

Producción de especies forrajeras en vivero para sistemas silvopastoriles con ganado de ceba

Production of forage species in nurseries for silvopastoral systems with fattening cattle

Ricardo Roa¹, Nancy Bolívar², *

¹ Investigador Independiente.

² Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales "Ezequiel Zamora" (UNELLEZ), San Carlos, Cojedes, Venezuela.

Artículo de Investigación

***Autor de correspondencia:** nancymbdo@gmail.com

Recibido: 06/06/2025

Recibido en forma revisada: 29/06/2025

Aceptado: 24/07/2025

Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo establecer un vivero para la producción de especies forrajeras destinadas a la implementación de sistemas silvopastoriles que mejoren la alimentación y el rendimiento productivo del ganado bovino de ceba, en la empresa "Desarrollo Forestal La Milagrosa C.A.", municipio Ezequiel Zamora-Cojedes. El estudio se fundamentó en que el sistema de producción de ganado bovino de ceba, la ganancia de peso del animal en gran medida es función de una adecuada alimentación, la cual, depende de la cantidad y calidad de las fuentes, el manejo silvopastoril de bovinos para ceba (producción cárnica), la alimentación ha dependido y depende de pastos como fuente única, que pone en riesgo la adecuada

nutrición animal y consecuente ganancia de peso, problema factible de solventar mediante la diversificación de las fuentes. Metodológicamente con un enfoque cuantitativo-descriptivo, con diseño, de campo no experimental y modalidad de proyecto factible. Una vez determinadas las condiciones físico-naturales del predio, se seleccionaron las especies forrajeras: Guácimo (*Guazuma ulmifolia*), Leucaena (*Leucaena leucocephala*) y Matarratón (*Gliricidia sepium*), que brinden beneficios en ganancia de peso y energía. Se proyectó un vivero para la producción de 3.000 plantas, el cual contará con siete bancales, vías de acceso, área para preparación de sustratos, cuarto de herramientas, un umbráculo para controlar la entrada de luz, sistema de riego, con un costo total de

Ricardo Roa. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-83686161>. Ingeniero en Producción Animal (UNELLEZ). Ejercicio libre de la profesión.

Nancy Bolívar. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-3903-3449> Ingeniero Forestal (ULA). MSc. en Ingeniería Ambiental (UNELLEZ). Docente Tiempo Completo. UNELLEZ-VIPI. Doctorante en Educación.

inversión de 4.743,44\$, logrando de esta forma generar beneficios al sistema productivo de ganado bovino de ceba que se ubica dentro de la empresa forestal.

Palabras clave: Vivero, especie forrajera, producción animal, ganado bovino de ceba, silvopastoril.

Abstract

This work aims to establish a nursery for the production of forage species for the implementation of silvopastoral systems that improve the feeding and productive performance of fattening cattle, at the company "Desarrollo Forestal La Milagrosa C.A.", Ezequiel Zamora-Cojedes municipality. The study was based on the fact that in the production system of fattening cattle, animal weight gain is largely a function of adequate feeding, which depends on the quantity and quality of the sources. In silvopastoral management of cattle for fattening (meat production), feeding has depended and depends on pastures as the sole source, which puts at risk adequate animal nutrition and consequent weight gain, a problem that can be solved through the diversification of sources. Methodologically, with a quantitative-descriptive approach, with a non-experimental field design and a feasible project modality. Once the physical and

natural conditions of the property were determined, the following forage species were selected: Guácimo (*Guazuma ulmifolia*), Leucaena (*Leucaena leucocephala*), and Matarraton (*Gliricidia sepium*), which provide benefits in weight and energy gain. A nursery was designed for the production of 3,000 plants. It will have seven beds, access roads, an area for substrate preparation, a tool shed, a shade house to control light entry, and an irrigation system, with a total investment cost of \$4,743.44, thus generating benefits for the fattening cattle production system located within the forestry company.

Keywords: Nursery, forage species, animal production, fattening cattle, silvopastoral.

