



**UNAP**



**FACULTAD DE AGRONOMÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

**TESIS**

**“INFLUENCIA DE LAS DOSIS DE CENIZA DE MADERA, EN  
LAS CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS Y RENDIMIENTO DE  
*Capsicum baccatum* L. “ají amarillo”, ZUNGAROCOCHA -  
LORETO. 2019”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR:  
JUAN MOISES MENDOZA SEVERIANO**

**ASESOR:  
Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.**

**IQUITOS, PERÚ**

**2022**



**UNAP**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS No. 0112-CGYT-FA-UNAP-2022.**

En Iquitos, en el auditorio de la Facultad de Agronomía, a los 17 días del mes de noviembre del 2022, a horas 05:00pm. se dio inicio a la sustentación pública de la Tesis titulada: "INFLUENCIA DE LAS DOSIS DE CENIZA DE MADERA, EN LAS CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS Y RENDIMIENTO DE *Capsicum baccatum* L. "aji amarillo", ZUNGAROCOCHA – LORETO. 2019", aprobado con Resolución Decanal No. 094-CGYT-FA-UNAP-2019, presentado por el Bachiller: **JUAN MOISES MENDOZA SEVERIANO**, para optar el Título Profesional de **INGENIERO AGRÓNOMO**, que otorga la Universidad de acuerdo a la Ley y Estatuto.

El Jurado Calificador y dictaminador designado mediante Resolución Decanal **No. 083-CGYT-FA-UNAP-2022**, está integrado por:

- |                                            |            |
|--------------------------------------------|------------|
| Ing. JORGE AGUSTIN FLORES MALAVERRY, M.Sc. | Presidente |
| Ing. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr.   | Miembro    |
| Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ, Dr.             | Miembro    |

Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas:

SATISFACTORIAMENTE

El jurado después de las deliberaciones correspondientes, llegó a las siguientes conclusiones:

La sustentación pública y la Tesis han sido: APROBADAS con la calificación BUENO

Estando el Bachiller APTO para obtener el Título Profesional de INGENIERO AGRÓNOMO

Siendo las 4.00 pm., se dio por terminado el acto **ACADÉMICO**.

Ing. JORGE AGUSTIN FLORES MALAVERRY, M.Sc.  
Presidente

Ing. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr.  
Miembro

Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ, Dr.  
Miembro

Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.  
Asesor

**JURADO Y ASESOR**  
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA**  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

Tesis aprobada en sustentación pública el día 17 de noviembre del 2022; por el jurado ad-hoc nombrado por el Comité de Grados y Títulos de la facultad de Agronomía, para optar el título profesional de:

**INGENIERO AGRÓNOMO**


\_\_\_\_\_  
**Ing. JORGE AGUSTIN FLORES MALAVERRY, M.Sc. (+)**  
**Presidente**

  
\_\_\_\_\_  
**Ing. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr.**  
**Miembro**

  
\_\_\_\_\_  
**Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ, Dr.**  
**Miembro**

  
\_\_\_\_\_  
**Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.**  
**Asesor**

  
\_\_\_\_\_  
**Ing. FIDEL ASPAÑO VARELA, M.Sc.**  
**Decano**



## RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD



Nombre del usuario:  
Universidad Nacional de la Amazonía Peruana

ID de Comprobación:  
78171558

Fecha de comprobación:  
17.11.2022 07:30:19 -05

Tipo de comprobación:  
Doc vs Internet

Fecha del Informe:  
17.11.2022 07:49:22 -05

ID de Usuario:  
Ocultado por Ajustes de Privacidad

Nombre de archivo: TESIS RESUMEN JUAN MOISE MENDOZA SEVERIANO

Recuento de páginas: 45 Recuento de palabras: 6811 Recuento de caracteres: 39861 Tamaño de archivo: 468.84 KB ID de archivo: 89247242

### 19.8% de Coincidencias

La coincidencia más alta: 8.59% con la fuente de Internet (<https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/>).

19.8% Fuentes de Internet 611 ..... Página 47

No se llevó a cabo la búsqueda en la Biblioteca

### 11.2% de Citas

Citas 20 ..... Página 48

No se han encontrado referencias

### 0% de Exclusiones

No hay exclusiones

## DEDICATORIA

**A Dios todo poderoso**, por haberme permitido concluir con éxito mi tesis.

## **AGRADECIMIENTO**

**A DIOS**, que siempre me ha acompañado, que me dio la fuerza para culminar con éxito mi carrera profesional.

A mi alma Mater, la **Universidad Nacional de la Amazonía Peruana**

Al **Ing. MSc. Ronald Yalta Vega M.sc.** y a la **Ing. Victoria Reátegui Quispe Dra.**,  
por sus acertados asesoramientos.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
PORTADA .....	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN .....	ii
JURADO Y ASESOR.....	iii
RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD .....	iv
DEDICATORIA .....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	vii
ÍNDICE DE CUADROS .....	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT .....	xiii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO .....	3
1.1. Antecedentes.....	3
1.2. Bases teóricas .....	6
1.3. Definición de términos básicos .....	9
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES .....	12
2.1. Formulación de la hipótesis .....	12
2.1.1. Hipótesis general .....	12
2.1.2. Hipótesis específica.....	12
2.2. Variables y su operacionalización.....	12
2.2.1. Identificación de las variables.....	12
2.2.2. Operacionalización de las variables .....	13
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA .....	14
3.1. Localización del área experimental.....	14
3.2. Clima .....	14
3.3. Suelo .....	14
3.4. Material experimental .....	14
3.5. Factores estudiados .....	14
3.6. Descripción de los tratamientos .....	14
3.7. Conducción del experimento .....	15
3.7.1. Producción de plántulas .....	15
3.7.2. Preparación de camas en el área experimental.....	15
3.7.3. Abonamiento de camas.....	15

3.7.4. Trasplante .....	15
3.7.5. Deshierbo.....	16
3.7.6. Riego .....	16
3.7.7. Aporque .....	16
3.7.8. Cosecha.....	16
3.8. Diseño Metodológico .....	16
3.9. Diseño muestral.....	17
3.9.1. Población objetivo .....	17
3.9.2. Muestra .....	17
3.9.3. Criterios de selección .....	17
3.9.4. Muestreo .....	17
3.9.5. Criterios de inclusión .....	17
3.9.6. Criterios de exclusión .....	17
3.10. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	18
3.11. Evaluación de las variables dependientes .....	18
3.12. Tratamientos estudiados .....	19
3.13. Aleatorización de los tratamientos .....	19
3.14. Características del experimento.....	19
3.15. Procesamiento y análisis de información .....	20
3.16. Esquema del análisis de variancia .....	20
3.17. Aspectos éticos .....	21
CAPÍTULO IV: RESULTADOS .....	22
4.1. Altura de planta .....	22
4.2. Diámetro de la planta.....	24
4.3. Largo del fruto .....	26
4.4. Diámetro de fruto .....	28
4.5. Peso de fruto .....	30
4.6. Número de frutos/planta .....	32
4.7. Peso de frutos/planta.....	34
4.8. Peso de frutos/ha .....	36
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....	38
5.1. Altura de la planta (cm).....	38
5.2. Diámetro de planta (cm) .....	38
5.3. Largo del fruto (cm) .....	38
5.4. Diámetro del fruto (cm).....	38
5.5. Peso del fruto (g).....	39
5.6. Número de frutos/planta .....	39



5.7. Peso de frutos/planta.....	39
5.8. Peso de frutos/ha .....	40
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES .....	41
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES.....	42
CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN.....	43
ANEXOS .....	46
Anexo 1. Croquis del área experimental .....	47
Anexo 2. Instrumentos de recolección de datos.....	48
Anexo 3. Análisis de caracterización del suelo .....	49
Anexo 4. Datos Meteorológicos: noviembre y diciembre del 2019; enero y febrero del 2020.....	50
Anexo 5. Análisis químico de la ceniza de madera .....	54
Anexo 6. Costo de producción (1ha).....	55
Anexo 7. Relación Beneficio – Costo .....	56
Anexo 8. Rendimiento de frutos (Kg/ha) .....	57
Anexo 9. Datos originales .....	58
Anexo 10. Galería fotográfica .....	60

## ÍNDICE DE CUADROS

Pág.

Cuadro 1. Análisis de variancia de altura de planta (cm) .....	22
Cuadro 2. Prueba de Tukey de la altura de planta (cm).....	22
Cuadro 3. Análisis de Variancia del diámetro de la planta (cm) .....	24
Cuadro 4. Prueba de Tukey del diámetro de la planta (cm) .....	24
Cuadro 5. Análisis de Variancia de largo del fruto (cm).....	26
Cuadro 6. Prueba de Tukey de largo del fruto (cm). .....	26
Cuadro 7. Análisis de varianza del diámetro de fruto (mm).....	28
Cuadro 8. Prueba de Tukey de diámetro de fruto (mm). .....	28
Cuadro 9. Análisis de Variancia del peso de fruto (g) .....	30
Cuadro 10. Prueba de Tukey de peso de fruto (g). .....	30
Cuadro 11. Análisis de Variancia de numero de frutos/planta.....	32
Cuadro 12. Prueba de Tukey del número de frutos/planta.....	32
Cuadro 13. Análisis de Variancia del peso de frutos/planta (g) .....	34
Cuadro 14. Prueba de Tukey del peso de frutos/planta (g). .....	34
Cuadro 15. Análisis de Variancia del peso de frutos/ha (t).....	36
Cuadro 16. Prueba de Tukey del peso de frutos/ha (t).....	36
Cuadro 17. Altura de la planta (cm) .....	58
Cuadro 18. Diámetro de la planta (cm) .....	58
Cuadro 19. Largo del fruto (cm).....	58
Cuadro 20. Diámetro de fruto (mm) .....	58
Cuadro 21. Peso del fruto (g).....	59
Cuadro 22. Número de frutos/planta (Unidades).....	59
Cuadro 23. Peso de frutos/planta (g) .....	59
Cuadro 24. Peso de frutos/ha (t).....	59

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Histograma para la altura de la planta (cm), en el cultivo de Capsicum baccatum L. "ají amarillo".....	23
Gráfico 2. Histograma para el diámetro de la planta (cm), en el cultivo de Capsicum baccatum L. "ají amarillo".....	25
Gráfico 3. Histograma para el largo del fruto (cm), en el cultivo Capsicum baccatum L. "ají amarillo". .....	27
Gráfico 4. Histograma para el diámetro de fruto (mm), en el cultivo de Capsicum baccatum L. "ají amarillo".....	29
Gráfico 5. Histograma para el peso de fruto, en el cultivo de Capsicum baccatum L. "ají amarillo" .....	31
Gráfico 6. Histograma para el numero de frutos/planta, en el cultivo de Capsicum baccatum L. "ají amarillo".....	33
Gráfico 7. Histograma para el peso de frutos/planta (g), en el cultivo de Capsicum bacacatum L. "ají amarillo".....	35
Gráfico 8. Histograma para el peso de frutos/ha (t), en el cultivo de Capsicum bacacatum L. "ají amarillo" .....	37

## RESUMEN

La ceniza de madera es un fertilizante óptimo para la siembra de cultivos olerícolas, rica en potasio y fosforo por lo que fue utilizado en el cultivo de *Capsicum baccatum* L. "ají amarillo" y en tal sentido se desarrolló su estudio sobre su influencia con diferentes dosis de ceniza de madera en el presente cultivo, evaluando sus características agronómicas y rendimiento, haciendo uso del Diseño estadístico de Bloques Completamente al Azar, el Análisis de Variancia, La prueba de Comparaciones de Tukey en la zona de Zungarococha al Sur de la ciudad de Iquitos en un suelo de textura Franco Arenosos cuyos resultados condujeron a las siguientes conclusiones: La fertilización con dosis de ceniza de madera influyeron en las características agronómicas y rendimiento de *Capsicum baccatum* L. "ají amarillo"; el Tratamiento T4 (3 t de ceniza de madera/ha), presento los mayores valores promedios de largo, diámetro, numero de frutos, peso de fruto y peso de frutos/ha, así mismo, presentó el mejor promedio de peso de frutos/ha con 36.290 t/ha y la mejor rentabilidad con S/.171,291.5.

Palabras clave: Ají amarillo, dosis de ceniza de madera, características agronómicas, rendimiento.

## ABSTRACT

Wood ash is an optimal fertilizer for the planting of olericolas crops, rich in potassium and phosphorus so it was used in the cultivation of *Capsicum baccatum* L. "yellow pepper" and in this sense its study was developed on its influence with different doses of wood ash in the present crop, evaluating its agronomic characteristics and yield, making use of Completely Random Block Statistical Design, the Analysis of Variance, Tukey's Comparisons test in the Zungarococha area south of the city of Iquitos in a sandy loam textured soil whose results led to the following conclusions: Fertilization with doses of wood ash influenced the agronomic characteristics and yield of *Capsicum baccatum* L. "yellow pepper"; Treatment T4 (3 t of wood ash/ha), presented the highest average values of length, diameter, number of fruits, fruit weight and fruit weight/ha ikewise, it presented the best average weight of fruits / ha with 36,290 t / ha and the best profitability with S / .171,291.5.

Keywords: Yellow pepper, wood ash dose, agronomic characteristics, yield.

