

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS**  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN**  
**AGROPECUARIA**



**TESIS DE GRADO**

**ANALISIS DE RENTABILIDAD ECONÓMICA PARA LA PRODUCCIÓN DE LA  
LECHUGA SUIZA (*Valerianella Locusta* L.) CON LA APLICACIÓN DE ABONO  
LÍQUIDO DE CUY EN AMBIENTE ATEMPERADO EN LA COMUNIDAD DE  
MACHACAMARCA PROVINCIA LOS ANDES – LA PAZ.**

**Presentado por:**  
Hilda Mamani Choque

**La Paz - Bolivia**  
**2020**

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS**  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN**  
**AGROPECUARIA**

**ANALISIS DE RENTABILIDAD ECONÓMICA PARA LA PRODUCCIÓN DE LA**  
**LECHUGA SUIZA (*Valerianella Locusta* L.) CON LA APLICACIÓN DE ABONO**  
**LÍQUIDO DE CUY EN AMBIENTE ATEMPERADO EN LA COMUNIDAD DE**  
**MACHACAMARCA PROVINCIA LOS ANDES – LA PAZ.**

*Tesis de grado presentado como requisito*  
*Parcial para optar el título de Ingeniero en*  
*Producción y Comercialización Agropecuaria*

**Presentada por:**

Hilda Mamani Choque

**Tutores:**

Ing. José Eduardo Oviedo Farfán .....

**Tribunal Examinadores:**

Lic. Enoe Blanca Mareño López .....

Ing. Paola Ximena Alave Valenzuela .....

Ing. MSc. Gloria Cristal Taboada Belmonte .....

**APROBADA**

**Presidente Tribunal Examinador:** .....

La Paz – Bolivia  
2020

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a la Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía, en especial a la Carrera de Ingeniería en Producción y Comercialización Agropecuaria, por haber permitido formarme en sus aulas, a todos los docentes por la formación académica y orientación en todo el proceso de estudio.

Deseo hacer conocer mis sinceros agradecimientos a la micro- empresa “Agropecuaria San Juan” de la comunidad de Machacamarca, Provincia Los Andes por la oportunidad que me brindó para realizar el presente trabajo de investigación.

A mi asesor al ingeniero José Eduardo Oviedo Farfán por su valiosa colaboración, sugerencias planteadas para la ejecución y redacción del presente trabajo de investigación.

Un agradecimiento muy especial a los miembros del tribunal revisor Ing. MSc. Gloria Cristal Taboada Belmonte, Lic. Enoe Blanca Mareño López y Ing. Paola Ximena Alave Valenzuela por su sugerencia y revisión, que hicieron posible la versión final del presente trabajo.

## DEDICATORIA

*A Dios por ser mi fortaleza y mi guía, a mis queridos padres: Javier Mamani G. y Sofia Choque L. por su ejemplo de honestidad, perseverancia y por todo el cariño que me brindaron incondicionalmente en la conclusión de mi carrera profesional.*

*A mis hermanas, por el amor, confianza y apoyo que me dieron todos estos años.*

*También a mis amigas (os) con quienes compartí momentos inolvidables de mi vida.*

## INDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVOS .....	2
2.1 Objetivo general .....	2
2.2 Objetivos específicos.....	2
3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....	3
3.1 Origen de la lechuga suiza .....	3
3.1.1 Clasificación taxonómica .....	3
3.1.2 Características Morfológicas .....	3
3.1.3 Fases fenológicas .....	3
3.1.4 Importancia de la lechuga suiza .....	4
3.1.5 Composición nutricional de la lechuga suiza .....	4
3.2 Requerimiento del cultivo .....	5
3.2.1 Temperatura .....	5
3.2.2 Riego .....	5
3.2.3 Nutrientes requeridos y/o fertilizantes .....	5
3.2.4 Siembra .....	6
3.2.5 Recolección .....	6
3.3 Abonos Orgánicos .....	6
3.3.1 Abonos líquidos .....	6
3.3.2 Te de estiércol de cuy .....	7
3.3.3 Aplicación y usos .....	7
3.4 Orientación de cama orgánica protegida .....	8
3.4.1 Temperatura dentro de cama orgánica protegida .....	8
3.4.2 Humedad relativa .....	8
3.5 Costos de producción .....	8
3.5.1 Costo fijo .....	9
3.5.2 Costos variables .....	9
3.5.3 Precio de venta .....	10
3.5.4 Punto de equilibrio .....	10
3.5.5 Beneficio/ Costo .....	10
4. LOCALIZACIÓN .....	11
4.1 Ubicación .....	11
5. MATARIALES Y MÉTODOS .....	12
5.1 Materiales .....	12
5.1.2 Material experimental .....	12

5.1.2.1 Ambiente atemperado .....	12
5.1.3 Material biológico .....	12
5.1.4 Material campo .....	12
5.1.5 Material de gabinete .....	13
5.2 Metodología .....	13
5.2.1 Preparación del té de estiércol de cuy .....	13
5.2.1.1 Análisis físico químico de abono líquido de cuy .....	13
5.2.2 Implementación del cultivo .....	14
5.2.2.1 Preparación del suelo .....	14
5.2.2.2 Nivelación del suelo y replanteo del ensayo .....	14
5.2.2.3 Siembra de la lechuga suiza .....	15
5.2.2.4 Retirado de la paja .....	16
5.2.2.4 Control de plaga .....	16
5.2.3 Labores culturales .....	16
5.2.3.1 Deshierbe .....	16
5.2.3.2 Riego con té estiércol de cuy .....	17
5.2.3.3 Cosecha .....	17
5.2.4 Comercialización .....	17
5.3 Diseño experimental .....	18
5.3.1 Tratamientos en estudio .....	19
5.3.2 Distribución de los tratamientos .....	20
5.3.3 Variables de estudio en el cultivo de lechuga suiza .....	21
5.3.3.1 Altura de planta .....	21
5.3.3.2 Diámetro de roseta .....	21
5.3.3.3 Número de hoja .....	21
5.3.3.4 Ancho de hoja .....	21
5.3.3.5 Largo de hoja .....	21
5.3.3.6 Rendimiento por $\text{kg/m}^2$ .....	21
5.3.4 Variables de estudio de los costos de producción .....	21
5.3.4.1 Costos fijos (CF) .....	21
5.3.4.2 Costos variables (CV) .....	21
5.3.4.3 Costos totales (CT) .....	22
5.3.4.4 Costo unitario (CU) .....	22
5.3.4.5 Precio de venta (PV) .....	22
5.3.4.6 Utilidad Bruta (UB) .....	22
5.3.4.7 Utilidad neta (UN) .....	22
5.3.4.8 Punto de equilibrio (PE) .....	22
5.3.4.9 Relación beneficio costo (B/C) .....	22
5.3.4.10 Rentabilidad .....	23
6. RESULTADO Y DISCUSIONES .....	23
6.1 Temperatura Promedio mensual ( $^{\circ}\text{C}$ ) .....	23
6.2. Variable de estudio para el cultivo de lechuga suiza .....	24

6.2.1	Altura de planta (cm)	24
6.2.2	Diámetro de roseta (cm)	25
6.2.3	Número de hoja	26
6.2.4	Ancho de hoja (cm)	28
6.2.5	Largo de hoja (cm)	29
6.2.6	Rendimiento (kg/m <sup>2</sup> )	30
6.2.7	Desperdicio de hojas no buenas para la venta (kg)	32
6.2.8	Rendimiento Neto para la comercialización (kg)	33
6.2.9	Rendimiento número de bolsas/m <sup>2</sup>	34
6.3.	Determinación de los costos de producción	35
a)	Rendimiento ajustado	36
b)	Número de campañas por año	36
6.4.	Variables económicas	36
6.4.1	Costo fijo	36
6.4.2	Costos variables	38
a)	Numero de jornales	38
b)	Costos variables por actividad	39
6.4.3	Costo total de producción del cultivo	41
6.4.4	Costo unitario	42
6.4.5	Cálculo del precio de venta	43
6.4.6	Evaluación económica	44
6.4.6.1	Utilidad bruta	44
6.4.6.2	Utilidad neta	45
6.4.6.3	Punto de equilibrio	45
6.4.6.4	Beneficio costo	49
6.4.6.5	Rentabilidad	50
6.5	Flujo Efectivo para 42 m <sup>2</sup> de producción (Bs)	50
a)	Ingreso bruto anual	50
b)	Ingreso neto anual	51
c)	Costo total de producción anual	52
d)	Valor actual neto (VAN) y Tasa interna de rentabilidad (TIR)	52
<b>7.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>53</b>
<b>8.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>54</b>
<b>9.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>55</b>

## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Clasificación taxonómica .....	3
Cuadro 2. Composición nutricional por 100g de lechuga suiza .....	4
Cuadro 3. Insumos utilizados para la elaboración del té de estiércol de cuy .....	13
Cuadro 4. Análisis de varianza de la altura de planta (cm) a los 60 días .....	24
Cuadro 5. Comparación de medias para la prueba de Duncan de altura planta .....	24
Cuadro 6. Análisis de varianza del Diámetro de roseta (cm) a los 60 días .....	25
Cuadro 7. Prueba de Duncan para el Diámetro de roseta (cm) en lechuga suiza .....	26
Cuadro 8. Análisis de varianza Número de hojas por plantas a los 60 días .....	26
Cuadro 9. Análisis de varianza, Ancho de hoja (cm) en los tratamientos a los 60 días ...	28
Cuadro 10. Análisis de varianza Largo de hoja (cm) a los 60 días .....	29
Cuadro 11. Prueba de Duncan largo de hoja .....	29
Cuadro 12. Análisis de varianza en el Rendimiento de la lechuga suiza por $\text{kg/m}^2$ en la cosecha .....	31
Cuadro 13. Análisis de varianza del Desperdicio de hojas no buenas para la venta .....	32
Cuadro 14. Prueba de Duncan para el Desperdicio de hojas ( $\text{kg/m}^2$ ) .....	32
Cuadro 15. Análisis de varianza para el Rendimiento neto ( $\text{kg/m}^2$ ) para la comercialización .....	33
Cuadro 16 Análisis de varianza para el número de bolsas/ $\text{m}^2$ .....	35
Cuadro 17. Inversión total para la producción de la lechuga suiza .....	35
Cuadro 18. Rendimiento normal y ajustado de la lechuga suiza en $10,50 \text{ m}^2$ .....	36
Cuadro 19. Total costos fijos de inversión de cama orgánica protegida en $42 \text{ m}^2$ .....	37
Cuadro 20. Depreciación del costo fijo anual de $42 \text{ m}^2$ .....	37
Cuadro 21. Depreciación de los costos fijos por campaña en Bs. ....	37
Cuadro 22. Número de jornales por campaña / $10,50 \text{ m}^2$ .....	39
Cuadro 23. Costos variables por actividad en el cultivo de lechuga suiza (Bs.) .....	40
Cuadro 24. Total costo de la producción de la lechuga suiza para $10,50 \text{ m}^2$ .....	41
Cuadro 25. Costo unitario por bolsa con 130g de la lechuga suiza en (Bs). ....	42
Cuadro 26. Precio de venta de la lechuga suiza para los $10,50 \text{ m}^2$ .....	43

Cuadro 27. Utilidad bruta del cultivo en la producción de la lechuga suiza en (Bs.).....	44
Cuadro 28. Utilidad neta del cultivo en Bs. para 10,50 m <sup>2</sup> .....	45
Cuadro 29. Punto de equilibrio en la producción de la lechuga suiza en 10,50 m <sup>2</sup> .....	46
Cuadro 30. Beneficio /costo del cultivo de la lechuga suiza para 10,50 m <sup>2</sup> .....	49
Cuadro 31. Indicadores de Beneficio/costo .....	49
Cuadro 32. Rentabilidad en % para la producción de lechuga suiza para 10,50 m <sup>2</sup> .....	50
Cuadro 33. Utilidad bruta anual 42 m <sup>2</sup> de producción de lechuga suiza.....	51
Cuadro 34. Ingreso neto anual de 42 m <sup>2</sup> de producción de lechuga suiza.....	51
Cuadro 35. Costo total anual de producción del cultivo de lechuga suiza en Bs.....	52
Cuadro 36. VAN y TIR para 42 m <sup>2</sup> de producción.....	52

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Gráfico de punto de equilibrio .....	10
Figura 2. Ubicación geográfica de la microempresa “SAN JUAN” .....	11
Figura 3. Riego a capacidad de campo .....	14
Figura 4. Roturado del suelo .....	14
Figura 5. Nivelación del suelo .....	15
Figura 6. Replanteo del ensayo .....	15
Figura 7. Siembra en surcos .....	15
Figura 8. Tapado con paja y riego .....	15
Figura 9. Retirado de paja .....	16
Figura 10. Cosecha por m <sup>2</sup> .....	17
Figura 11. Corte de hojas amarillas y pequeñas .....	18
Figura 12. Embolsado .....	18
Figura 13. Croquis experimental de la investigación .....	20
Figura 14. Temperatura Max, Med, Min del ambiente durante la evaluación en °C .....	23
Figura 15. Numero de hojas por planta en el desarrollo del cultivo .....	27
Figura 16. Crecimiento de ancho de hojas en los tratamientos .....	28
Figura 17. Rendimiento en Kilogramos por metro cuadrado .....	31
Figura 18. Rendimiento neto (Kg/m <sup>2</sup> ) para la comercialización .....	33
Figura 19. Rendimiento número de bolsas/m <sup>2</sup> .....	34
Figura 20. Número de jornales durante la producción .....	38
Figura 21. Costo total variable por actividad .....	40
Figura 22. Costo total de producción del cultivo de lechuga suiza .....	42
Figura 23. Punto de equilibrio de T0 (Testigo) .....	47
Figura 24. Punto de equilibrio de T1 (15 Días) .....	47
Figura 25. Punto de equilibrio de T2 (30 Días) .....	48
Figura 26. Punto de equilibrio de T3 (45 Días) .....	48

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Registro de datos durante la investigación .....	59
<b>Anexo 2.</b> Costos de construcción de carpa solar para 10,50 m <sup>2</sup> .....	60
<b>Anexo 3.</b> Costo y depreciación de herramientas .....	61
<b>Anexo 4.</b> Costos variables de producción para T0 (testigo) en 10,50 m <sup>2</sup> .....	61
<b>Anexo 5.</b> Costos variables de producción para T1 (15 días, maceración) en 10,50 m <sup>2</sup> ...	62
<b>Anexo 6.</b> Costos variables de producción para T2 (30 días, maceración) en 10,50m <sup>2</sup> ....	63
<b>Anexo 7.</b> Costos variables de producción para T3(45 días, maceración) en 10,50m <sup>2</sup> .....	64
<b>Anexo 8.</b> Flujo efectivo (Bs.) para 5 años en 42 m <sup>2</sup> de producción para T0.....	65
<b>Anexo 9.</b> Flujo efectivo (Bs.) para 5 años en 42 m <sup>2</sup> de producción para T1.....	66
<b>Anexo 10.</b> Flujo efectivo (Bs.) para 5 años en 42 m <sup>2</sup> de producción para T2.....	67
<b>Anexo 11.</b> Flujo efectivo (Bs.) para 5 años en 42 m <sup>2</sup> de producción para T3.....	68
<b>Anexo 12.</b> Análisis físico químico de abono líquido de cuy.....	69
<b>Anexo 13.</b> Fotografías de investigación .....	72

## RESUMEN

Generalmente, a nivel de pequeño productor no se tiene conocimiento de la inversión y la rentabilidad generada por la producción hortícola. Si se hace una inversión para producir estos alimentos, el productor no sabe en cuantos años podrá recuperar toda su inversión. La investigación se llevó acabo, en instalaciones de la microempresa AGROPECUARIA "SAN JUAN" de la Comunidad de Machacamarca Provincia Los Andes perteneciente al Municipio de Pucarani del departamento de La Paz, con el objetivo de determinar la rentabilidad económica de la producción de la lechuga suiza (*Valerianella locusta* L.) con la aplicación de abono líquido de cuy en ambiente atemperado, el material genético utilizado fue la variedad (Dutch large seed), el abono líquido de cuy fue obtenido a partir de 15, 30 y 45 días de maceración. Se trabajó con el modelo estadístico Diseño Completamente al azar. Las variables de estudio fueron: altura de planta (cm), diámetro de roseta, número de hojas, ancho de hojas, largo de hojas (cm), rendimiento ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ). Los mejores resultados obtenidos en altura planta con 11,5 cm para T2; diámetro de roseta con 22,7 cm para T2; número de hoja para T3 con 27 hojas por planta; ancho de hoja con 3,2 cm para T1; largo de hoja para T2 con 11,2 cm. En cuanto a los costos de producción para un área de  $10,50 \text{ m}^2$ , con un costo fijo son iguales para cada tratamiento, la diferencia se presentó en el costo variable en los tratamientos varían en la cosecha y comercialización, el T2 presento costos totales de producción de 216,0 Bs. seguido de T3 con 215,4 Bs. A través del análisis económico realizado, se presentó mayor rentabilidad sobre la inversión del capital es el T2 con 46,4 % seguido de T1 con 30,1 % de rentabilidad.

## 1. INTRODUCCIÓN

En la práctica de la agricultura se han buscado nuevas alternativas que permitan alcanzar una mayor rentabilidad económica y un mayor rendimiento en la producción de los cultivos, los productores recurren a una serie de técnicas que contribuyen a mantener los ecosistemas, mediante el manejo sostenible de los recursos naturales. Estas técnicas, se basan en el mantenimiento de la productividad del suelo y su estructura, mediante la utilización de abonos orgánicos (compost, humus de lombriz, abonos líquidos), rotación y asociación de cultivos entre otros.

En el Altiplano se presenta una serie de factores naturales que limitan en la producción de hortalizas como ser heladas, granizadas en la mayor parte del año y la baja fertilidad de los suelos. Por esta razón se busca la producción de hortalizas bajo ambientes atemperados como una alternativa de producción que genere ingresos económicos para el productor.

La aplicación de agroquímicos ha beneficiado económicamente a los comercializadores, en correspondencia han empobrecido biológicamente al suelo, perdiendo su fertilidad natural y su capacidad productiva.

En la actualidad la aplicación de abonos orgánicos es una de las alternativas para poder recuperar la fertilidad del suelo. Los microorganismos que contienen, descomponen las sustancias orgánicas y las convierten en minerales que pueden ser asimilados por las plantas.

La lechuga suiza es una hortaliza poco conocida por lo que su consumo es limitado, pero hoy en día se la puede encontrar en supermercados y mercados, la parte comercial son las hojas para el consumo, presenta una composición nutritiva superior de la lechuga, conteniendo como vitaminas A, C, B6, E, minerales como hierro, fosforo, beta carotenos y ácido fólico.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo general**

- Determinar la rentabilidad económica de la producción de la lechuga suiza (*Valerianella locusta* L.) con la aplicación de abono líquido de cuy en ambiente atemperado en la Comunidad de Machacamarca Provincia Los Andes – La Paz.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Evaluar el crecimiento y desarrollo de la lechuga suiza con la aplicación de abono líquido de cuy bajo diferentes días de fermentación.
- Evaluar el rendimiento de la lechuga suiza con la aplicación de abono líquido de cuy bajo diferentes días de fermentación.
- Determinar el punto de equilibrio en los tratamientos.
- Determinar la relación Beneficio/costo en los tratamientos estudiados.
- Determinar el valor actual neto de los tratamientos.
- Determinar la Tasa Interna de Retorno.

### 3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 Origen de la lechuga Suiza

El origen de la lechuga suiza es desconocido, la especie crece en estado silvestre en toda la zona atemperada de Europa y Asia, la primera información de su cultivo aparece en un documento Alemán, fechado en 1588. Hoy en día se cultiva en extensiones considerables como ser en Alemania, Francia, Italia y otros países europeos siendo una curiosidad fuera de Europa (Krarup y Conar, 1986).