1. Introducción

El requerimiento humano de proteína animal, es suplido entre otras formas mediante la cacería y la cría de especies, esta última a través de un manejo integral, que va desde el nacimiento del animal, pasando por etapas intermedias de crecimiento hasta cuando ha alcanzado su máximo potencial genético de desarrollo, clásico momento final para su aprovechamiento o consumo.

A nivel regional, la empresa Desarrollo Forestal La Milagrosa C.A., ubicada en el sector Conaima II, municipio Ezequiel Zamora del estado Cojedes, tiene como

objetivo principal la plantación con fines comerciales de especies forestales como la teca (*Tectona grandis*), eucalipto (*Eucalyptus spp.*) y melina (*Gmelina arborea*), destinadas a la producción de madera para aserrío, aprovechar los residuos generados durante el manejo y la explotación forestal para la producción de carbón vegetal, todo dentro de un predio de aproximadamente 26,62 Ha. Y dado que las plantaciones aún no entran el período de explotación y aprovechamiento económico, por razones económicas y de posibilidad operacional, en dicho predio se desarrolla como actividad complementaria, la cría semiintensiva de ganado bovino de ceba, la cual en el inmediato plazo sustenta económicamente las operaciones de la empresa.

De acuerdo con Murgueitio *et al.* (2016), la ganadería bovina de ceba, tiene como premisa lograr en el menor tiempo posible, una efectiva y eficiente ganancia de peso del animal, lo cual en parte depende de la cantidad y calidad de la fuente alimenticia, que casi exclusivamente es de monocultivos de pastos bien sean naturales o introducidos, lo que limita la ganancia en peso y además compromete la eficiencia productiva, especialmente durante las épocas de sequía o en suelos pobres.

En este contexto, la empresa se plantea los sistemas silvopastoriles que, según Palma, Castellón y Guharay (2015), son prácticas alternativas sostenibles en donde las especies arbóreas forrajeras están combinadas con pastos naturales o mejorados y la producción ganadera. Estos sistemas permiten diversificar la dieta, suministro de sombra de los animales, mejorar el microclima, conservación del suelo y aumentar la captura de carbono, contribuyendo así a una ganadería más resiliente y ambientalmente responsable.

Sin embargo, de acuerdo con Lorenzo (S/F), para su implementación requiere la disponibilidad de material vegetal adecuado, adaptado a las condiciones edafoclimáticas locales y con alto valor nutritivo para el ganado. Razón por la cual, se tiene una propuesta de establecer un vivero para la producción de especies arbóreas forrajeras destinadas a la implementación de sistemas silvopastoriles que mejoren la alimentación y el rendimiento productivo del ganado bovino de ceba, fueron seleccionadas las especies: Guácimo (*Guazuma ulmifolia*), Leucaena (*Leucaena leucocephala*) y Matarratón (*Gliricidia sepium*), en función de las recomendaciones de entes gubernamentales del estado y la disponibilidad de estas en la región.

2. Metodología

La presente investigación se enmarca de acuerdo a Hernández, Fernández y Baptista (2010), en un enfoque cuantitativo-descriptivo, de diseño según Arias (2006), de campo no experimental y modalidad proyecto factible (UNELLEZ, 2016), se recopiló información sobre las condiciones físicas-naturales del predio de la empresa “Desarrollo Forestal La Milagrosa C.A.”, ubicada en el sector Conaima II, municipio Ezequiel Zamora, estado Cojedes, disponibles en fuentes oficiales del estado y el proyecto de la empresa correspondiente al año 2015, de igual manera, se reseñaron los aportes nutricionales y requerimientos ecológicos de especies arbóreas forrajeras seleccionadas, a partir de revisión documental y bibliográfica especializada.

En lo que respecta a la selección de especies, se basó en las recomendaciones de especialistas de la Compañía Nacional de Reforestación (CONARE) y del programa Misión Árbol del Ministerio de Ecosocialismo (MINEC) Cojedes se seleccionaron tres especies prioritarias: Guácimo (*Guazuma ulmifolia*), Leucaena (*Leucaena leucocephala*) y Matarratón (*Gliricidia sepium*). En cuanto al valor nutricional, adaptabilidad edafocológica se consultó bibliografía especializada.

