



UNAP



**FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

TESIS

**“DOSIS DE FERTILIZANTE ORGÁNICO Y SUS EFECTOS EN
EL CULTIVO DE *Lycopersicum esculentum* Mill, tomate Var.
RÍO GRANDE, ZUNGAROCOCHA-LORETO. 2022”**

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

**PRESENTADO POR:
OLIVER HANDERSSON QUISPE MELGAR**

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

**IQUITOS, PERÚ
2023**



FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS No. 035-CGYT-FA-UNAP-2023.

En Iquitos, en el auditorio de la Facultad de Agronomía, a los 07 días del mes de junio del 2023, a horas 06:00pm., se dio inicio a la sustentación pública de la Tesis titulada: "DOSIS DE FERTILIZANTE ORGÁNICO Y SUS EFECTOS EN EL CULTIVO DE *Lycopersicon esculentum* Mill, tomate Var. RÍO GRANDE, ZUNGAROCOCHA-LORETO. 2022", aprobado con Resolución Decanal No. 0122-CGYT-FA-UNAP-2022, presentado por el Bachiller: OLIVER HANDERSSON QUISPE MELGAR, 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. 033-CGYT-FA-UNAP-2023, está integrado por:

Ing. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr.	Presidente
Ing. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ, Dr.	Miembro
Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc.	Miembro

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

..... A Satisfacción

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

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

Estando el Bachiller Apto para obtener el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo

Siendo las 7:30 p.m., se dio por terminado el acto **ACADÉMICO**.


Ing. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr.
Presidente


Ing. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ, Dr.
Miembro

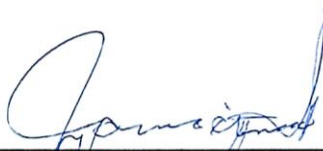

Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc.
Miembro


Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.
Asesor

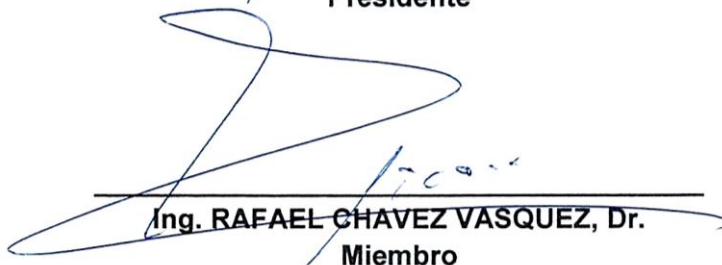
JURADO Y ASESOR
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

Tesis aprobada en sustentación pública el día 07 de junio 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. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ, Dr.
Miembro



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



Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.
Asesor



Ing. FIDEL ASPAÑO VARELA, M.Sc.
Decano



RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

FA_TESIS_QUISPE MELGAR OLIVER HAN
DERSSON.pdf

AUTOR

OLIVER HANDERSSON QUISPE MELGAR

RECuento de palabras

4681 Words

RECuento de caracteres

22310 Characters

RECuento de páginas

35 Pages

Tamaño del archivo

235.3KB

Fecha de entrega

May 16, 2023 2:52 PM GMT-5

Fecha del informe

May 16, 2023 2:52 PM GMT-5

● 30% de similitud general

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

- 27% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 24% 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 todo poderoso, por haberme permitido concluir con éxito mi tesis.

AGRADECIMIENTO

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

Al Ing. MSc. Ronald Yalta Vega, por su acertado asesoramiento.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
PORTADA	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN	ii
JURADO Y ASESOR.....	iii
RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE DE CONTENIDO	vii
ÍNDICE DE CUADROS.....	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT	xiii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	2
1.1. Antecedentes de la investigación.....	2
1.2. Bases teoricas	3
1.3. Definición de términos básicos	5
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES	7
2.1. Definición de la hipótesis	7
2.1.1. Hipótesis general	7
2.1.2. Hipótesis específica.....	7
2.2. Variables y su operacionalización.....	7
2.2.1. Identificación de las variables.....	7
2.2.2. Operacionalización de las variables	9
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	10
3.1. Localización del área experimental.....	10
3.2. Suelo	10
3.3. Material experimental	10
3.4. Factor estudiado.....	10
3.5. Descripción de los tratamientos con fertilizante orgánico (t/ha)	10
3.6. Conducción del experimento	10
3.6.1. Producción de plántulas	10
3.6.2. Preparación de camas en el área experimental.....	11
3.6.3. Abonamiento de camas.....	11
3.6.4. Trasplante	11

3.6.5. Tutorado.....	11
3.6.6. Deshierbo.....	11
3.6.7. Riego	11
3.6.8. Aporque	11
3.6.9. Cosecha.....	12
3.7. Diseño metodológico.	12
3.8. Diseño muestral.....	12
3.8.1. Población objetivo	12
3.8.2. Muestra	12
3.8.3. Criterios de selección	12
3.8.4. Muestreo	12
3.8.5. Criterios de inclusión	13
3.8.6. Criterios de exclusión	13
3.9. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	13
3.10. Evaluación de las variables dependientes	13
3.11. Tratamientos estudiados	14
3.12. Aleatorización de los tratamientos	14
3.13. Características del experimento.....	14
3.14. Procesamiento y análisis de información	15
3.15. Esquema del análisis de variancia.....	15
3.16. Aspectos éticos	15
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	16
4.1. Altura de planta	16
4.2. Ancho de planta.....	17
4.3. Largo de fruto	18
4.4. Diámetro de fruto.....	19
4.5. Número de frutos/planta	20
4.6. Peso de fruto	21
4.7. Peso de frutos/planta.....	22
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....	23
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES	25
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES	26
CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN.....	27
ANEXOS	31
Anexo 1. Croquis del área experimental	32
Anexo 2. Formato de recopilación de datos	33
Anexo 3. Análisis de caracterización del suelo	34

Anexo 4. Datos meteorológicos	35
Anexo 5. Análisis del fertilizante orgánico “Protowallpa”	38
Anexo 6. Costo de producción (1ha).....	39
Anexo 7. Relación Costo – Beneficio	40
Anexo 8. Datos originales	41
Anexo 9. Galería fotográfica	43

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Análisis de variancia.....	16
Cuadro 2. Prueba de Tukey (cm).....	16
Cuadro 3. Análisis de variancia ancho de planta (cm)	17
Cuadro 4. Prueba de Tukey (cm).....	17
Cuadro 5. Análisis de Variancia de largo de frutos (cm).....	18
Cuadro 6. Prueba de Tukey (cm).....	18
Cuadro 7. Análisis de Variancia de diámetro de fruto (cm)	19
Cuadro 8. Prueba de Tukey (cm).....	19
Cuadro 9. Análisis de variancia del número de frutos/planta.....	20
Cuadro 10. Prueba de Tukey (Unidades).....	20
Cuadro 11. Análisis de variancia de peso de fruto (g).....	21
Cuadro 12. Prueba de Tukey (g).....	21
Cuadro 13. Análisis de variancia de peso de frutos/planta (g)	22
Cuadro 14. Prueba de Tukey (g).....	22

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Histograma de altura de planta (cm).....	16
Gráfico 2. Histograma del ancho de planta (cm).	17
Gráfico 3. Histograma del largo de fruto (cm)	18
Gráfico 4. Histograma del diámetro de fruto (cm).....	19
Gráfico 5. Histograma del número de frutos/planta.....	20
Gráfico 6. Histograma del peso de fruto (g)	21
Gráfico 7. Histograma para el peso de frutos/planta (g).....	22

RESUMEN

La investigación, se desarrolló con la seguridad de encontrar respuestas en las características agronómicas y rendimiento del tomate a la aplicación del fertilizante orgánico “protowallpa”, empleando dosis de 10, 20, 30 y 40 t/ha, en un suelo Franco arcilloso, ubicado en Zungarococha-Loreto. El Diseño estadístico fue el DBCA, con una duración de 90 días, concluyendo que, con 40 t/ha del fertilizante orgánico, se produjo los mejores resultados en la fenología y rendimiento, quien presentó frutos con promedio de 50 g, haciendo un total de 742.75 g/planta y 17,826 Kg/ha, con utilidad económica de S/.58,253.00.

Palabras clave: Dosis, fertilizante orgánico, características agronómicas, rendimiento.

ABSTRACT

The research was developed with the certainty of finding answers in the agronomic characteristics and yield of the tomato to the application of the organic fertilizer "protowallpa", using doses of 10, 20, 30 and 40 t / ha, in a clay loam soil, located in Zungarococha-Loreto. The statistical design was the DBCA, with a duration of 90 days, concluding that, with 40 t / ha of organic fertilizer, the best results were produced in phenology and yield, who presented fruits with an average of 50 g, making a total of 742.75 g / plant and 17,826 Kg / ha, with economic utility of S/.58,253.00.

Keywords: Dosage, organic fertilizer, agronomic characteristics, yield.

INTRODUCCIÓN

El Informe Técnico N° 2 del **INEI (1)**, da a conocer que en Loreto, la producción de tomate ha bajado a -14.5 %, por los problemas de fertilidad de los suelos, que son deficientes en N, P, K, Ca y Mg, y al mal uso de fertilizantes que se aplica en los cultivos, lo cual preocupa el abastecimiento de los frutos olerícolas en los mercados locales, incrementando incluso el precio; en tal sentido, urge la necesidad de incorporar en el suelo nutrientes esenciales con la capacidad de mejorar el desarrollo de las plantas y obtener buenos rendimientos de frutos.