##### 3.1.1 Clasificación taxonómica

Se clasifica de la siguiente manera:

###### Cuadro 1.

###### *Clasificación taxonómica*

<b>Nombre común</b>	Lechuga suiza, Lechuga de campo, Canónigo, Lechuga de jardín.		
<b>Nombre científico</b>	<i>Valerianella locusta L.</i>		
<b>Reino</b>	Plantae	<b>Orden</b>	Dipsacales
<b>División</b>	Magnoliophyta	<b>Familia</b>	Valerianeceae
<b>Clase</b>	Magnoliopsida	<b>Especie</b>	V. locusta L.

Fuente: Figueredo (2006).

##### 3.1.2 Características Morfológicas

Es una planta herbácea anual, de follaje espeso sus hojas son comestibles, anchas de color verde intenso y se forman ramilletes a modo de rosetas, cuando las plantas florecen ya no son aptas para el consumo (Valencia, 2014).

##### 3.1.3 Fases Fenológicas

Según Churquina (2000), menciona que las fases fenológicas, bajo condiciones de invernadero son:

- Emisión de cotiledones o emergencia; caracterizada por la emisión de los dos cotiledones sobre la superficie del suelo, ocurre en torno a los 8 a 15 días después de la siembra.

- Juvenil o de cotiledones; que se da aproximadamente a los 20 días, con crecimiento lento.
- Emisión del meristemo apical; entre 20 a 25 días después de la siembra, observándose un desarrollo rápido de estas, en lo que alcanzan el mayor crecimiento de hojas.
- Emisión de las hojas comerciales; después de 25 días observándose un desarrollo rápido de estas, es en esta fase donde alcanza el mayor desarrollo de las hojas, que determina el tiempo de cosecha.
- Emisión del vástago floral; se da en torno a los 75 días.
- Floración; progresiva de la base al ápice en torno a los 50 días después de la emisión del vástago.
- Fructificación; ocurre en torno a los 120 días después de la siembra.

### 3.1.4 Importancia de la lechuga Suiza

Según Miguel (2001), la lechuga suiza es un cultivo cuya composición nutritiva es superior a la de lechuga; así también, este es consumido por su alto valor nutritivo y por su fácil preparación en ensalada o mezclas con otras hortalizas.

### 3.1.5 Composición nutricional de la lechuga suiza

Canónigo (2007), indica que la composición nutritiva es superior al de la lechuga, presentando un valor superior de provitamina A y vitaminas B y C, omega-3, potasio, fosforo. Esta planta tan discreta es un concentrado de beta-caroteno, pigmento de color naranja-rojizo, enmascarado por el color verde que le confiere la clorofila. La vitamina C también abunda, y en cuanto a minerales destaca su contenido en yodo.

#### Cuadro 2.

*Composición nutricional por 100 g de lechuga suiza*

Composición	Unidad	Composición	Unidad
Calorías	21 Kcal	Beta caroteno	3,9 mg
Proteínas	2g	Hierro	2 mg
Fibra	1,5g	Calcio	38 mg
Fosforo	53mg	Magnesio	13 mg
Potasio	459mg	Vitamina C	38,2 mg
zinc	0,54 mg	Vitamina B	250 mg

Fuente: Canónigo (2007).

## **3.2 Requerimiento del cultivo**

### **3.2.1 Temperatura**

Según Miguel (2001), este cultivo se desarrolla muy bien a temperaturas medias de 25 °C, siendo una planta de fotoperiodo largo, prospera mejor en climas templados; se encuentra presente en forma silvestre en valles de la región de Europa y crece en pequeñas rosetas a ras del suelo. La planta se desarrolla bien en suelos sueltos y bien abonados.

La temperatura tiene mucha importancia en el desarrollo de las plantas, a la intensidad y velocidad de los procesos fisiológicos, actúa en forma directa sobre la humedad y la evaporación incidiendo en la morfología vegetal (Flores, 1999).

### **3.2.2 Riego**

FAO (2012), indica que el riego es necesario, para que el suelo tenga un apropiado contenido de humedad, si se riega en exceso hace que los nutrientes del suelo se vayan al fondo y queden fuera del alcance de las raíces. Además mucha agua hace más fácil el desarrollo de los hongos o bien la pudrición de las raíces. Si se riega menos las raíces crecen solo en la superficie y no pueden aprovechar bien los nutrientes del suelo, entonces las plantas quedaran pequeñas y tendrán poco rendimiento.

Chipana (2003), indica que el riego es una tentativa del hombre de alternar el ciclo hidrológico a nivel local y promover el incremento de la producción agrícola. En otras palabras el riego es el suministro oportuno de la cantidad de agua a los cultivos de tal manera que estos no sufran disminución en sus rendimientos y sin causar daño al medio ambiente.

### **3.2.3 Nutrientes requeridos y/o fertilizantes**

Mercanatura (2018), indica que podemos incorporar un sustrato rico con materia orgánica y algo de nitrógeno, fósforo y potasio, ideal para el crecimiento en las primeras fases del desarrollo. Posteriormente, cuando ya tenemos una plántula con una buena raíz, podemos incorporar un abono NPK con alta cantidad de fosforo (relación 1-2-1). Iremos aportando cada 15 o 20 días un poco cantidad que ira disolviéndose poco a poco a medida que incorporemos agua de riego.

### **3.2.4 Siembra**

Durante mucho tiempo se ha sembrado las lechugas suizas a voleo a razón de 100 g de semilla por área, pero es preferible sembrar en hileras con una distancia de 10 cm entre hileras utilizando 50 o 60 g de semilla por área. Las lechugas suizas prefieren los suelos húmedos aunque hay que evitar la pudrición de las raíces, además necesitan crecer en un terreno ligero, fresco, rico en nutrientes y con PH neutro (Guía verde, 2016).

### **3.2.5 Recolección**

La recolección del canónigo empieza desde los 2 meses después de la siembra y cuando la siembra se prolongue durante todo el invierno se pueden cubrirlas, cuando hay riesgo de heladas, para que produzcan en primavera. Las lechugas suizas para su recolección se cortan por el cuello de la raíz con la ayuda de un cuchillo bien filo. Así también los rendimientos obtenidos se estiman en 0,5 a 1 kg/m<sup>2</sup> (Guía verde, 2016).

## **3.3 Abonos orgánicos**

Piñuela (2000), define que los fertilizantes orgánicos son un producto natural resultante de la descomposición de materiales de origen vegetal o animal, que tienen la capacidad de mejorar la fertilidad del suelo y permiten que las plantas los asimilen de mejor manera ayudando a un óptimo desarrollo de los cultivos.

El abono orgánico es un fertilizante que proviene de animales, humanos, restos vegetales de alimentos u otra fuente orgánica y natural. En cambio los abonos inorgánicos están fabricados por medios industriales, como los abonos nitrogenados (hechos a partir de combustibles fósiles y aire) como la urea o los obtenidos de minería, como los fosfatos o el potasio, calcio, zinc. (Rodríguez y Paniagua, 2006).

### **3.3.1 Abonos líquidos**

CIPCA (2002), menciona que el abono líquido es un producto rico en nutrientes esenciales para los cultivos, al mismo tiempo por el contenido de insecticida natural sirve como repelente para controlar plagas que ocasionan perjuicios.

Es un abono orgánico líquido, resulta de la descomposición de los residuos animales y vegetales: guano, rastrojos, en ausencia de oxígeno. Contiene nutrientes que son asimilables fácilmente por las plantas haciéndolas más vigorosas y resistentes (INIA, 2008)

Abono líquido o biofertilizantes, se originan a partir de la fermentación de materiales orgánicos, como los estiércoles de animales, restos vegetales, frutos, etc. La fermentación puede ocurrir con la presencia de oxígeno o sin la presencia de oxígeno. Originándose de la intensa actividad de los microorganismos que transforman los materiales orgánicos (Restrepo, 1998).

### **3.3.2 Te de estiércol**

Suquilanda (1995), define al te de estiércol como “una preparación que convierte el estiércol sólido en un abono líquido”, en el proceso de hacer él te, el estiércol suelta sus nutrientes al agua y así hacen disponibles para las plantas y se procede en condiciones anaeróbicas.

El procedimiento para preparar él te de estiércol es bastante sencillo, para esto se llena un costal hasta la mitad con cualquier tipo de estiércol se enlaza el costal con una cuerda dejando una punta de 1,5 m., de largo, seguidamente se sumerge el costal con estiércol en un tanque con capacidad de 200 litros de agua, se tapa con un pedazo de plástico y se deja convertir el estiércol en abono líquido por dos a tres semanas, se saca el estiércol y de esta manera él te de estiércol está listo (Sánchez, 2001).

### **3.3.3 Aplicación y usos**

Los abonos orgánicos generalmente se aplican foliar mente, aunque también pueden ser aplicados al suelo, a la semilla y/o a la raíz, también pueden ser utilizados en una gran diversidad de plantas, sean de ciclo corto, anuales, bienales y perenes en gramíneas forrajeras, leguminosas, frutales, hortalizas, raíces, tubérculos y ornamentales. Su utilización en el follaje no debe ser pura, sino en diluciones recomendadas de un 25 al 75% de Biól (Villegas, 2004).

Según Restrepo (1998), la aplicación de los abonos orgánicos líquidos en los cultivos es foliar, los mejores horarios para hacer esta tarea son a las primeras horas más o menos hasta las 10 de la mañana y por las tardes, después de las 4, para aprovechar que en estos horarios existe una mayor asimilación de los abonos orgánicos líquidos, porque hay una mayor apertura de los estomas (donde hay difusión de elementos vía foliar).

### **3.4 Orientación de cama orgánica protegida**

Figueredo (2006), recomienda que se debe situar el ambiente atemperado o protegido, en lugares donde capte mayor cantidad de luz o temperatura, cerca de una fuente de agua y en lugares donde no existan árboles que puedan proyectar sombra.

#### **3.4.1 Temperatura dentro de cama orgánica protegida**

Delgadillo (2015), Al protegerse una superficie mediante la construcción de un ambiente atemperado, el problema de las temperaturas bajas o altas viene a ser un fenómeno controlable. En días soleados la temperatura al interior de los invernaderos llegan a alcanzar más de los 45 °C que no es conveniente para las plantas, sin embargo esto es controlable.

#### **3.4.2 Humedad relativa**

La humedad relativa es causada por el efecto de la evaporación del agua de riego y de la transpiración de la planta, es conveniente que la humedad se mantenga al 60% o 80%, Los problemas que presentan los invernaderos es el exceso de humedad ambiental, causando la propagación de hongos, pulgones y otras enfermedades por lo que se recomienda abrir las ventanas de ventilación, siempre que las condiciones climatológicas lo permitan (Delgadillo, 2015).

### **3.5 Costos de producción**

Rojas (2007), citado por Hernani (2013), señala que la contabilidad de costos es un sistema de información con el cual se determina el costo incurrido al realizar un proceso productivo y la forma como se genera este en una de las actividades en las que se desarrolla la producción.

Según Fonseca (2013), la contabilidad es una herramienta de la contabilidad financiera, que permite controlar los elementos del costo como ser: la materia prima, mano de obra, gastos, facilitando la determinación de los costos totales y los costos unitarios de esta manera ayuda a la toma de decisiones que permiten mejorar los resultados finales como la rentabilidad.

### **3.5.1 Costo fijo**

Son los costos que permanecen constantes en el total dentro de un nivel de actividades o producción. Su variación es inversamente a los cambios en el volumen de producción o de actividad. Se caracterizan por ser fijos en total pero variables por unidad (Yérmanos y Correa 2011).

Según Orozco (s.f.) indica que el costo fijo es el costo de aquellos recursos cuyo uso no incide directamente en el volumen de producción obtenido. Están representados por aquellos costos, en los que una vez que se inicia los procesos de producción se incurre en ellos en forma permanentemente, manteniéndose independientemente del nivel de producción (depreciación de instalaciones, herramientas, gastos administrativos).

### **3.5.2 Costos variables**

Méndez (2006), citado por Acarapi (2011), Indica que los costos variables son aquellos que varían el volumen de producción. El costo variable total se mueve en la misma dirección del nivel de producción. El costo de la materia prima y el costo de la mano de obra son los elementos más importantes del costo variable.

Los costos variables, son costos cuyo valor consumido no depende del volumen de producción alcanzado, es decir si no hay producción no hay costo variable, si aumenta la producción aumenta el costo variable y viceversa (Marulanda, 2009).

Según Inchausti (2011), los costos variables son aquellos costos varían de acuerdo con el número de unidades producidas, moviéndose en la misma dirección del nivel de producción y los componentes más importantes del costo variable son: el costo de la mano de obra y costos de materia prima.

### 3.5.3 Precio de venta

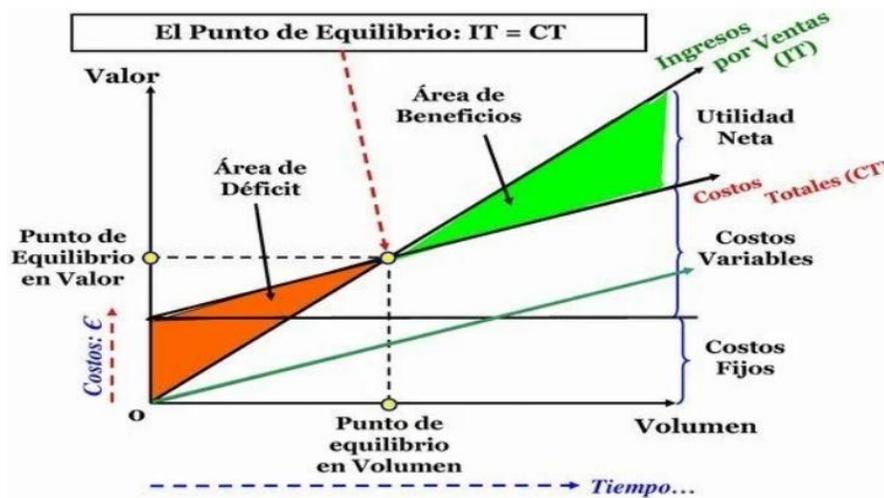
El precio de venta es el valor, que se paga por la compra de un producto, bienes y servicios, tiene la característica de satisfacer las necesidades de quienes lo adquieran. El pago tiene un valor expresado en dinero (Mamani y Marca 2015).

### 3.5.4 Punto de equilibrio

Es conocido como la relación Costo- Volumen- Utilidad, entre los diferentes factores que afectan la utilidad. Podemos describir el punto de equilibrio como los ingresos son iguales a los egresos y por lo tanto no se genera ni utilidades ni pérdidas en la operación. Nos permite determinar el número mínimo de unidades que deben ser vendidas o el valor mínimo de las ventas para operar sin pérdida. En el punto de equilibrio la utilidad es cero lo que quiere decir, que el margen de contribución es igual al costo fijo, si el volumen de ventas es mayor que el volumen de equilibrio habrá utilidad de lo contrario estaremos frente a una pérdida (Yérmanos y Correa 2011).

Figura 1.

Gráfico de punto de equilibrio



### 3.5.5 Beneficio / costo

Escobar, (2003) menciona que el beneficio/costo es la relación entre la inversión y el retorno económico. Este indicador expresa cuantas unidades monetarias se reciben por cada unidad monetaria invertida.

## 4. LOCALIZACIÓN

### 4.1 Ubicación

El presente trabajo se realizó en los ambientes de la microempresa AGROPECUARIA “SAN JUAN”, en la Comunidad de Machacamarcá Provincia - Los Andes perteneciente al Municipio de Pucarani, del departamento de La Paz. Se encuentra ubicada a una latitud de  $16^{\circ} 45'$  y longitud  $68^{\circ} 11'$  y  $68^{\circ} 42'$  con una altura de 3.860 m.s.n.m.

**Figura 2.**

*Ubicación geográfica de la microempresa “SAN JUAN”*



Fuente: Elaboración en base a Google eart (2019).

## **5. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **5.1 Materiales**

#### **5.1.2 Material experimental**

Para el material experimental que se utilizó son los siguientes:

##### **5.1.2.1 Ambiente atemperado**

El ambiente atemperado para la producción que se utilizó fue:

- Camas orgánicas protegidas

##### **5.1.3 Material biológico**

El material biológico que se utilizó para el trabajo experimental fue:

- Semilla de lechuga suiza, variedad (Dutch Large Seed G).
- Estiércol de cuy (utilizando como té de estiércol).

##### **5.1.4 Material de campo**

Los materiales a emplearse son:

- Picota
- Niveladora
- Paja
- Marco de fierro
- Manguera
- Regadera de balde
- Marbetes
- Flexo-metro de 5m
- Turril
- Yute
- Planillas de medición
- Regla
- Cuchillo
- Cámara fotográfica
- Termómetro ambiental

### 5.1.5 Material de gabinete

Los materiales son:

- Balanza digital
- Equipo de computación,
- Calculadora,
- Cámara fotográfica,
- Planilla de registro de datos.

### 5.2 Metodología

En la metodología empleada veremos los siguientes procedimientos:

#### 5.2.1 Preparación del té de estiércol de cuy

La preparación del té de estiércol de cuy se realizó, colocando el guano de cuy en yutes con un peso de 11 kilos para cada uno de los tratamientos, una vez llenados los yutes se debe colocar con piedras muy pesadas, para poder facilitar el hundimiento del abono de cuy dentro del agua y posteriormente se debe amarrar muy bien con una sogá, dejando los reposar el tiempo que se requiera para poder aplicarlos en las diferentes unidades experimentales (Cuadro 3, anexo 13).

#### **Cuadro 3.**

*Insumos utilizados para la elaboración del té de estiércol de cuy*

<b>Tratamientos</b>	<b>Estiércol de Cuy (kg)</b>	<b>Volumen de H<sub>2</sub>O (litros)</b>	<b>Días de maceración</b>
<b>T1</b>	11	150 litros	15 Días
<b>T2</b>	11	150 litros	30 Días
<b>T3</b>	11	150 litros	45 Días

#### 5.2.1.1 Análisis físico químico de abono líquido de cuy

Una vez que finalizó la maceración del té estiércol de cuy, se tomó una muestra (anexo 12) para su respectivo análisis en laboratorio a una razón de 1 litro de té de estiércol de cuy en los diferentes días de maceración. El correspondiente análisis se realizó en el laboratorio de IBTEN.

## 5.2.2 Implementación del cultivo

### 5.2.2.1 Preparación del suelo

Para obtener un suelo bajo en malezas, se realizó el deshierbe manualmente, luego se humedeció el suelo un día antes, ya que el suelo de las platabandas estaba demasiado seco. Para que el día siguiente el removido del sustrato compactado fuese mucho más fácil, para ello se utilizó la ayuda de una picota realizando el removido a una profundidad de 25 cm, para la siembra (Figura 3 y 4).

**Figura 3.**

*Riego a capacidad de campo*



**Figura 4.**

*Roturado de suelo*



### 5.2.2.2 Nivelación del suelo y replanteo del ensayo

El nivelado del suelo se realizó de manera uniforme para la siembra, con el fin de dar a la semilla un suelo apto para su desarrollo, para evitar el estacado del agua y pudrición de la planta. El replanteo del ensayo se realizó con un marco de fierro con sus respectivas medidas, esto para podernos facilitar en el surcado y la siembra de acuerdo a la unidad experimental y croquis (Figura 5 y 6).

**Figura 5.**

*Nivelación del suelo*



**Figura 6.**

*Replanteo del ensayo*



### 5.2.2.3 Siembra de la lechuga Suiza

La siembra se realizó una distancia de 10 cm entre surcos y plantas utilizando 3 g de semilla por cada unidad experimental, luego se procedió a cubrir la semilla con tierra de 2 a 3 veces de su tamaño, luego se cubrió con la paja para poder regar y darle una humedad óptima que requiera la germinación (Figura 7 y 8).

