



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ**  
**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS**  
**ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**TRABAJO DE TITULACIÓN**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE**  
**MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

**MODALIDAD TRABAJO COMUNITARIO**

**TEMA:**

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA SILVOPASTORIL, EN POTREROS**  
**ROTACIONALES DEL CENTRO EXPERIMENTAL N°1 DE LA FACULTAD DE**  
**CIENCIAS VETERINARIAS**

**AUTORES:**

**PIN MACÍAS MELISSA SELENY**  
**VELÁSQUEZ VERGARA MARIA CECIBEL**

**DIRECTOR DE TESIS**

**DRA. MARINA DALILA ZAMBRANO AGUAYO. PhD.**

**LODANA, SANTANA, ECUADOR**

**2022**

**TEMA:**

“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA SILVOPASTORIL, EN POTREROS  
ROTACIONALES DEL CENTRO EXPERIMENTAL N°1 DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS VETERINARIAS”

## **DEDICATORIA 1**

A Dios sobre todas las cosas agradecerle por guiarme y nunca perder la fe. Esta tesis la dedico especialmente a mis padres Vicente Pin y Margorie Macías, a mis hermanos Henry, Ingrid y Gary Pin Macías y a mis sobrinos por ser los principales promotores de mis sueños y en la distancia a J.Félix López por su apoyo en esta etapa, así mismo por cada día confiar en mí y en mis expectativas enseñándome que con esfuerzo, amor y humildad se pueden lograr nuestros objetivos, son lo más importante en esta vida sin ellos esta etapa hubiera sido diferente, todos mis logros serán dedicados a ellos, por esta y muchas razones más gracias infinitas.

A Yelenny Duran Tejena por brindarme su apoyo incondicionalmente, por su cariño y paciencia demostrándome la vida está llena de satisfacciones no materiales y que siempre debo de creer en mí.

A mis maestros, personas de gran sabiduría quienes se han esforzado por ayudarme a llegar al punto en el que me encuentro. A mis amigos que fueron y son de gran apoyo en todo este proceso; Kathy Haro, Vanessa Quijije, Arleny Álvarez, Richard Laz y Adriano Chávez queda comprobado que una amistad verdadera existe y que hay un apoyo incondicional.

A la vida por permitirme seguir aquí, aprendiendo cada día nuevas experiencias y situar en el camino a personas que estimo mucho y me han apoyado de una u otra manera.

*Pin Macías Melissa Seleny.*

## **DEDICATORIA 2**

La concepción de este trabajo está dedicado a Dios y a mi familia. A Dios porque ha estado conmigo en todo momento, guiándome, cuidándome y dándome fortaleza para continuar, a mi familia quienes, a lo largo de mi vida, han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza, en cada reto que se me ha presentado, sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad.

A mis hijos quienes me dieron el apoyo que necesite en un momento determinado para cumplir mi objetivo. Es por ello que he podido seguir avanzando y llegar a la meta realizando mis sueños.

*Velásquez Vergara María Cecibel.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Los resultados de este trabajo merecen expresar un profundo agradecimiento, a aquellas personas que de alguna forma son parte de su culminación, quienes con su ayuda, apoyo y comprensión nos alentaron a lograr esta hermosa realidad.

Nuestro agradecimiento va dirigido especialmente a la familia, quienes nos apoyaron arduamente días tras días.

A nuestros profesores, quienes han impartido sus conocimientos y experiencias, para formarme como una profesional, especialmente a la Doctora Marina Zambrano, tutora de tesis, quien supo creer en nuestra capacidad y orientarnos sin interés alguno, para culminar con éxito esta investigación.

También queremos agradecer al Doctor Jimmy Zambrano, encargado del Centro Experimental No.1 de la Facultad de Ciencias Veterinarias, quien fue la herramienta principal, para este trabajo.

*Las autoras.*

## **CERTIFICACIÓN DEL TUTOR DE TESIS:**

Facultad de Ciencias Veterinaria

Dra. Marina Zambrano Aguayo PhD.

Certifico:

Que el trabajo de titulación **“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA SILVOPASTORIL, EN POTREROS ROTACIONALES DEL CENTRO EXPERIMENTAL N°1 DE LA FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS”** es trabajo original de los estudiantes Pin Macías Melissa Seleny y Velásquez Vergara Maria Cecibel, el cual fue realizado bajo mi dirección.

---

Dra. Marina Zambrano Aguayo PhD.

**Tutora del Trabajo de Titulación**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ**  
**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS**  
**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**TEMA:**

**“IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA SILVOPASTORIL, EN POTREROS  
ROTACIONALES DEL CENTRO EXPERIMENTAL N°1 DE LA FACULTAD  
DE CIENCIAS VETERINARIAS”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Sometido a consideración del Tribunal de Defensa legalizada por el Honorable Consejo Directivo como requisito previo a la obtención de Título de:

**MÉDICO VETERINARIO**

**APROBADA POR EL TRIBUNAL**

-----  
Dr. Edis Macías Rodríguez  
**DECANO FCV**

-----  
Dra. Marina Zambrano Aguayo PhD.  
**TUTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

-----  
Dra. Laura De La Cruz Mg Sc  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

-----  
Dr. Rodolfo Pedroso PhD.  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

-----  
Dr. Carlos Bulnes PhD.  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

### **DECLARACIÓN SOBRE DERECHOS DE AUTOR:**

Nosotros, **Pin Macías Melissa Seleny** y **Velásquez Vergara Maria Cecibel**; declaramos que el presente trabajo de titulación “**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA SILVOPASTORIL, EN POTREROS ROTACIONALES DEL CENTRO EXPERIMENTAL N°1 DE LA FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS**”, ha sido desarrollado bajo conceptos debidamente citados el cuál se encuentra de una manera más detallada en la bibliografía.

Mediante esta presente declaración, nos responsabilizamos del contenido y la autenticidad que se encuentra en el documento.

-----  
**Pin Macías Melissa Seleny**

**CI: 1310848351**

-----  
**Velasquez Vergara Maria Cecibel**

**CI: 1708909765**

## INDICE

|   |    |
|---|----|
| TEMA:.....  | 2  |
| DEDICATORIA 1.....                                | 3  |
| DEDICATORIA 2.....                                | 4  |
| AGRADECIMIENTOS.....                              | 5  |
| CERTIFICACIÓN DEL TUTOR DE TESIS: .....           | 6  |
| DECLARACIÓN SOBRE DERECHOS DE AUTOR: .....        | 8  |
| RESUMEN:.....                                     | 11 |
| SUMARY:.....                                      | 12 |
| I. INTRODUCCIÓN:.....                             | 13 |
| II. DENOMINACIÓN DEL PROYECTO: .....              | 14 |
| III. LOCALIZACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO:.....       | 14 |
| 2.1 Macro-localización.....                       | 14 |
| 2.2 Micro-Localización.....                       | 14 |
| IV. FUNDAMENTACIÓN.....                           | 15 |
| 4.1 Diagnóstico de la comunidad.....              | 15 |
| 4.2 Identificación del problema.....              | 15 |
| 4.3 Priorización del problema.....                | 16 |
| V. JUSTIFICACIÓN.....                             | 16 |
| VI. OBJETIVOS.....                                | 17 |
| 6.1 Objetivo General.....                         | 17 |
| 6.2 Objetivos Específicos.....                    | 17 |
| VII. MARCO DE REFERENCIA.....                     | 18 |
| 7.1 Siembra.....                                  | 18 |
| 7.2 El algarrobo ( <i>Prosopis pallida</i> )..... | 18 |
| 7.3 Samán ( <i>Samanea saman</i> ).....           | 19 |
| 7.4 Sistemas Silvopastoril.....                   | 19 |
| 7.5 Manejo del sistema silvopastoril.....         | 20 |
| 7.6 Preparación del terreno.....                  | 20 |
| 7.6.1 Cercas.....                                 | 21 |
| 7.6.2 Cerca viva.....                             | 22 |
| 7.6.3 Alambre.....                                | 22 |
| 7.7 Bienestar animal.....                         | 22 |
| 7.8 Potreros.....                                 | 23 |

|  |    |
|--|----|
| 7.9 Sistemas rotacionales.....                     | 24 |
| VIII. BENEFICIARIOS .....                          | 25 |
| 8.1 Beneficiarios directos .....                   | 25 |
| 8.2 Beneficiarios Indirectos.....                  | 25 |
| IX. METODOLOGÍA.....                               | 26 |
| 9.1 Matriz de Involucrados.....                    | 27 |
| 9.2 Árbol de problema .....                        | 28 |
| 9.3 Árbol de objetivos .....                       | 29 |
| 9.4 Marco Lógico .....                             | 30 |
| X. RECURSOS UTILIZADOS .....                       | 32 |
| 10.1 Recursos humanos .....                        | 32 |
| 10.2 Materiales de escritorio .....                | 32 |
| 10.3 Materiales de trabajo .....                   | 32 |
| 10.4 Recursos financieros.....                     | 32 |
| XI. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS..... | 33 |
| SUSTENTABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD.....              | 34 |
| XII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....          | 35 |
| 12.1 Conclusiones: .....                           | 35 |
| 12.2 Recomendaciones: .....                        | 36 |
| Bibliografía.....                                  | 37 |
| ANEXOS .....                                       | 40 |

