UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

COMPARATIVO DE RENDIMIENTO CON TRES FUENTES DE MATERIA ORGÁNICA EN EL CULTIVO DE AJÍ DULCE (*Capsicum annum* L.) EN UN ULTISOL DE PUCALLPA

Tesis para optar el Título Profesional de

INGENIERO AGRÓNOMO

HECTOR MANUEL MALPARTIDA MALQUI

PUCALLPA – PERÚ

2025

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMIA
CARRERA PROFESIONAL DE AGRONOMIA

ANEXO 4

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN O TESIS

Los Miembros del Jurado que suscriben, reunidos para estudiar y escuchar la sustentación de tesis, presentada por el Bachiller **HECTOR MANUEL MALPARTIDA MALQUI**, denominada: **"COMPARATIVO DE RENDIMIENTO CON TRES FUENTES DE MATERIA ORGÁNICA EN EL CULTIVO DE AJÍ DULCE (*Capsicum annum* L.) EN UN ULTISOL DE PUCALLPA"**, para cumplir con el requisito académico del título profesional de **INGENIERO AGRÓNOMO**.

Teniendo en consideración los méritos del referido trabajo, así como los conocimientos demostrados por el sustentante lo declaramos: **APROBADO POR UNANIMIDAD** con el calificativo **(16) DIECISEIS.**

En consecuencia, queda en condición de ser considerado Apto por el Consejo Universitario y recibir el Título de **INGENIERO AGRÓNOMO**, de conformidad con lo estipulado en los Art. 3 y 6 del Reglamento para el otorgamiento de Título Profesional de la Universidad Nacional de Ucayali.

Pucallpa, 01 de julio de 2025.

Ing. Jorge Raúl García Cavalié, M.Sc.
Presidente

Ing. Isaías González Ramírez
Secretario

Ing. Luis Alberto Díaz Sandoval, M.Sc.
Miembro

Dr. Fredy Helar Velásquez Ramírez
Asesor

(*) De acuerdo con el Art. 21 del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional de Ucayali, éstas deberán ser calificadas con términos de Sobresaliente, Aprobado por Unanimidad, Aprobado por Mayoría y Desaprobado

Esta tesis fue sometida a consideración para su aprobación por el jurado evaluador de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Ucayali, integrado por los siguientes docentes:

Ing. Jorge Raul García Cavalié, M.Sc. .....
Presidente

Ing. Isaías González Ramírez .....
Secretario

Ing. Luis Alberto Díaz Sandoval, M.Sc. .....
Miembro

Dr. Fredy Helar Velásquez Ramírez .....
Asesor

Bach. Héctor Manuel Malpartida Malqui .....
Tesista

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL

CONSTANCIA

ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Nº **V/259-2025**.

La Dirección de Producción Intelectual de la Universidad Nacional de Ucayali, hace constar por la presente, que el trabajo académico de investigación, titulado:

"**COMPARATIVO DE RENDIMIENTO CON TRES FUENTES DE MATERIA ORGÁNICA EN EL CULTIVO DE AJÍ DULCE (*Capsicum annum L.*) EN UN ULTISOL DE PUCALLPA**"

Autor(es)	:	**MALPARTIDA MALQUI, HECTOR MANUEL**
Facultad	:	**CIENCIAS AGROPECUARIAS**
Escuela	:	**AGRONOMÍA**
Asesor(a)	:	**Dr. VELÁSQUEZ RAMIREZ, FREDY HELAR**

Presenta un **porcentaje de similitud de 10%,** verificado en el Sistema Antiplagio COMPILATIO,

De acuerdo a los criterios de porcentaje establecidos en el artículo 9 de la DIRECTIVA DE USO DEL SISTEMA ANTIPLAGIO, el cual indica que todo trabajo de investigación no debe superar el 10%. **En tal sentido, se declara, que el presente trabajo de investigación: SI Contiene un porcentaje aceptable de similitud,** procediéndose a emitir la presente Constancia de Originalidad de Trabajo de Investigación (COTI) a solicitud del asesor.

En señal de conformidad se firma y sella el presente documento.

Fecha: 23/05/2025

Mg. JOSÉ MANUEL CÁRDENAS BERNAOLA
Director de Producción Intelectual

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Repositorio de la Universidad Nacional de Ucayali

Yo, HECTOR MANUEL MALDARTIDA MALQUI

Autor de la tesis titulada : COMPARATIVO DE RENDIMIENTO CON TRES FUENTES DE MATERIA ORGANICA EN EL CULTIVO DE AJI DULCE (CAPSICUM ANNUM L.) EN UN ULTISOL DE PUCALLPA

Sustentada el año 2025

Asesor(a): FREDY HELAR VELASQUEZ RAMIREZ

Facultad: CIENCIAS AGROPECUARIAS

Escuela Profesional: AGRONOMIA

Autorizo la publicación:

PARCIAL [ ] TOTAL [X]

De mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ucayali (www.repositorio.unu.edu.pe), bajo los siguientes términos:

Primero: Otorgo a la Universidad Nacional de Ucayali licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público en general mi tesis (incluido el resumen) a través del Repositorio Institucional de la UNU, en formato digital sin modificar su contenido, en el Perú y en el extranjero; por el tiempo y las veces que considere necesario y libre de remuneraciones.

Segundo: Declaro que la tesis es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, por tanto me encuentro facultado a conceder la presente autorización, garantizando que la tesis no infringe derechos de autor de terceras personas, caso contrario, me hago único(a) responsable de investigaciones y observaciones futuras, de acuerdo a lo establecido en el estatuto de la Universidad Nacional de Ucayali, la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria y el Ministerio de Educación.

En señal de conformidad firmo la presente autorización.

Fecha: 05 / 11 / 2025

Email: _____ Firma: Hector MM

Teléfono: 980653494 DNI: 42715538

www.repositorio.unu.edu.pe
repositorio@unu.edu.pe

DEDICATORIA.

Lleno de amor dedico este proyecto a Dios por darme la vida, la salud, la fuerza necesaria y la voluntad para que mis metas se hagan realidad y así poder escalar en mi vida personal y profesional. A mi esposa Janely Manihuari Mozombite por su ayuda y motivación diaria y a no rendirme. A mis hijos Lucas, Cataleya y Laura que fueron el impulso para seguir adelante y ser de ejemplo para ellos. A mis padres Jorge Malpartida Ruiz y Carolina Malqui Macahuachi que, con su amor y Apoyo incondicional, me inculcaron e ilustraron siempre que el estudio es la mejor herencia.

A mis hermanos Grover, Jorge, Carolina y Diana Carolina y a aquellos familiares y amigos que me mostraron su apoyo en todo momento para que mi gran sueño se haga realidad. Amo profundamente a cada uno de ustedes.

AGRADECIMIENTO.

Expreso mis agradecimientos a las instituciones y personas que fueron parte de la ejecución de la presente tesis.

A la Universidad Nacional de Ucayali, a los docentes catedráticos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias por su gran labor y esfuerzo y que se merecen el respeto y admiración.

Por brindarme la facilidad, el área para la ejecución de la tesis dentro de las instalaciones y también el equipo necesario para la ejecución del presente proyecto de tesis.

A mi asesor el Dr. Fredy Helar Velázquez Ramírez del presente proyecto de tesis, por su gran enseñanza, recomendaciones y apoyo constante.

A mi hermano Jose Malpartida Malqui que siempre me presto su apoyo en momentos oportunos del trabajo de campo.

Y sin dejar de lado a todos mis amigos que, de una u otra manera, fueron parte de la realización y ejecución del presente proyecto de tesis.

ÍNDICE GENERAL.

RESUMEN xi

ABSTRACT xii

INDICE DE TABLAS xiii

INDICE DE FIGURAS xiv

INTRODUCCIÓN 1

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 2

1.1. Descripción y fundamentación del problema. 2

1.2. Formulación del problema. 3

1.2.1. Problema general……..3

1.2.2. Problemas especificos……3

1.3. Objetivo general y objetivos específicos. 4

1.3.1. Objetivo general……4

1.3.2. Objetivos especificos……4

1.4. Hipótesis 4

1.4.1. Hipótesis general……4

1.4.2. Hipótesis especificas……4

1.5. Operacionalización de variables 5

1.6. Justificación e importancia. 6

1.7. Viabilidad. 7

1.8. Limitaciones. 8

CAPITULO II. MARCO TEORICO 9

2.1. Antecedentes de la investigación……9

2.1.1. Antecedentes internacionales……9

2.1.2. Antecedentes nacionales……...10

2.1.3. Antecedentes locales……..12

2.2. Bases teóricas. 13
2.2.1. La especie……...13
2.2.2. Taxonomía……13
2.2.3. Descripción botánica……..14
2.2.4. Requerimientos edafoclimáticos……...14
2.3. Definiciones conceptuales. 17
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA. 19
3.1. Método de investigación. 19
3.2. Tipo y nivel de investigación. 19
3.2.1. Población y muestra. 19
3.3. Componentes en estudio. 19
3.4. Tratamientos en estudio. 19
3.5. Diseño experimental. 20
3.6. Ejecución del experimento. 23
3.6.1. Ubicación y duración del experimento 23
3.6.2. Condiciones ambientales. 23
3.6.3. Proceso experimental. 24
3.6.4. Variables evaluadas. 26
3.6.5. Datos registrados. 28
CAPÍTULO IV. RESULTADOS. 29
4.1. Altura de planta. 29
4.2. Diámetro de tallo. 31
4.3. Número de frutos por planta. 32
4.4. Longitud de fruto. 35
4.5. Peso de fruto. 38
4.6. Peso total de frutos por planta. 42
4.7. Rendimiento por ha. 43

CAPÍTULO V. DISCUSIÓN. 45

CAPITULO VI. CONCLUSIONES. 47

CAPITULO VII. RECOMENDACIONES 48

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 49

ANEXO 52

RESUMEN.

El ensayo fue ejecutado en un suelo ultisol de textura franco limosa, pH fuertemente ácido (4.5) y una escasa materia orgánica (1.04 %), ubicado en el Centro de Producción de la Universidad Nacional de Ucayali, con la finalidad de determinar el rendimiento del cultivo de ají dulce por medio de la fertilización con diferentes fuentes orgánicas. Los tratamientos probados fueron Testigo sin aplicación, aplicación de Supersuelo a la dosis de 1 kg m^2, MOE a la dosis de 1 kg m^2 y gallinaza local a la dosis de 1 kg m^2, mientras que, los indicadores de rendimiento del cultivo fueron altura de planta, diámetro de tallo, numero de frutos por planta, peso de fruto, peso total de frutos por planta y rendimiento de frutos por ha. Las fuentes orgánicas se aplicaron directamente al suelo, en forma fraccionada, la primera aplicación por fuente se realizó al momento de la siembra y, la segunda aplicación se llevó a cabo entre los 40 a 50 días después. Los resultados indican que, la aplicación de gallinaza y Supersuelo a la dosis de 1 kg m^2, generaron los mejores promedios en los indicadores altura de planta (33.3 y 33.2 cm), diámetro de tallo (7.9 y 8.3 mm), numero de frutos por planta (4.40 y 4.10 frutos), peso de fruto (36.9 y 34.9 g), mientras que cuando se aplicó gallinaza, Supersuelo y MOE, a la dosis de 1 kg m^2, expresaron un mejor rendimiento, por ha, con 15250.0, 13496.4 y 14724.6 kg ha^{-1}, respectivamente.

Palabras clave: *suelo degradado, ají dulce, abonamiento orgánico, fuentes, rendimiento*

ABSTRACT.

The test was carried on a ultisols soil with a silty loam texture, a strongly acidic pH (4.5) and little organic matter (1.04%), located in the Production Center of the National University of Ucayali, with the purpose of determining the performance of the sweet pepper cultivation through fertilization with different organic sources. The treatments tested were Control without application, Supersoil application at a dose of 1 kg m^2, MOE at a dose of 1 kg m^2 and local poultry manure at a dose of 1 kg $m^{2,}$ while the crop performance indicators were height of plant, stem diameter, number of fruits per plant, fruit weight, total fruit weight per plant and fruit yield per ha. The organic sources were applied directly to the soil, in a fractional manner, the first application per source was made at the time of sowing and the second application was carried out between 40 to 50 days later. The results indicate that the application of chicken manure and Supersoil at a dose of 1 kg m^2 generated the best averages in the indicators of plant height (33.3 and 33.2 cm), stem diameter (7.9 and 8.3 mm), number of fruits per plant (4.40 and 4.10 fruits), fruit weight (36.9 and 34.9 g), while when chicken manure, Supersoil and MOE were applied, at the dose of 1 kg m^2, expressed a better yield, per ha, with 15250.0, 13496.4 and 14724.6 kg ha^{-1}, respectively.

Keywords*: degraded soil, sweet pepper, organic fertilizer, sources, yield*.

INDICE DE TABLAS.

En el texto: **Pág.**

Tabla 1. Análisis de varianza 20

Tabla 2. Altura de planta por tratamiento y por evaluaciones 29

Tabla 3. Diámetro de tallo por tratamiento y por evaluación 31

Tabla 4. Número de fruto por planta por tratamiento y por Evaluación 33

Tabla 5. Longitud de fruto por tratamiento y por evaluación 36

Tabla 6. Peso de fruto por tratamiento y por evaluación 39

Tabla 7. Peso de fruto por planta y rendimiento por ha 42

En el anexo:

Tabla 8A. ANVA de altura de planta en la primera evaluación 57

Tabla 9A. ANVA de altura de planta en la segunda evaluación 57

Tabla 10A. ANVA de planta en la tercera evaluación 57

Tabla 11A. ANVA de altura promedio de planta 58

Tabla 12A. ANVA de diámetro de tallo por planta en la primera evaluación 58

Tabla 13A. ANVA de diámetro de tallo en la segunda evaluación 58

INDICE DE FIGURAS.

En el texto: **Pág.**

Figura 1. Croquis experimental de los tratamientos 22

Figura 2. Unidad experimental..... 22

Figura 3. Imagen satelital del ensayo experimental (Fuente Google earth) 23

Figura 4. Altura de planta por tratamiento en tres evaluaciones..... 30

Figura 5. Diámetro de tallo por tratamiento en cuarta evaluación 32

Figura 6. Frutos por planta por tratamientos en tres evaluaciones..... 34

Figura 7. Frutos por planta por tratamientos en cuatro evaluaciones..... 34

Figura 8. Longitud de fruto por tratamiento en cuatro evaluaciones..... 37

Figura 9. Longitud de fruto por tratamientos en tres evaluaciones..... 38

Figura 10. Peso de fruto por tratamiento en cinco evaluaciones de cosecha 40

Figura 11. Peso de fruto por tratamiento en tres evaluaciones de Cosecha 41

Figura 12. Peso total de fruto por planta según tratamiento 43

Figura 13. Rendimiento por hectárea según tratamiento..... 44

En el anexo:

Figura 14A. Resultado del análisis de suelo..... 53

Figura 15A. Resultado del análisis de gallinaza total 54

Figura 16A. Resultados del análisis de MOE 55

Figura 17A. Resultado del análisis de supersuelo..... 56

Figura 18A. Reconocimiento del campo experimental 59

Figura 19A. Extracción de la muestra del suelo del área experimental..... 59

Figura 20A. Adquisición de los frutos de ají dulce de la variedad local 60

Figura 21A. Semillas extraídas de frutos por selección..... 60

Figura 22A. Construcción de la cama almaciguera 61
Figura 23A. Siembra respectiva de la semilla del ají dulce 61
Figura 24A. Trasplante de ají dulce del pre vivero 62
Figura 25A. Aplicación de supersuelo a las plantas de ají dulce..... 62
Figura 26A. Cosecha de frutos de ají dulce..... 63
Figura 27A. Medición de los frutos después de la cosecha..... 63
Figura 28A. Medición de diámetro de tallo de las plantas de ají dulce..... 64
Figura 29A. Medición de altura de planta de ají dulce..... 64

INTRODUCCIÓN.

Ugaz y Mendoza (2012), señalan que, el ají dulce es considerado como excepción a la regla de que todo ají debe picar, sin embargo, indistintamente s<la palabra ají se usa para designar por su nombre común en varias regiones de la Amazonía peruana.

Su importancia radica en que se considera una planta típica de los huertos caseros amazónicos y, a través del Programa de Hortalizas de la Universidad Nacional Agraria La Molina, se mantiene una colección de 320 accesiones de ají, entre los que se encuentra el ají dulce.

Cuando se cultiva a nivel comercial, el ají dulce es muy exigente en términos de fertilización orgánica, siendo necesario mantener un buen estado nutricional, para aumentar la capacidad de la planta frente a problemas fitosanitarios y con el aporte de fuentes de materia orgánica, se mejora la actividad microbiológica del suelo y por lo tanto, se garantiza adecuados niveles de productividad.

El uso de abonos orgánicos en sistemas fertilización integrada es considerada una buena alternativa para recuperar la fertilidad del suelo y elevar la productividad de los cultivos y, al respecto, existe en el mercado nacional, una variada oferta de abonos que, mediante un proceso para tratar a la materia orgánica (en este caso, procedente de gallinas ponedoras), a alta presión y temperatura, obtiene un producto con una alta capacidad de adsorción.

En este sentido, el propósito de nuestra investigación consiste en probar el efecto de tres fuentes orgánicas, a base del estiércol de gallinas sobre el crecimiento y rendimiento de un cultivo considerado como de la agricultura familiar amazónica y poder recomendar una alternativa agrícola de manejo limpia, sin contaminantes y amigable con el ambiente.

CAPÍTULO I.
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

1.1. Descripción y fundamentación del problema.

Entre los cultivos que sostienen la pequeña agricultura regional, se encuentran las hortalizas, las que, por su alto valor nutritivo y su creciente demanda, se han convertido actualmente, en potenciales ofertas agrícolas que satisfacen las necesidades nutricionales de los consumidores y uno de estos productos hortícolas, sin lugar a dudas, es el ají dulce, conocido por su gran versatilidad como materia prima en la gastronomía.

Sin embargo, por tratarse de una especie nativa de la amazonia baja peruana, debe entenderse que, a la fecha, no cuenta con una tecnología de manejo agronómico que optimice su potencial productivo, debido entre otros factores, a que los suelos donde se cultiva (fuertemente ácidos, escasa materia orgánica y bajo contenido de bases intercambiables) no tienen la fertilidad adecuada para que la planta exprese su potencial genético y genere mejor y mayor producción e incrementar el ingreso económico y calidad de los productores dedicados a este cultivo.

Por otro lado, la agricultura orgánica y sus diferentes arreglos y componentes, se ha convertido en una alternativa tecnológica que viene cobrando singular interés en los programas de asistencia técnica de especies anuales de rápido crecimiento, especialmente, los que se refieren a los abonos procesados a base de diferentes fuentes de materia orgánica, que además de ser amigables con el ambiente, promueven la producción limpia y sin contaminantes al suelo; reemplazando a los fertilizantes químicos que muchas veces dañan al suelo o retienen malos elementos.

