



ATN/RF-16680-RG “INNOVACIÓN E INTENSIFICACIÓN PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DE LA GANADERÍA EXTENSIVA FAMILIAR

Producto 7: Modelos de Producción Sustentable para Regiones Ganaderas en Argentina y Perú

José A. Ruiz

Enrique R. Flores

Paula Lagorio

Sebastián Villagra

2023



Códigos JEL: Q16

FONTAGRO (Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria) es un mecanismo único de cooperación técnica entre países de América Latina, el Caribe y España, que promueve la competitividad y la seguridad alimentaria. Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), FONTAGRO, de sus Directorios Ejecutivos ni de los países que representan.

El presente documento ha sido preparado José A. Ruiz, Enrique R. Flores, Paula Lagorio y Sebastián Villagra

Copyright © 2022 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial- SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas. Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional. Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Esta publicación puede solicitarse a:

FONTAGRO

Correo electrónico: fontagro@fontagro.org

www.fontagro.org



Tabla de Contenidos

Abstract	4
Resumen Ejecutivo	5
Palabras Clave:.....	5
Introducción	6
Objetivos	8
Resultados	9
1-Modelo de Producción Sustentable Adaptado a la Patagonia Norte, Argentina	9
2-Modelo de producción sustentable adaptado a producción lechera en trópico: Caso Juan Guerra – San Martín, Perú.....	22
3-Modelo de Producción Sustentable Adaptado a la Sierra, Departamento de Junín, Perú.....	47
Conclusiones.....	59
Referencias Bibliográficas	60
Anexo 1	62
Instituciones participantes.....	67

ABSTRACT

The FONTAGRO project ATN/RF-16680-RG has addressed sustainable development in livestock production across various regions of Argentina and Peru. It focused on Northern Patagonia in Argentina and two contrasting contexts in Peru: the Highlands (Junín department) and the Amazon (San Martín department). These regions share the need to adapt their livestock systems to local specifics. The report presents sustainable production models designed for each region, based on adaptive measures derived from prior assessments and experimentation with local livestock farmers. The interconnection of elements in each model is highlighted through visual graphics. The Argentine Patagonia Model centers on sustainable livestock production adapted to the Northern Patagonia region. Its core objective is sustainable livestock farming, incorporating key livestock management elements such as grazing planning, strategic supplementation, and genetic improvement. Additionally, it considers supportive factors like infrastructure for animal welfare and sustainable water management. On the other hand, the Peru Tropical Model adapts to Peru's tropical context and seeks to balance food production with environmental conservation. It emphasizes the importance of livestock farmer associations for improving marketing and resource access. It classifies land based on its suitability and prioritizes pasture expansion and dairy production. Lastly, the Dairy Livestock Model in the Peruvian Highlands focuses on the Mantaro Valley, providing an effective alternative to lift small-scale producers out of extreme poverty. It empowers rural women and ensures stable year-round incomes. It underscores the need to enhance the production system, pastures, and milking best practices, while also promoting collaboration between universities and leading producers. Collectively, these models aim to drive sustainability in livestock farming, adapting to diverse regions and promoting social and economic inclusion of rural producers.

KEYWORDS:

Sustainable Production Models, Livestock Farming, Adaptation, Sustainable Development

RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto FONTAGRO ATN/RF-16680-RG ha abordado el desarrollo sostenible en la producción ganadera en diversas regiones de Argentina y Perú. Se enfocó en la Patagonia Norte en Argentina y en dos contextos contrastantes en Perú: la Sierra (departamento de Junín) y la Selva (departamento de San Martín). Estas regiones comparten la necesidad de adaptar sus sistemas ganaderos a las particularidades locales. El informe presenta modelos de producción sustentable diseñados para cada región, basados en medidas adaptativas derivadas de un diagnóstico previo y experimentación con ganaderos locales. Se destaca la interconexión de los elementos de cada modelo a través de gráficos visuales. El Modelo de Patagonia Argentina se centra en la ganadería sostenible adaptada a la región de la Patagonia Norte. Su objetivo central es la ganadería sostenible e incluye elementos clave de manejo ganadero, como la planificación del pastoreo, la suplementación estratégica y la mejora genética. Además, considera factores de soporte como la infraestructura para el bienestar animal y la gestión sostenible del agua. Por otro lado, el Modelo de Trópico de Perú se adapta al contexto tropical de Perú y busca equilibrar la producción de alimentos con la conservación del entorno. Destaca la importancia de la participación en asociaciones de ganaderos para mejorar la comercialización y el acceso a recursos. Clasifica las tierras según su capacidad de uso y prioriza la expansión de pastos y la producción lechera. Finalmente, el Modelo de Ganadería Lechera en la Sierra del Perú se enfoca en el Valle del Mantaro y ofrece una alternativa efectiva para sacar a los pequeños productores de la pobreza extrema. Empodera a las mujeres campesinas y proporciona ingresos estables a lo largo del año. Destaca la necesidad de mejorar el sistema productivo, las pasturas y las buenas prácticas de ordeño, además de promover la colaboración entre universidades y productores líderes. En conjunto, estos modelos buscan impulsar la sostenibilidad en la ganadería, adaptándose a diferentes regiones y promoviendo la inclusión social y económica de los productores rurales.

PALABRAS CLAVE:

Modelos de Producción Sustentable, Ganadería, Adaptación, Desarrollo Sostenible

INTRODUCCIÓN

El enfoque actual de sistemas de producción se caracteriza por una perspectiva integral que abarca los aspectos biológicos, económicos y sociales de un sistema de producción. Se enfoca en la comprensión holística del conjunto que conforma el productor, su familia, sus recursos y su unidad productiva, evitando un análisis fragmentado. Este enfoque de sistemas se presenta como una herramienta valiosa para sintetizar y analizar la realidad observable, lo que permite la adaptación de los elementos de la producción y la implementación de intervenciones tecnológicas específicas sin perder de vista la visión completa del sistema productivo (Quijandría, 1990).

El trabajo de desarrollo sostenible en el ámbito de la producción ganadera ha sido abordado en tres regiones de Argentina y Perú a través del proyecto FONTAGRO ATN/RF-16680-RG (Figura 1). En Argentina, el enfoque se centró en la Patagonia Norte, específicamente en las provincias de Río Negro y Neuquén, mientras que en Perú se exploraron dos contextos contrastantes: la Sierra, específicamente el departamento de Junín, y la Selva, en el departamento de San Martín. Estas regiones comparten la necesidad de adaptar sus sistemas de producción ganadera a las particularidades socioculturales, ambientales y económicas propias de cada lugar.

En la región norte de la Patagonia Argentina, el desafío de lograr una producción ganadera sostenible se presenta como un imperativo para salvaguardar la salud de los ecosistemas y el bienestar de las familias de ganaderos familiares. La sobrecarga de animales, la escasez de forraje en sequías prolongadas y otras dificultades han impulsado la necesidad de un enfoque integral. Este informe, resultado de la colaboración entre el proyecto y productores demostradores, presenta un modelo de producción sustentable diseñado específicamente para abordar estas complejidades. El modelo se basa en medidas adaptativas derivadas de un diagnóstico de la problemática, así como de la experimentación directa con los productores locales. Además, un gráfico visual al final del informe ilustra la interconexión de los elementos que componen este modelo, ofreciendo una representación clara de su funcionamiento.

En la región tropical de San Martín, específicamente en el distrito de Juan Guerra, se presenta un sistema ganadero familiar característico. La interacción entre pastoreo, cultivos agrícolas y forestación es crucial para este sistema, y el desafío se encuentra en su optimización para lograr un equilibrio sostenible. La adaptación al clima cálido y seco, junto con la gestión de recursos limitados, se convierten en elementos fundamentales para la viabilidad de este sistema. La propuesta de mejora se basa en la incorporación de prácticas sostenibles que consideren la preservación del ecosistema tropical y la optimización de los recursos disponibles. Al igual que en la Patagonia Norte, se incluye un gráfico visual que ofrece una representación gráfica de las interconexiones y el funcionamiento del modelo propuesto.

La región de Junín en la Sierra del Perú enfrenta una dinámica de crecimiento en la producción de leche, impulsada por políticas arancelarias y la demanda creciente. No obstante, el cambio climático y la disminución de tierras agrícolas presentan desafíos a este crecimiento. El pequeño productor se enfrenta a limitaciones tecnológicas, sistemas de comercialización centralizados y falta de infraestructura adecuada. En este contexto, el presente trabajo busca proponer un modelo ganadero que integre de manera eficiente los componentes del sistema, promoviendo el incremento de los niveles productivos y la resiliencia ante los obstáculos presentes en esta región. Nuevamente, se acompaña este modelo con un gráfico visual que

ilustra su funcionamiento.

En resumen, a través de la experiencia acumulada en el proyecto y la colaboración directa con productores demostradores, se han elaborado modelos de producción ganadera sustentable adaptados a las particularidades de las distintas regiones abarcadas por el mismo. Estos modelos reflejan el compromiso con la coexistencia armoniosa entre la actividad humana y la naturaleza, y buscan asegurar un futuro próspero para las generaciones venideras en contextos diversos y desafiantes. Cada uno de estos modelos se respalda visualmente mediante gráficos que ofrecen una comprensión clara de su diseño y funcionamiento interconectado.



Figura 1: Regiones de trabajo del proyecto FONTAGRO ATN/RF-16680-RG en Perú y Argentina. a- Mapa de Perú mostrando en negro el departamento de San Martín, región de la Selva y en rojo el departamento de Junín, región de la Sierra. b- Mapa de Sudamérica donde se observa la ubicación de Perú y Argentina. c- Mapa de Argentina mostrando en verde la provincia de Neuquén y en amarillo la provincia de Río Negro, ambas constituyen la región de la Patagonia Norte.

OBJETIVOS

General:

Desarrollar modelos de producción ganadera sustentable adaptados a las condiciones socioculturales, ambientales y económicas de las diferentes regiones abordadas por el proyecto (Patagonia Norte en Argentina, Sierra en Perú y Selva en Perú) con el propósito de fomentar la coexistencia armoniosa entre la actividad ganadera y la conservación del entorno, mejorar los vínculos con los mercados locales y elevar la calidad de vida de las comunidades rurales.

Específicos:

-Diseñar un modelo de producción ganadera sustentable específico para la región norte de la Patagonia Argentina, abordando desafíos como la sobrecarga animal, escasez de forraje y falta de planificación en el uso del pastizal.

-Desarrollar un sistema mejorado de producción ganadera en la región tropical de San Martín, Perú, que integre prácticas sostenibles en la interacción entre pastoreo, cultivos agrícolas y forestación.

-Diseñar un modelo de producción ganadera resiliente y eficiente en el Valle del Mantaro, Sierra del Perú, que optimice los niveles de producción lechera en contextos climáticos cambiantes y con limitaciones de recursos.

RESULTADOS

1-Modelo de Producción Sustentable Adaptado a la Patagonia Norte, Argentina

Introducción

La región norte de la Patagonia Argentina enfrenta una serie de desafíos que impactan directamente en la sostenibilidad de la producción ganadera y en el bienestar de las familias de agricultores. El contexto sociocultural, ambiental y económico de esta región demanda un enfoque adaptado y holístico para garantizar una producción agropecuaria que sea respetuosa con el entorno y socialmente beneficiosa. Este informe, fruto del trabajo conjunto del proyecto FONTAGRO ATN/RF-16680-RG y la colaboración directa con productores demostradores, se enfoca en presentar un modelo de producción sustentable especialmente diseñado para abordar las complejidades de la Patagonia Norte. Este modelo se basa en las medidas de adaptación que surgieron de un diagnóstico exhaustivo de la problemática y de la experimentación directa con los productores locales.

La ganadería en esta región juega un papel esencial en la economía local y en la seguridad alimentaria de las familias rurales. Sin embargo, se han identificado diversas problemáticas que amenazan tanto la salud de los ecosistemas como la viabilidad de las explotaciones ganaderas. La sobrecarga de animales en los campos, la escasez de forraje durante sequías prolongadas, la falta de un plan sanitario adecuado y la depredación de animales son solo algunas de las dificultades que los productores enfrentan a diario. Además, la infraestructura limitada y los desafíos en la comercialización han añadido capas de complejidad a la gestión ganadera.

Este informe aborda estas problemáticas de manera integral, proponiendo soluciones concretas y adaptadas a las condiciones específicas de la Patagonia Norte. Cada sección se enfoca en un aspecto crucial del manejo ganadero, desde la planificación del pastoreo y la suplementación estratégica hasta la mejora genética y la comercialización de productos. Al mismo tiempo, se considera la importancia de la infraestructura adecuada, la gestión del agua y la diversificación de la producción.

Además, para proporcionar una representación visual de las relaciones y componentes del sistema ganadero sustentable en la Patagonia Norte, hemos incorporado al final de este informe un gráfico que ilustra la interconexión de los elementos esenciales que conforman este modelo de producción. Este gráfico permitirá una comprensión más visual de cómo todas las soluciones propuestas interactúan para formar un sistema holístico que promueve la sostenibilidad, la resiliencia y el bienestar de las comunidades locales.

Manejo Ganadero

Problemáticas:

Carga animal superior y falta de planificación del pastizal: Los pastizales naturales son la base de la producción ganadera en la región norte de la Patagonia Argentina. Sin embargo, el exceso de carga animal en los predios y la ausencia de planificación adecuada para el uso del pastizal han llevado a la degradación del suelo y la disminución de la cobertura vegetal. Esta situación ha afectado tanto la calidad del forraje como la estabilidad ecológica de los pastizales.

Insuficiencia de forraje en momentos críticos: La variabilidad climática en la región, incluyendo periodos prolongados de sequía, ha resultado en una insuficiencia de forraje durante momentos críticos del ciclo productivo, como el inicio del servicio, el parto de las madres y el destete de los corderos. Esta limitación afecta la eficiencia productiva y reproductiva de los animales.

Falta de aplicación de plan sanitario acorde a la región: La ausencia de planes sanitarios adaptados a las condiciones regionales ha resultado en un uso ineficiente de productos terapéuticos y en la resistencia de patógenos. La falta de diagnósticos sanitarios integrales también ha dificultado la aplicación de tratamientos preventivos adecuados.

Pérdidas de animales por depredación: Eventos de depredación han causado la pérdida de animales, impactando negativamente en la productividad ganadera. La falta de medidas adecuadas para prevenir la depredación ha agravado esta problemática.

Baja eficiencia productiva: Las pérdidas económicas debido a la alta mortalidad post parto de los corderos y la baja eficiencia reproductiva han afectado los ingresos de los productores. La falta de precisión en la selección y mejora genética ha contribuido a esta baja eficiencia.

Soluciones propuestas:

Planificación de pastoreo y ajuste de carga: Para abordar la carga animal superior, es fundamental realizar evaluaciones forrajeras de los pastizales naturales. Estas evaluaciones permitirán estimar la receptividad actual y el potencial de los establecimientos ganaderos, facilitando la planificación del uso del forraje disponible a corto y mediano plazo. Además, se recomienda implementar el pastoreo rotativo y el descanso de cuadros en primavera para recuperar y mantener la salud del pastizal.



Figura 2. Jornada de evaluación de pastizales en un campo demostrador de Argentina

Suplementación estratégica: Ante la insuficiencia de forraje en momentos críticos, se propone la implementación de suplementación estratégica. Esto incluye la suplementación preservicio, parto de madres, suplementación invernal en categorías de reposición, destete precoz y engorde de categorías jóvenes. Estas medidas aseguran un aporte adecuado de nutrientes durante periodos críticos, mejorando la eficiencia productiva y reproductiva de los animales.



Figura 3. Suplementación invernal de corderos con alimento balanceado con sal. Figura 4: Suplementación estratégica de cabras en el último tercio de gestación, campo demostrador Zapala, Neuquén, Argentina.