## **RESUMEN:**

El presente trabajo comunitario se realizó en el Centro Experimental N°1 de la Facultad de Ciencias Veterinarias, y su objetivo es implementar un sistema silvopastoril, en potreros rotacionales del Centro Experimental N°1 de la Facultad de Ciencias Veterinarias. El proyecto se basó en una metodología teórica-práctica. Se intervinieron 6 hectáreas de tierras, donde se plantaron 210 plántulas de algarrobo y samán, utilizando un diseño de plantación de 15 x 15 metros de distancia, para el algarrobo y el samán, sembrados un par en cada potrero. Se concluyó que, para la implementación de potreros rotacionales, y el sistema silvopastoril, es muy importante tener en cuenta el terreno, el árbol a sembrar y su finalidad. Se recomienda realizar mantenimiento permanente a los potreros, mediante un sistema de riego, fertilización y control de malezas.

**Palabras claves:** Sistema Silvopastoril, potreros, implementación, ambiente, árboles

## **SUMMARY:**

The present community work was carried out in the Experimental Center No. 1 of Veterinary Medicine, and its objective is to implement a silvopastoral system, in rotational paddocks of the Experimental Center No. 1 of the Faculty of Veterinary Sciences. The project was based on a theoretical-practical methodology. 6 hectares of land were intervened, where 210 carob and saman seedlings were planted, using a plantation design of 15 x 15 meters for carob and saman, planting a pair in each paddock. It was concluded that, for the implementation of rotational paddocks, and the silvopastoral system, it is very important to take into account the terrain, the tree to be planted and its purpose. It is recommended to carry out permanent maintenance to the paddocks, through an irrigation, fertilization and weed control system.

**Keywords:** Silvopastoral System, paddocks, implementation, environment, trees

## I. INTRODUCCIÓN:

Los sistemas silvopastoriles son una combinación de árboles, arbustos forrajeros y pastos con la producción ganadera en la finca. En este sistema se requiere una administración de estos recursos de manera que perduren en el tiempo los árboles y arbustos, así como su aprovechamiento en la alimentación animal. La importancia de los mismos es que pueden aportar mucho en mantener una cobertura vegetal continua sobre el suelo, posiblemente haciéndolo más fértil a mediano plazo, y además, trae beneficios verificables en la producción animal (Lam, 2016).

El sistema silvopastoril es una alternativa de ganadería sostenible, evitan la erosión del suelo, aumentan la producción, preservan la naturaleza y reducen la emisión de metano del ganado. Los sistemas silvopastoriles permiten conservar la fertilidad de la tierra, a diferencia de la ganadería convencional extensiva que provoca erosión y pérdida de nutrientes y microorganismos del suelo (Guzmán, 2019).

El pastoreo rotativo o pastoreo rotacional es un sistema que implica el uso de por lo menos dos potreros y que permite "rotar" el ganado entre ellos, lo que resulta en un periodo de pastoreo seguido de uno de descanso. Uno de los beneficios más interesantes que se obtienen de la rotación es cómo se amansan los animales (Belalcazar, 2013).

Para implementar un sistema de pastoreo rotacional es necesario realizar las prácticas de utilización de forrajes con criterios asociados a la morfofisiología y fenología de las especies forrajeras (González, 2013).

El algarrobo se encuentra disponible en la Costa de Ecuador, especialmente en la Provincia de Manabí, por lo cual se ha constituido constituyéndose en una alternativa en el ganado bovino (Grados *et al.*, 2014).

El Samán, es un majestuoso, espectacular y frondoso árbol, que goza de innumerables propiedades y beneficios, para el ser humano y animales, por sus características bondadosas como alimento al ganado, y sobra en caso de calor extremo (Rodríguez, 2017).

## **II. DENOMINACIÓN DEL PROYECTO:**

“Implementación de un sistema silvopastoril, en potreros rotacionales del Centro Experimental N°1 de la Facultad de Ciencias Veterinarias”

## **III. LOCALIZACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO:**

### **2.1 Macro-localización**

Este proyecto se realizó en la Provincia de Manabí que limita al Norte con la Provincia de Esmeraldas, al Sur con las Provincias de Santa Elena, al Este con la Provincia de Guayas, los Ríos y Santo Domingo de los Tsáchilas, y al Oeste con el Océano Pacífico.

La misma se encuentra ubicada en la parte central de la región litoral del país, su población total es de 1'451.873 habitantes, tiene una superficie de 18.878,8 Km<sup>2</sup> (INEC, 2020).

### **2.2 Micro-Localización**

Este proyecto se lo realizó exactamente en las nuevas instalaciones de la Facultad de Ciencias Veterinarias situada en la parroquia Lodana del cantón Santa Ana, provincia de Manabí.

### **Ubicación Geográfica de la Parroquia Lodana**

- País: Ecuador
- Provincia: Manabí
- Cantón: Santa Ana
- Parroquia: Lodana.
- Características Climatológicas:
- Pluviosidad media anual: 682,50 mm
- Heliofania media anual: 1.354 horas luz
- Temperatura promedio anual: 25,39°C (Mera, 2011).

## **IV. FUNDAMENTACIÓN**

Dentro del proyecto a largo plazo de la Facultad de Ciencias Veterinarias en búsqueda de la excelencia académica, se da por sentado que contar con un departamento con diferentes áreas, representará una gran ventaja para los estudiantes de la Facultad de Ciencias Veterinarias.

Con estas hectáreas intervenidas en la siembra de árboles de algarrobos y samán, sirve como sistema silvopastoril para el bienestar de los animales que se encuentran en los potreros.

Anteriormente estos predios se encontraban ubicados en los terrenos de la Universidad Técnica de Manabí en la ciudad de Portoviejo, pero se trasladó a la Parroquia Lodana al igual que su facultad. Debido a eso la reubicación y zonificación de los potreros se ha visto la necesidad de implementar árboles propios de la zona, beneficiando tanto a los animales como a futuras prácticas de los estudiantes de la facultad.

### **4.1 Diagnóstico de la comunidad.**

Las nuevas instalaciones del Centro Experimental N°1 de Ciencias Veterinarias están ubicadas en la parroquia Lodana del cantón Santa Ana, provincia de Manabí, es una unidad académica de prestigio en el campo de la investigación veterinaria y vinculada al desarrollo agropecuario, pero no cuenta con un potrero adecuado correctamente que brinde total bienestar a los animales, por la falta de árboles que permitan obtener alimento y sombra.

### **4.2 Identificación del problema.**

La Facultad de Ciencias Veterinarias en su Centro Experimental #1 no cuenta con suficientes plantas propias de la zona, además se debe implementar un sistema silvopastoril para el beneficio del área donde se sembrarán los árboles para los animales que se encuentran en los potreros.

### **4.3 Priorización del problema.**

Se establece como prioridad principal, mejorar el medio ambiente para el bienestar de los animales en los potreros en el Centro Experimental N° 1 de la Facultad de Ciencias Veterinarias con el fin de adecuar esta área con árboles propios de la zona.

## **V. JUSTIFICACIÓN**

El presente proyecto de Tesis en la Modalidad de Trabajo Comunitario tiene la finalidad de implementar un sistema silvopastoril para el bienestar del ganado bovino en los potreros rotacionales del Centro Experimental N° 1 de la facultad de Ciencias Veterinarias, permitiendo mejorar el área de los potreros, que allí se plantaron los árboles.

Además, estos sirven de sombra en beneficio de los animales en tiempos de verano, favoreciendo el bienestar animal. Asimismo, la colocación de cercas de alambre de púas alrededor de las plantas, permitan mantenerlas protegidas del ganado que se encuentran en los potreros.

## **VI. OBJETIVOS**

### **6.1 Objetivo General**

Implementar un sistema silvopastoril, en potreros rotacionales del Centro Experimental N°1 de la Facultad de Ciencias Veterinarias.