## INTRODUCCIÓN

Según el informe realizado por el Gobierno Regional de Loreto a través del Ministerio de Agricultura (1), las organizaciones agrarias presentan una débil articulación; sin una clara visión de futuro, en cuyo camino se requiere adoptar una misión que los comprometa a reconvertir sus modelos de interacción, ya que algunas de ellas reciben cierta ayuda extra sectorial de organismos privados internacionales en algunos casos, sin embargo no apuntan su desempeño conforme a sus propias propuestas, ya que por decidido que sea el aporte del Sector no bastará para levantar a la agricultura en la Región, sin la cooperación activa y eficaz de los propios productores que conociendo por propia experiencia la naturaleza del mal y su extensión, puedan proponer de manera oportuna las actividades para reanimar el desarrollo agrario en la Región.

La Región Agraria, abarca un territorio que representa casi el 29 % del país y las tierras agrícolas representan de este porcentaje 3.5 % aproximadamente, las mismas que se encuentran dispersas, lo que dificulta; en cierta manera, realizar programas de cultivos; sin embargo, es viable focalizar áreas de cultivos para la producción de hortalizas para llevarlos a la práctica, donde es factible poner en marcha, sistemas de producción, utilizando experiencias o fórmulas de aprovechamiento de estas áreas. Frente a esto, encontramos una agricultura como actividad que ha sufrido una fuerte descapitalización en el tiempo, la cual ha llevado a una continua pérdida de competitividad, seguida por una caída de ingresos que ha tenido como consecuencia el empobrecimiento de mercados agrarios, desarticulados y distorsionados. Esto nos ha conducido a una agricultura no rentable y aún peor a una agricultura de autoconsumo y de autoabastecimiento, teniendo como indefectibles resultados una pobreza rural sostenida, baja calidad de vida en el ámbito rural, inseguridad alimentaria, analfabetismo y baja esperanza de vida, entre otros. Ante esta problemática; mediante la ejecución del presente trabajo de investigación en el cultivo de “ají amarillo”, se pretende disminuir o minimizar estas limitaciones, para mirar con

esperanza el desarrollo agrario de nuestra Región en la actividad olerícola, para lo cual debemos desarrollar nuevos proyectos agrícolas a corto plazo, que le permita al agricultor producir cultivos que genere ingresos económicos y de esta manera contribuir en el desarrollo de nuestra región; ante esta situación, planteamos la siguiente pregunta: ¿En qué medida influyen las dosis de ceniza de madera, en las características agronómicas y rendimiento de *Capsicum baccatum* L. “ají amarillo”, Zungarococha- Loreto. 2019?. El objetivo general fue determinar la influencia de las dosis de ceniza de madera/ha, en las características agronómicas y rendimiento de *Capsicum baccatum* L. “ají amarillo”, Zungarococha- Loreto. 2019 y los objetivos específicos son:

- Determinar la influencia de 0, 1, 2 y 3 t de ceniza de madera/ha, en las características agronómicas de *Capsicum baccatum* L. “ají amarillo”.
- Determinar la influencia de 0, 1, 2 y 3 t de ceniza de madera/ha, en el rendimiento de *Capsicum baccatum* L. “ají amarillo”.
- Determinar la dosis más óptima de ceniza de madera/ha en las características agronómicas y rendimiento del cultivo
- Determinar la relación costo-beneficio del cultivo.

La importancia de la investigación, es contribuir con el desarrollo agrario de la región, a través de los resultados que se obtengan en el presente trabajo de investigación, para determinar el comportamiento (características agronómicas) y rendimiento del cultivo de *Capsicum baccatum* L. “ají amarillo”, con el uso de la ceniza de madera bajo nuestras condiciones de suelo y clima, donde los horticultores tendrán la tecnología necesaria para producir “ají amarillo”, siendo ya no necesario traer este producto de otras regiones, ahorrando los costos que ocasionan su transporte y de esta manera poder comercializarlos a un precio justo en el mercado local, generando ingresos económicos; además, estaremos contribuyendo a solucionar el problema de la seguridad alimentaria que viene padeciendo nuestra región.

## CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

### 1.1. Antecedentes

**Ruiz (2)**, expuso la tesis “Dosis de fertilización nitrogenada en ají escabeche (*Capsicum baccatum* var. pendulum) bajo condiciones del Valle de Cañete”, informando que las cantidades de fertilización de 200 y 250 kg de nitrógeno/ha expresaron los mejores rendimientos con 27.52 y 26.30 t/ha, siendo significativos a los rendimientos de los otros tratamientos. Los mejores rendimientos comerciales fueron obtenidos con las dosis de 200 y 250 kg de nitrógeno/ha, obteniendo 25.67 y 25.01 t/ha, respectivamente, siendo superiores estadísticamente a las medias de los demás tratamientos.

**Mamani (3)**, presentó la Tesis “Efecto de diferentes sustratos en la producción de plantines de dos especies de ají (var. escabeche *Capsicum baccatum*, var. panca *Capsicum chinense*) bajo condiciones de invernadero en el valle de ite”, donde reporta que, los cálculos del análisis de efecto simples para la altura de planta, indica que los mejores promedios se encuentran en las combinaciones: de sustrato comercial con variedad escabeche obteniendo 21.8 cm y Sustrato comercial + humus de lombriz con la variedad Panca con 18,87 cm; en relación al diámetro del tallo no hubo diferencias estadísticas entre las especies; sin embargo, para el factor sustrato tuvo mayor efecto Sustrato comercial con 2.4 cm; el Sustrato comercial +humus de lombriz obtuvo 2,3 cm, debido a la mayor concentración de fósforo en ellos.

**Velez (4)**, en la propuesta sobre la “Respuesta del ají escabeche (*Capsicum baccatum* L.) a cuatro dosis diferentes de fertilizantes en la granja experimental Santa Inés”, llegó a la conclusión que, el ají escabeche de tipo arbustivo, respondió a la fertilización con NPK incrementando el crecimiento en altura, con el nivel de fertilización 240- 160-260 de Urea-Difosfato de amonio y sulfato de



potasio. En el número de frutos/planta, la mayor productividad, le correspondió al tratamiento T2 con fertilización de 240-160-260, utilizando la Urea 46% Fosfato diamónico, y el tratamiento T2 (139.2-73.6-130) presentó el mejor rendimiento con 14.2 t/ha.

**Velásquez (5)**, reportó los resultados del estudio “Experimentación con fertilizantes foliares provenientes del reciclaje de residuos orgánicos en ají amarillo (*Capsicum baccatum* L. var. pendulum) aplicando herramientas participativas”, señalando que el objetivo del trabajo fue establecer el efecto de los fertilizantes foliares orgánicos en los componentes del rendimiento de ají `amarillo` pepper (*Capsicum baccatum* L. var pendulum), en un huerto orgánico familiar en el Valle de Mala (Perú). Los tratamientos 1 y 2 (proveniente de la industria del Marigold al 0.5%) y el tratamiento 3 (Microorganismos Eficientes activados al 0.5%) fueron incorporados cada dos semanas. El tratamiento 4 (proveniente de la industria de harina de pescado al 0.5%), tratamiento 5 (proveniente de la excreta de ganado al 0.5%) y tratamiento 6 (biol derivado de rastrojos de un campo orgánico al 30%) fueron aplicados semanalmente. El tratamiento 7 fue el Tratamiento testigo. El diseño experimental fue bloques completamente al azar con 7 tratamientos y 4 bloques. Los resultados indicaron que. no hubo diferencias significativas en la altura de plantas; sin embargo, los resultados de los tratamientos fertilizados fueron mayores al Tratamiento testigo quien alcanzó una altura de 48.34 cm. Con relación al peso seco de raíz fue mayor en el Tratamiento T3; en el aspecto del peso de hojas fue mayor en el tratamiento 6 con 25.23 g; también con el peso de fruto con 123.60 g y el peso seco total de plantas fertilizadas con 248.48 g. Las plantas fertilizadas fueron productivas hasta más de 30% que el testigo obteniendo un rendimiento de 9,086 t/ha) en el Tratamiento T6.

**Marca (6)**, en el ensayo sobre el “Efecto de la aplicación de microorganismos eficaces (EM1) con diferentes frecuencias en el rendimiento de ají amarillo (*Capsicum baccatum*) var. Pacae en el CEA III Los Pichones”, presentando el objetivo de Determinar la frecuencia apropiada de aplicación de Microorganismos eficaces (EM-1), para el rendimiento del cultivo de ají amarillo variedad Pacae. El diseño experimental fue de bloques completos al azar; con T 0, T 1, T2, T 3, T 4; sin aplicación de microorganismos, eficientes; luego, cada 7 días, 14 días, 21 días y 28 días respectivamente, obteniendo rendimiento de fruto de 29 t/ha, con aplicación de Microorganismos eficaces (EM-1) de 18,8 días.

**Curo (7)**, expuso el estudio sobre la “Respuesta del cultivo de ají amarillo (*Capsicum baccatum* L.) Var. Pacae a la aplicación de tres dosis de promalina y tres distanciamientos de siembra, en el Proter – Sama durante campaña agrícola 2011”, con la finalidad de evaluar el cultivo de ají amarillo (*Capsicum baccatum* L.) a la aplicación del fitorregulador Promalina y tres distanciamientos de siembra. con distanciamientos de siembra que fueron 1,5 m entre líneas y 0, 50, 0, 60 y 0, 70 m entre plantas y con densidades de 13,333; 11,111 y 9524 plantas/ha. El diseño fue de bloques completos aleatorios con estructura factorial 4 x 3 con 12 tratamientos y 4 repeticiones... Los resultados evidenciaron efectos significativos de la dosis de Promalina y de la distancia de siembra en el rendimiento (t/ha) de ají fresco; la dosis óptima fue de 62,04 ml con la que resultó un óptimo de rendimiento de 36,66 t/ha, siendo la distancia d1 (050 m x 1,5 m) que alcanzó el mayor promedio con 35,21 t/ha. Con relación al rendimiento por planta en fresco (kg) la dosis óptima de Promalina fue de 60,24 ml con la que resultó un óptimo de 0,76 kg, el distanciamiento que originó el mayor promedio fue la d2 (0,60 m x 1,5 m) con 0,71 kg.

## 1.2. Bases teóricas

### Origen

**Nuez (8)**, informa que, el género *Capsicum*, tiene su lugar de origen en las tierras tropicales y subtropicales de América, incumbiendo a las áreas de Bolivia-Perú, donde se han localizado semillas de formas atávicas de más de 7,000 años, y se habría distribuido a toda América.

### Clasificación taxonómica

**ITIS (9)**, presenta la clasificación taxonómica de la siguiente forma:

Reino:	Plantae
División:	Tracheophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Solana/es
Familia:	Solanaceae
Género:	<i>Capsicwn</i> L., 1753
Especie:	<i>Capsicum baccatum</i> L., 1767
Variedad:	<i>Capsicum baccatum</i> var. <i>Pendulum</i> (Willd.) Eshbaugh
Sinónimo:	<i>Capsicum pendulwn</i> Willd.

### Morfología

El género *Capsicum* incluyen plantas herbáceas o arbustivas anuales, de tronco leñoso y ramificación dicotómica, con aspecto lampiño y crecimiento limitado. El sistema radical es ramificado y forma un conjunto de raíces laterales. Las hojas son lisas brillantes, de forma lanceolada, posición alterna, forma de la base asimétrica y forma del ápice puntiagudo; con el borde entero o muy ligeramente sinuado en la base. Las flores del género *Capsicum* nacen en cada nudo y presentan un cáliz de 5 lobos; la corola tiene forma de copa con 5 o 7 lobos; los

5 estambres son rectos, con filamentos cortos, el color del polen es amarillo y la posición de las anteras son basifijas; el ovario tiene posición supero, es esférico o cónico, termina en un estigma simple que sobresale de los estambres que lo rodean, la posición del pistilo situado entre las anteras hace posible que la mayoría de los casos haya autopolinización. El fruto es una baya hueca, con la superficie lisa y brillante, de color y forma variable y característicos del cultivo **(8)**.

### **Estados fenológicos**

**Maroto (10)**, menciona que, los estados fenológicos por los que atraviesa el ají escabeche son: germinación y emergencia, desarrollo vegetativo, diferenciación floral-floración, fructificación y maduración del fruto. La duración de cada etapa fenológica del cultivo del ají escabeche, está influenciada principalmente por la temperatura. En promedio, la emergencia de las plántulas dura 7 días; el desarrollo vegetativo ocurre en 2 fases: el crecimiento de la plántula y posteriormente el crecimiento vegetativo rápido; la diferenciación floral ocurre entre los 65 y 75 días después de la emergencia, donde se producen abundantes flores terminales; y finalmente las etapas de fructificación y maduración de fruto se traslapan con la etapa de crecimiento vegetativo.

### **Cosecha**

La cosecha del ají escabeche se realiza a los 120 días en promedio. **Nicho (11)** recomienda que la cosecha no coincida con los meses de mayor temperatura (enero-marzo), caso en el que la producción podría ser destinada a producir ají escabeche seco o ají mirasol. La duración de la cosecha se puede prolongar entre dos a tres meses, esto se debe básicamente al escalonamiento del fructificación típico de esta especie; también agrega que la cosecha puede ser destinada para dos fines: para consumo fresco o para consumo en seco y extracción de semillas. El momento óptimo de la cosecha coincide con una

coloración verde-anaranjada del fruto, el cual madurará paulatinamente hasta el momento de su comercialización en los distintos mercados. Se recomienda dar un riego antes de la cosecha. El rendimiento puede llegar de 20 a 30 t/ha, bajo condiciones de buen suelo y buen manejo.

