



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

“EVALUACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS (ESTIÉRCOL DE BOVINO, CUYAZA Y HUMUS), CON DOS DOSIS DE APLICACIÓN EN EL CULTIVO DE CEBOLLA PERLA (*Allium cepa*), EN EL SECTOR DE SALACHE. LATACUNGA. COTOPAXI. 2021”

Proyecto de investigación presentado previo a la obtención del título de Ingeniero Agrónomo.

Autor:

Cuchiparte Umajinga Claudio David

Tutor:

Troya Sarzosa Jorge Fabián Ing. Ph.D.

LATACUNGA - ECUADOR

Agosto 2021

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Cuchiparte Umajinga Claudio David, con cedula de ciudadanía No. 050387074-3, declaro ser autor del presente proyecto de investigación: “Evaluación de tres abonos orgánicos (estiércol de bovino, cuyaza y humus), con dos dosis de aplicación en el cultivo de cebolla perla (*Allium cepa*), en el sector de Salache. Latacunga. Cotopaxi. 2021’’, siendo el Ingeniero Ph.D. Troya Sarzosa Jorge Fabián, 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, 17 de agosto del 2021

Claudio David Cuchiparte Umajinga

Estudiante

CC: 050387074-3

Ing. Ph.D. Jorge Fabián Troya Sarzosa

Docente Tutor

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 **CUCHIPARTE UMAJINGA CLAUDIO DAVID**, identificado con cédula de ciudadanía **050387074-3**, de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, Ingeniero Ph.D. 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 tres abonos orgánicos (estiércol de bovino, cuyaza y humus), con dos dosis de aplicación en el cultivo de cebolla perla (*Allium cepa*), en el sector de Salache. 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:

Inicio de la carrera: Abril 2016 – Agosto 2016

Finalización de la carrera. Abril 2021 – Agosto 2021

Aprobación en Consejo Directivo: 20 de mayo del 2021

Tutor: Ing. Ph.D. Troya Sarzosa Jorge Fabián

Tema: “Evaluación de tres abonos orgánicos (estiércol de bovino, cuyaza y humus), con dos dosis de aplicación en el cultivo de cebolla perla (*Allium cepa*), en el sector de Salache. 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 17 días del mes de agosto del 2021.

Claudio David Cuchiparte Umajinga

Ing. Ph.D. Cristian Tinajero Jiménez

EL CEDENTE

LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“EVALUACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS (ESTIÉRCOL DE BOVINO, CUYAZA Y HUMUS), CON DOS DOSIS DE APLICACIÓN EN EL CULTIVO DE CEBOLLA PERLA (*Allium cepa*), EN EL SECTOR DE SALACHE. LATACUNGA. COTOPAXI. 2021”, de Cuchiparte Umajinga Claudio David, 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, 17 de agosto del 2021

Ing. Ph.D. Jorge Fabián Troya Sarzosa

DOCENTE TUTOR

CC: 050164556-8

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, él postulante: Cuchiparte Umajinga Claudio David, con el título del Proyecto de Investigación: “EVALUACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS (ESTIÉRCOL DE BOVINO, CUYAZA Y HUMUS), CON DOS DOSIS DE APLICACIÓN EN EL CULTIVO DE CEBOLLA PERLA (*Allium cepa*), EN EL SECTOR DE SALACHE. LATACUNGA. COTOPAXI. 2021”, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación de trabajo de titulación.

Por los antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 17 de agosto del 2021

Lector 1 (Presidente)
Ing. Ph.D. Edwin Chancusig Espín
CC: 050114883-7

Lector 2
Ing. Mg. Francisco Chancusig
CC: 050188392-0

Lector 3
Ing. Mg. Guadalupe López Castillo
CC: 180190290-7

AGRADECIMIENTO

Mi gratitud eterna a la Universidad Técnica de Cotopaxi, a la Facultad de Agronomía y a sus distinguidos docentes que permitieron forjar con éxito esta carrera profesional, son tantas personas a las cuales debo parte de este triunfo, de lograr alcanzar la culminación de mi carrera académica, la cual es el anhelo de todos los que así lo han deseado.

A mis padres, hermanos y a mi querida abuelita por darme la estabilidad emocional, sentimental; para poder llegar hasta este logro, que definitivamente no hubiese podido hacer realidad sin ustedes. GRACIAS por darme la posibilidad de que de mi corazón salga la palabra FAMILIA.

Quiero agradecer profundamente a mis amigas, Joselyn Pontón, Viviana Guanoluisa y a mi amigo Stalyn Guamangate, que han estado presentes, desde el inicio de toda esta carrera, por caminar juntos, por ayudarme a crecer y madurar como persona y por estar siempre conmigo apoyándome en todas las circunstancias posibles, también son parte de esta ALEGRIA. Que perdurara por siempre en mi vida. Gracias por ser MIS AMIGOS desinteresadamente.

Y por último, pero no menos importante a todos aquellos que de alguna y otra manera colaboraron con el desarrollo de este trabajo especialmente al Ing. Troya Fabián, Ing. López Guadalupe, Ing. Chancusig Francisco y al Ing. Chancusig Edwin, a todos ellos por las molestias causadas por mi persona, y por encaminarme hacia el éxito en la realización y desarrollo de este proyecto mil

GRACIAS.

Claudio David Cuchiparte Umajinga

DEDICATORIA

A MI FAMILIA

El presente trabajo de titulación lo dedico con todo el amor infinito del mundo a mis padres, José Cuchiparte y Martha Umajinga, a mis hermanas, Olimpia Cuchiparte y Luzmila Cuchiparte, a mis hermanos, Patricio Cuchiparte, Danilo Cuchiparte y Lucio Cuchiparte, y en especial al amor de mi vida, mi abuelita, Hortencia Guamán, ellos han sido mi fuerza motriz para emprender con firmeza y esfuerzo esta meta profesional.

A mis cuñados, cuñada, sobrinos, sobrinas, y por qué no a todos los familiares, gracias por estar conmigo y apoyarme siempre.

Gracias por creer en mí, aunque hemos pasado momentos difíciles siempre han estado apoyándome y brindándome CARIÑO Y AMISTAD, por todo esto los agradezco de todo corazón.

A ti DIOS que me diste no solo una sino por darme salud y vida y por haberme regalado una gran familia y amigos de una amistad sincera.

LOS QUIERO MUCHO A TODOS POR SU APOYO
DESINTERESADO

Claudio David Cuchiparte Umajinga

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “EVALUACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS (ESTIÉRCOL DE BOVINO, CUYAZA Y HUMUS), CON DOS DOSIS DE APLICACIÓN EN EL CULTIVO DE CEBOLLA PERLA (*Allium cepa*), EN EL SECTOR DE SALACHE. LATACUNGA. COTOPAXI. 2021”.

AUTOR: Cuchiparte Umajinga Claudio David

RESUMEN

La presente investigación se realizó, para evaluar el efecto de tres abonos orgánicos (estiércol de bovino, cuyaza y humus), con dos dosis de aplicación en el cultivo de cebolla perla (*Allium cepa*), en la Universidad Técnica de Cotopaxi, sector Salache. Los objetivos específicos de la investigación fueron: Identificar el mejor abono y mejor dosis de aplicación en la producción de cebolla perla (*Allium cepa*); analizar la influencia de los abonos orgánicos sobre las propiedades químicas del suelo. El experimento se llevó a cabo en un diseño de bloques completos al azar (DBCA) con tres repeticiones, con un arreglo factorial $3 \times 2 + 1$. Las variables evaluadas fueron: número de hojas, altura de planta, diámetro del bulbo y peso del bulbo. La investigación expresó los siguientes resultados: en altura de planta el tratamiento T2 (50 t/ha de estiércol bovino) alcanzó los primeros lugares en promedios a los 60 días con 30,93 cm; 80 días con 43,90 cm; 100 días con 52,90 cm y 126 días con 56,78 cm; en el número de hojas el mismo tratamiento obtuvo a los 126 días un promedio de 8 hojas; en el diámetro y peso de bulbo el tratamiento T1 (25 t/ha de estiércol de bovino) obtuvo 5,37 cm y 129,58 g, respectivamente. En cuanto al análisis de las propiedades químicas del suelo, los resultados de la investigación revelaron que aplicando abonos orgánicos como (estiércol de bovino, cuyaza y humus) a diferentes dosis; de 25 t/ha, 50 t/ha aumentó significativamente el porcentaje de micro y macronutriente (NPK) en el análisis de suelo final, el porcentaje de la materia orgánica se incrementó de 1 % al inicio a 1,80 % al final con estiércol de bovino, pH disminuyó de 10,14 a 9,31. Por los resultados expuestos el estiércol de bovino es una alternativa para el cultivo de cebolla perla y recuperación de suelos erosionados de Salache.

Palabras Claves: Bovino, cuyaza, humus, cebolla, erosión

TECHINICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

THEME: “EVALUATION OF THREE ORGANIC FERTILIZERS (BOVINE MANURE, GUINEA PIG MANURE, AND HUMUS), WITH TWO APPLICATION DOSES IN THE PEARL ONION CULTIVATION (*Allium cepa*), AT SALACHE SECTOR, LATACUNGA, COTOPAXI. 2021”.

AUTHOR: Cuchiparte Umajinga Claudio David

ABSTRACT

This research aimed to evaluate the effect of three organic fertilizers (bovine manure, guinea pig manure, and humus), with two application doses in the pearl onion (*Allium cepa*) cultivation, at the Technical University of Cotopaxi, Salache sector. The specific objectives of the research were: Identify the best fertilizer and the best application dose in the production of pearl onion (*Allium cepa*) and Analyze the influence of organic fertilizers on the chemical properties of the soil. The experiment was conducted in a randomized complete block design (RCBD) with three repetitions, with a $3 \times 2 + 1$ factorial arrangement. The variables evaluated were: number of leaves, plant height, bulb diameter, and bulb weight. The research expressed the following results: in plant height, treatment T2 (50 t / ha of bovine manure) reached the first places in averages at 60 days with 30.93 cm; 80 days at 43.90 cm; 100 days with 52.90 cm, and 126 days with 56.78 cm; regarding the number of leaves, the same treatment obtained at 126 days an average of 8 leaves; concerning the diameter and weight of the bulb, treatment T1 (25 t / ha of bovine manure) obtained 5.37 cm and 129.58 g, respectively. Regarding the analysis of the chemical properties of the soil, the results of the investigation revealed that applying organic fertilizers such as (bovine manure, guineapig manure, and humus) at different doses; from 25 t / ha, 50 t / ha significantly increased the percentage of micro and macronutrient (NPK) in the final soil analysis, the percentage of organic matter increased from 1% at the beginning to 1.80% at the end with the manure of bovine, pH decreased from 10.14 to 9.31. Consequently, bovine manure is a alternative for pearl onion cultivation and recovery of eroded soils in Salache.

Keywords: Bovine, guinea pig manure, humus, onion, erosion.

ÍNDICE DE CONTENIDO

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 CONTENIDO	xii
INDICES DE TABLAS.....	xviii
INDICES DE GRÁFICOS.....	xx
INDICES DE ANEXOS.....	xxii
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
Título del proyecto:.....	1
Fecha de inicio	1
Fecha de Finalización	1
Lugar de ejecución:.....	1
Facultad Académica que auspicia	1
Carrera que auspicia:	1
Proyecto de investigación vinculado:.....	1
Nombres de equipo de investigadores:.....	1
Área de Conocimiento:	1
Línea de investigación:	2
Sub líneas de investigación de la Carrera:	2

2. JUSTIFICACIÓN.....	3
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	4
4. PROBLEMÁTICA.....	5
5. OBJETIVOS:.....	6
5.1. Objetivo general.....	6
5.2. Objetivos Específicos	6
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.	7
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	8
7.1 Cultivo De Cebolla perla	8
7.1.1. Generalidades	8
7.1.2 Clasificación taxonómica	8
7.1.3. Descripción Botánica	8
7.1.3.1. Sistema radicular	8
7.1.3.2. Bulbo	9
7.1.3.3. Tallo	9
7.1.3.4. Hojas.....	9
7.1.3.5. Flores.....	10
7.1.3.6. Fruto	10
7.1.4. Etapas fenológicas	10
7.1.5. Requerimientos edafoclimáticos	10
7.1.5.1. Clima	10
7.1.5.2. Temperatura	11
7.1.5.3. Suelo.....	11
7.1.5.4. Luminosidad	11
7.1.5.5. Precipitación	11
7.1.5.6. Humedad.....	11

7.1.6. Requerimientos nutricionales de la cebolla	11
7.1.7. Plagas Y Enfermedades.....	14
7.1.7.1. Plagas.....	14
7.1.7.2. Enfermedades.....	14
7.1.8. Cosecha.....	15
7.1.9. Importancia económica	16
7.1.10. Exportaciones	16
7.2. Suelos degradados.....	16
7.3. Abonos orgánicos.....	17
7.3.1. Importancia de los abonos orgánicos	18
7.3.2. Los abonos orgánicos y el suelo	18
7.3.3. Como contribuyen los abonos orgánicos	19
7.3.4. Incorporación de abonos orgánica.....	20
7.3.5. Dosis de abono orgánico	20
7.3.6. Propiedades de los abonos orgánicos.	21
7.3.6.1. Propiedades físicas	21
7.3.6.2. Propiedades químicas:	21
7.3.6.3. Propiedades biológicas:.....	22
7.4. Tipos de abonos orgánicos.....	22
7.4.1. Cuyaza	22
7.4.1.1. Ventajas al utilizar estiércol de cuy.	22
7.4.2. Estiércol de Bovino.....	23
7.4.2.1 Ventajas al utilizar estiércol del bovino.	24
7.4.3. Humus.....	25
7.4.3.1. Ventajas al utilizar Humus.	26
7.4.3.1.1. A nivel físico:.....	26

7.4.3.1.2. A nivel químico:.....	26
7.4.3.1.3. A nivel biológico:.....	26
8. HIPÓTESIS	28
8.1. Hipótesis Nula = H_0	28
8.2. Hipótesis Alternativa = H_1	28
9. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	28
10. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	29
10.1. Localización del ensayo	29
10.2. Ubicación Geográfica del Proyecto.....	29
10.3. Modalidad básica de investigación.....	30
10.3.1 De Campo	30
10.3.2 Bibliográfica.....	30
10.4 Tipo de investigación	30
10.4.2. Investigación experimental.....	30
10.5. Metodología	30
10.5.1. Metodología cuali-cuantitativo	30
10.6. MATERIALES Y EQUIPOS.....	30
10.6.1. Material vegetativo:	30
10.6.2. Abonos orgánicos:	30
10.6.3. Insumos	31
10.6.4. Materiales de campo	31
10.6.5. Materiales de oficina	31
10.7. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	32
10.7.1. Factores de estudio.....	32
10.7.2. Tratamientos en estudio.....	32
10.8. ADEVA.....	33

10.9. Análisis estadístico	33
10.10. Variables a evaluar	33
10.10.1. Altura de la planta	33
10.10.2. Números de hojas por planta.....	33
10.10.3. Diámetro del bulbo.....	34
10.10.4. Peso del Bulbo	34
10.11. Características del campo experimental.....	34
10.11.1. Unidad Experimental.....	34
10.11.2. Características del ensayo.....	34
10.12. Manejo específico del experimento	35
10.12.1. Preparación del suelo	35
10.12.2. Incorporación de abonos.....	35
10.12.3. Rotulación y señalización	35
10.12.4. Trasplante	35
10.12.5. Riego.....	35
10.12.6. Aporque y Control de malezas	35
10.12.8. Control Fitosanitario	36
10.12.9. Cosecha.....	36
10.12.10 Análisis de suelo experimental.....	36
11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	37
11. 1. NUMERO DE HOJAS POR PLANTA	37
11.1.1. Análisis de varianza	37
11.2. ALTURA DE PLANTA	44
11.2.1. Análisis de varianza	44
11.3. DIAMETRO DEL BULBO	51
11.3.1. Análisis de varianza	51

11.4. PESO DEL BULBO.....	55
11.4.1. Análisis de varianza	55
11.5. ANÁLISIS DE LOS VALORES QUÍMICOS DEL SUELO.....	59
11.6. ANALISIS DE COSTOS.....	66
13. CONCLUSIONES.....	67
14. RECOMENDACIONES.....	68
15. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	69
1. ANEXOS.....	77

INDICES DE TABLAS

Tabla 1. - Actividades y sistemas de tareas en relación con los objetivos planteados.	7
Tabla 2. - Taxonomía de la cebolla perla.	8
Tabla 3. - Las principales plagas del cultivo de cebolla (<i>Allium cepa</i>).....	14
Tabla 4. - Las principales enfermedades del cultivo de cebolla (<i>Allium cepa</i>).	14
Tabla 5: Dosis de abonamiento para suelos.....	21
Tabla 6. - Composición química del estiércol de cuy.	23
Tabla 7. - Composición química del estiércol del bovino.	24
Tabla 8. - Composición química del Humus.	27
Tabla 9. - Operacionalización de las variables.	28
Tabla 10. - Tratamientos considerando los factores de estudio.	32
Tabla 11. - Esquema del ADEVA.	33
Tabla 12. - Análisis de varianza (ADEVA) para el número de hojas/planta presenciados en el cultivo de cebolla perla.....	37
Tabla 13. - Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable Número de hojas.....	38
Tabla 14. - Prueba de Tukey al 5% para abonos de la variable Número de hojas.....	40
Tabla 15.- Prueba de Tukey al 5% para dosis de la variable Número de hojas.....	42
Tabla 16. Prueba de Tukey al 5% para Testigo vs Resto en la variable Número hojas	43
Tabla 17.- Análisis de varianza (ADEVA) de la altura de la planta en el cultivo de cebolla perla.	44
Tabla 18.- Prueba de Tukey al 5% para altura de planta (cm) por tratamientos.....	45
Tabla 19.- Prueba de Tukey al 5% para altura de planta (cm) por abonos.....	47
Tabla 20.- Prueba de Tukey al 5% para altura de planta (cm) por dosis.	49
Tabla 21. Prueba de Tukey al 5% para Testigo vs Resto en la variable altura de planta.	50
Tabla 22.- Análisis de varianza (ADEVA) del diámetro de bulbo (g) a la cosecha (126 días) en el cultivo de cebolla perla.	51

Tabla 23.- Prueba de Tukey al 5% para diámetro del bulbo (cm) por tratamientos a la cosecha (126 días).....	51
Tabla 24.- Prueba de Tukey al 5% para diámetro del bulbo (cm) por abonos a la cosecha. ..	53
Tabla 25. Prueba de Tukey al 5% para Testigo vs Resto en la variable diámetro de bulbo. ..	54
Tabla 26.- Análisis de varianza (ADEVA) para peso del bulbo a la cosecha (126 días) en el cultivo de cebolla perla.....	55
Tabla 27. Prueba de Tukey al 5% para peso de bulbo (g) por tratamiento a la cosecha.	55
Tabla 28.- Prueba de Tukey al 5% para peso de bulbo (g) por abonos a la cosecha	57
Tabla 29. Prueba de Tukey al 5% para Testigo vs Resto en la variable peso del bulbo.	57
Tabla 30.- Análisis químico del suelo.....	59
Tabla 31: Análisis de costo de tratamientos por hectárea.....	66

INDICES DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Ubicación Geográfica del Proyecto.	29
Gráfico 2.- Efectos de los tratamientos sobre el número de hojas por planta.	39
Gráfico 3.- Comparación de medias entre el Factor A (Abonos) sobre el efecto número de hojas.	41
Gráfico 4.- Comparación de medias entre el Factor D (dosis de abonos) sobre el efecto número de hojas por planta por los días del cultivo.	42
Gráfico 5.- Comparación de medias de la interacción entre testigo vs resto sobre el efecto número de hojas por los días del cultivo.	43
Gráfico 6.- Efectos de los tratamientos sobre la altura de planta (cm).	46
Gráfico 7.- Comparación de medias entre el Factor A (Abonos) sobre el efecto altura de planta (cm) por los días del cultivo.	48
Gráfico 8.- Comparación de medias entre el Factor D (dosis de abonos) sobre el efecto altura de planta (cm).	49
Gráfico 9.- Comparación de medias de la interacción entre testigo vs resto sobre el efecto altura de planta (cm).	50
Gráfico 10.- Efectos de los tratamientos sobre el diámetro del bulbo (cm) a la cosecha.	52
Gráfico 11.- Comparación de medias entre el Factor A (Abonos) sobre el diámetro del bulbo (cm) a la cosecha (126 días).	53
Gráfico 12.- Comparación de medias de la interacción entre testigo vs resto sobre el efecto diámetro del bulbo.	54
Gráfico 13.- Efectos de los tratamientos sobre el peso del bulbo (g) a la cosecha.	56
Gráfico 14.- Comparación de medias entre el Factor A (Abonos) sobre el efecto peso del bulbo (g) a la cosecha (126 días).	57
Gráfico 15.- Comparación de medias de la interacción entre testigo vs resto sobre el efecto peso del bulbo.	58
Gráfico 16.-. Análisis de pH y MO del suelo.	60
Gráfico 17: Análisis de macronutrientes	61

Gráfico 18: Análisis de micronutrientes	63
--	----

INDICES DE ANEXOS

Anexo 1. Prueba de plagio.....	77
Anexo 2. Aval de traducción.	78
Anexo 3. Semillero.	79
Anexo 4. Abono de cuy.....	80
Anexo 5. Abono de bovino.....	81
Anexo 6. Humus.....	82
Anexo 8. Preparación de suelo.....	83
Anexo 9. Levantamiento de camas.....	84
Anexo 10. Arreglo e instalación de riego.	85
Anexo 11. Pesa de abonos.	86
Anexo 12. Aplicación de abonos por tratamiento.....	87
Anexo 13. Trasplante y rotulación.	88
Anexo 14. Trasplante y rotulación.	89
Anexo 15. Riego.....	90
Anexo 16. Replanteo.....	91
Anexo 17. Toma de primeros datos.....	92
Anexo 18. Monitoreo del cultivo.	93
Anexo 19. Aporque cada 15 días.	94
Anexo 20. Toma de datos cada 20 días.	95
Anexo 21. Control de plagas y enfermedades.....	96
Anexo 22. Control de plagas y enfermedades.....	97
Anexo 23. Control de plagas y enfermedades.....	98
Anexo 24. Toma de datos antes de la cosecha.	99
Anexo 25. Cosecha.....	100
Anexo 26. Diámetro ecuatorial del bulbo.....	101

Anexo 27. Peso del bulbo por tratamiento.	102
Anexo 28. Presupuesto.	103
Anexo 29. Diseño del ensayo en campo.	105
Anexo 30. Análisis de suelo inicial	106
Anexo 31. Análisis de suelo testigo.	107
Anexo 32. Análisis de suelo con estiércol de bovino.....	108
Anexo 33. Análisis de suelo con abono cuyaza.....	109
Anexo 34. Análisis de suelo con humus.	110

1. INFORMACIÓN GENERAL.

Título del proyecto:

“EVALUACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS (ESTIÉRCOL DE BOVINO, CUYAZA Y HUMUS), CON DOS DOSIS DE APLICACIÓN EN EL CULTIVO DE CEBOLLA PERLA (*Allium cepa*), EN EL SECTOR DE SALACHE. LATACUNGA. COTOPAXI. 2021”.

Fecha de inicio: Abril_2021

Fecha de Finalización: Agosto_2021

Lugar de ejecución:

Sector Salache, parroquia Eloy Alfaro, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi, Zona 3.

Facultad Académica que auspicia

Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

Carrera que auspicia:

Carrera de Ingeniería Agronómica

Proyecto de investigación vinculado:

Conservación y recuperación de Suelos.

Nombres de equipo de investigadores:

Autor del proyecto: Cuchiparte Umajinga Claudio David.

Tutor: Ing. Ph.D. Troya Sarzosa Jorge Fabián

Lector 1: Ing. Ph.D. Chancusig Espín Edwin Marcelo

Lector 2: Ing. Mg. Chancusig Francisco Hernán

Lector 3: Ing. Mg. López Castillo Guadalupe De Las Mercedes

Área de Conocimiento:

Agricultura

Línea de investigación:**Línea 2: Conservación de suelos**

Se entiende por conservación de suelos que es un sistema que complementa y combina obras estructurales, medidas agronómicas, de fertilidad y agroforestales. Este sistema debe aplicarse de la forma más completa posible, si se desea tener éxito tanto en la protección del suelo como en la productividad. El objetivo de esta línea será la investigación sobre suelos erosionados, productos que se puedan cultivar en este tipo de suelos, factores y procesos que faciliten una mejora de la economía local.

Sub líneas de investigación de la Carrera:

Análisis, conservación y aprovechamiento de la biodiversidad local.

Línea de Vinculación

Gestión de recursos naturales biodiversidad biotecnología y genética para el desarrollo humano social.

2. JUSTIFICACIÓN.

Esta investigación busca implementar nuevas propuestas para recuperar suelos degradados por medio de la aplicación de abonos orgánicos en diferentes dosis con la finalidad de disminuir la erosión, estabilizar el pH, fomentar un círculo natural de fijación, descomponer y liberar nutrientes necesarios para el desarrollo de los cultivos, conserva la humedad del suelo y mejorar las propiedades convirtiéndolo en un suelo productivo para la implementación de cultivos hortícolas como cebolla perla. La investigación busca proporcionar información sobre recuperación de suelos degradados mediante abonos orgánicas dicha información será de utilidad para la universidad y para la comunidad.

El Ecuador ha sido y sigue siendo afectado por numerosos procesos erosivos, según la Secretaria Nacional de Planes y Desarrollo (Senplades) en el 2012 “cerca de 40 mil hectáreas de terreno arable se pierden cada año”, de tal manera que se puede considerar que la erosión constituye uno de los principales aspectos de degradación. Alrededor del 50% del territorio tiene que ver con este problema ya que la erosión es más drástica en las zonas áridas y semiáridas del callejón interandino dentro de las cuales encaja el caso de la zona a estudiarse, estando presente también la degradación física, química y biológica debido al tipo del suelo, textura, características climáticas, bajo contenido orgánico y mal manejo. Citadi (Oña Catota, 2019).