### **6.2 Objetivos Específicos**

- Desarrollar limpieza de los potreros en el Centro Experimental N°1 de la Facultad, previo a su intervención.
- Ejecutar el cercado de protección de las plantillas en 6 hectáreas de potrero del Centro Experimental N°1 de la Facultad de Ciencias Veterinarias.
- Sembrar las plántulas de samán y algarrobo en el Centro Experimental N°1 de la Facultad de Ciencias Veterinarias.

## **VII. MARCO DE REFERENCIA.**

### **7.1 Siembra**

Indica Bin (2010) que las actividades económicas en el campo requieren de áreas para el ganado o para cultivar diferentes productos que en su mayoría son de sostenimiento, es decir que les permiten tener un ingreso económico al venderlos.

Por lo general los trabajos de preparación se realizan con la ayuda de herramientas básicas como azadón, pala, talacho, barreta, pico, coa, hacha o machete, entre otras. Con este método sólo se trabaja el área donde se colocará la planta, evitando alteraciones innecesarias y la pérdida de suelo por la remoción no requerida (Valverde, 2010)

Según Grandeo (2017) los árboles dispersos en potrero pueden ser plantados o provenientes de la regeneración natural en los potreros. Los árboles asociados a los pastos generan diversos beneficios ambientales y productivos tales como: sombrío, fijación de nitrógeno, mejora las propiedades físicas y biológicas del suelo, aportan madera para postes, leña, frutos y forraje, entre otros usos.

Se debe estudiar qué especies se adaptan al predio, cuáles son las recomendadas para ser plantadas en el potrero, contar con una disponibilidad de riego, tomando en cuenta se deben de sembrar de tal manera que cuando tengan un porte alto se vean distribuidos de forma homogénea en el potrero (Belalcazar, 2013).

### **7.2 El algarrobo (*Prosopis pallida*).**

El algarrobo es una especie arbórea que mide de dos a dieciocho metros de altura, se constituye de tres partes fundamentales, el sistema radical ubicado bajo tierra, un tronco o fuste de veinte a ciento cincuenta centímetros de diámetro y una copa que contiene a las ramas, hojas, flores y frutos, en la parte aérea (Mostacero *et al.*, 2009).

Es una excelente especie para contrarrestar la desertificación, precoz, tolerante a la sequía, pionera en la recuperación de la fertilidad de los suelos por su capacidad de fijación de nitrógeno desde la atmósfera y la adición de materia orgánica, a partir de las hojas, así como por su directa influencia en la reducción de la erosión y degradación, su capacidad de sustituir maíz y salvado de trigo en las dietas animales y la ventaja de producir frutos en la época de mayor sequía y cuando la disponibilidad de forraje natural está en su punto crítico (Flor, 2013).

### **7.3 Samán (*Samanea saman*).**

El saman es una de las especies maderables más importante en el Ecuador y destinadas a la ganadería. Estos samanes han permanecido en los potreros debido a sus grandes copas y semillas comestibles ya que proveen sombra y alimento al ganado (Morat, *et al.*, 2007).

Crece en suelos ligeros, medios y pesados, y también se adapta a condiciones alcalinas y ácidas. Puede tolerar encharcamientos por cortos períodos, pero es intolerante a la sombra y al frío. Requiere riego cuando es joven, y es más resistente a la sequía cuando llega a la adultez (Delgado *et al.*, 2014).

### **7.4 Sistemas Silvopastoril**

Se considera a los Sistemas Silvopastoril (SSP) como una forma de producción pecuaria y forestal, en la que, en una misma unidad productiva (finca), se establecen e interactúan especies leñosas (árboles y arbustos), herbáceas (pastos y leguminosas) y animales herbívoros domésticos (bovinos, caprinos, ovinos, etc.) (Aguilera, 2020).

En los sistemas silvopastoril se destacan las interacciones entre sus componentes (árboles, pastos, ganado y suelo), es decir la integración o combinación de plantas forrajeras con arbustos y árboles plantados para la alimentación del ganado, para otras alternativas como ser fuente maderera o como árboles frutales (Sánchez, 2020)

Es importante tener árboles en el potrero, debido a que los animales que habitan ahí necesitan de sombra, sobre todo en los días calurosos, especialmente las vacas lecheras, esta especie optan por buscar lugares frescos, libres del sol, lo que los lleve a que se tiendan debajo de un árbol, contribuyendo a mejorar el bienestar, la eficiencia productiva y reproductiva, a su vez, estas plantaciones favorecen la infiltración de agua ayudando a la conservación de las fuentes de agua y suelo (Muhammad *et al.*, 2006).

Sin importar de que especie sea el árbol, esto ayudará a que se refleje un mejor trabajo en el campo, siendo primordial que se tome las medidas adecuadas en cuanto las características donde se aplicara el sistema (Bin, 2010).

Otro beneficio de implementar un sistema silvopastoril, en este caso, es que una vez que los árboles hayan crecidos, al tener un gran potencial para almacenamiento, incorporarán el carbono del aire al suelo, ayudando a su estructura, revirtiendo este proceso y mejorando la sustentabilidad del agroecosistema (Aguilera, 2020).

### **7.5 Manejo del sistema silvopastoril**

Según Cruz & Nieuwenhuyse (2008) el manejo del sistema silvopastoril es:

- **Inicio del periodo de uso:** en las condiciones del trópico se debe dejar un periodo de al menos ocho meses entre el establecimiento y la primera utilización para asegurar que la planta soporte el ramoneo o la corta.
- **Poda de uniformización:** para que los animales puedan acceder al follaje es necesario mantener los árboles a una altura apropiada para que los animales puedan consumir sin problema, se recomiendan las podas de uniformización para darles forma y mantenerlos a una altura ideal.
- **Frecuencia de uso:** esto depende de la especie de árbol establecido, el tipo de suelo (fertilidad) y de aspectos ambientales (lluvia principalmente); el manejo, entonces, no es igual para cada rancho, comunidad o región. Sin embargo, cuando el árbol ha recuperado el follaje que tenía antes de ser podado o ramoneado -por lo general, entre 60 y 90 días ya puede utilizarse otra vez.
- **Fertilización:** es recomendable fertilizar el SSP para asegurar una buena producción de comida para la alimentación animal. Se aconseja recolectar el estiércol de los corrales y depositarlo en el campo para reponer los nutrientes que la producción de follaje extrajo del suelo.

### **7.6 Preparación del terreno**

Existen diferentes maneras de preparar el terreno donde se pretende establecer la plantación, para mejorar las condiciones del suelo y asegurar una mayor sobrevivencia de la planta. La elección del método está en función de diversos factores: superficie a

reforestar, disponibilidad de recursos (humanos, económicos, maquinaria y equipo), tipo de suelo, pendiente del terreno y acceso al mismo (Valverde, 2010).

El suelo debe presentar un buen soporte, humedad y nutrientes, se debe analizar su composición, constatar sus componentes, en algunos casos se debe aumentar la fracción orgánica o por el contrario se deba disminuir la de los minerales. Es importante que revisen que la tierra exista un drenaje y que esté suelta (Morón *et al.*, 1999).

Se debe nutrir la tierra, después de eso allanar el terreno para facilitar la siembra, con esto se tratará de eliminar los pequeños cerros de tierra que han podido formarse al arar o cavarla. Además, se eliminará cualquier resto de escombros como: fundas, trozos de maderas, resto de materiales de construcción, etc., ya que esto puede ser perjudicial para el correcto crecimiento de los árboles y por último tienes que observar los focos contaminantes, en caso de existir deben ser eliminados están enfocando a las plantas ya que podría afectarlas de forma negativa (FAO, 2013).

En el terreno se debe preparar en un área que sirva de base o suelo de soporte a los terraplenes que conformarán el relleno. Algunas veces será necesaria la tala de árboles y arbustos para que no sean un obstáculo durante la operación. Esta limpieza se hará por etapas y de acuerdo con el avance de la obra. De este modo, se evitará la erosión del terreno (Durango, 2014).

### **7.6.1 Cercas**

Esta práctica consiste en formar cercos de una o más hileras con especies forestales. Para este tipo de técnica se recomienda plantar árboles en forma uniforme a una distancia de 1,5m a 2,5m entre árboles; para ello se debe seleccionar especies que tengan características específicas que ayuden a la formación de cercas (Santos, 2013).

En muchos de los países donde se usan las cercas vivas generalmente estas pasan inadvertidas, incluso entre los forestales y los agrónomos, y son ignoradas por los especialistas en ganadería y forrajes (las cercas eléctricas o metálicas son preferidas, pero son más caras). Estas actitudes son contradictorias, si se tiene en cuenta que la práctica objeto de análisis siempre ha sido preferida por los agricultores (Hernández *et al.*, 2001).

