



UNAP



**FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

TESIS

**“DENSIDAD DE SIEMBRA DEL *Zea mays* MARGINAL 28 Y SU
EFECTO EN LAS CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS Y
RENDIMIENTO DE FORRAJE BAJO SISTEMA DE RIEGO
CON ASPERSIÓN EN ZUNGAROCCHA – LORETO.
2022”**

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

**PRESENTADO POR:
CLAIDER ALDO ANGULO FLORES**

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

**IQUITOS, PERÚ
2023**



UNAP

**FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS No. 029-CGYT-FA-UNAP-2023.

En Iquitos, en el auditorio de la Facultad de Agronomía, a los 19 días del mes de mayo del 2023, a horas 05:00pm., se dio inicio a la sustentación pública de la Tesis titulada: **“DENSIDAD DE SIEMBRA DEL *Zea mays* MARGINAL 28 Y SU EFECTO EN LAS CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS Y RENDIMIENTO DE FORRAJE BAJO SISTEMA DE RIEGO CON ASPERSIÓN EN ZUNGAROCOCHA – LORETO. 2022”**, aprobado con Resolución Decanal No. 065-CGYT-FA-UNAP-2022, presentado por el Bachiller: **CLAIDER ALDO ANGULO FLORES**, para optar el Título Profesional de **INGENIERO AGRÓNOMO**, que otorga la Universidad de acuerdo a la Ley y Estatuto.

El Jurado Calificador y dictaminador designado mediante Resolución Decanal **No. 0142-CGYT-FA-UNAP-2022**, está integrado por:

- | | |
|--|------------|
| Ing. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr. | Presidente |
| Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc. | Miembro |
| Ing. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ, Dr. | Miembro |

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

Satisfactoriamente

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

La sustentación pública y la Tesis han sido: *Aprobado* con la calificación *Buena*

Estando el Bachiller *Apto*, para obtener el Título Profesional de *Ingeniero Agronomo*

Siendo las *6:45 pm*, se dio por terminado el acto ACADÉMICO.

Ing. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr.
Presidente

Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.
Miembro

Ing. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ, Dr.
Miembro

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

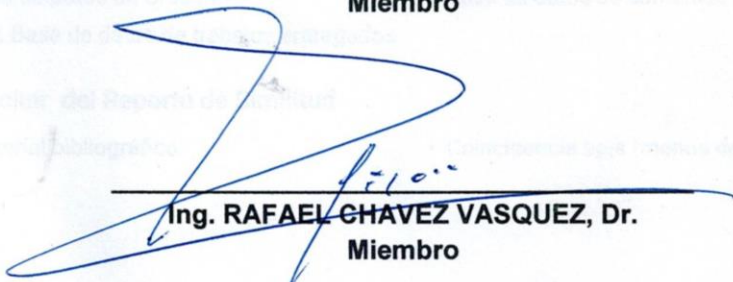
JURADO Y ASESOR
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA


Tesis aprobada en sustentación pública el día 19 de mayo del 2023; 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. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr.
Presidente


Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.
Miembro


Ing. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ, Dr.
Miembro


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


Ing. FIDEL ASPAÑO VARELA, M.Sc.
Decano



RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

FA_TESIS_ANGULO FLORES CLAIDER AL
DO (3era rev).pdf

AUTOR

CLAIDER ALDO ANGULO FLORES

RECUENTO DE PALABRAS

5096 Words

RECUENTO DE CARACTERES

23126 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

31 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

460.8KB

FECHA DE ENTREGA

May 3, 2023 10:47 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

May 3, 2023 10:48 AM GMT-5

● 34% de similitud general

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

- 30% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 17% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossr

● Excluir del Reporte de Similitud

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

Resumen

DEDICATORIA

A Dios, por guiarme y ser el autor principal de haber permitido que llegara hasta este punto y por darme Salud y sabiduría para lograr este objetivo.

AGRADECIMIENTO

El rotundo Agradecimiento al **Ing. MANUEL CALIXTO ÁVILA FUCOS**, Docente Auxiliar de Nuestra Prestigiosa **FACULTAD DE AGRONOMÍA** de la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA**, por su Valioso y Fundamental Aporte en la orientación y ejecución del Presente trabajo de Investigación.

ÍNDICE CONTENIDO

	Pág.
PORTADA	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN	ii
JURADO Y ASESOR.....	iii
RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE CONTENIDO	vii
ÍNDICE DE CUADROS.....	ix
ÍNDICE DE GRAFICOS	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	2
1.1. Antecedentes.....	2
1.2. Bases teóricas	3
1.3. Definición de términos básicos	5
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES	6
2.1. Formulación de la hipótesis	6
2.1.1. Hipótesis general.....	6
2.1.2. Hipótesis específica.....	6
2.2. Variables y su operacionalización	6
2.2.1. Definición de las variables	6
2.2.2. Operacionalización de las variables.....	7
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	8
3.1. Tipo y diseño	8
3.1.1. Tipo de investigación.....	8
3.1.2. Diseño de la investigación	8
3.2. Diseño muestral.....	8
3.2.1. Población.....	8
3.2.2. Muestra	8
3.2.3. Criterios de selección	8
3.3. Procedimientos de recolección de datos.....	9
3.3.1. Instrumentos de recolección de datos	9
3.3.2. Características del campo experimental	9

3.3.3. Manejo agronómico del cultivo	10
3.3.4. Instrumento y evaluación	10
3.4. Procesamiento y análisis de los datos	11
3.5. Aspectos éticos.....	11
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	12
4.1. Altura de planta (m)	12
4.2. Materia verde (kg/m ²).....	13
4.3. Materia seca (kg/m ²)	14
4.4. N° de hojas /planta	16
4.5. Relación hoja: tallo.....	17
4.6. Rendimiento de materia verde kg/ha	18
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....	20
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES	22
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES	23
CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN	24
ANEXOS	26
Anexo 1. Datos meteorológicos. 2022	27
Anexo 2. Datos de campo.....	28
Anexo 3. Pruebas de normalidad y de homogeneidad de varianzas de las variables en estudio	30
Anexo 4. Gráficos de supuestos de Anova	31
Anexo 5. Análisis de caracterización.....	37
Anexo 6. Disposición del área experimental	38
Anexo 7. Diseño de la parcela experimental	39
Anexo 8. Fotos de las evaluaciones realizadas	40

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Operacionalización de las variables de investigación	7
Cuadro 2. Tratamientos en estudio	8
Cuadro 3. Análisis de varianza de altura de planta (m)	12
Cuadro 4. Prueba de Tukey de altura de planta (m) de Zea mays Marginal 28 tropical	12
Cuadro 5. Análisis de varianza de materia verde (kg/m ²), en Zea mays Marginal 28 tropical	13
Cuadro 6. Prueba de Tukey de materia verde (kg/m ²) en Zea mays Marginal 28 tropical	13
Cuadro 7. Análisis de varianza de materia seca (kg/m ²)	14
Cuadro 8. Prueba de Tukey de materia seca (kg/m ²) de Zea mays Marginal 28 tropical	15
Cuadro 9. Análisis de varianza de materia seca (kg/m ²)	16
Cuadro 10. Prueba de Tukey de N° de hojas/planta en Zea mays Marginal 28 tropical	16
Cuadro 11. Análisis de varianza de la relación hoja: tallo en Zea mays Marginal 28 tropical	17
Cuadro 12. Prueba de Tukey de la relación hoja: tallo en Zea mays Marginal 28 tropical	17
Cuadro 13. Análisis de varianza de Rendimiento de materia verde en kg/ha.	18
Cuadro 14. Prueba de Tukey de rendimiento de materia verde kg/ha en Zea mays Marginal 28 tropical	19

ÍNDICE DE GRAFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Efectos de densidades de siembra en altura de planta (m) de Zea mays Marginal 28 tropical	13
Gráfico 2. Efectos de densidades de siembra en materia verde (kg/m ²) de Zea mays Marginal 28 tropical	14
Gráfico 3. Efecto de densidades de siembra en materia seca (kg/m ²) en Zea mays Marginal 28 tropical	15
Gráfico 4. Efecto de densidades de siembra en el N° de hojas/planta de Zea mays Marginal 28 tropical	16
Gráfico 5. Efectos de densidades de siembra en la relación hoja: Tallo en Zea mays Marginal 28 tropical	18
Gráfico 6. Efectos de densidades de siembra en el rendimiento de materia verde kg/ha, en Zea mays Marginal 28 tropical	19

RESUMEN

Las poaceas como el maíz es uno de los cultivos que se puede utilizar en diversas formas de alimentación y el forraje es uno de ellos, la facultad de agronomía de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, realiza investigación como “DENSIDAD DE SIEMBRA DEL Zea mays MARGINAL 28 Y SU EFECTO EN LAS CARACTERISTICAS AGRONOMICAS Y RENDIMIENTO DE FORRAJE BAJO SISTEMA DE RIEGO CON ASPERSION EN ZUNGAROCOCHA – LORETO. 2022”. Las evaluaciones fueron realizadas a los 45 días de comenzado el trabajo de investigación, con parcelas de 5 m x 5 m (25 m²) y un área experimental de 391 m². Con un Diseño de Bloque Completo al Azar (D.B.C.A), con tres tratamientos y cuatro repeticiones, los tratamientos en estudio fueron: T1 (2 semillas/ golpe de maíz), T2 (4 semillas/ golpe de maíz) y T3 (6 semillas/ golpe de maíz), donde se logró un rendimiento de altura de planta (m) de 1.75 m., rendimiento de materia verde (kg/m²) de 4.27 kg/m²., rendimiento de materia seca (kg/m²) de 0.90 kg/m²., el Número de hojas/planta de 17.25., la Relación hoja/tallo (kg) de 0.75 kg. Y un rendimiento de materia verde kg/ha de 42650 kg/ha. En este sentido, se demostró que al menos una densidad de siembra influyó en las características agronómicas y el rendimiento del forraje del Zea mays MARGINAL 28 tropical bajo un sistema de riego por aspersión.

