



**UNAP**



**FACULTAD DE AGRONOMÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

**TESIS**

**“INFLUENCIA DE LAS DOSIS DE CENIZA DE MADERA, EN  
LAS CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS Y RENDIMIENTO  
DE *Solanum melongena* L. “berenjena”, ZUNGAROCOCHA -  
LORETO. 2019”.**

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

**PRESENTADO POR:**

**ERMEREGILDO SHUNTA SANTIAK**

**ASESORES:**

**ING. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.**

**ING. VICTORIA REATEGUI QUISPE, Dra.**

**IQUITOS, PERÚ**

**2021**



**UNAP**

**FACULTAD DE AGRONOMIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 013-CGYT-FA-UNAP-2021



En Iquitos, mediante la plataforma virtual de Google Meet, a los 28 días del mes de mayo del 2021, a horas 04:00 p.m., 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 *Solanum melongena* L. “berenjena”, ZUNGAROCOCHA – LORETO. 2019”**, aprobado con Resolución Decanal N° 092-CGYT-FA-UNAP-2019, presentado por el Bachiller **ERMEREGILDO SHUNTA SANTIAK**, para optar el Título Profesional de **INGENIERO (A) AGRÓNOMO** que otorga la Universidad de acuerdo a la Ley y Estatuto.

El Jurado Calificador y dictaminador designado mediante Resolución Decanal N° 009-CGYT-FA-UNAP-2021, está integrado por:

**Ing. JORGE AQUILES VARGAS FASABI, M.Sc.**

**Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ, M.Sc.**

**Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc.**

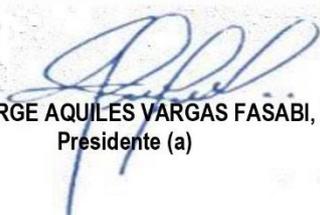
Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas: **SATISFACTORIAMENTE.**

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

La Sustentación pública y la Tesis han sido: **APROBADA** con la calificación **BUENA.**

Estando el Bachiller **APTO** para obtener el Título Profesional de **INGENIERO (A) AGRÓNOMO.**

Siendo las **06:20 pm**, se dio por terminado el acto **ACADÉMICO.**

  
Ing. JORGE AQUILES VARGAS FASABI, M.Sc.  
Presidente (a)

  
Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ, M.Sc.  
Miembro

  
Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc.  
Miembro

  
Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.  
Asesor

  
Ing. VICTORIA REATEGUI QUISPE, Dra.  
Asesora

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

Tesis aprobada en sustentación pública mediante la plataforma virtual Google Meet, el día 28 de mayo del 2021, 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 AQUILES VARGAS FASABI, M.Sc.**  
Presidente (a)

**Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ, M.Sc.**  
Miembro

**Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc.**  
Miembro

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

**Ing. VICTORIA REATEGUI QUISPE, Dra.**  
Asesora



**Ing. DARVIN NAVARRO TORRES, Dr.**  
Decano (e)

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

Al, al **Ing. Tulio Jhony Chumbe Ayllon**, por su orientación en la parte de estadística.

## ÍNDICE GENERAL

	Pág.
PORTADA .....	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN.....	ii
JURADO Y ASESORES .....	iii
DEDICATORIA .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
ÍNDICE GENERAL.....	vi
ÍNDICE DE CUADROS .....	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT .....	xii
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO .....	3
1.1. ANTECEDENTES.....	3
1.2. BASES TEÓRICAS.....	5
1.3. DEFINICION DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	7
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	10
2.1. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS .....	10
2.1.1. Hipótesis General.....	10
2.1.2. Hipótesis Específica.....	10
2.2. VARIABLES Y SU OPERACIONALIZACIÓN.....	10
2.2.1. Identificación de las variables.....	10
2.2.2. Operacionalización de las variables.....	11
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA .....	12
3.1. TIPO Y DISEÑO.....	12
3.1.1. Tipo de estudio.....	12
3.1.2. Diseño de la investigación.....	12
3.2. DISEÑO MUESTRAL.....	12
3.2.1. Población objetivo.....	12
3.2.2. Muestra.....	13
3.2.3. Criterios de selección.....	13
3.2.4. Muestreo.....	13

3.2.5. Criterios de inclusión. ....	13
3.2.6. Criterios de exclusión. ....	13
3.3. PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS. ....	14
3.3.1. Localización del área experimental. ....	14
3.3.1. Clima. ....	14
3.3.4. Suelo. ....	14
3.3.5. Material experimental. ....	14
3.3.6. Factor estudiado. ....	14
3.3.7. Descripción de los tratamientos. ....	15
3.3.8. Conducción del experimento. ....	15
3.3.9. Técnicas e instrumentos de recolección de datos. ....	16
3.3.10. Evaluación de las variables dependientes. ....	16
3.3.11. Tratamientos estudiados. ....	18
3.3.12. Aleatorización de los tratamientos. ....	18
3.3.13. Características del experimento. ....	18
3.3.14. Instrumentos de recolección de datos. ....	19
3.4. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS. ....	20
3.5. ASPECTOS ÉTICOS. ....	20
CAPÍTULO IV: RESULTADOS .....	21
4.1. ALTURA DE PLANTA (cm). ....	21
4.2. DIAMETRO DE LA PLANTA. ....	23
4.3. LARGO DEL FRUTO. ....	25
4.4. DIÁMETRO DEL FRUTO. ....	27
4.5. NUMERO DE FRUTOS/PLANTA. ....	29
4.6. PESO DEL FRUTO. ....	31
4.7. PESO DE FRUTOS/PLANTA. ....	33
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN .....	36
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES. ....	38
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES .....	39
CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN. ....	40
ANEXOS .....	42
Anexo 01. Croquis del área experimental. ....	43
Anexo 02. Instrumentos de recolección de datos .....	44
Anexo 03. Análisis de caracterización del suelo .....	45

Anexo 04. Datos Meteorológicos: noviembre y diciembre del 2019; enero y febrero del 2020 .....	46
Anexo 05. Análisis químico de la ceniza de madera .....	50
Anexo 06. Costo de producción.....	51
Anexo 07. Relación Beneficio – Costo.....	52
Anexo 08. Rendimiento de frutos (Kg/ha) .....	52
Anexo 09. Datos originales.....	53
Anexo 10. Galería fotográfica .....	55

## ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Análisis de variancia de altura de la planta (cm) .....	21
Cuadro 2. Prueba de Tukey de la altura de planta (cm). .....	21
Cuadro 3. Análisis de Variancia del diámetro de la planta (cm).....	23
Cuadro 4. Prueba de Tukey del diámetro de la planta (cm).....	23
Cuadro 5. Análisis de Variancia de largo del fruto (cm).....	25
Cuadro 6. Prueba de Tukey de largo del fruto (cm).....	25
Cuadro 7. Análisis de diámetro del fruto (cm).....	27
Cuadro 8. Prueba de Tukey de diámetro del fruto (cm).....	27
Cuadro 9. Prueba de Friedman del número de frutos/planta. ....	29
Cuadro 10. Rank de Friedman y comparaciones de medias del número de frutos/planta.....	29
Cuadro 11. Análisis de Variancia de peso del fruto (g).....	31
Cuadro 12. Prueba de Tukey del peso del fruto(g).....	31
Cuadro 13. Análisis de Variancia del peso de frutos/planta (g). ....	33
Cuadro 14. Prueba de Tukey del peso de frutos/planta (g). ....	33
Cuadro 15. Estimación del peso de frutos/ha (t).....	34

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Histograma para la altura de la planta (cm), en el cultivo de <i>Solanum melongena</i> L. “berenjena” .....	22
Gráfico 2. Histograma para el diámetro de la planta (cm), en el cultivo de <i>Solanum melongena</i> L. “berenjena” .....	24
Gráfico 3. Histograma para el largo del fruto (cm), en el cultivo <i>Solanum melongena</i> L. “berenjena” .....	26
Gráfico 4. Histograma para el diámetro del fruto (cm), en el cultivo de <i>Solanum melongena</i> L. “berenjena” .....	28
Gráfico 5. Histograma para el numero de frutos/planta, en el cultivo de <i>Solanum melongena</i> L. “berenjena” .....	30
Gráfico 6. Histograma para el peso del fruto (g), en el cultivo de <i>Solanum melongena</i> L. “berenjena” .....	32
Gráfico 7. Histograma para el peso de frutos/planta (g), en el cultivo de <i>Solanum melongena</i> L. “berenjena” .....	34
Gráfico 8. Histograma para el peso de frutos/ha (t), en el cultivo de <i>Solanum melongena</i> L. “berenjena” .....	35

## RESUMEN

El experimento se realizó en las instalaciones del Taller de Enseñanza e Investigación de plantas Hortícolas (TEIPH), de la Facultad de Agronomía-UNAP, ubicada en el Km. 3 de la carretera a Zungarococha, al Sur de la ciudad de Iquitos, cuyas coordenadas geográficas son: Latitud Sur 03° 46' 13.2"; Longitud Oeste 73° 22' 10.4"; Altitud: 126 msnm. El tipo de investigación fue experimental, explicativo con una variable independiente (Dosis de ceniza de madera) y ocho variables dependientes (Altura de planta, Diámetro de la planta, Largo del fruto, Diámetro del fruto, Peso del fruto, Numero de frutos/planta, Peso de frutos/planta y Peso de frutos/ha). El objetivo del trabajo de investigación fue Determinar la influencia de las dosis de ceniza de madera, en las características agronómicas y rendimiento de *Solanum melongena* L. "berenjena", Zungarococha-Loreto. 2019. El Diseño Estadístico que se utilizó fue el Diseño de Bloques Completamente al Azar, con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones. Cada unidad experimental estuvo constituida de 2 filas, 4 plantas/fila y la unidad de muestreo estuvo constituida por cuatro plantas/unidad experimental. Según los resultados obtenidos, se tuvieron las siguientes conclusiones: La dosis de ceniza de madera en *Solanum melongena* L. "berenjena", Zungarococha-Loreto.2019, influyeron en las características agronómicas y rendimiento. El Tratamiento T4 (3 t de ceniza de madera/ha), presentó los mayores valores promedios de altura y diámetro de la planta; largo, diámetro y peso del fruto; peso de frutos/planta y peso de frutos/ha. El Tratamiento T4 (3 t de ceniza de madera/ha), presentó el mejor valor promedio de rendimiento de peso de frutos/ha con 11.571 t/ha), con una relación Beneficio-Costo del cultivo de S/.56,186.00.