Los suelos degradados necesitan de estrategias para reducir la erosión y remediar los efectos de la degradación. Los suelos de las zonas semiáridas tienen una actividad microbiana muy baja, bajos niveles de biomasa microbiana y bajo contenido en materia orgánica (0.5-2%). Si se recuperan y mejoran las características de los suelos degradados en zonas semiáridas con la aplicación de enmiendas orgánicas, se mejorará el ciclo de los nutrientes. (Grupo Carlos Garcia, 2019)

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

Con esta investigación se beneficiarán directamente en el ámbito académico y bibliográfico a la Universidad Técnica de Cotopaxi, una población universitaria de 498 de estudiantes de la carrera de Agronomía, quienes realizan continuamente su trabajo práctico dentro del proyecto institucional. Así mismo, se beneficiarán, 35 familias de los productores del sector de Salache, por ser un proyecto práctico con resultados notorias y mesurables; de forma indirecta sirve de información referencial para instituciones tanto públicas como privadas que desarrollan sus actividades en el ámbito de recuperación de suelo, puesto que la investigación arrojó resultados de interés para posteriores ejecuciones.

4. PROBLEMÁTICA.

La degradación del suelo actualmente afecta a 1900 millones de hectáreas en todo el mundo, lo que representa aproximadamente el 65 % de los recursos edáficos del planeta. En donde la erosión del suelo es responsable del 85 % de esa degradación (IAEA, 2021), convirtiéndose así en una grave amenaza a escala mundial para la sostenibilidad de los ecosistemas agrícolas y la productividad de la tierra debido a la tasa de pérdida mundial de 0,3 % del rendimiento anual de los cultivos. (FAO, 2016).

Según datos del Ministerio del Ambiente y del Ministerio de Agricultura del Ecuador, el 50% de los suelos del país, presenta problemas de degradación de la tierra causada por diferentes tipos de erosión (hídrica, eólica, glaciaria, entre otras), sobrepastoreo, deforestación y mal uso de suelo, dando como resultado, la disminución de las capacidades productivas del suelo y la calidad de vida de las personas, sobre todo de aquellas que cuya subsistencia depende de la agricultura, sobre todo de los sectores más pobres del país. (Segarra, 2014). Es así, que, en gran parte del país, se tiene severos problemas de erosión en especial en áreas de ladera. Según Franklin Valverde, técnico del INIAP, las provincias de Chimborazo, Cotopaxi (Latacunga 10,65%), Loja, Bolívar y Pichincha son las más afectadas por la erosión (La Hora, 2021).

El sector de Salache posee suelos con severos grados de erosión, debido a problemas de desertificación, exposición de suelos a efectos climatológicos y manejo insostenible de la tierra provocando así la progresiva pérdida del suelo fértil en esta zona. Lo cual se ha convertido en una limitante para productores del sector ya que esto afecta a la productividad y composición física, química y biológica de los suelos; dando como consecuencias la dificultad de implementar cultivos hortícolas como el caso de la cebolla perla en el sector, a medida que la degradación avanza la producción del cultivo disminuye debido a la pérdida de nutrientes en el suelo.

5. OBJETIVOS:

5.1. Objetivo general

- Evaluar el efecto de tres abonos orgánicos (estiércol de bovino, cuyaza y humus), con dos dosis de aplicación en el cultivo de cebolla perla (*Allium cepa*).

5.2. Objetivos Específicos

- Identificar el mejor abono y la mejor dosis de aplicación en el cultivo de cebolla perla (*Allium cepa*).
- Analizar la influencia de los abonos orgánicos sobre las propiedades químicas del suelo.

6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.

Tabla 1. - Actividades y sistemas de tareas en relación con los objetivos planteados.

OBJETIVO 1	ACTIVIDAD	RESULTADO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
Identificar el mejor abono y mejor dosis de aplicación en el cultivo de cebolla perla (<i>Allium cepa</i>).	<ul style="list-style-type: none"> Incorporación los tres tipos de abonos y dosis de acuerdo con el diseño experimental. 	<ul style="list-style-type: none"> Mejor tratamiento para producción de cebolla perla. 	<ul style="list-style-type: none"> Libro de Campo Material Fotográfico
OBJETIVO 2	ACTIVIDAD	RESULTADO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
Analizar la influencia de los abonos orgánicos sobre propiedades químicas del suelo.	<ul style="list-style-type: none"> Incorporación los tres tipos de abonos y dosis de acuerdo con los tratamientos. 	<ul style="list-style-type: none"> Respuesta suelo, planta 	<ul style="list-style-type: none"> Análisis de suelos Libro de Campo Material Fotográfico

Elaborado por: (Cuchiparte, 2021).

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.

7.1 Cultivo De Cebolla perla

7.1.1. Generalidades

La cebolla perla (*Allium cepa*), una planta monocotiledónea herbácea bienal originaria de Asia Central, se cultiva como planta anual para recolectar sus bulbos y como bianual cuando se persigue obtener semillas, posee un aroma y sabor característico por la presencia de compuestos azufrados (Ramos R. , 2016).

7.1.2 Clasificación taxonómica

Tabla 2. - Taxonomía de la cebolla perla.

Nombre Científico:	(<i>Allium cepa</i>)
Nombres vulgares:	Cebolla Perla
Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Liliopsida
Orden:	Asparagales
Familia:	Amaryllidaceae
Subfamilia:	Allioideae
Género:	Allium
Especie:	Cepa

Fuente: (ECURED, 2020).

7.1.3. Descripción Botánica

7.1.3.1. Sistema radicular

El sistema radicular de la cebolla perla es fasciculado, corto y poco ramificado; siendo las raíces blancas, espesas y simples. La cebolla depende de las raíces adventicias que están continuamente desintegrándose y siendo remplazadas por nuevas (Leyva, 2019).

7.1.3.2. Bulbo

Es una estructura de reserva de sustancias que sirven para el desarrollo de los brotes y está compuesto de hojas llamadas catáfilas de color blanco, estas son gruesas, carnosas y firmes en el interior y las catáfilas externas son secas, delgadas y están constituidas por células muertas que actúan como una barrera a la difusión de vapor de agua y protegen al bulbo de daños mecánicos y ataques de hongos (Ramos R. , 2016).

El crecimiento y desarrollo del bulbo de la cebolla se inicia cuando la base de las hojas se alarga a una corta distancia por encima del plato del tallo y comienzan a almacenar reservas alimenticias; en forma menos visibles se forman hojas en el centro del bulbo que son gruesas y solo son órganos de almacenamiento sin emitir parte aérea, además del desarrollo de yemas laterales, múltiples o centro. La formación del bulbo es como consecuencia de la movilización de carbohidratos entre las bases de las hojas más jóvenes. Los principales factores que influyen en su formación son el fotoperiodo, la temperatura, el tamaño, la edad de la planta y la nutrición nitrogenada. El color y forma del bulbo está dado por las catáfilas de protección y son de color blanco (Lima Encinas, 2019).

7.1.3.3. Tallo

El tallo verdadero está localizado en la base de la planta (base del bulbo). Este es uno bien corto, comprimido y achatado, en forma de disco, de donde brotan hojas, raíces y eventualmente yemas. El conjunto de las vainas o bases concéntricas de las hojas van formando el pseudotallo o 'falso tallo' de la planta de cebolla, a través del cual las láminas de las hojas más nuevas van emergiendo. El tallo de una cebolla es la que soporta la inflorescencia. es de hecho, de 80 a 155 centímetros de altura, hueca, con un inflamamiento ventrudo en su zona inferior (Fornaris Rullán, 2012).

7.1.3.4. Hojas

La hoja o falso tallo, es tubular, erecta, semicilíndrica de color verde y en algunos casos posee una sustancia cerosa. Después que aparece la primera hoja, las demás se desarrollan sucesivamente durante 1 a 10 días; bajo condiciones favorables puede llegar a formar de 15 a 18 hojas, según el cultivo y la época de siembra. Las primeras hojas verdaderas emergen de la hoja tubular que constituyen el cotiledón, después de la aparición de la primera hoja verdadera, la planta joven sigue creciendo por sucesión de nuevas hojas en la yema terminal del tallo. Las

hojas que se encuentran insertas en el tallo discoidal están constituidas por dos partes fundamentales; una inferior o “vainas envolventes” y otra superior o “filodios” de forma redondeada, hueca y de bordes unidos. (Lima Encinas, 2019)

7.1.3.5. Flores

Las flores son pequeñas de color blanco y verdosas agrupadas en umbelas y se dispone en el extremo del tallo (Segovia, 2015).

7.1.3.6. Fruto

Consiste en una cápsula de aproximadamente 5 mm de longitud que contiene a las semillas rugosas de color negro (Ramos R. , 2016).

7.1.4. Etapas fenológicas

El ciclo de vida de las plantas de cebolla es de mediana complejidad, no solo por ser un cultivo bianual, sino por la gran cantidad de factores que regulan el paso de la fase de crecimiento vegetativo a la de formación de bulbo y de esta a la fase reproductiva.

Cuando la semilla germina, emerge la raíz primaria y la parte baja del cotiledón se elonga rápidamente, se vuelve de color verde y toma la posición erecta. En este momento sale del tallo la primera raíz adventicia, y la primera hoja crece a través de la vaina tubular del cotiledón.

El proceso de crecimiento de las plantas continúa a una tasa constante de una hoja nueva por semana, hasta alcanzar el número característico de la variedad o hasta que cambios en el período luminoso o algún otro factor externo activen la formación del bulbo.

La formación de bulbo se inicia con la paralización del sistema vegetativo aéreo y la movilización y acumulación de las sustancias de reserva en la base de las hojas interiores, que a su vez se engrosan y dan lugar al bulbo (Higuera & Sanabril, 2016). Conforme avanza la formación del bulbo, las hojas viejas se secan, de la forma que a la cosecha las primeras hojas han desaparecido o permanecen como escamas secas en el exterior del bulbo (Rivas, Moreira, & Hurtado, 2003).

7.1.5. Requerimientos edafoclimáticos

7.1.5.1. Clima

La cebolla se cultiva en climas fríos y templados (Nunez Tapia, 2015).

7.1.5.2. Temperatura

La temperatura óptima para crecimiento es 12-23°C y una mínima para desarrollo de 7°C. El crecimiento de las hojas es óptimo a 23-25°C y el mayor número de hojas se obtiene a 25°C. Durante la formación del bulbo se requieren temperaturas entre 18 y 25°C con una máxima no mayor a 35°C y mínima de 2 a 5°C. En general se prefieren temperaturas más bajas en la fase inicial del cultivo y más altas hacia la maduración (Benacchio, 2020).

7.1.5.3. Suelo

La cebolla se adapta a una amplia gama de suelos francos, con buena capacidad de retención de humedad y bien drenados con pendiente máxima del 12 % y a una altitud de 2200 m.s.n.m; ausencia y contenido de arcilla menor al 30%. Contenido de materia orgánica de ser mayor al 3.0 %, con un pH del suelo de 6 a 6.5, con respecto a la salinidad, la cebolla está catalogada como medianamente tolerante, con valores de 4 a 10 ds.m, (Moreno Caceres, 2017).

7.1.5.4. Luminosidad

El cultivo de la cebolla perla requiere de una buena luminosidad. El fotoperíodo para la formación del bulbo varía según la variedad y el número de horas requeridas, que son de 12 a 15 horas/ día. Para un desarrollo adecuado de la cebolla perla se requieren de 12 horas diarias de luminosidad en el Ecuador (Cargua Chanalata, 2013).

7.1.5.5. Precipitación

No tolera excesos de agua; se produce en zonas con una precipitación que va entre los 500 y 1,200 mm, aunque también se desarrollan fuera de este rango (Cargua Chanalata, 2013).

7.1.5.6. Humedad

Los climas húmedos son poco recomendables y se observa que en los veranos lluviosos los bulbos son algo más dulces, pero de peor conservación. La cebolla para tener un crecimiento óptimo requiere una humedad relativa del 70 al 75 %. (Cargua Chanalata, 2013)

7.1.6. Requerimientos nutricionales de la cebolla

Los principales elementos extraídos por las plantas son: carbono (C), hidrógeno (H), oxígeno (O), nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), azufre (S), calcio (Ca), magnesio (Mg), boro (B), Zinc (Zn), hierro (Fe) y manganeso (Mn). Los primeros tres elementos (C-H-O) son fijados por

la planta en el proceso de fotosíntesis clorofílica, a través de las hojas, el agua absorbida por las raíces y el K_2O , del aire (García & Amboya, 2017).

Nitrógeno.

El nitrógeno es un nutrimento que permite crecer a las plantas rápidamente y con abundante follaje de coloración verde intenso, y en deficiencia de este el crecimiento de la planta es lento y las hojas son más pequeñas y erectas de coloración verde amarillenta y se tornan rápidamente cloróticas ya que no existen una óptima síntesis proteica ni clorofílica. Y a causa de esta deficiencia a la planta sufre la inhibición de su capacidad de asimilación y formación de carbohidratos (García & Amboya, 2017).

El nitrógeno es un constituyente esencial de numerosos compuestos orgánicos importante para la planta como proteínas, clorofila, ácidos, nucleicos aminoácidos y varias coenzimas, por lo que la nutrición nitrogenada controla en gran medida el crecimiento de la planta. Es el cuarto elemento más abundante en las plantas seguido C, H y O. (García & Amboya, 2017)

La concentración de nitrógeno (N), en base de peso seco, en bulbo de cebolla a la cosecha es similar entre las variedades rojas amarillas y blancas. El promedio total de la obtención de N por el cultivo es $157 \text{ kg de N/ha}^{-1}$ y el 70% a 90% del nitrógeno se encuentra en el bulbo a la cosecha. La tasa de absorción de N durante la primera etapa de crecimiento es de 1.1 a $3.4 \text{ kg de N/ha/día}$. (García & Amboya, 2017)

Fosforo.

El fosforo en el cultivo de cebolla acelera el crecimiento del follaje y promueve la formación de tallos rápidamente, y en deficiencia de este mineral hay un retardo en su crecimiento, el cuello de la planta tiende a enrollarse y las hojas inferiores sufren marchitamiento (García & Amboya, 2017).

La cebolla depende de las micorrizas para obtener el P del suelo. Estos hongos que viven en íntima absorción con las raíces, producen una red de hifas que se extiende por el suelo aumentando apreciablemente el área de absorción con las raíces del sistema radicular. Debido a que el P es esencial para el rápido desarrollo radicular, la deficiencia de este nutriente reduce el tamaño del bulbo y retrasa la maduración. La absorción total de P es de 90-120 kg de fósforo/ha, de los cuales (50 a 62 kg de P_2O_5 /ha) al momento de la cosecha. (García & Amboya, 2017)

Potasio

El potasio tiene mucha relación con el vigor de crecimiento de las plantas, aumenta la resistencia de los cultivos a ciertas enfermedades y ayuda a fortalecer el sistema radicular.

La cebolla se remueve a la cosecha cantidades de K casi igual a la del N la remoción de K está en el rango de 145 a 210 kg de K₂O/ha aun cuando la deficiencia de K no es común en algunas áreas, se necesita la fertilización regular con K en muchos suelos arenosos con una baja capacidad de intercambio catiónicos. (García & Amboya, 2017)

La cebolla requiere de este elemento; ya que este elemento es muy esencial para todos los seres vivos, ya que participan en el cierre y apertura de estomas y en la activación de muchas enzimas. Activa la síntesis de proteínas, actúa como primer catión para balancear cargas durante el transporte de aniones (NO₃, SO₄, Fosfatos) de una parte de la planta a otra es el catión presente en mayor cantidad en el floema ocupando cerca del 80% del total de cationes presente en el tejido. Es indispensable para obtener una turgencia óptima, la cual a su vez es requerida para la expansión celular. (García & Amboya, 2017)

Magnesio

El magnesio es importante para la fotosíntesis y otros procesos fisiológicos de la planta. Su deficiencia se manifiesta por el secado de las puntas de las hojas y el escaso tamaño de los bulbos. El requerimiento de Magnesio para cebolla es de 35 kg/ha MgO. (Mundo Huerto, 2021)

Azufre

El azufre interviene en procesos fisiológicos. Su deficiencia ocasiona síntomas similares a la deficiencia de magnesio. Se encuentra en forma orgánica y es importante en la existencia de algunos aminoácidos. El requerimiento de azufre para cebolla es de 30 kg/ha. (Mundo Huerto, 2021)

Zinc

La disponibilidad de este elemento permite una mayor producción del cultivo de cebolla mejorando el tamaño de los bulbos. El requerimiento de azufre para cebolla es de 3.6 kg/ha (Mundo Huerto, 2021)

7.1.7. Plagas Y Enfermedades

7.1.7.1. Plagas

Tabla 3. - Las principales plagas del cultivo de cebolla (*Allium cepa*).

Nombre Común	Nombre Científico	Sintomatología	Control
Plagas			
Trips	<i>Trips Tabaci</i>	Larvas y adultos producen marchitez y secamiento foliar	Atomizaciones con insecticidas
Nemátodos	<i>Dytilenchus Dipsaci</i>	Hojas abolladas plantas endebles, bulbos reventados y podridos.	Aplicación de nematicidas.
Mosca de la Cebolla	<i>Delia Antiqua</i>	La mosca adulta coloca sus huevos en las plantas jóvenes, cerca del suelo.	Utilizar semillas que hayan sido recubiertas con insecticida.
Minador de la Cebolla	<i>Liriomyza Cepea</i>	Las pequeñas larvas de color gris ceniza de este insecto se introducen formando galerías en las hojas.	La retirada de restos de vegetales y el control de las malas hierbas.

Fuente: (Zaden, 2011) & (Villavicencio & Vasquez, 2008).

7.1.7.2. Enfermedades

Tabla 4. - Las principales enfermedades del cultivo de cebolla (*Allium cepa*).

Nombre Común	Nombre Científico	Sintomatología	Control
Enfermedades			
Mildiu	<i>Peronospora destructor</i>	Hojas jóvenes con manchas alargadas con coloración violácea.	Atomizaciones preventivas o en primeros síntomas cada 15 días, con fungicidas.
Podredumbre Blanca	<i>Sclerotium</i>	Bulbos blanquecinos y con pequeños esclerocios.	Drenajes, evitar
Mancha de la hoja	<i>Alternaria porri</i>		

		Manchas circulares de color oscuro, en las que se distinguen anillos concéntricos.	utilización de estiércol mal descompuesto.
Pudrición del Cuello	del <i>Botrytis spp.</i>	Bulbos se reblandecen, tejidos del parénquima acuoso.	
Nemátodos de hoja y Bulbo	de <i>Ditylenchus Dipsaci</i>	Las hojas de las plantas jóvenes se retuercen y deforman gravemente	Utilizar buenas variedades. Impedir infecciones, limpiando bien los aperos y la maquinaria agrícola.
Deficiencia de Magnesio	de	Crecimiento lento de la planta y la muerte de plantas débiles.	Puede ser útil esparcir o aplicar sulfato de magnesio.

Fuente: (Zaden, 2011) & (Villavicencio & Vasquez, 2008).

7.1.8. Cosecha

La cosecha puede realizarse en forma manual o mecanizada. En grandes extensiones se suele utilizar una cuchilla de corte horizontal, de tracción mecánica, para cortar el sistema radicular y descalzar las plantas. En muchos casos la misma máquina permite separar la tierra, haciendo deslizar las plantas sobre una cadena sin fin. Finalmente las acordona en el terreno (Blanco & Lagos, 2017).

La primera cosecha o deshije, se presenta a los 120 días después de haber sembrado el cultivo, posteriormente se beneficia cada diez a doce semanas, durante un periodo de 8 a 10 años; la actividad consiste en separar los hijuelos que van a quedar y los demás se extraen ablandando la tierra con la ayuda del barretón, la producción promedio que se obtienen es de 2.200 arrobas por año (Castellanos, 1999).

7.1.9. Importancia económica

La producción de esta hortaliza se la realizaba fundamentalmente en la provincia de Guayas en Santa Elena, pero en los últimos años dicha producción se ha extendido hacia la provincia de Manabí específicamente Santa Ana y hacia la provincia de Loja en la frontera con el Perú.

La cebolla perla ocupa el segundo lugar de acuerdo con el volumen producido entre las principales hortalizas en el ámbito mundial. La producción de América Latina representa el 9% de la producción, siendo los países más importantes México, Brasil, Argentina, Colombia y Chile.

En lo que respecta a nuestro país, la producción de esta hortaliza se ha iniciado en estos últimos años y ha tenido una gran acogida en el mercado externo por su alta calidad (Izurieta, 2021).

Las principales provincias de mayor superficie sembrada en el año 2018 fueron: Carchi con el 93 % de la superficie nacional y con un rendimiento de 27,87 t/ha, seguida de Santa Elena con el 13 % de la superficie productiva y con un rendimiento de 30,50t/ha

7.1.10. Exportaciones

El Ecuador comienza a exportar cebolla a partir de 1997. En ese año se exportaron 1,700 t, las que representaron el 3% de la producción total de cebolla. Es muy importante resaltar el crecimiento vertiginoso de las exportaciones, puesto que de las 1,700 t de 1997 crecieron a 35,012 t en el año 2001. El 89% de las exportaciones se destina a Colombia, mientras que a Estados Unidos el 7%.

Ecuador ha percibido desde el año 2000 alrededor de US\$ 3,000,000 por concepto de exportación de cebolla, de los cuales US\$ 2,700,000 en promedio corresponde a Colombia y \$ 300,000 a Estados Unidos (Cedeño, 2002).

7.2. Suelos degradados

La degradación de los suelos se refiere a la disminución o alteración negativa de una o varias de las ofertas de bienes, servicios y/o funciones ecosistémicos y ambientales de los suelos, ocasionada por factores y procesos naturales o antrópicos que, en casos críticos, pueden originar la pérdida o la destrucción total del componente ambiental (SIAC, 2020).

Es el resultado de la interacción de factores naturales y/o antrópicos que activan y desencadenan procesos que generan cambios negativos en las propiedades y funciones del suelo. Entre los

factores directos que inciden en la degradación de los suelos, se encuentran los naturales que incluyen el clima, el agua, las características edáficas, el relieve y la cobertura, y los de tipo antrópico que están relacionados con los tipos de uso y de manejo (SIAC, 2020).

La degradación de los suelos puede agruparse en física, química y biológica; en la degradación física se destaca la erosión, la compactación, el sellamiento, la desertificación, entre otras; en la degradación química la pérdida de nutrientes y a su desbalance en el suelo, a los cambios en el pH (salinización o acidificación) y a la contaminación; y en la degradación biológica, la disminución de la materia orgánica y el carbono de los suelos, por factores y procesos naturales como el clima, el relieve o por acción humana como la deforestación, las quemadas, el uso y manejo no sostenibles, entre otros (SIAC, 2020).

7.3. Abonos orgánicos

Los abonos orgánicos son sustancias que están constituidas por desechos de origen animal, vegetal o mixto que se añaden al suelo con el objeto de mejorar sus características físicas, biológicas y químicas. Estos pueden consistir en residuos de cultivos dejados en el campo después de la cosecha; cultivos para abonos en verde (principalmente leguminosas fijadoras de nitrógeno); restos orgánicos de la explotación agropecuaria (estiércol, purín); restos orgánicos del procesamiento de productos agrícolas; desechos domésticos, (basuras de vivienda, excretas); compost preparado con las mezclas de los compuestos antes mencionados (Borrego, 2006).

Los abonos de origen son los que se obtienen de la degradación y mineralización de materiales orgánicos (estiércoles, desechos de la cocina, pastos incorporados al suelo en estado verde, etc.) que se utilizan en suelos agrícolas con el propósito de activar e incrementar la actividad microbiana de la tierra, el abono es rico en materia orgánica, energía y microorganismos, pero bajo en elementos inorgánicos (Mosquera, 2010).

Con estos abonos, aumentamos la capacidad que posee el suelo de absorber los distintos elementos nutritivos, los cuales aportaremos posteriormente con los abonos minerales o inorgánicos (Cervantes, 2020).

No podemos olvidarnos la importancia que tiene mejorar diversas características físicas, químicas y biológicas del suelo, y en este sentido, este tipo de abonos juega un papel fundamental.

7.3.1. Importancia de los abonos orgánicos

La aplicación de materia orgánica henificado aporta nutrientes y funciona como base para la formación de múltiples compuestos que mantienen la actividad microbiana, como son: las sustancias húmicas (ácidos húmicos, fulvicos, y huminas). Que al incorporarla ejercerá distintas reacciones en el suelo como son: A) mejora la estructura del suelo, facilitando la formación de agregados estables con lo que mejora la permeabilidad de éstos, aumenta la fuerza de cohesión a suelos arenosos y disminuye está en suelos arcillosos, B) mejora la retención de humedad del suelo y la capacidad de retención de agua, C) estimula el desarrollo de plantas, D) mejora y regula la velocidad de infiltración del agua, disminuyendo la erosión producida por el escurrimiento superficial, E) eleva la capacidad tampón de los suelos, F) su acción quelante contribuye a disminuir los riesgos carenciales y favorece la disponibilidad de algunos micronutrientes (Fe, Cu y Zn) para la planta y G) el humus aporta elementos minerales en bajas cantidades, y es una importante fuente de carbono para los microorganismos del suelo (Felix, 2008).

Los beneficios de los abonos orgánicos son muchos, entre ellos: mejora la actividad biológica del suelo, especialmente con aquellos organismos que convierten la materia orgánica en nutrientes disponibles para los cultivos; mejora la capacidad del suelo para la absorción y retención de la humedad; aumenta la porosidad de los suelos, lo que facilita el crecimiento radicular de los cultivos; mejora la capacidad de intercambio catiónico del suelo, ayudando a liberar nutrientes para las plantas; facilita la labranza del suelo; en su elaboración se aprovechan materiales locales, reduciendo su costo; sus nutrientes se mantienen por más tiempo en el suelo; se genera empleo rural durante su elaboración; son amigables con el medio ambiente porque sus ingredientes son naturales; aumenta el contenido de materia orgánica del suelo y lo mejor de todo, son más baratos. Ingredientes del abono orgánico como la cal, mejoran el nivel de pH del suelo, facilitando la liberación de nutrientes para las plantas (Gómez, 2011).