Palabras clave: Abonos, híbrido, adaptabilidad, híbrido, humus, cultivar.

ABSTRACT

The research work was carried out at the National University of the Peruvian Amazon in the Faculty of Agronomy in the Cattle Project on the Zungarococha Farm, entitled "SEEDING DENSITY OF MARGINAL Zea mays 28 AND ITS EFFECT ON AGRONOMIC CHARACTERISTICS AND FORAGE YIELD UNDER IRRIGATION SYSTEM WITH ASPERSION IN ZUNGAROCOCHA – LORETO. 2022". The evaluations were carried out 45 days after the beginning of the research work, with plots of 5 m x 5 m (25 m²) and an experimental area of 391 m². With a Randomized Complete Block Design (D.B.C.A), with three treatments and four repetitions, the treatments under study were: T1 (2 seeds/ corn blow), T2 (4 seeds/ corn blow) and T3 (6 seeds/ corn blow), where a yield of plant height (m) of 1.75 m., yield of green matter (kg/m²) of 4.27 kg/m²., yield of dry matter (kg/m²) of 0.90 kg/m²., the Number of leaves/plant of 17.25., the Ratio leaf/stem (kg) of 0.75 kg. And a yield of green matter kg/ha of 42650 kg/ha. In this sense, it was shown that at least one planting density influenced the agronomic characteristics and forage yield of tropical Zea mays MARGINAL 28 under an irrigation system by aspersion.

Keywords: Fertilizers, hybrid, adaptability, Hybrid, Humus, Cultivar.

INTRODUCCIÓN

El maíz como una fuente forrajera es una de las alternativas que deberíamos aprovechando ya que conocemos el manejo en forma manual ya que muchos ganaderos no contamos con maquinaria como tractor, sembradora, etc, que nos daría como resultado menos hombres y mayor área de siembra como se tiene en el distrito de Calzada en la región San Martín que ya cambiaron el pasto tradicional en ensilado de maíz para la alimentación de bovinos, caprinos y ovinos.

Es verdad que en la zona puede llegar una precipitación de 2500 mm anuales, Los sistemas de riego por aspersión con abonos foliares puede parecer algo ilógico para la producción de maíz forrajero, con este sistema podemos reponer los nutrientes perdidos por erosión o lixiviación de los suelos. En la región existe experiencia de diluir el purín de estiércol y mediante electro o motobomba regar los campos.

El sistema de aspersión se puede utilizar fertilizantes que la planta lo pueda aprovechar por las hojas y parte por el suelo ayudando a la nutrición de estos pastos y forrajes. La tecnificación es una modalidad de disminuir costos y ser más eficiente ante la problemática de tener rendimientos bajos por nuestros suelos de baja fertilidad. El objetivo principal de la investigación es evaluar la densidad de siembra en el cultivo forrajero de maíz utilizando un sistema de aspersión con biofertilizante producidos en el proyecto de vacunos en Zungarococha.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

Moreno et al (1). Realizó un estudio de la productividad forrajera. Se probaron los siguientes genotipos de maíz: Criollo, H-133, H-366, Celaya II, H-220 y H-352 a una densidad de 90, 100, 110 y 120 mil plantas por ha. Los cultivos fueron fertilizados (180-80-00) con dos adiciones de nitrógeno y una de fósforo. El genotipo con mayor rendimiento de masa verde fue el H-352, con un promedio de 40,8 t/ha. Una densidad de plantación de 120.000 plantas/ha se desempeñó mejor con un rendimiento de masa verde promedio de 40,1 t/ha.

Sanchez et al (2). Densidad de siembra y crecimiento del maíz forrajero es una prioridad para la producción de forraje en cantidad y calidad. El presente trabajo concluye que el genotipo criollo en densidades presentó los mayores valores de rendimiento de forraje en E1=44.3 t/ha. En genotipos, la densidad de 83.333 plantas (E1=35,8; E2=37,3 t/ha) superó el rendimiento forrajero de 62.500 y 50.000 plantas/ha.

El uso de maíces de alta densidad de población conduce a un mejor aprovechamiento de la tierra, lo que sumado a la gran área foliar de **Valentinus Y Tollenaar (3)**, permite al productor incrementar el rendimiento por unidad de área; ya que la radiación fotosintéticamente activa ubicada en el rango de longitud de onda de 400 a 700 nm, que llega al follaje, es mejor aprovechada por la planta. **(4).**

Feed corn was evaluated at a density of 104,000 plants/ha and three separations on irrigation belts 0.8; 0.9 and 1.0 m, with a yield of 27.8 to 70.2 t/ha of feed **Montemayor et al (5).** A una densidad de 71 428 plantas/ha con el híbrido H-513 **Tinoco et al (6)** altos rendimientos de grano. Para el productor de granos y forrajes H-376 se recomienda sembrar a razón de 80.000 plantas/ha con un

rendimiento de 78,1 a 90,8 t/ha de masa verde y de 9,0 a 16,5 t/ha de grano. Sobre maíz forrajero: Aspros-721, N-31, VS-2000 y Kakauatsintl a una densidad de 85 mil plantas/ha, se obtuvieron rendimientos de masa verde de 52,5 a 85,6 t/ha. **Antolín et al (7)**.

Pezo García, J. A. (8), Un experimento realizado con semillas híbridas de maíz como el Pimse la que se probó 3 densidades de siembra de 50 000, 62 500 y 70 000, y 3 niveles de fertilización nitrogenada (180, 150 y 120). kg.ha-1), dando como resultado que a mayor cantidad de semilla y dosis de nitrógeno el rendimiento fue mayor de 5 215 kilos por hectárea.

1.2. Bases teóricas

El maíz es una planta utilizada actualmente como forraje para el ganado bovino como componente energético de la dieta en diversas formas como rastrojo, grano y ensilaje. En la costa peruana, el maíz es conocido por su buen comportamiento, palatabilidad, fácil mecanización del cultivo y condiciones de almacenamiento en forma de ensilaje. Como bien sabemos, la alimentación es el elemento más importante en el coste de producción de una explotación ganadera, por lo que el forraje suele ser el factor económico de la nutrición. La producción de maíz forrajero es una serie de factores que deben ser considerados para su producción rentable y sostenible. Existen paquetes tecnológicos para la producción de maíz forrajero, pero es importante actualizar la información para el manejo agronómico del cultivo en base a las últimas investigaciones. **Jurado et al (9)**

La publicación afirma que el progreso del maíz parece ser uno de los inventos más productivos en el campo del fitomejoramiento. Este cultivo ha sido uno de los principales cultivos de cereales que ha sufrido cambios tecnológicos en su

productividad, resistencia a enfermedades y se ha generalizado en todo el mundo. **FAO (10)**.

Elizando & Boschini (11). Menciona que las variedades criollas de alta producción de biomasa son mejores para forraje que los híbridos. ya que son pequeños suelen proporcionar menos alimento por unidad de superficie.

ORIGEN

Silva (12). Otras revisiones coinciden en que el maíz se originó en una parte limitada de México, y las variedades más desarrolladas migraron a otras partes de las Américas.

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

El maíz pertenece a las angiospermas, familia Gramineae (Poaceae). El teosinte se encuentra en México y Guatemala y se presenta en dos formas: una anual, utilizada como alimento, y una perenne, menos común, limitada a partes de México. **Silva (12)**.

FERTIRRIGACIÓN

Importancia

Fertirrigación es una tecnología que permite brindar el agua a la planta y don se puede agregar fertilizantes o biofertilizantes.

La parcialización, la dosis, la concentración y la proporción de fertilizante se pueden controlar fácilmente con esta técnica. **Sánchez (13)**.

A. Características físicas

Las sustancias en suspensión son: tierra (arena, limo, arcilla) y materia orgánica.

Los materiales sólidos con una densidad superior a la del agua se eliminan por

decantación, mientras que los materiales orgánicos se eliminan por filtración.

Sánchez (13).

Características químicas

El pH del agua de riego indica la acidez o alcalinidad del agua de riego. Un pH superior a 8,0 es un factor limitante en la fertirrigación, ya que existe riesgo de precipitación de calcio y magnesio o elevación del pH del agua de riego. agua de riego, suelo a niveles en los que no se pueden utilizar los nutrientes. **Sánchez (13).**

1.3. Definición de términos básicos

La **densidad de plantación** se define como el número de plantas por unidad de superficie de terreno. Tiene un efecto notable en la producción de cultivos y se considera como materia prima, al igual que se considera, por ejemplo, como fertilizante.