**Figura 7.**

*Siembra en surcos*



**Figura 8.**

*Tapado con paja y riego*



#### 5.2.2.4 Retirado de la paja

Se realizó el retirado de la paja con mucho cuidado, para evitar eliminar las plántulas esto a los 10 días después de la siembra, donde se puede observar en la (Figura 9).

**Figura 9.**

*Retirado de paja*



#### 5.2.2.5 Control de plaga

Después de haber retirado la paja, se colocaron trampas para los insectos en cada tratamiento (las trampas fueron hechas de las botellas plásticas, mezclando agua con levadura), se encontraron tijeretas.

#### 5.2.3 Labores culturales

##### 5.2.3.1 Deshierbe

El primer deshierbe se realizó a los 20 días después de la siembra y cuando se presentaron las plantas no deseadas, se deshierbaron cada 11 días durante el desarrollo del cultivo, las cuales fueron controladas manualmente para evitar que la plantas tengan competencia de nutrientes.

### 5.2.3.2 Riego con té estiércol de cuy

El riego con el té de estiércol de cuy comenzó a los 11 días después de la germinación, utilizando 1 litro de abono líquido más 5 litros de agua por cada unidad experimental, el riego se llevó a cabo día por medio con la ayuda de una regadera, esto para poder evitar el golpe del agua a las plántulas, dándole una óptima humedad para su desarrollo.

### 5.2.3.3 Cosecha

La cosecha se realizó a los 60 días cuando el cultivo ya tenía las hojas en forma de rosetas como se muestra en la figura 10, cortándolo la planta con la ayuda de un cuchillo, colocándolas en canastillos para posteriormente llevarlas a la sombra así evitar, que se marchiten por la pérdida de humedad.

**Figura 10.**

*Cosecha por m<sup>2</sup>*



### 5.2.4 Comercialización

Después de la cosecha se empezó a realizar la limpieza de las hojas no deseadas como ser las hojas amarillas, podridas o las hojas muy pequeñas que no sirvan para el consumo y por último se lavó las lechugas suizas de manera cuidadosa luego del escurrimiento del agua, para poder embolsarlos con un peso de 130 como se muestra en la (figura 11 y 12)

**Figura 11.**

*Corte de hojas amarillas y pequeñas*



**Figura 12.**

*Embolsado*



### **5.3 Diseño experimental**

En la evaluación del trabajo se utilizó el diseño completamente al azar (DCA), este diseño es muy útil cuando las unidades experimentales tienen una variabilidad uniformemente repartida. Se lo usa en lugares y unidades experimentales muy uniformes u homogéneos, suelo homogéneo, en laboratorio, invernadero, vivero etc. y cuando se tiene un experimento muy pequeño, para la evaluación se consideró 4 tratamientos de estudio y con 3 repeticiones con un total de 12 unidades experimentales de acuerdo a (Ochoa, 2009).

Por lo que el modelo aditivo lineal que se utilizó es la siguiente.

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

Dónde:

$Y_{ij}$  = Una observación cualquiera

$\mu$  = Media poblacional

$\alpha_i$  = Efecto del i- esimo tratamiento

$\epsilon_{ij}$  = Error experimental

### 5.3.1 Tratamientos en estudio

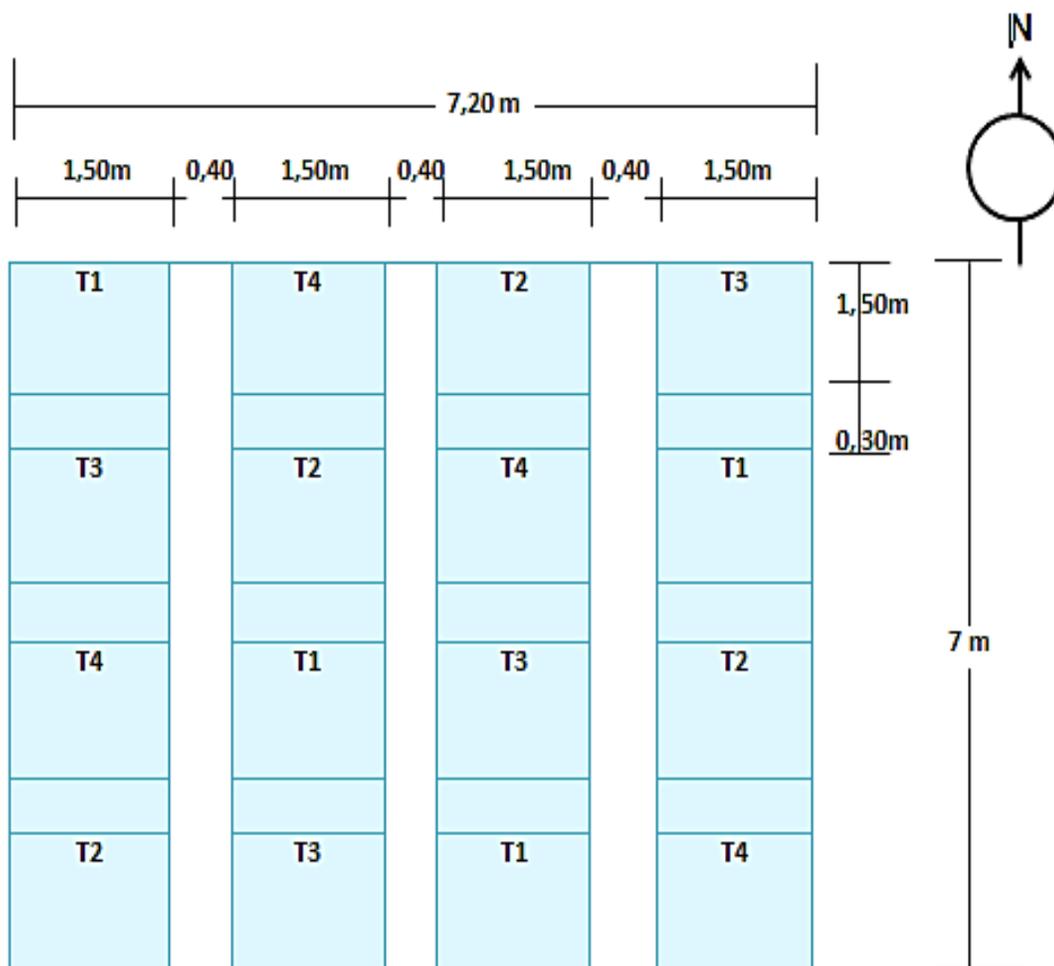
El tratamiento que se evaluó fue té de estiércol de cuy con diferentes días de maceración, aplicando 1 litro de té de cuy con 5 litros de agua por metro cuadrado.

Tratamiento	Descripción	Cantidad
T0	Sin te de estiércol	0L (Té cuy) : 6 L H <sub>2</sub> O/ m <sup>2</sup>
T1	Té de estiércol cuy (15 días de macerado)	1L (Té cuy) : 5 L H <sub>2</sub> O/ m <sup>2</sup>
T2	Té de estiércol cuy (30 días de macerado)	1L (Té cuy) : 5 L H <sub>2</sub> O/ m <sup>2</sup>
T3	Té de estiércol cuy (45 días de macerado)	1L (Té cuy) : 5 L H <sub>2</sub> O/ m <sup>2</sup>

### 5.3.2 Distribución de los tratamientos

Figura 13.

*Croquis experimental de la investigación*



Número de tratamientos	= 4
Número de repeticiones	= 3
Número total del tratamiento	= 12
Área unidad experimental	= 1,95 m <sup>2</sup>
Distancia entre plantas	= 10 cm
Distancia entre surcos	= 10 cm
Ancho del bloque	= 1,50 m
Largo del bloque	= 7 m
Área del bloque	= 10,50 m <sup>2</sup>
Área total del ensayo	= 42 m <sup>2</sup>

### **5.3.3 Variables de estudio en el cultivo de lechuga suiza**

**5.3.3.1 Altura de planta:** Para determinar la altura de la planta se procedió medir con una regla de 30 cm desde el cuello de la planta hasta la última hoja, los primeros datos se recolectaron cada 7 días después de haber emergido.

**5.3.3.2 Diámetro de la roseta:** Para medir el diámetro de la roseta se procedió a medir desde el extremo superior de la hoja hasta el otro extremo con la ayuda de una regla de 30 cm.

**5.3.3.3 Número de hojas:** Para determinar la cantidad de hojas de la lechuga suiza, se empezó a contar desde la primera hoja verdadera hasta su última hoja en desarrollo para la comercialización.

**5.3.3.4 Ancho de hoja:** Para determinar el ancho de la hoja se mide la misma hoja que es tomada de muestra para el largo de hoja, se medirá la parte más ancha de la hoja esto con la ayuda de una regla.

**5.3.3.5 Largo de hoja:** Para determinar el largo de hoja, se mide la parte externa de la hoja con una regla de 30 cm.

**5.3.3.6 Rendimiento por Kg/m<sup>2</sup>:** Para el rendimiento se procedió a pesar con una balanza digital obteniendo, Kg/m<sup>2</sup> por cada unidad experimental.

### **5.3.4 Variables de estudio de los costos de producción**

Una vez concluido el trabajo de campo se procedió a realizar la hoja de costos identificando los costos fijos (tomado en cuenta la depreciación) y costos variables de la producción, luego se realizó un análisis económico.

**5.3.4.1 Costos fijos (CF):** Los costos fijos tiene una vida útil mayor a un año, son aquellos que no variaran en relación con el volumen de producción de la lechuga suiza, se tomara en cuenta las herramientas para la producción y otros gastos.

**5.3.4.2 Costos variables (CV):** Los costos variables se determinaran en función a la cantidad de producción, los cuales se consideran: preparación de terreno, siembra, labores culturales, cosecha y comercialización.

**5.3.4.3 Costos totales (CT):** Los costos totales son la suma de los costos fijos más los costos variables de la producción, para determinar la cantidad de dinero invertido.

$$CT = \text{Costos fijos} + \text{Costos variables}$$

**5.3.4.4 Costo unitario (CU):** El costo unitario nos permitió identificar, cuánto dinero se utilizó para producir una bolsa de lechuga suiza con un peso de 130 g.

$$\text{Costo unitario} = \text{Costo total} / \text{Numero de productos producidos}$$

**5.3.4.5 Precio de venta (PV):** El precio de venta es el producto del costo total de producción dividido por la cantidad producida más el margen de utilidad o ganancia.

$$\text{Precio de venta} = (\text{Costo total} / \text{cantidad}) + Mg$$

**5.3.4.6 Utilidad bruta (UB):** Para calcular el Ingreso bruto se procederá a multiplicar el rendimiento por el precio de venta de cada unidad del producto.

$$\text{Utilidad bruta} = \text{Rendimiento} * \text{Precio de mercado}$$

**5.3.4.7 Utilidad neta (UN):** Para calcular la utilidad neta se debe determinar el resultado del Ingreso bruto menos los costos de producción.

$$\text{Utilidad neta} = \text{Utilidad bruta} - \text{Costo total de producción}$$

**5.3.4.8 Punto de equilibrio (PE):** El punto de equilibrio resulta de la división de los costos fijos sobre precio de venta menos el costo variable unitario.

$$\text{Punto de equilibrio} = \text{Costo fijo} / \text{Precio} - \text{costo variable unitario}$$

**5.3.4.9 Relación beneficio costo (B/C):** La relación beneficio / costo sirve para medir la capacidad que tiene la aplicación de un tratamientos alternativo y generar rentabilidad por cada unidad monetaria gastada.

$$\text{Beneficio/ costo} = \text{Utilidad bruta} / \text{costo total de producción}$$

B/C > 1 Los ingresos económicos son mayores a los gastos de producción, lo que significa que es rentable.

B/C = 1 Los ingresos económicos solo cubren los costos de producción.

B/C < 1 El proyecto no es rentable.

**5.3.4.10 Rentabilidad:** Resulta de la división del ingreso neto por los costos totales, indica la rentabilidad efectiva de unidades monetarias por cada unidad monetaria invertida en costos.

$$\text{Rentabilidad} = \text{Ingreso neto} / \text{Costo total} * 100$$

## 6. RESULTADO Y DISCUSIONES

A continuación se presentan los datos y análisis, discusión del ensayo llevado a cabo durante los meses de febrero a abril del 2019.

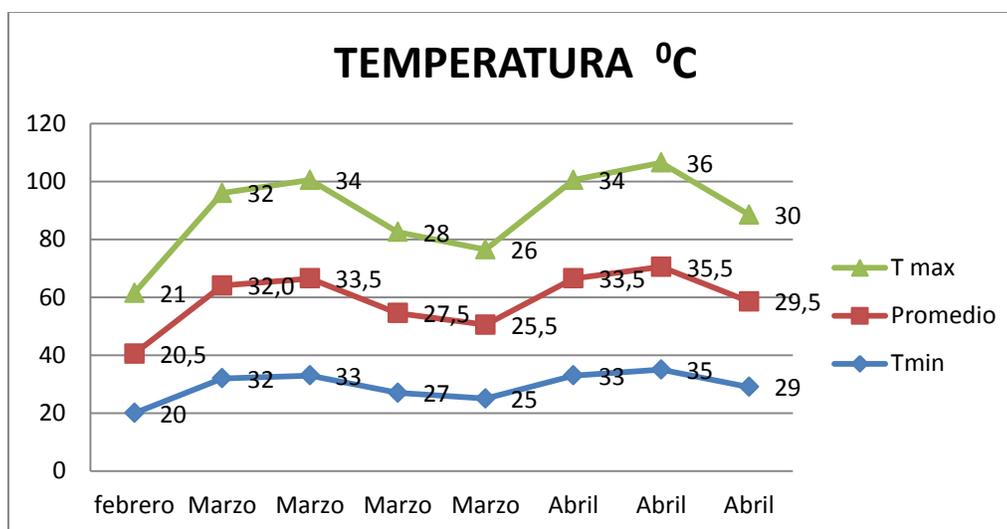
### 6.1 Temperatura Promedio mensual (°C)

Las variaciones de temperatura para el cultivo de la lechuga suiza, a partir del mes de 12 de febrero, marzo y 12 abril la temperatura máxima que alcanzó fueron las siguientes: En el mes de febrero con 22 °C, marzo con 34 °C, abril con 36 °C.

Este cultivo soporta temperaturas elevadas máximas hasta 30 °C y como bajas hasta -3 °C las lechugas suizas exigen que haya diferencias de temperaturas entre el día y la noche, (Infoagro, 2015).

**Figura 14.**

*Temperatura Max, Media, Min del ambiente durante la evaluación en °C*



## 6.2 Variable de estudio para el cultivo de lechuga suiza

### 6.2.1 Altura de planta (cm)

En el Cuadro 4, se muestra el análisis de varianza para la altura de planta de lechuga suiza con un coeficiente de variación de CV: 3,29 % nos indica que los valores analizados son buenos, estando dentro del margen de aceptación.

**Cuadro 4.**

*Análisis de varianza de altura de planta (cm) a los 60 días*

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F	p-valor	Nivel de sig. Al 1%
Tratamiento	3,63	3	1,21	9,37	0,0018	**
Error	1,55	12	0,13			
Total	5,17	15				

**Descripción:** (\*\*) Altamente significativo

**Fuente:** Elaboración a datos de campo

Realizando el análisis de varianza de altura de planta (cm), de las lechugas suizas con diferentes días de maceración de abono líquido de cuy presentan diferencias altamente significativas.

Para constatar los anteriores resultados estadísticos el Cuadro 5, presenta la prueba Duncan para la altura de la planta entre los diferentes días de maceración de abono líquido de cuy.

**Cuadro 5.**

*Comparación de medias para la prueba Duncan de altura planta.*

TRATAMIENTO	Promedio (Altura planta cm)	Prueba de Duncan 1%
T2	11,5	A
T1	11,2	A
T3	10,6	B
T0	10,3	B

De acuerdo a la clasificación de Duncan, para la altura planta se observa en el cuadro 5, que se obtuvo mayor desarrollo en T2 y T1 con promedios de 11,5 cm; y respectivamente con menor desarrollo en T3 y T0 con promedios de 10,6 cm por lo que existen diferencias significativas para altura de planta en los diferentes días de maceración de té de estiércol de cuy.

Al respecto Fabián (2016), indica que en el efecto de tres abonos orgánicos líquidos, aplicados al suelo, en el cultivo de canónigo en ambientes atemperados en la ciudad de El Alto el promedio de medias de altura planta es el siguiente del T4 (Te de estiércol de cuy) con una aplicación de 1 litro de té y con 4 litros de agua por metro cuadrado con promedio de 8,2 cm de altura de la planta.

Podemos decir que para el presente trabajo de investigación se obtiene promedios mayores de la altura de la planta en los diferentes días de maceración, a comparación del trabajo con tres diferentes abonos líquidos que muestra menor altura promedio de altura planta de (Fabián, 2016).

### 6.2.2 Diámetro de roseta (cm)

Realizando el análisis de varianza del diámetro de roseta (cm), de las lechugas suizas con diferentes días de maceración de abono líquido de cuy presentan diferencias altamente significativas con un coeficiente de variación de 2,76 %, nos indica el grado de confiabilidad de los datos estudiados (Cuadro 6).

#### Cuadro 6.

*Análisis de varianza del Diámetro de roseta (cm) a los 60 días*

Fuente de variación	Sumatoria de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F	p-valor	Nivel de sig. Al 1%
Tratamiento	16,58	3	5,53	15,87	0,00018	**
Error	4,18	12	0,35			
Total	20,75	15				

**Descripción:** (\*\*) Altamente significativo

**Fuente:** Elaboración propia

Para constatar los anteriores resultados estadísticos el Cuadro 6, presenta la prueba Duncan para el diámetro de roseta entre los diferentes días de maceración de abono líquido de cuy.

### Cuadro 7.

*Prueba Duncan para el Diámetro de roseta (cm) en lechuga suiza*

TRATAMIENTO	Promedio (Diámetro de roseta cm)	Prueba de Duncan 1%
T2	22,7	A
T1	22,1	A
T3	20,6	B
T0	20,2	B

En el Cuadro 7, se puede observar la prueba Duncan, para el diámetro de roseta donde se observa el mayor desarrollo en los tratamientos T2 y T1 con promedios de 22,7 cm y 22,1 cm respectivamente con menor desarrollo en los tratamiento T3 con promedios de 20,6 cm y T0 con promedio de 20,2 cm por lo que existen diferencias significativas en cada uno de los tratamientos en los diferentes días de maceración de té de estiércol de cuy.

Al respecto Fabián (2016), menciona que el efecto de tres abonos orgánicos líquidos, aplicados al suelo en el cultivo de canónigo en el diámetro de roseta obtuvo la siguiente media en la prueba de Duncan T4 (Te de estiércol de cuy) con un promedio de 15,4 cm.

### 6.2.3 Número de Hoja

Los resultados que se obtuvieron en el análisis de varianza, nos describe que el número de hoja en los tratamientos resulto no significativo, esto nos indica que la repetición del ensayo en los diferentes días de maceración resultan ser iguales. El coeficiente de variación (CV) es de 10,92%, este valor indica que son confiables ya que están dentro de los rangos establecidos (Cuadro 8).

