

# UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



## FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

### CARRERA DE AGROPECUARIA

Tema: “Efecto de la aplicación de un caldo sulfocálcico en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum L.*) en la finca San Francisco de Huaca”

Trabajo de titulación previa la obtención del  
Título de Ingeniera en Agropecuaria

AUTORA: Castillo Chitan Dayana Lisbeth

TUTOR: MSc. Ortiz Tirado Paúl Santiago

Tulcán, 2022

## CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR

Certificamos que la estudiante Castillo Chitan Dayana Lisbeth con el número de cédula 0401681168 ha elaborado el trabajo de titulación: “Efecto de la aplicación de un caldo sulfocálcico en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum L.*) en la finca San Francisco de Huaca”

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de Titulación, Sustentación e Incorporación de la UPEC, por lo tanto, autorizamos la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.



f.....

MSc. Ortiz Paúl

**TUTOR**



f.....

MSc. Herrera David

**LECTOR**

Tulcán, septiembre del 2022

## AUTORÍA DE TRABAJO

El presente trabajo de titulación constituye requisito previo para la obtención del título de Ingeniera en la Carrera de Agropecuaria de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales

Yo, Castillo Chitan Dayana Lisbeth con cédula de identidad número 040168116-8 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.

f.....

Castillo Chitan Dayana Lisbeth

AUTORA

Tulcán, septiembre del 2022

## ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Castillo Chitan Dayana Lisbeth declaro ser autor/a de los criterios emitidos en el trabajo de investigación: “Efecto de la aplicación de un caldo sulfocálcico en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.) en la finca San Francisco de Huaca” y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

f.....

Castillo Chitan Dayana Lisbeth

AUTORA

Tulcán, septiembre del 2022

## **AGRADECIMIENTO**

Deseo expresar mi profundo agradecimiento primeramente a Dios por sus múltiples bendiciones recibidas en todas mis etapas de mi vida como también por guiarme y cuidarme siempre; por siguiente a mis padres quienes, con su ejemplo, su amor y calidez me apoyaron en todas mis metas propuestas como también en mis locuras.

A todos mis familiares, amigos y compañeros (@) que siempre estuvieron conmigo desinteresadamente y fueron un apoyo muy importante en mi etapa de estudios.

Agradezco a mi tutor de tesis, Ing. Paúl Ortiz quien con su conocimiento y experiencia ha logrado que culmine este proyecto con éxito. A mi alma mater Universidad Politécnica Estatal del Carchi en la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales por ofrecerme la oportunidad de realizarme como profesional.

## **DEDICATORIA**

Dedico mi trabajo a Dios por verme brindado sabiduría y fuerza para poder llegar a una meta que solo fue un sueño y que ahora es realidad la de ser una Ing. Agropecuaria.

A mis padres Carlos Teodoro Castillo y Janneth Elizabeth Chitan, por verme permitido llegar a culminar esta meta importante con confianza, comprensión y amor; y a ver sido las personas que influyeron en mí, para poder llegar a ser una profesional; sin sus consejos no fuera lo que ahora soy.

A mis hermanos que de una a otra forma fueron un motivo de inspiración en mi vida, especialmente a mí amigo Brayan T, por acompañarme y alentarme siempre en esta etapa importante de mi vida.

A todos mis profesores que me impartieron valiosos conocimientos.

## ÍNDICE

RESUMEN.....	10
ABSTRACT .....	11
INTRODUCCIÓN .....	12
I. PROBLEMA.....	13
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	13
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	14
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	14
1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN .....	15
1.4.1. Objetivo General .....	15
1.4.2. Objetivos Específicos .....	15
1.4.3. Preguntas de Investigación.....	15
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	16
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS .....	16
2.2. MARCO TEÓRICO .....	19
2.2.1 Caldo sulfocálcico .....	19
2.2.2 Cultivo de papa.....	21
2.2.3 Enfermedades de la papa.....	26
2.2.4 Plagas en el cultivo de la papa.....	27
2.2.5 Manejo del cultivo .....	28
III. METODOLOGÍA .....	33
3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO.....	33
3.1.1. Enfoque .....	33
3.1.2. Tipo de Investigación .....	33
3.2. HIPÓTESIS.....	33
3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	34
3.4. MÉTODOS UTILIZADOS .....	36
3.4.2. Descripción y características del experimento .....	36
3.4.3. Tratamientos.....	37
3.4.4. Análisis Estadístico.....	38
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	41
4.1. Características de la planta.....	41
4.1.1. Número de tallos a los 60 días después de la siembra. ....	41
4.1.2. Altura de planta (cm) desde los 60 días hasta los 140 días después de la siembra. 42	
4.1.3. Diámetro de tallo (cm) 60 días hasta los 140 días. ....	43

4.2.	Presencia de <i>Phytophthora infestans</i> en el cultivo de papa .....	46
4.2.1.	Incidencia .....	46
4.2.2.	Severidad.....	47
4.3.	Producción del cultivo de papa.....	50
4.3.1.	Números de tubérculos por planta. ....	50
4.3.2.	Rendimiento de la parcela en categorías (kg) (Primera, segunda, tercera).....	51
4.4.	Análisis económico.....	53
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	54
5.1.	CONCLUSIONES .....	54
5.2.	RECOMENDACIONES .....	55
IV.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	56
V.	ANEXOS.....	61

## FIGURAS

Figura 1:	Fases fenológicas del cultivo de papa .....	26
Figura 2:	Tratamientos propuestos en diseño de parcelas divididas.....	37

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:	Requerimientos nutricionales por el cultivo de papa para diferentes niveles de producción (Ecuador).....	22
Tabla 2:	Extracción total de nutrientes por el cultivo de papa para diferentes niveles de producción (Ecuador).....	22
Tabla 3:	Recomendación de fertilización para papa en base a la interpretación de los resultados del análisis del suelo. ....	23
Tabla 4:	Clasificación taxonómica de la papa .....	23
Tabla 5:	Etapas fenológicas del cultivo .....	24
Tabla 6:	Tamaños de los tubérculos semillas .....	30
Tabla 7:	Clasificación: De acuerdo con la Norma Técnica de Colombia .....	32
Tabla 8:	Operacionalización de variables .....	34
Tabla 9:	Descripción y características del experimento.....	36
Tabla 10:	Descripción de los tratamientos en estudio .....	37
Tabla 11:	Análisis de varianza para la variabilidad de número de tallos a los 60 días de la siembra. ....	41
Tabla 12:	Prueba de Tukey en el número de tallos a los 60 días de la siembra. ....	42
Tabla 13:	Análisis de varianza para la variabilidad de la altura de la planta (cm) 60 días hasta los 140 días.....	42
Tabla 14:	Prueba de Tukey en la altura de la planta (cm) 60 días hasta los 140 días.....	43
Tabla 15:	Análisis de varianza para la variabilidad del diámetro del tallo (cm) 60 días hasta los 140 días. ....	44
Tabla 16:	Prueba de Tukey en diámetro del tallo (cm) 60 días hasta los 140 días.....	44
Tabla 17:	Análisis de varianza incidencia (%) en ( <i>Phytophthora infestans</i> ) desde los 80 hasta los 120 días. ....	46



Tabla 18: Prueba de Tukey para incidencia (%) en ( <i>Phytophthora infestans</i> ) desde los 80 hasta los 120 días.....	47
Tabla 19: Análisis de varianza para la escala de severidad en <i>Phytophthora infestans</i> 80 días a 120 días .....	47
Tabla 20: Prueba de Tukey para la escala de severidad en <i>Phytophthora infestans</i> 80 días a 120 días .....	48
Tabla 21: Análisis de varianza de los números de tubérculos por planta. ....	50
Tabla 22: Prueba de Tukey de números de tubérculos por planta. ....	50
Tabla 23: Análisis de varianza del rendimiento de la parcela en categorías (Primera, segunda, tercera).....	51
Tabla 24: Prueba de Tukey peso de la parcela en categorías en kg (Primera, segunda, tercera). ....	52
Tabla 25: Relación costo-beneficio del cultivo de papa .....	53

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Certificado o Acta del Perfil de Investigación .....	61
Anexo 2: Certificado del abstract por parte de idiomas.....	62
Anexo 3: Preparación del suelo con maquina agrícola. ....	64
Anexo 4: Delimitación del terreno en parcelas divididas. ....	64
Anexo 5: Se procede a regar cal para neutralizar el suelo. ....	64
Anexo 6: Se coloca los tratamientos y el tema al experimento.....	65
Anexo 7: Se procede a desinfectar la semilla 30 de agosto .....	65
Anexo 8: Se realiza los surcos en las diferentes parcelas el 1 de septiembre .....	65
Anexo 9: Se procede a sembrar y al retape .....	66
Anexo 10: Se realiza el caldo sulfocálcico.....	66
Anexo 11: Se realiza las aplicaciones del caldo sulfocálcico. ....	66
Anexo 12: Se realizó las distintas medidas con calibrador y cinta métrica. ....	66
Anexo 13: Se realiza el correspondiente abonado.....	67
Anexo 14: Se realizó el deshierbe y el aporque.....	67
Anexo 15: Se realizó los distintos monitorios para saber las condiciones en que se encontraba las plantas. ....	68
Anexo 16: Se contó cuantos tubérculos tubo cada planta neta.....	68
Anexo 17: Se realizó la clasificación de diferentes categorías (primera, segunda y tercera) y se pesa.....	68
Anexo 18: Se realizó los diferentes pesos de cada parcela en diferentes categorías. ....	69
Anexo 19: Costos de producción por tratamientos.....	69

## RESUMEN

El objeto de la investigación fue determinar el efecto de la aplicación de un caldo sulfocálcico en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum L.*) en el centro experimental San Francisco de Huaca, en condiciones de campo abierto, se utilizó un diseño de parcelas divididas, con 8 tratamientos y 4 repeticiones, cada unidad experimental constó de 30 plantas. La aplicación consistió en dos tipos de tratamientos un preventivo aplicado a los 10 días después de la siembra y otro curativo que se colocó a la aparición de la enfermedad. Las variables evaluadas fueron: número de tallos, diámetro y altura de la planta, incidencia y severidad de la enfermedad *Phytophthora infestans*, por último, se evaluó el rendimiento y la relación costo beneficio. Los resultados arrojados indican que el mayor número de tallos se presentó en el tratamiento curativo T7 (60ml/10L de agua) alcanzando un promedio de 5,46. Por otra parte, el tratamiento preventivo T2 (40ml/10L) obtuvo el mayor promedio en diámetro del tallo con 1,66 cm a los 140 días del cultivo. La incidencia de *Phytophthora infestans* fue menor con la aplicación del tratamiento químico T4, en cuanto a severidad los resultados favorables se encontraron en los tratamientos químicos T4 (preventivo), T8 (curativo) y T2 (40ml /10L). Referente al mayor número de tubérculos éste se evidenció en el tratamiento preventivo T3 (45ml/10L) alcanzando un promedio de 17,96 por planta, en el peso por categorías el tratamiento químico T4 obtuvo el mayor peso en papa de primera con una media de 7900,00 kg/ha, seguido del T2 (40 ml/ 10L) con 7885,00 kg/ha. Finalmente, el tratamiento que representa el mayor costo beneficio con \$2,15 fue T2 (40ml/10L), seguido por el T3 preventivo (45ml/10L) con un costo beneficio de \$2,09 por cada dólar invertido. Estos resultados indican las ventajas de la aplicación del caldo sulfocálcico para el cultivo de papa en características de planta y relación de costo beneficio.

Palabras claves: Caldo sulfocálcico, Cultivo de papa, Rendimiento.

## ABSTRACT

The purpose of the research was to determine the effect of the application of a sulfocalcium broth in the cultivation of potato (*Solanum tuberosum* L.) in the experimental center San Francisco de Huaca, in open field conditions, a design of divided plots was used, with 8 treatments and 4 repetitions, each experimental unit consisted of 30 plants. The application consisted of two types of treatments, a preventive applied 10 days after planting and a curative one that was placed at the onset of the disease. The variables evaluated were: number of stems, diameter and height of the plant, incidence and severity of the disease *Phytophthora infestans*, finally, performance and cost-profit relation were evaluated. The results showed indicate that the largest number of stems occurred in the curative treatment T7 (60ml/10L of water) reaching an average of 5.46. On the other hand, the preventive treatment T2 (40ml/10L) obtained the highest average in stem diameter with 1.66 cm at 140 days of culture. The incidence of *Phytophthora infestans* was lower with the application of the chemical treatment T4, in terms of severity, favorable results were found in the chemical treatments T4 (preventive), T8 (curative) and T2 (40ml / 10L). Regarding the greater number of tubers this was evidenced in the preventive treatment T3 (45ml/10L) reaching an average of 17.96 per plant, in the weight by categories the chemical treatment T4 obtained the highest weight in potato of first with an average of 7900.00 kg / ha, followed by the T2 (40 ml / 10L) with 7885.00 kg / ha. Finally, the treatment that represents the highest cost benefit with \$2.15 was T2 (40ml/10L), followed by the preventive T3 (45ml/10L) with a cost benefit of \$2.09 for every dollar invested. These results indicate the advantages of the application of sulfocalcium broth for potato cultivation in plant characteristics and cost-profit relation.

**Keywords:** Sulfocalcium broth, Potato cultivation, Yield

## INTRODUCCIÓN

La papa (*Solanum tuberosum L.*), es un producto de suma importancia que se cultiva desde los agricultores prehispánicos en la zona Andina, se encuentra establecido a una escala mundial por ser uno de los alimentos de mayor consumo (Suquilanda, 2011). En Ecuador la producción de papa “ha sido por milenios un cultivo de alta prioridad, actualmente es la parte principal en la economía de las provincias altas y sus agricultores” (Enríquez y Zandstra, 2002, p.17). La producción de papa tiene como base la demanda de ciudades como: Guayaquil, Quito y Cuenca, donde el 90%, se consume en estado fresco (Suquilanda, 2011).

A largo del año 2014 el “SINAGAP realizó el registro progresivo de productores de papa, donde el 89% de la producción se centra en las provincias de: Sucumbíos, Carchi, Pichincha, Tungurahua, Chimborazo y Cotopaxi” (Chehab, 2015, p.19). La provincia del Carchi por su parte se ha consolidado entre los grandes productores de papa a nivel nacional, siendo superada únicamente por Sucumbíos, pues tiene una producción aproximada de 24, 9 toneladas por hectárea (Monteros, 2016, p.3).

La producción basada en una fertilización que cumple con las necesidades suplementarias a la planta, consumiendo enorme proporción de macro y micro recursos que son relevantes para el desarrollo de la planta (Ayala, 2019). El caldo sulfocálcico, tiene propiedades fungicidas, insecticidas, acaricidas y aportes nutricionales revisados en cultivos de hortalizas, granos, entre otros. El azufre que se usa en este producto tiene un efecto fungicida y acaricida, en tanto que la cal aporta el calcio, un elemento bastante necesario para minimizar la acidez del suelo, ya que cuando el suelo es bastante ácido aparecen diversos hongos. (Gertrudis, 2019)

Por consiguiente, en las regiones del Carchi el cultivo de la papa es sometido a gigantes dosis de fungicidas llegando a una degradación del suelo (Mafla, Mejía, Andrade, Mera, Hurtado y Roca, 2015). Por dichas situaciones la presente investigación busca alternativas que apoyen a mantener los suelos, reducir las grandes cantidades de fungicidas e insecticidas e inclusive bajar los costos de producción aumentando los beneficios económicos del agricultor, aprovechando otras opciones de fertilizaciones como el caldo sulfocálcico.

## I. PROBLEMA

### 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En Ecuador “el uso inadecuado de químicos puede causar diferentes efectos negativos como la infertilidad de los suelos, acidez, aumento de microorganismos patógenos, contaminación de suelos y aguas, tanto superficiales como subterráneos” (Maigua, 2020, p.6). Pese a los efectos adversos, su utilización es indispensable en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum L.*) pues se considera como alternativa para garantizar el desarrollo de la planta, sin embargo, existen factores como el desconocimiento de componentes o tratamiento inadecuado de dichos productos que afecta directamente el medioambiente y la salud del mismo agricultor (Cotrina et al., 2021, p.499).

De forma frecuente quienes se dedican a la producción de papas adquieren productos químicos en almacenes agrícolas sin contar con un criterio técnico, es decir, lo hacen por recomendación de otro campesino, pudiendo resultar uno de mayor toxicidad (Aldás, 2012, p.19). Por otra parte, los agricultores dejan en segundo plano el tratamiento adecuado de los envases de los productos químicos; actitud que puede provocar un grave problema de contaminación del suelo, agua y del aire; además puede dañar la salud de las personas que los manipulan.

Con respecto a la contaminación del suelo, esta se agrava por la acumulación de sustancias químicas dañinas para la salud y la vida de los ecosistemas. La utilización de sustancias químicas en la agricultura “provoca efectos desfavorables para el suelo por el decrecimiento de su capacidad autodepuradora, las secuelas se manifiestan también en aspectos como bajo rendimiento y calidad de los cultivos” (Yaguana, 2019, p.1).

Referente a la producción de papa, en Ecuador es uno de los principales productos cultivados principalmente en la región Sierra, como la provincia Carchi ubicada en el sector norte del territorio montañoso de los Andes (Enríquez y Zandstra, 2002, p.17), esta provincia es responsable del 40% de la producción a nivel nacional y su productividad “se describe en cierta medida por la riqueza de la tierra negra de sus suelos. No obstante, varios agricultores locales creen además que este elevado rendimiento no podría ser viable sin la aplicación de altas concentraciones de plaguicidas químicos” (Villacrés, 2014, p.4). Se debe puntualizar que existen inconvenientes de resistencia, resurgencia y aparición de plagas que obligan al aumento de dosis, aumento en la frecuencia de aplicaciones, y mezcla de insecticidas. Con estas acciones

se generan dos inconvenientes relevantes: los residuos que quedan en las plantas y la contaminación ambiental.

Por residuo se entiende la proporción de insecticida o sus metabolitos tóxicos que quedan en el área o en el fragmento de la planta que se cosecha. Por contaminación ambiental, a la manera en que el pesticida permanece en el suelo, es acarreado por el aire a las superficies vecinas, y llega a las aguas de las acequias, ríos y lagunas o se conduce a los niveles freáticos; amenazando de esta forma la salud del ser humano y los animales (Villacrés, 2014, p.10).

