



**UNIVERSIDAD DE
BELGRANO**

Facultad de Ciencias Económicas

Tecnicatura Universitaria en Producción Agraria

Trabajo Final de Intensificación

**"Ganadería regenerativa en el Chaco Salteño: eficiencia
productiva y captura de carbono en Finca La Estrella"**

Autor/a: Trinidad María Bracht

Nº de matrícula/ID: 000-18-6535

Tutora:

Ing. Agr. Claudia C. Valerio

Año: 2025

Tabla de contenidos

Dedicatoria.....	4
Agradecimientos	5
Resumen	6
Capítulo 1	7
1.1.Introducción	7
1.2. Objeto de estudio	7
1.3. Estado de arte	8
1.4. Justificación	8
1.5. Delimitación	8
1.5.1. Delimitación espacial	8
1.5.2. Delimitación temporal	9
1.6. Problematicación	9
1.6.1. Preguntas de investigación	9
1.7. Objetivos	10
1.7.1. Objetivo general.....	10
1.7.2. Objetivos específicos	10
Capitulo 2. Marco referencial	12
2.1. Características del establecimiento	12
2.2. Características zonales.....	12
2.3. Historia evolutiva del establecimiento	13
2.4. Sistema de manejo ganadero intensivo en el establecimiento	13
2.5. Clima y suelo	14
2.6. Evaluación de la condición corporal y nutrición del rodeo en sistemas de recría.....	17
2.7. Efecto del uso del rolo aireador sobre el suelo y el control de especies invasoras.....	18
2.8. Captura de carbono en sistemas regenerativos y su potencial como ingreso económico	20
Capítulo 3	22
3.1. Análisis FODA de consistencia	22
3.2. Estimación de captura de carbono	22
3.3. Evaluación técnica del manejo regenerativo	22
Capitulo 4	24

4.1. Análisis FODA de consistencia	24
Estrategias FO (MAXI-MAXI)	26
Estrategias FA (MAXI-MINI)	27
Estrategias DO (MINI-MAXI)	27
Estrategias DA (MINI-MINI).....	27
4.2. Estimación de captura de carbono y potencial ingreso por bonos	29
4.3. Evaluación técnica del sistema de manejo	30
Capítulo 5. Conclusiones	31
5.1. Posibilidad de alcanzar el objetivo general.....	31
5.2. Consecuencias para el productor	31
5.3. Otras conclusiones relevantes	32
Bibliografía	33

Índice de tablas, figuras y gráficos

Imagen 1.....	12
Imagen 2.....	13
Imagen 3.....	17
Imagen 4.....	18
Imagen 5.....	19

Dedicatoria

Dedico este Trabajo Final Integrador a mi familia, por el acompañamiento sostenido a lo largo de mi formación y por facilitar las condiciones necesarias para que pudiera completar esta etapa académica. Su apoyo, práctico y constante, fue un elemento clave para poder avanzar y finalizar este trabajo.

Asimismo, dedico este trabajo a quienes me acercaron al ámbito productivo y al trabajo agropecuario desde una mirada realista, basada en la experiencia, el esfuerzo y la toma de decisiones a largo plazo. Ese aprendizaje fue determinante tanto en la elección de la carrera como en el enfoque adoptado en este estudio.

Este trabajo representa el cierre de un proceso de formación y el inicio de una etapa profesional, y queda dedicado a quienes contribuyeron, de distintas maneras, a que ese proceso pudiera concretarse.

Comentado [LB1]:

Comentado [LB2R1]:

Agradecimientos

Agradezco en primer lugar a la Universidad de Belgrano y a la Facultad de Ciencias Económicas por la formación brindada a lo largo de la Tecnicatura Universitaria en Producción Agraria, que me permitió adquirir las herramientas necesarias para desarrollar este trabajo.

A la docente, la Ing. Agr. Claudia C. Valerio, por su orientación, acompañamiento y aportes técnicos durante el proceso de elaboración de este Trabajo Final Integrador.

Un especial agradecimiento a Juan Bracht, por su predisposición, y compromiso al compartir información, experiencias y prácticas de manejo, haciendo posible el análisis del sistema productivo de la Finca La Estrella y aportando un valioso caso real de ganadería regenerativa en el Chaco Salteño.

Finalmente, agradezco a todas aquellas personas que colaboraron y me acompañaron durante este proceso académico, brindándome apoyo, motivación y confianza para alcanzar este objetivo.

. Resumen

Este trabajo se realizó para evaluar la aplicación de un modelo de ganadería regenerativa en la Finca La Estrella, ubicada en el Chaco Salteño, con el fin de demostrar que es posible compatibilizar productividad y conservación ambiental; para ello se utilizó un análisis FODA de consistencia, se estimó la captura teórica de carbono de los pastizales manejados, y se evaluaron prácticas de manejo regenerativo como el pastoreo rotativo intensivo, el uso del rolo aireador y la conservación de áreas de reserva; los resultados mostraron que el sistema permitió mantener un buen estado corporal del rodeo, mejorar la infiltración del suelo y controlar especies invasoras sin uso de químicos, conservar más del 40 % de bosque nativo y alcanzar una captura media de 2,5 t CO₂e/ha/año en 1.436 ha (≈3.590 t CO₂e/año), con un ingreso neto potencial de USD 35.850/año en el mercado voluntario de carbono; en consecuencia, se concluye que la Finca La Estrella constituye un modelo replicable de producción ganadera rentable y ambientalmente sostenible en regiones semiáridas.