Se propuso un vivero para especies arbóreas forrajeras, a partir del análisis de la información recolectada, incorporando elementos técnicos como capacidad germinativa de las semillas que de acuerdo con Salazar (2000), en función a las especies a seleccionar esté entre el 80 – 90%, el número y dimensiones de bancales, sistema de riego, tipos de sustrato, especies seleccionadas y su distribución espacial, con un análisis estimado de costos para su ejecución. La factibilidad del proyecto desde el punto de vista técnico, de acuerdo con Valera y Garay (S/F), está en una selección de equipos adecuados, distribución óptima del espacio, selección de especies forestales forrajeras adaptadas al clima local, y personal capacitado para su manejo. Permitiendo la producción en el tiempo de plántulas de calidad, asegurando el establecimiento del sistema silvopastoril y el suministro constante de alimento alternativo para el ganado bovino. En cuanto a lo económico, Varela y Garay (ob cit.), se considera viable gracias al aprovechamiento de espacios disponibles y el impacto positivo en el sistema productivo mediante la implementación de especies forrajeras.

Desde lo ambiental, desde la posición de Toledo (2006), la producción de plantas en viveros garantiza plántulas de calidad, mejor

manejo fitosanitario y eficiencia organizativa, para ser plantadas en sistemas silvopastoriles es factible, ya que no solo proporciona alimento alternativo al ganado bovino de ceba, mejorando su desarrollo y peso, sino que, además contribuye a la conservación de suelos, regulación del microclima y mantenimiento de funciones ecosistémicas. Esta práctica promueve un entorno productivo y ambientalmente sostenible.

3. Resultados y discusión

En función a los objetivos planteados, se obtuvieron los siguientes resultados: en primer lugar, el diagnóstico de las condiciones físico-naturales del área en estudio empresa “Desarrollo Forestal La Milagrosa C.A.”, cuenta con una superficie total de 26,62 ha subdividida en tres áreas: desarrollo silvopastoril (22,30 ha), vivero (1,00 ha) y plantación de especies forrajeras (3,32 ha).

Las características edafoclimáticas, de acuerdo al Instituto Nacional de Estadística (INE, 2010), incluyen suelos de textura francos-arcillosos, capacidad de uso de los suelos, según Strebin y Schargel (1973), es clase VII aptos para la actividad pecuaria y forestal; precipitaciones medias anuales entre 1.100 y 1.700 mm, temperaturas promedio entre 22 °C y 35 °C, humedad relativa promedio del 73 %. Respecto a la vegetación, es intervenida compuesta por Poaceae (Graminae), arbustos y especies arbóreas aisladas.

En segundo lugar, en base a los criterios ecológicos y aportes nutricionales, se seleccionaron tres especies forrajeras arbóreas factibles como alternativa alimenticia suplementaria para el ganado bovino de ceba. En la Tabla 1, se presentan los requerimientos edafoclimáticos de las especies forestales forrajeras:

Tabla 1. Requerimientos ecológicos de especies forrajeras seleccionadas

Especie	Precipitación anual (mm)	Temperatura óptima (°C)	Tipo de suelo preferido	Adaptabilidad
Guácimo (<i>Guazuma ulmifolia</i>)	≥ 1.000	20 – 35	Textura liviana y pesada. Bien drenados, no pedregoso. pH 5,5 – 8,0	Alta adaptabilidad tropical
Leucaena (<i>Leucaena leucocephala</i>)	600 – 1.500	10 – 40	Bien drenados, incluso pobres mediana a alta. pH 5,7 – 8,0.	Altamente adaptable, crecimiento rápido

Tabla 1 (continuación)

Especie	Precipitación anual (mm)	Temperatura óptima (°C)	Tipo de suelo preferido	Adaptabilidad
Matarratón (<i>Gliricidia sepium</i>)	800 – 2.500	10 – 35	Ácidos, arcillosos, pH 4,5 – 6,2	Resistente, ideal para reforestación

Fuente: Adaptado de Gómez *et al.* (2004) e INE (2007).

