



**UNAP**



**FACULTAD DE AGRONOMÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN GESTIÓN  
AMBIENTAL**

**TESIS**

**“NIVELES DE ABONO ORGÁNICO EN LA CAPTURA DE  
CARBONO Y EFICIENCIA FOTOSINTÉTICA DEL  
*Zea mays* (MAÍZ) EN LORETO 2024”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL**

**PRESENTADO POR:  
JOSE MERCEDES SANCHEZ SHAPIAMA**

**ASESOR:  
Ing. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ, Dr.**

**IQUITOS, PERÚ  
2024**



**UNAP**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN  
GESTIÓN AMBIENTAL**



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS No. 0112-CGYT-FA-UNAP-2024.**

En Iquitos, mediante la plataforma virtual de Google Meet, a los 07 días del mes de diciembre del 2024, a horas 08:00am, se dio inicio a la sustentación pública de la Tesis titulada: **"NIVELES DE ABONO ORGÁNICO EN LA CAPTURA DE CARBONO Y EFICIENCIA FOTOSINTÉTICA DEL *Zea mays* (MAÍZ) EN LORETO 2024"**, aprobado con Resolución Decanal N°067-CGYT-FA-UNAP-2024, presentado por el Bachiller: **JOSE MERCEDES SANCHEZ SHAPIAMA**, para optar el Título Profesional de **INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL**, que otorga la Universidad de acuerdo a la Ley y Estatuto.

El Jurado Calificador y dictaminador designado mediante Resolución Decanal No.0106-CGYT-FA-UNAP-2024, está integrado por:

<b>Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.</b>	<b>Presidente</b>
<b>Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc.</b>	<b>Miembro</b>
<b>Ing. JOSE RICARDO HUANCA DIAZ, M.Sc.</b>	<b>Miembro</b>

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 EN GESTION AMBIENTAL*

Siendo las *09:30 am*, se dio por terminado el acto **ACADÉMICO**.

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

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

  
**Ing. JOSE RICARDO HUANCA DIAZ, M.Sc.**  
**Miembro**

  
**Ing. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ, Dr.**  
**Asesor**

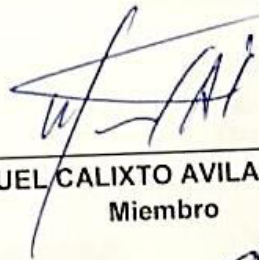
**JURADO Y ASESOR**  
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA**  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL**

Tesis aprobada en sustentación pública mediante la plataforma virtual de Google Meet el 07 de diciembre del 2024, 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 EN GESTIÓN AMBIENTAL**



\_\_\_\_\_  
Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.  
Presidente



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



\_\_\_\_\_  
Ing. JOSE RICARDO HUANCA DIAZ, M.Sc.  
Miembro



\_\_\_\_\_  
Ing. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ, Dr.  
Asesor



\_\_\_\_\_  
Ing. FIDEL ASPAÑO VARELA, Dr.  
Decano



## RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO	AUTOR
<b>FA_TESIS_SANCHEZ SHAPIAMA.pdf</b>	<b>JOSE MERCEDES SANCHEZ SHAPIAMA</b>
RECuento DE PALABRAS	RECuento DE CARACTERES
<b>5567 Words</b>	<b>26287 Characters</b>
RECuento DE PÁGINAS	TAMAÑO DEL ARCHIVO
<b>25 Pages</b>	<b>94.0KB</b>
FECHA DE ENTREGA	FECHA DEL INFORME
<b>Oct 20, 2024 12:20 AM GMT-5</b>	<b>Oct 20, 2024 12:21 AM GMT-5</b>

### ● 37% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 35% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 19% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

### ● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

Resumen

## **DEDICATORIA**

A mis padres y hermanos, por su esfuerzo y apoyo hacia mi desarrollo profesional.

A todas las personas que, con su presencia y apoyo, han sido una fuente de motivación.

## AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a mi familia, por su comprensión y apoyo incondicional. A todos aquellos que, de alguna u otra manera, directa o indirectamente, contribuyeron a la realización de esta tesis, les doy las gracias.

A mi asesor de tesis, **ING. RAFAEL CHÁVEZ VÁSQUEZ**, por su paciencia, orientación y apoyo constante a lo largo de todo el proceso.

Y por último expresar mi sincero agradecimiento a **AMAPARK**, por brindarme la oportunidad de formar parte de su equipo durante mi primera experiencia profesional. Su apoyo y confianza me permitieron desarrollar las habilidades y conocimientos necesarios para llevar a cabo esta tesis.

## 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 TABLAS.....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT .....	xi
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO .....	3
1.1. Antecedentes.....	3
1.2. Bases teóricas .....	4
1.3. Definición de términos básicos .....	7
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES .....	9
2.1. Formulación de la hipótesis .....	9
2.1.1. Hipótesis general.....	9
2.1.2. Hipótesis alterna.....	9
2.2. Variables y su operacionabilidad.....	9
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA .....	10
3.1. Tipo y diseño .....	10
3.1.1. Tipo de investigación.....	10
3.1.2. Diseño de la investigación .....	10
3.2. Diseño muestral .....	10
3.2.1. Población.....	10
3.2.2. Muestra .....	10
3.2.3. Muestreo .....	10
3.2.4. Criterios de selección .....	11
3.3. Procedimientos de recolección de datos.....	11
3.3.1. Técnica.....	11
3.3.2. Procedimientos.....	11
3.4. Procesamiento y análisis de los datos .....	14
3.5. Aspectos éticos.....	14
CAPÍTULO IV: RESULTADOS .....	15

4.1. De materia verde (kg/m <sup>2</sup> ) .....	15
4.2. De la materia seca en kg/m <sup>2</sup> .....	15
4.3. Eficiencia Fotosintética (%).....	16
4.4. Captura de carbono .....	17
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....	19
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES .....	21
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES .....	22
CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN.....	23
ANEXOS .....	25
1. Matriz de consistencia .....	26
2. Operacionalización de las variables.....	27
3. Ficha de campo .....	28
4. Consentimiento informado (cuando corresponda).....	29
5. Datos meteorológicos SENAMHI – Iquitos.....	30
6. Análisis de ceniza de madera .....	31
7. Laboratorio de Análisis Químicos (UNAP) .....	32
8. Galería de fotos .....	33



## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. ANVA (kg/m <sup>2</sup> ).....	15
Tabla 2. Prueba de Tuckey para Materia verde .....	15
Tabla 3. Análisis de Variancia para Materia seca kg/m <sup>2</sup> .....	16
Tabla 4. Prueba de Tuckey para Materia seca (kg/m <sup>2</sup> ) .....	16
Tabla 5. Análisis de Variancia de Eficiencia Fotosintética (%) .....	16
Tabla 6. Prueba de Tuckey de Eficiencia Fotosintética en (%).....	17
Tabla 7. Análisis de Variancia para Captura de Carbono.....	17
Tabla 8. Prueba de Tuckey para Captura de Carbono kg/m <sup>2</sup> .....	18
Tabla 9. Prueba de Tuckey para Captura de Carbono kg/ha .....	18

## RESUMEN

El ensayo experimental se desarrolló en el Proyecto de Agrostología, en el fundo Zungarococha, la finalidad fue evaluar el efecto de dosis de abono orgánico (gallinaza) más un abono de fondo (ceniza) en la captura de carbono y el rendimiento fotosintético en cultivo de maíz, evaluado a (60 días), el trabajo fue experimental con una población de 480 plantas y tomando como muestra 4 plantas/tratamiento, la ceniza se incorporó 3 días (3 kg/m<sup>2</sup>) antes de aplicar el abono orgánico según los tratamientos, tabulado los datos y según los resultados se concluye: Que si existen efectos en los tratamientos y en las variables estudiadas del maíz, donde el T3 (4 kg de gallinaza/m<sup>2</sup> + 3 kg/m<sup>2</sup> de ceniza) ocupó el primer orden con promedios de: (Materia verde = 4.60 kg/m<sup>2</sup>; Materia seca = 0.96 kg/m<sup>2</sup>, E. Fotosintética = 0.22% y Captura de Carbono = 0.368 kg/m<sup>2</sup>). Por lo que la Hipótesis planteada se rechaza, aceptándose la Alterna, ya que en las evaluaciones a los 60 días si existe influencia de los abonos aplicados en el cultivo de maíz.

**Palabras clave:** Ensayo, evaluación, tratamientos, tabulación, variables.

## ABSTRACT

The experimental test was developed in the Agrostology Project, in the Zungarococha farm, the purpose was to evaluate the effect of doses of organic fertilizer (chicken manure) plus a bottom fertilizer (ash) on carbon capture and photosynthetic yield in corn cultivation, evaluated at (60 days), the work was experimental with a population of 480 plants and taking as a sample 4 plants / treatment, the ash was incorporated 3 days (3 kg / m<sup>2</sup>) before applying the organic fertilizer according to the treatments, tabulating the data and according to the results it is concluded: That there are effects in the treatments and in the variables studied in corn, where T3 (4 kg of chicken manure / m<sup>2</sup> + 3 kg / m<sup>2</sup> of ash) occupied the first order with averages of: (Green matter = 4.60 kg / m<sup>2</sup>; Dry matter = 0.96 kg / m<sup>2</sup>, Photosynthetic E. = 0.22% and Carbon Capture = 0.368 kg/m<sup>2</sup>). Therefore, the hypothesis proposed is rejected and the alternative accepted, since in the evaluations after 60 days there is an influence of the fertilizers applied to the corn crop.

**Keywords:** Test, evaluation, treatments, tabulation, variables.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad el cambio climático es un evento que tiene mucha repercusión en todo el planeta, como en las personas y todos los seres vivos que lo habitamos, del mismo modo los sistemas de producción se ven afectados en sus rendimientos y productividad e incluso muchas especies se van perdiendo debido al cambio climático que sufre el planeta, los rayos solares ya no llegan a la superficie terrestre como lo hacían muchos años atrás e incluso estos ya tienen efectos nocivos en la salud y en los cultivos. En esta parte de selva baja estos fenómenos ambientales se presentan en estos últimos tiempos con mayor intensidad, causando muchas veces daños a la producción agrícola y pecuaria ya que estos sufren directamente sus efectos ya sea a través de las altas radiaciones solares, lluvias torrenciales, sequías, etc., El maíz es una poacea que puede ser producida para la obtención de grano o también ser utilizado como alimento forrajero para los animales, además presta un servicio ambiental a la humanidad ya que los cultivos de especies forrajeras ayudan a mitigar el efecto del cambio climático, ante esta situación necesitamos obtener información actualizada sobre la cantidad de absorción de carbono y radiación solar, que acumula y absorbe esta forrajera, utilizando diferentes niveles de gallinaza más ceniza (como abono de fondo) durante su desarrollo vegetativo.

Hace muchos años atrás hablar de cambio climático era considerado algo ilógico que muchos afirmaban que era imposible que esto sucediera, pero sucedió y ahora actualmente es un problema grande a nivel mundial, que todos los países toman medidas de minimizar la contaminación del medio donde vivimos, dentro de estas medidas están los sistemas de producción, por lo que es importante que los sistemas de producción deben formularse de tal manera que su desarrollo cause el menor impacto al ambiente, los cultivos de especies forrajeras para la alimentación pecuaria es una alternativa que ayuda a mitigar estos eventos climáticos ya que durante su desarrollo vegetativo toman el anhídrido carbónico para realizar el proceso

fotosintético, el CO<sub>2</sub> y la luz solar para realizar su proceso fotosintético, el *Zea mays* es una forrajera de corte muy utilizada en la alimentación pecuaria que con un adecuado manejo se puede obtener hasta cuatro cortes al año y esto ayudaría a minimizar el efecto del cambio climático por lo descrito anteriormente, ante este panorama con la finalidad de determinar actualmente la cantidad de carbono y radiación solar (Eficiencia Fotosintética) que acumula esta forrajera durante su periodo vegetativo como forraje en nuestro trópico amazónico, proponemos la interrogante ¿Los niveles de gallinaza más ceniza (como abono de fondo), influyen en la materia verde, materia seca, absorción de carbono y eficiencia fotosintética del maíz?

El presente trabajo de investigación se desarrolló con el objetivo general de determinar el mejor nivel de gallinaza más ceniza (abono de fondo) y su repercusión en la captura de carbono y eficiencia fotosintética del maíz, evaluado a los 42 días. Asimismo, con los objetivos específicos de: evaluar el mejor nivel del abono orgánico más ceniza., estimar la biomasa, materia seca, captura de carbono y evaluar la Eficiencia fotosintética. Con la importancia de determinar la cantidad de carbono y energía solar que acumula una planta durante su desarrollo vegetativo, ya que esto nos permitirá cuantificar la cantidad que se acumula durante cada corte y estimar anualmente este beneficio ambiental, además es sabido que un manejo adecuado de los pastos forrajeros ayuda a minimizar estos efectos adversos del clima. El trabajo cuenta con la logística programada para su desarrollo, también se cuenta con el apoyo de asesoramiento y personal de campo donde se instalará el trabajo. No se identifica ningún tipo de limitaciones que pudiese ocurrir durante el desarrollo del trabajo, de presentarse cualquier inconveniente este será resuelto en el acto.

## CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

### 1.1. Antecedentes

**Jeydhy Romaina (2023)** <sup>(1)</sup>, evaluando dosis de gallinaza en un cultivar de soya (5858) en Iquitos, determinando su efecto en el comportamiento agronómico del cultivo, en una población de 480 plantas, tomando como muestra cuatro plantas por tratamientos, llegó a la conclusión. La dosis de abono orgánico influye en la utilidad y productividad, tal como lo demuestra el trabajo, en la altura de planta el T3 obtuvo (52 cm), seguido del T2 con (40 cm), el T1 (38 cm) y el T0 (33 cm), referente al número de vainas el T3 que presenta un promedio de (63 vainas), el T2 con (37 vainas), el T1 (25 vainas) y el T0 (18 vainas), en el promedio de grano el mismo tratamiento obtuvo (61 g/pta), y el T2 (49 g), en cuanto al rendimiento por hectárea el T3 reporta (2 472 kg/ha), seguido del T2 con (1 960 kg/ha), el T1 (1 652 kg) y el T0 con (1 388 kg).

**Bazán (2021)** <sup>(2)</sup>. Con el objetivo de determinar el efecto de fertilización bioorgánica en lo agronómico y porcentaje de carbono del pasto Castilla a la sexta semana, la población lo conformaron 800 plantas, el diseño fue el (DBCA) con cinco procedimientos y cuatro repeticiones, el trabajo fue experimental y cuantitativo, concluyendo de que el efecto es significativo en el pasto, le tratamiento cuatro cuya compuesto por el pasto castilla, amaciza, gliricidia, botón de oro, gallinaza y más 50 lombrices, ocupó el primer puesto según el orden de mérito con valores de: 6,70 (kg/m<sup>2</sup>) para la biomasa, 4,30 (g/m<sup>2</sup>) para materia seca y 0,17 (kg/m<sup>2</sup>) de carbono.

**Miguel del Castillo (2019)** <sup>(3)</sup>. Desarrollo un trabajo de investigación con el objetivo de evaluar la cantidad carbono presente en el *Paspalum plicatum*; *Brachiaria sp* y *Pennicetum merker* var. Verde, en Zungarococha, 1440 plantas fue la población, se utilizó el Diseño de Bloques Completos al Azar con 4

tratamientos y res repeticiones, llegándose a concluir: la evaluación a la seta semana de los pastos en estudio reporta valores significativos de carbono, siendo el tratamiento tres (King grass verde) que presenta un valor de 66 g/m<sup>2</sup>, seguido del tratamiento dos con 34 g/m<sup>2</sup> y en ultimo según el orden de mérito lo ocupa el tratamiento uno con un promedio de 26 g/m<sup>2</sup>, por lo que se acepta la hipótesis planteada en el presente trabajo.

**José Díaz et al (2019)** <sup>(4)</sup>. La investigación se ejecutó en el taller Agrostológico ubicado en el distrito de San Juan en el centro poblado Zungarococha, con la finalidad de evaluar si el abono orgánico de gallinaza tiene efecto en la eficiencia fotosintética y carbono acumulado de los forrajes Toledo, marandu y king gras verde, se aplicó el diseño de Bloques Completos al Azar con 4 tratamientos y 3 repeticiones, llegando al termino de si existe efecto del abono en la energía luminosa y el almacenamiento de carbono en los forrajes evaluados, T1 (evaluación a la 6<sup>ta</sup> semana) ocuparon los primeros lugares con valores de (Eficiencia Fotosintética = 6,15% y Carbono = 570 g, para el pasto Toledo; Eficiencia Fotosintética = 6,40% y Carbono = 570 g, para el pasto Marandu; y Eficiencia Fotosintética = 8,35% y Almacenamiento de Carbono = 597 g, para el King grass verde).

## 1.2. Bases teóricas

### **Sobre *Zea mays* (Maíz).**

El origen del maíz (*Zea mays* L) ha sido ampliamente estudiado y se han sugerido muchos orígenes, desde Paraguay en América del Sur hasta Guatemala y México en América Central. (**Silva, 2005; citado en Olazo, 2014**) <sup>(5)</sup>. Otros comentarios creen que el maíz se originó en partes de México, mientras que el maíz más desarrollado migró a otras partes de Estados Unidos. Por otro lado, la evidencia más antigua de domesticación del maíz es que provino de un

sitio arqueológico en México, donde se excavaron pequeñas mazorcas estimadas en 7,000 años. Esta estimación es consistente con los datos generalmente aceptados sobre el origen de la agricultura en el viejo y el nuevo mundo entre 8000 y 10000 años.

El maíz amarillo duro es de importancia nacional y es uno de los principales eslabones de la cadena agroalimentaria del país, se inicia con el cultivo del maíz y termina con la cadena e industria de la carne de aves y porcinos. En los últimos nueve años, la producción de maíz amarillo ha crecido a una tasa promedio de 1.8%, gracias a la mayor superficie de 301.200 hectáreas cosechadas en 2009. En 2011, la producción de maíz amarillo duro estuvo cerca de 1.262 millones de toneladas, lo que resultó en un valor de producción total de 512.9 millones de nuevos soles **(MINAG, 2012; citado en Ñaupari, 2015).** <sup>(6)</sup>

La temperatura y la luminosidad inciden directamente en el período vegetativo. Temperaturas inferiores a 13 ° C hacen que el crecimiento del maíz sea muy limitado. Para el maíz, se estima que el rendimiento máximo se puede obtener a una temperatura promedio de 20 ° a 22 ° C. A temperaturas más altas, casi no hay un uso más eficiente de la radiación en la fotosíntesis, pero la duración de las hojas (es decir, el tiempo para absorber la radiación) se reduce **(De La Cruz, 2016)** <sup>(7)</sup>. En su ciclo de nutrientes, la demanda de agua es de 600 a 800 mm. No debe faltarle agua durante la germinación y floración. En esta etapa final se propone el requerimiento máximo de agua, que es de 15 días antes de la floración, hasta la madurez completa y mazorcas llenas. Aproximadamente tres semanas antes 30 de que florezcan en las flores femeninas, la insuficiencia de agua y nutrientes, especialmente del Nitrógeno afecta la producción irreversiblemente.



El nitrógeno es un macro elemento muy importante para el desarrollo de la planta, esta lo absorbe del suelo de dos formas como nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) o de amonio ( $\text{NH}_4^+$ ). Dentro de la planta se combina con otros componentes producidos por el metabolismo de carbohidratos para formar amino ácidos y proteínas, el Nitrógeno es también el componente esencial para la elaboración de la proteína, está presente en todos los procesos principales de desarrollo de las plantas. Un buen suministro de este elemento en la planta es importante también por la absorción de otros nutrientes <sup>(7)</sup>.