Palabras clave: bonos de carbono, Chaco Salteño, ganadería regenerativa, pastoreo rotativo, rolo aireador.

Capítulo 1

1.1.Introducción

La ganadería extensiva tradicional enfrenta grandes desafíos frente al cambio climático, la degradación de los suelos y la necesidad de producir de una forma sostenible. En este ámbito surgen sistemas productivos como la ganadería regenerativa, que busca combinar eficiencia económica con regeneración ambiental. La Finca La Estrella representa un caso innovador de manejo holístico y regenerativo con alta carga animal, conservación de cortinas forestales, biodiversidad y estrategias de secuestro de carbono. Este trabajo propone analizar un sistema de producción implementado en esta propiedad bajo los lineamientos de la ley provincial de ordenamiento territorial de Salta, evaluando su impacto en la productividad, el ambiente y el potencial ingreso por bonos de carbono.

1.2. Objeto de estudio

El establecimiento elegido se llama Finca La Estrella. Este establecimiento se conoce como propiedad productiva protegida (PPP) ya que la provincia de Salta establece a través del ordenamiento territorial de bosque nativos que las propiedades rurales deben conservar un mínimo del 40% de cobertura nativa y un 10% de cortinas forestales. Se encuentra ubicado en la provincia de Salta, departamento Orán, localidad La Estrella, en las proximidades del cruce de las rutas prov. N5 y prov. N13. Cuenta con una superficie total de 2755 hectáreas, 1319 hectáreas pertenecen a reserva mientras que la superficie desarrollada es de 1436 hectáreas (466,56 ha de desmonte total y 970,56 ha de desbajado, es decir preservando los árboles más grandes). La actividad productiva de este campo es 100% ganadera, se hace cría de braford, brangus y cruza criolla mediante el sistema de pastoreo rotativo intensivo y se utiliza una sola pastura llamada gatton panic. Se busca realizar un feedlot a futuro para terminación.

1.3. Estado de arte

El establecimiento implementa un sistema de pastoreo rotativo de alta carga animal, enmarcado en las exigencias de la Ley Provincial de Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos, que obliga a mantener un 40 % de cobertura nativa y un 10 % de cortinas forestales.

Actualmente, la finca se encuentra en proceso de evaluación para obtener certificación de captura de carbono, lo cual permitiría acceder a mercados de bonos como fuente de ingreso adicional. Además, el modelo productivo desarrollado combina eficiencia económica, mejora de la calidad del suelo, conservación de la biodiversidad y estrategias para mitigar el impacto ambiental, todo dentro de un marco de sustentabilidad legal y ecológica.

1.4. Justificación

El estudio de este establecimiento es muy relevante porque muestra la posibilidad de llevar adelante un modelo de ganadería intensiva con alta carga animal en un ambiente semiárido sin la necesidad de aplicar productos externos ni degradar el suelo. Esto permite abarcar formas de producción más sostenibles y adaptadas a zonas frágiles como el Chaco Salteño. Además, el estudio en marcha de su capacidad para capturar carbono no solo abre la puerta a nuevas fuentes de ingresos a través de bonos, sino que lo más importante es que contribuye a la restauración de los suelos degradados y a la mejora general de la funcionalidad ecológica del ambiente. Esto hace que el modelo de Finca La Estrella sea un ejemplo para muchos productores interesados en conservar el entorno sin la necesidad de resignar productividad.

1.5. Delimitación

1.5.1. Delimitación espacial

La Finca La Estrella se encuentra ubicada en la provincia de Salta, departamento Orán, en la localidad de La Estrella, próxima al cruce de las rutas provinciales N.º 5 y N.º 13. Sus

coordenadas geográficas aproximadas son: latitud 23°55' S y longitud 64°11' O. Esta ubicación la sitúa en el límite oriental del Chaco semiárido salteño, una región caracterizada por su clima estacional y suelos con aptitud principalmente ganadera.

1.5.2. Delimitación temporal

Este trabajo de investigación se desarrolla durante el año 2025. El análisis se centra en las condiciones actuales de la Finca La Estrella, por lo que la recolección de datos, observaciones y conclusiones corresponden a este periodo.

1.6. Problematicación

La Finca La Estrella, se enfrenta al desafío de lograr una producción ganadera altamente eficiente en un contexto ambiental y legal complejo. Las nuevas normativas provinciales exigen una fuerte preservación del ambiente natural, limitando los desmontes y obligando a mantener un mínimo de cobertura boscosa. A sí mismo, la finca opera bajo la figura de propiedad productiva protegida (PPP), lo que refuerza su compromiso con la sustentabilidad.

