



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



**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Previo a la Obtención del Título de:

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**MODALIDAD TRABAJO COMUNITARIO**

**TEMA:**

**“IMPLEMENTACIÓN DE UN RESERVORIO DE AGUA PARA EL RIEGO DE  
PASTO SABOYA EN EL CENTRO EXPERIMENTAL # 1 DE MEDICINA  
VETERINARIA”**

**AUTORES:**

**CASTRO INTRIAGO CARLOS JOEL  
MACIAS QUIMIZ ANDREA MELISSA**

**TUTOR:**

**DR. EDIS MACIAS RODRIGUEZ. PhD**

**SANTA ANA- LODANA, ECUADOR**

**2022**

**TEMA:**

“IMPLEMENTACIÓN DE UN RESERVORIO DE AGUA PARA EL RIEGO DE  
PASTO SABOYA EN EL CENTRO EXPERIMENTÁL # 1 DE MEDICINA  
VETERINARIA”

**DEDICATORIA 1**

Esta tesis la dedico principalmente a Dios quien supo guiarme, levantarme y darme fuerzas ante los momentos difíciles enseñándome a encarar las adversidades de la vida, a mis padres Macías Alarcón Efrén Alfredo y Quimiz Tóala Annabelle, a mi hija Fiorella Santamaria Macías, a mis hermanos Macías Karen, Macías Virginia, Macías Gabriel y a mi esposo Dr. Santamaria Alejandro, a mi mejor amiga Gema por su apoyo incondicional y ayuda en todo momento siendo el pilar fundamental para nunca darme por vencida y alcanzar siempre lo que deseo, siempre les dedicare cada escalón que ascienda porque son y serán lo más importante en mi vida. La dedico a mí, porque supe cómo enfrentar, cada nivel, cada materia, cada etapa de alegría, tristeza o enojo y me siento tan orgullosa y completa por un logro más, al fin pude culminar esta carrera que con idas y venidas parecía imposible.

Andrea Melissa Macías Quimiz

**DEDICATORIA 2**

A mis amados padres, Dalinda Intriago Alcívar y Pedro Castro Vélez por sus esfuerzos y apoyo en cada etapa de mi existencia y carrera, quienes con motivación sirvieron de impulso e inspiración para no darme por vencido pese a los diversos obstáculos que se presentaron en el camino, a las amistades que pude forjar en este corto y memorable capítulo de mi vida, quienes me apoyaban y buscaban lo mejor para mí, y, por último, pero no menos importante a mi compañera de vida. Ing. Michelle Román Flores quien de una u otro forma me apoyaba en cada paso que daba, por cada amanecer compartido en estos años, por acompañarme sin dudar hasta ver juntos la culminación de esta etapa tan importante de mi vida.

Carlos    Joel    Castro    Intriago

## **AGRADECIMIENTOS**

A cada uno de los docentes que me forjaron profesionalmente y supieron compartir sus experiencias laborales que ahora son parte de nuestro conocimiento. A Isabelita Macías que siempre me acompañó en mi carrera a los demás docentes que nos acompañaron en la ejecución de nuestro trabajo de titulación por su esfuerzo desmesurado. Agradecemos a Dios, a nuestra familia, amigos y a todas las personas que de una u otra manera nos han acompañado en esta etapa universitaria, ya sea en los pasillos de la universidad en la biblioteca, decanato, rectorado, área de producción, laboratorios y oficinas de la universidad y el diario vivir. Gracias infinitas a cada uno ya que con una sonrisa nos alegraban un mal día e inconscientemente nos daban un consejo de mucha ayuda, de los cuales aprendimos no solo en la parte profesional sino también en la parte espiritual y humana.

**DECLARACIÓN SOBRE LOS DERECHOS DE AUTOR**

Las ideas, conclusiones y recomendaciones, así como los resultados obtenidos en el presente trabajo comunitario, son propiedad exclusiva de los autores, queda prohibida la reproducción total o parcial de este trabajo.

**AUTORES:**

.....  
Egdo: Castro Intriago Carlos Joel

.....  
Egdo: Macías Quimiz Andrea Melissa

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

**TEMA:**

“IMPLEMENTACIÓN DE UN RESERVORIO DE AGUA PARA EL RIEGO DE  
PASTO SABOYA EN EL CENTRO EXPERIMENTAL # 1 DE MEDICINA  
VETERINARIA”

**TRABAJO DE TITULACIÓN:**

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

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**APROBADA POR EL TRIBUNAL**

.....  
**Dr. Juan Zambrano Villacís, Mg. Sc.**  
DECANO FCV.

.....  
**Dr. Edis Macias Rodríguez, PhD**  
TUTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN

.....  
**Dr. José Elvis Robles García, Mg Sc.**  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

.....  
**Dra. Pilar Rivadeneira Barreiro, Mg Sc.**  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

.....  
**Dr. Radami Zambrano Alcívar, Mg Sc.**  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

## CERTIFICACIÓN

Yo, MVZ. Edis Macías Rodríguez, PhD como Tutor del presente Trabajo de Titulación certifico:

Que el Informe Final del Trabajo de Titulación: **“Implementación de un reservorio de agua para el riego de pasto Saboya en el centro experimental # 1 de medicina veterinaria”** en la Modalidad de Trabajo Comunitario, realizada por los señores estudiante: Castro Intriago Carlos Joel y Macías Quimiz Andrea Melissa, se desarrolló y culminó bajo mi supervisión, considerando que el presente trabajo listo para ser presentados al H. Consejo Directivo.

Sin más que añadir, se despide atentamente.

-----

**Dr. Edis Macías Rodríguez, PhD**  
**TUTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

## TABLA DE CONTENIDOS

TEMA:.....	2
DEDICATORIA 1 .....	3
DEDICATORIA 2 .....	4
AGRADECIMIENTOS .....	5
DECLARACIÓN SOBRE LOS DERECHOS DE AUTOR .....	9
CERTIFICACIÓN .....	11
RESUMEN.....	15
1. INTRODUCCIÓN .....	17
2. LOCALIZACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO .....	19
2.1. CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS.....	19
3. FUNDAMENTACIÓN.....	20
3.1. DIAGNÓSTICO DE LA COMUNIDAD .....	20
3.2. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA .....	21
3.3. PRIORIZACIÓN DEL PROBLEMA .....	22
4. JUSTIFICACIÓN .....	23
5. OBJETIVOS .....	24
5.1. OBJETIVO GENERAL.....	24
5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	24
6. MARCO TEÓRICO.....	25
6.1. EL AGUA: RECURSO NATURAL VITAL EN LOS PASTOS.....	25
6.2. GENERALIDADES DEL RIEGO .....	26
6.3 CLASIFICACIÓN DE PRESIÓN DE AGUA .....	26
6.4. METODOS DE RIEGO.....	27
6.4.1. Riego por superficie .....	27
6.4.2 Riego Presurizado .....	28
6.4.3 Riego subterráneo .....	28

6.4.4 Riego por aspersión.....	28
6.5. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS SISTEMAS DE RIEGO POR ASPERSIÓN.....	29
6.5.1 Ventajas.....	29
6.5.2. Desventajas .....	30
6.6. PASTO SABOYA ( <i>Panicum máximum</i> ).....	30
6.6.1 Características .....	31
6.6.2. Enfermedades.....	31
6.6.3. Control .....	32
6.7 SISTEMAS DE CAPTACIÓN DE AGUA MEDIANTE EL USO DE GEOMEMBRANA.....	32
6.8 CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA CON EL USO DE GEOMEMBRANA.....	33
6.8.1 Evaporación.....	33
6.8.2. Infiltración.....	33
7. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	34
8. METODOLOGÍA .....	32
FASE 1:.....	32
FASE 2:.....	32
FASE 3:.....	33
FASE 4:.....	33
9. MATRIZ DE INVOLUCRADO.....	32
9.1. ÁRBOL DE PROBLEMAS.....	33
9.2. ÁRBOL DE OBJETIVOS .....	34
9.3. ÁRBOL DE ALTERNATIVAS .....	35
9.4. MATRIZ DE MARCO LÓGICO .....	36
10. RECURSOS Y MATERIALES UTILIZADOS .....	38
10.1. RECURSOS HUMANOS.....	38
10.2. RECURSOS MATERIALES.....	38
10.3. RECURSOS FINANCIEROS.....	38
11. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DURANTE LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA.....	39

12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	40
12.1 CONCLUSIONES.....	40
12.2 RECOMENDACIONES.....	41
13. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	42
14. PRESUPUESTO.....	44
15. SUSTENTABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD.....	45
16. BIBLIOGRAFÍA.....	46
ANEXOS 49	
ANTECEDENTES.....	50
FASE 1:.....	50
FASE 2:.....	50
FASE 3:.....	51
FASE 4.....	51
EVIDENCIAS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	52

### ÍNDICE DE TABLA

TABLA 1: ARANQUE 2006.....	23
TABLA 2: MATRIZ DE INVOLUCRADOS.....	32
TABLA 3: MATRIZ DEL MARCO LÓGICO.....	38
TABLA 4: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	43-44
TABLA 5: PRESUPUESTO.....	45

## RESUMEN

El objetivo general planteado fue: “implementar un reservorio de agua para el riego de pasto Saboya (*Panicum máximum*) en el centro experimental # 1 de medicina veterinaria”. El trabajo se realizó en tres fases, logrando el diagnóstico de los principales problemas que presentaba el objeto de estudio, dichos resultados fueron el fruto de la asesoría desarrollada por el personal técnico de la facultad, en conjunto con los egresados. Finalmente, se llevó a cabo la entrega del proyecto realizado, en donde se realizaron los trabajos de limpieza del reservorio, excavación de 530 metros lineales de zanja con una profundidad de 60 cm para la colocación de tuberías e instalación de 900 metros cuadrados de geomembrana, posteriormente se procedió a realizar la instalación de la línea eléctrica trifásica para el correcto funcionamiento de la bomba y del sistema de riego. Se estableció un sistema de captación de agua para el llenado del reservorio con capacidad de almacenamiento de 1450 m<sup>3</sup> de agua y posteriormente adaptar el sistema de riego para pasto Saboya. Se determinó que es importante realizar el llenado constante del reservorio para mantener un nivel de agua adecuado para el óptimo funcionamiento del sistema de riego, y evitar el uso prolongado de la bomba para el llenado del sistema de retención de agua.