Considerando lo expuesto con anterioridad, resulta necesaria la adopción de nuevas medidas que permitan el desarrollo adecuado de la papa sin ocasionar daños al medio ambiente o la salud de quienes la consumen, por ello, la importancia de experimentar con alternativas como la utilización de caldo sulfocálcico como una opción para reemplazar el uso exagerado de productos químicos.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿La aplicación de caldo sulfocálcico permite el control de la enfermedad (*Phytophthora infestans*) en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum L.*) en la finca San Francisco de Huaca?

## **1.3. JUSTIFICACIÓN**

En el Ecuador, la papa (*Solanum tuberosum L.*) “es el tercer cultivo transitorio más importante, con 421 000 toneladas al año es el octavo rubro con mayor producción. Por su parte, la provincia del Carchi abarca el 40% de la producción nacional siendo la mayor a nivel nacional” (Basantes et al., 2020, p.103). Actualmente este producto cuenta con una extensa gama de variedades, y es de suma importancia para la Sierra ecuatoriana desde el punto de vista económico, social y cultural (Benítez, 2003)

Al ser un producto de alto consumo, requiere de cuidados en su producción, sin embargo, “el cultivo de papa en la provincia del Carchi usa altas dosis de fertilizantes” (Guerrero, 2017, p.13). Por ello, resulta necesario buscar alternativas como el uso de caldos sulfocálcicos que permitan proporcionar alimentos sanos a la población y proteger la fertilidad de los suelos (Yucailla, 2020), también, contribuyen a incrementar el rendimiento de los cultivos utilizando medidas correctivas y técnicas económicamente viables (Guato, 2016).

Por otra parte, se debe considerar que actualmente precio de los insumos externos como fertilizantes sintéticos y agroquímicos es elevado, además, estos ocasionan degradación en el suelo, de tal manera, se deben ir reemplazando paulatinamente con productos orgánicos como los caldos sulfocálcicos, como una importante alternativa de simple asimilación para el suelo y las plantas que permite mejorar los cultivos y contribuir a menorar la contaminación ambiental (Chiluisa, 2014, p.1).

Por lo expuesto anteriormente, la presente investigación permite conocer la funcionalidad del caldo sulfocálcico, en el cultivo de la papa, con ello se desea fomentar una opción de producción agroecológica que resulte positiva para el medio ambiente y también para el consumo humano. Esto se encuentra dentro los parámetros de la Seguridad Alimentaria, pues se pretende que uno de los alimentos de mayor consumo a nivel local y nacional sea saludable para el consumidor.

## **1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

### **1.4.1. Objetivo General**

Determinar la eficiencia de la aplicación de caldo sulfocálcico en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum L.*) en la finca San Francisco de Huaca.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Evaluar el efecto de la aplicación del caldo sulfocálcico sobre la incidencia de la enfermedad (*Phytophthora infestans*) en el cultivo.
- Determinar la dosis más eficiente sobre el manejo preventivo y curativo para la enfermedad (*Phytophthora infestans*) en papa.
- Analizar el tratamiento más rentable en la investigación

### **1.4.3. Preguntas de Investigación**

- ¿Cómo se realiza el caldo sulfocálcico?
- ¿Cuáles es la composición del caldo sulfocálcico?
- ¿Cuál es el efecto de la aplicación del caldo sobre el control de la enfermedad (*Phytophthora infestans*)?

- ¿Qué dosis de caldo sulfocálcico proporciona mayor cantidad de tubérculos en el control de enfermedad (*Phytophthora infestans*)?

## II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### 2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

En primera instancia se hace referencia al trabajo de Cusanguá (2021), titulado “Evaluación del efecto de la cianamida cálcica en la producción del cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) Var. super chola, en la Finca La Carolina, Tulcán, Carchi”, trabajo realizado con el objetivo de evaluar el efecto de la cianamida cálcica en el desarrollo y producción del cultivo de papa donde se utilizaron cuatro tratamientos incluido el testigo. Los resultados del estudio mencionan que el caldo sulfocálcico en dosis adecuadas contribuye en las características del cultivo de papa como el grosor del tallo alcanzando 1,93 cm, porque permite a la planta tener una nutrición balanceada que interviene de forma directa en la formación de paredes celulares para obtener tallos con mayor engrose.

También se considera la investigación realizada por Masapanta (2020), denominada: “Monitoreo de *Bactericera cockerelli* en dos variedades de papa bajo manejo fitosanitario no químico en el cantón Pedro Moncayo”, el objetivo principal fue monitorear la población de *Bactericera cockerelli* en dos variedades de papa bajo manejo fitosanitario no químico, para ello, se empleó seis tratamientos correspondiendo dos al uso de caldo sulfocálcico, dos al uso de químicos y dos tratamientos testigo. Los resultados de la investigación indican un mayor rendimiento de papa en dos variedades como superchola y suprema para las tres categorías en comparación con los demás tratamientos. Con esto se concluye que el uso de caldo sulfocálcico trae consigo grandes ventajas para las características de la planta como el grosor del tallo, así como también para controlar plagas y enfermedades, gracias a esto se obtiene un rendimiento significativo en comparación al uso de químicos.

La investigación de López (2020), con el tema “Evaluación de la actividad inhibitoria de endófitos microbianos de papa (*Solanum tuberosum*) frente al fitopatógeno *Rhizoctonia solani*”. Misma que se realizó con el objetivo de evaluar la actividad inhibitoria de los microorganismos endófitos obtenidos del tubérculo de la papa para inhibir el crecimiento del fitopatógeno *Rhizoctonia solani*. En la investigación se probaron bacterias endófitas aisladas de tubérculos



de tres variedades de papa como inhibidoras del crecimiento de *Rhizoctonia solani*. Los resultados sugieren que se deben realizar bioensayos para evaluar la actividad de cepas antagonistas en tubérculos de papas infectados con *Rhizoctonia solani* para implementar acciones que permitan contrarrestarla y no puedan dañar los cultivos.

Un trabajo de Quiranza (2018), denominado “Exploración del efecto que produce el óxido de calcio vía drench en el cultivo de la papa, Comunidad de El Capulí. Parroquia El Carmelo, Cantón Tulcán, Provincia del Carchi”. El objetivo general de la investigación fue determinar el efecto que produce el óxido de calcio aplicado en el cultivo de la papa, donde se utilizaron dos tratamientos incluidos el testigo con seis unidades experimentales cada uno. Los resultados indican que el uso de caldo sulfocálcico trae múltiples beneficios para las plantas del tubérculo, entre ellas se destaca alcanzar un número de tallos significativo para el cultivo.

También se considera la investigación elaborada por Asqui (2018) con el nombre “Efecto de encalado en la producción de papa (*Solanum tuberosum* L.) Var. Imilla negra”. El objetivo principal fue determinar el efecto del calcio sobre el rendimiento del cultivo y evaluar los costos de producción en el cultivo de papa Var. Imilla Negra. Para el análisis estadístico se utilizó el diseño bloque completamente al azar, con cinco dosis y cuatro repeticiones. Los resultados obtenidos fueron alentadores en las características de los tubérculos permitiendo obtener un mayor rendimiento en número y peso, con lo mencionado los beneficios económicos son positivos en base a los costos de producción.

Por otra parte, se considera la investigación de Orozco y Gutiérrez (2017), con el título “Reporte de Servicio Social Centro de Capacitación e Agricultura Urbana “Chimalxochipan””. El objetivo fue elaborar un biofertilizante mediante cultivo de microorganismos eficientes usando fermentación. En la investigación se emplearon varios métodos incluyendo el caldo sulfocálcico el cual fue aplicado como prevención de enfermedades, donde se obtuvieron resultados positivos para disminuir la incidencia de *Rhizoctonia solani* por su contenido de azufre.

El artículo de investigación elaborado por Wendimu (2017), bajo el nombre de “Reducción de la severidad del tizón tardío (*Phytophthora infestans*) y mejora del rendimiento del tubérculo de la papa (*Solanum tuberosum* L.)”, el objetivo fue evaluar la eficiencia de la aplicación de calcio para reducir la severidad de *Phytophthora infestans* y mejorar el rendimiento de los

tubérculos de papa. El experimento se realizó en un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Los tratamientos consistieron en la combinación de dos variedades de papa y tres tipos de nutrientes de calcio. En comparación con el tratamiento de control, la aplicación de nutrientes de calcio disminuyó significativamente la gravedad de la enfermedad del tizón tardío y mejoró el rendimiento de los tubérculos de papa. El efecto de los nutrientes de calcio sobre la severidad de la enfermedad del tizón tardío y el rendimiento del tubérculo de papa difirió entre las dos variedades. La máxima reducción de la severidad alcanzó un 60% y el rendimiento promedio de tubérculos se incrementó. Por tanto, la aplicación de calcio permite menorar la gravedad de la enfermedad y aumentar el rendimiento de los tubérculos en las plantas de papa porque se da una mayor acumulación de calcio en el tejido de la planta.

Se considera el artículo científico de Vaca y Acevedo (2016), “La integración universidad-agricultores en el diagnóstico y generación de alternativas frente a problemas fitosanitarios”, donde el objetivo fue diagnosticar en detalle la problemática de los cultivos de papa y generar alternativas de solución. Se llevó a cabo una investigación o experimental, basada en la experiencia y la integración de conocimientos de agricultores y expertos. En este trabajo los autores hacen énfasis en la eficiencia del caldo sulfocálcico para contrarrestar enfermedades comunes en el cultivo de papas como la *Phytophthora infestans*.

Una investigación de autoría de Moreno y Matallama (2014), titulada “Productos 5b. Justificación, diseño y conceptualización de las Herramientas de Manejo del Paisaje complementarias (de reconversión productiva) para cada ventana y costos”. El objetivo fue realizar la propuesta de reconversión productiva a través del diseño de HMP, una vez finalizada la investigación los resultados indican que emplear caldo sulfocálcico trae consigo resultados favorables para contrarrestar patógenos comunes en el cultivo de papas como *Rhizoctonia solani* y *Phytophthora infestans*.

Rodríguez y Osejo (2014), realizaron una investigación con el tema “Evaluación de cinco tratamientos para el manejo del ácaro (*Polyphagotarsonemus latus*, Banks) en el cultivo de chiltoma (*Capsicum annum*, L.)” con el objetivo de identificar el efecto de cinco tratamientos para manejo de ácaros en el cultivo de chiltomas, entre ellos el caldo sulfocálcico. Los resultados de la investigación muestran que emplear este tipo de caldo favorece a las plantas y trae consigo grandes beneficios como el económico, pues fue el más rentable en comparación con los demás tratamientos alcanzando una tasa de retorno de 18.84%.

También se considera el trabajo investigativo de Cisne y Laguna (2011), titulado: “Estudio Comparativo de la Producción Orgánica y Tradicional de Papa (*Solanum Tuberosum L.*) En Miraflor, Esteli”. El objetivo del estudio fue determinar la viabilidad y rentabilidad de los sistemas de producción tradicional y orgánica. Los autores hacen énfasis en el uso de caldo sulfocálcico como medida orgánica y tradicional en el cultivo de papas, sin embargo, hacen énfasis en enfermedades como el tizón tardío (*Phytophthora infestans*), como una enfermedad común en el cultivo el cual puede presentarse con mayor incidencia en sistemas de producción de tipo orgánico.

## **2.2. MARCO TEÓRICO**

### **2.2.1 Caldo sulfocálcico**

#### **2.2.1.1 Definición**

El caldo sulfocálcico “es un producto que se genera a partir de la mezcla entre azufre en polvo y cal; se produce a nivel industrial pero también se puede hacer en casa. Es un producto catalogado dentro de aquellos aceptados en la agricultura orgánica” (Triadani, 2019, p.1). Sirve como repelente contra plagas y enfermedades y brinda aportes nutricionales a los cultivos de hortalizas, granos básicos y frutales; además, previene o impide la aparición de plagas y enfermedades. Este caldo mineral se prepara a base de azufre, cal viva o apagada y agua en ebullición o hervida. La mezcla de dichos componentes da como consecuencia el sulfocálcio, que tiene características fungicidas, insecticidas, acaricidas y aportes nutricionales. (Villazteca, 2019, p.35)

Es considerado como “un excelente producto que se puede utilizar como insecticida, fungicida y acaricida” (Triadani, 2019, p.1). El azufre utilizado en la elaboración de este producto “tiene un impacto fungicida y acaricida, en tanto que la cal aporta el calcio, un factor bastante fundamental para reducir la acidez del suelo, debido a que una vez que el suelo es bastante ácido aparecen varios hongos” (Villazteca, 2019, p.35).

Es importante mencionar que el caldo sulfocálcico debe usarse de una forma preventiva, es decir, “debe aplicarse previamente a que se desarrolle la patología en un cultivo. La acción

primordial del sulfocálcio es producir un ambiente desfavorable para el desarrollo de patologías causadas por hongos y ácaros en cultivos básicos y frutales, primordialmente” (Villazteca, 2019, p.35).

### **2.2.1.2 Fabricación del caldo sulfocálcico**

Los caldos minerales han ganado relevancia como parte de diferentes cultivos, “se incluyen en el manejo orgánico de cultivos que nutren a la planta, bloquean metales pesados y estimulan el crecimiento de raíces, como el caldo sulfocálcico a base de azufre y cal que estimula la síntesis de proteínas” (Félix y Sañudo, 2008, p.60). Para su preparación se consideran aspectos como: materiales, preparación y dosis.

#### **a. Materiales**

De acuerdo con Villazteca (2019, p.35), los materiales necesarios para la elaboración del caldo sulfocálcico son los siguientes:

- 2 baldes de agua de dos litros.
- Un palo de escoba
- 20 kilos de azufre
- 10 kilos de cal viva o apagada
- 100 litros de agua
- 1 tina metálica
- Leña

#### **b. Preparación**

Una vez que se cuenta con los materiales necesarios, el proceso para preparar el caldo sulfocálcico consta de las siguientes fases:

1. Prender fogón y sobre éste colocar la caneca metálica con agua natural y limpia.
2. Una vez que el agua hierva añade paralelamente el azufre y la cal.
3. Revolver una y otra vez la mezcla a lo largo de hora u hora y media. (Cuanto más intenso sea el fuego mejor preparado quedará el caldo).

4. Al cabo de este tiempo la mezcla se volverá de color vino tinto o color ladrillo y el caldo estará listo.
5. Deje enfriar y reposar el caldo.
6. Después guardar en envases de vidrio obscuro hasta por 3 meses. (Delgado, 2012, p.151).

### **c. Dosis**

Por lo general, se aplica al 2% cada 10 días, sobre las hojas esto para prevenir enfermedades principalmente fungosas (Castillo, 2015).

### **2.2.2 Cultivo de papa**

La papa es una planta herbácea, caducifolia, perenne que forma tubérculos, con tallos semi decumbentes, puede llegar a lograr el metro de altura. Las hojas son de tipo compuesto, de 7 a 9 foliolos, de forma lanceolada los cuales se insertan en espiral en los tallos. Los tallos considerados como aéreos tienen como partida, yemas contenidas en el tubérculo, los cuales pueden lograr hasta el metro de altura. En especial son de color verde, no obstante, en algunas variedades pueden ser de color rojo encendido. Principalmente son de tipo recto o medianamente inclinado, puntos que se muestran con más magnitud una vez que la planta alcanza su madurez total, aumentando la proporción de lignina y celulosa del tejido, confiriéndole cualidad de dureza. Importantes en la producción, son los rizomas de la papa, que se forman por brotación lateral, más o menos largos, en la base del tallo aéreo y alargan edáficamente, generando después un tubérculo o tallo engrosado, está construido por el peridermis, nudos meristemáticos, yemas (Toledo et al., 2008, p.8)

Es importante mencionar que la provincia del Carchi “es el mayor productor por hectárea en el país: 24,9 toneladas anuales. En las otras provincias andinas se cosecha un promedio de 13,7 toneladas” (Pantoja y Cuasapaz, 2017, p.15). Por otra parte, el Instituto Nacional de Estadística y Censos (2015) indica que en la provincia del Carchi se agrupa la mayor producción de papa con el 36,48 % del total nacional, la superficie sembrada fue de 32,037 ha y su producción de 397,521 Tm.

### 2.2.2.1 Requerimientos nutricionales del cultivo de papa

La producción de papa “demanda grandes cantidades de nutrimentos y es de mayor rentabilidad con altos costos de producción que genera excesiva aplicación de insumos (pesticidas, agua y fertilizantes)” (Sifuentes et al., 2013, p.586). Cabe mencionar que la extracción de nutrimentos del suelo por el cultivo de papa depende de la variedad, fertilidad del suelo, condiciones climáticas, rendimiento y desempeño del cultivo (Peña et al., 2013). En las siguiente tabla se puede apreciar los requerimientos nutricionales para el cultivo de papa.

**Tabla 1:**

*Requerimientos nutricionales por el cultivo de papa para diferentes niveles de producción (Ecuador)*

Nutriente (kg/ha)	Para 20 Tn papa/ ha	Para 40 Tn papa/ ha	Para 50 Tn papa/ ha
NITROGENO (N)	120	150-210	300
FOSFORO (P2O2)	40	60-70	100
POTASIO (K2O)	250	350-430	600
MAGNESIO(Mg)	20	30-40	60
AZUFRE(S)	10	20	25

**Fuente:** (Fedepapa, 2014). *Requerimiento nutricional por el cultivo*

A continuación, se presenta información referente a la extracción total de nutrientes para el cultivo de papa, donde se puede apreciar que “el fósforo es inferior al nitrógeno y potasio. Sin embargo, debido al alto grado de fijación del fósforo en los suelos del país, las cantidades de fertilizantes fosfatados aplicados al suelo en Ecuador son mayores a las de nitrógeno y potasio” (Pumisacho y Sherwood, 2002, p.51).

**Tabla 2:**

*Extracción total de nutrientes por el cultivo de papa para diferentes niveles de producción (Ecuador)*

RENDIMIENTO t/ha	N	P2O5	K2O	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn
	<i>Kg /ha</i>					<i>g/ha</i>				
<i>ECUADOR</i>										
17	70	15	140	25	10	400	35	1050	200	
50	220	50	350	95	35	900	60	4600	550	

**Fuente:** Pumisacho y Sherwood, (2002) *Extracción total de nutrientes por el cultivo de papa para diferentes niveles de producción (ECUADOR)*

Con respecto a los requerimientos nutricionales para el cultivo de papa, también se muestra información referente a la fertilización, considerando para ello los resultados obtenidos después de analizar las características del suelo.