El propietario, Juan Bracht, busca igualar e incluso superar los niveles de productividad de campos ubicados en zonas tradicionalmente favorables, como Buenos Aires, sin comprometer la biodiversidad ni la funcionalidad ecológica del ecosistema chaqueño. Todo esto con algunos factores limitantes como las garrapatas, tristeza bovina y una especie invasora llamada rama negra. Además, se encuentra trabajando en la obtención de la certificación de carbono, a través de prácticas que promueven la captura de carbono en el suelo, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la mejora en la eficiencia del uso de los recursos naturales, alineándose con estándares internacionales de sostenibilidad y mercado de bonos de carbono.

1.6.1. Preguntas de investigación

¿Cómo influye la implementación de un sistema de pastoreo rotativo de alta carga animal en la regeneración de pasturas y la captura de carbono en el suelo?

¿Qué estrategias de manejo permiten conservar eficazmente la cobertura boscosa obligatoria (reservas y cortinas) y asegurar la estabilidad ecológica del ecosistema?

¿Qué prácticas de control sanitario pueden reducir la incidencia de enfermedades como la tristeza bovina y la presencia de garrapatas sin recurrir al uso intensivo de productos químicos?

¿Qué efectos tiene el uso del rolo aireador en la infiltración de agua, la compactación del suelo y el control de especies invasoras como la rama negra?

¿Cómo se puede mejorar la calidad y productividad de la pastura gatton panic mediante el manejo natural del suelo, sin el uso de enmiendas químicas?

¿Qué condiciones deben cumplirse en un sistema de pastoreo regenerativo para obtener certificados de bonos de carbono y cómo podrían integrarse como fuente de ingreso?

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo general

Analizar la factibilidad de lograr un sistema de producción ganadera eficiente y sustentable en la Finca La Estrella, mediante el manejo holístico y regenerativo, que represente las normativas ambientales vigentes, mejore la calidad del suelo y de las pasturas, incremente la captura de carbono y permita alcanzar una mayor rentabilidad a largo plazo.

1.7.2. Objetivos específicos

Verificar la posibilidad de un sistema de pastoreo rotativo de alta carga animal que estimule la regeneración de pasturas y favorezca la captura de carbono en el suelo.

Analizar cómo mantener y proteger la cobertura boscosa obligatoria (reservas y cortinas), asegurando el cumplimiento legal y la estabilidad ecológica del ecosistema

Identificar las actividades necesarias para optimizar el control sanitario del rodeo, especialmente en relación con enfermedades como la tristeza bovina y la presencia de garrapata, sin el uso intensivo de insumos.

Explicar cómo realizar un manejo estratégico del suelo, utilizando herramientas como el rolo aireador, para mejorar la infiltración de agua, reducir la compactación y controlar especies invasoras como la rama negra.

Especificar cómo monitorear y mejorar la calidad y productividad de la pastura Gatton Panic sin recurrir a enmiendas químicas, aprovechando el buen balance del suelo.

Verificar la posibilidad de promover la captura de carbono a través del ciclo natural del pastoreo regenerativo y gestionar la obtención de certificados de bonos de carbono como vía de ingreso adicional.

Capítulo 2. Marco referencial

2.1. Características del establecimiento

La ubicación de esta finca le otorga una serie de ventajas comparativas para el desarrollo del esquema productivo planteado. Su emplazamiento constituye la puerta de entrada al Chaco semiárido que por sus modalidades productivas permite con certeza inferir que el costo de oportunidad de los mismos será significativamente inferior al de otras zonas. Para el engorde, la materia prima base de alimentación, como granos, derivados industriales de caña de azúcar, citrus, etc. se encuentran a no más de 100Km. del establecimiento lo que reduciría significativamente los costos de flete y transporte, incrementando las posibilidades de obtener muy buenos precios de oportunidad en la propia zona productora.

A la hora de la comercialización de los productos de la finca, es muy importante considerar que su emplazamiento y red vial permitirán un ágil movimiento del ganado, ya que se encuentra a menos de una hora del Frigorífico de Bermejo y tres horas de los centros poblados más importantes de la zona: las ciudades de Salta y Jujuy.

2.2. Características zonales

La superficie del departamento de Orán es de 11.892 km² que representa el 7,6% de la extensión provincial.

Tiene un total de 34.465 viviendas, 138.018 habitantes de los cuales, 69.386 son varones, y 68.632 son mujeres. Por lo tanto, el índice de masculinidad es de 101,1.

El meridiano de los 64° lo divide en la región de las Sierras Subandinas y del Chaco Salteño. En el oeste junto con el límite con Jujuy, las alturas llegan hasta 4.500 metros, mientras que en el límite con Rivadavia son menores a los 300 metros sobre el nivel del mar, formando una gran llanura.



Imagen 1: Vista satelital. La Estrella, Salta

Fuente: <https://satellites.pro/>

2.3. Historia evolutiva del establecimiento

En el año 2000, el actual propietario del establecimiento, Juan Enrique Bracht, viajó junto al geólogo Ernesto Rizzolo al departamento de Orán, en la provincia de Salta, específicamente a la localidad de La Estrella, una zona no poblada. Durante su visita, descubrieron la presencia de agua, lo que les indicó que el lugar era apto para el desarrollo de actividades agropecuarias. A raíz de este hallazgo, Juan Bracht adquirió 14.000 hectáreas de terreno de las cuales posteriormente vendió 11.225.