### **Suelo y clima**

**Caseres (12)**, indica que el cultivo prefiere suelos sueltos (arenosos), con baja conductividad eléctrica, bien aireados y sobre todo con buen drenaje. El pH óptimo varía de 6,5 a 7. Excelente respuesta a la incorporación de materia orgánica al suelo, 30 toneladas como mínimo; asimismo, informa que, se desarrolla favorablemente en climas tropicales y semitropicales a templados. Si durante la floración-fructificación se presenta temperaturas no adecuadas, se producen pocos frutos por planta y los frutos son de mala calidad, chicos, deformes y con manchas causadas por quemaduras del sol. En cuanto a la humedad relativa óptima oscila entre el 50% y el 70 %, la humedad relativa muy elevada favorece el desarrollo de enfermedades.

### **Necesidades nutricionales**

**Vieira (13)**, señala que, La extracción de nutrientes del suelo de una hectárea de Capsicum con un rendimiento de 20 t/ha es: Nitrógeno (N) 160 kg, Fósforo (P) 30 kg, Potasio (K) 160 kg. Vieira (2001) al referirse a los requerimientos nutricionales de esta solanácea, sostiene que la producción comercial con tecnología de ají, se requiere niveles nutricionales de NPK que varían según la fertilidad del suelo, debiéndose aplicar nitrógeno entre 55 a 138 kilos de elemento puro por hectárea.

## Valor nutricional

El Centro Nacional de Alimentación y Nutrición. **Instituto Nacional de Salud (14)**, informa lo siguiente:

Energía Kcal:	39
Agua:	88.9 g.
Proteínas:	0.9 g.
Grasa total:	0.7 g.
Carbohidratos totales:	8.8 g.
Fibra cruda:	2.4 g.
Cenizas:	0.7 g.

### 1.3. Definición de términos básicos

**Ají amarillo.** El ají amarillo “es un fruto alargado, anaranjado, picante, que se consume en fresco, molido, rodajas y como condimento en salsas. Las zonas de producción van desde Tacna hasta Tumbes y sembrando los cultivares criollo dan como resultados característicos muy peculiares en sus frutos según la zona agroecológica **(11)**.

**Ceniza de madera. Merino (15)**, menciona que, la ceniza de madera se utiliza como fertilizante en un suelo ácido, para aumentar del pH del suelo, disminuyendo el aluminio experimentando incrementos de las concentraciones de P, Ca y Mg en formas asimilables.

**Trasplante. Seminis (16)**, señala que el trasplante ocurre cuando la plántula cumplió el ciclo de desarrollo necesario para poder continuar su ciclo vital en la tierra definitiva de cultivo.

**DBCA. Navarro et al (17)**. señalan que, el Diseño de Bloques Completos al Azar, su uso se ha generalizado sin evaluar la eficiencia del mismo. El empleo erróneo

del Diseño puede representar una pérdida en la precisión de un ensayo para estimar el efecto de tratamientos.

**Análisis de Variancia. Proyecto de Cooperación UE-CAN en Materia de Estadística (18)**, reporta que el análisis de Variancia es una técnica estadística que sirve para decidir / determinar si las diferencias que existen entre las medias de tres o más grupos (niveles de clasificación) son estadísticamente significativas

**Prueba de hipótesis.** Según Quevedo (19), Una hipótesis “es una afirmación transitoria que debe ser sometida a prueba. La inferencia estadística formula un procedimiento para llevar a cabo la prueba de las hipótesis. Plantea, primero, enunciarlas formalmente y luego contrastarlas con la realidad de los datos y de acuerdo a sus características definirán si una hipótesis es falsa o verdadera”.

**Coeficiente de variación.** “El Coeficiente de Variación, es una medida de dispersión relativa. No tiene unidades y se calcula dividiendo la cuasi-desviación típica entre la media muestral. Se expresa en porcentaje” (18).

**Unidad experimental. Yepes (20)**, indica que la Unidad experimental es la muestra de unidades que es necesario producir en una condición para obtener una medición o dato representativo. Unidad a la cual se le aplica un solo tratamiento (que puede ser una combinación de muchos factores) en una reproducción del experimento.

**Prueba de Tukey. Fallas (21)**, menciona que, la prueba de Tukey se parece a una prueba t, donde se calcula una única diferencia crítica para para efectuar todas las comparaciones entre las medias; sin embargo, también es similar a la prueba de comparaciones de Duncan y de Newman-Keuls, ya que el valor de esta diferencia crítica depende de la cantidad de comparaciones que se realiza.

**Variable.** El **Curso de Estadística (22)**, señala que la variable es una característica observable que varía entre los diferentes individuos de una población.

**Diseño experimental.** **Gómez (23)**, menciona que, el diseño experimental “es el procedimiento de planeación y conducción de experimentos, así como la definición del análisis estadístico para evaluar los resultados, con el objetivo de tener conclusiones válidas y objetivas”.



## CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

### 2.1. Formulación de la hipótesis

#### 2.1.1. Hipótesis general

Las dosis de ceniza de madera, influyen en las características agronómicas y rendimiento de *Capsicum baccatum* L. “ají amarillo”

#### 2.1.2. Hipótesis específica

Al menos una de las dosis de ceniza de madera, influye en las características agronómicas y rendimiento de *Capsicum baccatum* L. “ají amarillo”.

### 2.2. Variables y su operacionalización

#### 2.2.1. Identificación de las variables

##### **Variable independiente (X): Dosis de ceniza de madera**

X1: 0 t de ceniza de madera (testigo)

X2: 1 t de ceniza de madera

X3: 2 t de ceniza de madera/ha

X4: 3 t de ceniza de madera/ha

##### **Variable dependiente (Y): Características agronómicas y rendimiento**

Y1: Características agronómicas

Y1.1: Altura de la planta

Y1.2: Diámetro de la planta

Y1.3: Largo del fruto

Y1.4: Diámetro de fruto

Y2: Rendimiento

Y2.1: Peso del fruto

Y2.2: Numero de frutos/planta

Y2.3: Peso de frutos/planta

Y2.4: Peso de frutos/ha

## 2.2.2. Operacionalización de las variables

**TABLA DE OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES**

Variable	Definición	Tipo por su naturaleza	Indicador	Escala de medición	Categoría	Valores de la categoría	Medio de verificación
<b>Variable independiente (X): Dosis de ceniza de madera</b>	La ceniza de madera son los restos en forma de polvo de color cenizo que quedan después de la quema de la madera y son utilizados como abono porque son ricos en K, P, Ca y Mg.	Cuantitativa	0 t de ceniza/ha 1 t de ceniza/ha 2 t de ceniza/ha 3 t de ceniza/ha	Numérica, de razón	t	No aplica	Formato de registro de toma de datos de evaluación
<b>Variable dependiente</b>							
<b>Y1: Características agronómicas</b>	Rasgos fenotípicos de la planta	Cuantitativa	Altura de la planta Diámetro de la planta Largo del fruto Diámetro de fruto	Numérica, de razón Numérica de razón Numérica, de razón Numérica, de razón	cm cm cm cm	No aplica No aplica No aplica No aplica	Formato de registro de toma de datos de evaluación
<b>Y2: Rendimiento</b>	Producto o utilidad que rinde una planta	Cuantitativa	Numero de frutos/planta Peso del fruto Peso de frutos/planta Peso de frutos/ha	Numérica, de razón Numérica de razón Numérica, de razón Numérica de razón	Unid. g g t	No aplica No aplica No aplica No aplica	Formato de registro de toma de datos de evaluación

## CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

### 3.1. Localización del área experimental

El ensayo se realizó en la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, ubicada por el Sur de la ciudad de Iquitos, Distrito de San Juan Bautista, Centro Poblado de Zungarococha cuyas coordenadas en UTM fueron: 9575237 Norte y 683157 Sur.

### 3.2. Clima

**Holdridge (24)**, menciona que, el área donde se realizó el estudio forma parte de un bosque húmedo tropical, con precipitaciones que varía de 2000 a 4000 m.m /año y la temperatura reinante es superior a los 26°C.

### 3.3. Suelo

El suelo presentaba la clase textural Franco Arenoso, materia orgánica medio, pH extremadamente ácido, CIC bajo contenido, nitrógeno mediano contenido, fósforo bajo contenido y potasio bajo contenido (Anexo N° 3).

### 3.4. Material experimental

Fue el cultivo de *Capsicum baccatum* L. "ají amarillo".

### 3.5. Factores estudiados

Dosis de ceniza de madera.

### 3.6. Descripción de los tratamientos

T1: 0 t de ceniza de madera/ha (testigo)

T2: 1 t de ceniza de madera/ha

T3: 2 t de ceniza de madera/ha

T4: 3 t de ceniza de madera/ha

### **3.7. Conducción del experimento**

#### **3.7.1. Producción de plántulas**

El ensayo se inició con la preparación de un semillero de 1 m<sup>2</sup> (17/11/19), para producir las plántulas de “aji amarillo”, donde se abonó con gallinaza a razón de 5 Kg/m<sup>2</sup> y se sembró las semillas en la cantidad de 5 g. a surco corrido; se le protegió con un “tinglado” de hojas de palmeras; luego se aplicó insecticida “tifón” para evitar la presencia de insectos y posteriormente se realizó los riegos y deshierbos respectivos según las necesidades de las plántulas.

#### **3.7.2. Preparación de camas en el área experimental**

Se prepararon 16 camas (4 camas por bloque), de un total de 4 bloques; las camas tuvieron una dimensión de 1 m. de ancho x 2.5 m. de largo (2.5 m<sup>2</sup>), con 2 hileras distribuidas en 5 plantas/hilera, haciendo un total 10 plantas por cama.

#### **3.7.3. Abonamiento de camas**

Se realizó el abonamiento de fondo con gallinaza de la siguiente manera: 5 Kg/m<sup>2</sup> y luego se aplicaron las dosis de ceniza de madera según los tratamientos estudiados: 167 g/m<sup>2</sup> en el T2; 333 g/m<sup>2</sup> en el T3 y 500 g/m<sup>2</sup> en el T4; el T1 no recibió ninguna dosis de ceniza de madera.

#### **3.7.4. Trasplante**

Se hizo a los 29 días de la siembra en el semillero, cuando las plántulas tenían una altura de 20 cm., utilizando el distanciamiento de 0.50 m entre plantas x 0.60 m entre hilera.

### **3.7.5. Deshierbo**

Se realizó el deshierbo manual según las necesidades del cultivo.

### **3.7.6. Riego**

Se realizó el riego diariamente en horas tempranas del día.

### **3.7.7. Aporque**

Se hizo el aporque al mes después del trasplante con el objetivo de que las plantas tengan más solidez en su desarrollo debido a la mayor emisión de raíces y por consiguiente mayor absorción de agua y nutrientes.

### **3.7.8. Cosecha**

Se hizo a los 90 días (05/02/20), cuando los frutos mostraban el color amarillo y estaban bien conformadas.

## **3.8. Diseño Metodológico**

El Diseño metodológico utilizado fue el de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con 4 repeticiones y 4 tratamientos, en el cual se manipulo las variables independientes con dosis de abonamiento con ceniza de madera para analizar luego los efectos en las variables dependientes (características agronómicas y rendimiento) y examinar la relación de causalidad entre ellos, teniendo como modelo aditivo lineal:

$$Y_{ij} = U + T_i B_j + E_{ij}$$

Donde:

U= Efecto de la media general

B<sub>j</sub>= Efecto de la j – ésima repetición

T<sub>i</sub>= Efecto del i – ésimo tratamiento

E<sub>ij</sub>= Efecto del error de la observación experimental

### **3.9. Diseño muestral**

#### **3.9.1. Población objetivo**

Se tomó como referencia los tratamientos de estudios planteados y el tamaño de la población que fue de 160 plantas de “ají amarillo”, distribuidos a razón 10 plantas /unidad experimental, que se distribuyeron en total 40 plantas por tratamiento, de los cuales se tomaron 4 plantas por cada unidad experimental como muestras para la evaluación final.

#### **3.9.2. Muestra**

Estuvieron conformadas por 4 plantas situadas en el lugar central de las hileras (2 plantas por hilera) de cada unidad experimental.

#### **3.9.3. Criterios de selección**

Los criterios de inclusión que formaron parte de la muestra total de plantas se tuvieron en cuenta para ser agregados como parte del estudio.

#### **3.9.4. Muestreo**

El muestreo en el experimento fue no probabilístico, por conveniencia (2 plantas/hilera), en el cual se seleccionaron plantas que tenían buen aspecto con frutos bien conformados.

#### **3.9.5. Criterios de inclusión**

Se consideraron 2 plantas competitivas encontradas en la parte central de cada hilera.

#### **3.9.6. Criterios de exclusión**

Se suprimieron las plantas que se situaban en los bordes superiores e inferiores de las hileras en cada parcela.

### 3.10. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica de recolección de datos fue a través de las medidas en cm y g. utilizando instrumentos de precisión como la balanza digital, regla graduada y vernier en cada unidad experimental, que fueron registrados en un formato.