Planes sanitarios adaptados: Para abordar la falta de aplicación de planes sanitarios acordes a la región, se recomienda realizar diagnósticos sanitarios integrales en los establecimientos ganaderos. Estos diagnósticos permitirán conocer las enfermedades presentes, su dinámica y los tratamientos preventivos adecuados. Esto evitará el uso innecesario de productos terapéuticos y contribuirá a la salud y calidad de los productos ganaderos.

Prevención de depredación: Para reducir las pérdidas por eventos de depredación, se sugiere implementar medidas de manejo que incluyan cercados adecuados, uso de perros guardianes y la adopción de prácticas que reduzcan el riesgo de depredación, como el destete precoz.



Figura 5: Perro protector de ganado con rebaño de ovejas merino. Campo demostrador, Pilquiniyeu del Limay, Río Negro, Argentina. Figura 6: Evaluación de hato caprino para diagnóstico sanitario integral. Campo demostrador del Norte de la Provincia de Neuquén, Argentina.

Mejora genética y eficiencia productiva: Para abordar la baja eficiencia productiva, se propone la implementación de planes de mejora genética adaptados a los objetivos de cada productor. Esto incluye la selección de animales según registros de producción y análisis de características económicas como fibra, carne y leche. A través de estos planes, se espera mejorar los ingresos, la satisfacción personal de los productores y la economía regional.



Figura 7: Jóvenes caprinos Angora evaluados genéticamente para fortalecer los hatos de los productores y mejorar la calidad del producto, Campo experimental INTA Pilcaniyeu, Río Negro, Argentina

Infraestructura para el Manejo Ganadero

Problemática:

Infraestructura precaria: La falta de infraestructura adecuada para el manejo ganadero ha generado dificultades en la realización de prácticas esenciales para el cuidado y la salud de los animales, lo que a su vez impacta en la eficiencia y productividad de las explotaciones ganaderas.

La falta de potreros y corrales adecuados ha ocasionado una gestión inadecuada de los animales, dificultando la separación por categorías, la realización de controles sanitarios y el manejo en momentos críticos, como el período de parición. La carencia de áreas protegidas y adecuadas para la cría y la protección de los animales en condiciones climáticas adversas ha llevado a una mayor vulnerabilidad de los mismos y a pérdidas económicas para los productores.

Solución Propuesta:

Para abordar esta problemática, se propone la implementación de potreros más pequeños y corrales en los establecimientos. Estas medidas tienen como objetivo principal mejorar la gestión y el control de los animales, permitiendo una separación adecuada por categorías y facilitando la realización de tareas sanitarias y de manejo en momentos críticos.

La creación de potreros más pequeños permitirá una distribución más eficiente de los animales, evitando la sobrecarga en un área específica y reduciendo el riesgo de degradación del suelo. Además, la construcción de corrales adecuados brindará la infraestructura necesaria para llevar a cabo actividades como el manejo

de reproductores, la observación de animales en estado de gestación y la atención de crías recién nacidas. Adicionalmente, la propuesta incluye la construcción de cobertizos que proporcionen refugio a los animales durante condiciones climáticas adversas, como nevadas intensas o bajas temperaturas. Estos cobertizos no solo protegerán a los animales de los elementos climáticos, sino que también mejorarán su bienestar general y reducirán las pérdidas económicas derivadas de enfermedades causadas por el estrés térmico.



Figura 8: Corrales con comederos para separar diferentes categorías de animales en momentos determinados Río Negro, Argentina. Figura 9: Cobertizo de parición en campo demostrador de Río Negro

Captación, Transporte y Distribución de Agua

Problemática:

Escasez y variabilidad de fuentes de agua: La situación de captación, transporte y distribución de agua en las zonas áridas y semiáridas de la Patagonia norte se ha vuelto aún más crítica debido al impacto del cambio climático. Este fenómeno ha desencadenado variaciones extremas en los patrones climáticos, incluyendo sequías más prolongadas y la disminución de las fuentes de agua existentes. El secado de arroyos, ríos y manantiales que históricamente han sido vitales para el suministro de agua ha dejado a las comunidades rurales en una posición de fragilidad. Esta problemática se agrava por la necesidad de buscar fuentes alternativas de agua en áreas distantes para cubrir las demandas básicas de consumo humano. El abastecimiento de agua potable se ha vuelto un desafío crítico, y en muchas ocasiones, las comunidades se ven forzadas a traer agua caminado desde fuentes ubicadas a considerable distancia o pagar por el suministro de agua en camiones.

Solución propuesta:

Frente a la necesidad de garantizar un suministro hídrico fiable en el contexto de los desafíos impuestos por el cambio climático, se han planteado estrategias que priorizan la captación de vertientes distantes pero seguras en los mismos campos. En este contexto, se destaca la importancia de cercar estas fuentes para evitar la contaminación por parte de los animales y asegurar un suministro constante a lo largo de todo el año, siendo esencial que estas vertientes seguras provean agua de forma permanente y suficiente para cubrir tanto las necesidades familiares como para sostener el sistema de producción. A pesar de los beneficios, la captación de estas fuentes remotas presenta el reto adicional de transportar el agua hasta los puntos de uso requeridos. Para enfrentar esta problemática, se sugieren enfoques como el empleo de mangueras o la construcción de canales, permitiendo así la conducción del agua desde su origen hasta las áreas de consumo y producción. La implementación de estas infraestructuras de transporte resulta vital para garantizar una utilización eficiente y efectiva de los recursos captados, abarcando diversos propósitos como el consumo humano y las actividades agrícolas y ganaderas.



Figura 10: Vertiente construida en mampostería y cercada para garantizar un abastecimiento limpio y confiable. Figura 11: Utilización de mangueras para transportar el agua de la vertiente a la casa de la productora. Campo demostrador de Zapala, Neuquén.

Además del transporte del agua captada, es esencial contar con sistemas de almacenamiento limpios y apropiados. La acumulación de agua en condiciones higiénicas es clave para garantizar su calidad y disponibilidad para múltiples usos. Estos sitios de almacenamiento deben ser diseñados para cubrir las necesidades familiares, así como las demandas de consumo del ganado y la producción agrícola, ya sea para huertas o forraje. Finalmente, una gestión eficiente del uso del agua es fundamental. Una vez que el agua ha sido captada, transportada y almacenada, su distribución debe ser cuidadosamente planificada. Se deben

establecer sistemas de uso que aseguren un uso racional y equitativo del recurso, priorizando las áreas de mayor necesidad y los momentos críticos de crecimiento de cultivos o de consumo animal. En respuesta a la necesidad de un uso eficiente del agua, una de las estrategias propuestas es el uso de bebederos con flotante para el ganado. Estos dispositivos permiten proporcionar agua a los animales de manera controlada y minimizar las pérdidas. Los bebederos con flotante aseguran que el agua esté disponible en todo momento, pero solo se libera cuando los animales la consumen, evitando el desperdicio y garantizando que no haya exceso de agua que pueda llevar a la acumulación de barro o la contaminación del agua.



Figura 12: Tanque australiano para el almacenamiento de agua. Campo demostrador del Norte de Neuquén.
Figura 13: Bebederos para ganado con flotante para el uso más eficiente del agua. Campo demostrador de Río Negro.

Riego e Infraestructura para la Producción de Forrajes y Cultivos

Problemática:

En la Patagonia Norte, el déficit de precipitaciones y la consiguiente disminución de los caudales de agua han generado un entorno desafiante con impacto directo tanto en la población como en el ganado. Por un lado, las comunidades dispersas en esta región se enfrentan a la dificultad de acceder a hortalizas frescas y nutritivas, dada su lejanía a centros poblados de abastecimiento y los escasos de agua para la autoproducción. Esta escasez afecta la calidad de la dieta y la salud de las personas, y representa un reto en términos de seguridad alimentaria. Por otro lado, la reducción en la disponibilidad de agua para regar pasturas ha impactado la provisión de forraje necesario para el ganado, poniendo en peligro su bienestar y la sustentabilidad de la actividad ganadera en esta zona.

Solución Propuesta:

Frente a esta problemática, se plantea una estrategia que no solo involucra la optimización de los sistemas de riego para maximizar la eficiencia en la utilización del agua disponible, sino también la introducción de especies forrajeras y cultivos que sean adecuados a las condiciones de la Patagonia Norte. Se propone la implementación de invernaderos en áreas donde sea viable y el mejoramiento de los mismos en donde ya existen, mejorando su aislación térmica y sus sistemas de riego. Estos invernaderos permiten la autoproducción local de hortalizas, reduciendo la dependencia externa y garantizando un acceso constante a estos alimentos. En casos donde haya un excedente de agua disponible, se considera la opción de cultivar un excedente de hortalizas para la venta, lo que no solo incrementaría los ingresos sino que también aumentaría la diversificación económica de las comunidades, beneficiando a la ganadería y a la comunidad en su conjunto.



Figura 14: Invernáculo renovado con sistema de riego por goteo. Campo demostrador del Centro de Neuquén. Figura 15: Sistema de riego para la producción de hortalizas con riego por goteo. Campo demostrador Picún Leufú, Neuquén.

Para maximizar los beneficios económicos y conservar el recurso hídrico vital, se hace hincapié en la implementación de sistemas de riego más eficientes, como el riego por goteo y aspersión. El riego por goteo es una técnica que suministra agua directamente a la raíz de las plantas en pequeñas cantidades a través de tubos o tuberías perforadas. Este método presenta varias ventajas en la producción de forrajes para animales. En primer lugar, reduce significativamente las pérdidas de agua debido a la evaporación y la escorrentía, ya que el agua se administra directamente a las zonas radiculares donde se necesita. Además, al entregar agua de manera precisa, se evita el exceso de humedad en el suelo, lo que puede prevenir problemas como enfermedades de las plantas y la erosión del suelo.

Por otro lado, el riego por aspersión es otra alternativa valiosa en la producción de forrajes. Este método

distribuye agua en forma de rocío sobre el cultivo, simulando la lluvia. Aunque puede haber algunas pérdidas de agua debido a la evaporación y al arrastre por el viento, los sistemas de riego por aspersión modernos están diseñados para ser más eficientes en el uso del agua. Además, el riego por aspersión puede ser especialmente útil en cultivos de mayor tamaño o en terrenos irregulares, donde el riego por goteo podría ser más difícil de implementar.

Junto con la adopción de técnicas de riego más precisas, es esencial considerar la introducción y el cultivo de especies forrajeras adaptadas al entorno de la Patagonia norte. Esta estrategia busca generar un uso más adecuado del recurso agua al seleccionar plantas que sean resistentes a las condiciones climáticas y al suelo de la región. Al utilizar especies forrajeras específicas que requieran menos agua para crecer y prosperar, se reduce la presión sobre los recursos hídricos locales.



Figura 16: Producción de alfalfa para suplementación del ganado con sistema de riego por goteo. Campo demostrador de Zapala, Neuquén. Figura 17: Sistema de riego por aspersión para la producción forraje. Campo demostrador Norte de Neuquén

Vinculación de Mercados Locales y Calidad de Productos

Problemática:

La Patagonia norte de Argentina es una región caracterizada por su vasto territorio, una geografía aislada y la presencia de familias ganaderas dispersas en áreas rurales remotas. Estos productores ganaderos se enfrentan a una serie de desafíos significativos en cuanto a la comercialización de sus productos, lo que limita su capacidad para obtener ingresos adecuados y prosperar en sus actividades agrícolas y ganaderas. Los principales problemas que enfrentan incluyen:

Atomización de Productores: La población ganadera se encuentra fragmentada en unidades de producción relativamente pequeñas y dispersas geográficamente. Esto impide que los productores tengan una escala de producción significativa y dificulta la negociación de precios justos con los compradores.

Distancia a los Centros Poblados: La mayoría de estas familias ganaderas se encuentran alejadas de los centros poblados y, en muchos casos, a una considerable distancia de los mercados urbanos. Esto genera desafíos logísticos para el transporte de sus productos a los lugares de venta.

Baja Escala de Producción Individual: La producción individual de carne, lana o pelo de cabra por parte de estos productores es limitada debido a la falta de recursos, lo que resulta en una oferta fragmentada y poco competitiva.

Limitados Canales de Venta: La falta de canales de venta seguros y eficientes, especialmente para productos como lana y pelo de cabra, hace que los productores tengan dificultades para acceder a mercados con precios justos.

Ingreso Insuficiente: Como resultado de estas dificultades, muchos productores ganaderos de la Patagonia norte enfrentan ingresos insuficientes para mantener sus explotaciones y mejorar su calidad de vida.

Riesgo de Despoblamiento Rural: La falta de oportunidades económicas viables en las zonas rurales puede contribuir al despoblamiento de estas áreas, lo que a su vez puede tener un impacto negativo en la preservación de la cultura rural y la sostenibilidad ambiental de la región.

Estos desafíos en la comercialización han creado una situación preocupante para las familias ganaderas de la Patagonia norte, lo que hace que sea crucial buscar soluciones efectivas que les permitan mejorar sus condiciones de vida y fortalecer la actividad ganadera en la región.

Solución Propuesta:

Fortalecimiento de organizaciones de productores ganaderos: Entre las soluciones propuestas y abordadas por el proyecto está el fortalecimiento de organizaciones de productores ganaderos que ya existen en la región de la Patagonia norte. Esto implica proporcionar capacitación, recursos y asistencia técnica para mejorar su capacidad de gestión y su eficiencia en la comercialización. Por otro lado, identificar y abordar a los productores aislados en la región e incentivar su participación en las organizaciones existentes. Esta integración permite que estos productores se beneficien de la experiencia colectiva y los recursos

compartidos, al tiempo que contribuyen a fortalecer aún más las organizaciones ya establecidas. Además, a medida que se suman nuevos productores a las organizaciones existentes, se amplía la base de miembros, lo que facilita la consolidación de la producción y el acceso a mercados más amplios. Esto les permite obtener mejores precios y condiciones en la venta de sus productos ganaderos. Se conoce que los productores dentro de las organizaciones pueden compartir conocimientos, recursos y equipos, lo que reduce los costos y aumenta la eficiencia en toda la cadena de suministro. Los beneficios económicos generados por la venta asociativa pueden reinvertirse en la comunidad, financiando proyectos locales, mejorando la infraestructura y brindando oportunidades de desarrollo a largo plazo.

Venta en Circuitos Cortos (Ferias y Mercados Comunitarios): El fomento de la venta en circuitos cortos, como ferias y mercados comunitarios, establece una conexión directa entre productores y consumidores. Esto no solo aumenta la transparencia en la comercialización, sino que también crea un ambiente propicio para el establecimiento de relaciones de confianza entre ambas partes. Estos canales permiten, además, la valorización de los productos locales y regionales, resaltando la calidad y autenticidad de los productos ganaderos de la región. Los consumidores tienden a preferir productos frescos y de origen conocido, lo que puede traducirse en precios más justos para los productores dado que son conscientes de la importancia de apoyar la economía local y la preservación de las tradiciones culturales. Finalmente, los productores pueden recibir retroalimentación directa de los consumidores en cuanto a sus preferencias y necesidades, lo que les permite ajustar su producción para satisfacer la demanda de manera más efectiva.

En el Modelo 1, se ilustra de manera abstracta la interacción de los elementos clave que componen el modelo de producción sustentable adaptado a la Patagonia Norte, Argentina. Estos elementos interactúan de manera sinérgica para promover el bienestar de la Familia Ganadera y la sostenibilidad en la producción ganadera:

Ganadería Sostenible: Se representa el concepto central de la ganadería sostenible, que sirve como el objetivo principal del modelo.

Elementos del Manejo Ganadero: Diversos elementos clave, como la planificación del pastoreo, la suplementación estratégica, la mejora genética, control de la depredación y el plan sanitario, se conectan con la ganadería sostenible para resaltar su contribución a la producción sustentable.