## ABSTRACT

The experiment was carried out at the facilities of the Horticultural Plant Teaching and Research Workshop (TEIPH), of the Faculty of Agronomy-UNAP, located at Km. 3 of the road to Zungarococha, south of the city of Iquitos, whose geographical coordinates are: South Latitude  $03^{\circ} 46' 13.2''$ ; West Length  $73^{\circ} 22' 10.4''$ ; Elevation: 126 meters above sea level. The type of research was experimental, explanatory with an independent variable (Wood Ash Dosage) and eight dependent variables (Plant Height, Plant Diameter, Fruit Length, Fruit Diameter, Fruit Weight, Fruit/Plant Number, Fruit/Plant Weight and Fruit Weight/ha). The objective of the research work was to determine the influence of wood ash doses on the agronomic characteristics and yield of *Solanum melongena* L. "berenjena", Zungarococha-Loreto. 2019. The Statistical Design used was Completely Random Block Design, with four treatments and four repetitions. Each experimental unit consisted of 2 rows, 4 plants/row and the sampling unit consisted of four plants/experimental unit. According to the results obtained, the following conclusions were had: The dose of wood ash in *Solanum melongena* L. "berenjena", Zungarococha-Loreto.2019, influenced agronomic characteristics and yield. Treatment T4 (3 t of wood ash/ha), presents the highest average values of height and diameter of the plant; long, diameter and weight of the fruit; fruit/plant weight and fruit/ha weight. Treatment T4 (3 t of wood ash/ha), presented the best average value of yield of fruit weight / ha with 11,571 t/ha), with a profit-cost ratio of cultivation S/.56,186.00.

## INTRODUCCIÓN

La berenjena tiene su origen en las regiones tropicales y subtropicales asiáticas y forma parte de una amplia variedad de hortalizas que se producen en el mundo, la berenjena es un cultivo cuya producción va en constante aumento, gracias al comportamiento de la demanda en el mercado internacional. Es una hortaliza de climas cálidos y secos, por lo que se considera uno de los cultivos olerícolas más exigentes en calor. Soporta bien las temperaturas elevadas. Para que la berenjena produzca buenas cosechas las dosis aconsejadas de estiércol oscilan entre 40-50 t/ha como abonado de fondo.; es así, el manejo de la nutrición del cultivo constituye uno de los elementos fundamentales claves, la fertilización mineral técnicamente aplicada, balanceada y eficiente son requisitos para alcanzar las metas de productividad y calidad requeridas por los horticultores que aspiran a un negocio lucrativo; por lo tanto, se hace necesario el uso de un abonamiento de fondo con gallinaza y complementando con ceniza de madera que son fertilizantes disponibles en la zona.

La berenjena es una de las hortalizas desconocida en diversos países, en el Perú y sobre todo en nuestra región su cultivo aún no está muy generalizada; en algunos países entre los que destacan China, India, Japón, EUA y algunos países del Mediterráneo. Se ubica dentro de lo que hoy se ha dado por llamar cultivos no tradicionales, entendidos éstos “como aquellos productos que, aunque no destacan en las estadísticas comerciales o de producción”; sin embargo, son importantes generadores de ingresos económicos.

La berenjena, al igual que una gran cantidad de productos hortofrutícolas originarios de otros continentes, han encontrado en nuestro país las características adecuadas para su desarrollo, dada a sus condiciones edafoclimáticas favorables sobre todo en nuestra región que presenta clima caluroso para su desarrollo, que motiva su cultivo con perspectivas muy favorables para contribuir a solucionar el problema de la

seguridad alimentaria que aqueja a muchos pobladores de escasos recursos económicos y además se convertiría en una alternativa más de generar beneficios económicos en los horticultores de la zona; porque, son innumerables las recetas gastronómicas que se pueden hacer con esta hortaliza y además, cuenta con otras propiedades entre las que destacan su función como laxante, diurético, estimulante de la secreción biliar, además de facilitar la digestión y reducir el índice de colesterol en la sangre; por lo tanto, planteamos la interrogante ¿En qué medida influyen las dosis de ceniza de madera, en las características agronómica y rendimiento de *Solanum melongena* L. “berenjena”, Zungarococha- Loreto.2019?

Los objetivos de la investigación fueron: Determinar si la dosis de ceniza de madera influye significativamente en las características agronómicas de *Solanum melongena* L. “berenjena” y Determinar si la dosis de ceniza de madera influye significativamente en el rendimiento de *Solanum melongena* L. “berenjena”

La importancia del trabajo de investigación, es lograr obtener resultados favorables en las características agronómicas y rendimiento del cultivo de la berenjena con la aplicación de dosis la ceniza de madera y brindar a la población una hortaliza que formaría parte de la dieta familiar; porque, sus frutos contiene calidad nutritiva que beneficiaría sobre todo, de aquellas personas con escasos recursos económicos y de esta manera, estaríamos contribuyendo a solucionar en parte el gran problema de la seguridad alimentaria que aqueja a nuestra región y además, traería beneficios económicos a los horticultores que se dedicarían a esta actividad.

## CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

### 1.1. ANTECEDENTES.

Son escasas las publicaciones de trabajos de investigación agrícola en este cultivo; sin embargo, presentamos algunas investigaciones realizadas en el cultivo:

Aramendiz, H.; et al (2006), desarrollo el artículo científico “Caracterización morfológica de la berenjena (*Solanum melongena* L.)”, concluyen que, existe variabilidad genética en las accesiones utilizadas que favorecen su uso en un programa de mejoramiento genético. Los grupos tienen características morfológicas para tener en cuenta al seleccionar características agronómicas deseables en programas de mejoramiento genético, como son la costumbre de crecimiento erecto, frutos muy largos, ausencia de espinas tanto en las hojas como en el cáliz del fruto y largo de cáliz en el fruto corto.

Barrios, R. (2016), desarrollo la Tesis “Efecto de fertilización sobre el rendimiento y calidad de fruto en berenjena; Ocós, San Marcos”, realizado en Coatepeque, Guatemala, concluye que, la fertilización del cultivo de berenjena, bajo el tratamiento 3 (modalidad mineral diluída), aumenta significativamente la producción de frutos comerciales con respecto al testigo. Se comprobó que la calidad del fruto de berenjena (largo, diámetro y peso), no se ve afectada por la particularidad de fertilización utilizada, por lo que no se manifestaron diferencias significativas entre los tratamientos.

Aramendiz, H.; et al (2007), desarrollo la investigación “Efectos del almacenamiento en la calidad fisiológica de la semilla de berenjena (*Solanum melongena* L.”, en el cual concluye que, las semillas de berenjena del cultivar ‘Criollo’ pueden ser almacenadas durante 11 meses bajo condiciones controladas, a temperatura de 5,5°C y 70% de humedad relativa (HR),

manipulando indistintamente recipientes plásticos o bolsas de aluminio, sin pérdida importante de la calidad fisiológica.

Aguilar, J. (2013), desarrollo la Tesis “Evaluación de Fertilizantes Quelatados en la Producción y Productividad de Berenjena (*Solanum melongena*) en Condiciones de Invernadero”, realizado en Buenavista, Saltillo, Coahuila, México, donde concluye que, la aplicación de los fertilizantes quelatados provocó un resultado positivo en las cuatro variables evaluadas, donde, para el número de hojas todos los tratamientos tuvieron resultados positivos, para el número de flores los tratamientos T1, T2, T3 y T5 se incrementaron en esta variable, el tratamiento T6 tuvo un resultado muy positivo para la variable número de frutos, y para la altura de la planta el quelato de Fe zinc fue bueno.

Aramendiz, H.; et al (2010), desarrollo el artículo científico “Periodo de interferencia de arvenses en el cultivo de berenjena (*Solanum melongena* L.)”, donde concluyen que, las especies de mayor interferencia durante el periodo de desarrollo del cultivo de berenjena fueron: caminadora (*R. cochinchinensis*), liendre de puerco (*E. colona*), paja mona (*L. filiformis*), coquito (*C. rotundus*) y bledo (*A. retroflexus*). El diámetro de los tallos de berenjena fue significativamente afectado cuando la competencia con las arvenses ocurre hasta los 40 días después del trasplante. El rendimiento de frutos disminuye paulatinamente, a medida que se aumenta el tiempo de competencia con las arvenses, hasta los 40 días después del trasplante. Las arvenses, cuando no son controladas, pueden bajar el rendimiento de frutos de berenjena hasta en 66% y la formación de frutos de primera calidad en 96%.