**Tabla 3:**

*Recomendación de fertilización para papa en base a la interpretación de los resultados del análisis del suelo.*

Interpretación del análisis de suelo	Kg /ha que se debe aplicar			
	N	P2O2	K2O	S
Bajo	150 a 200	300 a 400	100 a 150	40 a 60
Medio	100 a 150	200 a 300	60 a 100	20 a 40
Alto	50 a 100	60 a 200	30 a 60	1 a 20

**Fuente:** Torres, Valverde y Andrade (2012). *Recomendación de fertilización para papa en base a la interpretación de los resultados del análisis del suelo.*

### 2.2.2.1 Descripción taxonómica

La clasificación taxonómica de la papa es:

**Tabla 4:**

*Clasificación taxonómica de la papa*

<b>Familia</b>	<i>Solanaceae</i>
<b>Género</b>	<i>Solanum</i>
<b>Subgénero</b>	<i>Potatoe</i>
<b>Sección</b>	<i>Petota</i>
<b>Serie</b>	<i>Tuberosa</i>
<b>Especie</b>	<i>Tuberosum</i>

**Fuente:** Rodríguez (2009). *Teorías sobre la clasificación taxonómica de las papas cultivadas (Solanum L. sect. Petota Dumort.). Una revisión*

### 2.2.2.2 Fases fenológicas del cultivo de papa

El cultivo de papa es un proceso compuesto por siete fases, inicia con la brotación de la semilla y termina con la cosecha. “Este proceso está conformado por lo que se conoce como etapas fenológicas. Las cuatro primeras etapas se denominan fase vegetativa, las dos siguientes constituyen la fase reproductiva, y la última etapa es la fase de maduración” (Racines, Cuesta, y Castillo, 2021, p.17).

**Tabla 5:**

*Etapas fenológicas del cultivo*

Fase vegetativa			Fase reproductiva		Fase de maduración	
VO	V1	V2	V3	R4	R5	R6
Brotación semilla	Emergencia	Desarrollo	Inicio de la floración	Fin de la floración	Engrose	Maduración Cosecha
			Inicio de la tuberización	Fin de la tuberización		

**Fuente:** Racines, Cuesta, y Castillo (2021, p.17). *Manual de cultivo de papa ára pequeños productores.*

#### **2.2.2.2.1 Etapa V0 (Brotación de la semilla)**

La primera etapa corresponde a la brotación de la semilla, en esta “los tubérculos se hallan en estado de dormancia, y dependiendo de la pluralidad empezarán a brotar a partir de los 15 a 20 días en el caso de las chauchas, y cerca de, a los 90 días para las variedades mejoradas” (Racines, Cuesta y Castillo, 2021, p.20).

#### **2.2.2.2.2 Etapa V1 - V2 (Emergencia y desarrollo)**

Tiempo comprendido desde el momento de la siembra hasta cuando la planta alcanza unos 10 a 15 cm de altura; dependiendo de la variedad y el estado de brotación, la etapa de emergencia se considera entre 16 a 30 días; y el desarrollo va entre 50 y 90 días. A lo largo de este tiempo se debería hacer la fertilización complementaria y el rascadillo. (Racines, Cuesta y Castillo, 2021, p.40).

#### **2.2.2.2.3 Etapa V3 (inicio floración e inicio tuberización)**

La etapa de floración se puede apreciar cuando las yemas terminales se transforman en botones florales y éstos comienzan a reventar; no obstante, el inicio de tuberización se da cuando la parte terminal del estolón comienza a hincharse. Esta etapa se inicia a los 3 meses y medio y alcanza su totalidad a los 4 meses, en muchas variedades coincide la floración con la tuberización. Es fundamental la vida de suficiente humedad debido a que la planta comienza a generar. (Racines, Cuesta y Castillo, 2021).



En esta etapa es importante “la existencia de suficiente humedad ya que la planta empieza a producir, además, el riesgo de contaminación con lancha o tizón es alto, por lo tanto, se recomienda realizar un control constante” (Cuesta et al., 2014, p.47).

#### **2.2.2.2.4 Etapa R4 (Final floración y final tuberización)**

Esta etapa se identifica cuando “todos los botones florales han reventado, en varias variedades la floración acaba entre los 90 y 120 días. Con relación a la tuberización, los estolones han culminado de conformar el tubérculo e inicia el llenado o el engrose, lapso comprendido entre los 137 y 151 días. (Racines, Cuesta y Castillo, 2021, p.57)

#### **2.2.2.2.5 Etapa R5 (Engrose)**

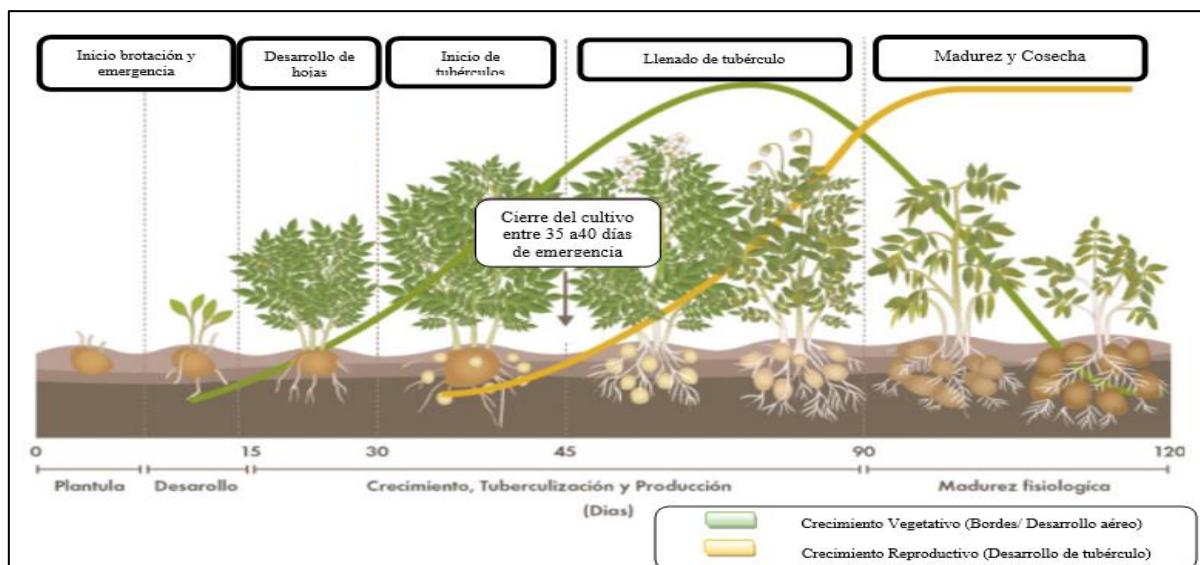
Es la fase “donde los tubérculos crecen y llegan a su más grande tamaño. Dependiendo de la variedad, este período ocurre desde los 90 hasta los 150 días después de la siembra” (Racines, Cuesta y Castillo, 2021, p.59). En esta fase se pueden presentar enfermedades como la Rhizoctonia o costra negra (*Rhizoctonia solani*) (Cuesta et al., 2014, p.52).

#### **2.2.2.2.6 Etapa R6 (Senescencia, madurez completa y cosecha)**

Representa la etapa final del cultivo, en esta las plantas se amarillan, se secan y fallecen. Este lapso va a partir de los 120 hasta los 200 días. A partir del principio del cultivo para obtener papas maduras y listas para la cosecha, en variedades tempranas habrán pasado 4 meses, en variedades semitardías 5 meses y en variedades tardías 6 meses o más. (Racines, Cuesta y Castillo, 2021, p.62)

**Figura 1:**

*Fases fenológicas del cultivo de papa*



**Fuente:** Bogotá (2015). *Fases fenológicas del cultivo de papa*

### 2.2.3 Enfermedades de la papa

El cultivo de papas al igual que otros cultivos se encuentra expuesto a múltiples enfermedades, mismas que se pueden presentar en las diferentes etapas fenológicas. Entre las principales enfermedades que afectan este tipo de cultivo se detallan las siguientes:

#### 2.2.3.1 Lancha (*Phytophthora infestans*)

Esta enfermedad es causada por un pseudo hongo llamado *Phytophthora infestans* que perjudica las hojas, tallos, pecíolos, ramas y tubérculos. Es bastante peligrosa y, de no hacer controles, puede producir pérdidas totales del cultivo en pocos días, en especial en variedades propensas de papa (Cuesta et al., 2014,p.43).

Se identifica en las hojas, manchas irregulares de tamaño variable y de color verde oscuro con bordes pálidos; después, las manchas se vuelven de color café. Las heridas son quebradizas y tienen la posibilidad de cubrir plenamente la hoja. En presencia de humedad, están formadas pelusas o filamentos de color blanquecino en el envés de las hojas. Esta patología además genera manchas color marrón oscuro en tallos, pecíolos y ramas. La alta humedad y temperaturas de 12 a 21 °C, días lluviosos o con neblina, siembras sucesivas, siembras

estrechas, encharcamientos y uso de semilla infectada son condiciones para que se convierta en una enfermedad pandémica. (Racines, Cuesta y Castillo, 2021, p.49)

### **2.2.3.2 Mancha de alternaría (*Alternaria solani*)**

La (*Alternaria solani*) se identifica por manchas de color pardo oscuro, de tamaño variable, rodeadas de un halo clorótico sobre las hojas en plantas maduras, al interior de las manchas se hallan anillos concéntricos y la parte afectada de las hojas se desprende, dejando orificios. Las condiciones para su desarrollo es días calurosos (alternancia entre días lluviosos y secos), presencia de plantas enfermas en campos vecinos y plantas débiles o con escasa fertilización nitrogenada. (Racines, Cuesta y Castillo, 2021, p.49)

### **2.2.3.3 Roya (*Puccinia pittieriana*)**

Perjudica a las hojas de la planta y se muestra a partir de ambos meses y medio, o en el principio de la floración, provocando el deceso de la planta. A más grande altitud, el mal es más grande. Se identifica en el envés de las hojas inferiores, la planta muestra pústulas (lunares) redondas, ovaladas o alargadas, en menor porción en los tallos; al principio, son redondas de color blanco verdoso, después se vuelven anaranjadas y terminan de color café oscuro y las hojas toman un color amarillo, parecería que se hubiese espolvoreado polvo de ladrillo (Cuesta et al., 2014, p.50). Las condiciones para su desarrollo son las temperaturas cerca de 10 °C, humedad sobre las hojas (10 a 12 horas en etapa lluviosa), además, el viento beneficia su dispersión. (Racines, Cuesta y Castillo, 2021, p.59)

## **2.2.4 Plagas en el cultivo de la papa**

### **2.2.4.1 Gusano blanco (*Premnotrypes vorax*)**

Este insecto pasa por 5 estados: huevo, larva o gusano, prepupa, pupa y maduro. En estado de larvas es donde provoca mal donde este se halla en los tubérculos conformando galerías. En estado de adultos, proliferan a partir de la preparación del suelo hasta los 45 días luego de que surgen, y de 30 a 90 días luego de la cosecha (Cuesta et al., 2014, p.30). Atacan a cada una de las variedades de papa y tienen la posibilidad de provocar gigantes pérdidas económicas. (Racines, Cuesta y Castillo, 2021, p.30)

#### **2.2.4.2 Polilla de la papa (*Symmetrischema tangolias*, *Tecia solanivora*, *Phthorimaea operculella*)**

Son tres tipos de polillas que afectan a los tubérculos conformando galerías. *T. solanivora* daña solo los tubérculos en lo que *S. tangolias* además barrena los tallos y *P. operculella* forma galerías en las hojas (Cuesta et al., 2014,p.24). Las 3 especies atacan a cada una de las variedades de papa (nativas y mejoradas). *T. solanivora* se alimenta exclusivamente de papa, *S. tangolias* y *P. operculella* además atacan otras solanáceas como tomate riñón y pepino no obstante puede vivir sin alimentarse (Racines, Cuesta y Castillo, 2021, p.23).

#### **2.2.4.3 Pulguilla (*Epitrix spp*)**

“Esta plaga está en cada una de las regiones paperas. En estado maduro, es un diminuto escarabajo de 1 mm de extenso, de color negro brillante o negro verdoso” (Racines, Cuesta y Castillo, 2021, p.45). Cabe mencionar que “el adulto es el que causa perjuicios este se alimenta de las hojas de la planta, produciendo perforaciones u orificios pequeños y redondos. La larva es pequeña, de color cremoso, que se alimenta superficialmente de los tubérculos” (Cuesta et al., 2014, p.41).

### **2.2.5 Manejo del cultivo**

#### **2.2.5.1 Establecimiento del cultivo**

Para establecer un cultivo “se tienen que escoger lotes aislados del resto de cultivos de papa para evadir mezclas entre variedades y prevenir la aparición de patologías por patógenos que estén en el suelo” (CCB, 2015,p.17).

De acuerdo con Herrera y Heredia, el suelo debe ser preparado con anterioridad, con la intención de fomentar la aireación, además de remover malezas y plagas. Posteriormente, de deben realizar actividades como: armar surcos, los cuales son guía para localizar el tubérculo semilla a una hondura oportuna y facilitar la fertilización la cual se puede hacer en el fondo del surco o en corona cerca de los tubérculos (citado por CCB, 2015,p.17).

### **2.2.5.2 Preparación del terreno**

Esta actividad se hace para proveer condiciones favorables para el incremento y desarrollo del cultivo. Necesita maquinaria como arado, rastrillo, grupos combinados, entre otros. Se inicia con un pase de arado de cincel para soltar el suelo, y más adelante se hace un pase de rastrillo para emparejarlo y mullirlo (CCB, 2015,p.18).

Se propone nivelar el lote y dependiendo de la pendiente del mismo, dibujar curvas a grado para prevenir inconvenientes de erosión. Al final se hace el surcando, cuyas distancias están sujetas a la pluralidad a usar (CCB, 2015,p.18). Para la preparación del suelo “es necesario ejecutar algunas actividades como: arado, cruza, rastra, abonamiento y surcado” (Racines, Cuesta y Castillo, 2021, p.29).

### **2.2.5.3 Distancia de siembra**

La distancia de siembra corresponde al surcado, “labor que se realiza un día antes de siembra para formar los surcos o huachos, y mantener la humedad en el terreno. Se la puede realizar con tractor, yunta o en forma manual (azadón)” (Racines, Cuesta y Castillo, 2021, p.30). Para el cultivo de papa de año o papa común, se construyen los surcos con una división de 0,90 y 1,10 metros entre ellos, y 0,35 a 0,50 metros entre plantas, dando un total de 20.000 a 25.000 sitios de siembra por hectárea. En ciertos sitios la densidad de siembra es ampliada hasta 1,40 metros, en predios de baja luminosidad o alta pendiente. En la situación de papa criolla, la distancia entre plantas está entre 0,20 y 0,30 metros para un promedio de 40.000 plantas por hectárea. (Peña, Castro y Soto, 2013)

### **2.2.5.4 Semilla, siembra y tape**

De forma frecuente, “el agricultor compra la semilla o selecciona de las cosechas de sus lotes. Al comprar la semilla, debe asegurarse que esté libre de plagas y enfermedades, sin daños mecánicos y sin mezclas” (Racines, Cuesta y Castillo, 2021, p.20). Si la semilla es obtenida de cosechas anteriores es importante seleccionar las mejores plantas para obtener de estas los tuberculos semilla.

Jamás plantar semilla cruda ni semilla vieja. Para tener una brotación múltiple se sugiere borrar el brote apical. Cada brote dará origen a un tallo primordial. La producción es dependiente del número de tallos primordiales que se desarrollen por unidad de área (Peña, Castro y Soto, 2013). En la siguiente tabla se puede apreciar el peso para denominar el tamaño del tubérculo:

**Tabla 6:**

*Tamaños de los tubérculos semillas*

<b>Denominación</b>	<b>Peso en gramos</b>
Grande	81 y 120 g
Mediano	61 y 80 g
pequeño	40 y 60 g

**Fuente:** Pumisacho y Velasquez, (2021). Tamaño de los tubérculos semillas

Durante la siembra es importante depositar las semillas, de tamaño diminuto 2 a 3 por golpe, mediano y enorme 1 por golpe, a una distancia de 40 cm entre golpe y golpe (pie de una persona). La siembra se hace por surcos, colocando el tubérculo semilla al fondo del surco. (Peña, Castro y Soto, 2013)

#### **2.2.5.5 Fertilización**

La fertilización debería hacerse según los resultados del estudio de suelo, ésta podría ser química u orgánica. Para un mejor aprovechamiento se ofrece ejercer medio nitrógeno, todo el fósforo, potasio y azufre al instante de la siembra y la otra mitad de nitrógeno al instante del medio aporque. Los micronutrientes se usan de manera foliar con intervalos de 21 días desde la floración (Peña, Castro y Soto, 2013).

La más grande absorción de nutrientes se da a lo largo de los primeros cincuenta y 6 (56) días luego de siembra. En el lapso previo a la floración comienza la sustracción de nitrógeno de parte de la planta, por lo cual es adecuado fertilizar anterior a que aparezcan las primeras flores. El fósforo se extrae a lo largo de todo el periodo del cultivo (CCB, 2015, p.27).

#### **2.2.5.6 Rascadillo o deshierba**

Se apoya en remover superficialmente el suelo, conseguir el control conveniente de malezas y permitir que el suelo se airee. Esta tarea se hace a los 30 o 35 días luego de la siembra, una vez que las plantas tengan de 10 a 15 centímetros de elevación (CCB, 2015).

### **2.2.5.7 Medio aporque y aporque**

Se apoya en aproximar suelo en la base de la planta conformando un camellón de 30 a 40 centímetros de elevado. Se hace una vez que las plantas poseen 15 y 20 centímetros de elevación. Esta tarea previene que los estolones se conviertan en tallos, promueve el crecimiento del número de tubérculos elaborados por planta, posibilita la supresión de malezas, salvaguarda los tubérculos de perjuicios causados por patologías y plagas y previene el verdeamiento de los tubérculos (CCB, 2015, p.19).