### **Sobre Carbono en las plantas forrajeras**

**Julia Martínez y Adrián Fernández.**<sup>(8)</sup> Mencionan que el efecto invernadero afecta a todos los sistemas de producción y la siembra de pasturas es una de las alternativas que ayuda a minimizar este fenómeno ambiental ya que durante su crecimiento vegetativo utilizan el  $\text{CO}_2$  y por difusión a través de las estomas se transportan a sitios donde se lleva a cabo la fotosíntesis, una cierta cantidad de  $\text{CO}_2$  retorna a la atmosfera y otra se convierte en Carbohidratos solubles lo cual es tomado por la planta para su desarrollo vegetativo.

**Jalexl** <sup>(9)</sup>.- En su libro sobre carbono menciona que los arboles toman el dióxido de carbono atmosférico (especialmente las Fabáceas). La cantidad de  $\text{CO}_2$  que el tronco captura durante un año, consiste solo en un pequeño incremento anual que se presenta en la biomasa del árbol. Aproximadamente el 42% a 50% de materia seca de un árbol es carbono, hay una captura de carbono neta, únicamente mientras que el árbol se desarrolla hasta alcanzar su desarrollo vegetativo. Cuando el árbol muere emite la misma cantidad de carbono que capturo su tiempo de vida.

**Robert** <sup>(10)</sup>.- Dice que la materia orgánica del suelo es un indicador de la calidad de este, su color y textura indican la actividad biológica que se desarrolla en él, la forma de los agregados y su estabilidad aumenta con la materia orgánica, esta a su vez tiene influencia en la infiltración y capacidad de agua presente en el suelo así como la resistencia a la erosión del agua y del viento.

La Gallinaza es una mezcla heterogénea, compuesta por la cama de los galpones, excretas, residuos de alimento y plumas, por lo que su composición nutricional es variable (**Vargas 1994**) <sup>(11)</sup>. **Preston (1989)** <sup>(12)</sup> consideran que una dieta con 10% de gallinaza puede suplir los minerales deficientes en raciones con base de pajas y forrajes secos, especialmente si se adiciona melaza de caña. También, indican que es una fuente de minerales mayores, tales como el Ca, el P, el S y de microminerales como el Cu, el Co y el Zn. Sin embargo, su alto contenido de Ca, limita su utilización, pues las altas concentraciones de este elemento pueden causar toxicidad y/o desbalance con otros minerales.

### 1.3. Definición de términos básicos

**Captura de carbono.** Es un proceso de extracción y almacenamiento de carbono de la atmósfera en sumideros (como los océanos, los bosques o la tierra) a través de un proceso físico o biológico como la fotosíntesis o a través de trabajos de procesos antropogénico dedicados a la captura del carbono.

**Eficiencia fotosintética.** Es la luz del sol convertida en energía química, proceso que se realiza durante la fotosíntesis en plantas verdes y algas.

**Cambio climático.** Es la variación global del clima en la tierra, esto puede ser debido a la acción del hombre o por causas naturales afectando a todos los parámetros climáticos como temperatura, precipitaciones, nubosidad, etc.

**Evaluación.** Es el conjunto de actividades que se utilizan para dar un juicio, hacer una valoración, medir algo (objeto, situación, proceso, etc.), de acuerdo con determinados criterios de valor con que se emite dicho juicio.

**Niveles de abonamiento.** Viene a ser la cantidad de abono (nutrientes) que necesita una planta para que sea productiva en cantidad y calidad.

**Gallinaza.** Residuo orgánico producido por gallinas ponedoras, es rico en nutrientes y se emplea como abono.

**Ceniza.** Abono natural que aporta nutrientes a los cultivos, mejora la estructura del suelo y fertilidad (enmienda) y ayuda a neutralizar el pH en los suelos.

**ANOVA.** Es una fórmula estadística utilizada para comparaciones de las varianzas entre las medias (o el promedio) de diferentes grupos.

**Coefficiente de Variación.** Es una medida de dispersión que permite el análisis de las desviaciones de los datos con respecto a la media y al mismo tiempo las dispersiones que tienen los datos dispersos entre sí.

**Ambiente.** Es el entorno que afecta a los seres vivos y que condiciona sus circunstancias vitales. Las condiciones (físicas, económicas, culturales, etc.) de un lugar, un grupo o una época.

## **CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES**

### **2.1. Formulación de la hipótesis**

#### **2.1.1. Hipótesis general**

Los niveles del abono orgánico más ceniza (abono de fondo) tienen efecto en la biomasa, materia seca, eficiencia fotosintética y captura de carbono en el cultivo de maíz.

#### **2.1.2. Hipótesis alterna**

Los niveles del abono orgánico más ceniza no tienen efecto en la producción de biomasa, materia seca, eficiencia fotosintética y captura de carbono.

### **2.2. Variables y su operacionabilidad**

#### **Independiente**

X<sub>1</sub>- Niveles de gallinaza

#### **Dependiente**

Y1- M. verde

Y2- M. seca

Y3- Eficiencia fotosintética

Y4- Carbono

## CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

### 3.1. Tipo y diseño

#### 3.1.1. Tipo de investigación

El trabajo de investigación será cuantitativo.

#### 3.1.2. Diseño de la investigación

El presente ensayo corresponde a un diseño experimental verdadero, experimental, prospectivo, transversal, analítico y explicativo.

### 3.2. Diseño muestral

#### 3.2.1. Población

Fueron las 480 plantas de maíz sembradas en camas de 10 m<sup>2</sup>.

#### 3.2.2. Muestra

Estuvo conformada por los siguientes tratamientos:

##### Tratamientos en estudio

Clave	Gallinaza/m <sup>2</sup> + Ceniza	Cultivo	Evaluación
T0	0 kg/G/m <sup>2</sup> + 0 kg ceniza/m <sup>2</sup>	Maíz	60 días
T1	2 kg/G/m <sup>2</sup> + 3 kg ceniza/m <sup>2</sup>	Maíz	60 días
T2	3 kg/G/m <sup>2</sup> + 3 kg ceniza/m <sup>2</sup>	Maíz	60 días
T3	4 kg/G/m <sup>2</sup> + 3 kg ceniza/m <sup>2</sup>	Maíz	60 días

#### 3.2.3. Muestreo

Esto se realizó al Azar (tomando 4 plantas por tratamiento) usando la metodología del metro cuadrado.

### Diseño Estadístico

Se utilizó el (DBCA), con cuatro (4) procedimientos y tres (3) reproducciones. (Calzada 1970) <sup>(13)</sup>.

