



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TÍTULO:

“Evaluación de producción de papa chaucha (*Solanum phureja*) utilizando fuentes orgánicas “Caballaza, Biocompost y Eco Abonaza” a diferentes dosis con fines de recuperación y conservación de suelos en el CEASA, Latacunga, Cotopaxi 2021”

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniero Agrónomo

Autor:

Lema Cóndor César Raúl

Tutor:

Troya Sarzosa Jorge Fabián Ing. Ph.D.

LATACUNGA - ECUADOR

Agosto 2021

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Lema Córdor César Raúl, con cedula de ciudadanía 050381894-0 declaro ser autor del presente proyecto de investigación: **“Evaluación de producción de papa chaucha (*Solanum phureja*) utilizando fuentes orgánicas “Caballaza, Biocompost y Eco-Abonaza” a diferentes dosis con fines de recuperación y conservación de suelos en el CEASA, Latacunga, Cotopaxi 2021”**, siendo el Ing. Mgs. Troya Sarzosa Jorge Fabián PhD. tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 13 de Agosto del 2021

César Raúl Lema Córdor

CC: 050381894-0

Ing. Ph.D. Troya Sarzosa Jorge Fabián

CC: 050164556-8

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte Lema Córdor César Raúl, identificado con C.C. N° 0503818940, de estado civil **casado** y con domicilio en Latacunga, Parroquia Ignacio Flores, Barrio Santán, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.- EL CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de **Ingeniería Agronómica**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“Evaluación de producción de papa chaucha (*Solanum phureja*) utilizando fuentes orgánicas “Caballaza, Biocompost y Eco Abonaza” a diferentes dosis con fines de recuperación y conservación de suelos en el CEASA, Latacunga, Cotopaxi 2021”** la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. - 2017 – Agosto 2021

Aprobación de en Consejo Directivo: 20 de Mayo del 2021

Tutor. – Ing. Mgs. Troya Sarzosa Jorge Fabián PhD.

Tema: **“Evaluación de producción de papa chaucha (*Solanum phureja*) utilizando fuentes orgánicas “Caballaza, Biocompost y Eco Abonaza” a diferentes dosis con fines de recuperación y conservación de suelos en el CEASA, Latacunga, Cotopaxi 2021”**

CLÁUSULA SEGUNDA. - LA CESIONARIA es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los

siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 13 días del mes de Agosto del 2021.

Lema Cóndor César Raúl
EL CEDENTE

Ing. Ph.D. Cristian Tinajero Jiménez
LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el título:

“Evaluación de producción de papa chaucha (*Solanum phureja*) utilizando fuentes orgánicas “Eco-Abonaza, Biocompost y Caballaza” a diferentes dosis con fines de recuperación y conservación de suelos en el CEASA, Latacunga, Cotopaxi 2021”, de Lema Córdor César Raúl, de la carrera de Ingeniería Agronómica, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 13 de agosto de 2021

Ing. Ph.D. Jorge Fabián Troya Sarzosa

DOCENTE TUTOR

CC: 050164556-8

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Lectores del Proyecto de Investigación con el título:

“Evaluación de producción de papa chaucha (*Solanum phureja*) utilizando fuentes orgánicas “Caballaza, Biocompost y Eco-Abonaza” a diferentes dosis con fines de recuperación y conservación de suelos en el CEASA, Latacunga, Cotopaxi 2021” de César Raúl Lema Córdor, de la carrera de Ingeniería Agronómica considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 23 agosto de 2021

Yauli Chicaiza Guido Euclides
CC: 050160440-9

Chancusig Espín Edwin Marcelo
CC: 050114883-7

Quimbiulco Sánchez Klever Mauricio
CC: 170956110-2

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento profundo a Dios por la vida y la salud, a mi familia por estar presentes en cada paso dado sea bueno o malo durante mi recorrido estudiantil, de igual forma al Ing. Mgs. Jorge Fabián Troya Sarzosa PhD. por el apoyo brindado como tutor del proyecto y el avance del mismo.

Y como no agradecer a la noble institución como es la Universidad Técnica de Cotopaxi por abrirme las puertas y brindarme la oportunidad de lograr una meta más en mi vida como es llegar a ser un Ingeniero, inmensamente agradecido y feliz.

César Lema.

DEDICATORIA

El presente proyecto está dedicado a mis hijas las cuales son el motor y el motivo para seguir adelante, y como no seguirme superando día a día y llegar a ser una mejor persona y un excelente profesional. A mi esposa que ha estado en todo momento brindándome su apoyo incondicional. A mis padres por apoyarme en las decisiones que he tomado, por sus consejos y valores que me han dirigido por un buen camino. Y por último dedico a todas las personas que ya no están conmigo, los cuales no alcanzaron a verme realizado como un profesional, pero se fueron seguros y creyendo en que lo lograría.

César Lema.

UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE INGENIERIA AGRONOMICA

TITULO: “Evaluación de producción de papa chaucha (*Solanum phureja*) utilizando fuentes orgánicas “Caballaza, Biocompost y Eco Abonaza” a diferentes dosis con fines de recuperación y conservación de suelos en el CEASA, Latacunga, Cotopaxi 2021”

RESUMEN

Esta investigación se desarrolló en la Provincia Cotopaxi, Cantón Latacunga, Eloy Alfaro, Parroquia, Barrio Salache, con el objetivo de evaluar la producción de papa (*Solanum tuberosum*) variedad chaucha con la aplicación de tres fuentes de fertilizantes orgánicos (Biocompost, Eco Abonaza, Caballaza), a tres dosis diferentes y sus respectivos controles que nos mostrarán cuál de los tratamientos generó mejores resultados en los diferentes factores de estudio que son germinación, crecimiento, floración y producción según cada tratamiento. Para la ejecución de la investigación se utilizó un área total de 210 m² distribuidos de la siguiente manera: parcelas de 2 x 2 m, caminos de 1 metro y separación de repeticiones de 0.50 m, dando un total de 30 parcelas. Para ello, se utilizó un diseño experimental de bloques completamente al azar con la aplicación de tres tratamientos con tres repeticiones incluido el control. Se utilizó la variedad “papa chaucha” ya que tiene un ciclo de producción corto, resistente a plagas y enfermedades, adaptable a diferentes temperaturas, zonas o climas; No demanda mucho consumo de nutrientes, lo que nos beneficia en tiempos de días para cosechar y bajo costo de producción. De acuerdo a los resultados obtenidos se pudo evidenciar la aceptabilidad de la producción de chucha de papa, según cada tratamiento se han evidenciado notablemente los cambios en los datos de germinación, altura, floración y producción, de igual forma de acuerdo con los análisis iniciales y finales de suelo. Al final, se encontraron cambios en el aumento de materia orgánica y de la misma manera para los macros y micro nutrientes.

Palabras clave: Producción, abonos, suelos, resultados.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

AGRONOMIC ENGINEERING CAREER

THEME: " Production Evaluation of chaucha potato (*Solanum phureja*) using organic sources" Caballaza, Biocompost and Eco Abonaza " with different doses for recovery and soil conservation purposes in CEASA, Latacunga, Cotopaxi 2021 "

ABSTRACT

This research was developed in Cotopaxi Province, Latacunga Canton, Eloy Alfaro, parish, Salache neighborhood, with the objective of evaluating the production of potato (*Solanum tuberosum*) variety chaucha with the application of three sources of organic fertilizers (Biocompost, Eco Abonaza , Mackerel), at three different doses and their respective controls which will show us which of the treatments generated better results in the different study factors that are germination, growth, flowering and production according to each treatment. For the execution of the research, a total area of 210 m² was used, distributed as follows: 2 x 2 m plots, 1 meter paths and 0.50 m separation of repetitions, giving a total of 30 plots. For this, an experimental design of completely randomized blocks was used with the application of three treatments with three repetitions including the control. The variety "papa chaucha" was used since it has a short production cycle, resistant to pests and diseases, adaptable to different temperatures, zones or climates; It does not demand a lot of nutrient consumption, which benefits us in time days to harvest and low production cost. According to the results obtained, the acceptability of potato chucha production could be evidenced, according to each treatment the changes in the germination, height, flowering and production data have been notably evidenced, in the same way according to the initial and final soil analyzes. At the end, changes were found in the increase of organic matter and in the same way for the macro and micro nutrients.

Keywords: Production, fertilizers, soils, results.

ÍNDICE

PORTADA.....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vi
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vii
AGRADECIMIENTO	viii
DEDICATORIA.....	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT.....	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xv
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	xvi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xvii
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. RESUMEN DEL PROYECTO.....	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	3
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	3
5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	4
6. OBJETIVOS:	6
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	6
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	7
8.1. El ph o la acidez del suelo.....	7
8.2. La erosión.....	8
8.3. Preparación del suelo y surcado.....	9
8.4. Papa (<i>Solanum tuberosum</i>).....	10
8.5. Descripción botánica.....	11
8.5.1. Morfología	11

8.5.2.	Valor nutricional	12
8.6.	Variedades cultivadas en el Ecuador	12
8.7.	Papa Chaucha	13
8.8.	Características morfológicas.....	13
8.9.	Características de calidad	13
8.10.	Requerimientos edafoclimáticos.....	14
8.11.	Etapas vegetativas	14
8.12.	Labores culturales.....	15
8.13.	Plagas y enfermedades	16
8.13.	La nutrición en la producción orgánica	16
8.14.	Requerimientos nutricionales	17
8.15.	Abonos orgánicos	17
8.15.1.	Propiedades químicas.	18
8.15.2.	Propiedades biológicas.....	18
8.16.	Tipos de abonos orgánicos	18
8.17.	Biocompost	19
8.17.1.	Ventajas de abono orgánico Biocompost	20
8.18.	Eco Abonaza	21
8.18.1.	Beneficios de abono orgánico Eco Abonaza	21
8.19.	Caballaza	22
8.19.1.	Caracterización agroquímica de un estiércol de caballo	23
8.20.	Diseño experimental de bloques completos al azar (DBCA).....	24
8.21.	InfoStat	25
9.	VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS.....	25
9.1.	Operacionalización de las variables	26
10.	METODOLOGÍA	27
10.1.	Diseño Experimental.	27

10.2.	Investigación Experimental.....	27
10.3.	Investigación bibliográfica.....	27
10.4.	Técnicas.....	27
10.5.	Materiales y equipos.....	27
10.6.	Cálculo de materia orgánica.....	28
10.7.	Indicadores a evaluar.....	29
10.8.	Diseño experimental.....	30
10.9.	Factores de estudio.....	30
10.9.1.	Esquema del experimento.....	31
11.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	32
11.1.	Variable Porcentaje de germinación.....	32
11.2.	Variable Altura de planta.....	33
11.3.	Variable Porcentaje de Floración.....	37
11.4.	Variable Número de tubérculos por tratamiento.....	41
11.5.	Variable Rendimiento Kg m ⁻²	45
12.	IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS) 46	
13.	COSTOS DE PRODUCCIÓN SEGÚN TRATAMIENTOS.....	47
14.	ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ANÁLISIS DE SUELO.....	52
	CONCLUSIONES.....	55
15.	RECOMENDACIONES.....	56
16.	BIBLIOGRAFÍA.....	57
17.	ANEXOS.....	62

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de las variables	26
Tabla 2: Materiales y equipos	28
Tabla 3: Diseño de bloque	30
Tabla 4: Factores de estudio	30
Tabla 5: Descripción de tratamientos	31
Tabla 6: Esquema del experimento	31
Tabla 7. Análisis de varianza para la variable porcentaje de germinación	32
Tabla 8. Análisis de varianza para la variable Altura de planta	33
Tabla 9. Prueba de Tukey 5% para Factor B en la variable Altura de planta	34
Tabla 10: Prueba de Tukey 5% para Factores vs Adicional en la variable Altura de planta.....	36
Tabla 11. Análisis de varianza para la variable Porcentaje de Floración	37
Tabla 12. Prueba de Tukey 5% para Tratamientos en la variable Porcentaje de Floración a los 70 días después de la siembra	38
Tabla 13. Prueba de Tukey 5% para Factores vs Adicional en la variable Porcentaje de Floración	39
Tabla 14. Análisis de varianza para la variable Número de tubérculos por tratamiento	41
Tabla 15. Prueba de Tukey 5% para Tratamientos en la variable Número de tubérculos por planta.....	41
Tabla 16. Prueba de Tukey 5% para Factor B en la variable Número de tubérculos por planta.....	43
Tabla 17. Prueba de Tukey 5% para Factores vs Adicional en la variable Número de tubérculos por planta	44
Tabla 18. Análisis de varianza para la variable Rendimiento Kg m ⁻²	45
Tabla 19. Prueba de Tukey 5% para Factores vs Adicional en la variable Rendimiento Kg m ⁻²	45
Tabla 20: Análisis comparativo de los análisis de suelo.	52

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Promedios del Factor B para la variable Altura de planta	35
Ilustración 2: Promedios para Factores vs Adicional para la variable Altura de planta. 37	
Ilustración 3: Promedios para Tratamientos para la variable Porcentaje de floración a los 70 dds.....	39
Ilustración 4: Promedios para Factores vs Adicional para la variable Porcentaje de floración	40
Ilustración 5: Promedios para Tratamientos en la variable Número de tubérculos por planta.....	42
Ilustración 6: Promedios para Factor B en la variable Número de tubérculos por planta	43
Ilustración 7: Promedios para Factores vs Adicional en la variable Número de tubérculos por planta	44
Ilustración 8: Promedios para Factores vs Adicional en la variable Rendimiento Kg m ⁻²	46

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Resultado análisis de suelo inicial	62
Anexo 2: Medición del área del terreno.....	63
Anexo 3: Cuadraje del área del proyecto	63
Anexo 4: Trazado del área.....	63
Anexo 5: Separación de caminos	63
Anexo 6: Peso de abono “Eco Abonaza”	63
Anexo 7: Peso de abono “Caballaza”	63
Anexo 8: Peso de abono “Caballaza”	63
Anexo 9: Peso de abono “Compost”	63
Anexo 10: Peso de abono “caballaza”	64
Anexo 11: Peso de abono “Eco Abonaza”	64
Anexo 12: Peso de abono “Compost”	64
Anexo 13: Peso de abono “Eco Abonaza”	64
Anexo 14: Peso de abono “Compost”	64
Anexo 15: Preparación de semilla	64
Anexo 16: Sorteo para tratamientos	64
Anexo 17: Inicio de incorporación	64
Anexo 18: Esparció de abono en repetición 1	65
Anexo 19: Incorporación repetición 2	65
Anexo 20: Incorporación en repetición 3.....	65
Anexo 21: Terminación de incorporación.....	65
Anexo 22: Preparación de semilla	65
Anexo 23: Desinfección de semillas.....	65
Anexo 24: Surcado para siembra.....	65
Anexo 25: Depositando la semilla en el suelo.....	65
Anexo 26: Deposito a. medida establecida	66
Anexo 27: Culminado el depósito de semilla	66
Anexo 28: Cubrición de semilla	66
Anexo 29: Instalación de sistema de riego.....	66
Anexo 30: Colocación de hidrantes	66
Anexo 31: Finalización de instalación.....	66
Anexo 32: Prueba de sistema de riego.....	67

Anexo 33: Pruebas de sistema de riego	67
Anexo 34: Primeras germinaciones	67
Anexo 35: Riego del sembrío.....	67
Anexo 36: Riego y toma de datos.....	67
Anexo 37: Toma de datos	67
Anexo 38: Germinación sector sur	67
Anexo 39: Riego por goteo.....	67
Anexo 40: Riego en repetición 2	68
Anexo 41: Día de rascadillo.....	68
Anexo 42: Riego por aspersión	68
Anexo 43: Riego y toma de datos.....	68
Anexo 44: Toma de datos hilera 1	68
Anexo 45: Toma datos hilera 2	68
Anexo 46: Toma de datos hilera 3.....	69
Anexo 47: Riego semanal.....	69
Anexo 48: Presencia de tubérculos.....	69
Anexo 49: Toma de otra planta	69
Anexo 50: Riego semanal.....	69
Anexo 51: Aporque	69
Anexo 52: Presencia de flores.....	69
Anexo 53: Toma de datos de floración	69
Anexo 54: Riego semanal	70
Anexo 55: Resultado de cosecha.....	70
Anexo 56: Resultado cosecha	70
Anexo 57: Toma de datos de peso de tubérculos.....	70
Anexo 58: Producto final.....	70
Anexo 59: Calculo de abono orgánico “caballaza” en diferentes dosis.....	71
Anexo 60: Calculo de abono orgánico “Compost” con sus diferentes dosis	71
Anexo 61: Calculo de abono orgánico “Eco Abonaza” a diferentes dosis	72
Anexo 62: Análisis final de abono orgánico Caballaza.....	73
Anexo 63: Análisis de suelo final de abono orgánico Biocompost.....	74
Anexo 64: Análisis de suelo final de abono orgánico Eco Abonaza.....	75
Anexo 65: Aval de traducción.....	76

1. INFORMACIÓN GENERAL.

Título

“Evaluación de producción de papa chaucha (*Solanum phureja*) utilizando fuentes orgánicas “Caballaza, Biocompost y Eco Abonaza” a diferentes dosis con fines de recuperación y conservación de suelos en el CEASA, Latacunga, Cotopaxi 2021”

Lugar de ejecución.

