



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ**

## **FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

### **TESIS DE GRADO**

#### **MODALIDAD TRABAJO COMUNITARIO**

**Previo a la Obtención del Título de:  
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

#### **TEMA:**

**“ASESORAMIENTO TÉCNICO PARA IMPLEMENTACIÓN DE UN  
SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSIÓN I FASE EN EL  
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS VETERINARIAS, EN LA PARROQUIA LODANA DEL  
CANTÓN SANTA ANA EN EL AÑO 2016”**

#### **AUTOR:**

**García Guillen Anthony Alejandro**

#### **TUTOR DE TESIS:**

**PhD. Edis Macias Rodriguez  
Santa Ana- Manabí- Ecuador**

**2017**

**TEMA:**

“Asesoramiento Técnico para Implementación de un Sistema de Riego por Aspersión I Fase en el Departamento de Producción Animal de la Facultad de Ciencias Veterinarias, en la Parroquia Lodana del Cantón Santa Ana en el Año 2016”

## **DEDICATORIA**

A Dios por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi madre por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A mi padre por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan y que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.

Y como último punto este logro está dedicado a mi hermano Franklin Jamil sé que desde el cielo me cuidas y soy lo que soy por ti y para ti.

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer a todos mis maestros ya que ellos me enseñaron a valorar los estudios y a superarme cada día, también agradezco a mis padres porque ellos estuvieron en los días más difíciles de mi vida como estudiante. Y agradezco a Dios por darme la salud que tengo, por tener una cabeza con la que puedo pensar muy bien y además un cuerpo sano y una mente de bien. Estoy seguro que mis metas planteadas darán fruto en el futuro y por ende me debo esforzar cada día para ser mejor en el colegio y en todo lugar sin olvidar el respeto que engrandece a la persona.

## ÍNDICE GENERAL

1,	Localización Física del proyecto.....	9
1.1	Características Climatológicas.....	9
2.	Introducción.....	10
3.	Planteamiento del Problema.....	11
4.	Fundamentación.....	12
4.1.	Diagnóstico de la Comunidad .....	12
4.2.	Identificación del Problema.....	12
4.3.	Priorización del Problema.....	13
5.	Justificación.....	14
6.	Objetivos.....	15
6.1	Objetivo General.....	15
6.2	Objetivos Específicos.....	15
7.	Marco Referencial.....	16
7.1.	El Riego Generalidades.....	16
7.2.	Tipos de Sistemas de Riego por Aspersión .....	18
7.2.1.	Cañón Aspensor con su Mecanismo Enrollador.....	18
7.2.2.	Sistema de Riego Localizado.....	18
7.2.3.	Sistema de Riego de Cañón aspensor.....	19
7.2.4.	Sistema de Riego Estacionario.....	19
7.3.	Ventajas e Inconvenientes del Riego por Aspersión.....	19
7.3.1.	Ventajas.....	19
7.3.2.	Inconvenientes.....	20
7.4.	Utilización para Propósitos Múltiples de los Sistemas de Aspersión.....	20
7.5.	Riego por Aspersión en Pastizales.....	21
7.6.	La Alimentación rumiante.....	21
8.	Beneficiarios.....	23
9.	Metodología.....	24
10.	Recursos a Utilizar.....	26
11.	Conclusiones.....	27
12.	Recomendaciones.....	28
13.	Presupuesto.....	29

14.	Cronograma Valorado.....	30
15.	Bibliografía.....	31
16.	Matriz de Involucrados.....	33
17.	Árbol de Problema.....	34
18.	Árbol de Objetivo.....	35
19.	Matriz del Marco Lógico.....	36
20.	Anexos.....	37

## RESUMEN

El presente proyecto describe el asesoramiento técnico brindado para la implementación de un sistema de riego por aspersión en las nuevas instalaciones de la Facultad De Ciencias Veterinarias, ubicada en la parroquia Lodana, cantón Santa Ana, Provincia de Manabí, Ecuador. Se asesoró la ejecución de un tendido eléctrico para alimentar a la bomba de riego, así como también para colocar 4 postes de hormigón ubicados a una distancia de 50 metros cada uno con sus respectivos aisladores y tensores, además se sugirió la construcción de una caseta de varilla de un milímetro de diámetro para ubicar la bomba de riego y los tableros de control. Para dar corriente a la bomba se procedió a colocar un arrancador con sistema de breaker con dos luces indicadoras que miden si la bomba está en marcha o si hay sobrecorriente. Además se recomendó la conexión de un absorbente y las tuberías a la bomba y se colocó un sistema autosebante en el caso de que el cheque se quede sin agua para cumplir con los requisitos técnicos del buen funcionamiento de los aspersores en el riego.

## **SUMMARY**

The present project describes the technical advice provided for the implementation of a sprinkler irrigation system in the new facilities of the Faculty of Veterinary Sciences, located in the parish of Lodana, Santa Ana, Manabi Province, Ecuador. It was advised the execution of an electric line to feed the irrigation pump, as well as to place 4 concrete poles located at a distance of 50 meters each with their respective insulators and tensioners, in addition it was suggested the construction of a booth of Rod of a millimeter of diameter to locate the pump of irrigation and the control panels. To give current to the pump, a starter with a breaker system was installed with two indicator lights that measure if the pump is running or if there is an overcurrent. In addition, it was recommended to connect an absorber and the pipes to the pump and a self-priming system was installed in case the check runs out of water to meet the technical requirements of the proper functioning of the sprinklers in the irrigation.

## 1. LOCALIZACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO.

El presente trabajo se lo realizo en las nuevas instalaciones de la Facultad De Ciencias Veterinarias, ubicada en la parroquia Lodana, cantón Santa Ana, Provincia de Manabí, Ecuador.