El ANOVA será el siguiente:

FV	GL
Bloque	$3 - 1 = 2$
Tratamiento	$4 - 1 = 3$
Error	$2 \times 3 = 6$
<b>Total</b>	$(3 \times 4) - 1 = 11$

#### 3.2.4. Criterios de selección

##### Inclusión

Solo se consideraron todas las plantas de *Zea mays* sembradas dentro del campo experimental.

##### Exclusión

No fueron consideradas otras plantas de Poaceas que se encuentren fuera del campo de investigación.

### 3.3. Procedimientos de recolección de datos

#### 3.3.1. Técnica

Se construyó una ficha de registro donde se anotaron las evaluaciones a los (60 días) según las variables en estudio: materia verde, materia seca, eficiencia fotosintética y captura de carbono.

#### 3.3.2. Procedimientos

##### Evaluaciones:

a.- **Carbono.** Se determinó con la materia seca, evaluada a los 60 días.

##### Formula:

1 kg Matéria seca = 1,000 g.

C-H-O=96.0%(C=40.02%+H=6.70%+O=53.28%)=100%=960 g.

Macronutrientes= 3.5% = 35 g.

Micronutrientes= 0.5% = 5 g.

**TOTAL = 1,000 g.**

C = 40.02% de (960 g.) = 384.192 g de Carbono atmosférico.

**Relación:**

En 1 kg de Materia seca hay 0.384 g de Carbono. **(Soplin)** <sup>(14)</sup>

**Eficiencia fotosintética.** Es la producción de materia seca u orgánica de un cultivo y puede ser convertido a porcentaje de radiación utilizada durante el ciclo de vida de estas.

**Formula:**  $R \times (0,45 \text{ a } 0,50) \times 100$

**Remplazando**

$$\frac{\text{Peso Seco} \times 3.74 \times 100}{3420 \times 0.48}$$

**Dónde: E F** en %.

PS = Peso seco del forraje en g.m<sup>2</sup>/día o g/(m<sup>2</sup>/día).

3.74 = Equivalente a 1g de CHO = 3.740 kcal/g

R = Energía luminosa del lugar expresado en kcal.m<sup>2</sup>/día<sup>-1</sup>. Estos valores varían en un rango de 300 a 700 cal/cm<sup>2</sup>/día<sup>-1</sup> o cal/(cm<sup>2</sup>/día).

(0,45 – 0,50) = Radiación fotosintética activa se usa del 45% a 50%. <sup>(14)</sup>

**Fase de Campo:**

**Materiales de campo.** - Semilla botánicas de maíz (marginal 28), gallinaza, ceniza, balanza de reloj, wincha de (50 m), rafias, pala, azadón, machete, carretilla, etc.

## **Evaluaciones:**

**Materia verde.** Se cortó las cuatro plantas (hojas y tallo) dentro del m<sup>2</sup>, se lo peso y la lectura fue en kg.

**Materia seca.** De la producción de la biomasa verde (kg), se tomó 250 g de cada tratamiento y esto se colocó en una estufa a (70°C), hasta llegar a su peso constante.

**E. Fotosintética.** Esto se determinó aplicando la fórmula:  $PS \times 3'74 \times 100/3420 \times 0.48$  a cada tratamiento, obtenido en la m. seca.

**Carbono.** Se determinó aplicando la relación existente en un kg de materia seca la cantidad existente. (0.384 g), a cada tratamiento (materia seca) obtenida.

**Gabinete.** Computadora, cámara fotográfica y ficha de apuntes, etc.

**Área de estudio** El trabajo se desarrollará en las instalaciones del Taller Agrostológico, distrito de San Juan, cuyas coordenadas son UTM 9576237 Norte y 682157 Sur.

**Instalación.** El área elegida fue un suelo plano, buena accesibilidad. Luego se construirán los bloques (3) y posteriormente las camas en total 12 (de 2 x 5 m = 10 m<sup>2</sup>).

**Suelo.** El análisis de suelo del área experimental (físicos-químicos) se determinó en la UNALM.

**Siembra.** La siembra se realizó de forma directa, colocando 4 semillas botánicas por golpe.

**Aplicación de la gallinaza.** La gallinaza fue aplicada según los tratamientos en estudio (0, 2, 3 y 4 kg/m<sup>2</sup>) este abono fue incorporado al suelo con la ayuda de un rastrillo.

**Incorporación de ceniza.** Se incorporó como abono de fondo en razón de 30 kg/10 m<sup>2</sup>, (3 kg/m<sup>2</sup>) esto se realizó 3 días antes de aplicar la gallinaza.



**Control de malezas.** Se ejecutó de acuerdo a la incidencia de malezas presentes en el área experimental.

**Datos Meteorológicos.** Fueron tomados del SENAMHI.

### **3.4. Procesamiento y análisis de los datos**

Se empleó el (DBCA) con tres (4) tratamientos y cuatro (3) repeticiones y se procesaran en el SOFTWARE INFOSTAD.

### **3.5. Aspectos éticos**

El ensayo se desarrolló respetando el medio ambiente y la naturaleza, así mismo a las personas involucradas y al derecho de solicitar información sobre el trabajo que se realiza.

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS

### 4.1. De materia verde (kg/m<sup>2</sup>)

En la tabla 1, el análisis de variancia se observa diferencias estadísticas significativa alta en los tratamientos y significativa para bloques, el coeficiente de variabilidad reporta un valor de 6%, indicando confiabilidad en los datos obtenidos.

**Tabla 1. ANVA (kg/m<sup>2</sup>)**

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Bloque	0.13	2	0.06	1.47	0.3022
Tratamientos	10.99	3	3.66	86.20	<0.0001
Error	0.26	6	0.04		
Total	11.37	11			

CV=6%

La tabla de Tukey (2), reporta que existen tres grupos estadísticamente homogéneos, donde destaca el T4 (4kg de gallinaza más 3 kg de ceniza/m<sup>2</sup>) con un promedio de (4.60 kg/m<sup>2</sup>), notándose que la ceniza mejora la fertilidad del suelo, ajusta el pH y modifica la estructura del suelo, aumentando la aireación y el drenaje, mejorando el rendimiento de biomasa.

**Tabla 2. Prueba de Tuckey para Materia verde**

Tiempo de corte	Medias	n	E.E.	Significancia
T0 60 días	2.60	3	0.12	A
T1 60 días	3.30	3	0.12	B
T2 60 días	3.90	3	0.12	B
T3 60 días	4.60	3	0.12	C

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

### 4.2. De la materia seca en kg/m<sup>2</sup>

En la siguiente tabla se observa que la prueba del Análisis de Varianza, reporta alta significancia estadística para los tratamientos (gallinaza más ceniza/m<sup>2</sup>), también reporta la tabla un coeficiente de variación de 9.20%, lo cual indica confianza de los datos obtenidos.