**Palabras clave:** Reservorio, agua, saboya, pasto, geomembrana

## SUMMARY

The general objective set was: "to implement a water reservoir for the irrigation of Savoy grass in the experimental center of veterinary medicine". The work was carried out in three phases, achieving the diagnosis of the main problems presented by the object of study, these results were the result of the advice developed by the technical staff of the faculty, together with the graduates. Finally, the delivery of the completed project was carried out, where the cleaning of the reservoir was carried out, excavation of 530 linear meters of trench with a depth of 60 cm for the placement of pipes and installation of 900 square meters of geomembrane, Subsequently, the installation of the three-phase electrical line was carried out for the correct functioning of the pump and the irrigation system. A water collection system was established to fill the reservoir with storage capacity of 1450 m<sup>3</sup> of water and subsequently adapt the irrigation system for Savoy grass. It was determined that it is important to constantly fill the reservoir to maintain an adequate water level for the optimal functioning of the irrigation system, and to avoid prolonged use of the pump to fill the water retention system.

**Keywords:** Reservoir, water, savoy, grass, geomembrane

## 1. INTRODUCCIÓN

El pasto Saboya (*Panicum máximum*) es conocido en el Ecuador como guinea, saboya, chilena o cauca. Esta especie no tolera periodos prolongados de sequía o encharcamiento, crece desde el nivel del mar hasta los 1100 metros de altura, prefiriendo los suelos de mediana a alta fertilidad. Es tolerante a la sombra, siendo un pasto que prefiere los suelos de textura liviana y textura media, soportando suelos de reacción acida. (Antón, 2017).

Cuando es utilizado para pastoreo su altura es de aproximadamente 2.50 metros, aunque puede llegar a medir 3 metros de altura por un metro de diámetro y cuando es utilizado para corte se lo realiza con aproximadamente 80 a 100 cm de altura para aprovechar su composición nutricional, es de crecimiento erecto, sus hojas son lanceoladas de 25 a 80 cm de largo y 8 mm de ancho, las cuales se vuelven ásperas con la edad.

La panícula o parte floral tiene 30 a 60 cm. de largo con varias ramificaciones, donde se encuentran las semillas de 3 a 4 mm. de largo. El sistema radicular es fino y bien ramificado, la mayoría de las raíces están concentradas en la capa superior del suelo, lo que ayuda para un rápido desarrollo con ligeras lluvias. Es el más abundante en la costa del Ecuador con una representación del 42.9 % (Perez, 2019).

Sánchez (2013) expresó que los pastos utilizados en pastoreo se aplican en suelos resistentes, en sistemas extensivos o semi-intensivos, la superficie donde están asentados debe ser fertilizada, limpiada, tener un control de malezas y realizar una adecuada rotación, el pastoreo está recomendado en temporadas de alto crecimiento, sin embargo, el periodo de pastoreo no debe excederse de cinco días y deben rotarse en los potreros, ya que los animales tienden a dejar caminos y ampliar los espacios entre macollos.

El agua es un factor de producción que incide en la falta de competitividad de la ganadería de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Técnica de Manabí, por la baja precipitación e irregular distribución, lo cual conlleva a una reducción de

disponibilidad de forrajes con descensos en la producción de leche y carne y bajo desempeño reproductivo de los hatos. Es por eso la importancia de la implementación de un reservorio de agua para la aplicación de sistemas de riego que favorezcan la constante producción de pastos que garanticen el abastecimiento de alimento para los animales que se encuentran en el Centro Experimental # 1 de Medicina Veterinaria.

Un reservorio es una estructura impermeabilizada que contiene el agua, ya sea de manera natural como la lluvia directa, o mediante el uso de tecnología que permitan la captación de agua como el uso de bombas de riego con la finalidad de mantener el recurso hídrico en tiempos de sequía para posteriormente ser distribuida mediante sistemas de riego.

El uso de geomembrana es la técnica más empleada para la retención del agua, ya que son láminas geosintéticas impermeables que estancan los líquidos. Uno de sus principales usos es evitar la pérdida por infiltración en vertederos, balsas, canales, lagos ornamentales, reservorios, túneles, tanques para almacenamiento de líquidos y lagunas de oxidación, debido al recubrimiento que posee, otorgando así su impermeabilidad.

El término recubrimiento es aplicado cuando se utilizan como interface entre dos suelos o como revestimiento superficial, el cual se emplea cuando se usan en el interior de una masa de tierra. Para esta función se utilizan geomembranas hechas de polietileno de alta densidad HDPE. Estos materiales que, por su resistencia a la acción química, se pueden calificar como los más indicados en aplicaciones de recubrimientos antes mencionados, alcanzando mayor durabilidad que otros polímeros cuando se encuentran expuestos a condiciones ambientales y al ataque químico (Portaluppi, 2014).

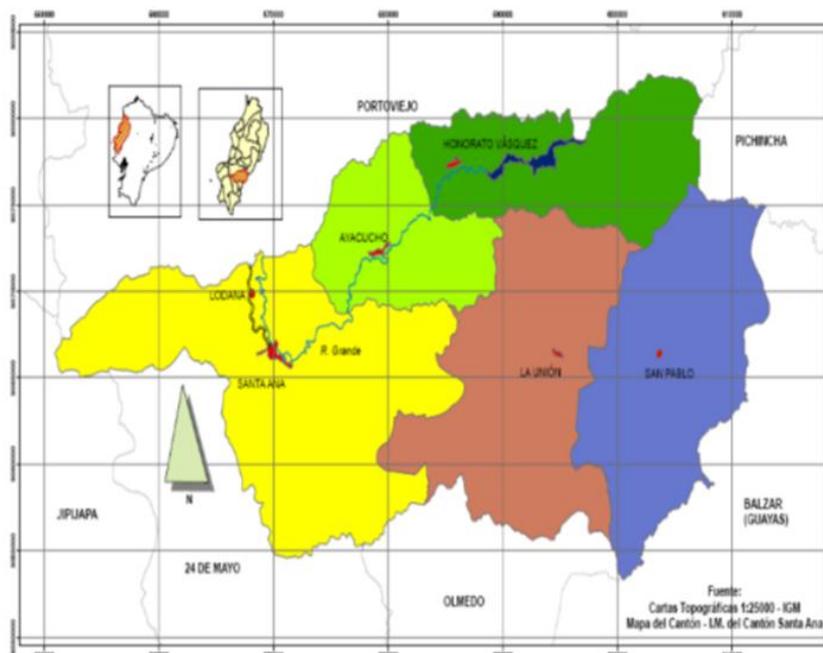
La importancia de llevar a cabo la implementación de un reservorio con geomembrana y una red de tuberías para riego, es permitirles a las próximas generaciones la realización de prácticas, pasantías e investigaciones científicas para los estudiantes, docentes e investigadores del área, haciéndolos capaces de desarrollar e innovar destrezas acerca del manejo de dicho equipamiento en la Universidad Técnica de Manabí.

## 2. LOCALIZACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO

El presente trabajo comunitario se realizó en el Centro Experimental # 1 de Medicina Veterinaria, ubicada en el cantón Santa Ana, cuya ubicación geográfica es en el centro de Manabí, a  $1^{\circ} 12'$  de latitud Sur y  $80^{\circ} 22''$  de longitud Oeste, altitud es de 50 m.s.n.m. su zona más elevada alcanza una altura de 400 m.s.n.m.

### 2.1. CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS

Pluviosidad media anual:	682,50 mm.
Heliofania media anual:	1.354 horas luz.
Temperatura promedio anual:	25.39°C.
Evaporación media anual:	1.625,40 mm.
Coordenadas:	$1^{\circ}10'23.4''S$ $80^{\circ}23'06.4''W$



**FIGURA 1: LOCALIZACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO**

### **3. FUNDAMENTACIÓN**

La ganadería es responsable de la mayor parte del uso mundial de tierras; los pastizales y tierras de cultivo dedicadas a la producción de alimentos para el ganado representan casi el 80 por ciento de todas las tierras agrícolas. En el Centro Experimental # 1 de Medicina Veterinaria el desarrollo de la producción agrícola y ganadera se encuentra determinado por el cultivo de pastizales para la cría de los animales que se encuentran en el área, sin embargo, debido a la falta de un sistema de riego que garantice la disponibilidad de pasto en la época de verano, en donde la sequía representa la falta de alimento debido a los escasos rebrote en los pastizales, dando como resultado, caídas en la producción animal debido a que muchas veces los animales no completan sus requerimientos nutricionales, siendo este un factor importante en los bajos rendimientos productivos, llegando al punto de sufrir enfermedades por falta de alimento de buena calidad, dando como resultado pérdidas económicas.