### **7.6.2 Cerca viva**

Las Cercas Vivas son plantaciones lineales que, dependiendo de la especie de árbol utilizada y de su copa, son establecidas a una distancia entre 3 – 5 metros en una o dos líneas. Aunque también pueden establecerse a menos de 3 metros, como el Matarratón que se puede establecer a distancias menores de 2 metros ya que su copa no es extensa. Y si se sabe que sea más eficaz como barreras rompevientos, se recomienda establecer en tresbolillo. En muchos de los países del mundo prefieren y utilizan cercas eléctricas o metálicas, las cuales obviamente son más costosas, dejando de lado las cercas vivas las cuales pasan inadvertidas e ignoradas por los ganaderos y especialistas en forrajes y producción ganadera (Gonzalez, 2020).

Las funciones principales son delimitar la propiedad de la finca, limitar el acceso de personas y animales, y contribuir al embellecimiento del paisaje, ya que se observará estéticamente mejor (Vásquez, 2015).

Los agricultores han acumulado una amplia experiencia en la implantación y manejo del sistema “cercas vivas”; cada especie tiene sus propias características de crecimiento, manejo y productos que se pueden obtener, tales como leña, madera, frutos, flores, forraje para el ganado vacuno y otros animales domésticos, principios medicinales y otros (Gonzalez, 2020).

### **7.6.3 Alambre**

El alambre de púas tiene por finalidad reforzar la seguridad de las cercas, muros y/o alambradas que rodean los perímetros de todo tipo de espacios, desde casas habitación hasta fincas o instalaciones industriales, ya que es un elemento muy eficaz para evitar problemas de un potrero a otro. El uso del alambre de púas también es muy habitual como complemento para reforzar los cercados rurales y zonas de animales para protección contra el acceso de depredadores (Steel, 2018).

## **7.7 Bienestar animal**

El bienestar animal es un tema importante dentro de la producción animal lo cual permite contar con métodos apropiados para la salud de los animales en los potreros. Esto permite a los propietarios adoptar medidas que mejoren y aumenten la productividad de los animales (Tadich, 2011).

El bienestar animal no es otra cosa que el buen trato brindado a los animales, donde siempre se buscara el cuidado de las especies, para disminuir las situaciones que le causen estrés, tensión, algún sufrimiento y dolor en los animales durante su crianza. Toda persona que tenga a cargo animales está obligada a mantener los procesos y cuidados correspondientes con el propósito de que los animales en su desarrollo reciban buen trato (Basantes, 2016).

Se deben procurar que el animal tenga buena alimentación, recibiendo una alimentación nutritiva adecuada para su edad, para lograr un buen crecimiento, desarrollo, producción y reproducción, también procurar conservar un estado de salud óptimo a lo largo de su vida, acompañado de cuidados sanitarios, vacunación y sobre todo mantener atención en las enfermedades que puedan presentarse, propias de la especie (Aguilera, 2020).

Menciona Digiacinto (2015) que existen cinco libertades lo cual define el estado idóneo de los animales los cuales son: libre de hambre o sed, libre de molestias, libres de dolor o enfermedad, libre de miedo o angustia y libre de expresar su comportamiento natural.

## **7.8 Potreros**

El buen manejo de los potreros depende de la calidad del suelo para que de esta manera se devuelvan los nutrientes que se extraen de la tierra, los árboles favorecen el ciclo de los nutrientes a través del aporte de hojarasca, mantiene el equilibrio de la humedad y reduce la erosión del suelo (Basantes, 2016).

Para diseñar un potrero se debe tener un plano topográfico en donde esté detallado el lugar, se delimitan los arroyos, ríos, lagunas, las vías internas, elaborar un plano y las vías por dónde va a circular el ganado además del acueducto que proveerá de agua al potrero (González, 2019).

Indica Patermina (2018) que el pastoreo rotacional implica un movimiento sistemático y planificado de los animales a través de una serie de potreros asignados de antemano, dependiendo de la carga, disponibilidad de forrajes, clima, época, zona, etc.

Básicamente, el sistema persigue la máxima utilización de los pastos cuando están en crecimiento y muestran un mayor valor nutricional, permitiéndoles un adecuado período de recuperación (Franco, 2019).

## 7.9 Sistemas rotacionales

La rotación de potreros es un sistema de pastoreo racional basado en alternar en forma adecuada el periodo de uso con el tiempo de descanso del potrero. Para obtener la máxima producción animal por hectárea mediante un sistema productivo sostenible. Los sistemas rotacionales se caracterizan por la división del terreno en varios potreros, manteniendo en forma correcta la capacidad de carga para cada áreas y permitiendo el pastoreo de un potrero al mismo tiempo, por el lote de bovinos(Vásquez, 2015).

La rotación de potreros se caracteriza en que la finca o agostadero se divide en varios potreros, manteniendo de esta forma la Capacidad de Carga Animal para cada potrero y permitiendo el pastoreo de un potrero al mismo tiempo por todo un hato (Durango, 2014). De acuerdo Durango (2014) la rotación de potreros tiene varias ventajas:

- Permite que la producción de forraje de cada potrero tenga un periodo de recuperación entre ciclos de pastoreo.
- El efecto del pastoreo de los potreros en diferentes épocas del año, promueven la producción de semilla y la resiembra natural, la cual favorece enormemente la producción de forraje.
- Este sistema permite mantener una producción constante durante todo el año.
- Se mantiene además la calidad productiva de la finca, y de esta forma se garantiza la valorización, en términos productivos, de la misma.
- Mediante su adecuada implementación se puede hacer aún más efectivo control de parásitos y de malezas.

El primer paso para iniciar un Sistema de Rotación de Potreros en nuestra finca es determinar el número de potreros en que los vamos a dividir y diseñar adecuadamente cada potrero. El diseño de potreros reviste gran importancia ya que este debe considerar el acceso al agua y a la suplementación mineral, la disponibilidad de sombra y la facilidad de manejo y rotación de los animales. En términos generales, se sugiere que, entre más potreros, el control del pastoreo va a ser más eficiente; claro está, lo anterior también debe estar determinado por los costos de división de potreros (Finkero, 2016).

## **VIII. BENEFICIARIOS**

### **8.1 Beneficiarios directos**

El Centro Experimental N° 1 de la Facultad de Ciencias Veterinarias que es en donde se ejecutará el proyecto de la implementación de sistema silvopastoril para los árboles de algarrobo y samán, mejorando los alrededores de los potreros que es en donde se encuentran el ganado bovino en pastoreo.

### **8.2 Beneficiarios Indirectos**

Los estudiantes de la Facultad de Ciencias Veterinarias quienes podrán realizar prácticas y obtener mayores conocimientos en cuanto a sistemas de riego de los árboles como sistema silvopastoril.

Los docentes podrán impartir sus clases en base a esta obra.

Los trabajadores del Centro Experimental N° 1, puesto que se les facilitará el acceso de agua para el riego de los árboles. Además, podrán mantener a los animales en sombra evitando el estrés calórico.

## IX. METODOLOGÍA

El proyecto se ejecutó en instalaciones del Centro Experimental N° 1 de la Facultad de Ciencias Veterinarias, en la Parroquia Lodana del cantón Santa Ana.

Para su ejecución se necesitó contratar a obreros quienes se encargaron de la siembra y mantenimiento de los potreros, quienes realizaron la implementación de sistema silvopastoril de los árboles en el área definida, se seleccionaron dos de las especies más comunes como son el algarrobo y samán, estas plántulas se adquirieron para completar el sistema propuesto. También se adquirieron otros materiales que fueron necesarios para el cercado y división de potreros de acuerdo al trabajo que se realizó.