Los Horticultores de la zona necesitan de fertilizantes orgánicos que contribuyan a mejorar los rendimientos de sus cultivos y es el caso que encontramos en el mercado un nuevo fertilizante orgánico con nombre comercial de Protowallpa, elaborado industrialmente con el compostado de las heces de las aves de crianza complementado con EM, motivando al estudio de sus efectos en los cultivos olerícolas; en tal forma se pregunta Se plantea la siguiente pregunta: ¿El fertilizante orgánico en diversas dosis ,inducirá resultados diferentes en las características agronómicas y rendimiento del cultivo en estudio?. El objetivo es distinguir los efectos de 10, 20, 30 y 40 t de fertilizante orgánico/ha, en las características agronómicas y rendimiento; la dosis de mejor efecto y utilidad económica.

Los resultados presentan importancia ya que promueve la actividad olerícola en la región con el uso de este nuevo fertilizante orgánico que contribuirá a la nutrición de las plantas sin llegar a la contaminación del ambiente.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes de la investigación

Boudet & Boicet (2), trabajó con bocashi con diferentes dosis en tomate, en un suelo de reciente formación fluvial con el objetivo de comparar rendimientos, donde los resultados se han visto aumentados significativamente con dosis de 2,990 Kg/ha.

Cayuba et al (3), realizaron el estudio con fertilizantes orgánicos en la producción olerícola, saludable en el ambiente, cuya composición son diferentes según los insumos que se utilizan para su elaboración. El cultivo indicador fue el tomate, empleando el bocashi y el lombricompost y un testigo, resaltando en las conclusiones al lombricompost con mejor desarrollo.

Aguñaga et al (4), desarrollaron la investigación en tomate, utilizando abonos orgánicos, teniendo como objetivos evaluar sus efectos en los valores nutritivos, antioxidante y rendimiento de los frutos. Concluye que la mayor concentración de N en las hojas fue con la ovinaza más fertilización química; no hubo diferencia significativa en la concentración de P y K; pero si mejoro la calidad de fruto y rendimiento. La concentración de grasas, fenoles, Ca, K y Fe fueron mayores en frutos, con fertilización química.

Cruz et al (5), realizaron la investigación en tomate, con fertilización orgánica y síntesis química, cuyo problema estuvo enfocado en el uso excesivo de agroquímicos que afectaban los ecosistemas agrícolas. El objetivo fue evaluar la fertilización orgánica y síntesis química bajo cubierta de malla, cuyos tratamientos consistieron en: Sin fertilizante, con vermicompost, vermicompost con lixiviado y con adición de NPK. Los resultados indicaron que, es preferible utilizar el vermicompost en la fertilización orgánica.

Trujillo et al (6), investigaron sobre la respuesta del tomate a las prácticas de fertilización en un suelo franco arenoso donde se instalaron los siguientes tratamientos: Fertilización completo, Triple, Ceagrocompost y sin Fertilización con riego y cobertura sintética. Los resultados fueron positivos en la longitud del tallo, diámetro y peso de fruto y rendimiento.

1.2. Bases teoricas

Origen

Monardes (7), reporta que el origen de *Solanum lycopersicum* trata de la región Andina, que va desde el sur de Colombia hasta el norte de Chile y luego fue llevada hacia a América Central y México, donde fue domesticado.

Clasificación taxonómica

Monardes (7), presenta la siguiente clasificación taxonómica:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Orden: Solanales

Familia: Solanaceae

Género: Solanum

Especie: lycopersicum

Morfología

Fornaris (8), señala que el tomate alcanza una altura que va de 50.8 cm a 203 cm, Los tallos secundarios y el principal son anchos y fuertes, al inicio son erectos o rastreros, su crecimiento puede ser determinado o indeterminado. Las hojas pueden ser pinnadas compuestas, dentadas o lisas con pubescencia. Su

raíz principal es pivotante y fuerte, que puede alcanzar longitudes de 121 cm, de allí emergen las raíces secundarias fibrosas. La inflorescencia es una cima racimosa, hermafroditas, color amarillo, de cinco pétalos y 5 sépalos. El fruto es una baya carnosa, brillante, de tamaño, forma y color variado siendo el más común el rojo, , divididas en lóculos. Las semillas se encuentran rodeadas de un material gelatinoso que llena las celdas de la fruta. Cada fruta contiene muchas semillas, velludas, achatada y ovalada de color crema.

Clima

CENIDA (9), informa: El desarrollo óptimo se encuentra entre los 28 a 30°C en el día y 15 - 18°C por la noche. Temperaturas por encima de 35°C y menores a 10° C en la floración provocan caen las flores y dificultan el cuajado del fruto.

Suelo

El suelo aporta a las plantas agua, nutrientes, oxígeno y soporte. Prefiere de mediana fertilidad. Prefieren suelos profundos y bien drenados, que caracterizan al franco arenoso, pudiendo ser franco-arenosos o arcillo arenosos y hasta los orgánicos. El pH del suelo necesita de un rango de 5.9 - 6.5. **CENIDA (9)**.

Fertilización

Montero (10), recomienda estiércol, de 4 Kg/m², si es necesario adicionar 35 g/m² y si hay problemas durante la fructificación, agregar nitrato de amonio, 7 g/m².

Valor nutricional

GADIS (11), señala que tiene alto contenido en vitamina A, C y E. contiene minerales de hierro, vitamina K, contiene un buen número de

antioxidantes (licopenos y carotenos), posee la fibra suficiente importante para la circulación intestinal.

Uso

Sus frutos son consumibles frescas, cocinadas o procesadas. Se utilizan en sopa, jugo, salsa, “ketchup”, puré, pasta, polvo encurtidos y conservas. Los tomates verdes se utilizan para encurtidos y conservas. De las semillas se elabora aceite comestible no saturado y de las hojas, flores y frutas son medicinales. **Fornaris (8)**.

1.3. Definición de términos básicos

Tomate var. Rio grande. Germisemillas (12), señala que es una planta anual, origen América, de frutos alargados cilíndricos de pulpa abundante, cuyo tiempo de cosecha es a los 70 a 90 días. de rendimiento de 20 a 24 t/ha.

Protowallpa. Agropecuaria “La Chacra” (13), menciona que Protowallpa es un abono orgánico de calidad para la agricultura orgánica porque presenta elementos nutritivos de N, P, K, Ca, y micronutrientes y además contiene Microorganismos eficientes.

Análisis de varianza. Ruiz (14), sostiene que es un grupo de Consiste en una agrupación de presentadores estadísticos y sus instrucciones agrupados donde la variancia está asistida en indiscutibles mecanismos debido a variables explicativas disímiles.

Hipótesis científica. Pájaro (15), orienta que la hipótesis científica verdadera presenta una estipulación que puede ser impugnada, pero que tiene, una serie de sensateces evidentes que en el recorrido del desarrollo científico no sólo transitan de una hipótesis a otra, sino que se van formando más completos. Debe

estar El juicio-proposición, en la hipótesis científica debe estar alegado con bastante nivel de probabilidad.

Coefficiente de variación. Marco (16), da a conocer que, es una disposición estadística que nos comunica sobre la dispersión relativa de un conjunto de datos.

Diseño de Bloques Completamente Aleatorizados (DBCA). La Teoría de decisiones de experimentos (17), indica que, este diseño es un ensayo basado en el análisis de varianza, donde la varianza total se descompone en la “varianza de los tratamientos” y la “varianza del error”. El objetivo es comprobar si existe diferencia significativa entre los tratamientos, para lo cual se confronta la “varianza del tratamiento” contra la “varianza del error” y se determina si la primera es bastante alta según la distribución F.

Prueba de Tukey. Scientific European Federatium (18), reporta que, es una prueba estadística usada conjuntamente con ANOVA. Se usa en ensayos que participan un número alto de comparaciones.

CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. Definición de la hipótesis

2.1.1. Hipótesis general

Las dosis de fertilizante orgánico, provocan significancias en las características agronómicas y rendimiento de *Lycopersicum esculentum* Mill., tomate, var. Río grande.

2.1.2. Hipótesis específica

- Las dosis de fertilizante orgánico provocan significancias en las características agronómicas del cultivo.
- Las dosis de fertilizante orgánico provocan significancias en el rendimiento del cultivo.