Es por esta razón que es fundamental este proyecto para así lograr establecer un sistema de captación de agua mediante el uso de geomembrana y con esto, una red de distribución mediante el sistema de riego para lograr de esta manera una mayor eficiencia en el manejo del recurso hídrico, el cual permitirá una mejor distribución del agua para el beneficio de los cultivos de pasto Saboya en tiempos de sequía y así poder garantizar una mejor productividad de los animales que se encuentran en el Centro Experimental # 1 de Medicina Veterinaria .

#### **3.1. DIAGNÓSTICO DE LA COMUNIDAD**

El Centro Experimental # 1 de Medicina Veterinaria, es una unidad académica de prestigio en el campo de la investigación, vinculada al desarrollo agropecuario; cuenta con varios reservorios destinados al almacenamiento de agua, pero no cuenta con sistemas de captación, retención y redistribución de agua para ser utilizados en la agricultura en el riego para los pastizales, teniendo como resultado la carencia de materia prima para la alimentación de los animales que se encuentran en producción .

### **3.2. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA**

El Centro Experimental # 1 de Medicina Veterinaria cuenta con una extensión territorial para la implementación de diversas áreas lo cual abriría paso a que nuevas generaciones tanto de estudiantes como de profesionales que se quieran dedicar a las especies mayores, puedan adquirir y expandir los conocimientos basados en el manejo de los equipos, ya que la ciencia acompañada de la práctica forma verdaderos profesionales con capacidad de desenvolvimiento en diferentes áreas de trabajo.

La importancia de llevar a cabo este proyecto, nace de la necesidad de garantizar un buen sistema de pastoreo en el Centro Experimental # 1 de Medicina Veterinaria, el cual facilite el manejo de los recursos que ayuden a mejorar los niveles de producción en los animales y así poder mejorar las enseñanzas de los profesores hacia los estudiantes y fomentar el avance y el interés de los involucrados en ramas de la carrera en las que intervienen la ganadería y la producción animal.

### **3.3. PRIORIZACIÓN DEL PROBLEMA**

La prioridad en las instalaciones del Centro Experimental # 1 de Medicina Veterinarias es contar con instalación de equipos tecnificados y adecuados que faciliten el desempeño diario de los operarios que se encuentran en el área, y así se aprovecharía para realizar prácticas estudiantiles y pasantías pre-profesionales donde los estudiantes podrán ejecutar lo aprendido en el aula de clases, buscando elevar el nivel académico de los futuros profesionales de la facultad.

#### **4. JUSTIFICACIÓN**

El presente trabajo comunitario tomó importancia ya que la escasez de pastos en épocas de verano y los altos precios de los insumos han estado entre las principales causas de una crisis del sector ganadero en Manabí, y es en este sentido que el esfuerzo de estudiantes y docentes ha contribuido al mejoramiento de esta problemática en el Centro Experimental # 1 de Medicina Veterinaria, sirviendo de ejemplo a los sectores direccionados con la actividad agropecuaria.

En correspondencia con los aspectos antes planteados, se justifica el asesoramiento técnico a la implementación de un sistema de captación de agua y un sistema de riego que permita la producción de alimentos forrajeros en la época de verano para la producción de pastos para los animales del “Centro Experimental # 1 de Medicina Veterinaria” en tiempo de sequía que asegure buenos resultados productivos de las diferentes especies animales que se encuentran en explotación, asegurando además la salud de los animales y mejorar así el desarrollo de los procesos de docencia e investigación de estudiantes y docentes de la facultad, a través de las experiencias aplicadas en dicho lugar las cuales podrán ser difundidas en la población de la zona.

Por esto la Facultad de Ciencias Veterinarias, amerita de un proyecto pionero en dichos predios que faciliten la obtención de alimentos de buena calidad para los animales y así poner en manifiesto, el manejo de buenas prácticas para el bienestar animal y con esto beneficiar a la población del sector, ya que se busca con estas instalaciones, mejorar la producción de estas especies y ayudar al crecimiento estudiantil, a través de las experiencias aplicadas en dicho lugar difundiéndolo en la población, motivo por el que se argumenta el cometido de este trabajo comunitario.

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1. OBJETIVO GENERAL**

Implementar un reservorio de agua para riego de pasto Saboya (*Panicum máximum*) en el Centro Experimental # 1 de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Técnica de Manabí.

### **5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Adquirir los materiales necesarios para establecer el sistema de captación de agua.
- Realizar la instalación de los equipos necesarios para el óptimo funcionamiento del reservorio de agua.
- Efectuar la instalación de la geomembrana en el reservorio de agua y llevar a cabo la colocación de tuberías para el llenado del reservorio de agua.

## **6. MARCO TEÓRICO**

### **6.1. EL AGUA: RECURSO NATURAL VITAL EN LOS PASTOS.**

Los estudios de evaluación de los recursos naturales de una región determinada como el suelo, constituye una herramienta fundamental ya que es base para la sustentación de la agricultura, estos parámetros influyen en otros como son, la retención del agua y sus propiedades de infiltración durante el riego, de aquí la necesidad de mantener adecuadamente la relación entre agua, suelo y vegetación. De esta manera, logramos beneficios ambientales y económicos que son apreciados en el incremento de la cantidad y calidad de los rebaños. (Cárdenas, 2008)

El consumo de agua representa en estos momentos cerca del 70 % de la apropiación total de agua dulce apta para el consumo humano, porcentaje que en algunos países supera el 80 %, este elevado porcentaje obliga a la agricultura a acomodar sus demandas a un complejo escenario en el cual los objetivos sociales, económicos y medioambientales deben negociarse con otros sectores demandantes del recurso. Por ello, una adecuada gobernabilidad del agua es fundamental para garantizar su uso adecuado orientado a la satisfacción de las necesidades alimentarias en armonía con las crecientes demandas de agua para otros usos (Melendo, 2017).

El uso de agua en los sistemas de riego puede valorarse con la medición de la productividad marginal del agua que puede estimarse a partir de los cambios en el rendimiento durante pruebas con diferentes dosis de riego. De manera alternativa, el enfoque más común consiste en derivar el valor del agua como el valor residual de los datos presupuestarios de la finca, después que todos los costos han sido considerados (Winpenny, 2013).

## 6.2. GENERALIDADES DEL RIEGO

A lo largo de la historia las civilizaciones han estado influenciadas por la evolución de la agricultura, que proporcionaba las bases agrarias de la sociedad y la seguridad de su pueblo. Cuando las relaciones suelo-planta-agua han sido ignoradas, la productividad de la agricultura ha disminuido drásticamente (Rojas, 1997).

Es claro que el agua es pieza clave para producir más alimentos, pero también es claro que hoy en día constituye un recurso cada vez más escaso. Para ejemplificar el consumo de agua en la agricultura supongamos que la meta de producción de trigo es de 5 ton/ha, donde se necesitan alrededor de 500 L de agua para producir 1 kg de materia seca; esto resulta en un consumo de 2,500 m<sup>3</sup> de agua/ha para producir dicho rendimiento (Lecaros , 2011).

## 6.3 CLASIFICACIÓN DE PRESIÓN DE AGUA

La clasificación de la fuerza con la que se expulsa el agua en los diferentes tipos de sistemas de riego utilizados con mayor frecuencia en la agricultura, se mide en presión por centímetro cuadrado (Monge , 2017).

<b>Baja presión</b>	<b>Presión media</b>	<b>Presión alta</b>
Tiene un alcance de unos 12 metros y trabaja hasta con 1,5 kg por centímetro cuadrado.	En este caso la presión oscila entre 1,5 y 4,5. La distancia aumenta hasta 25 metros	Este tipo de aspersor puede llegar hasta los 60 metros de distancia; para ello se necesita aplicar una presión superior a 4,5 kg por centímetro cuadrado.

**TABLA 1.**

## **6.4. METODOS DE RIEGO**

### **6.4.1. Riego por superficie**

Existen varias formas de regar por superficie: por surco, por melga y tendido, este último es el más ineficiente. Muchos fundamentos que se explican sirven tanto para riego por surco como para riego por melga. El riego tendido es una de las formas más antiguas de riego. Se caracteriza por tener elevadas pérdidas debido a que la distribución del agua dentro del lote es despareja, por lo que la cantidad de agua disponible para muchas plantas es baja o nula, quedando pequeños sectores con exceso de agua. En estos casos, se debe tratar que el agua avance despacio por sectores o por surcos, pero con el más bajo desnivel posible, siguiendo las curvas de nivel del terreno de ser posible. (Demin, 2014).

#### **6.4.1.1. Riego por surcos**

Se infiltra el agua lentamente a través de los surcos o pequeños canales abiertos y equidistantes.