Los **piensos** son todas aquellas plantas que se cultivan para alimentar a los animales. Se puede consumir de pie o acostado, según las necesidades del proceso productivo, pasto, forraje, compuesto, heno y ensilado.

Maíz criollo: poblaciones de un producto de maíz resultantes de un antiguo cruce entre maíz nativo e introducido, y que continúan manteniéndose por generaciones sucesivas, habiendo alcanzado cierto grado de estabilidad en sus características reconocido por los agricultores locales.

CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. Formulación de la hipótesis

2.1.1. Hipótesis general

Determinar las densidades de siembra de Zea mays marginal 28 tropical influyen en las características agronómicas y rendimiento, bajo el sistema de aspersión

2.1.2. Hipótesis específica

- ✓ Determinar las densidades de siembra de Zea mays marginal 28 tropical influyen en altura de planta, materia verde y materia seca, numero de hojas/planta y relación hojas: Tallos bajo sistema de aspersión
- ✓ Determinar las densidades de siembra de Zea mays marginal 28 tropical influyen en el rendimiento/hectárea de forraje bajo sistema de aspersión

2.2. Variables y su operacionalización

2.2.1. Definición de las variables

Variables (X)

- Densidad de siembra de Zea mays marginal 28 tropical

Variables (Y)

Característica agronómicas y rendimiento de forraje bajo sistema de riego por aspersión

2.2.2. Operacionalización de las variables

Cuadro 1. Operacionalización de las variables de investigación

Variables	Definición	Tipo por su naturaleza	Indicador	Escala de medición	Categorías	Valores de las categorías	Medios de Verificación
X.- Densidad de siembra de Zea mays marginal 28 tropical	Densidad de semillas que se siembran en un área en el campo para la producción de forraje	Cuantitativas	2 semillas/golpe 4 semillas/golpe 6 semillas/golpe	Nominal	Bajo Medio Alto	1 a 2 semillas/golpe 3 a 4 semillas/golpe 5 a 6 semillas/golpe	Formato de registro de toma de datos de evaluación
Y.- característica agronómicas y rendimiento de forraje bajo sistema de riego por aspersión	Son indicadores que nos dan para saber las características básicas y pesos que puede lograr el maíz	Cuantitativas	- Altura de planta - Materia verde - Materia seca - Número de hojas/planta - Relación hoja: tallo - Rendimiento/hectárea	Razón Razón Razón Razón Razón	Continua Continua Continua Continua Continua	Metro Kg/m ² Kg/m ² unidad kg tm	Formato de registro de toma de datos de evaluación

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño

3.1.1. Tipo de investigación

Es una investigación del tipo descriptivo experimental transversal.

3.1.2. Diseño de la investigación

Es Analítico. Para cumplir los objetivos planteado se utilizó el Diseño Completo al Azar con 3 tratamientos y 4 repeticiones.

Cuadro 2. Tratamientos en estudio

Fuente	Tratamiento	Dosis
Densidades de Siembra	T1	2 semillas/ golpe de maíz
	T2	4 semillas/ golpe de maíz
	T3	6 semillas/ golpe de maíz

3.2. Diseño muestral

3.2.1. Población

La población fue de 2500 plantas distribuidas en 12 unidades experimentales.

3.2.2. Muestra

Se eligieron 4 plantas como muestra por unidad experimental los que estén en el centro.

3.2.3. Criterios de selección

Serán plantas bien conformadas y sanas.

a. Inclusión

Las 2500 plantas de la investigación.

b. Exclusión

Solo aquellas mal conformadas o enfermas.

3.3. Procedimientos de recolección de datos

3.3.1. Instrumentos de recolección de datos

El instrumento que se utilizó para la recolección de datos fue el registro, balanza digital, wincha, machete y calculadora. Se evaluó a los 45 días.

3.3.2. Características del campo experimental

a. De las parcelas

Cantidad. : 12
Largo. : 5.0 m
Ancho. : 5.0 m
Separación. : 2.0 m
Área. : 25. m²

b. De los Bloques

Cantidad. : 3
Largo. : 23 m
Ancho. : 5 m
Separación. : 2 m
Área. : 115 m²

c. Del campo Experimental

Largo. : 17 m
Ancho. : 23 m
Área. : 391 m²

3.3.3. Manejo agronómico del cultivo

a. Trazado del campo experimental

La primera acción que se realiza es buscar una área adecuada para instalar el trabajo de investigación , donde se instalara las parcelas y bloques

b. Muestreo de suelo

Se tomó los análisis de suelo del Bachiller Cleider Aldo Angulo Flores y es de baja fertilidad y muy fuertemente acido.

Siembra:

La siembra de las semillas botánicas de maíz marginal 28 tropical que fueron sembradas a 0.5 m x 0.5 m, con dos semillas por golpe, cuatro y seis semillas/golpe.

c. Aplicación de abono de fondo:

Se utilizó 4 kilos de estiércol de bovino por metro, esto quiere decir que se utilizó 100 kilos por cada unidad experimental.

d. Aplicación de fertilizante foliar:

En un recipiente de 600 litros se utilizó tres litros del fertilizante foliar “MAIZ” (concentrado foliar para maíz), se aplicó dos veces por semana por 5 minutos, a partir de la segunda semana hasta la sexta semana.

3.3.4. Instrumento y evaluación

a. Altura de planta (m)

La medición se realizó desde la base del tallo (nivel del suelo), hasta el dosel de la planta a los 45 días después de la siembra. Esta medición se llevó a cabo con la ayuda de una regla métrica.

b. Producción de materia verde

Se realizó con el metro cuadrado en cada unidad experimental, se pesó lo que está dentro del metro cuadrado en balanza digital.

c. Producción de materia seca

Esta variable es importante ya que nos da los datos sin humedad y es una muestra de 250 gramos que se llevó al laboratorio.

d. Número de hojas/planta

Se contó todas las hojas completas de la planta entera de 4 muestras por unidad experimental.

e. Relación hojas/tallo

Para sacar esta relación se pesó las hojas y tallos y se dividió el resultado es esta relación, la ecuación siguiente $H: T = PVH/PVT$; peso seco (PS) por planta (g);

f. Rendimiento

Es el resultado proyectado de materia verde.

3.4. Procesamiento y análisis de los datos

Los datos de campo se registraron en Excel y se transfirieron al paquete estadístico Infostat. Donde se concluyó que se realizara un ANVA y un Tukey ya que los datos son paramétricos.

3.5. Aspectos éticos

El trabajo de investigación actual en maíz ha sido muy riguroso en cuanto a procesos de ejecución y metodologías respetuosas con el medio ambiente, los animales y el personal, y se han utilizado equipos de precisión para la recolección de datos.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

Se presentan resultados de las características agronómicas I de la investigación “Densidad de siembra del *Zea mays* MARGINAL 28 y su efecto en las características agronómicas y rendimiento de forraje bajo sistema de riego con aspersión en

4.1. Altura de planta (m)

En el cuadro 3, se presenta, el valor de la prueba p-valor del análisis de varianza de altura (m), en *Zea mays* Marginal 28 tropical, el cuadro nos muestra que no hay significancia de bloque y tratamientos.

Cuadro 3. Análisis de varianza de altura de planta (m)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloque	1.50E-03	3	5.00E-04	0.83	0.5229
Tratamiento	2.20E-04	2	1.10E-04	0.18	0.8385 ns
Error	3.60E-03	6	6.00E-04		
Total	0.01	11			

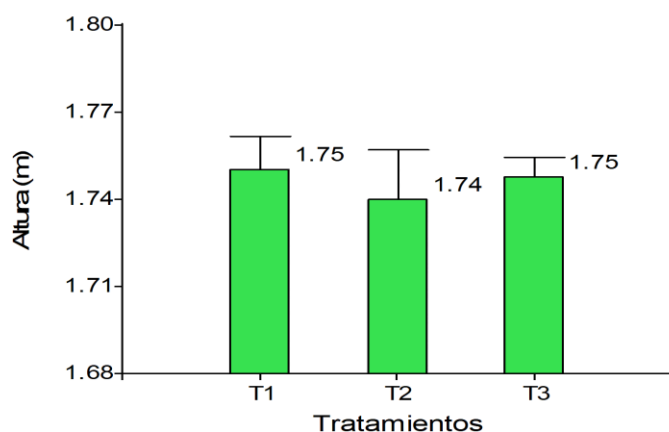
CV: 1.4% N.S. = No Significativo * Significativo, Alfa=0.05

Cuadro 4. Prueba de Tukey de altura de planta (m) de *Zea mays* Marginal 28 tropical

OM	Tratamiento	Medias	n	E.E.	Significancia (5%)
1	T1	1.75	4	0.01	A
2	T3	1.75	4	0.01	A
3	T2	1.74	4	0.01	A

El cuadro 4, la prueba de Tukey indica que con Significancia (5%) no existe diferencia estadística entre los tratamientos respecto a la altura de planta, cabe precisar que las medias se agrupan en un solo grupo (A), lo que corrobora el resultado obtenido en el ANVA (cuadro 3).