2.4. Sistema de manejo ganadero intensivo en el establecimiento

Se realiza pastoreo rotativo intensivo, para realizar esto se tuvo que hacer una inversión en 144 tranqueras y 100km de alambrado. Consta de 144 lotes de entre 8 y 11 hectáreas cada uno. Se manejan 6000 vacas (recria bradford, brangus y cruza criolla). Se hace rotación diaria, con alta carga animal por lote (1500 cabezas) y se completa un circuito de 32 días, tiempo en el cual el lote descansa.

La pastura que se siembra se conoce como panicum maximun (gaton panic), esta pastura produce un gran volumen de forraje de buena calidad en los meses estivales y de

acuerdo a las precipitaciones, manifiesta un crecimiento explosivo. Debido a la marcada estacionalidad que presenta la producción de esta pastura, hace que la misma deba aprovecharse con un intervalo de pastoreo en el verano de aproximadamente 20 días y con un sistema de pastoreo de alta carga animal por hectárea para evitar la pérdida de calidad de la pastura por encañado. El pastoreo debe iniciarse en estado de hoja bandera o ligeramente antes, pero nunca pasada esta etapa.



Imagen 2: Ejemplares Brangus

Fuente: Agrositio 06/05/2024

2.5. Clima y suelo

El clima de la región puede clasificarse como subtropical continental con estación seca. Si bien la Región Chaqueña presenta varios caracteres tropicales —considerando como tales a aquellas regiones con temperaturas medias anuales superiores a 21 °C—, las grandes oscilaciones térmicas de tipo continental y la existencia de una verdadera estación invernal la ubican dentro de un clima de transición entre el tropical puro y el subtropical.

La temperatura media anual en La Estrella es de 21,85 °C, con una máxima mensual de 27,30 °C durante diciembre y enero, y una mínima mensual de 14,80 °C en julio. La finca, en particular, carece de registros meteorológicos propios, por lo que se utilizan datos climáticos de la localidad más próxima, adyacente al campo, que cuenta con registros de un periodo significativo de años.

Las temperaturas más elevadas se registran en el período estival, coincidiendo con la época lluviosa. La temperatura mínima puede alcanzar valores entre -4,5 °C y -6,5 °C, y la amplitud térmica es considerable. Las heladas suelen presentarse entre los meses de junio y agosto, aunque ocasionalmente pueden registrarse en mayo o septiembre. En promedio, se observan alrededor de seis heladas por año, las cuales, sin embargo, no son intensas y tienen corta duración.

En cuanto al régimen pluviométrico, las lluvias son predominantemente estivales en toda la región en estudio. Proviene de masas de aire húmedo que ingresan al territorio nacional desde el océano Atlántico. Estas masas, cargadas de humedad, generan precipitaciones casi permanentes a lo largo del año en las zonas más próximas al Atlántico (con excepción de la costa patagónica). Sin embargo, a medida que avanzan hacia el interior del país, las lluvias se concentran principalmente en los meses cálidos.

Con respecto al régimen hidrológico la heliofania es reducida, teniéndose valores inferiores al 48% de horas de sol posibles. La evaporación en la zona es muy intensa, lo que genera un déficit hídrico muy pronunciado durante la estación seca, que no alcanza ser compensado en ningún momento del año. Se ha realizado el balance hídrico para la localidad de La Estrella, calculando la evapotranspiración potencial por el método de Thornthwaite.

Existen registros de precipitaciones para la localidad de La Estrella, donde se evidencia un régimen monzónico, con marcada concentración en verano. El promedio anual de

precipitaciones en La Estrella es de 541 mm. Estas lluvias son de tipo torrencial y se caracterizan por su gran intensidad, con episodios frecuentes de acumulación de muchos milímetros en cortos periodos de tiempo durante el verano.

En cuanto a los vientos, su incidencia no es significativa, por lo que la erosión eólica no representa un problema crítico. Las velocidades medias del viento son relativamente bajas, registrándose los valores más altos entre julio y diciembre, especialmente entre agosto y octubre. Durante el verano y el otoño, las velocidades son menores.

Respecto a las características generales del suelo del establecimiento, estos presentan un perfil A1-B2t-B3-C. El horizonte superficial es un epipedón mólico, oscuro y bien estructurado. El horizonte B2t es árgico, estructurado en prismas regulares; por debajo de los 80 cm se observan carbonatos libres en la masa del suelo.

Se trata de suelos desarrollados sobre sedimentos loésicos y aluviales, con textura media en superficie y fina en profundidad debido a un mayor contenido de arcilla. El pH es neutro a ligeramente ácido en superficie, y moderadamente alcalino en profundidad. Presentan un buen contenido de materia orgánica, presencia de carbonatos en profundidad, una capacidad de intercambio catiónico moderadamente alta y un alto porcentaje de saturación de bases. El relieve es plano a suavemente ondulado, con pendientes del 0,3 al 0,5 % y erosión ligera.

