



UNAP



**FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

TESIS

**“FRECUENCIA DE APLICACIÓN DE FERTILIZANTE FOLIAR
ORGÁNICO EN SANDIA (*Citrullus lanatus* Th) VAR.
CHARLESTON GRAY EN ZUNGAROCOCHA –
IQUITOS”**

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

**PRESENTADO POR:
FRANKLIN RIOS LOPEZ**

**ASESOR:
Ing. WILSON VASQUEZ PEREZ**

IQUITOS, PERÚ

2012



UNAP

FACULTAD DE AGRONOMIA



ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS N° 013-2012-DEFPA-FA-UNAP.

En Iquitos a los 15 días del mes de Julio del dos mil doce, a horas 5:00 p.m. el Jurado designado por la Escuela de Formación Profesional, integrado por los docentes que a continuación se indica:

- Ing. JUAN I. URRELO CORREA, M. Sc. PRESIDENTE
- Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ MIEMBRO
- Ing. LIDIA DEL C. BARDALES PEZO MIEMBRO

Se constituyeron al Auditorium de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, para escuchar la sustentación de la Tesis titulada: **“FRECUENCIA DE APLICACIÓN DE FERTILIZANTE FOLIAR ORGANICO EN SANDIA (*Citrullus lanatus Th*) VAR. CHARLESTON GRAY EN ZUNGAROCOCHA - IQUITOS”**, presentado por el Bachiller **FRANKLIN RIOS LOPEZ**, para optar el Título Profesional de **INGENIERO AGRÓNOMO** que otorga la Universidad de acuerdo a Ley y Estatuto.

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

Satisfactoriamente

El Jurado después de la deliberación correspondiente en privado, llegó a la siguiente conclusión:

La Tesis ha sido: Aprobada por mayoría

Siendo las 7:10 p.m. se dio por terminado el acto felicitando al sustentante por su trabajo.


Ing. JUAN I. URRELO CORREA, M. Sc.
Presidente


Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ.
Miembro


Ing. LIDIA DEL C. BARDALES PEZO
Miembro

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

Tesis aprobada en sustentación pública el día 15 de julio del 2012; por el jurado ad-hoc nombrado por la Dirección de la Escuela Profesional de Agronomía de la Facultad de Agronomía para optar el título profesional de:

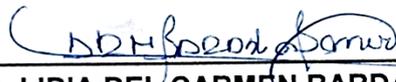
INGENIERO AGRÓNOMO



Ing. JUAN IMERIO URRELO CORREA, M.Sc.
Presidente



Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ
Miembro



Ing. LIDIA DEL CARMEN BARDALES PEZO
Miembro

Ing. WILSON VASQUEZ PEREZ (+)
Asesor



Ing. FIDEL ASPAÑO VARELA, M.Sc.
Decano



RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

TESIS_RIOS LOPEZ FRANKLIN.pdf

RECuento DE PALABRAS

5908 Words

RECuento DE CARACTERES

27708 Characters

RECuento DE PÁGINAS

30 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

833.6KB

FECHA DE ENTREGA

Mar 8, 2023 11:55 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Mar 8, 2023 11:55 AM GMT-5

● 26% de similitud general

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

- 25% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 6% Base de datos de trabajos entregados
- 0% 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 mi madre **GLADIS LOPEZ LOZANO**, por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, valores y por la Motivación constante que me han permitido ser una persona de bien.

A mi abuelo **GUILLERMO LOPEZ**, por haberme encaminado, guiado y por el apoyo y su confianza que deposito en mí. Gracias PALITO.

A la luz de mi vida, mi pequeña niña **ARYA ZAHIRA**, mi hija; tú eres el eje que da orden a mi vida. Te amo hija, por ti son estos logros.

AGRADECIMIENTO

- A la prestigiosa **Facultad de Agronomía** de la **Universidad Nacional de la Amazonía Peruana**, y a los **Docentes** de la misma, que me brindaron la oportunidad para realizarme como profesional.
- Al **Ing. Wilson Vásquez**, asesor de mi tesis, con quien inicié el presente trabajo.
- Al **Ing. Manuel Avila Fucos**, Coasesor de mi Tesis.
- A mis padres, amigos y colegas que participaron muy activamente durante mi proceso formación profesional y personal.
- A todas aquellas personas que de una u otra manera contribuyeron para la ejecución y culminación de este proyecto; mis más sinceros agradecimientos y estima personal.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Página
PORTADA	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN	ii
JURADO Y ASESOR.....	iii
RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD	iv
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE DE CONTENIDO	vii
ÍNDICE DE CUADROS.....	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	3
1.1. Antecedentes.....	3
1.2. Bases teóricas	4
1.3. Definición de términos conceptuales.....	8
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES	10
2.1. Formulación de la hipótesis	10
2.1.1. Hipótesis general.....	10
2.1.2. Hipótesis específica.....	10
2.2. Variables y su operacionalización	10
2.2.1. Identificación de las variables.....	10
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	12
3.1. Tipo y diseño	12
3.2. Diseño muestral.....	12
3.2.1. Población.....	12
3.2.2. Muestra	12
3.3. Procedimientos de recolección de datos.....	12
3.3.1. Características de la zona donde se realizó la investigación	12
3.3.2. Disposición experimental.....	13
3.3.3. Tratamientos en estudio	14
3.3.4. Análisis de Variancia (ANVA)	14
3.3.5. Conducción de la investigación	15
3.3.6. Evaluación de parámetros	17
3.4. Procesamiento y análisis de los datos	18

3.5. Aspectos éticos.....	18
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	19
4.1. Numero de frutos por planta	19
4.2. Longitud del fruto (cm)	20
4.3. Diámetro de fruto (cm)	22
4.4. Peso de fruto por planta (Kg.)	23
4.5. Rendimiento Kg/ha	25
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....	27
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES	29
CAPÍTULO VII. RECOMENDACIONES	30
CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN.....	31
ANEXOS	35
Anexo 1. Datos meteorológicos	36
Anexo 2. Datos de campo.....	37
Anexo 3. Análisis de suelo caracterización	39
Anexo 4. Composición química de la gallinaza	40
Anexo 5. Composición química del abono foliar líquido (Biol)	41
Anexo 6. Costo de producción del Biol	42
Anexo 7. Costo de Biol por campaña.....	42
Anexo 8. Costo de producción de la sandía/kilo	42
Anexo 9. Costo de instalación/ha de sandía (T0).....	43
Anexo 10. Costo de instalación/ha de sandía (T1).....	44
Anexo 11. Costo de instalación/ha de sandía (T2).....	45
Anexo 12. Costo de instalación/ha de sandía (T3).....	46
Anexo 13. Costo de instalación/ha de sandía (T4).....	47
Anexo 14. Diseño del área experimental	48
Anexo 15. Diseño de la parcela experimental	49
Anexo 16. Galería de fotos	50

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Tratamientos en Estudio.....	14
Cuadro 2. Análisis de variancia.....	15
Cuadro 3. Rendimiento por parcela	18
Cuadro 4. ANVA del nº de frutos por planta.....	19
Cuadro 5. Prueba de Duncan Promedio del Nº de frutos por planta	19
Cuadro 6. ANVA de la longitud del fruto	20
Cuadro 7. Prueba de Duncan Promedio de longitud de fruto (cm.)	21
Cuadro 8. ANVA diámetro de frutos (cm.).....	22
Cuadro 9. Prueba de Duncan Promedio del diámetro de frutos (cm.)	22
Cuadro 10. ANVA peso de frutos (Kg.)	23
Cuadro 11. Prueba de Duncan Promedio de peso de frutos (Kg.)	24
Cuadro 12. Rendimiento por hectárea	25
Cuadro 13. ANVA del rendimiento por hectárea	25
Cuadro 14. Prueba de Duncan de rendimiento por hectárea (Kg.).....	25

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Página
Gráfico 1. Promedios número de frutos por planta	20
Gráfico 2. Promedios longitud de frutos (cm.)	21
Gráfico 3. Promedio de diámetro de fruto (cm)	23
Gráfico 4. Promedios peso de frutos (Kg.)	24
Gráfico 5. Rendimiento por hectárea (Kg).....	26

RESUMEN

El estudio se ha realizado para determinar el efecto de la frecuencia de aplicación de un abono foliar orgánico (Biol) y su influencia sobre la producción del cultivo de sandía (*Citrillus lanatus* Th). Se trabajó con un Diseño de Bloques Completo al Azar (D.B.C.A), con 5 tratamientos y 4 repeticiones. Haciéndose la evaluación a los 90 días de haberse hecho la siembra, evaluándose 8 plantas por tratamiento.

La evaluación de los resultados nos muestra que a mayor frecuencia de aplicación del abono foliar orgánico (Biol) en el “cultivo de Sandía (*Citrullus lanatus* Th), variedad Charleston Gray”, el rendimiento se incrementa.

El rendimiento por hectárea del tratamiento T1 (Cada 3 días de aplicación) y el tratamiento T2 (Cada 6 días de aplicación), ocuparon los primeros lugares con 36,596.34 kilos/ha. y 29,497.05 kilos/ha, respectivamente ocupando el último lugar el tratamiento T0 con 5,110.60 kg/ha.

Palabras clave: Efecto, abono foliar orgánico, cultivo de sandía.

ABSTRACT

The study has been carried out to determine the effect of the application frequency of an organic foliar fertilizer (Biol) and its influence on the production of the watermelon crop (*Citrullus lanatus* Th). A Complete Random Block Design was used, with 5 treatments and 4 repetitions. The evaluation was made 90 days after sowing, evaluating 8 plants per treatment.

The evaluation of the results shows us that the higher the frequency of application of organic foliar fertilizer (Biol) in the "Watermelon (*Citrullus lanatus* Th) crop, Charleston Gray variety", the yield increases.

The yield per hectare of the T1 treatment (Every 3 days of application) and the T2 treatment (Every 6 days of application), occupied the first places with 36,596.34 kilograms per hectare, and 29,497.05 kilograms per hectare, respectively, with the treatment occupying the last place. T0 with 5,110.60 kilograms per hectare.

Keywords: Effect, organic foliar fertilizer, watermelon cultivation.

