amplio y profundo para permitir que las raíces queden bien extendidas, la planta debe permanecer en forma recta y vertical.

La densidad de plantación varía según el objetivo de la producción, para este caso se propone una distribución de 3 líneas con una separación entre líneas de 2 metros, una separación de 2 metros entre arboles de cada línea y callejones de 20 metros. La distribución debe contar con caminos y espacios abiertos que actúen como corta fuego en caso de incendios. Con esta distribución se logra una densidad aprox. de 625 pl/ha que permite acceder a los beneficios de la Ley Nacional N° 26.432.

**TABLA 3: DENSIDAD DE PLANTAS PROPUESTAS**



*Fuente: Elaboración Propia, (2020).*

*Densidad propuesta 625 pl/ha aprox. Distribución: 3 líneas, 2 mts entre líneas y 2 mts entre plantas, callejones de 20 mts.*

#### 5. Fertilización:

La fertilización se realiza en primavera y es determinada por los requerimientos de la especie y la fertilidad del suelo. Los productos más utilizados son Fosfato Diamónico en dosis de 80 a 100 gramos por planta, superfosfato triple, entre otros. Se aplica de forma manual y localizada realizando hoyos alrededor de la planta a una distancia de 15-20 cm y a una profundidad de 10 cm para que el fertilizante quede más cerca de las raíces.

#### 6. Reposición o Replantación:

Es conveniente controlar la sobrevivencia y reponer dentro de los 30 días posteriores a la finalización de la plantación. Se recomienda reponer con la misma especie y procedencia.

Evitar la interferencia de plantas herbáceas o arbustivas en la captación de agua, nutrientes y luz por parte de la plantación forestal durante el primer año dependiendo de la especie, densidad de plantación y condiciones del sitio.

#### 7. Poda y Raleos:

La poda es la eliminación de las ramas del tronco, para disminuir los defectos de la madera y obtener madera libre de nudos. Dependiendo del tipo de especie utilizada va a ser la altura de esta práctica, en el caso del Eucalipto se realiza la primera cuando el diámetro a la altura del pecho (DAP) es de 8 a 9 cm, en la cual los nudos quedaran incluidos en el cilindro central y se podara un 1/3 de las ramas. La segunda poda se realiza a los 4 metros de altura, cuando la altura total del árbol (HT) es de 12 metros aprox.

Sin embargo, para esta propuesta se recomienda el uso de clones que poseen la ventaja de no producir ramas bajas de gran grosor y su posterior eliminación natural, mejorando la calidad de la madera y evitando la poda, esto genera una reducción de los costos de mantenimiento (Pomera S.A., 2020).

El raleo es la eliminación de los árboles defectuosos o disminuidos en calidad con el propósito de reducir la competencia y favorecer el crecimiento, en diámetro, de los remanentes. Se lo realiza en época invernal a los 5 años después de la plantación. Tiene como objetivo redistribuir el crecimiento futuro en menos árboles, de mejor forma, sanidad, mayor tamaño u otra característica elegida. Para esta actividad se pueden utilizar desde cosechadores de gran porte hasta las herramientas de corte más sencillas como ser motosierras o serruchos. Tener en cuenta los siguientes criterios para seleccionar los árboles a extraer: árboles

enfermos, dominados, con defectos de forma y distribución en el terreno. Esta práctica dependerá principalmente del sistema planteado, ya que si la pastura genera buenos rindes y tiene un crecimiento constante, no es necesario realizar el raleo.

Previo a la intervención, contar con un diagrama de manejo de densidad, ya que son de gran ayuda para la determinación de la oportunidad e intensidad de los raleos y un mapa en el que estén identificados los sectores a intervenir, caminos, accesos, áreas de protección u otras áreas de importancia o peligrosidad.

8. Registro por lotes:

Llevar un registro del material genético plantado, fecha de plantación, tipo de planta y tratamientos silviculturales en cada rodal plantado a los efectos de asociar esto a la productividad del lote.

9. Preparación de suelo para pastura:

En los callejones se trabaja con una rastra de disco, y se realiza una fertilización nitrogenada de acuerdo a los requerimientos de la pastura y las deficiencias del suelo. Cuando las condiciones de terreno lo permiten puede sembrarse en forma Directa por lo que la preparación del terreno consiste en un barbecho químico con el objetivo de lograr un adecuado control de la vegetación natural. (Monti, 2012, p.6).