### **2.2.5.8 Riego**

La fase crítica, a lo largo de la cual no debería faltar agua, corresponde al lapso de floración-tuberización (Peña, Castro y Soto, 2013). La papa es un cultivo sensible a los cambios bruscos en el contenido de humedad en el suelo. El exceso de agua beneficia la proliferación de bacterias y hongos, en lo que la deficiencia de agua provoca deformaciones en los tubérculos y fomenta el ataque de larvas de polillas de la papa. Por ello se propone conservar el grado de humedad entre un 30% y 35% (CCB, 2015, p.27).

### **2.2.5.9 Cosecha**

La etapa de cosecha, “se realiza abriendo el surco para aflojar la tierra; luego, se da vuelta a la planta para dejar los tubérculos sobre el suelo. Se recogen las papas y, a la vez, se clasifican por tamaños en sacos y se las traslada al borde de la parcela” (Racines, Cuesta y Castillo, 2021, p.63).

La cosecha se debería hacer en horas de la mañana y en tiempo seco; el arranque de los tubérculos se hace de forma manual, principalmente con azadón o por medio de máquinas como las de cadenas y de aspas. Los tubérculos recolectados tienen que ser extendidos y expuestos al sol a lo largo de 2 horas para que se sequen y se estimule de esta forma la tuberización del apile del tubérculo (CCB, 2015, p.29).

### **2.2.5.10. Poscosecha**

El primordial objetivo de la poscosecha es conservar en buen estado los tubérculos por medio de una correcta conservación de estos. En las ocupaciones que se hacen se hallan: selección, almacenamiento y transporte (CCB, 2015, p.30). De acuerdo con el Centro Internacional de la Papa durante este proceso

Se crean pérdidas de alrededor de un 25% que no llega al consumidor final. Estas pérdidas pueden ser por componentes físicos como heridas mecánicas, a componentes fisiológicos como la exposición del tubérculo a temperaturas extremas a lo largo del almacenamiento o la exposición al sol, y al final a inconvenientes patológicos ocasionados por agentes bacterianos, insectos u hongos (citado por CCB, 2015, p.30).

La papa seleccionada se debe ensacar según los tamaños indicados. “Pesar en sacos con 100 libras (quintal) de papa, y coser los sacos. Los tamaños y pesos de los envases dependen del mercado al que va dirigido el producto” (Racines, Cuesta y Castillo, 2021, p.64). Para una adecuada clasificación es necesario quitar los tubérculos partidos y deformes para destinarlos a otro uso, además, se deben quitar aquellos que se encuentren podridos o agusanados para prevenir contaminación al resto de producción. En la siguiente tabla se puede apreciar los criterios de clasificación del tubérculo.

**Tabla 7:**

*Clasificación: De acuerdo con la Norma Técnica de Colombia*

<b>Denominación</b>	<b>Nombre según el comercio</b>	<b>Diámetro (mm)</b>
Muy grande	Cero	Mayor de 90
Grande	Gruesa	65-90
Mediano	Pareja	45-64
pequeña	Riche	30-44

**Fuente:** Bogotá, (2015) *Clasificación: De acuerdo con la Norma Técnica Colombia*



## III. METODOLOGÍA

### 3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

#### 3.1.1. Enfoque

Este proyecto de investigación tiene un enfoque cuantitativo porque usa datos para probar el control de la enfermedad (*Phytophthora infestans*) con un caldo sulfocálcico y determinar el comportamiento de la papa.

#### 3.1.2. Tipo de Investigación

El tipo de investigación es experimental ya que se determina la mejor dosis de caldo sulfocálcico en el cultivo de papa.

La modalidad es de tipo mixto debido a que se realizó investigación bibliográfica documental y también la ejecución del trabajo de campo.

### 3.2. HIPÓTESIS

- **Hipótesis alternativa**

La utilización de un caldo sulfocálcico logrará controlar la enfermedad (*Phytophthora infestans*) en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum L.*)

- **Hipótesis nula**

La utilización de un caldo sulfocálcico no controlará la enfermedad (*Phytophthora infestans*) en el cultivo en la papa (*Solanum tuberosum L.*).

### 3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 8.

Operacionalización de variables

Variables	Dimensión	Indicador	Técnica	Instrumentos
<b>Variable independiente</b> Insecticida orgánico	Caldo sulfocálcio: Es un producto de preparación casera elaborado a base de azufre y cal, que sirve para la prevención y control de algunas enfermedades.	Aplicación de Preventivo: 30 ml; 40ml;45 ml Aplicación de Curativo: 50 ml;55 ml;60 ml Se realizó cada 10 días.	Fumigación foliar a cada tratamiento con sus respectivas dosis	Visita de campo Bomba de fumigar manual.
	Incidencia de la enfermedad (%)	A los 60 días después de la aplicación se evaluará la incidencia de la enfermedad.	Observación y registro.	Libro de campo
<b>Variable dependiente</b> Control de plagas y enfermedades en el cultivo de papa.	Severidad de la enfermedad	Proporción de área foliar afectada se evaluará la severidad cada 80-100-120 días.	Observación y registro.	Libro de campo
	Altura de planta	Se realizó cinco veces desde su desarrollo hasta la floración, con la ayuda de un flexómetro se mide desde el nivel del suelo hasta la yema apical cada 20 días en las plantas a evaluar, expresando la toma en cm.	Observación, Medición y registro in situ	Cinta métrica, flexómetro, Libro de campo
	Diámetro de tallo	Con un Calibrador o Pie de rey, se mide a 2cm del suelo el tallo etiquetado durante 5 veces, cada 20 días desde el desarrollo hasta la floración, y expresando los datos en centímetros.	Observación, Medición y registro in situ	Calibrador (pie de rey), Libro de campo
	Número de tallos	Se realizó el conteo de tallos una vez desde la etapa de desarrollo de las plantas de la parcela neta.	Observación, conteo y registro in situ	Libro de campo
	Clasificación de tubérculos	Se clasificaron los tubérculos una vez realizada la cosecha de acuerdo con el calibre, siendo este en primera, segunda o tercera.	Observación y clasificación	Bandejas

Numero de tubérculos por planta	Una vez clasificados los tubérculos se realizó el conteo de primera, segunda y tercera de las 6 plantas de la parcela neta.	Observación, conteo y registro	Libro de campo, ficha de registros
Peso de tubérculos por planta	De acuerdo con el calibre se realiza el pesaje de las 6 plantas de la parcela neta expresando los datos en kilogramos.	Observación, pesaje y registro	Balanza, ficha de registros
Rendimiento	Una vez realizado la respectiva clasificación, número y peso de tubérculos, llevamos dichos valores a t/ha - 1 y así llevar los rendimientos a costos de producción por hectárea, también se calcula la utilidad neta de cada tratamiento, sacamos el análisis económico costo beneficio y determinamos cuál de los tratamientos dio mejor rentabilidad.	Observación	Ficha de registros, computadora

### 3.4. MÉTODOS UTILIZADOS

Se implantó la investigación en el Centro Experimental San Francisco de la UPEC, ubicado en el Cantón San Pedro de Huaca, a una altura de 2932 msnm, con una temperatura promedio de 12,7°C, la humedad relativa de 78% y precipitación anual de 779 – 1200 mm.

#### 3.4.2. Descripción y características del experimento

En la presente investigación los datos se obtuvieron del cultivo de papa localizada en la Finca San Francisco, se utilizó un diseño de parcelas divididas, donde la parcela grande fue el método de tratamiento y las parcelas pequeñas las dosis, conformado por 8 tratamientos y 4 repeticiones, dando total de 32 unidades experimentales, cada unidad experimental consta de 30 plantas de las cuales 6 serán evaluadas.

*Tabla 9: Descripción y características del experimento*

<b>Diseño de bloques completamente al azar</b>	<b>Dimensiones</b>
Número de tratamientos	8
Número de repeticiones	4
Número de unidades experimental	32
Número de plantas /parcela neta	6
Área total del experimento	480 m <sup>2</sup> (24m x20 m)
Área neta experimental	15 m <sup>2</sup> (3m x 5m)
Distancia entre planta	0,50m
Distancia entre surco	1m
Tubérculo semilla (70 g) por sitio	1

**Figura 2:***Tratamientos propuestos en diseño de parcelas divididas*

CURATIVO				PREVENTIVO			
T5R1	T7R1	T6R1	T8R1	T1R1	T3R1	T2R1	T4R1
T6R2	T8R2	T5R2	T7R2	T2R2	T0R2	T1R2	T3R2
T7R3	T5R3	T8R3	T6R3	T3R3	T1R3	T4R3	T2R3
T8R4	T6R4	T7R4	T5R4	T4R4	T2R4	T3R4	T1R4

### 3.4.3. Tratamientos

El ensayo cuenta con 8 tratamientos, tal como se detalla en la siguiente tabla:

**Tabla 10:***Descripción de los tratamientos en estudio*

Tratamientos Preventivo	Clave	Descripción	Dosis ml / 10l
Tratamiento 1	<b>T1</b>		30 ml
Tratamiento 2	<b>T2</b>	Caldo sulfocálcico	40 ml
Tratamiento 3	<b>T3</b>		45 ml
Tratamiento 4	<b>T4</b>		Testigo Químico
Tratamiento de Curativo			
Tratamiento 5	<b>T5</b>		45 ml
Tratamiento 6	<b>T6</b>	Caldo sulfocálcico	55 ml
Tratamiento 7	<b>T7</b>		60 ml
Tratamiento 8	<b>T8</b>		Testigo Químico

#### **3.4.4. Análisis Estadístico**

La técnica que se aplicó para la recopilación de información fue la observación, sistemática regulada o controlada donde se llevó registros de los datos de las variables a ser evaluadas sin modificación alguna. Una vez recopilados los datos necesarios se realizó el análisis estadístico a través del programa estadístico Infostat, para ello se empleó el análisis de varianza ANOVA y la prueba de Tukey con un nivel de significancia de 5% para una posterior interpretación.

##### **3.4.4.1. Población y muestra**

En la presente investigación los datos se obtuvieron del cultivo de papa, se utilizó un diseño de parcelas divididas, conformado por 8 tratamientos y 4 repeticiones, dando total de 32 unidades experimentales, cada unidad experimental consta de 30 plantas de las cuales 6 serán evaluadas.

##### **3.4.4.2. Variable independiente - Preparación del caldo**

Se procedió a la realización del caldo sulfocálcico a los 5 días de siembra con los siguientes materiales:

- Leña
- Olla grande
- vara (para mezclar)
- 25 litros de agua
- 1 kilos de azufre
- 2 kilos de cal

En primera instancia se prende el fogón y se colocó la olla con el agua limpia, una vez que el agua esta hervida se añade el azufre y la cal paralelamente, luego se debe mezclar durante una hora y media; es mejor que el fuego sea intenso el caldo quedara mejor preparado a cado de ese tiempo la mezcla se volverá color ladrillo donde el caldo estará listo, se debe dejar enfriar y reposar para ser guardado en un envase oscuro este durara por 3 meses.

##### **3.4.4.3. Variable dependiente**






Control de enfermedades en el cultivo de papa (*solanum tuberosum*)

###### **3.4.4.3.1. Incidencia del follaje**

Las distintas observaciones se realizaron a los 80-100 y 120 días del ciclo fenológico del cultivo, por cada unidad experimental en la parcela en una muestra de 30 plantas pertenecientes a la parcela neta para obtener los resultados de incidencia se utilizó la siguiente la siguiente formula (Quiroz, 2015).

$$I = \frac{\text{Número de plantas afectadas}}{\text{Número total de plantas}} \times 100$$

### 3.4.4.3.2. Severidad en el follaje

				
0=0%	1= hasta el 25%	2= hasta el 50%	3= hasta el 75%	4= hasta el 100%

**Fuente:** Rodríguez, Hidalgo, Robles, & Martínez (2021) Escala logarítmica para evaluar la severidad.

Se midió a los 80-100 y 120 después de la siembra en donde se utilizó una escala de que va de 0 a 5 a una muestra de 30 plantas de todas las unidades experimentales pertenecientes a la parcela neta.

Al comparar y observar visualmente la escala, las hojas tomadas de las 30 en el área práctica de la parcela experimental de cada tratamiento. Se obtuvo números para expresar y obtener el promedio del índice de afectación para cada tratamiento.

### 3.4.4.3.3. Altura de planta

La altura de la planta fue medida cinco veces desde su desarrollo hasta la floración, con la ayuda de un flexómetro, la medición se realizó desde el nivel del suelo hasta la yema apical cada 20 días en las plantas a evaluar, expresando la toma en cm.

### 3.4.4.3.4. Diámetro de tallo

Se realizó la medición del tallo con un calibrador o pie de rey a 2cm del suelo durante 5 veces, cada 20 días desde el desarrollo hasta la floración, los datos fueron expresados en cm.

#### **3.4.4.3.5. Número de tallos**

Se realizó el conteo de tallos en la última etapa de desarrollo.

#### **3.4.4.3.6. Clasificación de tubérculos**

Se clasificaron los tubérculos una vez realizada la cosecha de acuerdo con el calibre, siendo este en primera, segunda o tercera.

#### **3.4.4.3.7. Número de tubérculos por planta**

Una vez clasificados los tubérculos se realizó el conteo de primera, segunda y tercera de las 6 plantas de la parcela neta.

#### **3.4.4.3.8. Peso de tubérculos por planta**

De acuerdo con el calibre se realizó el pesaje de los tratamientos de cada parcela, donde los datos se expresaron en kilogramos.



## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este apartado se presentan los resultados alcanzados en el proceso de investigación, estos corresponden a los diferentes aspectos de la planta como: número, altura y grosor de tallos; número y peso de tubérculos. Asimismo, se presenta información sobre la incidencia y severidad de enfermedades que atacan al cultivo.

### 4.1. Características de la planta

#### 4.1.1. Número de tallos a los 60 días después de la siembra.

Se realizó el análisis de varianza ANOVA para la variable número de tallos a los 60 días después de la siembra (dds), los resultados se presentan en la tabla 11, donde se evidencia que no existe diferencias significativas entre los tratamientos ( $p > 0,05$ ), en donde, la dosis de aplicación mantiene datos de  $p = 0,0856$ , la frecuencia de  $p = 0,0842$  y la interacción entre ellos de  $p = 0,8734$ . Además, se puede observar un coeficiente de variación de 37,70%.

**Tabla 11:**

*Análisis de varianza para la variabilidad de número de tallos a los 60 días de la siembra.*

F.V.	Gl	SC	CM	F	P
<b>Bloques (R)</b>	3	51,89	17,30	6,26	0,0005
<b>Frecuencia de aplicación</b>	1	45,05	45,05	16,29	0,0842
<b>Error A (Frecuencia*Bloques)</b>	3	20,85	6,95	2,51	0,0601
<b>Dosis</b>	3	18,56	6,19	2,24	0,0856
<b>Interacción (Dosis*Frecuencia)</b>	3	1,93	0,64	0,23	0,8734
<b>Error B</b>	178	492,22	2,77		
<b>Total</b>	191	630,49			
<b>Media (cm)</b>		1,45			
<b>C.V %</b>		37,70			

**Nota:** FV-Fuente de variación; Gl -Grados de libertad; p-valor –Grado de significancia; ms- no significativo; C.V.- Coeficiente de Variación.

En la tabla 12 se presentan resultados obtenidos con la prueba de Tukey al 5% para la variable número de tallos a los 60 días después de la siembra (dds), en esta se muestra que con la aplicación del tratamiento curativo T7 (60ml/10L de agua) se obtuvo los mejores resultados alcanzando un promedio de 5,46 tallos por planta. Por otra parte, el tratamiento preventivo que tuvo mayor número de tallos es el tratamiento T3 (45ml/10L de agua) alcanzando un promedio de 4,42 tallos por planta.

**Tabla 12:***Prueba de Tukey en el número de tallos a los 60 días de la siembra.*

Tratamiento	Media 60 dds
T1	3,79 B
T2	3,71 B
T3	4,42 AB
T4	3,79 B
T5	4,50 AB
T6	4,96 AB
T7	5,46 A
T8	4,67 AB

Nota: dds- días después de la siembra.

#### 4.1.2. Altura de planta (cm) desde los 60 días hasta los 140 días después de la siembra.

Para el caso de la altura de las plantas, los resultados de ANOVA se muestran en la tabla 13. En esta se puede apreciar que solo existen diferencias significativas a los 80 y 140 días del cultivo, en los 80 días existió diferencia en la dosis de  $p=0,0464$  e interacción dosis \* frecuencia de  $p=0,0444$ . Sin embargo, a los 140 días se presentan diferencias significativas para la frecuencia de aplicación con  $p=0,0095$ . Además, se puede observar que los coeficientes de variación al inicio fueron altos y con el paso del tiempo fueron bajando, indicando que se obtuvo una uniformidad en la toma de datos del crecimiento de la planta.

**Tabla 13:***Análisis de varianza para la variabilidad de la altura de la planta (cm) 60 días hasta los 140 días.*

		60dds	80dds	100dds	120dds	140dds
F.V.	Gl	p valor	p valor	p valor	p valor	p valor
<b>Bloques (R)</b>	3	0,0020	0,0002	0,4260	0,1316	0,1869
<b>Frecuencia de aplicación</b>	1	0,6159	0,1794	0,8200	0,0651	0,0095
<b>Error A (Frecuencia*Bloques)</b>	3	0,0552	<0,0001	0,0368	0,0011	0,0801
<b>Dosis</b>	3	0,6140	0,0464	0,7573	0,1105	0,0553
<b>Interacción (Dosis*Frecuencia)</b>	3	0,1120	0,0444	0,2602	0,2856	0,0608
<b>Error B</b>	178					
<b>Total</b>	191					
<b>Media (cm)</b>		5,015	8,92	10,49	13,62	14,99
<b>C.V %</b>		42,79	34,90	18,80	17,12	17,23

**Leyenda:** FV-Fuente de variación; Gl -Grados de libertad; p-valor –Grado de significancia; ms- no significativo; C.V.- Coeficiente de Variación.