Existen dos tipos:

- Surcos con pendiente, cuyos surcos se distribuyen de manera paralela.
- Surcos a nivel, cuyo trazado se hace dentro de una tabla.

#### **6.4.1.2. Melga**

Consiste en el trazado de acequias de tierra que conectan unas pozas u hoyos realizadas en torno a los troncos (alcorques), que se van llenando de agua a medida que esta avanza por la acequia. Es un tipo de riego utilizado con cierta frecuencia para el riego de árboles.

#### **6.4.1.3 Tendido**

Es un sistema de riego gravitacional y se caracteriza porque el agua fluye por una superficie de manera libre y sin control hasta que todo el sector se encuentre mojado por

inundación (Yáñez, 2021).

#### **6.4.2 Riego Presurizado**

En estos sistemas de riego el agua se conduce a presión por tuberías y laterales de riego hasta las plantas, donde es aplicada desde emisores en forma de gotas o de fina lluvia, permitiendo la aplicación de fertilizantes. Son sistemas que demandan un alto consumo de energía para el presurizado mediante bombeo y deben tener un eficiente sistema de filtrado para evitar obturaciones, presentan una alta eficiencia de aplicación, entre el 90-95% del agua de riego, no necesitan de gran preparación del terreno por lo que se pueden emplear en terrenos con pendientes fuertes, sin necesidad de nivelación (Zalazar, 2013).

##### **6.4.2.1 Goteo**

Se aplica el agua en la superficie del suelo a través de unos pequeños orificios o goteros.

##### **6.4.2.2 Microaspersión**

Se aplica el agua como en aspersión, pero las áreas regadas son pequeñas y localizadas.

#### **6.4.3 Riego subterráneo**

El riego subterráneo es un método que utiliza dos posibles vías para el riego. La primera es humidificando el suelo por medio de humidificadores artificiales colocados debajo de la planta o a través del control de los niveles freáticos donde se mantiene la humedad del terreno, la ventaja de este tipo de riego es que tiene relativamente bajos costos de inversión y no requiere consumo de energía. Si bien posee muchas pérdidas de agua por infiltración, se puede incrementar la eficiencia en el uso de la misma (Jiménez, 2018).

#### **6.4.4 Riego por aspersión**

En el sistema de riego por aspersión el agua se aplica en forma de llovizna, producida

mediante el paso de agua a presión a través de tuberías, de las que sale por aspersores localizados a lo largo de las tuberías, esta presión se obtiene normalmente por medio de una bomba centrífuga, también se puede aprovechar cargas debidas a diferencias de nivel, (Gómez, 2010).

#### **6.4.4.1. Componentes de un sistema de riego por aspersión**

Los componentes mínimos que debe tener una instalación de riego por aspersión son:

- **Unidad o grupo de bombeo:** en caso de no ser suficiente el suministro de agua por gravedad, se selecciona una unidad de bombeo según la necesidad de caudal y la distancia de riego de los aspersores.
- **Tuberías principales y secundarias:** por donde el agua discurre suelen ser metálicas que aguanten las presiones del agua sin deterioros.
- **Hidrantes o bocas de riego:** son tomas de agua que se conectan con tuberías secundarias, tuberías laterales y con los aspersores.
- **Elementos de control y regulación:** pueden ser un hidrante o, por el contrario, se necesita una válvula reguladora, para limitar el caudal y la presión del riego.
- **Tubería lateral o ramal de riego:** funciona como un pivote que se sitúa en el aspersor y rota alrededor de una base.
- **Aspersores:** es un dispositivo distribuye agua sobre una superficie circular. (Valdivieso, 2021).

### **6.5. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS SISTEMAS DE RIEGO POR ASPERSIÓN.**

#### **6.5.1 Ventajas**

- Elimina los canales de conducción de agua, reduciendo así posibles pérdidas en el transporte de agua.
- Adecuado en todo tipo de suelos, excepto los arcillosos.
- Ayuda a aumentar el rendimiento del riego
- Simula un riego como si fuera lluvia

- Reduce la compactación del suelo y la erosión del mismo (Torres, 2021)

### **6.5.2. Desventajas**

- Es más fácil desperdiciar agua si la instalación no es correcta.
- Las malas hierbas proliferan con más facilidad.
- La instalación puede ser más costosa y puede requerir de mayores conocimientos técnicos.
- Su eficiencia depende mucho de la fuerza con la que sopla el viento. (muñoz, 2021).

### **6.6. PASTO SABOYA (*Panicum máximum*)**

El pasto saboya es una gramínea exótica originaria de África, es una planta perenne, alta y vigorosa que se encuentra entre las especies forrajeras mayormente difundidas a nivel nacional y está ampliamente esparcida por toda América, con un gran número de variedades, pero es conocida en el Ecuador como guinea, saboya, chilena o cauca. Tiene una buena digestibilidad y un contenido de calcio y fósforo alto con relación de otras especies forrajeras, lo cual los hace un material prometedor para ser asociado a otras especies forrajeras (Cevallos, 2019).

Según la encuesta de superficie y producción agropecuaria (ESPAC) del año 2018, en Ecuador se cultivaron un total de 2.382.448 ha, siendo el pasto Saboya el más usado, pues ocupó el 42,9 % de la superficie total plantada a nivel nacional sobre todo en la Costa y en menor cantidad en la región oriental. Esta variedad de pasto puede ser ensilado y está al alcance de pequeños, medianos y grandes productores, haciendo posible su conservación sin necesidad de invertir en nuevos pastos (Derichs, 2021).

Crece vigorosamente desde el nivel del mar hasta los 1100 m de altitud, prefiriendo los suelos de mediana a alta fertilidad, donde su desarrollo y persistencia son excelentes. La época seca demasiado acentuada, así como también los periodos de inundaciones le perjudican notablemente tendiendo a desaparecer. Presenta una buena recuperación

después de las quemas y es tolerante a la sombra. Este tipo de pasto está adaptado a climas cálidos, con precipitaciones mayores a 1000 mm anuales, aunque resiste cantidades inferiores, los suelos deben ser bien drenados, no arcillosos. (Sixto , 2011).

La producción media de forraje es de aproximadamente 35 toneladas/h/año, puede ser utilizado en pastoreo, corte manual o mecanizado, henificación y ensilaje, ya que permite asociaciones con leguminosas lo que constituye un banco de proteínas necesario para la alimentación animal, posee un fuerte sistema radicular que impide y previene la erosión de los suelos, estas características han permitido que se convierta en las gramíneas más cultivadas en los potreros (Ventimilla , 2021).

### **6.6.1 Características**

Esta gramínea originaria de África del este es la más difundida en la región costanera ecuatoriana y según observaciones realizadas ocupa alrededor del 80% de los pastos artificiales. Este pasto forma matas más o menos gruesas según la edad del pastizal y las condiciones del suelo. Tiene buena resistencia al pisoteo y siempre está aprovechado para el pastoreo directo del ganado (Vera, 2019).

En cuanto a su calidad nutricional el *Panicum máximum* como en la mayoría de las gramíneas, la calidad disminuye con la edad. La proteína cruda varía de 11% a las doce semanas de edad hasta 5.5% con cortes a los tres meses. La disminución en la calidad nutritiva de este pasto es más acentuada en época seca. La digestibilidad in vivo de pasto saboya es alta, en comparación con la de otras gramíneas tropicales. En promedio es de 70% con pequeñas fluctuaciones entre épocas lluviosa y seca (Sixto , 2011).

### **6.6.2. Enfermedades y plagas**

Las enfermedades que más se da en el pasto Saboya (*Panicum máximum*): Son los hongos *Puccinia graminis* para la roya de los pastos, *Helminthosporium sacchari* para mancha púrpura.

Por lo general en las hojas viejas se presenta una ligera incidencia de Cercóspora sin

importancia económica. En cuanto a insectos en rebrotes muy jóvenes puede presentarse eventualmente ataques de Falsa Langosta o Cogollero (*Spodoptera frugiperda*) (Sixto , 2011).

### **6.6.3. Control**

En las pasturas en las que se aplica el control químico, se utilizan cebos tóxicos con aplicaciones directas e insecticidas granulados o en polvo. Las aplicaciones deben hacerse en la misma época a todos los potreros. El control químico no se aplica a pasturas de fincas de producción intensivas y baja rentabilidad (Cevallos , 2019).

## **6.7 SISTEMAS DE CAPTACIÓN DE AGUA MEDIANTE EL USO DE GEOMEMBRANA**

Los sistemas de captación de agua son tecnologías mediante las cuales se habilita un área determinada con el objetivo de recolectar el agua, ya sea de manera natural como el de las lluvias o de manera artificial mediante el uso de tuberías, para posteriormente ser utilizadas en lugares en donde pueda almacenarse, como por ejemplo cisternas o tanques de almacenamiento, y posteriormente ser utilizada en el campo agropecuario (Conagua, 2021).