INTRODUCCIÓN

La sandía, fruto sabroso y jugoso que suele llegar hasta un peso de 10 kilos. Su origen data del Africa en las orillas del rio Nilo, cultivo que se practica desde hace muchos siglos, extendiéndose el cultivo por el mediterráneo.

Según **Babilonia et al (1)** en la amazonia del Perú este cultivo se practica por temporada, en épocas del estiaje de los ríos, época donde se da la mayor producción de esta fruta, sin embargo también suele sembrarse en tierras de altura en menor escala.

Esta fruta tiene gran aceptación en el poblador de la amazonia, por lo que se hace necesario buscar alternativas para mejorar su calidad mediante el uso de abonos orgánicos como el Biol, que logran alcanzar un mejor rendimiento y calidad del fruto sobre todo en la variedad que ocupa el presente caso en investigación como es la Charleston Gray (***Citrullus lanatus*** Th),

En este sentido el presente trabajo de investigación sobre el uso del abono orgánico Biol y el efecto en el mejoramiento de la calidad y rendimiento de la Sandía (***Citrullus lanatus*** Th), Var. Charleston gray Zungarococha – Iquitos”, que con los resultados que se obtienen van a constituir un aporte técnico para los productores agrícolas de la amazonia.

Formulación del problema

El bajo rendimiento en sandia en un suelo de altura, está determinado principalmente por el bajo aporte de nutrientes que toma las raíces del suelo, para cubrir parte de estas necesidades es importante usar fertilizantes, por ser de consumo directo se debe usar biofertilizantes que no cause daños al consumidor.

En la zona no se aprovecha adecuadamente los residuos orgánicos animal como vegetal para producir biofertilizantes que pueden en forma foliar influenciar en la calidad y rendimiento de la sandía.

La investigación se plantea la interrogante: ¿En qué medida la frecuencia de aplicación de fertilizante orgánico influirá en las características agronómicas y en el rendimiento por unidad de área del cultivo de sandía?

Objetivo general

Determinar el efecto de la frecuencia de aplicación de un abono foliar orgánico y su influencia sobre la producción del cultivo de sandía (*Citrillus lanatus* Th).

Objetivo específico

Determinar el efecto de cada una de las frecuencias de aplicación del abono foliar orgánico en el cultivo de sandía (*Citrillus lanatus* Th).

Finalidad

En la zona no existe información relacionada acerca de la utilización de un abono foliar orgánico y su aplicación sobre el cultivo de Sandía, lo que nos resulta oportuna la obtención de la información de este ensayo.

Importancia

La siembra de legumbres y frutas de temporada en épocas de vaciante de los ríos viene tomando mucha importancia en la amazonia peruana, porque existe un mercado latente para su comercialización en los pobladores de esta zona del país, buscando mejorar su calidad y rendimiento de estos sembríos con la aplicación de ciertas técnicas de siembra y con semillas mejoradas.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

Sobre fertilizantes foliares orgánicos

Thompson (2), menciona que “la mejor forma de aplicar el abono a las plantas es por medio del follaje que esta posee, por la cual discurre con mucha facilidad, siendo su aplicación en pequeñas cantidades, mejorando el desarrollo y rendimiento de las plantas”.

Tuckey (3) refiere que “la capa protectora de las plantas conocida como cutícula, tiene la particularidad de absorción, por lo tanto es posible a través de ello de suministrar abonos en las hojas para mejorar su desarrollo”

Malavolta (4), indica que “las hojas son la principal vía entrada de nutrientes en las plantas; sin embargo, cuando la cutícula de una planta no es discontinua ocasiona un problema de correspondencia o comunicación de las hojas con los vasos y células de las hojas”. Asimismo indica “que la epidermis es la mejor vía para la absorción foliar. Los insectos, las plagas, enfermedades, etc. pueden ocasionar la discontinuidad en proveer los nutrientes en las plantas afectando la absorción foliar.

INDEPAS (5), menciona que “el Biol es nutriente en estado líquido que se obtiene luego de un proceso de fermentación el estiércol en biodigestores”, pudiendo aplicarse en el suelo como también en las hojas de las plantas”

Huaman Rios (6) señala que “el Biol es un efluente líquido que se obtiene producto de la descomposición anaeróbica de la materia orgánica, que puede ser estiércol de animales de granja, dando como resultado un residuo líquido, que se utiliza como fertilizante”

Huaman Rios (6) refiere que “en estos últimos años para mejorar la producción de los cultivos se han agregado sustancias fitorreguladoras, que mejoran ostensiblemente la calidad y rendimiento de las cosechas”.

1.2. Bases teóricas

Usos del abono orgánico foliar

La FAO (7), menciona que “los fertilizantes dan a las plantas los nutrientes que suelen necesitar para mejorar los cultivos”. Con relación a la aplicación foliar del abono orgánico indica que “esta debe aplicarse en pequeñas cantidades en las hojas de las plantas, cuidando de no aplicar en demasía para no quemar las hojas, siendo lo más recomendado de aplicarse en días nublados y a primeras horas de la mañana, o en el atardecer para evitar que las gotas del rociado se evaporen muy rápidamente”

Sobre el cultivo

Sandia (*Citrillus lanatus* L.), Torres Lacayo L. W. et al (8) en una investigación sobre “variedades de sandía” menciona que esta es “originaria de África oriental, difundiéndose posteriormente su sembrío por Asia para finalmente llegar a América. Esta planta suele sembrarse a pequeña y gran escala en zonas de Estados Unidos como Texas, La Florida, California; en países como México así como en centro y sur América. Se suele como en estado fresco en jugos y refrescos.

Datos agronómicos del cultivo

Torres Lacayo L. W. et al (8), menciona que “la sandía es una planta rastrera que posee tallos delgados con estrías longitudinales; pudiendo alcanzar en su desarrollo longitudes de hasta más de 3 metros, posee hojas lobuladas de hasta 5 unidades bien definidas y de tamaño variable, poseen flores unisexuales

masculinas y femeninas con mayor presencia de flores masculinas de color amarillo". El autor señala que "sus frutos son de forma globular y oblonga de diversas tonalidades de color verde con rayas; su placenta es de color rojo muy dulce y jugosa, semilla de color negro plana y lisa". "su pulpa está constituida por 93% de agua, muy rica en calcio, fósforo y vitamina A y C."

Composición nutritiva

Componente Para 100 m

"Calcio 7 mg, hierro 0.5 mg, fósforo 10 mg, tiamina 0.003 mg, riboflavina 0.03 mg Niacina 0.2 mg, vitamina A 590 UI, vitamina C 7 mg, proteína 0.5 gr, grasa 0.2 gr".

Usos

En la revista **Cuadernos del Sistema de Posgrado (9)** los autores mencionan que "la sandía es una fruta que tiene un sabor dulce, siendo su consumo en estado fresco, puede usarse en la preparación de refrescos y helados". Así mismo señalan que "su pulpa es muy jugosa y refrescante, el contenido de azúcar oscila de 4.5% a 11% según las variedad y las condiciones ecológicas donde se siembra".

Requerimientos Edafo-climáticos

Clima

Bernal Yáñez Dedsy (10) señala que "la sandía es una planta que se desarrolla en una temperatura de 20°C a 35°C siendo la temperatura óptima para su desarrollo a 25°C. Cuando la temperatura oscila en 20°C sus semillas germinan a los 5 días y si es de 35°C germinan a los 3 días".

La autora señala "que es una planta que requiere de mucha luz para su mejor desarrollo, de no darse estas condiciones, no hay un desarrollo óptimo, por lo

que el fruto no acumula mucho azúcar” bajando su rendimiento. “Tiene un sistema radicular bien desarrollado, por lo que posee mucha capacidad de absorción, haciéndola una planta muy resistente a terrenos áridos o a la sequía”. Señala así mismo que “la humedad más favorable para esta planta es del 70% de la capacidad del campo”. “La altura óptima para sembrarse es de 0 a 400 metros sobre el nivel del mar”.

Suelos

Huaman Rios (6) indica que “la sandía debe sembrarse en suelos que sean fértiles franco-arenosos, franco-limosos, franco-arcillosos que tengan buen drenaje y un alto contenido de materia orgánica, y que el suelo posea un pH que oscile de 5.5 a 6.6”

Fertilización

Para abonar, esta se debe hacer según el suelo donde se hace la siembra de sandía, como referencia se debe tener en cuenta que este cultivo requiere en promedio “1650 libras de nitrógeno, 180 libras de fósforo, 120 libras de potasio”. Los “fertilizantes foliares se recomienda aplicarse después de los 20 días de haber efectuado la siembra a intervalos de 15 días, debiendo considerarse aplicar calcio a los 40 días de efectuado la siembra”.

Control de malezas

El control de maleza apropiado se basa en lo siguiente: Control cultural, control mecánico, uso de coberturas (MULCHES), control biológico, control con herbicidas biológicos, control por medio de microondas, control integrado y control químico, siendo este último el que presenta ventajas sobre los otros controles.

El control químico se debe de utilizar en forma racional para evitar acumulación de residuos y perjuicios a organismos benéficos. Se debe tener precaución en su manipulación y seguir todas las medidas de seguridad posible para evitar causar daños al ecosistema en general.

Cosecha

Cruz Quintanilla, Haydé Ofelia (11), menciona que “para efectuar la cosecha se debe tener en cuenta la madurez fisiológica”, y “se debe considerar ciertos factores para separar el fruto de la planta”, estas consideraciones son: “tamaño del fruto, el zarcillo este seco, cierta opacidad del fruto, el color de la fruta en contacto con el suelo al estar madura pasa de color blanco verdoso a blanco amarillento”.

La autora señala “que la mejor prueba para cosechar las frutas es una selección al azar, partirlas y probar las frutas”. “La fruta puede conservar su calidad de 2 a 3 semanas, para luego ir disminuyendo su calidad”

La misma autora indica que “al realizarse la cosecha, el fruto no debe desprenderse del tallo con la mano, porque puede ocasionar daño al fruto, ocasionando la pudrición del extremo del pedúnculo”

Plagas y enfermedades

- **Plaga de hormigas.** En **ABC rural (12)** mencionan que “la observación es la mejor forma de identificar el ataque ciertos insectos, como es el caso de las hormigas cuando suelen desplazarse por las plantas es porque existen pulgones, y las hormigas buscan el excremento del pulgón, dándose una simbiosis de pulgón y hormiga”

- **Aborto de frutos**

Torres Lacayo L. W. et al (8) señala que “la planta puede llegar a abortar el fruto por diversas causas como son el excesivo vigor, autoclareo, mal manejo de la dosificación del abonamiento, deficiente riego, elevada humedad, etc”.