Provincia Cotopaxi, Cantón Latacunga, Parroquia Eloy Alfaro, Barrio Salache.

Institución, unidad académica y carrera que auspicia

- Universidad Técnica de Cotopaxi
- Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
- Carrera de Ingeniería Agronómica

Nombres de equipo de investigadores

- Tutor: Ing. Mgs Troya Sarzosa Jorge Fabián PhD.
- Autor: Lema Cóndor César Raúl

Área de Conocimiento.

Agricultura

Línea de investigación:

Desarrollo de seguridad alimentaria

Sub línea de investigación carrera

Agua y suelos (producción agrícola sostenible).

Línea de vinculación

Sector agrícola

2. RESUMEN DEL PROYECTO

La presente investigación se desarrolló en la Provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga, Parroquia Eloy Alfaro, Barrio Salache, con el objetivo de evaluar la producción de papa (*Solanum tuberosum*) variedad chaucha con la aplicación de tres fuentes de abonos orgánicos (Biocompost, Eco Abonaza, Caballaza), a tres diferentes dosis y sus respectivos testigos los cuales nos demostraran cuál de los tratamientos generaron mejores resultados en los diferentes factores de estudio que son germinación, crecimiento, floración y producción de acuerdo a cada tratamiento.

Para la ejecución de la investigación se utilizó un área total de 210 m², distribuidos de la siguiente manera: parcelas de 2 x 2 m, caminos de 1 metro y separación de repeticiones de 0.50 m, dando un total de 30 parcelas. Para esto se utilizó un diseño experimental de bloques completamente al azar con la aplicación de tres tratamientos con tres repeticiones incluyendo el testigo.

Se utilizó la variedad “papa chaucha” ya que es de ciclo corto de producción, resistente a plagas y enfermedades, adaptable a diferentes temperaturas, zonas o climas; no demanda de mucho consumo de nutrientes lo cual nos beneficia en el tiempo días a la cosecha y bajo costo de producción.

De acuerdo a los resultados obtenidos se pudo evidenciar la aceptabilidad de producción de papa chucha, según cada tratamiento se ha evidenciado notablemente los cambios en los datos de germinación, altura, floración y producción, de igual manera de acuerdo a los análisis de suelos inicial y final.

Palabras claves: Producción, abonos, suelos, resultados.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La presente investigación permite recuperar tanto las áreas que no están cultivadas y que presenta un alto índice de erosión y, también recuperar cultivos ancestrales como es el caso de la papa chaucha, realizando un manejo orgánico y de mínima labranza, ya que para establecer el cultivo de papa debemos incorporar altas cantidades de materia orgánica al suelo, con esto logramos que las condiciones físicas y químicas mejoren, lo cual ayuda a contrarrestar el avance de la erosión y a la recuperación y conservación del suelo.

Esta investigación podrá servir de guía especialmente para los agricultores ya que presenta un manejo diferente al convencional, dejando a un lado la utilización de productos químicos los cuales afectan a la fauna y flora del suelo, a la salud y eleva los costos de producción.

En esta investigación, lo más relevante es que no solo se piensa en producción, la conservación de suelos es el tema que hoy en día no todos lo llevan en su conciencia es por eso que en la ejecución de este proyecto se demuestra que hay formas naturales y sustentables de recuperación, producción y conservación de los suelos.

Los resultados obtenidos en la ejecución de esta investigación permitirán recomendar el uso de materia orgánica y manejo del cultivo que mejor resultados proporcionó de acuerdo a los tratamientos aplicados para producción y recuperación de suelos.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

La presente investigación será de utilidad para los siguientes beneficiarios:

Beneficiarios directos:

- Estudiantes de la carrera de Ingeniería Agronómica.
- Docentes Investigadores de la carrera.

- Universidad Técnica de Cotopaxi, campus Salache.

Beneficiarios indirectos:

- Agricultores.
- Comunidades en general.

5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

Según la (FAO, 2018) menciona en su publicación que: Alrededor del 25% de las tierras del mundo registran un alto grado de desertificación, convirtiéndose en un grave problema, cuyas consecuencias podrían ser devastadoras para la población, traspasando las fronteras, los asuntos políticos y administrativos de los países, las zonas ecológicas y los niveles socioeconómicos. Sus consecuencias se reflejan en un incremento en la emisión de gases de efecto invernadero, en la pérdida de servicios ecosistémicos y en la reducción de la productividad en zonas agrícolas.

Para: (NONI & TRUJILLO) El Ecuador se caracteriza por la gran variedad y la riqueza de sus recursos naturales, dentro de los cuales se puede destacar en particular la presencia de suelos volcánicos con un potencial agrícola elevado y una amplia gama de climas sobre distancias cortas. Muy temprano, el hombre supo aprovechar estas condiciones favorables y desarrollar una agricultura floreciente que se distingue por sus producciones de una notable diversidad donde alternan productos tropicales y de clima templado. Sin embargo, poco a poco la erosión ha venido afectando a los suelos agrícolas. En forma general, este aspecto ha sido descuidado por el hombre principalmente a partir de la conquista hispánica, sea por despreocupación frente a la abundancia de los recursos naturales, sea por la falta de experiencia en materia de conservación de los suelos. Resulta, en la actualidad, que la erosión se singulariza por tener un papel de primer orden en la degradación de los recursos

naturales renovables. Por ejemplo, en el callejón inter-andino, la erosión se ha convertido, desgraciadamente, en uno de los componentes principales del paisaje. Es corriente observar la yuxtaposición de paisajes distintos cuyo factor común está compuesto por las huellas de la erosión: paisajes abandonados por desaparición de la capa arable, paisajes cultivados en curso de erosión por aclaramiento de los colores del suelo y formación de surcos y quebradillas, paisajes verdes de los pastos que a pesar de una buena protección vegetal se encuentran ya bien marcados por el sobre pisoteo de los animales.

Por todas estas razones en la provincia de Cotopaxi se han abandonado muchas zonas que en la antigüedad eran productivas, y que por sus pendientes muchos han optado por buscar otras opciones fuera de sus comunidades, barrios o cantones, dejando sus suelos abandonados y expuestos a la erosión por la falta del trabajo de los mismos, por esta razón el investigador procede a realizar la investigación, para hallar formas de utilización, producción y conservación de los suelos de manera orgánica y libre de bioquímicos.

6. OBJETIVOS:

6.1. Objetivo General

Evaluación de producción de papa chaucha (*Solanum phureja*) utilizando fuentes orgánicas “Caballaza, Biocompost y Eco Abonaza” a diferentes dosis con fines de recuperación y conservación de suelos en el CEASA, Latacunga, Cotopaxi 2021.

6.2. Objetivos Específicos

- Determinar el comportamiento agronómico de la papa chaucha (*Solanum phureja*) ante la aplicación de abonos orgánicos.
- Determinar el costo de los tratamientos evaluados.
- Realizar un análisis comparativo de los estudios de suelo inicial y final.

7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.

Objetivo	Actividad	Resultado	Método de verificación
<ul style="list-style-type: none"> • Establecer el comportamiento agronómico de la papa chaucha (<i>Solanum phureja</i>) ante la aplicación de abonos orgánicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Observación de los días a la germinación. • Evaluación del crecimiento de la planta durante el crecimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de germinación. • Altura de planta en centímetros. • Porcentaje de floración. • Producción. 	<ul style="list-style-type: none"> • Libreta de campo. • Registros. • Fotografías.
<ul style="list-style-type: none"> • Determinar costo de los 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de costo durante el 	<ul style="list-style-type: none"> • Informe económico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Recibos • Facturas

tratamientos evaluados.	desarrollo y crecimiento del cultivo de acuerdo a los diferentes tratamientos.		<ul style="list-style-type: none"> • Notas de venta
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un análisis comparativo de los estudios de suelo inicial y final. 	<ul style="list-style-type: none"> • Recolección inicial y final de muestras para análisis de suelo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer el estado inicial y final del suelo. • Comprobar cambios químicos del suelo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Resultados de laboratorio. • Análisis comparativo.

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.

8.1.El ph o la acidez del suelo

(Alfaro, 2016) menciona que: Este es un factor que se debe tener en cuenta para el manejo del suelo, porque incide sobre la disponibilidad o la fijación de los nutrimentos e influye la actividad microbiana Bertsch (1986) señala que un pH menor a 5,5 favorece la probabilidad de que existan problemas de acidez, ya que el aluminio se vuelve soluble y puede causar toxicidad a las plantas, dañando directamente el sistema radical. La vida microbiana no necesita un suelo neutro, es deseable manejar el pH entre 5,3 y 6,1 que es el rango al que se adaptan la mayor parte de los microorganismos. En general la vida microbiana en los suelos tropicales se desarrolla a pH = 5,6. La materia orgánica es otro factor a considerar dado el poder amortiguador del humus que reduce los riesgos de variaciones bruscas del pH, protegiendo la vida microbiana y la disponibilidad de algunos elementos minerales (Orozco et al. 2012, Labrador et al. 2002, Primavesi 1984).

8.2.La erosión

(Alfaro, 2016) afirma que: La erosión es acelerada por múltiples causas como la deforestación, la topografía accidentada, mal manejo del suelo y de su bioestructura. A pesar de que es un proceso natural, esta ocurre en forma más severa cuando el agua de lluvia supera la capacidad de infiltración del suelo, aumentando el escurrimiento, por tanto, el incremento de la erosión no es natural, y es un síntoma visible de suelos en decadencia. La erosión se produce y se vuelve incontrolable cuando el agua de escorrentía arrastra la parte grumosa y partículas de suelo en enormes cantidades. Estas se depositan en depresiones, zanjas, o cuerpos de agua y por último pueden llegar a saturar embalses hidroeléctricos reduciendo su vida útil.

Medidas para manejar la erosión

(Alfaro, 2016) Menciona las siguientes medidas:

- Uso de materia orgánica de lenta degradación para recuperar la bioestructura y aumentar la infiltración.
- Coberturas vivas incluso usando plantas competidoras o arvenses poco competitivas o toleradas por los cultivos.
- Preparación del suelo de forma transversal a la pendiente.
- Preparación de suelo con el uso de equipos livianos, que no vuelvan ni compacten el suelo.
- Uso de coberturas muertas.
- Menor espaciamiento entre cultivos.
- Cultivos protectores.

- Cultivos asociados.

(Alfaro, 2016) Estas medidas de protección se deben acompañar con la capacitación respectiva para los productores, en técnicas de recuperación y conservación de suelo, tales como: construcción de terrazas, drenajes, canales de guardia, curvas de nivel, zanjas, acequias, barreras vivas, gavetas de sedimentación y el uso del codal. Estas medidas son complementarias a las prácticas para mejorar y conservar el suelo y su bioestructura (Rodríguez 1997).

8.3.Preparación del suelo y surcado

(Pumisacho, M; Sherwood, 2002) menciona que: Las principales labores convencionales de preparación de suelo en el país son: la arada y rastra. La arada consiste en la roturación de la capa superficial a fin de aflojar el suelo, incorporar los residuos vegetales y controlar malezas. La rastra involucra pases cruzados del campo para desmenuzar los terrones del suelo, a fin de obtener una cama superficial suelta. Se debe realizar las labores de rastra a una profundidad de 10 a 15 cm para establecer condiciones favorables para la germinación y crecimiento del cultivo. Elaboración de surcos Se realiza un día antes de la siembra con el fin de mantener la humedad en el terreno. La dirección del surco o huacho debe ser en contra a la pendiente, dando caída para evitar que el agua se encharque, se lo realiza con tractor, yunta o en forma manual (azadón).

(*Papa-Iniap.Pdf*, n.d.) afirma que: La distancia del surco depende en su gran mayoría de la variedad de la papa, por lo general se lo realiza de 90 a 1.20 metros entre surco y de 25 a 40cm entre semilla.

(Monteros, C.; Yumisaca, F.; Andrade, J.; Reinoso, 2010) recomienda que: Se coloca un tubérculo por golpe (sitio) si la semilla es mediana (más de 60g) y dos tubérculos si es más pequeña (30 a 40g)

(Paso et al., n.d.) menciona que: Desinfección de la semilla, Cuando el material genético es de buena calidad, casi no es necesaria una desinfestación o desinfección convencional, esta práctica tiene realmente otra direccionalidad, cual es la de biocatalizar el inicio del cultivo. Esta tecnología tiene doble propósito una de ellas, es la de proporcionar a los brotes los elementos nutricionales orgánicos necesarios en los primeros eventos del cultivo y otra fase, es la de activar, si es necesario de mecanismos relacionados con la defensa del vegetal frente plagas, enfermedades o agentes abióticos del cultivo.

(Cruz, 2000) recomienda que: La siembra se lo realiza por la mañana depositando los tubérculos la semilla al fondo del surco previamente realizado y a la distancia recomendada tomando en cuenta que los brotes queden hacia arriba.

8.4.Papa (Solanum tuberosum)

(Claudio, 2015) afirma que: La papa es originaria de Sudamérica y cultivada por todo el mundo por sus tubérculos comestibles. Fue domesticada en el altiplano andino por sus habitantes hace unos 7000 años, y más tarde fue llevada a Europa por los conquistadores españoles como una curiosidad botánica más que como una planta alimenticia

(Kobakiwal, 2010) dice que: La papa es un alimento que posee diversas ventajas y virtudes, entre ellas: su valor nutritivo, la diversidad de formas de consumo, la diversidad de variedades criollas y mejoradas que se cultivan, su rendimiento por unidad de área y fácil manejo. Además, la papa es una oportunidad de alimento ante las crisis alimentarias.

(Pumisacho, M; Sherwood, 2002) afirma que: La papa ha sido por milenios un cultivo de alta prioridad en el Ecuador. Hoy en día, los agricultores del país siembran anualmente cerca de 66.000 hectáreas de este cultivo. Las condiciones modernas de producción han contribuido a que el cultivo enfrente muchos problemas que ponen en peligro el bienestar económico de los productores y la seguridad alimentaria del país.

(Monteros et al., 2005) Para los países del área andina, especialmente para Ecuador, Bolivia y Perú, las variedades nativas de papa se constituyen en productos que tienen un potencial comercial interesante.

8.5. Descripción botánica

8.5.1. Morfología

(Pumisacho, M; Sherwood, 2002) menciona que: La papa es una dicotiledónea herbácea con hábitos de crecimiento rastroso o erecto, generalmente de tallos gruesos y leñosos, con entrenudos cortos. Los tallos son huecos o medulosos, excepto en los nudos que son sólidos, de forma angular y por lo general verdes o rojo púrpura. El follaje normalmente alcanza una altura entre 0.60 a 1.00m. Las hojas son compuestas y pinnadas. Las hojas primarias de plántulas pueden ser simples, pero una planta madura contiene hojas compuestas en par y alternadas. Las hojas se ordenan en forma alterna a lo largo del tallo, dando un aspecto frondoso al follaje, especialmente en las variedades mejoradas. Las flores nacen en racimos y por lo regular son terminales. Cada flor contiene órganos masculinos (androcéo) y femenino (ginecéo). Diversos factores climáticos, especialmente el fotoperiodo y la temperatura, estimulan la floración.

(Pumisacho, M; Sherwood, 2002) El fruto de la papa es una baya pequeña y carnosa que contiene las semillas sexuales. La baya es de forma redonda u ovalada, de color verde amarillento o castaño rojizo. Posee dos lóculos con un promedio de 200 a 300 semillas.