La tabla 2, presenta los aportes de ceba en sistemas silvopastoriles. nutricionales de las especies forestales Indicando contenido de fibra, proteína, forrajeras seleccionadas, para la calcio, fósforo y potencial de producción: alimentación alternativa de ganado bovino

Tabla 2. Aportes nutricionales de especies forrajeras seleccionadas

Especie	Proteína (%)	Fibra (%)	Calcio (%)	Fósforo (%)	Potencial de producción
Guácimo (<i>Guazuma ulmifolia</i>)	Hojas crudas 14,7 Frutos 7	15 – 26	1 – 2	0,2 – 0,5	22tonMatSeca/año
Leucaena (*) (<i>Leucaena leucocephala</i>)	Cruda 12- 25 Seca 30	Moderada	2 – 3	0,2 – 0,5	7-25 TonMatSeca/año
Matarratón (<i>Gliricidia sepium</i>)	18 – 27	Moderada	1 – 2	0,2 – 0,4	2,5TonMatSeca/Km Cerca viva. 3 corte/año

(*) Presenta un aminoácido no proteico que es muy toxico llamado mimosina, por lo que es recomendable suministrar en la ración de los animales solo el 30% del total de la misma para mitigar sus efectos negativos sobre el animal que la consuma. (Benavides, 1998).

Fuente: Adaptado de Morales, (1992), Gómez *et al.* (2004) y Arias *et al.* (2024).

Finalmente, la propuesta consiste en el diseño e implementación de un vivero para la producción de 3.000 plantas de especies forrajeras adaptadas al sistema silvopastoril de la empresa “Desarrollo Forestal La Milagrosa C.A.”, ubicada en Conaima II, municipio Ezequiel Zamora estado Cojedes. El objetivo es mejorar la alimentación del

ganado bovino de ceba mediante el uso de forrajes arbóreos de alto valor nutricional. La infraestructura proyectada incluye siete bancales, caminerías, área de sustrato, oficinas, cuarto de herramientas, sistema de riego, tanque de agua y umbráculo, lo que permite un manejo eficiente y sostenible del material vegetal. Esta propuesta responde a

la necesidad de diversificar las fuentes alimenticias del ganado, reducir la presión sobre los pastos naturales, y mejorar la eficiencia productiva del sistema ganadero. Además, incorpora criterios ecológicos, como la conservación del suelo, captura de carbono y mejora del microclima y generación de empleos locales.

El proceso de producción se desarrolla en fases que incluyen la limpieza del terreno, nivelación, levantamiento topográfico, construcción de bancales, preparación del sustrato que el soporte para la vida de la planta antes de llegar a la plantación, de acuerdo a recomendaciones de Valera y Garay (ob cit.), debe ser a base de una mezcla de suelo (tierra negra), arena y materia orgánica de origen natural, que en caso de esta investigación provenientes del lugar (como estiércol de ganado bovino, hojas secas, pasto, restos de poda trituradas), se utilizan diferentes proporciones las más comunes son: 2:1:1/3 (tierra negra: arena: materia orgánica), equivalente a dos carretilladas de tierra negra, una de arena y un tercio de materia orgánica; el cual se usará para el llenado de bolsa de 1kg, siembra (ver Tabla 3), control fitosanitario que consiste en control de malezas, de plagas y enfermedades; aplicación de fertilización y finalmente el trasplante que

dependiendo de la especie el distanciamiento en plantación varia. Se seleccionaron tres especies: Guácimo (*Guazuma ulmifolia*), Leucaena (*Leucaena leucocephala*) y Matarratón (*Gliricidia sepium*), por su capacidad de adaptación local y aporte nutricional.