Los reservorios de agua con geomembrana constituyen un espacio físico para almacenar, un volumen de agua suficiente para regar por goteo o aspersión durante periodos prolongados de sequía, para incrementar la capacidad de almacenamiento y conservación del agua y realizar un manejo eficiente de este en los campos de cultivos, hay que tener en cuenta el sistema de conservación, es importante determinar la fuente primaria de agua que puede ser un manantial, derivación de un río, captación de lagunas entre otras y calcular su caudal, a lo largo de todo el campo agrícola. Esto servirá para dimensionar el reservorio el cual debe ubicarse en una parte alta de los campos de cultivo para usar la fuerza del agua por la diferencia de altura (Noriega , 2010).

La geomembrana es una lámina que busca ser impermeable, empleada principalmente

para impedir el paso de líquidos, estas laminas son de elaboradas con materiales sintéticos, como el hule de butilo o el PVC y con el paso del tiempo se comenzó a introducir el polietileno. Tanto de alta densidad como de baja, comenzando a ser el principal material para la fabricación de este producto (Gonzales , 2016).

## **6.8 CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA CON EL USO DE GEOMEMBRANA**

Cuando el reservorio no está bien manejado o no ha sido bien diseñado y construido, una parte importante o todo el volumen de agua se puede perder por evaporación o infiltración o escape de agua.

### **6.8.1 Evaporación**

Cuando el reservorio no está protegido con la sombra de árboles, por ejemplo, o el espejo de agua es demasiado grande y poco profundo, el volumen de agua que se evapora aumenta. En zonas áridas y semiáridas del trópico seco, este volumen evaporado puede llegar a sumar alrededor de 10 mm diarios.

### **6.8.2. Infiltración**

Cuando el vaso del reservorio no está correctamente impermeabilizado, la pérdida del agua captada puede llegar a ser total en pocas horas o pocos días.

### **6.8.3 Escapes**

Cuando hay fallas constructivas se producen problemas de porosidad en las paredes del vaso, perforaciones o fisuras por donde se escapa rápidamente el agua captada.

## **7. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

La correcta ejecución del proyecto presentó beneficios a:

- Docentes e investigadores de la facultad ya que contarán con un área equipada y tecnificada que presta la comodidad necesaria para los diferentes proyectos experimentales.
- Estudiantes ya que será de gran ayuda en cuanto al refuerzo de los conocimientos dados en el aula de clases y así poder profundizar sus conocimientos en área de producción animal para un futuro profesional.
- Autoridades para el intercambio de conocimientos a universidades vecinas que no cuentan con dicha tecnología.

Los Beneficiarios Directos son:

- Docentes e Investigadores de la Carrera de Medicina Veterinaria.
- Estudiantes de la Carrera de Medicina Veterinaria.
- Autoridades.

Los beneficiarios Indirectos son:

- Comunidad del cantón Santa Ana y cantones aledaños.

## 8. METODOLOGÍA

Este proyecto se llevó a cabo en el Centro Experimental # 1 de Medicina Veterinaria, en la parroquia Lodana del cantón Santa Ana, Provincia de Manabí. Para su ejecución fue necesaria la contratación de mano de obra calificada para la construcción e instalación de todos los implementos necesarios para llevar a cabo la culminación de este proyecto, los cuales se encargaron de realizar la limpieza del reservorio, excavación de la zanja para la red de tuberías, instalación de los equipos, bomba y geomembrana, donde se adquirieron materiales de alta durabilidad que garanticen una larga vida útil de acuerdo con las necesidades de los estudiantes, docentes y personal del Centro Experimental #1 de Medicina Veterinaria

Este proceder metodológico continuó para el asesoramiento e implementación de red de tuberías, mediante el cual se realizó la correcta adecuación del reservorio de agua para ser utilizado en el sistema de riego, para beneficio del pasto Saboya, el cual se ejecutó de la siguiente manera:

### **FASE 1:**

- Evaluación del terreno donde se llevará a cabo la realización de este proyecto ubicado el Centro Experimental # 1 de Medicina Veterinaria de la Facultad de Ciencias Veterinarias.
- Se realizó la propuesta para el asesoramiento técnico de las instalaciones de red de distribución de tuberías, y captación de agua para el sistema de riego para el pasto Saboya de acuerdo a las necesidades encontradas.

### **FASE 2:**

- Contratación de la mano de obra calificada
- Posteriormente se procedió a la excavación de 530 metros lineales a una profundidad de 60 cm para la ubicación de tuberías PVC plegables de 63mm x 0.80 mpa.

- Instalación de la línea eléctrica para la colocación de la bomba
- Se realizó la compra de materiales para la construcción de la caseta, como tubos de hierro, cemento y piedra.
- Pintado, acabado y colocación de la caseta protectora para la bomba.

**FASE 3:**

- Se estableció la línea eléctrica trifásica para la instalación y el óptimo funcionamiento de la bomba de 10 hp (horse power- caballos de fuerza)
- Se dio inicio a la colocación de tuberías para el llenado del reservorio y se procedió a realizar la colocación de tierra en la zanja para el recubrimiento de la red de tuberías.
- Se realizó la compra y colocación de 900 metros cuadrados de geomembrana en el reservorio.
- Posteriormente se inició el llenado del reservorio de agua con capacidad de retener 1450 m<sup>3</sup> de agua.

**FASE 4:**

- Entrega de la obra junto a las autoridades de la Facultad de Ciencias Veterinarias.

### 9. MATRIZ DE INVOLUCRADO

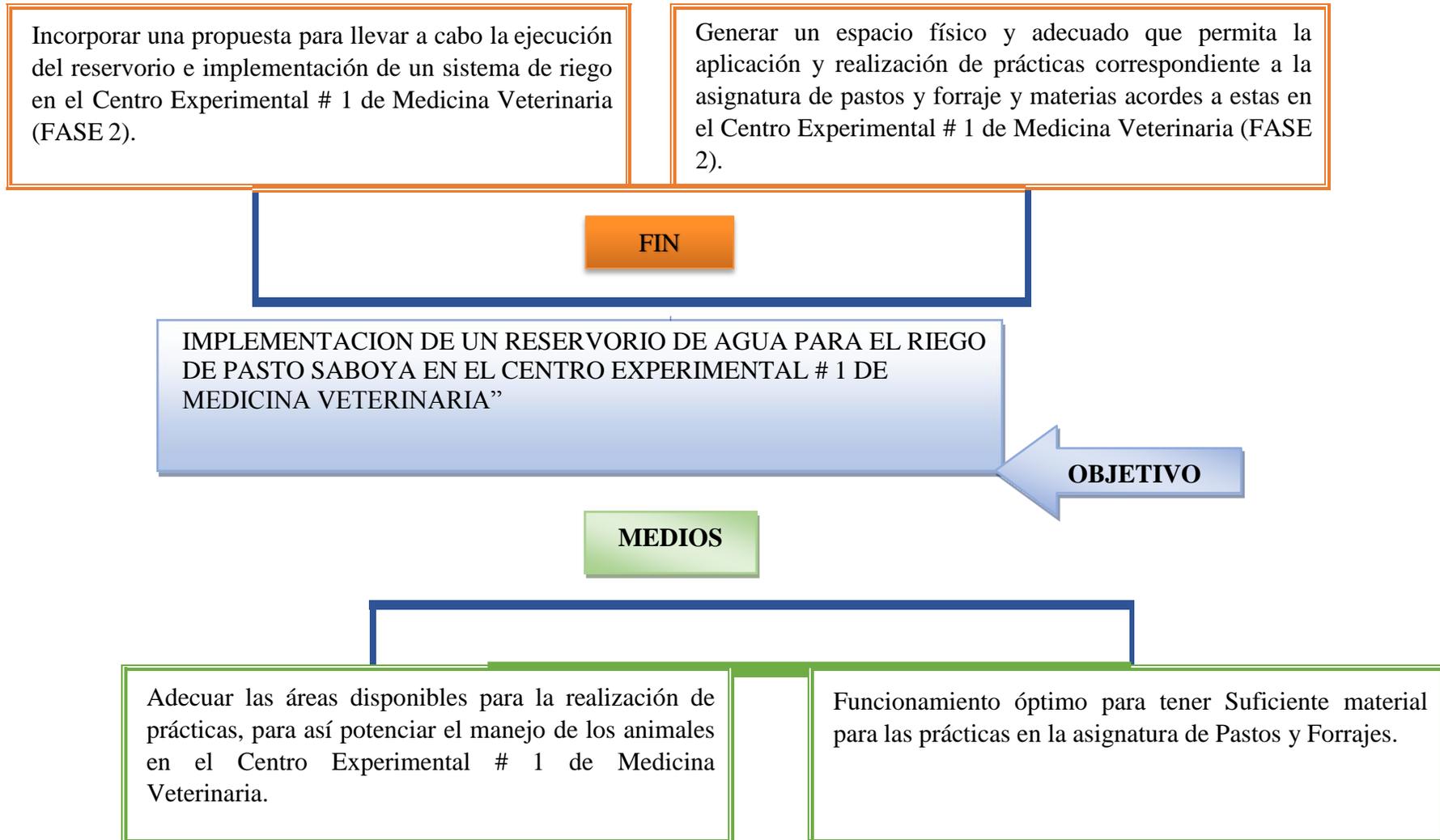
<b>GRUPOS</b>	<b>INTERESES</b>	<b>PROBLEMAS PREVISTOS</b>	<b>RECURSOS Y MANDATOS</b>	<b>INTERESES DEL PROYECTO</b>	<b>CONFLICTOS POTENCIALES</b>
<b>Autoridades de la Facultad de Ciencias Veterinarias</b>	Proporcionar instalaciones Idóneas para la revisión de pastos de corte para los bovinos.	Falta de recursos económicos y no obtener las instalaciones y equipos necesarios en el tiempo previsto	Reglamento de Régimen Académico y Reglamento de Titulación	Implementación de riego por aspersión al Departamento de Producción Animal	No se puede llevar a cabo la implementación y por ende la construcción.
<b>Docentes de la Facultad de Ciencias Veterinarias</b>	Siembra masiva de pasto para prever la época de sequía. Ensilaje de pasto.	Producción de leche, escasa. Falta de práctica en la asignatura de Pastos y forrajes.	Reglamento de Régimen Académico  Reglamento de Titulación  Reglamento de Bioética	Obtener el terreno presente para así dar la facilidad de la enseñanza de la práctica tanto estudiantiles e investigativas.	Insuficiente rendimiento académico.
<b>Estudiantes de la Facultad de Ciencias Veterinarias</b>	Aumentar y mejorar el aprendizaje en el área de pastos y forraje	Falta de interés y disponibilidad de tiempo.	Reglamento de Régimen Académico y Reglamento de Titulación	Adquirir con un espacio físico para las prácticas docentes e investigativas.	Falta de recursos que llevan a un déficit de actividades prácticas.

