



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

Escuela de Posgrado

**Fertilización con compost producido de residuos sólidos orgánicos del
mercado para mayor rendimiento en cultivo de vainita (*Phaseolus
vulgaris* L.), Huaura – 2022.**

Tesis

Para optar el Grado Académico de Doctor en Ciencias Ambientales.

AUTOR:

M(o). Juan Manuel Ipanaquè Roña.

Asesor:

Dr. Berardo Beder Ruiz Sánchez

Huacho – Perú

2023.

FERTILIZACIÓN CON COMPOST PRODUCIDO DE RESIDUOS SOLIDOS ORGANICOS DEL MERCADO PARA MAYOR RENDIMIENTO EN EL CULTIVO DE VAINITA (*Phaseolus vulgaris* L.), HUAURA – 202

INFORME DE ORIGINALIDAD

16%

INDICE DE SIMILITUD

16%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

8%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	revistaalfa.org Fuente de Internet	3%
2	repositorio.unasam.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	journals.cincader.org Fuente de Internet	1%
4	Submitted to Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrion Trabajo del estudiante	1%
5	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1%
7	repositorio.lamolina.edu.pe Fuente de Internet	<1%

**FERTILIZACIÓN CON COMPOST PRODUCIDO DE RESIDUOS SOLIDOS
ORGANICOS DEL MERCADO PARA MAYOR RENDIMIENTO EN
CULTIVO DE VAINITA (*Phaseolus vulgaris* L.), HUAURA – 2022.**

M(ø). JUAN MANUEL IPANAQUÈ ROÑA

**TESIS DE DOCTORADO
CIENCIAS AMBIENTALES**

Dr. BERARDO BEDER RUIZ SÁNCHEZ

**UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN
ESCUELA DE POSGRADO
DOCTOR: CIENCIAS AMBIENTALES
HUACHO
2023.**

DE DICATORIA

Primero antes todo, demos gracias a Dios, y estar conmigo en cada momento, fortaleciendo e iluminando mi espíritu y por poner a estas personas en mi camino.

Siempre son mi apoyo y Compañía en cada instante.

A la Memoria de mi **Madre: Victoria**, por su constante amor y dedicación, Y enseñarme siempre a vencer las adversidades que se presentan.

¡Dios lo tenga en su Gloria!

Hoy y siempre agradecer a **mi Familia** por el esfuerzo y apoyo incondicional al culminar el doctorado.

A mi adorable **Padre Juan**, a **mis hermanos**, que me apoyan, alegran y dan fuerzas para progresar.

Juan Manuel Ipanaquè Roña.

AGRADECIMIENTO

Mis palabras de agradecimiento y reconocimiento en especial a los docentes antes las autoridades Escuela Posgrado - Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, con sus enseñanzas y orientación logre concretar mis estudios del Doctorado en Ciencias Ambientales.

A mis Profesores del y compañeros del Doctorado. Así como a todos aquellos que me apoyaron en información requerida para desarrollo de mi Tesis: A mí Asesor Dr. Berardo Beder Ruiz Sánchez, a nuestros Docentes de Facultad Ingeniería Química y Metalúrgica, agradecido por su tiempo, apoyo, transmitieron en el mundo de la investigación y docencia universitaria, hicieron posible se organice los conocimientos se genere y precisen las ideas que se exponen en esta tesis.

No puedo dejar de mencionar el aliciente fraterno y desprendido, que se dieron la arduatarea de revisarlo y comentarlo, al Jurado: Dr. José Luis Romero Bozzetta, Dr. Pedro James Vásquez Medina, Dr. Fredesvindo Fernández Herrera y Dr. José Vicente Nunja García, que son parte del tribunal de honor, con sus aportes y apoyo en el claustro universitario, han hecho posible la realización y culminación del presente trabajo de investigación, y la oportunidad para subir la grada del éxito.

Juan Manuel Ipanaquè Roña

ÍNDICE

DE DICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
RESUMEN	xii
CAPÍTULO I	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1 Descripción de realidad problemática	1
1.2 Formulación del problema	2
1.2.1 Problema general	2
1.2.2 Problemas específicos	2
1.3 Objetivos de investigación	3
1.3.1 Objetivo general	3
1.3.2 Objetivos específicos	3
1.4 Justificación de la investigación	3
1.5 Delimitaciones del estudio	4
1.6 Viabilidad del estudio	5
CAPÍTULO II	6
MARCO TEÓRICO	6
2.1 Antecedentes de investigación	6
2.1.2 Investigaciones internacionales	6
2.1.3 Investigaciones nacionales	7
2.2 Bases teóricas	10
2.2.1 Residuos sólidos orgánicos	10
2.2.2 Compost	10
2.2.3 Cultivo de vainitas (<i>Phaseolus vulgaris</i> L).	10
2.2.4 Fertilizaciones cultivo de vainita	11
2.3 Bases filosóficas	11
2.4 Definición de términos básicos	11
2.5 Hipótesis de investigación	13
2.5.1 Hipótesis general	13
2.6 Operacionalización de variables	14
CAPÍTULO III	15

METODOLOGÍA	15
3.1 Diseño metodológico	15
3.1.1 Tipo Investigación.	15
3.1.2 Diseño metodológico	15
3.2 Población y muestra	22
3.2.1 Población	22
3.2.2 Muestra	22
3.3 Técnicas de recolección de datos	22
3.4 Las técnicas en procesamiento de información	22
CAPÍTULO IV	23
RESULTADOS	23
4.1 Analizar resultados	23
4.1.1 Resultado del análisis suelo	23
4.1.2 Análisis del compost	24
4.1.3 Parámetros a evaluar	24
4.2 Contrastación de hipótesis	25
4.2.1 Contrastación altura planta de vainita	27
4.2.2 Contrastación número flores en cada planta	30
4.2.3 Contrastación cantidad de peso vainita, cada planta	31
4.2.4 Contrastación, cantidad de vainitas por planta	33
4.2.5 Contrastación rendimiento comercial	34
4.2.6 Contrastación peso solo una vainita	36
4.2.7. Contrastación longitud de una vainita	37
4.2.8 Contrastación diámetro de vainita	39
4.2.9 Analizar nutrientes de las hojas de vainita	40
4.2.10 Cantidad de nitrógeno de compost aprovechado por tratamiento	41
4.2.10 Densidad de tricomas por tratamiento	42
CAPÍTULO V	44
DISCUSIÓN	44
5.1 Discusión de resultados	44
5.1.1 Altura en la planta	44
5.1.2 Cantidad flores en cada planta	44
5.1.3 Peso vainita cada planta	45

5.1.4 Cantidad de vainita por planta	45
5.1.5 Rendimiento comercial	45
5.1.6 Cantidad de nitrógeno aprovechado por tratamiento	46
5.1.6 Densidad de tricomas por tratamiento	47
CAPÍTULO VI	48
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	48
6.1 Conclusiones	48
6.2 Recomendaciones	49
REFERENCIAS	50
ANEXOS	54

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de variables	14
Tabla 2: Dosis compost en cultivo vainita.....	16
Tabla 3: Dosis de compost para el cultivo vainita	20
Tabla 4: Conversión, nitrógeno total disponible (ppm) de acuerdo al indicador de relación (C/N).....	21
Tabla 5: Análisis de suelo del área experimental	23
Tabla 6: Recomendación de fertilización para el cultivo de vainita.....	23
Tabla 7: Análisis compost a base residuos del mercado.....	24
Tabla 8: Análisis varianza, Diseño de Bloques Completamente Al Azar	26
Tabla 9: Análisis varianza altura de planta.....	27
Tabla 10: Metodo Duncan 5 % error altura vainita por tratamiento.....	27
Tabla 11: Resultados de las dosis de compost respecto altura planta de vainita (cm).	29
Tabla 12: Análisis varianza, número flores en tratamiento	30
Tabla 13: Prueba Duncan 5 % error número flores de vainita según tratamiento	30
Tabla 14: Análisis varianza peso vainitas cada tratamiento	31
Tabla 15: Metodo Duncan, 5 % error peso la vainita cada tratamiento	32
Tabla 16: Análizar varianza cantidad vainita por planta y tratamiento	33
Tabla 17: Método Duncan 5 % cantidad vainita por planta	33
Tabla 18: El análisis varianza del rendimiento comercial el tratamiento	34
Tabla 19: Método de Duncan 5 % error rendimiento comercial por tratamientos.	35
Tabla 20: Análizar varianza número peso una vainita cada tratamiento.....	36
Tabla 21: Prueba Duncan 5 % error peso una vainita por su tratamiento	36
Tabla 22: Análisis en varianza, longitud una vaina.....	37
Tabla 23: Prueba Duncan 5 % error longitud de una sola vainita por tratamiento.....	38
Tabla 24: Análisis varianza diámetro vaina en tratamiento.....	39
Tabla 25: Prueba Duncan 5 % error diámetro una vainita por tratamiento	39
Tabla 26: Análisis concentración nutrientes en hojas de vainita según tratamiento	41
Tabla 27: Cantidad de nitrógeno utilizado en relación al rendimiento	41
Tabla 28: Densidad de tricomas por tratamiento	42

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Altura planta con respecto dosis de compost	29
Figura 2: Número flores de vainita en tratamiento	31
Figura 3: Peso vainitas por planta.....	32
Figura 4: Cantidad vainitas cada planta.	34
Figura 5: El rendimiento comercial cada tratamiento.....	35
Figura 6: Peso una vainita en tratamientos.	37
Figura 7: Longitud vainita cada tratamiento.....	38
Figura 8: Diámetro, una vainita según tratamiento.	40
Figura 9: Número, tricomas cada tratamiento.	43

ANEXOS

Anexo 1: Altura, cada planta de vainita (cm). Fecha: 23/08/2022 (15 d.d.s).....	55
Anexo 2: Altura, cada planta de vainita. .. 30/08/2022 (22 d.d.s).....	55
Anexo 3: Altura cada plantita de vainita. 05/09/2022 (29 d.d.s).....	55
Anexo 4: Altura plantita 12/09/2022 (36 d.d.s).....	56
Anexo 5: Altura, plantita de vainita 19/09/2022 (43 d.d.s).....	56
Anexo 6: Altura plantitya de vainita 26 /09/2022 (50 d.d.s).....	56
Anexo 7: Altura, planta de vainita 03/10/2022 (57 d.d.s).....	57
Anexo 8: Número flores cada tratamiento 19/09/2022 (43 d.d.s).....	57
Anexo 9: Número flores cada tratamiento 22/09/2022 (46 d.d.s).....	57
Anexo 10: 1era peso vainitaas cada planta g/parcela. 22/10/2022 (76 d.d.s).....	58
Anexo 11: 2da peso vainitas cada planta g/parcela. 05/11/2022 (90 d.d.s).....	58
Anexo 12: 3ra peso vainitas cada planta g/parcela. 18/11/2022 (103 dds).....	58
Anexo 13: 4ta peso vainitas cada planta g/parcela. 26/11/2022 (111 d.d.s).....	59
Anexo 14: Total peso vainitas cada planta g/parcela. 26/11/2022 (111 d.d.s).....	59
Anexo 15: 1era número vainitas cada planta (N°). 22/10/2022 (76 d.d.s).....	59
Anexo 16: 2do número vainitas cada planta (N°). 05/11/2022 (90 d.d.s).....	60
Anexo 17: 3er número vainitas cada planta (N°). 18/11/2022 (103 d.d.s).....	60
Anexo 18: 4to número vainitas cada plantita (N°). 26/11/2022 (111 d.d.s).....	60
Anexo 19: Total número vainitas cada planta (N°). 26/11/2022 (111 d.d.s).....	61
Anexo 20: 1era cosecha de vainas por parcela (kg). 22/10/2022 (76 d.d.s).....	61
Anexo 21: 2do cosecha de vainas por parcela (kg). 05/11/2022 (90 d.d.s).....	61
Anexo 22: 3er cosecha de vainas por parcel (kg). 18/11/2022 (103 d.d.s).....	62
Anexo 23: 4ta. cosecha vainitas cada parcela (kg). 26/11/2022 (111 d.d.s).....	62
Anexo 24: Total peso vainitas cada parcela (kg). 26/11/2022 (111 d.d.s).....	62
Anexo 25 Total de rendimiento comercial (tn/ha). 26/11/2022 (111 d.d.s).....	63
Anexo 26: Peso cada vainita en cada tratamiento (g). 05/11/2022 (90 d.d.s).....	63
Anexo 27: Longitud, una vainita cada tratamiento (cm). 05/11/2022 (90 d.d.s).....	63
Anexo 28: Diámetro, vainita cada tratamiento (cm). 05/11/2022 (90 d.d.s).....	64
Anexo 29: Resultados de las evaluaciones por tratamiento, 26/11/2022 (111 d.d.s).....	64