10. Siembra de pastura:

La época de siembra es en primavera, a razón de 6 a 8 kg de semillas por hectárea. Esta debe ser superficial y bien distribuida, para ello se puede hacer con fertilizadora, sembradora de tambores o sembradoras convencionales con las mangueras por fuera del cuerpo de implantación. En todos los casos es conveniente pasar un rolo para asegurar el íntimo contacto entre la semilla y el suelo. Se recomienda por cada kg de semilla 10 kg de sulfato de calcio o material inerte, a fin de permitir una mejor distribución. (Monti, 2012, p.8).

11. Manejo productivo de la pastura:

Se recomienda realizar el primer aprovechamiento a partir de los 120 días de realizada la siembra. Es decir que con pasturas sembradas en primavera, se deberá esperar hasta el verano siguiente para su primera utilización. Realizando pastoreos superficiales con hacienda liviana, teniendo en claro que el principal objetivo durante el primer año es asegurar la implantación de la pastura para obtener de ella el máximo beneficio en los años siguientes. Una vez implantado,





Replantación Eucalipto														
Control de Malezas y Hormigas														
Preparación de suelo para pastura	2022													
Fertilización														
Siembra de Pastura														
Control de Malezas y Hormigas	2023													
Pastoreo														
1° Poda														
2° Poda	2024													
1° Raleo	2026													
Cosecha Eucalipto	2031													

Fuente: Elaboración Propia, (2020).

A partir del año 2023 el pastoreo se realiza en las mismas épocas todos los años, hasta finalizar el proyecto. En la cronología que no se muestra en el diagrama, se realizan trabajos de mantenimiento y control de todo el proyecto.

### Evaluación

Dentro de los indicadores de evaluación de la propuesta, se define en primera instancia el estudio de las viabilidades presentadas por Sapag Chain (2007), estas se realizan previo a la puesta en marcha de cualquier proyecto de inversión. Es indispensable cumplir con las viabilidades técnica, legal y económica, aunque hoy en día, la viabilidad ambiental es un requisito que fomenta las buenas prácticas agroambientales y en muchos casos genera aumento de valor agregado:

- La viabilidad técnica busca determinar si es posible, física o materialmente, “hacer” un proyecto, determinación que es realizada generalmente por los expertos propios del área en la que se sitúa el proyecto.
- La viabilidad legal se refiere a la necesidad de determinar tanto la inexistencia de trabas legales para la instalación y operación normal del proyecto, como la falta

de normas internas de la empresa que pudieran contraponerse a alguno de los aspectos de la puesta en marcha o posterior operación del proyecto.

- La viabilidad económica busca definir, mediante la comparación de los beneficios y costos estimados de un proyecto, si es rentable la inversión que demanda su implementación.
- La viabilidad ambiental, por último, busca determinar el impacto que la implementación del proyecto tendría sobre las variables del entorno ambiental como, por ejemplo, los efectos de la contaminación.

Siguiendo lo expuesto por Sapag Chain (2007), la evaluación puede expresarse de muchas formas distintas, tanto al inicio como al finalizar el proyecto para realizar el control necesario, los principales criterios de evaluación son:

- El valor actual neto, conocido como VAN, que mide valores monetarios, los recursos que aporta el proyecto por sobre la rentabilidad exigida a la inversión y después de recuperada.
- La tasa interna de retorno, conocida como TIR, que mide la rentabilidad de un proyecto como un porcentaje y corresponde a la tasa que hace al valor actual neto igual a 0.
- El periodo de recuperación de la inversión, PRI, que mide en cuanto tiempo se recupera la inversión, incluido el costo del capital involucrado.
- La rentabilidad inmediata, RI, que determina el momento óptimo para hacer la inversión.

Al hablar de indicadores técnicos se hace referencia a los que se pueden utilizar, para determinar la eficiencia del proyecto.

Para la producción forestal: Pl/ha se verifica en el momento de determinar la densidad de plantación y al finalizar los raleos; diámetro a la altura del pecho (DAP) se controla todos los años para ver el crecimiento arbóreo; Porcentaje de raleo (%), depende de la competencia lumínica y los recursos disponibles, se estiman entre 30% y 50%; altura total (HT) previo a los raleos y al finalizar el proyecto, de acuerdo a la finalidad de la producción.