Desde el punto de vista de aptitud agrícola, los suelos corresponden a la clase IIc, con buena aptitud agrícola, aunque con una limitante climática relacionada con la escasez de precipitaciones. No obstante, en el caso de la finca La Estrella, esta limitación no representa un inconveniente significativo, ya que el campo se dedica exclusivamente a la actividad ganadera.

El factor limitante no pasa por condiciones intrínsecas de los suelos, ya que estas son buenas, sino por la susceptibilidad potencial a la erosión hídrica cuando son desmontados.

Por otra parte, es necesario destacar que el régimen de precipitaciones establece limitaciones para el desarrollo de agricultura de secano encontrándose por debajo del límite de los requerimientos de los cultivos habituales de la zona.

En consecuencia, sin disposición de agua para riego, este establecimiento tiene aptitud exclusivamente ganadera y forestal.

2.6. Evaluación de la condición corporal y nutrición del rodeo en sistemas de recría

En la cría de ganado, lo ideal es que cada vaca tenga un ternero por año. Para lograr eso, un punto clave es que las vacas estén bien alimentadas. Para saber si están en buen estado, se usa la "condición corporal", que básicamente es mirar si la vaca está muy flaca, normal o gorda, y se califica de 1 a 9.

Este sistema se usa mucho porque es fácil y bastante confiable. Está comprobado que la condición corporal influye un montón en la reproducción: vacas con una condición 5 o más al parir tienen más chances de volver a entrar en celo a tiempo. Lo mismo pasa al momento del servicio: si están en 4 o más, es más probable que vuelvan a preñarse en el año.

Cuando están en condición 3 o menos, muchas veces ni entran en celo, sobre todo si todavía están amamantando. Por eso a veces se usa destete precoz o se les pone una plaquita en la nariz al ternero para que no mame, y así ayudar a la vaca a recuperarse.

También se controla la condición corporal al momento del destete para ver si alguna necesita una mano extra con la comida. Todo esto ayuda a mejorar los porcentajes de preñez y mantener la producción pareja.

Cuando se usa Gatton Panic como base de la dieta, se puede mantener bien la condición corporal del Brangus, sobre todo si el pasto está en buen estado y no está pasado. Aporta buena cantidad de energía y proteína.

Es una buena opción para sistemas de recría, porque permite mantener a las vacas y terneros con una buena condición corporal.



Imagen 3: Pastura gatton pannic

Fuente: <https://www.infocampo.com.ar/afirman-que-con-gatton-panic-sepuede-producir-hasta-250-kilos-de-carne-por-hectarea/>

2.7. Efecto del uso del rolo aireador sobre el suelo y el control de especies invasoras

El rolo aireador es una herramienta utilizada para intervenir el suelo de manera mecánica, generando rotura superficial que favorece la infiltración del agua y mejora la aireación del perfil. En el caso de la Finca La Estrella, se utiliza principalmente con tres objetivos: aumentar la infiltración de agua de lluvia, reducir la compactación superficial generada por el pisoteo del ganado y controlar especies vegetales invasoras como la rama negra.

Este manejo mecánico permite alterar el entorno físico de la semilla de rama negra, reduciendo su capacidad de germinación y establecimiento, sin necesidad de utilizar herbicidas. Además, promueve una mejor redistribución de los residuos vegetales en

superficie, favoreciendo la actividad microbiológica del suelo y estimulando la descomposición de la materia orgánica.

Diversos estudios han demostrado que la acción del rolo aireador, cuando se realiza de forma controlada y en los momentos adecuados del ciclo productivo, no solo mejora la estructura del suelo sino que también actúa como una estrategia eficaz dentro de los sistemas regenerativos para mantener la cobertura del suelo, optimizar el crecimiento de las pasturas y disminuir la presión de especies no deseadas.



Imagen 4: Rolo aireador

Fuente: <https://www.metalurgicagenovese.com/products/rolos-aireadores-de-pasturas>



Imagen 5: Rama negra

Fuente: <https://www.todoagro.com.ar/a-no-confiarse-con-la-rama-negra/>

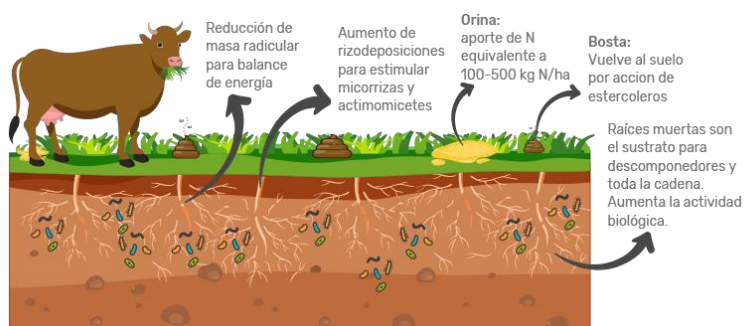
2.8. Captura de carbono en sistemas regenerativos y su potencial como ingreso económico

Fase 1: Acumulación de biomasa aérea y subterránea y vía de carbono líquido. Esta es la fase de carga. En ese proceso de acumulación, el área foliar va aumentando, la captación de energía va aumentando hasta que llega a un tope, donde comienza a declinar la mejora.