Anexo 30: Análisis de suelo del área del experimento	65
Anexo 31: Instalación e implementación del área experimental	66
Anexo 32: Emergencia de la vainita por tratamiento	66
Anexo 33: Vista total del área experimental.....	66
Anexo 34: Realizando labores culturales de monitoreo de plagas y enfermedades.....	66
Anexo 35: Evaluando la altura de planta de vainita por parcela	66
Anexo 36: Realizando las labores culturales de cosecha por parcela.....	66

RESUMEN

La separación de residuos se encuentra poco desarrollada en Latinoamérica, en los países subdesarrollados son problemas los residuos sólidos en diferentes formas, la tasa obtenida y su eliminación es insuficientes porque afecta la salud. Motivando el inicio de investigación de la fertilización con compost producido a través de residuos sólidos orgánicos del mercado y su mayor rendimiento en cultivo vainita en Huaura. Sobre **objetivo**, determinar el efecto de fertilización con compost producido, residuos sólidos orgánico del mercado y su mayor rendimiento en cultivo vainita. El **método**, aplicado de investigación con enfoque experimental, utilizo Diseño Bloques Completamente al Azar, conteniendo 03 bloques y 05 tratamientos, designados $T_1 = 0$, $T_2 = 6$, $T_3 = 8$, $T_4 = 10$, $T_5 = 10$ tn/ha compost obtenido con residuos de mercado. Esto se aplicó 14 días después de la siembra, evaluándose características físicas, obtenido datos procesaron los análisis varianza y Método Duncan 5% error, hicieron análisis concentrados los nutrientes en hojas y densidad tricomas. **Resultados**, T_5 destacó la altura en planta 36.3 cm, las flores 12, 14 vainas por planta, y su peso de vainas 82.62 g., el peso en vainitas por parcela 7.80 kg, rendimiento comercial con 9.46 tn/ha, su peso de vainita 6.61 g., cuya longitud es 14.75 cm, con diámetro 0.95 cm, nitrógeno de compost por dosis con 198.08 kg., número de tricomas 25 y densidad de tricomas con 9 tricomas/mm². Se **concluye**, la mayor dosis de compost es T_5 con un mayor rendimiento 9.46 tn/ lo cual se diferencia en 21.56 % con relacional T_1 con 7.42 tn/ha.; por lo tanto, esta dosis se adicionan nutrientes al suelo, mejorando la disponibilidad a mayor absorción a la planta y influyendo muchas reacciones bioquímicas con formación carbohidratos, fortalecimiento frente estrés ambiental y otros; siendo esta dosis favorable y sostenible en la zona de agricultores.

Palabras claves: Dosis compost, residuos de mercado, rendimiento, nutrientes y tricomas.

ABSTRACT

Waste separation is poorly developed in Latin America, in underdeveloped countries solid waste in different forms are problems, the rate obtained and its disposal is insufficient because it affects health. Motivating the start of research on fertilization with compost produced through organic solid waste from the market and its higher yield in green beans in Huaura. On objective, determine the effect of fertilization with compost produced, organic solid waste from the market and its higher yield in green beans. The method, applied to research with an experimental approach, used a Completely Random Block Design, containing 03 blocks and 05 treatments, designated T1 = 0, T2 = 6, T3 = 8, T4 = 10, T5 = 10 tn/ha compost obtained with market waste. This was applied 14 days after planting, evaluating physical characteristics, obtained data, processed the analysis of variance and Duncan Method 5% error, made concentrated analyzes of leaf nutrients and trichome density. Results, T5 highlighted the plant height 36.3 cm, the flowers 12, 14 pods per plant, and its pod weight 82.62 g., the weight in pods per plot 7.80 kg, commercial yield with 9.46 tn/ha, its pod weight 6.61 g., whose length is 14.75 cm, with a diameter of 0.95 cm, compost nitrogen per dose with 198.08 kg., number of trichomes 25 and density of trichomes with 9 trichomes/mm². It is concluded, the highest dose of compost is T5 with a higher yield 9.46 tn / which differs in 21.56 % with relational T1 with 7.42 tn / ha.; therefore, this dose adds nutrients to the soil, improving the availability to greater absorption to the plant and influencing many biochemical reactions with carbohydrate formation, strengthening against environmental stress and others; this dose being favorable and sustainable in the area of farmers.

Keywords: Compost dose, market residues, yield, nutrients and trichomes

INTRODUCCIÓN

La separación de residuos se encuentra poco desarrollada en Latinoamérica, los países subdesarrollados, es un problema los desechos de residuos sólidos por diferentes razones, la tasa recogida y eliminación son claramente insuficientes, sus consecuencias en los habitantes la salud. Los países desarrollados, desechos es gran preocupación al desarrollo volumen y decreciente número de vertederos disponibles.

En Perú, el manejo de los los residuos de mercados no hay adecuada disponibilidad final; al encontrarse arrumado públicamente en mercados, centros comerciales y esquinas del centro de la ciudad, siendo esto un problema potencial en la salud pública por la propagación de enfermedades. Según **Francisco A. y Rodríguez Y. (2011)**, mencionan la generación de los desechos del mercado se vienen convirtiendo en problema de gran magnitud generando volúmenes y mala organización en su manejo de estos desechos en lugares públicos como mercados, centros de acopios, plazas u otros comercios, pues no hay eficiencia en traslado y disposición final (p. 141)

Debido a este problema es necesario idear alternativas en el tratamiento de los residuos de mercados; por lo que una alternativa sería la transformación en compost lo cual se puede utilizar como fertilizante en las zonas agríolas de la ciudad de Huaral. Asimismo, el uso de este abono como fertilizante en hortalizas; puede reducir el costo de fertilizantes sintéticos, lo cual sería viable para reducir el costo de producción, obtener frutos ecológico, mejorar y conservar las propiedades del suelo y reducir la contaminación del ambiental. Lo mencionado sostiene con **Ospina I. (2016)** quien menciona el compost maduro reduce los cambios de acidez del suelo formando compuestos estables, y compost menos maduro continúa el metabolismo en el campo, reduciendo materia orgánica del suelo (p. 80).

Por este motivo, se investigó sobre la fertilización con compost producido o generados por desechos orgánicos del mercado para un mayor rendimiento del cultivo vainita (*Phaseolus vulgaris* L.) Huaura., objetivo principal decidir dosis conveniente de compost generados por desechos de residuos de mercado y beneficio en vainita. Las investigaciones, fueron realizados en el centro poblado medio mundo, distrito y provincia

Huara y evaluó desde el sembrado llegando hasta la cosecha, se aplicó 14 días después del sembrado.

Procesamos los datos, con análisis de varianza y determinamos si hay significancia; para decir, si hubo efecto de dosis de compost en características físicas de las plantas y prueba de Duncan 5 % error para definir si hay diferencias estadísticas u homogeneidad y que tratamiento destaca en referencia de más dosis.

Finalidad, es darles valor agregado a los residuos del mercado, obteniéndose el compost que es una alternativa en la nutrición de los cultivos de la zona como vainita y de esta manera reducir el costo de fertilizantes sintéticos, lo cual servirá como recomendación para los agricultores del centro poblado del medio mundo.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de realidad problemática

Actualmente, el manejo de residuos en los mercados no tiene una adecuada disponibilidad final; porque los residuos son exhibidos al aire libre y en muchos casos demora el traslado de estos materiales, causando de esta manera daños a la salud; puesto que sirven de hospederos de plagas y enfermedades y que en pandemia de COVID – 19 es potencial para la propagación del virus. Según **Escalona E. (2014)**, menciona que el acopio de los desechos depositados en sitios inadecuados, agrava al no existir un estilo eficiente en recoger los residuos en los momentos adecuados, facilita la potencial difusión de enfermedades y negativas consecuencias al deteriorarse las ciudades estéticamente e higiénicamente. (p. 275).

En la ciudad de Huaral; es necesario tomar ideas alternativas que tengan como finalidad el adecuado manejo de residuos de los mercados, ya sea en la recolección de depósitos adecuados de acuerdo al tipo de material y el transporte para la disposición final, esto reducirá los hospederos de plagas y enfermedades, se tendrá una ciudad eco estéticamente y saludable al mismo tiempo reducirá la contaminación ambiental. Según **Boggiano M. (2021)**, concluye, para una correcta segregación hace falta a la población una cultura ecológica, se necesita implementar una gestión integral de desechos, minimizar y optimizar el ciclo de vida de los productos, como un hábito sostenible, marco en la estrategia de economía circular.

También cabe mencionar que estos residuos que se generan en exceso se pueden elaborar en compost, que es un fertilizante orgánico y su uso suplirá de nutrientes a la planta, mejora y conserva las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo y al mismo tiempo reduce la contaminación ambiental. Asimismo, este producto es viable para reducir la compra de insumos químicos y fertilizantes, es favorable como una opción para la nutrición de los cultivos de la zona. Al respecto **Zea O. et. al. (2022)**, mencionan que al enfrentarse a una crisis sanitaria causada por el Covid-19. También del conflicto de Rusia y Ucrania.

Motivando a realizar investigaciones sobre fertilización con compost producido en el mercado los desechos orgánicos y alto beneficio al cultivar vainita (*Phaseolus vulgaris* L.), Huaura – 2022. La meta, decidir o fijar dosis apropiada de compost generado los desechos del mercado obteniendo aumento en rendimiento ecológico en vainita.

Por último, cabe mencionar el propósito del estudio, consiste en agregar valor a los residuos del mercado que se genera en demasía, como es la elaboración del compost y aplicarlo a una dosis adecuada para obtener mayor rendimiento de vainita. Pues este resultado servirá como recomendación para los agricultores de la zona del Centro Poblado de Medio Mundo, Huaura.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

- ¿Cuál es la fertilización con compost producido por residuos sólidos orgánicos del mercado para mayor rendimiento en cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris* L.), Huaura – 2022?

1.2.2 Problemas específicos

- ¿Cuál es la dosis óptima de fertilización con compost, producido por residuos sólidos orgánicos del mercado para mayor rendimiento en el cultivo de vainita, Huaura - 2022?
- ¿Qué contenido de nutrientes de compost por tratamiento los residuos sólidos orgánicos del mercado influyen para rendimiento del cultivo vainita, Huaura - 2022?
- ¿Cómo influye la fertilización con compost los residuos sólidos orgánicos del mercado en densidad tricomas para el rendimiento del cultivo de vainita, Huaura - 2022?

1.3 Objetivos de investigación

1.3.1 Objetivo general

- Determinar la fertilización con compost producido por residuos sólidos orgánicos del mercado para mayor rendimiento en el cultivo vainita (*Phaseolus vulgaris* L.), Huaura – 2022.
-

1.3.2 Objetivos específicos

- Determinar dosis óptima de fertilización con compost producido por residuos sólidos orgánicos del mercado para mayor rendimiento en el cultivo vainita, Huaura - 2022
- Determinar el contenido de nutrientes de compost por tratamiento los residuos sólidos orgánicos del mercado influyen el rendimiento del cultivo de vainita, Huaura - 2022
- Establecer cómo influye la fertilización con compost los residuos sólidos orgánicos del mercado en densidad tricomas en el rendimiento del cultivo de vainita, Huaura – 2022

1.4 Justificación de la investigación

Conveniencia:

La investigación nos permite en lo social, aprovechar los residuos sólidos orgánicos del mercado del distrito de Huaura, que se convierte en compost y estos en fertilizantes ecológicos, para uso de la agricultura, reduciendo la contaminación y necesidad de contar con estimación confiable y herramienta de planteamiento, al seleccionar tecnologías evitando costos innecesarios.