### 1.1. 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

## 2. INTRODUCCION

La provincia de Manabí se caracteriza por tener una época seca prolongada durante ocho meses al año con precipitaciones, afectando a los cultivos, los que se pierden por los escasos de agua. El riego consiste en aportar agua al suelo para que los vegetales tengan el suministro que necesitan favoreciendo así su crecimiento. En el pasado las necesidades de riego fueron de simple estimación, lo que ha permitido pérdidas económicas por la falta de un método que determine exactamente la cantidad de agua necesaria, para mantener una adecuada humedad en el suelo, y la frecuencia óptima de aplicación necesaria para asegurar un crecimiento rápido y sin restricciones de la planta. (Macias,2011)

El riego por aspersión rocía el agua en gotas por la superficie de la tierra asemejándose al efecto de la lluvia. Es una técnica relativamente nueva dentro de la provincia y supone una mejora importante en la eficiencia del uso del agua, y reduce los problemas relacionados con el riego. Actualmente se realiza el riego por aspersión o gota a gota, completados con sistemas informatizados que regulan la cuantía, humedad, ambiente y fertilización del suelo. (Macias,2011)

El principio de operación en los sistemas de riego por aspersión se basa en convertir la energía de presión en energía de velocidad a la salida de la boquilla del aspersor en forma de chorro. A medida que dicho chorro de agua pasa sobre el terreno del campo, éste queda esparcido en forma de gotas de agua, las cuales al reunirse con la resistencia del aire caen a la superficie del suelo. (Macias,2011)

### **3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

La escasez de alimento en la Facultad de Ciencias Veterinarias para los bovinos en pastoreo se debe a la falta de implementación de un sistema de riego en el área de los potreros, sistema que requiere una instalación eléctrica y de aspersores con los cuales no se cuenta problema por el cual no hay crecimiento del pasto en los mismos, dando como consecuencia un sin número de dificultades en el hato Bovino.

En la provincia de Manabí en época seca por lo general existe una escases de pastizales aumentando niveles de desnutrición en el ganado bovino y reduciendo la ganancia de peso y la producción de leche, esto conlleva a implementación de técnicas de riego por aspersion en los pastizales que cuenta el programa de producción bovina. Al conocer de este sistema se buscó optimizar recursos reutilizando materiales de la facultad.

Por lo tanto, se determinó que existía un bajo rendimiento de producción de leche, litro/animal debido a la escases de alimento; y sumado a esto la falta de aprovechamiento total de potreros, por riego de pastos, lo que permitió proponer la implementación riego por aspersion con técnicas de manejo e investigación con los estudiantes y docentes de nuestra Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Técnica de Manabí.

## **4. FUNDAMENTACIÓN.**

La Facultad de Ciencias Veterinarias, tiene como objetivo impulsar el desarrollo agropecuario, teniendo como misión formar científica, técnica y humanísticamente a profesionales en el campo pecuario, que respondan con eficiencia y eficacia a los requerimientos del desarrollo de la Provincia y del país, siendo su deber fundamental la actualización y adecuación permanente de las actividades docentes e investigativas.

Buscando alternativas de solución a muchos problemas alimenticios, especialmente la época de escasez de lluvias, se propuso la implementación de técnicas de riego por aspersión en los pastizales que cuenta el programa de producción bovina en la Facultad de medicina Veterinaria.

### **4.1. Diagnóstico de la Comunidad.**

La Facultad de Medicina Veterinaria, es una entidad académica, acreditada en los campos de la investigación y vinculación del desarrollo agropecuario de la provincia y del país, sin embargo, no cuenta con un sistema de riego por aspersión establecido para la producción de pastizales en los potreros como fuente de alimento para los animales del área de producción.

### **4.2. Identificación del Problema.**

Una vez realizado un breve diagnóstico, se determinó que existía una baja carga animal por hectárea al año; un bajo rendimiento de producción de leche, litro/animal; y sumado a esto la falta de aprovechamiento total de potreros, por riego de pastos, lo que permitió proponer la implementación riego por aspersión con técnicas de manejo e investigación con los estudiantes y docentes de nuestra Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Técnica de Manabí.

#### **4.3. Priorización del Problema.**

Se establece como prioridad principal, un sistema de riego por aspersión en las nuevas instalaciones de la Carrera de Medicina Veterinaria, para brindar el bienestar animal, y evitar problemas como escases de alimento o potreros en malos estados no aptos para los bovinos.

## 5. JUSTIFICACION

La sociedad se fue complejizando y desarrollando gracias a un salto enorme en lo que respecta a productividad, salto del que la agricultura fue un ingrediente más que importante. La ganadería no solo ofrece carne como alimento. También es la responsable de la provisión de leche, lana y animales para trabajo.

Muchas ganaderías de la Provincia de Manabí y en especial de la Universidad Técnica de Manabí no cuentan con una producción homogénea durante todo el año, debido a la falta de alimento en la época seca. Esta situación ha provocado graves consecuencias tanto en la salud de los animales como en la parte productiva, además los costos de producción se elevan y por lo tanto no justifica la inversión del sector financiero

Debido a las necesidades de alimento, especialmente en la época de escasez de lluvias, se propuso la implementación de técnicas de riego por aspersión en los pastizales del área de producción de las nuevas instalaciones de la Facultad De Ciencias Veterinarias. Este proyecto se encuentra justificado esencialmente por cuanto se encuentra orientado al mejoramiento de la eficiencia en la aplicación del agua a través de un sistema de riego por aspersión debido a qué; este tipo de riego es aquel que se suministra en el campo en forma de lluvia artificial que se adapta a la mayoría de los cultivos. Una vez puesto en marcha no necesita especial atención. EL objetivo de esta tesis es suplir las necesidades hídricas de 4 Ha de pasto en los potreros del área de producción de la Facultad, estableciendo así una mayor y mejor producción de pasto para abastecer la alimentación del ganado.