Los resultados de la prueba de Tukey al 5% se observan en la tabla 14, donde se refleja que la altura de las plantas varió de acuerdo con los diferentes tratamientos a medida que transcurrían los días del cultivo (cada 20 días). A los 60 días el mejor tratamiento para la altura de planta fue el tratamiento preventivo T3 (45ml/10L) con una media de 15,58cm; a los 80 días fue el tratamiento curativo T7 (45ml/10L) con una media de 37,11cm ; a los 100 días el tratamiento preventivo T2 (40ml/10L) con una media de 67,71cm ; 120 días T4 (químico) con una media de 100,50cm y a los 140 días tratamiento preventivo T3 (45ml/10L) con una media de 114,08cm.

**Tabla 14:**

*Prueba de Tukey en la altura de la planta (cm) 60 días hasta los 140 días.*

Tra	60dds	80dds	100dds	120dds	140dds
	Medias				
<b>T1</b>	11,83A	24,96 C	63,00A	93,92 AB	103,75 AB
<b>T2</b>	12,00A	25,71 C	67,71A	98,79A	111,92A
<b>T3</b>	15,58A	27,79 BC	64,63A	100,21A	114,08A
<b>T4</b>	12,58A	22,50 C	60,83A	100,50A	111,63A
<b>T5</b>	13,50A	30,21 ABC	62,58A	82,38 BC	88,33 CD
<b>T6</b>	14,38A	28,63 ABC	61,67A	80,29 BC	79,2D
<b>T7</b>	12,83A	37,11 A	64,46A	79,83 C	90,46 BCD
<b>T8</b>	14,25A	36,50 AB	64,54A	90,38 ABC	94,38BC

**Nota:** tra- tratamientos; dds- días después de la siembra.

#### **4.1.3. Diámetro de tallo (cm) 60 días hasta los 140 días.**

En la tabla 15 se encuentra el análisis de varianza para diámetro de tallo, donde se puede observar que existen diferencias significativas en las etapas en que se analizó el cultivo de papa. Como se puede observar a los 60 días en la frecuencia de aplicación se obtiene un valor de  $p=0,0411$  a los 120 días en la interacción dosis\*frecuencia  $p=0,0120$  y a los 140 días la frecuencia de aplicación presenta un  $p<0,01$  y en la interacción dosis\* frecuencia  $p=0,0467$ . Por otra parte, el coeficiente de variación a los 60 dds fue de 31,67% y a los 140 dds de 22.17% lo que nos indica que los datos tendieron a la uniformidad a medida que el tiempo transcurría.

**Tabla 15:***Análisis de varianza para la variabilidad del diámetro del tallo (cm) 60 días hasta los 140 días.*

		60dds	80dds	100dds	120dds	140dds
F.V.	Gl	<b>p valor</b>	<b>p valor</b>	<b>p valor</b>	<b>p valor</b>	<b>p valor</b>
<b>Bloques (R)</b>	3	0,6325	0,2882	0,4369	0,5577	0,3204
<b>Frecuencia de aplicación</b>	1	0,0411	0,0634	0,4742	0,2495	0,0396
<b>Error A</b>						
<b>(Frecuencia*Bloques)</b>	3	0,0294	0,0098	0,0609	0,0179	0,1221
<b>Dosis</b>	3	0,1695	0,2874	0,1261	0,0797	0,1620
<b>Interacción</b>						
<b>(Dosis*Frecuencia)</b>	3	0,7327	0,7036	0,5992	0,0120	0,0467
<b>Error B</b>	178					
<b>Total</b>	191					
<b>Media (cm)</b>		0,29	0,29	0,66	0,26	0,27
<b>C.V %</b>		31,67	31,11	58,38	23,08	22,17

**Nota:** FV-Fuente de variación; Gl -Grados de libertad; p-valor –Grado de significancia; ms- no significativo; C.V.- Coeficiente de Variación.

Los resultados de la prueba de Tukey se muestran en la tabla 16, en esta se puede identificar que el mayor diámetro del tallo se presentó en diferentes tratamientos considerando el tiempo de análisis. Sin embargo, se puede apreciar que a los 60 y 80 días el mejor tratamiento fue el preventivo T4 (químico) con valores de 1,31cm ; a los 100 días fue el tratamiento T3 (45ml/10L de agua) con una media de 1,64cm y por último a los 120 y 140 días fue el tratamiento T2 (40ml/10L de agua).

**Tabla 16:***Prueba de Tukey en diámetro del tallo (cm) 60 días hasta los 140 días.*

Tra	60dds	80dds	100dds	120dds	140dds
	Medias				
<b>T1</b>	1,18 AB	1,18 AB	1,25A	1,32 AB	1,45 ABC
<b>T2</b>	1,19 AB	1,19 AB	1,35A	1,51A	1,66A
<b>T3</b>	1,14 AB	1,14ABC	1,69A	1,44A	1,55 AB
<b>T4</b>	1,31A	1,31A	1,20A	1,30 AB	1,49 ABC
<b>T5</b>	0,82 C	0,86 C	1,22A	1,25 AB	1,28 BC
<b>T6</b>	0,95 BC	0,95 BC	1,10A	1,13 B	1,22 C
<b>T7</b>	0,90 BC	0,94 BC	1,37A	1,41A	1,45 ABC
<b>T8</b>	0,98 BC	0,98 BC	1,24A	1,27 AB	1,31 BC

**Nota:** tra- tratamientos; dds- días después de la siembra.

Los resultados referentes a las características de la planta como el número de tallos, altura de planta y diámetro, presentan diferencias estadísticas significativas en distintos estados del vegetal.

Se debe resaltar que T7 (60ml/10L de agua), alcanzó el mayor número promedio de tallos por planta de 5,46, resultados que concuerdan con los datos encontrados en la investigación realizada por Quiranza (2018). En la investigación se evaluó una dosis de caldo (75ml/10L de agua), dando como resultado un número de tallos promedio de 4,8 afirmando que su uso en el cultivo permite a la planta alcanzar el mayor número de tallos, esto debido a que sus compuestos favorecen la división celular, además, el componente de calcio modula la acción de hormonas para el equilibrio celular lo que influye de forma positiva para el brote de los tallos pues se encarga de mantener unidas las paredes celulares.

Con respecto a la variable altura de planta, el tratamiento preventivo T3 (45ml/10L) obtuvo una altura promedio de 114,08cm, datos similares se obtuvieron en la investigación de Guerrero (2010) donde se aplicó tres tratamientos a base de cal alcanzando una altura de planta promedio de 107,28 cm por lo que dicho autor manifiesta que la aplicación de cal como medida preventiva influye de forma directa en el crecimiento de las plantas, además, mejora el suelo al reducir la toxicidad e incrementa el pH estimulando la actividad microbiana y aumentando la disponibilidad de nutrientes en el suelo.

Referente a los resultados encontrados para la variable de diámetro del tallo, el tratamiento preventivo T2 (40ml/10L de agua) permitió obtener un resultado representativo de 1,66 cm. Para contrastar los resultados se considera la investigación desarrollada por Masapanta (2020), donde la aplicación de caldo sulfocálcico dio como resultado un tallo resistente, porque los componentes de cal y azufre contrarrestan las deficiencias nutricionales del suelo, con ello estimulan el crecimiento de la planta al contribuir en la respiración celular. Por otra parte, la investigación de Cusanguá (2021), menciona que el caldo sulfocálcico en dosis adecuadas contribuye en el grosor del tallo alcanzando un promedio de 1,65 cm porque permite a la planta tener una nutrición balanceada que interviene de directamente en la formación de paredes celulares para obtener tallos con mayor engrose.

## 4.2. Presencia de *Phytophthora infestans* en el cultivo de papa

### 4.2.1. Incidencia

**Tabla 17:**

*Análisis de varianza incidencia (%) en (*Phytophthora infestans*) desde los 80 hasta los 120 días.*

Incidencia		80dds	100dds	120dds
F.V.	Gl	p valor	p valor	p valor
<b>Bloques</b> ®	3	0,2546	0,8944	0,3244
<b>Frecuencia de aplicación</b>	1	0,0002	0,0001	0,0002
<b>Error A</b> (Frecuencia*Bloques)	3	0,9268	0,9601	0,7744
<b>Dosis</b>	3	0,1735	0,0114	0,0003
<b>Interacción</b> (Dosis*Frecuencia)	3	0,3026	0,5042	0,0866
<b>Error B</b>	18			
<b>Total</b>	31			
<b>Media (#)</b>		22,64	26,07	21,71
<b>C.V %</b>		29,07	26,01	17,63

**Nota:** FV-Fuente de variación; Gl -Grados de libertad; p-valor –Grado de significancia; ms- no significativo; C.V.- Coeficiente de Variación.; dds-Días

Para determinar la incidencia de *Phytophthora infestans*, la tabla 17 presenta el análisis de varianza en el tejido aéreo considerando desde los 80 hasta a los 120 días, donde existen diferencias estadísticas entre los tratamientos ( $p < 0,05$ ). Como se puede visualizar a los 80, 100 y 120 días en la frecuencia de aplicación con  $p=0,0002$ ;  $0,0001$  y  $0,0002$  también se observó en la dosis a los 100 y 120 días con datos de  $p=0,0114$  y  $0,0003$ .

Por otra parte, el coeficiente de variación de la incidencia es de 29,07 % sin embargo mientras avanzaba la investigación fue disminuyendo a 17,63% indicando que se obtuvo una uniformidad en la toma de datos.

En la tabla 18, se encuentran los resultados obtenidos la prueba de Tukey para la incidencia a los 80, 100 y 120 días, con esta información se puede afirmar que el tratamiento químico T4 presentó resultados favorables de los tratamientos preventivos; no obstante, los tratamientos T2 (40ml/10L de agua) con una media de 17,50cm y T1 (30ml/10L de agua) con una media de 22,50 son aquellos cuyos resultados no distan demasiado del tratamiento químico. Por otra parte, los que tuvieron mayor incidencia fueron los tratamientos curativos; a los 80 dds fueron los tratamientos T7 (60ml/10L de agua) con una media de 53,34; T6 (55ml/10L de agua) con

una media de 51,67 y T8 (químico) con una media de 45,00, a los 100 días los que tuvieron mayor incidencia fueron los tratamientos T7 (60ml/10L de agua) con una media de 70,84; T6 (55ml/10L de agua) con una media de 69,17 y T5 (45ml/10L de agua) con una media de 58,33 y por último los que tuvieron mayor incidencia en los 120 días fueron los tratamientos T6 (55ml/10L de agua) con una media de 87,50 y T7 (60ml/10L de agua) con una media de 84,17.

**Tabla 18:**

*Prueba de Tukey para incidencia (%) en (Phytophthora infestans) desde los 80 hasta los 120 días.*

Tra	80dds	100dds	120dds
	Medias		
T1	20,00 BC	22,50 BC	29,17D
T2	17,50 BC	20,83 BC	27,50D
T3	21,67 BC	30,00 BC	35,00 CD
T4	10,83 C	14,17 C	18,34D
T5	38,34 AB	58,33A	72,50 AB
T6	51,67A	69,17A	87,50A
T7	53,34A	70,84A	84,17A
T8	45,00A	46,67 AB	54,17 BC

Nota: tra- tratamientos; dds- días después de la siembra.

#### 4.2.2. Severidad

**Tabla 19:**

*Análisis de varianza para la escala de severidad en Phytophthora infestans 80 días a 120 días*

Severidad		80dds	100dds	120dds
F.V.	Gl	<b>p valor</b>	<b>p valor</b>	<b>p valor</b>
<b>Bloques (R)</b>	3	0,0656	0,0286	0,1786
<b>Frecuencia de aplicación</b>	1	0,0058	0,2522	0,2152
<b>Error A</b>				
<b>(Frecuencia*Bloques)</b>	3	0,8706	0,8499	0,9487
<b>Dosis</b>	3	0,2056	0,1226	0,0993
<b>Interacción</b>				
<b>(Dosis*Frecuencia)</b>	3	0,8152	0,9656	0,8931
<b>Error B</b>	18			
<b>Total</b>	31			
<b>Media (r)</b>		2,48	2,34	2,38
<b>C.V %</b>		42,29	45,73	42,14

Nota: FV-Fuente de variación; Gl -Grados de libertad; p-valor –Grado de significancia; ms- no significativo; C.V.- Coeficiente de Variación.

Para la variable Severidad de *Phytophthora infestans* (tabla 19), el análisis de varianza indica que no presenta diferencias estadísticas significativas a excepción de la frecuencia de aplicación a los 80 días cuyo valor es inferior al nivel de significancia por lo que existe una diferencia estadística. En cuanto al coeficiente de variación de la severidad este fue de 42,29 % a los 80dds, mismo que se presenta mayor a los 100 días posteriores alcanzando 45,73%, y finalmente a los 120 días el coeficiente de variación de la severidad fue de 42,14%.

En la tabla 20 se puede apreciar que la mayor severidad de la *Phytophthora infestans* en el cultivo a los 80, 100 y 120 días se presenta en el tratamiento preventivo T3 (45 ml/ 10L de agua) con una media de 3,00 y el tratamiento curativo T7 (60 ml/ 10L de agua) con una media de 3,25. Con respecto a los tratamientos con resultados favorables para los 80 y 100 días son los tratamientos T4 (químico) con una medida de 1,75 y T2 (40 ml/ 10L de agua) con una media 1,50 para los 120 días el mejor resultado fue el tratamiento T8 (químico) con una media 1,75 cabe recalcar que los tratamientos anteriores difieren considerablemente con este último.

**Tabla 20:**

*Prueba de Tukey para la escala de severidad en Phytophthora infestans 80 días a 120 días*

Tra	80dds	100dds	120dds
	Medias		
T1	1,75AB	2,00A	2,00A
T2	1,50B	1,50A	2,00A
T3	2,25AB	2,75A	3,00A
T4	1,25 B	1,75A	2,00A
T5	3,00 AB	2,00A	2,50A
T6	2,50 AB	2,00A	2,25A
T7	4,00A	3,00A	3,25A
T8	2,75AB	2,00A	1,75A

**Nota:** tra- tratamientos; dds- días después de la siembra.

Como se pudo apreciar con anterioridad la incidencia de *Phytophthora infestans* fue menor para el tratamiento testigo T4 (químico) para los 80, 100 y 120 días con datos de 10,83; 14,17 y 18,34 respectivamente. Los resultados obtenidos concuerdan con Cisne y Laguna (2011), quienes explican que *Phytophthora infestans* es una enfermedad común en los cultivos de papa y se presenta con mayor incidencia al emplear técnicas de producción orgánica. Donde el tratamiento testigo y los tratamientos de caldo sulfocálcico T2 (40ml/10L de agua) presentan resultados favorables con respecto a la severidad del patógeno, con valores de 17,50; 20,83 y 27,50 para los 60, 90 y 120 días. Aunque el caldo sulfocálcico es una excelente alternativa para



solucionar los problemas fitosanitarios en los cultivos de papa no alcanzan los resultados esperados como lo refleja la investigación de Plata (2014) donde se aplicó 1L de caldo/19L de agua, con una incidencia que no supera el 10%.

En esta investigación el uso de químicos obtuvo mejores resultados a los 90 días y T2 (40ml/10L de agua) a los 120 días. Moreno y Matallama (2014), manifiestan que este tipo de caldo se convierte en una herramienta preventiva para disminuir la incidencia de este patógeno. Además, Orozco y Gutiérrez (2017), mencionan que el uso de caldo sulfocálcico es recomendable para atacar esta enfermedad debido a que el calcio y azufre aportan nutrientes a las paredes celulares, sobre todo el azufre que evita la infestación del patógeno al tejido, la muerte de plántulas en una edad temprana y disminuye el riesgo de lesiones cuando la planta ha crecido.

Referente a la severidad de la *Phytophthora infestans*, el tratamiento preventivo de caldo sulfocálcico el T2 (40ml/10L de agua) permitió obtener la menor severidad junto con el tratamiento químico para los 80 días, T2 (40ml/10L de agua) para los 100 días y T8 (químico) para los 120 días. Los resultados evidencian la eficiencia del caldo sulfocálcico para disminuir la severidad de esta enfermedad, y se comparan con la investigación de Wendimu (2017), quien manifiesta que la aplicación de caldo sulfocálcico aplicado a 5ml/litro de agua disminuye en gran medida la severidad de la *Phytophthora infestans* reduciéndola a un 25%, porque aporta múltiples nutrientes que posibilitan la firmeza de la pared celular aumentando la capacidad de defensa y resistencia de la planta, además, con esto se puede evitar que los microorganismos dañen el cultivo.

Así mismo, es importante mencionar el caldo sulfocálcico también presenta efectos favorables sobre el control de otras enfermedades, así como lo revela el estudio de López (2020), quien manifiesta que emplear caldo sulfocálcico es una alternativa para manejar la severidad de *Rhizoctonia solani* como un método eco amigable. Tanto el calcio como el azufre se consolidan como un potente mineral que fortalece las paredes celulares de la planta y la hace más resistente, además, actúa como insecticida que impide a la enfermedad presentarse en el tubérculo y la planta.

### 4.3. Producción del cultivo de papa

#### 4.3.1. Números de tubérculos por planta.

Se realizó el ANOVA para la variable número de tubérculos por planta en la cosecha el cual se presenta en la tabla 21 donde se puede apreciar que no existe una diferencia significativa ( $p > 0,05$ ) en la dosis de aplicación de  $p = 0,3332$ ; lo contrario ocurre en lo que respecta a frecuencia con un valor de  $p = 0,0006$  y la interacción con  $p = 0,0448$  donde los valores son inferiores al nivel de significancia lo que indica que existe una diferencia estadística.

**Tabla 21:**

Análisis de varianza de los números de tubérculos por planta.

F.V.	GI	SC	CM	F	P
<b>Bloques (R)</b>	3	315,94	105,31	3,16	0,0259
<b>Frecuencia de aplicación</b>	1	408,33	408,33	12,27	0,0006
<b>Error A</b>					
<b>(Frecuencia*Bloques)</b>	3	386,54	128,85	3,87	0,0103
<b>Dosis</b>	3	114,10	38,03	1,14	0,3332
<b>Interacción</b>					
<b>(Dosis*Frecuencia)</b>	3	273,62	91,21	2,74	0,0448
<b>Error B</b>	178	5923,94	33,28		
<b>Total</b>	191	7422,48			
<b>Media (#)</b>	5,05				
<b>C.V %</b>	39,25				

**Nota:** FV-Fuente de variación; GI -Grados de libertad; p-valor –Grado de significancia; ms- no significativo; C.V.- Coeficiente de Variación.