Factores de Soporte: La infraestructura, que incluye el uso de potreros, corrales y cobertizos para proteger a los animales del clima adverso, se conecta con los elementos del manejo ganadero para garantizar el bienestar animal y un entorno de trabajo adecuado.

Uso de la Tierra: Representa la importancia de utilizar la tierra de manera eficiente y sostenible para la producción ganadera y la producción de hortalizas.

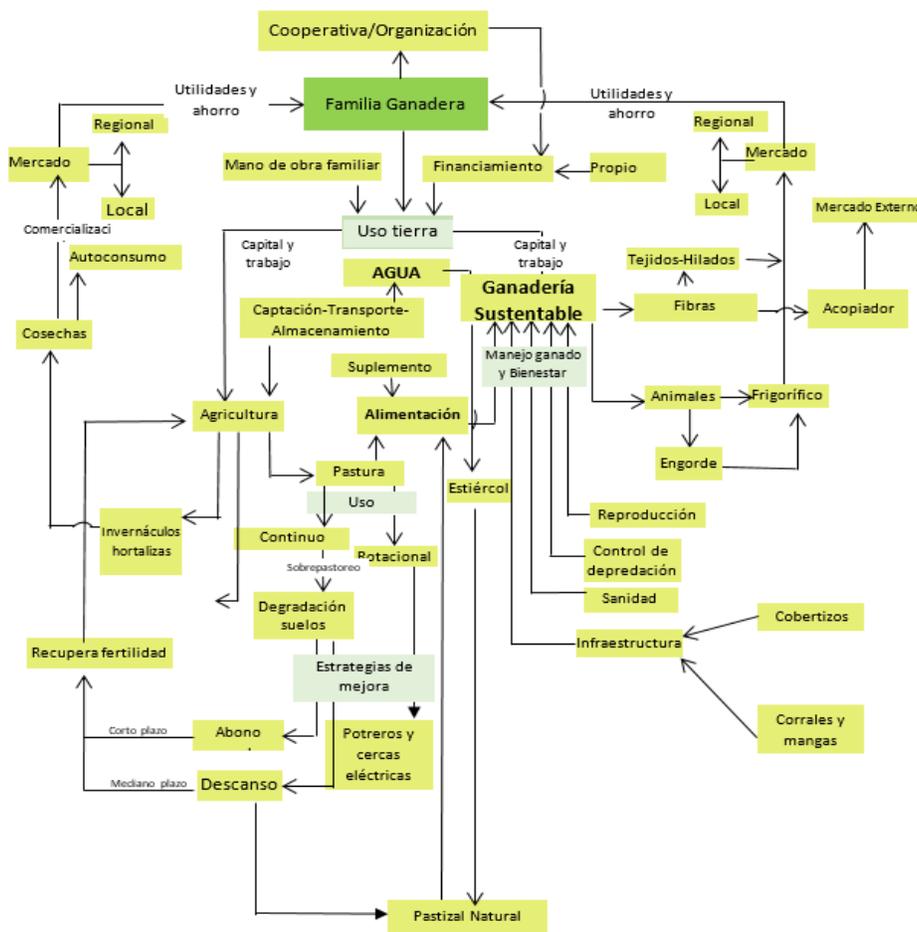
Uso del Agua: Destaca la gestión sostenible del recurso hídrico en el contexto de la producción ganadera y agrícola.

Producción de Hortalizas: Muestra cómo la producción de hortalizas se integra en el modelo, contribuyendo a la diversificación de la producción y aportando a la seguridad alimentaria de las familias rurales.

Manejo Sustentable del Pastizal: Ilustra la importancia de un manejo responsable de los pastizales para mantener su salud y productividad a largo plazo.

Recuperación de la Fertilidad: Destaca la recuperación de la fertilidad del suelo a través del uso de abono generado a partir de los desechos del ganado, lo que contribuye a la sostenibilidad de la producción agrícola y ganadera.

En conjunto, este modelo representa visualmente cómo todos estos elementos interactúan de manera integrada para promover la sostenibilidad, el bienestar animal y el aumento de la producción en la ganadería de la Patagonia Norte, sin enfocarse en ubicaciones específicas en el gráfico.



Modelo 1: Modelo de producción ganadera sustentable para la Patagonia Norte, Argentina. En color Verde Claro: resalta la convergencia de prácticas que contribuyen al bienestar animal y/o a las buenas prácticas de manejo de la tierra o de manufactura. Estas prácticas están destinadas a mejorar la calidad de vida de los animales y promover una gestión sostenible de los recursos naturales. En color Verde Oscuro: destaca la importancia de la familia ganadera como el principal tomador de decisiones y beneficiario del sistema. Las decisiones relacionadas con la gestión del sistema recaen en manos de las familias ganaderas, y son ellas quienes obtienen los beneficios directos del sistema implementado.

2- Modelo de producción sustentable adaptado a producción lechera en trópico: Caso Juan Guerra – San Martín, Perú

INTRODUCCIÓN

En las últimas tres décadas, en Perú, la actividad económica en la región tropical, particularmente en el distrito de Juan Guerra, ha experimentado una transformación significativa. Esto se debe a la migración creciente de productores agrícolas desde la sierra hacia la selva. Sumado a la población local, este fenómeno ha dado lugar a una colonización importante de la selva primaria. Como respuesta a esta situación y con el objetivo de conservar estas áreas primarias y mantener el ecosistema de la selva, las autoridades han designado áreas naturales protegidas. La responsabilidad de conservar estas áreas recae en el Ministerio del Ambiente (MINAM) a través del Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP). En estas áreas protegidas, se llevan a cabo actividades económicas, investigaciones y turismo bajo estrictos controles, con el propósito fundamental de preservar estos entornos.

El distrito de Juan Guerra se ubica a 13 kilómetros al sur de Tarapoto, con coordenadas UTM este 102457 y oeste 9287456, y a una altitud de 206 metros sobre el nivel del mar. Según el sistema de clasificación de zonas de vida propuesto por Holdridge (2000), esta área se encuentra en la zona de vida conocida como Bosque Seco Tropical (Bs-T). La temperatura promedio anual es de 28 °C y la precipitación anual es de aproximadamente 900 mm, con una marcada temporada seca que abarca desde mediados de mayo hasta finales de noviembre.

En esta región tropical de San Martín, específicamente en el distrito de Juan Guerra, se observa un sistema productivo ganadero familiar típico. Las propiedades tienen una extensión que varía entre 20 y 50 hectáreas, de las cuales aproximadamente el 30% a 40% se destina al pastoreo, incluyendo el cultivo de pastos de gramíneas tropicales y pastos naturales. Un 20% a 30% se utiliza para cultivos agrícolas perennes, como frutales y cacao principalmente. Alrededor del 20% se dedica a cultivos forestales, y no más del 20% se mantiene como bosque primario o purma. La gestión de estas propiedades suele involucrar mano de obra contratada, a menudo familiares cercanos o trabajadores con sus familias.

El área de estudio, según la descripción ecológica de Holdridge citada por la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (1976), se encuentra dentro de la zona de vida denominada Bosque Seco Tropical (bs-T). La precipitación pluvial en la zona varía de 1000 a 1200 mm anuales, con los meses de julio y agosto siendo los menos lluviosos. La temperatura media anual es de 27.8 °C y la humedad relativa promedio anual es del 78.05 por ciento. Este clima se caracteriza por ser cálido y seco, con una marcada estacionalidad, lo que limita el desarrollo de cultivos dependientes de las lluvias (secano).

El objetivo central de este informe es desarrollar un sistema mejorado de producción ganadera en la región tropical de San Martín, Perú, que integre prácticas sostenibles en la interacción entre pastoreo, cultivos agrícolas y forestación. Para lograr esto, primero se realiza una descripción del sistema ganadero actual, a partir de la cual se propone un sistema ganadero mejorado.

Manejo Ganadero

Problemáticas:

En la zona de Juan Guerra, el típico hato ganadero en el trópico consta de un promedio de 57 cabezas de vacunos cruzados, principalmente Girolando con cierta influencia de cebú Gyr. Estos animales se alimentan exclusivamente de pasto, pastoreando aproximadamente 12 horas al día, con un descanso intermitente de unas 6 horas durante el día. El área de pastoreo abarca alrededor de 5 kilómetros al día, distribuido en potreros que varían en tamaño de 1 a 5 hectáreas, dependiendo de la pendiente del terreno.

Los productores en esta región mantienen en promedio 8 vacas en ordeño que son ordeñadas una vez al día, generalmente por la mañana entre las 5 y las 7 a. m. La producción diaria de leche alcanza un promedio de 45 litros por día, lo que equivale a aproximadamente 5.6 litros por vaca al día. La temporada de producción de leche se extiende en promedio durante 6 meses, aunque puede ser más corta si se separa a los terneros de las madres.

La venta de leche se realiza en la planta procesadora de lácteos de Juan Guerra, que antes pertenecía al Comité pero fue vendida hace un año debido a problemas de deuda y financiamiento. La reproducción en este hato ganadero es exclusivamente por monta natural, y la parición ocurre durante todo el año, ya que las vacas entran en celo aproximadamente tres meses después del parto.

Sin embargo, una dificultad importante es que las vaquillas son apareadas antes de alcanzar la edad y el peso recomendados, lo que afecta negativamente la producción lechera y el desarrollo adecuado de las crías, aumentando la tasa de mortalidad. Además, el ordeño se realiza principalmente de forma manual, con solo un productor utilizando una ordeñadora mecánica, y la leche debe entregarse a intermediarios o la planta de procesamiento en un plazo de una a dos horas debido a la falta de refrigeración en la mayoría de los casos, lo que puede llevar a la acidificación de la leche debido a las altas temperaturas.

Tabla 1. Indicadores relevantes de la producción ganadera

Indicador	Valor
Cabezas de ganado promedio (N°)	57
Horas de pastoreo al día	15
Edad descorne (meses)	5
Método reproductivo	Monta natural
Edad 1er servicio vaquillas (meses)	24
Edad al primer parto (meses)	36
Vacas en ordeño (N°)	8
Período de ordeño (meses)	6
Producción de leche al día (Litros)	45
No. ordeños día	1
Aretado/identificación por SENASA (%)	70
Uso de controles y registros	No

Solución Propuesta:

Se plantea la propuesta de mejora en el sistema ganadero de trópico para la producción lechera con vacas Gyr y opcionalmente vacas F1 Girolando (5/8Gyr con 3/8Holstein), alimentados en base a pastos cultivados de trópico (pastoreo de gramíneas y banco de proteínas), para la zona del distrito de Juan Guerra, que contempla incorporar buenas prácticas ganaderas y bienestar animal en el manejo ganadero, considerando la mejora en las distintas faenas ganaderas claves que detallamos a continuación (Tabla 2).

Empadre

El empadre que se propone es por monta natural el toro reproductor deberá ser un animal registrado de pedigrí, de la raza Gyr lechero, adquirido de un ganadero de prestigio de la zona. Se debe registrar los celos y el apareamiento, para tener control de la performance reproductiva del hato. Registrar la genealogía de cada uno de los animales, para construir los registros genealógicos del hato, con fines de lograr en el corto y mediano plazo de vacas Gyr de Pedigree.

Tabla 2. Valores reproductivos promedio del ganado Gyr lechero

Empadre	Valor
<i>Control reproductivo del Toro</i>	
Monta natural	Si
Toro con pedigrí y registrado	Si
Duración del toro en el hato (años)	3
Peso promedio a los 5 años	750
Control sanitario permanente	Si
<i>Control reproductivo de la hembra</i>	
Edad de primer servicio (meses)	36
Peso al primer servicio (kg)	280
Intervalos entre partos (meses)	14
Duración de la preñez (días)	280
Duración de la lactación (días)	280
Producción lechera promedio diaria (lt)	10
Longevidad de la vaca (años)	9
Peso promedio (kilos)	450
Duración máxima de la seca (días)	120

Parición

Luego de 280 días de preñez, la vaca Gyr pare una cría normalmente, la duración del parto 4 horas, con peso nacimiento del ternero de 24 kilos; tiempo de expulsión de la placenta entre 6 y 12 horas, mayor demora se considera retención de placenta, por tanto, recurrir al médico veterinario, la vaca producirá calostro hasta por tres días, por lo tanto, el ternero deberá amamantar el calostro lo máximo que pueda principalmente las primeras horas de nacido (Tabla 3).

Tabla 3. Valores promedio de la parición en vacas Gyr lechero

Parición	Valor
Duración de la preñez (días)	280
Duración del parto máximo (horas)	4
Ternero Gyr Peso al nacimiento (kg)	24
Tiempo expulsión de placenta (horas)	6-12
Producción de Calostro (días)	3
Involución uterina (semanas)	3-5

La involución uterina dura entre 3 a 5 semanas, es necesario estar verificando flujos vaginales para detectar con tiempo posibles enfermedades infecciosas en el tracto reproductivo. Se retira el ternero de la madre inmediatamente al parto o máximo al primer día después del parto, para poder lograr un desempeño de la vaca durante el ordeño.

Ordeño

El ordeño diario de las vacas se debe considerar las buenas prácticas de ordeño (Tabla 4), para obtener una leche en buenas condiciones higiénicas y de salubridad, para lograr un producto inocuo y libre de patógenos e impurezas, que en conjunto buena calidad a la leche. Por tanto, en el ordeño manual se debe considerar los siguientes, fases del ordeño que se reporta en la tabla 6.

En caso el ordeño se realice con ternero la pie, es necesario, separar el ternero de la madre el día anterior, con un tiempo no menor de 8 horas, para lograr que la vaca cargue la leche. Dejar pezones sin ordeño dependerá del nivel de producción de la vaca y observando el desarrollo del ternero.

El primer mes dejar dos pezones, el tercer hasta el cuarto o sexto mes dejará un pezón, para el ternero, están son reglas generales, que se ajusta en función a la producción de la madre y al desarrollo del ternero, por lo que es necesario el control del peso del ternero.

Tabla 4. Fases y actividades de buenas prácticas de ordeño

A. Antes del Ordeño	Limpieza del local de ordeño
	Arreado de las vacas con trato amigable
	Horario fijo de ordeño
	Sujetado de la vaca
	Lavado de manos y brazos del ordeñador
	Preparación y lavado de utensilios de ordeño
B. Durante el Ordeño	Ropa adecuada de ordeñar
	Lavado de pezones
	Secado de pezones
	Ordeño de la vaca
	Sellado de pezones
	Desatado de la vaca
	Registro de la producción de la vaca
C: Después del Ordeño	Colado de la leche recién ordeñada
	Lavado de los utensilios de ordeño
	Limpieza del local de ordeño
	Destino del estiércol y la orina
	Traslado de la leche y almacenamiento
	Registro de la producción total de la leche

Recría

Se define recría I, al periodo de crecimiento del ternero comprendido desde el nacimiento hasta el destete y luego recría II, desde el destete hasta el primer servicio (Tabla 5). En ambas situaciones de debe tener consideraciones de alimentación, sanidad y manejo que asegure un adecuado desarrollo de los animales de reemplazo, de manera que estos animales siempre sean mejores a sus progenitores.