Aramendiz, H. et al; (2009), desarrollo el experimento “Correlaciones fenotípicas ambientales y genéticas en berenjena”, donde concluyen que, el número de frutos por planta es el principal componente, en el mejoramiento genético de berenjena. La existencia de una correlación negativa y significativa entre el número de frutos y peso de los mismos, propone la existencia de un límite

fisiológico entre las dos características. Los componentes genéticos de las correlaciones fueron más importantes que los ambientales, por lo cual concluye que, el fenotipo es reflejo del genotipo.

## **1.2. BASES TEÓRICAS.**

### **Origen**

INFOAGRO (2005), menciona que, la berenjena es una planta del viejo mundo cultivada desde hace más de 4000 años, se trata de una planta con características herbácea, erecta y ramificada, con el tallo subleñoso, y de mas de 1 m. de altura cuando está desarrollada. Procede de las regiones tropicales de la China e India, pero su cultivo se ha extendido a las zonas cálidas de ambos hemisferios.

### **Clasificación taxonómica**

Cronquist, A. (1981), clasifica:

Reino	:	Plantae.
Subreino	:	Embryobionta.
División	:	Magnoliophyta
Clase	:	Magnoliopsida.
Subclase	:	Asteridae.
Orden	:	Solanales.
Familia	:	Solanaceae.
Género	:	Solanum.
Especie	:	<i>Solanum melongena</i> L.

### **Morfología**

Sekara, et al.(2007), señala que, dentro de las formas cultivadas, se presentan cultivares con alta variabilidad morfológica caracterizados por la presencia de

espinas en el cáliz y hojas, flores en racimo andromonoicas, frutos de diferentes formas, tamaños y colores brillantes, producto de las mutaciones en algunos locis con efecto pleiotrópico; no obstante, los cultivares mejorados se aprecian por la ausencia de espinas en cáliz y hojas, frutos de grandes (> 200 g), medianos (100 - 200 g) o pequeños (< 100 g) que pueden variar en las coloraciones.

### **Clima y suelo**

Montoya,; et al (2006), señala que, es un cultivo de climas cálidos y secos, por lo que se considera uno de los más exigentes en calor (más que el tomate y el pimiento). Soporta bien las temperaturas elevadas, siempre que la humedad sea adecuada, llegando a tolerar hasta 40-45 °C. La temperatura media debe estar comprendida entre 23-25 °C..

IICA (2007), indica que, a la berenjena le conviene un pH entre 6.0 a 7.5, pero con buen manejo puede producir en suelos más alcalinos.

### **Trasplante**

IICA (2007), señala que, la siembra primero la semilla en un semillero. Antes de sembrar el semillero, se recomienda desinfectarlo con fungicida o agua caliente. Se siembra la semilla a una profundidad de 1 cm; luego se tapa el semillero con paja o cáscara de arroz y se lo mantiene mojado hasta que germinen las plantas; después se transplantan a las 4 semanas de germinar las plantulas o cuando tienen 4 a 5 hojas.

### **Ciclo vegetativo**

IICA (2007), señala que, depende de la variedad, puede variar de 75 a 90 días después de la siembra.

### **Valor nutritivo**

Cantero, J.; et al (2014), señalan que los frutos son pobres en calorías, ricos en K, Ca, Mg y Fe.

### **De la ceniza de madera**

Merino, A.; et al (2001), señalan que, las cenizas se obtienen por la combustión de madera o corteza de madera en diferentes industrias de fabricación de tableros y pasta de papel para la obtención de energía. Las elevadas cantidades de este residuo y el coste que representa su almacenaje ha suscitado un interés en la búsqueda de alternativas.

## **1.3. DEFINICION DE TÉRMINOS BÁSICOS.**

### **Berenjena**

La Fundación del Desarrollo Agropecuario, INC, informa que, la berenjena es una planta cuyo origen es del sudeste de Asia y muy posiblemente de la India; luego su cultivo se extendió por la China y los archipiélagos de Japón, Filipinas e Indonesia; se caracteriza por ser un arbusto de crecimiento indeterminado y erecto que pertenece a la Familia de las Solanáceae, botánicamente el fruto es una baya, donde su tamaño, peso y color varían (púrpura, casi negro, blanco, verde claro, marrón o violeta con o sin rayas longitudinales).

### **Diseño de Bloques Completamente al Azar**

Infante, G. (1984), reporta que el DBCA, es una metodología estadística, que se usa para recolectar información para luego poder analizar y llegar a conclusiones validas, se usa cuando las unidades experimentales son heterogéneas, para ello se hace necesario conformar grupos o bloques homogéneos.

### **Análisis de Variancia**

Proyecto de Cooperación UE-CAN en Materia de Estadística (2007), reporta que el análisis de Variancia es una técnica estadística que sirve para decidir y/o determinar si las diferencias que existen entre las medias de tres o más grupos (niveles de clasificación) son estadísticamente significativas.

### **Ceniza de madera**

Solla-Gullon, F.; et al (2001), mencionan que la ceniza de madera, se obtienen por la quema de madera o corteza de madera en diferentes industrias de fabricación de tableros y pasta de papel para la obtención de energía; presentan contenidos importantes de diferentes nutrientes como K, P, Mg y Ca, los cuales se encuentran en formas relativamente solubles.

### **Hipótesis**

Pájaro, D. (2002), menciona que la hipótesis es como una explicación supuesta que está bajo ciertos hechos a los que sirve de soporte; también nos señala que, es un conjunto de datos que describen a un problema, donde se propone una reflexión y/o explicación que plantea la solución a dicho problema.

### **Experimento**

Ramon, G. (2000); menciona que, el experimento, es un estudio de investigación en el que se manipulan deliberadamente una o más variables independientes para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes, dentro de una situación de control para el investigador.

### **Hipótesis Nula (Ho)**

Ramón, G. (2000), señala a la hipótesis nula (Ho), cuando los resultados indican que no existieron efectos significativos de la variable independiente sobre la dependiente.

### **Hipótesis Alternativa (H1)**

Ramón, G. (2000), afirma que, si existieron diferencias entre los resultados al inicio del experimento y al final del mismo.

### **Unidad experimental**

Benitez, C.; et al (2002), consideran que la unidad experimental es el lugar, elemento o individuo sobre el que se "aplican los tratamientos" en estudio. Ejemplo: parcela de terreno, parcela de bosque, una planta, una hoja, un trozo de tejido, un tubo de ensayo, etc.

### **Prueba de Tukey**

Vargas, E; Vargas, E. (2013), indican que es un procedimiento de comparación múltiple que está basado en los intervalos y es aplicable a los pares de medias; necesita de un solo valor para juzgar la significancia de todas las diferencias. Propone una prueba diseñada específicamente para comparaciones pareadas basadas en un rango estudentizado, que controla la tasa de error máximo experimental cuando los tamaños de muestra son iguales.

## CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

### 2.1. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

#### 2.1.1. Hipótesis General.

La dosis de ceniza de madera influye significativamente en las características agronómicas y rendimiento de *Solanum melongena* L. “berenjena”

#### 2.1.2. Hipótesis Específica.

- La dosis de ceniza de madera influye significativamente en las características agronómicas de *Solanum melongena* L. “berenjena”
- La dosis de ceniza de madera influye significativamente en el rendimiento de *Solanum melongena* L. “berenjena”

### 2.2. VARIABLES Y SU OPERACIONALIZACIÓN.

#### 2.2.1. Identificación de las variables.

- **Variable Independiente (X): Dosis de ceniza de madera**  
X1: 0 de ceniza de madera  
X2: 1 t de ceniza de madera/ha  
X3: 2 t de ceniza de madera/ha  
X4: 3 t de ceniza de madera/ha
- **Variables Dependientes (Y): Características agronómicas y rendimientos.**  
**Y1: Características agronómicas**  
Y1.1: Altura de la planta  
Y1.2: Diámetro de la planta  
Y1.3: Largo del fruto  
Y1.4: Diámetro del fruto

## Y2: Rendimiento

Y2.1: Numero de frutos/planta

Y2.2: Peso del fruto

Y2.3: Peso de frutos/planta

Y2.4: Peso de frutos/ha

### 2.2.2. Operacionalización de las variables.

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Indicador	Escala de medición	Valor final
Variable independiente Dosis de ceniza de madera	Residuos de color cenizo, producto de la combustión de la madera, rico en P, K, Ca y Mg.	Dosis de ceniza incorporado por ha, incluyendo un testigo sin ceniza.	0 t de ceniza /ha 1 t de ceniza /ha 2 t de ceniza /ha 3 t de ceniza /ha	nominal	Peso en g, por parcela de 7 m2/ tratamiento .
Variable dependiente Características agronómicas y rendimiento	Rasgos de la planta que en proceso fisiológico se manifiestan según el periodo vegetativo y las condiciones del cultivo.	Características agronómicas y rendimiento de la planta en repuesta a la dosis de ceniza de madera por há.	Altura de planta Diámetro de planta Largo de fruto Diámetro de fruto Número de frutos/planta Peso de frutos Peso de frutos/planta Peso de frutos/ha	continua continua continua continua discreta continua continua continua	cm cm cm cm Und. g g t

## **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA**

### **3.1. TIPO Y DISEÑO.**

#### **3.1.1. Tipo de estudio.**

El tipo de estudio que se utilizó para el análisis del trabajo de investigación fue el cuantitativo, experimental, explicativo, transversal y prospectivo que sirvieron para obtener los datos numéricos, cuyos valores nos permitió realizar los procedimientos estadísticos y lograr obtener resultados válidos y confiables para la toma de decisiones.