2.2. Variables y su operacionalización

2.2.1. Identificación de las variables

Variable independiente (X): Dosis de fertilizante orgánico

X1: 10 t/ha

X2: 20 t/ha

X3: 30 t/ha

X4: 40 t/ha

Variables independientes (Y): Características agronómicas y Rendimiento

Y1: Características agronómicas

Y1.1: Altura de la planta

Y1.2: Diámetro de la planta

Y1.3: Longitud de fruto

Y1.4: Diámetro de fruto

Y2: Rendimiento

Y2.1: Peso del fruto

Y2.2: Numero de frutos/planta

Y2.3: Peso de frutos/planta

2.2.2. Operacionalización de las variables

Tabla de operacionalización de las variables

Variables	Definición	Tipo por su naturaleza	Indicador	Escala de medición	Categoría	Valores de la categoría	Medio de verificación
Variable independiente (X): Dosis de biofertilizante orgánico	El biofertilizante orgánico es producto de la descomposición de la gallinaza, restos de aves de postura más microorganismos eficientes	Cuantitativa	10 t de fertilizante. 20 t de fertilizante. 30 t de fertilizante 40 t de fertilizante	Numérica, de razón	t	No aplica	Formato de registro de datos
Variable dependiente Y1: Características agronómicas	Rasgos fenotípicos de la planta	Cuantitativa	Altura de planta		cm	...	
Y2: Rendimiento	Utilidad que rinde una planta	Cuantitativa	Diámetro de la planta Longitud del fruto Diámetro del fruto Peso del fruto Numero de frutos / planta Peso de frutos/planta	Numérica de razón	cm g Unidades G	

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Localización del área experimental

Se condujo en el campo experimental de la Facultad de Agronomía, cuyas coordenadas UTM fueron: 9576237 Norte y 682157 Sur.

Holdridge (19), reporta que el lugar corresponde a bosque húmedo, tropical, con lluvias de 2000 a 4000 m.m./año y temperatura mayores a 26°C.

3.2. Suelo

Textura franco arcilloso, mediana fertilidad. Las demás características se señalan en el Anexo 3.

3.3 Material experimental

Lycopersicon esculentum Mill, "tomate" var. "Río grande".

3.4. Factor estudiado

Dosis de fertilizante orgánico.

3.5. Descripción de los tratamientos con fertilizante orgánico (t/ha)

T1: 10 (control):

T2: 20

T3: 30

T4: 40

3.6. Conducción del experimento

3.6.1. Producción de plántulas

El 02/01/23, se sembró en el semillero de 1 m², con abonamiento de gallinaza de 5 Kg y cubriéndolo con hojas de palmeras.

3.6.2. Preparación de camas en el área experimental

A los 21 días se prepararon las unidades experimentales en número de 16 divididas en 4 bloques.

3.6.3. Abonamiento de camas

Cada unidad experimental fue abonada siguiendo las indicaciones de los tratamientos planteados en el estudio.

3.6.4. Trasplante

Fue a los 28 días de la siembra en el semillero, con distanciamiento de 0.50 m x 0.50 m.

3.6.5. Tutorado

Se instaló los tutores para conducir el crecimiento vertical de las plantas.

3.6.6. Deshierbo

Se hizo el deshierbo semanalmente evitando que las malezas compitan con las plantas.

3.6.7. Riego

Al primer mes de trasplante se realizó el riego todos los días para asegurar el prendimiento de las plantas.

3.6.8. Aporque

Se realizó una vez colocado los tutores para facilitar el enraizamiento.

3.6.9. Cosecha

Se hizo con recolección de frutos pintones, a los 90 días (01/04/23).

3.7. Diseño metodológico.

Se empleó el DBCA, cuyos datos fueron analizados a través del ANVA, luego se hizo las comparaciones de los resultados con la Prueba de Tukey para determinar la significancia entre los Tratamientos.

El modelo aditivo lineal fue el siguiente:

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

Donde:

U= Efecto de la media general

B_j= Efecto de la j – ésima repetición

T_i= Efecto del i – ésimo tratamiento

E_{ij}= Efecto del error de la observación experimental

3.8. Diseño muestral

3.8.1. Población objetivo

La población total fue de 160 plantas, distribuidas con 10 plantas/unidad de estudio (5 plantas/hilera).

3.8.2. Muestra

Fueron 4 plantas, 2/hilera.

3.8.3. Criterios de selección

Se cumplió debidamente utilizando los criterios de inclusión y exclusión.

3.8.4. Muestreo

No probabilístico, por conveniencia (2 plantas/hilera).

3.8.5. Criterios de inclusión

Se tomaron en cuenta 4 plantas de la parte central de las hileras.

3.8.6. Criterios de exclusión

Se descartaron del extremo superior e inferior de cada unidad experimental.

3.9. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se emplearon instrumentos de precisión como la regla, wincha, vernier y la balanza digital.

3.10. Evaluación de las variables dependientes

a. Altura de planta (cm)

Se tomó la altura desde el pie de la planta hasta la hoja más alta.

b. Ancho de planta (cm)

Se midió en sentido horizontal de la parte media.

c. Largo de fruto (cm)

Se midió de extremo a extremo del fruto..

d. Diámetro de fruto (cm)

Se midió la zona ecuatorial del fruto.

e. Numero de frutos/planta

Se realizó el conteo de todos los frutos de cada planta

f. Peso de fruto (g)

Se pesó 3 frutos de 3 tamaños diferentes para sacar su promedio.

g. Peso de frutos/planta

Se pesó los frutos de cada planta

3.11. Tratamientos estudiados

ORDEN	CLAVE	DOSIS DE FERTILIZANTE ORGANICO "Protowallpa" (t/ha)
1	T1	10
2	T2	20
3	T3	30
4	T4	40

3.12. Aleatorización de los tratamientos

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

3.13. Características del experimento

Medidas del área

Largo:	11.5 m.
Ancho:	5.5 m.
Área:	63.25 m ²

De las unidades experimentales:

N° de unidades por bloque:	4
N° total de unidades:	16
Largo:	2.5 m.
Ancho:	1 m.
Altura:	0.20 m.
Área:	2.5 m ²
Dist. entre unidades:	0.5 m

De las repeticiones

N°:	4
Dist.. entre repeticiones:	0.5 m

Largo:	5.5 m.
Ancho:	2.5 m.
Área:	13.75 m ²

Del cultivo

Nº de líneas/unidad:	2
Nº de plantas/línea:	5
Nº de plantas/unidad:	10
Nº de plantas/repetición:	40
Dist. entre plantas:	0.50 m.
Dist. entre líneas:	0.50 m
Nº de plantas/ha:	24,000

3.14. Procesamiento y análisis de información

Se emplearon programas estadísticos de SPSS versión 2022 para su análisis e interpretación de los datos. Los resultados de los tratamientos fueron contrapuestos con la Prueba de Tukey que sirvió para determinar la significancia entre los tratamientos que permitió aceptar o rechazar la hipótesis planteada.

3.15. Esquema del análisis de variancia

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

3.16. Aspectos éticos

Se tomó en cuenta la importancia del estudio del cultivo de tomate var. Rio grande con aplicación de diferentes dosis del fertilizante orgánico "Protowallpa", donde mostramos resultados honestos por la forma como se ha conducido el experimento.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. Altura de planta

Se muestra la alta diferencia estadística en las F.V. Bloques y Tratamientos. El C.V. 1.02 % da confianza a los resultados.

Cuadro 1. Análisis de variancia

Fuente de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados Medios del Error	F	p-valúe	Valor crítico para F
Bloque	105.5	3	35.16666667	37.23529412**	2.11552E-05	3.862548358
Tratamiento	184	3	61.33333333	64.94117647**	2.02877E-06	3.862548358
Error	8.5	9	0.9444444444			
Total	298	15				

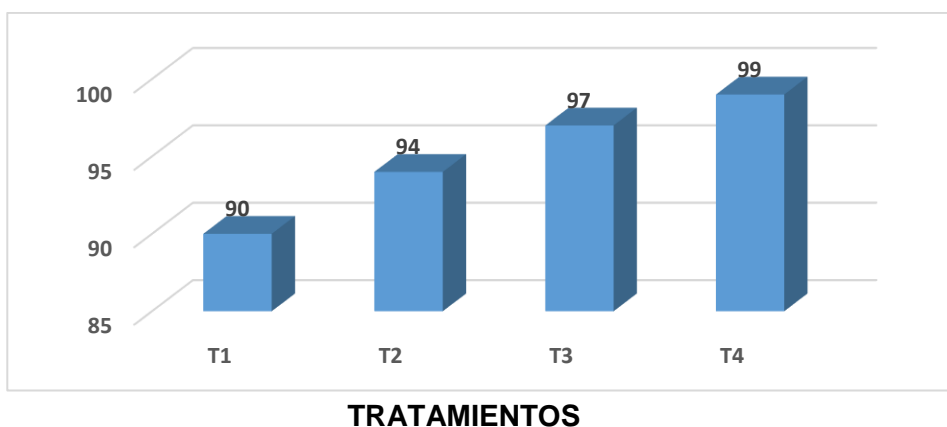
CV=1.02%

Cuadro 2. Prueba de Tukey (cm)

O.M	TRATAMIENTOS		ALTURA DE PLANTA (cm)	SIGNIFICACIÓN (*)
	CLAVE	Dosis de fertilizante orgánico (t/ha)		
1	T ₄	40	99	a
2	T ₃	30	97	b
3	T ₂	20	94	c
4	T ₁	10	90	d

El T4 tiene mayor significancia que los demás, con altura de 99 cm.

Gráfico 1. Histograma de altura de planta (cm)



Se muestra que el T4 presentó la mayor altura con 99 cm y el T1 el menor con 90 cm

4.2. Ancho de planta

Se muestra en las F.V. Bloques y Tratamientos, alta diferencia estadística; El 2.14 % de C.V. pregona la confianza de los datos.