Para la ejecución del proyecto se tomaron dos tipos de métodos para la elaboración del proyecto los cuales fueron:

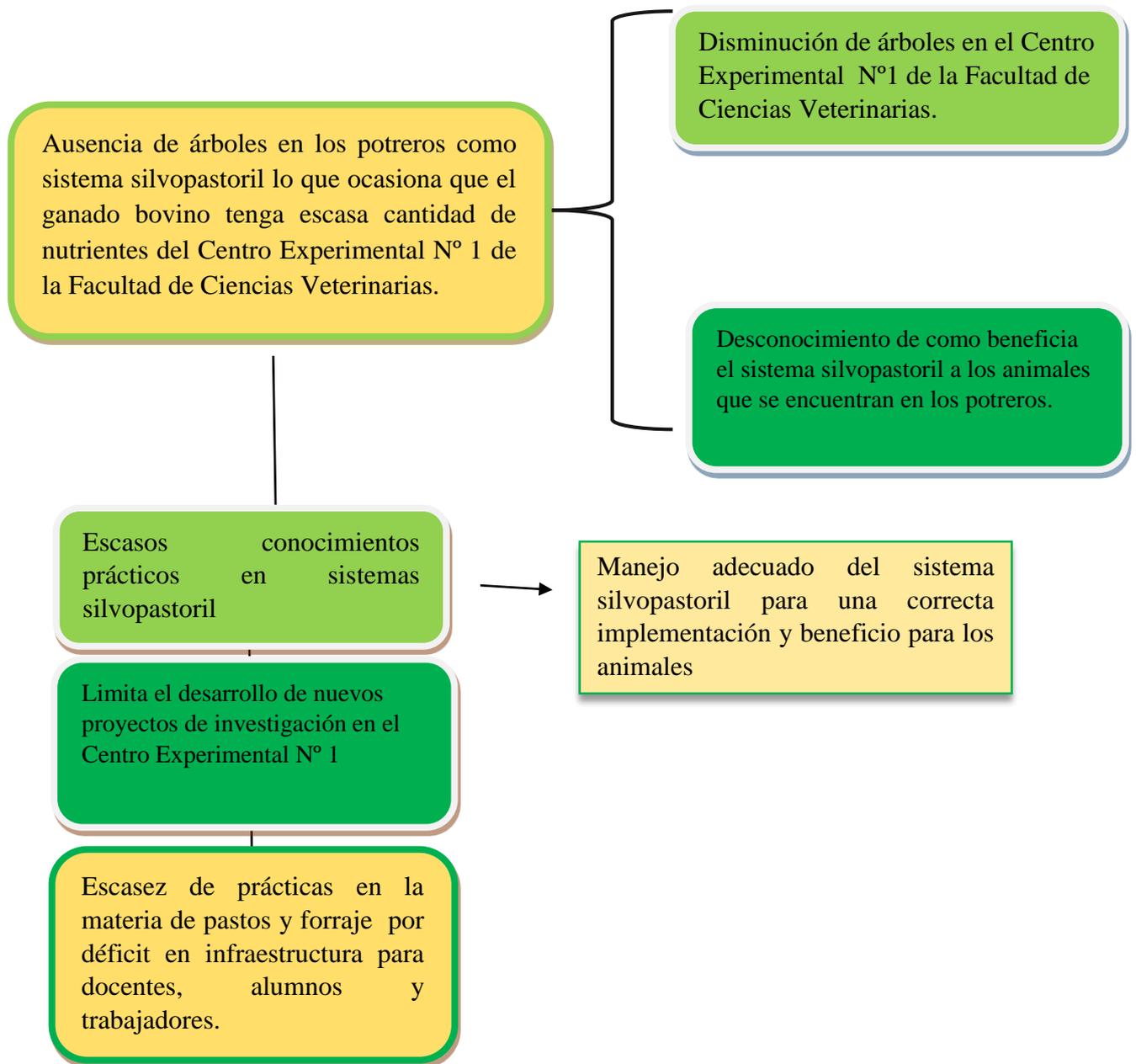
- **Método práctico:** La disposición del personal técnico preparado y contar con materiales necesarios.
- **Método Documental:** Se lo realizó por una extensa revisión bibliográfica.

Para un mayor beneficio de este sistema silvopastoril se plantaron 200 árboles de algarrobo y 10 árboles de samán sembrados en 6 hectáreas de los potreros del Centro Experimental No.1 de La Facultas de Ciencias Veterinarias.

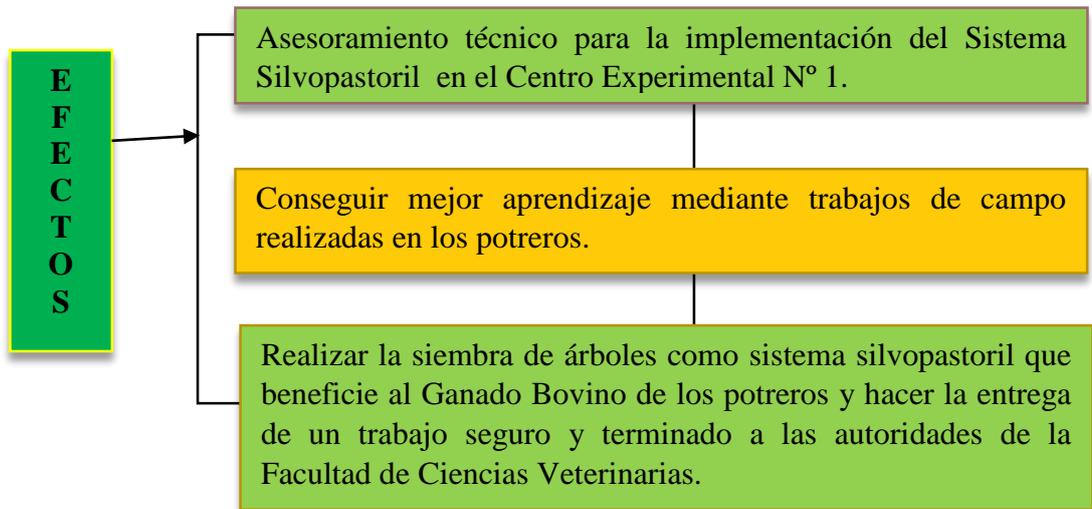
## 9.1 Matriz de Involucrados

| Grupos  | Intereses  | Problemas Previstos   | Recursos y mandatos  | Intereses del proyecto  | Conflictos Potenciales  |
|---|--|---|--|---|---|
| Autoridades De la FCV.<br>De la UTM                     | Proporcionar áreas verdes como sistema silvopastoril.  | Falta de árboles en los alrededores de los potreros Sombra para los animales.                         | Becas estudiantiles para realizar la obra.   | Obtener mayor conocimiento en cuanto a implementación de árboles en los alrededores de los potreros.  | Falta de formación del personal para el manejo del área de trabajo en donde se implementarán la siembra de árboles como sistema silvopastoril.  |
| Docentes de la FCV.                                     | Priorizar la parte práctica de la clase como metodología de estudio. Facilitar las clases de pastos y forrajes incluyendo la de bienestar animal | Falta de conocimientos en cómo manejar los sistemas de silvopastoril y de acceso a sombras en verano. | Aumentar el número de prácticas en esta área del Centro Experimental N° 1                                  | Facilitar la enseñanza a través de las visitas al área de los potreros, además cómo funciona el sistema silvopastoril en beneficio de los animales. | Difícil acceso a los potreros, pocas sombras en días calurosos. Falta de un sistema para el manejo de la alimentación de los animales que se encuentran en el Centro Experimental N°1 |
| Estudiantes de la FCV.                                  | Aumentar el conocimiento sobre la adecuación de potreros rotacionales, siembra y un sistema silvopastoril.                                       | Poco interés en cuanto a los espacios que se deben adecuar para el bienestar animal.                  | Crear ambiente de confort en el área, tanto para los animales como para el estudiante durante sus visitas. | Optimizar los conocimientos y la experiencia durante las prácticas en el Centro Experimental N° 1   | Falta de recursos que conllevan a un déficit en esta área donde debe haber árboles propios de la zona y un manejo adecuado de los animales.   |
| Técnicos del área de investigación científica de la FCV | Mejorar el desempeño en cuanto a sembrío de los árboles y el bienestar de los animales que se encuentran en los potreros.                        | Dificultada al momento de buscar sombras para los animales que están bajo su cargo.                   | Asesoramiento sobre el manejo de un sistema silvopastoril del área.  | Brindar la información necesaria para el funcionamiento y mantenimiento del sistema silvopastoril, cuidado de las plantas y potreros.               | Falta de conocimientos y desinterés de este, en conocer sobre un sistema silvopastoril para la protección en los potreros.  |