El ají dulce es una hortaliza muy difundida entre los pobladores amazónicos y su producción se limita a áreas muy reducidas y en condiciones de subsistencia, debido a que no se cuenta con alternativas tecnológicas que posibiliten al productor, acceder al uso de fuentes orgánicas que minimicen el riesgo de contaminación

ambiental y a la vez, permita incrementar el rendimiento del cultivo en zonas de altura.

Bajo estas consideraciones se plantea estudiar la aplicación de diferentes fuentes que permitan desarrollar una alternativa tecnológica de bajos insumos para lograr buenos rendimientos unitarios y oferta permanente del ají dulce en los mercados locales y regionales.

1.2. Formulación del problema.

1.2.1. Problema general.

- ¿Mediante la fertilización con diferentes fuentes orgánicas**,** será posible mejorar el rendimiento del cultivo de ají dulce en un suelo ácido de Pucallpa?

1.2.2. Problemas específicos.

- ¿Mediante la aplicación de 1 kg m^2 de Supersuelo, será posible mejorar el rendimiento del cultivo de ají dulce en un suelo ácido de Pucallpa?

- ¿Mediante la aplicación de 1 kg m^2 de MOE, será posible mejorar el rendimiento del cultivo de ají dulce en un suelo ácido de Pucallpa?

- ¿Mediante la aplicación de 1 kg m^2 de gallinaza local, será posible mejorar el rendimiento del cultivo de ají dulce en un suelo ácido de Pucallpa?

- ¿Será posible identificar la mejor fuente orgánica que mejore el comportamiento agronómico del cultivo de ají dulce en un suelo ácido de Pucallpa?

1.3. Objetivo general y objetivos específicos.

1.3.1. Objetivo general.

- Determinar el rendimiento del cultivo de ají dulce por medio de la fertilización con diferentes fuentes orgánicas en un suelo acido de Pucallpa.

1.3.2. Objetivos específicos.

- Evaluar el rendimiento del cultivo de ají dulce por medio de la aplicación de 1 kg m^2 de Supersuelo en un suelo ácido de Pucallpa.

- Evaluar el rendimiento del cultivo de ají dulce por medio de la aplicación de 1 kg m^2 de MOE en un suelo ácido de Pucallpa.

- Evaluar el rendimiento del cultivo de ají dulce por medio de la aplicación de 1 kg m^2 de gallinaza local en un suelo ácido de Pucallpa.

- Identificar la mejor fuente orgánica que mejore el comportamiento agronómico del cultivo de ají dulce en un suelo ácido de Pucallpa.

1.4. Hipótesis.

1.4.1. Hipótesis General.

- Si fertilizo con diferentes fuentes orgánicas al cultivo de ají dulce, entonces mejoraré su rendimiento en un suelo ácido de Pucallpa.

1.4.2. Hipótesis Especificas.

- Si aplico 1 kg de Supersuelo m^2 al cultivo de ají dulce, entonces mejoraré su rendimiento en un suelo ácido de Pucallpa.

- Si aplico 1 kg de MOE m^2 al cultivo de ají dulce, entonces mejoraré su rendimiento en un suelo ácido de Pucallpa.

- Si aplico 1 kg de gallinaza local m^2 al cultivo de ají dulce, entonces mejoraré su rendimiento en un suelo ácido de Pucallpa.

1.5. Operacionalización de variables.

Las variables independientes fueron consideradas como las fuentes orgánicas Supersuelo, MOE y gallinaza, a la dosis de 1 kg m^2, mientras que las variables dependientes fueron los indicadores de rendimiento de ají dulce como altura de planta, diámetro de tallo, número de frutos por planta, peso de fruto, peso total de frutos por planta y rendimiento de frutos por ha.

Las fuentes orgánicas se aplicaron directamente al suelo, en forma fraccionada en dos momentos, la primera aplicación por fuente se realizó al momento de la preparación de los hoyos para trasplante, colocando la mitad de la dosis de cada unidad experimental en el fondo del hoyo y cubriendo con tierra desmenuzada, y luego se procedió a la siembra del cultivo de ají dulce en campo definitivo. La segunda aplicación se llevó a cabo durante el crecimiento vegetativo de la planta, aproximadamente entre los 40 a 50 días después del trasplante, esparciendo el contenido de la fuente orgánica, al voleo y alrededor de la planta, tomando especial cuidado de aplicar cuando el suelo tuvo una humedad adecuada.

Las variables dependientes fueron evaluadas de la siguiente forma:

Altura de planta a la cosecha: Se midió la altura de las 6 plantas centrales en las dos hileras centrales de la parcela, durante tres etapas, la primera, al inicio del trasplante, la segunda, al inicio de cosecha y la tercera, a los 20 días después de la primera cosecha, para lo cual contó con el apoyo de una regla graduada en centímetros, y se procedió a tomar la altura de la planta (en cm) desde la base hasta el ápice del tallo.

Diámetro de tallo a la cosecha: Se midió el diámetro del tallo de las 6 plantas centrales en las dos hileras centrales de la parcela, durante tres etapas, la primera, al inicio del trasplante, la segunda, al inicio de cosecha y la tercera, a los 20 días después de la primera cosecha, desde la base del tallo principal y con la ayuda de un vernier y se anotó los datos (expresados en mm) en la libreta de campo.

Número de frutos por planta. A la maduración, se contabilizó el número de frutos comerciales por planta, de las 6 plantas centrales de cada unidad experimental, tomándose en cuenta que fueron hasta 8, las veces que las plantas de ají dulce fueron cosechadas.

Peso de fruto: se seleccionaron 10 frutos comerciales al azar de cada unidad experimental para llevarlos al Laboratorio de Suelos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y pesarlos por separado en la balanza analítica, anotando los datos (expresados en g) en la libreta de campo.

Peso total de frutos por planta: Por cada una de las pasadas de cosecha, se colectaron todos los frutos comerciales por planta de cada una de las 6 plantas centrales de cada unidad experimental con ayuda de una balanza digital y los pesos se registraron en la libreta de campo, y al final se sumaron los pesos individuales para obtener un peso total de frutos por planta.

Rendimiento por ha: esta variable se estimó en función al producto de cálculo del número de plantas ha^{-1} por el número de frutos comerciales por planta y por el peso unitario de fruto, expresado en kg ha^{-1}.

1.6. Justificación e importancia.

La tendencia en la agricultura es encontrar alternativas que minimicen el uso de fertilizantes, las cuales implican, por un lado, disminuir el riesgo en la contaminación ambiental, a la vez que, permitan incrementar los rendimientos de los cultivos (Encines *et al*, 2022)

Entre estas alternativas se encuentran los abonos orgánicos que contienen los nutrientes esenciales para las plantas, aunque en menores concentraciones que los fertilizantes, sin embargo, ejercen un efecto multilateral en las propiedades del suelo, contribuyendo al mantenimiento y desarrollo de la microflora y microfauna que, a su vez, incrementa la disponibilidad y asimilación de los nutrientes por las raíces (Gómez Junior *et al*, 2019)

El ají dulce es un producto hortícola de alto valor nutritivo, debido a su elevada competitividad y demostrada aceptación internacional que se siembra tradicionalmente en las restingas bajas y medias no inundables del rio Ucayali y su fruto posee una alta demanda a nivel local y regional. Aunque no se cuenta con estadísticas de producción regional del cultivo, ocupa mano de obra no sólo en las labores del campo sino también en los centros de consumo, debido a que es comercializado en forma ambulatoria (Montes, 2017)

Por otro lado, la investigación se justifica dado que existe una información muy débil y escasa del efecto en las características agronómicas y rendimiento del ají dulce, lo que se relaciona a su respuesta al abonamiento orgánico, ya que este cultivo temporal permite los ingresos económicos de numerosas familias rurales dedicadas a la horticultura artesanal en nuestra región.

Es también importante destacar que, con los resultados de la investigación, se podrá determinar la respuesta del cultivo en términos de mayor crecimiento y mayor potencial de rendimiento, por efecto del abonamiento orgánico, así como la menor contaminación del suelo, mejorando el suelo, obteniendo alimentos sanos y limpios a un bajo costo y mejorando las prácticas agrícolas.

1.7. Viabilidad.

La investigación se considera viable socialmente porque se trata de evaluar el efecto de fuentes orgánicas accesibles a los pequeños productores de hortalizas, de modo que puedan generar mayores ingresos familiares con el incremento de la productividad del cultivo.

Desde el punto de vista ambiental, se trata de aplicar fuentes de materia orgánica que no contaminan el ambiente, no contienen metales pesados y son compatibles con la mayoría de fertilizantes convencionales.

1.8. Limitaciones.

El ensayo no tuvo mayores limitaciones por efecto de la adquisición de insumos y materiales, así como para el acceso a los terrenos del Centro de Producción de la Universidad Nacional de Ucayali, ya que se contó con el permiso correspondiente.

De igual forma, se tuvo que cercar el ensayo con postes de madera y alambre de púa, para evitar el ingreso de animales que pudieran perjudicar los resultados del ensayo.

CAPITULO II.
MARCO TEORICO.

2.1. Antecedentes de la investigación.

2.1.1. Antecedentes internacionales.

Chicaiza (2022) evaluó en la Universidad Politécnica de Chimborazo (Ecuador), el efecto de la aplicación de tres dosis de fertirriego en el rendimiento del cultivo de ají jalapeño (*Capsicum annuum* L.) bajo invernadero, mediante un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con arreglo de parcelas divididas con 2 repeticiones en las cuales se aplicaron tratamientos que corresponden a tres dosis de fertirriego (50%, 100%, 150%), además se aplicaron dos dosis de fertilizante foliar (100%, 150%), para la aplicación de fertirriego se hizo con una frecuencia de cada tres días y se empleó un sistema Venturi para suministrar la solución madre al sistema de riego mientras que para la fertilización foliar se realizó la aplicación cada 15 días desde la etapa de floración con un bomba a mochila. Los resultados indicaron diferencias significativas para el número de frutos, tamaño y peso con la aplicación del tratamiento 2 (dosis fertirriego 100% + dosis fertilización foliar 150%) alcanzando un rendimiento promedio de 28,9 t ha^{-1} y una relación beneficio/costo de 1,75.

Por su parte, Encines *et al* (2022), evaluó en la Universidad de Sinaloa (México), la contribución de fertilizantes sintéticos y orgánicos, así como del CO_2 producido durante el compostaje, en el crecimiento de las plantas y el rendimiento de chile jalapeño *(Capsicum annuum L.)* cultivado en mini-túnel. Se usó un diseño de bloques al azar con 8 tratamientos y 3 repeticiones. Las variables evaluadas fueron: concentración de CO2 en el aire interno del mini-túnel; altura de planta; diámetro de tallo; verdor foliar; peso seco de raíces, tallos, hojas y total por planta; rendimiento de frutos, total y de calibres comerciales. Los resultados indicaron que, los tratamientos con fertilizantes sintéticos + lombricomposta + CO_2 de compostaje (T1), lombricomposta + CO_2 de compostaje (T5), fertilizantes sintéticos + CO_2 de compostaje (T3), y CO_2 de compostaje (T7), incrementaron la concentración de CO_2 dentro de los mini-túneles en 142, 113, 79 y 67 %, respectivamente, frente al testigo

positivo (T4), en el cual solo se usó fertilizantes sintéticos (378.6 ppm). T1, T2 (fertilizantes sintéticos + lombricomposta) y T3, aumentaron el peso seco de planta en 51.2, 31.1 y 8.4%, y en 50, 24 y 12.1% el rendimiento total, en comparación con las mismas variables obtenidas en el T4: 104.4 g planta^{-1} y 41.2 t ha^{-1}, respectivamente.

Ramírez (2021), por su parte, desarrolló un trabajo en Santo Domingo (Ecuador) para analizar la respuesta agronómica del cultivo de ají (altura de planta, días a la floración, días a la primera cosecha y peso del fruto) a las aplicaciones foliares de lactofermento, identificando la dosis (5%, 10%, 20% y 30%) y frecuencia (5, 10 y 20 días) más efectivas para mejorar su respuesta en el cultivo, mediante un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) en un esquema A x B + 1, con 13 tratamientos y 3 repeticiones. Los resultados muestran que, la dosis al 30% de lactofermento genera plantas de mayor tamaño y vigor con promedios de 83,78 cm a los 90 días, esto a más de acelerar el ciclo productivo del cultivo permite cosechar desde los 107 días, obteniéndose frutos de 8,05 gramos de peso. La frecuencia de aplicación del lactofermento influye en todas las variables evaluadas, brinda mejor resultado las aplicaciones cada 5 días, se obtiene plantas de 82,33 cm de altura a los 90 días, y la mayor producción de fruta durante los 2 primeros meses de cosecha fueron el T10 y T7 con 29,04 y 26,75 kg, respectivamente.

2.1.2. Antecedentes nacionales.

Postillos (2022), desarrolló un ensayo en localidad de Santa Rosa de Shapajilla (Huánuco) con el propósito de identificar la mejor dosis de abono orgánico en la producción del ají dulce. Los componentes en estudio fueron fuentes de abonos orgánicos (compost de residuo municipal, cáscara de cacao y comercial) y tres dosis de cada uno (28, 56 y 112 kg por tratamiento) más dos tratamientos testigo (fertilizante 20-20-20 y absoluto), se empleó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con 11 tratamientos distribuidos en 4 bloques. Los resultados determinaron que, aplicando la dosis 20 t ha^{-1} de compost de residuo municipal y cáscara de cacao dio mejores resultados con respecto a la altura y diámetro de planta, número de flores y de frutos, comparado con el tratamiento

testigo. Igualmente, se determinó mejor rendimiento con la aplicación de 20 t ha^{-1} de compost de residuo municipal con un promedio de 21.45 t ha^{-1}.

Por otro lado, Barbarán (2021), evaluó en Pacasmayo (La Libertad) la eficacia de los fertilizantes K-60, P-56 y Mg-70, como complemento a la fertilización mineral establecida en la producción de *Capsicum annuum* L. var. Sonora "Pimiento Páprika" en condiciones de campo. El ensayo incluyó tres tratamientos, utilizando fertilizantes minerales K-60, P56 y Mg-70 como fertilizantes complementarios, los tratamientos fueron: (T0) Fertilización mineral establecida, (T1) Fertilización mineral establecida + 5 g de fertilizante K-60, P-56 y Mg-70 $planta^{-1}$ y (T2) Fertilización mineral establecida + 8 g de fertilizante K-60, P-56 y Mg-70 $planta^{-1}$, bajo un Diseño de Bloques Completos al Azar (BCA) con 3 tratamientos y 3 repeticiones. Los resultados obtenidos en el rendimiento del producto cosechado fueron (T2) 50.97 t ha^{-1} y altura de planta con 2.39 cm; mientras que el control (T0) obtuvo 41.43 t ha^{-1} y altura de planta de 56.56 cm; en el diámetro de tallo fue 1.30 cm (T2) y el control obtuvo 1.26 cm (T0); número de frutos por planta fue 14 (T2) y el control obtuvo 10 (T0) ; longitud de fruto fue 14.90 cm (T2) y el control obtuvo 14 cm (T0); diámetro de fruto fue 3.52 cm (T2) y el control obtuvo 3.21 cm (T0) ; peso fresco de frutos fue 61.67g (T2) y el (T0) tuvo 59.33 g; peso seco de frutos fue 7.92 g (T2) y el (T0) obtuvo 6.19 g ; peso fresco de planta fue 230 g (T2) y el (T0) logró 218 g; peso seco de planta fue 45.65 g (T2) y mientras que el (T0) registró 37.52 g.

Chumbe (2018), evaluó el momento oportuno de abonamiento en el ají dulce en un suelo de altura de Iquitos (Loreto) evaluando a los 0, 60, 90 y 120 días después de la siembra, bajo un diseño de BCA con 4 tratamientos y 4 repeticiones. Se concluye que, aplicando gallinaza a la dosis de 5 kg m^2, el momento óptimo es a los 90 días después de la siembra, con mejor peso de fruto (24.18 g $planta^{-1}$), mejor número de frutos $planta^{-1}$ (68), diámetro de fruto (4.98 cm), altura de planta (63.7 cm).

A su vez, Ríos (2013), ensayó en Iquitos (Loreto) el momento oportuno de aplicación, así como el nivel adecuado y la interacción nivel por momento de aplicación de gallinaza en el cultivo de ají dulce, bajo un diseño de BCA con arreglo factorial 2 x 5 tratamientos con 3 repeticiones. Los resultados observaron

diferencias estadísticas para el factor D (dosis) sobre el factor A (abonamiento), esto quiere decir que, las dosis expresaron alta variación para los componentes evaluados en forma independiente como rendimiento de fruto (5.99 t ha^{-1}), numero de frutos por parcela (275) y altura de planta a la cosecha (49.13 cm) en la dosis de 45 a 50 kg por parcela, aun cuando no mostraron diferencias en la interacción dosis por momento de abonamiento.

2.1.3. Antecedentes locales.

Amasifuén (2022), tuvo la oportunidad de evaluar en un suelo ácido de Pucallpa, el efecto de 4 dosis de un fertilizante orgánico-mineral conocido como Bio CNPK (T1) 1.0 kg m^2 (T2)1.5 kg m^2 (T3) 2.0 kg m^2 y (T4) 2.5 kg m^2 y un testigo (T0) en el cultivo de ají dulce, bajo un diseño de Bloques Completamente al Azar, con 5 tratamientos y 4 repeticiones. Los resultados nos indican que, a los 30 y 60 días después del trasplante, los mayores valores para altura de planta (22 cm), diámetro de tallo (5.4 cm) y número de ramas por planta (11) fueron logrados con la aplicación de la dosis de 2.0 kg por m^2 de Bio CNPK. Y a la maduración, las variables número de frutos por planta, peso de frutos por planta y rendimiento por ha, respondieron mejor con la aplicación de la dosis de 2.0 kg por m^2 de Bio CNPK, con 37 frutos por planta, 75.7 g de peso de frutos por planta y 5.50 t ha^{-1}, respectivamente.

García (2022), por su parte, condujo un ensayo en un suelo degradado de la Universidad Nacional de Ucayali (Pucallpa), para evaluar la eficacia del número de aspersiones foliares de una dosis de EM Cerámica en el crecimiento y rendimiento del ají dulce regional. Los tratamientos fueron testigo control,1, 2 y 3 aspersiones foliares a los 30, 45 y 60 días después del trasplante, bajo un diseño BCA con 4 repeticiones. Los resultados indican que, en relación a las variables de crecimiento, los tratamientos destacados fueron cuando se efectuó 2 y 3 aspersiones foliares de EM Cerámica para las variables altura de planta, diámetro de tallo y numero de ramas por planta y, respecto a los indicadores de rendimiento, la mejor respuesta para el número de frutos por planta, peso de frutos por planta y rendimiento por ha, fue obtenida con 3 aspersiones foliares de EM Cerámica.