#### **3.1.2. Diseño de la investigación.**

El Diseño de la investigación fue el Diseño estadístico de Bloques Completamente al Azar (DBCA), donde se manipulo intencionalmente las variables independientes con dosis de ceniza de madera/ha, para analizar luego las variables dependientes (características agronómicas y rendimiento) y probar 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

### **3.2. DISEÑO MUESTRAL.**

#### **3.2.1. Población objetivo.**

Tomando como referencia los tratamientos de estudio planteados y el tamaño de la población, donde el tamaño de la población objetivo fue en

total 128 plantas de “berenjena” en toda el área experimental, distribuidas en 32 plantas / tratamiento entre sus 4 repeticiones.

### **3.2.2. Muestra.**

Las muestras de plantas de “berenjena” para la evaluación estuvieron conformados por 4 plantas ubicadas en la parte central de las hileras (2 por hilera) de cada unidad experimental.

### **3.2.3. Criterios de selección.**

Los criterios de inclusión que formaron parte de la muestra total de plantas se cumplieron cabalmente para ser incorporados como parte del estudio.

### **3.2.4. Muestreo.**

El muestreo en el trabajo de investigación fue no probabilístico, por conveniencia (2 plantas/hilera).

### **3.2.5. Criterios de inclusión.**

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

### **3.2.6. Criterios de exclusión.**

Se descartaron las plantas de los bordes superiores e inferiores de las hileras.

### **3.3. PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.**

#### **3.3.1. Localización del área experimental.**

El experimento se llevó a cabo en el Taller de Enseñanza e Investigación de Plantas Hortícolas de la Facultad de Agronomía-UNAP, ubicada en el Km 3 carretera Quistococha – Llanchama, al Sur de la ciudad de Iquitos, Distrito de San Juan Bautista, cuyas coordenadas geográficas UTM son: 9576237 Norte y 682157 Sur.

#### **3.3.1. Clima.**

Holdridge, R. (1975), menciona que, la zona de estudio corresponde a un bosque húmedo tropical, con precipitaciones de 2000-4000 m.m /año y temperatura mayores a los 26°C.

#### **3.3.4. Suelo.**

El suelo donde se estableció el trabajo de investigación presentaba, una clase textural de franco arenoso, mediano contenido de materia orgánica, pH extremadamente ácido, baja Capacidad de Intercambio Cationico (CIC), mediano contenido de nitrógeno y bajo contenido de fosforo y potasio (Anexo N° 3).

#### **3.3.5. Material experimental.**

El material experimental fue el cultivo de *Solanum melongena* L: “berenjena”.

#### **3.3.6. Factor estudiado.**

Dosis de ceniza de madera

### **3.3.7. Descripción de los tratamientos.**

El tratamiento T1 (testigo), fue de 0 t de ceniza de madera/ha

El tratamiento T2, fue de 1 t de ceniza de madera/ha

El tratamiento T3, fue de 2 t de ceniza de madera/ha

El tratamiento T4 fue de 3 t de ceniza de madera/ha

### **3.3.8. Conducción del experimento.**

#### **a. Producción de plántulas**

Se preparó un semillero de 1 m<sup>2</sup> (15/11/19), donde se abonó con gallinaza a razón de 5 Kg para posteriormente sembrar las semillas de “berenjena” en la cantidad de 5 g.; luego se realizó todos los días el riego respectivo protegiendo a las plántulas con un “tinglado” en el cual permanecieron 22 días, para luego realizar el trasplante.

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

Se preparó 16 camas de 1 m. de ancho x 7 m. de largo (7 m<sup>2</sup>), distribuidas en 4 camas x bloque.

#### **c. Abonamiento de camas**

Se realizó el abonamiento de fondo con “gallinaza”, con gallinaza a razón de 5 Kg/m<sup>2</sup> y se aplicaron las dosis de ceniza de madera, según los tratamientos estudiados (0, 1, 2 y 3 t/ha).

#### **d. Trasplante.**

Se realizó a los 22 días (07/12/19), cuando las plántulas tuvieron una altura de 20 cm., empleando un distanciamiento de 0.70 m. entre líneas x 1.50 m. entre plantas.

**e. Deshierbo.**

Se realizó el deshierbo manual cada dos semanas, evitando la presencia de las malezas en el cultivo.

**f. Riego.**

Se realizó el riego, todos los días en horas de 7 am y 5 pm.

**g. Aporque.**

Se realizó a los 21 días después del trasplante para dar más sostenibilidad a las plantas.

**h. Cosecha**

Se realizó a los 80 días (03/02/20), cuando las plantas presentaban los frutos bien conformados.

**3.3.9. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.**

La técnica de recolección de datos fue a través de medidas en cm y peso de las variables dependientes, utilizando instrumentos de precisión como balanza gramera digital y regla graduada.

**3.3.10. Evaluación de las variables dependientes.**

La obtención de datos de cada variable dependiente fue de la siguiente manera:

**a. Altura de la planta (cm)**

En el momento de la cosecha, se procedió a medir la altura de planta, donde se midió con una regla, desde la base de la planta hasta la parte apical de las hojas, los datos de las cuatro plantas muestreadas se sumaron para luego obtener el promedio expresados en cm. por cada unidad experimental.

**b. Diámetro de la planta (cm)**

Se midió con una regla de madera, la extensión respectiva de la planta en forma lateral de lado a lado, expresándose el promedio de las cuatro plantas muestreadas en cm. por cada unidad experimental.

**c. Largo del fruto (cm)**

Se utilizó una regla, donde se tomó el largo del fruto de extremo a extremo de los tres frutos seleccionados (grande, mediano y chico) de cada planta muestreada (4 plantas), obteniendo el promedio/planta, que luego fue sumado y dividido entre cuatro para obtener el promedio final del largo del fruto por unidad experimental.

**d. Diámetro del fruto (cm)**

Con la cinta métrica, se midió el perímetro de los frutos para luego dividirlo entre el valor pi. Los frutos fueron seleccionados (grande, mediano y chico) de cada planta muestreada para obtener luego el promedio de cuatro plantas por unidad experimental.

**e. Numero de frutos/planta**

Se contó el número de frutos de cada planta muestreada (4 plantas), para obtener luego el promedio por unidad experimental.

**f. Peso del fruto (g)**

Utilizando la balanza gramera digital, se procedió a pesar 3 frutos (grande, mediano y chico) de cada planta muestreada (4 plantas), obteniendo el promedio de cada planta; luego sumamos estos promedios y lo dividimos entre cuatro para obtener el promedio del peso del fruto por unidad experimental.

### g. Peso de frutos/planta (g)

Con una balanza “gramera” digital se tomó el peso total de frutos de cada planta muestreada (4 plantas), para obtener luego el promedio, por unidad experimental.

### h. Peso de frutos/ha (t)

Una vez obtenido el promedio del peso de frutos/planta de cada unidad experimental, se multiplica con el número de plantas/ha que es de 5,714, para obtener el peso de total de frutos/ha por cada unidad experimental y luego el promedio por cada Tratamiento estudiado.

#### 3.3.11. Tratamientos estudiados.

ORDEN	CLAVE	DESCRIPCIÓN (Dosis de ceniza de madera)
1	T1	0 t de ceniza de madera/ha (testigo)
2	T2	1 t de ceniza de madera/ha
3	T3	2 t de ceniza de madera/ha
4	T4	3 t de ceniza de madera/ha

#### 3.3.12. Aleatorización de los tratamientos.

N° orden	Tratamientos	Bloque			
		I	II	III	IV
1	T1	4	2	3	1
2	T2	1	3	4	2
3	T3	3	1	2	4
4	T4	2	4	1	3

#### 3.3.13. Características del experimento.

- Largo : 29.5 m.
- Ancho : 5.5 m.
- Área total : 162.25 m<sup>2</sup>

#### De las parcelas:

- N° de parcelas por bloque : 4
- N° total de parcelas : 16

- Largo de la parcela : 7 m.
- Ancho de la parcela : 1 m.
- Alto de la parcela : 0.20 m.
- Área de la parcela : 7 m<sup>2</sup>
- Dist. entre las parcelas : 0.5 m

**De los bloques**

- N° de bloques : 4
- Disto. entre bloques : 0.5 m
- Largo de bloque : 7 m.
- Ancho de bloque : 5.5 m.
- Área del bloque : 38.5 m<sup>2</sup>

**Del cultivo**

- Numero de hileras/parcela : 2
- Número de plantas/hilera : 4
- Número de plantas/parcela : 08
- Número de plantas/bloque : 32
- Distancia entre líneas : 0.70 m.
- Distancia entre plantas : 1.50 m.
- Número de plantas/ha : 5,714

**3.3.14. Instrumentos de recolección de datos.**

Para la recolección de datos en el momento de la evaluación de las plantas, se utilizaron instrumentos de mediciones exactas tales como la regla graduada y balanza gramera digital, donde se obtuvieron datos válidos y confiables que se colocaron en los formatos de registros de evaluación y de esta manera las evaluaciones han sido muy exhaustivos y minuciosos evitando errores de medición en el trabajo de investigación.