## **6. OBJETIVOS.**

### **6.1 Objetivo General.**

- “Asesorar la implementación de un sistema de riego por aspersión en el departamento de producción animal de la Facultad De Ciencias Veterinarias, en la parroquia Lodana del cantón Santa Ana en el año 2017”

### **6.2 Objetivos Específicos.**

- Implementar un sistema de electricidad trifásico para la bomba de 10 hp en los potreros de la Facultad.
- Dirigir la colocación de la bomba de 10 hp dentro de la caseta de seguridad.
- Dar mantenimiento técnico a la bomba para implementar el sistema de riego por aspersión.

## **7. MARCO REFERENCIAL.**

### **7.1. EL RIEGO GENERALIDADES. -**

La ganadería bovina en nuestro país, se desarrolla a base de pastizales naturales y cultivados es por esto que la importancia del riego en la agricultura está totalmente comprobada; a esto, ahora se le puede sumar su significativo aporte en la ganadería, ya que muchos productores están adoptando este sistema para la rápida recuperación de las pasturas, y los resultados han sido óptimos. FAO, (2011)

La producción de alimentos para el consumo humano y animal se sustenta en la respuesta del cultivo al consumo de agua. Un manejo adecuado en su aplicación debe de dar como respuesta rendimientos aceptables junto a las labores agrotécnicas que se le realicen al cultivo.

Conocido es, que la agricultura es el mayor consumidor de agua en el mundo con 70%. (Alarcón, 2014)

Según Herrera (2012), sin embargo, su uso no siempre es el más eficiente motivado al desconocimiento en el manejo de las técnicas de regadío empleada o a las condiciones existentes para su explotación.

Uno de los métodos de riego que se utilizaron desde hace milenios fue el de aplicación de agua a las plantas con una regadera manual. Es evidente que ello solo podía aplicarse en pequeña escala, por lo cual predominó el riego por surcos. El riego por aspersion comenzó hace tres siglos cuando se inventó la bomba hidráulica accionada por vapor y después por motores eléctricos. Hoy es el método más generalizado. (Ríos, 2011)

Este tipo de riego es aquel que se suministra en el campo en forma de lluvia artificial y se adapta a la mayoría de los cultivos. Este sistema de riego se realiza por medio de una presión hidráulica mediante una bomba y equipos constituidos y aspersores la distribución no depende de la gravedad ni de la topografía del terreno mantiene un índice de eficiencia que puede alcanzar hasta el 80 %, tiene el problema en cambio que el

viento obstaculiza la uniformidad del riego y que las pérdidas por evaporación pueden ser mayores. (Will, 2012)

El objetivo del riego por aspersión es conseguir una distribución uniforme del riego. En los distintos sistemas de riego por aspersión este objetivo se consigue estableciendo unos ramales con emisores en el campo que variando los tiempos de riego en las distintas posturas o las velocidades de desplazamiento del ramal, se logre una alta uniformidad del agua aplicada en los potreros. (Alonso, 2009)

Las mayores ventajas que proporciona este sistema son: limitación del daño a las raíces, ya que mediante riego por surcos o manual resulta difícil controlar la cantidad de líquido utilizado, lo que puede dañarlas o pudrir las ante el contacto con el sol. (Guardiola, 2014)

Otro de los beneficios es la medición del consumo de agua, ya que con la utilización de otros mecanismos de riego se utilizan mayores caudales. Su utilización es sumamente requerida en las regiones cercanas a ríos, acueductos, acequias, lagos o lagunas. (Muñoz, 2016)

Generalmente se necesita de una pequeña bomba portátil conectada a un sistema de tuberías hídricas la que, mediante un transporte (que puede ser un tractor en el caso de que se riegue el campo) se lleva a las áreas que se desea nutrir de agua. (Guardiola, 2014)

El uso de aspersores en la agricultura permite suministrar el agua necesaria para cubrir las necesidades del producto a sembrar. No todos los terrenos tienen características similares en cuanto a la absorción. Además, no todos los productos agrícolas toleran grandes cantidades de agua o escasas sino la adecuada. Para hacer uso de aspersores existen una serie de elementos como bombas de agua, conductos semi-rígidos, aspersores en línea, estructuras para uso de aspersores que suministran agua desde arriba, etc. (Muñoz, 2016)

## **7.2. Tipos de sistemas de riego por aspersión**

Sistema de riego de desplazamiento radial: También se le conoce como Sistema de riego de pivote central. Sistema de riego que consiste en una tubería montada sobre ruedas, la cual gira en un desplazamiento radial con centro en un punto fijo en el cual recibe el agua por un tubo soterrado o una motobomba. (Rios,2011)

Durante cada sucesivo pase (un giro completo), el equipo aplica una lámina igual de agua a todo lo largo del tubo. Para lograr esto, las secciones, a medida que están más alejadas del centro de la máquina, entregan mayor cantidad de agua que las que le anteceden, pues su recorrido es mayor. (Rios,2011)

Cada sección, conocida como torre dispone de una armazón dotada de ruedas la cual sostiene el tubo elevado a una altura que depende del cultivo. Las ruedas se accionan por medio de un mecanismo que funciona con la misma presión del agua de riego. Los campos de riego son circulares y de grandes dimensiones, lo cual a veces dificulta su mecanización y la diversidad de cultivos.

### **7.2.1. Cañón aspersor con su mecanismo enrollador:**

Sistema de riego de desplazamiento frontal. Sistema de riego superficial que consiste en un tubo aspersor (conocido como lateral que se desplaza de forma transversal a los surcos. Se aplica en áreas de forma rectangular y la toma de agua es de un canal paralelo al campo. (Piñas, 2010)

### **7.2.2. Sistemas de riego localizado:**

Sistemas de riego superficial mediante los cuales se aplica el agua en un lugar cercano a las raíces de las plantas con aspersores pequeños. Entre sus variantes se encuentran: riego por microaspersión, riego por goteo, y otros.