Cuadro 3. Análisis de variancia ancho de planta (cm)

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio del error	F	p-valúe	Valor crítico para F
Bloques	114.1875	3	38.0625	27.26865672**	7.53317E-05	3.862548358
Tratamientos	236.1875	3	78.72916667	56.40298507**	3.70272E-06	3.862548358
Error	12.5625	9	1.395833333			
Total	362.9375	15				

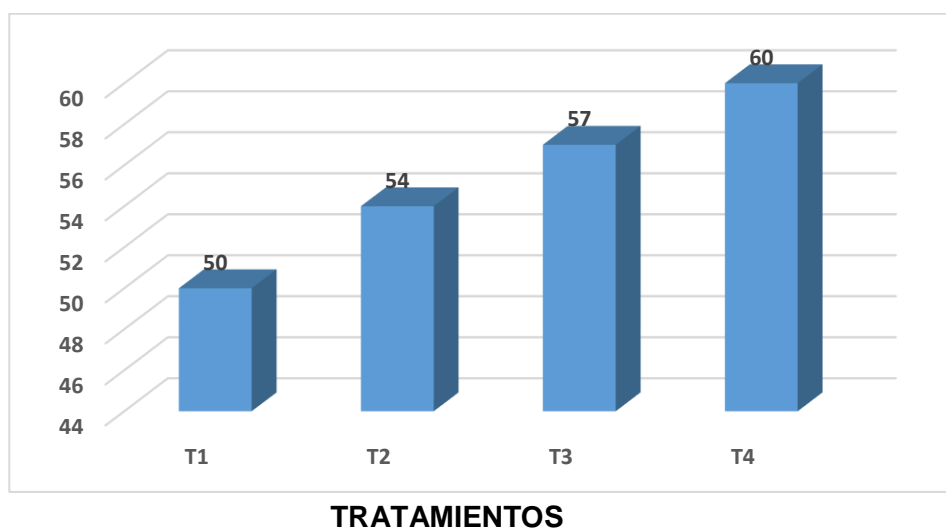
CV= 2.14%

Cuadro 4. Prueba de Tukey (cm)

O.M	TRATAMIENTOS		ANCHO DE PLANTA (cm)	SIGNIFICACIÓN (*)
	CLAVE	Dosis de fertilizante orgánico (t/ha)		
1	T ₄	40	60	a
2	T ₃	30	57	b
3	T ₂	20	54	c
4	T ₁	10	50	d

El T4 alcanzó la mayor altura, con 60 cm, superando estadísticamente al resto.

Gráfico 2. Histograma del ancho de planta (cm).



El T4, presentó el mejor ancho, con 60 cm y el menor el T1, con 50 cm.

4.3. Largo de fruto

Las F.V. Bloques y Tratamientos tienen alta significancia. El 25.66 %, anuncia la confianza de los resultados.

Cuadro 5. Análisis de Variancia de largo de frutos (cm)

Fuente de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados Medios del error	F	p-valúe	Valor crítico para F
Bloques	6	3	2	1.5*	0.279698253	3.862548358
Tratamientos	4	3	1.333333333	1*	0.43628995	3.862548358
Error	12	9	1.333333333			
Total	22	15				

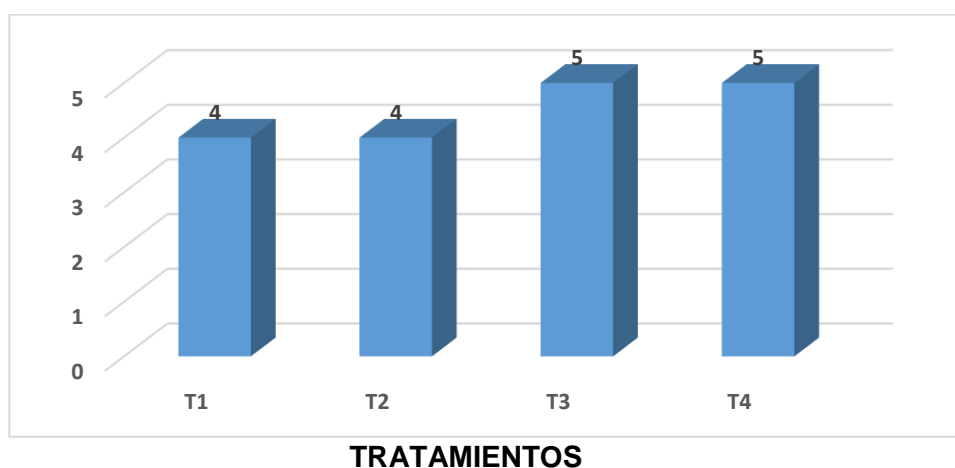
CV=25.66%

Cuadro 6. Prueba de Tukey (cm)

O.M	TRATAMIENTOS		LARGO DE FRUTO (cm)	SIGNIFICACIÓN (*)
	CLAVE	Dosis de fertilizante orgánico (t/ha)		
1	T ₄	40	5	a
2	T ₃	30	5	a
3	T ₂	20	4	b
4	T ₁	10	4	b

Los Tratamientos T₄ y T₃, presentaron los mejores valores con 5 cm, careciendo significancia entre ellos; pero superando a los otros.

Gráfico 3. Histograma del largo de fruto (cm)



Se muestra que el T₄ y T₃, presentaron los mayores resultados con 5 cm y los tratamientos T₂ y T₁ los menores con 4 cm.

4.4. Diámetro de fruto

Las F.V. Bloques; y Tratamientos tienen alta significancia; el C.V. 26.08 %, anuncia la confianza de los datos.

Cuadro 7. Análisis de Variancia de diámetro de fruto (cm)

Fuente de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados Medios del Error	F	p-value	Valor crítico para F
Bloques	2.5	3	0.833333333	1*	0.43628995	3.862548358
Tratamientos	4	3	1.333333333	1.6*	0.256772191	3.862548358
Error	7.5	9	0.833333333			
Total	14	15				

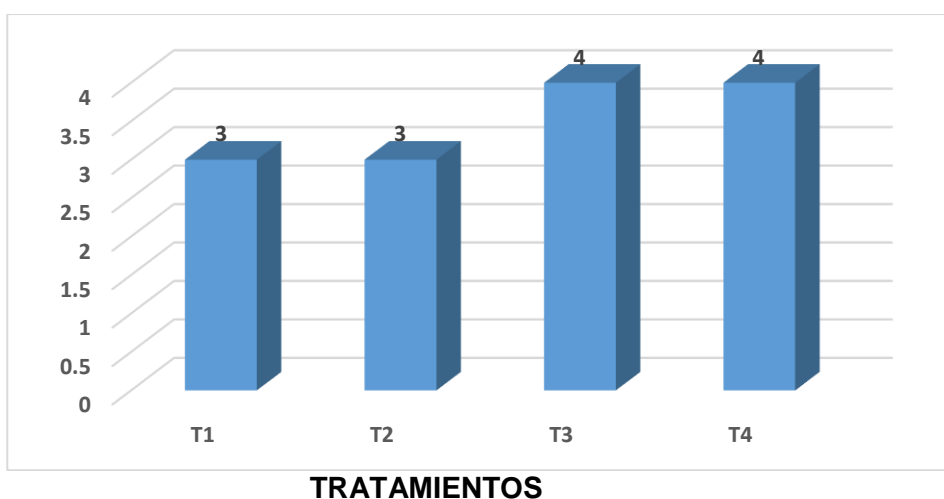
CV=26.08%

Cuadro 8. Prueba de Tukey (cm)

O.M	TRATAMIENTOS		DIAMETRO DE FRUTO (cm)	SIGNIFICACIÓN (*)
	CLAVE	Dosis de fertilizante orgánico (t/ha)		
1	T ₄	40	4	a
2	T ₃	30	4	a
3	T ₂	20	3	b
4	T ₁	10	3	b

No existe diferencias estadísticas en T₃ y T₃, con 4 cm; sin embargo superan, significativamente a los demás.

Gráfico 4. Histograma del diámetro de fruto (cm)



Se informa que el T₄ y T₃, obtuvieron los mejores valores con 4 cm de diámetro, por encima de T₂ y T₁, con 3 cm.

4.5. Número de frutos/planta

Las F.V. Bloques y Tratamientos reflejan la alta significancia. El C.V. de 24.45% muestra confianza de los resultados.