### 3.4. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS.

Los datos que se registraron en el formato de registro de evaluación del experimento fueron procesados en hojas de cálculo de Excel; donde, se utilizó el Diseño estadístico de Bloques Completamente al Azar (DBCA) y la Prueba de Tukey, donde luego se hizo la interpretación estadística más exacta de los efectos ocasionados por las causas (dosis de ceniza de madera) y de esta manera se determinaron si la hipótesis planteada en el experimento se aceptaba o se rechazaba

#### Esquema del analisis 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	$(r \times t) - 1 = (4 \times 4) - 1 = 15$

### 3.5. ASPECTOS ÉTICOS.

Se tuvo en cuenta la ética y las normas que señalan del buen investigador, donde se usó instrumentos de mediciones adecuados, obteniendo datos confiables; además, se manejó al cultivo correctamente brindándole las condiciones necesarias para su establecimiento y desarrollo; también se manejó correctamente los residuos sólidos que genero el trabajo de investigación.

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS

### 4.1. ALTURA DE PLANTA (cm).

En el cuadro 1, se señala el análisis de varianza de altura de planta (cm) en el cultivo de “berenjena”, donde se observa que existe alta diferencia estadística significativa para bloques y tratamientos. El coeficiente de variación fue de 1.42 %, indica la confianza experimental de los resultados obtenidos.

**Cuadro 1. Análisis de variancia de altura de la planta (cm)**

F.V.	G.L	SC	CM	Fc	p.valor
Bloques	3	120.50	40.167	16.81	0.0005
Dosis de ceniza	3	10544.00	3514.667	1471.26	0.0000
Error	9	21.50	2.389		
Total	15	10686.00			

CV= 1.42%      Media Gral 109.00

*\*\* Alta diferencia estadística*

**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/ha	140	a
2	T3	2 t/ha	124	b
3	T2	1 t/ha	100	c
4	T1	0 t/ha	72	d

*\*Promedio con letras desiguales difieren estadísticamente.*

En el cuadro 2, se aprecia el orden de mérito, donde el T4 (3 t de ceniza de madera/ha), ocupó el primer lugar con 140 cm. de altura, superando estadísticamente en forma significativa a los demás Tratamientos estudiados, quedando en último lugar el Tratamiento T1 (0 t de ceniza de madera/ha), con 72 cm. de altura.

**Gráfico 1. Histograma para la altura de la planta (cm), en el cultivo de *Solanum melongena* L. “berenjena”.**



En el gráfico 1, se presenta el histograma para altura de la planta (cm), en el cultivo de *Solanum melongena* L. “berenjena”, donde se observa que la altura de la planta es mayor en el tratamiento T4 ( 3 t de ceniza de madera/ha), con 140 cm, seguido del Tratamiento T3 (2 t de ceniza de madera/ha), con 124 cm.; luego, el Tratamiento T2 (1 t de ceniza de madera/ha), con 100 cm y finalmente el Tratamiento T1 (0 t de ceniza de madera/ha), con 72 cm.

#### 4.2. DIAMETRO DE LA PLANTA.

En el cuadro 3, se muestra el análisis de varianza del diámetro de la planta (cm), donde se indica que existe alta diferencias estadísticas significativas para bloques y tratamientos. El coeficiente de variación fue de 1.41 %, señalando que los datos obtenidos en el experimento, tienen confianza experimental.

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

F.V.	G.L	SC	CM	Fc	p.valor
Bloques	3	49.50	16.500	7.24	0.0090
Dosis de ceniza	3	25195.00	8398.333	3687.07	0.0000
Error	9	20.50	2.278		
Total	15	25265.00			

CV= 1.41%      Media Gral 107.25

*\*\* Alta diferencia estadística*

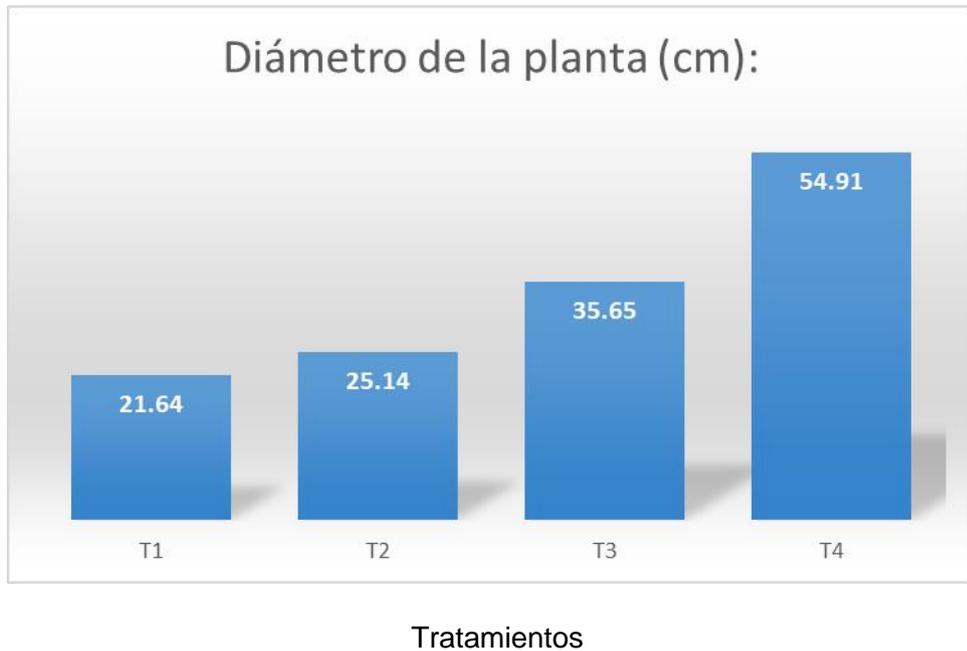
**Cuadro 4. Prueba de Tukey del diámetro de la planta (cm).**

OM	TRATAMIENTO		PROMEDIO (cm)	SIGNIFICANCIA (*)
	CLAVE	Dosis de ceniza de madera/ha		
1	T4	3 t/ha	54.91	a
2	T3	2 t/ha	35.65	b
3	T2	1 t/ha	25.14	c
4	T1	0 t/ha	21.64	d

*\*Promedio con letras desiguales difieren estadísticamente*

El Cuadro 4, señala que los promedios discrepan entre sí, siendo el T4 (3 t de ceniza de madera/ha), quien ocupó el primer lugar, obteniendo el mejor valor promedio del diámetro de la planta, con 54.91 cm, superando estadísticamente en forma significativa a los demás Tratamientos estudiados y quedando en el último lugar el Tratamiento T1 (0 t de ceniza de madera/ha), con 21.64 cm.

**Gráfico 2. Histograma para el diámetro de la planta (cm), en el cultivo de *Solanum melongena* L. “berenjena”.**



En el gráfico 2, se presenta el histograma para el diámetro de la planta (cm), en el cultivo de *Solanum melongena* L. “berenjena”, donde se observa que el Tratamiento T4 (3 t de ceniza de madera/ha), ocupó el primer lugar con 54.91 cm; seguido del Tratamiento T3 (2 t de ceniza de madera/ha), con 35.65 cm; luego, el Tratamiento T2 (1 t de ceniza de madera/ha), con 25.14 cm y en el último lugar el Tratamiento T1 (0 t de ceniza de madera/ha), con 21.64 cm.

#### 4.3. LARGO DEL FRUTO.

En el cuadro 5, se reporta el ANVA del largo del fruto, donde se señala que existe diferencia estadística significativas para bloques y tratamientos; el coeficiente de variación de 3.68 %, indica confianza experimental de los datos obtenidos.

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

F.V.	G.L	SC	CM	Fc	p.valor
Bloques	3	66.50	22.167	36.27	0.0000
Dosis de ceniza	3	155.00	51.667	84.55	0.0000
Error	9	5.50	0.611		
Total	15	227.00			

CV= 3.68%      Media Gral 21.25

\*\* *Alta diferencia estadística*

**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/ha	24	a
2	T3	2 t/ha	23	b
3	T2	1 t/ha	22	c
4	T1	0 t/ha	16	d

\* *Promedio con letras desiguales difieren 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 24 cm, teniendo diferencia estadística significativa que los demás Tratamientos estudiados y el Tratamiento T1 (0 t de ceniza de madera/ha), cupo el último lugar con un valor promedio de 16 cm.

**Gráfico 3. Histograma para el largo del fruto (cm), en el cultivo *Solanum melongena* L. “berenjena”**



En el gráfico 3, se presenta el histograma para el largo del fruto (cm), en el cultivo de *Solanum melongena* L. “berenjena”, donde se observa que el Tratamiento T4 (3 t de ceniza de madera/ha) ocupó el primer lugar del largo del fruto, con 24 cm; seguido del Tratamiento T3 (2 t de ceniza de madera/ha), con 23 cm; luego, el Tratamiento T2 (21 t de ceniza de madera/ha), con 22 cm y en el último lugar el Tratamiento T1 (0 t de ceniza de madera/ha), con 16 cm.