Para lo cual se agrupa de la siguiente la siguiente categorización:

Tabla 5. Fases y desarrollo de la recría y su descripción

Denominación	Descripción
<i>Ternero lactante</i>	desde el nacimiento al destete desde los 4 o 6 meses de edad
<i>Ternero destetado</i>	desde el destete los 4 a 6 meses hasta los 12 de edad
<i>Vaquilla</i>	se denomina aquella desde el año de edad hasta el primer servicio
<i>Vaquillona</i>	es la hembra desde el primer servicio hasta el parto
Recría I	El manejo en este periodo comprende en asignar la dotación de la leche de cuatro litros diarios, hasta los dos meses de edad, después asignar dos litros hasta el destete. En este periodo se debe asegurar un suplemento de forraje o alimento suplementario que cubra las necesidades del ternero en crecimiento. La mejor forma de reconocer una buena alimentación es cuando se reconoce la buena condición corporal del ternero y su crecimiento en función a la edad. Es esta edad desde el nacimiento con 24 kilos en promedio deben alcanzar los 130 kilos de peso al destete, por lo que se debe contralar el peso periódicamente.
Recría II	Comprende el desarrollo desde el destete hasta el primer servicio, comprende en alcanzar el peso al año de edad con 250 kilos de peso, y luego al primer servicio debe alcanzar entre 280 y 300 kilos de peso que alcanza a los 24 y 26 meses de edad. Para lo cual se le debe asignar una alimentación de pastos entre gramíneas y leguminosas, considerando un 70% de alimentación de gramíneas y 30% de alimentación de leguminosas; porque en este periodo de crecimiento son altos sus requerimientos de proteínas con dietas mayores al 14% de proteínas, que se logra con un pastoreo de gramíneas y banco de proteínas.

Manejo sanitario

Comprende en actividades de profilaxis y preventiva, antes que curativa, en tal sentido se recomienda el uso de un calendario ganadero, que el ganadero debe cumplir estrictamente a lo largo del año (Tabla 6). Entre la cuales podemos reconocer enfermedades parasitarias, enfermedades infecciosas, enfermedades nutricionales o carenciales, enfermedades metabólicas y accidentes, para lo cual se debe contar con un botiquín de primeros auxilios debidamente equipado.

Tabla 6. Calendario sanitario de vacas lecheras al pastoreo

Actividades	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Vacunación triple						X						
Vacunaciones Aftosa					X							
Vacunación rabia						X						
Dosificación Distomatosis					X					X		
Dosificación broncopulmonares					X					X		
Parásitos externos					X					X		
Saca				X	X							
Parición	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Descorne	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sales minerales	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Accidentes/heridas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Saca

La saca es una actividad ganadera importante, porque permite retirar del hato los animales que tienen problemas sanitarios, de producción o simplemente ajuste de carga animal del fundo. La saca puede ser programada una vez por año y luego la saca forzada que comprende la obligación de sacar animales por emergencia de enfermedades o accidentes o escasos de pastos (Tabla 7).

Tabla 7. Saca de animales planificada

Descripción	Valor
Porcentaje de saca de hembras (%)	20
Saca de reproductores bianual (%)	50
Saca programada (N° por año)	1
Época saca programada	Abr- May
Condición corporal de saca (de 1 a 5)	3
Saca forzadas (N°. por año)	varias
Época de saca forzada	Todo el año

Es necesario planificar la saca, cuando los animales están saliendo de la temporada de lluvias, donde hubo abundancia de pastos y los animales cuentan con buena condición corporal, que alcanza buenos pesos al momento de la venta. Se recomienda programar la saca en función a las necesidades de manejo y

alimentación al pastoreo, porque permite un importante ingreso de efectivo.

Controles y Registros

El uso de controles y registros es clave para el seguimiento y monitoreo del desempeño, productivo, reproductivo, sanitario, así como el control estricto de la población ganadera, para lo cual se plantea utilizar los siguientes registros.

Registro de existencias y saca

Registro reproductivo y genealogía

Registro sanitario y de mortalidad

Registro de la producción láctea

Registro de control de crecimiento.

Los formatos modelos se reporta en el anexo.

Manejo del Pastoreo

Problemáticas:

En los campos de pastoreo predominan gramíneas como *Brachiaria brizantha* y *Panicum maximun*, que a menudo se cultivan junto con especies de pastos naturales y naturalizados, como *Hyparrhenia sp*, *Esporobulus sp* y *Swinglea sp*. Sin embargo, estas últimas tienen una aceptación limitada debido a su baja calidad nutricional. Estos pastos prosperan en áreas donde coexisten con árboles como Guaba caite (Guaba), *Guazuma ulmifolia* (Bolaina negra), *Calcophyllum spruceanum* (Capirona), *Manilkara bidentata* (Quinilla) y *Prosopis pallida* (Huarango o algarrobo). Se debe mencionar que *Prosopis pallida* es considerada maleza debido a la presencia de espinas, una estrategia antiherbívoros (Zarate, 2020).

Los métodos de cultivo de pastos siguen procedimientos tradicionales que incluyen la tala, el picado y la quema del bosque secundario. Posteriormente, las semillas se siembran de manera dispersa o mediante el uso de la herramienta rudimentaria llamada "tacarpo", que permite hacer agujeros en el suelo para la siembra. Este proceso de cultivo se lleva a cabo al comienzo de la temporada de lluvias, generalmente en los meses de noviembre a enero. No se emplean sistemas de riego, dependiendo en su totalidad de las precipitaciones para el suministro de agua. Además, es importante destacar que la elección principal de pastos se centra en gramíneas adaptadas, sin la inclusión de leguminosas en la dieta, lo que conlleva déficits de energía y proteína en ciertas épocas del año (ver Tabla 8).

Tabla 8. Indicadores del cultivo y manejo de pastos en la provincia de San Martín, trópico del Perú

Indicador	Valor/dosis
Sistemas de pastoreo	Continuo
Especies forrajeras cultivadas	Gramíneas
Fertilización/abonamiento	0
Especies leguminosas cultivadas	0
Control de malezas	0
Riego	Secano
Áreas destinadas a cultivo pastos (ha)	23
Superficie potrero promedio (ha)	8
Áreas destinadas cultivo agrícola (ha)	4.3
Áreas con cultivos forestales (ha)	5
Bosques secundarios (ha)	10
Tenencia, propiedad (%)	100
Duración del cultivo de pasto (años)	25
Costo por ha. preparación suelos para pastos (S/.)	1000
Jornal diario (S/.)	50

La falta de un sistema de pastoreo adecuado conduce a un problema común de sobrepastoreo debido al pastoreo continuo. La ausencia de rotación de pastizales resulta en la degradación de la vegetación forrajera, permitiendo que las malezas, tanto herbáceas como arbustivas y arbóreas nativas, invadan los campos, lo que reduce su valor como pasto. Esta situación a menudo expone la capa superficial del suelo, lo que provoca problemas graves de erosión, especialmente durante la temporada de lluvias. En última instancia, esto puede llevar a la desertificación de los suelos debido a la pérdida de la capa arable, que es el desafío principal al que se enfrentan actualmente los ganaderos.

Soluciones propuestas

Los sistemas productivos de trópico, cuentan con la fortaleza de alta producción de pastos en la temporada de lluvias, la misma que debe utilizarse en su máximo potencial, para lo cual se debe organizar de la siguiente manera:

Definir los campos de pastoreo

En estas regiones, donde coexisten actividades agrícolas anuales y perennes, es esencial distribuir las tierras en función de su potencial productivo, determinado por la calidad del suelo. En primer lugar, se debe

identificar y asignar áreas específicas para el cultivo de pasto. Estas áreas suelen ser zonas de pendiente moderada que no son aptas para la mecanización y tienen una calidad agronómica inferior a las áreas destinadas a la agricultura.

Es importante reconocer que en el trópico, tanto la agricultura como la forestación pueden generar ingresos significativos para las familias ganaderas. Por lo tanto, se debe llevar a cabo una zonificación de la propiedad en función de la capacidad de uso de la tierra, su fertilidad, la posibilidad de implementar sistemas de riego y la topografía del terreno. Las áreas seleccionadas para el cultivo y manejo de pastos deben tener pendientes moderadas que permitan el desplazamiento de los animales y faciliten la implementación de sistemas de pastoreo rotativo mediante la creación de potreros estratégicamente distribuidos. Esta planificación contribuirá a una gestión más eficaz de los recursos en los sistemas ganaderos tropicales.



Figura 18. Distribución de parcelas de cultivo, pastos y forestales

Siembra y renovación de la Brachiaria brizantha cv. Marandú

La época de siembra en la zona de Juan Guerra se encuentra en los primeros meses de la temporada de lluvias, que abarca desde septiembre hasta diciembre (Tabla 9). En esta región tropical, la siembra de pastos se realiza de dos maneras distintas. En áreas con acceso a maquinaria agrícola, se lleva a cabo un proceso tecnificado que incluye limpieza, roturación, desterroneo, nivelación, construcción de melgas, fertilización y siembra.

Sin embargo, en campos donde la maquinaria no es viable, lo que es más común en la zona de Juan Guerra, se sigue un proceso diferente. Primero, se talan los bosques secundarios y se realiza el picacheo para facilitar la eliminación de troncos y favorecer la quema, que es una técnica utilizada para reducir la vegetación en los bosques, tanto secundarios como primarios. Luego, se procede a la siembra, ya sea al voleo o en líneas, utilizando un tacarpo. Es fundamental asegurarse de que la semilla tenga una alta tasa de germinación, por lo que se recomienda realizar pruebas de germinación para ajustar la fórmula de siembra según sea necesario.

En promedio, los ganaderos de Juan Guerra tienen asignadas 23 hectáreas para el cultivo de pastos, de las cuales el 70% debe estar cubierto por gramíneas, como la *Brachiaria sp.* y el *Panicum sp.*, que son especies de pastos adaptadas a la zona. El pastoreo se lleva a cabo cuando las plantas alcanzan una altura de 0.60 a 1.0 metros, que coincide con el período de inicio de elongación y formación del tallo. Durante el pastoreo, se busca fomentar la formación y fortalecimiento de los macollos para cubrir una mayor superficie del suelo y reducir el espacio disponible para la proliferación de malezas. La renovación del cultivo de pastos con gramíneas se considera necesaria cuando el rendimiento es inferior al 50% del primer año.

Tabla 9. Indicadores de cultivo de *Brachiaria brizantha* CV Marandú

Descripción	Valor
Época de siembra	Set- Ene
Distancia de surco en siembra (m)	0.6
Distancia entre plantas (m)	0.5
Densidad siembra (kg/ha)	3
Valor de germinación mínimo (%)	85
Fertilización nitrógeno (Kg/ha)	112
Fertilización fosfato diamónico (Kg/ha)	92
Fertilización Potasio (Kg/ha)	60
Densidad de plantas (N°/ m ²)	6-8
Primer corte post siembra (días)	70
Frecuencia de pastoreo lluvias (días)	60
Frecuencia de pastoreo seca (días)	75
Rendimiento promedio (kg FV/ha/año)	57124
Rendimiento promedio (kg MS/ha/año)	12000
Frecuencia de Pastoreo (N°/año)	5
Altura de crecimiento de pastoreo (m)	1
Macollos a los 30 días (N°)	67
Macollos a los 60 días (N°)	80
Materia seca (%)	31.51
Digestibilidad (%)	55-70
Proteína cruda (%)	7-14



Figura 19. *Brachiaria brizantha* CV. *Marandú*, momento óptimo de uso

Siembra de Stylosanthes guinensis cv. Pucallpa como de banco de proteínas

La estrategia del uso de bancos de proteínas se implementa cuando la leguminosa y la gramínea no responden de manera similar al estrés del pastoreo y no generan sinergias durante su crecimiento. Además, presentan diferencias en la tasa de crecimiento individual y en la palatabilidad de la planta, lo que resulta en una alta selectividad por parte del ganado y desequilibrios en el consumo. En este contexto, se utiliza *Stylosanthes guinensis* cv. *Pucallpa*, adaptado a las condiciones del distrito de Juan Guerra para la siembra del banco de proteínas.

El cultivo de *Stylosanthes guinensis* cv. *Pucallpa* responde favorablemente a dosis de fertilización de establecimiento de 0-92-60, que implica la ausencia de fertilización nitrogenada, dos sacos de fosfato diamónico y un saco de cloruro de potasio, ajustados según el análisis de suelos. Además, se ha observado que este cultivo se beneficia del uso de fertilizantes fosforados.

Para la siembra de *Stylosanthes*, se recomienda escarificar las semillas sumergiéndolas en agua a 90°C durante 5 minutos, especialmente si son cosechadas recientemente. Luego, se mezclan con insecticidas comerciales y se dejan secar para prevenir ataques en el campo. No es necesario realizar inoculación, ya que nodula promiscuamente con cepas nativas. El método de siembra puede ser en surcos o hileras con un espaciamiento de 0.5 m entre hileras y 10 cm entre plantas, o mediante siembra al voleo, asegurándose de no enterrar las semillas a una profundidad mayor a tres veces su tamaño. La siembra se realiza en los meses de setiembre y octubre o enero y febrero, cuando el suelo está húmedo pero no saturado de agua. El primer corte se efectúa entre los 90 y 120 días después de la siembra, logrando rendimientos de hasta 2210 kg MS/ha, con registros excepcionales de 13260 kg MS/ha en el fundo Pucayacu (Anaya, 2023), equivalente a 44 toneladas de forraje verde por hectárea al año.

Tabla 10. Indicadores de cultivo de *Stylosanthes guianensis* CV Pucallpa

Descripción	Valor
Escarificación semillas en agua de 90°C (minutos)	5
Época de siembra	Set- Feb
Distancia de surco en siembra (m)	0.5
Distancia entre plantas (m)	0.1
Densidad siembra (kg/ha)	3-5
Valor de germinación mínimo (%)	80
Método de siembra a chorro continuo tenue	SI
Profundidad de siembra (cm)	1-2
Fertilización nitrógeno (Kg/ha)	20
Fertilización fosfato diamónico (Kg/ha)	92
Fertilización Potasio (Kg/ha)	60
Densidad de plantas (N°/m ²)	10-20
Primer pastoreo post siembra (días)	120
Frecuencia de pastoreo lluvias (días)	45
Frecuencia de pastoreo seca (días)	60
Rendimiento promedio (kg FV/ha/año)	44053
Rendimiento promedio (kg MS/ha/año)	13260
Frecuencia de Pastoreo (N°/año)	6
Altura de crecimiento de pastoreo (m)	0.7
Proteína cruda (%)	17.33
Materia seca (%)	30.1
Digestibilidad (%)	67.66



Figura 20. Terneras pastoreando en *Stylosanthes sp*, con cercas eléctricas.

El uso de bancos de proteínas es una parte integral del sistema de alimentación animal. En este sistema, los animales pastan en un espacio de dos horas en campos de *Stylosanthes guianensis*, delimitados por cercas eléctricas. El propósito es suplementar su dieta con esta leguminosa, que contiene un 14.45% de proteína cruda, una digestibilidad in vitro del 59.86% y un 58.63% de fibra detergente neutra (Romero et al., 2022).

En suelos de la selva, como Ultisoles y Oxisoles, que suelen tener baja fertilidad debido al uso agrícola y ganadero, el abono verde es una práctica beneficiosa. Consiste en incorporar toda la planta en el suelo durante su máximo crecimiento foliar y radicular. Esto agrega materia orgánica al suelo, mejorando la fertilidad a medida que se descompone. Además, en terrenos donde no se puede utilizar maquinaria agrícola, cortar y dejar la planta como cobertura vegetal (mulch) reduce la erosión y mejora la fertilidad del suelo.

La *Canavalia ensiformis* es una leguminosa recomendada para el cultivo de abono verde, ya que es resistente y puede fijar nitrógeno atmosférico al suelo. Esta planta puede incorporar hasta 350 kg de nitrógeno por hectárea al suelo y proporcionar alimento para el ganado en momentos de escasez de pasto.

Los beneficios del abono verde incluyen cambios químicos, físicos y biológicos en el suelo, como un aumento en la capacidad de retención de agua, mejor disponibilidad de nutrientes, mejor estructura y aireación del suelo, y una mayor materia orgánica para los microorganismos del suelo. Para su cultivo, se recomiendan los procedimientos detallados en la tabla 11.