Cuadro 9. Análisis de variancia del número de frutos/planta

Fuente de variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio del Error	F	p-value	Valor crítico para F
Bloque	134.6875	3	44.89583333	4.80669144981413**	0.028932043	3.862548358
Tratamiento	4401.6875	3	1467.229167	157.08624535316**	4.33388E-08	3.862548358
Error	84.0625	9	9.340277778			
Total	4620.4375	15				

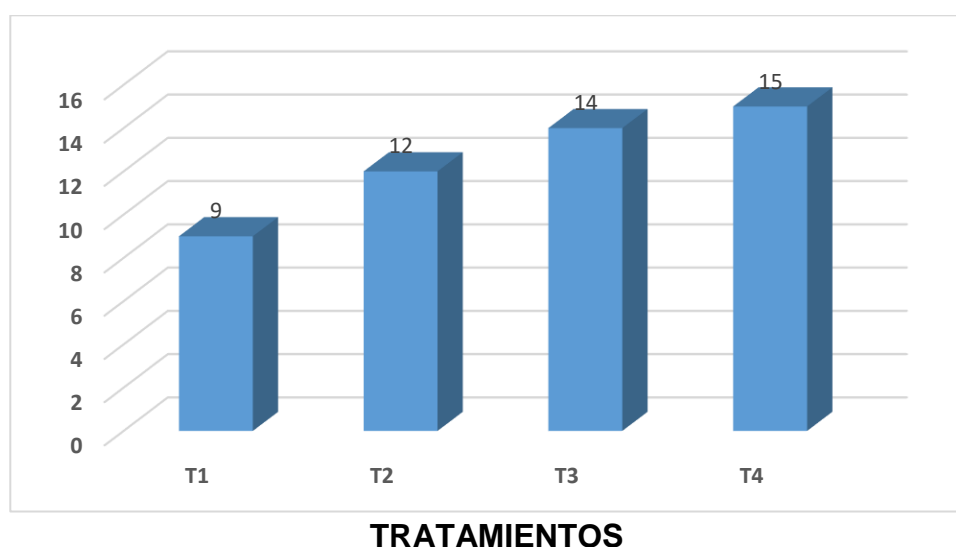
CV= 24.45%

Cuadro 10. Prueba de Tukey (Unidades)

O.M	TRATAMIENTOS		NUMERO DE FRUTOS/PLANTA (Unidades)	SIGNIFICACIÓN (*)
	CLAVE	Dosis de fertilizante orgánico (t/ha)		
1	T ₄	40	15	a
2	T ₃	30	14	b
3	T ₂	20	12	c
4	T ₁	10	9	d

El T₄ ocupó el primer lugar con 15 frutos/planta, superando estadísticamente a los demás.

Gráfico 5. Histograma del número de frutos/planta



El T₄, obtuvo 15 frutos/planta ocupando el primer puesto y el menor el T₁ con 9 frutos.

4.6. Peso de fruto

Las F.V. Bloques y Tratamientos tienen alta significancia. El C.V: de 1.03 % garantiza los datos.

Cuadro 11. Análisis de variancia de peso de fruto (g)

Fuente de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios del Error	F	p-value	Valor crítico para F
Bloque	98	3	32.66666667	147**	5.8054E-08	3.862548358
Tratamientos	227	3	75.66666667	340.5**	1.4015E-09	3.862548358
Error	2	9	0.222222222			
Total	327	15				

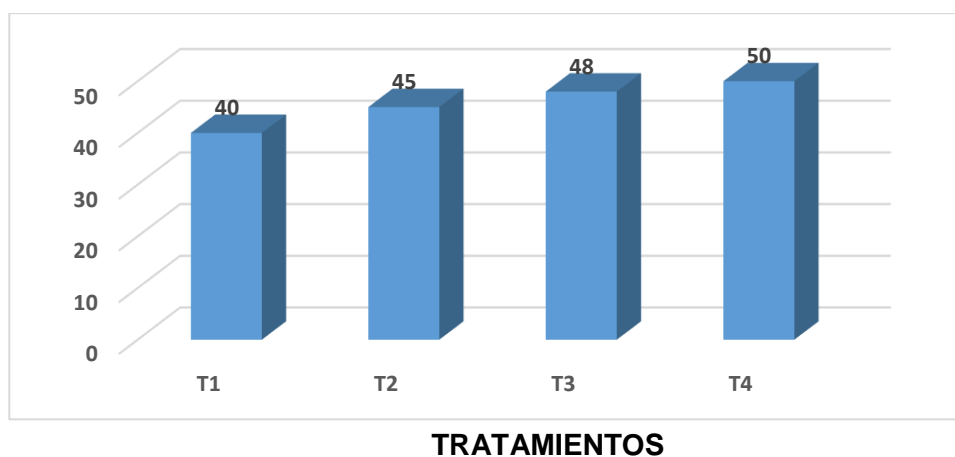
CV= 1.03%

Cuadro 12. Prueba de Tukey (g)

O.M	TRATAMIENTOS		PESO DE FRUTO (g)	SIGNIFICACIÓN (*)
	CLAVE	Dosis de fertilizante orgánico (t/ha)		
1	T ₄	40	50	a
2	T ₃	30	48	b
3	T ₂	20	45	c
4	T ₁	10	40	d

El T₄, alcanzó el primer lugar con 50 g, siendo significativo frente a los demás.

Gráfico 6. Histograma del peso de fruto (g)



El T₄, presentó el mayor peso, con 50 g y el Tratamiento T₁, el menor con 40 g.

4.7. Peso de frutos/planta

Las F.V. Bloques y Tratamientos tienen alta significancia. El C.V. de 7.17%, asegura los datos.

Cuadro 13. Análisis de variancia de peso de frutos/planta (g)

Fuente de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios del Error	F	p-value	Valor crítico para F
Bloque	185393.188	3	61797.7292	35.5805482**	2.552E-05	3.862548358
Tratamiento	336131.188	3	112043.729	64.5100938**	2.0875E-06	3.862548358
Error	15631.5625	9	1736.84028			
Total	537155.938	15				

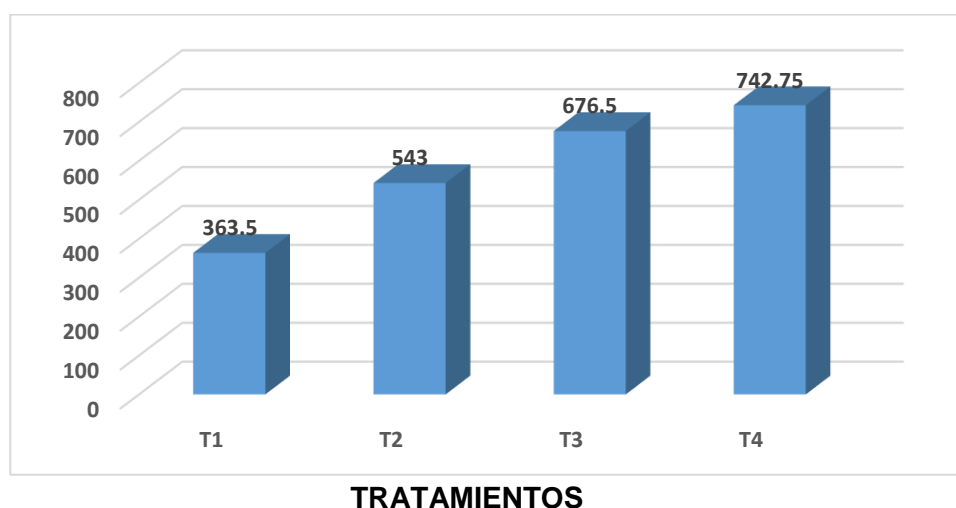
CV= 7.17 %

Cuadro 14. Prueba de Tukey (g)

O.M	TRATAMIENTOS		PESO DE FRUTOS/PLANTA (g)	SIGNIFICACIÓN (*)
	CLAVE	Dosis de fertilizante orgánico (t/ha)		
1	T ₄	40	742.75	a
2	T ₃	30	676.50	b
3	T ₂	20	543.00	c
4	T ₁	10	361.50	d

El T₄, obtuvo el mayor valor, con 742.75 g/planta, siendo superior a los demás.

Gráfico 7. Histograma para el peso de frutos/planta (g)



Se muestra que el T₄, presentó el mejor resultado, con 742.75 g; y el menor el T₁, con 363.5 g.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

Los Tratamientos presentaron altura de los arbustos mayores a 90 cm, lo que indica que la intensidad de la luz en la zona, influyó en el desarrollo de las plantas, complementado con abonamiento de diferentes dosis de fertilizante orgánico dados en el estudio, donde destaca el T4 de mayor abonamiento (40 t/ha) con 99 cm de altura, que involucra en la mayor actividad fotosintética de las plantas para la obtención de mayor ancho, mayor largo, diámetro y peso de fruto; también, mayor número y peso de frutos/planta.

Los nutrientes contenidos en el fertilizante orgánico “Protowallpa”, cumplieron mas roles importantes en las características de crecimiento vegetativo evaluadas en las plantas, como es el caso del nitrógeno que cumple una función importante en el proceso fotosintético ya que contribuye en la formación de aminoácidos y proteínas en las plantas que favorece su desarrollo tal como lo explica el estudio realizado por **Corrales et al (31)**, quienes reportan que sus resultados muestran que el incremento en el nivel de N a nivel del sustrato produjo un incremento en la aprovechamiento de CO₂; entonces la producción de fotosintatos durante la fotosíntesis también se ha visto incrementado favoreciendo el desarrollo y la producción en las plantas y esta situación se ha visto reflejada en el estudio donde a mayor dosis de fertilizante orgánico mayores han sido los resultados en las variables estudiadas.

En cuanto a rendimiento, el T4 con 40 t/ha de fertilizante orgánico presentó el mayor peso de fruto con 50 g y si comparamos con los resultados realizado por **Rivera (32)**, donde utilizó ceniza de madera, con 2 t/ha, obtuvo 57 g de peso.