- **Mancha foliar ("Cercospora leaf spot")**

Liriano Marte Julio César (13) señala que la “mancha foliar es una enfermedad que suele darse en la sandía, el melón y el pepinillo, pero sin embargo suele ser más severa en la sandía”. “Suelen presentarse los síntomas en el follaje, pudiendo afectar el peciolo y el tallo”. “Los primeros síntomas aparecen en las hojas más jóvenes para el caso de la sandía y en las hojas más viejas para el pepinillo y el melón, son manchas circulares de color marrón claro que poco a poco van cubriendo toda la hoja”. “cuando la afectación es severa puede llegar a la defoliación ocasionando la afectación del rendimiento y calidad del fruto”

Gallinaza

Menjivar, Robert Alexander (14) menciona que “el estiércol de las aves suele usarse como abono orgánico para mejorar las condiciones de fertilización del suelo”. Señala que “se da una liberación de nutrientes durante un periodo de 1 a 2 años, pudiendo variar el contenido de estos según el tipo de ave, su dieta y almacenamiento”. El autor señala que “la gallinaza que se produce en las granjas avícolas influye la cantidad y el tipo de material utilizada para las camas.

1.3. Definición de términos conceptuales

- **Abono orgánico.** **Ramos Agüero David & Terry Alfonso Elein (15)** señalan que “es un material que resulta de la descomposición natural de la materia orgánica por acción de los microorganismos presentes en el medio, quienes

digieren los materiales, y aportan nutrientes al suelo para un mejor desarrollo de las plantas.”

- **Diseño experimental: Llopis Castelló David (16)** menciona que “es la determinación de cómo vamos a desarrollar nuestro experimento u observación, donde deben estar definidas las variables que deben ser observadas, su relación entre elementos, cómo se a efectuar la medición y cómo se va a analizar los datos obtenidos”.
- **Densidad de siembra: Fingermann, H. (17)** refiere que “se define como el número de kilos de semilla por hectárea que se necesitan y se van a utilizar para sembrar. Es decir, es el número de plantas por hectárea que van a crecer en un terreno determinado”
- **Estiércol: El Instituto Vasco de Estadística (18)** refiere que “El estiércol sólido se define como excrementos de animales domésticos con o sin pajas de cama, que eventualmente contienen una escasa cantidad de orines”.
- **Gallinaza:** en el sitio en internet <https://es.wiktionary.org> (19), lo define como “Excremento de las gallinas y otras aves de corral semejantes, que tiene un alto contenido de nitrógeno, por lo que es necesario mezclarlo con otros materiales o dejarlo descomponer antes de utilizarlo para el campo”
- **Precocidad:** Se entiende “cuando la planta adquiere un desarrollo o madurez antes de su tiempo establecido”, se entiende también cuando “cuando una planta en un corto periodo de tiempo alcanza una producción de calidad”
- **Rendimiento agrícola. Quintero Edilio, A. A. (20)** refiere que es “la relación de la producción total de un cultivo cosechado por hectárea de terreno utilizada. Se mide usualmente en toneladas métricas por hectárea (T.M./ha.)”
- **Ultisol: wordpress.com (21)** menciona que “son suelos arcillosos y ácidos (pH bajo), de fertilidad escasa”.

CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. Formulación de la hipótesis

2.1.1. Hipótesis general

- Que a mayor frecuencia de aplicación de abono foliar orgánico, influye directamente sobre la producción de sandía (*Citrillus lanatus* Th) en la zona de Iquitos.

2.1.2. Hipótesis específica

- Al menos una de las frecuencias de aplicación de abono orgánico foliar (Biol) mejoran las características Agronómicas y en el Rendimiento de (*Citrillus lanatus*) Th, sandia en la zona de Iquitos.

2.2. Variables y su operacionalización

2.2.1. Identificación de las variables

a) Variable Independiente: Frecuencia de aplicación de Fertilizante orgánico foliar

Indicadores:

X11: Sin ninguna aplicación (Testigo)

X12: Aplicación de abono orgánico foliar cada 3 días

X13: Aplicación de abono orgánico foliar cada 6 días

X14: Aplicación de abono orgánico foliar cada 9 días

X15: Aplicación de abono orgánico foliar cada 12 días

b) Variable Dependiente

Indicadores:

Y11: N° de frutos por planta

Y12: Longitud (cm) del fruto

Y13: Diámetro (cm) del fruto

Y14: Peso (kg) promedio del fruto por planta

Y15: Rendimiento del fruto Kg / ha.

Y2.1: Utilidad neta

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño

Se utilizó el Diseño bloques Completo al Azar (D.B.C.A), con cinco (5) tratamientos y cuatro (4) repeticiones.

3.2. Diseño muestral

3.2.1. Población

El cultivo de plantas de Sandía (*Citrullus lanatus* Th) estuvo constituida y distribuida de la siguiente manera:

- Número de plantas por hilera	:	4
- Número de plantas por parcela	:	12
- Número de plantas por bloque	:	60
- Número Total de Plantas	:	240

3.2.2. Muestra

El número de plantas Sandía (*Citrullus lanatus* Th) seleccionadas para su evaluación por tratamiento fueron 8 (sin contar los bordes), la misma que se realizó a los 90 días de haber comenzado el trabajo de investigación (siembra),

3.3. Procedimientos de recolección de datos

3.3.1. Características de la zona donde se realizó la investigación

Localización del campo experimental

El estudio se llevó a cabo en el Fundo de Zungarococha de la Facultad de Agronomía, en el área del Proyecto Vacunos, situado a la margen

izquierda de la carretera a Puerto Almendra, a 45 minutos de la ciudad de Iquitos.

Ecología

Según **Holdrige, L. (7)**, la zona se “clasifica como bosque Húmedo Tropical, caracterizado por temperaturas superiores a los 26 C°, y fuertes precipitaciones que oscilan entre 2000 y 4000 mm/año”.

Suelo

La zona donde se desarrolló la investigación “es un suelo franco-arenoso, caracterizado por ser una purma con años de reposo”

3.3.2. Disposición experimental

Distribución de las parcelas:

- Número de parcelas por bloque : 5
- Número total parcelas : 20
- Largo de la parcela : 12 m
- Ancho de la parcela : 9 m
- Área total de la parcela : 108 m²
- Separación entre parcela : 2 m

De los Bloques:

- Número de bloques : 4
- Distanciamiento entre bloques : 2 m
- Largo del bloque : 68 m
- Ancho del bloque : 9 m
- Área del bloque : 612 m²

Del campo experimental:

- Largo del experimento : 68 m
- Ancho del experimento : 42 m
- Área del experimento : 2856 m²

Del cultivo:

- Número de plantas por hilera : 4
- Número de plantas por parcela : 12
- Número de plantas por bloque : 60
- Número total de Plantas : 240
- Distanciamiento entre hileras : 3 m
- Distanciamiento entre plantas : 3 m

3.3.3. Tratamientos en estudio

La frecuencia de aplicación de fertilizante foliar Biol se presenta en el siguiente cuadro.

Cuadro 1. Tratamientos en Estudio

Nº	Clave	Tratamiento	Distanciamiento (m)	Nº Plantas /10,000m ²
1	T ₀	Sin aplicación	3.0 x 3.0	1,111
2	T ₁	Cada 3 días de aplicación	3.0 x 3.0	1,111
3	T ₂	Cada 6 días de aplicación	3.0 x 3.0	1,111
4	T ₃	Cada 9 días de aplicación	3.0 x 3.0	1,111
5	T ₄	Cada 12 días de aplicación	3.0 x 3.0	1,111

3.3.4. Análisis de Variancia (ANVA)

Los resultados fueron sometidos a una prueba de comparación mediante un análisis de varianza, estructura que se muestra en el cuadro 2.

Cuadro 2. Análisis de variancia

Fuente variación	G L		
Bloques	$r - 1$	$= 4 - 1$	$= 3$
Tratamientos	$t - 1$	$= 5 - 1$	$= 4$
Error	$(r - 1)(t - 1)$	$= (4 - 1)(5 - 1)$	$= 12$
Total	$tr - 1$	$= 5 \times 4 - 1$	$= 19$

3.3.5. Conducción de la investigación

La investigación se realizó cumpliendo las etapas establecidas que se detallan seguidamente:

- a. Demarcación del campo.** Según el diseño establecido se delimitan los bloques y parcelas.
- b. Toma de muestra del suelo.** De cada parcela se toma una muestra del terreno la misma que debe sacarse a una profundidad de 0.20 m. Haciéndose, para luego uniformizarse hasta tener un kilogramo de muestra para ser analizada en laboratorio especializado que para el presente caso se realizó en el laboratorio de suelos de la Universidad Agraria La Molina.
- c. Preparación del terreno:** Se tuvo a disposición un área de 2520 m², libre de malezas, en donde se desarrollaron las siguientes actividades:
 - Parcelación y preparación de Mojones, con las dimensiones de 0.5 x 0.5 x 0.4 m.
 - Almácigo. Preparadas en bolsas de 1 kg, constituida de 50% de aserrín, 30% de humus de lombriz, 20% de tierra negra. Se hizo la siembra de 5 semillas en cada bolsa.
 - Abonamiento con gallinaza. Se aplicó 6 kilogramos de gallinaza por mojón a todos los tratamientos en forma uniforme.