Para la producción forrajera: Se implementa la medida Kg/MS/Ha para precisar el volumen disponible de materia seca, y se lo verifica cada 30 días; producción total (Kg/Ha) y porcentaje de proteína (%) se confecciona luego de tener el dato de Kg/MS/Ha.

Para la producción pecuaria: El aumento diario de peso vivo (ADV) se determina cada 30 días luego del pastoreo, se los pesa y el aumento se divide por 30; la eficiencia de conversión de materia seca en kg de carne (Kg consumido/Kg producido) se obtiene al finalizar cada pastoreo; carga animal por hectárea (Cab/Ha) al inicio del pastoreo; producción de carne (Kg/Ha) y porcentaje de mortandad (%) al finalizar el ciclo de la producción ganadera. (Granda, 2000).

## Conclusión

Por medio del siguiente trabajo, teniendo en consideración la situación actual de la empresa Don Luis S.H. y abordando lo expuesto en el marco teórico, se llega a la conclusión que la problemática que afecta a la organización puede ser diversificada con el planteo de un sistema silvopastoril, el cual conlleva a mejorar enormemente las actividades y beneficios del sistema en su totalidad, sin perder de vista la sustentabilidad y la eficiencia.

Dentro de los ítems del diagnóstico organizacional, detallados en el análisis de situación, se puede decir que la empresa posee ventajas que son relevantes para su existencia en el corto y largo plazo. Dentro del mismo análisis se hace hincapié en mitigar las amenazas que podrían perjudicar a la empresa desarrollando diferentes estrategias que dan respuesta a dichas situaciones.

Se propone realizar un manejo holístico e integrado de una producción que se complemente con la actividad agrícola actual de la empresa, mejorando la sustentabilidad y ampliando la cartera de productos. Esto permite una diversificación del capital y una reducción de los riesgos.

La propuesta incluye una sinergia entre la producción forestal, forrajera y pecuaria en un lote de 50 hectáreas, propiedad de la empresa, con el objetivo de desarrollar un sistema silvopastoril en el periodo 2021-2031. Entre los muchos beneficios, se destaca la mejora de la fertilidad del suelo, su estructura y composición; se reducen los daños provocados por la erosión hídrica y eólica; mejora la relación de la micro y macro fauna; reduce el estrés climático de los animales permitiendo que la producción sea más eficiente.

El plan de acción detallado por Saiz, Vera Bravo & Luna (2014), contempla la producción silvícola desde el preparado del suelo hasta su cosecha. La producción forrajera suplementa la actividad, mejora las características edáficas y brinda la posibilidad de ser pastoreada por animales *in situ*. A su vez, estos eyectan sus fluidos y eses, permitiendo una fertilización natural libre de agroquímicos.

## Recomendación

Por todo lo analizado en este trabajo final de grado, se puede afirmar que sería factible la implementación de la propuesta en la empresa Don Luis S. H. Este proyecto mejora la diversidad de la cartera de productos, su eficiencia y sustentabilidad del ambiente.

Se recomienda realizar un estudio de suelo y elegir la zona donde se pondrá en práctica el proyecto, el mismo no debe interferir con el curso normal de las actividades actuales de la empresa.

Si bien la inversión inicial es alta, a largo plazo, esta se capitaliza y sumando los beneficios que se obtienen tanto de la producción forrajera como de la producción pecuaria, se puede afirmar que el sistema generará principalmente una reducción significativa de los riesgos y a su vez una utilidad positiva. Como punto a favor está la posibilidad de entrar dentro de los parámetros de la Ley N° 26.432 y sus posteriores resoluciones, a fin de conseguir el incentivo económico que dichas leyes proveen.

Dentro de la producción forestal, la especie *Eucalyptus Grandis* es la que mejor se adapta al sistema silvopastoril propuesto, ya que posee un crecimiento relativamente acelerado y la introducción de especies clonadas permite obtener ventajas significativas en el desarrollo del mismo, disminuyendo costos de mantenimiento y obteniendo una mejor calidad maderera.

Al tener en cuenta la producción forrajera, en este caso Grama Rhodes (*Chloris gayana Kunth*), se optó por una especie que se adapte a este tipo de clima y que mantenga una buena relación con la parte arbórea, sin perder rendimientos por la ausencia de luminosidad.

