

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TESIS

**“RENDIMIENTO COMPARATIVO DE DOS VARIEDADES DE CEBOLLA
(*Allium cepa*, L.) CON DOS METODOS DE RIEGO EN LA ZONA DEL RIO
SAN JUAN DEL ORO”**

Por:

VICTOR JOSUE APARICIO REYNOSO

Tesis de Grado presentado a su consideración de la **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
“JUAN MISAEL SARACHO”** como requisito para optar el Grado Académico de
Licenciatura en Ingeniería Agronómica.

Abril de 2018

TARIJA – BOLIVIA

V°B°

.....
Ing. Edwin Hiza Sánchez

PROFESOR GUIA

.....
M.Sc. Ing. Freddy Castro Salinas

DECANO

**FAC. CS. AGRICOLAS Y FORESTALES
FORESTALES**

.....
M.Sc. Ing. Luis Arandía

VICEDECANO

FAC. CS. AGRICOLAS Y

APROBADO POR:

.....
M.Sc. Ing. Yerko Sfarcich Ruz

TRIBUNAL

.....
M.Sc. Ing. Pablo Olivera Serrano

TRIBUNAL

.....
M.Sc. Ing. Javier Caba Olguín

TRIBUNAL

El tribunal de la presente Tesis de Grado, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el presente trabajo, siendo únicamente responsable del autor.

DEDICATORIA:

El presente trabajo está dedicado a mi madre Rosa Reynoso, por darme todo el apoyo incondicional en el transcurso de mi formación profesional, quién me guio y me aconsejó a ser una persona con buenos valores éticos y morales.

A mi abuela Victoria Cruz que en paz descansa quien me apoyo para seguir estudiando.

A mis hermanos/as Nehemías, Ezequiel, Milka y Areli quienes me dieron el apoyo y el aliento para mi formación profesional.

AGRADECIMIENTOS:

A Dios ser Supremo por permitirme culminar una de las metas de mi vida.

Quiero expresarme mi eterna gratitud a las siguientes instituciones y personas que coadyuvaron en la ejecución del presente trabajó:

A la Universidad Autónoma “Juan Misael Saracho”, Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, a todo el plantel docente y administrativo de la carrera de Ingeniería Agronómica, a quien debo mi formación profesional.

Al Ing. Edwin Hiza Sánchez, PROFESOR GUIA de la Tesis, por toda su ayuda valiosa y desinteresada en la elaboración de la presente tesis.

Al Ing. Grover Mealla, por sus valiosas recomendaciones y sugerencias en la elaboración del presente trabajo tesis.

Al Ing. Henry Valdez, (Docente de la materia de Profesionalización II), por su orientación valiosa en la elaboración de la presente tesis.

ÍNDICE

pág.

CAPITULO I

INTRODUCCION	1
1.2 JUSTIFICACION.....	2
1.3 OBJETIVOS	2
1.3.1 Objetivo General.....	2
1.3.2 Objetivos Específicos.....	2
1.4. HIPOTESIS.....	3

CAPÍTULO II

2. MARCO TEORICO O REVISION BIBLIOGRAFIACA.....	4
2.1. ORIGEN DE LA CEBOLLA.....	4
2.2. LA CEBOLLA EN BOLIVIA	4
2.3 CLASIFICACIÓN TAXONOMICA DE LA CEBOLLA.....	4
2.4 MORFOLOGÍA Y ANATOMÍA DE LA CEBOLLA.....	5
2.4.1 Genética.....	5
2.4.2 Sistema radicular.....	5
2.4.3 Bulbo	5
2.4.4 Tallo	6
2.4.5 Hojas.....	6
2.4.7 Semilla.....	6
2.5 FISIOLOGIA DE LA FORMACION DEL BULBO.....	6

2.5.1 Fotoperiodo.....	7
2.5.2 Temperatura.....	7
2.5.3 Altitud.....	7
2.5.4 Humedad relativa	7
2.5.5 Suelos	8
2.6 MANEJO AGRONOMICO	8
2.6.1 Construcción de Semilleros o Almacigos	8
2.6.2 Trasplante	9
2.6.3 Densidad de Plantación	9
2.6.4 Cuidados culturales	10
2.6.5 Cosecha	10
2.7 CONTROL FITOSANITARIO DEL CULTIVO	11
2.8 EL RIEGO.....	13
2.8.1 Necesidades de agua	14
2.8.2 Funciones del agua en la planta:	14
2.8.3 Requerimiento de riego en los cultivos	14
2.8.4 Métodos de Riego	15
2.8.5 Riego por Gravedad (surcos).....	15
2.8.6 Riego por Goteo.....	15
2.9 CONCEPTOS PRELIMINARES DE RIEGO.....	19
2.9.1 Capacidad de campo (C.C.).....	19
2.9.2 Punto de marchitez permanente (P.M.P.).....	20
2.9.5 Humedad aprovechable	20
2.9.6 Evaporación	20