Social:

En nuestro país, no son usado sistemas eficientes en desechos orgánicos, mayor parte de ciudades, se cuentan botaderos a cielo abierto o realizan incineración descontrolada. El deficiente manejo desechos orgánicos, significa un riesgo ambiental para el distrito de Huaura. El interés de realizar esta investigación en beneficio de la comunidad, contribuyendo afectar el ecosistema y al medio ambiente.

Político:

Surge de la necesidad de una estimación confiable sobre generación residuos sólidos orgánicos, al emplear recursos mínimos de la materia prima como abono, y se convierta en una herramienta necesaria, que ayude a la Municipalidad Provincial de Huaura, en el planeamiento y ejecución de planes que conlleven disminuir el problema de residuos sólidos orgánicos de la ciudad.

Metodológico:

Según las consideraciones anteriores, la investigación, calculará la probabilidad de dosis optima, nutrientes y fertilización de los compost producidos por residuos orgánicos del mercado para mayor rendimiento o beneficio del cultivo vainita (*Phaseolus vulgaris* L.), finalidad utilizar la información en la etapa de planeamiento al interior de gestión integral residuos sólidos municipales, distrito Huaura.

1.5 Delimitaciones del estudio

Se delimita por la cantidad generada de residuos sólidos orgánicos, lo cual depende del estrato socioeconómico, nivel educación de población, poder adquisitivo, las estaciones del año a considerar y la política ambiental adoptada por las autoridades municipales.

Delimitación espacial

El experimento se desarrollará centro poblado medio mundo, distrito Végueta, Provincia Huaura, Lima.

Delimitación temporal

Se realizará en un tiempo de seis meses y la recolección de datos durante el desarrollo del cultivo de vainita los tratamientos establecidos.

Delimitación temática

La investigación está orientada, a recoger los datos generados en mismo lugar para el estudio de las dosis, nutrientes y fertilización del compost de fertilización con compost de residuos orgánicos recolectado en el mercado de Huaura.

1.6 Viabilidad del estudio

De investigación, se facilita al trabajar con datos estadísticos sobre las variables, residuos sólidos orgánicos y mayor rendimiento en el cultivo de vainita que han sido obtenidos en el laboratorio de INIA para los análisis, microscopio electrónico de barrido del CIyDTM - FIQyM, instrumentos de medición. La fertilización con compost y su posterior calibración no exigirán mayores exigencias en cuanto a costos y utilización de recursos humanos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de investigación

2.1.2 Investigaciones internacionales

Cruz D. et. al. (2022), como objetivo se determinó dosis adecuada de compost generado por desechos de los mercados y alto rendimiento en lechuga, empleando la investigación aplicada como método; haciendo uso diseño bloques completamente al azar, se realizó 03 bloques y 05 tratamientos, así: “ $T_1 = 0$, $T_2 = 45$ g, $T_3 = 60$ g, $T_4 = 75$ g y $T_5 = 90$ g/planta”, llevándose después de ocurrido el trasplante 7 días. Determinó T_4 destacó en longitud de la planta 25.86 cm, peso de lechuga T_5 con 128.23g, el beneficio 12.25tn/ha., diámetro ecuatorial 21.12 cm y disponibilidad del nitrógeno 200.4 kg/ha. Concluye, mayor dosis T_5 obteniendo alto beneficio, en cantidad 40.81 % se diferenció con el testigo, y adicionar nitrógeno y otros nutrientes, puede optimizar las reacciones bioquímicas, al influir en rendimiento (p. 336).

Castañeda E. et. al. (202), determinaron apropiada dosis compost y obtener rendimiento sostenible en rabanito. La metodología aplicada, se empleó ... diseño bloques completamente al azar: 03 bloques y 05 tratamientos. Al determinarse las características físicas, destaca $T_5 = 10$ tn/ha., largo planta vainita igual 28.23 cm, peso de la planta 41.86 g, el diámetro ecuatorial 3.65 cm, y polar 4.11cm, rendimiento llamado comercial 12.051 tn/ha., aprovechamiento de nitrógeno 194.44 Kg/ha, y análisis económico igual S/.3000.00 (777.54 dólares americano). Concluye, mayor dosis compost con desechos del mercado $T_5 = 10$ tn/ha., se obtiene más rendimiento: 12.051 tn/ha., se diferencia 23.50% respecto T_1 (testigo); y no logro alcanzar convencional al duplicar rendimiento y reducido precio; pero viable, al mejorar y conservando las propiedades del suelo, obtener frutos ecológicos, reduciendo la contaminación ambiental (p. 567)

Muñoz J. et. al. (2015) tuvieron finalidad evaluación del abono orgánico, procedentes desechos, cosecha y plaza del mercado Popayán, usando las repollo y lechuga. Almacenan, residuos fincas café del mercado Popayán, elaboran pilas compost por separado, y se analizó produciendo contenido nutriente. Aplicándose compost, en un par etapas cultivo como fertilizante. A realizarse los análisis físico-químico compost, deben cumplir norma NTC 5167, diferencia radicó, T₁ fuente potasio y fosforo; T₂ fuente nitrógeno. Mejorando: pH, materia orgánica, intercambio y capacidad catiónico del suelo al aplicar compost.; el peso de cultivo promedio ganancia ascendió 300%; también, análisis microbiológicos cumplieron parámetros INVIMA, vigilancia y control en calidad productos alimenticios. Concluye, insumos usados en la producción compost, influyeron propiedades físico-químicas abono orgánico, se considera cumplió compostajes los 15 parámetros norma NTC 5167. (pp. 73 - 74)

2.1.3 Investigaciones nacionales

Condori L. (2018), se evaluó eficacia del programa educación ambiental del manejo residuos de comerciantes mercado Cancollani - ciudad Juliaca, el diagnóstico conocimientos, actitudes y prácticas. A llevarse cabo diagnóstico, empleó instrumento para recolectar datos(encuesta), el valor alpha Cronbach igual 0.803. Los resultados, obtenidos con pretest, encuentran bajo calidad (15.30) frente conocimientos y calidad medio respecto a actitudes (23.36) y experimentos (24.21), se aplicó programa educación ambiental propuesto, llegando nivel mayor conocimientos en (40.10), actitudes (42.13) y prácticas (39.01). Niveles general pretest, obtiene 62.87 (nivel medio), y postest, llega la media 121.24 (nivel alto). Entonces, prueba T en muestras relacionadas (Sig = 0.00 < α = 0.05), planes educación ambiental, influye significativamente conocimientos, actitudes y prácticas sobre manejo de residuos sólidos del mercado Cancollani - ciudad Juliaca (p. xiv).

Dávila A. y Espinoza A. (2018) proponen en plan de desechos orgánicos, áreas de carnes y pescados en Mercado Modelo Chiclayo, contribuir adecuado sobre desechos sólidos orgánicos, disminuir impacto ambiental negativo, el programa propone 7 proyectos, toma como base, situación actual del manejo residuos propone crear grupos gestión ambiental. Concluye, manejo desechos sólidos orgánicos -sección carnes y pescados- mercado modelo de Chiclayo, al generar tres impactos ambientales negativo severos: identificamos los aires contaminados por olores desagradables, alteración del paisaje y perjudicando la salud por proliferaciones de vectores. Al proponer, plan manejo, residuos sólidos, para sección mencionada, debe contribuir disminuir impactos ambientales negativo, aplicando los mecanismos acción, conforme la normativa ambiental. (p. IX)

Inga M. et. al. (2022) consistió en determinar cuantificación y característica química en bien de la comuna. Basándose en el método descriptivo, caracterizando y clasificando residuos generados del Mercado Milagro - Barranca, se labora encuesta ¿Cuál será la propuesta sobre uso de compost al tomar los residuos de mercado, como base?, se obtienen datos, procesan haciendo uso estadísticas básicas. Define el día al producir residuos orgánicos 65.00 %, inorgánico 28.67 % y otros 6.33 % y al mes orgánicos 68.13 %, e inorgánicos 26.63 % y otros 5.24 % total igual 10.341tn/mes agosto; ... composición química compost, con adecuada concentraciones en materia orgánica, obteniendo bajos elementos químico: nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio y mayor contenido pH 8.54., sugerencia, 40 % compost para uso agrícola. Concluyeron, caracterización de desechos, produce 65 % orgánicos y concentración del compost con favorables nutrientes, mejorando propiedades del suelo y fortaleciendo las plantas. Una alternativa, el uso del compost, sostenible en desarrollo de agricultura.

Medina R. y Valdivia L. (2022), mencionan los desechos residuos sólidos representan problema, al no tener disposición correcta final, generando impacto ambiental, y perjudicial en la población, gracias al desarrollo y consumo de sociedad. Los residuos sólidos en Perú, total 53,15% es materia orgánica, son utilizado como abonos naturales posterior al tratamiento contribuyendo su composición, se reconoce el compostaje, como fermentación de materia orgánica al combinarse con otros elementos, con gran beneficio que los fertilizantes orgánicos, ayudando a reducir impactos ambientales, generados en residuos sólidos urbanos, el beneficio de desechos sólidos orgánicos, tendencia en ir aumento. La investigación, contiene los datos e información del tema, definir conceptos básicos, clasificación de dichos residuos y procedimiento del compostaje.

Balvin P. (2021) determinó eficacia del abono orgánico del cultivo alfalfa con características de relaciones entre factores climáticos y ciclos de seres vivos (fenología), rendimiento o beneficio del cultivo. Encontrándose, como insumos dos tipos de residuos en peso, frutas 25 kg., carnes 25 kg., y aserrín 20 kg. También, usaron otros insumos, azúcar, cal, levadura. En el desarrollo del estudio, los tratamientos se distribuyeron en 9 parcelas, área 0,025 m² c/u, realizando abonamientos en época crecimiento vegetativo de alfalfa, siguientes días: 0, 25, 50 y 75, y cosechando en 100 días. Según las características del abono, durante el proceso de elaboración son medido los indicadores. Durante el abono, la temperatura promedio obtenida de carnes 41, 3° C, pH 6 y frutas 36, 7° C, pH 7 en frutas. Finalizando, se obtuvo abono en frutas, cuyos productos con característica fenológica su valor promedio: altura 48,33 cm., rendimiento del peso húmedo 728,33g y peso seco 202,33g para cultivo de alfalfa **p. viii**).

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Residuos sólidos orgánicos

Avanzini J. (2002) generados de las actividades y circunstancias domiciliarias, comercio, sanitarias de los hospitales, clínicas; zonas verdes recreativas; desamparo de animales muertos; muebles, enseres y vehículos industriales, agricultura, construcciones de trabajos menores de preparación domiciliarias; por lo general, aquellos residuos que son recogidos, transportado y almacenados o su eliminación, corresponde a los ayuntamientos (p. 44).

Por su parte **Penido M. et. al. (2006)**, mencionan que los países de América Latina exigen que los municipios se encarguen de la limpieza de sus ciudades. La buena situación de la ciudad no siempre refleja las tendencias nacionales, sino la voluntad del alcalde de solucionar activamente el problema (p. 15)

2.2.2 Compost

Román P. et al. (2013) mencionan el compostaje como proceso biológico, ocurre en condiciones aeróbicas (presencia de oxígeno). Humedad y temperatura, consolida transición higiénica por restos orgánicos materiales homogéneo, que son aprovechables durante el proceso por las plantas (p. 23)

2.2.3 Cultivo de vainitas (*Phaseolus vulgaris* L).

Toledo (2033), menciona una buena calidad y exportable de las cosechas, es fundamental el aporte de nutrientes adecuado. Se entiende, fijar o determinar la dosis apropiada para cultivo, se basa en los resultados de análisis de suelo. Se considera que responde a la fertilización el cultivo de vainita, reproduciéndose en suelos fértiles. Donde, se considera parte importante el aporte del nitrógeno necesario en cultivo (60 - 70%), obtenido por fijación simbiótica es decir de los nutrientes de suelo, conocido como fijación, por las bacterias nitrificantes *Rhizobium phaseoli*.