López (2013) ensayó en Aguaytía (Ucayali), el efecto de la aplicación de tres dosis de gallinaza y tres niveles de aserrín y sus combinaciones en el comportamiento agronómico del ají charapita bajo un diseño de bloques completos al azar con un arreglo factorial de 3 x 3 y una prueba de promedios de Duncan al 0.05%. Los resultados demostraron que, para altura de planta y diámetro de copa, los mejores promedios se registraron con la aplicación de 3 y 6 kg de gallinaza planta^{-1}, mientras que, para diámetro de tallo y número de ramas, así como para diámetro y longitud de fruto, se obtuvo los mejores promedios, aplicando 6 kg de gallinaza planta^{-1}, ya que no se observó diferencias significativas con el uso de aserrín. Para la variable peso de fruto y rendimiento ha^{-1}, se observó los mejores promedios con la aplicación de 6 kg de gallinaza por planta, y también se observaron diferencias significativas cuando se aplicó la interacción 6 kg de aserrín y 6 kg de aserrín por planta.

2.2. Bases teóricas.

2.2.1. La especie.

Según el Programa de Hortalizas de la Universidad Nacional Agraria La Molina (2012), el género *Capsicum* cuenta con más de 30 especies entre comerciales y silvestres, por tanto, presenta una alta variabilidad genética que se manifiesta en una diversa gama de colores, formas, aromas, sabores y grados de pungencia.

2.2.2. Taxonomía.

Según refiere el Programa de Hortalizas de la Universidad Nacional Agraria La Molina (2012), la clasificación taxonómica es como sigue:

Reino	:	Plantae
División	:	Magnoliophyta
Clase	:	Magnoliopsida
Orden	:	Solanales
Familia	:	Solanaceae

Género : *Capsicum*

Especie : *Capsicum anuum* L.

2.2.3. Descripción botánica.

El ají dulce se caracteriza por crecer en suelos de altura, alcanzando más de 1 m de tamaño y cerca de 2 m en suelos aluviales. Posee raíces regularmente extensas, leñosas y poco profundas. Las ramas nacen de un tallo corto y erecto, las que van bifurcándose unas de otras, las hojas son brillantes y cerosas, con nervaduras hendidas. Los brotes florales nacen de las yemas de las axilas de las hojas, con 5 pétalos de color blanco, 5 estambres y un pistilo supero (Noriega, 2019)

El fruto es un ovario carnoso, de color rojo a la maduración y se cruza fácilmente con el ají pimiento, dando como resultado, frutos de diversos colores y de formas irregulares, hendidos con tres o más lóculos y placentación central, según refiere Noriega (2019)

2.2.4. Requerimientos edafoclimáticos.

Laura (2016), señala que los suelos óptimos para el crecimiento radicular deben ser profundos, bien drenados, de consistencia media con textura areno-limosa y un pH entre 6 a 7, no tolerando la salinidad.

Por otro lado, Chumbe (2018) manifiesta que el ají dulce se desarrolla adecuadamente en climas tropicales a templados, con temperaturas que oscilan entre 15 a 25 °C. Las plantas de ají dulce son exigentes en humedad, debido a la morfología de su sistema radicular, ya que cuando la humedad es deficiente, afecta el crecimiento, reduce el número de flores y frutos, y decae el rendimiento por planta.

Respecto a la fertilización, Juscafresca (1987) citado por Laura (2016) sostiene que para producir 20 t ha^{-1}, se requiere aplicar una dosis de 200-100-200 kg ha^{-1} de NPK, señalando que, el N es necesario durante todo el ciclo vegetativo, pero mayormente en la etapa de floración y fructificación, el P favorece la

maduración precoz, calidad de frutos y el rendimiento, mientras que el K regula los primeros estadios de crecimiento, favorece la floración y la pronta maduración de los frutos, así como la producción de frutos más dulces y carnosos.

- **El abono orgánico**.

El abono orgánico es una mezcla de restos vegetales y animales que se utiliza para acelerar el proceso de descomposición natural de los deshechos mediante los diferentes microorganismos que posee en un medio húmedo, caliente y bien aireado, que da como resultado abono de alta calidad como el humus, el compost, abono líquido y abono verde (Ríos, 2013)

Postillos (2022), señala que además de proveer N, el abono orgánico mejora las características físico-químicas del suelo, dándole mayor capacidad de retener humedad, nutrientes, y como mejorador de la flora microbiana presente. Asimismo, precisa que, el abonamiento orgánico retribuye los nutrientes extraídos por los cultivos, con la finalidad de reponerlos y son recomendados en suelos degradados que tienen un bajo contenido de materia orgánica

Al respecto, Panduro (2021), sostiene que, la mayoría de los abonos se procesan bajo condiciones anaeróbicas de manera que los problemas del olor son minimizados. Cuando se termina, el abono es de color café oscuro o negro. Tiene un ligero olor a tierra o a moho y una textura suelta. El proceso se termina cuando el montón no se recalienta cuando se voltea, es decir la temperatura se mantiene constante

La autora también menciona que, dentro de las propiedades físicas, el abono orgánico por su color oscuro, absorbe más la radiación solar y permite que el suelo retenga más temperatura y se puedan absorber con mayor facilidad los nutrientes. Mejora la estructura y textura del suelo, así como la permeabilidad, ya que influye en su drenaje y aireación. Disminuye la erosión del suelo y aumenta retención de agua en el suelo. Respecto a las propiedades químicas, los abonos orgánicos aumentan la capacidad de intercambio catiónico del suelo y en lo relacionado a las propiedades biológicas, los abonos orgánicos favorecen la

aireación y oxigenación del suelo por la mayor actividad de los microorganismos aerobios.

- **Gallinaza**

La gallinaza es el resultado de los excrementos de las gallinas en mezcla con los materiales que se usan en las camas de las granjas, dando como resultado un abono cuyos valores nutricionales promedios son 1.6 % de N, 1.25 % de P_2O_5, 0.9 % de K_2O y 50 % de materia orgánica (MINAGRI, 2016)

La gallinaza debe estar debidamente procesada para evitar la presencia de patógenos y la sobrecarga de N en forma de nitritos y nitratos, que resultan de la aplicación de la gallinaza cruda y, por su elevada tasa de mineralización, el N orgánico de la gallinaza se mineraliza en un 75 % a las tres semanas de su aplicación. (Solano, 2021).

Finalmente, Sarmiento (2017), menciona que su incorporación al suelo, permitirá mejorar la fertilidad del suelo y conservar sus propiedades físicas y químicas.

- **Supersuelo**

Es un abono de alta precisión, peletizado, 100 % compostado, de larga duración en el suelo, compuesto de materia orgánica estabilizada y enriquecida con biochar, fuente de C con efecto potenciador que multiplica la acción de los microorganismos presentes en el suelo, los que generan una mayor absorción y asimilación de los nutrientes esenciales (Vida al suelo-Portafolio 2021).

- **Materia orgánica estabilizada (MOE)**

Es una fuente orgánica estabilizada compuesta por sustrato de carbono en proceso de humificación, que proviene del guano orgánico de gallinas ponedoras en mescla con residuos agrícolas (aserrín, escobajo, hojarasca, etc.) libre de impurezas y patógenos, beneficiando la agregación y la estructura del suelo,

aumentando su porosidad, retención de humedad, aireación y respiración de las raíces, facilitando el proceso de mineralización (Vida al suelo-Portafolio 2021).

2.3. Definiciones conceptuales.

- **Suelo degradado.**

Deviene de un proceso que reduce la eficiencia edáfica para realizar sus funciones, ya sea por causas naturales o humanas, afectando la capacidad para sostener ecosistemas, así como mantener la calidad del agua y el aire.

- **Ultisol.**

Es un tipo de suelo mineral que se caracteriza por ser arcilloso y rojo, y que se encuentra en regiones tropicales o templadas húmedas. Es uno de los 12 órdenes de suelos de la taxonomía del USDA

- **Abonamiento orgánico.**

Es un proceso que consiste en mezclar fertilizantes orgánicos con el suelo para mejorar su nivel de fertilidad y por tanto, el crecimiento de las plantas. Los fertilizantes orgánicos son productos naturales que se elaboran a partir de materiales orgánicos como restos vegetales, estiércol, cenizas, compost, entre otros.

- **Fuentes orgánicas.**

Las fuentes orgánicas de abonamiento son materiales naturales que se utilizan para alimentar las plantas y mejorar la fertilidad del suelo. Algunos ejemplos de fuentes orgánicas de abonamiento son: estiércol de ganado y aves, harina de pescado, alfalfa, compost, turba, humus de lombriz, entre otros.

- **Abono verde.**

Es un cultivo de plantas que se incorpora al suelo para mejorar sus condiciones físicas, biológicas y nutricionales, así como proteger el suelo de la erosión y el lavado de nutrientes, controlar las malas hierbas, enriquecer el suelo con N, mejorar la estructura del suelo y reducir los costos de producción agrícola.

- **Moe.**

Es una fuente orgánica estabilizada compuesta por sustrato de carbono en proceso de humificación, que proviene del guano orgánico de gallinas ponedoras, libre de impurezas y patógenos, beneficiando la agregación y la estructura del suelo.

- **Super suelo.**

Es un abono en forma de pellets, 100 % compostado, de larga duración en el suelo, compuesto de materia orgánica estabilizada y enriquecida con biochar, fuente de C con efecto potenciador que multiplica la acción de los microorganismos presentes en el suelo.

- **Gallinaza.**

Es el producto de los excrementos de las gallinas en mezcla con los materiales que se usan en las camas de las granjas, dando como resultado un abono cuyos valores nutricionales promedios son 1.6 % de N, 1.25 % de P_2O_5, 0.9 % de K_2O y 50 % de materia orgánica.

CAPÍTULO III.
METODOLOGÍA.

3.1. Método de investigación.

El método de investigación fue científico cuantitativo, porque se trata de verificar la veracidad de la hipótesis que se plantea en el ensayo.

3.2. Tipo y nivel de investigación.

La investigación fue de tipo experimental, de campo, observacional y comparativa, con el propósito de verificar la autenticidad de la hipótesis planteada mediante protocolos que han sido previamente identificados.

3.2.1. Población y muestra.

La población estuvo compuesta de 320 plantas de ají dulce de la variedad local, mientras que la muestra fue representada por 96 plantas de ají dulce, que corresponden a las 6 plantas netas de cada unidad experimental.

3.3. Componentes en estudio.

Los componentes en estudio fueron, por un lado, las diferentes fuentes de materia orgánica, las cuales una vez aplicadas en dos momentos del cultivo de ají dulce, se evaluó su efecto sobre los indicadores de rendimiento de la especie cultivada, la cual fue sembrada en un suelo degradado de la Universidad Nacional de Ucayali.

3.4. Tratamientos en estudio.

- **Variables independientes**: Fuentes orgánicas

T1 = testigo, sin aplicación de fuentes orgánicas
T2 = aplicación de 1 kg m^2 de Supersuelo
T3 = aplicación de 1 kg m^2 de MOE
T4 = aplicación de 1 kg m^2 de gallinaza local

- **Variables dependientes**: indicadores de rendimiento de ají dulce

Altura de planta a la cosecha
Diámetro de tallo a la cosecha
Número de frutos por planta
Peso de fruto
Peso total de frutos por planta
Rendimiento de frutos por ha

3.5. Diseño experimental.

En nuestro ensayo se utilizó el diseño de Bloques Completos al Azar (BCA), con 4 tratamientos y 4 repeticiones y cuando hubo diferencias estadísticas entre los tratamientos se efectuó la prueba de comparación de medias de Duncan, con una significancia del 5%.

Tabla 1.
Análisis de varianza ANVA.

Fuente de variabilidad	Grados de libertad
Repeticiones	3
Tratamientos	3
Error	9
Total	15

El modelo matemático se expresa de la siguiente manera:

$$Yij = U + Ti + Bj + Eij$$

Donde:

Yij = Respuesta en la j-ésima repetición y la Ti-ésima fuente orgánica
U = Media general
Ti = Efecto de la Ti-esima fuente orgánica

Bj = Efecto de la Bj-esima repetición

Eij = Error aleatorio

Dimensiones del área experimental.

Campo experimental

Largo	:	18.60 m
Ancho	:	21.80 m
Área total	:	405.48 m^2
Numero de tratamientos	:	4
Numero de repeticiones	:	4
Número total de plantas	:	320 plantas

Repeticiones

Numero	:	4 repeticiones
Largo	:	18.60 m
Ancho	:	4.20 m
Área total	:	78.12 m^2
Separación	:	1.0 m

Unidad experimental

Largo	:	3.40 m
Ancho	:	4.20 m
Área total	:	14.28 m^2
Densidad de siembra	:	0.80 m x 0.80 m
Numero de hileras	:	5 hileras
Número de plantas por hilera	:	4 plantas
Número total de plantas	:	20 plantas
Número de plantas a evaluar	:	6 plantas
Separación entre parcelas	:	1.0 m

Figura 1.

Croquis experimental de los tratamientos.

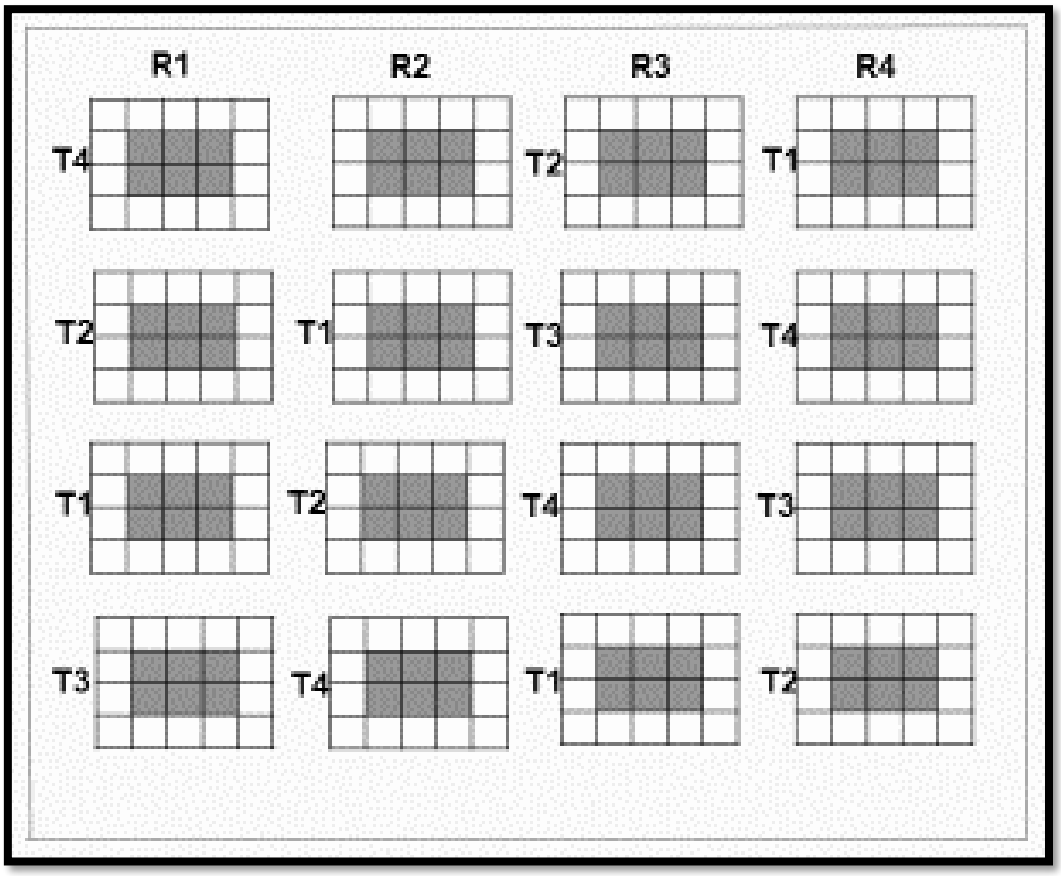
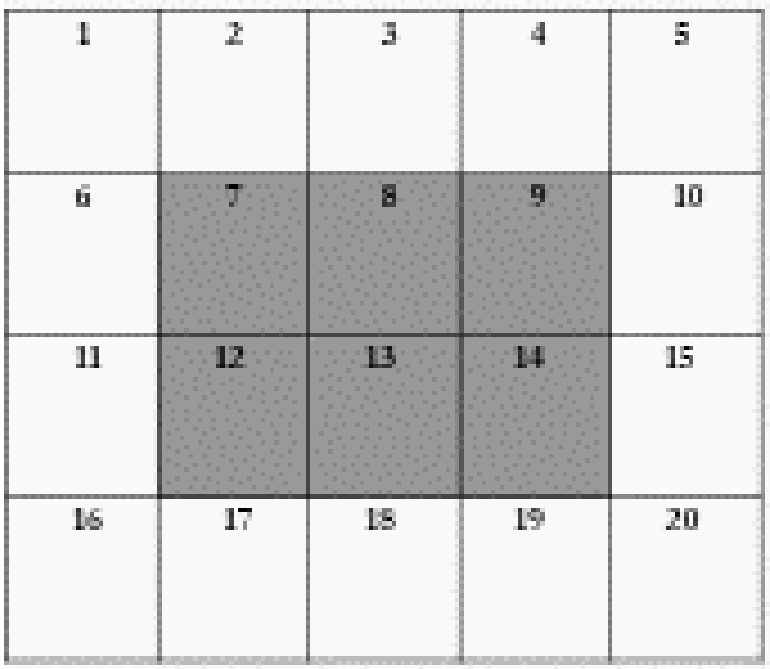


Figura 2. *Unidad experimental*



3.6. Ejecución del experimento.

3.6.1. Ubicación y duración del estudio.

El ensayo se ejecutó en un suelo ácido dentro del Centro de Producción de la Universidad Nacional de Ucayali, ubicado en el km 6.200 de la Carretera Federico Basadre, y cuyas coordenadas geográficas son las siguientes:

Latitud: 08º 36′ 22” Sur
Longitud: 74° 18′ 50.4″ Oeste
Altitud: 156 msnm.

Figura 3.

Imagen satelital del ensayo experimental (Fuente: Google eart)



3.6.2. Condiciones ambientales.

Según el Sistemas de Zonas de Vida de Holdridge (1987), la zona en estudio presenta un clima de un bosque húmedo tropical, con temperatura anual promedio de 25.5°c y extremos de 19.5°c a 32.5°c durante todo el año. La precipitación anual promedio es 1773 mm/año (EMP-UNU), con una humedad relativa de 70%La tesis tuvo una duración de 6 meses calendario, iniciándose en el mes de mayo y terminando en el mes de octubre del 2024.

El suelo presenta una textura franco-limosa, pH 4.5, fuertemente ácido, bajo contenido de materia orgánica (1.04 %), así como de P y K disponible (18.8 y 37.01 ppm, cada uno) y de Ca (58.8 cmol/kg), Magnesio y Sodio (menor a 0.1 cmol/kg, cada uno) y una escasa capacidad de intercambio catiónico (6.83 cmol/kg), y cuenta con una baja saturación de Aluminio (11.71 %). Anexo 1.