(EcuRed contributors, 2021) **Tubérculo:** Es un engrosamiento del estolón. Se puede considerar como una parte del tallo adaptado para el almacenamiento de reservas alimenticias y la reproducción. La distancia entre la cutícula y el anillo vascular es normalmente de 0,5 cm, pero estos están más o menos unidos cerca de los ojos donde se conectan con el estolón.

(Cásseres, 1986) menciona que: Las plantas originadas a partir de tubérculos, por provenir de yemas y no de semillas, carecen de radícula; sus raíces, que son de carácter adventicio, se originan a partir de yemas subterráneas. Estas raíces se ubican en la porción de los tallos comprendida entre el tubérculo semilla y la superficie del suelo; por esta razón, el tubérculo debe ser plantado a una profundidad tal, que permita una adecuada formación de raíces y rizomas. A partir de los primeros estados de desarrollo, y hasta el momento en que comienza la formación de tubérculos, las raíces, que son de origen adventicio, presentan un rápido crecimiento. El sistema radical es fibroso, ramificado y extendido más bien superficialmente, pudiendo penetrar hasta 0,8 m de profundidad.

8.5.2. Valor nutricional

(Román & Hurtado, 2002) afirman que: Cuando la papa está madura contiene una considerable proporción de agua que oscila entre el 77 y 79%; su contenido de almidón y azúcar (hidratos de carbono es de orden del 12 al 19%) y las proteínas alcanzan solamente el 2%.

8.6. Variedades cultivadas en el Ecuador

(Torres et al., 2011)menciona que: En el Ecuador se estima que existen alrededor de 350 variedades que presentan diversidad de formas, colores y tamaños. La gran mayoría de las papas nativas son cultivadas sobre los 3000 m de altitud y son altamente valoradas por sus propiedades organolépticas, agrícolas y por ser parte de la identidad cultural

De las 350 variedades que se estiman que existen apenas 14 se encuentran en los mercados de las provincias de la sierra central del Ecuador. Las variedades más conocidas son: Uvilla, Yema de huevo, Leona negra, Coneja negra, Coneja blanca, Puña, Calvache, Chaucha colorada, Santa Rosa y Carrizo.

8.7.Papa Chaucha

(Carrera Javier, 2018) afirma que: Una papa nativa de Ecuador y Colombia donde su consumo todavía es común, tiene características que la hacen muy interesante. Es una papa chaucha de crecimiento rápido en climas templados, de cáscara muy fina y carne cremosa y amarilla, de cocción muy rápida y excelente sabor. Es además la única especie de papa que germina casi de inmediato, sin necesidad de un periodo de dormancia.

8.8. Características morfológicas

(Pumisacho, M; Sherwood, 2002) afirma que: Zonas recomendadas y altitud, valles templados de la sierra, 2.500 a 2.800 m.s.n.m su follaje se desarrolla muy rápido, hojas medianas, planta vigorosa. Tubérculo de forma redonda, tamaño mediano, poco uniforme, piel amarilla intensa y lisa, ojos medianos y pulpa de color amarillo intenso. Maduración a 3.000 m de altitud muy temprana (90 días) su consumo en fresco: Sirve como acompañante de platos típicos.

8.9. Características de calidad

Textura:	muy arenosa
Materia seca:	22.6%
Proteína:	6.4 %
Potasio:	1765 mg/100 g
Hierro:	4.6 mg/100 g
Zinc:	1.3 mg/100 g
Almidón:	86.2%
Carotenos:	5.4 ug/g
Tiempo de cocción:	10 minutos.

Fuente: (Monteros, 2010)

8.10. Requerimientos edafoclimáticos

(Paso et al., n.d.) menciona que: El desarrollo armónico del cultivo requiere de la combinación de condiciones bióticas y abióticas, alternadas a los diferentes sistemas de regulación y estímulo. Efectores de radiación lumínica, temperatura, dióxido de carbono, agua, nutrientes, mecánicos, activadores bióticos o abióticos, interactúan con receptores de la más amplia gama de naturaleza y complejidad orgánica, molecular y bioquímica. Principalmente la radiación, cuyo receptor-efector el redox celular, criptocromos, fitocromos y clorofila, definen perfiles de organogénesis, crecimientos específicos y calidad de la productividad. De la misma forma el efecto temperatura, que para el cultivo de papa oscila de 8 °C a 24 °C, en una altitud de 2200 a 3600 m.s.n.m. y de una acumulación de delta horas frío (DHF) definidos para cada variedad, importantes en la formación de tubérculo, de cuyo principal complejo receptor bioquímico que direcciona eventos de respiración, crecimiento y organogénesis en todos los procesos fenológicos del cultivo.

8.11. Etapa vegetativa.

Fase vegetativa				Fase reproductiva		Maduración
V0 Brotación semilla	V1 Emergencia	V2 Desarrollo	V3 Inicio floración Inicio tuberización	R4 Fin floración Fin tuberización	R5 Engrose	R6 Maduración Cosecha

Fuente: Tomado de (INIAP -Estación Experimental Santa Catalina, n.d.)

(*Guía de Manejo de La Papa – Panorama AGROPECUARIO*, n.d.) Inicia con el rompimiento de la latencia de la semilla y termina con el inicio de la formación de tubérculos, variando de 15 hasta 30 días dependiendo de las condiciones climáticas y edáficas donde se establezca el cultivo. Tuberización. Inicia cuando los estolones aparecen

y varía entre 10 y 14 días. Un déficit de humedad en esta etapa puede reducir el número de tubérculos producidos por cada planta. Desarrollo de tubérculos. Se caracteriza por la acumulación de carbohidratos (en forma de almidón), con un incremento constante en el tamaño y peso de los tubérculos bajo condiciones óptimas de humedad. Esta etapa puede durar de 60 a 90 días dependiendo del clima y sanidad del cultivo, ya que la humedad tiene una relación directa con el tamaño y calidad de los tubérculos, principalmente a mediados de la tuberización la cual se presenta de 3 a 6 semanas después de su inicio. Maduración. Empieza con la caída del follaje, donde las hojas viejas se tornan amarillas hasta llegar gradualmente a un color café al madurar. Tiene lugar un crecimiento mínimo de los tubérculos y los requerimientos hídricos van disminuyendo por la reducida evapotranspiración de las hojas en el proceso de secado

8.12. Labores culturales

(Lopez, 2016) afirma que: Rascadillo consiste en aflojar superficialmente el suelo para evitar pérdidas de humedad y lograr un control oportuno de malezas, esta labor se realiza de 30 a 45 días después de la siembra. Medio aporque. Consiste en arrimar tierra alrededor del nacimiento del tallo principal para sostener la planta, esta operación afloja el suelo y al mismo tiempo controla las malas hierbas. Esta labor se ejecuta entre los 45 - 60 días después de la siembra. Aporque tiene cuatro objetivos: primero proporcionar el sostén necesario a la planta, segundo aflojar el suelo y así evitar pérdidas de humedad, tercero es control de malezas y cuarto incorporar una capa de suelo a fin de cubrir los estolones en forma adecuada para una mejor tuberización.

(*Guía de Manejo de La Papa – Panorama AGROPECUARIO*, n.d.) afirma que: Riego el manejo adecuado del riego es uno de los factores más importantes que influyen en el rendimiento del cultivo, tanto en cantidad como calidad, ya que del 85 al 95% del tubérculo es agua. La papa no tolera sequía y no debe faltarle humedad, especialmente desde la

formación de tubérculos hasta floración. Cuando la humedad rebasa el nivel de capacidad de campo, el suelo llega a saturarse y el cultivo se estresa por falta de oxígeno en la zona de las raíces, pero si la humedad se agota por debajo de la capacidad de campo, se producen mermas importantes en el rendimiento.

8.13, Plagas y enfermedades

(Taïpe et al., n.d.) menciona que: Lancha negra tizón tardío o gota, Agente causal: El oomiceto *Phytophthora infestans* Síntomas En las hojas se forman manchas de color café claro. En tiempo húmedo los bordes de estas manchas se cubren de una pelusilla de color blanco formada por esporas y micelio, principalmente en el envés de las hojas. En los tallos aparecen manchas de color café.

Gusano Blanco,

(*Premnotrypes vorax*) Este daño se radica en la fase de desarrollo del insecto la cual causa daño a los tubérculos.

Nematodo de quiste, (*Heterodera*

pallida), uno de los daños que puede causar este tipo de plaga es en romper la corteza de la raíz y esto produce parches o focos de la planta lo cual es representado con un amarillento y una madurez muy prematura.

Trips, (*Frankliniella* sp), representa un color

plateado en las hojas.

Punta morada, (*Bactericera cockerelli*) es uno de los

nuevos problemas que se presentan en la producción de la papa, por varios años fue diagnosticado en todo el mundo como virosis y en otros países como problemas nutricional y enfermedad, ya que causa hasta el 100% de pérdidas en la producción de papa, la punta morada es una afección causada por fitoplasmas transmitidos por insectos, produce plantas con enrollamiento de las hojas hacia adentro, hojas amarillas o moradas, engrosamiento de los nudos del tallo, formación de tubérculos aéreos y muerte temprana de la planta.

8.13. La nutrición en la producción orgánica

(Alfaro, 2016) menciona que: El abonamiento no debe ser efectuado con recomendaciones generales o paquetes tecnológicos, sino considerando cada finca o parcela en forma

independiente. Esto hace indispensable los análisis químicos, físicos, y biológicos de los suelos, para los programas de abonamiento, así como para identificar las principales deficiencias de fertilidad. En la agricultura orgánica, se responde a las necesidades del suelo mediante el uso de abonos orgánicos con opciones de origen natural, como la roca fosfórica, harina de rocas, cal dolomita, orykta (abono natural extraído de minas rico en dióxido silicio 59 % y 22 minerales más), bórax (tetraborato de sodio, extraído en forma natural de depósitos de evaporita), Kmag (abono natural extraído de minas y contiene 22 % K₂O, 18 % MgO, 22 % S), sulfato de potasio, sulfato de magnesio, sulfato de calcio, sulfato de Zn, sulfato de cobre, sulfato de manganeso, y fuentes de origen animal como la harina de pescado o de hueso, cáscaras de huevos, entre otras. Estas alternativas permiten solventar deficiencias de fertilidad de cada suelo o bien en función de las necesidades del cultivo, todo esto sin dejar de considerar siempre la vida microbiana, la que es muy importante en el aprovechamiento óptimo de los abonos.

8.14. Requerimientos nutricionales

(Sifuentes Ibarra et al., 2018) afirma que: El cultivo de papa demanda grandes cantidades de nutrimentos, principalmente nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K) durante todo su ciclo, esto dependerá en su gran mayoría del tipo de suelo y variedad de papa ya que no todos los suelos disponen de los mismos niveles de nutrientes.

8.15. Abonos orgánicos

(Herrán, J. A., Torres, R. R. S., Martínez, G. E. R., Ruiz, R. M., 2008) mencionan que: La agricultura orgánica no implica solo el hecho de fertilizar con abonos orgánicos (composta, fermento, lombricomposta, entre otros) el suelo, sino conlleva un cambio de conciencia, un camino con muchos pasos, donde el primero está en la cabeza de cada uno, el querer creer y cambiar. Este movimiento está regido por cuatro principios básicos: el primero implica el maximizar los recursos (al interior) que la gente posee; no busca sustituir insumos, sino la

reutilización de los que la gente posee, el segundo implica el buscar al máximo la independencia de insumos externos, al utilizar lo que tiene a la mano y volviéndose productor de sus agro insumos, el tercero se enfoca a provocar el menor impacto posible dentro de la modificación que se haga al lugar y su entorno (las actividades humanas son las que más impactan al ambiente), el cuarto es no poner en riesgo la salud del productor ni del consumidor.

8.15.1. Propiedades químicas.

(INFOAGRO, 2017) afirman que: Los abonos orgánicos aumentan el poder tampón del suelo, y en consecuencia reducen las oscilaciones de pH de éste. Aumentan también la capacidad de intercambio catiónico del suelo, con lo que aumentamos la fertilidad.

8.15.2. Propiedades biológicas.

(INFOAGRO, 2017) menciona que: Los abonos orgánicos favorecen la aireación y oxigenación del suelo, por lo que hay mayor actividad radicular y mayor actividad de los microorganismos aerobios. Los abonos orgánicos constituyen una fuente de energía para los microorganismos, por lo que se multiplican rápidamente.

8.16. Tipos de abonos orgánicos

(INTAGRI S.C., 2016) menciona que: Son considerados abonos orgánicos a los estiércoles, residuos de cultivo y compostas. De manera que un abono orgánico puede ser, por ejemplo: estiércol de bovino, paja de maíz y lombricompost. Los abonos orgánicos se han utilizado desde hace mucho tiempo con la intención de aumentar la fertilidad de los suelos, además de mejorar sus características en beneficio del adecuado desarrollo de los cultivos. Hoy en día su uso es de gran importancia, pues han demostrado ser efectivos en el incremento de rendimientos y mejora de la calidad de los productos. Gran número de investigaciones comprueban que la materia orgánica es un componente del suelo de gran importancia para

el buen desarrollo de los cultivos. Desafortunadamente bajo ciertos esquemas de manejo, los suelos agrícolas suelen perder gradualmente su contenido de materia orgánica, lo cual se manifiesta con una disminución gradual del rendimiento con el paso de los ciclos de cultivo. Cuando a estos suelos se les incorpora algún tipo de material orgánico con el potencial de aportar materia orgánica al suelo la respuesta del cultivo es extraordinaria, pudiéndose lograr incrementos en el rendimiento de hasta 10 veces en algunos casos. La materia orgánica, particularmente cuando proviene de estiércoles, contiene importantes cantidades de la mayoría de los nutrimentos esenciales para las plantas.



Fuente: (INTAGRI S.C., 2016)

8.17. Biocompost

(Cantarero & Martínez, 2002) Es la transformación de materiales de origen vegetal, animal o mixtos en humus, a través de la descomposición aeróbica (contacto con el aire). Su elaboración toma más tiempo y su costo depende de la cantidad de mano de obra utilizada para prepararlo. Desde el punto de vista microbiológico el compost se define como la degradación microbiana de la materia orgánica que implica una respiración aeróbica, pasando por un estado termófilo y que crea un producto final estable. A medida que cada

tipo de microorganismo ataca y dirige el material, empieza un cambio químico. Los productos liberados por la actividad de un grupo están a la vez bajo la acción de otro grupo, transformando el material hacia un estado de descomposición (Parr, 1978; citado por Thienhaus, 1988)

(Cantarero & Martinez, 2002) El compost o compuesto, es una mezcla de materia orgánica de origen animal o vegetal, o de ambos, parcialmente desintegrada que puede contener sustancias como: ceniza, cal y sustancias químicas (Ignatieff & Pague, 1967).

Materia Orgánica (sobre materia seca)	≥ 25%
Nitrógeno Orgánico (sobre materia seca)	≥ 1%
Humedad	< 40%
Granulometría	90% pasa por malla de 25 mm
Metales pesados , límites máximos. En ppm (o mg/kg) :	
Cadmio	40
Cinc	4.000
Mercurio	25
Cobre	1.750
Cromo	750
Níquel	900
Plomo	1.200

Fuente: (Reta, 2004)

8.17.1. Ventajas de abono orgánico Biocompost

(Arango, 2017) afirma que: El uso del compost presenta las siguientes ventajas: la materia orgánica del suelo sufre una mejora en cuanto a cantidad, la estructura del suelo cambia de manera positiva y su mejora se hace evidente en un lapso de tiempo corto, tiene la capacidad de que se incremente la retención de la humedad en el suelo, propicia para épocas de pocas lluvias. Los elementos minerales que son requeridos para el desarrollo y crecimiento de las plantas son aportados en cantidad suficiente por este abono. Como ventajas en el uso del compost, podemos destacar que la capacidad de retención de nutrientes se incrementa, se favorece el desarrollo de la actividad

8.18. Eco Abonaza

(Albuquerque et al., 2009) Es un fertilizante orgánico que combina todos los nutrientes esenciales N, P, K y otros macro y micro elementos, con un alto contenido de materia orgánica. Esto hace que sea un producto que ejerce unos efectos muy positivos sobre las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, mejorando los rendimientos de los cultivos.