2.2.4 Fertilizaciones cultivo de vainita

FAO (2002), nos indica la fertilización desequilibrada en favor del nitrógeno, viene ser opuesto a las buenas prácticas agrícolas, pérdida de capital y daño del trabajo, perjudicial al medio ambiente no sostenible. Y la fertilización balanceada es necesaria para manejo óptimo de fertilizante. Son semejantes las plantas a los seres humanos, con dieta equilibrada y dejar comer en exceso determinados alimentos (p. 30)

Cásseres E. (1966) considera a vainita como planta se desarrolla rápido, respondiendo bien a los fertilizantes nitrogenados, evitando el exceso. Algunos suelos orgánicos el P_2O_5 y K (potasio) se puede obviar o faltar en vez del nitrógeno. Suelos livianos y arenosos, se considera excelente experimento, llevar como complemento suplementarias fertilizantes una o dos veces aplicaciones si es necesario. Vainitas cuando es guía, van requerir más fertilizantes que las pequeñas, su etapa de vida largo y mayor rendimiento (p. 190)

2.3 Bases filosóficas

Las propiedades físicas, químicas y biológicas se mejoran con fertilizantes orgánicos en el suelo, esto permite que crezca eficientemente las plantas, debe considerarse dosificación del compostaje de hortalizas de las regiones; con base en investigaciones por **Da Costa, et al. (2018)**, menciona se presenta al compostaje, en forma reciclar desechos orgánicos biodegradables, los transforma en fertilizantes, y luego es usado en agricultura y su disposición impropia en vertederos debe evitarse (p. 464).

2.4 Definición de términos básicos

Se menciona los términos más importantes, lo cual se detallan sus significados:

- **Compostaje**

El compostaje, viene ser aceptada, sostenible y utilizada en sistemas enlazados agricultura climática inteligente. Pronostica enorme potencial agroecológicos y sostenible (**Román, P., et. al., 2013, pp. 22-24**).

- **Clima**

La vainita, se desarrolla en zona baja e intermedias, climas cálidos a fresco moderado. Promedio, optima de temperaturas oscila 15 y 20 °C, llegando a un promedio máximo 27 °C, y mínimo 10 °C (Cásseres E., 1966, pp. 188)

- **Dosis**

Se llama dosis, cantidad de ración o cosa, puede ser tangible (físico) o intangible (intocable) (Pérez, J. y Gardey, A., 2017).

- **Rendimiento de Vainita**

Es considerado como beneficio o cosecha de la tierra, según el principio, técnicas de medición, los genotipos utilizados y siendo favorables las condiciones ambientales, obtendrán mayores rendimientos de cosechas (Marín, D., 2002)

- **Cultivo Vainita**

Considera importante, una de las principales fuentes de proteína vegetal de alta calidad con un rendimiento por unidad de proteína relativamente alto en comparación con otros cultivos. (Cajamarca R., 2015).

- **Nutrientes**

Se considera, dos criterios nutrientes para las plantas, primero, necesita para completar su ciclo de vida; segundo, directamente relacionado con su nutrición. Entonces, para un buen cultivo en suelo, se debe abastecer a la planta, los nutrientes, cantidad y balance proporcionar con otros elementos.

- **Residuos de cosechas**

Considera a los rastrojos y raíces de cultivo, cereales, sorgo, maíz, soya y residuos de hortalizas. Es importante el carbono, como fuente de energía necesaria en síntesis de microorganismos y nitrógeno.

2.5 Hipótesis de investigación

2.5.1 Hipótesis general

- Elaborar la fertilización con compost producidos por residuos sólidos orgánicos del mercado para mayor rendimiento en el cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris* L.), Huaura – 2022.

2.5.2 Hipótesis específicas

- La dosis óptima de fertilización con compost producidos por residuos sólidos orgánicos del mercado para mayor rendimiento en el cultivo de vainita, Huaura – 2022.
- El contenido de nutrientes de compost por tratamiento los residuos sólidos orgánicos del mercado influyen el rendimiento del cultivo de vainita, Huaura – 2022.
- La fertilización con compost los residuos sólidos orgánicos del mercado influyen positivamente en densidad tricomas en el rendimiento del cultivo de vainita, Huaura – 2022.

2.6 Operacionalización de variables

VARIABLES INDEPENDIENTES: Fertilización con compost

VARIABLES DEPENDIENTES: Rendimiento de vainita

Tabla 1:
Operacionalización de las variables

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTAL
Independiente (X) Fertilización con compost	1.1 Dosis optima de fertilización	1.1.1 Grado % de sustancia orgánica en el suelo	Laboratorio
		1.1.2 Distribución a través del tiempo	
		1.1.3 Aplicación de nutrientes.	
Dependiente (Y) Rendimiento del cultivo de vainita	1.2 Porcentaje de contenido para nutrientes	1.2.1 Contenido de macro elementos	Laboratorio
		1.2.2 Contenido de micro elementos	
Dependiente (Y) Rendimiento del cultivo de vainita	1.3 Fertilización con compost	1.3.1 Residuos sólidos orgánicos del mercado.	Potenciómetro
		1.3.2 Características físicas y químicas.	Termómetro
Dependiente (Y) Rendimiento del cultivo de vainita	2.1 Rendimiento de vainita por unidad	2.1.1 Tamaño y diámetro de vainita	vernier balanza
		2.1.2 Peso de vainitas por planta	
		2.1.3 Número de vainitas por planta	
Dependiente (Y) Rendimiento del cultivo de vainita	2.2 Peso por parcela	2.2.1 Rendimiento de vainita por hectárea.	

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Diseño metodológico

3.1.1 Tipo Investigación.

Aplicada: Se harán evaluaciones continuas y obtenidos los datos se operará mediante análisis estadísticos, determinará dosis que obtiene mayor rendimiento en el cultivo de vainita. Este resultado servirá como recomendación, para los agricultores de la zona.

3.1.2 Diseño metodológico

a). Diseño del experimento

Se empleará, Diseño de Bloques Completamente al Azar, modelo estadístico, consta 03 bloques y 05 tratamientos; puesto que este modelo se ajusta a la investigación, determinando que dosis de compost se obtiene mayor rendimiento. Según la fórmula:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + T_j + \varepsilon_{ijk}$$

Dónde:

Y_{ij} = Rendimiento unidad experimental empleado en bloque j y sujeta a Dosis de cianamida hidrogenada i-ésimo.

μ = Resultado general en la media.

T_i = Productos “i-ésimo tratamiento i: 1, 2, 3, 4, 5”

β_j = Resultado “j-ésimo bloque j: 1, 2, 3”

ε_{ij} = Intención experimento aleatorio

b). Tratamiento

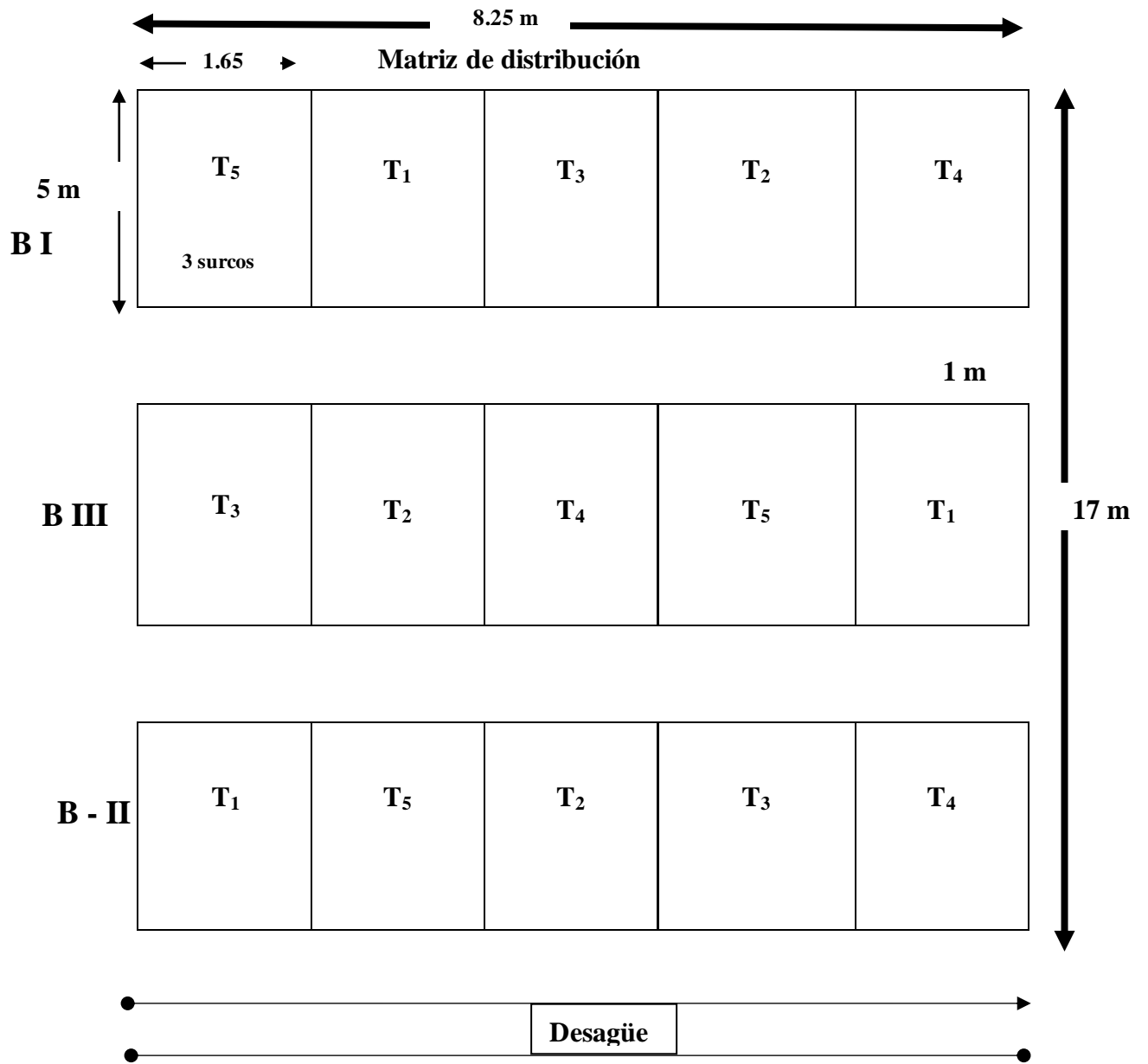
Para la dosificación de compost se tuvo consideración efecto del estudio de suelo y dosis empleado por los cultivadores como complemento nutricional al cultivo de vainita de la zona. Por lo que, en su mayoría aplican 8 a 10 tn/ha en promedio para hortalizas (Ver Tabla 2). Asimismo, estas cantidades se fundamenta con **Hirzel, J. & Salazar, F., (2011)**, quienes mencionan en el cultivo de leguminosas se requiere dosis referenciales orgánicas 6 y 10 tn/ha, de compost (p. 17)

Tabla 2:
Dosis de compost, el cultivo vainita

Tratamientos	Dosis de compost (tn/ha)
T ₁	0
T ₂	6
T ₃	8
T ₄	10
T ₅	12

Nota: Cabe mencionar que se hizo las labores iguales a todas las parcelas como: el deshierbo, riego, control fitosanitario y momentos de cosecha, solo se varió en las dosis de compost.

c). Croquis del área experimental



d). Área del experimento.

d1. Características

- Cantidad tratamientos : 5
- Cantidad repeticiones : 3

d2. Tratamientos

- N° de parcela. : 15
- N° de surco por parcela. : 3
- Distancia surco a surco. : 0.55 m.
- Distancia planta a planta. : 0.25 m.
- N° plantas por golpe. : 2
- N° planta en parcela. : 120 plantas.
- Longitud del surco. : 5.00 m.
- Ancho de parcela. : 1.65 m.
- Área de parcela : 8.25 m²

d3. Bloque

- Largo de bloque. : 8.25 m.
- Ancho de bloque. : 5 m.
- Área neta del bloque. : 41.25 m²
- Distancia entre bloque : 1 m.

d4. Área del experimento

- Área neta experimento. : 123.75 m².
- Área total experimento : 140.25 m².
- Total, de plantas : 1800 plantas

e). **Procedimiento:**

Preparación del área experimental.

El área deberá tener en cuentas las siguientes condiciones para la instalación del experimento como:

- Elegir el terreno adecuado, con vías de acceso, agua disponible y suelo representativo de la zona.
- Limpieza de campo, se extrajo los residuos inorgánicos y otros materiales.
- Riego de machaco, se regó continuamente y de manera homogénea hasta el punto que el suelo este saturado de agua.
- Oreo de 3 a 4 días, se dejó reposar por 4 días hasta que el suelo este reducido de agua dependiendo del tipo de suelo y clima.
- Discado y gradeo, se pasó maquinaria agrícola para romper la capa arable y dale aireación y soltura al suelo.
- Rayado a 0.6 m entre surco, se rayó a distanciamiento de 0.60m en todos los surcos.