**Tabla 3. Análisis de Variancia para Materia seca kg/m<sup>2</sup>**

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
Bloque	2.0	2	9.8	0.24	0.7963
Tratamientos	0.61	3	0.20	49.20	0.0001
Error	0.02	6	4.1		
Total	0.63	11			

CV=9.20%

En la Tabla 4 de la Prueba de Contrastes Ortogonales Tukey, se reporta tres grupos homogéneos estadísticamente, donde el T3 según los resultados obtenidos ocupa el primer orden con un promedio de (0.96 kg/m<sup>2</sup> de materia seca) y en ultimo orden se observa al T0 con (0.54 kg/m<sup>2</sup>).

**Tabla 4. Prueba de Tuckey para Materia seca (kg/m<sup>2</sup>)**

Tiempo de corte	Medias	n	E.E.	Significancia
T0 60 días	0.54	3	0.04	A
T1 60 días	0.69	3	0.04	A
T2 60 días	0.81	3	0.04	B
T3 60 días	0.96	3	0.04	C

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

#### 4.3. Eficiencia Fotosintética (%)

La tabla 5, reporta que la variable tratamientos presenta alta significancia estadística, mas no así para bloques, el coeficiente de variabilidad es de 8.5%, demostrando confianza de los datos de campo.

**Tabla 5. Análisis de Variancia de Eficiencia Fotosintética (%)**

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
Bloque	2.6	2	1.3E-03	0.30	0.7544
Tratamientos	0.69	3	0.23	52.34	0.0001
Error	0.03	6	4.4		
Total	0.72	11			

CV=8.5%

En la sexta tabla estadística, la Prueba de Contrastes Ortogonales de Tukey nos reporta que existen tres grupos estadísticamente homogéneos, donde se observa los valores porcentuales del maíz durante su periodo vegetativo (60 días), el T3 según el Orden ocupa el primer lugar con una E.F de (0.22%),

seguido del T2 con (0.18%), en tercer orden se ubica el T1 con (0.16%) y en último lugar se ubica el T0 con (0.04%) respectivamente.

**Tabla 6. Prueba de Tuckey de Eficiencia Fotosintética en (%)**

Tiempo de corte	Medias	n	E.E.	Significancia
T0 60 días	0.12	3	0.04	A
T1 60 días	0.16	3	0.04	A
T2 60 días	0.18	3	0.04	B
T3 60 días	0.22	3	0.04	C

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

#### 4.4. Captura de carbono

La séptima tabla muestra el ANVA donde reporta alta significancia estadística para tratamientos y también muestra un coeficiente de variación de 9% que da confianza de los datos procesados.

**Tabla 7. Análisis de Variancia para Captura de Carbono**

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Bloque	0.04	2	0.02	0.28	0.7669
Tratamientos	8.92	3	2.97	47.14	0.0001
Error	0.38	6	0.06		
Total	9.33	11			

CV=9%

En la tabla ocho, de Tukey se puede observar que existen tres grupos estadísticamente homogéneos, así como también el Orden de Mérito de los tratamientos, el primer lugar es para el T3 con un promedio de (0.368 kg/m<sup>2</sup>), seguido del T2 con (0.311 kg/m<sup>2</sup>), el T1 con (0.264 kg/m<sup>2</sup>) y el T0 con (0.14 kg/m<sup>2</sup>).

**Tabla 8. Prueba de Tuckey para Captura de Carbono kg/m2**

Tiempo de corte	Medias	n	E.E.	Significancia
T0 60 días	0.207	3	0.14	A
T1 60 días	0.264	3	0.14	A
T2 60 días	0.311	3	0.14	B
T3 60 días	0.368	3	0.14	C

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

En la novena tabla de Tukey se determinó la cantidad de Carbono por hectárea, donde el T3 presenta un promedio de (3 680 kg/ha), el T2 (3 110 kg), el T1 (2 640 kg) y el T0 (2 070 kg/ha).

**Tabla 9. Prueba de Tuckey para Captura de Carbono kg/ha**

Tiempo de corte	Medias	n	E.E.	Significancia
T0 60 días	2.070	3	0.14	A
T1 60 días	2.640	3	0.14	A
T2 60 días	3.110	3	0.14	B
T3 60 días	3.680	3	0.14	C

## CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

De los resultados obtenidos en el presente trabajo se puede determinar que la siembra de pasturas para la alimentación de los animales es una alternativa que ayuda a minimizar los efectos del cambio climático, tal como lo menciona **Julia Martínez** <sup>(8)</sup> ya que durante su desarrollo vegetativo emplean el CO<sub>2</sub> para elaborar sus alimentos (Carbohidratos solubles). En el cultivo de Maíz sembrado a una densidad de 0.50 x 0.50 se obtuvo la mejor producción de materia verde con el T3 (4 kg de gallinaza más 3 kg de ceniza/m<sup>2</sup>) con una producción de (4.60 kg de biomasa/m<sup>2</sup>), colocando 4 semillas por golpe, dándole un adecuado manejo se pudiese obtener una producción por hectárea de (46 000 kg), lo cual sería beneficioso para el ambiente según lo menciona anteriormente. Los abonos orgánicos juegan un papel importante en la producción forrajera especialmente en nuestros suelos de selva baja amazónica, ya que su deficiencia limita la producción de biomasa de los cultivos forrajeros.

Referente a la producción de la materia seca esto dependerá de la cantidad de materia verde o biomasa producida, y esta variable es importante ya que de ella se determina la Eficiencia Fotosintética y la cantidad de Carbono que tiene la planta, la gallinaza contiene cierta cantidad de Nitrógeno y otros elementos, la Ceniza adicionada como abono de fondo estimulan la producción de biomasa y la producción de materia seca (**Linares**) <sup>(15)</sup>, el cultivo de maíz evaluado a los 60 días después de su siembra reporta una productividad de (0.96, 0.81, 0.69 y 0.54 kg/m<sup>2</sup>) de materia seca, siendo el T3 el que obtuvo el mayor rendimiento, si a este valor le representamos en hectárea, se tuviese una producción de 9 600 kg/ha, el cual es un valor significativo y favorable para el medio ambiente. Este valor pudiese ser más ya que la temperatura, luminosidad y la humedad tienen efecto durante el desarrollo vegetativo del forraje, temperaturas por debajo de los 13°C hacen que el desarrollo del cultivo de maíz sea lento, lo cual indica que para un desarrollo óptimo la

temperatura debe oscilar entre 20 a 22°C, cuando la temperatura es muy elevada el uso de la energía luminosa es menos eficiente en la producción de clorofila. **(De La Cruz, 2016)** <sup>(7)</sup>