**TABLA 2: MATRIZ DE INVOLUCRADOS**

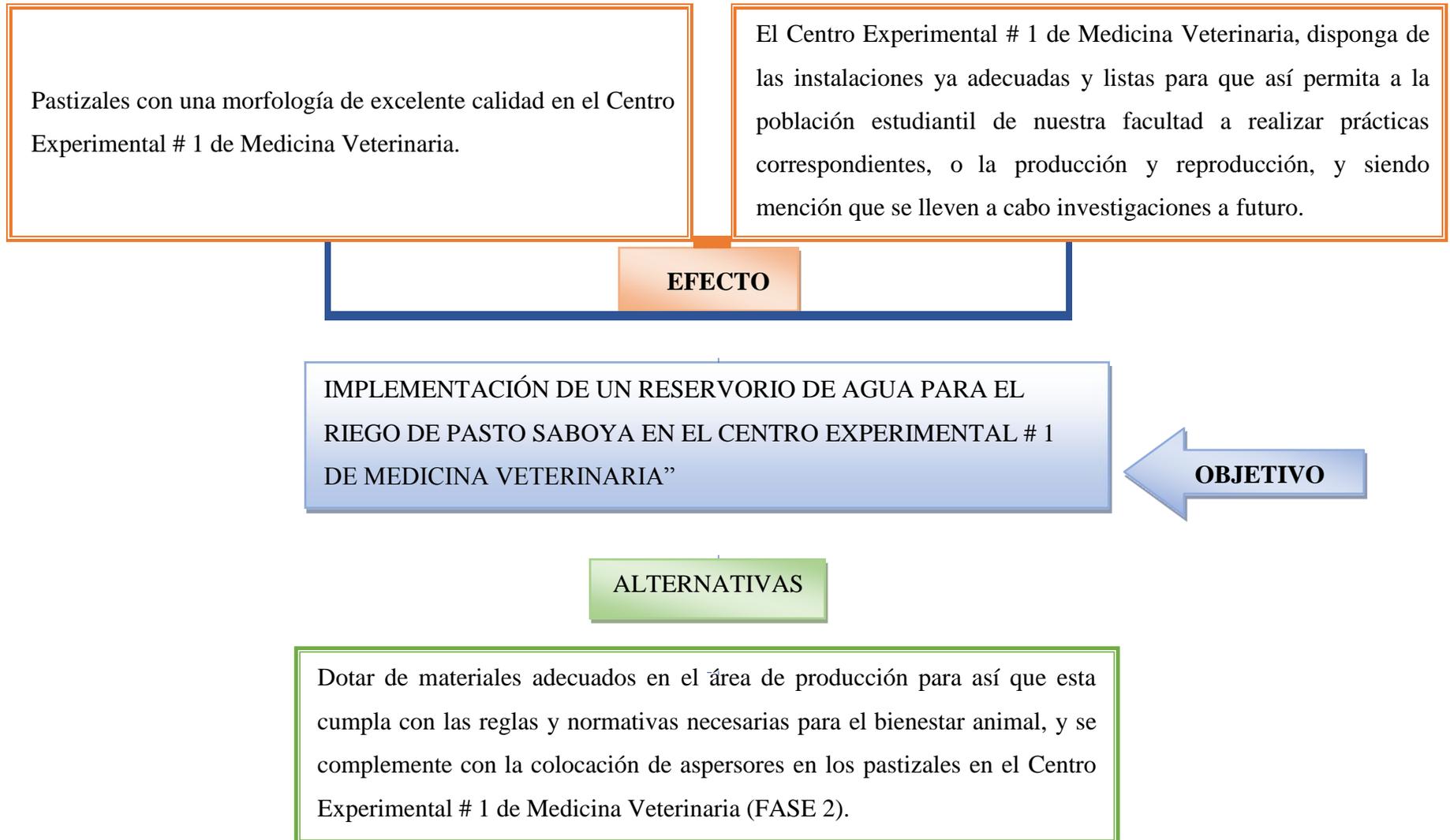
## 9.1. ÁRBOL DE PROBLEMAS



## 9.2. ÁRBOL DE OBJETIVOS



### 9.3. ÁRBOL DE ALTERNATIVAS



### 9.4. MATRIZ DE MARCO LÓGICO

OBJETIVOS	INDICADORES	VERIFICADORES	SUPUESTOS
<p><b>FIN:</b> Implementación de un reservorio de agua para riego de pasto Saboya en el Centro Experimental # 1 de la Facultad de Ciencias Veterinaria</p>	<p>Los estudiantes beneficiados al 100% de becas otorgadas por la UTM.</p>	<p>Informes de los tesisistas. Certificados.</p>	<p>Proyecto llevado a cabo y concluido.</p>
<p><b>PROPÓSITO:</b> Adquirir los materiales necesarios para establecer el sistema de captación de agua.</p>	<p>En octubre del 2021 se entrego la obra física culminada, 100%</p>	<p>Observación directa  Fotos</p>	<p>Sistema de riego manejable.</p>
<p><b>COMPONENTES:</b> Realizar la instalación de los equipos necesarios para el óptimo funcionamiento del reservorio de agua</p>	<p>El personal docente contará con un espacio adecuado al 100% para prácticas en el área de producción.</p>	<p>Observación directa. Facturas. Fotografías.</p>	<p>Correcta instalación de los equipos</p>

Efectuar la instalación de la geomembrana en el reservorio de agua y llevar a cabo la colocación de tuberías para el llenado del reservorio de agua.	Se recomienda realizar un buen mantenimiento	Observación directa. Facturas. Fotografías.	Ninguna
--	--	---	---------

Actividades	Costos		
1. Instalación geomembrana	3150	*Facturas	Instalación bien hecha
2.-Compra de la bomba.	1680	*Facturas	*Ninguno
3.- Adecuación del terreno.	120	*Facturas	Tuberías de buena calidad
4.- Realización de zanjeo para la colocación de tubería	380	*Facturas	Zanjas optimas
5. Materiales	2,670	*Facturas	Ninguno

**TABLA 3: MATRIZ DEL MARCO LÓGICO**

## **10. RECURSOS Y MATERIALES UTILIZADOS**

### **10.1. RECURSOS HUMANOS**

- Dos docentes
- Dos estudiantes
- Mano de obra calificada
- Ayudantes
- Técnico

### **10.2. RECURSOS MATERIALES**

- Materiales de construcción (cemento, ladrillo, tubos) Ver presupuesto
- Materiales Físicos (herramientas, instalaciones, etc.)
- Documentos de apoyo
- Cámara
- Discos

### **10.3. RECURSOS FINANCIEROS**

- Beca adquirida a través de la Universidad Técnica de Manabí

## **11. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DURANTE LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA**

Mediante el desarrollo de las actividades para la re-potencialización del sistema de riego por aspersión. Se logró un grupo de resultado que contribuyeron a una mejor operatividad de dicho sistema, con la finalidad de solucionar los bajos rendimientos de los pastos en los potreros en época seca, entre los principales resultados obtenidos en el Centro Experimental # 1 de Medicina Veterinaria, con los indicadores establecidos fueron los siguientes.

La apreciación que se llegó a realizar con los técnicos involucrados en el proyecto comunitario y los estudiantes que son autores del presente trabajo para la **“Implementación de un reservorio de agua para el riego de pasto Saboya en el Centro Experimental # 1 de Medicina Veterinaria”** se tomó en cuenta la parte económica y por ende se socializó de acuerdo a esto la elección de los diseños de reservorios.

Inicialmente se realizó la contratación del personal calificado para la elaboración de los trabajos y posteriormente se procedió a la excavación de 530 metros lineales a una profundidad de 60 cm para la ubicación de tuberías PVC plegables de 63mm x 0.80 mpa, junto con la implementación de 900 metros cuadrados de geomembrana para el sistema de captación de agua con capacidad de retención de 1450 m<sup>3</sup> de agua para la ejecución del sistema de riego , instalación de la línea eléctrica para la bomba y se realizó la compra de materiales para la construcción de la caseta protectora para la bomba y finalizo con el pintado y el acabado.