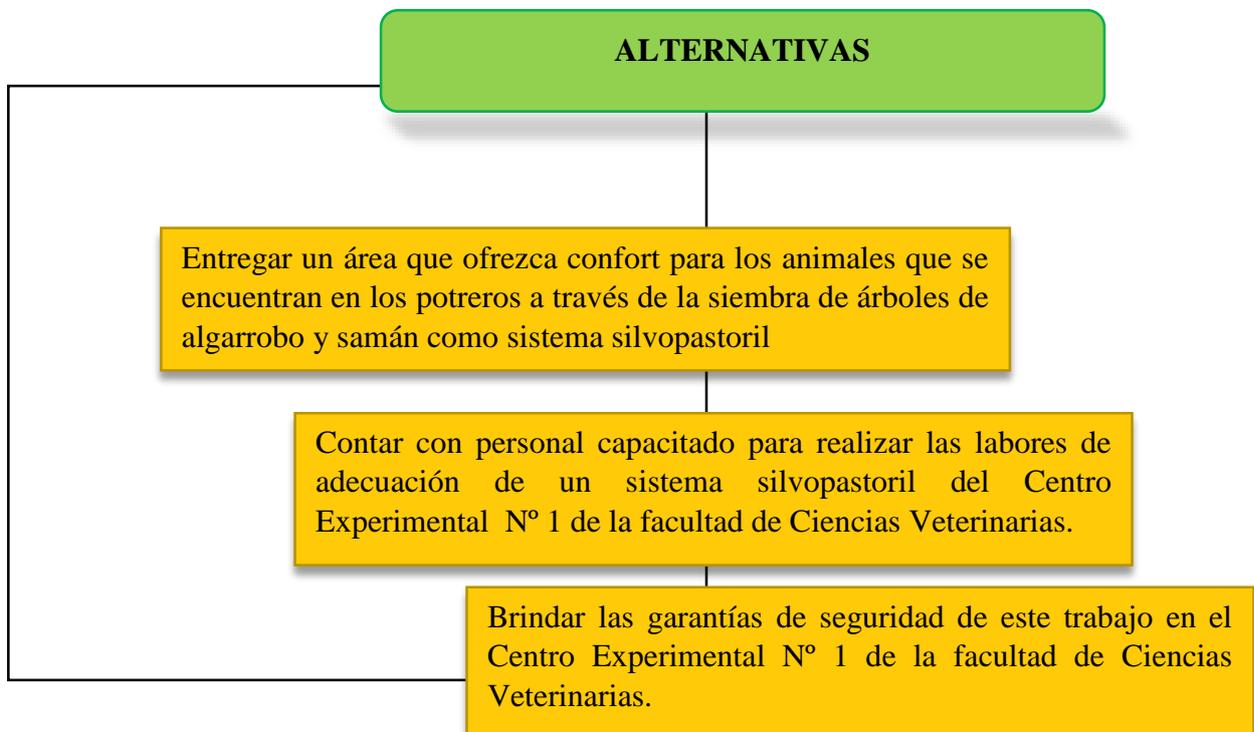
## 9.2 Árbol de problema



### 9.3 Árbol de objetivos



**SIEMBRA DE ALGARROBO (200 árboles en las 6 hectárea) (*ceratonia siliqua*) Y SAMAN (10 árboles en lugares estratégicos) (*samanea saman*) COMO SISTEMAS SILVOPASTORIL, EN POTREROS ROTACIONALES DEL CENTRO EXPERIMENTAL N°1 DE LA FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS**



#### 9.4 Marco Lógico

| OBJETIVO  | INDICADORES  | VERIFICADORES  | SUPUESTOS   |
|---|--|--|---|
| <p align="center"><b>FIN</b></p> <p>Ejecutar la siembra de algarrobo (<i>Ceratonia Siliqua</i>) y saman (<i>Samanea Saman</i>) como sistemas silvopastoriles, en potreros rotacionales del Centro Experimental N°1 de la Facultad de Ciencias Veterinarias.</p> | <p>El beneficio de becas estudiantiles para la realización de proyectos en Centro Experimental N° 1 de la facultad de Ciencias Veterinarias.</p>   | <p>Fotos, facturas, informes de avances, revisión y oficios constantes por parte de las autoridades de la facultad de Ciencias Veterinarias.</p> | <p>Acceso de los terrenos para la ejecución del trabajo de siembra y riego. Retribución de presupuesto.</p>           |
| <p align="center"><b>PROPÓSITO:</b></p> <p>Implementar un sistema silvopastoril, en potreros rotacionales del Centro Experimental N°1 de la Facultad de Ciencias Veterinarias.</p>  | <p>El impacto será alto puesto que no ha habido un sistema silvopastoril que beneficie a los animales del Centro Experimental N° 1 lo cual redujo el transporte de agua para las plantaciones.</p> | <p>Fotos, facturas, informes de avances, revisión de las autoridades. Mejores condiciones de los potreros con árboles propios de la zona.</p>    | <p>Contar con personal capacitado para esta obra. Brindar conocimiento a los estudiantes de medicina veterinaria.</p> |
| <p align="center"><b>COMPONENTES:</b></p> <p>Desarrollar limpieza de los potreros en el Centro Experimental N°1 la Facultad de Ciencias Veterinarias, previo a su intervención.</p>   | <p>Disponer de un sistema silvopastoril en el Centro Experimental N° 1 de la Facultad de Ciencias Veterinarias.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fotografías</li> <li>- Observación de la obra.</li> </ul>   | <p>Disponibilidad de mano de obra para adecuación De un sistema silvopastoril</p>                                     |

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
| Ejecutar el cercado de protección en los potreros en el Centro Experimental n°1 de la Facultad de Ciencias Veterinarias. | Evitar el contacto con animales que se encuentran en los potreros de la facultad de Ciencias Veterinarias | Fotografías<br>- Observación Directa       | Falta de mantenimiento de los arboles    |
| Sembrar las plántulas de samán y algarrobo en el Centro Experimental N°1 de la Facultad de Ciencias Veterinarias.        | Disponibilidad de los terrenos para la siembra de arboles   | - fotografías<br>- Seguimiento de la obra. | Disponibilidad de recursos para la obra. |
| <b>Actividades</b>   | <b>Costos</b>   |  | *Ninguno                                 |
| Compra de los materiales para la obra y plantas.   | 5000, 00  | *Facturas                                  |  |
| Preparación del terreno para la siembra.   | 1500, 00  | *Facturas                                  | *Ninguno                                 |
| Sembrar los arboles de algarrobos y samanes.   | 1000, 00  | *Facturas                                  | *Retraso en la obra                      |
| Construir cercas para la protección de las plántulas.  | 500, 00   | *Facturas                                  | *Ninguno                                 |
| Comprobación del funcionamiento correcto del sistema silvopastoril previo a la entrega de la obra.                       | \$0, 00   | *Observación directa                       | *Ninguno                                 |
| Entrega de la obra física a las autoridades y docente responsable  | \$0, 00   | *Observación directa                       | *Ninguno                                 |
| <b>Total</b>   | <b>8000, 00</b>   |  |  |

## **X. RECURSOS UTILIZADOS**

### **10.1 Recursos humanos**

- Tesistas de Pregrado
- Autoridades de la Facultad de Ciencias Veterinarias
- Tutor/a de la tesis.
- Obreros.

### **10.2 Materiales de escritorio**

- Cámaras fotográficas
- Computadoras
- Impresoras
- Escáner.

### **10.3 Materiales de trabajo**

- Materiales de sembrío: plántulas de algarrobo y plántulas de samán
- Materiales de Infraestructura: Mallas, estacas, grapas, alambres de púas, latillas.
- Transporte.

### **10.4 Recursos financieros**

- Becas financiadas por la Universidad Técnica de Manabí.

## **XI. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

El presente proyecto se realizó en las instalaciones del Centro Experimental N°1 de Medicina Veterinaria de la Facultad de Ciencias Veterinarias, en la Parroquia Lodana, mediante el desarrollo para las actividades realizadas en la implementación de un sistema pastoril se logró alcanzar y obtener los resultados deseados y favorables.

Para la ejecución fue necesaria la contratación de técnicos involucrados en el área y de estudiantes que son autores de este proyecto comunitario, para realizar la implementación de un sistema silvopastoril, en potreros rotacionales, con árboles de la zona.

Se elaboró un esquema para la respectiva siembra de árboles, para lo cual hubo la necesidad de conseguir materiales como cercas, alambres, etc., también se necesitó de la mano de obra calificada para realizar el respectivo trabajo.

Se utilizaron 630 estacas de guachapelí y 210 protecciones, cada protección compuesta por 3 estacas cada una, 6 cuerdas de alambres y 3 latillas de caña guadua para sostener las estacas, permitiendo adecuadamente la siembra de árboles de algarrobo y de Samán.

Finalizada la obra de proyecto comunitario se logró en conjunto con el personal se procedió trabajar en el Centro Experimental N°1 de Facultad de Ciencias Veterinarias, para tener un trabajo de acuerdo a los diseños planteados.

## **SUSTENTABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD**

La orientación técnica para la implementación de un sistema silvopastoril, en potreros rotacionales del Centro Experimental N°1 de la Facultad de Ciencias Veterinarias, fue factible su realización.