Siembra de vainita (08 de agosto del 2022)

Para la siembra de vainita se tendrá en cuenta la calidad de semilla, como poder germinativo, pureza varietal y que no estén dañadas. Se sembrará dos semillas por golpe a 0.25 m entre plantas y 0.60 m entre surcos en todas las parcelas demostrativas.

Labores culturales

Estas labores de campo se realizarán a las parcelas, el riego de 7 a 10 días va tomar en cuenta el clima y suelo. También, deshierbará la maleza 7 a 10 días, va depender su propagación y evitar la competencia entre nutrientes y hospederos de las plagas.

Fertilización (22 de agosto del 2022)

Se aplicó el compost a los 14 días después de la siembra, esto se hizo una sola vez de acuerdo a las dosis establecidas. Es necesario mencionar que las cantidades se proyectaron por planta de cada parcela. A continuación, se detalla las cantidades aplicadas en la tabla 3.

Tabla 3:
Dosis compost para cultivo vainita

Tratamientos	Dosis en compost (tn/ha)	Dosis de compost (g/golpe)
T ₁	0	0
T ₂	6	45
T ₃	8	60
T ₄	10	75
T ₅	12	90

Nota: 1 golpe es dos plantas, 133 333 plantas de vainita/hectárea

Cálculo de nitrógeno que contiene la dosis de compost estándar

Paso 1: Calcular la cantidad del nitrógeno en suelo del área experimental

$$[\text{Peso. ha}] = (\text{C. arable de suelo}) * D \text{ ap. Ha}$$

Peso, ha: Peso capa arable del suelo por hectárea

C. arable suelo: Capa arable en el suelo (0.25m)

D ap.: Densidad aparente (1.4 g/cm³)

Ha: hectárea 10 000 m²

$$[\text{Peso. ha}] = 3500 \text{ tn., suelo/hectárea}$$

Procede a calcular carbono orgánico operando la fórmula Van Bemmelen,

$$[\text{Carbono org.}] = (\text{Materia Orgánica} \times 0.58) \text{ (Vela G. et. al., 2012)}$$

$$[\text{Carbono org.}] = (\text{Materia Orgánica} \times 0.58)$$

$$[\text{Carbono org.}] = (1.90 \times 0.58) = 1.102 \%$$

Ahora:

Carbono org.: Carbono orgánico

Materia orgánica: 1.90 % (tabla. 5)

Reemplazamos, siguiente relación C/N:

$$\frac{C}{N} = \frac{(1.90 \times 0.58) \%}{0.09 \%} = \frac{1.102}{0.09} = 12.24$$

Donde:

C: Carbono orgánico

N: 0.09 % (tabla. 5)

C/N: Relación carbono/nitrógeno 12.24

Después, de efectuar operación de calcular la relación carbono nitrógeno (C/N) que es 12.24. Se usó este resultado como indicador en el intervalo de la tabla. Luego la cantidad establecida se usó para convertir el nitrógeno total a nitrógeno disponible (Ver Tabla. 4).

Tabla 4:
Conversión nitrógeno total libre (ppm) de acuerdo al indicador de relación (C/N)

Margen	Factor conversión: nitrógeno total (%) a
Relación C/N	Nitrógeno (ppm)
mayor 12	11.2
entre 10 - 12	140
menor a 12	225

Fuente: Kass C.L D (1998)

Como se obtuvo el resultado que cae en el intervalo menor a 12 que equivale a 225 ppm de nitrógeno, se efectuó la proyección por hectárea. Seguido se realizó la operación de 225 ppm con el nitrógeno del análisis de suelo que es 0.09 (tabla), obteniéndose Nitrógeno disponible (N.D) igual a 20.25 ppm y esto se proyectó por el peso 3500 tn/ha de peso capara arable, el resultado: 70.88 N.D./ha

Determinó dosis estándar compost vs. nitrógeno

Calculando la cantidad del nitrógeno que tomará la planta se tomó el nitrógeno recomendado por INIA que es de 75 Kg/ha y se sumó con 70.88 Kg de nitrógeno/ha del suelo. Obteniéndose el total de 145 kg de nitrógeno /ha.

Se toma a continuación, cantidad del nitrógeno obtenido en análisis de compost que es de 1.06 % de nitrógeno (tabla), esto se proyectó por 10 tn/ha. Compost con los residuos del mercado, equivale 106 kg., de nitrógeno/ha.

Fijamos, el nitrógeno obtenido mediante análisis d suelo que usa el cultivo de vainita es de 145 kg de nitrógeno/ha y el de proyección del compost a base de residuos de mercado en 10 tn/ha es de 106. Kg de nitrógeno por hectárea. En consecuencia, está en el intervalo de 10 tn/ha la dosis estándar.

Aporque (06 de setiembre del 2022)

Se realizó a los 30 días después de la siembra usando pala, consiste en remover esta tierra para mayor soporte en la planta y aireación a nuestra raíz. Esta labor se hizo en todas las parcelas con cuidado a fin de evitar el daño de las raíces.

Control de plagas y enfermedades

Se monitoreó continuamente los daños de las plagas, al obtener el diagnóstico se controló con aplicaciones de los suministros químicos, contienen Methomil, Metamidophos y Clorpirifos. Para control de Botrytis u otras enfermedades fungosas que atacan la raíz, aplicaron Benomilo compuestos azufrados.

Cosecha

La cosecha se realizó el 22 de octubre a los 76, 90, 103 y 111 días después de la siembra cuando las vainas alcanzaron las condiciones de color, forma, tamaño y no llegar a formar granos; porque se consumen de preferencias vainas inmaduras; extrayéndose cuidadosamente y se colocaron en jabas para su comercio.

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población

Conformada con las plantas vainitas, sembrándose entre 0 a 500 msnm. (metros sobre nivel del mar).

3.2.2 Muestra

Se tomará 16 plantas del centro; es decir, los surcos centrales, con la finalidad evitando efecto del borde.

3.3 Técnicas de recolección de datos

- Observación directa y medición
- Catilla de evaluación
- Fotografías

3.4 Las técnicas en procesamiento de información

Los datos obtenidos, parámetros de evaluación, operarán usando programa de análisis estadísticos SAS versión 9.8.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 Analizar resultados

4.1.1 Resultado del análisis suelo

Realizado laboratorio de Instituto Nacional Innovación Agraria (INIA) - Huaral, se determinó pH se encuentra dentro de lo neutro, baja concentración de materia orgánica, nitrógeno, pero adecuado en fósforo y potasio según los valores de (Priale, 2016). Con respecto al intercambio catiónico de nutrientes Calcio, Magnesio, Sodio y Potasio están dentro de los valores adecuados de (McKean, 1993) (Ver tabla 5).

Tabla 5:
Análisis suelo área experimental

C.E. 1:2:5 mS/cm	pH 1:2:5	M.O. %	N %	P ppm	K ppm	CaCO ₃ %	Intercambio catiónico (mEq/100 g suelo)				CIC
							Ca	Mg	Na	K	
1.44	7.1	1.90	0.09	13.45	135.07	0.00	6.54	1.15	0.54	0.35	8.57

Fuente: INIA (2022) Informe de ensayo de suelo N° 10293-22/SU/DONOSO

En cuanto a la recomendación de la fertilización para suelo ver tabla 6, aprecia que suelo requiere fertilizante de 75 kg. nitrógeno, 90 kg. fósforo y 90 kg. potasio. Por lo que, se resalta la adición de compuestos nitrogenados.

Tabla 6:
Recomendación de fertilización para el cultivo de vainita

Vainita	Macronutrientes		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Dosis			
Kg/ha	75	90	90

Fuente: INIA (2021) Informe ensayo suelo N° 10293-22/SU/DONOSO

4.1.2 Análisis del compost

Concerniente a la evaluación del análisis del compost obtenido residuos de mercado detalla tabla 7, aprecia tiene menor porcentaje de materia orgánica, menor concentración de nitrógeno, fósforo y potasio. Sin embargo, esta concentración de compost adicionó nutrientes en comparación con otros abonos adicionaron al suelo nutrientes que influyeron al desarrollo en plantas de vainita.

Tabla 7:
Análisis compost a base residuos del mercado

C.E. 1:5 ms/cm	pH 1:2:5	Humedad %	M.O. %	N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MgO %	C/N
4.22	8.54	10.82	12.93	1.06	2.17	0.65	1.81	1.30	7.07

Fuente: INIA (2021) mencionado por Cruz D. *et. al.* (2022)

4.1.3 Parámetros a evaluar

A.- Evaluación de campo

a. Altura de planta:

Esta evaluación usa wincha, medir inicio base en la planta llegando el ápice del tallo de manera cuidadosa sin dañarlo.

b. Peso vainitas en planta

Después de cosecha, pesamos en una balanza digital las vainas obtenidas en muestra y el promedió por planta; con el procedimiento, determinó el tratamiento que obtuvo mayor rendimiento con relación a los demás.

c. Número de vainas por planta

Seguido se tomó las muestras anteriores se contó las vainas y se promedió por planta, con la finalidad determinar el tratamiento que destacó con respecto a los siguientes.

e. Rendimiento comercial (Tn/Ha)

Consistió en pesar todas las vainas, en cada una de parcela, obteniéndose datos proyectados por cada hectárea, el fin de determinar la dosis que obtuvo mayor rendimiento. Estos procedimientos se hicieron en todas las cosechas.

B.- Evaluaciones de laboratorio.

a. Diámetro ecuatorial (cm)

Dicha evaluación se tomó 40 vainas de cada parcela y vernier medimos su grosor, anotó en cuaderno, luego procesaron los datos mediante el análisis estadístico.

b. Longitud en vainita (cm)

Con una wincha se midió el tamaño de vainas de las muestras anteriores. Estos se hicieron a cada vaina y luego se procesaron mediante análisis estadístico y de esta manera estableció el tratamiento en longitud de vaina.

c. Los análisis de foliar, macro nutrientes (g /100 g. materia seca)

Se toman muestras hojas de vainita de manera aleatoria, extrae las muestras de cada tratamiento días antes la cosecha. El resultado del análisis permitió conocer como intervienen los nutrientes con relación al rendimiento; es decir en que concentración en 100 g de materia seca obtuvo mayor rendimiento.

C. Calcular del nitrógeno que se usó por tratamiento

Se determinó el nitrógeno disponible por tratamiento, teniendo cuenta la cantidad de nitrógeno del suelo y concentraciones de compost de las dosis establecidas.

D. Análisis biológico

Para conocer la densidad estomática cómo influye en el rendimiento de la vainita, se llevó hoja representativa de cada muestra de tratamiento a microscopía electrónica.

4.2 Contrastación de hipótesis

Aplicación de análisis estadístico

Determinar los efectos dosis compost del cultivo vainita, procesan los datos con análisis varianza. Según la diferenciación u homogeneidad y que tratamiento destaca en relación con las demás variables de evaluación. Y se efectuó operación método Duncan 5% error.

- **Análisis de varianza.**

Datos obtenidos en evaluaciones, procesaron mediante análisis varianza; lo cual permitió determinar efecto dosis o no existió; y las aplicaciones compost influyen en las variables evaluación. Tabla 8, se detallan los componentes del análisis estadístico.

Tabla 8:
Análisis varianza, Diseño de Bloques Completamente al Azar

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	F calculado
Tratamientos	SCT	$k - 1$	$s_1^2 = \frac{SCT}{k - 1}$	$f_1 = \frac{S_1^2}{s^2}$
Bloques	SCB	$b - 1$	$s_2^2 = \frac{SCB}{b - 1}$	
Error	SCE	$(k - 1)(b - 1)$	$s^2 = \frac{SCE}{(k - 1)(b - 1)}$	
Total	STC	$kb - 1$		

Fuente: Walpole, R. et al (2012, p. 538), "Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias".

- **Prueba de Duncan**

Para determinar que tratamiento sobresale en sus parámetros de evaluación y si haya homogeneidad o no. Se efectuó la operación, prueba de Duncan 5 % error.