Tabla 11. Indicadores de cultivo de *Canavalia ensiformis*

Descripción	Valor
Escarificación semillas en agua de 90°C (minutos)	5
Época de siembra	Set- Dic
Distancia de surco en siembra (m)	1
Distancia entre plantas (m)	0.3-0.4
Requerimiento semilla (kg/ha)	120-200
Valor de germinación mínimo (%)	80
Método de siembra a golpes	SI
Profundidad de siembra (cm)	2-4
Fertilización nitrógeno (Kg/ha)	10
Fertilización fosfato diamónico (Kg/ha)	46
Fertilización Potasio (Kg/ha)	30
Densidad de plantas (N°/m ²)	6-9
Rendimiento promedio (tn FV/ha)	15-35
Momento corte abono verde (días crecim)	60-120
Altura de planta al momento de corte (m)	0.9

Plan de manejo de pastos

La implementación exitosa del plan de manejo de pastos requiere una serie de condiciones previas. Estas condiciones incluyen la disponibilidad de un área de cultivo adecuada y un rendimiento óptimo de pastos. Para lograr esto, es esencial haber completado los procesos de establecimiento y gestión de pastos, así como haber llevado a cabo la categorización del ganado. Además, se debe haber construido un número mínimo de apotreramientos y tener en lugar la infraestructura necesaria para el pastoreo, como módulos de cercas eléctricas. Asimismo, es fundamental haber desarrollado un plan de pastoreo integral que abarque aspectos como el cálculo de la capacidad de carga, el nivel de uso y el sistema de pastoreo.

Categorización del ganado

Los requerimientos alimenticios de los animales están estrechamente relacionados con su edad y sexo. Por lo tanto, es esencial mantener separados a los animales para garantizar un manejo óptimo. Sin embargo, en ocasiones, debido a limitaciones de espacio y potreros, se pueden juntar animales del mismo sexo con el objetivo de aprovechar mejor los pastos disponibles. Es importante destacar que no se deben mezclar animales machos y hembras, ya que esto podría llevar a apareamientos prematuros que interferirían con el desarrollo corporal y afectarían el plan de producción y la mejora genética, dado que no se tendría conocimiento de su descendencia.

En la Tabla 12, se presentan las categorías recomendadas y sus correspondientes equivalencias según la edad y el sexo de los animales. Para fines de cálculo del consumo de pasto en los sistemas de pastoreo, se utiliza como unidad de referencia una vaca Gyr de 380 kilos con un ternero en lactación de hasta 6 meses. Estas equivalencias son fundamentales para determinar las necesidades alimenticias de manera precisa.

Tabla 12. Categorías de ganado por edad y sexo con sus equivalencias

Categorías	N° Cabezas	Equivalencia UA	Total, UA
Vacas en ordeño	30	1	30
Vacas preñadas	15	1	15
Vacas vacías	5	1	5
Vaquillonas	10	0.9	9
Vaquillas	13	0.6	7.8
Terneros destetados Recría II	20	0.4	8
Terneros Lactantes Recría I	30	0.2	6
Toro	1	1.5	1.5
Toretas	2	0.9	1.8
Total	126		84.1

Cercado de campos:

Se recomienda dividir los campos en cuatro potreros de aproximadamente 5 hectáreas cada uno para llevar a cabo las rotaciones de pastoreo, especialmente teniendo en cuenta la tasa de crecimiento de las plantas en la región selvática. Para la construcción de los cercados, se sugiere el uso de postes de madera, preferiblemente de la especie sinchina, con una longitud de 2.5 metros y un diámetro de 15 centímetros (equivalente a 3.4 pulgadas). Estos postes tienen una durabilidad adecuada y se deben colocar a una distancia de 4 metros entre sí. Se recomienda reforzar las esquinas con postes tensores y la instalación de 5 puertas con sus correspondientes seguros. Además, se debe crear un camino de cuatro metros de ancho para el tránsito de los animales entre los potreros. Para mejorar la delimitación de los bordes y linderos, se pueden emplear cercas vivas utilizando árboles como el estribo o la Leucaena.

Uso de cerca eléctrica portátil:

La cerca eléctrica portátil desempeña un papel crucial en el pastoreo en franjas dentro del sistema de pastoreo intensivo rotativo. Esta herramienta permite un mayor control sobre el uso del pasto y la capacidad de calcular el remanente después de cada período de pastoreo. Estos aspectos son esenciales para mantener el rendimiento y la capacidad de carga del terreno, al mismo tiempo que reducen el riesgo de sobrepastoreo. En la ganadería, las cercas eléctricas están estrechamente relacionadas con la gestión de

pastos y se implementan de acuerdo a las necesidades específicas del ganadero en términos de control animal y producción. Los sistemas de pastoreo son programas especializados que alternan períodos de pastoreo, diferimiento y descanso en dos o más potreros o divisiones (Flores 2012).

Los objetivos del uso de sistemas de pastoreo son:

- Mejorar la condición de la pastura
- Eleva la producción de forraje
- Mantener una buena calidad de forraje
- Incrementar la producción animal
- Reducir los costos de producción

Terminología usada en los sistemas de pastoreo

- *Tasa de crecimiento*: Es la cantidad de pasto que crece en unidad de tiempo expresado en kg/ha/mes, también podemos señalar la oferta de pastos en kh/ha
- *Nivel de uso*: se refiere al porcentaje de pasto removido por los animales que varía entre 40 a 60%.
- *Frecuencia*: número de cortes o pastoreos por unidad de tiempo que varía entre 4 a 12 por año.
- *Intensidad*: producto del nivel de uso por la frecuencia de pastoreo.
- *Residual*: Pasto a dejar para reserva de energía y protección del suelo, 60 a 40% del forraje disponible, según frecuencia de pastoreo.
- *Rendimiento*: Cantidad de forraje en por unidad de superficie se expresa en toneladas por hectárea.
- *Rotación*: Periodo de tiempo comprendido entre dos periodos de pastoreo descanso en un potrero, es la suma de días de pastoreo más los días de descanso

Principios de los sistemas de pastoreo

- A mayor tasa de crecimiento, más producción y mayor velocidad de rotación.
- A menor nivel de uso de forraje mayor frecuencia o velocidad de rotación.
- A mayor tiempo de descanso entre pastoreos menor calidad de forraje.

Tipos de pastoreo

Los tipos de pastoreo conocidos son:

- El pastoreo continuo (1 hato- 1 potrero, favorece el sobrepastoreo)
- Pastoreo intensivo rotacional (+ de dos potreros, ideal 4 potreros)
- Pastoreo en franjas (Uso de cerca eléctrica)

Cálculo de la oferta de pasto

Asignar diariamente el área de pastos al ganado, depende de conocer tres componentes importantes:

- La disponibilidad de forraje en kilos forraje verde por m² o kg/ha
- Determinar la demanda del forraje en kg/ha
- El residual ecológico de la pradera en kg/ha.

Cálculo del forraje disponible del potrero.

Se utiliza el método del metro cuadrado, que consiste en cortar el forraje al ras del suelo y luego pesar, de esta forma se determina el rendimiento del potrero; por ejemplo, un potrero de 1 hectárea durante la

temporada de lluvias, tiene una producción de 2 kilos por m², entonces el rendimiento de pasto será de 20 Ton/ha. con nivel de uso de 60%, queda disponibilidad de 12 tn/ha.

Cálculo del consumo de los animales por día.

Una vaca de 500 kilos consume 50 Kg/día (10% de su peso vivo); y se tiene un hato compuesto por 15 vacas, la demanda de forraje verde de este hato será de 750 kilos diarios.

Cálculo del residual ecológico. - El residual ecológico es clave para la protección, resistencia al stress y persistencia de la pastura. Por ejemplo, si el residual a dejar de 40%, para el ejemplo, equivale a 8.0 Tn/Ha.

a. Asignación de pasto por según demanda (A)

$$A = \frac{750 \text{ kg}}{2 \text{ kg/m}^2} = 375 \text{ m}^2$$

b. Asignando área de pastoreo por día

$$= 10 \text{ m} \times 37.5 \text{ m} = 375 \text{ m}^2$$

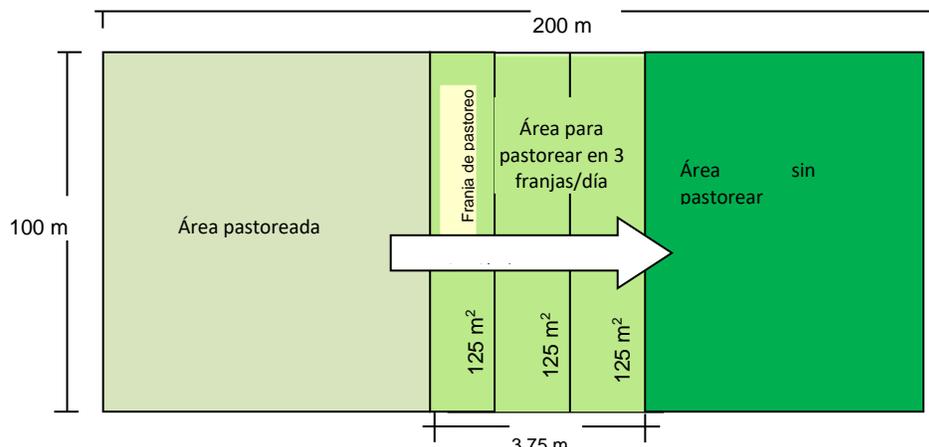


Figura 21. Croquis de pastoreo en franjas con cercas eléctricas

c. Es recomendable dividir diariamente el área de pastoreo en 3 partes de 125 m² por día (Figura 4). Se utiliza la cerca portátil para construir las franjas de pastoreo con una superficie determinada.

Componente Mercado

Problemáticas:

En cuanto a la comercialización de la leche de los demostradores del Comité de Juan Guerra, esta se lleva a cabo de dos maneras distintas. Un grupo de ganaderos vende su leche a los acopiadores de leche, quienes se encargan del procesamiento para la producción de queso fresco. Por otro lado, otro grupo de ganaderos suministra su leche a la planta de transformación de lácteos de Juan Guerra. Es importante destacar que esta planta, que hasta principios de este año perteneció al Comité de Ganaderos de Juan Guerra, fue vendida para cubrir deudas de financiamiento acumuladas durante los últimos 12 años (Tabla 13).

Tabla 13. Indicadores de comercialización de la leche en Juan Guerra

Indicador	Valor
Destino de la leche	Planta y Acopiador transformador
Productos elaborados con la leche vendida	Queso, yogurt
Precio de venta de la leche (soles por litro)	1.70
Controles de calidad de leche	Ninguna
Mercado de derivados lácteos local/regional	Si
Precio por animal adulto en pie (soles)	1500
Precio por ternero en pie (soles)	950
Peso promedio de vaca de saca (Kg)	350
Saca anual (%)	10
Procedencia de acopiadores de ganado en pie	Local/Regional
Zona de beneficio (camal)	Tarapoto

Es relevante señalar que en ninguno de estos casos se realizan controles de calidad de la leche. El precio de venta de la leche es de 1.70 soles, y su principal destino es la elaboración de queso, seguido en menor medida por la producción de yogurt. Los acopiadores transformadores se dedican principalmente a la fabricación de quesos, mientras que la planta también elabora quesos y, en menor escala, yogurt. Realizan la pasteurización de la leche y cuentan con una cadena de frío para el manejo de productos lácteos. El precio de venta por litro de yogurt es de S/. 6.50.

Por otro lado, es importante mencionar que la tasa de saca en el mercado de vacunos ronda en promedio el 10%. Esto implica que la renovación del hato es bastante lenta, lo que prolonga la vida útil de las vacas pero retrasa el proceso de intercambio generacional. La saca se centra en vacas muy adultas o se produce como resultado de eventos sanitarios o accidentes; no existe un plan específico de saca ni de renovación

generacional del hato.

La lentitud en la renovación del hato se debe en gran parte a que los ganaderos también se dedican a otros cultivos como el plátano, la yuca y el maíz para autoconsumo, así como al cultivo de árboles frutales (cítricos y cacao) y forestales (capirona, quinilla, pachaco), que representan una fuente importante de ingresos. En algunos casos, la ganadería es una actividad económica secundaria, ya que los ganaderos también se dedican de manera intensiva al cultivo de arroz en zonas con sistemas de riego.

Solución propuesta

El mercado del componente ganadero se centra principalmente en la venta de leche fresca y animales en pie. Este mercado tiene como ámbito la venta local en la localidad de Tarapoto, y su alcance regional se extiende a las ciudades de Iquitos y Pucallpa, con el objetivo de obtener mejores precios. Una ventaja significativa de las familias ganaderas del Comité de Juan Guerra es que son proveedores de la planta de procesamiento de leche de Juan Guerra, que se encuentra a una distancia máxima de 30 minutos de las unidades productivas de leche. Además, el horario de ordeño se realiza antes de las 7 de la mañana, cuando las temperaturas son favorables, lo que facilita el transporte sin contratiempos, ya que la entrega de la leche se realiza directamente en la planta. En este contexto, la cadena de comercialización es relativamente corta, como se ilustra en la figura 22.

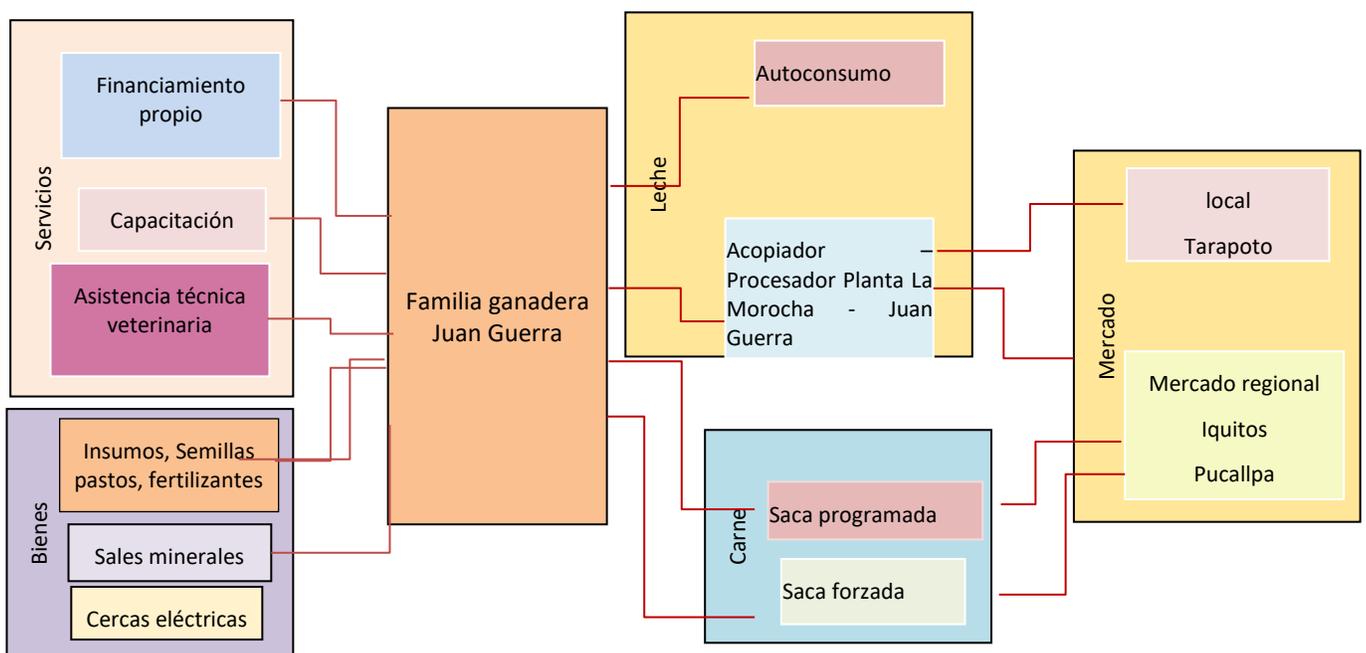


Figura 22. Subsistema de comercialización de leche y carne para Ganaderos de distrito de Juan Guerra

Para llevar a cabo esta propuesta, se contempla la inversión de recursos propios en la adquisición de semillas, fertilizantes para la siembra de pastos, sales minerales, productos veterinarios y equipos de pastoreo, como cercados para los campos y cercas eléctricas. Esta inversión se financiará a través de la venta de animales que no cumplen con los requisitos lecheros. Además, se buscará el apoyo de servicios de capacitación para fortalecer tanto los aspectos técnicos de la producción lechera como la gestión y el mantenimiento de registros, con el objetivo de construir una base de datos interna que facilite la toma de decisiones. Asimismo, se buscará identificar servicios de asistencia técnica veterinaria confiables para garantizar la salud y el bienestar de los animales, siempre siguiendo las buenas prácticas de crianza.