Gráfico 1. Efectos de densidades de siembra en altura de planta (m) de Zea mays Marginal 28 tropical



T1 = 2 semillas/ golpe de maíz T2 = 4 semillas/ golpe de maíz T3 = 6 semillas/ golpe de maíz

En el gráfico 1, se puede observar que las densidades de siembra no influyeron en la altura de planta de maíz Zea mays Marginal 28 tropical, ya que la altura promedio es de 1.75, 1.74 y 1.75 respectivamente.

4.2. Materia verde (kg/m²)

En el cuadro 6, se presenta, el valor de la prueba p-valor del análisis de varianza de materia verde (kg/m²), en Zea mays Marginal 28 tropical, el cuadro nos muestra que no hay significancia de bloque, pero si en tratamientos.

Cuadro 5. Análisis de varianza de materia verde (kg/m²), en Zea mays Marginal 28 tropical

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloque	0.08	3	0.03	1.33	0.3501
Tratamiento	1.99	2	1	52.69	0.0002*
Error	0.11	6	0.02		
Total	2.18	11			

CV: 3.63%

* Significativo, Alfa=0.05

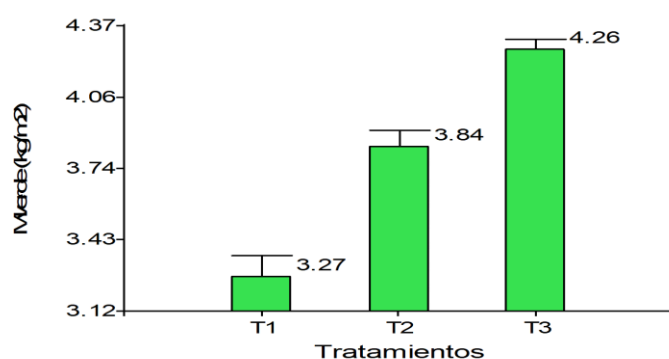
N.S. = No Significativo

Cuadro 6. Prueba de Tukey de materia verde (kg/m²) en Zea mays Marginal 28 tropical

OM	Tratamiento	Medias	n	E.E.	Significancia (5%)
1	T3	4.27	4	0.07	A
2	T2	3.84	4	0.07	B
3	T1	3.27	4	0.07	C

En el cuadro 6, la prueba de Tukey al 5 % de Significancia indica la presencia tres grupos (A, B, C), donde T3 = 6 semillas/ golpe de maíz obtuvo el promedio más alto con 4.27 kg/m² de materia verde, siendo superior estadísticamente a T2 = 4 semillas/ golpe, con promedio de 3.84 kg/m² de materia verde y último lugar se ubica T1 = 2 semillas/ golpe con 3.27 kg/m².

Gráfico 2. Efectos de densidades de siembra en materia verde (kg/m²) de Zea mays Marginal 28 tropical



T1 = 2 semillas/ golpe T2 = 4 semillas/ golpe T3 = 6 semillas/ golpe

En el gráfico 2, se puede observar que T3 = 6 semillas/ golpe en el cultivo de maíz Marginal 28 Tropical es superior a los demás tratamientos con promedio de 4.26 kg de materia verde /m², esto indica que la densidad de siembra influye en esta variable.

4.3. Materia seca (kg/m²)

En el cuadro 7 se presenta, el valor de la prueba p-valor del análisis de varianza de materia seca (kg/m²), en *Zea mays* Marginal 28 tropical, el cuadro nos muestra que no hay significancia de bloque, pero si en tratamientos.

Cuadro 7. Análisis de varianza de materia seca (kg/m²)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloque	4.10E-03	3	1.40E-03	1.3	0.357
Tratamiento	0.05	2	0.03	24.66	0.0013 *
Error	0.01	6	1.00E-03		
Total	0.06	11			

CV: 3.84%

N.S. = No Significativo

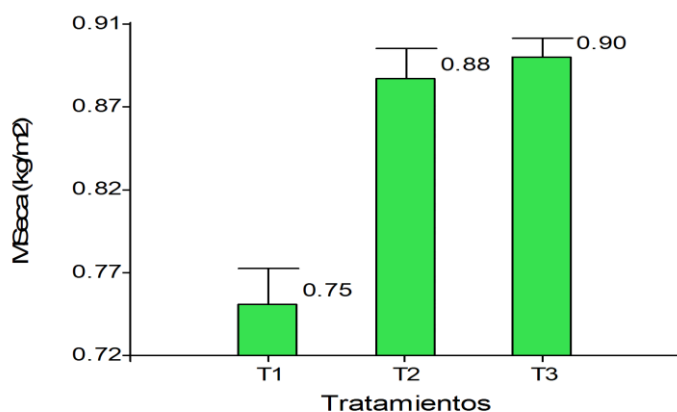
* Significativo, Alfa=0.05

Cuadro 8. Prueba de Tukey de materia seca (kg/m²) de Zea mays Marginal 28 tropical

OM	Tratamiento	Medias	n	E.E.	Significancia (5%)
1	T3	0.90	4	0.02	A
2	T2	0.88	4	0.02	A
3	T1	0.75	4	0.02	B

En el cuadro 9, la prueba de Tukey indica la presencia dos grupos, (A y B) donde el T3 = 6 semillas/golpe y T2 = 4 semillas/ golpe con promedios 0.90 y 0.88 kg/m² respectivamente son estíticamente iguales el último lugar ocupa el T1 = 2 semillas/ golpe con promedio de 0.75 kg/m² de materia seca.

Gráfico 3. Efecto de densidades de siembra en materia seca (kg/m²) en Zea mays Marginal 28 tropical



En el gráfico 3, se puede observar que la densidad de siembra influyo en la producción de materia seca, donde el T3 = 6 semillas/golpe y T2 = 4 semillas/ golpe con promedios 0.90 y 0.88 kg/m² respectivamente son estíticamente iguales el último lugar ocupa el T1 = 2 semillas/ golpe con promedio de 0.75 kg/m² de materia seca.

4.4. N° de hojas /planta

En el cuadro N° 10 se presenta, el valor de la prueba p-valor del análisis de varianza de materia verde (kg/m²), en *Zea mays* Marginal 28 tropical, el cuadro nos muestra que no hay significancia de bloque ni tratamientos.

Cuadro 9. Análisis de varianza de materia seca (kg/m²)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloque	4.67	3	1.56	0.47	0.7138
Tratamiento	1.5	2	0.75	0.23	0.8035 ns
Error	19.83	6	3.31		
Total	26	11			

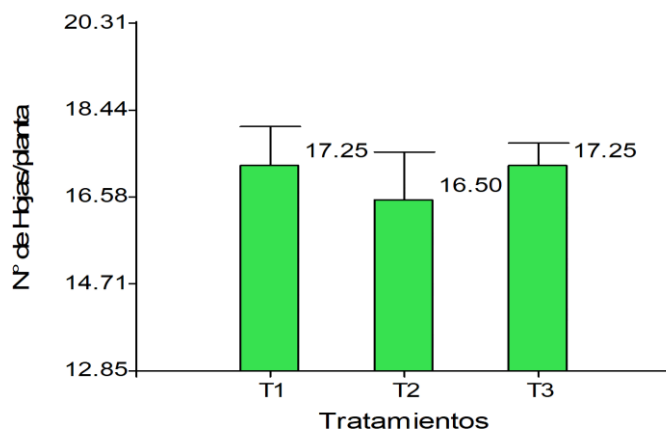
CV: 10.69% N.S. = No Significativo * Significativo, Alfa=0.05

Cuadro 10. Prueba de Tukey de N° de hojas/planta en *Zea mays* Marginal 28 tropical

OM	Tratamiento	Medias	n	E.E.	Significancia (5%)
1	T1	17.25	4	0.91	A
2	T3	17.25	4	0.91	A
3	T2	16.50	4	0.91	A

El Cuadro 10, la prueba de Tukey corrobora los resultados del ANVA (cuadro 9) de la existencia de significancia estadística entre los tratamientos, es decir que las densidades de siembra no influyeron en esta variable.

Gráfico 4. Efecto de densidades de siembra en el N° de hojas/planta de *Zea mays* Marginal 28 tropical



En el gráfico 4, se puede observar que las densidades de siembra de en maíz Marginal 28 Tropical, T1 = 2 semillas/ golpe, T2 = 4 semillas/ golpe y T3 = 6 semillas/ golpe, no influyeron en el número de hojas/planta, es decir que estadísticamente son iguales.

4.5. Relación hoja: tallo

En el Cuadro 12, se presenta, el valor de la prueba p-valor del análisis de varianza de relación hoja : tallo en *Zea mays* Marginal 28 tropical, el cuadro nos muestra que no hay significancia de bloque, pero si en tratamientos.