Fórmula Método Duncan:

$$D_x: Kr * \sqrt{\frac{CM_E}{N}}$$

Descripción

- **CM_E**: Cuadro media error
- **D_x**: Niveles estudiado de menor significancia, función nivel significancia y número grados libertad.
- **Kr**: diferencia mínima, existe entre media grande y pequeña conjunto tamaño p.
- **N**: número elemento, tratamiento específico

4.2.1 Contratación altura planta de vainita

Efectuado la varianza, según tabla 9, aprecia en tratamientos no registro las consecuencias dosis de compost en los tratamientos; entonces, no influye las dosis en tamaño de la planta. El coeficiente variación 10.41 % se interpreta que no hubo diferenciaciones estadísticas en los promedios de parcela.

Tabla 9:

Análisis varianza: altura de la planta

Fuente variación	Grado libertad	Sumas cuadrados	Cuadrado medio	F. calculado	F. tabulado	
					5 %	5 %
Tratamiento	4	107.9754267	26.9938567	2.35	3.838	**
Bloque	2	31.2218533	15.6109267	1.36	4.459	**
Error	8	91.7052133	11.4631517			
Total	14	230.9024933				

Coeficiente de variación: 10.41 %

Al efectuar el análisis estadístico prueba Duncan 5 % error, aprecia tabla 10, se determinó los promedios de los tratamientos están agrupados en letras (ab) quiere decir tienen relación homogénea; es decir no hay variación significativa de los tratamientos. Asimismo, el T₅ destacó en la altura de planta diferenciándose de los demás.

Tabla 10:

Prueba Duncan 5 % error altura vainita por tratamiento

Tratamiento	Dosis compost (kg/ha)	altura planta (cm)	Duncan Agrupamiento	
T ₅	12 000	36.300	A	
			A	
T ₄	10 000	34.643	A	B
			A	B
T ₃	8 000	32.370	A	B
			A	B
T ₂	6 000	30.040	A	B
				B
T ₁	0	29.200		B

Nota: las letras iguales, son homogéneos en estadística.

Según figura 1 del gráfico de barras, se observa a medida que aumenta las dosis compost obtenido desechos del mercado se incrementó la altura de planta hasta T₅ con 36.3 cm; interpretando a esta dosis de compost 12 tn/ha destacó el tamaño de planta, vigor de planta, su arquitectura y mayor resistencia frentes a estrés ambiental.

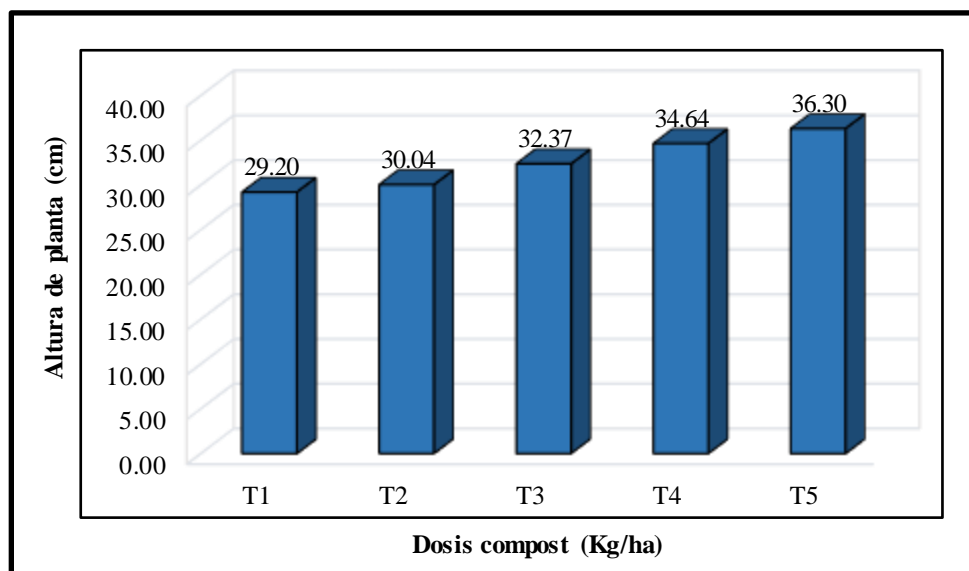


Figura 1: Altura en planta con respecto dosis de compost.

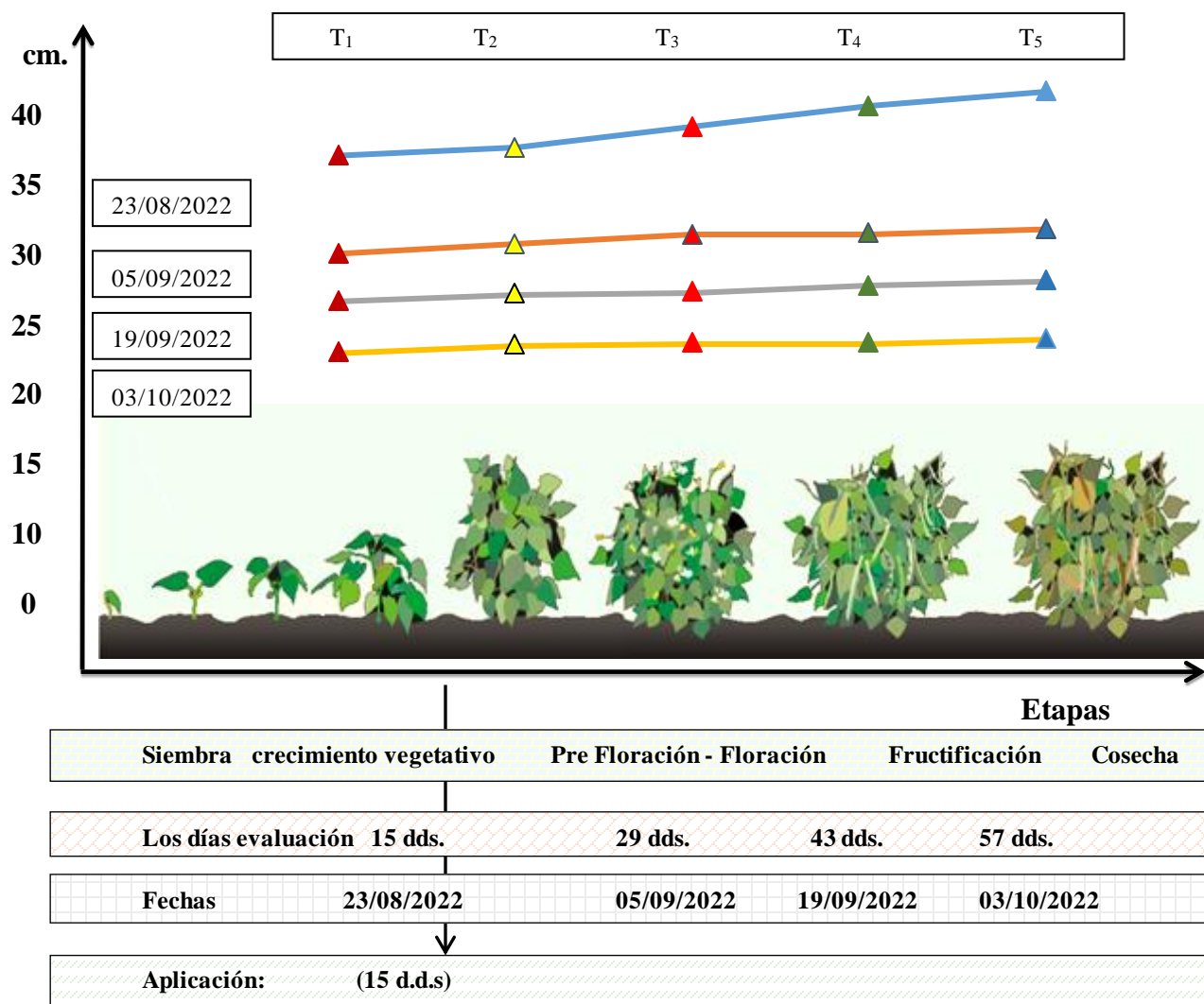


Tabla 11:
Resultados de las dosis de compost respecto altura planta de vainita (cm).

Fecha	ddd	Los Tratamientos				
		T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅
23/08/2022	15	7.25	8.11	8.33	8.28	8.77
05/09/2022	29	13.01	13.83	14.02	14.72	15.21
19/09/2022	43	18.31	19.36	20.39	20.55	21.02
03/10/2022	57	29.20	30.04	32.37	34.64	36.30

Figura 1: Altura planta con respecto dosis de compost

4.2.2 Contraste número flores en cada planta

Procesamiento de varianza del número flores por planta, observamos, no hay significancia entre tratamientos; entonces dosis compost no influyeron en las producciones flores. Y el coeficiente de variación es 15.02 %, denota ligera variación promedio en flores por parcela (tabla 12)

Tabla 12:
Análisis varianza, número flores en tratamiento

Fuente variación	Grados libertad	Suma Cuadrado	Cuadrado Medio	F. calculado	F. Tabulado		Interpretación
					5 %	5 %	
Tratamiento	4	15.55848773	3.88962193	1.52	3.838		**
Bloque	2	1.89496253	0.94748127	0.37	4.459		**
Error	8	20.4437254	2.55546				
Total	14	37.897175					

Coeficiente de variación 15.02 %

Nota: (*) significativo, (**) No significativo

Tabla 13 observamos método de Duncan, cantidad de flores en planta, observa todos los tratamientos tienen relación en una sola letra (A); indicando son estadísticamente homogéneos. Destaca T₅ en cantidad de flores, se puede relacionar con el rendimiento.

Tabla 13:
Prueba Duncan 5 % error número flores de vainita según tratamiento

Tratamientos	Dosis compost (kg/ha)	Número de flores por planta (N°)	Duncan Agrupamiento
T ₅	12 000	12.063	A
			A
T ₄	10 000	11.604	A
			A
T ₃	8 000	10.250	A
			A
T ₂	6 000	9.813	A
			A
T ₁	0	9.459	A

Nota: Letras iguales son homogéneos estadísticamente

El incremento dosis compost influyó en la producción de flores por planta, resalta cantidad T5 con 12 flores en promedio, se diferenció 21.55 % con relación al testigo. Influyendo esta dosis compost en esta cantidad y que influye en el rendimiento. (Fig. 2).

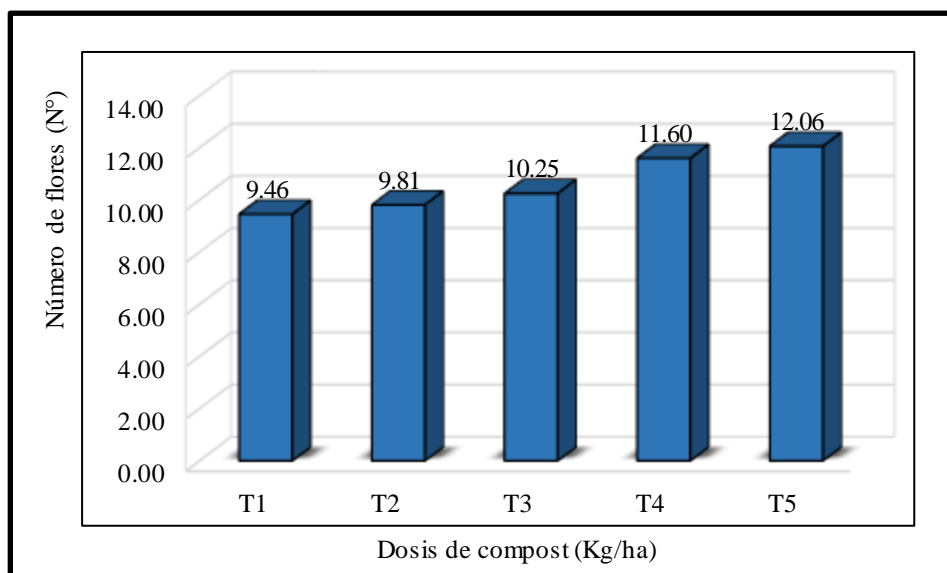


Fig.2: Número flores de vainita en tratamiento

4.2.3 Contrastación cantidad de peso vainita, cada planta

Respecto al peso de vainas por planta, análisis de varianza se indica tabla 14, no hubo significancia entre tratamientos, no hay efecto dosis; es decir, la aplicación compost con desechos del mercado no influyó en rendimiento vainitas por planta. Observa el coeficiente variación es 31 % indica variación moderada los promedios de parcela.