### **7.2.3. Sistema de riego de cañón aspersor:**

Sistema de riego constituido generalmente por un equipo que lleva una tubería que puede enrollarse y desenrollarse y que cuenta además con un aspersor gigante final. (Rios, 2011)

### **7.2.4. Sistema de riego estacionario:**

Sistema de riego superficial mediante el cual el agua se aplica en un área generalmente fija, pues cuenta con tuberías y sus aspersores que no se desplazan durante el proceso de riego. Hay un sistema de riego estacionario cubano de mucha utilización (pero que cuenta con facilidades para su desmonte manual y traslado a otro lugar, por lo cual también se le denomina como semiestacionario). (Piñas, 2010)

## **7.3. Ventajas e inconvenientes del riego por aspersión**

### **7.3.1 Ventajas:**

Ahorro en mano de obra. Una vez puesto en marcha no necesita especial atención. Existen en el mercado eficaces programadores activados por electro válvulas conectadas a un reloj que, por sectores y por tiempos, activará el sistema según las necesidades previamente programadas. Con lo cual la mano de obra es prácticamente inexistente.

Adaptación al terreno.- se puede aplicar tanto a terrenos lisos como a los ondulados no necesitando allanamiento ni preparación de las tierras.

La eficiencia del riego.- por aspersión es de un 80% frente al 50 % en los riegos por inundación tradicionales. Por consecuencia el ahorro en agua es un factor muy importante a la hora de valorar este sistema.

Especialmente útil para distintas clases de suelos.- ya que permite riegos frecuentes y poco abundantes en superficies poco permeables. . (Andrade, Cedeño, Intriago, Mendoza, Rivadeneira, Vélez, 2007)

### **7.3.2 Inconvenientes:**

Daños a las hojas y a las flores. Las primeras pueden dañarse por el impacto del agua sobre las mismas, si son hojas tiernas o especialmente sensibles al depósito de sales sobre las mismas. En cuanto a las flores pueden, y de hecho se dañan, por ese mismo impacto sobre las corolas

Requiere una inversión importante. El depósito, las bombas, las tuberías, las juntas, los manguitos, las válvulas, los programadores y la intervención de técnicos hacen que en un principio el gasto sea elevado aunque la amortización a medio plazo está asegurada.

El viento puede afectar. En días de vientos acentuados el reparto del agua puede verse afectado en su uniformidad.

Aumento de enfermedades y propagación de hongos debido al mojado total de las plantas. . (Andrade, Cedeño, Intriago, Mendoza, Rivadeneira, Vélez, 2007)

### **7.4. Utilización para propósitos múltiples de los sistemas de aspersión**

Tanto los sistemas de riego superficial como los de aspersión pueden adaptarse para que apliquen fertilizantes de suelos, junto con el agua de riego. Sin embargo, el sistema por aspersión puede adaptarse para aplicar herbicidas e insecticidas. Todos los fines antes mencionados pueden servirse central y convenientemente con un sistema de aspersión de posiciones compactas, automáticamente. Otros tipos de sistemas únicamente pueden servir para estos fines cuando son especialmente adaptados y operados. (Andrade, Cedeño, Intriago, Mendoza, Rivadeneira, Vélez, 2007)

La aplicación de fertilizantes por medio de la aspersión es actualmente una práctica común. Es posible también adaptar la mayoría de los sistemas para cierto combate de malezas y la aplicación de insecticidas; sin embargo, el sistema tiene que operarse de una manera diferente y

aun así el éxito no es seguro. (Andrade, Cedeño, Intriago, Mendoza, Rivadeneira, Vélez, 2007)

### **7.5 Riego por aspersión en pastizales**

El sistema de riego por aspersión revela ventajas técnico-económicas de utilidad en el pastoreo de los animales, facilidad de manejo en el riego y un control de los pastos. Mejora las condiciones y la productividad de los terrenos de pastoreo, la salud y productividad del ganado.

El manejo de la alimentación del ganado se realiza mediante la rotación de pastos, es decir, cada lote se pastorea durante un máximo de tres días para dar tiempo al rebrote. (Rudolf, 2010)

### **7.6 La alimentación rumiante**

El ganado vacuno, ovino y caprino tiene la capacidad de convertir los carbohidratos y proteínas de origen vegetal en nutrientes a disposición del ser humano. Sin embargo, se requiere de un buen entendimiento de la nutrición rumiante para cuidar a los animales en pastoreo y para trabajar con cuidado la tierra. Se deben considerar variables biológicas y climatológicas y tomar decisiones que aseguren la viabilidad económica de una operación de ganado rumiante en pastoreo. (Rudolf, 2010)

En los pastizales se producen: pastos, tréboles y otras dicotiledóneas (plantas de hoja ancha y vascular), arbustos, materia vegetal altamente digestible para los animales ruminantes, que tienen la habilidad de metabolizar la celulosa, o fibra vegetal, y fermentarla para producir ácidos grasos volátiles y proteínas microbianas que el animal puede posteriormente digerir y utilizar. Con la rotación de pastos, millones de toneladas de fuente de energía verde se convierten en productos y alimentos disponibles para el consumo humano: leche, carne, lana y otras fibras, piel, etc. (Rudolf, 2010)

La ingesta en la alimentación rumiante se maximiza cuando los pastos son densos, digestibles, palatables, diversos, surtidos, plenos, frescos y conocidos por el animal. Los pastos y los animales ruminantes están

relacionados, y las prácticas que afectan a uno, impactan inevitablemente en el otro. El tipo de pasto afecta a la calidad y composición de la carne, mucho más que la raza en sí.