2.9.7 Transpiración	20
2.9.8 Coeficiente de cultivo.....	21
2.9.9 Evapotranspiración del cultivo (ET _o)	21
2.9.10 Determinación de las láminas de riego.....	22
2.9.11 Lámina neta de riego	22
2.9.12 Lámina bruta de riego.....	23
2.9.13 Perfil de humedad	24
2.9.14 Escurrimiento superficial.....	24
2.10 RIEGO EN LA CEBOLLA	24

CAPITULO III

3. MATERIALES Y METODOS.....	27
3.1 LOCALIZACION DE LA ZONA DE ESTUDIO	27
3.1.1 Ubicación geográfica:	27
3.2 Características del de ecosistema	27
3.2.1 Piso ecológico	27
3.2.2 Tipo climático	28
3.2.3 Precipitación	28
3.2.4 Temperatura.....	28
3.2.5 Suelos	28
3.2.6 Vegetación Natural	28
3.2.7 Actividad económica.....	29
3.2 MATERIALES EXPERIMENTAL	29
3.2.1 Material de campo.....	29
3.2.2 Insumos	29

3.2.3 Material de recolección y procesamiento de datos	30
3.3 METODOLOGIA.....	30
3.3.1 Diseño Experimental.....	30
3.4 PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	32
3.4.1 Preparación del suelo	32
3.4.2 Producción de Plantines	32
3.4.3 Implementación del ensayo	32
3.4.4 Implementación de riego por goteo	32
3.4.5 Trasplante	33
3.4.6 Programación del riego	33
3.4.6.3 Cálculo de programación de riego: Riego por Gravedad (Surcos):.....	39
3.4.7 Labores culturales	41
3.4.8 Control de plagas y enfermedades y malezas.....	41
3.4.9 Cosecha	41
3.4.10 Las variables a evaluar	41
3.4.11 Datos a tomar	41

CAPITULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	42
4.1 Datos según el análisis de suelo:	42
4.2 Cálculos de la estimación de la evapotranspiración potencial mediante la fórmula de Hargreaves:	43
4.3 Cálculo de programación de riego: Riego por goteo (cintilla).....	45
4.3 Cálculo de programación de riego: Riego por Gravedad (Surcos):	52
4.4 Análisis de la variable de estudio cantidad de agua utilizada.	57

4.5 Análisis del rendimiento comparativo de acuerdo a los tratamientos	59
4.6 Análisis económico de cada método de riego	63

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	65
5.1. CONCLUSIONES.....	65
5.2 RECOMENDACIONES.....	66

INDICE DE CUADROS

	pag.
Cuadro N° 1 Descripción de los tratamientos.	31
Cuadro N°2 Ubicación de las unidades experimentales en el campo.....	31
Cuadro N°3 Análisis físico químico de suelo.	42
Cuadro N° 4 Temperaturas medias mensuales	43
Cuadro N° 5 Radiación solar	44
Cuadro N°6 Evapotranspiración de referencia	45
Cuadro N°7 Evapotranspiración del cultivo	45
Cuadro N°8 Precipitación efectiva.....	48
Cuadro N°9 Porcentaje de eficiencia de aplicación.	50
Cuadro N° 11 Programación y volúmenes de riego por gravedad.	56
Cuadro N°13 Volúmenes de riego y ahorro.	57
Cuadro N°14 Balance Hídrico de cultivo de la cebolla	58
Cuadro N°15 Rendimiento por tratamiento.....	59
Cuadro N°16 Rendimiento por tratamiento en Ton/Ha	60
Cuadro N° 17 Rendimiento de tratamientos y replicas.....	60
Cuadro N° 18 Sumatoria y medias de cada tratamiento	61
Cuadro N°19 Análisis de significancia.	62
Cuadro N° 20 Análisis costo beneficio de riego por gravedad.	63
Cuadro N° 21 Análisis costo beneficio de riego por goteo.....	64

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico N°1 Volúmenes de consumo de agua mensuales.....	58
Grafico N°2 Porcentaje de volumen	58
Grafico N°3 Relación Gasto demanda de agua	59
Grafico N°4 Rendimiento comparativo de tratamientos.....	63