7.3.2. Los abonos orgánicos y el suelo

El suelo funciona como un estómago, ya que se le agrega materia orgánica el alimento natural del suelo, el cual digiere y pone a disposición de las plantas como nutrimentos, proteínas, aminoácidos y vitaminas. El suelo para cumplir esta función debe poseer una flora microbiana y macrofauna activa, las cuales deben protegerse e incrementarse aportando materia orgánica. Esta se puede agregar como abonos orgánicos, remanentes de cultivos, o bien cualquier otro

residuo orgánico. Estos deben ser preferiblemente ricos en materiales de lenta degradación como la lignina y la celulosa. Los que son formadores del sustrato adecuado para el desarrollo de la vida. El no uso de materia orgánica provocará una reducción de la vida del suelo y la pérdida de su bioestructura.

El suelo con las condiciones óptimas de materia orgánica, vida microbiana y mesofauna (bacterias, hongos, actinomicetos, levadura, protozoarios, insectos y nematodos), degradará los remanentes orgánicos y estará en disposición de nutrir las plantas. Esto lo hace a través de la flora microbiana, que al ser organismos muy pequeños (unicelulares) al alimentarse, predigieren la materia orgánica fuera de su cuerpo. Una vez digeridas y disueltas las sustancias nutritivas, las absorben por la membrana celular, liberando a la solución del suelo metabolitos y gran cantidad de enzimas (moléculas que aceleran reacciones químicas o hacen posible, aquellas que de otra manera no se producirían), tales como, ureasas, catalasas, invertasas y fosfatasas, las cuales incrementan el potencial enzimático del suelo, razón por la que un suelo no es más activo por la población de microorganismos, sino por la concentración de enzimas. Este potencial facilita la disponibilidad y la absorción de nutrientes para las plantas (Garro, 2016).

7.3.3. Como contribuyen los abonos orgánicos

Los abonos orgánicos constituyen un elemento crucial para la regulación de muchos procesos relacionados con la productividad agrícola; son bien conocidas sus principales funciones, como sustrato o medio de cultivo, cobertura o mulch, mantenimiento de los niveles originales de materia orgánica del suelo y complemento o reemplazo de los fertilizantes de síntesis; este último aspecto reviste gran importancia, debido al auge de su implementación en sistemas de producción limpia y ecológica.

El abono orgánico es el material resultante de la descomposición natural de la materia orgánica por acción de los microorganismos presentes en el medio, los cuales digieren los materiales, transformándolos en otros benéficos que aportan nutrientes al suelo y, por tanto, a las plantas que crecen en él. Es un proceso controlado y acelerado de descomposición de los residuos, que puede ser aeróbico o anaerobio, dando lugar a un producto estable de alto valor como mejorador del suelo. (Ramos & Terry, 2014)

Los abonos orgánicos tienen altos contenidos de nitrógeno mineral y cantidades significativas de otros elementos nutritivos para las plantas. Dependiendo del nivel aplicado, originan un

aumento en los contenidos de materia orgánica del suelo, en la capacidad de retención de humedad y en el pH, también aumentan el potasio disponible, y el calcio y el magnesio. En cuanto a las propiedades físicas, mejoran la infiltración de agua, la estructura del suelo y la conductividad hidráulica; disminuyen la densidad aparente y la tasa de evaporación, así como promueven un mejor estado fitosanitario de las plantas (Ramos & Terry, 2014).

7.3.4. Incorporación de abonos orgánica

Los procesos de descomposición de la materia orgánica producen una reacción ácida, la cual ayuda considerablemente con la disminución del pH. Durante la descomposición, en la materia orgánica se producen ciertos microorganismos y bacterias, que, al alimentarse de esta, crean a su vez subproductos ácidos, los cuales pasan a los diferentes niveles y sustratos del suelo.

Este método requiere de tiempo para permitir la descomposición de la materia orgánica, y todo el proceso químico que de allí se deriva, por lo que se considera como una alternativa a largo plazo, la cual, de ser sostenida en el tiempo, resulta bastante efectiva, siempre que se combine con otros procedimientos de acción más inmediata.

Por otro lado, es importante de recordar que la materia orgánica, no sólo puede ser muy útil en los procedimientos de disminución del pH, también es un excelente aliado en mejorar los drenajes y la aireación de los suelos, lo cual es fundamental para unos buenos cultivos (AGROWARE, 2017).

7.3.5. Dosis de abono orgánico

Según (Medina Peña, 2012) la cebolla responde bien a la fertilización orgánica por ello recomienda aplicar de 20 a 30 t • ha⁻¹, de estiércol de corral, bien maduros.

En suelos pobres en materia orgánica, se aplica 30 a 40 toneladas de estiércol descompuesto por hectárea, y en suelos de fertilidad media 10 a 20 t/ha (Lima Encinas, 2019).

Según (Huachi Espin, 2012), para conservación y corrección de suelos sugiere las siguientes dosis (tabla 5).

Tabla 5: Dosis de abonamiento para suelos.

Clase de suelos	Dosis de conservación	Dosis de conservación + Corrección
Arenosos	15 a 20t/ha (cada 2 años)	20 a 25t/ha (cada 2 años)
Francos	20 a 30t/ha (cada 3 años)	30 a 35t/ha (cada 3 años)
Arcillosos	30 a 40t/ha (cada 3 años)	40 a 50t/ha (cada 3 años)

Fuente: (Huachi Espin, 2012)

7.3.6. Propiedades de los abonos orgánicos.

Según (Arévalo de Gauggel & Castellano, 2009), explica que los abonos orgánicos tienen propiedades que ejercen determinados efectos sobre el suelo, que hacen aumentar la fertilidad de éste. Básicamente, actúan en el suelo sobre tres tipos de propiedades:

7.3.6.1. Propiedades físicas

- ✓ El abono orgánico por su color oscuro absorbe más las radiaciones solares, con lo que el suelo adquiere más temperatura y se pueden absorber con mayor facilidad los nutrientes.
- ✓ El abono orgánico mejora la estructura y textura del suelo, haciendo más ligeros los suelos arcillosos y más compactos a los arenosos.
- ✓ Mejoran la permeabilidad del suelo, ya que influyen en el drenaje y aireación de éste.
- ✓ Disminuyen la erosión del suelo, tanto hídrica como eólica.
- ✓ Aumentan la retención de agua en el suelo.

7.3.6.2. Propiedades químicas:

- ✓ 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 incrementamos la fertilidad.

7.3.6.3. Propiedades biológicas:

- ✓ Los abonos orgánicos favorecen la aireación y oxigenación del suelo, por lo que hay mayor actividad radicular y mayor actividad de los microorganismos.
- ✓ Los abonos orgánicos constituyen una fuente de energía para los microorganismos, por lo que se multiplican rápidamente.

7.4. Tipos de abonos orgánicos.

7.4.1. Cuyaza

La cuyaza o estiércol de cuy es el residuo orgánico recolectado de las granjas unidades de crianza de estos animales. Está conformado, no solo por las excretas, sino también por alimentos sobrantes, pelos de los animales y otros materiales. La cuyaza está compuesta por un significativo nivel de nitrógeno, fósforo y potasio (Aguirre, 2017). El estiércol de cuy, se lo utiliza con múltiples beneficios, sobre todo para la elaboración de abonos orgánicos, su alto contenido de nutrientes especialmente de elementos menores (Barreros, 2017).

El estiércol de cuy se puede aprovechar por su contenido en minerales y porcentaje de humedad, a diferencia de otras especies. De acuerdo con el INIAP, el estiércol de cuy concentra mayor cantidad de nitrógeno, fósforo y potasio, componentes que son los que mayormente utilizan las plantas. Su bajo nivel de humedad lo hace más duradero (Gomez, 2018).

Los mejores estiércoles se obtienen de animales alimentados con forrajes verdes que si fueran alimentados con alimentos concentrados debido a que éstos últimos están formulados para ser completamente absorbidos por el animal y su estiércol es pobre en nutrientes para el suelo. Además, es preferible utilizar el estiércol de animales criados bajo sombra debido a que estará menos expuesto al ambiente por lo que será más rico en microorganismos y se evitará la volatilización de nutrientes. Los estiércoles de cuy y conejo cumplen estas características (Quishpe, 2017).

7.4.1.1. Ventajas al utilizar estiércol de cuy.

- ✓ Mantiene la fertilidad del suelo.
- ✓ Este tipo de abonamiento no contamina el suelo.
- ✓ Se obtienen cosechas sanas.

- ✓ Se logran buenos rendimientos.
- ✓ Mejora las características físicas, químicas y biológicas del suelo (IDMA, 2019).

Tabla 6. - Composición química del estiércol de cuy.

Nutriente (ppm)	%
Nitrógeno (N)	0.70
Fosforo (P)	0.05
Potasio (K)	0.31
Magnesio (Mg)	0.61
pH	10

Fuente: (Pantoja, 2014).

7.4.2. Estiércol de Bovino

Las características químicas del estiércol de vaca dependen de si hay separación entre la fracción sólida (heces) y la líquida (orines). Según esto, podemos disponer de varios materiales que van desde la mezcla de ambos junto al absorbente (como la paja) recogida directamente de los corrales o establos, la fracción líquida u orines que se separa y almacena en balsas, la fracción sólida (heces) separada de la anterior por filtración o incluso, la fracción total precompostada. La aplicación al suelo del estiércol como fertilizante es una práctica muy habitual y antigua, posiblemente desde los inicios de la agricultura. Es un material rico en materia orgánica y en nutrientes esencial para las plantas como el nitrógeno, el fósforo o el potasio, entre otros. Las dosis aplicadas a los cultivos dependen en gran medida de su contenido en nitrógeno, ya que este nutriente limita la cantidad que se aplica al suelo y evitar contaminar por lixiviación de nitratos (Tortosa, 2019).

Las defecaciones del bovino difieren de casi todas las especies animales por su alto contenido en agua, la que está en relación directa con la cantidad de heces excretadas y con la mayor o menor aptitud para concentrarlas (Pérez, 2017). Por lo común se estima que el 80% del total de las sustancias nutritivas de los alimentos son excretados por los animales en forma de estiércol.

Al ser usados de esta manera, los materiales orgánicos se van a comportar como fertilizantes completos, ya que van a aportar tanto macroelementos como microelementos y a su vez servirán como enmiendas orgánicas por el alto contenido de materia orgánica que por regla general

contienen, por lo que van a afectar las características químicas, físicas y biológicas de los suelos donde se utilicen y por tanto los rendimientos de los cultivos (Gandarilla, 1988).

Desde el punto de vista de la producción de estiércol de una explotación ganadera, que habitualmente cede o vende, para fertilizar unas determinadas superficies de cultivo, el primer aspecto a contemplar sería el de la cantidad de nitrógeno producida por dicha explotación (según la especie y/o fase productiva) por plaza y año, que viene recogida (Fernando Orús et al., 2010).

La materia orgánica, así como el estiércol en el suelo proporciona una vida microbiana activa. Muy activa el abono orgánico en la horticultura, crea una estructura y un nivel de fertilidad propio para los cultivos hortícolas. El estiércol de vacuno favorece la estructura del suelo, la economía del agua, poder retentivo de los nutrientes, por eso para obtener buenos resultados es recomendable la aplicación de estiércol (Garces, 2007)

7.4.2.1 Ventajas al utilizar estiércol del bovino.

- ✓ En la agricultura y ganadería, la buena utilización y disposición del estiércol a través del compostaje, ayudaría a resolver ciertos problemas en ambas actividades agropecuarias. Como la poca fertilidad de los suelos y la acumulación excesiva del excremento.
- ✓ Un adecuado proceso de fermentación o compostaje del estiércol produciría un material asimilable para las plantas de cultivos y suelos fértiles. Lo que generaría buenas ventajas para el sector agropecuario.
- ✓ El estiércol compostado produce más cantidad de humus, aumentando la actividad microbiana, que al aplicar directamente el estiércol sin tratar al suelo.
- ✓ La utilización del estiércol como abonos orgánicos naturales benefician grandemente a los agricultores, minimizando la aplicación de fertilizantes químicos (Toala, 2013).

Tabla 7. - Composición química del estiércol del bovino.

Nutriente (ppm)	%
Nitrógeno (N)	1.51
Contenido de humedad	46.1

Fosforo (P)	1.20
Potasio (K)	1.51
Magnesio (Mg)	0.53
Calcio (Ca)	3.21
pH	6.3-7.48

Fuente: (García L. , 2011).

7.4.3. Humus

El humus de lombriz es un fertilizante de primer orden, protege al suelo de la erosión, siendo un mejorador de las características físico-químicas del suelo, de su estructura (haciéndolo más permeable al agua y al aire), aumentando la retención hídrica, regulando el incremento y la actividad de los nitritos del suelo, y la capacidad de almacenar y liberar los nutrientes requeridos por las plantas de forma equilibrada (nitrógeno, fósforo, potasio, azufre y boro) (Tenecela, 2012).

El humus de lombriz es la deyección de la lombriz. "La acción de las lombrices da al fundamento un valor agregado", así se lo valora como un abono completo y eficaz para mejorar los suelos. El lombricompuesto tiene un aspecto terroso, suave e inodoro, de esta manera facilita su manipulación. El humus de lombriz es uno de los fertilizantes más completos, porque aporta todos los nutrientes para la dieta de la planta, de los cuales carecen muy frecuentemente los fertilizantes químicos (FERTILOMBRIZ, 2007).

El humus de lombriz producido es un abono orgánico 100% natural, que se obtiene de la transformación de residuos orgánicos compostados, por medio de la Lombriz Roja de California.

Tiene las mejores cualidades y ninguna contraindicación. En su composición están presentes todos los nutrientes: nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, sodio, manganeso, hierro, cobre, cinc, carbono, etc., en cantidad suficiente para garantizar el perfecto desarrollo de las plantas, además de un alto contenido en materia orgánica, que enriquece el terreno. Favorece la circulación del agua y el aire. Las tierras ricas en Humus son esponjosas y menos sensibles a la sequía.

Facilita la absorción de los elementos fertilizantes de manera inmediata. Tiene capacidad de taponamiento, por lo que en su presencia los terrenos ligeramente ácidos o básicos, tienden a neutralizarse. Su pH neutro permite aplicarlo en contacto con la raíz, de forma que evita en un 100% el shock del trasplante y facilita la germinación de las semillas (Cajas, 2009).

La lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) se ha adaptado muy bien a nuestras condiciones y está muy difundida en las diferentes regiones del país. El humus es el abono orgánico con mayor contenido de bacterias, tiene 2 billones de bacterias por gramo de humus; por esta razón, su uso es efectivo en el mejoramiento de las propiedades biológicas del suelo. El humus debe aplicarse en una cantidad mínima de 3t/ha por año. La forma de aplicación más conveniente es localizar el humus en golpes entre las plantas o en bandas (Cordori Vargas, 2014).

7.4.3.1. Ventajas al utilizar Humus.

Según (AGROWARE, 2016), nos menciona que la incorporación de humus de lombriz a los cultivos resulta de lo más beneficioso, tanto para la producción, así como para la conservación, productividad y longevidad productiva del suelo.

Dentro de las principales ventajas y beneficios del humus de lombriz en el suelo, destacan:

7.4.3.1.1. A nivel físico:

- ✓ Ayuda a mejorar la aireación del suelo.
- ✓ Incrementa la capacidad de retención de humedad y nutrientes en el suelo.
- ✓ Ayuda considerablemente a reducir de la erosión.
- ✓ Permite que los suelos sean más manejables.

7.4.3.1.2. A nivel químico:

- ✓ Enriquecimiento del suelo. Aporta sustancias orgánicas, nutrientes y minerales vitales.
- ✓ Permite una mayor asimilación de nutrientes, transformándolos sin riesgo de degradación.
- ✓ Ayuda con la preservación del suelo, ya que mantiene e incrementa su contenido orgánico.

7.4.3.1.3. A nivel biológico:

- ✓ Tras la incorporación del humus de lombriz se reduce el shock post trasplante.

- ✓ Ayuda en la formación natural de micorrizas, es decir, la simbiosis entre un hongo y las raíces de una planta, lo cual favorece el fortalecimiento de esta.
- ✓ Favorece el crecimiento rápido y sano de los cultivos, permitiendo un mejoramiento considerable en las producciones agrícolas. De hecho, el humus de lombriz es famoso, por su capacidad para producir los llamados activadores del crecimiento, altamente beneficiosos para cultivos de todo tipo.

Tabla 8. - Composición química del Humus.

Nutriente (ppm)	%
Nitrógeno (N)	1,19
Contenido de humedad	25
Fosforo (P)	1,21
Potasio (K)	1,01
Magnesio (Mg)	0,67
Calcio (Ca)	1,62
pH	7,37

Fuente: (Chávez, 2017).

8. HIPÓTESIS

8.1. Hipótesis Nula = H0

H0: No existen diferentes respuestas de los tres tipos de abonos orgánicos en diferentes dosis en la producción de la cebolla perla.

8.2. Hipótesis Alternativa = H1

H1: Existen diferentes respuestas de los tres tipos de abonos orgánicos en diferentes dosis en la producción de la cebolla perla.

9. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Tabla 9. - Operacionalización de las variables.

Variable independiente	Variable dependiente	Indicadores	Índices
Abonos	Cultivo de cebolla perla	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Número de Hojas ✓ Altura de la planta ✓ Pesos del bulbo ✓ Diámetro del bulbo 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Números ✓ Cm ✓ g ✓ Cm
	Suelo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Macro y micronutrientes ✓ pH ✓ Materia orgánica 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ppm ✓ Electroquímico (pH/Conductímetro) ✓ %

Elaborado por: (Cuchiparte, 2021).

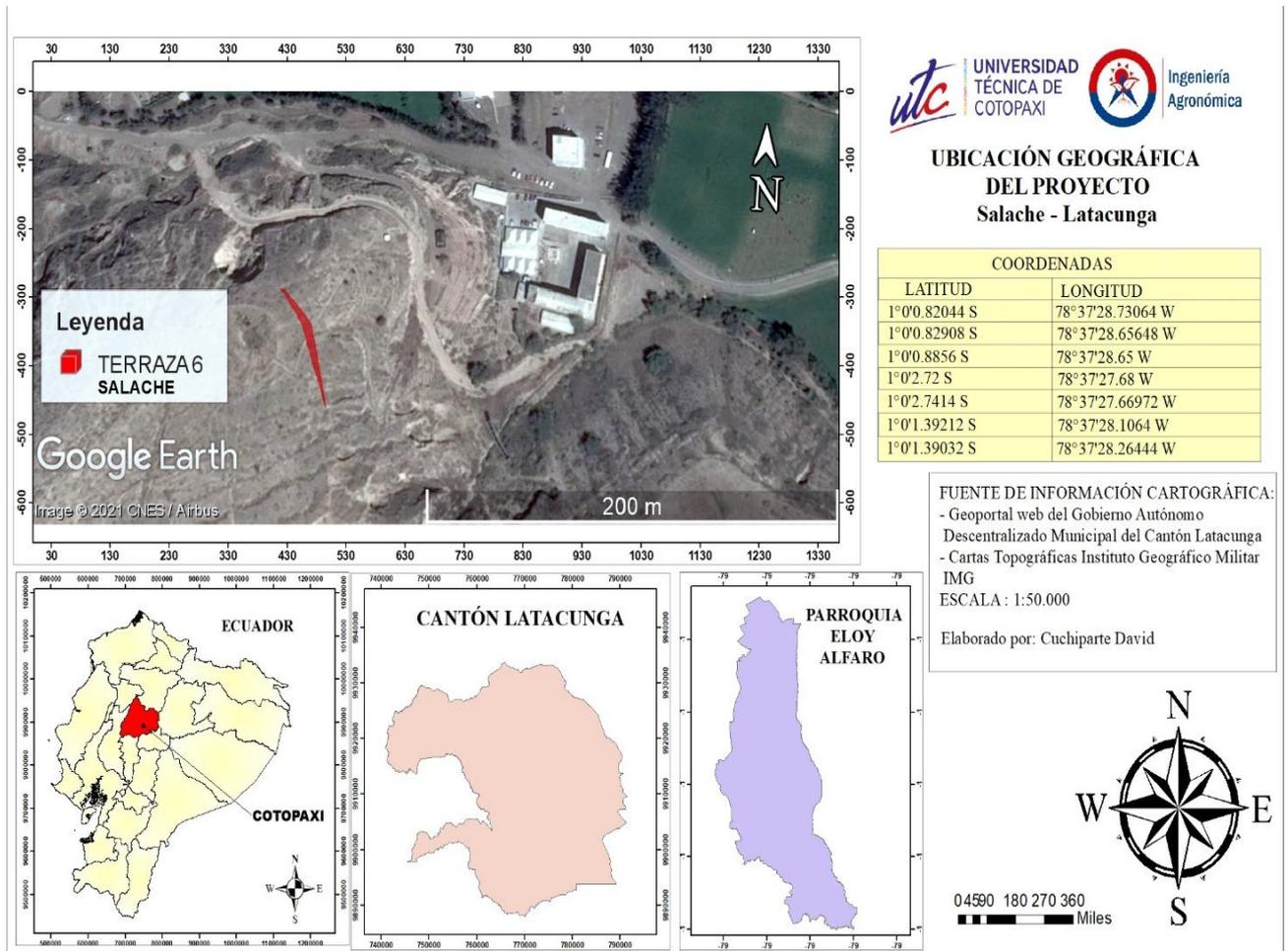
10. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

10.1. Localización del ensayo

El proyecto se realizó en el barrio Salache, parroquia Eloy Alfaro, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi, en esta zona debido a sus condiciones edafoclimáticas la mayor parte de sus suelos son de textura franco arenosos y suelos alcalinos, (Changoluisa, 2020) lo cual impide el establecimiento de otras variedades de cultivos de interés agrícola y económico.

10.2. Ubicación Geográfica del Proyecto

Gráfico 1. Ubicación Geográfica del Proyecto.



Elaborado por: (Cuchiparte, 2021).

10.3. Modalidad básica de investigación

10.3.1 De Campo

La investigación fue de campo, dado que se tomó datos a lo largo de todo el ciclo del cultivo, este proceso nos permitió conseguir nuevos conocimientos en el campo relacionado con la realidad de los productores.

10.3.2 Bibliográfica

El estudio tuvo un proceso de recopilación de datos coherente, para la construcción del proyecto y se realizó un procedimiento de abstracción científica.

10.4 Tipo de investigación

10.4.2. Investigación experimental

El método de investigación fue experimental ya que se aplicó tres tipos de abonos orgánicos, con dos dosis de aplicación y tres repeticiones en el cultivo de cebolla perla.

10.5. Metodología

Durante la investigación se aplicó el método cuali-cuantitativo.

10.5.1. Metodología cuali-cuantitativo

Cualitativo: que utilizo una muestra reducida, pero sin modelización ni sistematización.

Cuantitativo: que se basó en un número significativamente elevado de casos.

10.6. MATERIALES Y EQUIPOS

10.6.1. Material vegetativo:

378 plantas de cebolla perla (*Allium cepa*).

10.6.2. Abonos orgánicos:

- ✓ Estiércol de bovino
- ✓ Cuyaza
- ✓ Humus

10.6.3. Insumos

- ✓ Insecticida agrícola Shamba
- ✓ Fungicidas Zampro DM y Revus.

10.6.4. Materiales de campo

- ✓ Libro de campo.
- ✓ Flexómetro.
- ✓ Materias de riego
- ✓ Azadón.
- ✓ Rastrillo.
- ✓ Piola.
- ✓ Estacas.
- ✓ Bomba manual.
- ✓ Letreros de tratamientos.
- ✓ Balanza.

10.6.5. Materiales de oficina

- ✓ Esferográfico.
- ✓ Hojas de papel bond.
- ✓ Carpetas.
- ✓ Computadora.
- ✓ Cámara digital.
- ✓ Mesa de escritorio.
- ✓ Silla.
- ✓ Transporte.

10.7. DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó un diseño experimental de Bloques Completos al Azar (DBCA) con un arreglo factorial $(3 \times 2) + 1$, constituido por 6 tratamientos más 1 testigo con 3 repeticiones totalizando así 21 unidades experimentales (UE).

10.7.1. Factores de estudio

Factor A: Abonos (A)

- ✓ A1: Estiércol de bovino.
- ✓ A2: Cuyaza.
- ✓ A3: Humus

Factor B: Dosis de aplicación. (D)

- ✓ D1: (aplicación de 25 t/ha de abono).
- ✓ D2: (aplicación de 50 t/ha de abono).

Testigo

- ✓ T7: Sin abono

10.7.2. Tratamientos en estudio

Tabla 10. - Tratamientos considerando los factores de estudio.

Tratamiento	Codificación	Descripción
T1	a1d1	25 t/ha de estiércol de bovino
T2	a1d2	50 t/ha de estiércol de bovino
T3	a2d1	25 t/ha de cuyaza
T4	a2d2	50 t/ha de cuyaza
T5	a3d1	25 t/ha de humus
T6	a3d2	50 t/ha de humus
T7	Testigo absoluto	0,0 t/ha

Elaborado por: (Cuchiparte, 2021).

10.8. ADEVA

Tabla 11. - Esquema del ADEVA.

Fuente de Variación	Grados de Libertad
Tratamientos (t-1)	6
Repeticiones (r-1)	2
Abonos (a-1)	2
Dosis (b-1)	1
Abonos*dosis (axb)	2
Tratamientos vs testigo	1
Error Experimental (t-1) (r-1)	12
Total (n-1)	20

Elaborado por: (Cuchiparte, 2021).

10.9. Análisis estadístico

En la investigación se utilizó el software INFOSTAT para la obtención de análisis de varianza y pruebas de Tukey al 5% para los factores en estudio y el programa Excel, para el análisis de resultados por medio de las hojas de cálculo con las funciones propias ajustadas a las necesidades de la investigación y elaboración de gráficos.

10.10. Variables a evaluar

10.10.1. Altura de la planta

La altura se tomó a los 20, 40, 60, 80, 100 y 126 días (cosecha), se utilizó un flexómetro, se midió desde la base de la planta hasta el ápice de las hojas más altas con la ayuda de un flexómetro, este dato se expresó en cm, para esto se tomó datos de 10 plantas por cada tratamiento.