- Siembra. Se utilizó plántones de 15 días de haber germinado, el trasplante se realizó utilizando las plantas más vigorosas del almácigo al campo definitivo. El distanciamiento fue de 3 m x 3 m.

d. Labores culturales

- Riego en almácigo. Esta labor no fue necesaria, debido a que las precipitaciones pluviales fueron apropiadas para desarrollar el experimento.
- Resiembra. Actividad que se hizo a los 5 días para mantener la población de sembríos uniformes, haciéndose el descarte de plantas débiles. Se realizó el raleo quedando solo tres plantas por golpe.
- Aplicación del Biol. Se aplicó a partir de la segunda semana de siembra en campo definitivo hasta la penúltima semana de la cosecha.
- Preparación del abono. Estuvo constituido por los siguientes insumos orgánicos: 30 kg de estiércol de porcino fresco, 30 kg de estiércol de vacuno fresco, 10 kg del cultivo de Kudzu, 3 litros de leche fresca, 4 kg de azúcar rubia, 5 kg de gallinaza (estiércol de gallina de postura), 5 kg de estiércol de Cuy, 4 kg de tierra negra, ½ kg cascara de huevo

Todos estos insumos fueron mezclados en cilindros plásticos de 200 litros de capacidad, teniendo el proceso de fermentación de 5 meses, para luego realizar la cosecha por medio del proceso de tamizaje.

Se mezcló una dosis de tres litros de abono foliar orgánico en 12 litros de agua (Biol al 20%), en una bomba de mochila marca "SOLO" de 15 litros de capacidad.

- e. Guiado:** Se ubicó de manera adecuada en el terreno, la misma que se ha hecho antes del proceso de floración.

- f. Control de malezas:** Se realizó en forma mecanizada con moto guadaña a los 30 días y manual (machete) a los 70 días después de la instalación de la tesis.
- g. Aporque:** Actividad que se realiza para un mejor anclaje de la raíces a los 15 días al momento de hacer el trasplante.
- h. Control fitosanitario:** Se aplicó Lorsban 2.5% PS en polvo en los nidos de hormigas..
- i. Cosecha:** Actividad que se realiza cuando el fruto adquiere la madurez fisiológica a los 90 días de sembrado.

3.3.6. Evaluación de parámetros

Actividad hecha a los 90 días de haberse la siembra, se seleccionaron al azar 8 plantas por tratamiento, no tomándose en cuenta las plantas ubicadas en el borde.

- a) Número de frutos por planta:** Se precisa detalles de cada uno de los frutos producidos por la planta, según tratamientos, parcela y hectárea.
- b) Longitud del fruto (cm):** Se tomó la longitud de cada uno de los frutos, según tratamientos, para recolección de los datos de campo, con la ayuda de una wincha.
- c) Diámetro del fruto (cm):** Al momento de la cosecha se toma la medida del fruto en su parte media con un Vernier.
- d) Peso promedio del fruto por planta (kg):** Se calculó el promedio de peso en kilogramos de fruto por planta, con una balanza digital.
- e) Rendimiento del fruto en kg/ha:** Para este cálculo se tiene en cuenta el número total de frutos comerciales que se han obtenido por parcela.

Cuadro 3. Rendimiento por parcela

OM	Tratamientos	Peso Fruto (kg)	Nº Fruto	Rto. Kg Fruto/Planta	Nº Plantas/parcela (12 plantas)
1	T0	2,17	2.12	4.60	55.20
2	T1	7.10	4,64	32.94	395.28
3	T2	6,46	4.11	26.55	318.60
4	T3	5.08	3.66	18.59	223.08
5	T4	3.83	3,21	12.29	147.48

3.4. Procesamiento y análisis de los datos

Los datos recopilados se sometieron a un análisis de comparación ANVA. Cuyos resultados se presentaron en cuadros y gráficos de línea.

3.5. Aspectos éticos

La investigación se desarrolló respetando las normas éticas establecidas para tal fin, el uso correcto de los instrumentos de medición, veracidad de la información recopilada y el respeto al medio ambiente.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. Numero de frutos por planta

En el cuadro 4, se observa que no hay diferencia estadística para la fuente de variación de bloques; sin embargo, existe diferencia significativa, con relación a las dosis de gallinaza entre los tratamientos. Puede observarse que el coeficiente de variación para la evaluación es 12.27%, lo que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

Cuadro 4. ANVA del nº de frutos por planta

FV	GL	SC	CM	FC	0,01	0,05
Bloques	3	0,041	0,01	3,42NS	5.95	3.49
Tratamientos	4	14,660	3,66	909,97**	5.41	3.26
Error	12	0,048	0,00			
Total	19	14,749	0,78			
CV	12,27					

NS: No significativo.

**** : Altamente Significativa**

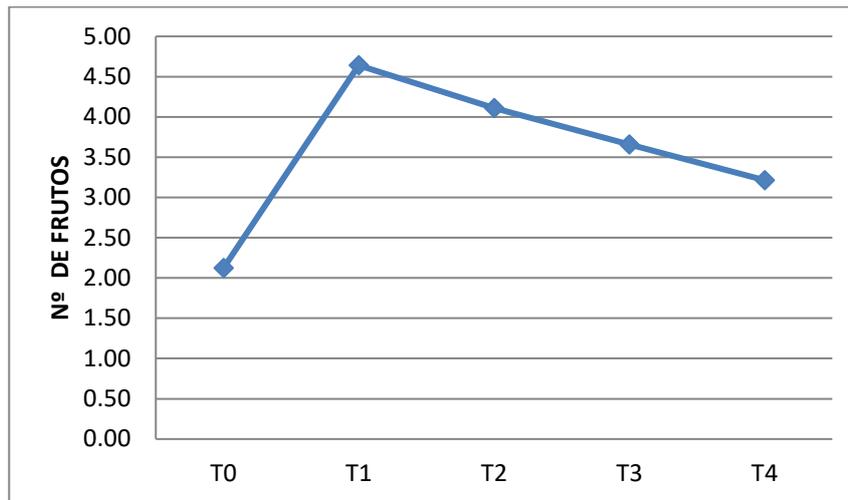
CV = 12.27 %

Cuadro 5. Prueba de Duncan Promedio del Nº de frutos por planta

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)
1	T1	4.64	a
2	T2	4.11	a b
3	T3	3.83	b
4	T4	3,66	c
5	T0	2,12	d

En el cuadro 5, se reporta que el mayor número de frutos por planta se dio en el tratamiento T1 (Cada 3 días de aplicación), con 4,64 frutos/planta, y el menor número de frutos se obtuvo con el tratamiento T0 (0 aplicación), con 2,12 frutos/planta, con dos grupos estadísticamente heterogéneos y dos grupo homogéneos.

Gráfico 1. Promedios número de frutos por planta



En el gráfico 1, puede observarse una línea creciente a medida que se incrementa la dosis de abono foliar (Biol) en el cultivo de sandía (*Citrullus lanatus Th*).

4.2. Longitud del fruto (cm)

En el cuadro 6, se observa que no existe diferencia estadística para la fuente de variación de bloques, pero sí existe diferencia significativa con respecto a los tratamientos. Puede observarse que el coeficiente de variación es de 2,83%, lo que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

Cuadro 6. ANVA de la longitud del fruto

FV	GL	SC	CM	FC	0,01	0,05
Bloques	3	0,079	0,03	0,27NS	5.95	3.49
Tratamientos	4	1699,217	424,80	4308,18**	5.41	3.26
Error	12	1,183	0,10			
Total	19	1700,479	89,50			
CV		2,83				

NS: No significativo.

**** : Altamente Significativo**

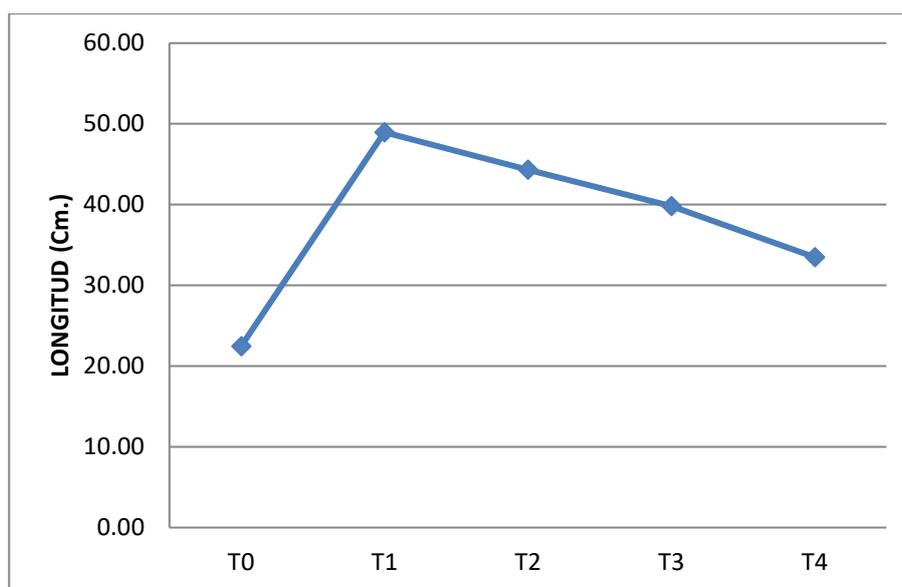
CV = 2,83%

Cuadro 7. Prueba de Duncan Promedio de longitud de fruto (cm.)

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)
1	T1	48.95	a
2	T2	44.31	a b
3	T3	39.81	b
4	T4	33.50	c
5	T0	22,45	d

En el cuadro 7, se reporta la prueba Duncan a los 90 días que el mayor longitud de frutos por planta se dio en el tratamiento T1 (Cada 3 días de aplicación), con 48,95 cm, y la menor longitud de frutos se obtuvo con el tratamiento T0 (0 aplicación), con 22,45 cm, con dos grupos estadísticamente heterogéneos y dos grupos homogéneos.

Gráfico 2. Promedios longitud de frutos (cm.)



En el gráfico 2, se observa una mayor longitud a medida que se incrementa la concentración de abono foliar orgánico (biol) en el fruto del cultivo de sandía (*Citrullus lanatus Th*)

4.3. Diámetro de fruto (cm)

En el cuadro 8 se observa que no hay diferencia estadística para la fuente de variación de bloques, en cambio sí existe diferencia altamente significativa, respecto a la concentración de abono orgánico foliar entre los tratamientos. El coeficiente de variación para la evaluación del diámetro del frutos es 3,44%, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

Cuadro 8. ANVA diámetro de frutos (cm.)