Tabla 14:

Análisis varianza peso vainitas cada tratamiento.

Fuente variación	Grado de libertad	Suma de Cuadrado	Cuadrado Medio	F. calculado	F. Tabulado Interpretación	
					5 %	5 %
Tratamiento	4	701.697349	175.424337	0.34	3.838	**
Bloque	2	1657.423697	828.711848	1.59	4.459	**
Error	8	4179.700443	522.462555			
Total	14	6538.821489				

Coeficiente de variación: **31.10 %**

Nota: (*) significativo, (**) No significativo

Al analizar tabla 15 Método Duncan 5 % error, indica todos los promedios de tratamientos están agrupados en una misma letra (A); siendo estadísticamente homogéneos. Y se observa a T₅ con 82.62 g, por planta destacando en relación con los siguientes tratamientos.

Tabla 15:

Método Duncan 5 % error, peso vainita cada tratamiento

Tratamientos	Dosis compost (kg/ha)	Peso de vainas por planta (g)	Duncan Agrupamiento
T ₅	12 000	82.62	A
T ₄	10 000	77.71	A
T ₃	8 000	73.99	A
T ₂	6 000	70.86	A
T ₁	0	62.29	A

Nota: Letras iguales son homogéneos estadísticamente

Seguido con el análisis de gráfico de barras figura 3, observa a medida que aumenta dosis compost se incrementa el peso de vainitas por planta; adiciónó nutrientes al suelo con esta dosis de compost, mejorando para una óptima absorción, lo cual influyó en el rendimiento de vainas.

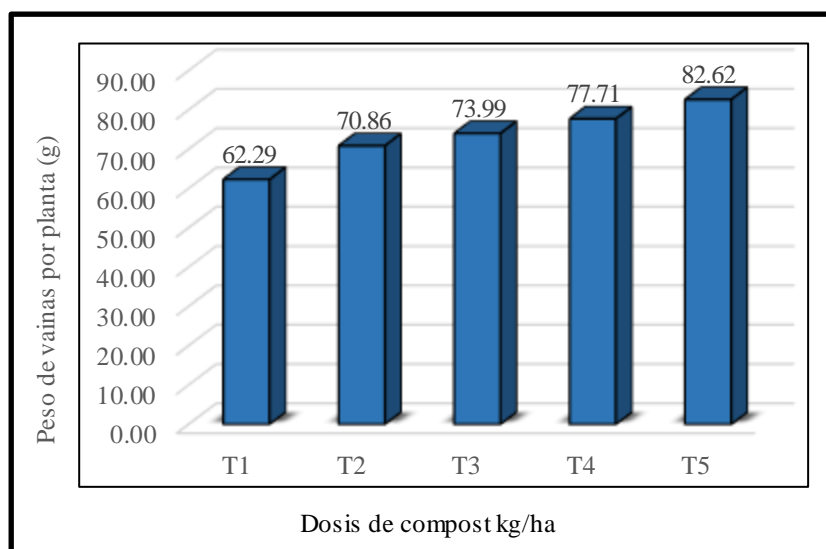


Fig. 3: Peso vainitas por planta

4.2.4 Contratación, cantidad de vainitas por planta

Según tabla 16, los análisis estadísticos de la cantidad de vainas por la planta, indica no hay efecto dosis compost a base de residuos de mercado; no influyó en el rendimiento. Se determinó también coeficiente variación 26.16 % es decir hay ligera variación modera entre 15 a 30 % de acuerdo a los valores de (Moscote O. & Quintana L., 2022)

Tabla 16:
Analizando varianza cantidad vainita por planta y tratamiento

Fuente	Grado	Suma	Cuadrado	F.	F. Tabulado	Interpretación
variación	libertad	Cuadrado	Medio	calculado	5 %	5 %
Tratamiento	4	23.78744093	5.94686023	0.61	3.838	**
Bloque	2	14.12083000	7.06041500	0.73	4.459	**
Error	8	77.7123787	9.7140473			
Total	14	115.6206496				

Coeficiente de variación: **26.16 %**

En la tabla 17, el análisis estadístico de método Duncan 5 % error, se aprecia valores están agrupados en una misma letra que es (A), lo cual indica que todos los promedios de los tratamientos son estadísticamente homogéneos, mencionado de otra manera no hay efecto dosis de compost. También, observa a T₅ destaca en relación a los demás.

Tabla 17:
Método Duncan 5 % cantidad vainita por planta

Tratamientos	Dosis compost (kg/ha)	Cantidad de vainas por planta (g)	Duncan Agrupamiento
T ₅	12 000	14.057	A
			A
T ₄	10 000	12.324	A
			A
T ₃	8 000	11.857	A
			A
T ₂	6 000	10.781	A
			A
T ₁	0	10.543	A

Nota: Las letras iguales son homogéneos estadística .

Fig. 4, indica, a medida que aumenta las dosis compost con residuos del mercado, se incrementa la cantidad de vainas por plantas, en T₅ alcanzó a 14 vainas y se diferencia 25% con relación a T₁ (testigo); resultando viable este rendimiento.

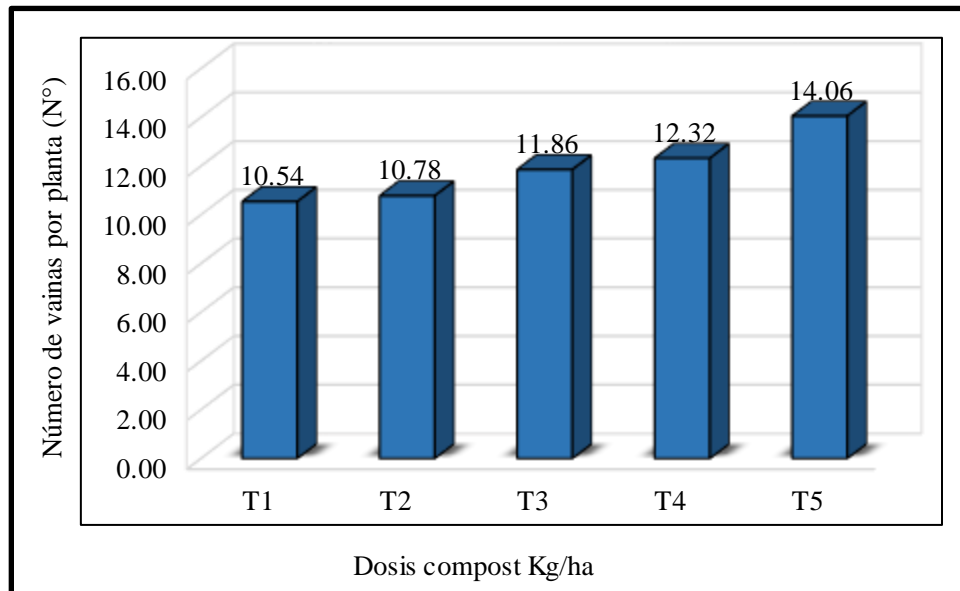


Fig. 4: Cantidad vainitas en cada planta

4.2.5 Contrastación rendimiento comercial

Procesado datos, análisis varianza del rendimiento comercial, indica en tabla 18, observamos, no existe las diferencias estadísticas entre tratamientos, es decir $F_c > F$ tabulado (F calculado mayor a F tabulado); entonces la aplicación compost no influyó rendimiento y el coeficiente variación es 27.09% indica no hay regularmente variación de promedio de parcela.

Tabla 18:

El análisis varianza del rendimiento comercial el tratamiento

Fuente variación	Grado libertad	Suma cuadrado	Cuadrado Medio	F. calculado	F. Tabulado 5%	Interpretación 5%
Tratamiento	4	6.60716160	1.65179040	0.30	3.838	*
Bloque	2	25.62486453	12.81243227	2.35	4.459	**
Error	8	43.70679080	5.46334885			
Total	14	75.93881693				

Coeficiente de variación: **27.06**

Nota: (*) significativo, (**) No significativo

Correspondiente al análisis estadístico Prueba Duncan 5 % error, ver promedios del tratamiento, están agrupados en misma letra A; entonces es significativa y no hay variación estadística de los promedios. Se aprecia el T₅ destacó respecto a los demás promedios de tratamientos (Tabla 19).

Tabla 19:

Método de Duncan 5 % error rendimiento comercial cada tratamiento.

Tratamiento	Dosis compost (kg/ha)	Rendimiento comercial (tn/ha)	Duncan Agrupamiento
T ₅	12 000	9.458	A
T ₄	10 000	8.808	A
T ₃	8 000	8.756	A
T ₂	6 000	8.732	A
T ₁	0	7.422	A

Nota: Letras iguales son homogéneos en estadística.

Gráfico 5. Menciona que conforme se incrementa la dosis compost con los residuos del mercado, se incrementa el rendimiento de vainita, donde T₅ obtuvo 9.46tn/ha, se diferencia 21,56% con respecto a T₁ (testigo). Entonces, la dosis de compost favorece mayor rendimiento de vainita.

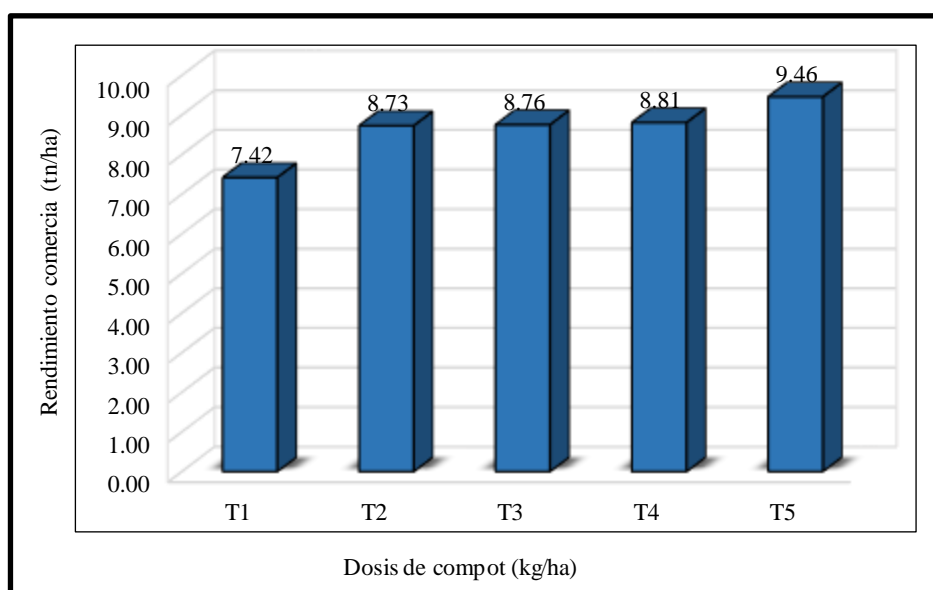


Fig. 5: El rendimiento comercial cada tratamiento

4.2.6 Contrastación peso solo una vainita

El procesamiento estadístico, análisis de la varianza peso vainita por tratamiento, continuación no hay diferenciación significativa en los tratamientos; quiere decir al aplicar compost a base desechos del mercado no influyeron para peso representativo una vaina. También, coeficiente variación fue 22.61 %, entonces existe variación moderada entre tratamientos (tabla 20).

Tabla 20:

Analizando varianza número peso, una vainita cada tratamiento

Fuente variación	Grado de libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F. calculado	F. Tabulado		Interpretación
					5 %	5 %	
Tratamiento	4	3.45462107	0.86365527	0.46	3.838		**
Bloque	2	0.67993120	0.33996560	0.18	4.459		**
Error	8	14.95573213	1.86946652				
Total	14	19.09028440					

Coeficiente de variación 22.61 %

Nota: (*) significativo, (**) No significativo

Respecto, análisis estadístico prueba Duncan tabla 21, se aprecia todos los tratamientos tienen relación con una misma letra (A), quiere decir, la aplicación de compost, no hay efecto de variación significativa en los tratamientos.