10.10.2. Números de hojas por planta

Para esta variable se contabilizó el número total de hojas por planta, se lo realizó a los 20, 40, 60, 80, 100 y 126 días (cosecha), para esto se tomó datos de 10 plantas por cada tratamiento.

10.10.3. Diámetro del bulbo

Estos datos se registraron, utilizando un calibrador de vernier midiendo el diámetro ecuatorial o el radio del bulbo, se lo hizo a los 126 días (cosecha) este dato se expresó en centímetros (cm) por bulbo, para esto se tomó datos de 10 bulbos por cada tratamiento.

10.10.4. Peso del Bulbo

Este procedimiento se realizó con los bulbos sin hojas los cuales se pesó en la balanza, se lo hizo a los 126 días (cosecha), este dato se expresó en gramos (g) por bulbo, para esto se tomó datos de 10 bulbos por cada tratamiento.

10.11. Características del campo experimental

10.11.1. Unidad Experimental

La evaluación total del experimento fue de $79,2 m^2$ (4,4 x 18), con un camino de 0,50 cm conformado por un total de 21 camas de 2 x 0,80, sin incluir caminos.

10.11.2. Características del ensayo

Diseño experimental:	Diseño de Bloques completamente al azar (DBCA)
Número de tratamientos:	7
Repeticiones:	3
Número de unidades experimentales:	21
Superficie de unidad experimental:	1,6 metros cuadrados (2 m x 0,8 m)
Longitud de surco:	2 metros
Distancia entre plantas:	0,10 metros
Distancia entre repetición:	0,50 metro
Número de plantas por sitio:	1
Distancia entre unidades experimentales:	a surco seguido
Área total del ensayo:	79,2 metros cuadrados (4,4m x 18m)
Número de plantas a evaluar	10

10.12. Manejo específico del experimento

Durante el ensayo experimental, se efectuaron todas las prácticas de campo y labores agrícolas, con el fin de lograr una normal adaptabilidad del cultivo en la localidad que estaba efectuado.

10.12.1. Preparación del suelo

La preparación del suelo se realizó con la ayuda de una maquina agrícola en donde se pasó una rasta con la finalidad de obtener suelo suelto y mullido con una profundidad de 0,30 cm. Se realizaron camas de 0,80 cm de ancho y largo de 2 m, con una altura de 0,20 cm, con caminos de 0,50 cm entre camas.

10.12.2. Incorporación de abonos

Las dosis de los abonos orgánicos se aplicaron una sola vez. En cada cama se agregó abonos orgánicos (estiércol de bovino, cuyaza y humus) con dos dosis de (25 y 50 t/ha) según el diseño planteado, esto se realizó con la ayuda de la balanza e instrumentos manuales (azada) para la incorporación.

10.12.3. Rotulación y señalización

Con ayuda de rótulos se identificaron los tratamientos y repeticiones.

10.12.4. Trasplante

Se procedió al trasplante de plántulas de cebolla perla en cada tratamiento, se colocó 18 plántulas por tratamiento con una distancia entre plántulas de 0,10 cm entre hileras 0,20 cm.

10.12.5. Riego

El riego se realizó cada 5 días, por el periodo de 116 días con dos sistemas de riego (aspersión y goteo).

10.12.6. Aporque y Control de malezas

El aporque y control de malezas, se realizó cada 15 días, con instrumentos manuales (azada), con la finalidad de eliminar plantas que no pertenecen al cultivo y airear el suelo para evitar la compactación y evitar daños o estrés en las plantas.

10.12.8. Control Fitosanitario

Se presentaron ataques de gusano trozador (*Helicoverpa armígera*), que se hospedaba en el estiércol de cuy, debido a los desperdicios de otros cultivos que el animal no consume, para su control se aplicó un insecticida agrícola Shambda (Lambda cyhalothrin), a razón de 10 ml/l, realizando 2 aplicaciones en todo el ciclo, también existió ataque de moscas de la cebolla perla (*Delia antiqua*), para lo cual se estableció un manejo integrado de plagas (MIP) para controlar la parte foliar, con la utilización de tres tipos de colores plásticos (amarillo, azul y blanco) con adherente (aceite de cocina). Para el control del amarillamiento en las hojas provocados por hongos se aplicó dos Fungicidas agrícola, Zampro DM (Dimethomorph y ametoctradin) y Revus (Mandipropamid) a razón 10 ml/l respectivamente, realizando 2 aplicaciones de cada una en todo el ciclo.

10.12.9. Cosecha

La cosecha se realizó en forma manual, a los 126 días después del trasplante, cuando presentaron madurez fisiológica (doblamiento de hojas y salida del bulbo a la superficie del suelo).

10.12.10 Análisis de suelo experimental

Se realizó un muestreo de suelos, para el análisis se llevó muestra de 1 kg de suelo al laboratorio de Aguas y Suelos del INIAP – Santa Catalina. Donde se realizó un análisis químico del suelo para conocer la variación de micro y macronutrientes, pH, y MO.

11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.

11. 1. NUMERO DE HOJAS POR PLANTA

11.1.1. Análisis de varianza

Tabla 12. - Análisis de varianza (ADEVA) para el número de hojas/planta presenciados en el cultivo de cebolla perla.

F.V.	GL.	20 días		40 días		60 días		80 días		100 días		Cosecha (126 días)		F- crítico
		F.C.	Sig.	F.C.	Sig.	F.C.	Sig.	F.C.	Sig.	F.C.	Sig.	F.C.	Sig.	
Tratamientos	6	9,93	*	19,34	*	22,29	*	17,60	*	15,51	*	15,92	*	3,00
Repeticiones	2	4,53	*	0,94	ns	2,00	ns	3,99	*	2,14	ns	2,16	ns	3,88
Abonos	2	2,33	ns	14,71	*	8,82	*	13,36	*	9,34	*	11,19	*	3,88
Dosis	1	6,67	*	1,86	ns	5,24	*	2,58	ns	2,74	ns	1,33	ns	4,75
Abonos*Dosis	2	0,33	Ns	0,14	ns	0,35	ns	0,88	ns	0,11	ns	0,72	ns	3,88
Testigo vs resto	1	46,27	*	84,97	*	109,71	*	74,90	*	71,39	*	70,36	*	4,75
Error	12													
Total	20													
CV		6,95		9,13		9,92		13,01		14,67		14,02		
Promedios		2,32		2,91		3,88		4,44		5,82		6,73		

- CV= coeficiente de variación
- ns = no significativo
- * = diferencias significativas al 5%

Al realizar el análisis de varianza (ADEVA) para la variable número de hojas (Tabla 12) se observa que a los 20 días existió significancia estadística para las fuentes de variación tratamientos, repeticiones, dosis y la interacción testigo vs resto, las otras fuentes de variación no tuvieron significancia estadística, se obtuvo un coeficiente de variación de 6,95 %.

A los 40 días luego del trasplante, la significancia estadística fue para las fuentes de variación tratamientos, abonos y la interacción testigo vs resto y el coeficiente de variación fue de 9,13%.

A los 60 días luego del trasplante, la significancia estadística fue para las fuentes de variación tratamientos, abonos, dosis y la interacción testigo vs resto y el coeficiente de variación fue de 9,92%.

A los 80 días las fuentes de variación tratamiento, repetición, abonos y la interacción testigo vs resto obtuvieron significancia estadística y alcanzaron un coeficiente de variación de 13,01%.

A los 100 y 126 días (cosecha) las fuentes de variación tratamiento, abonos y la interacción testigo vs resto obtuvieron significancia estadística y alcanzaron un coeficiente de variación de 14,67 % y 14,02 % respectivamente.

Tabla 13. - Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable Número de hojas.

20 días			40 días			60 días			80 días			100 días			Cosecha (126 días)		
Tratamientos	Medias	Rangos	Medias	Rangos	Medias	Rango	Medias	Rangos	Medias	Rangos	Medias	Rangos	Medias	Rangos			
T5	2,63	A	T4	3,50	A	T1	4,77	A	T1	5,87	A	T2	7,80	A	T2	8,47	A
T1	2,57	A	T2	3,40	A B	T2	4,73	A	T2	5,83	A	T1	7,40	A B	T1	8,30	A
T6	2,37	A	T1	3,30	A B C	T4	4,63	A	T4	5,00	A B	T4	6,73	A B	T4	8,00	A B
T3	2,37	A	T3	3,27	A B C	T3	4,13	A B	T6	4,47	A B	T3	5,90	A B	T3	7,90	A B
T2	2,33	A	T6	2,73	B C	T6	3,93	A B	T3	4,17	B	T6	5,87	A B	T6	6,60	A B
T4	2,23	A	T5	2,57	C	T5	3,43	B	T5	3,97	B	T5	5,10	B	T5	5,33	B
T7	1,73	B	T7	1,60	D	T7	1,53	C	T7	1,77	C	T7	1,97	C	T7	2,50	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

En la tabla 13 se observó los promedios alcanzados por cada uno de los tratamientos. A los 20 días después del trasplante se presentaron dos rangos de significancia, donde el T5 (25 t/ha de humus), T1 (25 t/ha de estiércol de bovino), T6 (50 t/ha de humus), T3 (25 t/ha de cuyaza), T2 (50 t/ha de estiércol de bovino) y T4 (50 t/ha de cuyaza) con promedios de 3,3,2,2,2,2 hojas, los cuales se ubicaron en el rango “A” y solamente el tratamiento testigo (T7) se ubicó en el rango “B” con promedio de 2 hojas.

A los 40 días existió seis rangos de significación, el tratamiento T4 (50 t/ha de cuyaza), se ubicó en el rango “A” con un promedio de 4 hojas, el tratamiento testigo (T7) se ubicó en el rango “D” con promedio de 2 hojas.

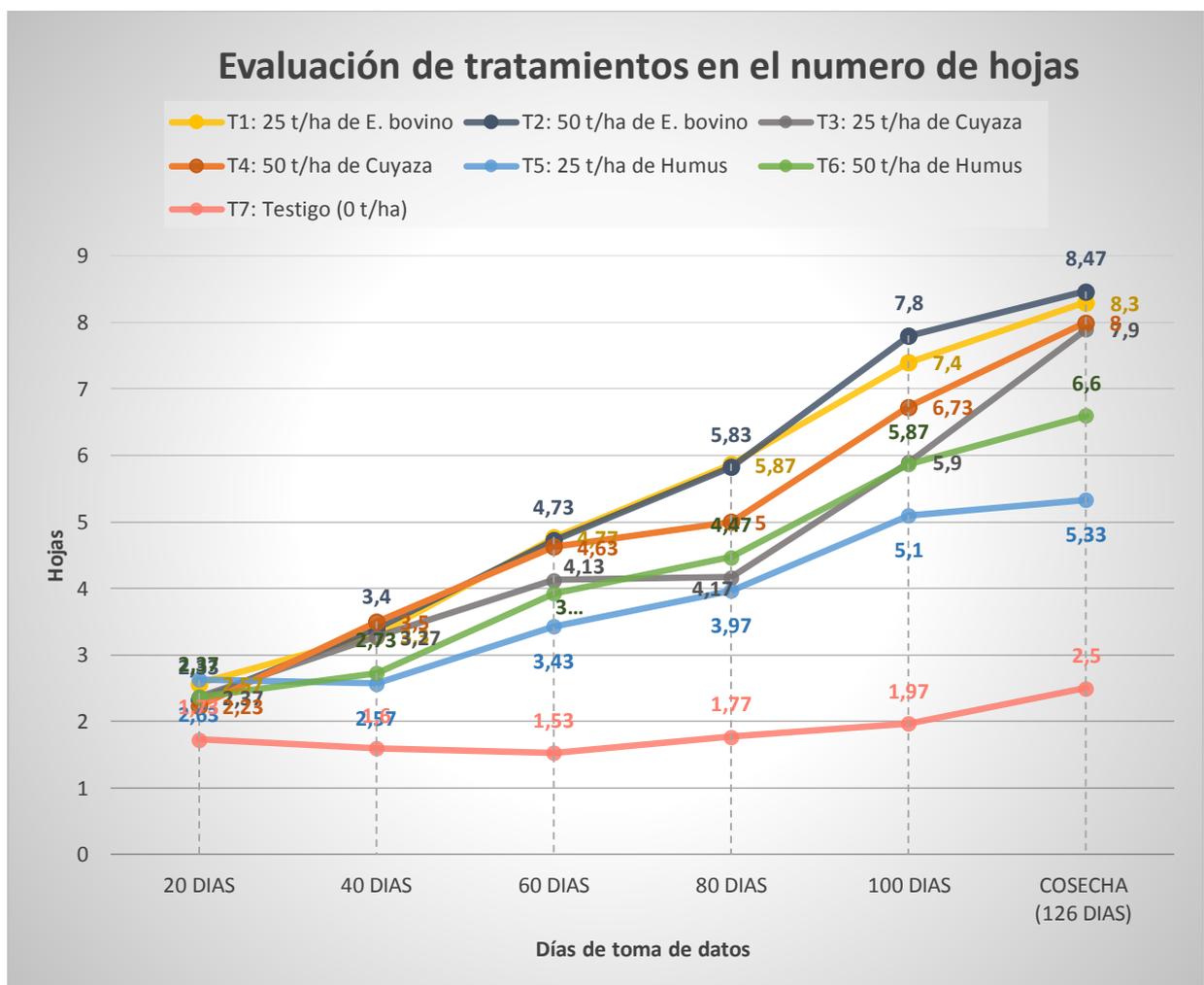
A los 60 días se observó cuatro rangos de significación, el T1 (25 t/ha de estiércol de bovino), T2 (50 t/ha de estiércol de bovino) y T4 (50 t/ha de cuyaza) se ubicaron en el rango “A” con promedios de 5; 5; 5 hojas respectivamente. Mientras que el tratamiento T7 (Testigo) se ubicó en el rango “C” con promedio de 2 hojas.

A los 80 días se observó cuatro rangos de significación, el T1 (25 t/ha de estiércol de bovino) y T2 (50 t/ha de estiércol de bovino) se ubicaron en el rango “A” con valores promedio de 6 y 6 hojas respectivamente mientras que el tratamiento T7 (Testigo) se ubicó en el rango “C” con promedio de 2 hojas.

A los 100 días se observó cuatro rangos de significación, el T2 (50t/ha de estiércol de bovino) se ubicó en el rango “A” con promedio de 8 hojas. El tratamiento T7 (Testigo) se ubicó en el rango “C” con un promedio de 2 hojas.

A los 126 días (cosecha) se observó cuatro rangos de significación, siendo los mejores resultados el T2 (50t/ha de estiércol de bovino) y T1 (25t/ha de estiércol de bovino) ubicados en el rango “A” con promedios de 8 hojas. El tratamiento T7 (Testigo) se ubicó en el rango “C” con promedio de 3 hojas.

Gráfico 2.- Efectos de los tratamientos sobre el número de hojas por planta.



Elaborado por: (Cuchiparte, 2021).

Los abonos orgánicos influyeron en el número de hojas, es así como los tratamientos que recibieron abonos reportaron mejores resultados que el testigo. En este sentido el mayor número de hojas se obtuvo con la aplicación del tratamiento T2 (50 t/ha de estiércol de bovino) con un

promedio de 8 hojas al final del ciclo, debido a que las hojas aprovecharon favorablemente el nitrógeno proveniente del estiércol.

Según (Reyes Pérez, y otros, 2019) el estiércol vacuno tiene alto contenido de nitrógeno que puede ponerse disponible rápidamente para las plantas, lo cual incrementa la capacidad de intercambio y disponibilidad de nutrientes de los suelos, necesarios para el crecimiento de las plantas.

Según (García L. , 2011) el estiércol de bovino aporta 1,51 % de nitrógeno, produciendo de esta manera mayor materia verde, debido a que el nitrógeno es un elemento esencial para el crecimiento de la planta, principalmente de las hojas las cuales reflejan el estado nutricional de la planta. Por otro lado, (Herrera Aruquipa, 2009) señala que otro factor que favoreció el incremento en la cobertura foliar, fue la descomposición de la materia orgánica en el suelo.

Los resultados presentados por los tratamientos en estudio y sobre todo aquellos donde se incorporó estiércol de bovino, fueron superiores a lo presentado por (Quispe Calle, 2011) en su investigación “Comportamiento productivo de la cebolla (*Allium cepa*) bajo diferentes tipos de fertilizantes orgánicos” donde afirma que la cebolla obtuvo 7 hojas por planta con T1 (Estiércol de Bovino) seguido de purín y biol con 6 hojas.

Tabla 14. - Prueba de Tukey al 5% para abonos de la variable Número de hojas.

40 días			60 días			80 días			100 días			Cosecha (126 días)		
Abono	Medias	Rangos	Abono	Medias	Rangos									
A2	3,38	A	A1	4,75	A	A1	5,85	A	A1	7,60	A	A1	8,38	A
A1	3,35	A	A2	4,38	A	A2	4,58	B	A2	6,32	A B	A2	7,95	A
A3	2,65	B	A3	3,68	B	A3	4,22	B	A3	5,48	B	A3	5,97	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

En la tabla 14 se presentó los promedios y rangos obtenidos por cada uno de los abonos utilizados. A los 40 días se observó dos rangos de significación, el A2 (cuyaza) y A1 (estiércol de bovino) se ubicaron en el rango “A” con promedios de 3 y 3 hojas; mientras que el A3 (humus) se ubicó en el rango “B” con un promedio de 3 hojas.

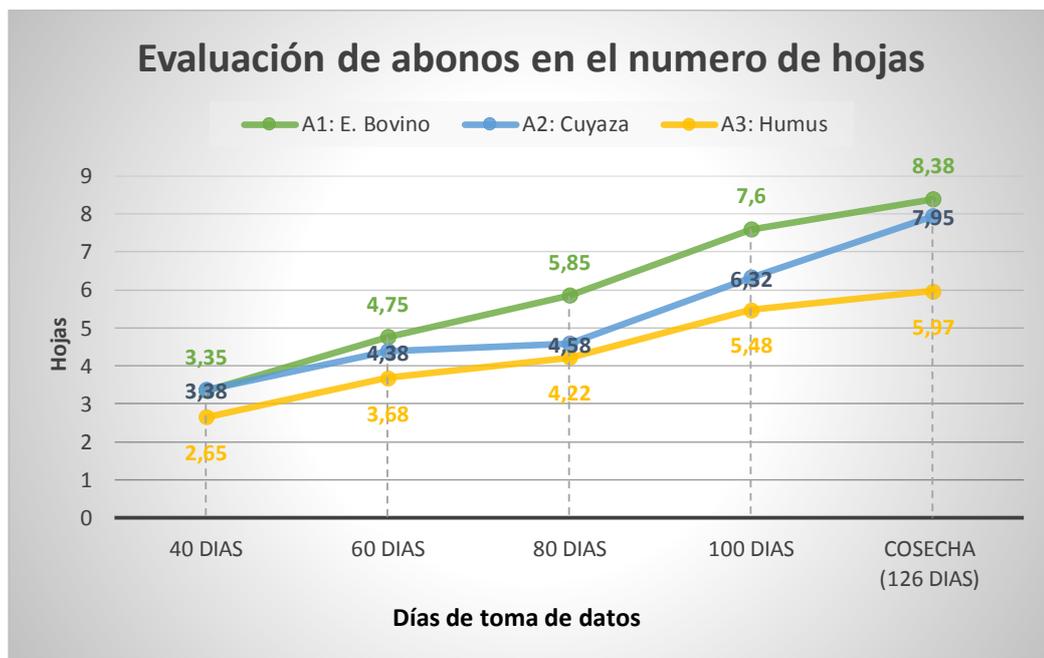
A los 60 días, se observó dos rangos de significación, el A1 (estiércol de bovino) y A2 (cuyaza) se ubicaron en el rango “A” con promedios de 5 y 4 hojas; mientras que el A3 (humus) se ubicó en el rango “B” con un promedio de 4 hojas.

A los 80 días, se observó dos rangos de significación, el A1 (estiércol de bovino) se ubicó en el rango “A” con promedio de 6 hojas; mientras que el A2 (cuyaza) y A3 (humus) se ubicó en el rango “B” con promedios de 5 y 4 hojas.

A los 100 días, se observó tres rangos de significación, el A1 (estiércol de bovino) se ubicó en el rango “A” con promedio de 8 hojas; mientras que el A2 (cuyaza) se ubicó en el rango “AB” con promedio de 6 hojas y A3 (humus) se ubicó en el rango “B” con promedio de 5 hojas.

A los 126 días se observó dos rangos de significación, el A1 (estiércol de bovino) y A2 (cuyaza) se ubicaron en el rango “A” con promedios de 8 y 8 hojas; mientras que el A3 (humus) se ubicó en el rango “B” con promedio de 6 hojas. (Ver gráfico 3)

Gráfico 3.- Comparación de medias entre el Factor A (Abonos) sobre el efecto número de hojas.



Elaborado por: (Cuchiparte, 2021).

El estiércol de bovino respondió mejor, el mayor número de hojas se atribuye al aporte del estiércol con nutrientes en especial el nitrógeno, lo cual promueve la acumulación de biomasa en los brotes de las plantas de cebolla, según (García & Amboya, 2017) manifiesta que la tasa de absorción de N durante la primera etapa de crecimiento es de 1.1 a 3.4 kg de N/ha/día, para el desarrollo de la planta, principalmente de la parte aérea, ya que está influye de manera directa sobre el desarrollo vegetativo, acumulación de reservas y desarrollo de la cebolla en general.

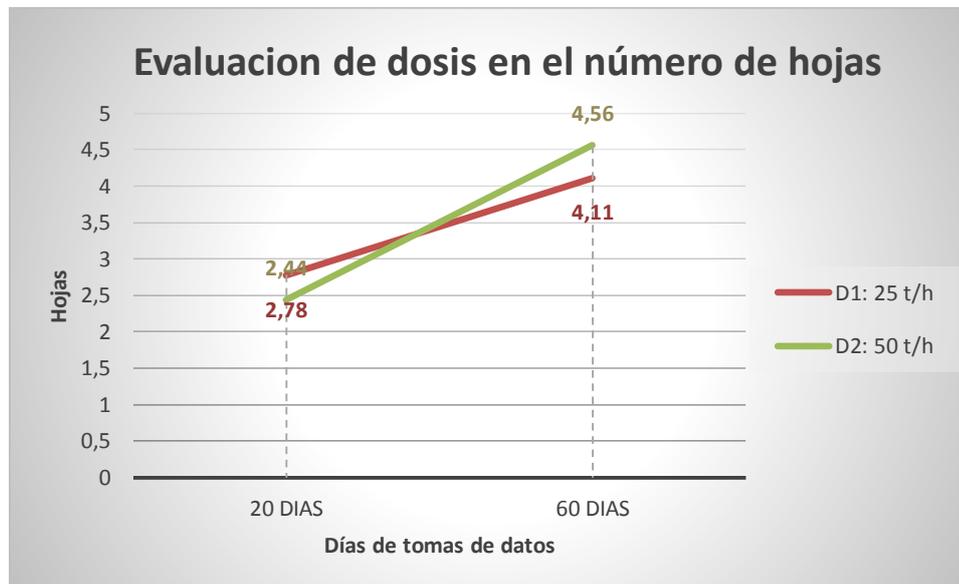
Tabla 15.- Prueba de Tukey al 5% para dosis de la variable Número de hojas.

20 días			60 días		
Dosis	Medias	Rango	Dosis	Medias	Rango
D1	2,78	A	D2	4,56	A
D2	2,44	B	D1	4,11	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

En la tabla 15 se observó a los 20 días dos rangos de significación, en primer lugar, se encuentra la D1 (25 t/ha) con un promedio de 3 hojas en rango “A”, y en el rango “B” el D2 (50 t/ha) con un promedio de 2 hojas; a los 60 días se presentó dos rangos de significación, donde D2 (50 t/ha) se ubicó en el rango “A” con promedio de 5 hojas, mientras que D1 (25 t/ha) se presentó en el rango “B” con promedio de 4 hojas.

Gráfico 4.- Comparación de medias entre el Factor D (dosis de abonos) sobre el efecto número de hojas por planta por los días del cultivo.



Elaborado por: (Cuchiparte, 2021).

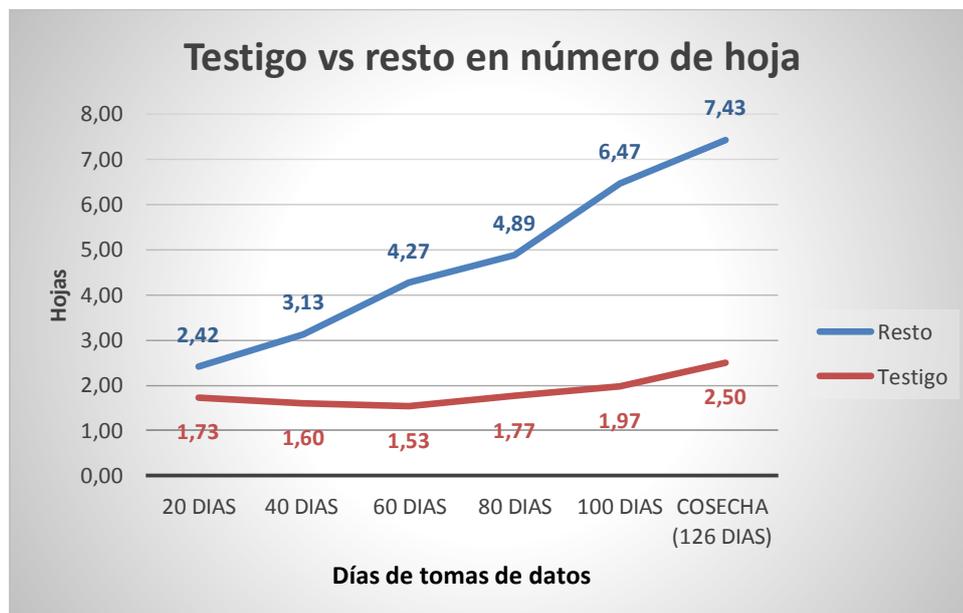
Según el gráfico 4 a los 60 días la dosis 2 (50 t/ha) superó en número de hojas a la dosis 1 (25 t/ha) esto pudiera estar influenciado por un mayor cúmulo de materia seca, un incremento de agua o la mineralización de abono. (Luna Murill, Reyes Pérez, & John, 2015).