### Cuadro 8.

*Análisis de varianza Número de hojas por plantas a los 60 días*

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F	p-valor	Nivel de sig. Al 1%
Tratamiento	30,22	3	10,07	1,31	0,3159	NS
Error	92,12	12	7,68			
Total	122,33	15				

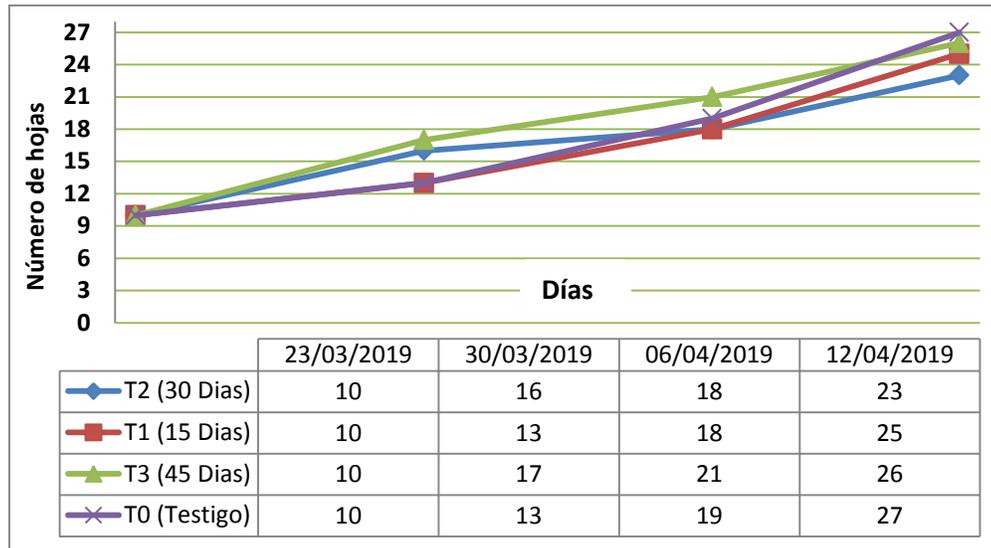
**Descripción:** (N.S.) no significativo

**Fuente:** Elaboración propia

Bajo el efecto del té de estiércol de cuy en los diferentes días de maceración la variable del número de hojas no presentó diferencia significativa.

**Figura 15.**

*Número de hojas por planta en el desarrollo del cultivo*



**Fuente:** Elaboración propia a base de datos de campo

El mayor número de hojas para el cultivo de la lechuga suiza, en los diferentes días de maceración de abono líquido de cuy con el mayor promedio es T0 con 27 hojas seguido por T3 con 26 hojas y T1 con 25 hojas, por ultimo tenemos T2 con 23 hojas (Figura 15).

Aduana (2016), en el efecto de la aplicación de un fertilizante orgánico en dos variedades de hierba de los canónigos bajo ambiente protegido, la variedad TROPHY obtuvo un mayor número de hojas en promedio de 22 hojas por planta a una concentración del (75% de vigortop).

Al respecto Espinal (2009), en el “Efecto del biol como fertilizante foliar en la producción de lechuga suiza con diferentes concentraciones en ambiente atemperado en el municipio de Tiwanaku – La Paz” obtuvo un promedio de número de hojas es de 13,7 hojas en la concentración de biol de ovino con (50%biol ovino y 50% de agua) de la variedad TROPHY.

## 6.2.4 Ancho de hoja (cm)

El análisis de varianza, para el ancho de hoja (cm) para el cultivo de la lechuga suiza, se muestra en el cuadro 9, a nivel de significancia de 1%.

**Cuadro 9.**

*Análisis de varianza, Ancho de hoja (cm) en los tratamientos a los 60 días*

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F	p-valor	Nivel de sig. Al 1%
Tratamientos	0,25	3	0,08	3,12	0,0661	NS
Error	0,32	12	0,03			
Total	0,57	15				

**Descripción:** (N.S.) no significativo

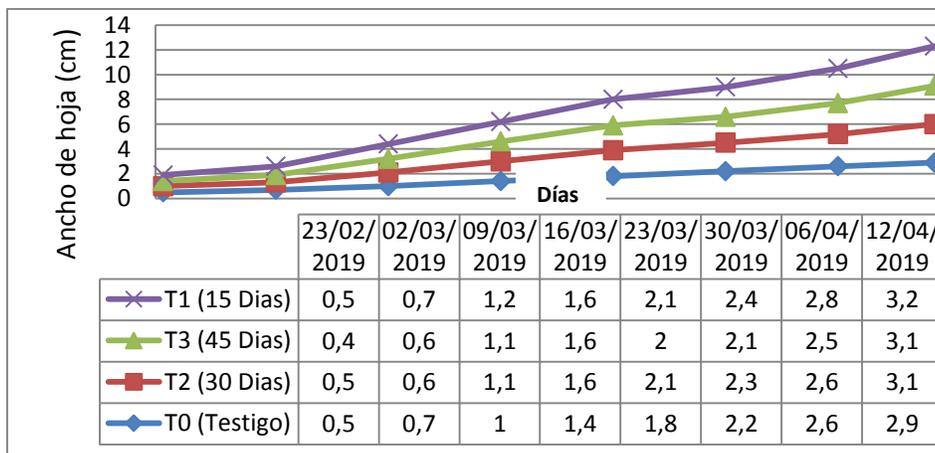
**Fuente:** Elaboración propia

El análisis de varianza para el ancho de hoja (cm) la lechuga suiza, nos indica que no existe una diferencia significativa con un coeficiente de variación (CV) de 5,33% este valor indica que los resultados son confiables ya que están dentro de los rangos establecidos.

El ancho de las hojas del cultivo de las lechugas suizas, en los diferentes días de maceración de abono líquido de cuy, se observa el mayor promedio para el T1 con 3,2 cm de ancho de la hoja seguidos por T3, T2 con un promedio igual de 3,1 cm y alcanzando el menor ancho de hoja para el T0 con 2,9 cm en la (figura 16).

**Figura 16.**

*Crecimiento de ancho de hojas en los tratamientos*



**Fuente:** Elaboración con datos de campo

## 6.2.5 Largo de hoja (cm)

El análisis de varianza, para el largo de hoja en el cultivo de la lechuga suiza, se muestra a un nivel de significancia de 1%, en el (Cuadro 10).

### Cuadro 10.

*Análisis de varianza Largo de hoja (cm) a los 60 días*

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F	p-valor	Nivel de sig. Al 1%
Tratamiento	4,038	3	1,35	15,46	0,0002	**
Error	1,045	12	0,09			
Total	5,083	15				

**Descripción:** (\*\*) Altamente significativo.

**Fuente:** Elaboración propia

El análisis de varianza de largo de hoja (cm) de la lechuga suiza con los diferentes días de maceración del abono líquido de cuy, nos indica que existe una diferencia altamente significativa, afirmando que hubo incidencia en el desarrollo del largo de hoja con un coeficiente de variación (CV) de 2,80 % este valor indica que son confiables ya que están dentro de los rangos.

Para constatar los anteriores resultados para el análisis de varianza el cuadro 11, presenta la prueba Duncan, para el largo de hoja entre los diferentes días de maceración de abono líquido de cuy.

### Cuadro 11.

*Prueba de Duncan Largo de hoja*

Tratamiento	Promedio (Largo de hoja cm)	Prueba de Duncan 1%
T2	11,2	A
T1	10,9	A
T3	10,2	B
T0	10,0	B

En el cuadro 11, muestra la prueba de Duncan, para el largo de hoja obteniendo mayor desarrollo en los tratamientos T2 y el T1 con promedios de 11,2 cm; 10,9 cm y con un menor desarrollo en los tratamientos de T3 y el T0 con promedios de 10,2 cm y 10,0 cm por lo que existen diferencias significativas en cada uno de los tratamientos para el largo de hoja en los diferentes días de maceración de té de estiércol de cuy.

Espinal (2009), indica el “Efecto del biol como fertilizante foliar en la producción de lechuga suiza con diferentes concentraciones en ambiente atemperado en el municipio de Tiwanaku – La Paz” que el largo de hoja es de 9,5 cm de la variedad TROPHY con una concentración de (25% biol ovino con un 75% agua).

### **6.2.6 Rendimiento (kg/m<sup>2</sup>)**

El rendimiento es la obtención de la producción del cultivo por un área (1 x 1m<sup>2</sup>), el cual es recortado a los 60 días para la venta.

La figura 17, nos muestra el rendimiento de la lechuga suiza por m<sup>2</sup> durante la cosecha (kg), obteniendo un alto rendimiento en el tratamiento T3 con un promedio de 2.834 kg/m<sup>2</sup>, seguido de T2, T1 con promedio casi iguales de 2.408 kg/m<sup>2</sup>; 2,314 kg/m<sup>2</sup> y por ultimo tenemos al T0 con 2.238 kg/m<sup>2</sup> con un bajo rendimiento.

Al respecto en el rendimiento de lechuga suiza Fabián (2016), indica que el rendimiento promedio (Kg/m<sup>2</sup>) en el efecto de tres abonos orgánicos líquidos, aplicados al suelo, en el cultivo de canónigo en ambientes atemperados en la ciudad de El Alto el promedio de medias del rendimiento son los siguientes T4 (Te de estiércol de cuy) con promedio de 2,03 kg/m<sup>2</sup>.

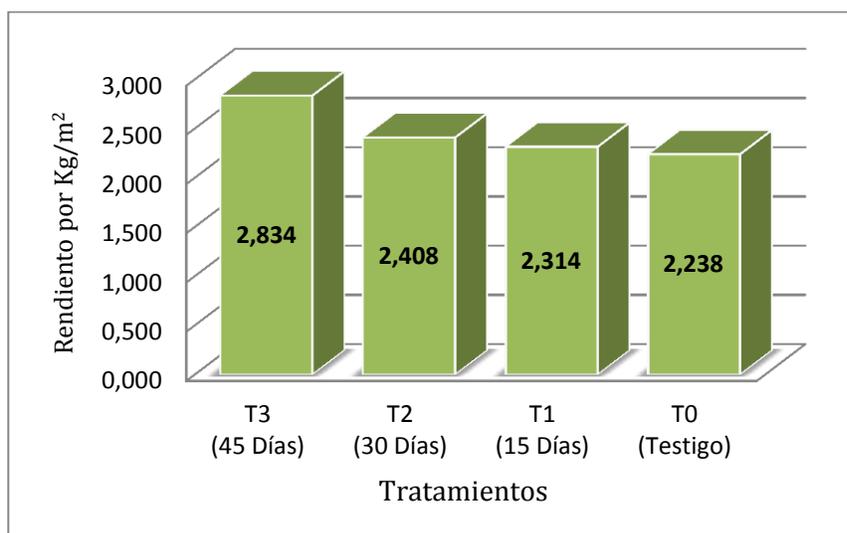
Al respecto Aduana (2016), en el rendimiento promedio (Kg/m<sup>2</sup>) indica el efecto de la aplicación de un fertilizante orgánico en dos variedades de hierba de los canónigos bajo ambiente protegido, el promedio de medias del rendimiento de la lechuga suiza de la variedad TROPHY obtuvo 2,300 Kg/m<sup>2</sup> a una concentración de (75% de vigortop) donde se obtuvo el mayor rendimiento de materia verde.

Espinal (2009), en el “Efecto del biol como fertilizante foliar en la producción de lechuga suiza con diferentes concentraciones en ambiente atemperado en el municipio de Tiwanaku – La Paz” variedad TROPHY obtuvo un rendimiento de 2,689 Kg/m<sup>2</sup> con biol de ovino con una concentración de (50% biol de ovino con 50% de agua).

Podemos decir que en el presente trabajo de investigación se obtiene promedios mayores en el rendimiento de la planta con los diferentes días de maceración, a comparación de los trabajos anteriores con tres diferentes abonos líquidos y abonos orgánicos que muestran menor rendimiento.

**Figura 17.**

*Rendimiento en kilogramo por metro cuadrado*



**Fuente:** Elaboración en base a datos de campo

El cuadro 12, muestra el análisis de varianza, evidenciando diferencias no significativas entre los tratamientos, sobre el rendimiento de la materia verde en kilogramos por metro cuadrado, con una coeficiencia de variación (CV) del 15,29% estando dentro de los rangos establecidos a un nivel de significancia del 1%.

**Cuadro 12.**

*Análisis de varianza en el Rendimiento de lechuga suiza por kg/m<sup>2</sup> en la cosecha*

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F	p-valor	Nivel de Sig. al 1%
Tratamiento	0,85	3	0,28	2,02	0,1647	NS
Error	1,68	12	0,14			
Total	2,53	15				

**Descripción:** (N.S.) no significativo

**Fuente:** Elaboración propia

## 6.2.7 Desperdicio de hojas no buenas para la venta (Kg)

Análisis de varianza para el desperdicio de hoja de lechuga suiza no buenas para la venta, con un nivel de significancia al 1% en el (Cuadro 13).

### Cuadro 13.

*Análisis de varianza del Desperdicio de hojas no buenas para la venta*

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F	p-valor	Nivel de sig. Al 1%
Tratamiento	1,31	3	0,44	8,84	0,0023	**
Error	0,59	12	0,05			
Total	1,90	15				

**Descripción:** (\*\*) Altamente significativo

**Fuente:** Elaboración propia

El análisis de varianza para el desperdicio de hojas no buenas para la venta en los diferentes tratamientos, nos muestra que existe una diferencia altamente significativa con un coeficiente de variación (CV) de 25,95% nos indica el grado de confiabilidad de los datos estudiados.

Para constatar los anteriores resultados de análisis de varianza el cuadro 14. Presenta la prueba de Duncan para el desperdicio de hojas no buenas para la venta con los diferentes días de maceración del té de estiércol de cuy.

### Cuadro 14.

*Prueba de Duncan para el Desperdicio de hojas (kg/m<sup>2</sup>)*

Tratamiento	Promedio de medias (kg/m <sup>2</sup> )	Prueba de Duncan al 1%
T3 (45 Días)	1.329	A
T0 (Testigo)	0.794	B
T1 (15 Días)	0.734	B
T2 (30 Días)	0.565	B

En el cuadro 14. Nos muestra la prueba de Duncan donde existen diferencias altamente significativas en los tratamientos presentando mayor cantidad de desperdicio de hojas muy pequeñas no aptos para la venta, el T3 tiene mayor desperdicio de hojas con un promedio de 1,329 kg/m<sup>2</sup> seguido de T0 con 0,794 kg/m<sup>2</sup>, T1 con 0,734 kg/m<sup>2</sup> y por ultimo tenemos al T2 con un promedio de 0,565 kg/m<sup>2</sup> que se tiene un desperdicio mucho menor a los demás tratamientos.

## 6.2.8 Rendimiento Neto para la comercialización (kg)

Análisis de varianza del rendimiento neto para la comercialización de la lechuga suiza con los diferentes tratamientos, nos indica que existe una diferencia significativa, con un coeficiente de variación (CV) de 13,39% valor que es inferior al 30 %, por lo que los datos son confiables (cuadro 15).

**Cuadro 15.**

*Análisis de varianza para el Rendimiento neto (kg/m<sup>2</sup>) para la comercialización*

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F	p-valor	Nivel de sig. al 1%
Tratamiento	0,36	3	0,12	2,66	0,095	*
Error	0,55	12	0,05			
Total	0,91	15				

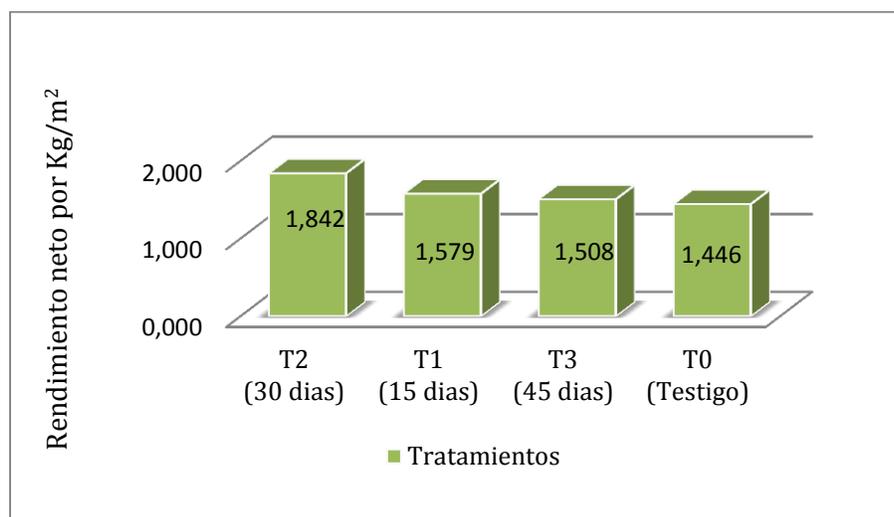
**Descripción:** (\*\*) Altamente significativo, (\*) significativo, (N.S.) no significativo

**Fuente:** Elaboración propia

Para constatar los anteriores resultados análisis de varianza de la figura 18, nos muestra el rendimiento neto para la comercialización de la lechuga suiza con los diferentes días de maceración del té de estiércol de cuy.

**Figura 18.**

*Rendimiento neto (Kg/m<sup>2</sup>) para la comercialización*



**Fuente:** Elaboración de acuerdo a datos obtenidos

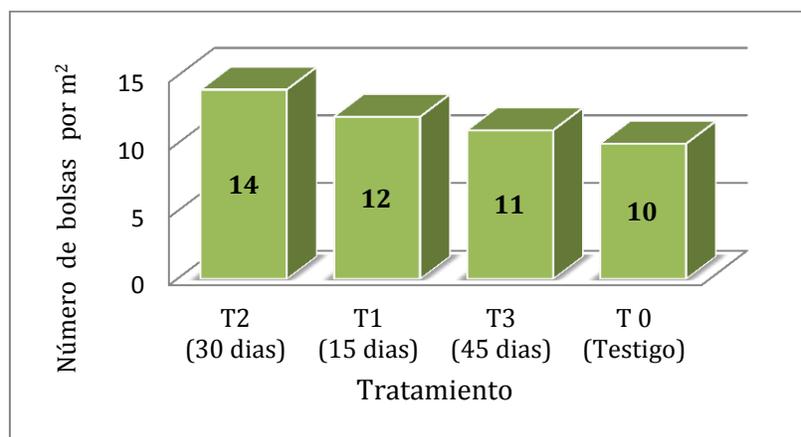
Para el rendimiento neto ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) para la comercialización de la lechuga suiza, obteniendo el mayor rendimiento neto en el T2 con un promedio de  $1.842 \text{ kg}/\text{m}^2$ , seguido de T1, T3 con un promedio respectivo casi iguales de  $1.579 \text{ kg}/\text{m}^2$ ;  $1,508 \text{ kg}/\text{m}^2$  y por ultimo tenemos al T0 con promedio muy bajo de rendimiento neto de  $1.446 \text{ kg}/\text{m}^2$  para la comercialización.

### 6.2.9 Rendimiento número de bolsas/ $\text{m}^2$

Una vez seleccionadas y bien lavadas, se empacaron con un peso de 130g. en las bolsas de polietileno, con el logo de la empresa para poder comercializarlo.

**Figura 19.**

*Rendimiento número de bolsas/ $\text{m}^2$*



**Fuente:** Elaboracion de acuerdo a datos obtenidos

Para el rendimiento de número de bolsas / $\text{m}^2$ , obteniendo mayor cantidad de bolsas fue para el T2 con 14 bolsas por metro cuadrado, seguido de T1 con un promedio de 12 bolsa/ $\text{m}^2$  y por ultimo tenemos al T3 y T0 con promedios casi iguales con 11; 10 bolsas por metro cuadrado (figura 19).

En un área de  $10,50 \text{ m}^2$  por tratamiento, el rendimiento de número de bolsas de lechuga suiza para el T2 con 55 bolsas de lechuga suiza, seguido de T1 con 48 bolsas de lechuga suiza, T3 con 45 bolsas de lechuga suiza y T0 con 43 bolsas de lechuga suiza.

El análisis de varianza para el número de bolsas/m<sup>2</sup> para la comercialización de la lechuga suiza con los diferentes tratamientos, nos indica que no existe una diferencia significativa, con un coeficiente de variación (CV) de 14,15 % estando dentro de los rangos establecidos con un nivel de significancia del 1% en el (cuadro 16).