### 3.11. Evaluación de las variables dependientes

- a. **Altura de la planta (cm).** Se utilizó la regla graduada, donde la medida se tomó desde la base de la planta hasta extremo apical de las hojas más altas, obteniendo luego el promedio de las 4 plantas muestreadas cuyos datos fueron registrados en un formato.
- b. **Diámetro de la planta (cm).** Se midió con una regla graduada, de extremo a extremo lateral de la planta, obteniendo el promedio de las 4 plantas muestreadas, registrándose los datos en un formato.
- d. **Largo del fruto (cm).** Se midió el largo del fruto utilizando una regla graduada de las 4 plantas muestreadas cuyo promedio fueron anotados en un formato.
- e. **Diámetro del fruto(cm).** Con un vernier se midió el diámetro del fruto de las 4 plantas muestreadas cuyo promedio fueron registrados en un formato.
- f. **Peso del fruto (g).** Utilizando la balanza digital se obtuvo el peso de las 4 plantas muestreadas cuyo promedio fueron registrados en un formato.
- g. **Número de frutos/planta (unidades).** Se realizó el conteo de frutos de las 4 plantas muestreadas cuyo promedio fueron registrados en un formato.
- h. **Peso de frutos/planta (g).** Se utilizó la balanza digital para pesar los frutos de cada uno de las 4 plantas muestreadas cuyo promedio fueron registrados en un formato.

- i. **Peso de frutos/ha (t).** Cada promedio del peso de frutos (t) obtenido en cada unidad experimental fue multiplicado por el número de plantas/ha (20,000), cuyos resultados en t/ha fueron registrados en un formato.

### 3.12. Tratamientos estudiados

Tratamiento	Dosis de ceniza de madera (t/ha)
T1	0 t de ceniza de madera/ha (testigo)
T2	1 t de ceniza de madera/ha
T3	2 t de ceniza de madera/ha
T4	3 t de ceniza de madera/ha

### 3.13. Aleatorización de los tratamientos

Block	Tratamientos			
I	2	4	1	3
II	3	1	2	4
III	1	3	4	2
IV	4	2	3	1

### 3.14. Características del experimento

#### Del campo experimental

Largo: 11.5 m.  
 Ancho: 5.5 m.  
 Área total: 63.25 m<sup>2</sup>

#### De las parcelas:

N° de parcelas/bloque: 4  
 No total de parcelas: 16  
 Ancho de la parcela: 1 m.  
 Largo de la parcela: 2.5 m.  
 Alto de la parcela: 0.20 m.  
 Área de la parcela: 2.5 m<sup>2</sup>  
 Dist. entre las parcelas: 0.50 m



### De los bloques

N° de bloques:	4
Disto. entre bloques:	0.50 m
Largo de bloque:	5.50 m.
Ancho de bloque:	2.5 m.
Área del bloque:	13.75 m <sup>2</sup>

### Del cultivo

Numero de hileras/parcela:	2.00
Número de plantas/hilera:	5.00
Número de plantas/parcela:	10
Número de plantas/bloque:	40
Dist. entre plantas:	0.50 m.
Dist. entre filas:	0.60 m.
Número de plantas/ha:	20,000

### 3.15. Procesamiento y análisis de información

Los datos recolectados de las parcelas experimentales se procesaron utilizando programas estadísticos de SPSS 2019 y fueron sometidos al análisis e interpretación de los mismos; se realizó la Prueba de comparaciones de Tukey donde nos permitió realizar una interpretación estadística más exacta de los efectos ocasionados por las causas y así determinamos si la hipótesis alterna planteada se Aceptaba o se Rechazaba.

### 3.16. Esquema del análisis de variancia

Fuente de Variabilidad	Grados de Libertad
Bloques	$r - 1 = 4 - 1 = 3$
Tratamiento	$t - 1 = 4 - 1 = 3$
Error	$(r - 1)(t - 1) = 3 \times 3 = 9$
Total	$(r \times t) - 1 = (4 \times 4) - 1 = 15$

### **3.17. Aspectos éticos**

Se tomó en cuenta la veracidad de los resultados aplicando las normas que rigen al buen investigador; asimismo, se manejó correctamente el cultivo utilizando las técnicas agrícolas necesarias para el desarrollo correcto del cultivo y, por otro lado, se procedió a manejar los residuos sólidos tal como lo indica las normas establecidos por el Ministerio del Ambiente.

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS

### 4.1. Altura de planta

El cuadro 1, expone el análisis de varianza de los resultados de altura de planta (cm), del cultivo de “ají amarillo, donde indica que hay alta diferencia estadística en las Fuentes de Variación Bloques y Tratamientos. El coeficiente de variación fue de 0.52 % que señala la confianza de los datos obtenidos.

**Cuadro 1. Análisis de varianza de altura de planta (cm).**

Fuentes de Variabilidad	GL	SC	CM	F <sub>cal</sub>	F <sub>tabular</sub>	
					0.05	0.01
Bloques	3	103.50	34.50	123.71**	3.86	6.99
Tratamiento	3	3947.00	1315.67	4628.00**	3.86	6.99
Error	9	2.50	0.28			
total	15	4053.00				

**\*\* Alta diferencia estadística**

**CV = 0.52%**

**Cuadro 2. Prueba de Tukey de la altura de planta (cm)**

OM	TRATAMIENTO		PROMEDIO (cm)	SIGNIFICANCIA(*)
	CLAVE	Dosis de ceniza de madera/ha		
1	T4	3 t	120	a
2	T3	2 t	108	b
3	T2	1 t	100	c
4	T1	0 t	77	d

**Promedio con letras desiguales difieren estadísticamente.**

En el cuadro 2, se aprecia el orden de mérito de la altura de la planta, donde el T4 (3 t de ceniza de madera/ha), ocupó el primer lugar con 120 cm. de, superando estadísticamente a los demás Tratamientos estudiados incluyendo al T1 (0 t de ceniza de madera), quien presentó una altura de 77 cm.

**Gráfico 1. Histograma para la altura de la planta (cm), en el cultivo de *Capsicum baccatum* L. “ají amarillo”.**



En el gráfico 1, el histograma para altura de la planta (cm), en el cultivo de *Capsicum baccatum* “ají amarillo” muestra el crecimiento ascendente de la altura de planta a medida que se incrementa la dosis de ceniza de madera.

#### 4.2. Diámetro de la planta

En el cuadro 3, se expone el análisis de varianza del diámetro de la planta (cm), donde se revela que existe alta diferencia estadística en las fuentes de variación Bloques y Tratamientos. El coeficiente de variación fue de 5.76%.

**Cuadro 3. Análisis de Variancia del diámetro de la planta (cm)**

Fuentes de Variabilidad	GL	SC	CM	F <sub>cal</sub>	F <sub>tabular</sub>	
					0.05	0.01
Bloques	3	103.50	34.50	123.21**	3.86	6.99
Tratamiento	3	3131.00	1043.67	3727.39**	3.86	6.99
Error	9	2.50	0.28			
total	15	3237.00				

**\*\* Alta diferencia estadística significativa al 1 y 5%**

**CV = 5.76 %**

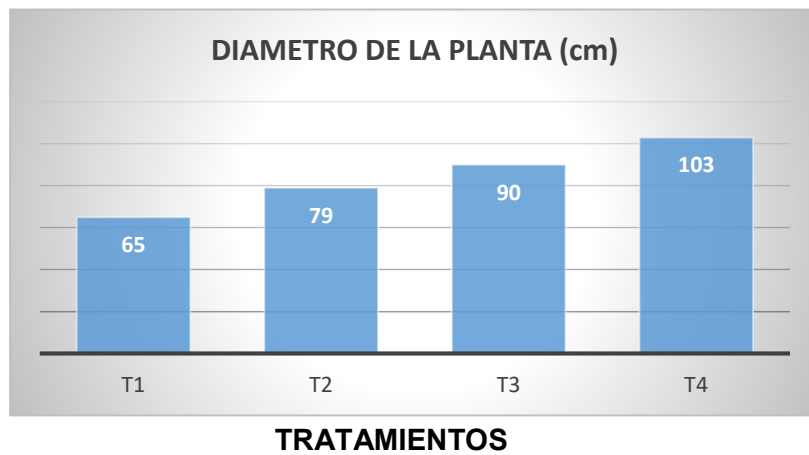
**Cuadro 4. Prueba de Tukey del diámetro de la planta (cm)**

OM	TRATAMIENTO		PROMEDIO (cm)	SIGNIFICANCIA(*)
	CLAVE	Dosis de ceniza de madera/ha		
1	T4	3 t	103	a
2	T3	2 t	90	b
3	T2	1 t	79	c
4	T1	0 t	65	d

**\* Promedio con letras iguales no difieren estadísticamente.**

El Cuadro 4, señala que los promedios son distintos entre sí, siendo el T4 (3 t de ceniza de madera/ha), quien ocupó el primer lugar, obteniendo un valor promedio del diámetro de la planta de 103 cm, superando estadísticamente a los demás Tratamientos, incluyendo al Tratamiento T1 quien obtuvo un diámetro de planta de 65 cm.

**Gráfico 2. Histograma para el diámetro de la planta (cm), en el cultivo de *Capsicum baccatum* L. “ají amarillo”**



En el gráfico 2, se presenta el histograma para el diámetro de la planta (cm), en el cultivo de *Capsicum baccatum* L. “ají amarillo”, donde se observa el crecimiento a medida del incremento de la dosis de ceniza de madera.

### 4.3. Largo del fruto

En el cuadro 5, se reporta el ANVA del largo del fruto, donde se rotula que, existe alta diferencia estadística significativas para las Fuentes de variación Bloques y Tratamientos; el coeficiente de variación fue de 9.88%.

**Cuadro 5. Análisis de Variancia de largo del fruto (cm)**

Fuentes de Variabilidad	GL	SC	CM	F <sub>cal</sub>	F <sub>tabular</sub>	
					0.05	0.01
Bloques	3	62.50	20.83	16.15**	3.86	6.99
Tratamiento	3	140.00	46.87	36.33**	3.86	6.99
Error	9	11.50	1.29			
total	15	214.00				

**\*\*Alta diferencia estadística significativa al 1 y 5 % de probabilidad**

**CV = 9.88%**

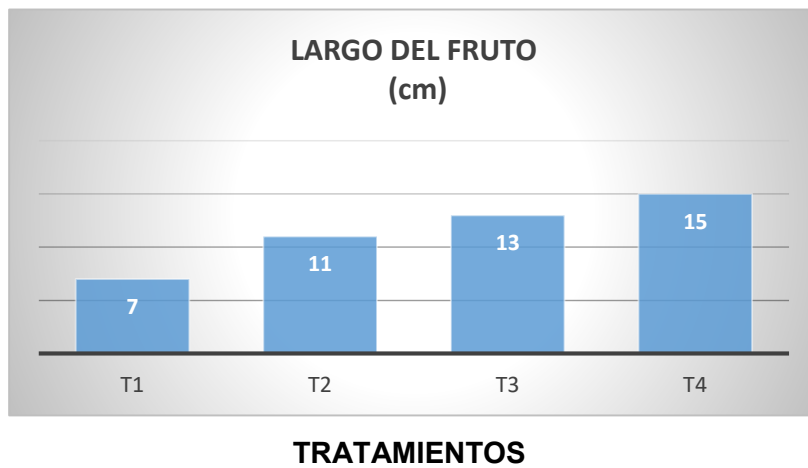
**Cuadro 6. Prueba de Tukey de largo del fruto (cm).**

OM	TRATAMIENTO		PROMEDIO (cm)	SIGNIFICANCIA(*)
	CLAVE	Dosis de ceniza de madera/ha		
1	T4	3 t	15	a
2	T3	2 t	13	b
3	T2	1 t	11	c
4	T1	0 t	07	d

**\* Promedio con letras iguales no son discrepantes estadísticamente.**

En el Cuadro 6 se observa que el Tratamiento T4 (3 t de ceniza de madera/ha), ocupó el primer lugar con un valor promedio del largo del fruto de 15 cm, teniendo diferencia estadística que los demás Tratamientos estudiados incluyendo al T1 el cual tuvo un largo de fruto de 07 cm.

**Gráfico 3. Histograma para el largo del fruto (cm), en el cultivo *Capsicum baccatum* L. “ají amarillo”.**



En el gráfico 3 se presenta el histograma para el largo del fruto (cm), en el cultivo de *Capsicum baccatum* L. “ají amarillo”, donde se observa que hay crecimiento del largo del fruto a medida que se incrementa la dosis de ceniza de madera.



#### 4.4. Diámetro de fruto

El cuadro 7, revela que existe alta diferencia estadística significativa en las Fuentes de Variación Bloques y Tratamientos; el coeficiente de variación de 4.14%.