**Tabla 22:**

Prueba de Tukey de números de tubérculos por planta.

Tratamientos	# TUBÉRCULOS
	Media
<b>T1</b>	15,71 AB
<b>T2</b>	15,54 AB
<b>T3</b>	17,96A
<b>T4</b>	15,42 AB
<b>T5</b>	14,21 AB
<b>T6</b>	11,29 B
<b>T7</b>	11,92 AB
<b>T8</b>	15,54 AB

**Nota:** tra- tratamientos.

La prueba de Tukey al 5% para el número de tubérculos por planta se puede apreciar en la tabla 22 donde el mayor número de tubérculos se presentó en el tratamiento preventivo T3 (45ml/10L de agua) alcanzando un promedio de 17,96 tubérculos por planta. Por otra parte, se puede mencionar que el tratamiento curativo T6 (60 ml/10L de agua) alcanzando 11,29 tubérculos por planta fue el que menor producción generó.

#### 4.3.2. Rendimiento de la parcela en categorías (kg), (Primera, segunda, tercera).

**Tabla 23:**

Análisis de varianza del rendimiento de la parcela en categorías (Primera, segunda, tercera).

		C1	C2	C3
F.V.	Gl	<b>p valor</b>	<b>p valor</b>	<b>p valor</b>
<b>Bloques (R)</b>	3	0,3250	0,7819	0,2773
<b>Frecuencia de aplicación</b>	1	0,0091	0,0350	0,0109
<b>Error A (Frecuencia*Bloques)</b>	3	0,5532	0,9771	0,6655
<b>Dosis</b>	3	0,2667	0,1948	0,7974
<b>Interacción (Dosis*Frecuencia)</b>	3	0,5937	0,9504	0,7813
<b>Error B</b>	18			
<b>Total</b>	191			
<b>Media (kg)</b>		2618,00	2268,27	770,15
<b>C.V %</b>		16,00	36,03	52,56

**Nota:** FV-Fuente de variación; Gl -Grados de libertad; p-valor –Grado de significancia; ms- no significativo; C.V.- Coeficiente de Variación.

Se realizó el ANOVA, en la variable peso de parcela en categorías (Primera, segunda y tercera) el cual se presenta en la tabla 23 donde se puede apreciar que hay diferencia significativa en la frecuencia de aplicación con datos de  $p=0,0091$ ;  $0,0350$  y  $0,0109$  para primera, segunda y tercera respectivamente, por lo contrario, no hay diferencia significativa en lo que respecta a la dosis con valores de  $p=0,2667$ ;  $0,1948$  y  $0,7974$  y en la interacción de  $p=0,5937$ ;  $0,9504$  y  $0,7913$ .

**Tabla 24:***Prueba de Tukey peso de la parcela en categorías en kg (Primera, segunda, tercera).*

	<b>C 1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>
<b>Tra</b>	<b>Media (Kg/ha)</b>	<b>Media (Kg/ha)</b>	<b>Media (Kg/ha)</b>
<b>T1</b>	7425,00 AB	2220,83A	851,25A
<b>T2</b>	7885,00A	2979,17A	903,75A
<b>T3</b>	7850,00A	3190,00A	927,09A
<b>T4</b>	7900,00A	2676,67A	682,50A
<b>T5</b>	7425,00B	1860,00A	381,25A
<b>T6</b>	5765,83 AB	2983,00A	273,33A
<b>T7</b>	5479,58 AB	2304,17A	455,83A
<b>T8</b>	6849,17 AB	2304,17A	384,59A

**Nota:** tra- tratamientos; C1- categorial1; C2 - categoría 2; C3-Categoría 3.

En la tabla 24 se observa que el tratamiento con mayor peso para la primera categoría es el tratamiento preventivo T4(químico) con una media de 7900,00 kg/h inmediatamente le sigue el tratamiento T2 (40 ml/ 10L de agua) con una media de 7885,00 kg/h y T3(45ml/10L de agua) con una media de 7850,00 kg/h. En cuanto al tratamiento que mayor peso alcanzó tanto para la segunda y tercera categoría fue el tratamiento T2 (40 ml/ 10L de agua) una medias de 2979,17 y 903,75kg/h. Por otro lado el menor peso se registró en el tratamiento curativo T7 (60ml/10L de agua) con una media de 5479,58 kg/h para la primera categoría, T5 (45ml/10L de agua) con una media de 7425,83 kg/h para la segunda y T6 (55ml/10L de agua) con media de 273,33 kg/h para la tercera categoría.

Para la variable número de tubérculos, el tratamiento que obtuvo mejores resultados corresponde al tratamiento T3 (45ml/10L de agua) alcanzando un promedio de 17,96 tubérculos. Resultados similares fueron evidenciados en la investigación de Masapanta (2020), donde el mayor número de tubérculos correspondió a las plantas que recibieron los componentes nutricionales contenidos en el caldo sulfocálcico donde se aplicó 30ml/10 L de agua con un promedio de 18,34 tubérculos. Así mismo sucede con la investigación realizada por Asqui (2018), quien indica que un mayor número de tubérculos se obtiene con los tratamientos preventivos, ya que aporta nutrientes necesarios para el suelo, además, influye en el control de enfermedades que afectan el desarrollo normal del tubérculo.

Al analizar el peso por parcela el tratamiento con mejores resultados para la primera categoría se obtuvo con el uso de químicos, resultados que se contraponen con lo expuesto por Asqui (2018) quien manifiesta que la mayor concentración de caldo permite un mayor rendimiento en

peso, lo cual no se demuestra en esta investigación. Sin embargo, se debe puntualizar que el tratamiento preventivo de caldo sulfocálcico T3 (45ml/10L de agua) permitió alcanzar un peso de 3190,00 (Kg/ha) para la segunda categoría y 927,09 (Kg/ha) para la tercera categoría. Resultados que se asemejan a los de Masapanta (2020), donde evaluó una dosis de caldo al que se aplicó 30ml / 10 L de agua en el cultivo del cual se obtuvo un peso de 3910 (Kg/ha) para la segunda categoría y 910 (Kg/ha) para la tercera.

#### 4.4. Análisis económico

Para realizar el análisis de la relación costo beneficio se toma en cuenta los costos que varían en cada tratamiento, el precio de venta y el rendimiento en la producción, se debe señalar que el precio de venta por 45.36 kilogramos fue de \$20.

Los resultados de esta variable se presentan en la tabla 25, en la cual se puede apreciar que el mayor costo beneficio es de \$2,15 por cada dólar invertido y se encuentra en el tratamiento preventivo T2 (40ml/10L de agua), seguido se encuentra el tratamiento T3 (45ml/10L de agua) con un costo beneficio de \$2,09 por cada dólar invertido. Por otra parte, el menor costo beneficio fue el tratamiento curativo T5 (45 ml/10L de agua) con un costo beneficio de 1,23 por cada dólar invertido.

**Tabla 25:**

*Relación costo-beneficio del cultivo de papa*

<b>Tratamie ntos</b>	<b>Costo marginal</b>	<b>Costo *tra/ha-1</b>	<b>Costo total ha-1</b>	<b>Producción qq /ha-1</b>	<b>Venta (\$)</b>	<b>Utilidad neta (\$)</b>	<b>Beneficio directo (\$)</b>
<b>T1</b>	5155,61	1089,00	6244,61	933,07	18661	12416,87	1,99
<b>T2</b>	5480,57	1169,00	6649,57	1046,04	20921	14271,17	2,15
<b>T3</b>	5489,57	1397,00	6886,57	1063,74	21275	14388,24	2,09
<b>T4</b>	5515,07	1190,05	6705,12	1000,81	20016	13311,18	1,99
<b>T5</b>	5212,57	645,00	5857,57	653,37	13067	7209,84	1,23
<b>T6</b>	5236,57	742,50	5979,07	802,00	16040	10060,93	1,68
<b>T7</b>	5268,07	788,00	6056,07	764,33	15287	9230,60	1,52
<b>T8</b>	5309,57	1139,25	6448,82	847,81	16956	10507,48	1,63

Con la información presentada se puede mencionar que la aplicación del caldo sulfocálcico como medida preventiva T2 (40ml/10L de agua) permite obtener el mejor resultado de USD

2,15 con respecto al beneficio por inversión. Los resultados concuerdan con lo expuesto en la investigación de Rodríguez y Osejo (2014), quienes manifiestan que la aplicación del caldo sulfocálcico es la más rentable y trae resultados económicos positivos, pudiendo alcanzar una tasa de retorno de 18% aproximadamente, en tal investigación se utilizó cuatro tratamientos donde la aplicación de (25 ml/ 10 L de agua) permitió alcanzar un beneficio de USD 2,25.

Como se pudo apreciar los tratamientos donde se empleó caldo sulfocálcico éstos presentan resultados de costo beneficio menor al obtenido en el tratamiento testigo, motivo por el cual no concuerdan con Cusanguá (2021), quien manifiesta que el beneficio debe ser mayor pues los componentes del caldo son menores en relación a los químicos, además, los beneficios para la planta permiten obtener un mayor rendimiento del tubérculo lo que se traduce en ganancias.

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. CONCLUSIONES

- Los tratamientos aplicados las dosis de caldo sulfocálcico presentaron mejores resultados con respecto a las características de la planta, siendo T7 (60ml/10L de agua) el mejor para el número de tallos con 5,46 por planta, T3 (45ml/10L de agua) para la altura con 114,08cm por planta y T2 (40ml/10L de agua) para el diámetro de tallo con 1,66 cm por planta.
- La incidencia de *Phytophthora infestans* utilizando caldo sulfocálcico de manera preventiva no mostró valores superiores que, al tratamiento preventivo con el producto químico, donde el tratamiento preventivo T4 (químico) que mostró una menor incidencia durante las valoraciones, alcanzando 10,83%; 14,17% y 18,34%; a los 80, 100 y 120 dds respectivamente.
- Con respecto a la severidad de *Phytophthora infestans* el caldo sulfocálcico no presentó resultados favorables en comparación con los que se obtuvieron de la aplicación del tratamiento preventivo T4 (químico) que mostró una menor severidad durante las tres valoraciones, alcanzando 1,25; 1,75 y 2,00; a los 80, 100 y 120 dds respectivamente.
- El mayor número de tubérculos por planta se registró con la aplicación de tratamiento preventivo T3 (45ml/10L de agua) en el que el mejor resultado fue de 17,96 unidades

por planta, seguido de los demás tratamientos y dejando como último al tratamiento curativo T6 (55ml/10L de agua) con 11,29 tubérculos por planta.

- En la variable rendimiento de la parcela en categorías, los tratamientos T4 (químico), T3 (45ml/10L de agua) y T2 (40ml/10L de agua) alcanzaron los valores superiores con 7900,00 Kg/ha, 7850,00 Kg/ha, 7885,00 Kg/ha respectivamente para la primera categoría, mientras que para las categorías segunda y tercera no existió diferencias entre los tratamientos.
- El mayor costo beneficio se encuentra en la aplicación de T2 (40ml/10L de agua) que alcanzó un valor de USD 2,15 por cada dólar de inversión realizada, seguido por los tratamientos T1 (30ml/10L de agua) y T4 (químico), que generaron un beneficio de UDS 1,99.

## 5.2. RECOMENDACIONES

- Es primordial realizar este tipo de investigaciones para proponer alternativas de manejo en los cultivos, como la aplicación de caldo sulfocálcico, para identificar otras propiedades que permitan mejorar el desarrollo agronómico del cultivo por las cualidades de sus componentes.
- También es importante socializar los resultados obtenidos con los agricultores de la zona para que conozcan los beneficios que trae consigo la aplicación de esta alternativa de control, tanto preventivo como curativo de enfermedades en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum L.*).
- Además, es necesario emplear el caldo sulfocálcico, sobre todo como medida preventiva en una dosis alta (45ml/10L de agua) para que el cultivo de papa (*Solanum tuberosum L.*), alcance resultados favorables en las características de la planta, en la prevención y tratamiento de enfermedades, así como también para alcanzar mayores rendimientos en número y peso de tubérculos obteniendo así una relación costo-beneficio positiva para el agricultor.

#### IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aldás, M. (2012). *Uso de insecticidas en el cultivo de papa (Solanum tuberosum), por los socios de la corporación de asociaciones agropecuarias del cantón Quero "COAGRO-Q"*. Ambato: Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3939/1/Tesis-35agr.pdf>
- Basantes, F., Aragón, J., Albuja, L., & Vásquez, L. (2020). Diagnóstico de la situación actual de la producción y comercialización de la papa (*Solanum tuberosum* L.) en la Zona 1 del Ecuador. *Agronegocios*, 6(2), 103-120. Obtenido de <https://revistas.tec.ac.cr/index.php/eagronegocios/article/view/5103>
- Benítez, J. (2003). Alternativas de comercialización de papa y cebolla colorada. (pág. 77). Quito, Ecuador: Print & Promo.
- Castillo, C. (2015). *Evaluación de tres fuentes de materia orgánica (champiñonaza, bovinaza, y lombrihumus) en la habilitación de cangahua tipo c*. Quito: Universidad Central del Ecuador. Obtenido de [http://www.dspace.uce.edu.ec:8080/bitstream/25000/6536/1/T-UC-0004-14-C352M%20%20%20%20\(2015\).pdf](http://www.dspace.uce.edu.ec:8080/bitstream/25000/6536/1/T-UC-0004-14-C352M%20%20%20%20(2015).pdf)
- CCB. (2015). *Manual papa*. Bogotá: Cámara de Comercio de Bogotá.
- Chehab, C. (2015). *El Cultivo De Papa En Ecuador y Planes De Mejora*. Ibarra: VI Congreso Ecuatoriano de la Papa. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Carlos-Bolanos-Carriel-2/publication/281964818\\_La\\_Punta\\_Morada\\_de\\_la\\_Papa\\_en\\_la\\_Sierra\\_Norte\\_del\\_Ecuador/links/55ffaf1e08aeafc8ac8b9faf/La-Punta-Morada-de-la-Papa-en-la-Sierra-Norte-del-Ecuador.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Carlos-Bolanos-Carriel-2/publication/281964818_La_Punta_Morada_de_la_Papa_en_la_Sierra_Norte_del_Ecuador/links/55ffaf1e08aeafc8ac8b9faf/La-Punta-Morada-de-la-Papa-en-la-Sierra-Norte-del-Ecuador.pdf)
- Chiluisa, S. (29 de 04 de 2014). "*Aplicación de diferentes dosis de biol enriquecido con roca fosfórica en el cultivo de brócoli (brassica oleracea l. var. itálica híbrido legacy) utilizando como coadyuvante gel de sábila (Aloe vera)*". Ambato: Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/7694/1/tesis-029%20Maestr%C3%ADa%20en%20Agroecolog%C3%ADa%20y%20Ambiente%20-%20CD%20260.pdf>
- Cisne, J., & Laguna, R. (2011). Estudio Comparativo de la Producción Orgánica y Tradicional de Papa (*Solanum tuberosum* L.) en Miraflor, Esteli. *Revista La Calera Agronomía*, 5-9. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/267024954.pdf>



- Cotrina, G., Huanhuayo, M., Palomino, M., & Melgar, L. (2021). Uso de Plaguicidas Químicos en el cultivo de Papa (*Solanum tuberosum* L), su relación con Medio Ambiente y la Salud. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(2), 482-503. Obtenido de <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/366/454>
- Cuesta, X., Rivadeneira, J., Pumisacho, M., Montesdeoca, F., Velasquez, J., Reinoso, I., & Monteros, C. (2014). *Manual de cultivo de papa para pequeños productores*. Quito: INIAP. Obtenido de <https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/3033>
- Delgado, O. (2012). *Elaboración de un manual con prácticas agroecológicas enfocándose en la producción de alimentos sanos*. Cuenca: Universidad de Cuenca. Obtenido de <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3249/1/TESIS.pdf>
- Enríquez, G., & Zandstra, H. (2002). *El cultivo de la papa en Ecuador*. Quito: INIAP-CIP. Obtenido de <https://cipotato.org/wp-content/uploads/Documentacion%20PDF/Pumisacho%20y%20Sherwood%20Cultivo%20de%20Papa%20en%20Ecuador.pdf>
- FAO. (sf).
- Félix, J., & Sañudo, R. (2008). Importancia de los abonos orgánicos. *Revista de Sociedad, Cultura y Desarrollo Sustentable*, 4(1), 57-67. Obtenido de [http://www.uaim.edu.mx/webraximhai/Ej-10articulosPDF/Art\[1\]%204%20Abonos.pdf](http://www.uaim.edu.mx/webraximhai/Ej-10articulosPDF/Art[1]%204%20Abonos.pdf)
- Flores, S. (2019). *Alternativas de fertilización para el cultivo de papa (Solanum tuberosum L.) con el empleo de biol de producción local, microorganismos solubilizadores de fósforo y extracto de algas en la Comunidad de Canchaguano, Montúfar, Carchi*. Tulcán: Universidad Politécnica Estatal del Carchi. Obtenido de <http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/762/1/346%20Alternativas%20de%20fertilizaci%c3%b3n%20para%20el%20cultivo%20de%20papa%20-%20Canchaguano.pdf>
- Gertrudis, S. V. (2019). *“Memoria de experiencia laboral en un programa de apoyo a la mujer en áreas rurales”*. Obtenido de <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/99334/Tesis%20%20Versi%C3%B3n%20Final.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gramaglia, C. (2019). *Manejo agroecológico de un cultivo de papa en Traslasierra. Resultados productivos y económicos de una fertilización orgánica*. Argentina: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Obtenido de [https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta\\_papa\\_agroecologica\\_en\\_traslasierra.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_papa_agroecologica_en_traslasierra.pdf)