El T4 presentó el mejor peso de frutos/planta, con 742.75 y si comparamos con el resultado obtenido por **Alarcón et al (33)**, quienes realizaron la investigación con la fertilización de microorganismos eficientes autóctonos presentaron un rendimiento de

1,713.69 g/planta, lo que indica que se tiene que ir mejorando la tecnología para obtener mejores resultados de rendimiento del cultivo en la zona.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

1. El fertilizante orgánico influye en la fenología y rendimiento del cultivo de tomate variedad Rio grande.
2. Con 40 t de fertilizante orgánico/ha, se dieron los resultados más sobresalientes en las características de las plantas.
3. Con 40 t/ha de fertilizante orgánico, se presentaron los mejores resultados en rendimiento de frutos, tales como 50 g de peso por unidad; 742.5 g de peso de frutos/planta y 17,826 Kg de peso/ha.
4. La utilidad económica representa a S/.58,253.00

CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES

- 1.** Continuar investigando con 40 t/ha de fertilizante orgánico, utilizando microorganismos eficientes autóctonos y no autóctonos.
- 2.** Investigar la dosis de 40 t de fertilizante orgánico adicionando dosis de nitrógeno y encalado en el cultivo.
- 3.** Estudiar la calidad bromatológica de los frutos.

CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

1. **INEI.** Producción nacional. Perú. Informe técnico No 2;2020. Disponible en: nei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/02-informe-tecnico-Nº_2_produccion-nacional-dic-2019.pdf.
2. **Boudet A, Boicet T.** Efecto sobre el tomate (*Solanum lycopersicum* L.) de diferentes dosis de abono orgánico bocashi en condiciones agroecológicas. Centro Agrícola 44.4; 2017.pp. 37-42. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0253-57852017000400006&script=sci_arttext&tIng=en.
3. **Cayuba C D, Cayuba H, Vicente J J.** Crecimiento y desarrollo agronómico del tomate (*Solanum lycopersicum*), con dos tipos de abono orgánico en el municipio de Palos Blancos: Revista Estudiantil Agro-Vet 5;2021.pp.19-23.Disponible en:<https://agrovvet.umsa.bo/index.php/AGV/article/view/47>
4. **Aguñaga A, Medina K, Garruña R, Latournerie, Ruiz E.** Efecto de abonos orgánicos sobre el rendimiento, valor nutritivo y capacidad antioxidante de tomate verde (*Physalis ixocarpa*).Acta universitaria 30;20120.Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-62662020000100116
5. **Cruz Y P, Alayón J A, Morón A.** Efecto de la fertilización orgánica y de síntesis química en tomate verde (*Physalis ixocarpa* Brot. Ex Horn) en Calakmul, Campeche (México).Avances en investigación agropecuaria; 2017. pp.41-53. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Alejandro-Moron-Rios/publication/322536902_Cruz-Alayon-Moron-2017
6. **Trujillo A, Cortés P A, Lara J L.** Respuesta del tomate milano (*Lycopersicum esculentum* Mill) a prácticas de fertilización. Suelos ecuatoriales 51.1y2;2021.pp. 14-24. Disponible en: http://unicauca.edu.co/revistas/index.php/suelos_ecuatoriales/article/view/138.
7. **Monardes H.** Manual de cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill): Características botánicas. Universidad de Chile;2009.pp. 13. Disponible en http://www.cepoc.uchile.cl/pdf/Manua_Cultivo_tomate.pdf.
8. **Fornaris.** Características Conjunto tecnológico para la producción de tomate. Universidad de Puerto Rico; 2007. Disponible en: <https://www.upr.edu/eea/wp-content/uploads/sites/17/2016/03/TOMATE-Caracter%C3%ADsticas-de-la-Planta-v2007.pdf>

9. **CENIDA**. Cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum* ó *Solanum lycopersicum*) . Programa de diversificación hortícola Proyecto de Desarrollo de la Cadena de Valor y Conglomerado Agrícola; 2008. Disponible en: <https://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENF01CH517t.pdf>
10. **Montero D**. Fertilización de tomate; 2021. Disponible en: <https://www.consejosparamihuerto.com/vegetales/cuidado-general-de-jardines/fertilizacion-de-tomate/>
11. **GADIS**. Propiedades y valor nutricional del tomate; 2021. Disponible en: <https://www.gadis.es/saludable/propiedades-y-valor-nutricional-del-tomate/>
12. **Germisemillas**. Centro logístico e industrial Qbox. Copacabana. Antioquia (Colombia). Disponible en: <file:///C:/Users/LENOVO/Documents/ficha-tecnica-tomate-rio-grande.pdf>.
13. **Agropecuaria La Chacra S.R.L**. Protowallpa. Abono de calidad para la Agricultura Orgánica. 2022.
14. **Ruiz L**. Análisis de Varianza (ANOVA).Que es y cómo se usa en estadística; 2019. Disponible en: <https://psicologiymente.com/cultura/analisis-de-varianza-anova>.
15. **Pájaro D**. La formulación de hipótesis. Santiago de Chile. Universidad de Chile. Cinta Moebio N° 15;202. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/101/10101506.pdf>.
16. **Marco F J**. Coeficiente de variación de Pearson. Economipedia; 2020. Disponible en: <https://economipedia.com/definiciones/coeficiente-de-variacion.html>
17. **La Teoría de decisiones de experimentos**. Diseño de experimentos. Diseño Completamente al Azar; 2020. Disponible en: <https://teoriadedecisionesdisedeexperimentos.blogspot.com/2020/05/disenocompletamente-al-azar.html>
18. **Scientific European Federatium**. Pruebas Post Hoc; 2019. Disponible en <https://www.scientific-european-federation-osteopaths.org/wp-content/uploads/2019/01/PRUEBAS-POST-HOC.pdf>.
19. **Holdridge L R**. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala; 1975. pp 42.
20. **Lopez, L**. Manual Técnico del cultivo de Tomate. *Solanum Lycopersicum*; 2016. Disponible en <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-10921.pdf>.
21. **Haifa-group**. Recomendaciones nutricionales para el tomate; 2014. Disponible en: https://www.haifa-group.com/sites/default/files/crop/Tomate_2014.pdf.
22. **Tablas de Composición de Alimentos**. Moreiras y col. (TOMATE). 2013; Disponible en :

https://www.mapa.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/tomate_tcm30-102712.pdf.

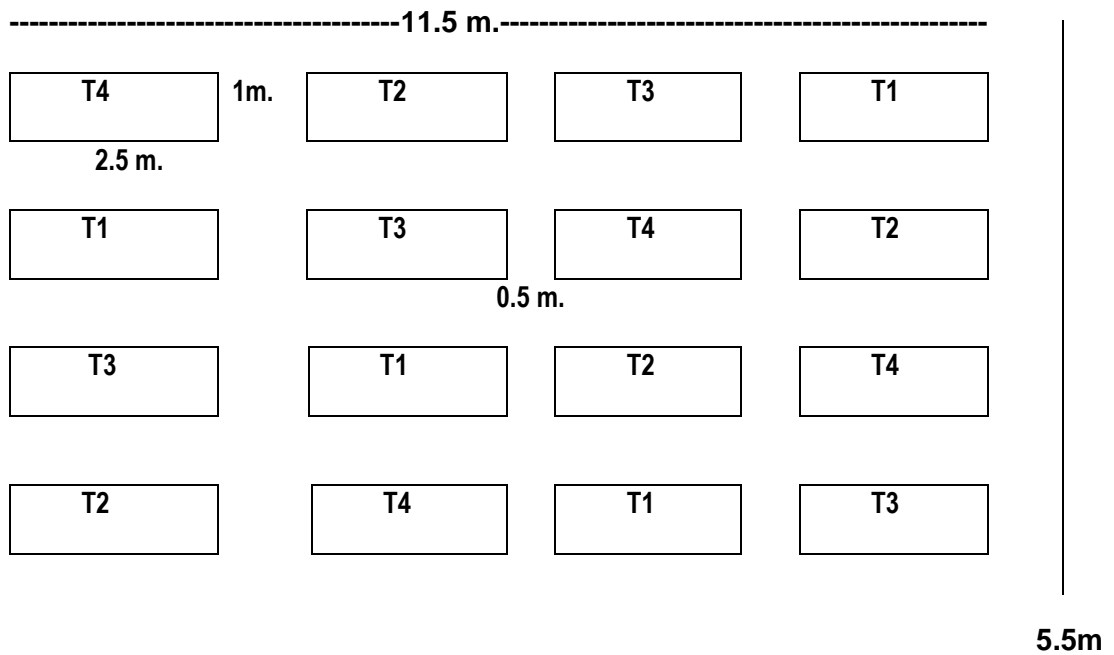
23. **Rodriguez V.** Evaluación de alternativas de protección física y química de semilleros de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill) contra el ataque del complejo mosca blanca (*Bemisia tabaci*, gennadius)-geminivirus y su efecto en el rendimiento, en el municipio de Tisma, Masaya. Managua. Nicaragua. Universidad Nacional Agraria (UNA). Facultad de Agronomía. Departamento de Protección Agrícola y Forestal.; 2007. Disponible en:
<https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnh01r696e.pdf>.
24. **Agropecuaria La Chacra S.R.L.** Protowallpa. Abono de calidad para la Agricultura Orgánica.2022.
25. **Ordaz et al.** Métodos Estadísticos y Económicos en la Empresa y para Finanzas. Universidad Pablo de Olavide. disponible en:
<https://www.upo.es/export/portal/com/bin/portal/upo/profesores/jaordsan.pdf>.
26. **Pájaro D.** La formulación de hipótesis. Chile. Universidad de Chile. E-ISSN: 0717-554X; 2002. Disponible en:
<https://www.redalyc.org/pdf/101/10101506.pdf>.
27. **Proyecto de Cooperación UE-CAN en Materia de Estadística.** Quito. Ecuador. Cuarta reunión de expertos gubernamentales en difusión de la información estadística, IV Reunión grupo de trabajo 2; 2007.
28. **Infante O.** Rendimiento y calidad de brócoli (*Brassica oleracea* var. *Itálica*) cv. Imperial empleando cuatro densidades de siembra. Lima. Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina. Facultad de Agronomía. Tesis;2018. Disponible en:
<http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3717/infante-fuentes-oscar-julian.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
29. **Benites. L.** Prueba de Tukey; 2022. Disponible en:
<https://statologos.com/prueba-de-tukey-diferencia-significativa-honesta/>.
30. **Holdridge L R.** Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala;1975.pp 42.
31. **Corrales M, Rada F, Jaimez R.** Efecto del nitrógeno en los parámetros fotosintéticos y de producción del cultivo de la gerbera (*Gerbera jamesonii* H. Bolux ex Hook.f. Venezuela. Merida. Universidad de los Andes;2015. Disponible en:
<file:///C:/Users/LENOVO/Documents/sobre%20el%20efecto%20de%20los%20fertilizantes.pdf>.
32. **Rivera G N.** Dosis de ceniza de madera en las características agronómicas y rendimiento de *Lycopersicum esculentum* Mill. “tomate” Var. Rio Grande”, en