#### 4.4. DIÁMETRO DEL FRUTO.

El cuadro 7, indica que no existe diferencias estadísticas significativas del diámetro del fruto (cm) para bloques y Tratamientos; el coeficiente de variación de 10.90 % indica confianza experimental de los resultados obtenidos.

**Cuadro 7. Análisis de diámetro del fruto (cm).**

F.V.	G.L	SC	CM	Fc	p.valor
Bloques	3	21.50	7.167	2.87	0.0963
Dosis de ceniza	3	20.00	6.667	2.67	0.0853
Error	9	22.50	2.500		
Total	15	64.00			

CV= 10.90%      Media Gral 14.50

*\*\* Alta diferencia estadística*

**Cuadro 8. Prueba de Tukey de diámetro del fruto (cm).**

OM	TRATAMIENTO		PROMEDIO (cm)	SIGNIFICANCIA (*)
	CLAVE	Dosis de ceniza de madera/ha		
1	T4	3 t/ha	5.09	A
2	T3	2 t/ha	4.78	A
3	T1	0 t/ha	4.46	A
4	T2	1 t/ha	4.14	A

*\* Promedio con letras desiguales 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 5.09 cm., no existiendo diferencias estadísticas significativas con ningunos tratamientos estudiados.

**Gráfico 4. Histograma para el diámetro del fruto (cm), en el cultivo de *Solanum melongena* L. “berenjena”.**



En el gráfico 4, se presenta el histograma para el diámetro del fruto (cm), en el cultivo de “berenjena”, donde el Tratamiento T4 (3 t de ceniza de madera/ha), ocupó el primer lugar con 5.09 cm. de diámetro; seguido del Tratamiento T3 (2 t de ceniza de madera/ha), con 4.78 cm; luego los Tratamientos T1 (0 t de ceniza de madera/ha), con 4.14 cm; y T2 (1 t de ceniza de madera/ha), con 4.46 cm. respectivamente.

#### 4.5. NUMERO DE FRUTOS/PLANTA

En el cuadro 9, se reporta el análisis de varianza del número de frutos/planta, donde se observa que no existe diferencia estadística significativa para la media de los tratamientos.

**Cuadro 9. Prueba de Friedman del número de frutos/planta.**

Dosis de ceniza por hectárea					
0 tm/ha	1 tm/ha	2 tm/ha	3 tm/ha	T2	P valor
1.63	2.38	3.63	2.38	3	0.0877

**Cuadro 10. Rank de Friedman y comparaciones de medias del número de frutos/planta.**

Dosis de ceniza	Rank	Medias	Significancia
0 tm/ha	6.50	6.75	A
3 tm/ha	9.50	7.25	A B
1 tm/ha	9.50	7.25	A B
2 tm/ha	14.50	8.25	B

En el Cuadro 10, se observa dos grupos de significancia, la prueba presenta enmascaramiento, puesto que el cuadro de Rank registra que el valor promedio de 8.25 frutos/planta que corresponden al Tratamiento T3(2 t de ceniza de madera/ha), siendo significativa estadística con respecto al tratamiento T1 (0 t de ceniza /ha) no teniendo diferencia estadística significativa con el T1 y T3.

**Gráfico 5. Histograma para el numero de frutos/planta, en el cultivo de *Solanum melongena* L. “berenjena”**



En el gráfico 5, se presenta el histograma para el numero de frutos/planta, en el cultivo de *Solanum melongena* L. “berenjena”, donde el Tratamiento T4 (3 t de ceniza de madera/ha), ocupo el primer lugar con 9 frutos; seguido, de los Tratamientos T3 (2 t de ceniza de madera/ha) y T2 (1 t de ceniza de madera/ha), con 8 frutos cada uno y finalmente el Tratamiento T1 (0 t de ceniza de madera/ha), con 5 frutos/planta.

#### 4.6. PESO DEL FRUTO.

El cuadro 11, reporta el análisis de varianza de peso del fruto (g), donde se observa que existe alta diferencia estadística significativa para bloques y tratamientos; el coeficiente de variación fue de 0.44 %, indicando que los resultados obtenidos presentan confianza experimental.

**Cuadro 11. Análisis de Variancia de peso del fruto (g).**

F.V.	G.L	SC	CM	Fc	p.valor
Bloques	3	66.50	22.167	36.27	0.0000
Dosis de ceniza	3	13064.00	4354.667	7125.82	0.0000
Error	9	5.50	0.611		
Total	15	13136.00			

CV= 0.44%      Media Gral 176.00

**\*\* Alta diferencia estadística**

**Cuadro 12. Prueba de Tukey del peso del fruto(g).**

OM	TRATAMIENTO		PROMEDIO (g)	SIGNIFICANCIA (*)
	CLAVE	Dosis de ceniza de madera/ha		
1	T4	3 t/ha	225	a
2	T3	2 t/ha	166	b
3	T2	1 t/ha	158	c
4	T1	0 t/ha	155	d

*\*Promedio con letras desiguales difieren estadísticamente*

El Cuadro 12, muestra que existe diferencias estadísticas significativa entre los tratamientos estudiados, donde el Tratamiento T4 (3 t de ceniza de madera/ha), ocupó el primer lugar con un peso promedio de fruto de 225 g., teniendo diferencia estadística significativa con respecto a los demás Tratamientos estudiados.

**Gráfico 6. Histograma para el peso del fruto (g), en el cultivo de *Solanum melongena* L. “berenjena”.**



En el gráfico 6, se presenta el histograma para el peso del fruto (g), en el cultivo de *Solanum melongena* L. “berenjena”, donde el Tratamiento T4 ocupó el primer lugar con 225 g.; seguido, del Tratamiento T3 (2 t de ceniza de madera/ha), con 166 g; luego el Tratamiento T2 (1 t de ceniza de madera/ha), con 158 g y finalmente el Tratamiento T1 (0 t de ceniza de madera), con 155 g.

#### 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 diferencia estadística significativa para bloques y tratamientos; el Coeficiente de variación fue de 0.07 %, indicando que existe confianza experimental de los resultados obtenidos en el experimento.

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

F.V.	G.L	SC	CM	Fc	p.valor
Bloques	3	84.50	28.167	33.80	0.0000
Dosis de ceniza	3	3269336.00	1089778.7	1307734	0.0000
Error	9	7.50	0.833		
Total	15	3269428.00			

CV= 0.07%      Media Gral 1343.00

\*\* Alta diferencia estadística

**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/ha	2025	a
2	T3	2 t/ha	1328	b
3	T2	1 t/ha	1264	c
4	T1	0 t/ha	755	d

\*Promedio con letras desiguales difieren 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 2025 g., teniendo diferencia estadística significativa que los demás Tratamientos estudiados.

**Gráfico 7. Histograma para el peso de frutos/planta (g), en el cultivo de *Solanum melongena* L. “berenjena”**



En el gráfico 7, se presenta el histograma para el peso de frutos/planta (g), en el cultivo de *Solanum melongena* L. “berenjena”, donde el Tratamiento T4 (3 t de ceniza de madera/ha) ocupó el primer lugar con 2025 g; seguido, del Tratamiento T3 (2 t de ceniza de madera/ha), con 1328 g.; luego el Tratamiento T2 (1 t de ceniza de madera/ha), con 1264 g. y finalmente el Tratamiento T1 (0 t de ceniza de madera/ha), con 755 g.

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

OM	CLAVE	TRATAMIENTOS	Promedio (t/ha)
		Dosis de ceniza de madera /ha	
1	T4	3 t/ha	11.571
2	T3	2 t/ha	7.588
3	T2	1 t/ha	7.222
4	T1	0 t/ha	4.314

Según el cuadro 15, se observa que los promedios varían significativamente (según la prueba de Tukey para peso de frutos por planta), a partir del cual se realizó la presente estimación del rendimiento de frutos por hectárea, donde el

Tratamiento T4 (3 t de ceniza de madera/ha), presento el mayor valor promedio, ocupando el primer lugar con 11.571 t/ha, teniendo diferencia estadística significativa con los demás Tratamientos estudiados.

**Gráfico 8. Histograma para el peso de frutos/ha (t), en el cultivo de *Solanum melongena* L. “berenjena”**



Tratamientos

En el gráfico 8, se presenta el histograma para el peso de frutos/ha (t), en el cultivo de *Solanum melongena* L. “berenjena”, donde el Tratamiento T4 (3 t de ceniza de madera/ha), ocupó el primer lugar con 11.571 t/ha; seguido del Tratamiento T3 (2 t de ceniza de madera/ha), con 7.588 t/ha; luego, el Tratamiento T2 (1 t de ceniza de madera/ha), con 7.222 t/ha y finalmente el T1 (0 t de ceniza de madera/ha), con 4.314 t/ha.

## CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos diferencia significativa para T4 (3 t ceniza/ha) con respecto a altura de planta, indican que, con 140 cm., diámetro de la planta con 54.91 cm., largo del fruto, con 24 cm., diámetro del fruto con 5.09 cm., peso del fruto con 225 g., del peso de frutos/planta con 2,025 g, el número de frutos/planta el T2 (2 t de ceniza) ocupó el mayor promedio con 8.25

Los resultados obtenidos en el experimento nos indican que, con un abonamiento de 3 t de ceniza de madera/ha, se ha producido un rendimiento de 11.571 t/ha por influencia del incremento de las dosis de ceniza de madera que en su composición química contiene altas concentraciones de potasio, fosforo, calcio, magnesio y micronutrientes tal como lo muestra el resultado del análisis de la ceniza de madera que se presenta en el Anexo 5 también conocemos que la ceniza de madera es un corrector del pH ácido del suelo debido a que, es un generador de iones  $\text{OH}^-$ , que influye en bajar las concentraciones de los iones  $\text{H}^+$  responsable de la acidez suelo y por lo tanto la solubilidad de los elementos químicos nutritivos de las plantas se incrementa tal como lo afirma Sola-Gullon, F; et al. (2001), en el trabajo de investigación “ Evaluación del aporte de cenizas de madera como fertilizante de un suelo ácido mediante un ensayo en laboratorio”, donde concluye que, que la adición de cenizas tuvo un efecto positivo sobre la acidez y el nivel de diferentes nutrientes del suelo que limitan la producción agrícola en suelos ácidos y que diferentes trabajos han mostrado también la eficacia de las cenizas de madera para corregir la acidez de los suelos, lo que se atribuye a la abundancia de óxidos, hidróxidos y carbonatos, principalmente de Ca, Mg y K, que confieren a este material un fuerte carácter alcalino

El resultado de rendimiento de peso de frutos/ha, obtenido en el Tratamiento T3 (3 t de ceniza de madera/ha), con 11.571 t/ha, fue comparado con el resultado obtenido

por Reyes, J.; et al (2018), en el trabajo de investigación “Efecto de abonos orgánicos en el crecimiento y rendimiento agrícola de la berenjena (*Solanum melongena* L.) quienes tuvieron un rendimiento de 2.33 t/ha utilizado humus de lombriz con dosis de 5 Kg/m<sup>2</sup>, donde podemos notar la importancia que tiene la ceniza de madera como fertilizante en mejorar el rendimiento de frutos de la berenjena.

## CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

1. La dosis de ceniza de madera en *Solanum melongena* L. “berenjena”, Zungarococha-Loreto.2019, influyeron en las características agronómicas y rendimiento.
2. El Tratamiento T4 (3 t de ceniza de madera/ha), presento los mayores valores promedios de altura y diámetro de la planta; largo, diámetro y peso del fruto; peso de frutos/planta y peso de frutos/ha.
3. El Tratamiento T4 (3 t de ceniza de madera/ha), presento el mejor valor promedio de rendimiento de peso de frutos/ha con 11.571 t/ha), seguido del T3 (2 t de ceniza de madera/ha), con 7.588 t/ha; luego el T2 (1 t de ceniza de madera/ha), con 7.222 y finalmente el T1 (0 t de ceniza de madera/ha), con 4.314 t/ha.
4. El Tratamiento T4 (3 t de ceniza de madera/ha), tuvo la mejor relación Beneficio-Costo del cultivo con S/. 56,186.00

## **CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES**

1. Continuar investigando con dosis mayores a 3 t /ha, de ceniza de madera en el cultivo de la “berenjena”.
2. Emplear malla “raschel”, para controlar el efecto directo de la radiación solar directa sobre las plantas y brindarle un mejor ambiente para su desarrollo.
3. Continuar con los estudios de la “berenjena”, utilizando fuentes de nitrógeno.
4. Mejorar la calidad de los frutos de la “berenjena”, brindando condiciones ambientales adecuadas para su desarrollo.

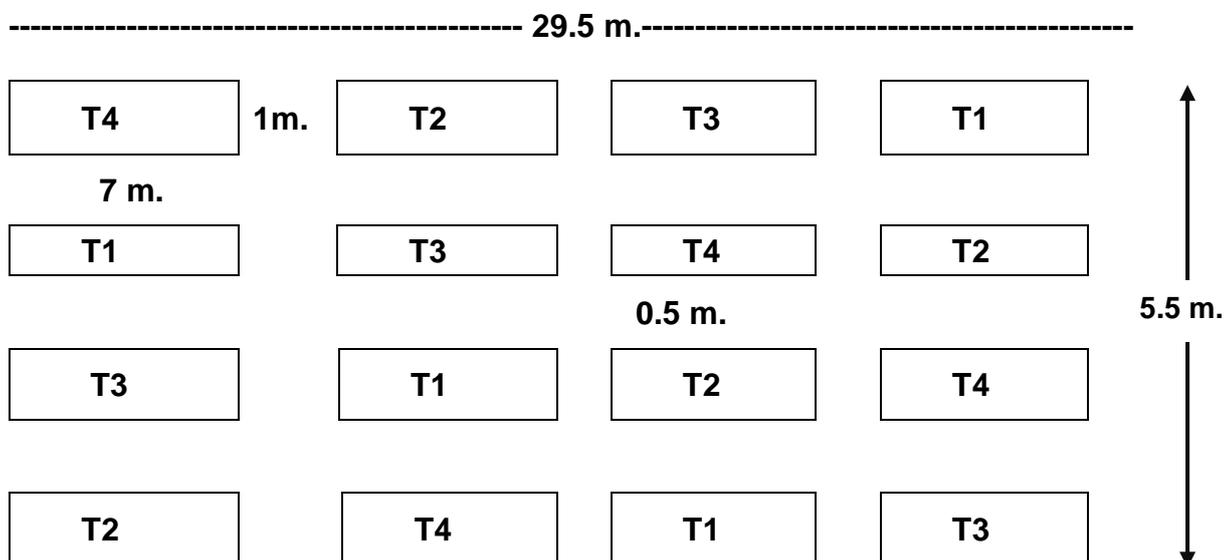
## CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Benitez, C.; et al.2002.Conceptos básicos sobre el Análisis de la variancia y el Diseño Experimental.Facultad de Ciencias Forestales.Universidad Nacional de Santiago del Estero.Serie didáctica No 5.Disponible en <http://fcf.unse.edu.ar/archivos/series-didacticas/sd-5-analisis-experimental.pdf>
2. Cantero, J.; et al 2014.Respuesta del cultivo de la berenjena (*Solanum melongena* L.) a la fertilización orgánica en el Valle Medio del Sinu.Facultad de Ciencias Agrícolas.Programa de Ingeniería Agronómica.Montería.Córdoba.Colombia. Disponible en [earesearchgate.net/publication/301552136\\_RESPUESTA\\_DEL\\_CULTIVO\\_DE\\_LA\\_BERENJENA\\_Solanum\\_melongena\\_L\\_A\\_LA\\_FERTILIZACION\\_ORGANICA\\_EN\\_EL\\_VALLE\\_MEDIO\\_DEL\\_SINU](https://researchgate.net/publication/301552136_RESPUESTA_DEL_CULTIVO_DE_LA_BERENJENA_Solanum_melongena_L_A_LA_FERTILIZACION_ORGANICA_EN_EL_VALLE_MEDIO_DEL_SINU)
3. Cronquist, A. 1981. An Integrated System of Classification of Flowering Plants (en línea). Columbia University.  
Disponible en [http://www.conabio.gob.mx/información/catalogo\\_autoridades/plantas/112007/Cronquis/Cronquist.pdf](http://www.conabio.gob.mx/información/catalogo_autoridades/plantas/112007/Cronquis/Cronquist.pdf)
4. Fundación del Desarrollo Agropecuario, INC.Cultivo de berenjena.Boletín Técnico N° 21.Disponible en <http://190.167.99.25/digital/berenjena.pdf>
5. IICA, 2007.Berenjena.Guía Práctica para la exportación a EE.UU. Managua. Nicaragua. Disponible en [repositorio.iica.int/bitstream/11324/7805/1/BVE19040110e.pdf](http://repositorio.iica.int/bitstream/11324/7805/1/BVE19040110e.pdf)
6. Infante, S. 1984. Métodos Estadísticos: Un enfoque Interdisciplinario. Editorial. I Edición. Trillas. México. Pág.643.
7. INFOAGRO. 2005. El cultivo de la berenjena.  
<http://www.infoagro.com/hortalizas/berenjena.htm>
8. Merino, A.; et al (2001). Evaluación del aporte de cenizas de madera como fertilizante de un suelo ácido mediante un ensayo en laboratorio. Artículo científico. 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)

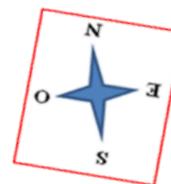
9. Montoya, et, al (2006), Efecto de cuatro densidades de población sobre el crecimiento del fruto de berenjena (*Solanum melongena* L). Universidad de Córdoba, Departamento de Ingeniería Agronómica y Desarrollo Rural.
10. Pajaro,D.2002.La formulación de hipótesis. Cinta de Moebio. Número 15.Universidad de Chile. Santiago, Chile.
11. Proyecto de Cooperación UE-CAN en Materia de Estadística.2007. Cuarta reunión de expertos gubernamentales en difusión de la información estadística, IV Reunión grupo de trabajo 2 Andestad 4 y 5 de junio de 2007 Quito – Ecuador.
12. Ramón, G.2000. Diseños Experimentales.Apuntes de Clase del curso seminario Investigativo VI. disponible en [http://viref.udea.edu.co/contenido/menu\\_alterno/apuntes/ac37diseno\\_experiment.pdf](http://viref.udea.edu.co/contenido/menu_alterno/apuntes/ac37diseno_experiment.pdf).
13. Reyes, J.; et al. 2018. Efecto de *abonos orgánicos en el crecimiento y rendimiento agrícola de la berenjena (Solanum melongena L.)*.Artículo científico. Universidad de Sonora. Biotecnia. ISSN 1665-1456.Vol 20 N°1. México. Disponible en <https://biotecnia.unison.mx/index.php/biotecnia/article/view/523>
14. Sekara, A.; Cebula, S.; y Kunicki, E. 2007. Cultivated eggplants-origin, breeding objectives and genetic resources. A review. Polonia. Folia Hort. 19(1):97-114
15. Solla-Gullón, F.; Rodríguez-Soalleiro, R.; Merino, A. 2001.Escuela Politécnica Superior, Universidad de Santiago de Compostela. España.
16. Vargas, E; Vargas, E. 2013. Medición de la potencia de pruebas de comparación múltiple de medias para experimentos desbalanceados con el uso de simulación de muestras. Universidad de Carabobo. Facultad de Ingeniería.Estudios básicos de Ingeniería Departamento de Matemática. disponible