FV	GL	SC	CM	FC	0.01	0.05
Bloques	3	0.023	0.01	1.74N.S.	5.95	3.49
Tratamientos	4	166.345	41.59	9300.72**	5.41	3.26
Error	12	0.054	0.0045			
Total	19	166.422	8.76			
CV	3.44%					

NS: No significativo.

**** : Altamente Significativo**

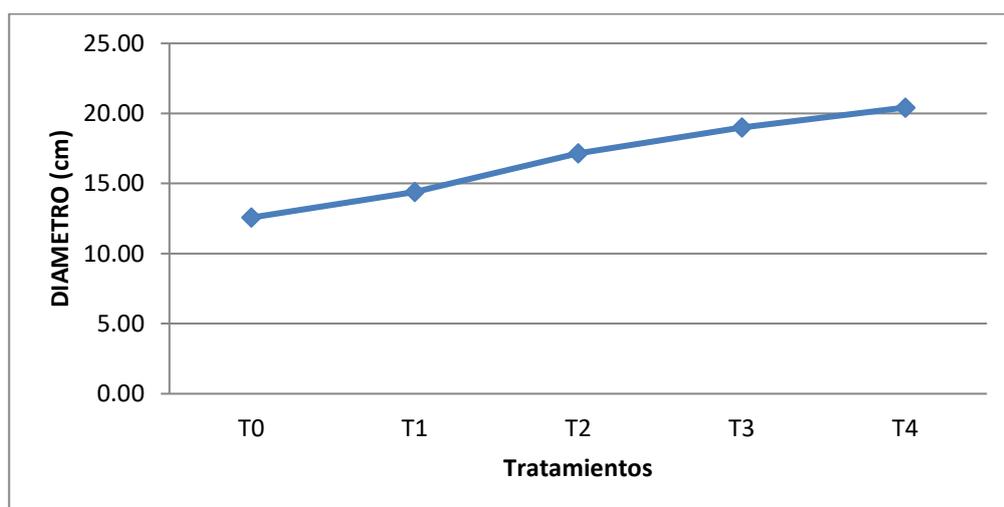
CV = 3.44%

Cuadro 9. Prueba de Duncan Promedio del diámetro de frutos (cm.)

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)
1	T4	20.42	a
2	T3	18.99	a b
3	T2	17.15	b
4	T1	14.40	c
5	T0	12.57	d

En el cuadro 9, se reporta la prueba Duncan a los 90 días que el mayor diámetro de frutos por planta se dio en el tratamiento T1 (Cada 3 días de aplicación), con 64,14 cm, y el menor diámetro de frutos se obtuvo con el tratamiento T0 (0 aplicación), con 39.49 cm, con dos grupos estadísticamente homogéneo y dos grupos heterogéneos.

Gráfico 3. Promedio de diámetro de fruto (cm)



El gráfico 3, se observa una mayor diámetro se da a medida que se incrementa la concentración en el fruto del cultivo de sandía (*Citrullus lanatus Th*)

4.4. Peso de fruto por planta (Kg.)

En el cuadro 10, se observa que no hay diferencia estadística para la fuente de variación de bloques, en cambio sí existe diferencia altamente significativa, respecto a las concentraciones de abono orgánico foliar entre los tratamientos. El coeficiente de variación para la evaluación es 7.75%, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

Cuadro 10. ANVA peso de frutos (Kg.)

FV	GL	SC	CM	FC	0,01	0,05
Bloques	3	0,0016	0,0005	0,05NS	5.95	3.49
Tratamientos	4	63,483	15,87	1479,67**	5.41	3.26
Error	12	0,129	0,01			
Total	19	63,613	3,35			
CV	7,75					

NS: No significativo.

***: Significativo**

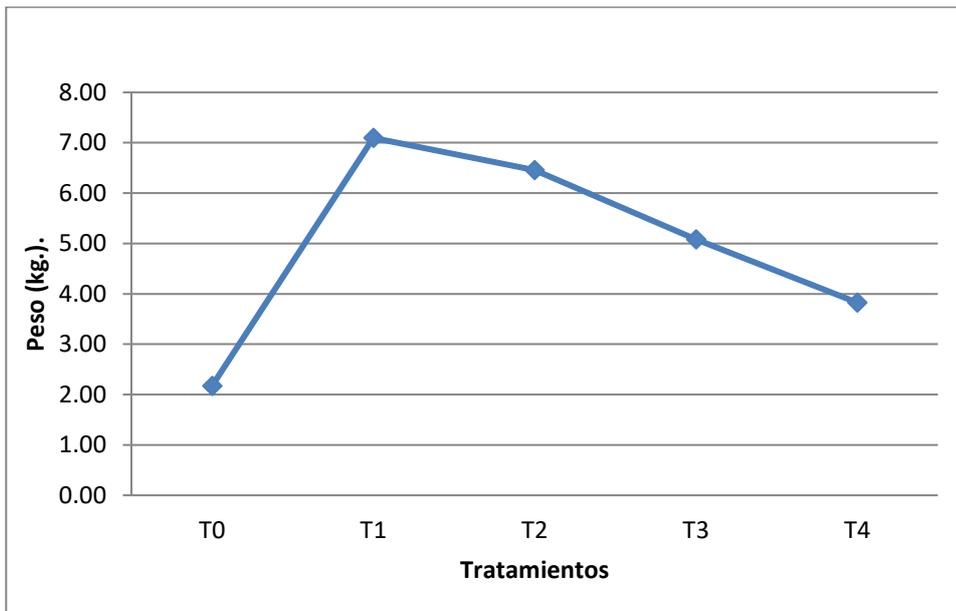
CV = 7.75%

Cuadro 11. Prueba de Duncan Promedio de peso de frutos (Kg.)

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)
1	T1	7.10	a
2	T2	6.46	a b
3	T3	5.08	b
4	T4	3.83	c
5	T0	2,17	d

En el cuadro 11, se reporta la prueba Duncan a los 90 días que el peso de frutos se dio en el tratamiento T1 (Cada 3 días de aplicación), con 7.10 kg y la menor peso de frutos se obtuvo con el tratamiento T0 (0 aplicación), con 2.17 kg, con dos grupos estadísticamente heterogéneos y dos grupos homogéneos.

Gráfico 4. Promedios peso de frutos (Kg.)



En el gráfico 4, se observa una línea ascendente a medida que se incrementa la concentración de Biol en los tratamientos; el peso de frutos es creciente del cultivo de Sandía (*Citrullus lanatus* Th).

4.5. Rendimiento Kg/ha

Cuadro 12. Rendimiento por hectárea

OM	Tratamientos	Peso Fruto (kg)	Nº Fruto	Rto. Kg Fruto/Planta	Nº PI/ha (10000 m2)	Rendimiento kg/ha
1	T0	2,17	2.12	4.60	1,111	5,110.60
2	T1	7.10	4.64	32.94	1,111	36,596.34
3	T2	6,46	4.11	26.55	1,111	29,497.05
4	T3	5.08	3.83	19.46	1,111	21,620.06
5	T4	3.83	3,66	14.02	1,111	15,576.22

Se puede observar en el cuadro 12 que el mejor rendimiento se da en el tratamiento T1 (Cada 3 días de aplicación), con 36.596 t/ha, superando ampliamente a los demás tratamientos.

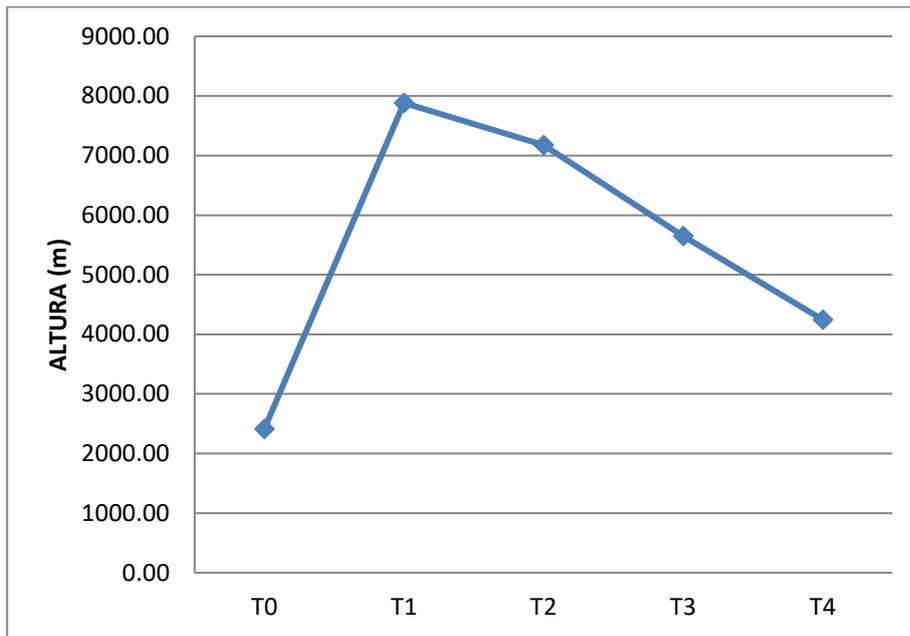
Cuadro 13. ANVA del rendimiento por hectárea

FV	GL	SC	CM	FC	0.01	0.05
Bloques	3	144563.68	48187.89	2.66	5.95	3.49
Tratamientos	4	78439655.4	19609913.8	1083.65	5.41	3.26
Error	12	217154.09	18096.17			
Total	19	78801373.2	4147440.69			
CV		4.46%				

Cuadro 14. Prueba de Duncan de rendimiento por hectárea (Kg.)

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)
1	T1	36,596.34	a
2	T2	29,497.05	a b
3	T3	21,620.06	b
4	T4	15,576.22	c
5	T0	5,110.60	d

Gráfico 5. Rendimiento por hectárea (Kg)



Se puede observar en el grafico que el mayor rendimiento está relacionado a la mayor concentración de abono foliar orgánico (Biol) aplicado al cultivo de sandía. El Biol es un abono líquido que tiene en su composición nutriente para la planta y microorganismos para el suelo que sirve para la descomposición de la materia orgánica. Este abono líquido se aplica en el suelo también como abono foliar.

INDEPAS (5).