Se estima que las plántulas estarán listas para trasplante entre 30 - 45 días después de su germinación cuando hayan alcanzado una altura entre 20 - 35 cm. La propuesta prevé el uso de insumos locales como estantillos de madera proveniente de la misma empresa, que serán usados en la cerca del vivero y para la colocación de umbráculos, de igual manera, la aplicación de biopreparados son extractos naturales usados de manera sostenible para prevenir o controlar plagas y enfermedades en plantas, es el caso de la tintura de ajo que actúa como repelente e inhibidor de bacterias, hongos y diversos insectos; el preparado contra bachacos combina sulfato de cobre, arroz y jugo de naranja, fungicida y atrayente, para eliminar el hongo que los alimenta.

El macerado o decocción de tabaco funciona como repelente efectivo frente a pulgones, mosca blanca y gusanos del suelo, entre otros, para el manejo sanitario, promoviendo así una producción limpia y eficiente.

Tabla 3. Manejo de semillas de las especies forrajeras seleccionadas

Especie	Tipo de Germ.	% de Germ.	Tratam Pre-germ.	Tiempo Germ./ (días)	Siembra en Bolsa (*)	Altura Transp (cm)	Tiempo Transp (días)
Guácimo (<i>Guazuma ulmifolia</i>)	Epigea	60 -80	Remojo en agua caliente (60–70 °C por 20–30 min) o escarificación con lija	5 - 15	Directamente en sustrato.	20 - 30	30 - 45 días después de germinar
Matarratón (<i>Gliricidia sepium</i>)	Epigea	> 90	No requiere.	5 - 8	Directamente en sustrato.	25 - 35	20 - 30 días después de germinar
Leucaena (<i>Leucaena leucocephala</i>)	Epigea	70 - 90	Escarificación con agua caliente (80 °C por 2 min + 24 h en remojo frío)	7 -14	Directamente en sustrato.	20 - 30	30 - 40 días después de germinar

(*) Colocar 2 a 4 semillas/bolsa para asegurar germinación; si todas germinan ralear dejando la plántula más vigorosa.

Fuente: Adaptado de Salazar (2000) y Gómez *et al.* (2004).

Este proyecto representa una alternativa técnica y ambientalmente viable para fortalecer el sistema de alimentación del ganado e impulsar prácticas sostenibles en la actividad agroforestal de la empresa, con un presupuesto estimado para su ejecución de 4.743,44 USD (ver Tabla 4), para la fecha de elaboración de la propuesta.

Tabla 4. Presupuesto de recursos necesarios para la ejecución del vivero

Recursos	Costos Unitario	Unidad	Cantidad Requerida	SubTotal (Bs.)	SubTotal (\$)
Láminas de zinc de 0,17mm x 0,91x 3,66mts	321,13	Lámina	14	4495,82	125,09
Cemento de 42kg.	245,19	Saco	90	22067,10	614,00
Bloques.	15,11	Bloque	900	13599,00	378,38
Tanque de 10.000 litros.	54.781	Tanque	1	54781,00	1524,23
Bomba Hp 4 tiempos, 5Hp	7.140,42	Bomba	1	7140,42	198,68
Malla polisombra negra de 80% de 4Mts de ancho.	188,52	Metro	22	4147,44	115,40
Tubos de agua de M ½ pulgada	306,01	Tubos	8	2448,08	68,12
Micro Aspersor.	333,00	10 aspersores	1	333,00	9,27
Puertas.	2.971,80	Puerta	3	8915,40	248,06
Llave de paso bola válvula bronce ½’’ Agua	228,60	Llave de paso	3	685,80	19,08
Alambre de púas Cal 16x400m.	1.700,10	16m	1	1700,10	47,30

Tabla 4 (continuación)