- Guato, S. E. (2016). *Influencia de tres abonos orgánicos tipo biol en la población de pulguilla en papa (Solanum tuberosum) variedad puca shungo*. Obtenido de [repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/25100/1/Tesis-154%20%20Ingeniería%20Agronómica%20-CD%20471.pdf](http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/25100/1/Tesis-154%20%20Ingeniería%20Agronómica%20-CD%20471.pdf)
- Guerrero, D. (2017). *Efecto de microorganismos del suelo (Bacterias termofilas) en la producción del cultivo de papa (Solanum tuberosum L.) Centro Experimental San Francisco, Cantón Huaca, Provincia del Carchi*. Tulcán: Universidad Politécnica Estatal del Carchi. Obtenido de <http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/572/1/325%20efecto%20de%20microorganismos%20del%20suelo%20en%20la%20produccion%20del%20cultivo%20de%20papa.pdf>
- INEC. (2015). *Estadísticas Agropecuarias*. .
- Maigua, L. (2020). *Comportamiento de la papa (Solanum tuberosum L) variedad chaucha roja a la aplicación de tres tipos de abonos orgánicos en el barrio Saragocin-parroquia Juan Montalvo-cantón Latacunga*. Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6635/1/PC-000829.pdf>
- Maigua, L. A. (Febrero de 2020). “*Comportamiento de la papa (Solanum tuberosum l) variedad chaucha roja a la aplicación de tres tipos de abonos orgánicos en el Barrio Saragocin – Parroquia Juan Montalvo - Cantón Latacunga*”. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6635/1/PC-000829.pdf>
- Masapanta, J. (2020). *Monitoreo de Bactericera cockerelli en dos variedades de papa bajo manejo fitosanitario no químico en el cantón Pedro Moncayo*. Quito: Universidad Central del Ecuador. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/21982/3/T-UCE-0004-CAG-278.pdf>
- Monteros, A. (2016). *Informe de rendimiento de papa en el Ecuador 2016*. Quito: Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. Obtenido de <https://fliphtml5.com/ijia/cmgd/basic>
- Pantoja, J., & Cuasapaz, P. (2017). *Memorias del VII Congreso Ecuatoriano de la papa*. Tulcán: INIAP. Obtenido de [https://nknxms1019hx1xmtstxk3k9sko-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/2017/09/Libro\\_Memorias\\_VII\\_Congreso\\_Ecuatoriano\\_Papa\\_2017\\_1.pdf](https://nknxms1019hx1xmtstxk3k9sko-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/2017/09/Libro_Memorias_VII_Congreso_Ecuatoriano_Papa_2017_1.pdf)

- Peña, M. J., Castro, J. C., & Soto, A. (2013). *Evaluación de insecticidas no convencionales para el control de aphis gossypii glover (hemiptera: aphididae) en frijol*. Obtenido de <https://revistas.udca.edu.co/index.php/ruadc/article/download/867/1012?inline=1>
- Pumisacho, M., & Sherwood, S. (2002). *El cultivo de papa en Ecuador*. INIAP-CIP. Obtenido de <https://cipotato.org/wp-content/uploads/Documentacion%20PDF/Pumisacho%20y%20Sherwood%20Cultivo%20de%20Papa%20en%20Ecuador.pdf>
- Racines, M., Cuesta, X., & Castillo, C. (2021). *Manual de cultivo de papa para pequeños productores*. Quito: INIAP. Obtenido de INIAP: <https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/5672>
- Racines, M., Cuesta, X., & Castillo, C. (2021). *Manual del cultivo de papa para pequeños productores*. Quito: INIAP. Obtenido de Iniap: <https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/5672>
- Racines, M., Cuesta, X., & Castillo, C. (2021). *Manual del cultivo de papa para pequeños productores*. Obtenido de Iniap : <file:///C:/Users/Dayana%20Castillo/Downloads/MANUAL%20DE%20PAPA%202020%203era%20edici%C3%B3n.pdf>
- Rodríguez, L. (2009). Teorías sobre la clasificación taxonómica de las papas cultivadas (Solanum L. sect. Petota Dumort.). Una revisión. 27(3), 305-312. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/agc/v27n3/v27n3a03.pdf>
- Sifuentes, E., Ojeda, W., & Mendoza, C. (2013). Nutrición del cultivo de papa (Solanum tuberosum L.) considerando variabilidad climática en el "Valle del Fuerte", Sinaloa, México. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 4(4), 585-597. Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-09342013000400008](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342013000400008)
- Suquilanda, M. (26 de 07 de 2011). *La Producción Orgánica de la Papa*. Obtenido de Tierra Adentro: <http://revistatierraadentro.com/index.php/agricultura/148-la-produccion-organica-de-la-papa>
- Toledo, A., Albuja, L., Recto, J., & Mendoza, D. (2008). *PAPA (Solanum Tuberosum L.)*. Quito - Ecuador: Edifarm.
- Torres, Valverde, & Andrade. (2012). Manejo de fertilizantes. En *Centro Internacional de la papa (CIP)*. Quito- Ecuador: Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). Obtenido de (Centro Internacional )- Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP).

- Triadani, C. (2019). *Caldo Sulfocálcico (Polisulfuro de Calcio)*. AER Río Primero, INTA. Obtenido de <https://repositorio.inta.gob.ar/handle/20.500.12123/6646>
- Ubicación Geográfica*. (s.f.).
- Villacrés, N. (2014). *"El uso de plaguicidas químicos en el cultivo de papa (Solanum tuberosum), su relación con el medio ambiente y salud"*. Ambato: Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/7003/1/tesis-011%20Maestr%20en%20Agroecolog%20y%20Ambiente%20-%20CD%20227.pdf>
- Villazteca, S. (2019). *"Memoria de experiencia laboral en un programa de apoyo a la mujer en áreas rurales"*. México: Universidad Autónoma del Estado de México. Obtenido de <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/99334/Tesis%20%20Versi%20B3n%20Final.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Yaguana, G. (2019). *Contaminación de suelos: el caso de los plaguicidas*. Universidad Técnica del Norte. Obtenido de <https://docplayer.es/197908599-Num-contaminacion-de-suelos-el-caso-de-los-plaguicidas.html>
- Yucailla, M. (Septiembre de 2020). *Evaluación de tres tipos de abonos orgánicos en la producción de la papa (solanum tuberosum) variedad chaucha en el Cantón Ambato Provincia de Tungurahua*. La Maná: Universidad Técnica de Cotopaxi. Obtenido de <http://181.112.224.103/bitstream/27000/6919/1/UTC-PIM-000261.pdf>

## V. ANEXOS

### Anexo 1: Certificado o Acta del Perfil de Investigación



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI**  
FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES  
CARRERA DE AGROPECUARIA



## ACTA

### DE LA SUSTENTACIÓN DE PREDEFENSA DEL DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR:

**NOMBRE** CASTILLO CHITAN DAYANA LISBETH  
**NIVEL/PARALELO:** EGRESADA

**CÉDULA DE IDENTIDAD:** 0401681168  
**PERIODO ACADÉMICO:** 2022 A

**TEMA DEL TIC:** Efecto de la aplicación de un caldo sulfocálcico en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.) en la finca San Francisco de Huaca.

Tribunal designado por la dirección de esta Carrera, conformado por:

**PRESIDENTE:** MSC. PEÑA CHAMORRO JULIO JAIRO  
**DOCENTE TUTOR:** MSC. ORTIZ TIRADO PAÚL SANTIAGO  
**DOCENTE:** MSC. HERRERA RAMIREZ CARLOS DAVID

De acuerdo al artículo 32: Una vez entregados los documentos; y, cumplidos los requisitos para la realización de la pre-defensa el Director/a de Carrera designará el Tribunal, fijando lugar, fecha y hora para la realización de este acto:

**EDIFICIO DE AULAS 4**                      **AULA:**                      2

**FECHA:**                      lunes, 05 de septiembre de 2022

**HORA:**                      17H00-18H00

Obteniendo las siguientes notas:

1) Sustentación de la predefensa:	5,30
2) Trabajo escrito	2,70
<b>Nota final de PRE DEFENSA</b>	<b>8,00</b>

Por lo tanto:                      **APRUEBA CON OBSERVACIONES**                      ; debiendo acatar el siguiente artículo:

Art. 36.- De los estudiantes que aprueban el informe final del TIC con observaciones.- Los estudiantes tendrán el plazo de 10 días para proceder a corregir su informe final del TIC de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros del Tribunal de sustentación de la pre-defensa.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el lunes, 05 de septiembre de 2022

  
MSC. PEÑA CHAMORRO JULIO JAIRO  
**PRESIDENTE**

  
MSC. ORTIZ TIRADO PAÚL SANTIAGO  
**DOCENTE TUTOR**

  
MSC. HERRERA RAMIREZ CARLOS DAVID  
**DOCENTE**

Adj.: Observaciones y recomendaciones

**Anexo 2:** Certificado del abstract por parte de idiomas



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL  
CARCHI FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE  
CENTER**

**Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o Investigación.**

**Autor:** Dayana Lisbeth Castillo Chitán

**Fecha de recepción del abstract:**

13 de septiembre de 2022

**Fecha de entrega del informe:**

13 de septiembre de 2022

El presente informe validará la traducción del idioma español al inglés si alcanza un porcentaje de: 9 – 10 Excelente.

Si la traducción no está dentro de los parámetros de 9 – 10, el autor deberá realizar las observaciones presentadas en el ABSTRACT, para su posterior presentación y aprobación.

**Observaciones:**

Después de realizar la revisión del presente abstract, éste presenta una apropiada traducción sobre el tema planteado en el idioma Inglés. Según los rubrics de evaluación de la traducción en Inglés, ésta alcanza un valor de 9, por lo cual se valida dicho trabajo.

Atentamente



Firmado electrónicamente por:  
EDISON BOANERGES  
PENAFIEL ARCOS

Ing. Edison Peñafiel Arcos MSc  
Coordinador del CIDEN



# LABONORTE

LABORATORIOS NORTE

Juan Hernández y Jaime Roldós (Entrada Mercado Mayorista) Ibarra - Ecuador cel. 0999591050

## REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

### DATOS DE PROPIETARIO

Nombre: DAYANA CASTILLO  
Ciudad: Tulcán  
Teléfono: 0985237011  
Fax:

### DATOS DE LA PROPIEDAD

Provincia: Carchi  
Cantón: Tulcán  
Parroquia: Julio Andrade  
Sitio: Julio Andrade

### DATOS DEL LOTE

Sitio: Julio Andrade  
Superficie:  
Número de Campo: CALDO SULFOCALCICO  
Cultivo Actual:  
A Cultivar:

### DATOS DE LABORATORIO

Nro Reporte.: 10899  
Tipo de Análisis: Completo  
Muestra: CALDO SULFOCALCICO  
Fecha de Ingreso: 2022-05-25  
Fecha de Reporte: 2022-06-02

Nutriente	Valor	Unidad	INTERPRETACION
<b>N</b>	28.95	ppm	
<b>P</b>	2.44	ppm	
<b>S</b>	1147.50	ppm	
<b>K</b>	2.64	meq/100 ml	
<b>Ca</b>	19.38	meq/100 ml	
<b>Mg</b>	3.72	meq/100 ml	
<b>Zn</b>	1.52	ppm	
<b>Cu</b>	0.86	ppm	
<b>Fe</b>	36.25	ppm	
<b>Mn</b>	10.26	ppm	
<b>B</b>	1.45	ppm	
<b>pH</b>	8.04		
<b>Acidez Int. (Al+H)</b>		meq/100 ml	
<b>Al</b>		meq/100 ml	
<b>Na</b>		meq/100 ml	
<b>Ce</b>	2.270	mS/cm	
<b>MO</b>		%	

Ca	Mg	Ca+Mg (meq/100ml)	%	ppm	(%)	Clase Textural		
Mg	K	K	Sum Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla
5.21	1.41	8.75	25.74					

Dr. Quim. Edison M. Miño M.  
Responsable Laboratorio



**Anexo 3:** Preparación del suelo con maquina agrícola.



**Autora:** (Dayana Castillo, 2022)

**Anexo 4:** Delimitación del terreno en parcelas divididas.



**Autora:** (Dayana Castillo, 2022)

**Anexo 5:** Se procede a regar cal para neutralizar el suelo.



**Autora:** (Dayana Castillo, 2022)



**Anexo 6:** Se coloca los tratamientos y el tema al experimento.



**Autora:** (Dayana Castillo, 2022)

**Anexo 7:** Se procede a desinfectar la semilla 30 de agosto.



**Autora:** (Dayana Castillo, 2022)

**Anexo 8:** Se realiza los surcos en las diferentes parcelas el 1 de septiembre.



**Autora:** (Dayana Castillo, 2022)

**Anexo 9:** Se procede a sembrar y al retape.



**Autora:** (Dayana Castillo, 2022)

**Anexo 10:** Se realiza el caldo sulfocálcico.



**Autora:** (Dayana Castillo, 2022)

**Anexo 11:** Se realiza las aplicaciones del caldo sulfocálcico.



**Autora:** (Dayana Castillo, 2022)

**Anexo 12:** Se realizó las distintas medidas con calibrador y cinta métrica.



**Autora:** (Dayana Castillo, 2022)

**Anexo 13:** Se realiza el correspondiente abonado.



**Autora:** (Dayana Castillo, 2022)

**Anexo 14:** Se realizó el deshierbe y el aporque.



**Autora:** (Dayana Castillo, 2022)

**Anexo 15:** Se realizó los distintos monitorios para saber las condiciones en que se encontraba las plantas.



**Autora:** (Dayana Castillo, 2022)

**Anexo 16:** Se contó cuantos tubérculos tubo cada planta neta.



**Autora:** (Dayana Castillo, 2022)

**Anexo 17:** Se realizó la clasificación de diferentes categorías (primera, segunda y tercera) y se pesa.



**Autora:** (Dayana Castillo, 2022)

**Anexo 18:** Se realizó los diferentes pesos de cada parcela en diferentes categorías.



**Autora:** (Dayana Castillo, 2022)

**Anexo 19:** Costos de producción por tratamientos.

<b>COSTO DE TRATAMIENTO 1</b>				
<b>SISTEMA:</b>	SEMITECNIFICADO		<b>COMUNIDAD:</b>	LA CALERA
<b>ÁREA:</b>	10000 m2			
<b>FECHA:</b>	10/2/2022		<b>RESPONSABLE:</b>	DAYANA CASTILLO
<b>CONCEPTO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>TOTALES DOLARES</b>
<b>MANO DE OBRA</b>				
Tractor	1	horas	120,00	120,00
Siembra/fertilización	10	jornal	12,00	120,00
Retape / control de plagas y enfermedades	10	jornal	12,00	120,00
Deshierbas/aporque	10	jornal	12,00	120,00
fumigación	51	jornal	12,00	612,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 1.092,00</b>
<b>INSUMOS AGRÍCOLAS</b>				
Semilla	25	qq	18	450,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 450,00</b>
<b>DESINFECCIÓN DE SEMILLA</b>				
agostremin	300	gr	7	7,00
cuadris	100	gr	24	24,00
nacar	250	lt	6	6,00
íngeo	250	gr	20	20,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 57,00</b>
<b>FERTILIZANTES</b>				
10-30-10	25	qq	34,23	855,75
8-20-20	25	qq	33,01	825,25
sulfato de potacio	42	kg	14,91	626,22
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 2.307,22</b>

<b>CALDO SULFOCÁLCICO</b>				
Azufre	174	fnd	3,5	609,00
Cal	4	qq	3	12,00
Fumigación del caldo	39	Jornal	12	468,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 1089,00</b>
<b>INSECTICIDAS</b>				
metralla	150	gr	10,75	182,75
finidor	200	cc	12,70	50,80
tieso	100	gr	2,50	32,50
hortisec	200	gr	3,00	60,00
fiprogent	250	cc	13,00	39,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 365,05</b>
<b>FERTILIZANTES FOLIARES</b>				
mineral gold 10-52-10		kg	4,30	30,10
tel-aviv K	1	kg	10,00	130,00
boroned	1	lt	6,30	56,70
foscron k	500	cc	7,50	67,50
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 284,30</b>
<b>COSTOS DE COSECHA</b>				
<b>MATERIALES</b>				
Talegas	934	unidad	0,20	186,80
piola	2	rollo	3,00	6,00
				<b>\$ 192,80</b>
<b>MANO DE OBRA</b>				
cosecha	30	jornal	12,00	360,00
cargador	3	jornal	12,00	36,00
trasporte	0,3	*qq	300,00	280,20
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 676,20</b>
			<b>TOTAL:</b>	6513,57
RENDIMIENTO (QQ)				934
INGRESO BRUTO TOTAL				18680
UTILIDAD NETA TOTAL				12166,43
RELACIÓN: <b>BENEFICIO/COSTO</b>				<b>\$ 1,86</b>

<b>COSTO DE TRATAMIENTO 2</b>				
<b>SISTEMA:</b>	SEMITECNIFICADO		<b>COMUNIDAD:</b>	LA CALERA
<b>ÁREA:</b>	10000 m2			
<b>FECHA:</b>	10/2/2022		<b>RESPONSABLE</b> :	DAYANA CASTILLO
<b>CONCEPTO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>TOTALES DOLARES</b>
<b>MANO DE OBRA</b>				
Tractor	1	horas	120,00	120,00
Siembra/fertilización	10	jornal	12,00	120,00
Retape/ control de plagas y enfermedades	10	jornal	12,00	120,00
Deshierbas/aporque	10	jornal	12,00	120,00
fumigación	51	jornal	12,00	612,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 1.092,00</b>
<b>INSUMOS AGRÍCOLAS</b>				
Semilla	25	qq	18	450,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 450,00</b>
<b>DESINFECCIÓN DE SEMILLA</b>				
agostremin	300	gr	7	7,00
cuadris	100	gr	24	24,00
nacar	250	lt	6	6,00
ingeo	250	gr	20	20,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 57,00</b>
<b>FERTILIZANTES</b>				
10-30-10	25	qq	34,23	855,75
8-20-20	25	qq	33,01	825,25
sulfato de potacio	90	kg	14,91	626,22
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 3.307,22</b>
<b>CALDO SULFOCÁLCICO</b>				
Azufre	196	fnd	3,5	686,00
Cal	5	qq	3	15,00
Fumigación del caldo	39	jornal	12	468,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 1.169,00</b>
<b>INSECTICIDAS</b>				
metralla	150	gr	10,75	182,75
finidor	200	cc	12,70	50,80
tieso	100	gr	2,50	32,50
hortisec	200	gr	3,00	60,00
fiprogent	250	cc	13,00	39,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 365,05</b>
<b>FERTILIZANTES FOLIARES</b>				

mineral gold 10-52-10		kg	4,30	30,10
tel-aviv K	1	kg	10,00	130,00
boroned	1	lt	6,30	56,70
foscron k	500	cc	7,50	67,50
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 284,30</b>
<b>COSTOS DE COSECHA</b>				
<b>MATERIALES</b>				
Talegas	1046	unidad	0,20	209,20
piola	2	rollo	3,00	6,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 215,20</b>
<b>MANO DE OBRA</b>				
cosecha	30	jornal	12,00	360,00
cargador	3	jornal	12,00	36,00
trasporte	0,3	*qq	300,00	313,80
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 709,80</b>
			<b>TOTAL:</b>	6649,57
RENDIMIENTO (QQ)				1046
INGRESO BRUTO TOTAL				20920
UTILIDAD NETA TOTAL				14270,43
RELACIÓN: <b>BENEFICIO/COSTO</b>				<b>\$ 2,14</b>