Tabla 16. Prueba de Tukey al 5% para Testigo vs Resto en la variable Número hojas

	20 días		40 días		60 días		80 días		100 días		Cosecha (126 días)	
	Medias	Rangos	Medias	Rangos	Medias	Rangos	Medias	Rangos	Medias	Rangos	Medias	Rangos
Resto	2,42	A	3,13	A	4,27	A	4,89	A	6,47	A	7,43	A
Testigo	1,73	B	1,6	B	1,53	B	1,77	B	1,97	B	2,5	B

En la tabla 16 se observó, a los 20, 40, 60, 80, 100 y 126 días, dos rangos de significación, el Resto (Tratamientos) se ubicó en el rango “A” con promedios de 2; 3; 4; 5; 6 y 7 hojas, mientras que el testigo se ubicó en el rango “B” con promedios de 2; 2; 2; 2; 2; 3 hojas. El gráfico 5 nos indica como fue el incremento del número de hojas en cada uno de los períodos para el resto y para el testigo.

Gráfico 5.- Comparación de medias de la interacción entre testigo vs resto sobre el efecto número de hojas por los días del cultivo.



Elaborado por: (Cuchiparte, 2021).

11.2. ALTURA DE PLANTA

11.2.1. Análisis de varianza

Tabla 17.- Análisis de varianza (ADEVA) de la altura de la planta en el cultivo de cebolla perla.

F.V.	GL.	20 días		40 días		60 días		80 días		100 días		Cosecha (126 días)		F- crítico
		F.C.	Sig.	F.C.	Sig.	F.C.	Sig.	F.C.	Sig.	F.C.	Sig.	F.C.	Sig.	
Tratamientos	6	6,40	*	22,73	*	30,48	*	15,11	*	13,09	*	13,24	*	3,00
Repeticiones	2	2,66	ns	3,11	ns	2,97	ns	2,85	ns	2,89	ns	3,47	ns	3,88
Abonos	2	6,31	*	6,96	*	36,26	*	13,24	*	9,45	*	10,96	*	3,88
Dosis	1	0,04	ns	2,66	ns	9,74	*	2,80	ns	3,38	ns	1,67	ns	4,75
Abonos*Dosis	2	2,16	ns	3,79	ns	1,14	ns	0,05	ns	0,11	ns	0,13	ns	3,88
Testigo vs resto	1	21,43	*	112,29	*	98,31	*	61,32	*	56,03	*	55,62	*	4,75
Error	12													
Total	20													
CV		9,40		9,13		13,04		18,86		19,17		16,96		
Promedios		11,51		12,70		20,28		29,75		36,90		42,54		

- CV= coeficiente de variación
- ns = no significativo
- = diferencias significativas al 5%

En la tabla 17, se observó a los 20 días y 40 días luego del trasplante, significancia estadística para las fuentes de variación tratamientos, abonos y la interacción testigo vs resto, las otras fuentes de variación no tuvieron significancia estadística, su coeficiente de variación fue de 9,40 y 9,13 % respectivamente.

A los 60 días después del trasplante se observó diferencias significativas para las fuentes de variación tratamientos, abonos, dosis y la interacción testigo vs resto, las demás fuentes de variación no presentaron significación estadística, su coeficiente de variación fue de 13,04 %.

A los 80, 100 y 126 días la significancia estadística para fuentes de variación fue para tratamientos, abonos y la interacción testigo vs resto, y alcanzaron un coeficiente de variación fue de 18,86; 19,17 y 16,96 % respectivamente.

Tabla 18.- Prueba de Tukey al 5% para altura de planta (cm) por tratamientos.

Tratamientos	20 días		40 días			60 días			80 días			100 días		Cosecha (126 días)			
	Medias (cm)	Rangos	Medias (cm)	Rangos		Medias (cm)	Rangos		Medias (cm)	Rangos		Medias (cm)	Rangos	Medias (cm)	Rangos		
T5	13,53	A	T4	15,57	A	T2	30,93	A	T2	43,90	A	T2	52,90	A	T2	56,78	A
T2	12,77	A	T2	15,03	A B	T1	27,63	A	T1	40,10	A B	T1	48,30	A B	T1	54,50	A B
T6	12,57	A	T1	14,67	A B	T4	25,47	A B	T4	36,47	A B C	T4	45,50	A B	T4	52,97	A B
T1	11,22	A B	T5	12,73	A B	T3	19,03	B C	T3	30,87	A B C	T3	37,27	A B	T3	46,52	A B
T3	10,97	A B	T3	12,63	A B	T6	17,27	C	T6	27,27	B C	T6	35,63	A B	T6	38,82	A B
T4	10,70	A B	T6	12,10	B	T5	15,33	C	T5	23,40	C	T5	30,07	B	T5	34,38	B C
T7	8,83	B	T7	6,13	C	T7	6,27	D	T7	6,27	D	T7	8,60	C	T7	13,78	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

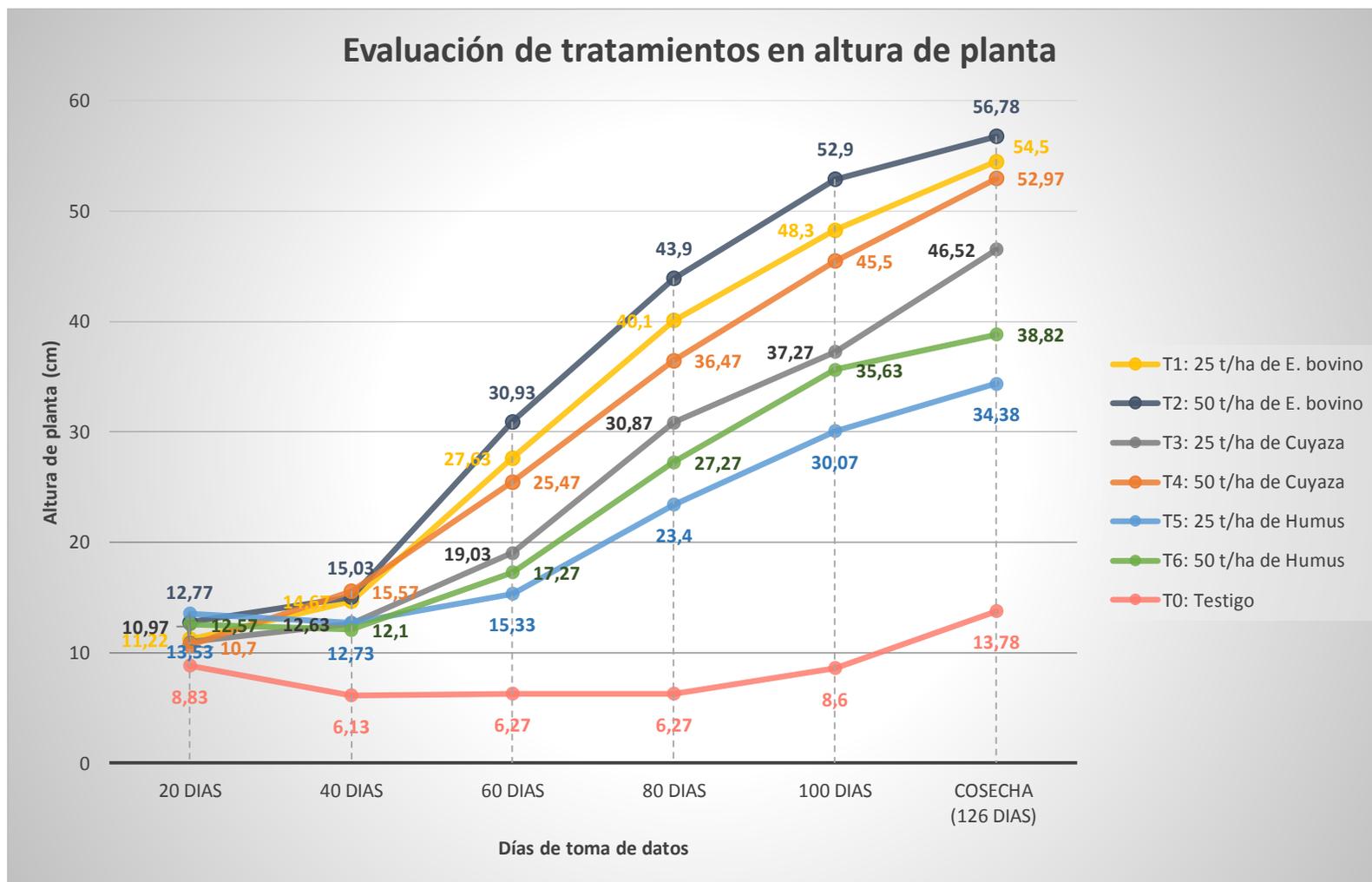
En la tabla 18 se indicó la comparación de medias entre los tratamientos evaluados en altura de planta, a los 20 días se observó tres rangos de significación, el T5 (25 t/ha de humus), T2 (50 t/ha de estiércol de bovino) y T6 (50 t/ha de humus) ocuparon el rango “A” con promedios de 13,53; 12,77 y 12,57 cm, respectivamente, mientras que el testigo (T7) se presentó el rango “B” con una media de 8,83 cm.

A los 40 días se presentó cuatro rangos de significación, el T4 (50 t/ha de cuyaza) se ubicó en el primer rango de significación con un promedio de 15,57 cm, mientras que el testigo (T7) se ubicó en el último rango con una media de 6,13 cm.

A los 60 días se observó cinco rangos de significación, el T2 (50 t/ha de estiércol de bovino) y T1 (25 t/ha de estiércol de bovino) se ubicaron en el rango “A” con promedios de 30,93 y 27,63 cm y en el rango “D” se presentó el tratamiento testigo (T7) con promedio de 6,27 cm.

A los 80 días se observó seis rangos de significación, el T2 (50 t/ha de estiércol de bovino) se ubicó en el rango “A” con promedio de 43,90 cm y en el rango “D” se presentó el tratamiento testigo (T7) con promedio de 6,27 cm. A los 100 y 126 días se observó cuatro rangos de significación, el T2 (50 t/ha de estiércol de bovino) se ubicó en el rango “A” con promedios de 52,90 y 56,78 cm y en el rango “C” se presentó el tratamiento testigo (T7) con promedios de 8,6 y 13,78 cm, respectivamente.

Gráfico 6.- Efectos de los tratamientos sobre la altura de planta (cm).



Elaborado por: (Cuchiparte, 2021).

Los abonos orgánicos influyeron en la altura de la planta, es así como los tratamientos que recibieron abonos reportaron mejores resultados que el testigo. En este sentido la mayor altura de planta se obtuvo con la aplicación del tratamiento T2 (50 t/ha de estiércol de bovino) con un promedio de 56,78 cm al final del ciclo. Debido a que se aportó mayor cantidad de nitrógeno. Según (García L. , 2011) el estiércol de bovino presenta una riqueza en nutrientes como nitrógeno (1,51%), fosforo (1,20%), potasio (1,51%), magnesio (0,53%) calcio (3,21%), que son vitales para la obtención de energía, para el crecimiento y desarrollo de las plantas.

Según (Lima Encinas, 2019) el estiércol tiene la capacidad de incrementar la retención de humedad en el suelo y la mejora la actividad micro biológica lo cual favorece la disponibilidad de elementos nutritivos y su absorción por las raíces de la planta para su desarrollo vegetativo, además menciona que aporta microorganismos benéficos que van a enriquecer la micro flora del suelo incrementado la actividad microbiana entre los más importantes se encuentran las bacterias nitrificante que trasforma amonio a nitrito y luego a nitrato que es la forma como las plantas toman mayormente el nitrógeno del suelo lo cual favorece el desarrollo de la planta.

Los valores de altura de planta de cebolla perla encontrados en la presente investigación, son superiores a lo reportado por (Quispe Calle, 2011) en su trabajo de investigación el cual señala que al aplicar el tratamiento T1 (Estiércol de Bovino) obtuvo mayor altura de planta con un promedio de 52,39 cm, seguido de purín y biol.

Otras investigaciones señalan resultados similares en otras hortalizas, por ejemplo se ha observado que la aplicación de estiércol bovino, con una dosis mínima de fertilización mineral incrementó la altura de la planta de cilantro y el número de ramas fue mayor en ausencia de fertilización mineral en el orden de 3 ramas por cada kg de estiércol aplicado al suelo, debido a que estiércol de buena calidad es capaz de suplir las necesidades de las plantas de macronutrientes, por los elevados tenores de N, P y K disponibles. (Olivera, Silva, Santos, Araujo, & Nascimento, 2003)

Tabla 19.- Prueba de Tukey al 5% para altura de planta (cm) por abonos.

Abonos	20 días		40 días		60 días		80 días		100 días		Cosecha (126 días)	
	Medias (cm)	Rangos	Medias (cm)	Rangos								
A3	13,05	A	A1 14,85	A	A1 29,28	A	A1 42,00	A	A1 50,60	A	A1 55,64	A
A1	11,99	A B	A2 14,10	A B	A2 22,25	B	A2 33,67	A B	A2 41,38	A B	A2 49,74	A B
A2	10,83	B	A3 12,42	B	A3 16,30	C	A3 25,33	B	A3 32,85	B	A3 36,60	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

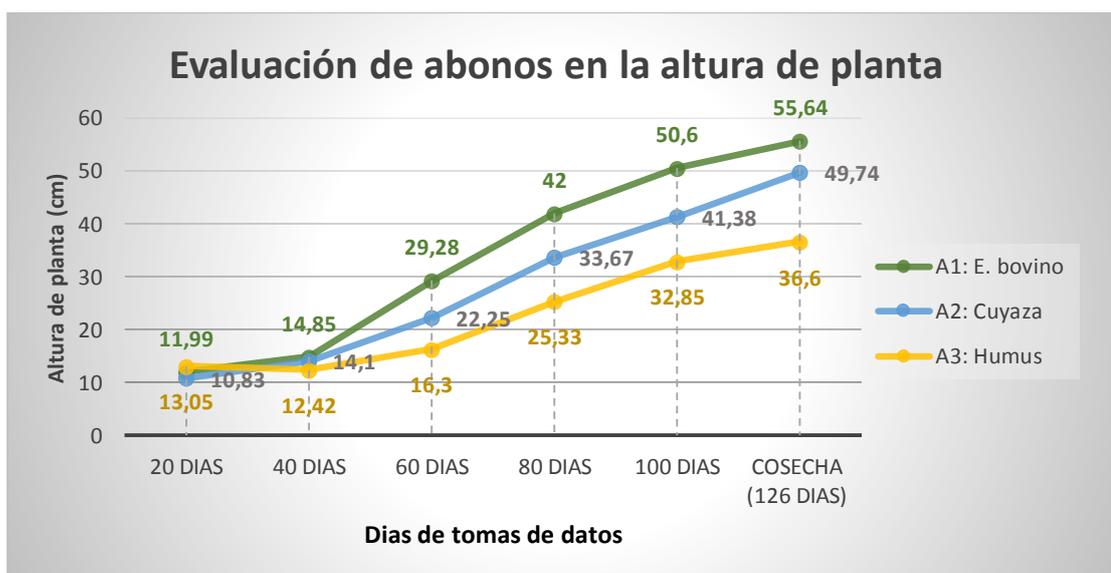
En la tabla 19 se presenta los promedios y rangos obtenidos por cada abono. A los 20 días se presentó tres rangos de significación, donde el A3 (humus) mostro mayor altura de planta con una media de 13,05 cm en el rango “A”, mientras que el A1 (estiércol de bovino) presentó una media de 11,99 cm en el rango “AB” y en el rango “B” se encontró el A2 (cuyaza) con una media de 10,83 cm.

A los 40 días se presentó tres rangos de significación, donde el A1 (estiércol de bovino) mostro mayor altura de planta con una media de 14,85 cm en el rango “A”, mientras que el A2 (cuyaza) presentó una media de 14,10 cm en el rango “AB” y en el rango “B” se encontró el A3 (humus) con una media de 12,42 cm.

A los 60 días se presentó tres rangos de significación, donde el A1 (estiércol de bovino) mostro mayor altura de planta con una media de 29,28 cm en el rango “A”, mientras que el A2 (cuyaza) presentó una media de 22,25 cm en el rango “B” y en el rango “C” se encontró el A3 (humus) con una media de 16,30 cm.

A 80, 100 y 126 días se presentó tres rangos de significación, el A1 (estiércol de bovino) ocupó el rango “A” con promedios de 42,0; 50,60 y 55,64 cm, respectivamente, el A2 (cuyaza), se ubicó en el rango “AB” con promedios de 33,67; 41,38; 49,74 cm, mientras que A3 (humus), se ubicó en el rango “B” con promedios de 25,33; 32,85; 36,60 cm, respectivamente.

Gráfico 7.- Comparación de medias entre el Factor A (Abonos) sobre el efecto altura de planta (cm) por los días del cultivo.



Elaborado por: (Cuchiparte, 2021).

La altura de la planta fue mayor con la aplicación de estiércol de bovino en comparación con los otros abonos orgánicos. Según (Pascual y Venegas, 2014) este comportamiento se debe a que el estiércol de bovino posee materiales carbonados que contienen azúcares, almidón, celulosa y grandes cantidades de nutrientes.

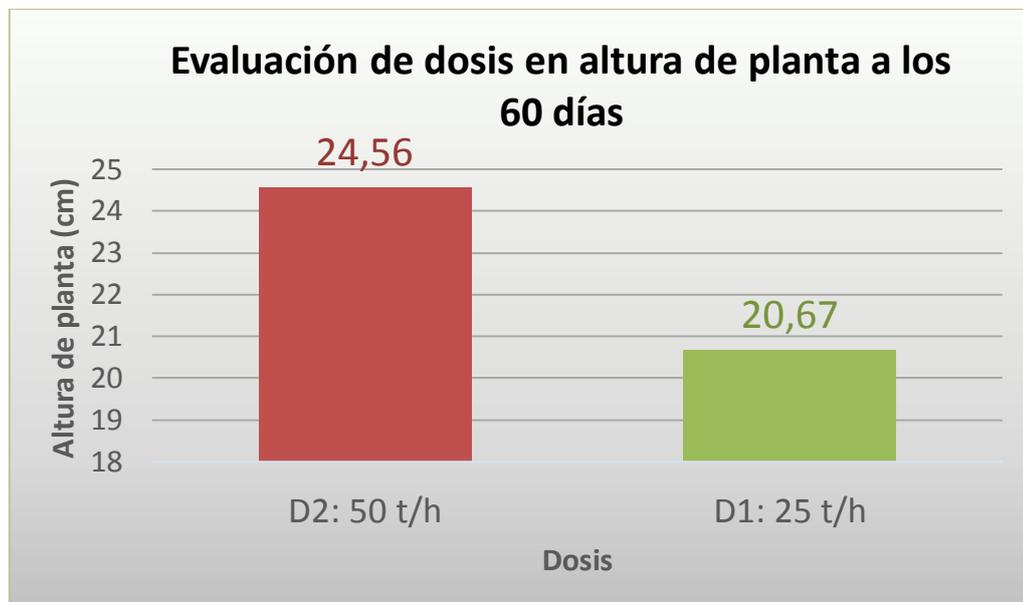
Tabla 20.- Prueba de Tukey al 5% para altura de planta (cm) por dosis.

60 días		
Dosis	Medias (cm)	Rango
D2	24,56	A
D1	20,67	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Según la prueba de Tukey al 5% para dosis de la variable altura de planta (Tabla 20). Se observó a los 60 días dos rangos de significación, donde D2 (50 t/ha) mostro mayor altura de planta con un promedio de 24,56 cm en el rango “A”, mientras que D1 (25 t/ha) menor altura con un promedio de 20,67 cm en el rango “B”.

Gráfico 8.- Comparación de medias entre el Factor D (dosis de abonos) sobre el efecto altura de planta (cm).



Elaborado por: (Cuchiparte, 2021).

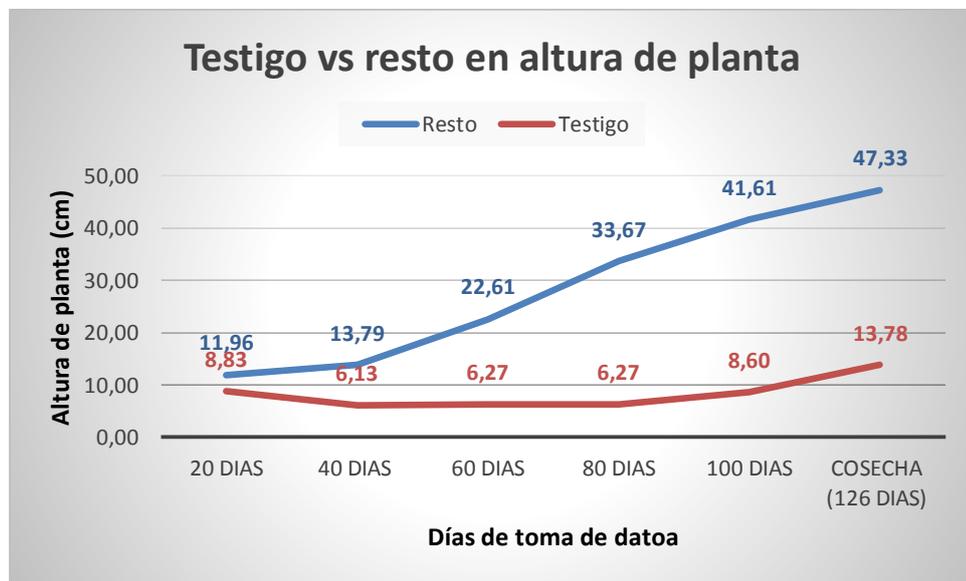
El incremento de altura a los 60 días para Dosis 2 (50 t/ha) puede haberse visto influencia por diversos factores ya se por el incremento de agua, por la mineralización ya que se realiza lentamente por acción enzimática de los microorganismos (Salcedo Palacios, 2012).

Tabla 21. Prueba de Tukey al 5% para Testigo vs Resto en la variable altura de planta.

	20 días		40 días		60 días		80 días		100 días		Cosecha (126 días)	
	Medias (cm)	Rangos	Medias (cm)	Rangos								
Resto	11,96	A	13,79	A	22,61	A	33,67	A	41,61	A	47,33	A
Testigo	8,83	B	6,13	B	6,27	B	6,27	B	8,60	B	13,78	B

En la tabla 21 se observó, a los 20, 40, 60, 80, 100 y 126 días, dos rangos de significación, el Resto (Tratamientos) se ubicó en el rango “A” con promedios de 11,96; 13,97; 22,61; 33,67; 41,61 y 47,33 cm, mientras que el testigo se ubicó en el rango “B” con promedios de 8,83; 6,13; 6,27; 6,27; 8,60; 13,78 cm. El gráfico 9 nos indica como fue el incremento de la altura de la planta en cada uno de los períodos para el resto (tratamientos) y para el testigo.

Gráfico 9.- Comparación de medias de la interacción entre testigo vs resto sobre el efecto altura de planta (cm).



Elaborado por: (Cuchiparte, 2021).

11.3. DIAMETRO DEL BULBO

11.3.1. Análisis de varianza

Según el análisis de varianza (ADEVA) de la variable diámetro del bulbo (tabla 22), se observó diferencia estadística significativa para tratamientos, para abonos y para la interacción testigo vs resto, el resto de las fuentes de variación no presentaron significación estadística, el coeficiente de variación fue de 28,6%.

Tabla 22.- Análisis de varianza (ADEVA) del diámetro de bulbo (g) a la cosecha (126 días) en el cultivo de cebolla perla..

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Tratamientos	50,73	6	8,46	7,47	0,0017	*
Repeticiones	3,24	2	1,62	1,43	0,2773	Ns
Abonos	14,36	2	7,18	6,35	0,0131	*
Dosis	1,92	1	1,92	1,70	0,2169	Ns
Abonos*Dosis	1,64	2	0,82	0,73	0,5041	Ns
Testigo vs resto	32,81	1	32,81	29,01	0,0002	*
Error	13,57	12	1,13			
Total	67,54	20				

- Coeficiente de variación: 28,6 %
- ns = no significativo
- * = diferencias significativas al 5%

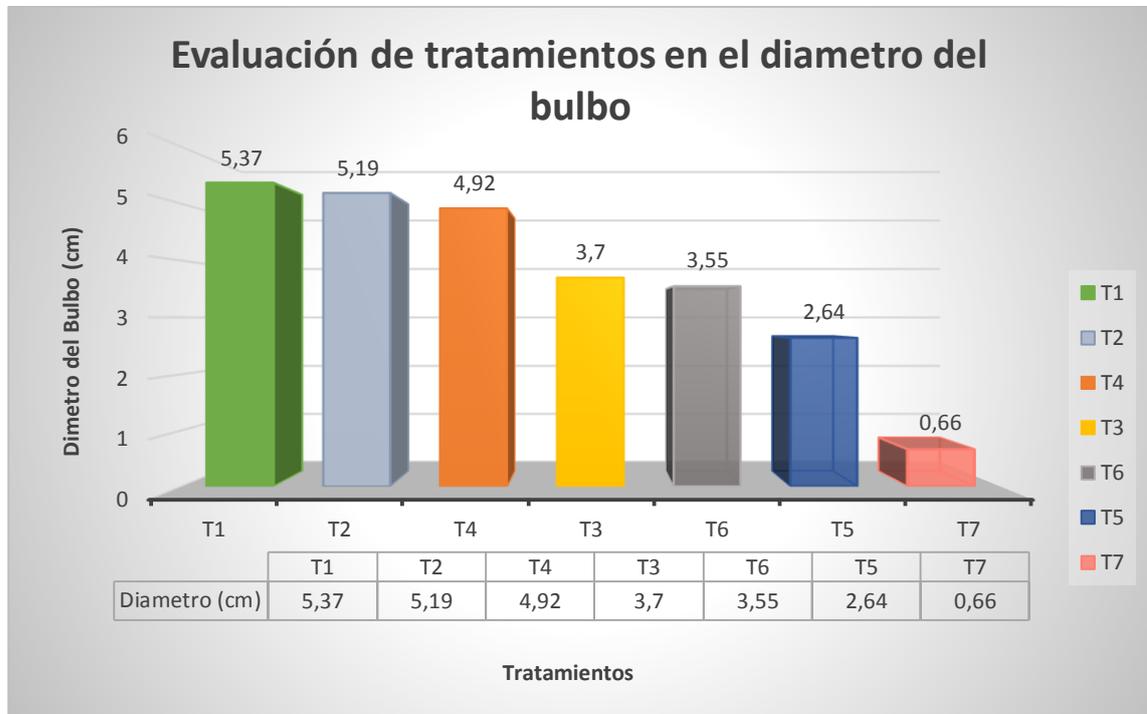
La tabla 23 se observó tres rangos de significación, el T1 (25 t/ha de estiércol de bovino) con 5,37 cm; T2 (50 t/ha de estiércol de bovino) con 5,19 cm, y T4 (50 t/ha de cuyaza) con 4,92 cm se ubicaron en el rango “A”, mientras que el T3 (25 t/ha de cuyaza) con 3,7 cm, T6 (50 t/ha de humus) con 3,55 cm y T5 (25 t/ha de humus) con 2,64 cm se ubicaron en el Rango “AB”, y en el rango “B” se ubicó el T7 (testigo) con un valor de 0,66 cm.