Cuadro 11. Análisis de varianza de la relación hoja: tallo en *Zea mays* Marginal 28 tropical

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloque	0.01	3	4.20E-03	0.89	0.4997
Tratamiento	0.01	2	2.90E-03	0.61	0.5743 ns
Error	0.03	6	4.80E-03		
Total	0.05	11			

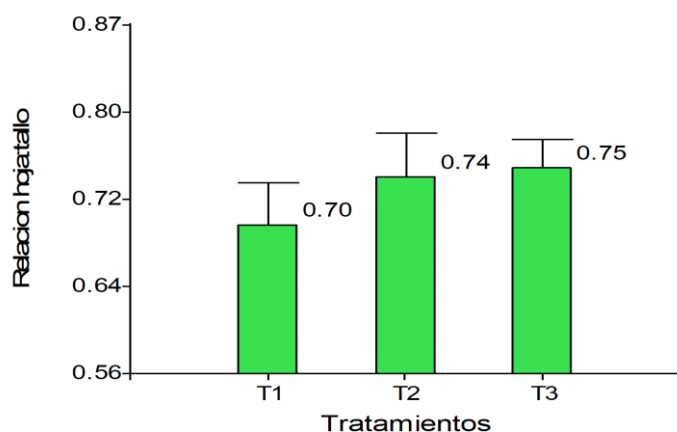
CV: 9.49% ns. = No Significativo * Significativo, Alfa=0.05

Cuadro 12. Prueba de Tukey de la relación hoja: tallo en *Zea mays* Marginal 28 tropical

OM	Tratamiento	Medias	n	E.E.	Significancia (5%)
1	T3	0.75	4	0.03	A
2	T2	0.74	4	0.03	A
3	T1	0.70	4	0.03	A

En el cuadro 13, la prueba de Tukey indica que con Significancia (5%) no existe diferencia estadística entre los tratamientos respecto a la relación hoja: tallo, cabe precisar que las medias se agrupan en un solo grupo (A), lo que corrobora el resultado obtenido en el ANVA (cuadro 3).

Gráfico 5. Efectos de densidades de siembra en la relación hoja: Tallo en Zea mays Marginal 28 tropical



T1 = 2 semillas/ golpe T2 = 4 semillas/ golpe T3 = 6 semillas/ golpe

En el gráfico 5, se puede observar que no existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos en el cultivo de maíz Marginal 28 Tropical, esto indica que la densidad de siembra no influye en esta variable.

4.6. Rendimiento de materia verde kg/ha

En el cuadro 13, se presenta, el valor de la prueba p-valor del análisis de varianza de rendimiento de materia verde (kg/ha), en *Zea mays* Marginal 28 tropical, el cuadro nos muestra que no hay significancia de bloque pero si en tratamientos.

Cuadro 13. Análisis de varianza de Rendimiento de materia verde en kg/ha.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloque	7536666.7	3	2512222	1.33	0.3501
Tratamiento	199406667	2	99703333	52.69	0.0002 *
Error	11353333	6	1892222		
Total	218296667	11			

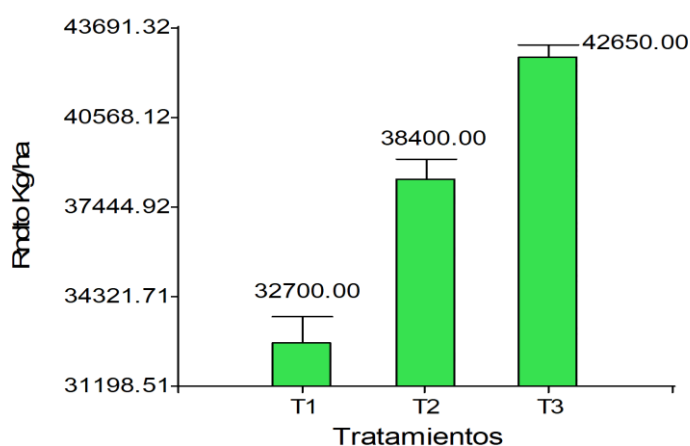
CV: 3.63% ns. = No Significativo * Significativo, Alfa=0.05

Cuadro 14. Prueba de Tukey de rendimiento de materia verde kg/ha en Zea mays Marginal 28 tropical

OM	Tratamiento	Medias	n	E.E.	Significancia (5%)
1	T3	42650	4	687.79	A
2	T2	38400	4	687.79	B
3	T1	32700	4	687.79	C

En el cuadro 15, la prueba de Tukey al 5 % de Significancia indica la presencia tres grupos (A, B, C), donde T3 = 6 semillas/ golpe de maíz obtuvo el promedio más alto con 42650 kg/ha de materia verde, siendo superior estadísticamente a T2 = 4 semillas/ golpe, con promedio de 38400 kg/ha de materia verde y último lugar se ubica T1 = 2 semillas/ golpe con 32700 kg/ha.

Gráfico 6. Efectos de densidades de siembra en el rendimiento de materia verde kg/ha, en Zea mays Marginal 28 tropical



T1 = 2 semillas/ golpe T2 = 4 semillas/ golpe T3 = 6 semillas/ golpe

En el gráfico 6, se puede observar que T3 = 6 semillas/ golpe en el cultivo de maíz Marginal 28 Tropical es superior a los demás tratamientos con promedio de 42650 kg/ha de materia verde, esto indica que la densidad de siembra influye en esta variable.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

«LA POTENCIA DE SIEMBRA MARGINAL 28 DE *Zea mays* Y SU IMPACTO EN LAS CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS Y EL RENDIMIENTO FORRAJERO BAJO EL SISTEMA DE RIEGO SPRINT EN ZUNGAROCOCHA – LORETO. 2022” se encontró que al procesar T3 (6 semillas/golpe de maíz) en cuanto a densidad de siembra a los 45 días de iniciado el trabajo se lograron los mejores indicadores de rendimiento en cuanto a altura de planta (m), rendimiento de masa verde (kg/ m²); rendimiento de materia seca (kg/m²), número de hojas por planta (kg), relación hoja-tallo y rendimiento de masa verde en kg/ha.

Comenzaremos mencionando el rendimiento de altura de planta (cm), que fue de 1.75 m; este valor es inferior a lo que cita **Lopez (14)**, quien obtuvo un rendimiento de altura de planta de 254.8 cm, con el tratamiento H3D3 (híbrido de maíz con 75 000 plantas/ha⁻¹), con una investigación que duró 5 meses de evaluación, además que, se utilizó los siguientes fertilizantes en el tratamiento, un 46% de Urea como fuente de Nitrógeno, fosfato de Amónico como fuente de Fósforo (46% de P y 18% de N), y Cloruro de Potasio como fuente de Potasio (60% de K₂O), todo en la formula NPK 180 – 90 – 200, porque para producir una tonelada de maíz necesitamos de NPK 22-14-24, por lo que, este híbrido conjuntamente con las fertilizaciones inorgánicas dieron mejores resultados que la investigación.

En cuanto a las variables del rendimiento de materia verde y materia seca (kg/m²), estos valores fueron de 4.27 kg/m² y 0.90 kg/m² respectivamente, estos valores son mayores a lo que cita **Davila (15)**, quien obtuvo 4.01 kg/m² de materia verde y 0.83 kg/m² de materia seca, con el T3 (150 kg de N-P-K /hectárea), en 1 kilogramo/m², con la variedad de maíz L. var. Marginal 28 – T, cuya evaluación se realizó a la 8va semana de la edad del cultivo de maíz, por lo que el estudio realizado es superior al tratarse con un sistema de riego por aspersión.

En cuanto a la variable del rendimiento de materia kg/ha, este valor fue 42650 kg/ha de materia verde, este rendimiento es inferior a lo que cita **Olazo (16)**, quien obtuvo un rendimiento de 7756.10 kg/ha de materia verde con un tratamiento T3 (160 – 90 – 75) kg/ha de N, P y K, además de (25 – 15) kg/ha de Ca y Mg, con el material genético del maíz híbrido AGRI – 144, a la 12va semana de iniciado el trabajo de investigación, por lo que este tratamiento con agua y la variedad genética jugaron una ventaja notable frente al estudio realizado.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos en el trabajo de investigación “POBLACIÓN DE SIEMBRA DE LA MARGINAL *Zea mays* 28 Y SU IMPACTO EN LAS CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS Y RENDIMIENTO FORRAJERO BAJO EL SISTEMA DE RIEGO SPRINT EN ZUNGAROCOCHA – LORETO. 2022”, se concluyo

1. La altura de planta (m) fue de 1.75 m. con el T3 (6 semillas de maíz/golpe)
2. Un rendimiento de materia verde (kg/m^2) de 4.27 kg/m^2 . Con 6 semillas de maíz/golpe y de igual manera en materia seca(kg/m^2) de 0.90 kg/m^2 .
3. El Número de hojas/planta de 17.25 y relación hoja/tallo (kg) de 0.75 kg. Con 6 semillas de maíz/golpe
4. Un rendimiento de materia verde kg/ha de 42650 kg/ha .

CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES

De acuerdo a las conclusiones realizadas se recomienda lo siguiente:

1. Se sugiere utilizar el tratamiento T3 (6 semillas/ golpe de maíz) para obtener el mejor rendimiento de forraje, bajo las condiciones climáticas de la zona.
2. Seguir evaluando las variedades criollas por su robustez y preciosidad en nuestra zona de Zungarococha.
3. Realizar una segregación masal con el criollo de Marginal 28 para forraje.

CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

- 1.- **Oscar Moreno M., Juan A. Eguiarte V., Felipe De J. Hernandez G.** Estudio sobre el rendimiento forrajero de seis variedades de maíz, con cuatro densidades de siembra en la zona centro de Michoacán bajo condiciones de temporal. 1985.
- 2.- **Sánchez-Hernández, Aguilar-Martínez, Valenzuela-Jiménez, Jiménez-Rojas, Villanueva - Verduzco.** Densidad de siembra y crecimiento de maíces forrajeros. Agron. Mesoam vol.22 n.2 San Pedro Dec. 2011
- 3.- **Valentinuz, Ro; Tollenaar, M.** Effect of genotype, nitrogen, plant density, and row spacing on the area-per- leaf profile in maize. Agronomy Journal 98:94-99. 2006.
- 4.- **Strieder, Lm; Ferreira S, Pr; Rambo, L; Sangoi, L; Alves, Sa; Endrigo, Pc; Batista, JD.** Crop management systems and maize grain yield under narrow row spacing. Scientia Agricola (Piracicaba, Braz.) 65(4):346-353. 2008.
- 5.- **Montemayor T, Ja; Olaguer, Rj; Fortis, Hm; Sam, Br; Leos R, Ja; Salazar, Se, Castruita, Lj; Rodríguez R, Jc; Chavaría G, JA.** Consumo de agua en maíz forrajero con riego subsuperficial. Terra Latinoamericana 2007. 25(2):163-168
- 6.- **Tinoco A, Ca; Ramírez, Fa; Villareal, Fe; Ruiz, CA.** Arreglo espacial de híbridos de maíz, índice de área foliar y rendimiento. Agricultura Técnica en México 2008. 34(3):271-278.
- 7.- **Antolín, Dm; González, Rm; Goñi, Cs; Domínguez V, Ia; Ariciaga, GC.** Rendimiento y producción de gas in vitro de maíces híbridos conservados por ensilaje o henificado. Técnica Pecuaria en México 2009. 47(4):413-423.
- 8.- **Pezo García, J. A.** Comportamiento de siete híbridos y su efecto sobre las características agronómicas y el rendimiento de Zea mays L.(maíz amarillo duro) en selva alta-Estación Experimental El Porvenir-San Martín. 2012.
- 9.- **Jurado, P., Lara, C., & Saucedo, R.** Paquete tecnológico para la producción de maíz forrajero en Chihuahua. Instituto nacional de investigaciones forestales, agrícolas y pecuarias. 2014.
- 10.- **FAO.** Depósito de Documentos de la FAO. Obtenido de El maíz en los Trópicos. 2010

- 11.- **Elizando, J., & Boschini, C.** Produccion de forraje con maiz criollo y maiz hibrido. *Agronomia Mesoamericana*, 2002. 13(1), 13-17
- 12.- **Silva, C, C, A.** Maíz genéticamente modificado. Primera edición publicada en *Agro Bio*. Bogotá. D. C. Colombia. Disponible en [www. agrobio. org](http://www.agrobio.org). SIAR. 2005. Fertirrigación. Hoja informativa No 11. Página web (www.jccm.es o <http://crea.uclm.es>). 2005.
- 13.- **Sánchez V., J.** Fertirrigación: Principios, Factores, Aplicaciones. Seminario de Fertirrigación: Apukai-Comex Perú. FERTITEC S.A. 2000
- 14.- **Lopez, I.** .Evaluación de tres densidades de siembra con siete híbridos del cultivo de maíz amarillo duro (*Zea mays L.*), en un sistema de siembra bajo riego, en la zona del Huallaga Central, San Martín - Perú. TESIS. 2017
- 15.- **Davila, T.** Dosis de fertilizante (20-20-20) en las características agronómicas y nutricionales de *Zea mays L.* Var. Marginal 28-T para forraje, en Yurimaguas. Loreto. Tesis 2018
- 16.- **Olazo, E.** "Efecto de tres niveles de fertilización en el RENDIMIENTO DEL maíz hibrido amarillo duro (*Zea Mays L.*) bajo un sistema de riego por goteo en suelo acido de Pucallpa". Tesis. 2014.

ANEXOS

Anexo 1. Datos meteorológicos. 2022

Datos meteorológicos

Meses	Temperaturas		Precipitación Pluvial (mm)	Humedad relativa (%)	Temperatura media Mensual
	Máx.	Min.			
julio	32.66	22.3	267.8	94	27.3
agosto	32.38	21.1	291.3	95	26.7
setiembre	31.29	25.8	288.9	91	32.5
octubre	32.23	24.1	279.2	96	28.1

Fuente: ESTACION METEOROLÓGICA SAN ROQUE – IQUITOS 2022.

Anexo 2. Datos de campo

Cuadro N° 25: Altura (m)

BLO/TRAT	T1	T2	T3	TOTAL	PROM
I	1.73	1.74	1.75	3.49	0.70
II	1.78	1.78	1.73	3.51	0.70
III	1.74	1.70	1.76	3.46	0.69
IV	1.75	1.74	1.75	3.49	0.70
TOTAL	7	6.96	6.99	13.95	2.79
PROM	1.75	1.74	1.75	3.49	0.70

Cuadro N° 26: materia verde (kg/m²)

BLO/TRAT	T1	T2	T3	TOTAL	PROM
I	3.25	3.98	4.25	8.23	1.65
II	3.54	3.79	4.38	8.17	1.63
III	3.14	3.92	4.15	8.07	1.61
IV	3.15	3.67	4.28	7.95	1.59
TOTAL	13.08	15.36	17.06	32.42	6.48
PROM	3.27	3.84	4.27	1.62	0.32

Cuadro N° 27: materia seca (kg/m²)

BLO/TRAT	T0	T1	T2	TOTAL	PROM
I	0.75	0.92	0.89	1.81	0.36
II	0.81	0.87	0.92	1.79	0.36
III	0.72	0.90	0.87	1.77	0.35
IV	0.72	0.84	0.90	1.74	0.35
TOTAL	3.01	3.53	3.58	7.12	1.42
PROM	0.75	0.88	0.90	1.78	0.36

Cuadro N° 28: Número de hojas/planta

BLO/TRAT	T1	T2	T3	TOTAL	PROM
I	19	16.00	18.00	53.00	17.67
II	18	17.00	16.00	51.00	17.00
III	17	14.00	17.00	48.00	16.00
IV	15	19.00	18.00	52.00	17.33
TOTAL	69	66.00	69.00	204.00	68.00
PROM	17.25	16.5	17.25	51	17

Cuadro N° 29: Relación hoja/tallo

BLO/TRAT	T0	T1	T2	TOTAL	PROM
I	0.71	0.83	0.73	2.27	0.76
II	0.68	0.72	0.81	2.21	0.74
III	0.79	0.76	0.69	2.24	0.75
IV	0.61	0.65	0.76	2.02	0.67
TOTAL	2.79	2.96	2.99	8.74	2.91
PROM	0.70	0.74	0.75	2.19	0.73

Cuadro N° 30: Rendimiento kg/ha de materia verde

BLO/TRAT	T1	T2	T3	TOTAL	PROM
I	32500	39800	42500	82300	16460
II	35400	37900	43800	81700	16340
III	31400	39200	41500	80700	16140
IV	31500	36700	42800	79500	15900
TOTAL	130800	153600	170600	324200	64840
PROM	32700	38400	42650	81050	16210

Anexo 3. Pruebas de normalidad y de homogeneidad de varianzas de las variables en estudio

FICHA

PRUEBA DE NORMALIDAD: SHAPIRO WILKS MODIFICADO. (RDUO), Gráficos Q – Q Plot (RDUO – PRED)

PRUEBA DE HOMOGENEIDAD: PRUEBA DE LEVEN (Res Abs.), gráficos de Dispersión – patrón aleatorio)