La alternativa sustentable de un sistema silvopastoril es que tiene aumento de la utilización de las tierras de cultivo, diversidad de la fauna y sombra para el ganado o microclima favorable para los animales, mejorando el suelo, al contar con árboles, esto trae como beneficio la producción de madera, ingresos económicos, captura del carbono, promoviendo la sustentabilidad.

Aunque se pueden trabajar en otras mejoras, para esto se requiere obtener buenos beneficios y no tan solo para la Facultad sino que a la Universidad en general, pero dependerá del financiamiento estatal, que debe adaptarse a la planificación de la sostenibilidad y así desempeñar en el escenario habitual para ejercer futuras prácticas profesionales, y por lo tanto involucrar investigaciones teóricas y físicas dentro del trabajos comunitarios.

Otra ventaja que hace más rentable este sistema sostenible es la inclusión de especies de plantas con mayor valor proteínico y mayor biomasa que los pastos.

Este tipo de participación permite que los autores apliquen sus conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera, demostrando sus capacidades de compromiso y desarrollo para así lograr otorgar cualquier tipo de problemas.

## **XII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **12.1 Conclusiones:**

- La limpieza del terreno permitió adecuar el área para la posterior implementación de los sistemas silvopastoril, siendo una solución sustentable, que mejora la erosión de los suelos, que brindan protección del sol al ganado bovino.
- El trabajo ejecutado en el Centro Experimental permitió cercar los potreros, de acuerdo a las medidas establecidas para la división de los potreros rotacionales y el sistema silvopastoril.
- La obra utilizada en la implementación de sistema silvopastoril se desarrolló con total éxito, pudiendo adquirir todos los materiales e insumos para la siembra del pasto, cercado y fumigación del área. Se pudieron sembrar en total de 210 plantas con árboles de la zona como el algarrobo y el samán, permitiendo contar con todas las normas de bienestar animal

## **12.2 Recomendaciones:**

- Efectuar periódicamente mantenimientos a los potreros tanto del área física como del cerramiento instalado, evitando que se deterioren las cercas por un mal manejo. De la misma forma aplicar una correcta fertilización del terreno, control de maleza y emplear una zona de riego, para dar una mayor efectividad y a los arboles sembrados.
- Implementar nuevos proyectos que beneficien tanto a la universidad como la facultad, para llevar a cabo prácticas de campo, procurando que los estudiantes aprovechen estas áreas de manera positiva, para que garanticen un buen manejo en la parte productiva.
- Sembrar otros tipos de árboles propios de la zona, madereros o frutales, en estas áreas, para brindar sombra a los animales durante el pastoreo.

## Bibliografía

- ❖ Aguilera, A. (2020). *Sistemas silvopastoriles como alternativa de desarrollo económico y sostenibilidad ambiental en el municipio de Buenavista – Sucre, Colombia*. Obtenido de <https://repositorio.utb.edu.co/>
- ❖ Basantes, E. (2016). *Silvicultura y fisiología vegetal aplicada*. Obtenido de Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/11686/1/Silvicultura.pdf>
- ❖ Belalcazar, J. (2013). *Conozca un poco más sobre el pastoreo rotacional*. Obtenido de Universidad de Missisipi, EE.UU.: <https://www.contextoganadero.com/blog/conozca-un-poco-mas-sobre-el-pastoreo-rotacional>
- ❖ Bin, A. (2010). *Manual de procedimientos para siembra y mantenimiento de plantaciones forestales para estudiantes del nivel medio, ciclo básico “Instituto por Cooperativa Profesor Manuel Zamora” municipio de Tactic, Alta Verapaz*. Obtenido de [http://biblioteca.usac.edu.gt/EPS/07/07\\_0790.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/EPS/07/07_0790.pdf)
- ❖ Delgado, D., Hera, R., Cairo, J., & Orta, Y. (2014). *Samanea saman , árbol multipropósito con potencialidades como alimento alternativo para animales de interés productivo*. Obtenido de Revista Cubana de Ciencia Agrícola: <https://www.redalyc.org/pdf/1930/193032133001.pdf>
- ❖ Durango, S. (2014). *Sistema de utilización de pasturas basado en pastoreo*. Obtenido de [http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1505/1/Establecimiento\\_sistema\\_pastoreo\\_Voisin\\_Puerto\\_Berrio\\_Antioquia.pdf](http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1505/1/Establecimiento_sistema_pastoreo_Voisin_Puerto_Berrio_Antioquia.pdf)
- ❖ FAO. (2013). *Compostaje: vamos a devolver algo al suelo*. Obtenido de <https://www.fao.org/soils-2015/news/news-detail/es/c/281085/>
- ❖ Finkero. (2016). *Sistema de Rotación de Potreros*. México: Finkero.
- ❖ Flor, E. (2013). *Evaluación de medios de cultivo para la micropropagación de algarrobo tropical (Prosopis pallida) H.B.K*. Obtenido de UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/989/1/T-UCE-0004-14.pdf>

- ❖ Gonzalez. (2020). *TIPO DE SISTEMA SILVOPASTORIL*. Obtenido de <https://www.catalogoaudiovisualagroecologico.com/cercas-vivas>
- ❖ González, X. (2013). *Pastoreo rotacional es clave para optimizar la actividad pecuaria*. Obtenido de <https://www.agronegocios.co/ganaderia/pastoreo-rotacional-es-clave-para-optimizar-la-actividad-pecuaria-2931427>
- ❖ Grados, N., Bravo, L., & Saura, F. (2014). *Estudio comparativo entre la algarroba peruana (Prosopis pallida) y la mediterránea (Ceratonia siliqua)*. *Boletín de la Sociedad Química del Perú*.
- ❖ Grandeo, Q. (2017). *Árboles dispersos en potrero y sucesión vegetal*. Obtenido de Contexto ganader: <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/arboles-dispersos-en-potrero-y-sucesion-vegetal>
- ❖ Guzmán, A. (2019). *El sistema silvopastoril intensivo, alternativa de ganadería sostenible*. Obtenido de UNAM: <https://www.gaceta.unam.mx/el-sistema-silvopastoril-intensivo-alternativa-de-ganaderia-sostenible/>
- ❖ Hernández, I., Pérez, E., & Sánchez, T. (2001). *Las cercas y los setos vivos como una alternativa agroforestal en los sistemas ganaderos*. Obtenido de <https://payfo.ihatuey.cu/index.php?journal=pasto&page=article&op=view&path%5B%5D=906>
- ❖ Lam, F. (2016). *Establecimiento y uso de sistemas silvopastoriles en República Dominicana*. Obtenido de Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura: <https://www.biopasos.com/documentos/086.pdf>
- ❖ Mera, J. (2011). *El agroturismo como aporte al desarrollo turístico de la parroquia Lodana del cantón Santa Ana, año 2011*. Obtenido de Universidad Estatal del Sur de Manabí: <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/235/1/UNESUM-ECU-ECOT-2011-17.pdf>
- ❖ Morat, A., Ortiz, A., Perez, Y., Quijada, M., & Jerez, M. (2007). *Ecuaciones de volumen para árboles de samán (Samanea saman (Jacq.) Merr.), provenientes de potreros en el municipio Machiques de Perijá, estado Zulia, Venezuela*. Obtenido de Revista forestal venezolana: <https://biblat.unam.mx/es/revista/revista-forestal-venezolana/articulo/ecuaciones-de-volumen-para-arboles-de-saman-samanea->

saman-jacq-merr-provenientes-de-potreros-en-el-municipio-machiques-de-perija-estado-zulia-venezuela

- ❖ Morón, A., Martino, D., & Sawchick. (1999). *Manejo de suelos fértiles*. Obtenido de Editado por la Unidad de Difusión e Información Tecnológica del INIA: <http://www.inia.uy/Publicaciones/Documentos%20compartidos/111219240807135249.pdf>
- ❖ Mostacero, J., Mejía, F., Zelada, W., & Medina, C. (2007). *Biogeografía del Perú. Primera Edición. Lima. Edit. Asamblea Nacional de Rectores*.
- ❖ Muhammad, I., Mora, J., & Rosales, M. (2006). *Potencialidades de los Sistemas Silvopastoriles para la Generación de Servicios Ambientales*. Obtenido de SERVICIOS INTERNACIONALES PARA EL DESARROLLO EMPRESARIAL: <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/51746.pdf>
- ❖ Rodríguez, A. (2017). *Samán: origen, propiedades, opiniones y todo lo que debes saber*. Obtenido de <http://www.tropicaltimber.info/es/specie/saman-pithecellobium-saman/>
- ❖ Sánchez, W. (2020). *Sistemas silvopastoriles ssp como alternativa sostenible para la ganadería bovina colombiana*. Obtenido de <https://repository.ucc.edu.co/>
- ❖ Santos, G. (2013). *Implementación de buenas prácticas para el manejo adaptativo del sistema pecuario y la conservación del ecosistema páramo en la parroquia de PAPALLACTA*. Ecuador: Ecopar.
- ❖ Steel, B. (2018). *Alambres Glog*. Mexicali: Calzada Héctor Terán Terán 1200, Col. Zona Urbana del Ejido Xochimilco,.
- ❖ Valverde, G. (2010). *El manual básico de Prácticas de reforestación*. Obtenido de Gerencia de Reforestación de la Coordinación General de Conservación y Restauración de la Comisión Nacional Forestal.: [http://www.conafor.gob.mx/BIBLIOTECA/MANUAL\\_PRACTICAS\\_DE\\_REFORESTACION.PDF](http://www.conafor.gob.mx/BIBLIOTECA/MANUAL_PRACTICAS_DE_REFORESTACION.PDF)
- ❖ Vásquez, H. A. (2015). *Rotación de potreros, herramienta para incrementar la producción*. bogotá: contextoGanadero.