Tabla 23.- Prueba de Tukey al 5% para diámetro del bulbo (cm) por tratamientos a la cosecha (126 días).

Tratamientos	Medias (cm)	Rangos
T1	5,37	A
T2	5,19	A
T4	4,92	A
T3	3,7	A B

T6	3,55	A	B
T5	2,64	A	B
T7	0,66		B

Gráfico 10.-Efectos de los tratamientos sobre el diámetro del bulbo (cm) a la cosecha.



Elaborado por: (Cuchiparte, 2021).

Los abonos orgánicos influyeron en el diámetro de bulbo, es así como los tratamientos que recibieron abonos reportaron mejores resultados que el testigo. En este sentido el mayor diámetro de bulbo se obtuvo con la aplicación del tratamiento T1 (25 t/ha de estiércol de bovino) con un promedio de 5,37 cm al final del ciclo, debido a la composición química que menciona (García L. , 2011), es decir el estiércol de bovino contiene nutrientes que la planta necesita para su desarrollo vegetativo, lo que se atribuye al mejor desarrollo de los bulbos.

Según (Lima Encinas, 2019), sostiene que el mejor desarrollo del bulbo depende del fotoperiodo, temperatura y abono nitrogenado; en este caso, el estiércol de bovino.

En este sentido el tamaño de planta, número de hojas y el nivel de abono orgánico no influyó. Según (Nunez Tapia, 2015), manifiesta que un exceso de nitrógeno tiene como consecuencia un retraso de la maduración, bulbos más blandos y peor capacidad de almacenamiento razón por la cual bulbos del tratamiento T2 presentaron menor diámetro.

Los resultados obtenidos en la presente investigación fueron inferiores a la investigación realizada por (Nunez Tapia, 2015) quien obtuvo mayor respuesta con Estiércol bovino, frente a los otros abonos, donde obtuvo un promedio de 6.38 cm/bulbo mientras que con el humus obtuvo un promedio de 6 cm/bulbo esto debido a la composición química que presentan los abonos.

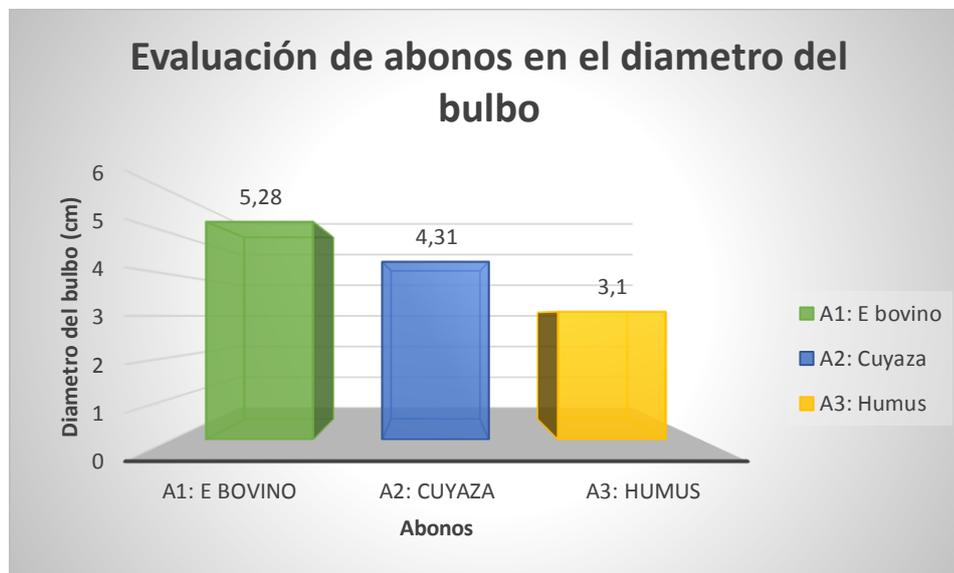
Tabla 24.- Prueba de Tukey al 5% para diámetro del bulbo (cm) por abonos a la cosecha.

Abonos	Medias (cm)	Rangos
A1	5,28	A
A2	4,31	A B
A3	3,1	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

En la tabla 24 se observó tres rangos de significación, ubicándose en el primer rango “A” el A1 (estiércol de bovino) con un promedio de 5,28 cm, seguido del A2 (cuyaza) con un promedio de 4,31 cm dentro del rango “AB”, mientras que el rango “B” se encuentra el A3 (Humus) con un promedio de 3,1 cm. (gráfico 11)

Gráfico 11.- Comparación de medias entre el Factor A (Abonos) sobre el diámetro del bulbo (cm) a la cosecha (126 días).



Elaborado por: (Cuchiparte, 2021).

El estiércol bovino incrementa el diámetro de bulbo en cierta manera. Según (FDTA VALLES, 2007) indica que la aplicación de estiércol es recomendable principalmente por la acción física

que los mismos tienen sobre los suelos. En aquellos que están fuertemente compactados, el estiércol favorece a la estructuración y la aireación por lo que hace que el bulbo exprese su forma y su diámetro característico. Por otra parte, se mantiene la fertilidad del suelo con la adición de materia orgánica.

Tabla 25. Prueba de Tukey al 5% para Testigo vs Resto en la variable diámetro de bulbo.

	Medias	Rangos
Resto	4,23 A	
Testigo	0,66	B

La tabla 25 se observó dos rangos de significación, El resto (Tratamientos) se ubicó en el rango “A” con un promedio de 4,23 cm siendo superior al promedio del testigo que llegó a 0,66 cm ubicándose en el rango “B”. (Gráfico 12)

Gráfico 12.- Comparación de medias de la interacción entre testigo vs resto sobre el efecto diámetro del bulbo.



Elaborado por: (Cuchiparte, 2021).

11.4. PESO DEL BULBO

11.4.1. Análisis de varianza

En la (tabla 26), se observa el análisis de varianza (ADEVA) de la variable peso del bulbo de cebolla perla, donde se observa significancia estadística para las fuentes de variación tratamientos, abonos e interacción testigo vs resto, el resto de las fuentes de variación no presentaron significación estadística, el coeficiente de variación fue de 15,75 %.

Tabla 26.- Análisis de varianza (ADEVA) para peso del bulbo a la cosecha (126 días) en el cultivo de cebolla perla.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Tratamiento	48638,02	6	8106,34	62,16	<0,0001	*
Repeticiones	90,73	2	45,36	0,35	0,7131	Ns
Abono	29692,9	2	14846,45	113,84	0,0000	*
Dosis	512,21	1	512,21	3,93	0,0709	Ns
Abono*Dosis	400,09	2	200,05	1,53	0,2551	Ns
Testigo vs resto	18032,81	1	18032,81	138,27	<0,0001	*
Error	1564,99	12	130,42			
Total	50293,73	20				

- Coeficiente de variación: 15,75 %
- ns = no significativo
- = diferencias significativas al 5%

Tabla 27. Prueba de Tukey al 5% para peso de bulbo (g) por tratamiento a la cosecha.

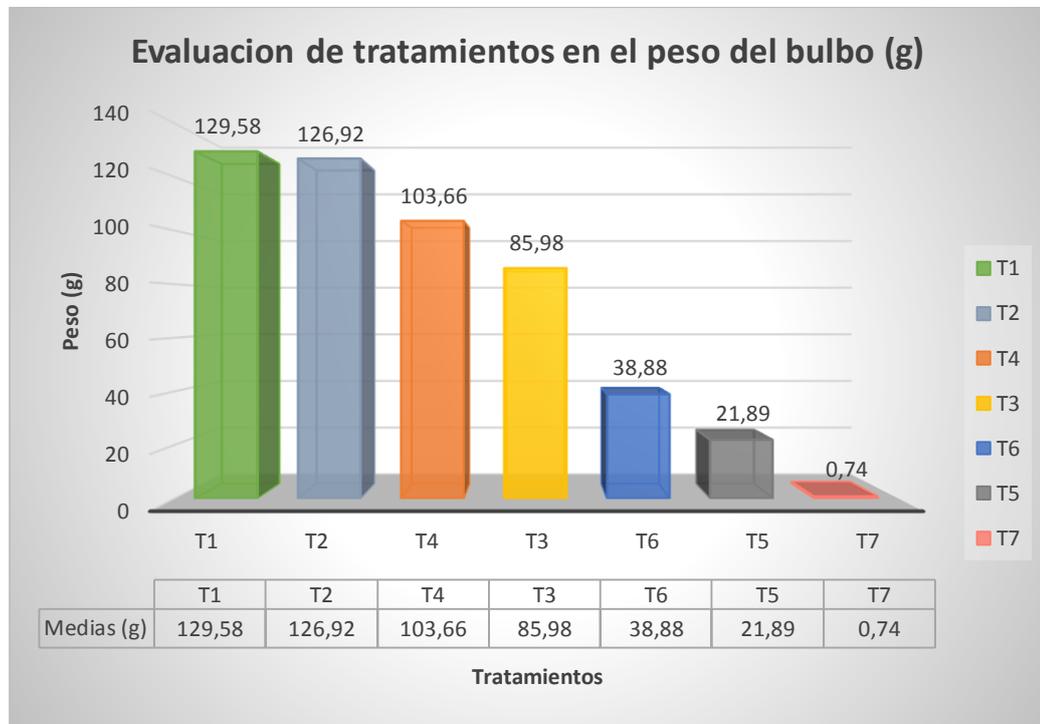
Tratamiento	Medias (g)	Rangos
T1	129,58	A
T2	126,92	A
T4	103,66	A B
T3	85,98	B
T6	38,88	C
T5	21,89	C D
T7	0,74	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

En la tabla 27 se observó seis rangos de significación, los tratamientos T1 (25 t/ha de estiércol de bovino) con 129,58 g y T2 (50 t/ha de estiércol de bovino) con 126,92 g se ubicaron en el rango “A”, el tratamiento T4 (50 t/ha de cuyaza) con 103,33 g se ubicó en el rango “AB”, el tratamiento T3 (25 t/ha de cuyaza) con 85,98 g se ubicó en el rango “B”, el tratamiento T6 (50 t/ha de humus) con 38,88 g se ubicó en el rango “C”, el tratamiento T5 (25 t/ha de humus) con

21,89 g se ubicó en el Rango “CD”, y en el rango “D” se ubicó el T7 (testigo) con un valor de 0,74 g. (Ver gráfico 13)

Gráfico 13.- Efectos de los tratamientos sobre el peso del bulbo (g) a la cosecha.



Elaborado por: (Cuchiparte, 2021).

Los abonos orgánicos influyeron en el peso del bulbo, por cuanto los tratamientos que recibieron abonos reportaron mejores resultados que el testigo. En este sentido el mayor peso de bulbo se obtuvo con la aplicación del tratamiento T1 (25 t/ha de estiércol de bovino) con promedio de 129,58 g a la cosecha, debido al alto contenido de nutrientes como lo menciona (García L. , 2011).

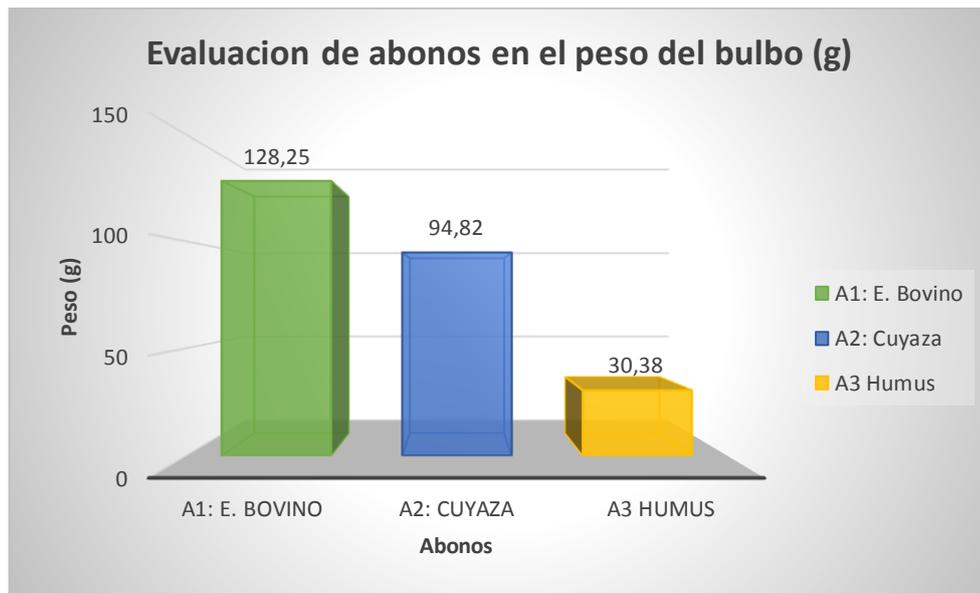
Estos resultados superan a los resultados obtenidos por (Nunez Tapia, 2015) donde presenta un valor de 115,15 g/bulbo con a3n2 (Estiércol bovino + Fertilización recomendada más el 25%), mientras que al final del quinto rango se ubica a2n3 (Humus + Fertilización recomendada menos el 25 %) con la menor respuesta con 79 g/bulbo. Este resultado es debido al contenido de nutrientes que posee los abonos.

Tabla 28.- Prueba de Tukey al 5% para peso de bulbo (g) por abonos a la cosecha

Abono	Medias (g)	Rango
A1	128,25	A
A2	94,82	B
A3	30,38	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

En la tabla 28 se observó tres rangos de significación, ubicándose en el primer rango “A” el A1 (estiércol de bovino) con un promedio de 128,25 g, seguido del A2 (cuyaza) con un promedio de 94,82 g dentro del rango “B”, mientras que el rango “C” se encuentra el A3 (Humus) con un promedio de 30,38 g. (gráfico 14)

Gráfico 14.- Comparación de medias entre el Factor A (Abonos) sobre el efecto peso del bulbo (g) a la cosecha (126 días).

Elaborado por: (Cuchiparte, 2021).

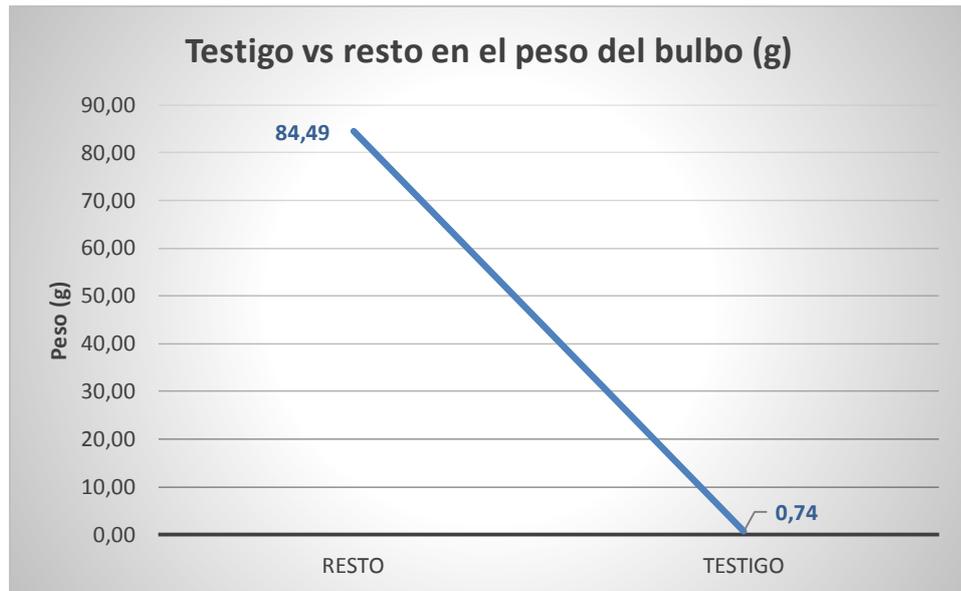
Según (Salcedo Palacios, 2012) el estiércol de bovino es cinco veces más rico en nitrógeno asimilable; 11 veces más ricos en fosfatos asimilables y siete veces más ricos en potasas asimilables; tres veces más rico en magnesio.

Tabla 29. Prueba de Tukey al 5% para Testigo vs Resto en la variable peso del bulbo.

	Medias (g)	Rango
Resto	84,49	A
Testigo	0,74	B

La tabla 29 nos indica la prueba de Tukey realizada a Testigo vs Resto donde se observa dos rangos de significación, los promedios alcanzados por los Tratamientos fueron de 84,49 g dentro del rango “A”, mientras que el testigo se ubicó en el rango “B” con 0,74 g. (ver gráfico 15)

Gráfico 15.- Comparación de medias de la interacción entre testigo vs resto sobre el efecto peso del bulbo.



Elaborado por: (Cuchiparte, 2021).

11.5. ANÁLISIS DE LOS VALORES QUÍMICOS DEL SUELO.

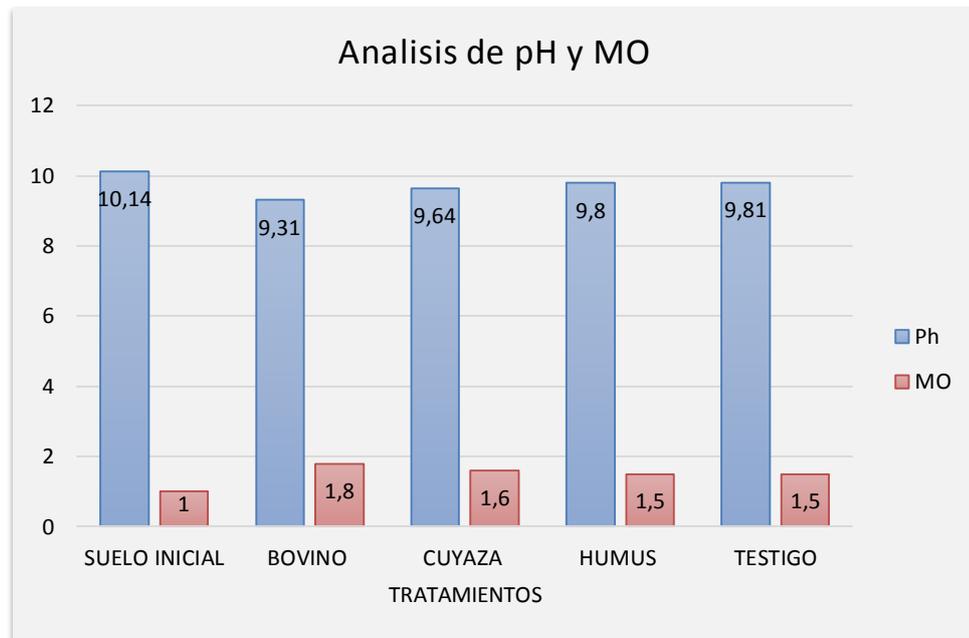
Tabla 30.- Análisis químico del suelo

TABLA RESUMEN DE ANÁLISIS DE SUELOS DE LA INVESTIGACIÓN																	
Nutrientes	PH	MO	N	P	S	B	K	Ca	Mg	Zn	Cu	Fe	Mn	Ca/Mg	Mg/K	Ca+Mg/K	Bases
Unidad de medida		%	ppm	ppm	ppm	ppm	meq/100ml	meq/100ml	meq/100ml	ppm	ppm	ppm	ppm	meq/100ml	meq/100ml	meq/100ml	meq/100ml
Análisis Inicial	10,14	1	5	8,9	127	0,8	3,08	18,68	2,36	0,9	4,5	25	0,4	10,9	1,1	12,6	26,1
Análisis Final E. de bovino	9,31	1,8	9,6	67	7,5	2,67	4,52	26,09	4,75	1,3	4,4	2	4,7	5,5	1,05	6,82	35,36
Análisis Inicial	10,14	1	5	8,9	127	0,8	3,08	18,68	2,36	0,9	4,5	25	0,4	10,9	1,1	12,6	26,1
Análisis Final Cuyaza	9,64	1,6	5,1	52	10	2,68	4,47	19,83	4,13	1,3	4,3	4,1	3,8	4,81	0,92	5,36	28,42
Análisis Inicial	10,14	1	5	8,9	127	0,8	3,08	18,68	2,36	0,9	4,5	25	0,4	10,9	1,1	12,6	26,1
Análisis Final Humus	9,8	1,5	5,1	126	6	1,96	3,84	21,45	3,72	2,1	4,3	6,1	3,5	5,77	0,97	6,55	29,01
Análisis Inicial	10,14	1	5	8,9	127	0,8	3,08	18,68	2,36	0,9	4,5	25	0,4	10,9	1,1	12,6	26,1
Análisis Final Testigo	9,81	1,5	2,8	12	6,8	0,75	3,63	24,28	2,31	0,8	4,3	2,3	1,3	10,49	0,64	7,33	30,23

Fuente: (Laboratorio INIAP Santa Catalina, 2019 & 2021).

Esta actividad consistió en establecer si los abonos orgánicos aplicados tuvieron influencia en las propiedades químicas del suelo mediante la interpretación de resultados obtenidos en la estación experimental Santa Catalina.

Gráfico 16.- Análisis de pH y MO del suelo.



Elaborado por: (Cuchiparte, 2021).

- **pH del suelo:**

De acuerdo con la tabla 30, en los resultados del análisis de suelo inicial se obtuvo un pH 10,14, debido a un alto contenido en carbonato cálcico, el cual impide que la planta absorba buena parte de los nutrientes del suelo (Centeno Chiguano, 2019). De acuerdo con el análisis final se observó que el pH del suelo bajó en los tratamientos incluso aquel tratamiento que no se aplicó abono orgánico, obteniendo los siguientes resultados: estiércol de bovino 9,31; cuyaza 9,64; humus 9,8 y testigo 9,81. Sin embargo, pese a la ligera disminución que hubo, estos niveles de pH aún se consideran altos.

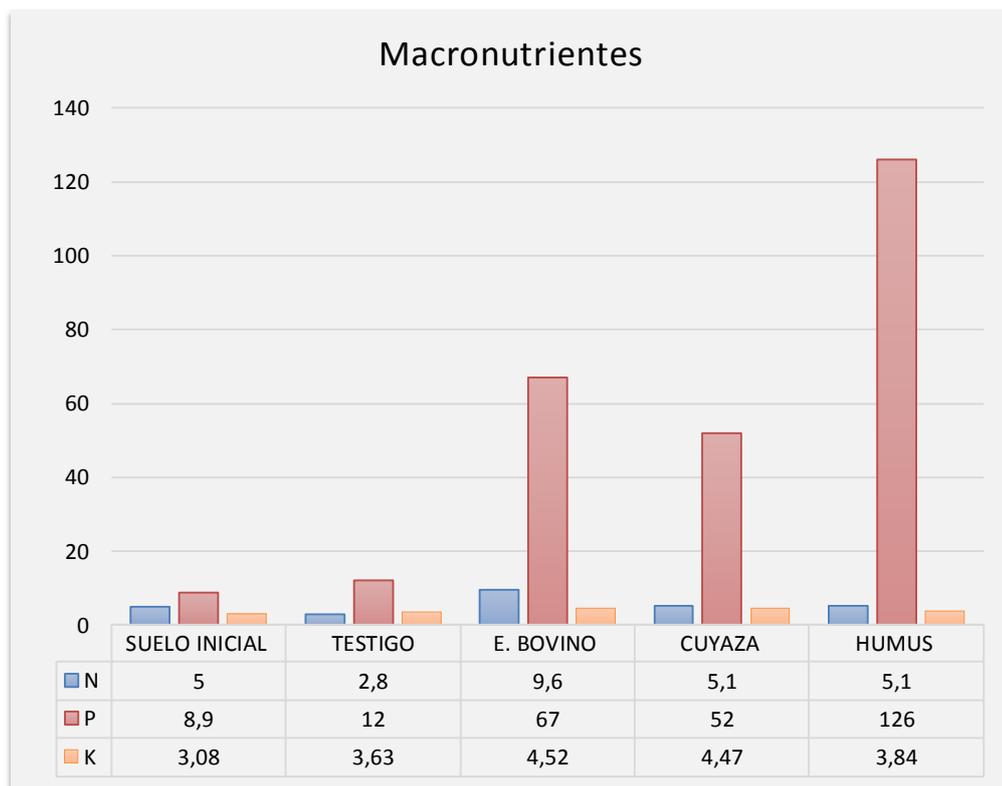
Según (Cruz Macías, y otros, 2020) manifiesta que conforme se incrementan los niveles de MO, el H^+ intercambiable disminuye exponencialmente, lo cual provoca aumentos en la acidez intercambiable, causando una disminución en el pH del suelo. (Ver gráfico 16)

- **Porcentaje de materia orgánica (% MO)**

De acuerdo con la tabla 30, el % MO en el suelo inicial fue apenas 1% el cual se considera bajo sin embargo de acuerdo con los resultados de los análisis de suelo finales se demuestra un leve incremento del % MO en el suelo, inclusive en el tratamiento donde la cebolla se manejó sin abono. Aumento a 1,80% con el estiércol de bovino, cuyaza a 1,60 %, el humus y el testigo a 1,5 % sin embargo, pese al incremento, estos porcentajes aún se consideran bajos.