## **12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **12. 1 CONCLUSIONES**

Una vez concluido el trabajo de Implementación de reservorio de agua para el riego de pasto Saboya en la Facultad de Medicina Veterinaria, donde se alcanzaron resultados favorables podemos arribar a las siguientes conclusiones:

- Mediante el análisis de diferentes tipos de materiales existentes en el mercado, se logró identificar los que ofrecen mejor funcionamiento para la captación de agua.
- Se logró realizar la instalación de todos los elementos que fueron necesarios para lograr el funcionamiento del reservorio.
- Se completó la instalación de geomembrana y red de tuberías de agua para el llenado del reservorio de agua.

## 12.2 RECOMENDACIONES

Basados en nuestra observación a lo largo de este proyecto y en la realización de la obra podemos recomendar a los beneficiarios tanto directos como indirectos lo siguiente:

- Efectuar limpieza y mantenimientos periódicos en el reservorio y sus alrededores para evitar el ingreso de animales que puedan dañar la geomembrana.
- Capacitar a todos los beneficiarios (Docentes, estudiantes, personal de la Universidad) para el correcto uso y mantenimiento de las instalaciones realizadas.
- Se debe realizar el llenado constante del reservorio para mantener un nivel de agua adecuado para el óptimo funcionamiento del sistema de riego, y evitar el uso prolongado de la bomba para el llenado del sistema de retención de agua.

### 13. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	<b>Semana 1</b>	<b>Semana 2</b>	<b>Semana 3</b>	<b>Semana 4</b>
<b>Octubre 2020</b>		Aprobación del anteproyecto		
<b>Diciembre 2020</b>	Depósito de la beca			
<b>Enero 2021</b>		Cotización para la instalación de la geomembrana		Limpieza del reservorio
<b>Mayo 2021</b>		Colocación de tuberías	Colocación de tuberías	Elaboración de localización, fundamentación y justificación
<b>Agosto 2021</b>	Instalación de geomembrana		Continuación de marco teórico y entrega de informe.	
<b>Septiembre 2021</b>		Elaboración de beneficiarios del proyecto y Metodología.	Instalación de la bomba	

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
octubre 2021	Llenado de reservorio.	Llenado del reservorio	Revisión y corrección de tesis.	Entrega de obra
noviembre 2021				Elaboración de conclusión y recomendacio nes Revisión y corrección de tesis.

**TABLA 4: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

## 14. PRESUPUESTO

Tuberías y materiales para la instalación de las tuberías	\$ 880
Materiales e instalación de la caja protectora para la bomba	\$ 397
Materiales, instalación y mantenimiento de la bomba	\$ 1215
Máquina y limpieza del reservorio	\$ 510
Materiales e instalación de línea eléctrica	\$ 168
Bomba	\$ 1680
Geomembrana	\$ 3150
<b>Total</b>	<b>\$8000</b>

**TABLA 5: PRESUPUESTO**

## **15. SUSTENTABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD**

El Asesoramiento Técnico para implementación de un reservorio de agua para el riego de pasto Saboya en el Centro Experimental # 1 de Medicina Veterinaria de la Facultad de Ciencias Veterinarias en el cantón Santa Ana-Lodana, en correspondencia con los parámetros establecidos en beneficio del bienestar animal y por ende en el confort de estos mismos, se encuentra sustentada de forma técnica debido al desarrollo y aplicación de todos los criterios técnicos requeridos y por contar con materiales de larga duración en su construcción, se prevé que aumentará la vida útil de estas instalaciones y ayudará a un apropiado manejo zootécnico para los animales, además se obtendrá incremento de habilidades, y comunidades sustentables; un crecimiento que tome en cuenta el bienestar y necesidades de las generaciones presentes y un desarrollo que respete el medio ambiente.

Es importante destacar la participación de hombres y mujeres de forma equitativa en el proyecto de tesis, es decir con iguales derechos, obligaciones y oportunidades. Esto generará un ambiente de confianza mutua, de crecimiento personal y grupal, de desarrollo personal tanto para los hombres como para las mujeres.

## 16. BIBLIOGRAFÍA

- A, M. .. (2015). Sistema de Riego por Goteo. *intagri*. Obtenido de <https://www.intagri.com/articulos/agua-riego/sistema-de-riego-por-goteo>
- Anton, P. (29 de 06 de 2017). PASTO SABOYA (*Panicum máximum*). *AGROACADEMICOSMY*. Obtenido de <http://agroacademicosmy.blogspot.com/2017/06/pasto-saboya-panicum-maximum.html>
- Caicedo, N. y. (2012). Pastos tropicales. *INIAP*. Obtenido de <http://tecnologia.iniap.gob.ec/index.php/explore-2/mpasto/rpastot>
- Cárdenas, S. C. (2008). Cosecha de agua, una práctica ancestral. *DESCO* . Obtenido de [http://biblioteca.clacso.edu.ar/Peru/desco/20170223015040/pdf\\_870.pdf](http://biblioteca.clacso.edu.ar/Peru/desco/20170223015040/pdf_870.pdf)
- Carrion , S. (2007). Evaluación del pasto saboya (*Panicum Maximun* ). *ESPE*. Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/2544>
- Cevallos , M. (2019). *dspace* . Obtenido de Respuesta del pasto Saboya (*Panicum maximun*), establecido bajo: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/6172/TE-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000061.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cevallos Criollo, M. R. (2019). pasto Saboya (*Panicum maximun*), establecido bajo dos sistemas de manejo a niveles de fertilización química en la zona de Babahoyo”. *utb*. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/6172>
- Chumchi. (2009). Producción animal. *organizacion naciones unidas Fao*. Obtenido de <http://www.fao.org/animal-production/es/>
- Conagua. (2021). *Programa de agua potable* . Obtenido de Sistema de captacion de agua : [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/693843/LINEAMIENTOS\\_TECNICO\\_S\\_SISTEMA\\_DE\\_CAPTACION\\_DE\\_AGUA\\_DE\\_LLUVIA.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/693843/LINEAMIENTOS_TECNICO_S_SISTEMA_DE_CAPTACION_DE_AGUA_DE_LLUVIA.pdf)
- Demin, P. E. (2014). Aportes para el mejoramiento del manejo del sistema de riego. *inta*. Obtenido de [https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta\\_aportes\\_para\\_el\\_mejoramiento\\_del\\_manejo\\_de\\_los\\_sistemas\\_de\\_riego.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_aportes_para_el_mejoramiento_del_manejo_de_los_sistemas_de_riego.pdf)
- Derichs , K. (2021). *Revista digital* . Obtenido de Intervalos de corte de pasto Saboya, sobre rendimiento de materia seca y composición química de su ensilaje: [https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/SIEMBRA/article/view/2506/3946#content/citation\\_reference\\_29](https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/SIEMBRA/article/view/2506/3946#content/citation_reference_29)
- Gómez, R. F. (2010). metodo por aspersion. *modulo de riego para agricultores*. Obtenido de

- [https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1337160240Riego\\_por\\_aspersi%20n.pdf](https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1337160240Riego_por_aspersi%20n.pdf)
- Gonzales , O. (2016). *Geosai*. Obtenido de Consideraciones basicas sobre la geomembrana :  
<https://www.geosai.com/consideraciones-basicas-sobre-la-geomembrana/>
- Jimenez, J. L. (2018). Metodo de riego. *Fundacion una*. Obtenido de  
<https://fundacionsuna.org/wp-content/uploads/PDF/Jaime-Lamo/MANUAL-M%20C3%29TODOS-DE-SISTEMAS-DE-RIEGO.pdf>
- Lecaros , J. (2011). *Seminario internacional de riego y fertirrigacion*. Obtenido de Academia :  
[https://www.academia.edu/4489680/El\\_Riego\\_por\\_Goteo](https://www.academia.edu/4489680/El_Riego_por_Goteo)
- Melendo. (2017). *Dialnet*. Obtenido de El agua, un recurso cada vez más estratégico:  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6115630>
- Melendo, J. d. (2016). *El agua, un recurso cada vez más estratégico*. Obtenido de  
<file:///C:/Users/izmae/Downloads/Dialnet-ElAguaUnRecursoCadaVezMasEstrategico-6115630.pdf>
- Monge , M. (2017). *Universidad internacional de riego* . Obtenido de Caudal y presion de agua :  
<https://www.universidadderiego.com/sobre-el-caudal-y-la-presion-del-agua/>
- muñoz, I. (2021). Riego por Aspersión: Ventajas y Desventajas | Cómo Regar el Huerto. *AgroHuerto*. Obtenido de <https://www.agrohuerto.com/riego-por-aspersion-ventajas-desventajas/>
- Noriega , V. (2010). *Academia* . Obtenido de ALMACENANDO Y CONSERVANDO AGUA EN RESERVORIO CON EL SISTEMA DE GEOMEMBRANA:  
<https://www.academia.edu/4715238/Reservorio-Geomembrana>
- Perez, E. (2019). PASTO SABOYA PANICUM MAXIMUM. *studocu*. Obtenido de  
<https://www.studocu.com/ec/document/universidad-estatal-de-bolivar/fisiologia-animal/pasto-saboya-panicum-maximum/4334120>
- Portaluppi, L. (2014). *Criar peces* . Obtenido de Bellavista:  
[https://erp.iestbellavista.edu.pe/upload/docweb/fls\\_20210812101919-356.pdf](https://erp.iestbellavista.edu.pe/upload/docweb/fls_20210812101919-356.pdf)
- Rojas, Á. (FEB de 1997). La evolución de la agricultura costarricense en sus distintas épocas. *REVISTA DE GANADERIA Y AGRICULTURA*, 31-38. Obtenido de  
[https://www.mag.go.cr/acerca\\_del\\_mag/historia/evolucion.html](https://www.mag.go.cr/acerca_del_mag/historia/evolucion.html)
- Rosero , J. (2018). *Revista tierra adentro* . Obtenido de Pastos y forrajes en alimentacion de ganado : <http://www.revistatierraadentro.com/index.php/ganaderia/194-pastos-y-forrajes>
- Sánchez Laiño, A. R. (2013). "Pasto saboya (*Panicum maximum* Jack) y forraje de banano (*Musa sapientum*) en el engorde de cuyes sexados (*cavia porcellus* L.) en la zona de La Mana-