Los rumiantes están adaptados al forraje debido a los micro-organismos presentes en su rumen. Para mantener la salud del animal rumiante y su productividad, debe alimentarse a los microbios del rumen, que a su vez alimentarán al rumiante. (Rudolf, 2010)

Los requerimientos nutricionales de los rumiantes cambian dependiendo de la edad, estado de producción, y clima. Cantidades adecuadas de forraje verde puede suplementar a la mayoría la energía y proteína que el rumiante necesita. La composición nutricional del forraje cambia dependiendo de la madurez de la planta, especie, estación, humedad y sistema de pastoreo. La suplementación puede ser necesaria cuando el pasto es muy corto, demasiado maduro, o si los requerimientos animales lo exigen, pero en exceso puede reducir la habilidad de los microbios del rumen para digerir el forraje. (Rudolf, 2010)

## **8. BENEFICIARIOS**

La Comunidad Universitaria, especialmente la Facultad de Ciencias Veterinarias, con su Departamento de Producción Animal, está siendo beneficiada, ofreciendo un campo de trabajo práctico e investigativo.

Los beneficiarios Directos son:

- Estudiantes
- Docentes
- Autoridades

Los beneficiarios Indirectos son:

- Personal que labora en la UTM
- Comunidad que vive cerca de los predios de la Universidad.
- Programa de Bovinos.

## 9. METODOLOGÍA

El presente trabajo tuvo como finalidad la ejecución de un proyecto que ofrece un servicio a la comunidad universitaria, logrando un mejor parámetro de producción en el área animal como son los bovinos.

Primero se hicieron los estudios correspondientes en el mercado para las diferentes proformas que se necesitaban, luego se entablo un contrato verbal con el ingeniero eléctrico de la UTM, el cual se hizo cargo de todo el procedimiento eléctrico; se realizó la instalación de un transformador que abastece de energía a la bomba, la cual fue instalada en la misma semana (Bomba de 10 hp) con tuberías de 3 pulgadas, dejando así en funcionamiento el sistema eléctrico del proceso de la obra, otro proceso complementario que se procedió a instalar fue el tablero de control de energía para la bomba.

### **Dotación de tablero de arranque de bomba de agua de riego y acometida eléctrica**

#### **Acometida eléctrica de bajo voltaje.-**

Para realizar el tendido del conductor eléctrico que alimentara la estación de bombeo de agua de riego, se hizo necesario la erección de 4 postes de hormigón armado, ubicados a una distancia aproximada de 50 metros, una vez parados los postes, se instalaron las estructuras metálicas, con sus respectivos aisladores y los tensores.

La acometida eléctrica de bajo voltaje arranca desde el secundario del banco de transformadores que presta servicio a la facultad de agronomía, de esta se traslada en conductor de aluminio desnudo # 1/0 awg (american wire gage) en una distancia aproximada de 90 metros, para sortear la arboleda existente en parte del trayecto, se utilizó en este tramo conductor de aluminio asilado xlpe (polietileno extra limpio) o pre ensamblado #1/0 awg. Luego de este paso se volvió al conductor de aluminio desnudo #1/0 awg. Hasta llegar a la caseta construida para albergar las bombas y los tableros.

### **Tablero de arranque directo de bomba eléctrica de 10 hp.**

Para poder dar energía al motor eléctrico de la bomba de agua de riego, es necesario la colocación de un arrancador, el mismo que se instala dentro de un tablero metálico de dimensiones de 60x40x20 cm. el arrancador comprende un breaker (interructor termomagnético) principal trifásico de 3x50 a. un contactor trifásico de 38 a., un relé de sobrecarga de 25 – 32 a. en lo que respecta a su línea de fuerza, para el sistema de control se implementó en la puerta del tablero un pulsador marcha-paro y dos luces indicadoras una de marcha y otra de fallo por sobrecorriente, para la indicación de parámetros básicos se instaló, también en la puerta del tablero un voltímetro y un amperímetro, además para la protección contra bajo y alto voltaje, ausencia e inversión de fase, se instaló un supervisor trifásico de voltaje.

Por medio de pernería adecuada se ancló el tablero a una de las paredes de la caseta, se instaló la acometida eléctrica del poste al tablero, se procedió a la conexión de los cables al motor y se dio marcha, se revisaron los parámetros eléctricos y se constató el buen funcionamiento del sistema.

## **10.RECURSOS A UTILIZAR.**

### **Humanos:**

- Dr. Edis Macías - Tutor de la tesis
- Directivos de la Facultad
- Dr. Yandri Macías- Coordinador del área de producción
- Obreros
- Autores de la tesis

### **Materiales de escritorio:**

- Computadoras
- Cámaras
- Impresoras

### **Materiales de trabajo:**

- Bombas de riego
- Tuberías de presión
- Hidrantes
- Aspersores
- Postes
- Accesorios para la bomba eléctrica
- Accesorios para la conexión de tubos

### **Recursos Financieros:**

- Financiado a través de Becas de titulación de la Universidad Técnica De Manabí.

## **11.CONCLUSIONES**

Luego del término de la presente investigación he llegado a las siguientes conclusiones:

- > Por medio de la implementación de un sistema eléctrico se dotó de energía para una bomba de 10 hp para utilizar en el riego de los pastizales del área de producción de la facultad de Ciencias Veterinarias.
- > Se instaló la bomba de 10 hp comprobando su funcionamiento eficazmente, además de contar con un sistema de breaker como protección en caso de sobrecarga eléctrica.
- > Se adaptó un sistema de riego provisional asegurando la correcta distribución del agua al pasto.

## **12. RECOMENDACIONES**

Luego del término de la presente investigación he llegado a las siguientes recomendaciones:

- > Continuar con el riego del pasto y así evitar la escases de alimento para el ganado.
  
- > Realizar periódicamente la limpieza del canal de agua para así evitar tener inconvenientes con la bomba.
  
- > Fomentar la fertilización periódica del pasto y así obtener una pronta recuperación del mismo.