**Cuadro 16.**

*Análisis de varianza para el número de bolsa/m<sup>2</sup>*

<b>Fuente de variación</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Cuadrado medio</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>	<b>Nivel de sig. Al 1%</b>
Tratamiento	20,69	3	6,90	2,42	0,117	NS
Error	34,25	12	2,85			
Total	54,94	15				

**Descripción:** (N.S.) no significativo

**Fuente:** Elaboración propia

**6.3 Determinación de los costos de producción**

A partir de los resultados obtenidos en el proceso de experimentación y con el respectivo análisis estadístico, se determinó los componentes de los costos de producción las cuales se detallan en el siguiente (cuadro 17; anexo 2, 3, 4, 5, 6).

**Cuadro 17.**

*Inversión total para la producción de la lechuga suiza.*

<b>Detalle</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
Costo de construcción para 10,50 m <sup>2</sup>	1.931,2	1.931,2	1.931,2	1.931,2
Costo de construcción para 42 m <sup>2</sup>	7.723,8	7.723,8	7.723,8	7.723,8
Herramientas	408,5	408,5	408,5	408,5
Costo variable de producción de lechuga suiza para 10,50 m <sup>2</sup>	132,9	147,8	149,8	149,0
Costo variable de producción de lechuga suiza para 42 m <sup>2</sup>	531,6	591,2	599,2	594,9
<b>Total inversión para 10,50 m<sup>2</sup></b>	<b>2.472,6</b>	<b>2.487,5</b>	<b>2.489,5</b>	<b>2.488,7</b>
<b>Total inversión para 42 m<sup>2</sup></b>	<b>8.663,9</b>	<b>8.723,5</b>	<b>8.731,5</b>	<b>8.727,2</b>

**Fuente:** Elaboración propia

En el cuadro 17, se observa la inversión total para la construcción de camas orgánicas protegidas, herramientas y para la producción de la lechuga suiza en los 42 m<sup>2</sup> se tiene una inversión total de 8.731,5 Bs en el T2 seguidos de los tratamientos T3; T1 con respectivos promedios. 8.727,2 bs; 8.723,5 y por último se tiene al T0 con 8.663,9 Bs.

### a) Rendimiento ajustado

Antes de proceder con los costos de producción, se realizó el rendimiento ajustado al (-10%) obteniendo los datos a través de la investigación a comparación de una producción comercial normal, ya que en el trabajo de investigación se tuvo mayor dedicación, lo que no sucede con los productores, esto con el fin de reflejar una producción comercial durante todo el año a pequeña escala (cuadro18).

#### Cuadro 18.

Rendimiento normal y ajustado de la lechuga suiza en 10,50 m<sup>2</sup>

Detalle	Tratamientos			
	T0	T1	T2	T3
Rendimiento promedio de bolsa	43	48	55	46
Rendimiento ajustado (-10%)	38,7	43,2	49,5	41,4

Fuente: Elaboración de acuerdo a los datos recolectados

### b) Número de campaña por año

La producción en carpa solar es de forma intensiva, donde el suelo y el ambiente es favorable para una producción obteniendo mayor número de cosechas al año, por lo tanto mayor ingreso. Otro factor determinante en épocas de invierno la producción baja, por las temperaturas mínimas y no es recomendable producir durante ese tiempo a pesar del invierno se tiene una producción de 5 campañas por año.

## 6.4 Variables económicos

### 6.4.1 Costo fijo

En el cuadro 19, se observa la determinación de los costos fijos para el té de estiércol de cuy con los diferentes días de maceración, en la cual se tomó en cuenta la construcción de cama orgánica protegida y herramientas (turril, yute, niveladora, pico, balanza digital). Se tiene la inversión inicial total del costo fijo, con una inversión de 8.132,3 Bs, en los 42 m<sup>2</sup> de producción (anexo 2 y 3).

### Cuadro 19.

*Total costos fijos de inversión de cama orgánica protegida en 42m<sup>2</sup>*

Detalle	Bs.	\$us
Cama orgánica protegida	7.723,8	53.842,1
Herramientas	408,5	2.847,2
<b>Total costo fijo</b>	<b>8.132,3</b>	<b>56.689,4</b>

**Fuente:** Elaboración en base a datos de construcción

Para constatar los costos fijos, se acudió a la depreciación de los materiales que se utilizan para la producción dividiendo el valor total entre la vida útil, obteniendo un total de depreciación anual de 1.041,6 Bs. al año (cuadro 20; anexo 2 y 3).

### Cuadro 20.

*Depreciación del costo fijo anual de 42m<sup>2</sup>*

Detalle	Bs.	\$us
Cama orgánica protegida	932,8	6501,6
Herramientas	108,8	758,3
<b>Total depreciación anual</b>	<b>1.041,6</b>	<b>7.260</b>

**Fuente:** Elaboración en base a la vida útil

Se tiene la depreciación de los costos fijos por campaña o producción/año en Bs. para cada área útil de 10,50 m<sup>2</sup> para los cuatro tratamientos del té de estiércol de cuy con los diferentes días de maceración, en el cuadro 21; muestra una depreciación de 52,1 Bs por cada campaña en cada uno de los tratamientos, sin tener ninguna diferencia.

### Cuadro 21.

*Depreciación de los costos fijos por campaña en Bs.*

Detalle	Tratamientos			
	T0	T1	T2	T3
Total costo fijo 42 m <sup>2</sup>	8.132,3	8.132,3	8.132,3	8.132,3
Depreciación Costo fijo anual 42m <sup>2</sup>	1.041,6	1.041,6	1.041,6	1.041,6
Depreciación costo fijo campaña (42 m <sup>2</sup> )	208,3	208,3	208,3	208,3
<b>Depreciación costo fijo campaña (Bs./10,50 m<sup>2</sup>)</b>	<b>52,1</b>	<b>52,1</b>	<b>52,1</b>	<b>52,1</b>

**Fuente:** Elaboración de acuerdo al número de campañas por año

## 6.4.2 Costos variables

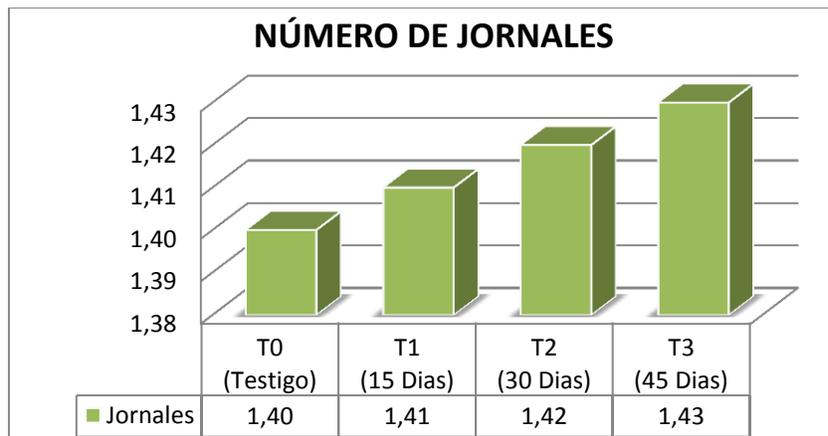
Los costos variables, son aquellos gastos que varían en proporción a la actividad, a medida que aumenta el nivel de actividad y se modifica de acuerdo al volumen de producción.

### a) Número de jornales

Se entiende por jornal el salario que se llega a pagar a los trabajadores por un día de trabajo realizado. El término jornalero es aplicado en los trabajadores agrícolas.

**Figura 20.**

*Número de jornales durante la producción*



**Fuente:** Elaboración en base a datos recolectados en campo

Para el número de jornales se registró el tiempo empleado, cronometrándolo en cada una de las actividades para la producción desde el preparado del terreno hasta la cosecha en la comercialización, esto con la finalidad de obtener los tiempos reales para una evaluación minuciosa de los costos de producción en el té estiércol de cuy con los diferentes días de maceración en el cultivo de la lechuga suiza.

El número de jornales empleado en el periodo de producción del cultivo de la lechuga suiza para el área útil de 10,50 m<sup>2</sup> por tratamiento. Se puede observar que en el T3 con 1,43 jornales por campaña, utilizando mayor mano de obra seguido de los T2 con 1,42 jornales por campaña, T1 con 1,41 jornales por campaña y por último tenemos con menor tiempo empleado al T0 con 1,40 jornales por campaña en el (cuadro 20).

## Cuadro 22.

*Número de jornales por campaña / 10,50 m<sup>2</sup>*

Detalle	Jornales			
	T0	T1	T2	T3
Preparación de terreno	0,19	0,19	0,19	0,19
Siembra	0,44	0,44	0,44	0,44
Labores culturales	0,52	0,52	0,52	0,52
Cosecha	0,26	0,27	0,27	0,29
<b>Total jornales</b>	<b>1,40</b>	<b>1,41</b>	<b>1,42</b>	<b>1,43</b>

**Fuente:** Elaboración propia a base de datos de campo

En el cuadro 22, podemos ver detalladamente los jornales empleados por actividad que no sobre pasa las ocho horas diarias de trabajo. Porque la actividades realizadas (deshierbe y cosecha) para cada tratamiento no sobre pasan más de una hora por día, sin embargo para el riego son 25 minutos por día para cada tratamiento (anexo 4, 5 , 6, 7).

### **b) Costos variables por actividad**

A medida que se fue desarrollando la investigación, se fueron identificando los componentes de los costos variables en la producción de la lechuga suiza en cada uno de los tratamientos.

Para poder determinar los costos de los jornales se tomó como base el pago que realiza la microempresa “SAN JUAN” en la cosecha de las lechugas (crespa) con una producción mayor, ya que esta empresa es familiar donde solamente trabajan la familia desde el almácigo, trasplante y riego y se contratan trabajadoras para la cosecha y embolsado, tomando en cuenta que la producción de la lechuga suiza se produce en menor cantidad, solamente trabajan la familia en la cosecha y producción.

El costo para los jornales se obtuvo dividiendo el salario mínimo entre horas de trabajo de acuerdo a los tiempos encontrados durante el desarrollo del cultivo en los cuatro tratamientos en el (cuadro 23).

### Cuadro 23.

Costos variables por actividad en el cultivo de lechuga suiza (Bs.) para 10,50 m<sup>2</sup>

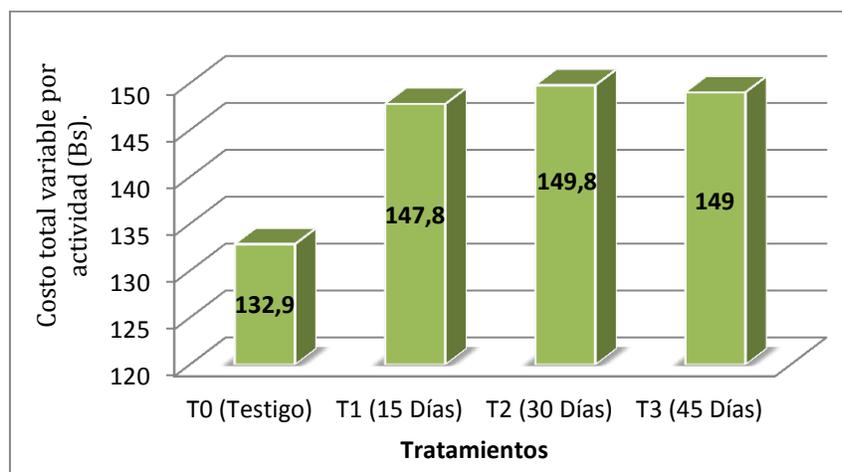
Detalle	Tratamientos			
	T0	T1	T2	T3
Insumos	15	24,9	24,9	24,9
Preparación de terreno	9,38	9,38	9,38	9,38
Siembra	21,88	21,88	21,88	21,88
Labores culturales	25,94	25,94	25,94	25,94
Cosecha y Comercialización	60,65	65,69	67,69	66,94
<b>Total costo variable por actividad</b>	<b>132,9</b>	<b>147,8</b>	<b>149,8</b>	<b>149,0</b>

Fuente: Elaboración en base a datos recolectados

En cuanto al insumo utilizado la semilla, abonos orgánicos se mantuvieron constantes para todos los tratamientos (Anexo 4, 5, 6, 7). Presentándose con mayor costo en los tratamientos de T3, T2, T1 con Bs. 24,9 seguido de T0 con Bs. 15 siendo el más bajo costo. Sin embargo las actividades que se mantuvieron constantes para los cuatro tratamientos son: Preparación de terreno con Bs. 9,38, Siembra con Bs. 21,88 y Labores culturales con Bs. 25,94. En la cosecha y comercialización el T2 presento mayor costo con 67,69 Bs a comparación de los demás tratamientos, esto se debió al mayor rendimiento en la producción de la materia verde.

Figura 21.

Costo total variables por actividad



Fuente: Elaboración con datos obtenidos en campo

La figura 21, se muestra los costos variables totales de los tratamientos presentándose con mayor costo de producción en el T2 con 149,8 Bs. y con menores costos variables para T0 con Bs. 132,9 seguido por de T1 con Bs.147,8 y T3 con Bs.149 esto debido a mayor tiempo empleado en el corte de hojas de amarillas no aptos para la comercialización y en el embolsado ver (anexo 4, 5, 6, 7).

### 6.4.3 Costo total de producción del cultivo

El costo total de producción se pudo obtener mediante los costos fijos, costos variables y gastos (refrigerio, almuerzo). Los costos totales de producción de la lechuga suiza nos muestra la base para determinar los costos unitarios y el precio de la lechuga para la venta.

#### Cuadro 24.

*Total costo de producción de lechuga suiza para 10,50 m<sup>2</sup>*

Descripción	Tratamientos			
	T0	T1	T2	T3
Total costo fijo	52,1	52,1	52,1	52,1
Total costo variable	132,9	147,8	149,8	149,0
Total gastos	14,0	14,1	14,2	14,3
<b>Costo total producción de lechuga suiza</b>	<b>198,9</b>	<b>214,0</b>	<b>216,0</b>	<b>215,4</b>

**Fuente:** Elaboración con datos obtenidos en campo

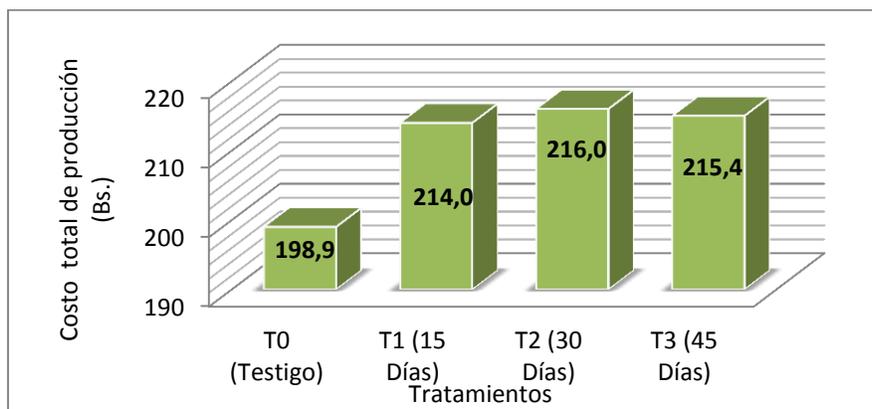
En el cuadro 24 muestra, el costo total de producción del cultivo de lechuga suiza bajo cama orgánica protegida, con los costos fijos, costos variables y gastos en la producción, evidenciando que estudios realizados sobre los costos de producción son evaluados superficialmente sin tomar en cuenta los costos fijos, donde intervienen en la percepción de mayor rentabilidad en la producción de hortalizas en carpas solares.

Por otro lado no se toman en cuenta los costos variables (labores culturales) por que se dejan a un lado porque las actividades son realizados por los hijos y por ende no son remunerados.

La figura 22, nos muestra los costos totales de producción del cultivo de la lechuga suiza presentado con mayor costo para T2 con 216,0 Bs. seguido de T3 con Bs. 215,4 y T1 con Bs. 214,0 y por ultimo tenemos al T0 con Bs. 198,9.

**Figura 22.**

*Costo total de producción del cultivo de lechuga suiza*



**Fuente:** Elaboración con datos recolectados en campo

#### 6.4.4 Costo unitario

La determinación de costo unitario reflejada cuánto dinero se utiliza para producir una bolsa de lechuga suiza en el cuadro 25, el costo por unidad de bolsas de la lechuga suiza con un peso de 130 g. Y se encontró la división del costo total de producción entre número de bolsas en cada tratamiento.

**Cuadro 25.**

*Costo unitario por bolsa con 130g de la lechuga suiza en (Bs).*

Detalle	Tratamientos			
	T0	T1	T2	T3
Costo total de producción	198,9	214,0	216,0	215,4
<b>Cantidad de bolsa producidas</b>	<b>43</b>	<b>48</b>	<b>55</b>	<b>46</b>
Cantidad de bolsa producidas (-10%)	38,7	43,2	49,5	41,4
<b>Costo unitario/bolsa de lechuga suiza</b>	<b>4,6</b>	<b>4,5</b>	<b>3,9</b>	<b>4,7</b>
Costo unitario/bolsa al (-10%)	5,1	5,0	4,4	5,2

**Fuente:** Elaboración en base a datos recolectados

Se presentó con menor costo unitario para T2 con Bs. 3,9 seguido por T1 con Bs. 4,5 y con mayores costos presentaron para T0 con Bs. 4,6 seguido por T3 con Bs. 4,7 siendo el mayor costo unitario por cada unidad de bolsa de lechuga suiza, esto debido a la cantidad de producción en los 10,50 m<sup>2</sup>.

Mientras que, con el rendimiento ajustado al (-10%) se encontraron costos unitarios de Bs. 5,2 para T3 y T0 con Bs. 5,1 seguido del T1 con Bs. 5,0 y con menor costo unitario de Bs. 4,4 para T2 siendo este el costo más bajo de la producción de la lechuga suiza debido a la cantidad de producción de bolsas de lechuga suiza con un peso de 130g.

Analizando los costos unitarios, del té de estiércol de cuy con los diferentes días de maceración, la más favorable en los tratamientos son el T2 (30 días) y T1 (15 días) a comparación de T0; T3 (45 días) presenta un elevado costo, lo cual no es favorable en una producción, este costo se debió al tiempo empleado en la producción y se obtuvo un buen rendimiento por m<sup>2</sup>, pero no aptos para la comercialización esto debido a que sea tenido mayor cantidad de hojas pequeñas no fueron favorables para la venta.

#### 6.4.5 Cálculo del precio de venta

Para poder calcular el precio de cada bolsa utilizamos la siguiente formula que es precio de ventas igual al costo total de producción dividido a la cantidad más el margen de contribución. En la investigación se fijó el precio de venta de la lechuga suiza en base a los costos de producción, con un margen de contribución al 30 %.

En el cuadro 26, presenta precios de venta de Bs. 5,1 para T2 seguido por Bs. 5,8 para T1 y el T0 presento Bs. 6,0 seguido por Bs. 6,1 para T3 por cada unidad de bolsa de lechuga suiza y con el rendimiento ajustado al (-10%), se presentaron precios de ventas elevados por bolsa, con 6,8 Bs. para T3 seguidos de T0 con 6,6 Bs. y T1 con 5,8 Bs. por ultimo tenemos al T2 con 5,7 Bs. siendo casi aceptable en el mercado.

Analizando estos precios establecidos de acuerdo a los costos de producción de cultivo de la lechuga suiza, a mayor cantidad de lechuga suiza embozadas el precio es menor y a menor cantidad de bolsas/lechuga suiza el precio es mayor.

**Cuadro26.**

*Precio de venta de la lechuga suiza para los 10,50 m<sup>2</sup>*

Detalle	Tratamientos			
	T0	T1	T2	T3
Precio de venta / bolsa	6,0	5,8	5,1	6,1
Precio de venta / bolsa (-10%)	6,6	6,5	5,7	6,8

**Fuente:** Elaboración en base a datos recolectados

## 6.4.6 Evaluación económica

La evaluación económica, permite proporcionar parámetros claros para determinar la rentabilidad positiva o negativa, en caso de ser negativa realizar cambios tecnológicos en el sistema de producción.