Según (Castillo Mena, 2015) y (Salazar Sosa, y otros, 2009) el incremento de materia orgánica en la aplicación de estiércol bovino, se debió al alto contenido de celulosa, a la biodegradación del estiércol, a la actividad bacteriana que facilitó su descomposición y al contenido de MO el cual es más del 5%. (Ver gráfico 16)

Gráfico 17: Análisis de macronutrientes



Elaborado por: (Cuchiparte, 2021).

- **Nitrógeno (N)**

Los macronutrientes tuvieron modificaciones tal es el caso del nitrógeno que inicio la investigación con 5 ppm y subió considerablemente en los distintos tratamientos, en el caso del

estiércol de bovino el cual se modificó a 9,6 ppm, seguido por cuyaza y humus a 5,1 ppm mientras que el testigo presento una disminución a 2,8 ppm lo cual indica que el cultivo absorbió este nutriente.

- **Fosforo (P)**

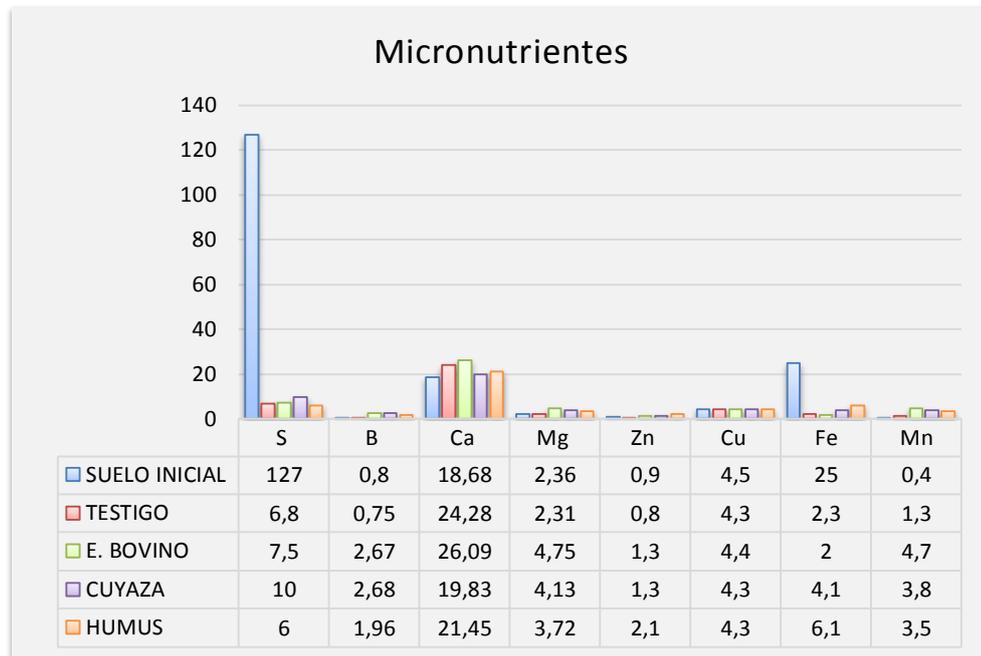
En el caso del fosforo se inició con 8,9 ppm y se fue modificando según los abonos aplicados, el humus subió a 126 ppm seguido por el estiércol bovino el cual contiene subió a 67 ppm, en tercer lugar, encontramos a cuyaza con 52 ppm y el testigo en último lugar con 12 ppm.

- **Potasio (k)**

El potasio inicio con 3,08 ppm y tuvo ligeros incrementos en los tratamientos con abonos orgánicos en el caso estiércol bovino podemos observar que la modificación no fue significativa, pero ocupa el primer lugar con 4,52 ppm seguida por cuyaza con 4,47 ppm, en tercer lugar, encontramos al humus con 3,84 ppm y el testigo en el último lugar con 3,63 ppm.

Según (Troya Sarsoza, 2020) al existir un cambio de estructura del suelo la oxigenación del suelo se incrementa y los procesos de descomposición de la materia orgánica se mejoraron y se liberan los nutrientes y así hay mayor disponibilidad para los cultivos, concordando con algunos autores que concluyen que la aplicación de estiércol afecta en forma inmediata las propiedades químicas del suelo y favorece posteriormente su fertilidad.

Según (Pérez, 2017) con la aplicación de abonos orgánicos el nitrógeno, fósforo y potasio reaccionan de una forma positiva, incrementando sus niveles, por la reducción de la plasticidad y cohesión de suelos, lo que facilita un desarrollo radicular de las plantas, mejorando la porosidad y la capacidad de retención de agua y la activación de los nutrientes en el suelo como lo muestra en su investigación “Caracterización nutricional físico química y microbiológica de tres abonos orgánicos”.

Gráfico 18: Análisis de micronutrientes

Elaborado por: (Cuchiparte, 2021).

Los micronutrientes tuvieron ligeras modificaciones debido a la interacción química que se dio en el suelo. Aunque se encuentran en pequeñas cantidades, estos elementos son necesarios para el desarrollo y crecimiento vegetal ya que desempeñan un papel complejo en el sistema suelo asociado con otros procesos fundamentales en el que intervienen otros nutrientes. (Centeno Chiguano, 2019).

- **Azufre (S)**

El azufre inicio con 127 ppm, mientras que en el análisis final del suelo los niveles de azufre disminuyeron considerablemente en relación con el análisis inicial, obteniendo los siguientes resultados: estiércol de bovino 7,5 ppm; cuyaza 10 ppm; humus 6 ppm y testigo 6,8 ppm, teniendo en cuenta mientras más dosis de abono orgánico mayor disminución del azufre.

- **Calcio (Ca)**

El calcio inicio con 18,68 meq/100ml, mientras que en el análisis final del suelo los niveles de calcio presentaron un leve incremento. obteniendo los siguientes resultados: estiércol de bovino 26,09 meq/100ml, cuyaza 19,83 ppm, humus 21,45 ppm y testigo 24,28 ppm

Según (Centeno Chiguano, 2019) manifiesta que el calcio en suelos alcalinos se encuentra en niveles altos y también se encuentra formando parte de la materia orgánica, por lo que aumenta con la incorporación de materia orgánica.

- **Magnesio (Mg)**

El magnesio inicio con 2,36 meq/100ml, mientras que en el análisis final del suelo los niveles de magnesio presentaron un leve incremento. obteniendo los siguientes resultados: estiércol de bovino 34,75 meq/100ml, cuyaza 4,13 meq/100ml y humus con 3,72 meq/100ml, mientras que el testigo presentó una disminución con 2,36 meq/100ml demostrando así que el cultivo de cebolla absorbió el nutriente.

Según (Centeno Chiguano, 2019) suelos de textura fina, y en los ubicados en regiones áridas no llegan a provocar deficiencias de magnesio aquí se encuentra principalmente precipitado en el perfil del suelo y el aporte de materia orgánica aumenta sus niveles.

- **Zinc (Zn)**

El zinc inicio con 0,9 ppm, mientras que en el análisis final del suelo los niveles de zinc presentaron un leve incremento. obteniendo los siguientes resultados: humus 2,1 ppm y el estiércol de bovino y cuyaza con 1,3 ppm; mientras que el testigo presentó una disminución con 0,8 ppm. Según (Centeno Chiguano, 2019) manifiesta que las alteraciones por exceso de zinc no es fácil que se presenten en cultivos desarrollados en suelos alcalinos puesto que a pH elevado el elemento tiende a inmovilizarse, la disponibilidad de zinc se reduce al incrementar el pH, como en este caso se encuentra en niveles bajos ya que el suelo es alcalino y tiende a presentar con mayor frecuencia deficiencias de zinc

- **Cobre (Cu)**

El cobre inicio con 4,5 ppm, mientras que en el análisis final del suelo los niveles de cobre presentaron una leve disminución obteniendo los siguientes resultados: estiércol de bovino 4,4 ppm; cuyaza 4,3 ppm; humus 4,3 ppm y testigo 4,3 ppm.

Según (Centeno Chiguano, 2019) manifiesta que la solubilidad de cobre en el suelo disminuye ligeramente al aumentar el pH, el elemento estará normalmente más asequible en medios ácidos los alcalinos tiendes a insolubilizarlo y por tanto a dificultar su absorción,

- **Hierro (Fe)**

De acuerdo al análisis inicial del suelo el hierro inicio con 25,00 ppm, mientras tanto que en el análisis final se determinó la disminución en los niveles de hierro, obteniendo los siguientes resultados: estiércol de bovino 2 ppm; cuyaza 4,1 ppm; humus 6,1 ppm y testigo 2,3 ppm. según (Oña Catota, 2019) la distribución de hierro extraíble depende de la presencia de la materia orgánica.

- **Manganeso (Mn)**

En el análisis inicial los niveles de magnesio fueron de 0,40 ppm, con el análisis final se determinó que el nivel de manganeso subió obteniendo los siguientes: estiércol de bovino 4,7 ppm; cuyaza 3,8 pm; humus 3,5 ppm y testigo 1,3 ppm.

Según (Centeno Chiguano, 2019) manifiestan que el pH elevado y la incorporación de materia orgánica en elevadas proporciones son factores en conjunto importantes en la inmovilización del manganeso es por ello que se observa que el manganeso se encuentra en niveles bajos.

- **Boro (B)**

En el análisis inicial el nivel de boro fue 0,80 ppm, mientras que en el análisis final se evidencio un leve incremento obteniendo los siguientes resultados: estiércol de bovino 2,67 ppm; cuyaza 2,68 pm; humus 1,96 ppm en cambio testigo disminuyo con 0,75 ppm.

(Centeno Chiguano, 2019) manifiesta que este nutriente está ligado a la materia orgánica de la cual es liberado progresivamente por los microorganismos, por ello en suelo con abonos orgánicos el contenido de este micronutriente se eleva.

11.6. ANALISIS DE COSTOS

Tabla 31: Análisis de costo de tratamientos por hectárea.

ANÁLISIS DE COSTOS DE TRATAMIENTOS POR HECTÁREA				
TRATAMIENTOS	UNIDAD	NÚMERO DE UNIDAD	VALOR UNITARIO (\$ / Tonelada)	COSTO TOTAL (\$)
T1: 25t/ha de estiércol de bovino	Toneladas	25	70	1750
T2: 50t/ha de estiércol de bovino	Toneladas	50	70	3500
T3: 25 t/ha de cuyaza	Toneladas	25	50	1250
T4: 50 t/ha de cuyaza	Toneladas	50	50	2500
T5: 25 t/ha de humus	Toneladas	25	200	5000
T6: 50 t/ha de humus	Toneladas	50	200	10000

En la tabla 31 el costo de la adquisición de abonos para una hectárea varía para cada uno de los tratamientos en función de la dosis aplicadas al suelo, a mayor dosis mayor cantidad de abono en toneladas y por consiguiente mayor costo para los tratamientos T6 (50 t/ha de humus), T5 (25 t/ha de humus), T4 (50 t/ha de cuyaza), T2 (50t/ha de estiércol de bovino) y T1 (25t/ha de estiércol de bovino) con costos correspondientes a 10000\$; 5000 \$; 2500 \$; 3500 \$ y 1750 \$ respectivamente, mientras que el tratamiento T3 (25 t/ha de cuyaza) obtuvo más bajo costo de adquisición con 1250 \$ siendo el más recomendado para el agricultor en cuanto a costo.

13. CONCLUSIONES

- La aplicación de abonos orgánicos con diferentes dosis se genera como alternativas para la productividad de cultivo, es así donde, se acepta la hipótesis alternativa de que existen diferentes respuestas de los tres tipos de abonos orgánicos en diferentes dosis en la producción de la cebolla perla, debido al incremento de materia orgánica y al aporte de elementos esenciales para el desarrollo del cultivo.
- El abono que respondió mejor en el cultivo de cebolla perla fue el estiércol de bovino (a1) en las siguientes variables: número de hojas, con 8 hojas/planta; altura de planta con 55,64 cm, diámetro del bulbo con 5,28 cm/bulbo y peso del bulbo con 128,25 g/bulbo. En cuanto a la dosis se obtuvo mejor respuesta con dosis 2 (50 t/ha) para número de hojas, con 8 hojas, altura de planta con 56,78 cm; mientras que dosis 1 (25 t/ha) obtuvo mejor respuesta para diámetro de bulbo, con 5,37 cm y peso del bulbo, con 129,58 g.
- Los abonos orgánicos influyeron en las propiedades químicas del suelo presentando leves cambios, como el porcentaje de la materia orgánica el cual se incrementó de 1 % a 1,80 % y el pH disminuyó de 10,14 a 9,31 al final con estiércol de bovino, y existió un leve incremento de los macro y micronutrientes en el suelo, presentando así una diferencia entre suelo inicial, suelo del testigo y suelos con abonos orgánicos.

14. RECOMENDACIONES

- Realizar investigaciones con otros cultivos que ayuden en la recuperación del suelo, utilizando de referencia los tratamientos implementados.
- Socializar el uso de abonos orgánicos descompuestos en suelos erosionados a los agricultores, de modo que se promueva un manejo adecuado de este tipo de suelos.
- Evaluar los tratamientos en estudio con otros tipos de abonos para poder determinar alternativas de abonaduras para la recuperación de suelos erosionados.

15. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AGROWARE. (16 de Noviembre de 2016). *AGROWARE Las bondades de usar Humus de Lombriz en tus cultivos*. Obtenido de AGROWARE: <https://sistemaagricola.com.mx/blog/ventajas-de-usar-humus-de-lombriz-en-tus-cultivos/>
- AGROWARE. (27 de 02 de 2017). *Sistema Agricola* . Recuperado el 10 de 05 de 2021, de Recomendaciones para el manejo adecuado de suelos alcalinos: <https://sistemaagricola.com.mx/blog/recomendaciones-para-el-manejo-adecuado-de-suelos-alcalinos/>
- Aguirre, E. (2017). *PRODUCCIÓN DE BIOFERTILIZANTE MEDIANTE CUYINAZA*. Obtenido de UCSS: file:///C:/Users/pc/Downloads/Aguirre_Edwin_tesis_bachiller_2017.pdf
- Arévalo de Gauggel, G., & Castellano, M. (Septiembre de 2009). *Manual Fertilizantes y Enmiendas*. Obtenido de Zamorano: https://www.se.gob.hn/media/files/media/Modulo_6_Manual_Fertilizantes_y_Enmiendas..pdf
- Barreros, E. (2017). *Efecto de la relación carbono/nitrogeno*. Obtenido de UTA: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/25395/1/Tesis-157%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20479.pdf>
- Benacchio. (12 de septiembre de 2020). *Requerimientos edaficos de la cebolla*. Recuperado el 15 de 03 de 2021, de EFIEL: <https://elfield.com.mx/blog/requerimientos-edafoclimaticos-de-la-cebolla>
- Blanco, C., & Lagos, J. (2017). *INIA*. Obtenido de MANUAL DE PRODUCCION DE CEBOLLA: <https://www.inia.cl/wp-content/uploads/ManualesdeProduccion/15%20Manual%20Cebollas.pdf>
- Cajas, S. (26 de Mayo de 2009). *EFFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE ASERRÍN*. Obtenido de ESPOCH: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2397/1/17T1013.pdf>

- Cargua Chanalata, Y. M. (2013). *Respuesta de la cebolla perla (Allium cepa L.) a cuatro densidades de siembra y dos laminas de riego. Ascazubi, Pichincha*. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/1100/1/T-UCE-0004-8.pdf>
- Castellanos, P. (mayo de 1999). *UNIVERSIDAD DE CALDAS*. Obtenido de MANEJO INTEGRADO DEL CULTIVO DE CEBOLLA : <http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/4068/1/Manejo%20integrado%20de%20cultivo%20de%20cebolla%20de%20rama%20o%20larga.pdf>
- Castillo Mena, C. D. (2015). *EVALUACIÓN DE TRES FUENTES DE MATERIA ORGÁNICA (CHAMPIÑONAZA, BOVINAZA, Y LOMBRIHUMUS) EN LA HABILITACIÓN DE CANGAHUA TIPO C*. Obtenido de [http://www.dspace.uce.edu.ec:8080/bitstream/25000/6536/1/T-UCE-0004-14-C352M%20%20%20\(2015\).pdf](http://www.dspace.uce.edu.ec:8080/bitstream/25000/6536/1/T-UCE-0004-14-C352M%20%20%20(2015).pdf)
- Cedeño, W. R. (2002). *Espol*. Recuperado el 12 de 05 de 2021, de Estudio del potencial agroindustrial y exportador de la península de Santa Elena y de los recursos necesarios para su implementación; caso: cebolla perla y chirimoya (Bachelor's thesis).: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/3504/1/6031.pdf>
- Centeno Chiguano, D. R. (2019). *Efecto en la producción de Tuna (Opuntia Ficus Indica mediante la aplicación de cuatro dosis de abono orgánico (cuyasa) con fines de recuperación y aprovechamiento de los suelos erosionados*. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/5862/6/PC-000681.pdf>
- Changoluisa, V. (Febrero de 2020). *“EVALUACIÓN DE pH EN SUELOS ALCALINOS UTILIZANDO TRES ENMIENDAS QUÍMICAS EN EL CULTIVO DE REMOLACHA (Beta vulgaris L. var Conditiva) SECTOR SALACHE, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA COTOPAXI 2019-2020”*. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6619/1/PC-000812.pdf>
- Chávez, A. (2017). Características físico-químicas de humus. *Informador Técnico (Colombia)*, 122-130.
- Cordori Vargas, e. a. (2014). *INFLUENCIA DEL HUMUS DE LOMBRIZ*. Obtenido de Enrique Guzmán y Valle: <https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/UNE/120/TESIS%20016.pdf?sequence>

- Cruz Macías, W. O., Rodríguez Larramendi, L. A., Salas-Marina, M. Á., Hernández García, V., Campos Saldaña, R. A., Chávez Hernández, M. H., & Gordillo Curiel, A. (2020). Efecto de la materia orgánica y la capacidad de intercambio catiónico en la acidez de suelos cultivados con maíz en dos regiones de Chiapas, México. *Terra Latinoamericana*, XXXVIII(3), 475-480. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/573/57364776004/html/>
- ECURED. (2020). *Cebolla*. Obtenido de ECURED: <https://www.ecured.cu/Cebolla>
- FAO. (2016). *FAO*. Recuperado el 10 de 05 de 2021, de Estado Mundial del Recurso Suelo: <http://www.fao.org/3/i5126s/i5126s.pdf>
- FDTA VALLES. (2007). *“Producción y comercialización de cebolla dulce orgánica en los valles y altiplano de Bolivia”*. Bolivia: Fundación para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario de los Valles.
- Felix, J. (2008). Importancias de los abonos organicos. *Ra Ximhai*, 57-67.
- Fernando Orús et al. (2010). *Uso de los estiércoles en la fertilización agrícola*. Obtenido de Centro de Transferencia Agroalimentaria : https://digital.csic.es/bitstream/10261/31118/1/YagueRM_InfTecn_2010a.pdf
- FERTILOMBRIZ. (27 de 02 de 2007). *Humus de lombriz*. Obtenido de FERTILOMBRIZ: http://infoambiental.org/jdownloads/Presentaciones/Lombricultura_y_fertilizantes_organicos.pdf
- Fornaris Rullán, G. (2012). Características de la planta. *Conjunto Tecnológico para la Producción de Cebolla*, 156. Obtenido de Conjunto Tecnológico para la Producción de Cebolla: <https://www.uprm.edu/eea/wp-content/uploads/sites/177/2016/04/2.-CEBOLLA-CARACTERISTICAS-DE-LA-PLANTA-G.-Fornaris-v2012.pdf>
- Gandarilla, J. (1988). *EMPLEO DEL ESTIERCOL VACUNO PARA MEJORAR UN SUELO*. Obtenido de la Academia de Ciencias de Hungría.: <http://usi.earth.ac.cr/glas/sp/50000121.pdf>
- Garces, R. (2007). *EVALUACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS EN LA PRODUCCIÓN DE CEBOLLA PUERRO (Allium porrum L.)*. Obtenido de

<https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/21393/1/Tesis-126%20%20Ingenier%c3%ada%20Agron%c3%b3mica%20-CD%20390.pdf>

García, J., & Amboya, B. (2017). *Evaluación del efecto de la aplicación de dos dosis de fertilizantes químicos (Muriato de potasio y Difosfato de amonio) en el rendimiento de la cebolla colorada (Allium cepa L.)*. Obtenido de https://es.scribd.com/document/401642519/INFORME-CEBOLLA-docx?fbclid=IwAR3_BTMi4Z5rGOhQN_SDcO1uAFlkZwKgLGGA1A0tYfKbdECiNcZdAxHjqzg

García, L. (2011). *ESTIÉRCOL BOVINO*. Obtenido de (ACPA): <http://www.actaf.co.cu/revistas/Revista%20ACPA/2009/REVISTA%2004/17%20ESTIERCOL%20BOVINO.pdf>

Garro, J. (2016). *bibliotecavirtual*. Recuperado el 05 de 05 de 2021, de El suelo y los abonos orgánicos: <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F04-10872.pdf>

Gomez, A. (28 de Diciembre de 2018). *SOLUCION NUTRITIVA DE BIOL A BASE DE ESTIERCOL DE CUY*. Obtenido de UNA: http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/11181/Gomez_Huanca_Ana_Magnolia.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Gómez, D. (2011). *PYMERURAL*. Obtenido de Abonos Organicos: <http://bvirtual.infoagro.hn/xmlui/bitstream/handle/123456789/106/Manual%20de%20elaboracion%20de%20abono%20organico.pdf?sequence=1>

Grupo Carlos Garcia. (2019). *Reciclado en suelos de enmiendas orgánicas de calidad, basadas en residuos orgánicos: manejo para un suelo sostenible y estrategias contra la degradación y erosión de los suelos*. Obtenido de CEBAS-CSIC.

Herrera Aruquipa, E. A. (2009). *Efecto de aplicación de abonos orgánicos y químicos en el cultivo de la cebolla y su comportamiento en las propiedades físicas del suelo*. Recuperado el Julio de 2021, de <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/9702/T-1321%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Higuera, D., & Sanabril, I. (2016). *Universidad Pedagógica y Tecnológica*. Recuperado el 15 de 03 de 2021, de Cebolla de Bulbo: <https://es.slideshare.net/diegoisanabria/cebolla-de-bulbo>
- Huachi Espin, L. (2012). *Mejoramiento del suelo mediante la producción de un abono orgánico a partir de estiércol animal, en el parque Metropolitano de Quito*. Obtenido de <https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/193/1/MEJORAMIENTO%20DEL%20SUELO%20MEDIANTE%20LA%20PRODUCCION%20DE%20UN%20ABONO%20ORGANICO.pdf>
- IAEA. (2021). *Control de la erosión del suelo*. Obtenido de <https://www.iaea.org/es/temas/control-de-la-erosion-del-suelo>
- IDMA. (2019). *PRODUZCA MÁS PAPA ABONANDO CON HUMUS, ESTIÉRCOL Y GUANO*. Obtenido de IDMA: <http://idmaperu.org/idma/portfolio/produzca-mas-papa-abonando-con-humus-estiercol-de-cuy-y-guano-de-islas/>
- Izurieta, A. B. (12 de 05 de 2021). *Espol*. Recuperado el 12 de 05 de 2021, de Proyecto de cebolla perla para exportacion.: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/3643/1/6170.pdf>
- La Hora. (3 de Junio de 2021). Suelos ecuatorianos afectados por erosión. *La Hora*. Obtenido de <https://lahora.com.ec/noticia/1101204884/suelos-ecuatorianos-afectados-por->
- Leyva, L. F. (10 de Noviembre de 2019). *Cebolla*. Recuperado el 11 de Marzo de 2021, de Tuberculo: <https://www.tuberculos.org/bulbos/cebolla/>
- Lima Encinas, U. K. (2019). *Efectos de abonos orgánicos en el rendimiento de cebolla (Allium cepa L.) en el distrito de Ilave - El Collao -Puno*. Obtenido de UNAP: http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/11427/Lima_Encinas_Ulises_Kimper.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Luna Murill, R. A., Reyes Pérez, J. J., & John, L. B. (2015). Efectos de abonos orgánicos en el crecimiento y desarrollo de cebolla. *Centro Agrícola*, 11-18. Obtenido de http://cagricola.uclv.edu.cu/descargas/pdf/V42-Numero_4/cag02415.pdf
- Medina Peña, J. (2012). *Cebolla*. Obtenido de http://190.167.99.25/digital/cebolla_guia_idiaf.pdf

- Moreno Caceres, K. K. (2017). *EVALUACIÓN DE DOS FORMULACIONES DE FERTILIZACIÓN QUÍMICA EN CEBOLLA*. Recuperado el 15 de 03 de 2021, de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/7651/1/13T0850.pdf>
- Mundo Huerto. (14 de 07 de 2021). *Requerimientos nutricionales de la cebolla*. Obtenido de Mundo Huerto : <https://www.mundohuerto.com/cultivos/cebolla/requerimientos-nutricionales-cebolla>
- Nunez Tapia, M. A. (2015). *RESPUESTA DEL CULTIVO DE CEBOLLA COLORADA (Allium cepa L.) A TRES ABONOS ORGÁNICOS Y TRES NIVELES DE FERTILIZACIÓN EDÁFICA*. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/7256/1/T-UCÉ-0004-41.pdf>
- Olivera, A., Silva, V., Santos, C., Araujo, J., & Nascimento, J. (2003). Producción de cilantro cultivado con estiércol de ganado y fertilizante mineral. *Horticultura brasileña*. Obtenido de <https://www.scielo.br/j/hb/a/69RGk4GzMPSb67kq7bnTCQF/?lang=pt>
- Oña Catota, C. D. (2019). *“EVALUACIÓN DE LA ADAPTACIÓN DE LA TUNA (OPUNTIA FICUS INDICA L.MILL.) APLICANDO ABONO ORGÁNICO (CUYASA) EN 4 DIFERENTES DOSIS, COMO ALTERNATIVA PARA LA RECUPERACIÓN DE SUELOS EROSIONADOS EN EL CEASA, PARROQUIA ELOY ALFARO, CANTÓN LATACUNGA*. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6281/6/PC-000650.pdf>
- Pantoja, R. (2014). *Evaluación de diferentes dosis de abonos orgánicos*. Obtenido de UTB : <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/691/T-UTB-FACIAG-AGR-000122.pdf;jsessionid=DE10F75257F4796BE62D7720CC35BD11?sequence=1>
- Pérez. (2017). Evaluación del potencial de generación de estiércol como materia prima para la producción. *Revista de Sistemas Experimentales*, 34-40.
- Quishpe, M. (10 de Agosto de 2017). *ELABORACIÓN DE COMPOST A PARTIR DEL ESTIÉRCOL DE CUY*. Obtenido de UCE: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/13006/1/T-UCÉ-0017-0062-2017.pdf>
- Quispe Calle, M. (2011). *COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LA CEBOLLA (Allium Cepa L.) BAJO DIFERENTES TIPOS DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN VIACHA*. Obtenido de