RESULTADOS

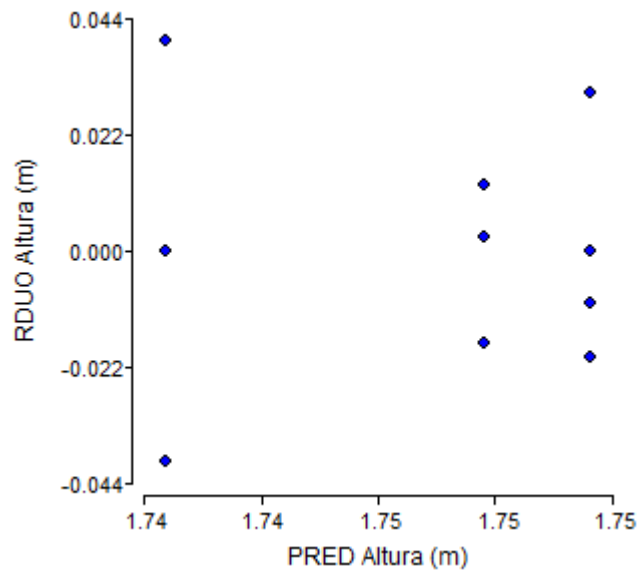
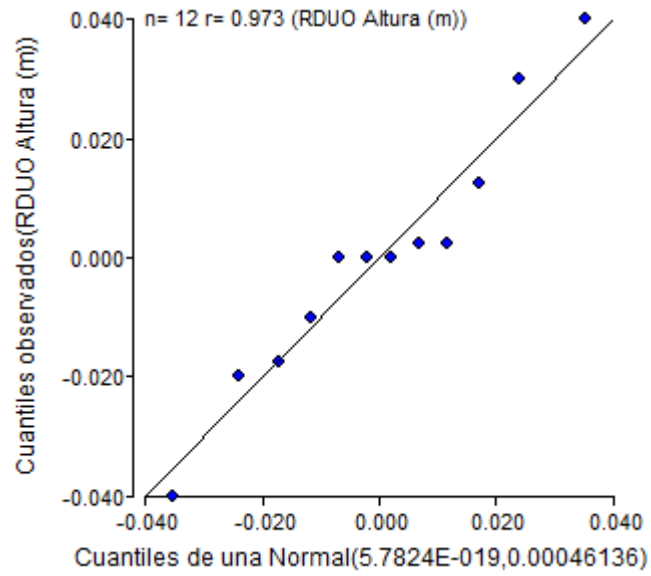
VARIABLES	NORMALIDAD (p valor)	HOMOGENEIDAD (p valor)
RDUO Altura (m)	0.856	0.6201
RDUO Mverde (kg/m ²)	0.5686	0.4426
RDUO MSeca (kg/m ²)	0.7215	0.4725
RDUO N° de Hojas/planta	0.7038	0.4997
RDUO Relacion hoja:tallo	0.3434	0.7796
RDUO Rndto Kg/ha	0.5686	0.4426

RECOMENDACIÓN

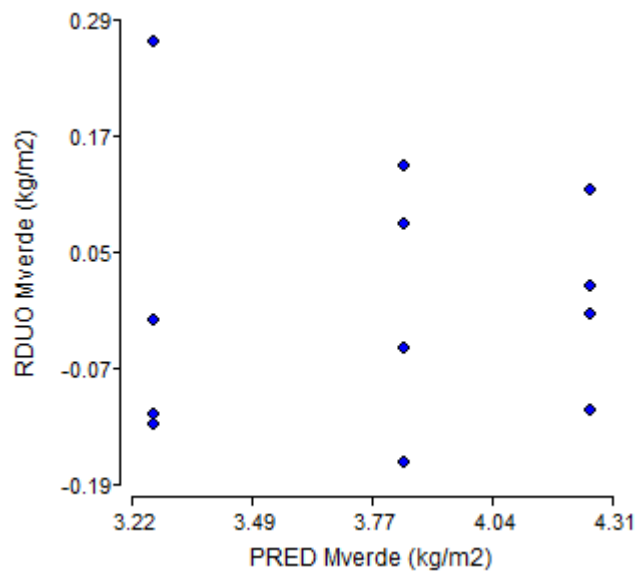
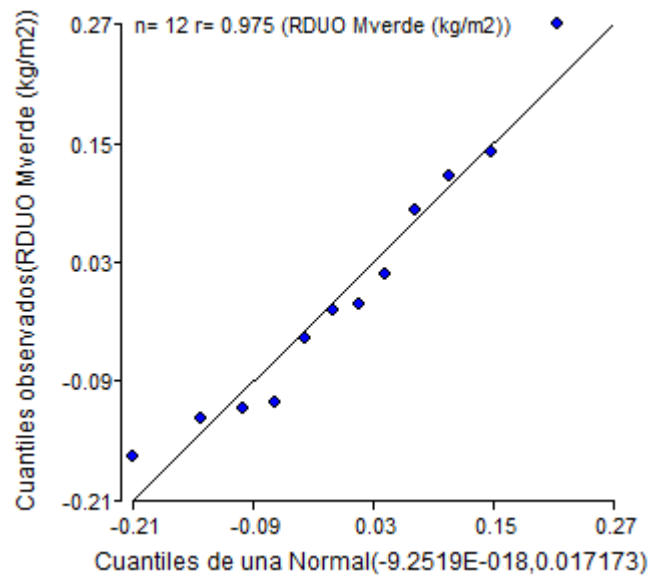
Realizar Pruebas estadísticas Paramétricas para todas las variables en estudio.

Anexo 4. Gráficos de supuestos de Anova

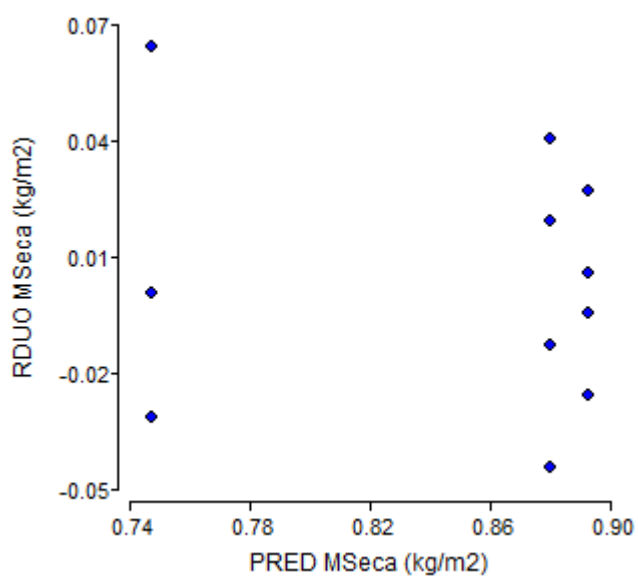
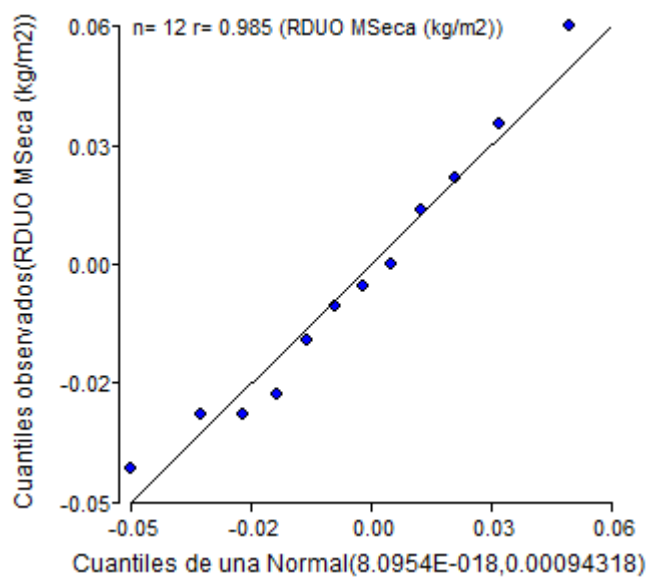
ALTURA DE PLANTA (m)



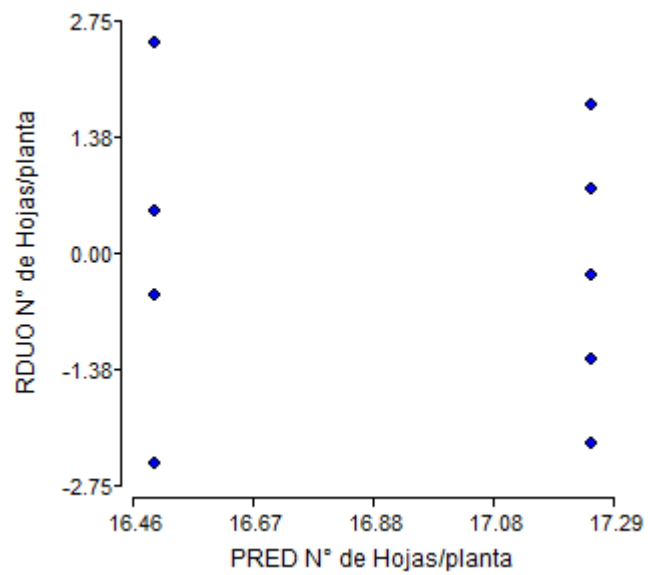
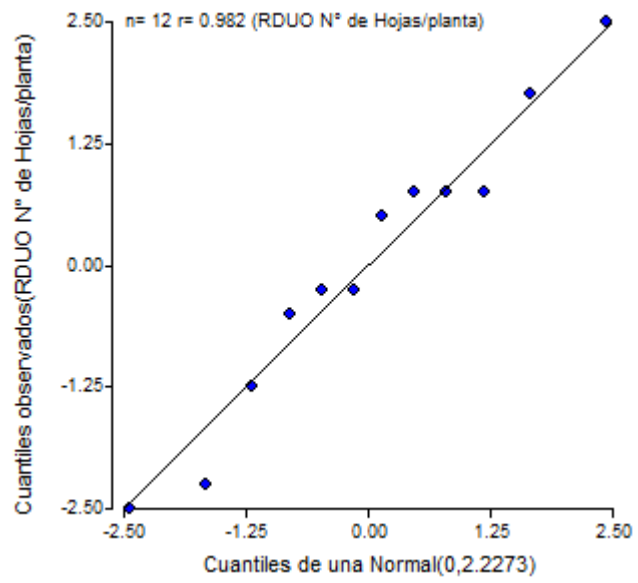
MATERIA VERDE (kg/m²)