**Cuadro 7. Análisis de varianza del diámetro de fruto (mm)**

Fuentes de Variabilidad	GL	SC	CM	F <sub>cal</sub>	F <sub>tabular</sub>	
					0.05	0.01
Bloques	3	83.50	27.83	20.02**	3.86	6.99
Tratamiento	3	260.00	86.67	62.35**	3.86	5.99
Error	9	12.50	1.39			
total	15	356.00				

**\*\* Alta diferencia estadística**

**CV: 4.14%**

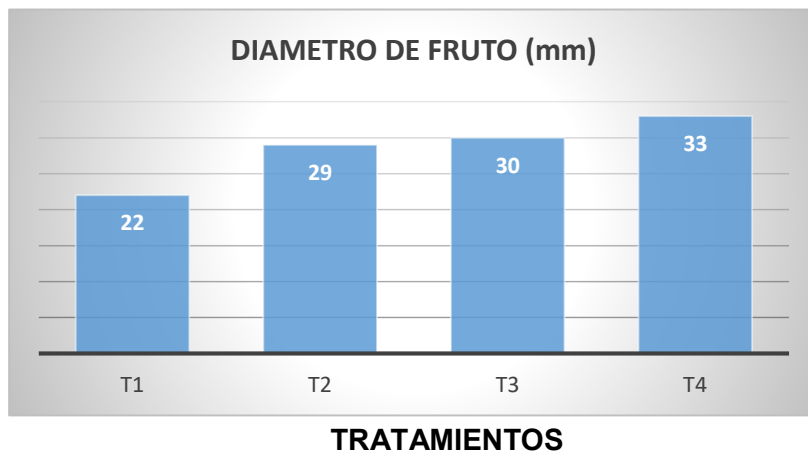
**Cuadro 8. Prueba de Tukey de diámetro de fruto (mm).**

OM	TRATAMIENTO		PROMEDIO (mm)	SIGNIFICANCIA(*)
	CLAVE	Dosis de ceniza de madera/ha		
1	T4	3 t	33	a
2	T3	2 t	30	b
3	T2	1 t	29	c
4	T1	0 t	22	d

**\* Promedio con letras diferentes difieren estadísticamente.**

En el Cuadro 8, se observa que el Tratamiento T4 (3 t de ceniza de madera/ha), ocupó el primer lugar con un valor promedio de diámetro de fruto de 33 mm., superando estadísticamente a los demás Tratamientos estudiados, incluyendo el T1 quien obtuvo 22 mm de diámetro de fruto.

**Gráfico 4. Histograma para el diámetro de fruto (mm), en el cultivo de Capsicum baccatum L. “ají amarillo”.**



En el gráfico 4, se presenta el histograma para el diámetro de fruto (mm), en el cultivo de “ají amarillo”, donde se muestra el crecimiento dl diámetro de fruto a medida que se incrementa la dosis de ceniza de madera.

#### 4.5. Peso de fruto

En el cuadro 9, se consigna el análisis de varianza del peso de fruto, donde se señala que existe alta diferencia estadística significativa en las Fuentes de Variación Bloques y Tratamientos; el coeficiente de variación fue de 3.94%.

**Cuadro 9. Análisis de Variancia del peso de fruto (g)**

Fuentes de Variabilidad	GL	SC	CM	F <sub>cal</sub>	F <sub>tabular</sub>	
					0.05	0.01
Bloques	3	112.50	37.50	29.30**	3.86	6.99
Tratamiento	3	1451.00	483.67	377.87**	3.86	6.99
Error	9	1 1.50	1.28			
total	15	1575.00				

**\*\* Alta diferencia estadística significativa al 1 y 5 % de probabilidad**

**CV = 3.94 %**

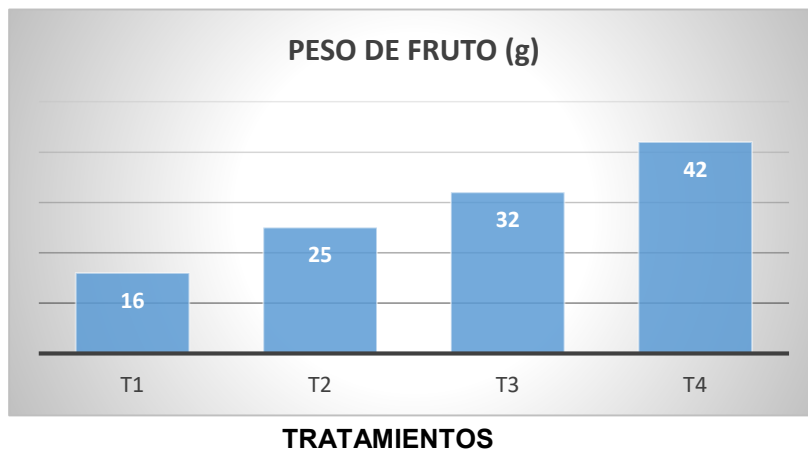
**Cuadro 10. Prueba de Tukey de peso de fruto (g).**

OM	TRATAMIENTO		PROMEDIO (g)	SIGNIFICANCIA(*)
	CLAVE	Dosis de ceniza de madera/ha		
1	T4	3 t	42	a
2	T3	2 t	32	b
3	T2	1 t	25	c
4	T1	0 t	16	d

**\* Promedio con letras diferentes son discrepantes estadísticamente.**

En el Cuadro 10, se observa que el valor promedio de peso del fruto, resultó mayor en el Tratamiento T4 (3 t de ceniza de madera/ha), con 42 g, teniendo diferencia estadística que los demás tratamientos estudiados, incluyendo al Tratamiento T1 quien alcanzó un valor promedio de 16 g.

**Gráfico 5. Histograma para el peso de fruto, en el cultivo de *Capsicum baccatum* L. “ají amarillo”**



En el gráfico 5, se presenta el histograma para el peso de fruto del cultivo de *Capsicum baccatum* L. “ají amarillo”, donde se muestra el crecimiento ascendente del peso de fruto a medida que se incrementa la dosis de ceniza de madera.

#### 4.6. Número de frutos/planta

El cuadro 11, reporta el análisis de varianza del número de frutos/planta, donde se observa que existe alta diferencia estadística en las fuentes de variación Bloques y Tratamientos; el coeficiente de variación fue de 3.31%.

**Cuadro 11. Análisis de Variancia de numero de frutos/planta**

Fuentes de Variabilidad	GL	SC	CM	F <sub>cal</sub>	F <sub>tabular</sub>	
					0.05	0.01
Bloques	3	108.50	36.17	61.31**	3.86	6.99
Tratamiento	3	1412.00	470.67	707.75**	3.86	6.99
Error	9	5.30	0.59			
total	15	1526.00				

**\*\* Alta diferencia estadística significativa al 1 y 5 % de probabilidad**

**CV = 3.31%**

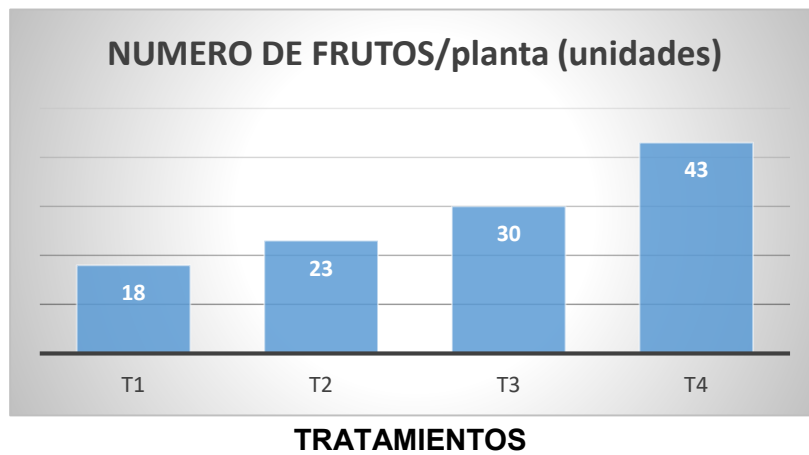
**Cuadro 12. Prueba de Tukey del número de frutos/planta**

OM	TRATAMIENTO		PROMEDIO (unidades)	SIGNIFICANCIA(*)
	CLAVE	Dosis de ceniza de madera/ha		
1	T4	3 t	43	a
2	T3	2 t	30	b
3	T2	1 t	23	c
4	T1	0 t	18	d

**\* Promedio con letras diferentes son discrepantes estadísticamente.**

El Cuadro 12, muestra que existe diferencias estadísticas significativa entre los tratamientos estudiados, donde el Tratamiento T3 (3 t de ceniza de madera/ha), ocupó el primer lugar con 43 frutos/planta., superando estadísticamente al resto de los Tratamientos, incluso al T1 quien alcanzó un valor promedio de 18 frutos/planta.

**Gráfico 6. Histograma para el numero de frutos/planta, en el cultivo de Capsicum baccatum L. “ají amarillo”.**



En el gráfico 6, se presenta el histograma para el numero de frutos/planta, en el cultivo de “ají amarillo”, donde se observa el incremento del número de frutos/planta a medida que se incrementa la dosis de ceniza de madera.

#### 4.7. Peso de frutos/planta

En el cuadro 13, se reporta el análisis de varianza del peso de frutos/planta (g), se observa que existe alta diferencias estadísticas significativa en las Fuentes de Variación Bloques y Tratamientos; el Coeficiente de variación fue de 10.33%.

**Cuadro 13. Análisis de Variancia del peso de frutos/planta (g)**

Fuentes de Variabilidad	GL	SC	CM	F <sub>cal</sub>	F <sub>tabular</sub>	
					0.05	0.01
Bloques	3	366963.19	122321.06	13.71**	3.86	6.99
Tratamiento	3	5231499.69	1743833.23	195.44**	3.86	6.99
Error	9	80302.56	8922.51			
total	15	5678765.44				

**\*\* Alta diferencia estadística significativa al 1 y 5 % de probabilidad**

**CV = 10.33%**

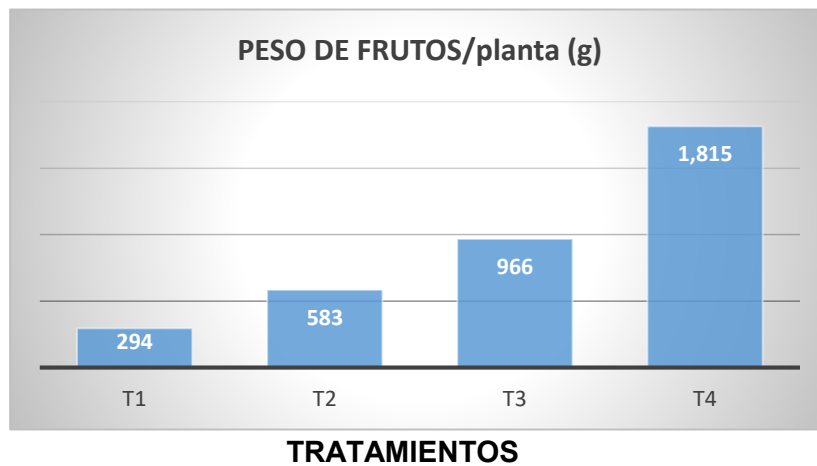
**Cuadro 14. Prueba de Tukey del peso de frutos/planta (g).**

OM	TRATAMIENTO		PROMEDIO g/planta	SIGNIFICANCIA(*)
	CLAVE	Dosis de ceniza de madera/ha		
1	T4	3 t	1,814.5	a
2	T3	2 t	966	b
3	T2	1 t	583	c
4	T1	0 t	293.75	d

**\* Promedio con letras diferentes son discrepantes estadísticamente.**

En el Cuadro 14, se observa que los promedios varían estadísticamente en forma significativa, destacando el tratamiento T4 (3 t de ceniza de madera/ha), quien ocupó el primer lugar con 1,814.5 g., teniendo diferencia estadística significativa con respecto a los demás Tratamientos estudiados, incluyendo al Tratamiento T1 (0 t de ceniza) quien alcanzó un valor promedio de 293.75 g.

**Gráfico 7. Histograma para el peso de frutos/planta (g), en el cultivo de *Capsicum baccatum* L. “ají amarillo”**



En el gráfico 7, se presenta el histograma para el peso de frutos/planta (g), en el cultivo de *Capsicum baccatum* L. “ají amarillo”, donde se observa el incremento de peso de frutos/planta a medida que se incrementa la dosis de ceniza de madera.



#### 4.8. Peso de frutos/ha

En el cuadro 15, se reporta el análisis de varianza del peso de frutos/ha (t), se observa que existe alta diferencia estadística en las Fuentes de Variación Bloques y Tratamientos; el coeficiente de variación fue de 10.37%.