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

Numero de frutos por planta

Al analizar los resultados podemos asumir que el número de frutos/planta, tuvo una relación directa con la concentración del abono foliar orgánico (Biol); esto significa que plantas tratadas con un nivel superior de concentración de Biol, responden de manera positiva en el nivel cuantitativo de frutos promedios por planta.

Longitud del fruto (cm)

Los resultados nos muestra que la longitud del fruto presenta su mejor característica, cuando cuenta con los nutrientes que necesita, lo que quiere decir que a una mayor concentración de Biol mayor es la longitud de la planta, se puede decir es la **Ley del Mínimo de Liebig**.

Diámetro de fruto (cm)

Los resultados obtenidos, nos indica que el diámetro del fruto es una variable dependiente de la concentración del Biol, esta variedad es una de la más grandes de la familia de las Cucurbitácea.

Peso de fruto por planta (Kg.)

Se observa los tratamientos T1 (Cada 3 días de aplicación) y el T2 (Cada 6 días de aplicación), obtuvieron los mejores pesos no existe diferencia estadística, esto nos indica que la diferencia entre ambos no marca una diferencia y se puede elegir cualquiera de los dos, según este trabajo de investigación.

Rendimiento Kg/ha

El mayor rendimiento está relacionado a la mayor concentración de abono foliar orgánico (Biol) aplicado al cultivo de sandía. El Biol es un abono líquido que tiene en su composición nutriente para la planta y microorganismos para el suelo que sirve para la descomposición de la materia orgánica. Este abono líquido se aplica en el suelo también como abono foliar. **INDEPAS (5)**.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

- A mayor frecuencia de aplicación del abono foliar orgánico (Biol) en el “cultivo de Sandía (*Citrullus lanatus* Th), variedad Charleston Gray”, el rendimiento se incrementa.
- El rendimiento por hectárea del T1 (Cada 3 días de aplicación) y el T2 (Cada 6 días de aplicación), ocuparon los primeros lugares con 36,596.34 kilos/ha y 29,497.05 kilos/ha, respectivamente ocupando el último lugar el tratamiento T0 con 5,110.60 kg/ha

CAPÍTULO VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda emplear el tratamiento T2 (Cada 6 días de aplicación) en el cultivo de sandía (*Citrullus lanatus* Th), variedad Charleston Gray, por no existir diferencia estadística con el tratamiento T1 (Cada 3 días de aplicación), bajo las condiciones del trabajo de investigación.
- Aplicar Biol como complemento de una fertilización integral en el cultivo de (*Citrullus lanatus* Th), variedad Charleston Gray, en diferentes texturas de suelo de altura.

CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

1. **Babilonia A. y Reategui, J. (1994).** El Cultivo de Hortalizas en la Selva Baja del Perú. Editora CETA. Iquitos – Perú. 87 p.
2. **Thompson, L.M. (1962).**- “El suelo y Fertilidad”. 3era. Edición, Barcelona. Editorial Reverte S.A. Barcelona-España. 649 p.
3. **Tuckey, H.B. (1969).** Los abonos foliares. La hacienda. Florida, EE.UU. 132. p.
4. **Malavolta, E. (1980).** elementos de nutricao meneral da planta. Editora Agronómica Ceres Ltda. Sao Paulo, Brasil, 81-94 pp.
5. **INDEPAS (1990).** El Biocompostaje de los residuos agroindustriales y el mejoramiento de la agricultura. Biocenosis 11(1): 21-25.
6. **Huaman Rios Juan Carlos.** Efecto del distanciamiento de siembra en *Citrullus lanatus* Th “sandia”, hibrido F1 Charleston Gray en Zungarococha – Iquitos”. UNAP – Iquitos. Obtenido de:
[JUAN CARLOS HUAMAN RIOS - PDF Free Download \(docplayer.es\)](http://www.docplayer.es/123456789/888)
7. **FAO. Fertilizantes y su uso (2002).** Disponible en:
<https://www.fao.org/3/x4781s/x4781s.pdf>
8. **Torres Lacayo, Ludent Wladimir, Soto Rivas, Byron Antonio, Tórrez González, Norvin Ramón (2004).** Comportamiento de 17 variedades de sandía *Citrullus lanatus* (Cucurbitáceas), en el municipio de Tonalá, Departamento de Chinandega, en el periodo de febrero a junio 2004. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN – LEON. Nicaragua. 66 p.
Disponible en: <http://hdl.handle.net/123456789/888>
9. **Cuadernos del Sistema de Posgrado (2008).** “Chile: Nuevas oportunidades comerciales para la oferta exportable ecuatoriana”.
Disponible en: https://www.proamerica.cl/wp-content/uploads/2017/02/7629129_compressed.pdf

10. **Bernal Yáñez Dedsy (1997)**. La sandía, cultivo no tradicional de amplia tendencia exportable. Universidad de Panamá. Facultad de Administración de Empresas y Contabilidad. Disponible en:
http://up-rid.up.ac.pa/4256/1/dedsy_bernal.pdf
11. **Cruz Quintanilla, Haydé Ofelia (2010)**. Rendimiento de quince cultivares de sandía (*Citrullus lanatus* Thunb), en el valle de Moquegua. Tacna: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann · Tacna. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Disponible en:
<http://www.tesis.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/541/TG0413.pdf?isAllowed=y&sequence=1>
12. **ABC rural**. Plagas de la sandía. Diciembre 2007. Disponible en:
[Plagas de la sandía - ABC Rural - ABC Color](#)
13. **Liriano Marte Julio César**. Enfermedades de la cucurbitáceas.
Disponible en:
<http://de.slideshare.net/19920920/enfermedades-de-las-cucurbitceas>
14. **Menjivar, Robert Alexander (2005)**. Guía técnica de conservación de suelos y agua. Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central, PASOLAC. Tercera Edición. San Salvador. El Salvador. Disponible en:
<http://documents.mx/documents/guia-tecnica-de-cos-pasolacpdf.html>
15. **Ramos Agüero David & Terry Alfonso Elein**. Generalidades de los abonos orgánicos: Importancia del Bocashi como alternativa nutricional para suelos y plantas. Cultivos Tropicales. Vol.35 no.4 La Habana – Cuba. Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362014000400007#:~:text=El%20abono%20org%C3%A1nico%20es%20el,plantas%20que%20crecen%20en%20el.
16. **David Llopis Castelló**. Metodología de la investigación. GIIC.
Disponible en:

<https://poliformat.upv.es/access/content/user/24389381/Contenido%20abierto%20al%20p%C3%BAblico/Metodolog%C3%ADa%20de%20la%20investigaci%C3%B3n/3.2%20Metodologi%C3%A1a%20experimental.pdf>

17. **Fingermann, H.** (4 de enero de 2012). Concepto de densidad de siembra. Disponible en:
Deconceptos.com. <https://deconceptos.com/ciencias-naturales/densidad-de-siembra>.
18. **Instituto Vasco de Estadística.** Uso de nutrientes y de estiércol en la explotación. Disponible en:
https://www.eustat.eus/documentos/opt_1/tema_260/elem_6329/definicion.html#:~:text=El%20esti%C3%A9rcol%20s%C3%B3lido%20se%20define,una%20es casa%20cantidad%20de%20orines.
19. <https://es.wiktionary.org/wiki/Wikcionario:Portada>
20. **Quintero Edilio, A. A.** Ecología Agrícola. EcuRed: Enciclopedia cubana. Disponible en:
https://www.ecured.cu/EcuRed:Enciclopedia_cubana
21. <https://aprendiendopedologia.wordpress.com/tag/ultisoles/>
22. **Gaitan et al (2005).** Manual de enseñanza práctica de producción de hortalizas. Instituto Interamericano para la Cooperación en Agricultura. San José, Costa Rica. 224 p.
23. **Holdridge, Leslie R. (1987).** Ecología basada en zonas de vida. Instituto Interamericano para la Cooperación en Agricultura. San José, Costa Rica. 216 p.
24. **Calzada, B. J. (1970),** Métodos Estadísticos para la Investigación, 3ra. Edición, editorial Jurídicas S.A. Lima – Perú, 643 p.
25. **Edmond A. (1967).** Crecimiento de los vegetales y sus cultivos. 5ta. Edición. Omega S.A. Barcelona-España. 587 p.
26. **Traves, S.G. (1962).** Enciclopedia práctica de la Agricultura – Volumen II. 1ra. Edición. Editorial Sintés S.A. Barcelona – España. Pág.198.

27. http://www.sagpya.mecon.gov.ar/new/0-0/programas/desarrollo_rural/proinder/catalogo/catalogo/tecno/22.htm (2003),
Catalogo de tecnologías para pequeños productores Agropecuarios. Copyright.
Buenos Aires – Argentina.
28. <http://www.geocities.com/raaaperu/biol.html> (2002), Red de Acción en
Alternativas al uso de Agroquímicos.
29. <http://www.raaa.org/Hecosan/abono%20foliar.htm>. Abono Foliar Líquido.
(Arevalo, J. Cajamarca 1998).
30. <http://www.raaa.org/Hecosan/abono%20foliar.htm>. Abono Foliar Líquido.
(Vásquez A. Chosica 1999).

ANEXOS

Anexo 1. Datos meteorológicos

DATOS METEOROLÓGICOS: ESTACION METEOROLÓGICO SAN ROQUE – IQUITOS

Datos meteorológicos diciembre 2010 – marzo 2011

Meses	Temperaturas		Precipitación Pluvial (mm)	Humedad relativa (%)	Temperatura Media Mensual
	Máx.	Min.			
Diciembre	33.66	23.5	345.8	95	27.8
Enero	33.38	23.4	319.3	93	27.3
Febrero	32.29	23.3	206.9	93	27.3
Marzo	31.86	23.1	178.8	92	26.9

Fuente: SENAHMI - IQUITOS

Anexo 2. Datos de campo

CARACTERISTICAS AGRONOMICAS

Número de frutos por planta

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	2.08	4.85	4.07	3.83	3.71	18.54	3.71
II	2.17	4.52	4.11	3.91	3.53	18.24	3.65
III	2.15	4.57	4.19	3.78	3.72	18.41	3.68
IV	2.09	4.61	4.05	3.79	3.66	18.20	3.64
TOTAL	8.49	18.55	16.42	15.31	14.62	73.39	14.68
PROM	2.12	4.64	4.11	3.83	3.66	18.35	3.67

Longitud de fruto (cm).