<https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/10251/TS-1534.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

- Ramos, D., & Terry, E. (12 de 2014). *Generalidades de los abonos orgánicos: Importancia del Bocashi como alternativa nutricional para suelos y plantas*. Obtenido de Scielo: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362014000400007
- Ramos, R. (Febrero de 2016). *Estudio del efecto del tratamiento poscosecha por irradiación gamma sobre la vida útil de la cebolla perla ecuatoriana de exportación (Allium cepa L.)*. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/14778/1/CD-6804.pdf>
- Reyes Pérez, J. J., Pérez Santo, M., Sariol Sánchez, D. M., Enríquez-Acosta, E. A., Bermeo Toledo, C. R., & Llerena Ramos, L. T. (2019). Respuesta agroproductiva del arroz var. INCA LP-7 a la aplicación de estiércol vacuno INCA LP-7 a la aplicación de estiércol vacuno. *Centro Agrícola*, XXXVI(3), 39-48. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-57852019000300039
- Rivas, A., Moreira, R., & Hurtado, G. (2003). *Cultivo de la Cebolla*. Recuperado el 15 de 03 de 2021, de CENTA: <http://centa.gob.sv/docs/guias/hortalizas/Guia%20cebolla%202003.pdf>
- Salazar Sosa, E., Trejo Escareño, H. I., Vázquez Vázquez, C., López Martínez, J. D., Fortis Hernández, M., Zuñiga Tarango, R., . . . Jesus. (2009). Distribución de nitrógeno disponible en suelo abonado con estiércol bovino en maíz forrajero. *Terra Latinoamericana*, XXVII(4), 373-382. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-57792009000400012&script=sci_arttext
- Salcedo Palacios, P. H. (2012). *EFFECTO DE CUATRO NIVELES DE HUMUS DE ESTIÉRCOL, EN LA GERMINACIÓN Y COMPORTAMIENTO INICIAL DEL (Jatropha curcas /.) PIÑÓN BLANCO EN SUELOS DEGRADADOS DE TINGO MARÍA*. Obtenido de UNAS: <http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/411/T.CSA-28.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Segarra, P. (2014). *Sinergias entre degradación de la tierra y cambio climático en los paisajes agrarios del Ecuador*. Recuperado el 10 de 05 de 2021, de ECOPAR: <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/57189.pdf>
- Segovia, D. E. (2015). *EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE CEBOLLA DE BULBO*. Recuperado el 15 de 03 de 2021, de UTC: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/19241/1/Tesis-111%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20361.pdf>
- SIAC. (2020). *Degradación de suelos*. Obtenido de <http://www.siac.gov.co/erosion>
- Tenecela, X. (2012). *ucuenca*. Obtenido de Producción de humus de lombriz : <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3252/1/TESIS.pdf>
- Toala, E. (2013). *DISEÑO DE UN BIODIGESTOR DE POLIETILENO*. Obtenido de ESPOCH: <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/3406/1/236T0100.pdf>
- Tortosa, G. (18 de Agosto de 2019). *Materiales para compostar: estiércol de vaca*. Obtenido de Compostandociencia: <http://www.compostandociencia.com/2019/08/materiales-para-compostar-estiercol-de-vaca/>
- Troya Sarsoza, J. F. (2020). *REHABILITACIÓN DE SUELOS EROSIONADOS PARA PROMOVER SOSTENIBILIDAD SOCIO-ECONÓMICA Y AMBIENTAL EN SALACHE UTC, SAN FELIPE, COTOPAXI*. Obtenido de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/219/browse?type=author&value=Troya+Sarzosa%2C+Jorge+Fabi%C3%A1n>
- Villavicencio, A., & Vasquez, W. (2008). *Guía técnica de cultivos*. Quito: <file:///C:/Users/pc/Downloads/iniapscm73.pdf>.
- Zaden, B. (2011). *Enfermedades y plagas importantes en la cebolla*. The Netherlands: <http://static.plenummedia.com/40767/files/20130126104951-bejo-enfermedades-y-plagas-cebollas.pdf>.

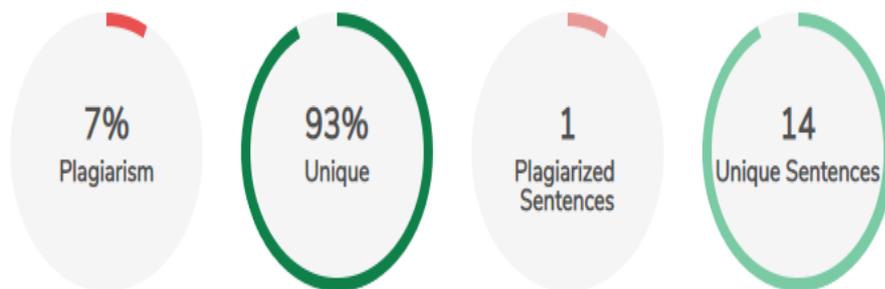
1. ANEXOS

Anexo 1. Prueba de plagio.

Report Generation Date: August 04,2021

Excluded URL: Not Given.

SHARE



Content Checked For Plagiarism:

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“EVALUACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS (ESTIÉRCOL DE BOVINO, CUYAZA Y HUMUS), CON DOS DOSIS DE APLICACIÓN EN EL CULTIVO DE CEBOLLA PERLA (*Allium cepa*), EN EL SECTOR DE SALACHE. LATACUNGA. COTOPAXI. 2021”

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Ingeniero Agrónomo.

Autor:

Cuchiparte Umajinga Claudio David

Tutor:

Ing. M.Sc. Troya Sarzosa Jorge Fabián Ph.D.

Latacunga - Ecuador

Agosto 2021

Anexo 2. Aval de traducción.



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 al idioma inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **“EVALUACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS (ESTIÉRCOL DE BOVINO, CUYAZA Y HUMUS), CON DOS DOSIS DE APLICACIÓN EN EL CULTIVO DE CEBOLLA PERLA (*Allium cepa*), EN EL SECTOR DE SALACHE, LATACUNGA, COTOPAXI, 2021.”** presentado por: **Claudio David Cuchiparte Umajinga**, egresado de la Carrera de: **Ingeniería Agronómica**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, 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 peticionario hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, agosto del 2021

Atentamente,


Mg. C. Wilmer Patricio Collaguazo Vega
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC
CI:172241757-1



Financiado por el Gobierno Provincial de Cotopaxi
MARCO PAUL
BELTRAN
SEMBLANCES



CENTRO
DE IDIOMAS

Anexo 3. Semillero.



Anexo 4. Abono de cuy.



Anexo 5. Abono de bovino.



Anexo 6. Humus.



Anexo 8. Preparación de suelo.



Anexo 9. Levantamiento de camas.



Anexo 10. Arreglo e instalación de riego.



Anexo 11. Pesa de abonos.



Anexo 12. Aplicación de abonos por tratamiento.



Anexo 13. Trasplante y rotulación.



Anexo 14. Trasplante y rotulación.



Anexo 15. Riego.



Anexo 16. Replanteo.



Anexo 17. Toma de primeros datos.



Anexo 18. Monitoreo del cultivo.



Anexo 19. Aporque cada 15 días.



Anexo 20. Toma de datos cada 20 días.



Anexo 21. Control de plagas y enfermedades.



Anexo 22. Control de plagas y enfermedades.



Anexo 23. Control de plagas y enfermedades.



Anexo 24. Toma de datos antes de la cosecha.



Anexo 25. Cosecha.



Anexo 26. Diámetro ecuatorial del bulbo.



Anexo 27. Peso del bulbo por tratamiento.



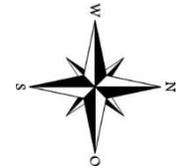
Anexo 28. Presupuesto.

ACTIVIDAD	UNIDAD	NÚMERO DE UNIDAD	VALOR UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (\$)
INSUMOS				
Plántulas de cebolla perla	Unidades	756	0,01	7,56
Estiércol de bovino	kg	36	0,07	2,52
Cuyaza	kg	36	0,05	1,80
Humus	kg	36	0,20	7,20
Sub Total				19,08
MANO DE OBRA				
Preparación del terreno				
Elaboración de camas	Jornal (Dólares)	3	15	45
Arrado	Jornal (Dólares)	1	10	10
Siembra	Jornal (Dólares)	4	15	60
Sub Total				115
LABORES CULTURALES				
Aporque	Jornal (Dólares)	2	15	30
Deshierbe	Jornal (Dólares)	2	15	30
Cosecha	Jornal (Dólares)	3	15	45
Sub Total				105
MATERIALES DE CAMPO				
Estacas	Estacas	84	0,15	12,6
Piola de amarre	Madeja	4	2,5	10
Sub Total				22,6
EQUIPOS Y MATERIALES				
Flexómetro	Unidad	1	5	5
Barómetro	Unidad	1	1	1
Libro de campo	Unidad	1	1,5	1,5
Esferos	Unidad	2	0,6	1,2
Análisis de Suelo	Unidad	4	27,87	111,48
Sistema de riego	Unidad	1	47	47
Sub Total				167,18
PLAGUICIDAS				
Shambda	Unidad	1	1,5	1,5
Zampro DM	Unidad	1	3,5	3,5
Revus	Unidad	1	3,5	3,5
Manejo integrado de plagas	Unidad	1	3	3
Sub Total				11,5
TRANSPORTE				
Vehículo	Viaje	2	5	10
Sub Total				10
IMPREVISTO				200
GASTO TOTAL				650,36

Elaborado por: (Cuchiparte, 2021).

Anexo 29. Diseño del ensayo en campo.

“EVALUACIÓN DE TRES ABONOS ORGÁNICOS (ESTIÉRCOL DE BOVINO, CUYAZA Y HUMUS), CON DOS DOSIS DE APLICACIÓN EN EL CULTIVO DE CEBOLLA PERLA (*Allium cepa*), EN EL SECTOR DE SALACHE. LATACUNGA. COTOPAXI. 2021”



RI						
T1C25	T2H50	T2C50	T1H25	T2B50	N 1	T1B25
R II						
T1B25	N 3	T2B50	T2H50	T2C50	T1C25	T1H25
R III						
T2C50	T1H25	N 2	T1C25	T2H50	T1B25	T2B50

Surcos de: 10 cm
 Se trasplanta una planta por sitios
 Área total: 79.2 m²

Anexo 30. Análisis de suelo inicial

	ESTACION EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA" LABORATORIO DE MANEJO DE SUELOS Y AGUAS Km. 14 1/2 Panamericana Sur, Apdo. 17-01-340 Quito- Ecuador Telf.: 690-691/92/93 Fax: 690-693																																																						
REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS																																																							
DATOS DEL PROPIETARIO Nombre : Universidad Tecnica de Cotopaxi Dirección : Latacunga Ciudad : Teléfono : Fax :	DATOS DE LA PROPIEDAD Nombre : UTC Provincia : Cotopaxi Cantón : Latacunga Parroquia : Salache Ubicación :																																																						
DATOS DEL LOTE Cultivo Actual : Cultivo Anterior : Fertilización Ant. : Superficie : Identificación : Terraza :	PARA USO DEL LABORATORIO N° Reporte : 47-238 N° Muestra Lab. : 111375 Fecha de Muestreo : 25/06/2019 Fecha de Ingreso : 01/07/2019 Fecha de Salida : 09/07/2019																																																						
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Nutriente</th> <th>Valor</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>N</td><td>5.00</td><td>ppm</td></tr> <tr><td>P</td><td>8.90</td><td>ppm</td></tr> <tr><td>S</td><td>127.00</td><td>ppm</td></tr> <tr><td>K</td><td>3.08</td><td>meq/100 ml</td></tr> <tr><td>Ca</td><td>18.68</td><td>meq/100 ml</td></tr> <tr><td>Mg</td><td>2.36</td><td>meq/100 ml</td></tr> <tr><td>Zn</td><td>0.90</td><td>ppm</td></tr> <tr><td>Cu</td><td>4.50</td><td>ppm</td></tr> <tr><td>Fe</td><td>25.00</td><td>ppm</td></tr> <tr><td>Mn</td><td>0.40</td><td>ppm</td></tr> <tr><td>B</td><td>0.80</td><td>ppm</td></tr> <tr><td>pH</td><td>10.14</td><td></td></tr> <tr><td>Acidez Int. (Al+H)</td><td></td><td>meq/100 ml</td></tr> <tr><td>Al</td><td></td><td>meq/100 ml</td></tr> <tr><td>Na</td><td></td><td>meq/100 ml</td></tr> <tr><td>CE</td><td></td><td>mmhos/cm</td></tr> <tr><td>MO</td><td>1.00</td><td>%</td></tr> </tbody> </table>	Nutriente	Valor	Unidad	N	5.00	ppm	P	8.90	ppm	S	127.00	ppm	K	3.08	meq/100 ml	Ca	18.68	meq/100 ml	Mg	2.36	meq/100 ml	Zn	0.90	ppm	Cu	4.50	ppm	Fe	25.00	ppm	Mn	0.40	ppm	B	0.80	ppm	pH	10.14		Acidez Int. (Al+H)		meq/100 ml	Al		meq/100 ml	Na		meq/100 ml	CE		mmhos/cm	MO	1.00	%	INTERPRETACION 
Nutriente	Valor	Unidad																																																					
N	5.00	ppm																																																					
P	8.90	ppm																																																					
S	127.00	ppm																																																					
K	3.08	meq/100 ml																																																					
Ca	18.68	meq/100 ml																																																					
Mg	2.36	meq/100 ml																																																					
Zn	0.90	ppm																																																					
Cu	4.50	ppm																																																					
Fe	25.00	ppm																																																					
Mn	0.40	ppm																																																					
B	0.80	ppm																																																					
pH	10.14																																																						
Acidez Int. (Al+H)		meq/100 ml																																																					
Al		meq/100 ml																																																					
Na		meq/100 ml																																																					
CE		mmhos/cm																																																					
MO	1.00	%																																																					
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Ca</th> <th>Mg</th> <th>Ca+Mg</th> <th>(meq/100ml)</th> <th>%</th> <th>ppm</th> <th colspan="3">Clase Textural</th> </tr> <tr> <th>Mg</th> <th>K</th> <th>K</th> <th>Σ Bases</th> <th>NTot</th> <th>Cl</th> <th>Arena</th> <th>Limo</th> <th>Arcilla</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10,9</td> <td>1,1</td> <td>12,6</td> <td>26,1</td> <td></td> <td></td> <td>51</td> <td>37</td> <td>12</td> <td style="text-align: center;">Franco</td> </tr> </tbody> </table>	Ca	Mg	Ca+Mg	(meq/100ml)	%	ppm	Clase Textural			Mg	K	K	Σ Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla	10,9	1,1	12,6	26,1			51	37	12	Franco																											
Ca	Mg	Ca+Mg	(meq/100ml)	%	ppm	Clase Textural																																																	
Mg	K	K	Σ Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla																																															
10,9	1,1	12,6	26,1			51	37	12	Franco																																														

X. Diana...
RESPONSABLE LABORATORIO

[Signature]
LABORATORISTA

Anexo 32. Análisis de suelo con estiércol de bovino.

MC-LASPA-2201-01

 <p>INIAP INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS</p>	<p>INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS PLANTAS Y AGUAS Panamericana Sur Km. 1. S/N Cutuglagua. Tifs. (02) 3007284 / (02)2504240 Mail: laboratorio.dsa@iniap.gob.ec</p>	 <p>LASPA</p>
---	---	---

INFORME DE ENSAYO No: 21-0402

NOMBRE DEL CLIENTE: Cuchiparte Umajinga Claudio David
PETICIONARIO: Cuchiparte Umajinga Claudio David
EMPRESA/INSTITUCIÓN: Cuchiparte Umajinga Claudio David
DIRECCIÓN: Eloy Alfaro. Latacunga
 Salache /terrazza # 6

FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 17/05/2021
HORA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 10:25
FECHA DE ANÁLISIS: 25/05/2021
FECHA DE EMISIÓN: 28/05/2021
ANÁLISIS SOLICITADO: Suelo 3

Análisis	PH	N		P		S		B		K	Ca	Mg	Zn	Cu	Fe	Mn	Ca/Mg	Mg/K	Ca+Mg/K	Σ Bases	MO	CO.*	Textura (%)*				IDENTIFICACIÓN								
		ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	meq/100g	meq/100g	meq/100g	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	meq/100g	%	%	Arena	Limo	Arcilla	Clase Textural										
21-1647	9,31	AI	9,6	B	67	A	7,5	B	2,67	A	4,52	A	26,09	A	4,75	A	1,3	B	4,4	A	2,0	B	4,7	B	5,50	1,05	6,82	35,36	1,8	M					Muestra 2/B

Análisis	Al+H*	Al*	Na *	C.E. *	N. Total*	N-NO3 *	K H2O*	P H2O*	Cl*
Unidad	meq/100g			dS/m	%	ppm	ppm	ppm	ppm

OBSERVACIONES:

METODOLOGIA USADA	
pH = Suelo: Agua (1:2,5)	P K Ca Mg = Olsen Modificado
S, B = Fosfato de Calcio	Cu Fe Mn Zn = Olsen Modificado
	B = Curcumina

* Ensayos no solicitados por el cliente

INTERPRETACION		
pH	Elemento	
Ac = Acido	N = Neutro	B = Bajo
LAo = Liger. Acido	LAI = Lige Alcalino	M = Medio
PN = Prac. Neutro	AI = Alcalino	A = Alto
RC = Requieren Cal		T = Tóxico (Boro)

ABREVIATURAS	
C.E. =	Conductividad Eléctrica
M.O. =	Materia Orgánica

METODOLOGIA USADA	
C.E. =	Pasta Saturada
M.O. =	Dicromato de Potasion
Al+H =	Titulación NaOH

INTERPRETACION		
Al+H, AI y Na	C.E.	M.O. y Cl
B = Bajo	NS = No Salino	S = Salino
M = Medio	LS = Lig. Salino	MS = Muy Salino
T = Tóxico		M = Medio
		A = Alto



LABORATORISTA

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 DESCARGO: La información contenida en este informe de ensayo es de carácter confidencial, está dirigido únicamente al destinatario de la misma y solo podrá ser usada por este. Si el lector de este correo electrónico o fax no es el destinatario del mismo, se le notifica que cualquier copia o distribución de este se encuentra totalmente prohibido. Si usted ha recibido este informe de ensayo por error, por favor notifique inmediatamente al remitente por este mismo medio y elimine la información.

* Opiniones de interpretación ,etc. que se indican en este informe constituye una guía para el cliente.



RESPONSABLE DE LABORATORIO

Anexo 33. Análisis de suelo con abono cuyaza.

MC-LASPA-2201-01



INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
 ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA
 LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS PLANTAS Y AGUAS
 Panamericana Sur Km. 1. S/N Cutuglagua.
 Tlfs. (02) 3007284 / (02)2504240
 Mail: laboratorio.dsa@iniap.gob.ec



INFORME DE ENSAYO No: 21-0403

NOMBRE DEL CLIENTE: Cuchiparte Umajinga Claudio David
PETICIONARIO: Cuchiparte Umajinga Claudio David
EMPRESA/INSTITUCIÓN: Cuchiparte Umajinga Claudio David
DIRECCIÓN: Eloy Alfaro. Latacunga
 Salache /terrazza # 6

FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 17/05/2021
HORA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 10:25
FECHA DE ANÁLISIS: 25/05/2021
FECHA DE EMISIÓN: 28/05/2021
ANÁLISIS SOLICITADO: Suelo 3

Análisis	PH	N		P		S		B		K		Ca		Mg		Zn		Cu		Fe		Mn		Ca/Mg	Mg/K	Ca+Mg/K	Σ Bases	MO	CO.*	Textura (%)*				IDENTIFICACIÓN	
		ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	meq/100g	%	%	Arena	Limo	Arcilla	Clase Textural																					
21-1648	9,64	Al	5,1	B	52	A	10	B	2,68	A	4,47	A	19,83	A	4,13	A	1,3	B	4,3	A	4,1	B	3,8	B	4,81	0,92	5,36	28,42	1,6	M					Muestra 3/C

Análisis	Al+H*	Al*	Na *	C.E.*	N. Total*	N-NO3 *	K H2O*	P H2O*	Cl*
Unidad	meq/100g			dS/m	%	ppm	ppm	ppm	ppm

OBSERVACIONES:

METODOLOGIA USADA	
pH = Suelo: Agua (1,2,5)	P K Ca Mg = Olsen Modificado
S,B = Fosfato de Calcio	Cu Fe Mn Zn = Olsen Modificado
	B = Curcumina

* Ensayos no solicitados por el cliente

INTERPRETACION		
pH		
Ao = Acido	N = Neutro	B = Bajo
LAc = Liger. Acido	LAl = Lige. Alcalino	M = Medio
PN = Prac. Neutro	Al = Alcalino	A = Alto
RC = Requieren Cal		T = Tóxico (Boro)

ABREVIATURAS	
C.E =	Conductividad Eléctrica
M.O =	Materia Orgánica

METODOLOGIA USADA	
C.E. =	Pasta Saturada
M.O. =	Dicromato de Potasion
Al+H =	Titulación NaOH

INTERPRETACION					
Al+H,Al y Na		C.E.		M.O y Cl	
B =	Bajo	NS =	No Salino	S =	Salino
M =	Medio	LS =	Lig. Salino	MS =	Muy Salino
T =	Tóxico			B =	Bajo
				M =	Medio
				A =	Alto



Firmado electrónicamente por:
JOSE ALONSO LUCERO MALATAY

LABORATORISTA



Firmado electrónicamente por:
IVAN RODRIGO SAMANIEGO MAIGUA

RESPONSABLE DE LABORATORIO

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 DESCARGO: La información contenida en este informe de ensayo es de carácter confidencial, está dirigido únicamente al destinatario de la misma y solo podrá ser usada por este. Si el lector de este correo electrónico o fax no es el destinatario del mismo, se le notifica que cualquier copia o distribución de este se encuentra totalmente prohibido. Si usted ha recibido este informe de ensayo por error, por favor notifique inmediatamente al remitente por este mismo medio y elimine la información.

* Opiniones de interpretación ,etc.que se indican en este informe constituye una guía para el cliente.

Anexo 34. Análisis de suelo con humus.

MC-LASPA-2201-01

 <p>INIAP INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS</p>	<p>INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS PLANTAS Y AGUAS Panamericana Sur Km. 1. S/N Cutuglaqua. Tlfs. (02) 3007284 / (02)2504240 Mail: laboratorio.dsa@iniap.gob.ec</p>	 <p>LASPA</p>
---	---	---

INFORME DE ENSAYO No: 21-0404

NOMBRE DEL CLIENTE: Cuchiparte Umajinga Claudio David
PETICIONARIO: Cuchiparte Umajinga Claudio David
EMPRESA/INSTITUCIÓN: Cuchiparte Umajinga Claudio David
DIRECCIÓN: Eloy Alfaro. Latacunga
 Salache /terrazza # 6

FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 17/05/2021
HORA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 10:25
FECHA DE ANÁLISIS: 25/05/2021
FECHA DE EMISIÓN: 28/05/2021
ANÁLISIS SOLICITADO: Suelo 3

Análisis	PH		N		P		S		B		K		Ca		Mg		Zn		Cu		Fe		Mn		Ca/Mg	Mg/K	Ca+Mg/K	Σ Bases meq/100g	MO		CO.*	Textura (%)*				IDENTIFICACIÓN
			ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm					ppm	ppm		%	%	Arena	Limo							
21-1649	9,8	AI	5,1	B	126	A	6	B	1,96	M	3,84	A	21,45	A	3,72	A	2,1	B	4,3	A	6,1	B	3,5	B	5,77	0,97	6,55	29,01	1,5	M						Muestra 4/H

Análisis	Al+H*	Al*	Na *	C.E. *	N. Total*	N-NO3 *	K H2O*	P H2O*	Cl*
Unidad	meq/100g			dS/m	%	ppm	ppm	ppm	ppm

OBSERVACIONES:

METODOLOGIA USADA			
pH = Suelo: Agua (1:2,5)	P K Ca Mg =	Olsen Modificado	
S,B = Fosfato de Calcio	Cu Fe Mn Zn =	Olsen Modificado	
	B =	curcumina	

* Ensayos no solicitados por el cliente

INTERPRETACION		
pH		
Ac = Acido	N = Neutro	B = Bajo
LAc = Liger. Acido	LAI = Lige. Alcalino	M = Medio
PN = Prac. Neutro	AI = Alcalino	A = Alto
RC = Requieren Cal		
T = Tóxico (Boro)		

ABREVIATURAS	
C.E =	Conductividad Eléctrica
M.O =	Materia Orgánica

METODOLOGIA USADA	
C.E. =	Pasta Saturada
M.O. =	Dicromato de Potasio
Al+H =	Titulación NaOH

INTERPRETACION					
Al+H,Al y Na		C.E.		M.O y Cl	
B = Bajo	NS = No Salino	S = Salino	B = Bajo		
M = Medio	LS = Lig. Salino	MS = Muy Salino	M. = Medio		
T = Tóxico			A = Alto		



LABORATORISTA

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 DESCARGO: La información contenida en este informe de ensayo es de carácter confidencial, está dirigido únicamente al destinatario de la misma y solo podrá ser usada por este. Si el lector de este correo electrónico o fax no es el destinatario del mismo, se le notifica que cualquier copia o distribución de este se encuentra totalmente prohibido. Si usted ha recibido este informe de ensayo por error, por favor notifique inmediatamente al remitente por este mismo medio y elimine la información.

* Opiniones de interpretación ,etc.que se indican en este informe constituye una guía para el cliente.



RESPONSABLE DE LABORATORIO