8.18.1. Beneficios de abono orgánico Eco Abonaza

(Albuquerque et al., 2009) Menciona los siguientes beneficios:

- Es alimento para los cultivos y para los microorganismos del suelo.
- Favorece la respiración radicular.
- Incrementa la actividad microbiana.
- Un mejor enraizamiento disminuye la erosión del suelo.
- El aumento de la capacidad de retención del agua, disminuye la contaminación por el lavado de elementos fertilizantes.
- La baja relación C/N facilita la humificación de los rastrojos limitando el efecto de “hambre de nitrógeno”.

Composición de la gallinaza (tal cual)

Materia seca	83,10	%
pH	7,90	
Materia orgánica	58,00	%
Nitrógeno	4,00	%
Fósforo	2,60	%
Potasio	2,30	%
Calcio	9,50	%
Magnesio	0,80	%
Sodio	0,30	%
Hierro	506,10	mg/kg
Manganeso	297,50	mg/kg
Cobre	37,40	mg/kg
Zinc	531,80	mg/kg
Relación C/N	7,26	
Conductividad	4,57	dS/m
Densidad	500	kg/m ³

Fuente: (Alburquerque et al., 2009)

(Alburquerque et al., 2009) En el cuadro siguiente podemos ver el resultado del análisis de la gallinaza como fertilizante. Del resultado de su análisis destacan las siguientes características: Una relación muy bien proporcionada de N-P-K para su utilización como abono completo y único. Un Nitrógeno orgánico de liberación lenta. Un elevado contenido de materia orgánica. Un nivel muy alto de calcio, un elemento muy mejorador de la estructura de los suelos participando en los mecanismos de intercambio catiónico. Una relación C/N muy baja, más que cualquier otro estiércol, que será indispensable para la descomposición de los rastrojos donde se aplique.

8.19. Caballaza

(Tortosa, 2016) Muchos de los caballos que se usan sobre todo en agricultura suelen estar estabulados (otros muchos no, viven libres por el campo) y generan una gran cantidad de estiércol (pueden producir hasta 8 toneladas por año y por animal). Este estiércol es muy interesante como fuente de materia orgánica para la agricultura y en especial para el

compostaje. Como ya hemos dicho anteriormente, el estiércol de caballo es un material que se composte muy bien. Suele tener un contenido en nitrógeno moderado con respecto a otros estiércoles como la “gallinaza” o el estiércol de oveja. A diferencia de otros animales como vacas u ovejas, no son rumiantes, por lo que su estiércol es ligeramente diferente. Está formado principalmente por excrementos del caballo mezclados con paja u otro material lignocelulósico utilizado normalmente como cama absorbente. En cuanto a su compostaje, se puede emplear como agente estructurante y las proporciones varían en función del residuo a compostar. Pueden ir desde 50% hasta un 10% (proporción en base al peso fresco o volumen de residuo). Es importante conocer el contenido en nitrógeno y carbono del otro residuo ya que eso hará que utilicemos más o menos.

8.19.1. Caracterización agroquímica de un estiércol de caballo

Humedad (%):	19,5
pH:	7,24
Conductividad eléctrica (dS m⁻¹):	16,74
Materia orgánica (%):	57,8
Lignina (%):	20,1
Carbono orgánico total (COT, %):	31,1
Nitrógeno total (NT, g kg⁻¹):	15,3
Relación C/N:	20,4
Contenido graso (%):	0,3
Fósforo (P, g kg⁻¹):	2,3
Potasio (K, g kg⁻¹):	21,2
Calcio (Ca, g kg⁻¹):	58,6
Magnesio (Mg, g kg⁻¹):	14,9

Sodio (Na, g kg-1):	5
Azufre (S, g kg-1):	8,8
Hierro (Fe, mg kg-1):	3541
Cobre (Cu, mg kg-1):	42
Manganeso (Mn, mg kg-1):	218
Cinc (Zn, mg kg-1):	45

Fuente: (Tortosa, 2016)

8.20. Diseño experimental de bloques completos al azar (DBCA).

(Martinez, 2015) menciona que: El diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) es uno de los diseños experimentales que tienen mayores aplicaciones en la investigación agronómica. Este diseño es especialmente útil, para experimentos de campo en donde no es muy alto el de tratamientos que se evalúan y el área experimental un gradiente de productividad predecible. La principal característica que distingue a este diseño es la presencia de bloques o franjas de igual tamaño, conteniendo a cada uno de los tratamientos que se ensayan. La formación de bloques reduce el error experimental eliminando la contribución de fuentes de variación conocidas sobre las unidades experimentales. Debido a que solo la variación dentro de bloques resulta parte del error experimental la conformación de los bloques es más efectiva cuando el área experimental tiene un gradiente de productividad predecible

Esquema de aleatorización en donde cada tratamiento (T_i) ocurre una sola vez en cada bloque.

B1	1 T5	2 T1	3 T6	4 T4	5 T3	6 T2
B2	7 T2	8 T1	9 T4	10 T5	11 T6	12 T3
B3	13 T1	14 T6	15 T3	16 T2	17 T4	18 T5

Fuente: (Martinez, 2015)

8.21. InfoStat

(InfoStat, 2020) afirma que: InfoStat es un programa estadístico desarrollado en el ambiente Windows que ofrece una interfaz avanzada para el manejo de datos basada en el difundido concepto de planilla electrónica. Permite importar y exportar bases de datos en formato texto, Excel y Epiinfo. Posee rápido acceso a herramientas para el manejo de datos como por ejemplo utilizar fórmulas, aplicar transformaciones, ordenar, categorizar variables, generar variables aleatorias mediante el uso de la simulación, concatenar tablas, seleccionar registros activos, etc. Las capacidades de copia y pegado permiten trasladar fácilmente tablas, resultados y gráficos a otras aplicaciones Windows.

9. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS.

Hipótesis nula.

La incorporación de materia orgánica a diferentes dosis en el cultivo de papa chaucha (*Solanum phureja*) en el CEASA, no mejorará las condiciones del suelo.

Hipótesis alternativa.

La incorporación de materia orgánica a diferentes dosis en el cultivo de papa chaucha (*Solanum phureja*) en el CEASA, mejorará las condiciones del suelo.

9.1.Operacionalización de las variables

Tabla 1: Operacionalización de las variables

VI. PRODUCCIÓN DEL PAPA CHAUCHA				
Indicador	Unidad de medida	Instrumento técnico	Instrumento metodológico	Técnica
Porcentaje de germinación	Porcentaje	Manualmente	Libro de campo	Observación
Altura de planta	Centímetros	Cinta métrica	Libro de campo	Medición
Macollamiento	#	Conteo	Libro de campo	Observación
Floración	Porcentaje	Manualmente	Libro de campo	Observación
Numero de tubérculos	#	Conteo	Libro de campo	Observación
Peso de tubérculos	gramos	Balanza	Libro de campo	Medición
VD. DETERMINAR EL MEJOR TRATAMIENTO Y ABONO ORGÁNICO PARA CONDICIONES DE RECUPERACIÓN DE SUELO.				
Instrumento técnico	Instrumento metodológico	Técnica	Instrumento metodológico	Técnica
Análisis estadístico		Programa InfoStat	Resultado estadístico	Interpretación
Cuadro comparativo de análisis de suelo		Laboratorio	Resultados de laboratorio	Interpretación

Elaborado por: Lema, C. (2021)

10. METODOLOGÍA

10.1. Diseño Experimental.

La presente investigación se llevó a cabo en la provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga, parroquia Eloy Alfaro, sector Salache la Universidad ubicada al suroeste de la provincia en el Kilómetro 7.53, a una altura de 2949 msnm, a una temperatura de 13 °C, la duración de la investigación fue de 4 meses tiempo en el cual se evaluó germinación, altura, floración y producción en el cultivo de papa chaucha (*Solanum phureja*) a diferentes dosis de abono, exactamente a tres repeticiones y su respectivo testigo.

10.2. Investigación Experimental

La investigación experimental fue utilizada dentro de esta investigación, ayudando así a obtener datos verificables sobre las aplicaciones de los abonos en el cultivo de papa chaucha y así poder observar, describir el comportamiento y los cambios.

10.3. Investigación bibliográfica

La investigación bibliográfica es la que permitió obtener diferentes fuentes de consulta para los diferentes temas a tratar dentro de la ejecución del proyecto y poder explicar de la mejor manera el proceso del mismo.

10.4. Técnicas

La técnica utilizada dentro de la investigación fue la observación la cual permite evidenciar directamente los cambios que sufre el cultivo desde la germinación hasta la producción, y también permite evidenciar el comportamiento de los abonos y así poder comprobar la eficacia de los mismo.

10.5. Materiales y equipos

Los materiales y equipos utilizados se detallan a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 2: Materiales y equipos

Materiales	Cantidad
Abonos orgánicos	3 abonos
Semilla de papa	1 quintal
Cal	½ libra
Balanza	1
Azadones	2
Pala	1
Piolas	2
Estacas	120
Flexómetro	2
Cuaderno	1
Esfero	1
Celular	1
Laptop	1

Elaborado por: Lema, C. (2021)

10.6. Cálculo de materia orgánica

Caballar (estiércol de caballo)

Según el autor (Sánchez, 2017) recomienda de 20 a 30 tm/a para siembra de verduras, en la cual se ha tomado como referencias la utilización del valor más alto de 30 tm/ha con fin de recuperación de suelos, con dosis para aplicación de 100 % (12 kg), 125% (15 kg) y 75% (9 kg).

Biocompost

Tomando como referencia la información encontrada en la página web (Megagro Store, 2019) recomienda el uso de 5 tm/ha, a lo que el investigador para recuperación de suelos decide usar 20 tm/ha, en donde mediante los cálculos se utiliza las siguientes dosis para la aplicación de 100% (8 kg), 125% (10 kg) y 75% (6 kg).

Eco Abonaza

En la página web de (Megagro store, 2019) recomienda el uso de 4 tm/ha, a lo cual el investigador para recuperación de suelo decide usar 10 tm/ha, mediante los análisis calculados se ha obtenido las siguientes dosis para la aplicación 100% (4 kg), 125% (5kg) y 75% (3 kg).

10.7. Indicadores a evaluar

Porcentaje de germinación

Para obtener el porcentaje de germinación se aplicó la técnica de observación y el registro en el libro de campo, para ello se procedió con la toma de datos después de los 14 días y a los 21 días después de la siembra.

Altura de planta

Se realizó la toma de altura de las plantas a los 55 días, 63 días y 70 días después de la siembra, tomando como referencia a dos plantas del total de cada tratamiento, con la ayuda de un flexómetro se evaluó a 60 plantas del total del lote en estudio.

Porcentaje de floración

Para el porcentaje de floración se tomó los datos a los 63 días y a los 70 días después de la siembra, para la toma de estos datos se tomó en cuenta de acuerdo al número de plantas que presentaron floración según cada tratamiento, mismos datos que se registraron en el libro de campo.

Numero de tubérculos

La toma de datos se realizó mediante la cosecha de las doce plantas y el conteo total de tubérculos por tratamiento.

Peso de tubérculos

Para la obtención de datos del peso de tubérculos se realizó el enfundado de los tubérculos por mata y el pesado total del tratamiento.

10.8. Diseño experimental

Para el desarrollo de la investigación se presentó el siguiente diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con 3 tratamientos y su respectivo testigo, y 3 repeticiones, dando un total de 30 unidades experimentales. El área del terreno tiene un total de 210m², las parcelas tendrán un área de 2x2 dando como resultado 4m² con caminos de separación con 1m y 0,50 cm.

Tabla 3: Diseño de bloque

Fuente de variación	Grados de libertad
Total (t . r) - 1	29
Repetición (r-1)	2
Tratamientos (T-1)	9
Factor a (a-1)	2
Factor b (b-1)	2
Factor a * b (a-1)*(b-1)	4
Error (r-1) (T-1)	18

Elaborado por: Lema, C. (2021)

10.9. Factores de estudio

Tabla 4: Factores de estudio

FACTORES	Niveles
Factor A: Abonos orgánicos	A1: Caballar
	A2: Biocompost
	A3: Eco Abonaza
Factor B: Dosis de abono	B1: 100%
	B2: 125%
	B3: 75%

Elaborado por: Lema, C. (2021)

Tabla 5: Descripción de tratamientos

REPETICIÓN	TRATAMIENTO	DESCRIPCIÓN	DOSIS
1	T1: A1B1	Caballaza 100%	Dosis recomendada
2	T2: A1B2	Caballaza 125%	Dosis +25%
3	T3: A1B3	Caballaza 75%	Dosis -25%
1	T4: A2B1	Compost 100%	Dosis recomendada
2	T5:A2B2	Compost 125%	Dosis +25%
3	T6:A2B3	Compost 75%	Dosis -25%
1	T7:A3B1	Abonaza 100%	Dosis recomendada
2	T8: A3B2	Abonaza 125%	Dosis +25%
3	T9: A3B3	Abonaza 75%	Dosis -25%
	TESTIGO	Abono 0%	Dosis 0%

Elaborado por: Lema, C. (2021)

10.9.1. Esquema del experimento

En la siguiente tabla se presenta el esquema del experimento para el cultivo de papa chaucha en donde se utilizaron 10 tratamientos con 3 repeticiones.

Tabla 6: Esquema del experimento

Tratamiento y dosis en parcela	Unidad experimental	Repeticiones	Total
T1: Papa + Caballaza 12kg	12	3	36
T2: Papa + Caballaza 15kg	12	3	36
T3: Papa + caballaza 9kg	12	3	36
T4: Papa + Compost 8kg	12	3	36
T5: Papa + Compost 10kg	12	3	36
T6: Papa + Compost 6kg	12	3	36
T7: Papa + Abonaza 4kg	12	3	36
T8: Papa + Abonaza 5kg	12	3	36
T9: Papa + Abonaza 3kg	12	3	36
Testigo	12	3	36
Total			360

Elaborado por: Lema, C. (2021)

11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.

11.1. Variable Porcentaje de germinación

Para realizar el estudio del porcentaje de germinación de la papa chaucha se procedió a realizar el análisis de varianza donde no existe diferencia significativa para ninguna fuente de variación a los 14 días después de la siembra y tampoco hay diferencias significativas para los 21 días después de la siembra. Se determinó que las fuentes de variación no presentaron diferencias significativas a un nivel de confianza a un 95%, lo que significa que en ninguna de las dos tomas de datos el porcentaje de germinación es estadísticamente igual en todos los tratamientos.

Tabla 7. Análisis de varianza para la variable porcentaje de germinación

F.V.	14 dds				21 dds		
	gl	F	p-valor		F	p-valor	
Tratamientos	9	1,170	0,369	ns	1,290	0,307	Ns
Repetición	2	1,410	0,271	ns	1,190	0,327	Ns
Factor A	2	0,143	0,868	ns	0,189	0,830	Ns
Factor B	2	1,658	0,218	ns	1,139	0,342	Ns
A*B	4	1,043	0,413	ns	1,675	0,200	Ns
Fact vs Ad	1	2,770	0,113	ns	2,267	0,150	Ns
Error	18						
Total	29						
CV (%)	19,21				26,25		

Elaborado por: Lema, C. (2021)

(Romero, 2019) manifiesta que respecto a los porcentajes de emergencia de las plantas de papa chaucha roja se obtuvo como resultados valores promedios de los tratamientos que van desde $97,33 \pm 2,04$ al $100 \pm 0,00$. En el análisis estadístico se determinó que en la variable tratamientos no presentan diferencias significativas en el porcentaje de emergencia de las plantas, estadísticamente todos los tratamientos son iguales.

La germinación de la papa chaucha no presentó diferencias en los tratamientos evaluados durante el tiempo de 20 días después de la siembra, no se presentaron diferencias significativas estadísticas entre tratamientos. (Alvarado & Ramírez, 2016)

Lo mencionado anteriormente corrobora los resultados obtenidos en la variable porcentaje de germinación donde no hubo significación estadística para las fuentes de variación evaluadas.