**Cuadro 15. Análisis de Variancia del peso de frutos/ha (t)**

Fuentes de Variabilidad	GL	SC	CM	F <sub>cal</sub>	F <sub>tabular</sub>	
					0.05	0.01
Bloques	3	146.47	48.82	13.56**	3.86	6.99
Tratamiento	3	2092.60	697.53	193.76**	3.86	6.99
Error	9	3244.00	3.60			
total	15	5483.07				

**\*\* Alta diferencia estadística significativa al 1 y 5 % de probabilidad**

**CV = 10.37%**

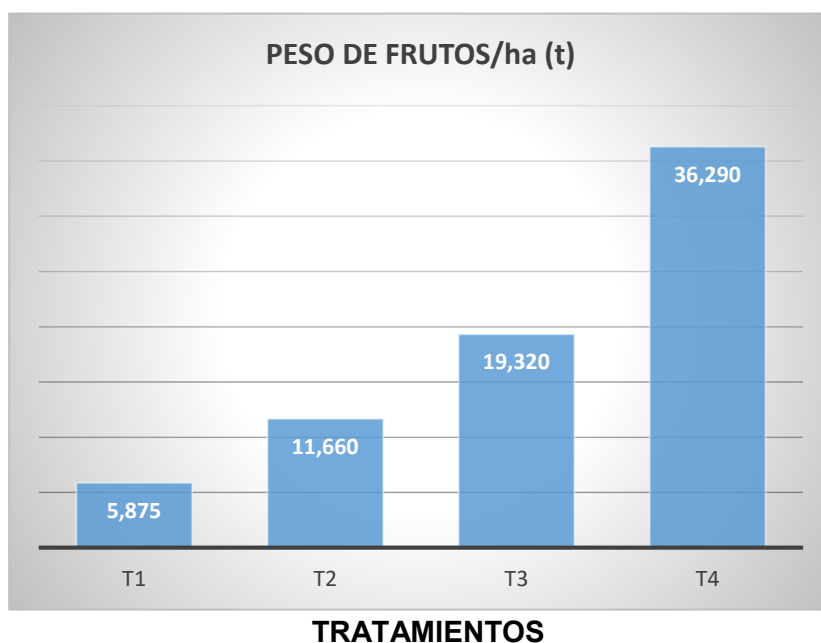
**Cuadro 16. Prueba de Tukey del peso de frutos/ha (t).**

OM	TRATAMIENTO		PROMEDIO (t)	SIGNIFICANCIA(*)
	CLAVE	Dosis de ceniza de madera/ha		
1	T4	3 t	36.290	a
2	T3	2 t	19.320	b
3	T2	1 t	11.660	c
4	T1	0 t	5.875	d

**\* Promedio con letras diferentes son discrepantes estadísticamente.**

Según el Cuadro 16, se observa que los promedios varían significativamente, donde el Tratamiento T4 (3 t de ceniza de madera/ha), presento el mayor valor promedio de frutos/ha, ocupando el primer lugar con 36.290 t/ha, teniendo diferencia estadística significativa que los demás Tratamientos estudiados, incluyendo al Tratamiento T1 (0 t de ceniza de madera), quien obtuvo un rendimiento promedio de 5.875 t/ha.

**Gráfico 8. Histograma para el peso de frutos/ha (t), en el cultivo de *Capsicum baccatum* L. “ají amarillo”**



En el gráfico 8, se presenta el histograma para el peso de frutos/ha (t), en el cultivo de *Capsicum baccatum* L. “ají amarillo”, donde el Tratamiento T4 (3 t de ceniza de madera/ha), ocupó el primer lugar con 36.290 t/ha; seguido del Tratamiento T3 (2 t de ceniza de madera/ha), con 19.320 t/ha; luego, el Tratamiento T2 (1 t de ceniza de madera/ha), con 11.660 t/ha y finalmente el T1 (0 t de ceniza de madera/ha), con 5.875 t/ha.

## **CAPÍTULO V: DISCUSIÓN**

### **5.1. Altura de la planta (cm)**

El Tratamiento T4 (3 t de ceniza de madera/ha), obtuvo la mayor altura de planta con 120 cm, superando estadísticamente a los demás tratamientos estudiados y se debe a la mayor dosis de ceniza recibida, donde los nutrientes esenciales (P, K, Ca y Mg) aportados en este material también se vieron incrementados produciéndose un mayor crecimiento longitudinal de las plantas.

### **5.2. Diámetro de planta (cm)**

Los resultados en relación al diámetro de planta muestran que el Tratamiento de mayor dosis de ceniza de madera que fue el T4 (3 t de ceniza de madera/ha), obtuvo el mayor diámetro de planta con 103 cm, coincidiendo lo ocurrido con la altura de la planta ya que en este tratamiento también ha sido incorporado en mayor cantidad de nutrientes (P, K, Ca y Mg), a través de la dosis de 3 t de ceniza de madera/ha que influenciaron en el desarrollo lateral de la planta.

### **5.3. Largo del fruto (cm)**

En relación al largo del fruto, el Tratamiento T4 (3 t de ceniza de madera/ha), presentó el mayor promedio con 15 cm, superando estadísticamente a los demás Tratamientos estudiados, donde el elemento fósforo añadido a través de la ceniza de madera influyó en el desarrollo del largo de fruto debido a que se añadió en mayor cantidad que los demás Tratamientos estudiados.

### **5.4. Diámetro del fruto (cm)**

Con respecto al diámetro de fruto, el Tratamiento T4 (3 t de ceniza de madera/ha) presentó el mayor valor promedio con 3.3 cm, donde el nutriente fósforo

incorporado en mayor cantidad a través de la mayor dosis de ceniza de madera en el experimento, influyó en el mayor diámetro de fruto.

### **5.5. Peso del fruto (g)**

El Tratamiento T4 (3 t de ceniza de madera/ha), presentó el mayor peso de fruto con 42 g, superando estadísticamente a los demás tratamientos y se debe también a la mayor cantidad de ceniza de madera recibida que los demás Tratamientos donde los elementos nutritivos Ca, Mg, K y especialmente el fósforo, influenciaron en el mayor peso de fruto acompañado de su mayor diámetro y largo.

### **5.6. Número de frutos/planta**

El mayor número de frutos/planta se obtuvo en el Tratamiento T4 (3 t de ceniza de madera/ha) con 43 unidades, comparado con los demás Tratamientos estudiados y es debido a la mayor dosis de ceniza de madera aplicado en las plantas, donde los nutrientes contenidos en este fertilizante como el P, K, Ca y Mg, en especial el fósforo, jugaron un papel importante en la producción de frutos/planta.

### **5.7. Peso de frutos/planta**

El mayor número de frutos/planta acompañados por el mayor largo, peso de fruto, hicieron que el Tratamiento T4 alcanzara el mayor peso de frutos/planta; ya que, en este Tratamiento las plantas recibieron la mayor dosis de ceniza de madera/ha, produciéndose un buen peso de frutos/planta, debido a que los nutrientes contenidos en este fertilizante (K, P, Ca y Mg), especialmente el elemento fósforo hicieron que se tenga un mayor peso de frutos/planta.

## 5.8. Peso de frutos/ha

Los resultados obtenidos en el experimento muestran que las dosis de ceniza de madera influyeron en las características agronómicas y rendimiento del cultivo de “ají amarillo” y se observa que a mayor dosis de ceniza mayor han sido los resultados obtenidos en las diferentes variables y viceversa.

El elemento fosforo contenido en el fertilizante de estudio influyó en los frutos de las plantas en su largo, diámetro, peso y numero de frutos/planta porque este elemento cumple una función fisiológica muy importante en la etapa de reproducción de las plantas y al aplicar mayor dosis del fertilizante, mayor también ha sido la cantidad aplicada de este nutriente.

El tratamiento T4 (3 t de ceniza de madera/ha), obtuvo el mayor peso de frutos/ha con 36,290 Kg/ha superando estadísticamente y ampliamente a los demás Tratamientos estudiados y comparado con otros estudios tal es el caso de Zarate (25) que, evaluó cuatro densidades de siembra en el cultivo de ají escabeche (*Capsicum baccatum* L. var. pendulum) en el valle de Casma en Ancash, bajo riego por goteo. Estas densidades fueron: 13 333, 16 667, 22 222 y 33 333 plantas/ha y obtuvo la mayor producción de fruto fresco con 59,71 t/ha utilizando una densidad de siembra de 33 333 plantas/ha y el rendimiento más bajo fue de 35.19 t/ha, utilizando una densidad de siembra de 13 333 plantas/ha, señalando que aún falta por investigar en este cultivo.

## CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

1. La fertilización con dosis de ceniza de madera influye en las características agronómicas y rendimiento de *Capsicum baccatum* L. "ají amarillo"
2. El Tratamiento T4 (3 t de ceniza de madera/ha), presento los mayores valores promedios de largo, diámetro, numero de frutos, peso de fruto y peso de frutos/ha.
3. El Tratamiento T4 (3 t de ceniza de madera/ha), presentó el mejor promedio de peso de frutos/ha con 36.290 t/ha
4. El Tratamiento T2 (3 t de ceniza de madera/ha), presentó la mejor rentabilidad con S/.171,291.5.

## **CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES**

1. Continuar experimentando con dosis de ceniza de madera mayor a 3 t/ha.
2. Utilizar malla “raschel”, para brindarle mejor ambiente al cultivo, con la finalidad de mejorar el rendimiento de frutos.
3. Mejorar la calidad de los frutos del “ají amarillo”.
4. Complementar la fertilización de ceniza de madera, con dosis creciente de gallinaza.

## CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

1. **MINAGRI.** Plan Estratégico Regional del Sector Agrario de Loreto 2009-2015. Gobierno Regional de Loreto; 2008.
2. **Ruiz J.** Dosis de fertilización nitrogenada en ají escabeche (*Capsicum baccatum* var. pendulum) bajo condiciones del Valle de Cañete. Lima. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional Agraria La Molina. Facultad de Agronomía; Tesis; 2015.
3. **Mamani D.** Efecto de diferentes sustratos en la producción de plantines de dos especies de ají (var. escabeche *Capsicum baccatum*, var. panca *Capsicum chinense*) bajo condiciones de invernadero en el valle de Ite". Tacna. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Facultad de Ciencias Agrícolas Escuela Académico Profesional de Agronomía; 2010.
4. **Velez L.** 2015. Respuesta del ají escabeche (*Capsicum baccatum* L.) a cuatro dosis diferentes de fertilizantes en la granja experimental Santa Inés. Machala. Ecuador. Universidad Técnica de Machala Escuela de Ingeniería Agronómica. Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias. Tesis; 2015.
5. Velásquez M. Experimentación con fertilizantes foliares provenientes del reciclaje de residuos orgánicos en ají amarillo (*Capsicum baccatum* L. var. pendulum) aplicando herramientas participativas. Universidad Nacional Agraria la Molina. Perú; 2016. Disponible en:  
<http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/1962>.
6. **Marca C.** Efecto de la aplicación de microorganismos eficaces (EM1) con diferentes frecuencias en el rendimiento de ají amarillo (*Capsicum baccatum*) var. Pacae en el CEA III Los Pichones". Tacna. Universidad Jorge Basadre; 2017. disponible en: <http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/1875>
7. **Curo N.** Respuesta del cultivo de ají amarillo (*Capsicum baccatum* L.) Var. Pacae a la aplicación de tres dosis de promalina y tres distanciamientos de siembra, en el Proter – Sama durante campaña agrícola 2011. Tacna. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Tesis; 2012. Disponible en:  
<http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/1668>.
8. **Nuez F.** El Cultivo de Pimientos, Chiles y Ajíes. España. Edit. Mundi Prensa, 1996. pp.156.
9. **ITIS.** Taxonomic Serial No.: 530933. EEUU; 2012. Disponible en:  
[http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search topic=TSN&search value 530933](http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search%20topic=TSN&search%20value=530933).