Fase 2: Pulso de redistribución. La redistribución del sistema y la descarga de la bomba la hace el evento de pastoreo. Los pastizales y los suelos de pastizal necesitan vitalmente tener herbívoros y el consumo del herbívoro reduce la masa aérea, reduce la masa molecular, aparte de que va a dejar orina y bosta lo cual acelera al ciclo de carbono preparando para una segunda vuelta. Las plantas consumidas van a perder raíces, esas raíces son la materia prima que necesitamos para aumentar la materia orgánica, ahí entran a trabajar los descomponedores y, por otra parte, la planta comida va a tratar de aumentar los exudados radiculares para estimular a las micorrizas hacia los actinomicetos, ese flujo de carbono que va directo desde la hoja de la planta a los organismos del suelo sin pasar por tejido vegetal es lo que se conoce como la vía de carbono líquido.

Fase 3: Recarga.





Fuente: <https://tripleimpactoregenera.com.ar/ganaderia-regenerativa/>

Capítulo 3

3.1. Análisis FODA de consistencia

Como primera herramienta se aplicará un Análisis FODA para identificar las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas del establecimiento. A partir de esta evaluación se podrá trazar un panorama claro sobre la situación actual del sistema productivo, teniendo en cuenta tanto factores internos como externos. Además, este análisis facilitará la formulación de objetivos estratégicos, alineados con el enfoque regenerativo y el contexto ambiental, legal y económico de la región. Su utilidad radica en ordenar la información clave y enfocar el análisis hacia decisiones coherentes con los desafíos y oportunidades reales.

3.2. Estimación de captura de carbono

Una parte central del trabajo es analizar el rol del sistema productivo como sumidero de carbono. Para esto, se realizará una estimación teórica de captura de carbono en suelos, basada en los valores promedio registrados en sistemas de manejo regenerativo similares. La tasa que se utilizará como referencia ronda entre 2 y 3 toneladas de CO₂ equivalente por hectárea por año, cifra que puede variar según el tipo de manejo, la cobertura vegetal y el descanso de los potreros.

Este cálculo permite proyectar cuánto carbono podría capturar la finca de forma anual, y a partir de ahí, estimar su potencial económico en el mercado de bonos de carbono, lo que representa una posible fuente de ingreso extra por servicios ecosistémicos.

3.3. Evaluación técnica del manejo regenerativo

Por último, se realizará un análisis cualitativo de las prácticas de manejo utilizadas en la finca, considerando aspectos como:

- El bienestar y estado corporal del rodeo.

- La planificación del pastoreo rotativo intensivo.
- El uso del rolo aireador para mejorar el suelo y controlar malezas.
- La decisión de evitar enmiendas químicas.
- La conservación efectiva de las reservas y cortinas forestales.

Capítulo 4

4.1. Análisis FODA de consistencia

Desarrollo previo

Factores internos:

Fortalezas:

- 1- Conservación de más del 40 % de cobertura nativa que aporta servicios ecosistémicos.
- 2- Implementación de pastoreo rotativo intensivo con infraestructura adecuada.
- 3- Buen estado corporal del rodeo y eficiencia reproductiva.
- 4- Manejo regenerativo con mínima dependencia de insumos externos.
- 5- Ubicación estratégica cerca de frigoríficos y centros de consumo.

Debilidades:

- 1 - Estacionalidad marcada de la base forrajera (gatron panic).
- 2- Alta inversión inicial en infraestructura.
- 3- Dependencia de lluvias estacionales y déficit hídrico en invierno.
- 4- Problemas sanitarios recurrentes (garrapata, tristeza bovina).

Matriz de consistencia de fortalezas

Las fortalezas fueron evaluadas según su facilidad de replicación por parte de competidores y la ventaja competitiva que representan. Se consideran estratégicamente relevantes aquellas con baja facilidad de replicación y alta ventaja competitiva.

- F1: Conservación de cobertura nativa.

- F2: Pastoreo rotativo intensivo bien implementado.
- F4: Manejo regenerativo con mínima dependencia de insumos.

Matriz de consistencia de debilidades

Las debilidades fueron analizadas en función de su facilidad de fortalecimiento y la desventaja competitiva que implican. Se seleccionaron aquellas de difícil solución y alto impacto negativo.

- D1: Estacionalidad forrajera.
- D4: Problemas sanitarios.

Factores externos:

Oportunidades:

1- Creciente demanda de carne diferenciada y certificada como ambientalmente sostenible.

2- Posibilidad de acceder a mercados voluntarios de bonos de carbono.

3- Cercanía a frigoríficos y centros urbanos que reduce costos de logística.

4- Apoyo institucional y normativo a la conservación de bosques nativos.

5- Avance de la conciencia ambiental en consumidores y empresas.

Amenazas:

1- Variabilidad climática (sequías prolongadas).

2- Fluctuaciones de precios de carne y granos.