### 13. PRESUPUESTO.

**“ASESORAMIENTO TÉCNICO PARA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL DE LA FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS, EN LA PARROQUIA LODANA DEL CANTÓN SANTA ANA EN EL AÑO 2016”**

<b>PRESUPUESTO TESIS</b>				
<b>Rubro</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unit.</b>	<b>Total USD</b>
<b>Presupuesto Beca</b>				
Tablero eléctrico con arrancador de bomba 10 HP 3F	Unidad	1	618,56	618,56
Conductor de aluminio aislado 3x50mm		90M	4,10	369,00
Conductor de aluminio desnudo ASC 1/0 AWG		345M	1,00	345,00
Conductor de aluminio desnudo ASC 4 AWG		160M	0,45	72,00
Conectores de compresión para cable # 1/0 AWG		9	3,00	27,00
Estructura de bajo voltaje ER4		6	40,00	240,00
Estructura de bajo voltaje ER1		3	12,00	36,00
Estructura tensor a tierra		4	65,00	260,00
Puesta tierra soldada		1	150,00	210,00
Instalación conexión y prueba		1	480,00	480,00
Dirección técnica		1	350,00	350,00
<b>Subtotal</b>				<b>3.000,7</b>
<b>IND 20%</b>				<b>589,51</b>
<b>IVA 12%</b>				<b>402,84</b>
<b>TOTAL</b>				<b>4.000</b>

## 14. CRONOGRAMA VALORADO

Actividades del desarrollo del proyecto

Cronograma del proyecto dividido las actividades por meses. **“ASESORAMIENTO TÉCNICO PARA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL DE LA FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS, EN LA PARROQUIA LODANA DEL CANTÓN SANTA ANA EN EL AÑO 2016”**

Actividad	Meses																													
	nov-16					dic-16					ene-17					feb-17					mar-17									
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5					
Elaboracion del anteproyecto	X																													
Presentacion del anteproyecto Proyecto ante el H.C		X																												
Aprobacion del Proyecto por parte del H.C.							X																							
Recepción del dinero de la Beca							X																							
Compra de materiales e implementos										X	X																			
Revision del area a trabajar												X	X	X																
Reunion con las autoridades										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