- Cotopaxi". *universidad estatal de quevedo*. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/4388>
- Sixto, G. (2011). *Repositorio*. Obtenido de comportamiento agronomico y valoracion nutricional entre diferentes pastos : <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/2205/1/T-UTEQ-0245.pdf>
- SPSS, A. (2017). PASTO SABOYA (*Panicum máximum*). *agroacademicosmy*. Obtenido de <http://agroacademicosmy.blogspot.com/2017/06/pasto-saboya-panicum-maximum.html>
- Torres, C. R. (2021). Riego por Aspersión: [Ventajas, Desventajas, Formas y Funcionamiento] Fuente original: Sembrar100. *sembrar100*. Obtenido de <https://www.sembrar100.com/riego-por-aspersion/>
- Valdivieso, A. (2021). Cómo funciona el riego por aspersión? *iagua*. Obtenido de <https://www.iagua.es/respuestas/como-funciona-riego-aspersion>
- Ventimilla, A. (2021). *Dspace*. Obtenido de Diseño de un sistema de riego de pastizales para la crianza de ganado vacuno : <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/21409/1/UPS-CT009408.pdf>
- Vera, P. S. (2019). Pasto Saboya mejorada. *studocu*. Obtenido de <https://www.studocu.com/ec/document/universidad-tecnica-estatal-de-quevedo/biologia/pasto-saboya-mejorada/6744774>
- Winpenny, J. (2013). *Reutilización del agua en*. FAO. Obtenido de <http://www.fao.org/3/i1629s/i1629s.pdf>
- Yañez, J. C. (2021). CONSIDERACIONES PARA EL USO DE RIEGO TENDIDO. *talca*. Obtenido de [http://www.citrautalca.cl/PGH/bd\\_material\\_divulgativo/Bolet%C3%ADn%20N%C2%BA04.%202021.%20Ventajas%20y%20Desventajas%20de%20Riego%20por%20Tendido.pdf](http://www.citrautalca.cl/PGH/bd_material_divulgativo/Bolet%C3%ADn%20N%C2%BA04.%202021.%20Ventajas%20y%20Desventajas%20de%20Riego%20por%20Tendido.pdf)
- Zalazar, M. (2013). *Inta*. Obtenido de Riego presurizado : [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta\\_-\\_hoja\\_informativa\\_riego\\_por\\_goteo\\_olivo-\\_julio\\_.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_-_hoja_informativa_riego_por_goteo_olivo-_julio_.pdf)

# ***ANEXOS***

## **INFORME SOBRE LA IMPLEMENTACION DE UN RESERVORIO DE AGUA PARA EL RIEGO DE PASTO SABOYA EN EL CENTRO EXPERIMENTAL DE MEDICINA VETERINARIA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS**

### **OBJETIVO DEL INFORME**

Proporcionar los conocimientos y detalles con los que contara la implementación de un reservorio de agua para el riego de pasto saboya en el Centro Experimental # 1 de Medicina Veterinaria de la Facultad de Ciencias Veterinarias, en el cantón Santa Ana- Lodana.

### **ANTECEDENTES**

El Decano de la Facultad de Ciencias Veterinarias, solicitó por medio del técnico del departamento de veterinaria, él Dr. Edis macias Rodríguez , y los encargadas de realizar este proyecto comunitario a los estudiantes Castro Intriago Carlos Joel y Macias Quimiz Andrea Melissa que redacten un informe técnico sobre las especificaciones de implementación de un reservorio de agua para el riego de pasto saboya en el Centro Experimental # 1 de Medicina Veterinaria de la Facultad de Ciencias Veterinarias, ajustándose a los requerimientos y especificaciones por los técnicos involucrados, para la instauración:

#### **FASE 1:**

- Evaluación del terreno donde se llevará a cabo la realización de este proyecto ubicado el Centro Experimental# 1 de Medicina Veterinaria de la Facultad de Ciencias Veterinarias.
- Se realizó la propuesta para el asesoramiento técnico de las instalaciones de red de distribución de tuberías, y captación de agua para el sistema de riego para el pasto saboya de acuerdo a las necesidades encontradas.

#### **FASE 2:**

- Contratación de la mano de obra calificada

- Posteriormente se procedió a la excavación de 530 metros lineales a una profundidad de 60 cm para la ubicación de tuberías PVC plegables de 63mm x 0.80 mpa.
- Instalación de la línea eléctrica para la colocación de la bomba
- Se realizó la compra de materiales para la construcción d la caseta, como tubos de hierro, cemento y piedra.
- Pintado, acabado y colocación de la caseta protectora para la bomba.

### **FASE 3:**

- Se estableció la línea eléctrica trifásica para la instalación y el óptimo funcionamiento de la bomba.
- Se dio inicio a la colocación de tuberías para el llenado del reservorio con capacidad de retención de 1450 m<sup>3</sup> de agua y se procedió a realizar la colocación de tierra en la zanja para el recubrimiento de la red de tuberías
- Se realizó la compra y colocación de 900 metros cuadrados de geomembrana en el reservorio
- Posteriormente se inició el llenado del reservorio de agua.

### **FASE 4**

- Entrega de la obra junto a las autoridades de la Facultad de Ciencias Veterinarias.

## EVIDENCIAS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN



Fig. 1



Fig.1, 2



Fig 3

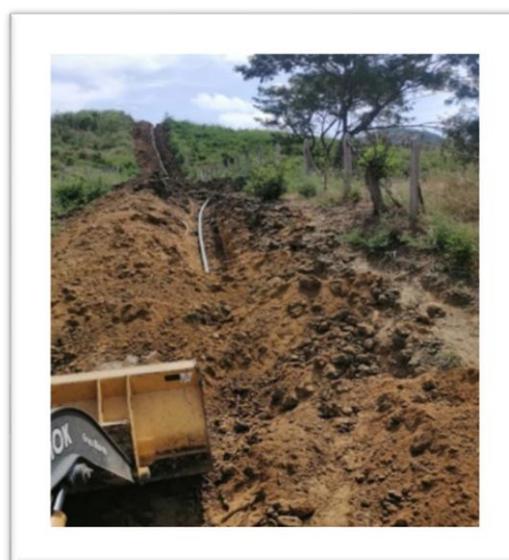


Fig 4

Se llevó efecto la realización de limpieza de la canal, instalación de tuberías  
Fig. 1- 2- 3- 4



Fig. 5



Fig. 6

Se llevó a cabo la caseta para la bomba



Fig 7

Caseta terminada



Fig 8

Instalación de la geomembrana

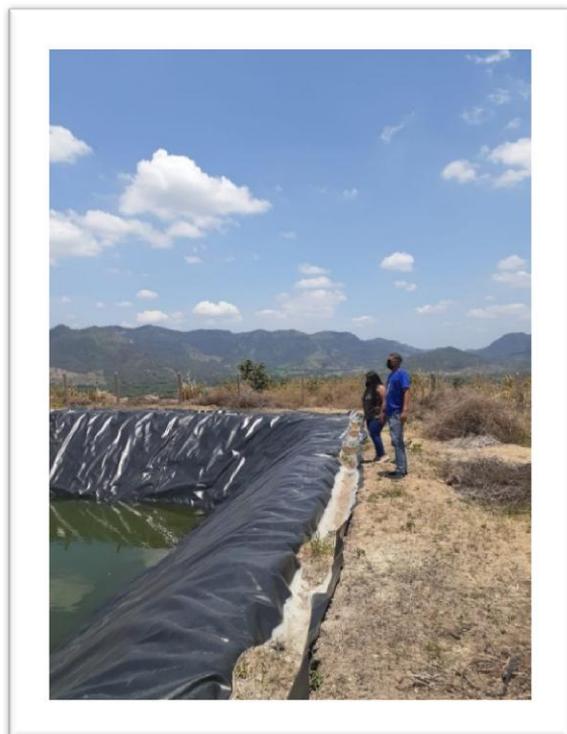


Fig.9  
Llenado de la piscina



Fig.10  
Entrega de la obra