Recursos	Costos Unitario	Unidad	Cantidad Requerida	SubTotal (Bs.)	SubTotal (\$)
Bolsas para plantas de 14x22.	755,60	Paquete 2000mil bolsas	3	2266,80	63,07
Alambre liso dulce galvanizado cal, 17,5 bobina de 25Kg.	2.266,80	25Kg	1	2266,80	63,07
Codos de tuberías.	75,56	05 codos	2	151,12	4,20
T de unión para tubería.	75,56	05 tubos T	2	151,12	4,20
Teflón Profesional ¾, 20Mts. 0,2 Nastro 19mm.	326,79	Paquete de 10	1	326,79	9,09
Kit de herramientas.	680,04	Kit	1	680,04	18,92
Conexión junta unión universal PVC 1.1/2"	226,68	Conexión	8	1813,44	50,46
Cabillas de ½.	113,34	Cabillas	95	10767,30	299,59
Zunchos estribos de Construcción de 15x15.	177,56	Paquete de 25	18	3196,08	88,93
Ganchos para techo 2x1 corto.	755,60	Caja de 100	2	1511,20	42,05
Vigas de 2x1 Cal 18x16mts.	146,58	Viga	8	1172,64	32,63
Pala Punta Cuadrada Metálica Mango Plástico Cabo Madera.	457,20	Pala	2	914,40	25,44
Pico Punta Y Pala 5 Libras C/cabo	1.179,09	Pico Punta y pala	2	2358,18	65,61
Palín Agrícola.	381,00	Palín	2	762,00	21,20
Carretilla	4.533,90	Carretilla	2	9067,80	252,30
Alicate Alambre Diagonal	2.438,40	Alicate	1	2438,40	67,85
Escardilla Con Cabo De Madera 1 Kg Muzin.	571,50	Escardilla	2	1143,00	31,80
Mangueras 1 Pulgada - Flexible - Una Malla 25 Mm.	1.143,00	Manguera	2	2286,00	63,61
Bombillo Recargable Led 40w Usb Lámpara Emergencia 6 Horas	190,12	Bombillo	6	1140,72	31,74
Sócate Goma y Porcelana	304,80	Sócate	1	304,80	8,48
Cable Eléctrico Thw 12 Cable 100% Cobre Blanco 100 mts.	4.991,10	Rollo	1	4991,10	138,87
Teipe Negro Cobra 3/4 18metros	457,20	Blister de 10	1	457,20	12,72
Total. Tasa \$ BCV 09 de enero de 2024 35,94 Bs /1\$				170.480,09	4.743,44

Para la propuesta del diseño del vivero, como se muestra en la Figura 1, contará con vías de acceso de 4 m suficientes la entrada y salida para vehículos, oficina administrativa de 3 m², áreas de almacenamiento de semillas y herramientas, y con un sistema de riego con bomba de 5 HP, tanque de 10.000 Lt y aspersores.

Incluirá un área para preparación de sustrato, siete bancales de permanentes de piso de concreto, paredes de bloque de 0,20m con una dimensión de 1,2 × 5 m, y entre ellos con 0,80 m y malla polisombra al 75% a 2 m de altura. Orientado a garantizar el manejo eficiente y sostenible de la producción de plántulas.