Ya que la producción pecuaria no fue determinada con respecto a su origen, esta puede ser financiada con capital propio o de tercero, se recomienda utilizar capital propio y en el caso de tomar un crédito, se deberá optar por una financiación en cuotas fijas debido a la inestabilidad política-económica del país.

## Referencias

- Arciniegas-Torres, S. P. & Flórez-Delgado, D. F. (2018). Estudio de los sistemas silvopastoriles como alternativa para el manejo sostenible de la ganadería. *Ciencia y Agricultura*; 15(2): 107-116. DOI: <http://doi.org/10.19053/01228420.v15.n2.2018.8687>
- Cazorla C. R., Cisneros J. M., Moreno I. S. & Galarza C. M. (2017). Mejora en el carbono del suelo y estabilidad de agregados por fertilización y cultivos de cobertura. *Ciencia del suelo*, 35(2), (p. 301-313).  
Recuperado de: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1850-20672017000200010&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-20672017000200010&lng=es&tlng=es)
- Cordone, G. & Martinez, F. (2004). El monocultivo de soja y el déficit de nitrógeno. *Informaciones Agronómicas del Cono Sur n°24*. AER INTA Casilda, Santa Fe. (p. 1-4).  
Recuperado de: <http://www.profertilnutrientes.com.ar/archivos/el-monocultivo-de-soja-y-el-deficit-de-nitrogeno>
- De Luca, A. & De Luca, J. M. (2019). Análisis de eficiencia técnica y de escala en la economía silvopastoril de Misiones. *Revista De La Escuela De Perfeccionamiento En Investigación Operativa*, 27(45), (p.p. 42-59).  
Recuperado de: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/epio/article/view/24352>
- El Diario Rural (2020). Área por área, cómo están los suelos en nuestra región.  
Recuperado de: <https://www.eldiariocba.com.ar/el-diario-rural/2020/1/18/area-por-area-como-estan-los-suelos-en-nuestra-region-16108.html>
- Fernández Mayer A. (2017). Producción de carne y leche bovina en sistemas silvopastoriles. INTA Ediciones. EEA Bordenave.  
Recuperado de: <https://inta.gob.ar/documentos/produccion-de-carne-y-leche-bovina-en-sistemas-silvopastoriles>
- Granda, J. (2000). Gerenciamiento de la empresa agropecuaria. INTA. EEA Manfredi.

Recuperado de: [http://www.produccion-animal.com.ar/empresa\\_agropecuaria/empresa\\_agropecuaria/23-gerenciamiento.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/empresa_agropecuaria/empresa_agropecuaria/23-gerenciamiento.pdf)

Gunther, R. (2017). Pasto verde todo el año: Más kilos. INTA. EEA Santa Rosa.

Recuperado de: <https://inta.gob.ar/videos/pasto-verde-todo-el-ano-mas-kilos>

Inergram Consultores, (s. f.). ¿Qué tipos de sociedades conviene constituir, cuáles son sus beneficios?

Recuperado de: <https://inergram.com.ar/notas/que-tipos-de-sociedades-conviene-constituir-cuales-son-sus-beneficios.html>

Ley 25080 (1999). Ley de inversiones para bosques cultivados. Publicado en el *Boletín Oficial* el 19 de Enero de 1999. Argentina.

Recuperado de: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/55000-59999/55596/norma.htm>

Libreros Jaramillo, H. F. (2015). Sistemas Silvopastoriles: opción para la mitigación y adecuación al cambio climático en bosque seco tropical. *Revista Semillas*. Colombia.

Recuperado de: <https://www.semillas.org.co/es/sistemas-silvopastoriles-opci>

Lovatto, A. (2011). Sistemas silvopastoriles en eucalipto: Experiencia en Entre Ríos. XXV Jornadas Forestales de Entre Ríos. Concordia.

Recuperado de: [https://www.jornadasforestales.com.ar/edic\\_antes.php](https://www.jornadasforestales.com.ar/edic_antes.php)

Martin, G. O. (2010). Pasturas Cultivadas para el NOA: Grama Rhodes. *Producir XXI*, Bs. As.

Recuperado de: [http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_y\\_manejo\\_pasturas/pasturas\\_cultivadas\\_megatermicas/133-grama\\_rhodes.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas_cultivadas_megatermicas/133-grama_rhodes.pdf)

Monti, M., Delgado, G. & Jozami, D., (2012). Utilización de la Grama Rhodes para el mejoramiento de bajos en la Pampa Húmeda. Sitio argentino de Producción Animal.