11.2. Variable Altura de planta

Tabla 8. Análisis de varianza para la variable Altura de planta

F.V.	gl	49 dds			56 dds			63 dds			70 dds		
		F	p-valor		F	p-valor		F	p-valor		F	p-valor	
Tratamiento	9	1,92	0,1138	N s	2,08 0	0,089 n s		2,21 0	0,073 n s		2,41 0	0,054 n s	
Repetición	2	1,53	0,2434	ns	1,37 0	0,279 n s		1,28 0	0,302 n s		1,16 0	0,337 n s	
Factor A	2	0,39 7	0,678	ns	0,23 7	0,791 n s		0,26 2	0,773 n s		0,22 0	0,805 n s	
Factor B	2	3,21 8	0,064	ns	4,24 9	0,031 *		4,74 8	0,022 *		5,13 8	0,017 *	
A*B	4	1,37 2	0,283	ns	1,14 0	0,369 n s		1,02 8	0,420 n s		1,04 7	0,411 n s	

Fact vs Ad	1	4,57	0,046	*	5,20	0,035	*	5,71	0,028	*	6,76	0,018	*
		6			5			5			3		
Error	1												
	8												
Total	2												
	9												
CV (%)		21,0			21,0			24,0			26,0		
		1			5			9			7		

Elaborado por: Lema, C. (2021)

La tabla 2 indica el análisis de varianza para la variable altura de planta, donde se observa claramente que existe diferencia significativa para el Factor B a los 56, 63 y 70 días después de la siembra; también se observa significación estadística para la interacción Factores y Adicional a los 49, 56, 63 y 70 días después de la siembra. No hubo significación estadística para Tratamientos, Repetición, Factor A e interacción de los factores A y B.

Los coeficientes de variación fueron para los 49 dds de 21,01%; 56 dds con 21,05%; a los 63 dds de 24,09% y a los 70 dds fue de 26,07%.

Tabla 9. Prueba de Tukey 5% para Factor B en la variable Altura de planta

	56 dds		63 dds			70 dds		
Factor B	Medias	Rangos	Medias	Rangos	Medias	Rangos	Medias	Rangos
75%	19,28	A	22,11	A	24,94	A		
125%	16,39	A B	17,89	A B	19,94	A B		
100%	14,61	B	15,94	B	17,22	B		

Elaborado por: Lema, C. (2021)

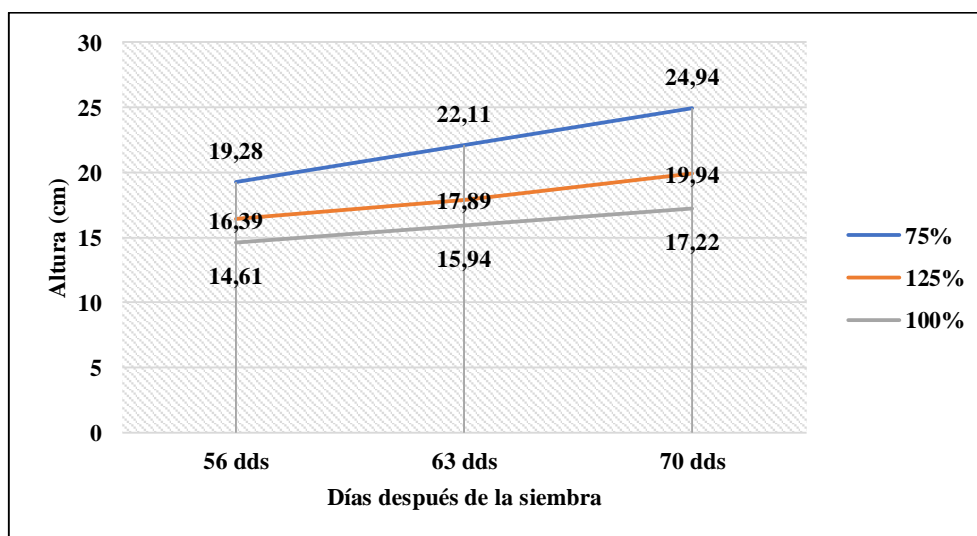
Al aplicar la Prueba de Tukey 5% para el factor B (Dosis de fuentes orgánicas) se observa en la tabla 3 que en los períodos 56, 63 y 70 días después de la siembra la dosis B3 (75%)

se ubicó en el primer rango de significación con promedios sobre las otras dosis con valores de 19,28 cm a los 56 días después de la siembra; 22,11 cm a los 63 días después de la siembra; y, 24,94 cm de altura a los 70 días después de la siembra.

(Gavilánez, 2015) indica que en su investigación sobre el “efecto de la fertilización foliar y edáfica con Fe y Zn para la biofortificación agronómica del tubérculo de papa”, la variedad Chaucha llegó a promedios de altura de 52,4 cm y 52,05 cm.

(Monteros, et al., 2010) manifiesta que el crecimiento de esta variedad es decumbente; por lo tanto, su baja altura depende de su comportamiento genético como de las condiciones agroclimáticas donde se cultive.

Ilustración 1: Promedios del Factor B para la variable Altura de planta



Elaborado por: Lema, C. (2021)

Al observar la figura 1 se evidencia que la dosis del 75% de cada uno de los abonos utilizados en la investigación obtuvo los mayores promedios sobre las dosis de 100% y 125%, en el transcurso del tiempo de toma de datos se mantuvo con los promedios más altos. Esto indica que el aumento de las dosis de las fuentes orgánicas no influye en el parámetro de altura de la planta.

(Paca, 2009) indica en su investigación que la altura de la planta de papa Chaucha a los 60 días fue de 17,79 cm; un valor promedio similar fue reportado al utilizar la dosis del 125% de abono llegando a 17,89 cm

(Acevedo, Cruz, & Taboada, 2020) menciona que: El uso de abonos orgánicos en el suelo permite que la planta disponga de nutrientes, favoreciendo al cultivo y generando tejido vegetal, beneficia la fotosíntesis en las plantas y produce oxígeno para el ambiente.

Tabla 10: Prueba de Tukey 5% para Factores vs Adicional en la variable Altura de planta

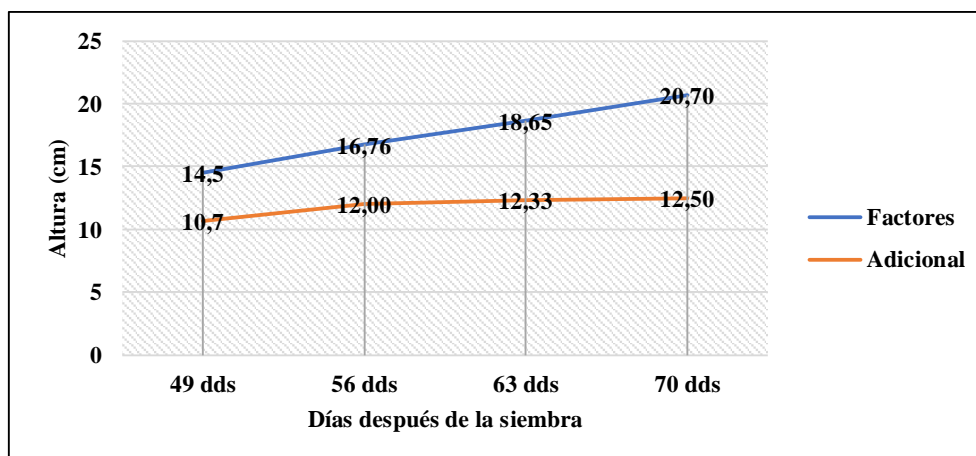
	49 dds		56 dds		63 dds		70 dds	
Tratamiento	Medias	Rangos	Medias	Rangos	Medias	Rangos	Medias	Rangos
Factores	14,5	A	16,76	A	18,65	A	20,70	A
Adicional	10,7	B	12,00	B	12,33	B	12,50	B

Elaborado por: Lema, C. (2021)

La tabla 4 indica la prueba de Tukey 5% del contraste realizado entre las medias de los factores en estudio y el adicional (Testigo), donde en cada fecha de toma de datos el promedio de los factores es superior al testigo ocupando el primer rango de significación, los promedios alcanzados fueron para los 49 dds de 14,5 cm; a los 56 dds de 16,76 cm; a los 63 dds de 18,65 cm y a los 70 dds el promedio fue de 20,70 cm de altura.

(Acevedo, Cruz, & Taboada, 2020) argumenta que: El mejor crecimiento de las plantas de papa Chaucha se atribuye a la presencia de características físicas apropiadas de cada uno de los abonos orgánicos utilizados, así como las características químicas, pH y conductividad eléctrica de cada uno, aumentando la disponibilidad de nutrientes y el sinergismo de los mismos, la retención de humedad en el suelo es un factor que también influye en el desarrollo de las plantas, siendo una ventaja del uso de abonos orgánicos.

Ilustración 2: Promedios para Factores vs Adicional para la variable Altura de planta



Elaborado por: Lema, C. (2021)

11.3. Variable Porcentaje de Floración

Tabla 11. Análisis de varianza para la variable Porcentaje de Floración

F.V.	63 dds				70 dds		
	gl	F	p-valor		F	p-valor	
Tratamientos	9	2,03	0,0956	ns	2,61	0,040	*
Repetición	2	0,54	0,5914	ns	0,05	0,953	ns
Factor A	2	0,88	0,430	ns	1,35	0,283	ns
Factor B	2	2,79	0,088	ns	3,19	0,065	ns
A*B	4	0,91	0,480	ns	1,40	0,274	ns
Fact vs Ad	1	7,33	0,014	*	8,85	0,008	*
Error	18						
Total	29						
CV (%)	23,7				22,88		

Elaborado por: Lema, C. (2021)

El análisis de varianza para la variable porcentaje de floración (Tabla 6) indica que hubo significación estadística para las fuentes de variación Tratamientos a los 70 dds y para el contraste entre Factores y Adicional a los 63 y 70 dds, las demás fuentes de variación no presentaron significación estadística. El coeficiente de variación fue de 23,7% para los 63 dds y 22,8% para los 70 dds.

Tabla 12. Prueba de Tukey 5% para Tratamientos en la variable Porcentaje de Floración a los 70 días después de la siembra

Tratamientos	Medias	Rangos		
T7	97,22	A		
T9	97,22	A		
T8	91,67	A		
T1	88,89	A	B	
T4	86,11	A	B	
T2	83,33	A	B	
T6	80,55	A	B	
T5	69,44		B	
T3	52,77			C
T0	50,00			C

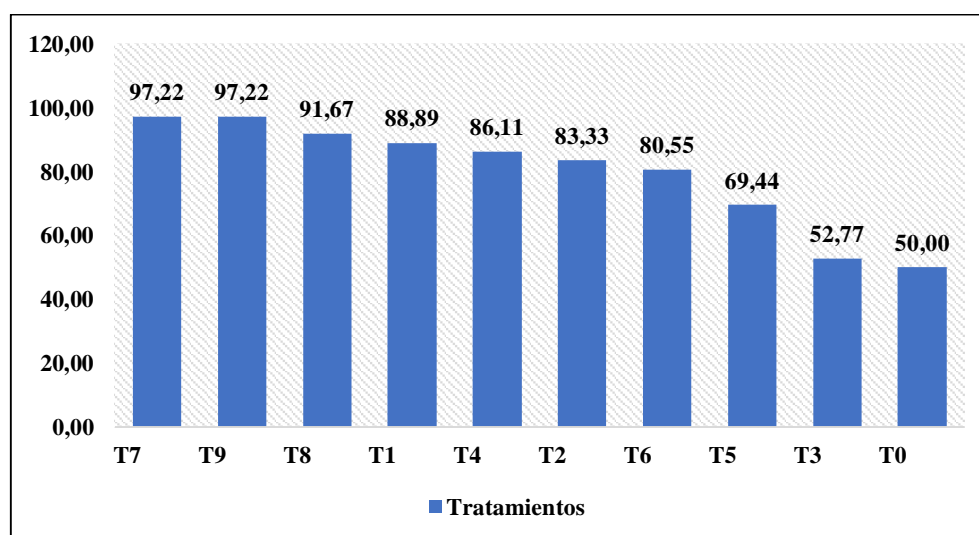
Elaborado por: Lema, C. (2021)

Se observa en la Tabla 7 la prueba de Tukey 5% para tratamientos a los 70 dds donde se obtuvo cuatro rangos de significación, los tratamientos T7 (Eco Abonaza 100%), T9 (Eco Abonaza 75%) y T8 (Eco Abonaza 125%) e ubicaron en el primer rango de significación con promedios de 97,22% para T7 y T9; y, 91,67% para T8. Los tratamientos T3 (Caballaza

75%) y T0 (Testigo) se ubicaron en el último rango de significación con un promedio de 52,77% y 50% respectivamente.

(Muñoz, Muñoz, & Montes, 2015) menciona que: Los valores obtenidos se evidencian debido a que la Eco Abonaza presenta un 61.5% de materia orgánica en comparación con el compost que tienen 24% y la caballaza con 57,8%, donde la concentración de materia orgánica favorece la respiración radicular, incrementa la actividad microbiana, la capacidad de retención de agua y la absorción de nutrientes.

Ilustración 3: Promedios para Tratamientos para la variable Porcentaje de floración a los 70 dds



Elaborado por: Lema, C. (2021)

Tabla 13. Prueba de Tukey 5% para Factores vs Adicional en la variable Porcentaje de Floración

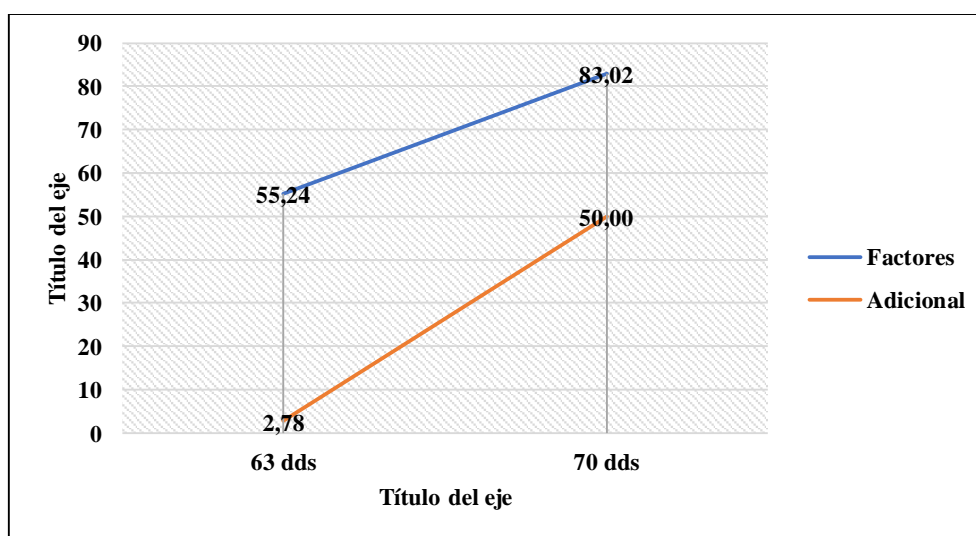
Tratamiento	63 dds		70 dds	
	Medias	Rangos	Medias	Rangos
Factores	55,24	A	83,02	A
Adicional	2,78	B	50,00	B

Elaborado por: Lema, C. (2021)

La tabla 8 indica la prueba de Tukey 5% del contraste realizado entre las medias de los factores en estudio y el adicional (Testigo), donde en cada fecha de toma de datos el promedio de los factores es superior al testigo ocupando el primer rango de significación con promedios de 55,24% a los 63 dds y de 83,02% a los 70 dds. El último rango de significación fue para Adicional con 2,78% de floración a los 63 dds y de 50% a los 70 dds.

(Murillo, Mendoza, & Fadul, 2020) La adición de enmiendas orgánicas al suelo no solo incrementa y mejora las condiciones fisicoquímicas y microbiológicas, sino que aumenta la disponibilidad de macro y micronutrientes necesarios para las plantas, esto conlleva a que disminuya el estrés y aumente la producción agrícola.

Ilustración 4: Promedios para Factores vs Adicional para la variable Porcentaje de floración



Elaborado por: Lema, C. (2021)

11.4. Variable Número de tubérculos por tratamiento

Tabla 14. Análisis de varianza para la variable Número de tubérculos por tratamiento

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Tratamientos	114542,03	9	12726,89	2,56	0,043	*
Repetición	29623,4	2	14811,7	2,98	0,076	ns
Factor A	10804,67	2	5402,33	1,09	0,358	ns
Factor B	55208,22	2	27604,11	5,56	0,013	*
A*B	24389,11	4	6097,28	1,23	0,334	ns
Fact vs Ad	24140,03	1	24140,03	4,86	0,041	*
Error	89375,27	18	4965,29			
Total	233540,7	29				
CV (%)	23,22					

Elaborado por: Lema, C. (2021)

La tabla 9 nos indica el análisis de varianza para la variable número de tubérculos por tratamiento, donde se observa que existe significación estadística para las fuentes de variación Tratamientos, Factor B y la interacción entre los Factores y el Adicional. Las demás fuentes de variación no tuvieron significación estadística. El coeficiente de variación fue de 23,22%.