Zungarococha-Loreto-2017.Iquitos.Peru.UNAP.Facultad de Agronomía. Tesis; 2018.

33. **Alarcón J, Recharte D C, Yanqui F, Moreno S M, Buendía M A.** Fertilizar con microorganismos eficientes autóctonos tiene efecto positivo en la fenología, biomasa y producción de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill). Peru. Trujillo. Universidad Nacional de Trujillo. Facultad de Ciencias Agropecuarias; Tesis; 2020. Disponible en:
<file:///C:/Users/LENOVO/Documents/MICROORGANISMOS%20EFICIENTES.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. Croquis del área experimental



TRATAMIENTOS:

T1: 10 t de fertilizante orgánico/ha

T2: 20 t de fertilizante orgánico/ha

T3: 30 t de fertilizante orgánico/ha

T4: 40 t de fertilizante orgánico/ha



Anexo 2. Formato de recopilación de datos

Nombre del Taller: Taller de Enseñanza e Investigación de Plantas Hortícolas
Nombre del experimento: DOSIS DE FERTILIZANTE ORGÁNICO Y SUS EFECTOS EN EL CULTIVO DE *Lycopersicum esculentum* Mill, tomate Var. Río grande, ZUNGAROCOCHA-LORETO.2022.

Fecha de evaluación:

Nº de planta	Altura de la planta (cm)	Ancho de planta (cm)	Longitud del fruto (cm)	Diámetro del fruto (cm)	Numero de frutos/planta (Unidades)	Peso de fruto (g)	Peso de frutos/planta (g)
1							
2							
3							
4							
Total							
Promedio							

Anexo 3. Análisis de caracterización del suelo



INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES

INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN AGRÍCOLA PARA EL DESARROLLO DE LA AMAZONÍA PERUANA

CERTIFICADO INDECOP: N° 00072.183

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

REPORTE DE ANÁLISIS DE SUELOS - CARACTERIZACIÓN

N° SOLICITUD : AS012-22
 SOLICITANTE : MANUEL AVILA FUCOS
 PROCEDENCIA : LORETO - MAYNAS - SAN JUAN - ZUNGAROCOCHA
 CULTIVO : HORTALIZAS

FECHA DE MUESTREO : 05/12/2022
 FECHA DE RECEP. LAB : 13/01/2022
 FECHA DE REPORTE : 03/02/2022

Item	Número de la muestra				pH	C.E.	CaCO ₃	M.O.	N	P	K	CIC	Ca	Mg	K	Na	Al ³⁺	Suma de Bases	Saturación de Bases	Saturación de Al ³⁺	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			CLASE TEXTURAL	
	Lab.	Campo				dS/mc	%	%	%	ppm	ppm	ppm	meq/100g	meq/100g	meq/100g	meq/100g	meq/100g	meq/100g	%	%	ARENA %	LILO %	ARCILLA %		
01	22	01	0019	MUESTRA-1	4.78	0.09	<0,3	2.94	0.15	12.80	20.00	11.34	7.84	0.99	0.23	0.05	0.08	6.50	1.34	11.85	82.87	44.80	18.00	37.20	Fra-Arc

MÉTODOS:	HORIMETRO
TEXTURA	POTENCIOMÉTRICO (SUSPENSIÓN SUELO-AGUA RELACION 1:2.5)
pH	CONDUCTIMÉTRICO (SUSPENSIÓN SUELO-AGUA 1:2.5)
CONDUCT. ELÉCTRICA	GAS - VOLUMÉTRICO
CARBONATOS	QUELÉN MODIFICADO (EXTRACTO NaHCO ₃ 405M - pH 8.5 Esp. Vis)
FOSFORO DISPONIBLE	(MÉTODOS: COCIN=10, pH-T. Absorción Alúmina)
ACIDO Y SODIO INTERCAMBIABLE	WALKLEY - BLACK
MATERIA ORGÁNICA	EXTRACTO (CIC) 11.6 (MÉTODOS: COCIN=10, pH 7. Absorción Alúmina)
CALCIO Y MAGNESIO INTERCAMBIABLE	EXTRACTO (CIC) 11.6 VOLUMÉTRICO
ACIDEZ POTENCIAL	WODRUFF MODIFICADO
ACIDEZ POTENCIAL	ACIDEZ POTENCIAL - SUMA DE BASES
CIC (pH 7.0)	OTPA (método: 0.025M - pH 17.3 Absorción Alúmina)
Fe, Cu, Zn y Mn	Estándar / Espectrofotómetro 20196 (H-432 nm) con Azometina-H
MOED	Estándar / Turbidímetro (H-432 nm)
AZUFRE	OTPA 20050
METALES PESADOS	

La Banda de Shilcayo, 03 de Febrero del 2022

INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES
 TARAPOTO - PERU
 Cesar O. Arevalo Hernandez, MSc
 JEFE DE OPTO. DE SUELOS

Note: El laboratorio no se responsabiliza por la metodología aplicada para la toma de la muestra del presente reporte.

INTERPRETACION:

El suelo presenta un pH de 4.78, muy fuertemente ácido, de clase textural de Franco Arcilloso, mediano contenido de materia orgánica (2.94%), mediano contenido de nitrógeno (0.15%), bajo contenido de carbonato de calcio (< 0.3%), mediano contenido de fósforo (12.80 ppm), bajo contenido de potasio (20 ppm), media Capacidad de Intercambio catiónico (11.34 meq/100 g. de suelo), bajas concentraciones de bases cambiables asimilables (Ca, Mg, K, y Na) con 11.85 % y presenta alta saturación de aluminio cambiante (82.87%).

Anexo 4. Datos meteorológicos

Enero, febrero, marzo (2023)

Mes de enero

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
2023-03-01	31	24	93.9	0.0
2023-03-02	28.4	24.2	90.5	0.0
2023-03-03	32.4	22	79.2	0.0
2023-03-04	27.2	23	89.4	58.0
2023-03-05	30	23.2	90.7	32.6
2023-03-06	27.8	21	95.5	0.0
2023-03-07	31.2	20.1	82.2	0.0
2023-03-08	33.4	24	86.0	0.0
2023-03-09	34.2	24	85.3	37.0
2023-03-10	28.8	23.4	91.9	0.0
2023-03-11	34	21.4	82.2	29.0
2023-03-12	28.6	22.8	93.2	22.0
2023-03-13	31	21.4	91.8	10.0
2023-03-14	30.2	22.2	89.8	13.2
2023-03-15	31.2	22.6	83.2	0.0
2023-03-16	31.2	20.6	92.0	0.0
2023-03-17	33.8	24	88.0	0.0
2023-03-18	33	22	87.2	12.0
2023-03-19	30.2	22.8	90.0	13.0
2023-03-20	34.6	20	88.0	0.0
2023-03-21	33.4	23	87.4	0.0
2023-03-22	35.8	21.4	90.3	0.0
2023-03-23	34.2	23	92.4	0.0
2023-03-24	S/D	23.8	S/D	S/D

Fuente: SENAMHI / DRD

* Datos sin control de calidad.

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Leyenda:

* S/D = Sin Datos.

* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día)

Mes de febrero

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
2023-02-01	33.8	23	79.7	0.0
2023-02-02	33.6	23	82.2	0.0
2023-02-03	28.2	23.4	91.0	0.0
2023-02-04	29.6	22	S/D	0.0
2023-02-05	28.6	23.2	92.6	0.0
2023-02-06	30	22.2	87.5	0.0
2023-02-07	31.6	23.6	83.0	0.0
2023-02-08	32	23.4	79.4	18.4
2023-02-09	30	23	85.8	20.4
2023-02-10	28.4	22.6	93.3	0.0
2023-02-11	31.2	22.4	85.3	0.0
2023-02-12	28.6	21.6	97.3	42.4
2023-02-13	32.4	23	85.6	0.0
2023-02-14	32.2	23.4	85.7	3.4
2023-02-15	30	23.2	87.5	2.0
2023-02-16	29	23.6	80.3	0.0
2023-02-17	33.6	22.2	83.1	0.0
2023-02-18	32	23.2	86.0	0.0
2023-02-19	32.6	24.4	81.5	0.0
2023-02-20	31.4	23.4	83.1	3.0
2023-02-21	31.6	22.2	85.4	0.0
2023-02-22	33	23.2	92.1	0.0
2023-02-23	31	23	87.9	25.4
2023-02-24	32	22.4	85.4	0.0
2023-02-25	31	23	81.7	0.0
2023-02-26	31	24	88.5	0.0
2023-02-27	30.4	23.4	83.7	0.0
2023-02-28	31.6	23.4	84.5	0.0

Fuente: SENAMHI / DRD

* Datos sin control de calidad.

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Leyenda:

* S/D = Sin Datos.

* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día).

Mes de marzo

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
2023-03-01	31	24	93.9	0.0
2023-03-02	28.4	24.2	90.5	0.0
2023-03-03	32.4	22	79.2	0.0
2023-03-04	27.2	23	89.4	58.0
2023-03-05	30	23.2	90.7	32.6
2023-03-06	27.8	21	95.5	0.0
2023-03-07	31.2	20.1	82.2	0.0
2023-03-08	33.4	24	86.0	0.0
2023-03-09	34.2	24	85.3	37.0
2023-03-10	28.8	23.4	91.9	0.0
2023-03-11	34	21.4	82.2	29.0
2023-03-12	28.6	22.8	93.2	22.0
2023-03-13	31	21.4	91.8	10.0
2023-03-14	30.2	22.2	89.8	13.2
2023-03-15	31.2	22.6	83.2	0.0
2023-03-16	31.2	20.6	92.0	0.0
2023-03-17	33.8	24	88.0	0.0
2023-03-18	33	22	87.2	12.0
2023-03-19	30.2	22.8	90.0	13.0
2023-03-20	34.6	20	88.0	0.0
2023-03-21	33.4	23	87.4	0.0
2023-03-22	35.8	21.4	90.3	0.0
2023-03-23	34.2	23	92.4	0.0
2023-03-24	30.6	23.8	87.0	0.0
2023-03-25	31.4	23	90.3	0.0
2023-03-26	30.4	23.4	95.1	4.0
2023-03-27	28.4	23	93.7	60.0
2023-03-28	28.8	23.2	89.8	0.0
2023-03-29	33.4	22.4	89.1	0.0
2023-03-30	33.2	23	87.8	20.2
2023-03-31	30.6	21.4	98.7	0.0

Fuente: SENAMHI / DRD

* Datos sin control de calidad.

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Leyenda:

* S/D = Sin Datos.

* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día).

Disponible en: <https://www.senamhi.gob.pe/servicios/main.php?dp=loreto&p=estacione>

Anexo 5. Análisis del fertilizante orgánico “Protowallpa”

CARACTERÍSTICAS NUTRICIONALES	
Características Fisicoquímicas	
Materia Orgánica (M.O)	40.97%
pH	7.94
Humedad (H)	16.02%
Relación C/N	10.49
Ácido húmico	3.02%
Ácido fúlvico	3.16%
Humina	15.88%
Composición Nutricional	
Nitrógeno (N)	1.98%
Fósforo (P ₂ O ₅)	4.12%
Potasio (K ₂ O)	3.49%
Calcio (CaO)	11.20%
Magnesio (MgO)	0.96%
Hierro (Fe)	673 ppm
Cobre (Cu)	66 ppm
Zinc (Zn)	693 ppm
Manganeso (Mn)	810 ppm
Boro (B)	57 ppm
Sodio (Na)	0.58%

Fuente: Granja avícola “La Chacra”. Carretera Zungarococha.

Anexo 6. Costo de producción (1ha)

Costo de jornal: S/30.00

Concepto	TRATAMIENTOS							
	T1 10 t de fertilizante orgánico/ha		T2 20 t de fertilizante orgánico/ha		T3 30 t de fertilizante orgánico /ha		T4 40 t de fertilizante orgánico/ha	
	Jornal	S/.	Jornal	S/.	Jornal	S/.	Jornal	S/.
	Nº	COSTO	Nº	COSTO	Nº	COSTO	Nº	COSTO
Limpieza del terreno	04	120	04	120	04	120	04	120
Deshierbo	20	600	20	600	20	600	20	600
Quema	10	300	10	300	10	300	10	300
Shunteo	05	150	05	150	5	150	5	150
Almacigo	10	300	10	300	10	300	10	300
Preparación de camas	50	1500	50	1500	50	1500	50	1500
Trasplante	40	1200	40	1200	40	1200	40	1200
Fertilizante orgánico	200 sacos	5000	400 sacos	10000	600 sacos	15000	800 sacos	20000
Labores culturales:								
Riegos	20	600	20	600	20	600	20	600
Deshierbo	20	600	20	600	20	600	20	600
Abonamiento	20	600	25	750	30	900	35	1050
Aporque	20	600	20	600	20	600	20	600
Cosecha y traslado	20	600	25	750	30	900	35	1,050
10 %		1217		1777		2277		2807
Total		13,387		19,547		25047		30,877

Anexo 7. Relación Costo – Beneficio

Clave	Tratamiento	Costo de producción (S/.)	Rendimiento (Kg/ha)	Precio por Kg (S/.)	Ingreso bruto (S/.)	Saldo neto (S/.)
T4	40 t de fertilizante orgánico/ha	30,877	17,826	5.00	89,130	58,253
T3	30 t de fertilizante orgánico/ha	25,047	16,236	5.00	81,180	56,133
T2	20 t de fertilizante orgánico/ha	19,547	13,032	5.00	65,160	45,613
T1	10 t de fertilizante orgánico/ha	13,387	8,724	5.00	43,620	30,233

Anexo 8. Datos originales

Cuadro n° 1: altura de planta (cm)

Block	TRATAMIENTOS				Total Block
	T1	T2	T3	T4	
I	86	90	94	95	365
II	89	93	96	98	376
III	93	95	100	102	396
IV	92	98	98	101	389
Total	360	376	388	396	1520
Promedio	90	94	97	99	95

Cuadro n° 2: Ancho de planta (cm)

Block	TRATAMIENTOS				Total Block
	T1	T2	T3	T4	
I	46	50	53	55	204
II	49	53	56	58	216
III	53	55	60	63	231
IV	52	58	59	64	233
Total	200	216	228	240	884
Promedio	50	54	57	60	55.25

Cuadro n° 3: Largo de fruto (cm)

Block	TRATAMIENTOS				Total Block
	T1	T2	T3	T4	
I	3	4	4	5	16
II	4	3	4	5	16
III	6	6	6	4	22
IV	3	3	6	6	18
Total	16	16	20	20	72
Promedio	4	4	5	5	4.5

Cuadro nº 4: Diámetro de fruto (cm)

Block	TRATAMIENTOS				Total Block
	T1	T2	T3	T4	
I	3	3	4	5	15
II	3	2	4	3	12
III	4	3	3	3	13
IV	2	4	5	5	16
Total	12	12	16	16	56
Promedio	3	3	4	4	3.5

Cuadro nº 5: Número de frutos (unidades)

b Block	TRATAMIENTOS				Total Block
	T1	T2	T3	T4	
I	7	10	11	12	40
II	9	11	13	14	47
III	11	13	16	17	57
IV	9	14	16	16	55
Total	36	48	56	60	200
Promedio	9	12	14	15	12.5

Cuadro nº 6: Peso de fruto (g)

Block	TRATAMIENTOS				Total Block
	T1	T2	T3	T4	
I	36	42	45	46	169
II	39	44	47	49	179
III	43	48	51	53	195
IV	42	46	49	52	189
Total	160	180	192	200	732
Promedio	40	45	48	50	45.75

Cuadro nº 7: Peso de frutos/planta (g)

Block	TRATAMIENTOS				Total Block
	T1	T2	T3	T4	
I	252	420	495	552	1719
II	351	484	611	686	2132
III	473	624	816	901	2814
IV	378	644	784	832	2638
Total	1454	2172	2706	2971	9303
Promedio	363.5	543	676.5	742.75	581.4375

Anexo 9. Galería fotográfica





Foto N° 1: Area experimental cultivo de tomate var. Rio grande



Foto N° 2: Tratamiento T1 (10 t de fertilizante orgánico/ha)



Foto N° 3: Tratamiento T2 (20 t de fertilizante orgánico/ha)



Foto N° 4: Tratamiento T3 (30 t de fertilizante orgánico/ha)



Foto N° 5: Tratamiento T4 (40 t de fertilizante orgánico/ha)



Foto N° 6: Frutos de tomate var. Rio grande del Tratamiento T1



Foto N° 7: Frutos de tomate var. Rio grande del Tratamiento T2



Foto N° 8: Frutos de tomate var. Rio grande del Tratamiento T3



Foto N° 9: Frutos de tomate var. Rio grande del Tratamiento T4