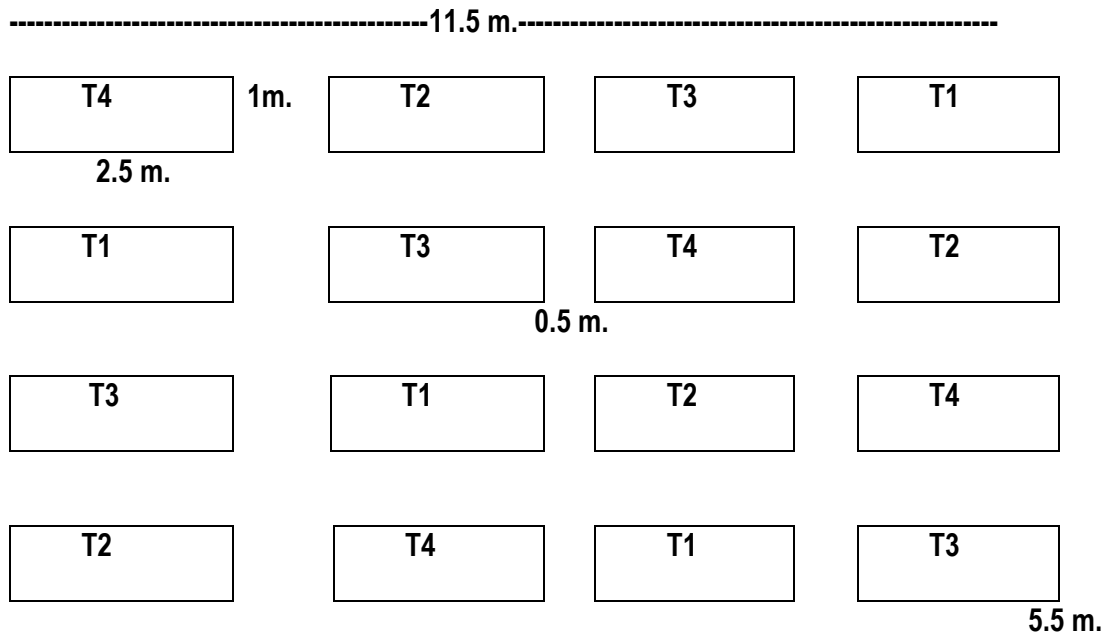


10. **Maroto J.** Horticultura Herbácea Especial. Madrid. España. Ed. Mundi-Prensa; 2002. pp.566.
11. **Nicho P.** Cultivo de ají escabeche. Huaral. Perú. Instituto Nacional de Investigación Agraria. Dirección General de Investigación Agraria. Programa Nacional de Investigación en Hortalizas. Estación Experimental Donoso Centro de Investigación y Capacitación Hortícola; 2001. Disponible en: [epositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/907/1/Nicho-Cultivo\\_Aji\\_Escableche.pdf](http://positorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/907/1/Nicho-Cultivo_Aji_Escableche.pdf).
12. **Caseres E.** Producción de Hortalizas. San José de Costa Rica. Edit. IICA.3ª ed. Edic; 1980. pp.387.
13. **Vieira M.** Abonos y fertilizantes químicos. Perú; 2001 Disponible en:[http://www.mag.go.cr/congreso\\_agronomico\\_xi/a50-6907-III\\_061.pdf](http://www.mag.go.cr/congreso_agronomico_xi/a50-6907-III_061.pdf), enero 2014.
14. **Centro Nacional de Alimentación y Nutrición.** Lima. Perú. Instituto Nacional de Salud. Tablas peruanas de composición de alimentos; 2009. Disponible en: <http://www.ins.gob.pe/insvirtual/images/otrpubs/pdf/Tabla%20de%20Alimentos.pdf>.
15. **Merino A, et al.** Evaluación del aporte de cenizas de madera como fertilizante de un suelo ácido mediante un ensayo en laboratorio. Santiago de Compostela. España. Universidad de Santiago de Compostella. Artículo científico. 2001. disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/28124448\\_Evaluacion\\_del\\_aporte\\_de\\_cenizas\\_de\\_madera\\_como\\_fertilizante\\_de\\_un\\_suelo\\_acido\\_mediante\\_un\\_ensayo\\_en\\_laboratorio](https://www.researchgate.net/publication/28124448_Evaluacion_del_aporte_de_cenizas_de_madera_como_fertilizante_de_un_suelo_acido_mediante_un_ensayo_en_laboratorio).
16. **Seminis.** Guía de Plántulas 2. El Trasplante; 2016. Disponible en: <https://www.seminis.mx/blog-guia-de-plantulas-2-el-transplante/>
17. **Navarro J, Vargas J.** Eficiencia relativa del diseño de bloques completos al azar para ensayos de arroz en Bagaces, Guanacaste, Costa Rica. InterSedes. Vol. XVI. (34-2015) ISSN: 2215-2458;2015.
18. **Proyecto de Cooperación UE-CAN** en Materia de Estadísticas ANDESTAD; 2006. Disponible en: <https://slideplayer.es/slide/4291673/>.
19. **Quevedo F.** Estadística Aplicada a la Investigación: La Prueba de Hipótesis. en Salud. Chile. Universidad de Chile; 2011. Disponible en: <http://paginas.facmed.unam.mx/deptos/sapu/wp-content/uploads/2013/12/Quevedo-F.-La-prueba-de-Hipotesis.Medwave-2011.pdf>.
20. **Yepes V.** Definiciones Básicas del Diseño de Experimentos. Valencia. España. Control Estadístico de Calidad; 2013.

21. **Fallas J.** Análisis de varianza comparando tres o más medias; 2012. Disponible en: [http://www.ucipfg.com/Repositorio/MGAP/MGAP-05/BLOQUE-ACADEMICO/Unidad-2/complementarias/analisis\\_de\\_varianza\\_2012.pdf](http://www.ucipfg.com/Repositorio/MGAP/MGAP-05/BLOQUE-ACADEMICO/Unidad-2/complementarias/analisis_de_varianza_2012.pdf).
22. **Curso de Estadística.** Chile. Conceptos básicos y definiciones; 2010. Clase 1 pdf.
23. **Gómez S.** Pruebas de significación en Bioestadística. Valencia. España. Rev Diagn Biol vol.50 N°4. Departamento de Biopatología Clínica;2001.
24. **Holdridge L R.** Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala; 1975. pp 42.
25. **Zarate, P K.** Efecto de la Densidad de Siembra en la Producción y Calidad en Ají Escabeche (*Capsicum baccatum* L. var. *Pendulum* (Willd). Eshbaugh), en el Valle de Casma. Lima. Perú. UNALM, Tesis;.2012.

# **ANEXOS**

## Anexo 1. Croquis del área experimental



**TRATAMIENTOS: Dosis de ceniza de madera**  
T 1: 0 t de ceniza de madera/ha (testigo)  
T 2: 1 t de ceniza de madera/ha  
T 3: 2 t de ceniza de madera/ha  
T 4: 3 t de ceniza de madera/ha



## Anexo 2. Instrumentos de recolección de datos

### FORMATO DE EVALUACION

**Nombre del Taller:** Taller de Enseñanza e Investigación de Plantas Hortícolas

**Nombre del experimento:** INFLUENCIA DE LAS DOSIS DE CENIZA DE MADERA, EN LAS CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS Y RENDIMIENTO DE *Capsicum baccatum* L. “ají amarillo”, ZUNGAROCOCHA- LORETO. 2019

**Fecha de evaluación:**

Nº de planta	Nº de Block:.....						
	Nº de Tratamiento:.....						
	Altura De la planta (cm)	Diámetro de la planta (cm)	Largo del fruto (cm)	Diámetro del fruto (cm)	Peso del fruto (g)	Numero de frutos /planta	Peso de frutos/ planta (g)
1							
2							
3							
4							
Total							
Promedio							

### Anexo 3. Análisis de caracterización del suelo

**Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Agronomía Departamento de Suelos Laboratorio de Análisis de suelo, agua y fertilizantes.**

<b>Solicitante:</b>	<b>Noriega T. J. L.</b>	<b>Provincia:</b>	<b>MAYNAS</b>
Departamento:	LORETO	Predio:	
Distrito:	IQUITOS	Fecha:	19-06-2019
Referencia:	H.R.28358-076C-12		
<b>ANALISIS DE SUELOS: CARACTERIZACION</b>			
ANALISIS FISICO MECANICO	RESULTADOS	INTERPRETACION	
ARENA	50.00%		
LIMO	42.00%		
ARCILLA	18.00%		
TEXTURA	Franco arenoso	Moderadamente	
ANALISIS FISICO MECANICO	RESULTADOS	INTERPRETACION	
pH	3.80	Muy ácido	
Materia Orgánica	2.30%	Medio	
Nitrógeno	0.151%	Medio	
C03Ca	0.00	Nulo	
Fósforo (ppm)	4.00	Bajo	
K20 (Kg/Ha)	101.00	Bajo	
CIC	3.40	Muy Bajo	
Calcio cambiabile meq/100 gr.	1.40	Asimilable	
Potasio cambiabile meq/100 gr.	0.03	Asimilable	
Magnesio cambiabile meq/ 100 gr.	0.60	Asimilable	
Sodio cambiabile meq/100 gr.	0.60	Asimilable	
Aluminio+ Hidróg. meq/100 gr.	1.02	Sin problema	
C.E. m.m.h./cm.	0.2	Sin problemas de sales.	

Av. La Universidad s/n. La Molina. Campus UNALM -Telfs: 349 5669 349 5647-Anexo 222-  
Telefax: 349 5622 e-mail: [labsuelo@lamolina.edu.pe](mailto:labsuelo@lamolina.edu.pe)  
La Molina, 19 de junio del 2019

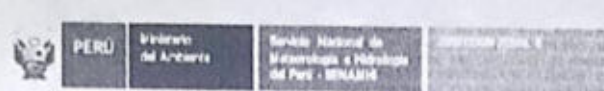
**Fuente: Noriega, J. (2019).** Tesis. Abonos orgánicos y acolchados plásticos y su influencia sobre las características agronómicas y rendimiento del cultivo “ají dulce” *Capsicum annum* L. Var. regional, Zungarococha. San Juan Bautista. Loreto-Peru.2019.

#### **Interpretación:**

Según el Decreto Supremo N° 017-2009-AG, sobre la Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor, el suelo, presenta clase textural de Franco arenoso, Contenido de materia orgánica mediano, pH extremadamente ácido, Capacidad de intercambio catiónico baja, contenido de nitrógeno mediano y contenido de fósforo y potasio bajo.

**Anexo 4. Datos Meteorológicos: noviembre y diciembre del 2019; enero y febrero del 2020**

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ



**ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA ORDINARIA PUERTO ALMENDRAS**  
**TEMPERATURA MÍNIMA DIARIA (°C)**

Latitud : 03° 49' 42.86" S      Departamento: Loreto  
 Longitud : 73° 22' 37.65" W      Provincia : Maynas  
 Altitud : 93 m.s.n.m.              Distrito : San Juan Bautista

DÍAS	AÑO 2019								
	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEP	OCT	NOV
1	23.0	24.0	23.8	23.8	22.2	22.0	23.2	23.6	24.0
2	22.4	24.0	23.6	24.2	22.4	22.0	23.4	21.0	23.0
3	23.4	23.2	23.4	23.6	22.2	22.4	22.8	21.4	23.4
4	24.0	23.4	23.2	23.4	22.6	19.6	23.0	23.0	23.4
5	24.0	24.0	23.0	23.2	23.0	17.2	23.4	23.0	22.0
6	23.8	24.4	23.6	22.8	22.8	17.6	22.0	23.0	22.4
7	23.2	22.0	23.6	22.6	18.0	16.6	21.8	23.4	23.0
8	23.2	22.2	24.2	22.4	18.0	20.0	20.0	22.4	23.2
9	23.4	22.4	24.2	23.0	19.4	21.0	21.0	21.6	23.8
10	23.8	22.4	24.0	22.6	20.2	23.8	22.4	21.8	23.6
11	24.0	23.4	23.8	22.8	20.4	24.0	22.6	22.4	24.0
12	24.0	24.0	24.4	23.8	22.0	21.8	23.4	22.4	23.8
13	23.8	23.6	24.0	23.6	22.4	23.0	23.4	23.4	23.8
14	23.4	23.8	23.6	22.6	22.0	21.2	23.2	23.2	24.4
15	22.6	23.4	22.4	22.4	22.4	21.0	23.0	23.0	24.2
16	22.8	23.0	22.6	21.6	22.8	21.0	22.6	22.8	21.6
17	23.0	23.8	22.6	22.4	22.0	22.0	23.2	22.4	22.2
18	24.4	23.4	23.2	23.0	22.4	23.0	23.6	22.6	22.0
19	24.2	24.0	23.8	23.2	23.0	22.4	24.0	23.2	23.2
20	23.2	22.4	23.4	23.0	19.4	22.4	23.0	23.2	22.8
21	23.6	22.0	23.4	24.4	19.6	22.2	23.0	23.4	23.2
22	23.6	24.0	23.0	23.2	22.4	22.4	22.8	23.0	23.6
23	22.6	24.2	23.2	23.6	23.0	22.0	22.8	22.0	23.8
24	23.0	24.0	23.6	23.4	23.0	21.6	22.6	22.8	21.4
25	24.0	23.4	23.4	22.4	22.4	21.4	22.4	22.6	22.0
26	24.0	23.4	24.0	22.6	23.0	22.4	22.2	23.4	23.2
27	24.4	23.8	23.4	23.4	22.8	22.4	22.4	22.4	22.8
28	23.4	24.0	23.2	23.0	21.0	22.2	22.4	23.0	22.8
29	23.4	23.6	23.8	23.2	20.0	21.4	23.8	23.4	23.0
30	24.6	23.2	23.2	23.0	19.8	22.4	24.0	21.4	23.2
31	24.4		24.0		20.0	22.2		22.6	

Información preparada para la Facultad de Agronomía de la UNAP  
 Ref. OFICIO N°810-D-FA-UNAP-2019 (04-12-2019)

Iquitos, 19 de diciembre de 2019.





**ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA ORDINARIA PUERTO ALMENDRAS**  
**TEMPERATURA MÁXIMA DIARIA (°C)**

Latitud : 03° 49' 42.86" S      Departamento : Loreto  
 Longitud : 73° 22' 37.65" W      Provincia : Maynas  
 Altitud : 93 m s n m      Distrito : San Juan Bautista

Información preparada por la Facultad de Agronomía de la UNAP

DÍAS	AÑO 2019									
	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEP	OCT	NOV	
1	31.2	33.2	28.6	33.6	30.0	32.0	35.4	32.4	31.0	
2	32.4	32.0	33.0	33.4	32.0	34.0	33.2	34.2	33.0	
3	32.0	30.0	29.8	30.0	31.0	34.0	35.4	33.0	31.8	
4	34.2	32.4	29.6	28.0	29.0	28.4	31.8	32.6	29.8	
5	35.2	34.4	31.0	29.0	32.4	30.0	30.6	33.0	34.4	
6	34.6	34.0	34.0	30.2	25.0	31.0	32.2	34.4	31.2	
7	27.4	26.4	32.6	31.0	20.4	31.7	34.6	30.6	30.4	
8	34.2	29.6	30.0	29.0	25.0	34.0	32.6	31.2	32.4	
9	33.0	33.0	34.2	30.4	28.4	33.0	35.6	34.2	32.6	
10	32.0	34.0	33.4	31.8	31.6	33.2	33.8	32.2	33.4	
11	31.4	33.4	33.0	30.4	31.4	31.0	33.6	33.0	32.0	
12	31.2	32.0	33.4	30.4	30.4	34.0	33.0	28.0	31.2	
13	33.0	31.0	30.4	31.0	28.0	31.0	32.6	32.0	33.2	
14	30.8	32.0	31.0	32.2	30.2	28.4	31.4	30.6	31.0	
15	30.0	34.0	28.4	29.6	30.4	31.4	34.2	31.2	32.4	
16	29.2	31.0	31.8	31.4	31.4	30.4	35.0	30.6	27.2	
17	32.0	30.4	32.0	32.4	30.8	34.0	36.4	33.0	33.2	
18	32.0	33.0	31.2	30.4	31.0	34.6	35.4	34.2	34.0	
19	31.4	27.4	32.6	32.0	30.4	35.2	36.0	32.0	26.6	
20	29.0	31.4	29.0	32.4	32.0	34.4	35.0	31.2	30.6	
21	33.0	34.4	31.4	31.6	33.0	29.2	31.0	32.4	31.2	
22	30.0	34.4	33.0	31.2	33.6	31.2	35.0	33.6	28.2	
23	29.2	33.4	33.2	32.0	32.4	31.0	35.0	31.0	27.8	
24	28.0	32.0	33.2	30.0	29.0	32.2	29.4	31.6	27.0	
25	33.6	30.4	30.4	31.4	33.0	32.0	33.0	33.0	31.0	
26	32.0	33.2	30.6	32.0	32.0	32.0	35.6	33.2	32.0	
27	30.4	34.2	32.2	30.4	29.4	31.0	33.0	33.0	32.2	
28	27.2	33.2	33.0	31.0	30.4	31.6	32.2	32.4	32.4	
29	32.6	33.0	33.0	28.6	32.0	35.4	35.6	32.4	33.4	
30	31.2	33.2	33.2	31.6	33.4	35.0	35.2	31.0	32.8	
31	32.6		33.8		33.8	35.2		33.6		

Ref. OFICIO N° 810-D-FA-UNAP-2019 (04-12-2019);

Iquitos, 10 de diciembre de 2019.





**ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA ORDINARIA PUERTO ALMENDRAS**  
**PRECIPITACIÓN TOTAL DIARIA (mm)**

Latitud : 03° 49' 42.86" S      Departamento: Loreto

DÍAS	AÑO 2019								
	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEP	OCT	NOV
1	0.0	0.0	0.0	0.0	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0
2	9.4	0.0	9.8	53.0	0.0	0.0	0.0	14.2	0.0
3	0.0	11.4	0.0	17.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0	11.2	7.2	0.0	28.6	18.5	24.5
5	0.0	0.0	0.0	0.0	66.2	0.0	16.0	0.0	0.0
6	50.5	75.2	0.0	18.4	10.6	0.0	0.0	0.0	44.2
7	0.0	17.5	0.0	11.2	0.0	0.0	0.0	20.6	0.0
8	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	32.4	0.0
9	64.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4
10	15.4	0.0	0.0	13.3	0.0	0.0	10.2	7.4	0.0
11	0.0	0.0	0.0	4.8	0.0	0.0	0.0	30.0	7.8
12	19.4	0.0	6.4	3.6	0.0	0.0	10.2	0.0	14.0
13	31.4	0.0	10.4	6.8	37.8	0.0	11.0	11.4	0.0
14	23.4	0.0	0.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	0.0	4.2	0.0	16.8	54.8	0.0	0.0	0.0	0.0
16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	0.0	0.0	0.0	10.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	30.2	0.0	0.0	2.2	35.6	0.0	12.5	63.2	12.2
20	20.2	0.0	0.0	0.0	0.0	6.4	0.0	0.0	4.4
21	0.0	0.0	0.0	28.4	0.0	35.9	0.0	5.8	0.0
22	15.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.2
23	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	6.2	30.4	2.4	30.6
24	0.0	28.4	34.4	0.0	0.0	7.4	0.0	0.0	7.8
25	0.0	0.0	28.7	17.0	0.0	10.2	0.0	0.0	0.0
26	7.4	0.0	0.0	9.0	0.0	0.0	0.0	7.6	16.2
27	52.2	0.0	0.0	47.5	0.0	16.0	0.0	0.0	0.0
28	0.0	0.0	11.2	15.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
29	0.0	0.0	15.2	7.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
30	21.6	50.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
31	0.0		0.0		0.0	0.0		21.0	

Información preparada para la Facultad de Agronomía de la UNAP  
 Ref: OFICIO N° 810 D-FA-UNAP-2019 (04-12-2019)

### **Mes de diciembre (2019)**

Datos reportados por la Estación meteorológica: 843770 (SPQT)

Latitud: -3.75; Longitud: -73.25; Latitud: 125

Resumen de los valores medios y Totales mensuales históricos del mes de diciembre del 2019 en la Estación meteorológica de "Iquitos".

Temperatura media: 26°C

Humedad Relativa media: 85.90 %

Precipitación Total mes: 367.53 mm.

### **Mes de enero (2020)**

Datos reportados por la Estación meteorológica: 843770 (SPQT)

Latitud: -3.75; Longitud: -73.25; Latitud: 125

Resumen de los valores medios y Totales mensuales históricos del mes de diciembre del 2019 en la Estación meteorológica de "Iquitos".

Temperatura media: 26.5°C

Humedad Relativa media: 82.40 %

Precipitación Total mes: 160.27 mm.

### **Mes de febrero (2020)**

Datos reportados por la Estación meteorológica: 843770 (SPQT)

Latitud: -3.75; Longitud: -73.25; Latitud: 125


Resumen de los valores medios y Totales mensuales históricos del mes de diciembre del 2019 en la Estación meteorológica de "Iquitos".

Temperatura media: 26.6°C


Humedad Relativa media: 84.20 %

Precipitación Total mes: 256.04 mm.

## Anexo 5. Análisis químico de la ceniza de madera



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
 FACULTAD DE AGRONOMIA  
 LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES




### INFORME DE ANALISIS ESPECIAL

SOLICITANTE : UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA  
 PROCEDENCIA : LORETO/ MAYNAS/ EMP. TRENAC  
 MUESTRA DE : CENIZAS  
 REFERENCIA : H.R. 46279  
 FECHA : 20/08/14

N° LAB	CLAVES	pH	C.E. dS/m	K <sub>2</sub> O %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	CaO %
3215		10.65	27.60	7.20	0.27	28.95

N° LAB	CLAVES	MgO %	Na %
3215		5.89	0.17

N° LAB	CLAVES	Cu ppm	Zn ppm	Mn ppm	Fe ppm	B ppm
3215		46	102	135	2399	275



Dr. Sady García Bendezo  
 Jefe de Laboratorio

---

Av. La Molina s/n Campus UNALM  
 Telf.: 614-7800 Anexo 222 Telefax: 349-5622  
 e-mail: labsuelo@lamolina.edu.pe

**Fuente: Guzmán, P. (2016).** Tesis “Efecto de la gallinaza y la ceniza de madera sobre las características agronómicas y rendimiento del cultivo de *Brassica oleracea* L. “col repollo”, var. capitata, en la localidad de Zungarococha-Distrito de San Juan Bautista, Loreto.

## Anexo 6. Costo de producción (1ha)

Costo de jornal: S/30.00

CONCEPTO	TRATAMIENTOS							
	T1		T2		T3		T4	
	0 t de ceniza de madera/ha		1 t de ceniza de madera/ha		2 t de ceniza de madera/ha		3 t de ceniza de madera/ha	
	Jornal	S/.	Jornal	S/.	Jornal	S/.	Jornal	S/.
<b>ALMACIGO</b>	03	90	3	90	3	90	3	90
<b>PREPARACION DEL TERRENO</b>								
Deshierbo	20	600	20	600	20	600	20	600
Quema	2	60	2	60	2	60	2	60
Shunteo	2	60	2	60	2	60	2	60
Preparación de camas	50	1500	50	1500	50	1500	50	1500
Trasplante	20	600	20	600	20	600	20	600
<b>Labores culturales:</b>								
Deshierbo	20	600	20	600	20	600	20	600
Riego	10	300	10	300	10	300	10	300
Control fitosanitario	5	150	5	150	5	150	5	150
Cosecha y traslado	10	300	15	450	20	600	30	900
<b>sub total</b>	<b>142</b>	<b>4260</b>	<b>147</b>	<b>4410</b>	<b>152</b>	<b>4560</b>	<b>162</b>	<b>4860</b>
<b>Gastos Especiales.</b>								
Semillas		100		100		100		100
Gallinaza		3000		3000		3000		3000
Ceniza de madera		0		150		450		675
Movilidad		300		400		500		600
<b>sub total</b>		<b>3400</b>		<b>3650</b>		<b>4050</b>		<b>4375</b>
<b>Imprevistos 10%</b>		<b>766</b>		<b>806</b>		<b>861</b>		<b>923.5</b>
<b>TOTAL</b>		<b>8,426</b>		<b>8,866</b>		<b>9,471</b>		<b>10,158.5</b>

### Anexo 7. Relación Beneficio – Costo

CLAVE	Dosis de ceniza de madera/ha	Costo de producción (S/.)	Rendimiento (Kg/ha)	Precio por Kg (S/.)	Ingreso bruto (S/.)	Saldo neto (S/.)
T4	3 t de ceniza de madera/ha	10,158.5	36,290	5.00	181,450	171,291.5
T3	2 t de ceniza de madera/ha	9,471	19,320	5.00	96,600	87,129
T2	1 t de ceniza de madera/ha	8,866	11,660	5.00	58,300	49,434
T1	0 t de ceniza de madera/ha	8,426	5,875	5.00	29,375	20,949

### Anexo 8. Rendimiento de frutos (Kg/ha)

TRATAMIENTOS (CENIZA DE MADERA/ha)	RENDIMIENTO (Kg/ha)
T4: 3 t de ceniza de madera/ha	36,290
T3: 2 t de ceniza de madera/ha	19,320
T2: 1 t de ceniza de madera/ha	11,660
T1: 0 t de ceniza de madera/ha	5,875

## Anexo 9. Datos originales

**Cuadro 17. Altura de la planta (cm)**

Block	TRATAMIENTOS				Total Block
	T1	T2	T3	T4	
I	74	96	104	117	391
II	75	99	107	119	390
III	79	102	110	121	412
IV	80	103	111	123	417
Total	308	400	432	480	1620
Promedio	77	100	108	120	101.25

**Cuadro 18. Diámetro de la planta (cm)**

Block	TRATAMIENTOS				Total Block
	T1	T2	T3	T4	
I	61	76	86	100	323
II	64	78	89	101	332
III	67	80	92	105	344
IV	68	82	93	106	349
Total	260	316	360	412	1348
Promedio	65	79	90	103	84.25

**Cuadro 19. Largo del fruto (cm)**

Block	TRATAMIENTOS				Total Block
	T1	T2	T3	T4	
I	5	9	10	11	35
II	6	11	11	14	42
III	9	13	15	17	56
IV	8	11	16	18	53
Total	28	44	52	60	184
Promedio	7	11	13	15	11.5

**Cuadro 20. Diámetro de fruto (mm)**

Block	TRATAMIENTOS				Total Block
	T1	T2	T3	T4	
I	18	26	26	31	101
II	21	28	29	32	110
III	24	33	32	35	124
IV	25	29	33	34	121
Total	88	116	120	132	456
Promedio	22	29	30	33	28.5

**Cuadro 21. Peso del fruto (g)**

Block	TRATAMIENTOS				Total Block
	T1	T2	T3	T4	
I	12	21	29	39	101
II	15	23	31	40	109
III	17	27	35	43	122
IV	20	29	33	46	128
Total	64	100	128	168	460
Promedio	16	25	32	42	28.75

**Cuadro 22. Número de frutos/planta (Unidades)**

Block	TRATAMIENTOS				Total Block
	T1	T2	T3	T4	
I	15	20	26	39	100
II	17	21	29	41	108
III	20	25	33	45	123
IV	20	26	32	47	125
Total	72	92	120	172	456
Promedio	18	23	30	43	28.5

**Cuadro 23. Peso de frutos/planta (g)**

Block	TRATAMIENTOS				Total Block
	T1	T2	T3	T4	
I	180	420	754	1521	2875
II	255	483	899	1640	3277
III	340	675	1155	1935	4105
IV	400	754	1056	2162	4372
Total	1,175	2332	3864	7258	14629
Promedio	293.75	583	966	1814.5	914.3125

**Cuadro 24. Peso de frutos/ha (t)**

Block	TRATAMIENTOS				Total Block
	T1	T2	T3	T4	
I	3.600	8.400	15.080	30.420	57.500
II	5.100	9.660	17.980	32.800	65.540
III	6.800	13.500	23.100	38.700	82.100
IV	8.000	15.080	21.120	43.240	87.440
Total	23.500	46.640	77.280	145.16	292.580
Promedio	5.875	11.660	19.320	36.290	18.28625



## **Anexo 10. Galería fotográfica**



**Foto N° 1: Taller de Enseñanza e Investigación de Plantas hortícolas de la Facultad de Agronomía-UNAP.**



**Foto N° 2: Area experimental en el cultivo de “ají amarillo”**



**Foto N° 3: Tratamiento T1 (0 t de ceniza de madera/ha)**



**Foto N° 4: Tratamiento T2 (1 t de ceniza de madera/ha)**



**Foto N° 5: Tratamiento T3 (2 t de ceniza de madera/ha)**



**Foto N° 6: Tratamiento T4 (3 t de ceniza de madera/ha)**





Fotos N° 7: Muestras de frutos de “ají amarillo” de los tratamientos T1, T2, T3 y T4