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	22.93	48.91	44.39	40.08	33.12	189.43	37.89
II	22.12	49.05	44.12	39.65	33.69	188.63	37.73
III	22.18	48.73	44.12	39.68	33.54	188.25	37.65
IV	22.58	49.11	44.59	39.81	33.64	189.73	37.946
TOTAL	89.81	195.80	177.22	159.22	133.99	756.04	151.21
PROM	22.45	48.95	44.31	39.81	33.50	189.01	37.80

Diámetro de fruto (cm)

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	12.69	20.50	19.09	17.19	14.33	83.79	16.76
II	12.45	20.38	18.91	17.10	14.49	83.33	16.67
III	12.59	20.38	19.00	17.19	14.36	83.52	16.70
IV	12.55	20.41	18.94	17.11	14.42	83.44	16.69
TOTAL	50.28	81.67	75.94	68.59	57.60	334.08	66.82
PROM	12.57	20.42	18.99	17.15	14.40	16.70	3.34

Peso de fruto por planta (Kg)

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	2.35	7.23	6.63	5.12	3.94	25.27	5.05
II	2.05	6.98	6.24	5.01	3.99	24.27	4.85
III	2.18	7.05	6.38	5.18	3.64	24.43	4.89
IV	2.11	7.12	6.59	5.02	3.71	24.55	4.91
TOTAL	8.69	28.38	25.84	20.33	15.28	98.52	19.70
PROM	2.17	7.10	6.46	5.08	3.82	24.63	4.93

Rendimiento por hectárea

BLO/TRAT	T0	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	2610.85	8032.53	7365.93	5688.32	4377.34	28074.97	5614.99
II	2277.55	7754.78	6932.64	5566.11	4432.89	26963.97	5392.79
III	2421.98	7832.55	7088.18	5754.98	4044.04	27141.73	5428.35
IV	2344.21	7910.32	7321.49	5577.22	4121.81	27275.05	5455.01
TOTAL	9654.59	31530.18	28708.24	22586.63	16976.08	109455.72	21891.14
PROM	2413.65	7882.55	7177.06	5646.66	4244.02	5472.79	1094.56

Anexo 3. Análisis de suelo caracterización



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE INGENIERIA AGRICOLA
DEPARTAMENTO DE RECURSOS DE AGUA Y TIERRA

LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA, SUELO Y MEDIO AMBIENTE
 AV. LA MARINA S/N TELEFAX: 349-5647 Y 349-5669 ANEXO 226 LIMA. E-MAIL: las-fia@lamolina.edu.pe.

SOLICITANTE : FRANKLIN RIOS LOPEZ
PROCEDENCIA : Iquitos – Provincia Maynas – Departamento Loreto
FECHA : La Molina, 28 de Noviembre del 2010

Numero de muestra		CE ds/m Relación 1:1	Análisis Mecánico				pH Relación 1:1	M.O. %	P ppm	K ₂ O ppm	CaCO ₃ %	Cationes Cambiables					
Lab.	Campo		Arena %	Limo %	Arcilla %	Textura						CIC	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	Al ⁺³ + H ⁺¹
												Cmol (+) / Kg					
1941	PROY. VACUNOS 0 – 20 cm.	0.28	86.00	8.42	5.58	Arena Franca	4.85	1.59	82.13	78.00	---	2.69	1.92	0.35	0.15	0.08	0.2

CONCLUSIONES:

- Es un suelo extremadamente ácido; pH 4.85 de 0 a 20 cm...
- Presenta una baja capacidad de M.O por estar en el rango de 1.0 a 1.9
- Presenta una capacidad de intercambio catiónico bajo; a razón de tener poca concentración en metales y moderado en saturación de bases.
- Es un suelo de textura Arena franca de 0 a 20 cm.

Anexo 4. Composición química de la gallinaza

DETERMINACION	GRADO DE RIQUEZA	INTERPRETACION
pH 1:5	6.00	Mod. Ácido
Mat. orgánica	12.75	Alto
Nitrógeno	0.83	Alto
P205	1.51 ppm	Bajo
K20	0.53 mg/100gr	Bajo
C.E	22.00 mmhos/cm.	Fuerte en salinidad

Fuente: OLIVA (1997), por ser el mismo material utilizado. Análisis efectuado en la Universidad Agraria de la Molina – Lima.

Anexo 5. Composición química del abono foliar líquido (Biol)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE INGENIERIA QUÍMICA
LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICOS

TIPO DE ANÁLISIS : QUÍMICO

TIPO DE MUESTRA : BIOABONO

EJECUTADO POR : Facultad de Ingeniería Química – UNAP

DETERMINACIONES	GRADO DE RIQUEZA
Nitrógeno	0.92 %
Ceniza	0.41 %
Calcio	8.35 mg/100
Magnesio	8.34 mg/100
Fósforo	28.00 mg/100
Potasio	8.76 mg/100

Anexo 6. Costo de producción del Biol

N°	INSUMO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL
1	Estiercol de Porcino	Kilos	30,0	0,05	1,50
2	Estiercol de Vacuno	Kilos	30,0	0,05	1,50
3	Kudzu Verde	Kilos	10,0	0,10	1,00
4	Leche Fresca	Litros	3,0	1,50	4,50
5	Azucar Rubia	Kilos	4,0	1,50	6,00
6	Gallinaza (Estiercol de Gallina de Postura)	Kilos	5,0	0,10	0,50
7	Estiercol de Cuy	Kilos	5,0	0,05	0,25
8	Tierra Negra	Kilos	4,0	0,05	0,20
10	Cáscara de Huevo	Kilos	0,5	0,50	0,25
Sub total de insumos					15,70
Sub total de cilindro					4,17
Total					19,87

Costo biol / litro

0,24

costo del cilindro	campaña por año	años de utilidad	total de campañas
50	3	4	12

Depreciación del cilindro : 4,17

Anexo 7. Costo de Biol por campaña

FREC. APLIC.	CANTIDAD SOL. / 10M2	N° APLIC. / FRECUENCIA / 10M2	CANT. SOL. / CAMPAÑA / 10M2	CANT. SOL. / CAMPAÑA / 6000M2	CANT. BIOL / 10M2	CANT. BIOL / 6000M2	COSTO BIOL / 10 M2	COSTO BIOL / 6000M2
3 días	5 litros	19 aplicaciones	95 litros	57000 litros	19 litros	11400 litros	4.56 soles	2736.00 soles
6 días	5 litros	9 aplicaciones	45 litros	27000 litros	9 litros	5400 litros	2.16 soles	1296.00 soles
9 días	5 litros	6 aplicaciones	30 litros	18000 litros	6.0 litros	3600 litros	1.44 soles	864.00 soles
12 días	5 litros	4 aplicaciones	20 litros	12000 litros	4.0 litros	2400 litros	0.96 soles	576.00 soles

Anexo 8. Costo de producción de la sandía/kilo

Tratamiento	Rto. Kg Fruto/Planta	Rendimiento kg/ha	Costo de producción en soles/ha	Costo en soles de un kilogramo de sandía
T0	4.60	5,110.60	6,347.60	2.07
T1	32.94	36,596.34	10,528.60	0.47
T2	26.55	29,497.05	8,962.60	0.51
T3	19.46	21,620.06	7,918.60	0.64
T4	14.02	15,576.22	7,232.60	0.88

Anexo 9. Costo de instalación/ha de sandía (T0)

ACTIVIDADES	UNIDAD DE TRABAJO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	TOTAL
1)PREPARACION DEL TERRENO				
- Desmalezado	Jornal	20	15.00	300.00
- Parcelación	Jornal	16	15.00	240.00
- Asurcado/Ara	Jornal	7	15.00	105.00
2)SIEMBRA				
- Siembra	Jornal	8	15.00	120.00
-Resiembra	Jornal	02	15.00	30.00
3) LABORES AGRONOMICAS				
- Abonamiento	Jornal	40	15.00	600.00
- Deshierbo	Jornal	20	15.00	300.00
- Guiado	Jornal	06	15.00	90.00
- Aplicación de pesticidas	Jornal	10	15.00	150.00
-Cosecha	Jornal	40	15.00	600.00
4)HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
-	-	02	20.00	40.00
- Palas	-	02	20.00	40.00
- Azadones	-	02	20.00	40.00
- Rastrillos	-	03	10.00	30.00
- Machetes	-	01	380.00	380.00
- Bomba de Mochila	-	02	15.00	30.00
- Regadera				
5) INSUMOS	Kg	02	150.00	300.00
- Semillas certificadas	Kg/Lt	10	50.00	500.00
- Pesticidas	t	6.0	80.00	480.00
- Abono (gallinaza)	-	-	-	-
6) UTILIZACION DEL TERRENO	Ha	01	1000.00	1000.00
7) TRANSPORTES	t	18.252	50.00	912.60
TOTAL DE COSTO DE PRODUCCION / HA				6,347.60

Anexo 10. Costo de instalación/ha de sandía (T1)

ACTIVIDADES	UNIDAD DE TRABAJO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	TOTAL
1)PREPARACION DEL TERRENO				
- Desmalezado	Jornal	20	15.00	300.00
- Parcelación	Jornal	16	15.00	240.00
- Asurcado/Ara	Jornal	7	15.00	105.00
2)SIEMBRA				
- Siembra	Jornal	8	15.00	120.00
-Resiembra	Jornal	02	15.00	30.00
3) LABORES AGRONOMICAS				
- Abonamiento	Jornal	50	15.00	750.00
- Deshierbo	Jornal	20	15.00	300.00
- Guiado	Jornal	06	15.00	90.00
- Aplicación de Biol	Jornal	38	15.00	570.00
- Aplicación de pesticidas	Jornal	15	15.00	225.00
-Cosecha				
4)HERRAMIENTAS Y EQUIPOS	Jornal	50	15.00	750.00
- Palas	-	02	20.00	40.00
- Azadones	-	02	20.00	40.00
- Rastrillos	-	02	20.00	40.00
- Machetes	-	03	10.00	30.00
- Bomba de Mochila	-	01	380.00	380.00
- Regadera	-	02	15.00	30.00
5) INSUMOS				
- Semillas certificadas	Kg	02	150.00	300.00
- Pesticidas + adherente	Kg/Lt	20	50.00	1000.00
- Abono (gallinaza)	t	6.0	80.00	480.00
- Biol	litros	11400	0,24	2,736.00
6) UTILIZACION DEL TERRENO	Ha	01	1000.00	1000.00
7) TRANSPORTES	t	18.252	50.00	912.60
TOTAL DE COSTO DE PRODUCCION / HA				10,528.60