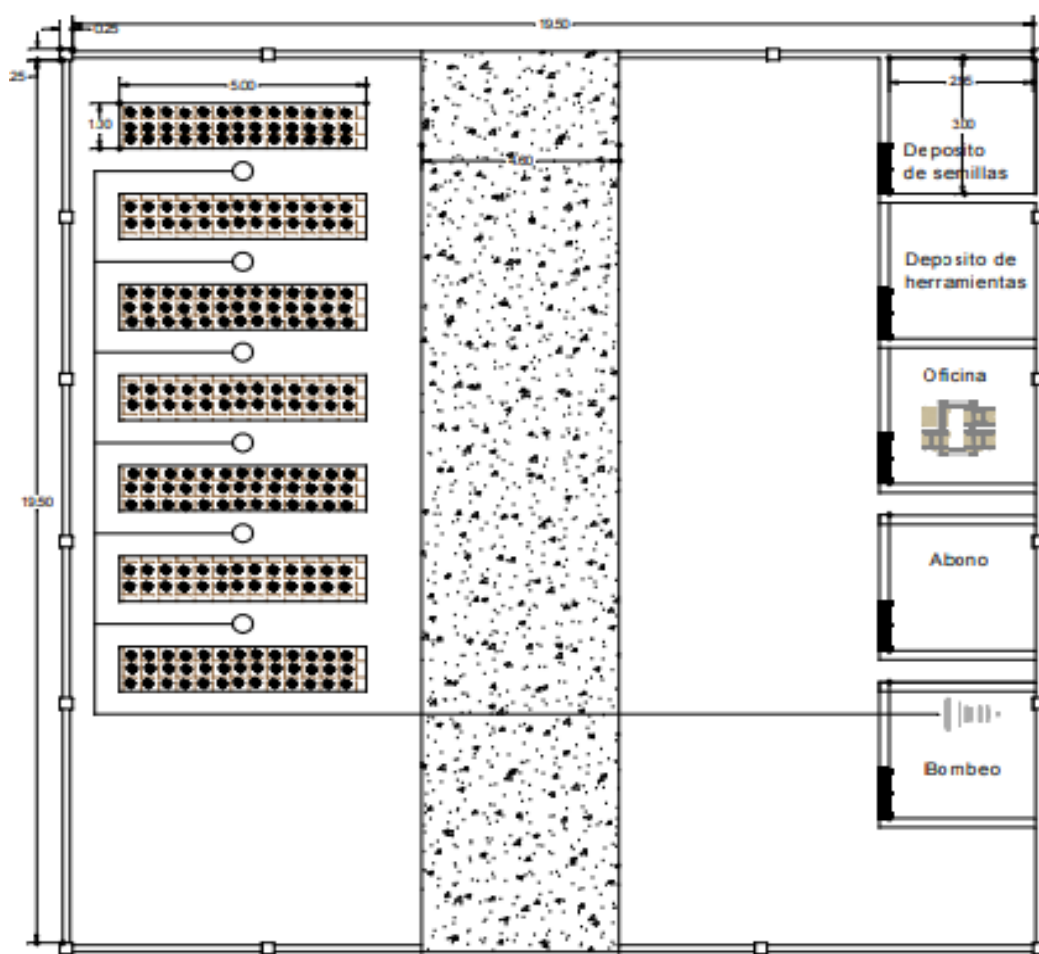


Figura 1. Plano de distribución del vivero de especies forrajeras

Estos resultados respaldan la propuesta de diversificación forrajera en sistemas silvopastoriles como estrategia para optimizar la productividad del ganado bovino de ceba y fomentar la sostenibilidad

ambiental en la unidad de producción evaluada.

4. Conclusiones

El área de estudio de acuerdo al proyecto de la empresa se divide en tres

áreas: de desarrollo silvopastoril, vivero y plantación de especies forrajeras. Las condiciones físico-naturales del sitio, con suelos de clase VII aptos para uso pecuario y forestal, precipitación media anual entre 1.100 y 1.700 mm, temperaturas que oscilan entre 24 °C y 35 °C, y vegetación intervenida de sabanas arboladas, ofrecen un entorno propicio para la implementación de sistemas silvopastoriles que permitan diversificación de las fuentes alternativas de forraje para el ganado bovino de ceba.

En base a recomendaciones de especialistas de CONARE y del programa Misión Árbol del MINEC Cojedes, se seleccionaron tres especies: Guácimo (*Guazuma ulmifolia*), Leucaena (*Leucaena leucocephala*) y Matarratón (*Gliricidia sepium*).

La selección se sustentó en su valor nutricional, adaptabilidad edafoecológica y disponibilidad local, estos criterios son fundamentales para asegurar el éxito de la propuesta, mediante la incorporación de estas especies, a ser plantadas en espacios destinados a potreros de la manada para su consecuente pastoreo, sugeridas según las alturas de sus ramas, ramoneo y/o aprovechamiento de ramas y frutos respectivamente.

Se proyectó un vivero local para producir 3.000 las plántulas de las especies seleccionadas, aprovechando la naturaleza y logística operacional de la empresa, promoviendo la alimentación alternativa de forraje a través sistemas silvopastoriles, que permite una mayor productividad del ganado bovino, además de un valor agregado que este sistema brinda en la conservación del ecosistema, suelo, diversidad biológica y generación empleo local.