3.6.3. Proceso experimental.

Los materiales y equipos que se usaron en el ensayo fueron:

Terreno agrícola
Semilla de ají dulce variedad regional
Gallinaza
Fertilizante Supersuelo
Fertilizante MOE
Wincha de 30 m
Machetes
Rastrillo
Pala recta
Costales
Balde plástico
Soga nylon
Rafia de colores
Regadera manual
Letrero de identificación
Materiales de escritorio
Balanza analítica
Balanza tipo reloj
Laptop
Mochila manual de 20 litros
Calculadora científica
Análisis de suelo
Análisis de abonos

Las labores que comprendió el proceso experimental fueron:

Reconocimiento del campo experimental.

- **Análisis de suelo:** Se tomó una muestra de 500 g de suelo de la parcela experimental antes de la siembra a una profundidad de 30 cm y luego de ser secada, molida y tamizada, se envió al Laboratorio de suelos del INIA-Pucallpa para su análisis de fertilidad.

- **Instalación de la cama almaciguera.** Primero se preparó la cama almaciguera alzada a 10 cm de altura, de 1.0 m de largo por 2.0 m de ancho, mediante la mezcla de 2 carretillas de arena por una de tierra fina. Luego se colocó un tinglado temporal para no exponer las plántulas de ají dulce a la fuerte precipitación y a la radiación solar.

- **Preparación del terreno:** Esta labor consistió en la limpieza de malezas del terreno seleccionado para el ensayo, el volteo de la capa superficial con ayuda de pala recta y azadón y posteriormente la nivelación con rastrillo.

- **Selección de semilla.** La semilla de ají dulce procedió de la compra de frutos seleccionados del mercado local. La selección de semilla se efectuó de manera visual, seleccionando los frutos que mostraron mejor vigor, color y forma.

- **Siembra de almacigo**. Esta labor se efectuó de manera directa a chorro continuo con semilla seca, a una profundidad de 1.0 cm, en hileras de 1.0 m separadas cada 5 cm entre ellas, sobre suelo húmedo e incorporando tierra fina encima de la parcela.

- **Alineamiento del área experimental:** Para esta labor, se procedió al alineamiento del terreno de acuerdo al croquis del experimento, tomando en cuenta el área de cada unidad experimental. Cada una de estas unidades fue construida en camas alzadas de 10 cm de altura para evitar problemas de mal drenaje y perdida de suelo y abono por la erosión.

- **Poceado:** Esta labor se realizó antes del trasplante (previamente remojada un día anterior), para lo cual se construyó los hoyos de siembra de 30 cm x 30 cm x 30 cm, dejando a un costado la tierra desmenuzada para cubrir los costados y la superficie del suelo al momento del trasplante. El distanciamiento de siembra fue de 0.80 m x 0.80 m. Acto seguido se colocó el letrero de identificación del ensayo.

- **Trasplante:** Esta actividad se realizó cuando las plántulas del vivero alcanzaron en promedio 20 cm de altura y 8 a 10 foliolos. El trasplante se realizó en horas de la tarde, colocando la plántula en el centro del hoyo, luego se cubrió con tierra desmenuzada hasta el cuello de la planta.

- **Control de malezas:** El control de malezas se realizó manualmente en el momento oportuno utilizando: machete, palana y rastrillo, para evitar la competencia con el cultivo.

- **Riegos:** Los riegos se realizaron con ayuda de una regadera, en forma constante de acuerdo a la capacidad de campo del suelo.

- **Control fitosanitario:** Se aplicó Tifón para controlar el ataque de hormigas cortadoras, tanto en el vivero como en campo definitivo. No se presentó problemas de enfermedades durante el ensayo.

- **Cosecha:** Se hizo en forma manual al momento óptimo de maduración de los frutos de ají, tomando en cuenta que fueron hasta ocho pasadas, el número de cosechas en cada unidad experimental. La primera y segunda cosecha se realizó los días 21 y 29 de junio, la tercera y cuarta, los días 07 y 13 de julio, la quinta y sexta cosecha, se efectuaron los días 22 y 29 de julio, mientras que la séptima y octava cosecha se realizaron los días 05 y 12 de agosto del 2024. La frecuencia de cosecha entonces, fue cada 07 a 08 días después de la primera cosecha.

3.6.4. Variables evaluadas.

Las variables independientes se detallan de la siguiente forma:

Las diferentes fuentes orgánicas se aplicaron directamente al suelo, en forma fraccionada en dos momentos, la primera aplicación por fuente se realizó al momento de la preparación de los hoyos para trasplante, colocando la mitad de la dosis de cada unidad experimental en el fondo del hoyo y cubriendo con tierra desmenuzada, y luego se procedió a la siembra del cultivo de ají dulce en campo definitivo. La segunda aplicación se llevó a cabo durante el crecimiento vegetativo de la planta, aproximadamente entre los 40 a 50 días después del trasplante, esparciendo el contenido de la fuente orgánica, al voleo y alrededor de la planta, tomando especial cuidado de aplicar cuando el suelo tuvo una humedad adecuada.

Antes de la preparación del terreno y de la primera aplicación del abono orgánico, se extrajo una muestra de suelo de 500 g de peso, para determinar sus características físicas y químicas, y de igual forma, se extrajo una muestra compuesta al finalizar el ensayo, a efectos de comparar los niveles de extracción de la planta de ají dulce por cada tratamiento.

De igual forma, al inicio del ensayo, se contó con los resultados del análisis nutricional de cada fuente orgánica para determinar el contenido de macro y microelementos con que aportaban al suelo y al cultivo de ají dulce.

Las variables dependientes fueron evaluadas de la siguiente forma:

Altura de planta a la cosecha: Se midió la altura de las 6 plantas centrales en las dos hileras centrales de la parcela, durante tres etapas, la primera, al inicio del trasplante, la segunda, al inicio de cosecha y la tercera, a los 20 días después de la primera cosecha, para lo cual contó con el apoyo de una regla graduada en centímetros, y se procedió a tomar la altura de la planta (en cm) desde la base hasta el ápice del tallo.

- **Diámetro de tallo a la cosecha:** Se midió el diámetro del tallo de las 6 plantas centrales en las dos hileras centrales de la parcela, durante tres etapas, la primera, al inicio del trasplante, la segunda, al inicio de cosecha y la tercera, a los 20

días después de la primera cosecha, desde la base del tallo principal y con la ayuda de un vernier y se anotó los datos (expresados en mm) en la libreta de campo.

- **Número de frutos por planta.** A la maduración, se contabilizó el número de frutos comerciales por planta, de las 6 plantas centrales de cada unidad experimental, tomándose en cuenta que fueron hasta 8, las veces que las plantas de ají dulce fueron cosechadas.

Peso de fruto: se seleccionaron 10 frutos comerciales al azar de cada unidad experimental para llevarlos al Laboratorio de Suelos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y pesarlos por separado con ayuda de una balanza analítica, anotando los datos (expresados en g) en la libreta de campo.

- **Peso total de frutos por planta:** por cada una de las pasadas de cosecha, se colectaron todos los frutos comerciales por planta de cada una de las 6 plantas centrales de cada unidad experimental con ayuda de una balanza digital y los pesos (expresados en g), se registraron en la libreta de campo, y al final se sumaron los pesos individuales para obtener un peso total de frutos por planta.

- **Rendimiento por ha:** esta variable se estimó en función al producto de cálculo del número de plantas ha^{-1} por el número de frutos por planta y por el peso unitario de fruto, y fue expresado en kg ha^{-1}.

3.6.5. Datos registrados.

Los datos registrados pertenecen a las variables dependientes como altura de planta, diámetro de tallo, numero de frutos por planta, peso de fruto comercial y rendimiento por ha.

Estos datos fueron procesados con ayuda de un paquete estadístico SAS versión 8.0, y posteriormente se elaboraron las tablas y gráficos, para una mejor claridad en la redacción del borrador de tesis.

CAPÍTULO IV.
RESULTADOS.

4.1. Altura de planta.

La variable altura de planta fue evaluada en tres momentos, la primera, al inicio del trasplante, la segunda, antes de la primera cosecha y la tercera, a los 20 días después de la primera cosecha.

El análisis de variancia para altura de planta en la primera evaluación demostró que no existen diferencias entre los tratamientos probados frente al testigo, con un coeficiente de variabilidad de 4.41%, considerado aceptable y, mediante la prueba de Duncan ($p<0.05$), numéricamente, el tratamiento testigo ocupó el primer lugar con 21.77 cm, mientras que, con las aplicaciones de 1 kg m^2 de gallinaza, Supersuelo y MOE, se obtuvo 21.62, 21.45 y 20.27 cm, respectivamente.

Tabla 2. *Altura de planta por tratamiento y por evaluación.*

Tratamientos	Altura de planta (cm) por evaluación			Promedio
	Eva 1	Eva 2	Eva 3	
Testigo	21.77 a	35.65 a	41.87 a	33.12 a
Supersuelo	21.45 a	37.17 a	40.47 a	33.05 a
Moe	20.27 a	35.27 a	44.17 a	33.40 a
Gallinaza	21.62 a	37.37 a	40.95 a	33.30 a
CV (%)	4.41	14.8	11.8	9.66

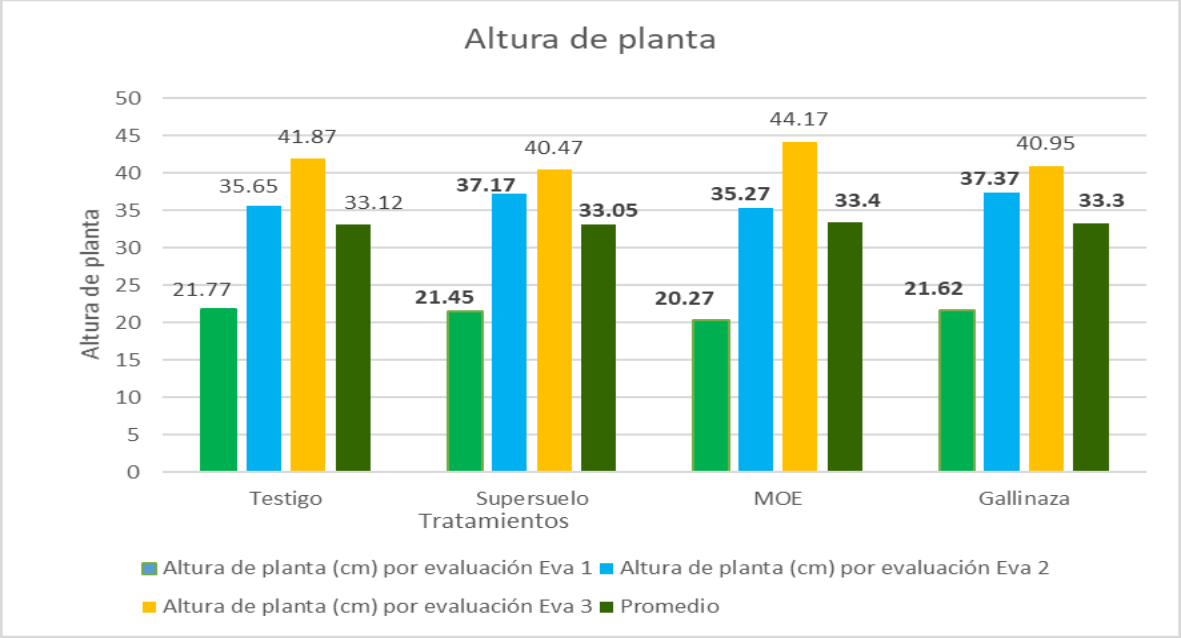
(*) letras iguales en la columna significa que no son estadísticamente diferentes

Por otro lado, al efectuar el análisis de variancia para altura de planta en la segunda evaluación demostró que no existen diferencias entre los tratamientos probados frente al testigo, con un coeficiente de variabilidad de 14.8 %, considerado aceptable, sin embargo, mediante la prueba de Duncan ($p<0.05$), numéricamente, con la aplicación de gallinaza a la dosis de 1 kg m^2, las plantas de ají dulce

alcanzaron una altura de 37.37 cm, mientras que, el testigo, MOE y Supersuelo, obtuvieron 35.65, 35.27 y 35.17 cm, respectivamente.

El análisis de variancia para altura de planta en la tercera evaluación demostró que no existen diferencias entre los tratamientos probados frente al testigo, con un coeficiente de variabilidad de 11.8%, considerado aceptable y, mediante la prueba de Duncan ($p<0.05$), numéricamente, cuando se aplicó el MOE a la dosis de 1 kg m^2, ocupó el primer lugar con 44.17 cm, mientras que, los tratamientos Testigo, Gallinaza y Supersuelo a la dosis de 1 kg m^2 cada uno, se obtuvo 41.87, 40.95 y 40.47 cm, respectivamente

Figura 4. *Altura de planta por tratamiento en tres evaluaciones.*



Finalmente, al efectuar el análisis de variancia para la altura promedio de planta, se demostró que no existen diferencias entre los tratamientos probados frente al testigo, con un coeficiente de variabilidad de 9.66 %, considerado aceptable y, mediante la prueba de Duncan ($p<0.05$), numéricamente, cuando se aplicó el MOE a la dosis de 1 kg m^2, ocupó el primer lugar con 33.40 cm, mientras que, los tratamientos gallinaza, testigo y Supersuelo a la dosis de 1 kg m^2 cada uno, obtuvieron sucesivamente, 33.30, 33.12 y 33,05 cm de altura de planta.

4.2. Diámetro de tallo.

La variable diámetro de tallo por planta también fue evaluada en tres momentos, la primera, al inicio del trasplante, la segunda, antes de la primera cosecha y la tercera, a los 20 días después de la primera cosecha.

El análisis de variancia para diámetro de tallo por planta en la primera evaluación demostró que no existen diferencias entre los tratamientos probados frente al testigo, con un coeficiente de variabilidad de 6.59 %, considerado aceptable y, mediante la prueba de Duncan ($p<0.05$), numéricamente, cuando se aplicó Supersuelo, MOE y Gallinaza a la dosis de 1 kg m^2, obtuvieron sucesivamente, 4.60, 4.32 y 4.30 mm, mientras que, el testigo reportó un diámetro de tallo de 4.42 mm.

Tabla 3. *Diámetro de tallo por tratamiento y por evaluación.*

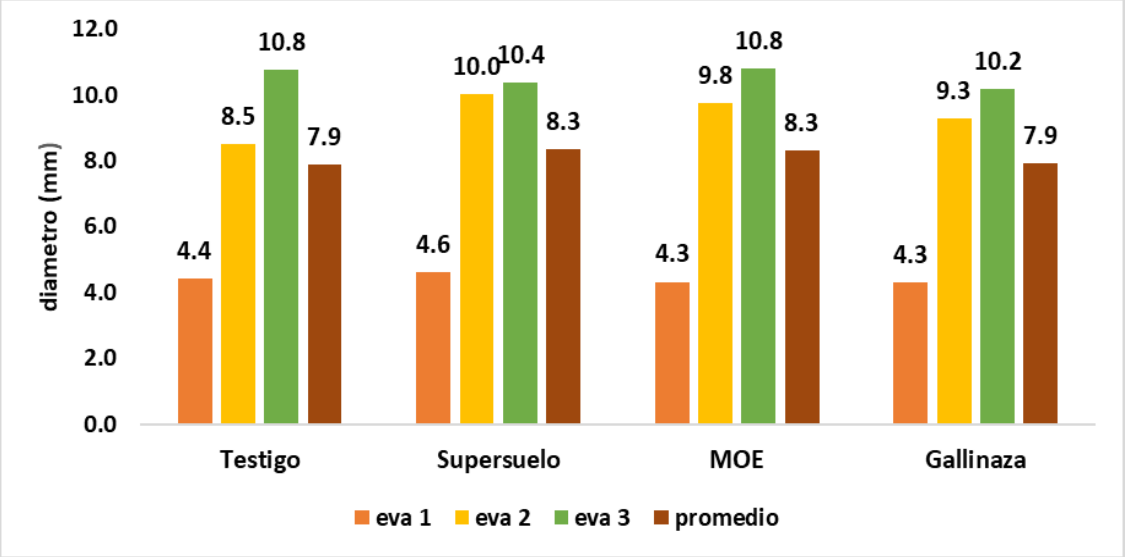
Tratamientos	Diámetro de tallo (mm) por evaluación			Promedio
	Eva 1	Eva 2	Eva 3	
Testigo	4.42 a	8.52 a	10.75 a	7.89 a
Supersuelo	4.60 a	10.02 a	10.37 a	8.33 a
Moe	4.32 a	9.75 a	10.80 a	8.29 a
Gallinaza	4.30 a	9.27 a	10.16 a	7.91 a
CV (%)	6.59	8.02	6.04	4.53

(*) letras iguales en la columna significa que no son estadísticamente diferentes

En la segunda evaluación, el análisis de variancia para diámetro de tallo por planta, determinó que tampoco hubo diferencias significativas entre los tratamientos probados, con un coeficiente de variabilidad de 8.02 %, considerado adecuado para este tipo de ensayos, donde la prueba de Duncan ($P<0.05$), destaca numéricamente al tratamiento Supersuelo con 10.02 mm de diámetro, seguido de los tratamientos MOE, Gallinaza y Testigo, con 9.75, 9.27 y 8.52 mm de diámetro, respectivamente.

En la tercera evaluación, el análisis de variancia para diámetro de tallo por planta, determinó que tampoco hubo diferencias significativas entre los tratamientos probados, con un coeficiente de variabilidad de 6.04 %, considerado adecuado para este tipo de ensayos, donde la prueba de Duncan (P<0.05), destaca numéricamente al tratamiento MOE con 10.80 mm de diámetro, seguido de los tratamientos Testigo, Supersuelo y Gallinaza, con 10.75, 10.37 y 10.16 mm de diámetro, respectivamente.

Figura 5. *Diámetro de tallo por tratamiento en cuatro evaluaciones.*



Finalmente, al efectuar el análisis de variancia para el diámetro promedio de planta, se contempló que tampoco hubo diferencias significativas entre los tratamientos probados, con un coeficiente de variabilidad de 4.53 %, considerado adecuado para este tipo de ensayos, donde la prueba de Duncan (P<0.05), destaca numéricamente al tratamiento Supersuelo, con 8.33 mm de diámetro, sin ser superior estadísticamente a los tratamientos MOE, Gallinaza y Testigo, quienes obtuvieron 8.29, 7.91 y 7.89 mm de diámetro, respectivamente

4.3. Número de frutos por planta.

El número de frutos por planta fue evaluado en seis oportunidades, según el mayor número de cosechas que se produjeron de manera consecutiva durante el lapso que duró la fase de maduración de los mismos.

En la primera evaluación, se apreciaron diferencias altamente significativas, con un coeficiente de variabilidad de 16.66 %, considerado adecuado, y la prueba de Duncan ($p<0.05$), destacó la superioridad estadística de las fuentes Gallinaza, Supersuelo y MOE, con 2.50, 2.25 y 2.00 frutos por planta, cada uno, mientras el testigo obtuvo 1.25 frutos por planta.