La Eficiencia Fotosintética se ve afectado por la temperatura y la hora de luz tal como lo indica **(De La Cruz, 2016)** <sup>(7)</sup>, en el presente trabajo en maíz el mejor promedio referente a esta variable lo tuvo el T3 con un valor de (0.22%) el cual es un valor aceptable en las condiciones climatológicas en se desarrolló el cultivo, ya que en esos meses según el SENAMHI-IQUITOS se reportaban altas temperaturas para nuestra ciudad, por lo que se deduce que pudo haber sido mayor la Eficiencia en el cultivo; según **José Díaz (2019)** <sup>(4)</sup> desarrollando un trabajo de investigación evaluando las mismas variables en dos pastos de pastoreo y uno de corte utilizando gallinaza como abono, concluyendo que si hay efecto del abono referente a las variables estudiadas, al respecto **(De La Cruz, 2016)** <sup>(7)</sup>, menciona que para el maíz la máxima eficiencia se obtiene a 20 o 22°C, a mayores temperaturas la eficiencia es ineficiente.

El Carbono, **Basan (2021)** <sup>(2)</sup> evaluando abono bioorganico en el pasto castilla llego a la conclusión de que si existe efectos significativos en cuanto a las características agronómicas y carbono acumulado durante su desarrollo el bioabono (amaciza, gliricidia, botón de oro, gallinaza y más 50 lombrices) obtuvo el mejor rendimiento (6.70 kg/m<sup>2</sup> de materia verde), (0.430 g/m<sup>2</sup> de materia seca) y (0.17 kg/m<sup>2</sup> de carbono), al igual el presente trabajo realizado en maíz el mejor promedio lo reporta el T3 con (0.37 kg/m<sup>2</sup>), este valor puede deberse al abono de gallinaza más ceniza aplicada en el trabajo. Ya que el primero aparte de contener cierta cantidad de Nitrógeno también contiene otros tipos de elementos y la ceniza agrupa cierta cantidad de minerales que ayudan a la fertilización y mejorar el pH del suelo y esto beneficia la producción de biomasa y materia seca, lo cual repercute en la Eficiencia y Carbono acumulado del maíz.

## CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

1. El abono de gallinaza más la ceniza tienen efectos significativos en la Materia verde, Materia seca, Eficiencia Fotosintética y Carbono acumulado del cultivo de maíz evaluado a los 60 días.
2. El tratamiento tres (4 kg de gallinaza + 3 kg/m<sup>2</sup>) presentó los mejores valores en todas las variables estudiadas (M. V = 4.60 kg/m<sup>2</sup>, M. S = 0.96 kg/m<sup>2</sup>, E. F = 0.22% y C = 0.368 kg/m<sup>2</sup>).
3. En el presente trabajo se rechaza la hipótesis planteada y se acepta la alterna, ya que las evaluaciones efectuadas a los 60 días sí existe influencia de los abonos empleados significativamente.



## **CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES**

1. Utilizar el T3 (4 kg de gallinaza + 3 kg de ceniza/m<sup>2</sup>) por ser el tratamiento que mejores promedios presento al tiempo de evaluación (60 días).
2. Desarrollar trabajos similares con otras especies forrajeras utilizando mayor cantidad de ceniza y otros tipos de abonos orgánicos.
3. Emplear en los cultivos forrajeros mayor cantidad de semillas botánicas, en la siembra, con la finalidad de obtener mayor cantidad de biomasa/m<sup>2</sup>, ya que el periodo vegetativo en pastos forrajeros utilizados en la alimentación de los animales es corto (42 o 60 días).

## CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

1. **JEYDY ROMAINA** (2023). Tesis “Niveles de gallinaza y su efecto en el cultivar de Soya (5858) en Zungarococha. Iquitos.
2. **ARTURO BAZAN PACAYA** (2021). Fertilización bioorgánica y su efecto en las características agronómicas y captura de carbono del pasto castilla en Zungarococha.
3. **MIGUEL A. DEL CASTILLO VILLACORTA** (2019). Evaluación de la captura de carbono de tres especies forrajeras en Zungarococha Iquitos.
4. **JOSE DIAZ et al** (2019). Aplicación de abono orgánico en especies forrajeras y su efecto Fotosintético y Captura de Carbono Zungarococha Iquitos 2016.
5. **OLAZO, E.R.** (2014). Efecto de tres niveles de fertilización en el rendimiento del maíz híbrido amarillo duro (*Zea mays* L.) bajo un sistema de riego por goteo en suelo ácido de Pucallpa (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Ucayali, Pucallpa, Perú.
6. **ÑAUPARI, E.** (2015). Evaluación de diferentes dosis de microorganismos eficientes (ME) en cultivo de *Zea mays* L. (Maíz amarillo duro) en la zona de Satipo (tesis de pregrado). Universidad Nacional del Centro del Perú, Satipo, Perú.
7. **DE LA CRUZ, J.C.** (2016). Fraccionamiento de nitrógeno en dos densidades de siembra de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.) en la localidad de la Molina (tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
8. **JULIA MARTÍNEZ Y ADRIÁN FERNÁNDEZ** (2004) “Cambio climático, una visión desde México”. 280 pag.
9. **JALEXL** (2007). “Captura de carbono, buenas tareas.com, recuperado 04-2010 de <http://www.buenas tareas.com/ensayos/Captura-de-Carbono/209074.html>.
10. **ROBERTD** (1996). “Captura de Carbono en los suelos para un mejor manejo de la tierra. Universidad de Eduardo Mondlane. Facultad de Agronomía, 123 páginas.
11. **VARGAS E., MATA L.** (1994). Utilización de las excretas de aves en la alimentación de rumiantes. *Nutrición Animal Tropical*.
12. **PRESTON T., LENG D.** (1989). Aspectos básicos y aplicados del nuevo enfoque sobre la nutrición de rumiantes en el trópico. Consultoría para el desarrollo integrado en el trópico (CONDRIT). Cali, Colombia.
13. **CALZADA B.** (1970). Métodos y Diseños Estadísticos para la investigación.
14. **JULIO SOPLIN R.** (1999). Análisis del crecimiento vegetal. 63 p.

15. **LINARES, F.** (2019). Efecto de cinco dosis de fertilización de npk sobre el crecimiento y rendimiento de maíz híbrido AGRI 340 (*Zea mays* L.) en un inceptisol de Pucallpa (tesis de pregrado).