En lo que respecta al componente de mercado para la comercialización de la carne, se fortalecerá gracias a la capacidad de carga de las pasturas. Se espera contar con 84 unidades animales en pastoreo, lo que permitirá considerar la conservación de pastos, como heno o ensilado. Además, la rotación dinámica de los campos contribuirá a un mayor aumento de peso en los animales planificados para su comercialización, y se utilizará una cinta bovinométrica para asegurar transacciones justas en la venta de ganado en pie.

Componente Gestión

Problemáticas:

En la zona de Juan Guerra, la familia ganadera típica se dedica tanto a la ganadería como a la agricultura. Poseen en promedio entre 20 y 50 hectáreas de terreno, que dividen en potreros cercados con cercos vivos o campos utilizados para cultivos agrícolas y forestales. La mayoría de los terrenos son propiedad de los ganaderos. Sin embargo, es común que no se implemente una gestión adecuada y sostenible del suelo, lo que significa que no se aprovecha completamente el potencial ecológico de cada sitio dentro de la finca. La falta de un estudio adecuado sobre la capacidad de uso de los suelos conduce a una asignación inapropiada de áreas para diferentes cultivos, lo que resulta en prácticas agrícolas subóptimas.

Para llevar a cabo las tareas de cuidado de los animales y las actividades agrícolas, cuentan con personal permanente que reside en la finca. Sin embargo, una dificultad importante radica en que los propietarios residen en Juan Guerra o en Tarapoto y solo visitan sus campos de forma esporádica para supervisar las labores. Además de su labor en la finca, la mayoría de los ganaderos se involucran en actividades externas para generar ingresos adicionales para sus familias.

Solución propuesta

La gestión de la unidad ganadera familiar generalmente involucra a la familia, pero debido a la extensión de tierras que suele superar las 30 hectáreas, se hace necesaria la incorporación de mano de obra externa. Esta mano de obra externa puede incluir la contratación de un tambero o pastor, encargado de supervisar el ganado, realizar el ordeño y gestionar la rotación de pastos. Además, dado que la actividad económica de la familia abarca tanto la producción agrícola anual como la de cultivos perennes como las frutas, también

se requiere personal externo para estas labores. Por otro lado también es necesaria la asistencia técnica que proviene de organizaciones del estado como el ministerio de agricultura, universidades u organizaciones no gubernamentales, que intervienen en la zona de Juan Guerra.

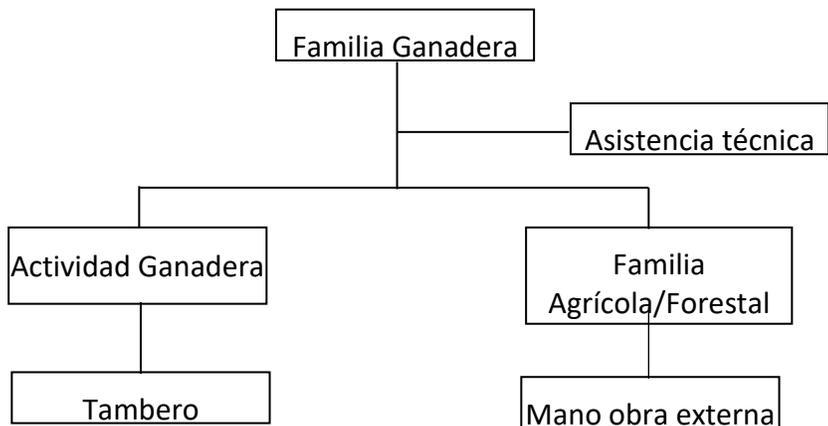


Figura 23. Organización de la responsabilidad dentro la unidad ganadera familiar

Sectorización de áreas por capacidad de uso

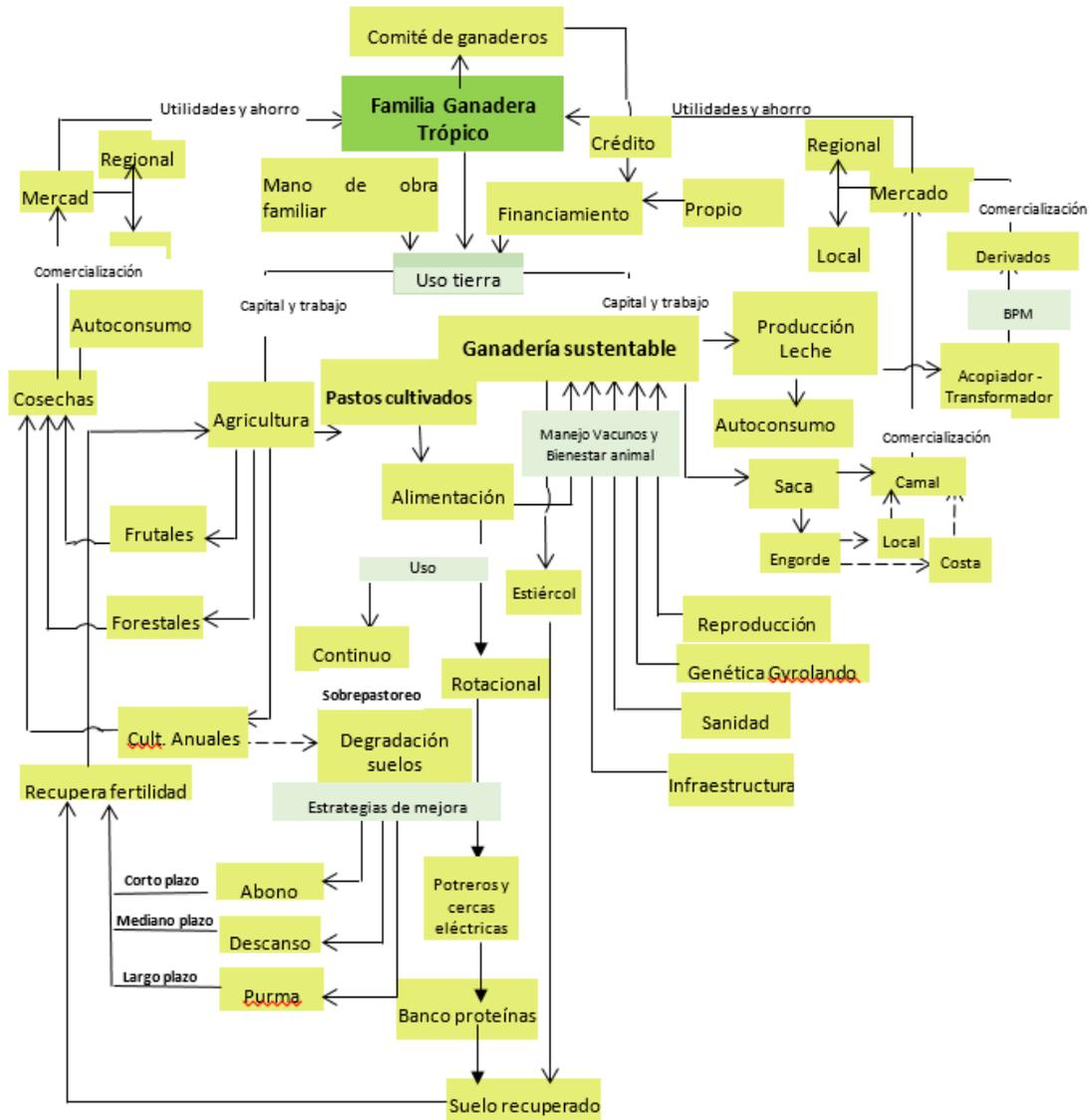
La gestión ordenada de los recursos del suelo se basa en la evaluación del potencial ecológico de cada sitio dentro del fundo. Es fundamental comprender la capacidad de uso de los suelos para asignar áreas específicas a diferentes actividades agrícolas. Por ejemplo, se reservarían áreas para cultivos anuales como maíz, plátano y yuca, mientras que otras se destinarían a cultivos frutales como cacao, cítricos, guayaba y paltas. Además, las áreas con pendientes podrían ser designadas para cultivos forestales maderables, lo que representa una inversión a largo plazo para el productor.

Cada una de estas actividades requiere recursos y conocimientos técnicos específicos, por lo que se recomienda buscar el apoyo de instituciones especializadas locales. La planificación cuidadosa del uso de la tierra permite un manejo racional del suelo y la maximización del potencial ecológico. La Tabla 15 proporciona recomendaciones para distribuir las áreas según su potencial ecológico y su importancia económica, tomando en cuenta las dimensiones promedio de los terrenos de los ganaderos en la zona del distrito de Juan Guerra. Es importante destacar que estas asignaciones pueden variar según la especialización y la inversión económica de cada productor.

Tabla 15. Distribución de las tierras por capacidad de uso

Distribución de tierra	Valor	%
Área con pastos cultivados (ha)	30	51.7
Área Cultivo de maíz (ha)	4	6.9
Área de frutales (plátano, yuca, otros) (ha)	3	5.2
Área de frutales (cítricos, paltas, otros) (ha)	2	3.4
Área de frutales (Cacao) (ha)	1	1.7
Área cultivos forestales (cedro, (ha)	5	8.6
Caminos y corredores (ha)	2	3.4
Bosque secundario (ha)	10	17.2
Bosque primario (ha)	1	1.7
Total	58	100.0

En el Modelo 2 se muestra un modelo de producción ganadera sustentable adaptado al contexto del trópico de Perú, que busca equilibrar la producción de alimentos con la conservación del entorno natural. Este modelo se basa en una serie de prácticas interconectadas que promueven la sostenibilidad y la productividad en la ganadería. Estas prácticas interactúan de manera sinérgica para promover el bienestar de la Familia Ganadera y la sostenibilidad en la producción. Se observa como la participación en asociaciones de ganaderos facilita la comercialización conjunta, la negociación de precios y el acceso a recursos y programas de capacitación que mejoran las prácticas comerciales. Se representa el concepto central de la ganadería sostenible, que sirve como el objetivo principal del modelo. Para ello se recomienda una clasificación de las tierras en función de su capacidad de uso, identificando áreas aptas para cultivos anuales, pastos, forestales y conservación, lo que permite una gestión eficiente de los recursos naturales. La expansión de la superficie de pastos, con un enfoque en la gramínea *Brachiaria brizantha* cv. *Marandú*, se lleva a cabo mediante técnicas de pastoreo controlado con cercas eléctricas, asegurando una alimentación adecuada para el ganado. Además, se cultiva *Stylosanthes guianensis* cv. *Pucallpa*, una leguminosa, para la creación de bancos de proteína que mejoran la alimentación de la cría y los reemplazos del ganado. La producción de semillas de *Canavalia ensiformes* se utiliza para incorporar abono verde en campos degradados, mejorando la fertilidad del suelo de manera sostenible. La adquisición de ganado Girolando de calidad lechera, con conocimiento de su procedencia, busca aumentar la producción lechera hasta 300 litros diarios por productor, lo que garantiza la viabilidad económica de estas prácticas sostenibles. Asociaciones de Ganaderos. En cuanto al destino de los productos, se reserva una parte de la producción para el autoconsumo de las familias ganaderas, garantizando la seguridad alimentaria y reduciendo los costos de alimentación. La comercialización se orienta principalmente hacia el mercado local y regional. Esto reduce los costos de transporte y promueve la venta de productos frescos y de calidad en comunidades cercanas. Además, fortalece la economía local al generar empleo y actividad económica en la región.



Modelo 2: Modelo Integral de Producción Ganadera Sustentable en el Trópico de Perú, en el que se prioriza la sostenibilidad, la diversificación de productos y la participación activa de las familias ganaderas. En color Verde Claro: se resalta la convergencia de prácticas que contribuyen al bienestar animal y/o a las buenas prácticas de manejo de la tierra o de manufactura. Estas prácticas están destinadas a mejorar la calidad de vida de los animales y promover una gestión sostenible de los recursos naturales. En color Verde Oscuro: se destaca la importancia de la familia ganadera como el principal tomador de decisiones y beneficiario del sistema. Las decisiones relacionadas con la gestión del sistema recaen en manos de las familias ganaderas, y son ellas quienes obtienen los beneficios directos del sistema implementado

3- Modelo de Producción Sustentable Adaptado a la Sierra, Departamento de Junín, Perú

INTRODUCCIÓN

El Valle del Mantaro ha experimentado un rápido crecimiento en la producción de leche desde 1994, impulsado por políticas de protección arancelaria en el sector lácteo y una creciente demanda de productos lácteos como queso, helados y yogurt (Cortijo E., 2010). Sin embargo, este crecimiento se ve amenazado por el cambio climático, que afecta a la ganadería al depender de las condiciones climáticas. Además, la expansión urbana y la privatización de los servicios de extensión han reducido la disponibilidad de tierras agrícolas (Faure et al., 2015).

Los pequeños productores en el Valle del Mantaro enfrentan desafíos como la falta de tecnología, la dependencia de complejas cadenas de comercialización controladas por procesadoras, lo que resulta en bajos rendimientos y altos costos de producción en comparación con los precios percibidos (Gamboa C. y Mercado W., 2011). También tienen limitaciones en cuanto a la propiedad de tierras, infraestructura precaria y sistemas de riego ineficientes (Lavado R., 2012).

Para abordar estos desafíos, es fundamental el papel de las instituciones y proyectos temporales que respaldan la producción lechera en la región, proporcionando insumos y asesoramiento técnico (Cortijo E., 2010). Además, se necesita una mayor coordinación entre los actores del sector agropecuario, comprendiendo todos los componentes del sistema ganadero y la participación de los actores involucrados (Fauré et al., 2015).

El objetivo de este informe es presentar un modelo de producción ganadera resiliente y eficiente para el Valle del Mantaro en la Sierra del Perú. Este modelo busca optimizar la producción lechera en un contexto de cambio climático y recursos limitados. Aunque el sistema ganadero actual proporciona ingresos suficientes para la subsistencia de las familias ganaderas, se enfrenta a amenazas externas que podrían afectar su calidad de vida. El proyecto propone estrategias para mejorar cada componente del sistema, incluyendo la gestión ganadera, forraje, mercado y gestión, con el fin de garantizar la resiliencia y la calidad de vida de los ganaderos.

Manejo Ganadero

Problemáticas:

El sistema ganadero de producción familiar de leche en la región de la Sierra del Perú enfrenta desafíos significativos en áreas críticas que requieren mejoras para lograr una producción más eficiente y sostenible. Este sistema ganadero se compone en promedio de 11 cabezas de ganado, con un promedio de 8 horas de pastoreo al día, cubriendo una distancia promedio de 1 kilómetro entre el establo y las parcelas de forraje.

En cuanto a la producción lechera, el sistema cuenta con aproximadamente 5 vacas en ordeño durante 7 meses, con una producción diaria de alrededor de 68 litros (equivalente a 14 litros por vaca). La mayoría de los ganaderos (67%) utilizan la inseminación artificial como método reproductivo, aunque un pequeño porcentaje (11%) recurre solo a la monta natural, y un 22% emplea ambos métodos. Algunos ganaderos prefieren la monta natural debido a la percepción de baja efectividad en la inseminación, que generalmente es realizada por veterinarios locales, sin que los ganaderos conozcan la procedencia del semen utilizado.