Tabla 15. Prueba de Tukey 5% para Tratamientos en la variable Número de tubérculos por planta

Tratamientos	Medias	Rangos	
T9	28,87	A	
T8	22,63	A	B
T6	20,53	A	B

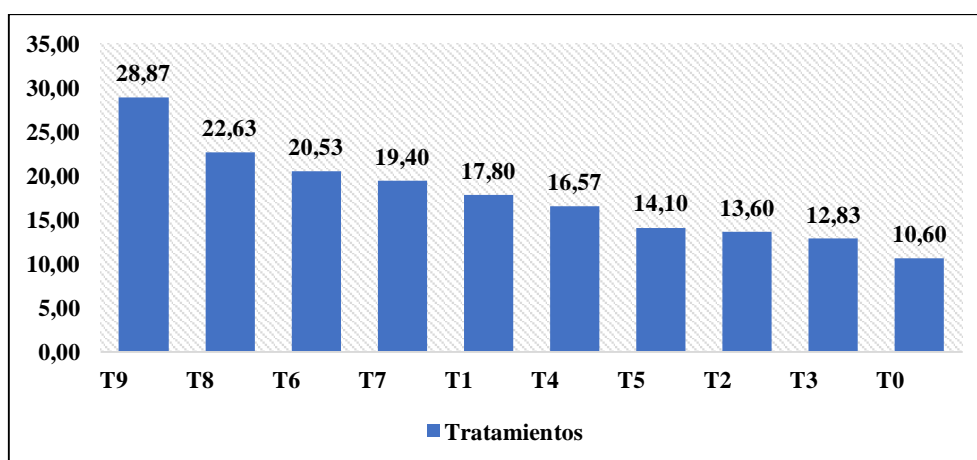
T7	19,40	A	B
T1	17,80	A	B
T4	16,57	A	B
T5	14,10	A	B
T2	13,60	A	B
T3	12,83	A	B
T0	10,60		B

Elaborado por: Lema, C. (2021)

En la tabla 10 se observa los promedios alcanzados por cada uno de los tratamientos donde existe tres rangos de significación, el primer rango es ocupado por el tratamiento T9 (Eco Abonaza 75%) con un valor promedio de 28,87 tubérculos por planta, el segundo rango se encuentra compartido por los otros tratamientos; finalmente, el último rango fue para el tratamiento testigo T0 con un promedio de 10,60 tubérculos por planta.

(Monteros, Yumisaca, Andrade, & Reinoso, 2010) afirma que: La producción del número de tubérculos por planta según Gavilánez (2015), fue de 32,04 tubérculos, siendo un promedio de 24 tubérculos por planta.

Ilustración 5: Promedios para Tratamientos en la variable Número de tubérculos por planta



Elaborado por: Lema, C. (2021)

Tabla 16. Prueba de Tukey 5% para Factor B en la variable Número de tubérculos por planta

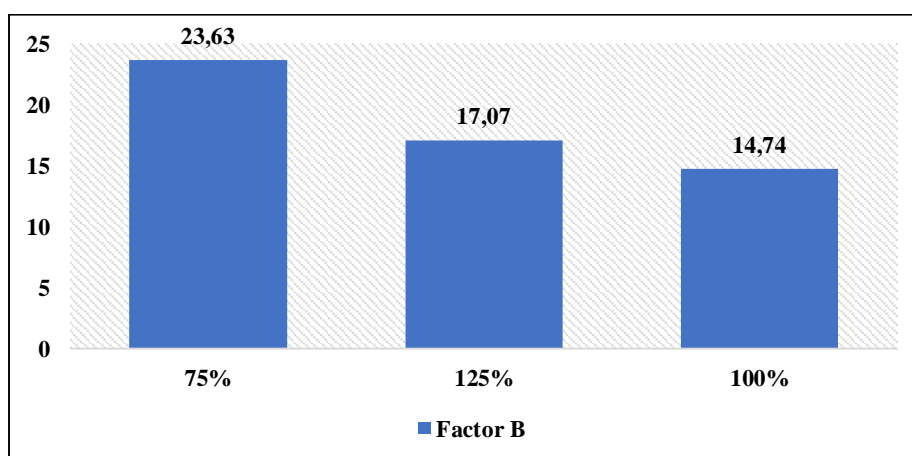
Factor B	Medias	Rangos	
75%	23,63	A	
125%	17,07	A	B
100%	14,74		B

Elaborado por: Lema, C. (2021)

Luego de realizar la Prueba de Tukey 5% para el factor B en la variable número de tubérculos por planta se observa tres rangos de significación donde la dosis de 75% de enmiendas orgánicas alcanzó el primer rango de significación con un promedio de 23,63 tubérculos; a continuación, se ubica la dosis de 125% en el segundo rango con un promedio de 17,07 y en el último rango se ubica la dosis 100% con un promedio de 14,74 tubérculos por planta.

(Seminario, Villanueva, & Valdez, 2018) en su investigación sobre el rendimiento de cultivares de papa (*Solanum tuberosum*) amarillos precoces del grupo Phureja manifiesta que el número de tubérculos obtenidos fue en el cultivar blanca con un promedio de 49,2 tubérculos, mientras que en el cultivar amarillo fue de 21,1 tubérculos, siendo contrastado con el promedio obtenido en la investigación.

Ilustración 6: Promedios para Factor B en la variable Número de tubérculos por planta



Elaborado por: Lema, C. (021)

Tabla 17. Prueba de Tukey 5% para Factores vs Adicional en la variable Número de tubérculos por planta

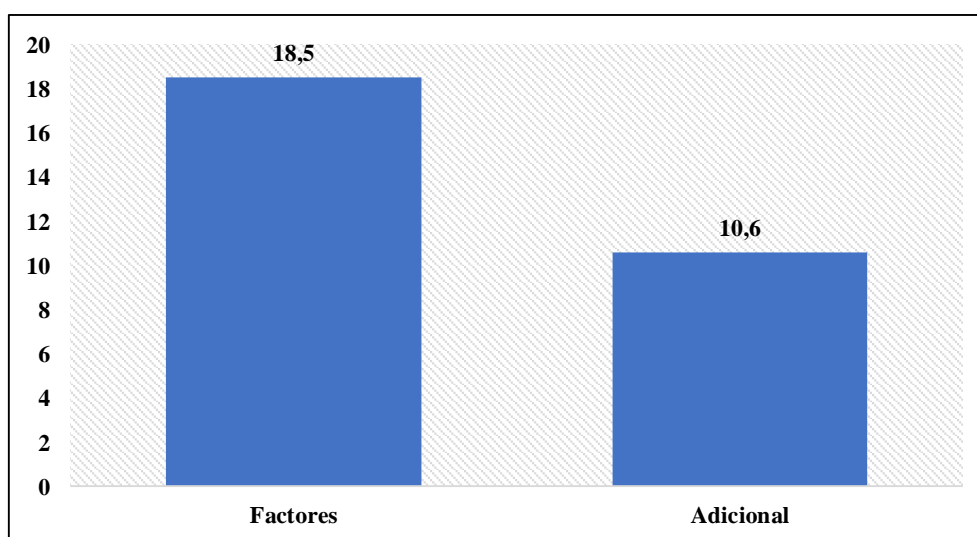
Tratamiento	Medias	Rangos	
Factores	18,5	A	
Adicional	10,6		B

Elaborado por: Lema, C. (2021)

La tabla 12 indica los promedios obtenidos por los factores y el adicional en la variable número de tubérculos por planta, donde se aprecia dos rangos de significación, el primer rango fue para factores con un promedio de 18,5 tubérculos, mientras que el último rango fue para Adicional con un promedio de 10,6 tubérculos.

La influencia de los abonos orgánicos en el rendimiento de la papa se evidencia en el promedio mayor que el testigo que no tuvo ninguna aplicación, de esta manera la influencia de las enmiendas orgánicas aumenta el rendimiento en el cultivo.

Ilustración7: Promedios para Factores vs Adicional en la variable Número de tubérculos por planta



Elaborado por: Lema, C. (2021)

11.5. Variable Rendimiento Kg m⁻²

Tabla 18. Análisis de varianza para la variable Rendimiento Kg m⁻²

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Tratamientos	12463,8	9	1384,87	1,35	0,280	ns
Repetición	27119,03	2	13559,51	13,21	3,00E-04	ns
Factor A	3429,52	2	1714,76	1,67	0,216	ns
Factor B	2131,38	2	1065,69	1,04	0,374	ns
A*B	1108,45	4	277,11	0,27	0,893	ns
Fact vs Ad	5794,45	1	5794,45	5,65	0,029	*
Error	18470,49	18	1026,14			
Total	58053,32	29				
CV (%)	26,39					

Elaborado por: Lema, C. (2021)

El análisis de varianza para la variable Rendimiento Kg m⁻² (Tabla 13) indica que hubo significación estadística solamente para la fuente de variación del contraste entre Factores y Adicional, las demás fuentes de variación no presentaron significación estadística. El coeficiente de variación fue de 26,39%.

Tabla 19. Prueba de Tukey 5% para Factores vs Adicional en la variable Rendimiento Kg m⁻²

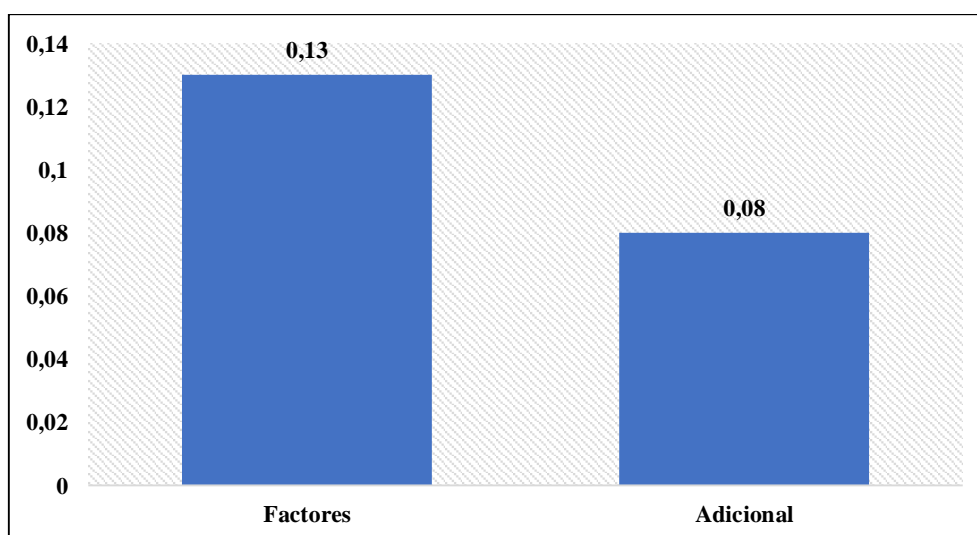
Tratamiento	Medias	Rangos	
Factores	0,13	A	
Adicional	0,08		B

Elaborado por: Lema, C. (2021)

Se observa en la tabla 14 los promedios alcanzados por los factores y el adicional luego de realizar la prueba de Tukey 5%, donde existe dos rangos de significación, el promedio para factores fue de 0,13 Kg m² ocupando el primer rango de significación, mientras que el segundo y último rango fue para Adicional con un valor promedio de 0,08 Kg m².

(Romero, 2013) manifiesta que obtuvo en su investigación un promedio de 0,26 Kg por planta para el cultivar Chaucha, mientras que Seminario et al. (2018) obtuvo un rendimiento de 0,20 Kg m² de Chaucha amarilla. Lo que corrobora los resultados obtenidos en la investigación.

Ilustración 8: Promedios para Factores vs Adicional en la variable Rendimiento Kg m⁻²



Elaborado por: Lema, C. (2021)

12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)

➤ Técnicos

En el aspecto técnico el proyecto tiene un aporte importante para la agricultura ya que permite dar un mejor uso a los abonos orgánicos en el cultivo de papa chaucha de manera

más natural y saludable libre de químicos que dañen la salud de las personas, ya que existe un gran consumo de este producto.

➤ **Sociales**

La humanidad en si necesita recuperar la salud más que nunca ya que en la actualidad el consumo de alimentos producidos químicamente, aunque sean magníficos, nos están dañando día a día y causando enfermedades continuamente, es por eso que el producir con abonos orgánicos no solo son beneficiosos para los humanos sino también para la recuperación y conservación del suelo.

➤ **Ambientales**

El simple uso de abonos orgánicos no solo beneficia saludablemente a las personas, sino también a nuestro planeta ya que al no consumir productos químicos para la producción de alimentos permiten mantener sano nuestro planeta y la vida de los animales.

➤ **Económicos**

El proyecto frente al aspecto económico, tiene beneficios muy importantes, ya que el consumo de agroquímicos es absolutamente cero, de esta forma se ahorra gastos elevados en las compras de los mismos.

13. COSTOS DE PRODUCCIÓN SEGÚN TRATAMIENTOS

Para la ejecución de la investigación se ha tomado en cuenta los siguientes gastos por cada tratamiento, descritos en las siguientes tablas:

➤ **Costo de tratamiento Caballaza al 100 % (12 kg).**

Descripción	Valor unitario * kg (\$)	Valor total (\$)
12 kg de caballaza	0.26	3.12
1.13 kg de papa	1.02	1.15
Total costo tratamiento		4.27
Total costo en repeticiones (3 repeticiones)		12.81

Elaborado por: Lema, C. (2021)

➤ **Costo de tratamiento Caballaza al 125% (15 kg)**

Descripción	Valor unitario * kg (\$)	Valor total (\$)
15 kg de caballaza	0.26	3.9
1.13 kg de papa	1.02	1.15
Total costo tratamiento		5.05
Total costo en repeticiones (3 repeticiones)		15.15

Elaborado por: Lema, C. (2021)

➤ **Costo de tratamiento Caballaza al 75% (9 kg).**

Descripción	Valor unitario * kg (\$)	Valor total (\$)
9 kg de caballaza	0.26	2.34
1.13 kg de papa	1.02	1.15
Total costo tratamiento		3.49
Total costo en repeticiones (3 repeticiones)		10.47

Elaborado por: Lema, C. (2021)

➤ **Costo de tratamiento Biocompost al 100% (8 kg).**

Descripción	Valor unitario * kg (\$)	Valor total (\$)
8 kg de Biocompost	0.28	2.24
1.13 kg de papa	1.02	1.15
Total gasto tratamiento		3.39
Total costo en repeticiones (3 repeticiones)		10.17

Elaborado por: Lema, C. (2021)

➤ **Costo de tratamiento Biocompost al 125% (10 kg)**

Descripción	Valor unitario * kg (\$)	Valor total (\$)
10 kg de Biocompost	0.28	2.8
1.13 kg de papa	1.02	1.15
Total costo tratamiento		3.95
Total costo en repeticiones (3 repeticiones)		11.85

Elaborado por: Lema, C. (2021)

➤ **Costo de tratamiento Biocompost al 75% (6 kg).**

Descripción	Valor unitario * kg (\$)	Valor total (\$)
6 kg de Biocompost	0.28	1.68
1.13 kg de papa	1.02	1.15
Total costo tratamiento		2.83
Total costo en repeticiones (3 repeticiones)		8.49

Elaborado por: Lema, C. (2021)

➤ **Costo de tratamiento Eco Abonaza al 100% (4 kg)**

Descripción	Valor unitario * kg (\$)	Valor total (\$)
4 kg de Eco Abonaza	0.24	0.96
1.13 kg de papa	1.02	1.15
Total costo tratamiento		2.11
Total costo en repeticiones (3 repeticiones)		6.33

Elaborado por: Lema, C. (2021)

➤ **Costo de tratamiento Eco Abonaza al 125% (5kg)**

Descripción	Valor unitario * kg (\$)	Valor total (\$)
5 kg de Eco Abonaza	0.24	1.20
1.13 kg de papa	1.02	1.15
Total costo tratamiento		2.35
Total costo en repeticiones (3 repeticiones)		7.05

Elaborado por: Lema, C. (2021)

➤ **Costo de tratamiento Eco Abonaza al 75% (3 kg).**

Descripción	Valor unitario * kg (\$)	Valor total (\$)
3 kg de Eco Abonaza	0.24	0.72
1.13 kg de papa	1.02	1.15
Total costo tratamiento		1.87
Total costo en repeticiones (3 repeticiones)		5.61

Elaborado por: Lema, C. (2021)

➤ **Costo de tratamiento testigo.**

Descripción	Valor unitario * kg (\$)	Valor total (\$)
1.13 kg de papa	1.02	1.15
Total costo tratamiento		1.15
Total costo en repeticiones (3 repeticiones)		3.45

Elaborado por: Lema, C. (2021)

➤ **Costos generales para implementación de tratamientos.**

Valor	Descripción	Valor Unitario \$	Valor Total \$
60 m	Mangueras 2 pulgadas	45	45
80 m	Manguera de goteo	0.75 c/m	60
2	Tubería para hidrantes	6	12
10	Hidrantes	0.75	7.5
5	Abrazadera	0.80	4
24	Unión roscable	0.25	6
2	Teflón	1.50	3
2	Piolas	2.25	4.5
10	Estacas	1.25	12.5
TOTAL			154.5

Elaborado por: Lema, C. (2021)

En la investigación, de acuerdo a los costos calculados como se puede evidencia en las tablas de cada tratamiento anteriormente descritas, más el valor de costos generales tomados en cuenta para la ejecución se obtuvo un valor total de 245.81 dólares americanos, este es el valor total de la ejecución de la investigación de papa chaucha.