3- Avance de especies invasoras como rama negra.

4- Riesgos sanitarios que afectan la productividad.

Matriz de consistencia de oportunidades

Las oportunidades fueron evaluadas según su atractivo potencial y la probabilidad de éxito para ser aprovechadas por el establecimiento.

- O1: Mercado de carne sustentable.
- O2: Bonos de carbono.

Matriz de consistencia de amenazas

Las amenazas se analizaron considerando su probabilidad de ocurrencia y su seriedad potencial sobre el sistema productivo.

- A1: Variabilidad climática.
- A3: Avance de especies invasoras.

Estrategias FO (MAXI-MAXI)

Las estrategias FO surgen de la combinación de las fortalezas internas con las oportunidades del entorno, constituyendo el escenario más favorable para el sistema productivo.

- Aprovechar la conservación de la cobertura nativa (F1) y el manejo regenerativo con baja dependencia de insumos (F4) para acceder y consolidarse en el mercado de carne sustentable (O1) mediante esquemas de certificación ambiental.
- Utilizar el pastoreo rotativo intensivo bien implementado (F2) junto con el manejo regenerativo (F4) para mejorar la captura de carbono del sistema y participar en programas de bonos de carbono (O2).
- Posicionar el sistema como un modelo de producción ganadera sustentable, integrando F1, F2 y F4, con el objetivo de maximizar beneficios económicos derivados de O1 y O2.

Estrategias FA (MAXI–MINI)

Estas estrategias buscan utilizar las fortalezas del sistema para reducir o mitigar los efectos de las amenazas externas.

- Emplear el pastoreo rotativo intensivo (F2) y la conservación de la cobertura nativa (F1) como herramientas para aumentar la resiliencia del sistema frente a la variabilidad climática (A1).
- Aplicar principios de manejo regenerativo (F4) para amortiguar el impacto de eventos climáticos extremos, mejorando la estabilidad productiva ante A1.
- Implementar un manejo planificado del pastoreo (F2) como estrategia de control del avance de especies invasoras (A3), reduciendo la necesidad de intervenciones externas.

Estrategias DO (MINI–MAXI)

Las estrategias DO apuntan a reducir las debilidades internas aprovechando las oportunidades que ofrece el entorno.

- Utilizar los incentivos económicos del mercado de carne sustentable (O1) para invertir en prácticas que atenúen la estacionalidad forrajera (D1), como ajustes en la carga animal y planificación forrajera.
- Destinar ingresos potenciales provenientes de bonos de carbono (O2) al fortalecimiento del manejo sanitario, con el fin de disminuir los problemas sanitarios (D4).
- Aprovechar la diferenciación del producto en O1 para compensar económicamente las limitaciones productivas asociadas a D1 y D4.

Estrategias DA (MINI–MINI)

Estas estrategias corresponden al escenario más desfavorable y buscan minimizar debilidades internas y evitar o reducir el impacto de las amenazas.

- Desarrollar planes forrajeros preventivos que reduzcan la estacionalidad forrajera (D1) y disminuyan la vulnerabilidad del sistema frente a la variabilidad climática (A1).
- Fortalecer el manejo sanitario para evitar que los problemas sanitarios (D4) se intensifiquen bajo condiciones de estrés asociadas a A1.
- Implementar monitoreo y control temprano para prevenir el avance de especies invasoras (A3), especialmente en períodos críticos de baja oferta forrajera vinculados a D1.

Evaluación mediante matriz:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Objetivo / Factor	F1	+F2	+F4	-D1	-D4	+O1	+O2	-A1	-A3	TOTAL
2	OE1	3	2	3	-1	-1	3	2	-1	-1	9
3	OE2	2	3	3	-1	-1	2	1	-2	-1	6
4	OE3	2	2	3	-1	-1	2	3	-1	-1	8
5	OE4	2	3	2	-2	-2	2	1	-1	-1	4
6	OE5	3	2	2	-1	-1	1	1	-1	-2	4

Con la matriz se pudo ver que no todos los objetivos tienen el mismo peso. Al sumar los valores de cada uno, queda claro cuáles están mejor apoyados por las fortalezas y oportunidades y cuáles se ven más afectados por debilidades y amenazas.

El OE1 es el que tiene el puntaje más alto, por lo que aparece como el objetivo más fuerte. Esto muestra que es el que mejor aprovecha los aspectos positivos del sistema y no está tan condicionado por los factores negativos, por lo que se puede pensar para el corto plazo.

El OE3 también tiene un puntaje alto y bastante cercano al OE1, lo que indica que es un objetivo bien planteado y viable, que podría implementarse junto con el anterior o en una etapa similar.

El OE2 queda en un punto intermedio. Es un objetivo posible, pero antes habría que mejorar algunos aspectos para que funcione mejor, por eso se lo puede ubicar en el mediano plazo.

Por último, los OE4 y OE5 son los que obtienen los valores más bajos. Esto indica que están más limitados por debilidades y amenazas, por lo que conviene dejarlos para más adelante o revisarlos para hacerlos más viables.