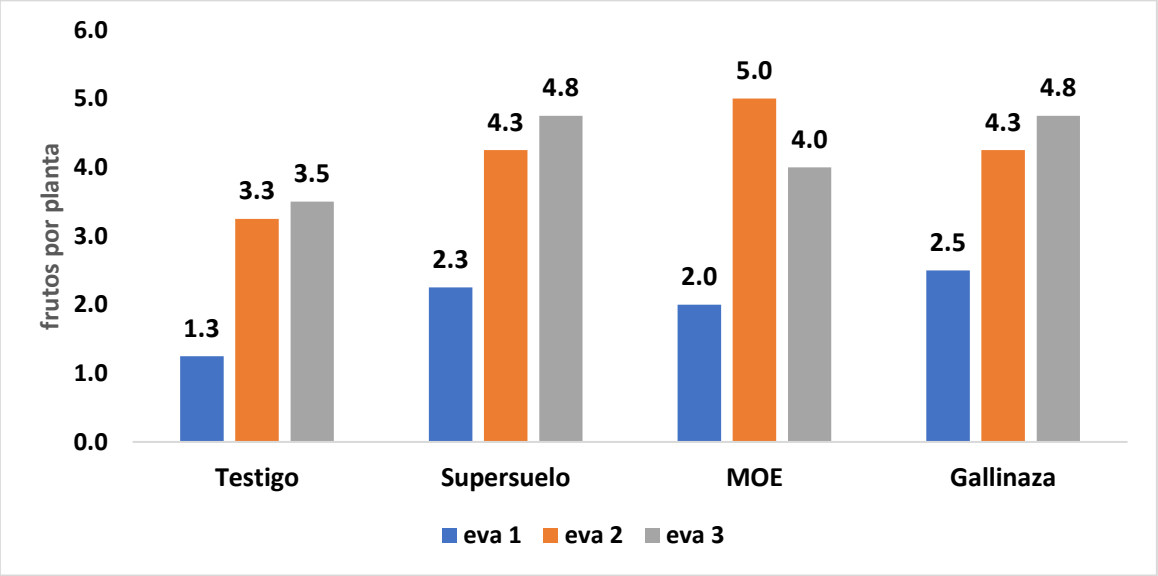
En la segunda evaluación, no se presentan diferencias significativas entre tratamientos, con un coeficiente de variabilidad de 37.81 %, considerado alto para este tipo de ensayos de campo, y la prueba de Duncan ($p<0.05$), destacó la superioridad numérica de los tratamientos MOE, Supersuelo y gallinaza, con 5.00, 4.25 y 4.25 frutos por planta, respectivamente.

Tabla 4. *Número de frutos por planta por tratamiento y por evaluación.*

Tratamientos	Numero de frutos por planta por evaluación						Total
	Eva 1	Eva 2	Eva 3	Eva 4	Eva 5	Eva 6	
Testigo	1.25 b	3.25 a	3.50 a	2.25 b	2.50 a	4.00 a	16.75 c
Supersuelo	2.25 a	4.25 a	4.75 a	4.50 a	4.50 a	4.50 a	24.75 b
Moe	2.00 a	5.00 a	4.00 a	5.50 a	5.50 a	4.25 a	26.25 a
Gallinaza	2.50 a	4.25 a	4.75 a	4.75 a	5.75 a	4.50 a	26.45 a
CV (%)	16.66	37.81	24.80	27.16	20.09	13.52	14.25

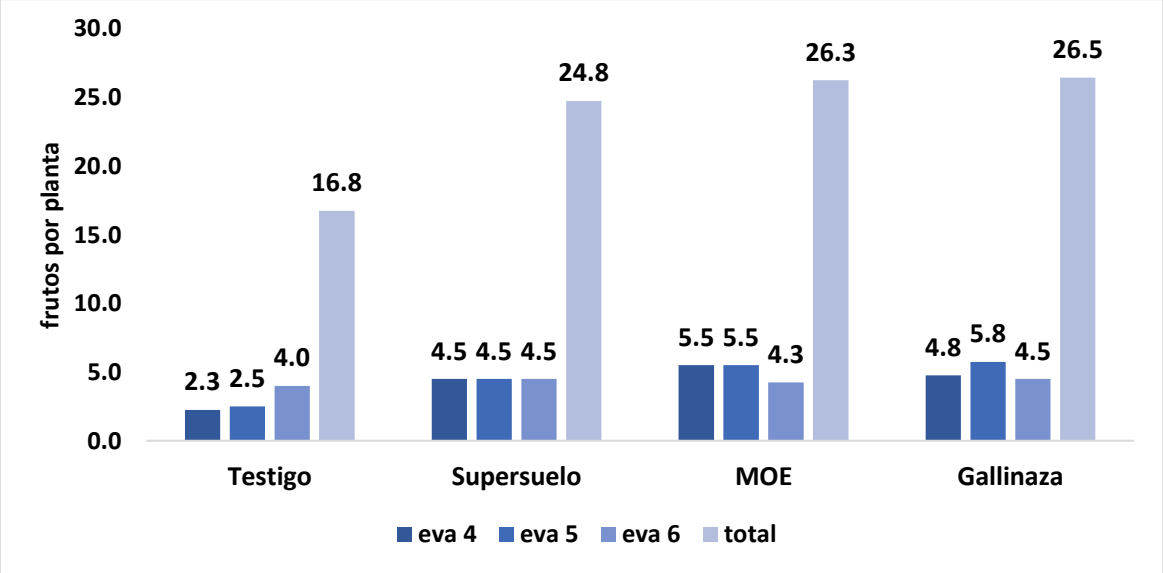
(*) letras no iguales en la columna significa que son estadísticamente diferentes

Figura 6. *Frutos por planta por tratamiento en tres evaluaciones.*



En la tercera evaluación, tampoco se presentan diferencias significativas entre tratamientos, con un coeficiente de variabilidad de 24.80 %, sin embargo, la prueba de Duncan ($p<0.05$), destacó la superioridad numérica de los tratamientos Supersuelo y Gallinaza, con 4.75 frutos por planta, cada uno

Figura 7. *Frutos por planta por tratamiento en cuatro evaluaciones.*



En la cuarta evaluación, se apreciaron diferencias altamente significativas, con un coeficiente de variabilidad de 27.16 %, considerado adecuado, y la prueba de Duncan ($p<0.05$), destacó la superioridad estadística de las fuentes MOE, Gallinaza y Supersuelo, con 5.50, 4.75 y 4.50 frutos por planta, respectivamente.

En la quinta evaluación, también se encontró diferencias altamente significativas entre tratamientos, con un coeficiente de variabilidad de 20.09 %, considerado aceptable para este tipo de ensayos de campo, y la prueba de Duncan ($p<0.05$), destacó la superioridad estadística de los tratamientos donde se aplicó Gallinaza, MOE y Supersuelo, con 5.75. 5.50 y 4.50 frutos por planta, sucesivamente.

En la última evaluación de cosecha, no se produjeron diferencias estadísticas entre los tratamientos estudiados, con un coeficiente de variabilidad de 13.52 %, considerado aceptable para este tipo de ensayos de campo, aun cuando la prueba de Duncan ($p<0.05$), destacó la superioridad numérica de Gallinaza y Supersuelo con 4.50 frutos por planta, cada uno.

Finalmente, al evaluar el numero total de frutos por planta, como producto de las 6 evaluaciones de cosecha, se produjeron diferencias estadísticas entre los tratamientos estudiados, con un coeficiente de variabilidad de 14.25 %, considerado aceptable para este tipo de ensayos de campo, y la prueba de Duncan ($P<0.05$) determinó que los tratamientos Gallinaza y MOE fueran superiores estadísticamente, con 26.45 y 26.25 frutos por planta, cada uno, mientras el testigo solo reportó 16.75 frutos por planta.

4.4. Longitud de fruto.

La variable longitud de fruto de ají dulce fue evaluada en ocho ocasiones, en virtud al numero de pasadas de cosecha que se realizaron de manera consecutiva, mientras duró la fase de maduración de frutos.

En la primera evaluación de longitud de fruto, se encontró diferencias significativas entre tratamientos, con un coeficiente de variabilidad de 10.7 %, considerado aceptable para este tipo de ensayos de campo, y la prueba de Duncan ($p<0.05$), destacó la superioridad del tratamiento MOE con 5.10 cm de longitud de fruto.

En la segunda evaluación de cosecha, no hubo diferencias significativas entre tratamientos, con un coeficiente de variabilidad de 7.01 %, considerado aceptable para este tipo de ensayos de campo, y la prueba de Duncan ($p<0.05$), destacó la superioridad numérica del testigo con 5.14 cm de longitud de fruto.

Por otro lado, en la tercera evaluación de cosecha, tampoco se presentó diferencias significativas entre tratamientos, con un coeficiente de variabilidad de 2.48 %, considerado adecuado para este tipo de ensayos de campo, y la prueba de Duncan ($p<0.05$), destacó la superioridad numérica del tratamiento Supersuelo con 4.64 cm de longitud de fruto.

Tabla 5. *Longitud de fruto por tratamiento y por evaluación.*

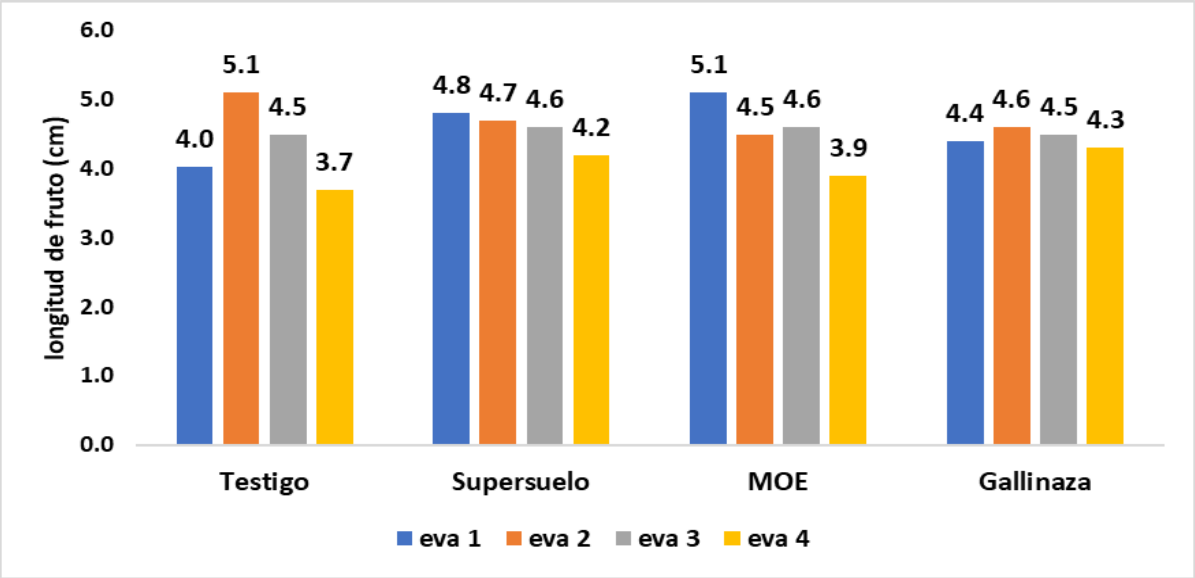
Tratamiento	Longitud de fruto (cm) por evaluación								Promedio
	eva 1	eva 2	eva 3	eva 4	eva 5	eva 6	eva 7	eva 8	
Testigo	4.04 b	5.14 a	4.55 a	3.69 a	4.82 a	3.32 c	3.65 a	3.99 a	4.15 b
Supersuelo	4.78 b	4.88 a	4.64 a	4.20 a	4.51 a	3.80 b	2.96 b	4.32 a	4.26 a
Moe	5.10 a	4.51 b	4.60 a	3.98 a	4.40 a	4.19 a	3.55 a	4.11 a	4.30 a
Gallinaza	4.47 b	4.66 b	4.54 a	4.30 a	4.48 a	3.94 a	3.12 b	4.48 a	4.25 a
C.V. (%)	10.7	7.01	2.48	12.25	7.31	5.23	10.2	10.08	7.98

(*) letras no iguales en la columna significa que son estadísticamente diferentes

En la cuarta evaluación de cosecha, de igual forma, no se presentó diferencias significativas entre tratamientos, con un coeficiente de variabilidad de 12.25 %, considerado adecuado para este tipo de ensayos de campo, y la prueba de Duncan ($p<0.05$), destacó la superioridad numérica del tratamiento donde se aplicó gallinaza con 4.30 cm de longitud de fruto

Por otro lado, en la quinta evaluación de cosecha, no existió diferencias estadísticas entre los tratamientos probados, con un coeficiente de variabilidad de 7.31 %, considerado adecuado para este tipo de ensayos de campo, y la prueba de Duncan ($p<0.05$), destacó la superioridad numérica del tratamiento testigo con 4.82 cm de longitud de fruto.

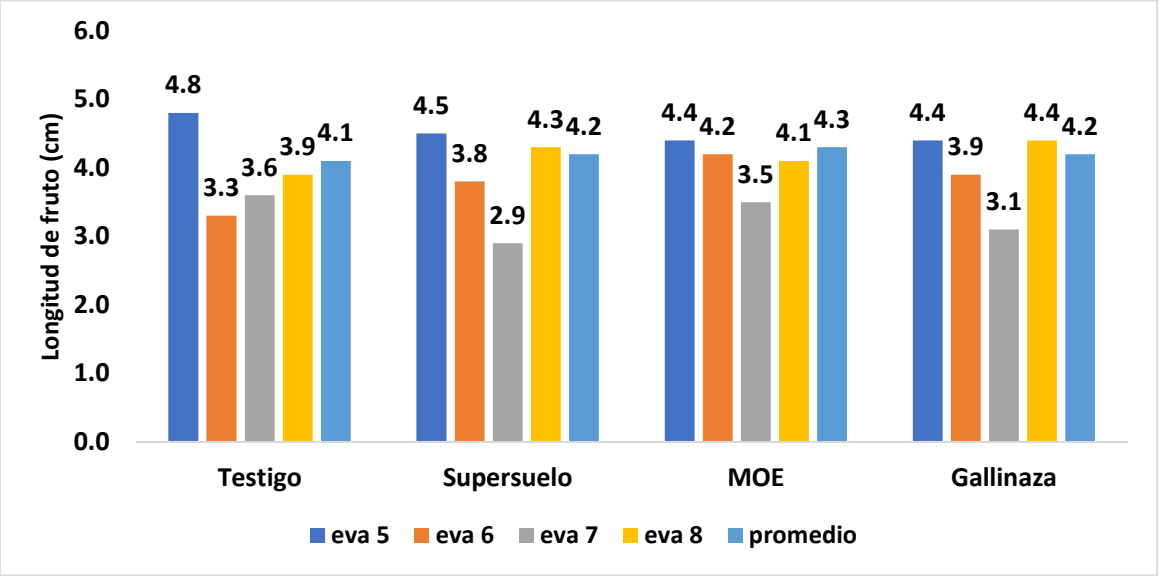
Figura 8. *Longitud de fruto por tratamiento en cuatro evaluaciones.*



Respecto a la sexta evaluación de cosecha, a través del análisis de variancia, se llegó a demostrar que hubo diferencias altamente significativas entre los tratamientos probados, con un coeficiente de variabilidad de 5.23 %, considerado adecuado para este tipo de ensayos de campo, y la prueba de Duncan ($p<0.05$), destacó la superioridad del tratamiento MOE con un promedio de 4.19 cm de longitud de fruto.

En relación a la séptima evaluación de cosecha, a través del análisis de variancia, se llegó a demostrar que, solo hubo diferencias altamente significativas entre los tratamientos probados, con un coeficiente de variabilidad de 10.20 %, considerado adecuado para este tipo de ensayos de campo, y la prueba de Duncan ($p<0.05$), destacó la superioridad del tratamiento testigo con 3.65 cm de longitud de fruto.

Figura 9. *Longitud de fruto por tratamiento en tres evaluaciones.*



Por último, en la octava evaluación de cosecha, a través del análisis de variancia, se llegó a comprobar que, no se presentaron diferencias altamente significativas entre los tratamientos probados, con un coeficiente de variabilidad de 10.08 %, considerado adecuado para este tipo de ensayos de campo, y la prueba de Duncan ($p<0.05$), destacó la superioridad del tratamiento donde se aplicó Gallinaza con 4.48 cm de longitud de fruto.

En promedio de todas las evaluaciones de cosecha, el análisis de variancia llegó a determinar que, hubo diferencias estadísticas entre tratamientos y la prueba de Duncan ($p<0.05$), destaca la superioridad de las tres fuentes orgánicas sobre el testigo sin aplicación, con promedios de 4.30, 4.26 y 4.25 cm para los tratamientos MOE, Supersuelo y gallinaza, frente al testigo sin aplicación, quien registró un promedio de 4.15 cm de longitud de fruto.

4.5. Peso de fruto.

De forma similar a la variable anterior, el peso de fruto de ají dulce por efecto de la aplicación de las diferentes fuentes orgánicas, se evaluó en ocho oportunidades al igual que el número de cosechas realizadas en el ensayo.

En la primera evaluación de cosecha, a través del análisis de variancia, se llegó a comprobar que no se presentaron diferencias significativas entre los

tratamientos probados, con un coeficiente de variabilidad de 17.73 %, considerado aceptable para este tipo de ensayos de campo, y la prueba de Duncan ($p<0.05$), destacó la superioridad numérica del tratamiento donde se aplicó Gallinaza con 33.6 g de peso de fruto.

En la segunda evaluación de cosecha, a través del análisis de variancia, también se encontró que no hubo diferencias significativas para la fuente tratamientos, con un coeficiente de variabilidad de 18.31 %, considerado aceptable para este tipo de ensayos de campo, y la prueba de Duncan ($p<0.05$), destacó la superioridad numérica del tratamiento testigo, con un promedio de 24.9 g de peso de fruto.