Trabajo de campo										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						

## 15. Bibliografía:

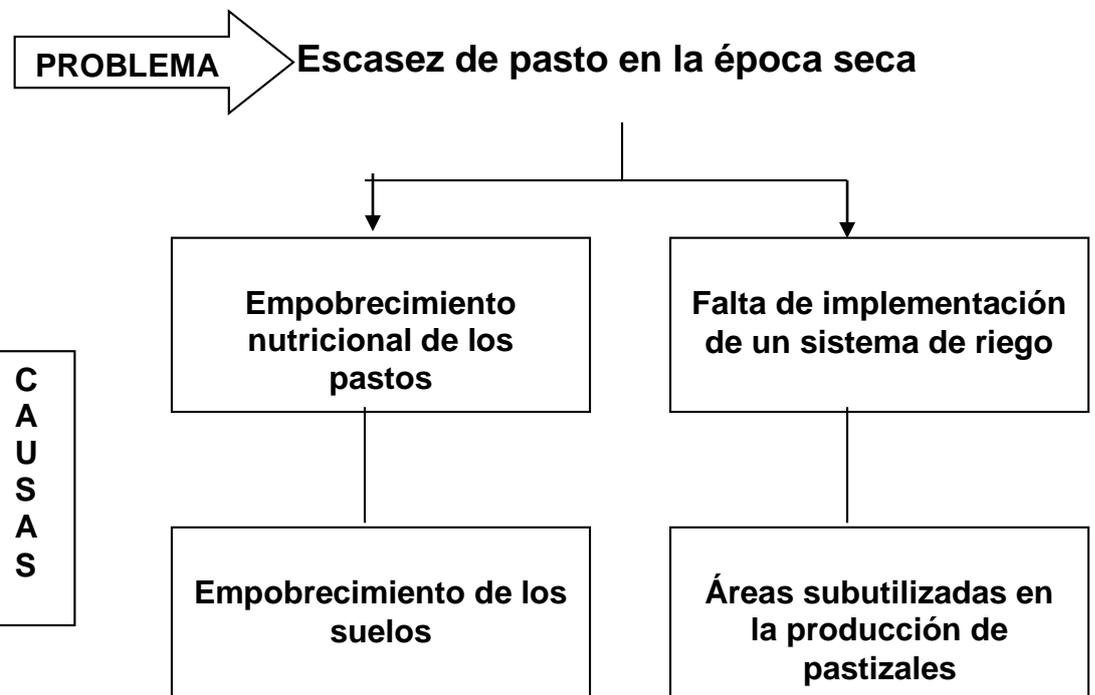
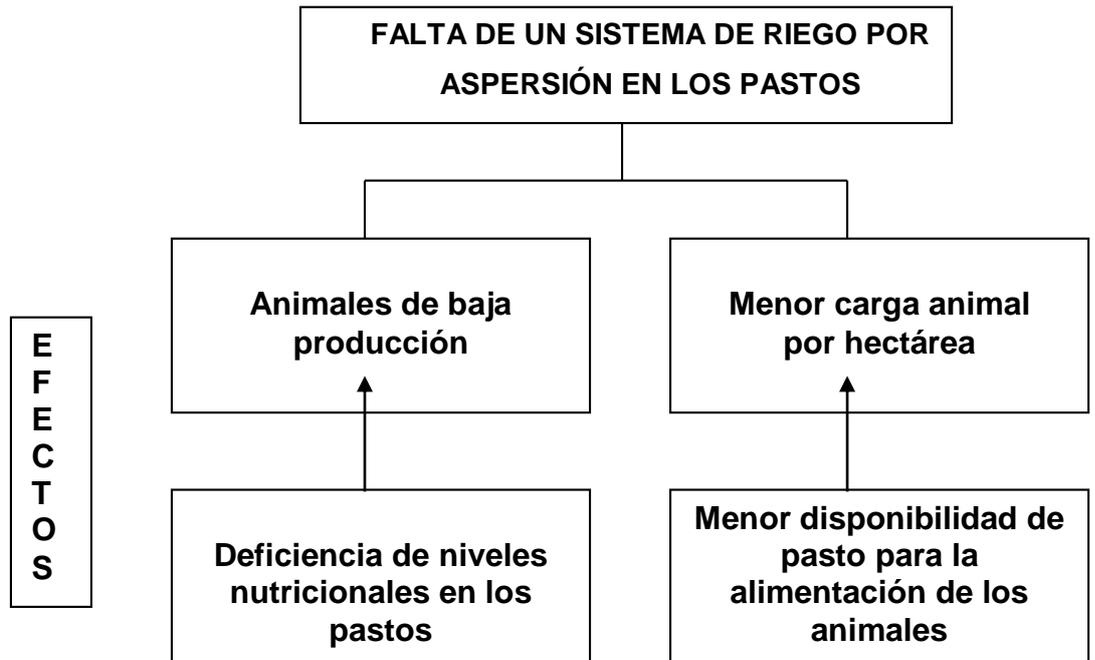
1. (Alarcón, 2014) Scielo, Revista Ciencia Técnicas Agropecuarias, Por Roberto Alarcón, publicado en junio del 2014, recuperado el 18 de septiembre del 2016.
2. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S207100542014000200007](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S207100542014000200007)
3. HERRERA, J.; T. LÓPEZ; F. GONZÁLEZ: Sobre el uso del agua en la agricultura cubana. Revista Ingeniería Agrícola, 1 (1): 3-7, 2012.
4. (Ríos, 2011) Arcadio Ríos. Máquinas agrícolas, tracción animal e implementos manuales. Instituto de Investigaciones de Ingeniería Agrícola. La Habana, 2011.
5. [https://www.ecured.cu/Riego\\_por\\_Aspersi%C3%B3n](https://www.ecured.cu/Riego_por_Aspersi%C3%B3n)
6. (Will, 2012) Sistema de Riego por aspersión, surcos y goteo, por Will, publicado el 11 de junio del 2012, recuperado el 18 de septiembre del 2016.
7. <http://agropecuarios.net/sistemas-de-riego-por-aspersion-surcos-y-goteo.html>
8. (Alonso, 2009) Sistema de riego por aspersión, por Diego Alonso, publicado el 27 de mayo del 2009, recuperado el 18 de septiembre del 2016.
9. <http://lan.inea.org:8010/web/materiales/web/riego/anuncios/trabajos/El%20riego%20por%20aspersi%C3%B3n.pdf>
10. (Guardiola, 2014) Ventajas del riego por aspersión, por Arturo Guardiola, publicado el 2 de mayo del 2014, recuperado el 18 de septiembre del 2016.
11. <http://www.losandes.com.ar/article/las-ventajas-del-riego-por-aspersion-808327>
12. (Muñoz, 2016) Riego por aspersión- Ventajas e inconvenientes en el huerto, por Lucia Muñoz, publicado el 27 de abril del 2016, recuperado el 18 de septiembre del 2016.
13. <http://www.agrohuerto.com/riego-por-aspersion-ventajas-desventajas/>
14. (Piñas, 2010) Sistema de riego presurizado, por Jesús Antonio Jaime Piñas, publicado en el 2010, recuperado el 05 de diciembre del 2016. <http://www.monografias.com/trabajos93/sistema-riego-presurizado/sistema-riego-presurizado.shtml>