Recuperado de: [http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_y\\_manejo\\_pasturas/suelos\\_salinos/13-Grama\\_Pampa\\_Humeda.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/suelos_salinos/13-Grama_Pampa_Humeda.pdf)



- Navall, M. (2016). Silvopastoril, una alternativa que cuadruplica rendimientos.  
Recuperado de: <https://intainforma.inta.gob.ar/silvopastoril-un-sistema-en-expansion-en-la-argentina/>
- Perrotti, E. G., (2017). Sistemas silvopastoriles con clones de Eucalyptus Grandis. Universidad Nacional Del Nordeste (UNNE). Facultad de Ciencias Agrarias.  
Recuperado de: <http://repositorio.unne.edu.ar/handle/123456789/1649>
- Pinheiro Machado, L. C. (2020). Pastoreo Racional Voisin. Tecnología Agroecológica para el Tercer Milenio. *Editorial Hemisferio Sur*. 9na Reimpresión.
- Pomera S.A., (2020). Líderes en la Producción de Plantines Clónales. Investigación & Desarrollo. Grupo Insud.  
Recuperado de: <http://www.pomera.com.ar/investigacion-y-desarrollo/clones-comerciales/>
- Quiroga, A. (2020). Las claves para el correcto manejo de los cultivos de cobertura. *Infocampo*.  
Recuperado de: <https://www.infocampo.com.ar/las-claves-para-el-correcto-manejo-de-los-cultivos-de-cobertura/>
- Ramírez Rojas, J. L. (2017). Procedimiento para la elaboración de un análisis FODA como una herramienta de planeación estratégica en las empresas.  
Recuperado de: <http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/handle/123456789/1214>
- Resolución 190/2015 (2015). Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Publicado en el *Boletín Oficial* el 26 de Mayo de 2015. Argentina.  
Recuperado de: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/245000-249999/247247/norma.htm>
- Ruolo, M. S., (2010). Morfogénesis, estructura, producción y calidad de *Chloris gayana* Kunth bajo distintos regímenes de defoliación. INTA. EEA Manfredi.  
Recuperado de: <http://ri.agro.uba.ar/files/download/tesis/maestria/2017ruolomariasoledad.pdf>

Saiz, J. E., Vera Bravo, C. & Luna, C. V. (2014). Guía de Buenas Practicas Forestales para la Provincia de Corrientes. INTA. EEA Bella Vista.

Recuperado de: <https://inta.gob.ar/documentos/guia-de-buenas-practicas-forestales-para-la-provincia-de-corrientes>

Sánchez, C. & Barberis, N. A. (2013). Caracterización del territorio centro de la provincial de Córdoba. EEA Manfredí.

Recuperado de: <https://inta.gob.ar/documentos/caracterizacion-del-territorio-centro-de-la-provincia-de-cordoba>

Sapag Chain, N. (2007). Formulacion y Evaluación de Proyectos. 6ta Edición. *Editorial Pearson Prentice Hall*.

Saravia J. J. (2020). Sistema Silvopastoril para recría de vaquillonas. EEA Santiago Del Estero.

Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=YIdkNlmBPQ4&feature=youtu.be>

Sotomayor, A., Garcia E., Gonzalez, M., Lucero, A. y Vargas, V., (2008). Modelos Agroforestales, Sistema Productivo Integrado para una Agricultura Sustentable. Instituto Forestal, Concepción, Chile. (24p).

Trujillo E. (s.f.). Silvopastoreo: Árboles y Ganado, Una Alternativa Productiva. Revista M&M (p.p. 22-28).

Recuperado de: [www.produccion-animal.com.ar/.../manejo%20silvopastoril/100-forestal\\_silvopastoreo.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/.../manejo%20silvopastoril/100-forestal_silvopastoreo.pdf)

Uguet Vaquer Piloni J. P. y Lacorte S. M. (2014). Producción y calidad de un pastizal en el período invernal a cielo abierto y bajo un sistema silvopastoril. *Livestock Research for Rural Development. Volume 26, Article #129*.

Recuperado de: <http://www.lrrd.org/lrrd26/7/ugue26129.html>

Vogel, R. (2011). Instalaciones Agropecuarias. Escuela de Educación Técnica N° 487. Santa Fe.

Recuperado de: <https://sites.google.com/site/487instalacionesagropecuarias/home>