## ANEXOS

### PRESUPUESTO

| <b>DETALLE DE PRESUPUESTO:</b>            |                                    |              |                  |                       |              |
|---|------------------------------------|--------------|------------------|-----------------------|--------------|
| <b>EQUIPOS</b>                            |                                    |              |                  |                       |              |
| <b>N°</b>                                 | <b>ITEM</b>                        |              |                  | <b>VALOR</b>          |              |
| <b>1</b>                                  | Mano de obra calificada            |              |                  | <b>4.500,00</b>       |              |
| <b>2</b>                                  | Árboles                            |              |                  | <b>1.000,00</b>       |              |
| TOTAL                                     |                                    |              |                  | <b>5.500,00</b>       |              |
| <b>MATERIALES Y SUMINISTROS</b>           |                                    |              |                  |                       |              |
| <b>N°</b>                                 | <b>ITEM</b>                        |              |                  | <b>VALOR</b>          |              |
|   | Materiales de construcción(varios) |              |                  | <b>2.000,00</b>       |              |
| TOTAL                                     |                                    |              |                  |                       |              |
| <b>RECURSOS BIBLIOGRAFICOS Y SOFTWARE</b> |                                    |              |                  |                       |              |
| <b>N°</b>                                 | <b>ITEM</b>                        |              |                  | <b>VALOR</b>          |              |
|   |                                    |              |                  |                       |              |
| TOTAL                                     |                                    |              |                  |                       |              |
| <b>SERVICIOS</b>                          |                                    |              |                  |                       |              |
| <b>N°</b>                                 | <b>ITEM</b>                        |              |                  | <b>VALOR</b>          |              |
| <b>1</b>                                  | <b>Estacas</b>                     |              |                  | <b>500,00</b>         |              |
| TOTAL                                     |                                    |              |                  |                       |              |
| <b>VIAJES TECNICOS</b>                    |                                    |              |                  |                       |              |
| <b>N°</b>                                 | <b>ACTIVIDAD</b>                   | <b>Lugar</b> | <b>Dirección</b> | <b>N° de personas</b> | <b>Valor</b> |
|   |                                    |              |                  |                       |              |
| TOTAL                                     |                                    |              |                  |                       |              |
| <b>TOTAL DE PRESUPUESTO</b>               |                                    |              |                  | <b>8.000,00</b>       |              |

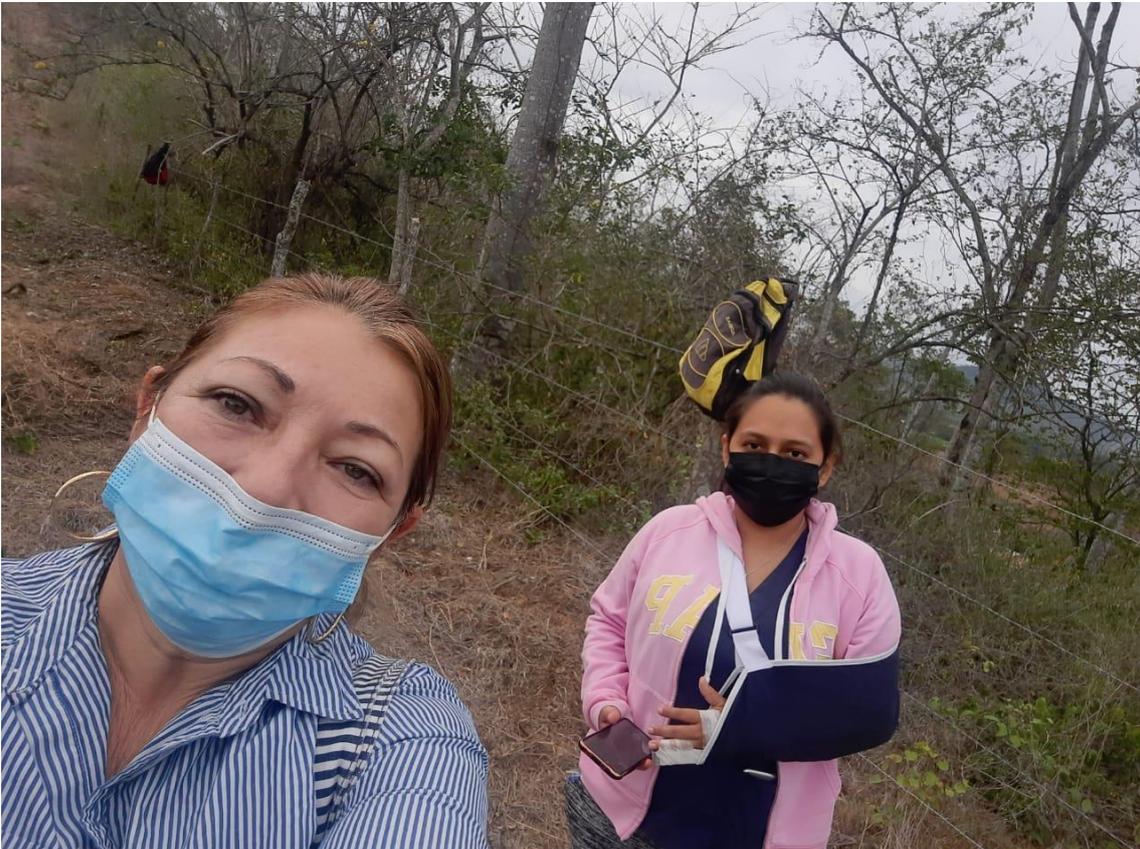
## CRONOGRAMA VALORADO

| <b>GASTOS</b>          |              |  |                    |
|------------------------|--------------|--|--------------------|
| <b>N° Factura</b>      | <b>Fecha</b> | <b>Descripción</b>   | <b>Valor</b>       |
| 1                      | 14/01/2022   | Compra de alambre de púas y grapas                         | \$616.25           |
| 2                      | 25/01/2022   | Alambre de púas y grapas                                   | \$733.50           |
| 3                      | 02/02/2022   | Compra de estacas de guachapeli y latillas de caña guadua  | \$2 500.00         |
| 4                      | 03/02/2022   | Compra de clavos   | \$10.00            |
| 5                      | 03/02/2022   | Compra de herbicida para fumigar                           | \$208.00           |
| 6                      | 21/02/2022   | Pago de jornales y otros                                   | \$665.75           |
| 7                      | 01/03/2022   | Compra de estacas de guachapeli                            | \$701.50           |
| 8                      | 01/03/2022   | Jornales mano de obra y siembra de plantas en los potreros | \$2 565.00         |
| <b>TOTAL DE GASTOS</b> |              |  | <b>\$ 8.000.00</b> |

### **ANEXO N° 3: PLANIFICACIÓN DEL TRABAJO**



### **ANEXO N° 4: RECONOCIMIENTO DE LOS POTREROS**



## ANEXO N° 5: COMPRA DE MATERIALES



## ANEXO N° 7: COLOCACIÓN DE ESTACAS



**ANEXO N° 8: INSPECCIÓN DEL TRABAJO CON AUTORIDADES DE LA FACULTAD**



**ANEXO N° 9: INSPECCIÓN DEL TRABAJO**



## **ANEXO N° 10: INSPECCIÓN DEL TRABAJO**



## **ANEXO N° 11: ENTREGA PRESENCIAL DEL TRABAJO CON AL DECANO DE LA FACULTAD**