14. ANÁLISIS COMPARATIVO DEL ANÁLISIS DE SUELO

Tabla 20: Análisis comparativo de los análisis de suelo.

Macro y micro elementos	Unidad	Suelo inicial	Suelo + Caballaza	Suelo + Biocompost	Suelo + Eco Abonaza	Nivel
PH		9.6	9.57	9.46	9.13	Alcalino
N	ppm	6.9				
P	ppm	34.54	33.00	28	38.00	Alto
S	ppm	12				
B	ppm	1.57				
K	meg/100g	0.17	0.31	0.21	0.27	Medio
Ca	meg/100g	8.50	11.48	11.89	13.20	Alto
Mg	meg/100g	1.25	1.84	1.95	1.94	Alto
Zn	ppm	1.24	1.00	1.00	1.00	bajo
Cu	ppm	3.00	1.80	1.40	2.37	Medio
Fe	ppm	10				
Mn	ppm	1.16	2.00	2.00	3.00	bajo
Ca/Mg		6.8	6.2	6.1	6.8	Alto
Mg/K		7.4	5.9	9.3	7.2	Optimo
Ca+Mg/K		57.4	43.0	65.9	56.1	Alto
Bases	meg/100g	32.32				
Mo	%	3.09	3.69	2.38	2.30	Medio

Textura	Arena	27				
	Limo	61				
	Arcilla	12				
	Clase textural	Franco Limoso				

Elaborado por: Lema, C. (2021)

De acuerdo a la tabla 24 de los análisis de suelo realizados al inicio y al final se ha podido observar cambios notables mediante la ejecución de la investigación.

En la comparación de análisis de suelo inicial ante el análisis final de Caballaza, Biocompost y Eco Abonaza se observa que el ph ha bajado en una mínima cantidad de 9.6 a 9.57, 9.46 y 9.13 respectivamente, estos resultados aún son alcalinos, es decir que el ph no se ha logrado bajar completamente, con la aplicación de estos abonos orgánicos, pero se evidencia descenso y eso significaría que hay posibilidad de cumplir con el objetivo.

(AGROLOGICA, 2012) Materia orgánica: la descomposición de la materia orgánica tiene una reacción ácida. Los restos orgánicos como turba, estiércol, mantillo, acículas de pino, ácidos húmicos y fúlvicos, son acidificantes. La turba rubia, por ejemplo, tiene pH 3,5. Cualquiera de ellos se emplea en jardinería, aplicados al hoyo de plantación, mezclados con el suelo en parterres, etc., aunque para plantaciones agrícolas se emplea estiércol, por disponibilidad y por precio.

En cuanto a macro elementos se puede evidenciar claramente que se ha logrado un incremento en dichos elementos como son: P y K, ya que al inicio se presencié el valor de 34.54 y 0.17 respectivamente, y los análisis de suelo de Caballaza, Biocompost presentan una disminución mina en cuanto a P de 33 y 28 respectivamente, y Eco Abonaza presentan un incremento de este elemento a 38, el cual es superior a la inicial. Mientras tanto en el

elemento K se evidencia aumento en los valores de en los tres abonos orgánicos (Caballaza 0.31, Biocompost 0.21 y Eco Abonaza 0.27), logrando un buen resultado con Caballaza.

Respecto a micro elementos se puede evidenciar que no se han presentado cambios relevantes ya que los valores no han cambiado drásticamente.

Referente a materia orgánica MO se puede afirmar que el mejor abono aplicado es Caballaza ya que presento valores mayores a la inicial 3.09 a 3.69, a diferencia de los abonos de Biocompost y Eco Abonaza, pues se obtuvo un valor menor a la inicial 3.09 a 2.38 y 2.30 respectivamente.

CONCLUSIONES

- En conclusión, de acuerdo a los resultados obtenidos en la producción tenemos a Eco Abonaza con una dosis del 75% (0.75kg de abono orgánico por m²) correspondiente al Tratamiento 9 (T9) según número de tubérculos con el mejor resultado, ya que la misma ha logrado datos bastante considerables, mediante al análisis de variación mostrados en el gráfico de barras de la Ilustración 10 y según la variable Rendimiento en Kg por m² se evidencia un resultado favorable en cuanto a la aplicación de abonos orgánicos, a diferencia de los testigos que han presentado resultados muy bajos; es por esto que se puede decir que el uso de abonos orgánicos si demuestran resultados favorables en la producción de papa chaucha.
- De acuerdo al análisis de costos por tratamiento dentro de la investigación se puede verificar la factibilidad y viabilidad del establecimiento de producción de papa con abonos orgánicos dando un total de 245.81\$, y de acuerdo a los resultados de análisis de varianza de numero de tubérculos podemos decir que el tratamiento que mejor resultado se obtuvo fue el de la dosis de 75% (0.75kg de abono orgánico por m²) de Eco Abonaza con un valor de 5.61\$, a esto se le sumará la implementación del riego dando un costo de 160.11\$.
- De acuerdo al análisis inicial y final de suelos se pudo corroborar que la aplicación de materia orgánica ayuda en la recuperación y conservación de suelo, ya que se logró bajar el ph en un mínimo valor y también se pudo evidenciar ganancia de macronutrientes y micronutrientes, de igual manera ganancia de materia orgánica con la aplicación de abono orgánico (caballaza).

15. RECOMENDACIONES

- Se puede recomendar dentro de la producción de papa chaucha el uso de abono orgánico Eco Abonaza a una dosis de un 75% (0.75kg de abono orgánico por m²) de lo recomendado, ya que estas presentaron mejores resultados de acuerdo al análisis de variación de producción en número de tubérculos y según el rendimiento el uso de abonos orgánicos, sí benefician a la producción de papa chaucha.
- Se recomienda utilizar Eco Abonaza para la producción de papa chaucha ya que la aplicación de este abono dentro de la investigación ha arrojado un costo accesible para el agricultor además con este se obtuvo mejores resultados en peso y número de tubérculos muy favorables.
- De acuerdo a los resultados obtenidos se recomienda utilizar abonos orgánicos para la recuperación del suelo, pues esto ayuda a que la estructura física y química del mismo vaya mejorando de a poco, pero positivamente, ya que se evidencio aportes favorables en cuanto a macro y micro nutrientes.

16. BIBLIOGRAFÍA

- AGROLOGICA. (2012, October 17). *Corrección de un suelo alcalino (pH básico) - Agrológica - Ingeniería agrícola*. *Agrológica - Ingeniería agrícola*.
<http://blog.agrologica.es/correccion-de-un-suelo-alcalino-ph-basico/>
- Alburquerque, J. A., Bautista-Carrascosa, I., Lidón, A., García-de-la-Fuente, R., Girbent, J., Abad, M., & Cegarra, J. (2009). Co-composting an animal fatty-proteinaceous waste with a solid lignocellulosic by-product from the olive oil industry ('alperujo'). *Journal of Chemical Technology and Biotechnology*, 84(6), 918–926.
<https://doi.org/10.1002/JCTB.2152/ABSTRACT>
- Alfaro, J. (2016). *El suelo y los abonos orgánicos*.
- Arango, M. (2017). *Dedicatoria Dedico este gran logro académico a mi hijo Jacobo . Es el estudio y el trabajo el mejor ejemplo a seguir de tus padres . Te Amo. 1–55*.
http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2036/1/Abonos_organicos_alternativa_conservacion_mejoramiento_suelo.pdf
- Cantarero, R., & Martinez, O. (2002). *Evaluación de tres tipos de fertilizantes (gallinaza , estiércol vacuno , y un fertilizante mineral) en el cultivo de maíz*.
- Carrera Javier. (2018, December 13). *La Papa | ALLPA*. <https://www.allpa.org/la-papa/>
- Cásseres, E. (1986). *cultivo y aprovechamiento*.
http://www7.uc.cl/sw_educ/cultivos/papa/bibliogr.htm
- Claudio, J. (2015, March 5). *El cultivo de Papa | Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria*. <https://inta.gob.ar/noticias/el-cultivo-de-papa>
- Cruz, M. ; (2000). *Manual de papa completo*.

- EcuRed contributors. (2021, June 23). *Papa (tubérculo)* - EcuRed.
[https://www.ecured.cu/Papa_\(tubérculo\)](https://www.ecured.cu/Papa_(tubérculo))
- Guía de manejo de la papa – Panorama AGROPECUARIO*. (n.d.). Retrieved July 23, 2021,
from https://panorama-agro.com/?page_id=2551
- Herrán, J. A., Torres, R. R. S., Martínez, G. E. R., Ruiz, R. M., & P. (2008). *Disponible en:*
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46140104>.
- INFOAGRO. (2017). *Importancia de los abonos orgánicos | Revista Infoagro México*.
<https://mexico.infoagro.com/importancia-de-los-abonos-organicos/>
- InfoStat. (2020). *Características generales | Infostat - Software estadístico*.
<https://infostat.com.ar/index.php?mod=page&id=28>
- INIAP -Estación Experimental Santa Catalina. (n.d.).
<http://181.112.143.123/bitstream/41000/2827/1/iniapsc322est.pdf>
- INTAGRI S.C. (2016). *Los Abonos Orgánicos. Beneficios, Tipos y Contenidos Nutrimientales | Intagri S.C.* <https://www.intagri.com/articulos/agricultura-organica/los-abonos-organicos-beneficios-tipos-y-contenidos-nutrimientales>
- Kobakiwal, A. (2010). La papa: Un alimento con tradición, nutrición y sabor. *Organización de Las Naciones Unidas Para La Agricultura y La Alimentación*, 1–82.
- Lopez, A. (2016, February 10). *Papa chaucha exp.*
<https://es.slideshare.net/AndresGabrielLopez/papa-chaucha-exp>
- Martinez, C. (2015). Unidad iii diseños experimentales relacionados con un solo factor de estudio. *Universidad Autónoma Del Estado de México Facultad de Ciencias Agrícolas*, 13–15.


- Megagro store. (2019). *Eco Abonaza – MegagroStore*. <https://megagro.com.ec/product/eco-abonaza/>
- Megagro Store. (2019). *Bio Compost – MegagroStore*. <https://megagro.com.ec/product/bio-compost/>
- Monteros, C.; Yumisaca, F.; Andrade, J.; Reinoso, I. (2010). *Iniapscpm1792010.Pdf* (p. 145).
- Monteros. (2010). *YEMA DE HUEVO – Inventario de Tecnologías e Información para el Cultivo de Papa en Ecuador*. <https://cipotato.org/papaenecuador/2017/10/12/30-yema-de-huevo/>
- Monteros, E. C., Cuesta, X., Jiménez, J., López, G., & Carmen, C. (2005). Las papas nativas en el Ecuador. *Proyecto Papa Andina; Estudios Cualitativos Sobre Oferta y Demanda.*, 1, 26. https://nkxms1019hx1xmtstxk3k9sko-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/Documentacion PDF/papas_nativas_ecuador.pdf
- Papa-Iniap.Pdf*. (n.d.).
- Paso, M. D. E. C., Papa, M. D. E. C. D. E., & Editorial, C. (n.d.). *No Title*.
- Pumisacho, M; Sherwood, S. (2002). *El cultivo de la papa en Ecuador*. 283.
- Reta, M. (2004). *COMPOST*. <https://www.mendoza.conicet.gov.ar/portal/enciclopedia/terminos/Compost.htm>
- Román, M., & Hurtado, G. (2002). Cultivo de la Papa. *Centro Nacional De Tecnología Agropecuaria y Forestal*, 34.
- Sánchez, M. (2017). *Propiedades del estiércol de caballo | Jardineria On*. <https://www.jardineriaon.com/propiedades-del-estiercol-caballo.html>

- Sifuentes Ibarra, E., Ojeda Bustamante, W., Mendoza Pérez, C., Macías Cervantes, J., Rúelas Islas, J. D. R., & Inzunza Ibarra, M. A. (2018). 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. <https://doi.org/10.29312/remexca.v4i4.1191>
- Taípe, A., Andrade-piedra, J., & N, P. M. I. (n.d.). *Principales plagas*. <https://doi.org/10.4160/978-92-9060-423-5>
- Torres, L., Cuesta, X., Monteros, C., & Rivadeneira, J. (2011, December). *Variedades de papa – Inventario de Tecnologías e Información para el Cultivo de Papa en Ecuador*. <https://cipotato.org/papaenecuador/variedades-de-papa/>
- Tortosa, G. (2016). *Materiales para Compostar: Las Plumas – Compostando Ciencia Lab*. <http://www.compostandociencia.com/2015/02/materiales-para-compostar-estiercol-de-caballo/>
- Acevedo, P., Cruz, J., & Taboada, O. (2020). Abonos orgánicos comerciales, estiércoles locales y fertilización química en la producción de plántula de chile poblano. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 35 - 44.
- Alvarado, J., & Ramírez, M. (2016). <https://repository.udca.edu.co/>. Obtenido de <https://repository.udca.edu.co/bitstream/handle/11158/936/TRABAJO%20DE%20GRADO%20totalmente%20final.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gaviláñez, L. (2015). <http://dspace.esPOCH.edu.ec/>. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/4265/1/13T0809%20.pdf>


- Monteros, C., Yumisaca, F., Andrade, J., & Reinoso, I. (2010). *Papas Nativas de la Sierra Centro y Norte del Ecuador. Catálogo etnobotánico, morfológico, a gronómico y de calidad*. Quito, Ecuador: INIAP - CIP.
- Muñoz, J., Muñoz, J., & Montes, C. (2015). Evaluación de abonos orgánicos utilizando como indicadores plantas de lechuga y repollo en Popayan, Cauca. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 73 - 82.
- Murillo, S., Mendoza, A., & Fadul, C. (2020). The importance of organic amendments in soil conservation and agricultural production. *Revista Colombiana de Investigaciones Agroindustriales*, 58 - 68.
- Romero, C. (2019). <https://repositorio.uta.edu.ec/>. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/30477/1/Tesis-239%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20642.pdf>
- Romero, D. (2013). <http://dspace.esPOCH.edu.ec>. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2797/1/13T0764%20.pdf>
- Seminario, J., Villanueva, R., & Valdez, M. (2018). Rendimiento de cultivares de papa (*Solanum tuberosum* L.) amarillos precoces del grupo Phureja. *Agronomía Mesoamericana*.