# **ANEXOS**

## 1. Matriz de consistencia

Título	Pregunta	Objetivos	Hipótesis	Tipo y diseño	Población y procesamiento	Instrumentos	
Niveles de abono orgánico en la captura de carbono y eficiencia fotosintética del <i>zea mays</i> (maíz) en Loreto 2024	¿Los niveles de gallinaza + ceniza (como abono de fondo), influyen en la materia verde, materia seca, eficiencia fotosintética y absorción de carbono del maíz?	<p><b>General</b> Determinar el mejor nivel de gallinaza + ceniza (como abono de fondo) y su repercusión en la materia verde, materia seca, eficiencia fotosintética y captura de carbono evaluado a los 60 días</p> <p><b>Específicos</b> *Evaluar el mejor nivel del abono orgánico + ceniza *Estimar la M. verde y M seca. *Estimar la captura de carbono *Evaluar la Eficiencia fotosintética.</p>	<p><b>General</b> Los niveles de gallinaza + ceniza (abono de fondo) tienen efecto en la M. verde, M. seca, captura de carbono y eficiencia fotosintética en el cultivo de maíz.</p> <p><b>Alternativa</b> Los niveles de gallinaza + ceniza (abono de fondo) no tienen efecto en la captura de carbono y eficiencia fotosintética.</p>	<p><b>Tipo de investigación</b> El trabajo de investigación fue cuantitativo. Se utilizó el (DBCA), con cuatro (4) procedimientos y tres (3) reproducciones.</p>	<p>Fueron 480 plantas de <i>Zea mays</i> sembradas en camas de 10 m<sup>2</sup>.</p> <p>Se empleó el (DBCA) con tres (4) tratamientos y cuatro (3) repeticiones y se procesaron en el SOFTWARE INFOSTAD.</p>	<p>*Ficha de recolección de datos. *Regla milimetrada *Balanza electrónica. *Balanza digital *Gallinaza *Ceniza (abono de fondo) *Regadera.</p>	
				<b>FV</b>			<b>GL</b>
				Bloque			$r - 1 = 3 - 1 = 2$
				Tratamiento			$t - 1 = 4 - 1 = 3$
Error	$(r - 1)(t - 1) = 2 \times 3 = 6$						
<b>TOTAL</b>	$rt - 1 = (3 \times 4) - 1 = 11$						

## 2. Operacionalización de las variables

variables Independiente(X)	Definición conceptual	Tipo	Indicadores	Escala	Categoría	Valores
Niveles de abono orgánico.	Tasa correcta de aplicación de fertilizantes, para un rendimiento óptimo de un cultivo.	Cuantitativa	Niveles/m <sup>2</sup>	Nominal	Cultivar forrajero	*0, 2, 3 y 4 kg/m <sup>2</sup> de gallinaza +ceniza
Variables Dependientes(Y)	Definición conceptual					
M. Verde	Cantidad de biomasa presente en un cultivo.	Cuantitativa	Kg/m <sup>2</sup>	Razón	Continua	Kg
M. Seca	Pasto sin porcentaje de humedad, con peso constante.	Cuantitativa	Kg/m <sup>2</sup>	Razón	Continua	Kg
E. Fotosintética	Proceso en el cual la planta toma la energía luminosa para transformarla el Carbohidratos, el cual lo utiliza como insumo para su desarrollo vegetativo.	Cuantitativa	%	Razón	Continua	%
Captura de carbono	Es un proceso consistente en la separación del CO <sub>2</sub> emitido por la industria y fuentes relacionadas con la generación de energía en los procesos de combustión y sum transporte a un lugar de almacenamiento geológico para aislarlo de la atmosfera a largo plazo.	Cuantitativa	Kg/ha	Razón	Continua	Kg

### 3. Ficha de campo

<b>Cultivo</b>	<b>Evaluación</b>	<b>M. V (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>M. S (Kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>E. F (%)</b>	<b>Carbono (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Total</b>
<i>Zea mays</i>	60 días					
Total						
Obs.						

#### 4. Consentimiento informado (cuando corresponda)

Por el presente cabe informar que la Bachiller **JOSE MERCEDES SANCHEZ SHAPIAMA**, tiene la Autorización del jefe del Taller de Enseñanza e Investigación Jardín Agrostológico para desarrollar su trabajo de investigación titulado **“Niveles de abono orgánico en la captura de carbono y eficiencia fotosintética del Zea mays (maíz) en Loreto 2024”**, así mismo cuenta con la autorización de disponer de las herramientas, semillas botánicas y apoyo del personal de que labora en dicho taller.

San Juan, marzo 2024.



Ing. Rafael Chávez Vásquez, Dr.  
Jefe del Taller



## 5. Datos meteorológicos SENAMHI – Iquitos

**AÑO – 2024**

<b>Meses</b>	<b>T° Max</b>	<b>T° Min</b>	<b>T° Media</b>	<b>H. R (%)</b>	<b>Precp. (mm)</b>
enero	33,5	24,4	28,8	89,4	247,8
Febrero	32,1	23,6	27,4	91,0	398,6
Marzo	32,1	24,1	28,0	91,1	405,0
Abril	32,0	23,3	27,7	89,8	253,8
Mayo	32,0	23,3	27,5	91,8	263,1
Junio	30,5	22,5	26,4	90,2	128,5
Julio	31,1	22,5	26,6	91,4	190,6
Agosto	32,3	21,7	27,1	86,4	175,9
Setiembre	32,1	22,0	27,0	87,0	93,8
Octubre	33,0	24,0	27,5	89,0	302,5
Noviembre	33,2	23,2	26,7	87,4	297,1
diciembre	31,9	23,7	27,3	87,0	320,2
<b>X</b>	<b>32,1</b>	<b>23,2</b>	<b>27,3</b>	<b>89,3</b>	<b>305,9</b>

**Fuente: SENAMHI – Iquitos**

## 6. Análisis de 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

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

Referencia: Rafael Chávez (UNAP)

## 7. Laboratorio de Análisis Químicos (UNAP)

**TIPO DE ANÁLISIS** : Químico  
**TIPO DE MUESTRA** : Gallinaza  
**EJECUTADO POR** : Facultad de Ingeniería Química – UNAP  
**SOLICITANTE** : José Mercedes Sánchez Shapiama  
**FECHA** : 16/03/2024

DETERMINACIONES	GRADO DE RIQUEZA
Nitrógeno	1.72 %
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	5.37 %
K <sub>2</sub> O	4.10 %
CaO	5.48 %
MgO	1.86 %

  
**Laura Rosa García Panduro**  
Ing. Químico  
Reg. CIP 23782

## 8. Galería de fotos



**Foto 1. Campo Experimental**



**Foto 2. Campo Experimental con camas de (2 x 10 m<sup>2</sup>)**





**Foto 3. Maíz en desarrollo vegetativo**



**Foto 4. Evaluación de Materia verde**



**Foto 5. Peso Materia verde**