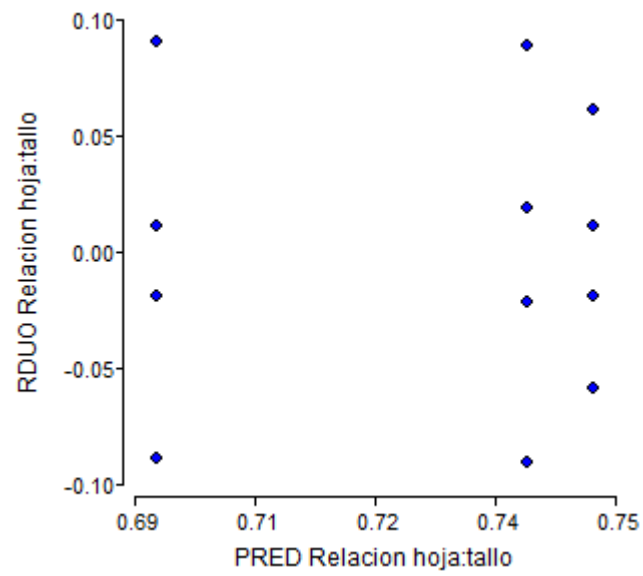
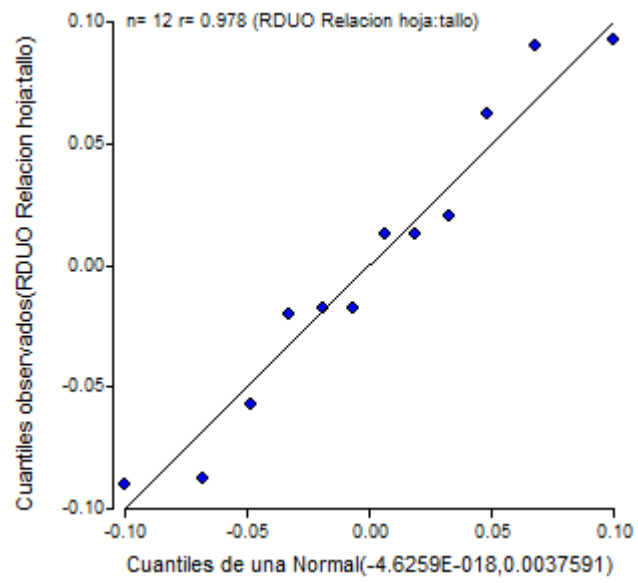
MATERIA SECA (kg/m²)



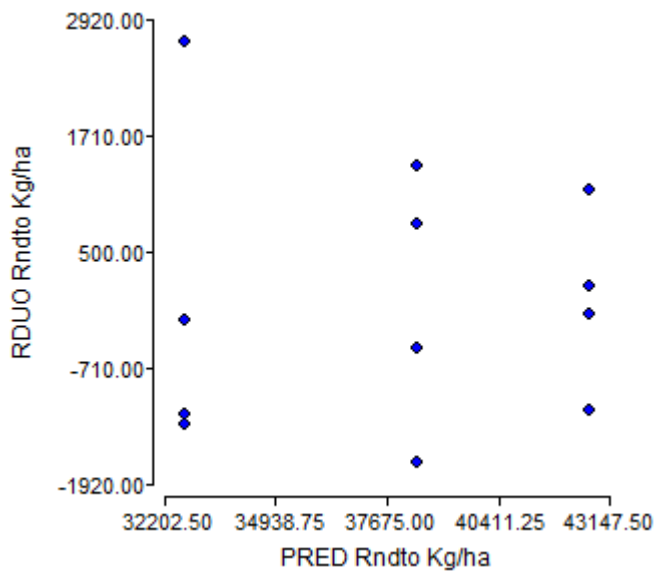
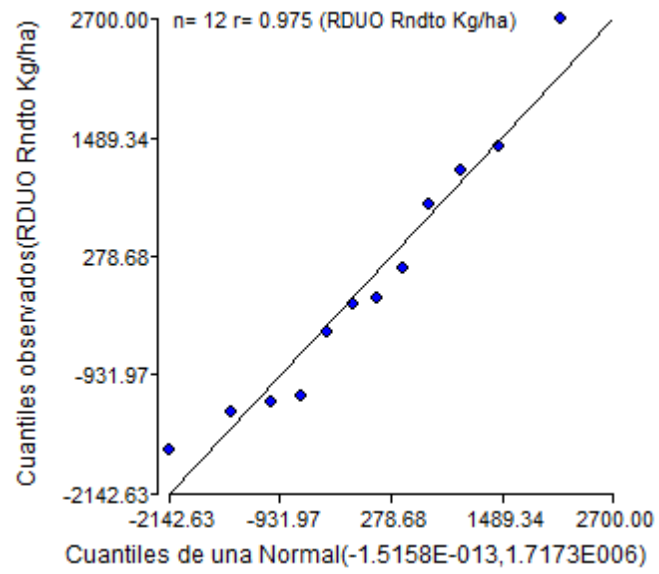
NÚMERO DE HOJAS/PLANTA



RELACION HOJA/TALLO



RENDIMIENTO DE MATERIA VERDE EN kg/ha



Anexo 5. Análisis de caracterización



INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES

INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN AGRÍCOLA PARA EL DESARROLLO DE LA AMAZONÍA PERUANA

CERTIFICADO INDECOPI N° 00672183

LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS, FERTILIZANTES Y ALIMENTOS

ANEXO: IV

REPORTE DE ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN

N° Solicitud : ASO228-22 FECHA DE MUESTREO: 20/07/2022
 SOLICITANTE : Cleider Aldo Angulo Flores FECHA DE RECEP. LAB.: 21/07/2022
 PROCEDENCIA : Iquitos -Loreto FECHA DE REPORTE : 12/08/2022
 CULTIVO : Pasto

Numero de Muestra				pH	CE d/sm	CaCO ₃ (%)	M.O (%)	N (%)	P (ppm)	K (ppm)	ANÁLISIS MECÁNICO				CIC	CATIONES CAMBIABLES					Suma de Bases	% Sat. de Bases	
Lab.	Campo										Arena	Limo	Arcilla	CLASE TEXTURAL		Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ H ⁺			
												Meq/100											
28	12	0747	M1	5.24	0.35	0.00	1.81	0.11	7.4	69	85	10	5	A.Fr	7.32	1.58	0.35	0.31	0.2	0.30	2.74	2.44	

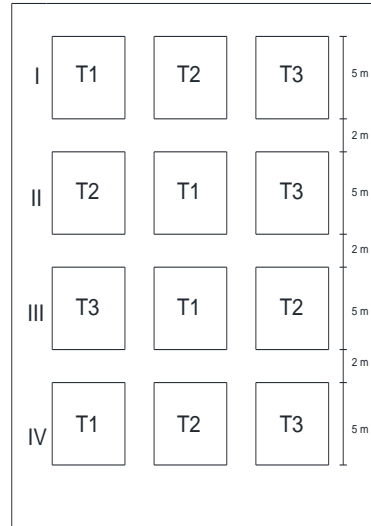
MÉTODOS:

TEXTURA : HIDROMETRO
 pH : POTENCIOMETRO SUSPENSION SUELO-AGUA RELACION 1:2.5
 CONDUCT. ELECTRICA : CONDUCTIMETRO SUSPENSION SUELO-AGUA 1:2.5
 CARBONATOS : GAS - VOLUMETRICO
 FOSFORO : OLSEN MODIFICADO EXTRACT. NaHCO₃=0.5M, pH 8.5 Esp. Vis
 POTASIO : OLSEN MODIFICADO EXTRACT. NaHCO₃=0.5M, pH 8.5 Esp. Absorción Atómica
 MATERIA ORGANICA : WALKLEY y BLACK
 CALCIO Y MAGNESO : EXTRACT. KCl 0.1N ESPECT. Absorción Atómica
 ACIDES INTERC. : EXTRACT. KCl 1N, VOLUMETRIA

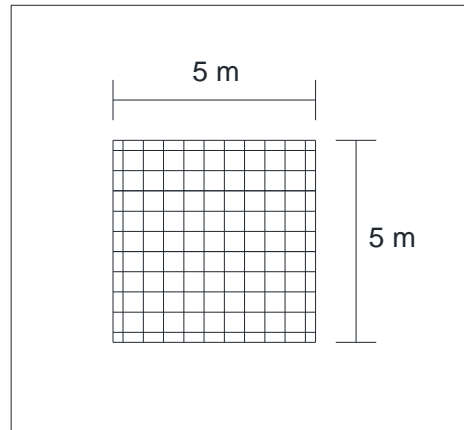
INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES
 IQUITOS - PERU
 Enrique Arevalo Gardini, Ph. D
 COORDINADOR GENERAL

Nota: el laboratorio no se responsabiliza por la metodología aplicada para la toma de la muestra del presente reporte
 La Banda de Shilcayo, 26 de junio del 2022.

Anexo 6. Disposición del área experimental



Anexo 7. Diseño de la parcela experimental



Anexo 8. Fotos de las evaluaciones realizadas
TRATAMIENTOS





PESO DE MATERIA VERDE



PESO MATERIA SECA



EQUIPOS DE ASPERSION