4.2. Estimación de captura de carbono y potencial ingreso por bonos

Uno de los objetivos de la finca es lograr la certificación como sumidero de carbono. Para esto, se realizó una estimación teórica de captura de carbono basada en parámetros publicados para sistemas similares:

- Captura promedio anual estimada: 2,5 t CO₂eq/ha
- Superficie gestionada: 1.436 ha
- Precio estimado de mercado voluntario: US\$ 15/t CO₂eq
- Costos estimados de certificación y verificación: US\$ 18.000/año

Cálculos:

- Captura total anual estimada: $2,5 \text{ t} \times 1.436 \text{ ha} = 3.590 \text{ t CO}_2\text{eq}$
- Ingreso bruto potencial por bonos: $3.590 \text{ t} \times \text{US\$ } 15 = \text{US\$ } 53.850$
- Ingreso neto por año (descontando certificación): $\text{US\$ } 53.850 - \text{US\$ } 18.000 = \text{US\$ } 35.850$

Esto muestra que, además de la producción de carne, el sistema tiene capacidad de generar ingresos por servicios ecosistémicos como la captura de carbono, diversificando así la rentabilidad del establecimiento.

4.3. Evaluación técnica del sistema de manejo

La observación técnica del manejo aplicado en la Finca La Estrella permite concluir que se trata de un sistema regenerativo bien implementado:

- El pastoreo rotativo con alta carga y descanso planificado asegura un reciclado eficiente del forraje y mejora la cobertura del suelo.
- El uso del rolo aireador, sin volteo de suelo, favorece la infiltración de agua y reduce la presencia de especies indeseadas como rama negra, sin dañar la biología del suelo.
- La pastura Gatton Panic, si bien presenta estacionalidad, se aprovecha en su punto óptimo (estado de hoja bandera), maximizando su calidad.
- El rodeo mantiene buen estado corporal con una condición promedio superior a 5, lo que impacta directamente en la tasa de preñez y eficiencia de cría.
- No se emplean fertilizantes ni agroquímicos, lo que evita residuos en suelo, y reduce costos.

Capítulo 5. Conclusiones

5.1. Posibilidad de alcanzar el objetivo general

El análisis realizado muestra que el sistema de manejo regenerativo aplicado en Finca La Estrella cumpliría con los criterios de eficiencia productiva y sustentabilidad ambiental planteados en el objetivo general.

- La rentabilidad medida a través del ingreso potencial por bonos de carbono (USD 35.850 netos/año) y la productividad ganadera (> USD 1.000/ha/año) confirman que es viable sostener altos niveles de producción sin comprometer los recursos naturales.
- La aplicación del pastoreo rotativo intensivo, junto con la conservación de un 40% de cobertura nativa, constituye una estrategia efectiva para conciliar la producción con las normativas provinciales y los plazos planteados.
- Si bien existen limitantes (estacionalidad forrajera, presencia de enfermedades y plagas), las herramientas de manejo propuestas (rolo aireador, planes sanitarios preventivos y diversificación forrajera) permiten prever su resolución.

5.2. Consecuencias para el productor

El productor obtiene beneficios múltiples:

- Económicos: diversificación de ingresos con la venta de carne y potencial comercialización de bonos de carbono, lo que otorga estabilidad financiera frente a variaciones de precios de mercado.
- Técnicos: mejora en la condición corporal del rodeo, mayor eficiencia reproductiva y menor dependencia de insumos externos.
- Estratégicos: posicionamiento de la carne regenerativa en mercados diferenciados, acceso a certificaciones ambientales y posibilidad de financiamiento verde.

5.3. Otras conclusiones relevantes

- Ambientales: el modelo contribuye a la conservación del bosque nativo y la biodiversidad chaqueña, además de mejorar la calidad del suelo y aumentar su capacidad de capturar carbono.
- Sociales: iniciativas de este tipo generan un impacto positivo en la región, ya que fortalecen la reputación del Chaco Salteño como territorio productor de alimentos sustentables.
- Replicabilidad: el caso de Finca La Estrella demuestra que es posible adaptar sistemas regenerativos en ambientes semiáridos, lo cual abre la puerta a que otros productores implementen estrategias similares.

En síntesis, la experiencia evaluada muestra que la ganadería regenerativa no solo es factible en términos productivos, sino que también constituye una oportunidad para integrar la sostenibilidad ecológica y económica en un mismo modelo de gestión.

Bibliografía

EDI Salta. (s.f.). *Departamento de Orán*. EDI Salta. Recuperado de <https://www.edisalta.ar/oran01.htm>

Aapresid. (2020, 17 de noviembre). *Ganadería regenerativa en Argentina* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=BKRxtZlbcgE>

Stahringer, R. C. (2024). *Brangus*. Asociación Argentina de Brangus. <https://brangus.org.ar/la-raza/caracteristicas/>

Arzelán, Ing. y Asociados. (2005). *Estudio de impacto ambiental* [Informe técnico].

Ledesma et al. (2021) *Estimación del contenido y captura potencial de carbono* <https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar/publicaciones/index.php/FAVEAgrarias/es/article/view/10274>