A partir de los resultados obtenidos de la investigación, en el proceso de producción es primordial, realizar un análisis económico para no incurrir en recomendaciones erradas.

### 6.4.6.1 Utilidad Bruta

La utilidad bruta se obtuvo, multiplicando el número de bolsas producidas por el precio de venta/bolsa con un peso de 130 g la bolsa de lechuga suiza.

#### Cuadro 27.

*Utilidad bruta del cultivo en la producción de la lechuga suiza en (Bs.)*

Detalles	Tratamientos			
	T0	T1	T2	T3
<b>Producción total/bolsas</b>	<b>43</b>	<b>48</b>	<b>55</b>	<b>46</b>
Producción total/bolsas (-10%)	38,7	43,2	49,5	41,4
<b>Precio de venta/bolsa promedio</b>	<b>5,8</b>	<b>5,8</b>	<b>5,8</b>	<b>5,8</b>
Precio de venta/bolsa (-10%) promedio	6,4	6,4	6,4	6,4
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>249,4</b>	<b>278,4</b>	<b>316,3</b>	<b>264,5</b>
Utilidad Bruta (Bs.) (-10%)	247,7	276,5	316,8	265,0

**Fuente:** Elaboración propia de acuerdo a los datos obtenidos en campo

De acuerdo al cuadro 27, el tratamiento que presenta con mayor utilidad bruta es el T2 con Bs. 316,3 y T1 con Bs. 278,4 seguido de T3 con Bs. 264,5; con un bajo utilidad bruta del T0 con Bs. 249,4. Mientras que con el rendimiento ajustado al (-10%) presentan utilidades brutas de T2 con Bs. 316,8 seguido por T1 con Bs. 278,4 y Bs. 264,5 para el T3, por ultimo tenemos al T0 con 247,7 Bs.

Al respecto el ingreso bruto es la más aplicada por los productores incluso en algunas investigaciones porque solo considera los gastos realizados para la obtención del producto, sin realizar los descuentos correspondientes de los costos involucrados en una producción y esto genera una ganancia equivocada en la rentabilidad como es el caso de la lechuga suiza.

### 6.4.6.2 Utilidad neta

La utilidad neta, refleja las utilidades brutas luego de restar los costos totales, este dato sirve para verificar cuanto es realmente la utilidad neta o la ganancia en una producción agrícola.

#### Cuadro 28.

*Utilidad neta del cultivo en Bs. para 10,50 m<sup>2</sup>*

Detalles	Tratamientos			
	T0	T1	T2	T3
<b>Utilidad bruta</b>	<b>249,4</b>	<b>278,4</b>	<b>316,3</b>	<b>264,5</b>
Utilidad bruta (-10%)	247,7	276,5	316,8	265,0
<b>Costo total</b>	<b>198,9</b>	<b>214,0</b>	<b>216,0</b>	<b>215,4</b>
<b>Utilidad neta</b>	<b>50,5</b>	<b>64,4</b>	<b>100,2</b>	<b>49,1</b>
Utilidad neta (-10%)	48,8	62,5	100,8	49,5

**Fuente:** Elaboración propia de acuerdo a los datos recolectados

Realizando un análisis en los tratamientos del té de estiércol de cuy en los diferentes días de maceración, se presenta con mayor utilidad neta para T2 con Bs. 100,2 seguido por T1 con Bs. 64,4 con 49,1 Bs.T3 y por ultimo T0 con 50,5 Bs por la producción de dos meses. Mientras que con el rendimiento ajustado al (-10%) las utilidades netas son Bs. 100,8 para T2 seguido para T1 con Bs. 62,5 seguido de T3 con 49,5 Bs. por último se tiene al T0 con 48,8 Bs. por lo que estos resultados indican que la producción de dos meses es factibles por que se siguen obteniendo ganancias (cuadro 28).

### 6.4.6.3 Punto de equilibrio

El punto de equilibrio es una herramienta financiera que permite determinar el nivel de ventas necesario para cubrir los costos totales de producción, además nos muestran las utilidades o perdidas cuando las ventas exceden o caen por debajo del punto de equilibrio.

En el cuadro 29, nos muestra la cantidad a producirse en los tratamientos para no entrar en perdida y poder generar ganancias.

**Cuadro 29.**

*Punto de equilibrio en la producción de lechuga suiza en 10,50 m<sup>2</sup>*

Detalle	Tratamientos			
	T0	T1	T2	T3
Costo fijo (Bs.)	52,1	52,1	52,1	52,1
Precio de ventas (Bs.)	5,8	5,8	5,8	5,8
CV unitario (Bs.)	3,09	3,1	2,72	3,23
<b>PE Bolsas/campaña</b>	<b>19,2</b>	<b>19,2</b>	<b>17</b>	<b>20</b>
Pe(Bs.)	112	111	99	116

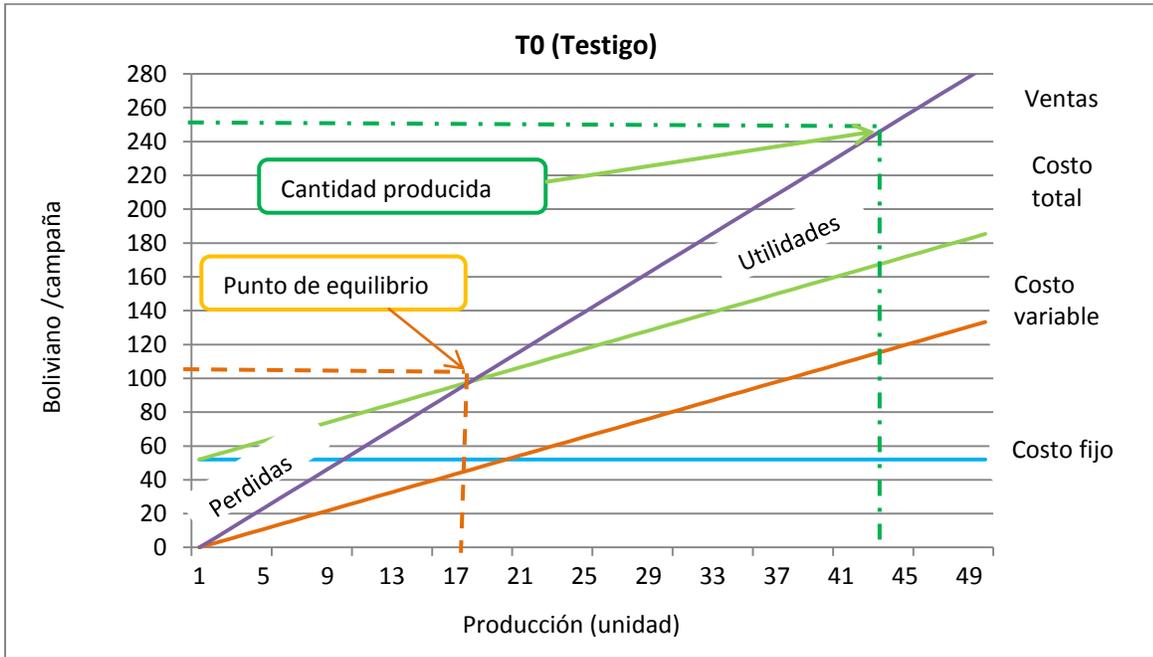
Fuente: Elaboración en base a datos recolectados durante la producción

En el cuadro 29, muestra que el T0 se tiene que producir 19 bolsas con costo de 112 Bs para estar en el punto de equilibrio, la cual fue superada con 43 bolsas de lechuga con un ingreso de 249 Bs. El T1 produce 19 bolsas con un ingreso de 111 Bs, superando la producción con 48 bolsas con un ingreso de 278 Bs generando ganancias, en el T2 se produjo 17 bolsas con un precio de 99 Bs donde se superó con la con 55 bolsas con un precio de 319 Bs y por último se tiene al T3 con 20 bolsas a un costo de 116 Bs.

En la figura 23, 24, 25 y 26 muestran gráficamente el punto de equilibrio de los cuatro tratamientos.

**Figura 23.**

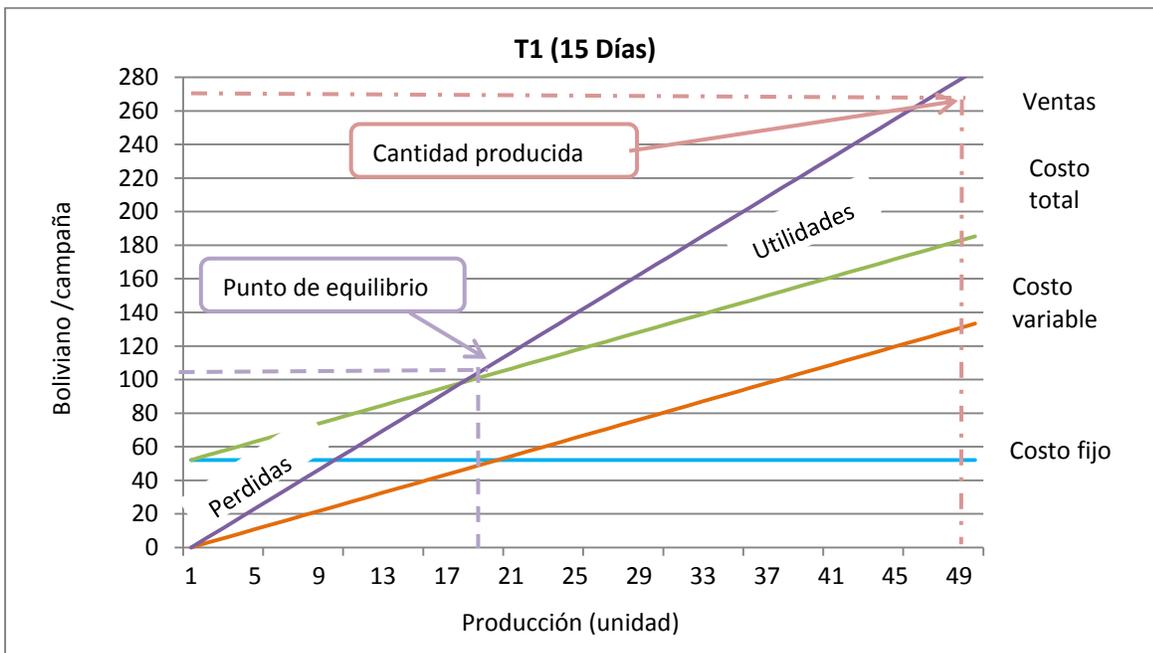
*Punto de equilibrio del T0 (testigo)*



**Fuente:** Elaboración con datos obtenidos

**Figura 24.**

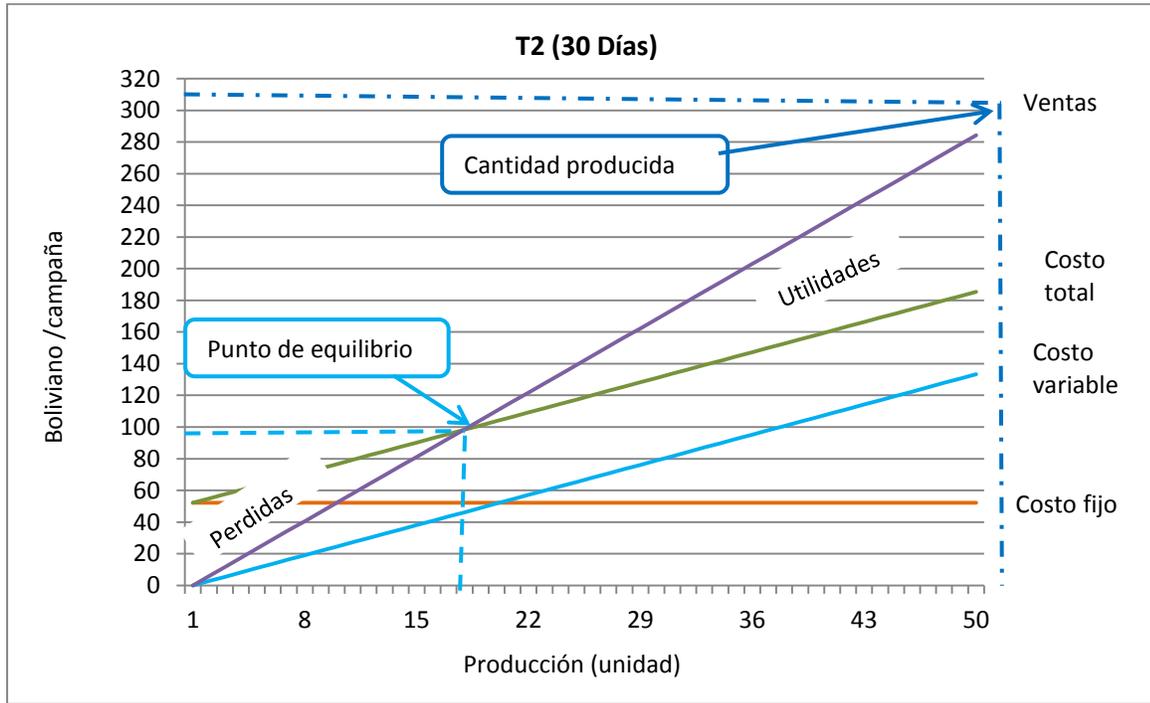
*Punto de equilibrio del T1 (15 Días)*



**Fuente:** Elaboración con datos obtenidos

**Figura 25.**

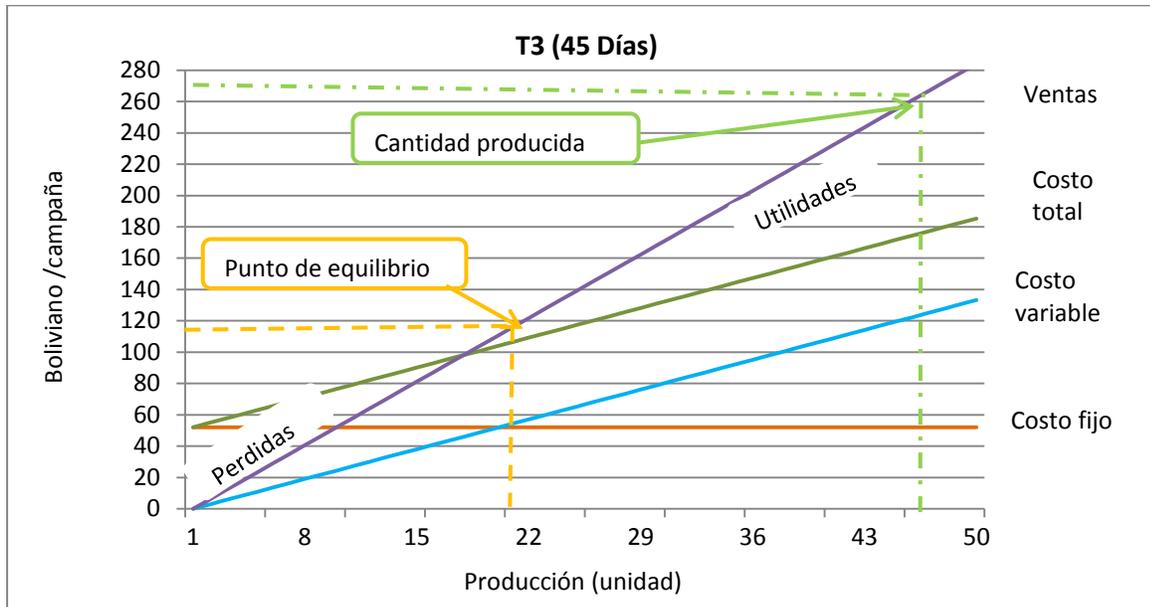
*Punto de equilibrio del T2 (30 Días)*



**Fuente:** Elaboración con datos obtenidos

**Figura 26.**

*Punto de equilibrio del T3 (45 Días)*



**Fuente:** Elaboración con datos obtenidos

#### 6.4.6.4 Beneficio costo

Es la relación que existe entre la utilidad bruta dividiendo los costos de producción, que se detallan en el (cuadro 30).

**Cuadro 30.**

*Beneficio /costo del cultivo de lechuga suiza para 10,50 m<sup>2</sup>*

Detalle	Tratamientos			
	T0	T1	T2	T3
<b>Utilidad bruta Bs.</b>	<b>249,4</b>	<b>278,4</b>	<b>316,3</b>	<b>264,5</b>
Utilidad bruta Bs. (-10%)	247,7	276,5	316,8	265,0
<b>Costo total producción</b>	<b>198,9</b>	<b>214,0</b>	<b>216,0</b>	<b>215,4</b>
<b>Beneficio /costo</b>	<b>1,25</b>	<b>1,30</b>	<b>1,46</b>	<b>1,23</b>
Beneficio /costo (-10%)	1,25	1,29	1,47	1,23

**Fuente:** Elaboración en base a datos obtenidos

En base a los costos fijos y costos variables de producción por campaña de los tratamientos, presenta mayor beneficio costo en el T2 con 1,46 seguido por, 1,30 para T1 y por ultimo tenemos a los T0; T3 con un beneficio costo de 1,25; 1,23 siendo casi similares, se podría decir que es rentable. Sin embargo con el rendimiento ajustado al (-10% del rendimiento normal en la investigación) se presentaron beneficio costo de 1,47 para T2 seguido por 1,29 para T1 y T3; T0 con 1,25; 1,23 por lo tanto es económicamente confiable por ser mayor a uno y se genera las ganancias o utilidades (cuadro 31).

**Cuadro 31.**

*Indicadores de Beneficio/costo*

Beneficio/ costo	>	1	Aceptable por generar Utilidades.
Beneficio/ costo	=	1	Indiferente por estar en equilibrio.
Beneficio/costo	<	1	Inaceptable por entrar en pérdidas.

### 6.4.6.5 Rentabilidad

La rentabilidad mide la relación entre la utilidad obtenida y la inversión que se utilizó para obtenerla, o la remuneración recibida por el dinero invertido, realizando el análisis del té de estiércol de cuy en los diferentes días de maceración que indica los siguientes resultados.

#### Cuadro 32.

*Rentabilidad en % para la producción de lechuga suiza para 10,50 m<sup>2</sup>*

Detalle	Tratamientos			
	T0	T1	T2	T3
<b>Utilidad neta (Bs.)</b>	<b>50,5</b>	<b>64,4</b>	<b>100,2</b>	<b>49,1</b>
Utilidad neta Bs. (-10%)	48,8	62,5	100,8	49,5
<b>Costo total producción (Bs.)</b>	<b>198,9</b>	<b>214,0</b>	<b>216,0</b>	<b>215,4</b>
<b>Rentabilidad</b>	<b>25,4</b>	<b>30,1</b>	<b>46,4</b>	<b>22,8</b>
Rentabilidad (-10%)	24,5	29,2	46,6	23,0

**Fuente:** Elaboración en base a datos encontrados en campo

En el cuadro 32, muestra el análisis respecto a la rentabilidad sobre la inversión, presentando el tratamiento con mayor recuperación sobre el capital es el T2 con 46,4 % seguido por T1 con 30,1 %, T0 con 25,4 % y T3 con 22,8 %. Mientras que con el rendimiento ajustado (-10% del rendimiento normal de la investigación) de igual manera se tiene la recuperación del capital en los tratamientos T2 con 46,6 % seguido de T1 con 29,2 % en los tratamientos T0 con 24,5 % y por último se tiene 23,0 % en el T3 donde se tiene una buena rentabilidad.

### 6.5 Flujo Efectivo para 42 m<sup>2</sup> de producción (Bs.)

#### a) Ingreso bruto anual

El precio de lechuga suiza, se determinó según a la fórmula ventas donde se tomó como dato el promedio de ventas para todos los tratamientos.