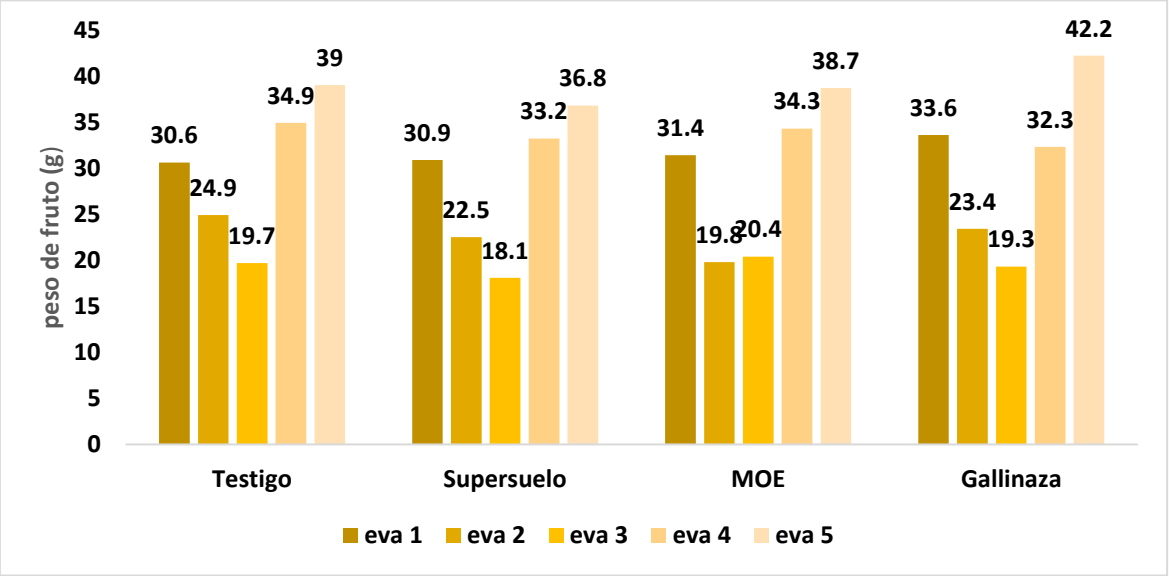
Tabla 6. *Peso de fruto por tratamiento y por evaluación.*

Tratamiento	Peso de fruto (g) por evaluación								Promedio
	eva 1	eva 2	eva 3	eva 4	eva 5	eva 6	eva 7	eva 8	
Testigo	30.6 a 24.9 a		19.7 a	34.9 a	39.0 a	28.8 b	30.6 b	32.4 a	33.1 b
Supersuelo	30.9 a 22.5 a		18.1 a	33.2 a	36.8 a	39.5 a	32.1 b	33.2 a	34.9 a
Moe	31.4 a 19.8 a		20.4 a	34.3 a	38.7 a	39.8 a	40.7 a	35.4 a	35.9 a
Gallinaza	33.6 a 23.4 a		19.3 a	32.3 a	42.2 a	36.7 b	33.9 a	37.3 a	36.9 a
C.V. (%)	17.73	18.31	26.21	6.86	13.23	16.36	12.38	17.62	14.36

(*) letras no iguales en la columna significa que son estadísticamente diferentes

En la tercera evaluación de cosecha, por medio del análisis de variancia, se llegó a comprobar que no se presentaron diferencias estadísticas entre los tratamientos probados, con un coeficiente de variabilidad de 26.21 %, considerado aceptable para este tipo de ensayos de campo, sin embargo, la prueba de Duncan ($p<0.05$), destacó la superioridad numérica del tratamiento donde se aplicó MOE con 20.4 g de peso de fruto.

Figura 10. *Peso de fruto por tratamiento en cinco evaluaciones de cosecha.*

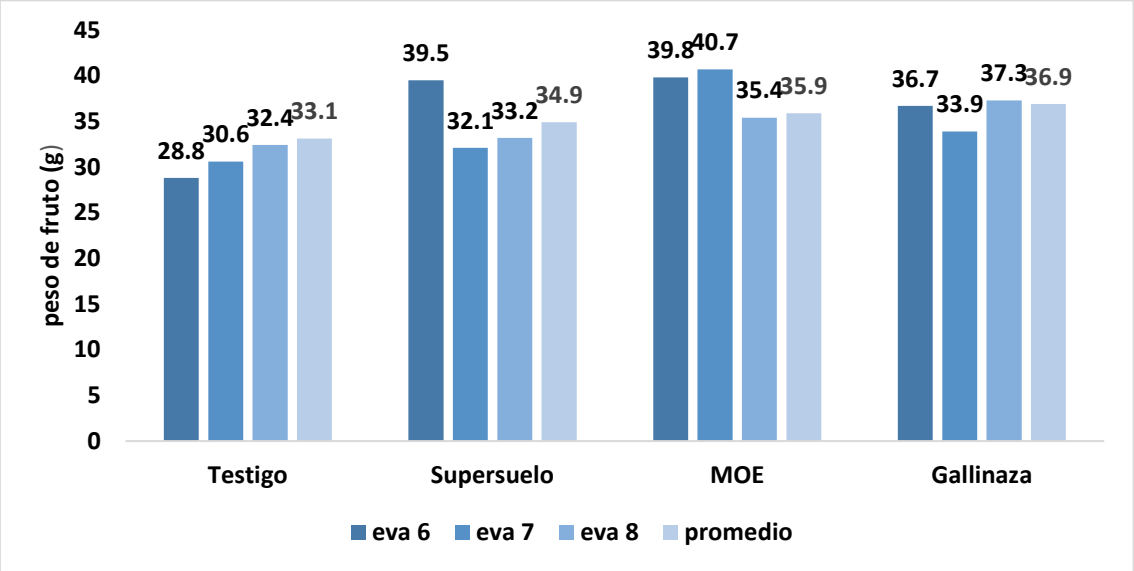


En la cuarta evaluación de cosecha, a través del análisis de variancia, también se comprobó que no se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos probados, con un coeficiente de variabilidad de 6.86 %, considerado aceptable para este tipo de ensayos de campo, y la prueba de Duncan ($p<0.05$), destacó la superioridad numérica del tratamiento testigo con 34.9 g de peso de fruto.

Cuando se realizó la quinta cosecha, a través del análisis de variancia, se llegó a comprobar que no se presentaron diferencias estadísticas entre los tratamientos probados, con un coeficiente de variabilidad de 13.23 %, considerado aceptable para este tipo de ensayos de campo, y la prueba de Duncan ($p<0.05$), destacó la superioridad numérica del tratamiento donde se aplicó Gallinaza, con fruto de 42.2 g de peso.

De forma similar, en la sexta evaluación de cosecha, el análisis de variancia demostró que no hubo diferencias estadísticas entre tratamientos, con un coeficiente de variación de 16.36 %, adecuado para este tipo de ensayos, destacando numéricamente, mediante la prueba de Duncan ($p<0.05$), el tratamiento donde se aplicó MOE con 39.8 g de peso de fruto.

Figura 11. *Peso de fruto por tratamiento en tres evaluaciones de cosecha.*



Sin embargo, en la séptima evaluación de cosecha, el análisis de variancia demostró que, si se presentaron diferencias estadísticas entre tratamientos, con un coeficiente de variación de 12.38 %, adecuado para este tipo de ensayos, destacando estadísticamente, mediante la prueba de Duncan ($p<0.05$), los tratamientos donde se aplicaron MOE y gallinaza, con 40.7 y 33.9 g de peso de fruto, cada uno.

Por el contrario, en la última evaluación de cosecha, el análisis de variancia determinó la inexistencia de diferencias estadísticas entre tratamientos, con un coeficiente de variación de 17.62 %, considerado adecuado para este tipo de ensayos, destacando por medio de la prueba de Duncan ($p<0.05$), la superioridad numérica de la aplicación de Gallinaza, con un promedio de 37.3 g de peso de fruto.

Finalmente, al evaluar el peso promedio de fruto, como producto de las 8 evaluaciones de cosecha efectuadas, se comprobó que existen diferencias entre tratamientos, con un coeficiente de variabilidad de 14.36 %, siendo aceptable para ensayos de campo, lo cual se corrobora con la prueba de Duncan ($p<0.05$), donde los tratamientos Gallinaza, MOE y Supersuelo, con 36.9, 35.9 y 34.9 g de peso de fruto, fueron superiores al testigo, que obtuvo en promedio, 33.1 g de peso de fruto.

4.6. Peso total de frutos por planta.

Al efectuar el análisis de variancia para la variable peso total de frutos por planta, como producto del número de frutos por planta y el peso promedio de fruto, en las ocho evaluaciones de cosecha realizadas durante el ensayo, se determinó que hubo diferencias estadísticas entre tratamientos, con un coeficiente de variabilidad de 5.63 %, considerado aceptable.

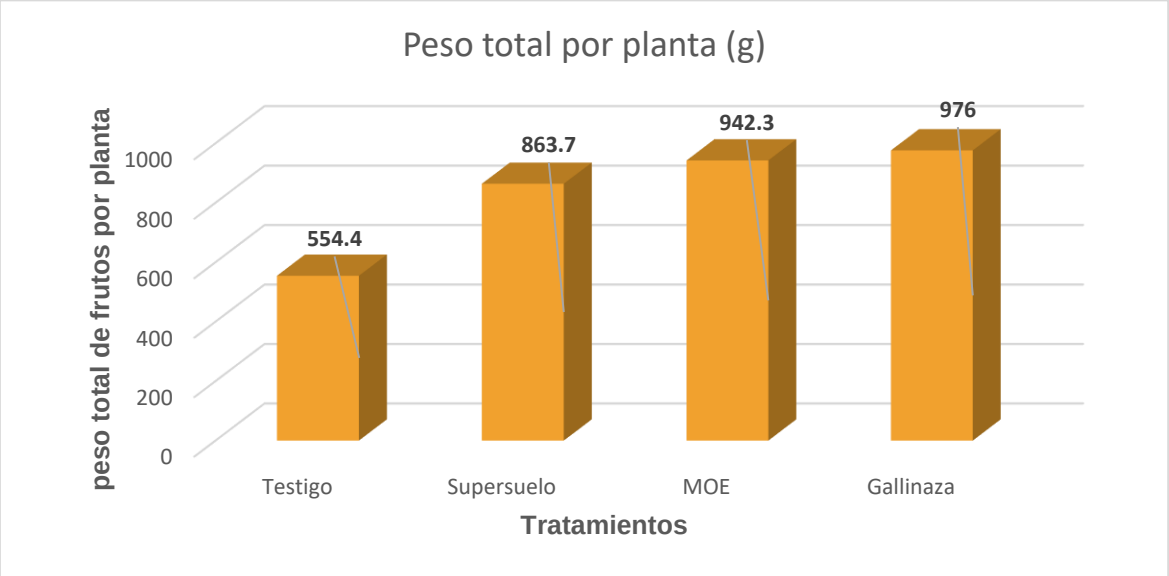
Tabla 7. *Peso de frutos por planta y rendimiento por ha.*

Tratamiento	Peso total de frutos por planta (g)	Rendimiento por ha (kg)
Testigo	554.4 b	8662.8 b
Supersuelo	863.7 ab	13496.4 ab
MOE	942.3 ab	14724.6 ab
Gallinaza	976.0 a	15250.0 a
CV (%)	5.63	5.63

(*) letras no iguales en la columna significa que son estadísticamente diferentes

Al desarrollar la prueba de Duncan ($p<0.05$), se destaca la superioridad del tratamiento donde se aplicó gallinaza a la dosis de 1 kg m^2, con 976.0 g por planta, pero sin mostrar superioridad con los tratamientos MOE y Supersuelo a la dosis de 1 kg m^2, quienes reportaron 942.3 y 863.7 g por planta, cada uno, pero superiores al tratamiento testigo, con un peso de 554.4 g por planta.

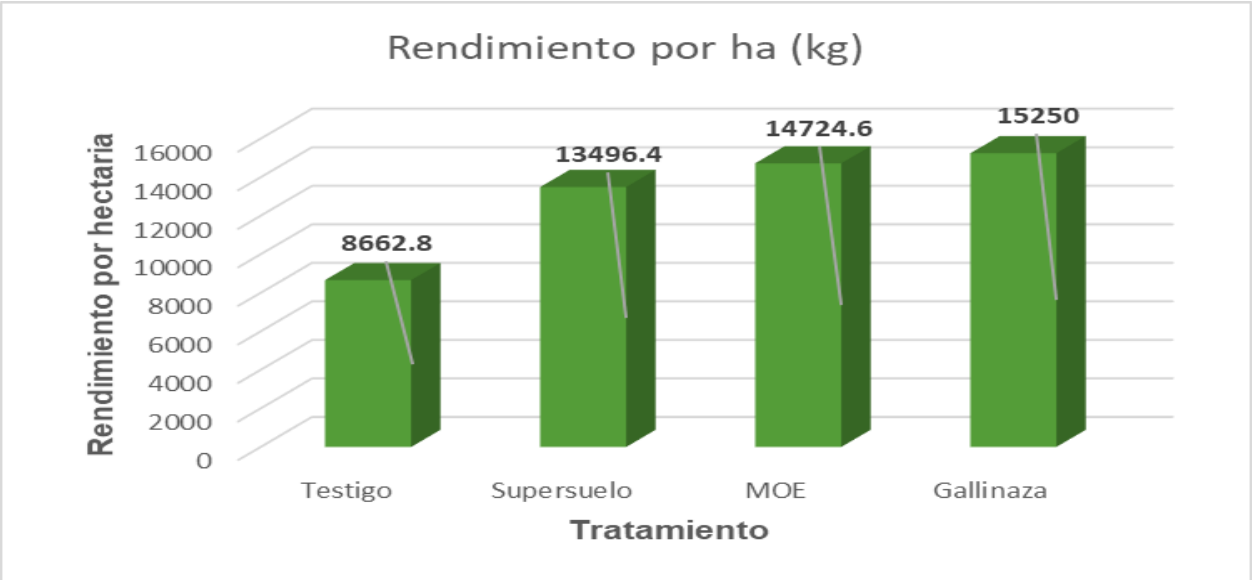
Figura 12. *Peso total de fruto por planta según tratamiento.*



4.7. Rendimiento de fruto por ha.

Similar a la variable anterior, cuando se efectuó el análisis de variancia para la variable rendimiento de frutos por ha, como producto del número de plantas por ha (15 625 plantas, a una densidad de siembra de 0.80 m x 0.80 m) por el peso de frutos por planta (g) en las ocho evaluaciones de cosecha realizadas durante el ensayo, se concluye que hubo diferencias estadísticas entre tratamientos, con un coeficiente de variabilidad de 5.63 %, considerado aceptable.

Figura 13. *Rendimiento por hectárea según tratamiento.*



Al ejecutar la prueba de Duncan ($p<0.05$), se destaca la superioridad del tratamiento donde se aplicó gallinaza a la dosis de 1 kg m^2, con 15250 kg ha^{-1}, pero, sin mostrar superioridad con los tratamientos MOE y Supersuelo a la dosis de 1 kg m^2, quienes reportaron 14724.6 y 13496.4kg ha^{-1}, cada uno, pero superiores al testigo, quien totalizó 8662.8 kg ha^{-1}

CAPÍTULO V.
DISCUSIÓN.

Altura de planta a la cosecha.

En el ensayo, cuando se aplicó gallinaza ala dosis de 1 kg m^2, la altura de planta fue de 33.3 cm, resultando contrastante con las que reportan Amasifuén (2022), con 16.5 cm, aplicando 2.5 kg de gallinaza m^2, así como por García (2022), con 17.8 cm, con 2 aplicaciones de EM Cerámica, ambas en condiciones similares.

Sin embargo, resultaron menores a los que reportan Trujillo (2024), en Aguaytía, con una altura de 70.7 cm, aplicando 2 kg de gallinaza por m2, y por Chumbe (2018), en Iquitos, quien, abonando a los 90 días, logró una altura de 63.7 cm

Diámetro de tallo a la cosecha.

Un resultado similar al nuestro (8.3 mm), es reportado por Huamancayo (2002), en Tingo María, en cambio, valores diferentes son reportados por Amasifuén (2022), García (2022) y Trujillo (2024), con promedios de 5.41, 10.4 y 11.2 mm, respectivamente.

Número de frutos por planta.

Respecto a esta variable, en promedio se obtuvo 26.5 frutos por planta, cuando se aplicó gallinaza a la dosis de 1 kg m2, similar a la que obtuvo García (2022), con 25.8 frutos por planta, en respuesta a 3 aplicaciones de EM Cerámica, mientras que Amasifuén (2022) y Huamancayo (2022), registraron 37 y 34 frutos por planta, en ensayos similares de fertilización orgánica en ají dulce en Pucallpa y Aguaytía, respectivamente

Peso de fruto comercial.

En el ensayo se obtuvo un peso promedio de fruto comercial de 36.9 g, superior a los que muestran Amasifuén (2022), García (2022), Trujillo (2024) y Chumbe (2018), con 24.7, 25.5, 28.6 y 24.1 g, respectivamente.

Peso de frutos por planta.

Un promedio de 976.0 g de peso de frutos fue logrado cuando se aplicó 1 kg de gallinaza por m^2, siendo mayor a los que reportan otros trabajos similares como los de Amasifuén (2022, Huamancayo (2022) y Trujillo (2024), con 758.7, 933.0 y 660.6 g de peso de frutos por planta, respectivamente.

Rendimiento de frutos por ha.

El mejor promedio logrado en nuestro ensayo fue de 15250.0 kg ha^{-1}, cuando se aplicó 1 kg de gallinaza m^2, sin embargo, es contrastante con los que refieren en ensayos similares, Amasifuén (2022), García (2022), Trujillo (2024) y Huamancayo (2022), con rendimientos de 5507.2, 10312.5, 14579 y 21450.7 kg ha^{-1}, respectivamente.

CAPITULO VI.
CONCLUSIONES.

De acuerdo a los objetivos propuestos en el ensayo se concluye:

- Se logró determinar el efecto de la fertilización con diferentes fuentes orgánicas en el rendimiento del cultivo ají dulce en un suelo acido de Pucallpa.

- Con la aplicación de gallinaza a la dosis de 1 kg $m^{2.}$ el cultivo de ají dulce obtuvo 33.3 cm de altura, 7.9 mm de diámetro de tallo, 4.40 frutos por planta y 36.9 gramos de peso de frutos.

- Con la aplicación de Supersuelo a la dosis de 1 kg m^2, el cultivo de ají dulce obtuvo 33.2 cm de altura, 8.3 mm de diámetro de tallo, 4.10 frutos por planta y 34.9 gramos de peso de frutos.

- Con la aplicación de MOE a la dosis de 1 kg m^2, el cultivo de ají dulce obtuvo 33.40 cm de altura, 8.29 mm de diámetro de tallo, 4.37 frutos por planta y 35.9 gramos de peso de frutos.

- Con los resultados encontrados en el ensayo, se logró identificar la mejor fuente orgánica que mejoro el comportamiento agronómico del cultivo de ají dulce cuando se aplicó gallinaza local a la dosis de 1 kg m^2 en un suelo acido de Pucallpa.

CAPITULO VII.
RECOMENDACIONES.

En base a los resultados encontrados en el ensayo, se recomienda:

- Continuar este tipo de investigaciones para reforzar los resultados encontrados con la aplicación de gallinaza en el cultivo de ají dulce.

- Probar el efecto de la aplicación de otras fuentes orgánicas que puedan tener resultados similares que la dosis de gallinaza reportada en nuestro ensayo.

- Desarrollar trabajos de beneficio-costo, en base a los costos fijos y variables de producción, a efectos de garantizar la propuesta de investigación desarrollada.