COSTO DE TRATAMIENTO 3				
<b>SISTEMA:</b>	SEMITECNIFICADO		<b>COMUNIDAD:</b>	LA CALERA
<b>ÁREA:</b>	10000 m2			
<b>FECHA:</b>	10/2/2022		<b>RESPONSABLE:</b>	DAYANA CASTILLO
<b>CONCEPTO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>TOTALES DOLARES</b>
<b>MANO DE OBRA</b>				
Tractor	1	horas	120,00	120,00
Siembra/fertilización	10	jornal	12,00	120,00
Retape/ control de plagas y enfermedades	10	jornal	12,00	120,00
Deshierbas/aporque	10	jornal	12,00	120,00
fumigación	51	jornal	12,00	612,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 1.092,00</b>
<b>INSUMOS AGRÍCOLAS</b>				
Semilla	25	qq	18	450,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 450,00</b>
<b>DESINFECCIÓN DE SEMILLA</b>				
agostremin	300	gr	7	7,00
cuadris	100	gr	24	24,00
nacar	250	lt	6	6,00



ingeo	250	gr	20	20,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 57,00</b>
<b>FERTILIZANTES</b>				
10-30-10	25	qq	34,23	855,75
8-20-20	25	qq	33,01	825,25
sulfato de potacio	90	kg	14,91	626,22
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 1.397,00</b>
<b>CALDO SULFOCÁLCICO</b>				
Azufre	220	fnd	3,5	770,00
Cal	5	qq	3	15,00
Fumigación del caldo	39	jornal	12	612,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 1.397,00</b>
<b>INSECTICIDAS</b>				
metralla	150	gr	10,75	182,75
finidor	200	cc	12,70	50,80
tieso	100	gr	2,50	32,50
hortisec	200	gr	3,00	60,00
fiprogent	250	cc	13,00	39,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 365,05</b>
<b>FERTILIZANTES FOLIARES</b>				
mineral gold 10-52-10		kg	4,30	30,10
tel-aviv K	1	kg	10,00	130,00
boroned	1	lt	6,30	56,70
foscron k	500	cc	7,50	67,50
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 284,30</b>
<b>COSTOS DE COSECHA</b>				
<b>MATERIALES</b>				
Talegas	1064	unidad	0,20	212,80
piola	2	rollo	3,00	6,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 218,80</b>
<b>MANO DE OBRA</b>				
cosecha	30	jornal	12,00	360,00
cargador	3	jornal	12,00	36,00
trasporte	0,3	*qq	300,00	319,20
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 715,20</b>
			<b>TOTAL:</b>	6886,57
RENDIMIENTO (QQ)				1064
INGRESO BRUTO TOTAL				21280
UTILIDAD NETA TOTAL				14393,43
RELACIÓN: BENEFICIO/COSTO				2,09

<b>COSTO DE TRATAMIENTO 4</b>				
<b>SISTEMA:</b>	SEMITECNIFICADO		<b>COMUNIDAD:</b>	LA CALERA
<b>ÁREA:</b>	10000 m2			
<b>FECHA:</b>	10/2/2022		<b>RESPONSABLE:</b>	DAYANA CASTILLO
<b>CONCEPTO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>TOTALES DOLARES</b>
<b>MANO DE OBRA</b>				
Tractor	1	horas	120,00	120,00
Siembra/fertilización	10	jornal	12,00	120,00
Retape/ control de plagas y enfermedades	10	jornal	12,00	120,00
Deshierbas/aporque	10	jornal	12,00	120,00
fumigación	51	jornal	12,00	612,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 1.092,00</b>
<b>INSUMOS AGRÍCOLAS</b>				
Semilla	25	qq	18	450,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 450,00</b>
<b>DESINFECCIÓN DE SEMILLA</b>				
agostremin	300	gr	7	7,00
cuadris	100	gr	24	24,00
nacar	250	lt	6	6,00
íngeo	250	gr	20	20,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 57,00</b>
<b>FERTILIZANTES</b>				
10-30-10	21	qq	34,23	718,83
8-20-20	21	qq	33,01	693,21
sulfato de potacio	42	kg	14,91	626,22
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 2.038,26</b>
<b>FUNGICIDAS</b>				
resectbul az	500	gr	4,75	137,75
promess	300	cc	5,60	235,20
evito t	250	cc	14,00	42,00
kasumin	500	cc	7,50	67,50
novak m70%	200	gr	4,70	75,20
break thru	100	cc	4,30	38,70
cabrio top	500	gr	17,30	155,70
nedcore	100	cc	4,00	36,00
tachigaren	250	cc	15,50	325,50
cosan	250	kg	4,50	36,00
soll	500	gr	4,50	40,50
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 1.190,05</b>
<b>INSECTICIDAS</b>				

metralla	150	gr	10,75	182,75
finidor	200	cc	12,70	50,80
tieso	100	gr	2,50	32,50
hortisec	200	gr	3,00	60,00
fiprogent	250	cc	13,00	39,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 365,05</b>
<b>FERTILIZANTES FOLIARES</b>				
mineral gold 10-52-10		kg	4,30	30,10
tel-aviv K	1	kg	10,00	130,00
boroned	1	lt	6,30	56,70
foscron k	500	cc	7,50	67,50
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 284,30</b>
<b>COSTOS DE COSECHA</b>				
<b>MATERIALES</b>				
Talegas	1001	unidad	0,20	200,20
piola	2	rollo	3,00	6,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 206,20</b>
<b>MANO DE OBRA</b>				
cosecha	30	jornal	12,00	360,00
cargador	3	jornal	12,00	36,00
trasporte	0,3	*qq	300,00	300,30
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 696,30</b>
			<b>TOTAL:</b>	6705,12
RENDIMIENTO (QQ)				1001
INGRESO BRUTO TOTAL				20020
UTILIDAD NETA TOTAL				13314,88
RELACIÓN: <b>BENEFICIO/COSTO</b>				<b>\$ 2,11</b>

COSTO DE TRATAMIENTO 5				
<b>SISTEMA:</b>	SEMITECNIFICADO		<b>COMUNIDAD:</b>	LA CALERA
<b>ÁREA:</b>	10000 m2			
<b>FECHA:</b>	10/2/2022		<b>RESPONSABLE:</b>	DAYANA CASTILLO
<b>CONCEPTO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>TOTALES DOLARES</b>
<b>1.-COSTOS DIRECTOS</b>				
<b>MANO DE OBRA</b>				
Tractor	1	horas	120,00	120,00
Siembra/fertilización	10	jornal	12,00	120,00
Retape/ control de plagas y enfermedades	10	jornal	12,00	120,00
Deshierbas/aporque	10	jornal	12,00	120,00
fumigación	45	jornal	12,00	540,00

<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 1.020,00</b>
<b>INSUMOS AGRÍCOLAS</b>				
Semilla	25	qq	18	450,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 450,00</b>
<b>DESINFECCIÓN DE SEMILLA</b>				
agostremin	300	gr	7	7,00
cuadris	100	gr	24	24,00
nacar	250	lt	6	6,00
ingeo	250	gr	20	20,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 57,00</b>
<b>FERTILIZANTES</b>				
10-30-10	25	qq	34,23	855,75
8-20-20	25	qq	33,01	825,25
sulfato de potacio	50	kg	14,91	745,50
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 2.307,22</b>
<b>CALDO SULFOCÁLCICO</b>				
Azufre	120	fnd	3,5	420,00
Cal	3	qq	3	9,00
Fumigación del caldo	18	Jornal	12	216,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 645,00</b>
<b>INSECTICIDAS</b>				
metralla	150	gr	10,75	182,75
finidor	200	cc	12,70	50,80
tieso	100	gr	2,50	32,50
hortisec	200	gr	3,00	60,00
fiprogent	250	cc	13,00	39,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 365,05</b>
<b>FERTILIZANTES FOLIARES</b>				
mineral gold 10-52-10		kg	4,30	30,10
tel-aviv K	1	kg	10,00	130,00
boroned	1	lt	6,30	56,70
foscron k	500	cc	7,50	67,50
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 284,30</b>
<b>COSTOS DE COSECHA</b>				
<b>MATERIALES</b>				
Talegas	654	unidad	0,20	130,80
piola	2	rollo	3,00	6,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 136,80</b>
<b>MANO DE OBRA</b>				
cosecha	30	jornal	12,00	360,00
cargador	3	jornal	12,00	36,00
trasporte	0,3	*qq	300,00	196,20

<b>SUBTOTAL</b>		<b>\$ 592,20</b>
	<b>TOTAL:</b>	5857,57
RENDIMIENTO (QQ)		654
INGRESO BRUTO TOTAL		13080
UTILIDAD NETA TOTAL		7222,43
RELACIÓN: <b>BENEFICIO/COSTO</b>		<b>\$ 1,23</b>

<b>COSTO DE TRATAMIENTO 6</b>				
<b>SISTEMA:</b>	SEMITECNIFICADO		<b>COMUNIDAD:</b>	LA CALERA
<b>ÁREA:</b>	10000 m2			
<b>FECHA:</b>	10/2/2022		<b>RESPONSABLE:</b>	DAYANA CASTILLO
<b>CONCEPTO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>TOTALES DOLARES</b>
<b>MANO DE OBRA</b>				
Tractor	1	horas	120,00	120,00
Siembra/fertilización	10	jornal	12,00	120,00
Retape/ control de plagas y enfermedades	10	jornal	12,00	120,00
Deshierbas/aporque	10	jornal	12,00	120,00
fumigación	45	jornal	12,00	540,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 1.200,00</b>
<b>INSUMOS AGRÍCOLAS</b>				
Semilla	25	qq	18	450,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 450,00</b>
<b>DESINFECCIÓN DE SEMILLA</b>				
agostremin	300	gr	7	7,00
cuadris	100	gr	24	24,00
nacar	250	lt	6	6,00
ingeo	250	gr	20	20,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 57,00</b>
<b>FERTILIZANTES</b>				
10-30-10	25	qq	34,23	855,75
8-20-20	25	qq	33,01	825,25
sulfato de potacio	50	kg	14,91	745,50
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 2.426,50</b>
<b>CALDO SULFOCÁLCICO</b>				
Azufre	147	fnd	3,5	514,50
Cal	4	qq	3	12,00
Fumigación de caldo	18	jornal	12	216,00

<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 742,50</b>
<b>INSECTICIDAS</b>				
metralla	150	gr	10,75	182,75
finidor	200	cc	12,70	50,80
tieso	100	gr	2,50	32,50
hortisec	200	gr	3,00	60,00
fiprogent	250	cc	13,00	39,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 365,05</b>
<b>FERTILIZANTES FOLIARES</b>				
mineral gold 10-52-10		kg	4,30	30,10
tel-aviv K	1	kg	10,00	130,00
boroned	1	lt	6,30	56,70
foscron k	500	cc	7,50	67,50
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 284,30</b>
<b>COSTOS DE COSECHA</b>				
<b>MATERIALES</b>				
Talegas	802	unidad	0,20	160,40
piola	2	rollo	3,00	6,00
<b>MANO DE OBRA</b>				<b>\$ 166,40</b>
cosecha	30	jornal	12,00	360,00
cargador	3	jornal	12,00	36,00
trasporte	0,3	*qq	300,00	240,60
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 636,60</b>
			<b>TOTAL:</b>	5979,07
RENDIMIENTO (QQ)				802
INGRESO BRUTO TOTAL				16040
UTILIDAD NETA TOTAL				10060,93
RELACIÓN: <b>BENEFICIO/COSTO</b>				<b>\$ 1,68</b>

COSTO DE TRATAMIENTO 7				
<b>SISTEMA:</b>	SEMITECNIFICADO		<b>COMUNIDAD:</b>	LA CALERA
<b>ÁREA:</b>	10000 m2			
<b>FECHA:</b>	10/2/2022		<b>RESPONSABLE:</b>	DAYANA CASTILLO
<b>CONCEPTO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>TOTALES DOLARES</b>
<b>MANO DE OBRA</b>				
Tractor	1	horas	120,00	120,00
Siembra/fertilización	10	jornal	12,00	120,00
Retape/ control de plagas y enfermedades	10	jornal	12,00	120,00
Deshierbas/aporque	10	jornal	12,00	120,00
fumigación	60	jornal	12,00	720,00

<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 1.020,00</b>
<b>INSUMOS AGRÍCOLAS</b>				
Semilla	25	qq	18	450,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 450,00</b>
<b>DESINFECCIÓN DE SEMILLA</b>				
agostremin	300	gr	7	7,00
cuadris	100	gr	24	24,00
nacar	250	lt	6	6,00
ingeo	250	gr	20	20,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 57,00</b>
<b>FERTILIZANTES</b>				
10-30-10	25	qq	34,23	855,75
8-20-20	25	qq	33,01	825,25
sulfato de potacio	42	kg	14,91	626,22
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 2.426,50</b>
<b>CALDOSULFOCALCICO</b>				
Azufre	160	fn	3,5	560,00
Cal	4	qq	3	12,00
Fumigación del caldo	18	Jornal	12,00	788,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 572,00</b>
<b>INSECTICIDAS</b>				
metralla	150	gr	10,75	182,75
finidor	200	cc	12,70	50,80
tieso	100	gr	2,50	32,50
hortisec	200	gr	3,00	60,00
fiprogent	250	cc	13,00	39,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 365,05</b>
<b>FERTILIZANTES FOLIARES</b>				
mineral gold 10-52-10		kg	4,30	30,10
tel-aviv K	1	kg	10,00	130,00
boroned	1	lt	6,30	56,70
foscron k	500	cc	7,50	67,50
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 284,30</b>
<b>COSTOS DE COSECHA</b>				
<b>MATERIALES</b>				
Talegas	765	unidad	0,20	153,00
piola	2	rollo	3,00	6,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 159,00</b>
<b>MANO DE OBRA</b>				
cosecha	30	jornal	12,00	360,00
cargador	3	jornal	12,00	36,00
trasporte	0,3	*qq	300,00	229,50

<b>SUBTOTAL</b>		<b>\$ 625,50</b>
	<b>TOTAL:</b>	6056,07
RENDIMIENTO (QQ)		765
INGRESO BRUTO TOTAL		15300
UTILIDAD NETA TOTAL		9243,93
RELACIÓN: <b>BENEFICIO/COSTO</b>		1,52

<b>COSTO DE TRATAMIENTO 8</b>				
<b>SISTEMA:</b>	SEMITECNIFICADO		<b>COMUNIDAD:</b>	LA CALERA
<b>ÁREA:</b>	10000 m2			
<b>FECHA:</b>	10/2/2022		<b>RESPONSABLE:</b>	DAYANA CASTILLO
<b>CONCEPTO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>TOTALES DOLARES</b>
<b>MANO DE OBRA</b>				
Tractor	1	horas	120,00	120,00
Siembra/fertilización	10	jornal	12,00	120,00
Retape/ control de plagas y enfermedades	10	jornal	12,00	120,00
Deshierbas/aporque	10	jornal	12,00	120,00
fumigación	45	jornal	12,00	540,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 1.020,00</b>
<b>INSUMOS AGRICOLAS</b>				
Semilla	25	qq	18	450,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 450,00</b>
<b>DESINFECCIÓN DE SEMILLA</b>				
agostremin	300	gr	7	7,00
cuadris	100	gr	24	24,00
nacar	250	lt	6	6,00
ingeo	250	gr	20	20,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 57,00</b>
<b>FERTILIZANTES</b>				
10-30-10	21	qq	34,23	718,83
8-20-20	21	qq	33,01	693,21
sulfato de potacio	42	kg	14,91	626,22
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 2.307,22</b>
<b>FUNGICIDAS</b>				
resectbul az	500	gr	4,75	118,75
promess	300	cc	5,60	212,80
evito t	250	cc	14,00	42,00
kasumin	500	cc	7,50	67,50
novak m70%	200	gr	4,70	65,80



break thru	100	cc	4,30	38,70
cabrio top	500	gr	17,30	155,70
nedcore	100	cc	4,00	36,00
tachigaren	250	cc	15,50	325,50
cosan	250	kg	4,50	36,00
soll	500	gr	4,50	40,50
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 1.139,25</b>
<b>INSECTICIDAS</b>				
metralla	150	gr	10,75	182,75
finidor	200	cc	12,70	50,80
tieso	100	gr	2,50	32,50
hortisec	200	gr	3,00	60,00
fiprogent	250	cc	13,00	39,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 365,05</b>
<b>FERTILIZANTES FOLIARES</b>				
mineral gold 10-52-10		kg	4,30	30,10
tel-aviv K	1	kg	10,00	130,00
boroned	1	lt	6,30	56,70
foscron k	500	cc	7,50	67,50
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 284,30</b>
<b>COSTOS DE COSECHA</b>				
<b>MATERIALES</b>				
Talegas	848	unidad	0,20	169,60
piola	2	rollo	3,00	6,00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 175,60</b>
<b>MANO DE OBRA</b>				
cosecha	30	jornal	12,00	360,00
cargador	3	jornal	12,00	36,00
trasporte	0,3	*qq	300,00	254,40
<b>SUBTOTAL</b>				<b>\$ 650,40</b>
			<b>TOTAL:</b>	6448,82
RENDIMIENTO (QQ)				848
INGRESO BRUTO TOTAL				16960
UTILIDAD NETA TOTAL				10511,18
RELACIÓN: <b>BENEFICIO/COSTO</b>				<b>\$ 1,64</b>