De acuerdo al cuadro 33, (anexo 8, 9, 10, 11) se puede observar que el T2 presenta mejor ingreso de ventas con 6380 Bs. /año, seguidos de T1 con 5568 Bs. /año y T3 con 5336 Bs. /año, presentando con un menor ingreso bruto anual del T0 con 4988Bs. /año.

### Cuadro 33.

*Utilidad bruta anual 42m<sup>2</sup> de producción de lechuga suiza*

Detalle	Tratamientos			
	T0	T1	T2	T3
Rendimiento (Bolsas/campaña)	172	192	220	184
Precio ventas anual	5,8	5,8	5,8	5,8
Ingreso bruto Bs./campaña	997,6	1113,6	1276,0	1067,2
Numero de campañas/año	5	5	5	5
<b>Ingreso bruto anual (Bs)</b>	<b>4988</b>	<b>5568</b>	<b>6380</b>	<b>5336</b>

Fuente: Elaboración propia

### b) Ingreso neto anual

El ingreso neto o utilidades anuales reflejan la ganancia de la producción, después de haber realizado descuentos del costo fijo y los costos variables de producción.

En el cuadro 34, muestra que el tratamiento T2 genera mayor ganancia con 2058,6 Bs/año seguido de T1 con 1288,6 Bs/año y T3 con 1027,6 Bs/año, por último se tiene al T0 con una utilidad baja de 1009,4 Bs/año (anexo 8, 9, 10, 11).

### Tabla 34.

*Ingreso neto anual de 42m<sup>2</sup> de producción de lechuga suiza*

Detalle	Tratamiento			
	T0	T1	T2	T3
Ingreso bruto anual (Bs.)	4988	5568	6380	5336
Total costos producción anual (Bs.)	3978,6	4279,4	4321,4	4308,4
<b>Ingreso neto (Bs.)</b>	<b>1009,4</b>	<b>1288,6</b>	<b>2058,6</b>	<b>1027,6</b>

Fuente: Elaboración propia

### c) Costo total de producción anual

Los costos fijos se mantienen como ser la Infraestructura y herramienta, sin importar si no existe producción del cultivo. Los costos variables se modifican de acuerdo al volumen de producción del cultivo y los gastos realizados son: refrigerio y almuerzo de cada trabajador por jornal (cuadro 35; anexo 8, 9, 10, 11).

#### Cuadro 35.

*Costo total anual de producción del cultivo de lechuga suiza en Bs.*

Detalle	Tratamiento			
	T0	T1	T2	T3
Depreciación anual de costos fijos (Bs.)	1041,6	1041,6	1041,6	1041,6
Total costo variable anual (Bs.)	2657	2955,8	2995,8	2980,8
Total gastos (Bs.)	280	282	284	286
<b>Total costo producción anual</b>	<b>3978,6</b>	<b>4279,4</b>	<b>4321,4</b>	<b>4308,4</b>

Fuente: Elaboración propia

### d) Valor actual neto (VAN) y Tasa Interna de Rentabilidad (TIR)

El cuadro 36, tiene un valor actual neto de 7247,65 para el T2 seguidos de T3 con 7198,37; T1 con 7088,44 y por último se tiene al T0 con 5951,20 donde significa que la producción de los cultivos de la lechuga suiza es factible (anexo 8, 9, 10,11).

Se tiene una tasa interna de rentabilidad mayor de 37,79 % para T2, seguidos de T3 con 37,69 %; T1 con 37,23 % y por último se tiene al T0 con 33,17 % es decir que el proyecto es viable, no se puede sobre pasar el valor obtenido de la TIR, por lo que la inversión no sería viable. Donde solo se puede aceptar una inversión inferior al TIR obtenido para que tenga rentabilidad.

#### Cuadro 36.

*VAN y TIR para 42 m<sup>2</sup> de producción*

Detalle	T0	T1	T2	T3
<b>VAN</b>	5951,20	7088,44	7247,65	7198,37
<b>TIR</b>	33,17	37,23	37,79	37,62

Fuente: Elaboración propia.

## 7. CONCLUSIONES

Después de los resultados obtenidos y en función de los objetivos planteados se llegó a las siguientes conclusiones:

Para la variable de respuesta altura de planta, presento estadísticamente altamente significativo, en el T2 con 11,5 cm de altura esto debido a que obtuvo una mejor asimilación de nutrientes, también el análisis de varianza presento no significativo para el numero de hojas, ancho de hoja, presentado con su máximo valor el T0 con 27 hojas por planta y el ancho de hoja para T1 con 3,2cm.

Los resultados obtenidos para el rendimiento de lechuga suiza en  $m^2$  durante la cosecha (kg), muestra que el T3 obtuvo 2.834  $kg/m^2$  seguido de T2 con 2.408  $kg/m^2$ , teniendo mayor cantidad de producción; para el corte de desperdicio de hojas, presentaron altamente significativas para el T3 con 1.329 kg presentando mayor cantidad de desperdicio de hojas muy pequeñas no aptos para la venta, sin embargo el T2 obtuvo un menor desperdicio de 0,565 kg.

Dentro de los costos de producción para los 10,50  $m^2$ , se obtuvieron los costos fijos de 2.339 Bs. (cama orgánica protegida, herramientas), obteniendo la depreciación anual de los costos fijo de 341,95 Bs; el costo total de la inversión para la producción de la lechuga suiza fue mayor en los T2 con 216,0 Bs seguido de T3 con 215,4 Bs. se puede observar el precios de venta que el T2 es competentes para el mercado con 5,1 Bs. con un margen de ganancia del 30%.

Para el análisis económico, se tiene con mayor beneficio/costo al T2 con 1,46 seguido de T1 con 1,30 y con una rentabilidad mayor de recuperación sobre el capital es el T2 con 46,4 % seguido por T1 con 30,1% de rentabilidad.

## **8. RECOMENDACIONES**

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación se establecen las siguientes recomendaciones.

- ❖ Se recomienda realizar la producción de la lechuga suiza con diferentes cantidades de dosis abono líquido de cuy en tratamientos de 15 y 30 días de maceración.
- ❖ Se sugiere realizar una investigación de los abonos líquidos de cuy, para saber el tiempo que puede llegar a seguir teniendo los nutrientes esto para que la planta pueda seguir absorbiendo los nutrientes.
- ❖ También se sugiere realizar una investigación en el comportamiento de los precios de lechuga suiza en los diferentes mercados existentes en la ciudad de La Paz.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

Acarapi, (2011). “Análisis de costos de producción de fibra y carne de camélidos en municipio de Cura huara de Caranagas”, tesis de grado, Facultad de Agronomía – UMSA. La Paz- Bolivia, 137p.

Chipana, (2003). Principios de Riego y Drenajes. IRTEC. 1º Ed. Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía. La Paz, Bolivia. 210 p.

CIPCA, (2002). (Centro de Capacitación para el Campesinado, Abonos. Insecticidas y Funguicidas Orgánicos. Primera Edición. La Paz – Bolivia. p 13 – 26

Churquina, V. (2000). Apuntes de Investigación en el Centro de Investigación en Línea Organizada (CIELO). La Paz – Bolivia.

Delgadillo, (2015). Producción de hortalizas y otros cultivos en invernadero de alta tecnología en el altiplano de Oruro, Bolivia 5 a 22 Pp.

Escobar, H. (2003). Análisis de costos para hortalizas ecológicas: 1<sup>ra</sup> edición ultra color LTDA. p 8,9.

Figueredo, R. (2006). Efecto de densidades de siembra y niveles de abono orgánico en el comportamiento agronómico de la *Valerianella locusta L.* Tesis de grado. La Paz, Bolivia. UMSA. 24-61 p.

Flores, J. 1999. Carpas solares, técnicas de construcción. Editorial Huellas. La Paz – Bolivia. p. 10-28.

FAO, FIDA Y PMA, (2012). El estado de la seguridad alimentaria en el mundo.2012. El crecimiento económico es necesario pero no suficiente para acelerar la reducción del hambre y mal nutrición. Roma, Italia. 33p.

Fonseca, A. (2013). Análisis de costos de producción del cultivo de brócoli orgánico (*Brassica oleraceae*) en el municipio de Sibate Cundinamarca. Trabajo de grado, Socha Cundinamarca. 105 p.

Hernani M. T. (2013) “Comportamiento agronómico de dos variedades de frutilla (*fragaria sp.*) con la aplicación de dos niveles de humus de lombriz y el bio-fertilizante (zumia-15) en el ambiente protegido - Cota Cota”, Tesis de grado Facultad de Agronomía- UMSA La Paz – Bolivia p. 31- 33.

INIA, (2008) Instituto Nacional de Investigación Agraria. Dirección de investigación Agraria. Tecnologías innovativa apropiadas a la conservación in situ de la agro biodiversidad. Folleto divulgativo. Primera edición. Lima. En línea. Disponible en <http://www.inia.gob.pe/genetica/insitu/Biol.pdf>

Krarupc Y Conar, P. (1986). Hortalizas de estación cálida, biología y diversidad cultural, Universidad Católica de Chile.

Mamani V.; Marca I., (2015) Manual de cálculo de costos de producción. Curso taller.30p.

Marulanda C. O (2009). Modulo curso: costo y presupuesto consulta el 19 de agosto, 2019 pag.57

Ochoa, Torrez, r. (2009). Diseños experimentales La Paz- Bolivia. 179 p.

Restrepo, J. (1998). La idea y el arte de fabricar los abonos orgánicos fermentados. Aportes y recomendaciones. IICA. Nicaragua. p 73 – 74.

Rodríguez, M y Paniagua, G. (2006). Horticultura orgánica: una guía basada en la experiencia en Laguna de Alfaro Ruiz, Costa Rica. Fundación Guilombe, San José, Costa Rica, Serie No 1, Vol. 2, 76 p.

Suquilanda, M. (1995). Manual para la producción orgánica. Bioestimulantes Orgánicos. Edición UPS. Serie N° 12. Quito – Ecuador. 22 p.

Sánchez, C. (2001). Abonos Orgánicos y Lombricultura. Ed.Ripalme E.I.R.L.Pp 43 a 63.

Villegas, a. M. (2004). Evaluación de biofertilizantes foliares en el cultivo de la stevia (*Stevia rebaudina, Bert*). Secretaria de agricultura y Desarrollo Rural de Colombia. 126 p.

Yérmanos E.; Correa M., (2011). “Contabilidad administrativa un enfoque general de costos”. Proyecto de grado, Facultad de ciencias administrativas y económicas- ICESIF-SANTIAGO DE CALI p.29-30.

## **Páginas web**

Guía verde (2016), consultado el 6 mayo de 2018. Recuperado de [http://www.guiaverde.com/plant\\_guide/valerianella\\_locusta\\_2885](http://www.guiaverde.com/plant_guide/valerianella_locusta_2885)

Valencia, (2014), Guía de cultivo para huertos urbanos Pdf. Pp. 34-35 consultado el 6 de marzo de 2018 recuperado de <http://www.dival.es/default/medio-ambiente/Estudio2>

Inchausti J., (2011), Teoría de costo de producción: consultada el 19 de agosto, 2019 disponible en: <https://javierinchausti.files.wordpress.com/2009/.../costos-de-produccion>.

Miguel. (2001), Portal en agricultura. Hortalizas y Verduras recuperado de <http://www.lavidaencasa.com/RECETARIO/Alimentos/A-D/canonigo.htm>.

Orozco J. (s.f.), La contabilidad de costos. Consultada 15 de mayo 2019. Disponible en [http://jotvirtual.ucoz.es/COSTOS/LA\\_CONTABILIDAD\\_DE\\_COSTOS.pdf](http://jotvirtual.ucoz.es/COSTOS/LA_CONTABILIDAD_DE_COSTOS.pdf)

Piñuela. (2000), El humus de lombriz consultado el 15 de abril de 2018. Recuperado de <http://www.zamorano.edu.hn>.

CANONIGO. (2007), Portal en Alimentos. Canónigo, Consultado el 20 de Agosto del 2019. Disponible en <http://lavidaencasa.com/RECETARIO/Alimentos/A-D/Canonigo.htm>

Mercanatura, (2018), Como plantar canónigos en tu huerto urbano – Blog de Mercanatura consultado el 22 de Marzo del 2019 disponible en <http://www.mercanatura.com>

***ANEXO***

### Anexo 1. Registro de datos durante la investigación

Tratamiento	Días de maceración	Cultivo	Altura planta (cm)	Diámetro de roseta (cm)	Numero de Hoja	Ancho de Hoja (cm)	Largo de Hoja (cm)
T1	H2O	Lechuga Suiza	10,4	20,5	27	3,1	10,1
T1	H2O	Lechuga Suiza	10,5	20,6	24	3,0	10,2
T1	H2O	Lechuga Suiza	10,5	20,3	23	3,0	10,0
T1	H2O	Lechuga Suiza	9,9	19,5	25	3,0	9,6
T2	15 Días	Lechuga Suiza	11,4	22,4	26	3,4	11,1
T2	15 Días	Lechuga Suiza	11,7	22,8	25	3,0	11,2
T2	15 Días	Lechuga Suiza	11,2	22,1	24	3,2	10,9
T2	15 Días	Lechuga Suiza	10,6	21,1	25	3,1	10,3
T3	30 Días	Lechuga Suiza	11,9	23,3	25	3,0	11,5
T3	30 Días	Lechuga Suiza	11,8	23,2	23	3,0	11,3
T3	30 Días	Lechuga Suiza	11,3	22,4	25	3,2	11,0
T3	30 Días	Lechuga Suiza	11,1	21,9	25	3,1	10,8
T4	45 Días	Lechuga Suiza	10,7	21,1	25	3,1	10,3
T4	45 Días	Lechuga Suiza	10,8	20,7	29	3,1	10,2
T4	45 Días	Lechuga Suiza	10,8	20,5	25	3,1	10,1
T4	45 Días	Lechuga Suiza	10,1	20,2	24	3,0	9,9

### Anexo 1. Registro de datos durante la investigación

Tratamiento	Días de maceración	Cultivo	Rendimiento / m <sup>2</sup> (kg)	Desperdicio (kg)	Rendimiento Neto (kg)	N <sup>o</sup> de bolsas
T0	H2O	Lechuga Suiza	2.515	0,856	1.659	12
T0	H2O	Lechuga Suiza	2.420	0,822	1.598	12
T0	H2O	Lechuga Suiza	2.162	0,74	1.422	11
T0	H2O	Lechuga Suiza	1.856	0,756	1.107	8
T1	15 Días	Lechuga Suiza	2.403	0,723	1.680	13
T1	15 Días	Lechuga Suiza	2.642	0,853	1.789	13
T1	15 Días	Lechuga Suiza	2.198	0,62	1.578	12
T1	15 Días	Lechuga Suiza	2.012	0,741	1.271	10
T2	30 Días	Lechuga Suiza	2.578	0,528	2.050	16
T2	30 Días	Lechuga Suiza	2.313	0,533	1.780	13
T2	30 Días	Lechuga Suiza	2.720	0,782	1.938	14
T2	30 Días	Lechuga Suiza	2.019	0,418	1.601	12
T3	45 Días	Lechuga Suiza	3.018	1.353	1.665	13
T3	45 Días	Lechuga Suiza	3.521	1.888	1.632	12
T3	45 Días	Lechuga Suiza	2.515	1.049	1.466	11
T3	45 Días	Lechuga Suiza	2.281	1.025	1.269	10

### Anexo 2. Costos de construcción de carpa solar para 10,50 m<sup>2</sup>

Detalle	Unidad	Precio unitario (Bs.)	Cantidad	Precio total (Bs.)	Vida útil	Depreciación anual (Bs.)
Clavo 4"	kg	10	0,5	5		
Clavo 3"	Kg	10	2	20	15	1,33
Alambre galvanizado	kg	16	1	16	5	3,2
Madera vigas 2" x 4" x 3,50 m	Pza.	25	2	50	5	10
Madera listón 2"x 2" x 3,83m	Pza.	21	6	124	5	24,792
Madera listoncillo 2" x 1" x 4,33	Pza.	15,5	6	93	5	18,6
Agrofilm de 250 µm x 10,50 m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	12,5	16,2	203	5	40,5
Bisagra de bronce	Unidad	5	6	30	6	5
Arena corriente	m <sup>3</sup>	40	0,25	10	20	0,5
Arena fina	m <sup>3</sup>	50	0,25	12,5	20	0,625
Piedra	m <sup>3</sup>	40	0,25	10	20	0,5
Cemento	Bolsa	53	7	371	20	18,55
Ladrillo	Unidad	1	192	192	20	9,6
<b>Costo carpa solar</b>				<b>1131</b>		<b>133,20</b>
<b>Mano de obra de construcción</b>						
Cimiento	Jornal	80	4	320		
Muro	Jornal	80	4	320		
Techado	Jornal	80	2	160		
				800	8	100
<b>TOTAL COSTO DE CARPA SOLAR PARA 10,50 m<sup>2</sup></b>				<b>1.931</b>		<b>233,2</b>
<b>TOTAL COSTO DE CARPA SOLAR PARA 42 m<sup>2</sup></b>				<b>7.724</b>		<b>932,8</b>

### Anexo 3. Costo y depreciación de herramientas

Herramientas	Unidad	Precio unitario (Bs.)	Cantidad	Precio total (Bs.)	Vida útil	Depreciación anual (Bs.)
Turril	Pza.	50	3	150	5	30
Bolsa o yute	unidad	2	3	6	1	6
Pico	unidad	45	1	45	4	11,25
Niveladora	unidad	50	1	50	5	10
Marco de siembra	Pza.	15	0,5	7,5	5	1,5
Balanza digital	Unidad	150	1	150	3	50
<b>Depreciación de herramientas</b>				<b>408,5</b>		<b>108,8</b>

### Anexo 4. Costos variables de producción para T0 (Testigo) en 10,50 m<sup>2</sup>

Detalle	Unidad	Precio unitario (Bs.)	Cantidad	Costo total (Bs.)	Cantidad producida	Costo unitario (Bs.)
<b>Insumos</b>						
Semilla/planta	G	0,75	12	9	43	0,209
Paja	Amarro	3	2	6	43	0,140
<b>Total insumos</b>		<b>3,75</b>		<b>15</b>		<b>0,35</b>
<b>Preparación de terreno</b>						
Riego cc	Hora	6,25	1,25	7,81	43	0,182
Roturado	Min	6,25	0,10	0,63	43	0,015
Nivelado	Min	6,25	0,15	0,94	43	0,022
<b>Total preparado de terreno</b>			<b>1,50</b>	<b>9,38</b>		<b>0,22</b>
<b>Siembra</b>						
Apertura de surcos	Hora	6,25	1,25	7,8	43	0,182
Siembra de semillas	Hora	6,25	1,25	7,8	43	0,182
Tapado con paja	Hora	6,25	1	6,3	43	0,145
<b>Total siembra</b>			<b>3,50</b>	<b>21,88</b>		<b>0,51</b>
<b>Labores culturales</b>						
Riego	Hora	6,25	4	25,00	43	0,581
Deshierbe	Min	6,25	0,15	0,94	43	0,022
<b>Total labores culturales</b>			<b>0,52</b>	<b>25,94</b>		<b>0,60</b>
<b>Cosecha y comercialización</b>						
Corte	Min	6,25	0,40	2,50	43	0,058
Corte de desecho	Horas	6,25	3,30	20,6	43	0,480
Lavado	Min	6,25	0,15	0,94	43	0,022
Pesado y embolsado	Horas	6,25	3,3	20,63	43	0,480
Transporte	pasaje	16	1	16	43	0,372
<b>Total cosecha y comercialización</b>			<b>7,15</b>	<b>60,69</b>		<b>1,41</b>
<b>Total costo variable</b>			<b>2,04</b>	<b>132,9</b>		<b>3,09</b>