# **ANEXOS**

## Anexo 01. 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 02. 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 *Solanum melongena* L. "berenjena", 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)	Longitud 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 03. Análisis de caracterización del suelo

**CUADRO N° 2A: UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA, FACULTAD DE AGRONOMIA DEPARTAMENTO DE SUELOS LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELO, AGUA Y FERTILIZANTES**

Solicitante:	Noriega T. J.L.	Provincia:	MAYNAS
Departamento:	LORETO	Predio:	
Distrito:	IQUITOS	Fecha:	19-06-2019
Referencia:	H.R.28358-076C-12		
<b>ANÁLISIS DE SUELOS: CARACTERIZACIÓN</b>			
<b>ANÁLISIS FÍSICO MECÁNICO</b>		<b>RESULTADOS</b>	<b>INTERPRETACION</b>
ARENA		50.00%	
LIMO			42.00%
ARCILLA			18.00%
TEXTURA		Franco arenoso	Moderadamente
<b>ANÁLISIS FÍSICO MECÁNICO</b>		<b>RESULTADOS</b>	<b>INTERPRETACION</b>
pH		3.80	Muy ácido
Materia Orgánica		2.30%	Medio
Nitrógeno		0.151%	Medio
CO <sub>3</sub> Ca		0.00	Nulo
Fósforo (ppm)		4.00	Bajo
K <sub>2</sub> O (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 56  
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 bajo, contenido de nitrógeno mediano y contenido de fósforo y potasio bajo.

Anexo 04. Datos Meteorológicos: noviembre y diciembre del 2019; enero y febrero del 2020

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERU



PERU

Ministerio del Ambiente

Borla Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - SINAMHI

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

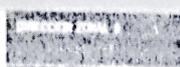
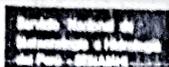
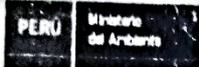
Latitud : 03° 49' 42.86" S      Departamento: Loreto  
Longitud : 73° 22' 37.65" W      Provincia : Maynas  
Altitud : 93 m.s.n.m.      Distrito : San Juan Bautista

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.

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERU



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

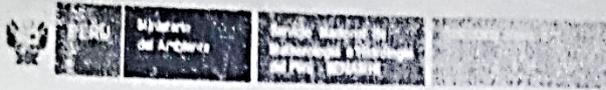
Lattud : 03° 49' 42.86" S      Departamento: Loreto  
 Longitud : 73° 22' 37.65" W      Provincia : Maynas  
 Altitud : 93 m.s.n.m      Distrito : San Juan Bautista

Información preparada para 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	26.6	32.6	31.0	20.4	33.7	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	18.6	24.6
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	16.4	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	23.2
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 05. 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. TRENSAC  
 MUESTRA DE : CENIZAS  
 REFERENCIA : H.R. 46279  
 FECHA : 20/08/14

Nº 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

Nº LAB	CLAVES	MgO %	Na %
3215		5.89	0.17

Nº LAB	CLAVES	Cu ppm	Zn ppm	Mn ppm	Fe ppm	B ppm
3215		46	102	135	2399	275



Dr. Sady García Bendeza  
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: Guzman,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 06. Costo de producción

### Costo de producción (1ha)

Costo de jornal: S/30.00

#### 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>	04	120	4	120	4	120	4	120
<b>PREPARACION DEL TERRENO</b>								
Deshierbo	30	900	30	900	30	900	30	900
Quema	3	90	3	90	3	90	3	90
Shunteo	3	90	3	90	3	90	3	90
Preparación de camas	90	2700	90	2700	90	2700	90	2700
Trasplante	30	900	30	900	30	900	30	900
<b>Labores culturales:</b>								
Deshierbo	15	450	15	450	15	450	15	450
Riego	10	300	10	300	10	300	10	300
Control fitosanitario	5	150	5	150	5	150	5	150
Cosecha y traslado	10	300	18	540	20	600	30	900
<b>sub total</b>		6000		6240		6300		6600
<b>Gastos Especiales.</b>								
Semillas		100		100		100		100
Gallinaza		4800		4800		4800		4,800
Ceniza de madera		0		200		400		600
Movilidad		600		600		600		600
<b>sub total</b>		5500		5700		5900		6100
<b>Imprevistos 10%</b>		550		570		590		610
<b>TOTAL</b>		12,050		12,510		12,790		13,310

### Anexo 07. Relación Beneficio – Costo

CLAVE	Dosis de ceniza	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	13,310	11,571	6.00	69,496	56,186
T3	2 t de ceniza de madera/ha	12,790	7,588	6.00	45,528	32,738
T2	1 t de ceniza de madera/ha	12,510	7,222	6.00	43,332	30,822
T1	0 t de ceniza de madera/ha	12,050	4,314	6.00	25,884	13,834

### Anexo 08. Rendimiento de frutos (Kg/ha)

TRATAMIENTOS (CENIZA DE MADERA/ha)	RENDIMIENTO (Kg/ha)
T4: 3 t de ceniza de madera/ha	11,571
T3: 2 t de ceniza de madera/ha	7,588
T2: 1 t de ceniza de madera/ha	7,222
T1: 0 t de ceniza de madera/ha	4,314

## Anexo 09. Datos originales

### Altura de la planta (m)

Block	TRATAMIENTOS				Total Block
	T1	T2	T3	T4	
I	67	96	121	137	421
II	70	99	122	139	430
III	73	103	127	143	446
IV	78	102	126	141	447
Total	288	400	496	560	1744
Promedio	72	100	124	140	109

### Diámetro de la planta (cm)

Block	TRATAMIENTOS				Total Block
	T1	T2	T3	T4	
I	66	75	110	168	419
II	68	77	111	170	426
III	69	81	114	173	437
IV	69	83	113	169	434
Total	272	316	448	680	1716
Promedio	68	79	112	170	107.25

### Largo del fruto (g)

Block	TRATAMIENTOS				Total Block
	T1	T2	T3	T4	
I	14	19	19	21	73
II	16	21	22	23	82
III	17	24	25	26	92
IV	17	24	26	26	93
Total	64	88	92	96	340
Promedio	16	22	23	24	21.25

### Diámetro del fruto (cm)

Block	TRATAMIENTOS				Total Block
	T1	T2	T3	T4	
I	12	12	14	14	52
II	13	11	16	15	55
III	15	13	17	18	63
IV	16	16	13	17	62
Total	56	52	60	64	232
Promedio	14	13	15	16	14.5

**Peso del fruto (g)**

Block	TRATAMIENTOS				Total Block
	T1	T2	T3	T4	
I	152	156	163	221	692
II	155	157	165	224	701
III	157	160	168	227	712
IV	156	159	168	228	711
Total	620	632	664	900	2816
Promedio	155	158	166	225	176

**Numero de frutos/planta**

Block	TRATAMIENTOS				Total Block
	T1	T2	T3	T4	
I	5	7	7	8	27
II	5	8	7	9	29
III	6	8	9	10	33
IV	4	9	7	09	29
Total	20	32	32	36	120
Promedio	5	8	8	9	7.5

**Peso de frutos/planta (g)**

Block	TRATAMIENTOS				Total Block
	T1	T2	T3	T4	
I	752	1262	1324	2021	5359
II	755	1263	1327	2024	5369
III	755	1265	1329	2027	5376
IV	758	1266	1332	2028	5384
Total	3020	5056	5312	8100	21488
Promedio	755	1264	1328	2025	1343

**Peso de frutos/ha (t)**

Block	TRATAMIENTOS				Total Block
	T1	T2	T3	T4	
I	4.310	7.215	7.580	11.568	30.673
II	4.313	7.219	7.585	11.570	30.687
III	4.316	7,224	7.589	11.574	30,703
IV	4.317	7,230	7.598	11.572	30.717
Total	17.256	28.888	30.352	46.284	122.78
Promedio	4.314	7.222	7.588	11.571	7.67375

## Anexo 10. Galería fotográfica



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



**Foto 2: Ceniza de madera**



**Foto 3: Área experimental en el cultivo de “berenjena”**



**Foto 4: Tratamiento T1 (0 t de ceniza de madera/ha)**



**Foto 5: Tratamiento T2 (1 t de ceniza de madera/ha)**



**Foto 6: Tratamiento T3 (2 t de ceniza de madera/ha)**



**Foto 7: Tratamiento T4 (3 t de ceniza de madera/ha)**



**Foto 8: Muestras de frutos de berenjena de los tratamientos T1 y T2**



**Foto 9: Muestras de frutos de berenjena de los tratamientos T3 y T4**