Anexo 11. Costo de instalación/ha de sandía (T2)

ACTIVIDADES	UNIDAD DE TRABAJO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	TOTAL
1)PREPARACION DEL TERRENO				
- Desmalezado	Jornal	20	15.00	300.00
- Parcelación	Jornal	16	15.00	240.00
- Asurcado/Ara	Jornal	7	15.00	105.00
2)SIEMBRA				
- Siembra	Jornal	8	15.00	120.00
-Resiembra	Jornal	02	15.00	30.00
3) LABORES AGRONOMICAS				
- Abonamiento	Jornal	50	15.00	750.00
- Deshierbo	Jornal	20	15.00	300.00
- Guiado	Jornal	06	15.00	90.00
- Aplicación de Biol	Jornal	18	15.00	270.00
- Aplicación de pesticidas	Jornal	15	15.00	225.00
-Cosecha	Jornal	50	15.00	750.00
4)HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
- Palas	-	02	20.00	40.00
- Azadones	-	02	20.00	40.00
- Rastrillos	-	02	20.00	40.00
- Machetes	-	03	10.00	30.00
- Bomba de Mochila	-	01	380.00	380.00
- Regadera	-	02	15.00	30.00
5) INSUMOS				
- Semillas certificadas	Kg	02	150.00	300.00
- Pesticidas + adherente	Kg/Lt	20	50.00	1000.00
- Abono (gallinaza)	t	6.0	80.00	480.00
- Biol	litros	5400	0,24	1,296.00
6) UTILIZACION DEL TERRENO	Ha	01	1000.00	1000.00
7) TRANSPORTES	t	18.252	50.00	912.60
TOTAL DE COSTO DE PRODUCCION / HA				8,962.60

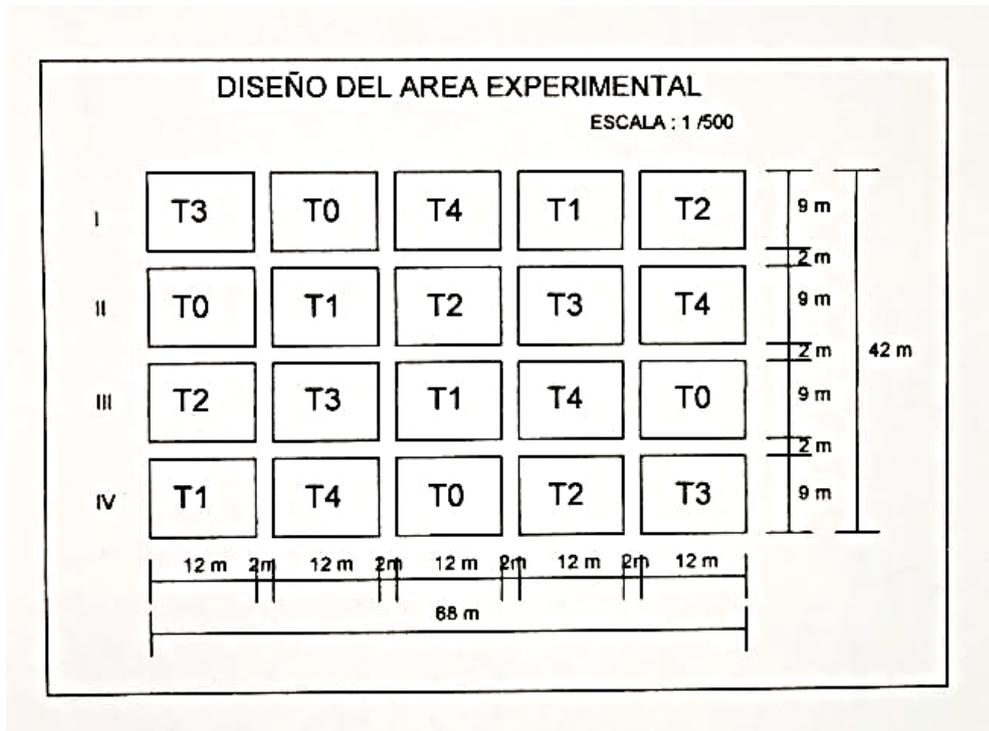
Anexo 12. Costo de instalación/ha de sandía (T3)

ACTIVIDADES	UNIDAD DE TRABAJO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	TOTAL
1)PREPARACION DEL TERRENO				
- Desmalezado	Jornal	20	15.00	300.00
- Parcelación	Jornal	16	15.00	240.00
- Asurcado/Ara	Jornal	7	15.00	105.00
2)SIEMBRA				
- Siembra	Jornal	8	15.00	120.00
-Resiembra	Jornal	02	15.00	30.00
3) LABORES AGRONOMICAS				
- Abonamiento	Jornal	50	15.00	750.00
- Deshierbo	Jornal	20	15.00	300.00
- Guiado	Jornal	06	15.00	90.00
- Aplicación de Biol	Jornal	12	15.00	180.00
- Aplicación de pesticidas	Jornal	15	15.00	225.00
-Cosecha	Jornal	50	15.00	750.00
4)HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
- Palas	-	02	20.00	40.00
- Azadones	-	02	20.00	40.00
- Rastrillos	-	02	20.00	40.00
- Machetes	-	03	10.00	30.00
- Bomba de Mochila	-	01	380.00	380.00
- Regadera	-	02	15.00	30.00
5) INSUMOS				
- Semillas certificadas	Kg	02	150.00	300.00
- Pesticidas + adherente	Kg/Lt	20	50.00	1000.00
- Abono (gallinaza)	t	6.0	80.00	480.00
- Biol	litros	3600	0,24	864.00
6) UTILIZACION DEL TERRENO	Ha	01	1000.00	1000.00
7) TRANSPORTES	t	18.252	50.00	912.60
TOTAL DE COSTO DE PRODUCCION / HA				7,918.60

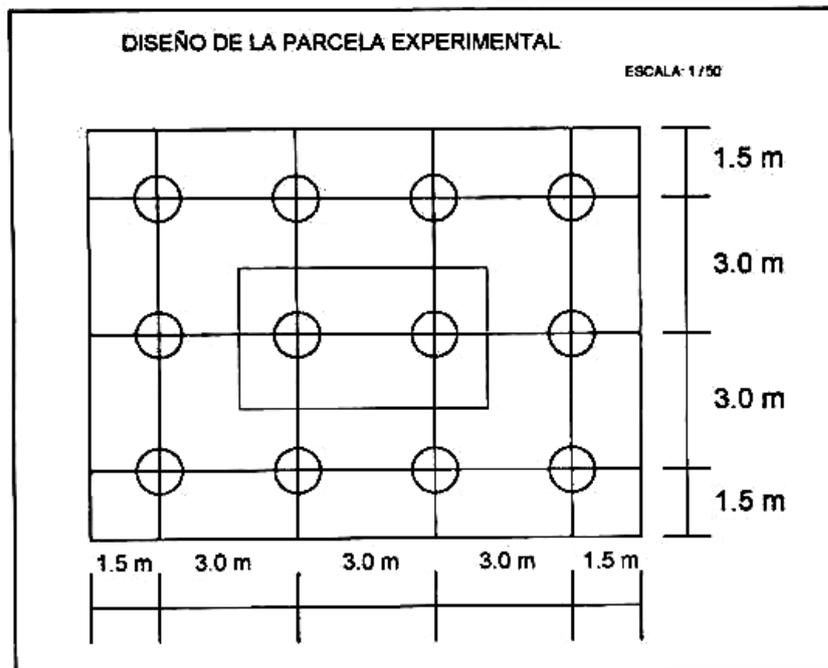
Anexo 13. Costo de instalación/ha de sandía (T4)

ACTIVIDADES	UNIDAD DE TRABAJO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	TOTAL
1)PREPARACION DEL TERRENO				
- Desmalezado	Jornal	20	15.00	300.00
- Parcelación	Jornal	16	15.00	240.00
- Asurcado/Ara	Jornal	7	15.00	105.00
2)SIEMBRA				
- Siembra	Jornal	8	15.00	120.00
-Resiembra	Jornal	02	15.00	30.00
3) LABORES AGRONOMICAS				
- Abonamiento	Jornal	50	15.00	750.00
- Deshierbo	Jornal	20	15.00	300.00
- Guiado	Jornal	06	15.00	90.00
- Aplicación de Biol	Jornal	8	15.00	120.00
- Aplicación de pesticidas	Jornal	15	15.00	225.00
-Cosecha	Jornal			
4)HERRAMIENTAS Y EQUIPOS		50	15.00	750.00
- Palas	-	02	20.00	40.00
- Azadones	-	02	20.00	40.00
- Rastrillos	-	02	20.00	40.00
- Machetes	-	03	10.00	30.00
- Bomba de Mochila	-	01	380.00	380.00
- Regadera	-	02	15.00	30.00
5) INSUMOS				
- Semillas certificadas	Kg	02	150.00	300.00
- Pesticidas + adherente	Kg/Lt	20	50.00	1000.00
- Abono (gallinaza)	t	6.0	80.00	480.00
- Biol	litros	2400	0,24	576.00
6) UTILIZACION DEL TERRENO	Ha	01	1000.00	1000.00
7) TRANSPORTES	t	18.252	50.00	912.60
TOTAL DE COSTO DE PRODUCCION / HA				7,232.60

Anexo 14. Diseño del área experimental



Anexo 15. Diseño de la parcela experimental



Anexo 16. Galería de fotos

APLICACIÓN DE ABONO FOLIAR ORGANICO



MEDICION DE LA LONGITUD DE LA SANDIA



TRATAMIENTOS