- 15.** (Andrade, Cedeño, Intriago, Mendoza, Rivadeneira, Vélez, 2007)  
MEJORAMIENTO DE LAS ÁREAS DE PASTIZALES EN LA FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ, MEDIANTE LA INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSIÓN, UNIVERSIDAD TECNICA DE MANABI.
- 16.** (Rudolf, 2010) Sistema de riego por aspersion, publicado 20 de julio del 2010, Zaragoza España, recuperado el 15 de febrero del 2017.
- 17.** <http://www.traxco.es/blog/produccion-agricola/rotacion-de-pastos-bajo-pivot>
- 18.** (Macias,2011) Evaluación de un sistema de riego por aspersion en el Cultivo de pasto Brachiaria Brizantha Marandu en el valle del Río Portoviejo, dentro de las inmediaciones de la Facultad de Veterinaria de la Universidad Técnica de Manabí

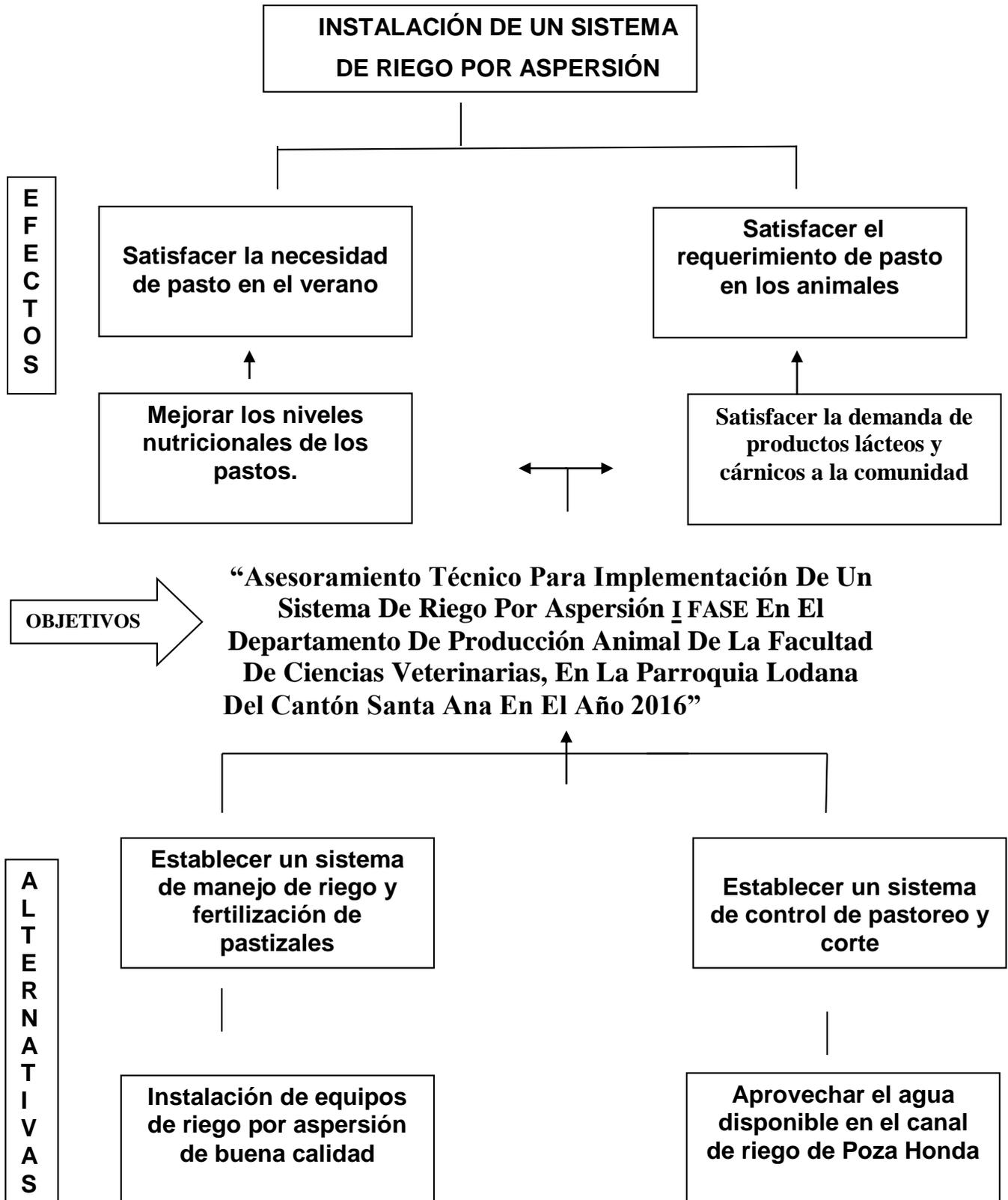
## 16. MATRIZ DE INVOLUCRADOS

<b>GRUPO O INSTITUCION</b>	<b>INTERESES</b>	<b>PROBLEMA PERCIBIDO</b>	<b>RECURSOS Y MANDATOS</b>	<b>INTERESES DEL PROYECTO</b>	<b>CONFLICTOS POTENCIALES</b>
<b>Autoridades de la FCV. de la UTM.</b>	Implementación de un sistema de riego por aspersión.	Bajo rendimiento de los pastos.	Disponibilidad de un canal de riego que atraviesa los predios universitarios.	Reducción los costos de producción.	Ninguno.
<b>Docente de la FCV.</b>	Total cobertura de riego en los pastos.	Déficit de pastizales.  Animales con deficiencias nutricionales	Personal capacitado.  Medio de enseñanza teórico práctico.	Disminución de mano de obra.	Posible falta de energía eléctrica.
<b>Estudiantes de la FCV. de la UTM.</b>	Optimización de recursos hídricos	Falta de recursos hídricos en época seca.  Afecta la calidad de pasto	Mano de obra calificada.  Fuentes de agua disponibles	Obtención pasto en menor tiempo con homología en nutrientes.	Ninguno
<b>Comunidad Universitaria.</b>	Ahorro de mano e obra.	Mayor tiempo en recuperación de pasto.  Pastos de mayor calidad nutricional.	Incremento de producción forrajera.  Incremento de producción láctea.	Homogeneidad de pasto en toda el área. Cubrir la demanda nutricional del hato a través del pasto.	Escasez de Agua.

## 17. ÁRBOL DEL PROBLEMA



## 18.ARBOL DE OBJETIVOS



## 19. MATRIZ DEL MARCO LÓGICO

Resumen narrativo del proyecto	Indicadores	Medios de verificación	Supuesto
<b>FIN</b> <b>Instalación de un sistema de riego por aspersión</b>	En Diciembre del 2016, el 90% de los pastizales estuvieron en riego constante	Observación directa. Información técnica	<b>Ninguno</b>
<b>PROPÓSITO</b> <b>Mejorar las áreas de pastizales mediante el sistema de riego por aspersión.</b>	Desde enero del 2017, todas las áreas de pastizales están establecidas.	Observación directa Informe técnico	<b>Ninguno</b>
<b>COMPONENTES</b> <b>1.Implementación de un sistema de electricidad para una bomba de 10 hp</b>	En enero del 2017 se Instaló la electricidad para la bomba de 10 hp	Observación directa Factura Informe	<b>Ninguno</b>
<b>2.- Dirigir la colocación de una caseta de protección para la bomba</b>	En febrero del 2017 se colocó la caseta para la bomba	Observación directa.	<b>Ninguno</b>
<b>3.- Dar mantenimiento técnico para la bomba de 10 hp</b>	En febrero del 2017 se dio un mantenimiento técnico para la bomba.	Observación directa	<b>Ninguno</b>
<b>ACTIVIDADES</b>			
<b>Instalación de energía trifásica para dar arranque a la bomba de riego.</b>	\$3.000,7	Facturas	<b>Ninguno</b>
<b>IND 20%</b>	\$589,51	Facturas	<b>Ninguno</b>
<b>IVA 12%</b>	\$402,84	Facturas	<b>Ninguno</b>
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 4.000</b>		

## 20.ANEXOS