17. ANEXOS

MC-LASPA-2201-01



INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS PLANTAS Y AGUAS
Panamericana Sur Km. 1, S/N Cutigagua,
Tta. (03) 3007284 / (02) 504240
Mail: laboratorio.dsa@inap.gob.ec



INFORME DE ENSAYO No: 21-4878

NOMBRE DEL CLIENTE: Lema Condor Cesar Rauli
PETICIONARIO: Lema Condor Cesar Rauli
EMPRESA/INSTITUCIÓN: Parroquia Ignacio Flores, Barrio Santían Grande
DIRECCIÓN:

FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 10/05/2021
HORA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 8:05
FECHA DE ANÁLISIS: 10/05/2021
FECHA DE EMISIÓN: 14/05/2021
ANÁLISIS SOLICITADO: SUELO 4

Análisis	Unidad	PH	N	P	S	B	K	Ca	Mg	Zn	Cu	Fe	Mn	Cd	Mg/K	Ca/Mg	Co-Mg/K	Sobres meq/100g	Textura (%)			IDENTIFICACIÓN													
																			Aréna	Limo	Arcilla														
21-1388	9.69	AV	6.9	B	46	A	12	M	1.57	M	4.30	A	34.68	A	3.34	A	3.2	M	6.4	A	10	B	3.5	B	7.40	0.78	6.51	32.32	0.7	B	27	61	12	FRANCO LIMOSO	LOTE TERRAZAS

Análisis	Al ⁺⁺⁺	Al ⁺⁺	Al ⁺	Na ⁺	C.E.*	N. Total	N-NH ₄ ⁺	K	HCO ₃ ⁻	P	HCO ₃ ⁻	CH ⁺
Unidad	meq/100g	meq/100g	meq/100g	g/100g	g/100g	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm

* Ensayo no solicitado por el cliente

OBSERVACIONES:

MATRILOXIMA SAMA
PH * Suelo Agua (2:2.5) (K Ca Mg) * Clon Multigrado
NH ₄ ⁺ * Método de salado (Ca Na K) * Clon Multigrado
N * * * Clon Multigrado

MATRILOXIMA SAMA

Cl. *	Para Muestra
M.C. *	Documento de Pedagogía
Lab. *	Terrazas 10/05

INTERPRETACION

Elemento	Resultado	Elemento	
Ac *	Acido	N *	Neutro
Al *	Alcalino	La *	Lige Alcalino
Am *	Alcalino	Ma *	Mucho
Ar *	Alcalino	Al *	Alto
Be *	Regulero	Ca *	Trazo (Bajo)

INTERPRETACION

AVILA / Na	M.D / Cl
B *	Bajo
MS *	Muy Salado
LS *	Lige Salado
S *	Salado
T *	Trazo

ABREVIATURAS

C.E *	Conductividad Eléctrica
M.O *	Materia Orgánica

QR CODE

LABORATORISTA

JOSE ALONSO
 INGENIERO
 MALATAY

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
 Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el objeto de ensayo.
 Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
 Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el objeto de ensayo.
NOTA DE DELICADO: La información contenida en este informe de ensayo es de carácter confidencial, así mismo y solo podrá ser usado por usted. Si el factor de este como electrónico o ha no es el laboratorio del mismo, se le solicita que cualquier copia o distribución de este se encuentre debidamente prohibido. Si usted ha recibido este informe de ensayo por error, por favor notifique inmediatamente al analista por cada correo electrónico y elimine la información.
 * Opiniones de interpretación, etc. que se indican en este informe constituye una guía para el cliente.

QR CODE

RESPONSABLE DE LABORATORIO

RESPONSABLE DE LABORATORIO

Anexo 1: Resultado análisis de suelo inicial



Anexo 2: Medición del área del terreno



Anexo 6: Peso de abono "Eco Abonaza"



Anexo 3: Cuadrado del área del proyecto



Anexo 7: Peso de abono "Caballaza"



Anexo 4: Trazado del área



Anexo 8: Peso de abono "Caballaza".



Anexo 5: Separación de caminos



Anexo 9: Peso de abono "Compost"



Anexo 10: Peso de abono “caballaza”



Anexo 14: Peso de abono “Compost”



Anexo 11: Peso de abono “Eco Abonaza”



Anexo 15: Preparación de semilla



Anexo 12: Peso de abono “Compost”



Anexo 16: Sorteo para tratamientos



Anexo 13: Peso de abono “Eco Abonaza”



Anexo 17: Inicio de incorporación



Anexo 18: Esparció de abono en repetición 1



Anexo 22: Preparación de semilla



Anexo 19: Incorporación repetición 2



Anexo 23: Desinfección de semillas



Anexo 20: Incorporación en repetición 3



Anexo 24: Surcado para siembra



Anexo 21: Terminación de incorporación



Anexo 25: Depositando la semilla en el suelo



Anexo 26: Deposito a medida establecida



Anexo 29: Instalación de sistema de riego



Anexo 27: Culminado el depósito de semilla



Anexo 30: Colocación de hidrantes



Anexo 28: Cubrición de semilla



Anexo 31: Finalización de instalación



Anexo 32: Prueba de sistema de riego



Anexo 36: Riego y toma de datos



Anexo 33: Pruebas de sistema de riego



Anexo 37: Toma de datos



Anexo 34: Primeras germinaciones



Anexo 38: Germinación sector sur



Anexo 35: Riego del sembrío



Anexo 39: Riego por goteo



Anexo 40: Riego en repetición 2



Anexo 43: Riego y toma de datos



Anexo 41: Día de rascadillo



Anexo 44: Toma de datos hilera 1



Anexo 42: Riego por aspersión



Anexo 45: Toma datos hilera 2



Anexo 46: Toma de datos hilera 3



Anexo 50: Riego semanal



Anexo 47: Riego semanal



Anexo 51: Aporque



Anexo 48: Presencia de tubérculos



Anexo 52: Presencia de flores



Anexo 49: Toma de otra planta



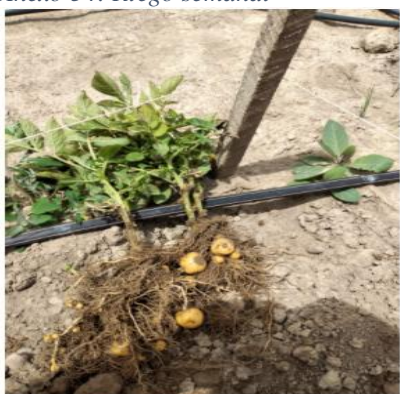
Anexo 53: Toma de datos de floración



Anexo 54: Riego semanal



Anexo 58: Producto final



Anexo 55: Resultado de cosecha



Anexo 56: Resultado cosecha



Anexo 57: Toma de datos de peso de tubérculos

1tm	1000 kg
30 tm	30000kg
1 ha	10000m ²

CABALLAZA

kilogramos	Metros 2
30000	10000
?	4
12 kg	

Cálculo de dosificación de caballaza +25%

Toneladas	Porcentaje
30	100
?	125
37,5 tm	

Toneladas	Kilogramos
1	1000
37,5	?
37500	kg

Kilogramos	Metros 2
37500	10000
?	4
15 kg	

Cálculo de dosificación de caballaza -25%

Toneladas	Porcentaje
30	100
?	75
22,5 tm	

Toneladas	Kilogramos
1	1000
22,5	?
22500	kg

Kilogramos	Metros 2
22500	10000
?	4
9 kg	

Anexo 59: Calculo de abono orgánico “caballaza” en diferentes dosis.

1tm	1000 kg
20 tm	20000kg
1 ha	10000m ²

COMPOST

Kilogramos	Metros 2
20000	10000
?	4
8 kg	

Cálculo de dosificación de compost a +25%

Toneladas	Porcentaje
20	100
?	125
25 tm	

Toneladas	Kilogramos
1	1000
25	?
25000	kg

Kilogramos	Metros 2
25000	10000
?	4
10 kg	

Cálculo de dosificación de caballaza -25%

Toneladas	Porcentaje
20	100
?	75
15 tm	

Toneladas	Kilogramos
1	1000
15	?
15000	kg

Kilogramos	Metros 2
15000	10000
?	4
6 kg	

Anexo 60: Calculo de abono orgánico “Compost” con sus diferentes dosis

1tm	1000 kg
10 tm	10000kg
1 ha	10000m ²

ABONANZA

Kilogramos	Metros 2
10000	10000
?	4
4 kg	

Cálculo de dosificación de abonanza a +25%

Toneladas	Porcentaje
10	100
?	125
12,5	

Toneladas	Kilogramos
1	1000
12,5	?
12500	

Kilogramos	Metros 2
12500	10000
?	4
5 kg	

Cálculo de dosificación de abonanza -25%

Toneladas	Porcentaje
10	100
?	75
7,5	

Toneladas	Kilogramos
1	1000
7,5	?
7500	

Kilogramos	Metros 2
7500	10000
?	4
3 kg	

Anexo 61: Cálculo de abono orgánico "Eco Abonaza" a diferentes dosis



DATOS DEL CLIENTE						
Cliente:	Cesar Lema					
Dirección:	Salcedo	Teléfono:				
Provincia:	Cotopaxi	Cantón:	Salcedo	40.3 2021		
INFORMACION DE LA MUESTRA						
Tipo de Muestra:	Suelo	Fecha de ensayo:	del 17 de agosto al 24 de agosto			
Fecha de toma de muestra:	17/8/2021	Dirección de la muestra:	salache			
Fecha de recepción en:	17/8/2021					
Observaciones:	Muestra tomada por el cliente					
RESULTADOS						
ID Cliente	Parametros		Resultado	Unidad	Nivel	Técnica analítica
Suelo mas caballar	K	Ac.Am	0,31	meq/100g	medio	A.atómica
	Ca	Ac.Am	11,48	meq/100g	alto	A.atómica
	Mg	Ac.Am	1,84	meq/100g	alto	A.atómica
	Cu	Olsen mod.	1,80	ppm	medio	A.atómica
	Mn	Olsen mod.	2,00	ppm	bajo	A.atómica
	Zn	Olsen mod.	1,00	ppm	bajo	A.atómica
	PH	H2O 1-2.5	9,57		Alcalino	Conductimétrico
	M.O.	W-B	3,69	%	medio	Gravimétrico
	NT asimilable	kjeldahl	38,17	%	medio	Volumétrica
	P	Olsen mod.	33,00	ppm	alto	Colorimétrico
	Textura	crise textural al tacto				
	B	Fos-Ca		ppm		Colorimétrico
	Cl	H2O 1:1		ppm		
	S	Fos-Ca		ppm		Turbidimétrico
	N-NH4	Olsen/azul indofenol		ppm		Colorimétrico
	CE	H2O 1-2.5	0,454	mmhos/cm	No Salino	Conductimétrico
	CIC	Ac.Am		meq/100g		volumetrico
	Ca/Mg	calculo	6,2	meq/100g	alto	N/A
	Mg/K	calculo	5,9	meq/100g	Optimo	N/A
	(Ca+Mg)/K	calculo	43,0	meq/100g	alto	N/A
Sat. De bases	Cálculo					
Acidez Int.	KCl				Volumétrica	


 Ing. Carlos Mayorga
 TOTALCHEM



TotalChem Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra
 Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se le realizó este informe en forma exclusiva y confidencial

Servicios Químicos
 análisis de agua potable y residual
 análisis de suelos, análisis de arrietas agrícolas

0980622817

Anexo 62: Análisis final de abono orgánico Caballaza



DATOS DEL CLIENTE


Cliente: Cesar Lema
Dirección: Salcedo **Teléfono:**
Provincia: Cotopaxi **Cantón:** Salcedo **40.1 2021**

INFORMACION DE LA MUESTRA

Tipo de Muestra: Suelo **Fecha de ensayo:** del 17 de agosto al 24 de agosto
Fecha de toma de muestra: 17/8/2021 **Dirección de la muestra:** salache
Fecha de recepción en: 17/8/2021
Observaciones: Muestra tomada por el cliente

RESULTADOS

Id Cliente	Parametros	Resultado	Unidad	Nivel	Técnica analítica	
Suelo compost	K	Ac.Am	0,21	meq/100g	medio	A.atómica
	Ca	Ac.Am	11,89	meq/100g	alto	A.atómica
	Mg	Ac.Am	1,95	meq/100g	alto	A.atómica
	Cu	Olsen mod.	1,40	ppm	medio	A.atómica
	Mn	Olsen mod.	2,00	ppm	bajo	A.atómica
	Zn	Olsen mod.	1,00	ppm	bajo	A.atómica
	PH	H2O 1:2.5	9,46		Alcalino	Conductimétrico
	M.O.	W-B	2,38	%	medio	Gravimétrico
	NT asimilable	Kjeldahl	30,79	%	medio	Volumétrica
	P	Olsen mod.	28,00	ppm	alto	Colorimétrico
	Textura	clase textural al tacto				
	B	Fos-Ca		ppm		Colorimétrico
	Cl	H2O 1:1		ppm		
	S	Fos-Ca		ppm		Turbidimétrico
	N-NH4	Olsen/azul Indofenol		ppm		Colorimétrico
	CE	H2O 1:2.5	0,418	mmhos/cm	No Salino	Conductimétrico
	CIC	Ac.Am		meq/100g		volumétrico
	Ca/Mg	calculo	6,1	meq/100g	alto	N/A
	Mg/K	calculo	9,3	meq/100g	Optimo	N/A
	(Ca+Mg)/K	calculo	65,9	meq/100g	alto	N/A
Sat. De bases	Cálculo					
Acidez Int.	KCl				Volumétrica	


 Ing. Carlos Mayorga
 TOTALCHEM



TotalChem Se responsabiliza únicamente de los análisis mas no de la toma de muestra
 Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se le realizó este informe en forma exclusiva y confidencial

Servicios Químicos
 análisis de aguas potables y residuales
 análisis de suelos, análisis de arriencia agrícolas

0980622817



DATOS DEL CLIENTE

Cliente: Cesar Lema

Dirección: Salcedo

Teléfono:

Provincia: Cotopaxi

Cantón: Salcedo

40.2 2021

INFORMACION DE LA MUESTRA

Tipo de Muestra: Suelo Fecha de del 17 de agosto al 24 de

ensayo: agosto

Fecha de toma de muestra: 17/8/2021

Dirección de la muestra: salache

Fecha de recepción en: 17/8/2021

Observaciones: Muestra tomada por el cliente

RESULTADOS

Id Cliente	Parametros	Resultado	Unidad	Nivel	Técnica analítica	
Suelo ecoabonaza	K	Ac.Am	0,27	meq/100g	medio	A.atómica
	Ca	Ac.Am	13,20	meq/100g	alto	A.atómica
	Mg	Ac.Am	1,94	meq/100g	alto	A.atómica
	Cu	Olsen mod.	2,37	ppm	medio	A.atómica
	Mn	Olsen mod.	3,00	ppm	bajo	A.atómica
	Zn	Olsen mod.	1,00	ppm	bajo	A.atómica
	PH	H2O 1:2,5	9,13		Alcalino	Conductimétrico
	M.O.	W-B	2,30	%	medio	Gravimétrico
	NT asimilable	kjeldahl	30,79	%	medio	Volumétrica
	P	Olsen mod. cristal textural al tacto	38,00	ppm	alto	Colorimétrico
	Textura					
	B	Fos-Ca		ppm		Colorimétrico
	Cl	H2O 1:1		ppm		
	S	Fos-Ca		ppm		Turbidimétrico
	N-NH4	Olsen/azul indofenol		ppm		Colorimétrico
	CE	H2O 1:2,5	0,477	mmhos/cm	No Salino	Conductimétrico
	CIC	Ac.Am		meq/100g		volumétrico
	Ca/Mg	calculo	6,8	meq/100g	alto	N/A
	Mg/K	calculo	7,2	meq/100g	Optimo	N/A
	(Ca+Mg)/K	calculo	56,1	meq/100g	alto	N/A
Sat. De bases	Cálculo					
Acidez Int.	KCl				Volumétrica	


 Ing. Carlos Mayorga
 TOTALCHEM



TotalChem Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra
 Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente para quien se la
 realizado este informe en forma exclusiva y confidencial

tambores fitoquímicos
 análisis de agua potable y residual
 análisis de suelos , análisis de arriente agrícolas

0980622817



AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen del Proyecto de Investigación al Idioma Inglés presentado por el señor Egresado de la Carrera de **INGENIERÍA AGRONÓMICA** de la **FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES: LEMA CÓNDOR CÉSAR RAÚL**, cuyo título versa “**Evaluación de producción de papa chaucha (Solanum phureja) utilizando fuentes orgánicas “Caballaza, Biocompost y Eco-Abonaza” a diferentes dosis con fines de recuperación y conservación de suelos en el CEASA, Latacunga, Cotopaxi 2021**”, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al petionario hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, septiembre del 2021

Atentamente,

Mg. Sc Nelson Guagchinga
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC
CI: 0503246415



MARCO PAUL
BELTRAN
SEMBLANTES



CENTRO
DE IDIOMAS