En términos de ordeño, la mayoría de las operaciones se llevan a cabo de manera manual, con un pequeño porcentaje utilizando ordeñadoras mecánicas. El ordeño se realiza dos veces al día, aproximadamente a las 8 a.m. y a las 5 p.m. La leche se almacena en baldes, y no se utiliza un sistema de refrigeración, ya que se vende diariamente a acopiadores locales que la procesan en otros productos. No se realizan controles bromatológicos de la leche.

Tabla 16. Tabla resumen de indicadores del componente ganadero actual del pequeño productor del valle del Mantaro

Indicadores	Valor
N° cabezas de ganado	11
Horas de pastoreo al día	8
Edad descorne (meses)	5
Método reproductivo	Inseminación artificial
Edad inicio de vaquillas (meses)	17
Edad al primer parto (meses)	28
N° vacas en ordeño	5
Período de ordeño (meses)	7
Producción de leche al día (Litros)	68
Ordeño	Manual
N° ordeños	2

Solución propuesta:

Enfatizamos la importancia de contar con una infraestructura adecuada para el proceso de ordeño (Figura 23). Esta infraestructura se compone de varias etapas clave. En primer lugar, se encuentra un corral de espera con dimensiones de 3.5 metros de ancho y 4.3 metros de largo. Este corral sirve como el primer punto de ingreso para las vacas, donde esperarán su turno para el ordeño.

A continuación, las vacas avanzan hacia una sala de ordeño que consta de dos boxes o espacios individuales en disposición paralela. Cada uno de estos espacios para los animales tiene una longitud de 2.0 metros y un ancho de 0.9 metros. Cuentan con una puerta de entrada en un extremo y otra de salida en el otro extremo, esta última equipada con un pequeño espacio de 0.3 metros de ancho y 0.5 metros de largo que funciona como comedero durante el proceso de ordeño. En el espacio central, a nivel del suelo, se ubica la ordeñadora mecánica con capacidad para ordeñar dos vacas simultáneamente.

Las puertas de salida están conectadas a pasadizos que conducen hacia un corral de descanso donde las vacas permanecerán después de ser ordeñadas. Además de la sala de ordeño, se ha previsto una mesa de cemento de 0.6 metros de ancho y 0.8 metros de largo, así como otros espacios de almacenamiento destinados a los baldes de leche y un área de lavado.

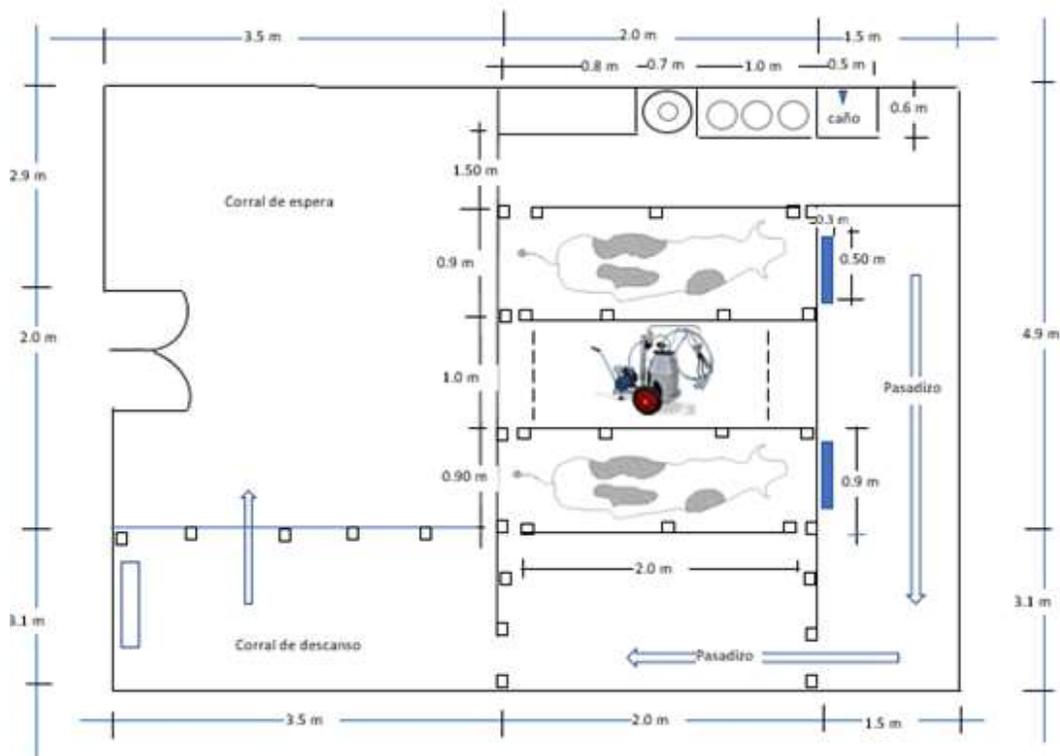


Figura 23: Infraestructura recomendada para el ordeño de familiar de vacas lecheras.

Así mismo, se deben asegurar los procesos de cuidado sanitario básicos que permita la recolección y almacenamiento de un producto inocuo. Los procedimientos básicos de higiene en el ordeño son aquellos enunciados en la tabla 17.

Tabla 17. Buenas prácticas para el buen manejo del ordeño

Ordeño Mecánico
Antes del ordeño
Lavar y secar los pezones Comprobar que las ubres y pezones no tienen irregularidades que puedan indicar mastitis clínica Examinar los primeros chorros y controlar cualquier irregularidad en caso de presentarse mastitis separar un recipiente aparte. Asegurarse que la vaca esté bien sujetado al box o espacio individual Asegurarse de que la ordeñadora esté calibrada y limpia
Durante el ordeño
Ajustar las pezoneras a pezones limpios y secos Evitar la entrada innecesaria de aire al ajustar la pezonera Evitar el sobre-ordeño Retirar suavemente las pezoneras
Después del ordeño
1. Lavar, secar y utilizar un producto sellador en cada pezón de la ubre.
2. En caso de tener una vaca con mastitis, desechar la leche obtenida

El sistema de manejo del ganado se fortalece mediante el uso de controles y registros continuos para monitorear su estado productivo y reproductivo. Para lograrlo, se mantienen registros mensuales que detallan el número de animales en diferentes categorías según su edad o etapa de producción, incluyendo vacas, recrias hembras y machos. Además, se lleva un registro específico de la producción lechera, que incluye el nombre de la vaca, su número de arete, su registro genealógico y la cantidad de litros producidos en cada ordeño, tanto en la mañana como en la noche.

Otro aspecto importante es el registro de los servicios, que documenta la fecha, el nombre de la vaca, el nombre del toro (junto con su número de arete y registro genealógico) con el que fue inseminada, así como la hora en que se realizó la inseminación. Por último, se realiza un seguimiento de los partos, registrando la fecha de nacimiento, el nombre del ternero, su número de arete, sexo, peso al nacer y hora de nacimiento, junto con la información de la madre y el padre. Toda esta información es fundamental para una gestión efectiva del ciclo reproductivo de las vacas, lo que permite detectar los celos de manera precisa y coordinar la inseminación artificial dentro de las primeras 7 a 12 horas después de detectar el celo (ver Tabla 18).

Tabla 18. Consideraciones acerca del manejo reproductivo de la vaca

Etapas del ciclo reproductivo	Consideraciones
1. Parto	Intervalo entre partos ideal: 12 a 13 meses
	Evitar intervenir en el parto y alojar en lugar limpio
2. Descanso	Recomendable 45 a 60 días post parto
	Verificar la eliminación de placenta
	Periodo obligatorio de recuperación reproductiva de la vaca
3. Celo o Estro	Signo principal de celo: La vaca se deja montar
	Intervalo entre celos: 19 a 22 días
4. Inseminación artificial	Solo inseminar vacas en celo
	Descongelar la pajilla de semen a 37°C
	Realizar la inseminación a la mitad o final de celo (7 a 12 horas de detectado)
5. Diagnóstico de preñez	Diagnóstico por palpación rectal de 45 a 60 días.
	Diagnóstico por ecografía de 30 a 35 días.
6. Problemas reproductivos	Métodos de diagnóstico
	Aplicación de tratamiento

Componente pastos

Problemáticas:

El sistema de producción lechera actual en esta región enfrenta desafíos significativos en varios aspectos, incluyendo la nutrición animal, la gestión de forrajes, el control de malezas y la administración del riego. Todos los productores destinan el forraje cultivado como alimento para el ganado, pero la permanencia de los campos es en promedio de 2.7 años. Sin embargo, estos forrajes no logran satisfacer completamente las necesidades nutricionales, especialmente durante la época seca. Como resultado, los ganaderos se ven obligados a comprar forraje adicional fuera del sistema. Los productos más comunes adquiridos son la chala fresca y las pacas de heno de alfalfa u otros forrajes henificados, dependiendo de la disponibilidad en el mercado. Esta compra adicional se realiza principalmente entre los meses de mayo a agosto.

En cuanto a las especies de forraje más cultivadas, se destacan el Rye grass, alfalfa, dactylis y trébol blanco. El 37% de los ganaderos los utiliza exclusivamente para pastoreo, el 25% solo para corte, y el 38% emplea un sistema mixto, pastoreando cuando las condiciones son óptimas y realizando cortes en épocas climáticas desfavorables. Respecto al control de malezas, los ganaderos consideran que especies como el Yantén, el yuyo y el diente de león tienen un impacto limitado en los cultivos, por lo que no se implementan medidas de control más allá de la extracción manual cuando es necesario.

El 100% de los ganaderos utiliza un sistema de riego por canales, con una frecuencia promedio de 15 días. No obstante, esta frecuencia puede variar según la disponibilidad de agua en el canal de irrigación de la Margen izquierda del Río Mantaro y puede extenderse en períodos de lluvia.

Tabla 19. Tabla resumen del componente forrajero actual del pequeño productor del valle del Mantaro

Indicador	Valor
Uso de pastos	Pastoreo
Sistema de alimentación	Pastoreo, ensilaje, corte
Suplementos	Subproductos agroindustriales, sales minerales
Sistema de riego	Gravedad, melgas
Frecuencia de riego (días)	15 a +
Frecuencia de fertilización (meses)	3
Persistencia de pasturas (años)	3
Forraje comprados	Chala, Heno de avena

Solución propuesta:

Se propone que la dieta de los animales se gestione exclusivamente a través del pastoreo rotativo entre las parcelas de pastos cultivados, utilizando asociaciones de especies previamente evaluadas en campos demostradores en el Valle del Mantaro. Estas asociaciones han demostrado tener una alta tasa de producción forrajera y una mayor resiliencia a condiciones climáticas adversas en comparación con monocultivos (consulte Tabla 20). Entre estas asociaciones, se recomienda el uso de rye grass de las variedades Tama y Nui, así como pasto dactylis de la variedad Potomac como gramíneas que aportan una buena cantidad de energía y tienen una alta producción. Además, se sugiere incorporar tréboles rojo y blanco de variedades americano y Huia como fuentes de proteína para la dieta de los animales. Esto resulta en un rendimiento de casi 28,000 KgMs/ha/año, y estas variedades están disponibles en las casas comerciales de semillas locales.

Estas asociaciones deben ser manejadas mediante un sistema de pastoreo rotativo utilizando cercos eléctricos portátiles, con un ciclo de pastoreo aproximado de 30 días, y con riego por gravedad cada 15 días (consulte Tabla 21). El uso de cercos portátiles facilita el manejo del ganado sin incurrir en costos elevados, ya que solo se requieren cercos, un energizador y postes de fierro. Estos cercos son de fácil transporte, montaje y desmontaje, lo que permite su almacenamiento en las instalaciones de la granja para evitar problemas de robo.

Tabla 20. Paquetes forrajeros de especies asociadas (gramíneas-leguminosas) recomendados

Paquetes forrajeros evaluados	Especies forrajeras incluidas	Cantidad de siembra (Kg/ha)	Rendimiento forrajero (KgMS/ha/año)
Paquete forrajero 1	Lolium multiflorum x Festuca pratensi (Var. LOFA)	7	23.049
	Lolium perenne (Var. Nui)	7	
	Dactylis glomerata (Var. Cajamarquino)	7	
	Trifolium pratense (Var. Americano)	3	
	Trifolium repens (Var. Huia)	2	
Paquete forrajero 2	Lolium multiflorum (Var. Tama)	7	27.956
	Lolium perenne (Var. Nui)	7	
	Dactylis glomerata (Var. Potomac)	7	
	Trifolium pratense (Var. Americano)	3	
	Trifolium repens (Var. Huia)	2	
Paquete forrajero 3	Lolium multiflorum (Var. Tama)	7	24.742
	Lolium perenne (Var. Nui)	6	
	Dactylis glomerata (Var. Potomac)	6	
	Alfalfa CUF 101	7	

Tabla 21. Buenas prácticas de manejo de pastos

Variable	Práctica
Días de pastoreo	
Alfalfa	1-2
Asociación	1-3
Intervalo pastoreo	
Alfalfa	30-35
Asociación	30-45
Tipo de cerco	Eléctrico móvil
Riego por Melgas (días)	7-14
Fertilización (días)	
Alfalfa	40-80
Asociación	120-150
Suplementos	
Ensilaje	<50
Heno	Época críticas
Concentrado + sal mineral	Ordeño

Componente Mercado

Problemáticas:

El sistema de producción lechera de pequeños productores en el Valle del Mantaro, ubicado en la Sierra del Perú, enfrenta desafíos significativos en su integración al mercado. Estos ganaderos dependen en gran medida de intermediarios para la venta de la leche, lo que se vuelve arriesgado debido a la volatilidad de los precios. Además, la venta de ganado en pie es común debido a problemas reproductivos o condiciones de salud del ganado, lo que subraya la necesidad de mejorar las prácticas de manejo y salud del ganado.

El alto costo del alquiler de tierras impacta negativamente en la rentabilidad. Los gastos asociados con la preparación de la tierra y la contratación de jornaleros son necesarios, pero deben ser evaluados cuidadosamente para garantizar un retorno adecuado de la inversión.

En su mayoría, los ganaderos venden su leche a intermediarios, quienes recogen la leche diariamente en los establos y la destinan a empresas específicas, ya sea del mismo intermediario o a terceros para la producción de productos lácteos como queso, yogur, mantequilla y manjar blanco. El precio promedio de venta de la leche por litro es de aproximadamente S/.1.65, generalmente establecido por el comprador.

En cuanto a la venta de ganado en pie, esta se produce en casos de problemas reproductivos o condiciones de salud que impiden que los animales se mantengan en el sistema de producción. El precio promedio de venta de un animal en pie es de aproximadamente S/.1400.

El alquiler de tierras representa uno de los costos más significativos para los ganaderos, con un costo anual de alrededor de S/. 3500 por hectárea. Además del alquiler, se incurre en gastos relacionados con la preparación de la tierra antes de la siembra, que incluye actividades como el removimiento de la tierra o el arado, con un costo aproximado de S/. 1100 por hectárea. Para llevar a cabo la siembra, se contratan jornaleros cuyos servicios suelen costar alrededor de S/. 50 por jornal de 8 horas al día.