Fuentes bibliografías consultadas

- Arias, F. (2006). El proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica, 5ta. Edición, Editorial Episteme, C.A., Caracas – Venezuela.
- Arias, L., Condo, L., Rojas, L., Huebla, V. (2024). Manejo de praderas para la producción sostenibles de forrajes. Puerto maderero editorial académico. La Plata. Buenos Aires. Argentina. 225p. Recuperado de: <https://goo.su/63gOc6>
- Benavides, J. (1998). Árboles y arbustos forrajeros: Una alternativa agroforestal para la ganadería. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Memorias de una conferencia electrónica.

- Agroforestería para la producción animal en América Latina. Realizada de abril a septiembre de 1998. Pág. 449. Recuperado de: <https://www.fao.org/3/x1213s/x1213s.pdf>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, L. (2006). Metodología de la investigación. Cuarta Edición. Editorial McGraw-Hill. México.
- Gómez, M., Rodríguez, L., Murgueitio, E., Ríos, C., Rosales, M., Molina, C., Molina, C., Molina, E., y Molina, J. (2004). Árboles y arbustos forrajeros utilizados en alimentación animal como fuente proteica. Centro para la Investigación en Sistemas Sostente de Producción Agropecuaria. Colombia.
- Instituto Nacional de Estadística INE (2007). Informe geoambiental estado Cojedes. República Bolivariana de Venezuela.
- Lorenzo, M. (S/F). Manual de sistemas silvopastoriles. Redes de innovación territorial. Ganadería sustentable. Pronatura península de Yucatán. México. Recuperado de: <https://goo.su/IpCnDJ>
- Morales, G. (1992). Fundamentos de alimentación, manejo y sanidad bovina. Guía de campo para el extensionista agropecuario. Programa de producción y desarrollo pecuario sostenido. Centro Agronómico Tropical de Investigación y enseñanza. (CATIE). Turrialba. Costa Rica. 170p
- Murgueitio, E., Uribe, F., Molina, C., Molina, E., Galindo, W., Chará, J., Flores, M., Giraldo, C., Cuartas, C., Naranjo, J., Solarte, L. y González, J. (2016). Establecimiento y manejo de sistemas silvopastoriles intensivos con leucaena. Editorial CIPAV. Cali, Colombia. 220p.
- Palma, J., Castellón, J. y Guharay, F. (2015) Establecimiento y manejo de sistemas silvopastoriles. Programa de Gestión Rural Empresarial, Sanidad y Ambiente. Catholic Relief Services. Programa para Nicaragua. Managua – Nicaragua. Recuperado de: <https://goo.su/qw3ZHR>
- Salazar, R. (2000). Manejo de semillas de 100 especies forestales de América Latina. Centro Agronómico de Investigaciones y Enseñanza – CATIE. Programa de investigación. Proyecto semillas forestales. Serie técnica. Manual técnico N 41.

- Volumen 1. Turrialba. Costa Rica. Pp 204. ISBN 9977-57-349-2
- Strebin, S. y Schargel, R. (1973). Capacidad de uso de las tierras del estado Cojedes. Ministerio de Obras Públicas. Caracas, Venezuela. Dirección de Información Básica. División de Edafología. 20 p.
- Toledo, A. (2006). Agua, hombre y paisaje. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Instituto Nacional de Ecología (INE), Centro de Investigaciones y Estudios Sociales en Antropología Social. México. Pp 261. Recuperado de: http://centro.paot.org.mx/documentos/ine/agua_hombre.pdf
- UNELLEZ. (2016). Norma transitoria para la elaboración del trabajo de grado para las carreras de ingeniería y medicina veterinaria del Vicerrectorado de Infraestructura y Procesos Industriales de la UNELLEZ. Consejo Académico del Vicerrectorado de Infraestructura y Procesos Industriales. Resolución CA N° 2016/114. FECHA: 07/04/2016 Acta N°: 476 Ordinario. Punto: 14
- Valera, L. y Garay, V. (S/F). Producción vegetal y establecimiento de plantaciones. Selección del sitio y diseño de establecimiento del vivero. Guía de apoyo docente. Universidad de Los Andes. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. Escuela de Ingeniería Forestal.