- Se recomienda a difundir el trabajo de investigación ante los diferentes entes privados y estatales para difundir los resultados obtenido en el presente trabajo de investigación y así para que los agricultores tengan mucho sobre el cultivo del ají dulce en nuestra región y al nivel nacional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Amasifuén, H. 2022. Efecto de cuatro dosis de materia orgánica (BioCNPK) en el cultivo de ají dulce (*Capsicum annum L.*) en el Centro de Producción de la Universidad Nacional de Ucayali. Tesis Ingeniero Agrónomo. Disponible: https://repositorio.unu.edu.pe/items/03179057-caf7-4ca6-b3f0-3553355f5f88

Barbarán, E. 2021. Influencia de los fertilizantes K-60, P-56 Y Mg-70, como complemento a la fertilización mineral establecida en la producción de *Capsicum annuum* L. var Sonora Pimiento Paprika, en condiciones de campo. Universidad Privada Antenor Orrego. Disponible: https://agris.fao.org/search/en/providers/125042/records/674978d57625988a37221e62

Chicaiza, B. 2022. Evaluación de tres dosis de fertirriego en el rendimiento del cultivo de ají jalapeño (*Capsicum annuum L.*) en invernadero. Universidad Superior Politécnica de Chimborazo. Tesis Ingeniero Agrónomo. Disponible: https://dspace.espoch.edu.ec/items/fd134ffd-5724-4350-bb9e-e0f3f4755e4d

Chumbe, R. 2018. Momento óptimo de abonamiento y su influencia sobre las características agronómicas del cultivo de ají dulce *Capsicum sp* en un suelo de altura. San Juan Bautista. Iquitos. Tesis UNAP Iquitos Loreto. Disponible: https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/5404

García, A. 2022. Efecto de aplicaciones foliares de una dosis de EM CERAMICA en el crecimiento y producción del cultivo de ají dulce (*Capsicum anuum* L) en un inceptisol de Pucallpa. Tesis Universidad Nacional de Ucayali. Disponible: https://repositorio.unu.edu.pe/items/f06edefd-e69b-4d8a-a009-6a6fecac81a8

Gomes-Júnior, GA, Pereira, RA, Sodré, GA, Groos, E. 2019. Humics acid from vermicompost positively influence the nutrient uptake in mangosteen seedlings. Pesquisa Agropecuária Tropical N° 49: e55529.

Encines, O. F. Ayala, J. Parra, M. Valenzuela, G. López & M. Yañez. 2022. Producción de chile jalapeño en mini-túnel en respuesta a la fertilización sintética, orgánica y carbónica. In Revista *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, *9*(3). Sinaloa. Mexico.

Laura, B. 2016. Evaluación del comportamiento agronómico de tres variedades de ají pimentón (*Capsicum annuum* L.) aplicando abono liquido bajo invernadero en la Estación Experimental de Cota Cota La Paz. Tesis Universidad Mayor de San Andrés La Paz Bolivia. 141 p.

López, H. 2013. Aplicación de tres niveles de gallinaza y tres niveles de aserrín descompuesto en el rendimiento de aji charapita (*Capsicum chinense* L.) en Aguaytía Ucayali. Tesis Universidad Nacional de Ucayali. Disponible: https://apirepositorio.unu.edu.pe/server/api/core/bitstreams/ca4af6a8-853c-4c27-b8b3-3437d2adbe87/content

Ministerio de Agricultura y Riego. MINAGRI. 2016. Campaña Agrícola. Oficina General de Planificación. Comisión del Plan Nacional de Siembra. Lima. Perú. 52 p.

Noriega, J. 2019. Abonos orgánicos y acolchados plásticos y su influencia sobre las características agronómicas y el rendimiento del cultivo de ají dulce *Capsicum annuum* L. variedad regional. Zungarococha San Juan Bautista Loreto-Perú. Tesis UNAP. Consultado en línea 12 de julio 2025..Disponible: https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/6902

Panduro, G. 2021. Respuesta a la aplicación de dos abonos procesados con microorganismos eficaces en el cultivo de ají charapita (*Capsicum frutescens* L.) en la zona de Pucallpa, Ucayali, Perú. Tesis UNU. Disponible: https://repositorio.unu.edu.pe/items/4004520c-c1b9-40c2-b51f-fe70d0e64af4

Postillos, H. 2022. Efecto de abonos orgánicos en el rendimiento del cultivo de Capsicum annuum L (ají dulce). Tesis Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María. 78 p.

Ramírez, B. 2021. Efecto de la fertilización foliar con un lactofermento enriquecido en minerales (NPK) sobre el cultivo de ají (*Capsicum annuum L*.) en el trópico húmedo.Tesis Ingeniero Agropecuario. Universidad de las Fuerzas Armadas. Santo Domingo. Ecuador. 67 p.

Ríos, M. 2013. Niveles de abonamiento con gallinaza en ají dulce variedad criollo (*Capsicum annum*) cultivado en Iquitos. Tesis UNAP. Disponible: https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/1848

Sarmiento, L. 2017. ¿Qué es y cómo obtener gallinaza? Consultado en línea. [04 de abril 2023] Disponible: https://www.jardineriaon.com/que-es-y-como-obtener-gallinaza.html

Solano, R. (2021). Efecto del abonamiento orgánico en el rendimiento del aji (Capsicum chinense) variedad panca bajo las condiciones edafoclimáticas de Cajabamba Huacrachuco. 2019. Tesis Universidad Nacional Hermilio Valdizán. Disponible: https://es.scribd.com/document/550937554/EFECTO-DEL-ABONAMIENTO-ORGANICO-EN-EL-RENDIMIENTO-DEL-AJI-Capsicum-chinense-VARIEDAD-PANCA-EN-CONDICIONES-EDAFOCLIMATICAS

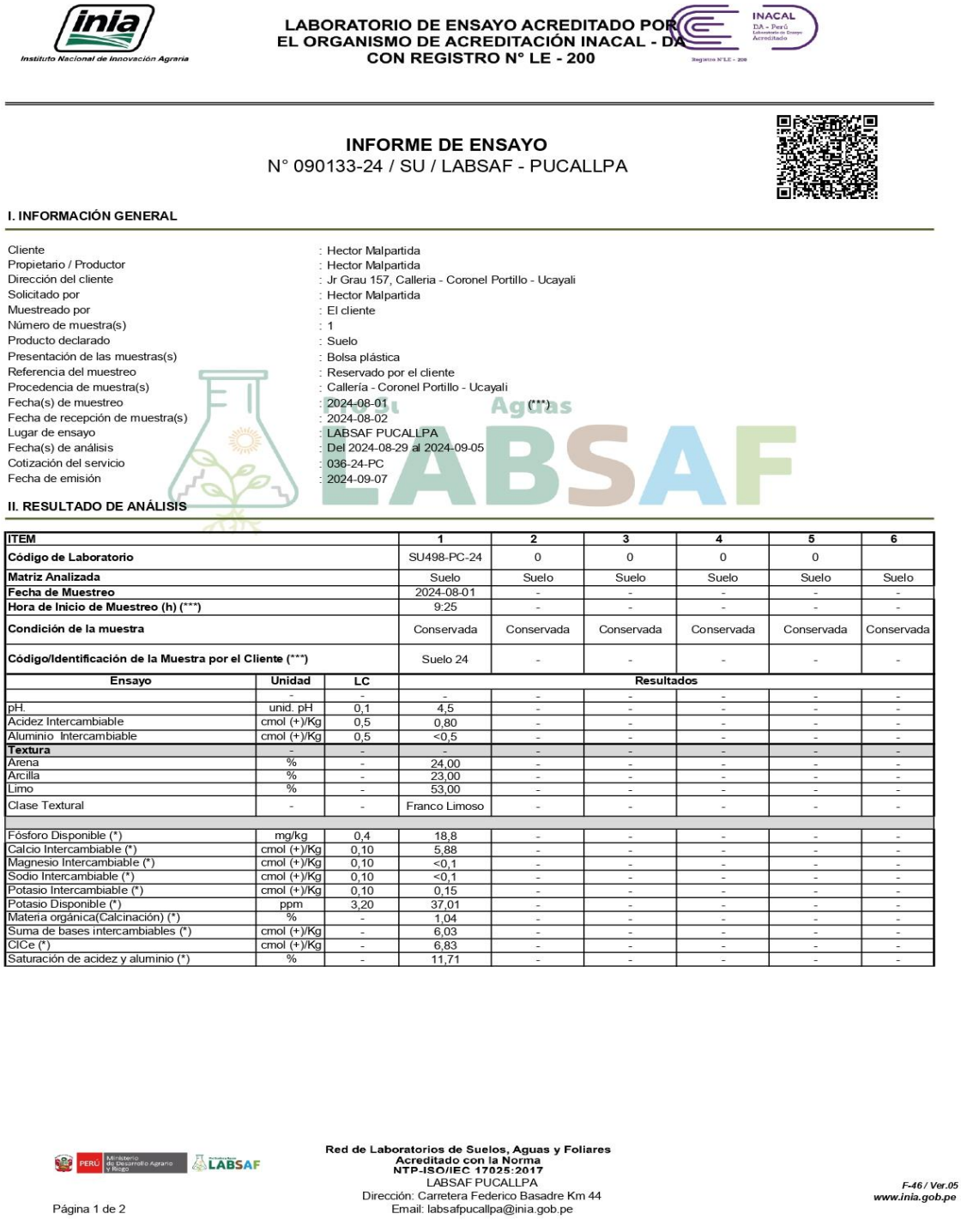
Universidad Nacional Agraria La Molina. 2012. El punto de ají. Serie de investigaciones en *Capsicum nativos* 1 y 2. Programa de Hortalizas. Lima 26 p.

Vida al suelo La Calera 2021. Portafolio de fertilizantes y abonos vivos. Chorrillos Lima. 25 p. Consultado en línea [04 de abril del 2023]. Disponible: https://pe.linkedin.com/company/vidaalsueloperu

ANEXOS.

ANEXO 1.

Figura 14A. *Resultados del análisis de suelo.*



Instituto Nacional de Innovación Agraria

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 200

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 200

INFORME DE ENSAYO
N° 090133-24 / SU / LABSAF - PUCALLPA

I. INFORMACIÓN GENERAL

Cliente	: Hector Malpartida
Propietario / Productor	: Hector Malpartida
Dirección del cliente	: Jr Grau 157, Calleria - Coronel Portillo - Ucayali
Solicitado por	: Hector Malpartida
Muestreado por	: El cliente
Número de muestra(s)	: 1
Producto declarado	: Suelo
Presentación de las muestras(s)	: Bolsa plástica
Referencia del muestreo	: Reservado por el cliente
Procedencia de muestra(s)	: Callería - Coronel Portillo - Ucayali
Fecha(s) de muestreo	: 2024-08-01 (***)
Fecha de recepción de muestra(s)	: 2024-08-02
Lugar de ensayo	: LABSAF PUCALLPA
Fecha(s) de análisis	: Del 2024-08-29 al 2024-09-05
Cotización del servicio	: 036-24-PC
Fecha de emisión	: 2024-09-07

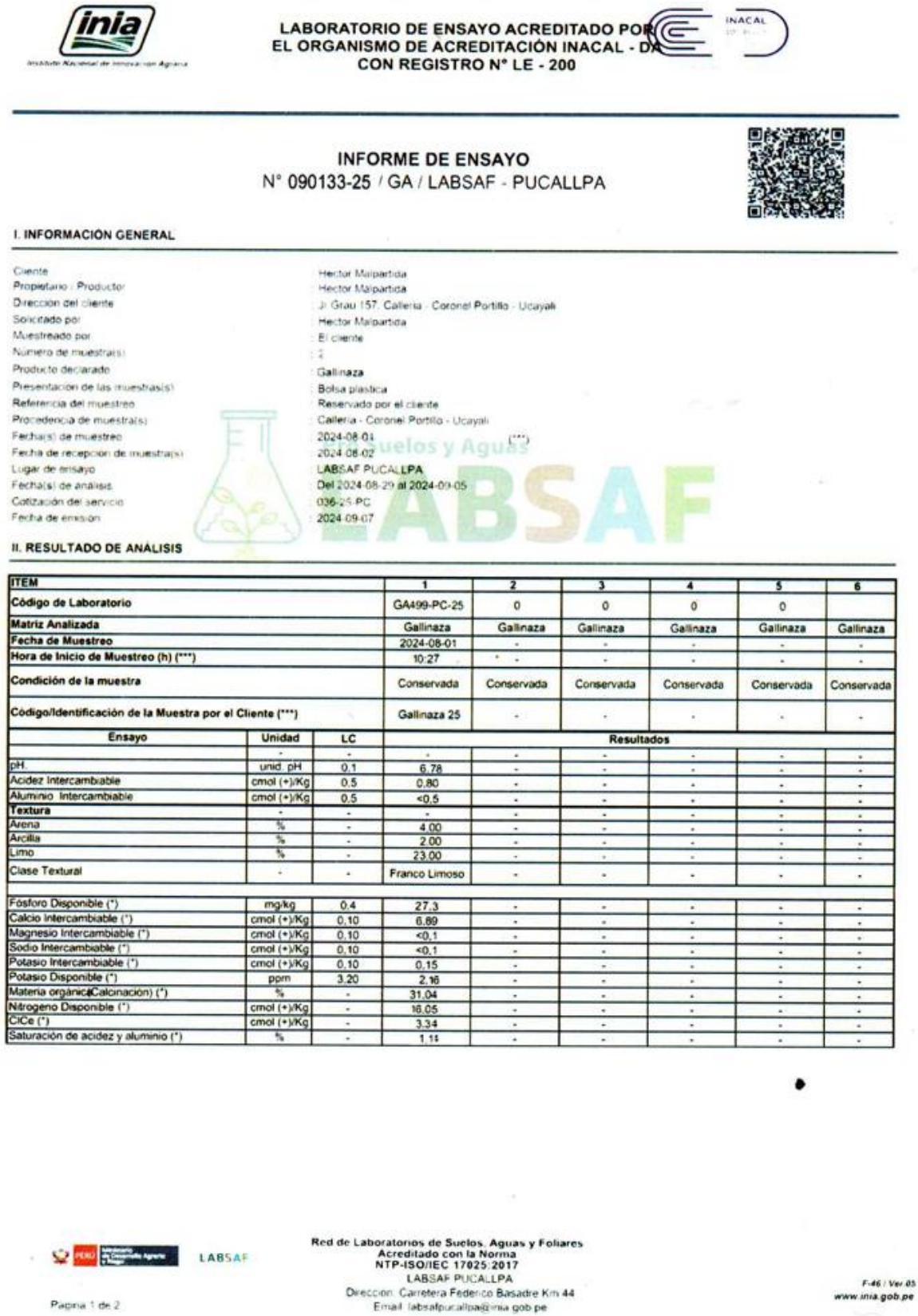
II. RESULTADO DE ANÁLISIS

ITEM			1	2	3	4	5	6
Código de Laboratorio			SU498-PC-24	0	0	0	0	
Matriz Analizada			Suelo	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo
Fecha de Muestreo			2024-08-01	-	-	-	-	-
Hora de Inicio de Muestreo (h) (***)			9:25	-	-	-	-	-
Condición de la muestra			Conservada	Conservada	Conservada	Conservada	Conservada	Conservada
Código/Identificación de la Muestra por el Cliente (***)			Suelo 24	-	-	-	-	-
Ensayo	**Unidad**	**LC**	**Resultados**					
	-	-	-	-	-	-	-	-
pH.	unid. pH	0,1	4,5	-	-	-	-	-
Acidez Intercambiable	cmol (+)/Kg	0,5	0,80	-	-	-	-	-
Aluminio Intercambiable	cmol (+)/Kg	0,5	<0,5	-	-	-	-	-
Textura	-	-	-	-	-	-	-	-
Arena	%	-	24,00	-	-	-	-	-
Arcilla	%	-	23,00	-	-	-	-	-
Limo	%	-	53,00	-	-	-	-	-
Clase Textural	-	-	Franco Limoso	-	-	-	-	-
Fósforo Disponible (*)	mg/kg	0,4	18,8	-	-	-	-	-
Calcio Intercambiable (*)	cmol (+)/Kg	0,10	5,88	-	-	-	-	-
Magnesio Intercambiable (*)	cmol (+)/Kg	0,10	<0,1	-	-	-	-	-
Sodio Intercambiable (*)	cmol (+)/Kg	0,10	<0,1	-	-	-	-	-
Potasio Intercambiable (*)	cmol (+)/Kg	0,10	0,15	-	-	-	-	-
Potasio Disponible (*)	ppm	3,20	37,01	-	-	-	-	-
Materia orgánica(Calcinación) (*)	%	-	1,04	-	-	-	-	-
Suma de bases intercambiables (*)	cmol (+)/Kg	-	6,03	-	-	-	-	-
CICe (*)	cmol (+)/Kg	-	6,83	-	-	-	-	-
Saturación de acidez y aluminio (*)	%	-	11,71	-	-	-	-	-

Red de Laboratorios de Suelos, Aguas y Foliares Acreditado con la Norma NTP-ISO/IEC 17025:2017
LABSAF PUCALLPA
Dirección: Carretera Federico Basadre Km 44
Email: labsafpucallpa@inia.gob.pe

ANEXO 2.