**Anexo 5.** Costos variables de producción para T1 (15 días de maceración) en 10,50 m<sup>2</sup>.

Detalle	Unidad	Precio unitario (Bs.)	Cantidad	Costo total (Bs.)	Cantidad producida	Costo unitario (Bs.)
<b>Insumos</b>						
Semilla/planta	g.	0,75	12	9,0	48	0,188
Paja	Amarro	3	2	6	48	0,125
Abono orgánico	kg	0,9	11	9,9	48	0,206
<b>Total insumos</b>		<b>4,2</b>		<b>24,90</b>		<b>0,52</b>
<b>Preparación de terreno</b>						
Riego cc	Horas	6,25	1,25	7,81	48	0,163
Roturado	Min.	6,25	0,10	0,63	48	0,013
Nivelado	Min.	6,25	0,15	0,94	48	0,020
<b>Total preparado de terreno</b>			<b>1,50</b>	<b>9,38</b>		<b>0,20</b>
<b>Siembra</b>						
Apertura de surcos	Horas	6,25	1,25	7,81	48	0,163
Siembra de semillas	Horas	6,25	1,25	7,81	48	0,163
Tapado con paja	Horas	6,25	1	6,25	48	0,130
<b>Total siembra</b>			<b>3,50</b>	<b>21,88</b>		<b>0,46</b>
<b>Labores culturales</b>						
Riego	Horas	6,25	4	25,00	48	0,521
Deshierbe	Min.	6,25	0,15	0,94	48	0,020
<b>Total labores culturales</b>			<b>0,52</b>	<b>25,94</b>		<b>0,54</b>
<b>Cosecha y comercialización</b>						
Corte	Min.	6,25	0,40	2,50	48	0,052
Corte de desecho	Horas	6,25	3,40	21,3	48	0,443
Lavado	Min.	6,25	0,15	0,9	48	0,020
Pesado y embolsado	Horas	6,25	4	25	48	0,521
Transporte	Pasaje	16	1	16	48	0,333
<b>Total cosecha y comercialización</b>		<b>41</b>	<b>7,95</b>	<b>65,69</b>		<b>1,37</b>
<b>Total costo variable</b>			<b>2,14</b>	<b>147,8</b>		<b>3,08</b>

**Anexo 6.** Costos variables de producción para T2 (30 días de maceración) en 10,50 m<sup>2</sup>.

Detalle	Unidad	Precio unitario (Bs.)	Cantidad	Costo total (Bs.)	Cantidad producida	Costo unitario (Bs.)
<b>Insumos</b>						
Semilla/planta	g.	0,75	12	9	55	0,164
Paja	Amarro	3	2	6	55	0,109
Abono orgánico	kg	0,9	11	9,9	55	0,180
<b>Total insumos</b>		<b>4,2</b>		<b>24,90</b>		<b>0,45</b>
<b>Preparación de terreno</b>						
Riego cc	Horas	6,25	1,25	7,81	55	0,142
Roturado	Min	6,25	0,10	0,63	55	0,011
Nivelado	Min	6,25	0,15	0,94	55	0,017
<b>Total preparado de terreno</b>			<b>1,50</b>	<b>9,38</b>		<b>0,17</b>
<b>Siembra</b>						
Apertura de surcos	Horas	6,25	1,25	7,81	55	0,142
Siembra de semillas	Horas	6,25	1,25	7,81	55	0,142
Tapado con paja	Horas	6,25	1	6,25	55	0,114
<b>Total siembra</b>			<b>3,50</b>	<b>21,88</b>		<b>0,40</b>
<b>Labores culturales</b>						
Riego	Horas	6,25	4	25,00	55	0,455
Deshierbe	Min	6,25	0,15	0,94	55	0,017
<b>Total labores culturales</b>			<b>0,52</b>	<b>25,94</b>		<b>0,47</b>
<b>Cosecha y comercialización</b>						
Corte	Min	6,25	0,40	2,50	55	0,045
Corte de desecho	Horas	6,25	3,50	21,88	55	0,398
Lavado	Min	6,25	0,15	0,94	55	0,017
Pesado y embolsado	Horas	6,25	4,22	26,38	55	0,480
Transporte	Pasaje	16	1	16,00	55	0,291
<b>Total cosecha y comercialización</b>			<b>8,27</b>	<b>67,69</b>		<b>1,23</b>
<b>Total costo variable</b>			<b>2,18</b>	<b>149,8</b>		<b>2,72</b>

**Anexo 7. Costos variables de producción para T3 (45 días de maceración) en 10,50 m<sup>2</sup>.**

Detalle	Unidad	Precio unitario (Bs.)	Cantidad	Costo total (Bs.)	Cantidad producida	Costo unitario (Bs.)
<b>Insumos</b>						
Semilla/planta	g.	0,75	12	9	46	0,196
Paja	Amarro	3	2	6	46	0,130
Abono orgánico	kg	0,9	11	9,9	46	0,215
<b>Total insumos</b>		<b>4,2</b>		<b>24,9</b>		<b>0,54</b>
<b>Preparación de terreno</b>						
Riego cc	Horas	6,25	1,25	7,81	46	0,170
Roturado	Min.	6,25	0,10	0,63	46	0,014
Nivelado	Min.	6,25	0,15	0,94	46	0,020
<b>Total preparado de terreno</b>			<b>1,50</b>	<b>9,38</b>		<b>0,20</b>
<b>Siembra</b>						
Apertura de surcos	Horas	6,25	1,25	7,81	46	0,17
Siembra de semillas	Horas	6,25	1,25	7,81	46	0,17
Tapado con paja	Horas	6,25	1	6,25	46	0,14
<b>Total siembra</b>			<b>3,50</b>	<b>21,88</b>		<b>0,48</b>
<b>Labores culturales</b>						
Riego	Horas	6,25	4	25,00	46	0,543
Deshierbe	Min.	6,25	0,15	0,94	46	0,020
<b>Total labores culturales</b>			<b>0,52</b>	<b>25,94</b>		<b>0,56</b>
<b>Cosecha y comercialización</b>						
Corte	Min.	6,25	0,40	2,50	46	0,054
Corte de desecho	Horas	6,25	4,25	26,56	46	0,577
Lavado	Min.	6,25	0,15	0,94	46	0,020
Pesado y embolsado	Horas	6,25	3,30	20,63	46	0,448
Transporte	Pasaje	16	1	16,00	46	0,348
<b>Total cosecha y comercialización</b>		<b>41</b>	<b>9,10</b>	<b>66,63</b>		<b>1,45</b>
<b>Total costo variable</b>			<b>2,28</b>	<b>148,7</b>		<b>3,23</b>

**Anexo 8.** Flujo efectivo (Bs.) para 5 años en 42 m<sup>2</sup> de producción

	<b>T0</b>					
	año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5
<b>INVERSION INICIAL</b>	<b>9132,34</b>					
Infraestructura	7723,84					
Inversión de herramientas	408,5					
Capital de trabajo	1000					1000
<b>(+) INGRESOS</b>						
Ingreso de ventas/ lechugas		4988	4988	4988	4988	4988
<b>(-) EGRESOS</b>						
<b>Costos variables de producción</b>						
Insumos		300	300	300	300	300
Preparación de terreno		187,6	187,6	187,6	187,6	187,6
Siembra		437,6	437,6	437,6	437,6	437,6
Labores culturales		518,8	518,8	518,8	518,8	518,8
Cosecha, comercialización		1213	1213	1213	1213	1213
<b>Total costos variables de producción</b>		<b>2657</b>	<b>2657</b>	<b>2657</b>	<b>2657</b>	<b>2657</b>
<b>(-) COSTOS FIJOS DE LA PRODUCCION</b>						
Depreciación de Infraestructura		932,8	932,8	932,8	932,8	932,8
Depreciación herramientas		108,8	108,8	108,8	108,8	108,8
<b>Total costos fijos</b>		<b>1041,6</b>	<b>1041,6</b>	<b>1041,6</b>	<b>1041,6</b>	<b>1041,6</b>
<b>(-) GASTOS</b>						
Gasto de refrigerio		280	280	280	280	280
<b>Total gastos</b>		<b>280</b>	<b>280</b>	<b>280</b>	<b>280</b>	<b>280</b>
Utilidad		1009,4	1009,4	1009,4	1009,4	1009,4
<b>FLUJO DE CAJA</b>		<b>3979</b>	<b>3979</b>	<b>3979</b>	<b>3979</b>	<b>3979</b>
<b>VAN</b>		<b>5951,20</b>	<b>Bs</b>			
<b>TIR</b>		<b>33,17</b>	<b>%</b>			

**Anexo 9.** Flujo de caja en Bs. para 5 años en 42 m2 de producción

	T1					
	año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5
<b>INVERSION INICIAL</b>	<b>9132,34</b>					
Infraestructura	7723,84					
Inversión de herramientas	408,5					
Capital de trabajo	1000					1000
<b>(+) INGRESOS</b>						
Ingreso de ventas/ lechugas		5568	5568	5568	5568	5568
<b>(-) EGRESOS</b>						
<b>Costos variables de producción</b>						
Insumos		498	498	498	498	498
Preparación de terreno		187,6	187,6	187,6	187,6	187,6
Siembra		437,6	437,6	437,6	437,6	437,6
Labores culturales		518,8	518,8	518,8	518,8	518,8
Cosecha, comercialización		1313,8	1313,8	1313,8	1313,8	1313,8
<b>Total costos variables de producción</b>		<b>2955,8</b>	<b>2955,8</b>	<b>2955,8</b>	<b>2955,8</b>	<b>2955,8</b>
<b>(-) COSTOS FIJOS DE LA PRODUCCIÓN</b>						
Depreciación Carpa solar		932,8	932,8	932,8	932,8	932,8
Depreciación herramientas		108,8	108,8	108,8	108,8	108,8
<b>Total costos fijos</b>		<b>1041,6</b>	<b>1041,6</b>	<b>1041,6</b>	<b>1041,6</b>	<b>1041,6</b>
<b>(-) GASTOS</b>						
Gasto de refrigerio		282	282	282	282	282
<b>Total gastos</b>		<b>282</b>	<b>282</b>	<b>282</b>	<b>282</b>	<b>282</b>
Utilidad		1288,6	1288,6	1288,6	1288,6	1288,6
<b>FLUJO DE CAJA</b>		<b>4279</b>	<b>4279</b>	<b>4279</b>	<b>4279</b>	<b>4279</b>
<b>VAN</b>		<b>7088,44</b>	<b>Bs</b>			
<b>TIR</b>		<b>37,23</b>	<b>%</b>			

**Anexo 10.** Flujo de caja en Bs. para 5 años en 42 m2 de producción

	<b>T2</b>					
	<b>año 0</b>	<b>año 1</b>	<b>año 2</b>	<b>año 3</b>	<b>año 4</b>	<b>año 5</b>
<b>INVERSION INICIAL</b>	<b>9132,34</b>					
Infraestructura	7723,84					
Inversión de herramientas	408,5					
Capital de trabajo	1000					1000
<b>(+) INGRESOS</b>						
Ingreso de ventas/ lechugas		6380	6380	6380	6380	6380
<b>(-) EGRESOS</b>						
<b>Costos variables de producción</b>						
Insumos		498	498	498	498	498
Preparación de terreno		187,6	187,6	187,6	187,6	187,6
Siembra		437,6	437,6	437,6	437,6	437,6
Labores culturales		518,8	518,8	518,8	518,8	518,8
Cosecha, comercialización		1353,8	1353,8	1353,8	1353,8	1353,8
<b>Total costos variables de producción</b>		<b>2995,8</b>	<b>2995,8</b>	<b>2995,8</b>	<b>2995,8</b>	<b>2995,8</b>
<b>(-) COSTOS FIJOS DE LA PRODUCCION</b>						
Depreciación Carpa solar		932,8	932,8	932,8	932,8	932,8
Depreciación herramientas		108,8	108,8	108,8	108,8	108,8
<b>Total costos fijos</b>		<b>1041,6</b>	<b>1041,6</b>	<b>1041,6</b>	<b>1041,6</b>	<b>1041,6</b>
<b>(-) GASTOS</b>						
Gasto de refrigerio		284	284	284	284	284
<b>Total gastos</b>		<b>284</b>	<b>284</b>	<b>284</b>	<b>284</b>	<b>284</b>
Utilidad		2058,6	2058,6	2058,6	2058,6	2058,6
<b>FLUJO DE CAJA</b>		<b>4321</b>	<b>4321</b>	<b>4321</b>	<b>4321</b>	<b>4321</b>
<b>VAN</b>		<b>7247,65 Bs</b>				
<b>TIR</b>		<b>37,79 %</b>				

**Anexo 11.** Flujo de caja en Bs. para 5 años en 42 m2 de producción

	<b>T3</b>					
	<b>año 0</b>	<b>año 1</b>	<b>año 2</b>	<b>año 3</b>	<b>año 4</b>	<b>año 5</b>
<b>INVERSION INICIAL</b>	<b>9132,34</b>					
Infraestructura	7723,84					
Inversión de herramientas	408,5					
Capital de trabajo	1000					1000
<b>(+) INGRESOS</b>						
Ingreso de ventas/ lechugas		5336	5336	4336	5336	5336
<b>(-) EGRESOS</b>						
<b>Costos variables de producción</b>						
Insumos		498	498	498	498	498
Preparación de terreno		187,6	187,6	187,6	187,6	187,6
Siembra		437,6	437,6	437,6	437,6	437,6
Labores culturales		518,8	518,8	518,8	518,8	518,8
Cosecha, comercialización		1338,8	1338,8	1338,8	1338,8	1338,8
<b>Total costos variables de producción</b>		<b>2980,8</b>	<b>2980,8</b>	<b>2980,8</b>	<b>2980,8</b>	<b>2980,8</b>
<b>(-) COSTOS FIJOS DE LA PRODUCCION</b>						
Depreciación Carpa solar		932,8	932,8	932,8	932,8	932,8
Depreciación herramientas		108,8	108,8	108,8	108,8	108,8
<b>Total costos fijos</b>		<b>1041,6</b>	<b>1041,6</b>	<b>1041,6</b>	<b>1041,6</b>	<b>1041,6</b>
<b>(-) GASTOS</b>						
Gasto de refrigerio		286	286	286	286	286
<b>Total gastos</b>		<b>286</b>	<b>286</b>	<b>286</b>	<b>286</b>	<b>286</b>
Utilidad		1027,6	1027,6	1027,6	1027,6	1027,6
<b>FLUJO DE CAJA</b>		<b>4308</b>	<b>4308</b>	<b>4308</b>	<b>4308</b>	<b>4308</b>
<b>VAN</b>		<b>7198,37</b>	<b>Bs</b>			
<b>TIR</b>		<b>37,62</b>	<b>%</b>			

## Anexo 12. Análisis físico químico de abono líquido de cuy



### MINISTERIO DE ENERGÍAS

INSTITUTO BOLIVIANO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA NUCLEAR  
CENTRO DE INVESTIGACIONES Y APLICACIONES NUCLEARES  
UNIDAD DE ANÁLISIS Y CALIDAD AMBIENTAL

## ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO DE ABONOS

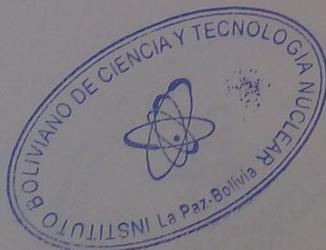
INTERESADO : *HILDA MAMANI CHOQUE*  
PROCEDENCIA : *Departamento LA PAZ,*  
*Provincia : LOS ANDES*  
*MACHACAMARCA*

N° SOLICITUD: *046A / 2019*  
FECHA DE RECEPCION : *11 / Marzo / 2019*  
FECHA DE ENTREGA : *08 / Abril / 2019*

PRODUCTO : *Abono de cuy; 15 días*

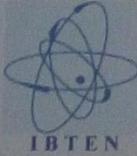
N° Lab.	PARAMETRO	Resultado	Unidades	Método
109-01 /2019	Nitrógeno	0,032	% N	Kjeldahl
109-02 /2019	Fósforo	0,007	% P	Espectrofotometría UV-Vis
109-03 /2019	Potasio	0,099	% K	Emisión atómica
109-04 /2019	pH	8,03	-	Potenciometría
109-05 /2019	Conductividad eléctrica	6,82	mS / cm	Conductancia

OBSERVACIONES.- *Resultados en base húmeda.*



RESPONSABLE DE LABORATORIO  
JORGE CHUNGARA C.

## Anexo 12. Análisis físico químico de abono líquido de cuy



### MINISTERIO DE ENERGÍAS

INSTITUTO BOLIVIANO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA NUCLEAR  
CENTRO DE INVESTIGACIONES Y APLICACIONES NUCLEARES  
UNIDAD DE ANÁLISIS Y CALIDAD AMBIENTAL

## ANALISIS FÍSICO-QUIMICO DE ABONOS

INTERESADO : *HILDA MAMANI CHOQUE*  
PROCEDENCIA : *Departamento LA PAZ,*  
*Provincia : LOS ANDES*  
*MACHACAMARCA*

Nº SOLICITUD: *046B / 2019*  
FECHA DE RECEPCION : *11 / Marzo / 2019*  
FECHA DE ENTREGA : *08 / Abril / 2019*

PRODUCTO : *Abono de cuy ; 30 días*

Nº Lab.	PARAMETRO	Resultado	Unidades	Método
110-01 /2019	Nitrógeno	0,038	% N	Kjeldahl
110-02 /2019	Fósforo	0,007	% P	Espectrofotometria UV-Vis
110-03 /2019	Potasio	0,106	% K	Emisi(on atómica
110-04 /2019	pH	8,02	-	Potenciometría
110-05 /2019	Conductividad eléctrica	7,00	mS / cm	Conductancia

OBSERVACIONES.- *Resultados en base húmeda.*



RESPONSABLE DE LABORATORIO

JORGE CHUNGARA C.

**Anexo 12. Análisis físico químico de abono líquido de cuy**



**MINISTERIO DE ENERGÍAS**

INSTITUTO BOLIVIANO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA NUCLEAR  
CENTRO DE INVESTIGACIONES Y APLICACIONES NUCLEARES  
UNIDAD DE ANÁLISIS Y CALIDAD AMBIENTAL

**ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO DE ABONOS**

INTERESADO : *HILDA MAMANI CHOQUE*  
PROCEDENCIA : *Departamento LA PAZ,*  
*Provincia : LOS ANDES*  
*MACHACAMARCA*

N° SOLICITUD: *046C / 2019*  
FECHA DE RECEPCION : *11 / Marzo / 2019*  
FECHA DE ENTREGA : *08 / Abril / 2019*

PRODUCTO : *Abono de cuy ; 45 días*

N° Lab.	PARAMETRO	Resultado	Unidades	Método
111-01 /2019	Nitrógeno	0,208	% N	Kjeldahl
111-02 /2019	Fósforo	0,010	% P	Espectrofotometria UV-Vis
111-03 /2019	Potasio	0,118	% K	Emision atómica
111-04 /2019	pH	7,77	-	Potenciometria
111-05 /2019	Coductividad eléctrica	8,05	mS / cm	Conductancia

OBSERVACIONES.- *Resultados en base húmeda.*



RESPONSABLE DE LABORATORIO

JORGE CHUNGARA C.

### Anexo 13. Fotografías de la investigación



Preparación del té de estiércol de cuy



Riego a capacidad de campo y roturado de tierra



Nivelado y surcado para la siembra



Riego y destapado de paja



Marbeteado y medición



Riego para cada tratamiento y cosecha por m<sup>2</sup>



Corte de hojas amarillas (desecho) y selección de hojas para el embolsado



Corte de hojas amarillas y pequeñas no aptos para la comercialización



Embolsado de lechuga suiza y producción en camas protegidas