Tabla 22. Tabla resumen del componente mercado actual del pequeño productor del valle del Mantaro

Indicador	Valor
Relacionado a producción de leche	
Destino de la leche	Acopiador transformador
Productos elaborados con la leche vendida	Queso, yogurt, helado
Precio de venta de la leche (soles por litro)	1.65
Precio venta queso fresco (soles por kg)	16
Relacionado con costos de mantenimiento pastos	
Costo alquiler de terreno (soles por ha por año)	3542.9
Costo de preparación de terreno (soles por ha)	1123.8
Costo de jornal (soles por 8 horas diarias)	50
Canon de agua (soles/ha/año)	41
Costo tomero (soles/ha)	4
Relacionado a alimentación	
Costo de chala para encilado (soles/ha)	2300
Afrecho (soles por saco de 40 kg)	50
Pacas de heno (unidad transportada al establo)	87
Sal (soles por balde de 20 kg)	172.5
Venta de animales en pie	
Precio por animal adulto en pie (soles)	1422.5
Precio por ternero (1-2 m) en pie (soles)	250

Componente Gestión

La gestión de este sistema de producción se esfuerza en la diversificación, pero se enfrenta a desafíos significativos. La mayoría de las familias poseen en promedio 3.2 hectáreas de terreno, que se utilizan de la siguiente manera: 0.4 hectáreas (el 20%) se destinan a cultivos agrícolas, principalmente maíz, mientras que 2.8 hectáreas (el 80%) se dedican al cultivo de forraje. Las especies forrajeras más comunes son la alfalfa, el trébol rojo, el trébol blanco, el ryegrass y el dactylis, plantadas como asociaciones de leguminosas y gramíneas. Las áreas de forraje se dividen en 0.9 hectáreas (el 28.3%) de propiedad de la familia y 1.9 hectáreas (el 58.7%) alquiladas a terceros, a menudo de la comunidad campesina de Matahuasi u otros productores.

Es importante destacar que el 67% de los productores se dedica exclusivamente a la ganadería, mientras que el 33% combina la ganadería con la agricultura. La ganadería se centra en un 100% en vacunos, predominantemente de las razas Holstein y Brown Swiss. Estos animales son manejados en su mayoría por los propios ganaderos, en su mayoría mujeres con una edad promedio de 58 años, quienes reciben ayuda de su familia nuclear para ciertas actividades ganaderas.

Tabla 19. Tabla resumen del componente gestión actual del pequeño productor del valle del Mantaro

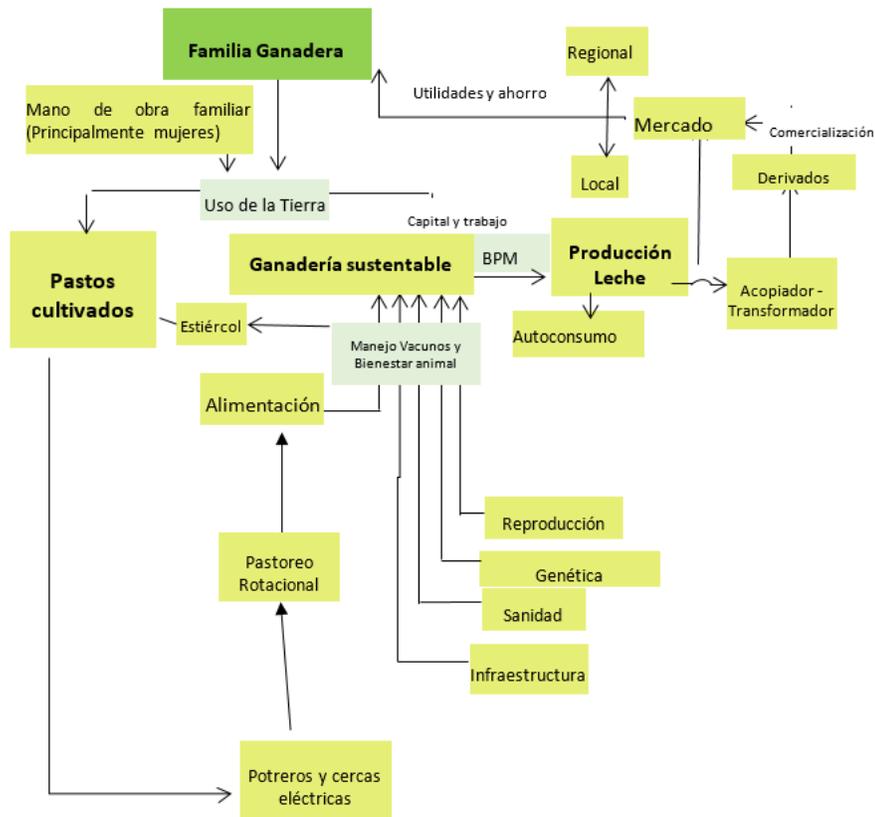
Indicador	Valor
Superficie promedio manejada	3.2 (100%)
Alquilado	2.3 (72%)
Propio	0.9 (28%)
Área de cultivo	
Área de pastoreo (ha)	2.8
Área de cultivo agrícola (ha)	0.4
Actividades agropecuarias (%)	
Ganadería	67
Ganadería y agricultura	33
Género (%)	
Femenino	89
Masculino	11
Edad promedio	57

Solución propuesta:

Se propone priorizar la producción y venta de leche de la más alta calidad e inocuidad posible. Esto facilitará el acceso a empresas transformadoras locales de mayor calidad y la capacidad de exigir mejores precios. En este contexto, se recomienda establecer una rutina que asegure que el almacenamiento de la leche se mantenga en las mejores condiciones hasta su entrega al acopiador. Para lograrlo, se sugieren las siguientes acciones:

Tabla 8. Buenas practicas Medidas para reducir al mínimo el deterioro de la leche tras el ordeño
1. Asegurarse de que la refrigeración (0 a 4°C) o la entrega de la leche para su procesado se realicen en el tiempo más corto posible.
El área de almacenamiento de la leche debería: Estar limpia y libre de acumulación de desperdicios, de cualquier producto químico que no sea utilizado corrientemente y libre de alimentos para el ganado Tener instalaciones para el lavado y secado de manos Ser fácil de limpiar y tener un sistema de control de plagas
3. Asegurarse de que el equipo de almacenamiento se limpia y, si es necesario, se desinfecta después de cada retirada de la leche.
4. Asegurarse de que el acceso a los recipientes de almacenamiento de la leche está libre de obstáculos. El acceso al área de almacenamiento de la leche no debe cruzar los caminos utilizados por los animales, y estará libre de barro y de otros contaminantes potenciales.

En base a lo propuesto se resume que la producción de leche en el valle del Mantaro constituye una alternativa efectiva para sacar de la pobreza extrema a los pequeños productores y revalorar el rol de la mujer campesina, en virtud de su capacidad de generar ingresos estables en forma permanente a lo largo del año; en contraste con la agricultura, que genera ingresos a la manera de pulsos y niveles variables, en un contexto de más alto riesgo acentuado por el cambio climático. La ganadería lechera, manejada mayormente por mujeres, permite a estas asumir un rol expectante en la administración del sistema del pequeño productor lechera en el Valle del Mantaro, liberando tiempo para que el jefe de familia pueda agregar ingresos con mayor libertad, mejorando así las posibilidades de acceder al crédito promocional y programas de capacitación auspiciados por el estado. Un hato promedio familiar que sigue el modelo representado en el Modelo 3, agrega ingresos en valores iguales o superiores a aquellos que el estado considera como un mínimo vital, cuya magnitud podría elevarse si basados en la experiencia del proyecto se plantea una mejora del sistema actual en el aspecto reproductivo, pasturas y buenas prácticas de ordeño entre otras que plantea el presente documento. Este nivel podría incrementarse aún más si el estado implementa un programa efectivo para promover la asociatividad y desarrolla un esquema participativo de investigación y extensión aplicada en los fundos de los pequeños productores que considere una estrecha alianza entre las universidades y productores líderes (demostradores) como el implementado por el proyecto Fontagro.



Modelo 3: Modelo Integral de Producción Ganadera Sustentable en la Sierra de Perú. En color Verde Claro: resalta la convergencia de prácticas que contribuyen al bienestar animal y/o a las buenas prácticas de manejo de la tierra o de manufactura. Estas prácticas están destinadas a mejorar la calidad de vida de los animales y promover una gestión sostenible de los recursos naturales. En color Verde Oscuro: destaca la importancia de la familia ganadera como el principal tomador de decisiones y beneficiario del sistema. Las decisiones relacionadas con la gestión del sistema recaen en manos de las familias ganaderas, y son ellas quienes obtienen los beneficios directos del sistema implementado.

CONCLUSIONES

Los modelos presentados enfocan la ganadería desde una perspectiva de sostenibilidad, pero se adaptan a diferentes contextos geográficos y económicos. El "Modelo de Patagonia Argentina" se centra en la región de la Patagonia Norte, Argentina. Su objetivo principal es promover la ganadería sostenible, destacando la importancia de la gestión responsable del agua y sumando a la ganadería la producción agrícola. Además, incorpora prácticas de manejo ganadero como la planificación del pastoreo, la suplementación estratégica y la mejora genética. También considera factores de soporte, como la infraestructura para garantizar el bienestar animal y un entorno de trabajo adecuado.

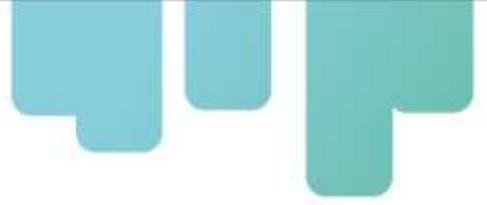
Por otro lado, el "Modelo de Trópico de Perú" se adapta al contexto tropical de Perú. Su enfoque principal es equilibrar la producción de alimentos con la conservación del entorno natural. Para lograrlo, involucra a asociaciones de ganaderos para mejorar la comercialización y el acceso a recursos. Clasifica las tierras según su capacidad de uso y pone énfasis en la expansión de pastos, así como en el cultivo de leguminosas para mejorar la alimentación del ganado. Además, busca aumentar la producción lechera y promover la comercialización a nivel local y regional.

El "Modelo de Ganadería Lechera en la Sierra del Perú" ofrece una alternativa efectiva para sacar a los pequeños productores de la pobreza extrema. Empodera a las mujeres campesinas al permitirles asumir un rol activo en la administración del sistema, lo que proporciona ingresos estables a lo largo del año en comparación con la agricultura. Además, destaca la importancia de mejorar el sistema productivo, las pasturas y las buenas prácticas de ordeño. Fomenta la asociatividad y la colaboración entre el sector profesional y productores líderes.

En resumen, estos modelos buscan promover prácticas sostenibles en la ganadería, pero se adaptan a diferentes regiones y necesidades, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de los productores, la sostenibilidad ambiental y la seguridad alimentaria en un contexto de cambio climático.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anaya C.A, 2023. Comportamiento Ingestivo y Ganancia de Peso de Terneros Pastando en Banco de Proteínas de (*Stylosanthes guianensis* cv. Pucallpa) y (*Panicum máximum* cv Mombasa)". Tesis para Ingeniero Zootecnista- UNALM- Perú.
- Cortijo, E.; Faure, G. y Le Gal, P. 2010. Inserción de las pequeñas explotaciones familiares en la cadena de suministro de los lácteos en el Valle del Mantaro (Perú): hacia una gestión de apoyo que tome en cuenta la diversidad de los actores. Banco Mundial – Cirad n° 7151108.
- Faure, G., Huamanyauri Méndez, K., Salazar, I., Gómez, C., De Nys, E., & Dulcire, M. (2015). La privatización del asesoramiento agrícola: consecuencias para los productores lecheros del valle del Mantaro, Perú. Cuadernos de Desarrollo Rural, 12(76), 11-33.
- Flores, E. 1992. Manejo y Evaluación de Pastizales. Folleto Divulgativo. Proyecto TTA. Lima, Perú. Programa TTA. Lima-Perú. 27 p.
- Gamboa, C., & Mercado, W. (2015). Comercialización de la leche en la Provincia de Concepción, Valle del Mantaro, Junín - Perú. Anales Científicos, 76(2), Pág. 225-2. <https://doi.org/10.21704/ac.v76i2.785>
- Holdridge, R. 1978. El diagrama de las zonas de vida. En: Ecología basada en zonas de vida. Serie de libros y materiales educativos N° 34N° 34. San José. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) 13-28.
- Lavado, R. S. 2012. Origen del compost, proceso de compostaje y potencialidad de uso. En Mazzarino, M. A. y Satti, P. (ed.), Compostaje en la Argentina: Experiencias de producción, calidad y uso. Editorial Universidad Nacional de Río Negro – Orientación Gráfica Editora. p. 3-12. ISBN 978-987-9260-93-7
- Martínez, F. 2020. La Canavalia más que un abono verde. Centro Internacional de Mejoramiento Maíz y Trigo. San Miguel Tlacamama. Oaxaca. México. Visitado el 20 Jun 2023. <https://idp.cimmyt.org/la-canavalia-mas-que-un-abono-verde/>
- Quijandria. S.B. 1990. Aspectos teóricos y metodológicos del Sistema y de la unidad de producción. Conferencia en Agricultura Andina: unidad y sistema de producción. Diálogo entre ciencias agrarias y ciencias sociales. Compiladores Michel Eresus. Jean Marc Gastellu, Efraín Malpartida, Henry Poupon. Editorial Horizonte 1era edición.
- Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN); Instituto Nacional de Planificación (INP); Organización de los Estados Americanos (OEA); Centro Interamericano de Desarrollo Integral de Aguas y Tierras (CIDIAT) (1976). "Plan nacional de ordenamiento



de los recursos hidráulicos: bases metodológicas".

Romero. D.G. 2022. Aceptación y preferencia animal de leguminosas (*Arachis pintoi*, *Stylosanthes quianensis* y *Centrocema macrocarpum*) en el tropico. *Rev Inv Vet Perú* 2022; 33(5): e20745. Doi: 10.15381/rivep. v33i5.20745

Zarate. D.R. 2020. Inventario y Plan de Manejo Sostenible en el Fundo Pucayacu IRD-Selva. Tesis para Ing. Zootecnista – UNALM - Perú

ANEXO 1

ANEXOS: FORMATOS Y REGISTROS

Formato N°001 Registro de Contada Mensual

Propietario..... Responsable.....
 Fundo /Campo..... Distrito.....
 Fecha.....

CATEGORIAS		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
VACAS	Alta producción												
	Media Producción												
	Baja producción												
	Pre-parto												
	Post-parto												
	Secas												
	Sanidad/tratamiento												
TOTAL VACAS													
RECRIA HEMBRAS	Vaquillonas pre-parto												
	Vaquillonas > 17 meses												
	Vaquillas de 15 a 17 meses												
	Ternezas 12 a 15 meses												
	Ternezas 9 a 12 meses												
	Ternezas 7 a 9 meses												
	Ternezas 6 a 7 meses												
	Ternezas 5 a 6 meses												
	Ternezas 4 a 5 meses												
	Ternezas 3 a 4 meses												
	Ternezas 2 a 3 meses												
	Lactantes 1 a 2 meses												
	Lactantes 0 a 1 meses												
TOTAL RECRIA HEMBRAS													
Toro > 24 meses													
RECRIA MACHOS	Toretes > 17 meses												
	Toretes 15 a 17 meses												
	Toretes 12 a 15 meses												
	Toretes 9 a 12 meses												
	Toretes 7 a 9 meses												
	Becerros machos 6 a 7 meses												
	Becerros machos 5 a 6 meses												
	Becerros machos 4 a 5 meses												
	Becerros machos 3 a 4 meses												
	Becerros machos 2 a 3 meses												
	Lactantes machos 1 a 2 meses												
	Lactantes machos 0 a 1 meses												
	TOTAL RECRIA MACHOS												
TOTAL POBLACION													

INSTITUCIONES PARTICIPANTES



Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria

Secretaría de Agricultura,
Ganadería y Pesca



Ministerio de Economía
Argentina



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA

Secretaría Técnica Administrativa



Con el apoyo de:



www.fontagro.org

Correo electrónico: fontagro@fontagro.org