Figura 15A. *Resultados del análisis de la Gallinaza local.*



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 200

INFORME DE ENSAYO
N° 090133-25 / GA / LABSAF - PUCALLPA

I. INFORMACIÓN GENERAL

Cliente	Hector Malpartida
Propietario / Productor	Hector Malpartida
Dirección del cliente	Jr. Grau 157, Calleria - Coronel Portillo - Ucayali
Solicitado por	Hector Malpartida
Muestreado por	El cliente
Número de muestra(s)	1
Producto declarado	Gallinaza
Presentación de las muestras(s)	Bolsa plastica
Referencia del muestreo	Reservado por el cliente
Procedencia de muestra(s)	Calleria - Coronel Portillo - Ucayali
Fecha(s) de muestreo	2024-08-01 (***)
Fecha de recepción de muestra(s)	2024-08-02
Lugar de ensayo	LABSAF PUCALLPA
Fecha(s) de análisis	Del 2024-08-29 al 2024-09-05
Cotización del servicio	036-25 PC
Fecha de emisión	2024-09-07

II. RESULTADO DE ANÁLISIS

ITEM			1	2	3	4	5	6
Código de Laboratorio			GA499-PC-25	0	0	0	0	
Matriz Analizada			Gallinaza	Gallinaza	Gallinaza	Gallinaza	Gallinaza	Gallinaza
Fecha de Muestreo			2024-08-01	-	-	-	-	-
Hora de Inicio de Muestreo (h) (***)			10:27	-	-	-	-	-
Condición de la muestra			Conservada	Conservada	Conservada	Conservada	Conservada	Conservada
Código/Identificación de la Muestra por el Cliente (***)			Gallinaza 25	-	-	-	-	-
Ensayo	**Unidad**	**LC**	**Resultados**					
-	-	-	-	-	-	-	-	-
pH	unid. pH	0.1	6.78	-	-	-	-	-
Acidez Intercambiable	cmol (+)/Kg	0.5	0.80	-	-	-	-	-
Aluminio Intercambiable	cmol (+)/Kg	0.5	<0.5	-	-	-	-	-
Textura	-	-	-	-	-	-	-	-
Arena	%	-	4.00	-	-	-	-	-
Arcilla	%	-	2.00	-	-	-	-	-
Limo	%	-	23.00	-	-	-	-	-
Clase Textural	-	-	Franco Limoso	-	-	-	-	-
Fósforo Disponible (*)	mg/kg	0.4	27.3	-	-	-	-	-
Calcio Intercambiable (*)	cmol (+)/Kg	0.10	6.89	-	-	-	-	-
Magnesio Intercambiable (*)	cmol (+)/Kg	0.10	<0.1	-	-	-	-	-
Sodio Intercambiable (*)	cmol (+)/Kg	0.10	<0.1	-	-	-	-	-
Potasio Intercambiable (*)	cmol (+)/Kg	0.10	0.15	-	-	-	-	-
Potasio Disponible (*)	ppm	3.20	2.16	-	-	-	-	-
Materia orgánica(Calcinación) (*)	%	-	31.04	-	-	-	-	-
Nitrogeno Disponible (*)	cmol (+)/Kg	-	16.05	-	-	-	-	-
CICe (*)	cmol (+)/Kg	-	3.34	-	-	-	-	-
Saturación de acidez y aluminio (*)	%	-	1.11	-	-	-	-	-

LABSAF

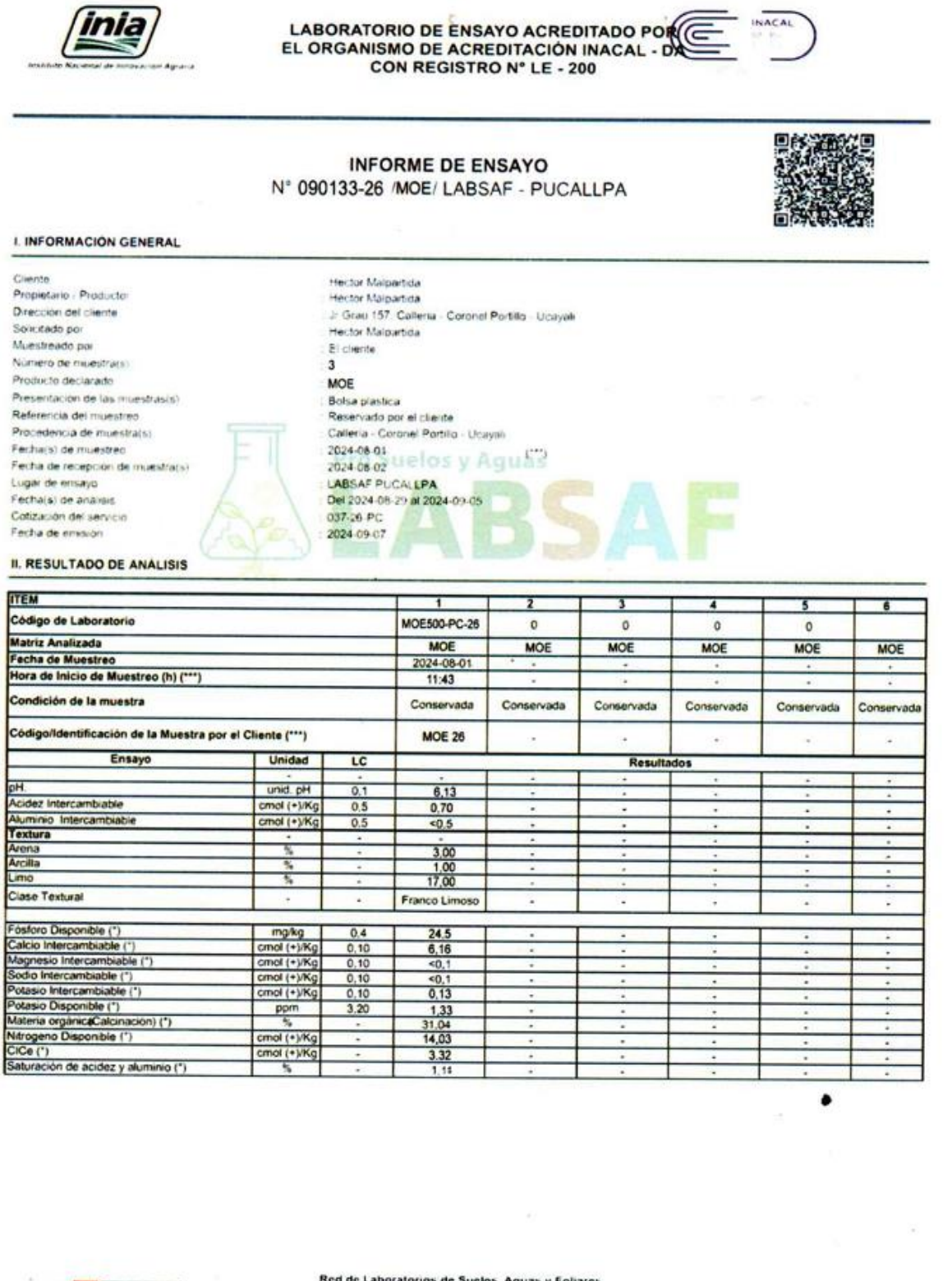
Red de Laboratorios de Suelos, Aguas y Foliares
Acreditado con la Norma
NTP-ISO/IEC 17025:2017
LABSAF PUCALLPA
Dirección: Carretera Federico Basadre Km 44
Email: labsafpucallpa@inia.gob.pe

F-46 / Ver.05
www.inia.gob.pe

Página 1 de 2

ANEXO 3.

Figura 16A. *Resultados del análisis de MOE.*



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 200

INFORME DE ENSAYO
N° 090133-26 /MOE/ LABSAF - PUCALLPA

I. INFORMACION GENERAL

Cliente	Hector Malpartida
Propietario / Productor	Hector Malpartida
Direccion del cliente	Jr Grau 157, Calleria - Coronel Portillo - Ucayali
Solicitado por	Hector Malpartida
Muestreado por	El cliente
Número de muestra(s)	3
Producto declarado	MOE
Presentación de las muestras(s)	Bolsa plastica
Referencia del muestreo	Reservado por el cliente
Procedencia de muestra(s)	Calleria - Coronel Portillo - Ucayali
Fecha(s) de muestreo	2024-08-01 (***)
Fecha de recepción de muestra(s)	2024-08-02
Lugar de ensayo	LABSAF PUCALLPA
Fecha(s) de análisis	Del 2024-08-29 al 2024-09-05
Cotización del servicio	037-26 PC
Fecha de emisión	2024-09-07

II. RESULTADO DE ANÁLISIS

ITEM			1	2	3	4	5	6
Código de Laboratorio			MOE500-PC-26	0	0	0	0	
Matriz Analizada			MOE	MOE	MOE	MOE	MOE	MOE
Fecha de Muestreo			2024-08-01	-	-	-	-	-
Hora de Inicio de Muestreo (h) (***)			11:43	-	-	-	-	-
Condición de la muestra			Conservada	Conservada	Conservada	Conservada	Conservada	Conservada
Código/Identificación de la Muestra por el Cliente (***)			MOE 26	-	-	-	-	-
Ensayo	**Unidad**	**LC**	**Resultados**					
-	-	-	-	-	-	-	-	-
pH	unid. pH	0,1	6,13	-	-	-	-	-
Acidez Intercambiable	cmol (+)/Kg	0,5	0,70	-	-	-	-	-
Aluminio Intercambiable	cmol (+)/Kg	0,5	<0,5	-	-	-	-	-
Textura	-	-	-	-	-	-	-	-
Arena	%	-	3,00	-	-	-	-	-
Arcilla	%	-	1,00	-	-	-	-	-
Limo	%	-	17,00	-	-	-	-	-
Clase Textural	-	-	Franco Limoso	-	-	-	-	-
Fósforo Disponible (*)	mg/kg	0,4	24,5	-	-	-	-	-
Calcio Intercambiable (*)	cmol (+)/Kg	0,10	6,16	-	-	-	-	-
Magnesio Intercambiable (*)	cmol (+)/Kg	0,10	<0,1	-	-	-	-	-
Sodio Intercambiable (*)	cmol (+)/Kg	0,10	<0,1	-	-	-	-	-
Potasio Intercambiable (*)	cmol (+)/Kg	0,10	0,13	-	-	-	-	-
Potasio Disponible (*)	ppm	3,20	1,33	-	-	-	-	-
Materia orgánica(Calcinación) (*)	%	-	31,04	-	-	-	-	-
Nitrogeno Disponible (*)	cmol (+)/Kg	-	14,03	-	-	-	-	-
CICe (*)	cmol (+)/Kg	-	3,32	-	-	-	-	-
Saturación de acidez y aluminio (*)	%	-	1,11	-	-	-	-	-

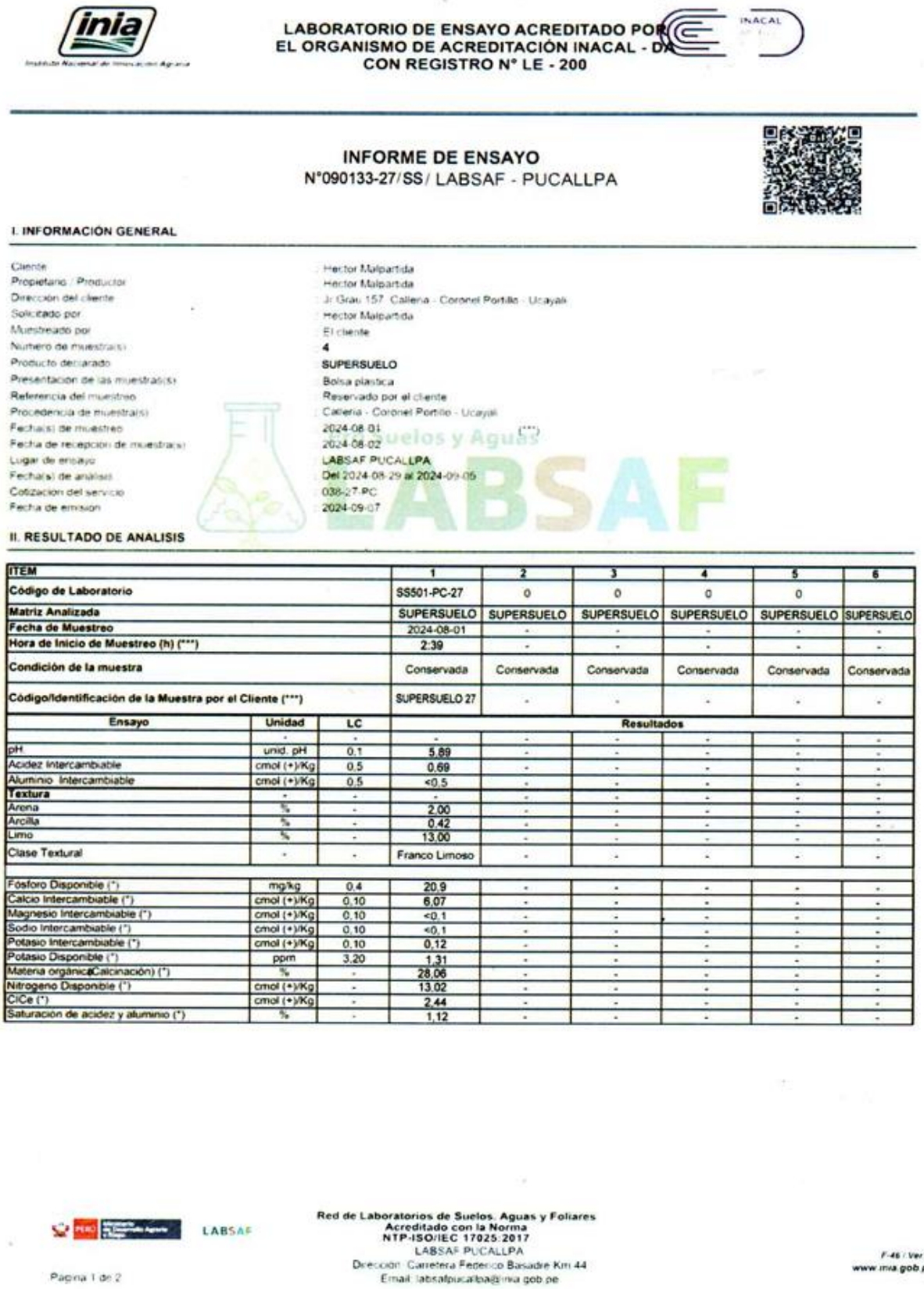
Red de Laboratorios de Suelos, Aguas y Foliares
Acreditado con la Norma
NTP-ISO/IEC 17025:2017
LABSAF PUCALLPA
Dirección: Carretera Federico Basadre Km 44
Email: labsafpucallpa@inia.gob.pe

F-46 / Ver.05
www.inia.gob.pe

Página 1 de 2

ANEXO 4.

Figura 17A. *Resultados del análisis de supersuelo.*



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 200

INFORME DE ENSAYO
N°090133-27/SS/ LABSAF - PUCALLPA

I. INFORMACIÓN GENERAL

Cliente	: Hector Malpartida
Propietario / Productor	: Hector Malpartida
Dirección del cliente	: Jr Grau 157 Calleria - Coronel Portillo - Ucayali
Solicitado por	: Hector Malpartida
Muestreado por	: El cliente
Numero de muestra(s)	: 4
Producto declarado	: SUPERSUELO
Presentación de las muestra(s)	: Bolsa plastica
Referencia del muestreo	: Reservado por el cliente
Procedencia de muestra(s)	: Calleria - Coronel Portillo - Ucayali
Fecha(s) de muestreo	: 2024-08-01 (***)
Fecha de recepción de muestra(s)	: 2024-08-02
Lugar de ensayo	: LABSAF PUCALLPA
Fecha(s) de análisis	: Del 2024-08-29 al 2024-09-05
Cotización del servicio	: 038-27-PC
Fecha de emisión	: 2024-09-07

II. RESULTADO DE ANALISIS

ITEM			1	2	3	4	5	6
Código de Laboratorio			SS501-PC-27	0	0	0	0	
Matriz Analizada			SUPERSUELO	SUPERSUELO	SUPERSUELO	SUPERSUELO	SUPERSUELO	SUPERSUELO
Fecha de Muestreo			2024-08-01	-	-	-	-	-
Hora de Inicio de Muestreo (h) (***)			2:39	-	-	-	-	-
Condición de la muestra			Conservada	Conservada	Conservada	Conservada	Conservada	Conservada
Código/Identificación de la Muestra por el Cliente (***)			SUPERSUELO 27	-	-	-	-	-
Ensayo	**Unidad**	**LC**	**Resultados**					
-	-	-	-	-	-	-	-	-
pH	unid. pH	0.1	5.89	-	-	-	-	-
Acidez Intercambiable	cmol (+)/Kg	0.5	0.69	-	-	-	-	-
Aluminio Intercambiable	cmol (+)/Kg	0.5	<0.5	-	-	-	-	-
Textura	-	-	-	-	-	-	-	-
Arena	%	-	2.00	-	-	-	-	-
Arcilla	%	-	0.42	-	-	-	-	-
Limo	%	-	13.00	-	-	-	-	-
Clase Textural	-	-	Franco Limoso	-	-	-	-	-
Fósforo Disponible (*)	mg/kg	0.4	20.9	-	-	-	-	-
Calcio Intercambiable (*)	cmol (+)/Kg	0.10	6.07	-	-	-	-	-
Magnesio Intercambiable (*)	cmol (+)/Kg	0.10	<0.1	-	-	-	-	-
Sodio Intercambiable (*)	cmol (+)/Kg	0.10	<0.1	-	-	-	-	-
Potasio Intercambiable (*)	cmol (+)/Kg	0.10	0.12	-	-	-	-	-
Potasio Disponible (*)	ppm	3.20	1.31	-	-	-	-	-
Materia orgánica (Calcinación) (*)	%	-	28.06	-	-	-	-	-
Nitrogeno Disponible (*)	cmol (+)/Kg	-	13.02	-	-	-	-	-
CICe (*)	cmol (+)/Kg	-	2.44	-	-	-	-	-
Saturación de acidez y aluminio (*)	%	-	1.12	-	-	-	-	-

Red de Laboratorios de Suelos, Aguas y Foliares
Acreditado con la Norma
NTP-ISO/IEC 17025:2017
LABSAF PUCALLPA
Dirección: Carretera Federico Basadre Km 44
Email: labsafpucallpa@inia.gob.pe

F-46 / Ver 05
www.inia.gob.pe

Página 1 de 2

ANEXO 5.

Resultados de los análisis de varianza.

Tabla 8A. *ANVA de Altura de planta en la primera evaluación.*

Variables	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr > F
Repeticiones	3	76.37	25.45	28.49	0.0001
Tratamientos	3	2.33	0.77	0.87	0.490
Error	9	8.04	0.89		
Total	15	86.74			
	CV = 4.41 %				

Tabla 9A. *ANVA de Altura de planta en la segunda evaluación.*

Variables	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr > F
Repeticiones	3	62.76	20.92	0.72	0.565
Tratamientos	3	13.50	4.50	0.15	0.924
Error	9	262.14	29.12		
Total	15	338.41			
	CV = 14.8 %				

Tabla 10A. *ANVA de Altura de planta en la tercera evaluación.*

Variables	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr > F
Repeticiones	3	36.54	12.18	0.50	0.694
Tratamientos	3	32.42	10.80	0.44	0.730
Error	9	221.42	24.60		
Total	15	290.39			
	CV = 11.8 %				

Tabla 11A. *ANVA de Altura promedio de planta.*

Variables	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr > F
Repeticiones	3	23.08	7.69	0.75	0.550
Tratamientos	3	00.30	0.10	0.01	0.998
Error	9	92.73	10.30		
Total	15	116.12			
	CV = 9.66 %				

Tabla 12A. *ANVA de Diámetro de tallo por planta en la primera evaluación.*

Variables		Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado
Repeticiones	3	0.73	0.24	2.88	0.095
Tratamientos	3	0.22	0.07	0.88	0.489
Error	9	0.76	0.08		
Total	15	1.71			
	CV = 6.59 %				

Tabla 13A. *ANVA de Diámetro de tallo en la segunda evaluación.*

Variables	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr > F
Repeticiones	3	0.51	0.17	0.33	0.822
Tratamientos	3	5.17	1.72	3.04	0.085 *
Error	9	5.11	0.56		
Total	15	10.80			
	CV = 8.02 %				

ANEXO 6.

Evidencias fotográficas del trabajo realizado en el campo experimental.

Figura 18A. *Reconocimiento del campo experimental.*



Figura 19A. *Extracción de la muestra de suelo del área experimental.*



Figura 20A. *Adquisición de los frutos de aji dulce de la variedad local.*



Figura 21A. *semillas extraídas de frutos por selección.*



Figura 22A. *Construcción de la cama almaciguera.*



Figura 23A. *Siembra respectiva de las semillas de ají dulce.*



Figura 24A. *Trasplante de las plantas de ají dulce del pre vivero.*



Figura 25A. *Aplicación de supersuelo a las plantas de ají dulce.*



Figura 26A. *Cosecha de frutos de ají dulce.*



Figura 27A. *Medición de los frutos después de la cosecha.*



Figura 28A. *Medición de diámetro de tallo de las plantas de ají dulce.*



Figura 29A. *Medición de altura de planta del ají dulce.*