Tabla 21:

Prueba Duncan 5 % error peso una vainita por su tratamiento

Tratamiento	Dosis de compost (kg/ha)	Peso una vaina (N°)	Duncan Agrupamiento
T ₅	12 000	6.610	A
			A
T ₄	10 000	6.350	A
			A
T ₃	8 000	6.199	A
			A
T ₂	6 000	5.844	A
			A
T ₁	0	5.223	A

Nota: Letras iguales son homogéneos estadísticamente

Luego del análisis anterior el gráfico de barras, es la figura 7, indica a medida aumenta dosis compost, se notó una tendencia positiva en el peso de una vaina, destacó T₅ con 6.61 g, diferenciando 21.08 % con relación a T₁ (testigo) con 5.22 g.

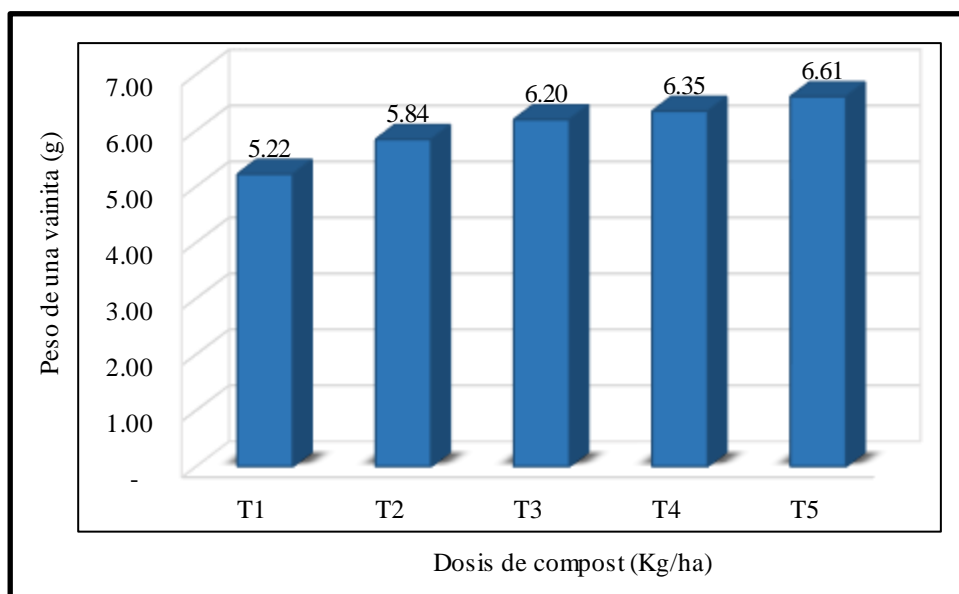


Fig. 6: *Peso una vainita en tratamientos*

4.2.7. Contrastación longitud de una vainita

El análisis de la varianza, longitud una vainita, observa existe efecto dosis compost influyeron el tamaño en vainita, lo cual quiere decir que la aplicación de compost influyó en la calidad de vaina. Asimismo, el coeficiente de variación fue 5.30 % interpretando no hay mínima diferenciación con los promedios parcelas (tabla. 22).

Tabla 22:
Analizar varianza, longitud una vainita

Fuente variación	Grado libertad	Suma Cuadrado	Cuadrado Medio	F. calculado	F. Tabulado 5%	Interpretación 5%
Tratamiento	4	10.10445707	2.52611427	4.75	3.838	*
Bloque	2	2.17801453	1.08900727	2.05	4.459	**
Error	8	4.25025213	0.53128152			
Total	14	16.53272373				

Coeficiente de variación 5.30 %

Nota: (*) significativo, (**) No significativo.

Respecto tabla 23, al análisis método Duncan 5 % error, fueron determinando los resultados hay diferenciación de los promedios en tratamientos calificándolos (A, AB, ABC, BC y C). La mayor dosis es T₅ con 14.75 cm calificado (A), se diferencia con respecto a T₁ con 12.63 cm calificado (C), no hay relación.

Tabla 23:
Prueba Duncan 5 % error longitud de una sola vainita por tratamiento

Tratamiento	Dosis compost (kg/ha)	Longitud solo una vaina (cm)	Duncan Agrupamiento		
T ₅	12 000	14.75	A		
T ₄	10 000	14.34	B	A	
T ₃	8 000	14.03	B	A	C
T ₂	6 000	12.92	B		C
T ₁	0	12.63			C

Nota: Letras iguales son homogéneos estadísticamente

El análisis según figura 7, observamos aumentar las dosis de compost hubo mayor desarrollo del tamaño de vaina, destacando T₅ con 14.75 cm, se diferencia 14.37 % con respecto al T₁ con 12.63 cm; ésta dosis influyó en el tamaño de vainita.

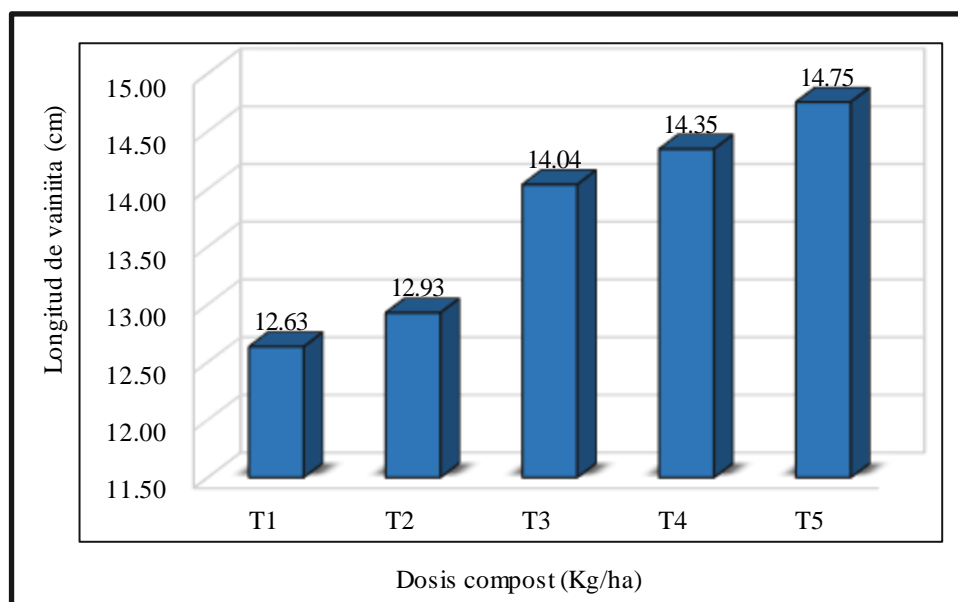


Fig. 7: Longitud vainita cada tratamiento

4.2.8 Contrastación diámetro de vainita

Resuelto el análisis estadístico del diámetro de vainita tabla 24, aprecia no existe diferenciación estadística entre tratamientos; es decir, dosis compost no influyen en grosor de la vainita. Detalla, coeficiente de variación fue 6.57 % que evidencia hay una leve diferenciación en promedios con las parcelas.

*Tabla 24:
Análisis varianza diámetro vaina en tratamiento*

Fuente variación	Grado libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F. calculado	F. tabulado	Interpretación
					5 %	5 %
Tratamiento	4	0.04185573	0.01046393	3.19	3.838	*
Bloque error	2	0.04581173	0.02290587	6.98	4.459	**
Total	8	0.02624027	0.00328003			
	14	0.11390773				

Coeficiente variación: **6.57 %**

Nota: (*) significativo, (**) No significativo

Continuo en tabla 25, al procesamiento estadístico prueba Duncan 5 % error, aprecia promedios de los tratamientos, tienen relación con la calificación (A, AB); por lo que no hay diferenciación en el agrupamiento. También se indica que el T₅ con 0.945 cm destacó en mayor grosor.

*Tabla 25:
Prueba Duncan 5 % error diámetro una vainita por tratamiento*

Tratamientos	dosis compost (kg/ha)	Longitud de una vaina (cm)	Duncan Agrupamiento	
T ₅	12 000	0.945	A	
			A	
T ₄	10 000	0.915	A	B
			A	B
T ₃	8 000	0.860	A	B
				B
T ₂	6 000	0.828		B
				B
T ₁	0	0.803		B

Nota: Letras iguales son homogéneos estadísticamente

En el análisis estadístico, figura 8, que detalla, aumento del grosor de vainita está relacionado con aumento de dosis compost. Resaltando, la mayor dosis que es T₅ con 0.95 cm se diferencia a 15.79 % con respecto al T₁ con 0.80 cm de diámetro, por consiguiente, esta dosis influyó en la calidad de vaina.

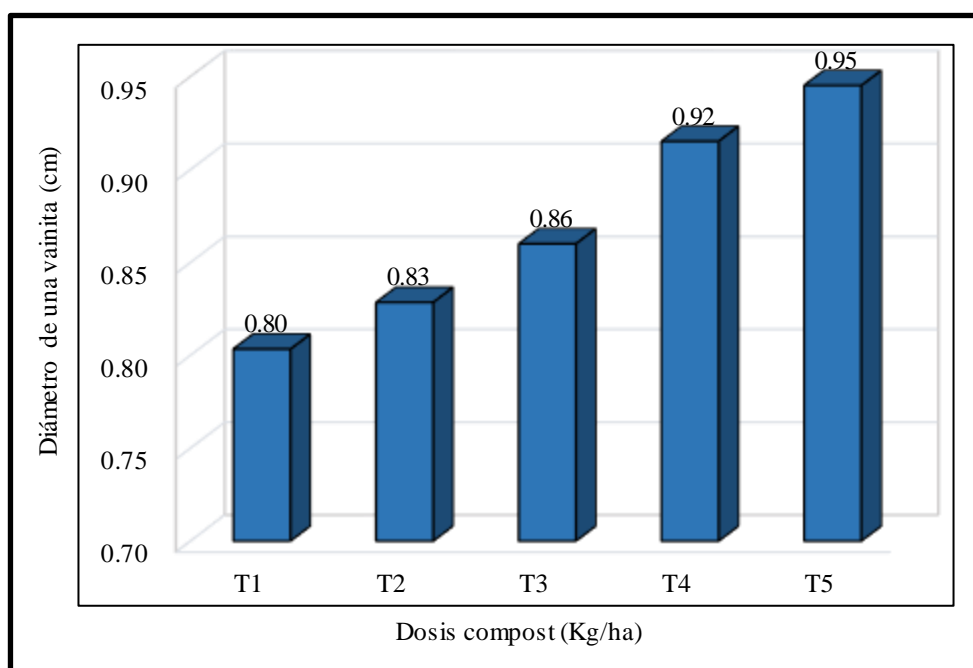


Fig. 8: Diámetro, una vainita cada tratamiento

4.2.9 Analizar nutrientes de las hojas de vainita

Realizado el análisis de nutrientes en hojas de vainita por tratamiento en el Instituto Nacional de Innovación Agraria – Huaral, tabla 26, indica a medida se va incrementando la dosis compost, aumentó la concentración de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, fierro, cobre, zinc y manganeso. Quiere decir, la incorporación de compost influyó en la nutrición de la planta, lo cual destacó en el rendimiento y calidad de vaina.

*Tabla 26:
Análisis concentración nutrientes en hojas de vainita según tratamiento*

Ensayo	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅
Porcentaje (%)					
N	3.67	4.01	4.22	4.51	4.57
P	0.34	0.36	0.42	0.40	0.42
K	2.25	2.19	2.65	3.07	3.39
Ca	2.69	2.65	2.61	2.87	2.94
Mg	0.33	0.41	0.55	0.59	0.65
Ppm (mg/kg)					
Fe	133.79	115.13	132.26	136.07	179.47
Cu	8.22	12.20	16.70	18.90	20.00
Zn	60.70	68.61	51.29	60.01	86.38
Mn	61.20	73.70	92.40	72.10	84.60

Fuente: INIA (2022), Análisis foliar

4.2.10 Cantidad de nitrógeno de compost aprovechado por tratamiento

En cuanto al consumo de nitrógeno de compost, obtenido con residuos mercado usado en los tratamientos, tabla 27, observa a mayor nitrógeno aprovechable se obtuvo el T₅ con 198.08 Kg de nitrógeno/ha. Indica, mayor dosis de nitrógeno se obtiene mayor rendimiento con 9.458 tn/ha, lo cual se diferencia en 21.52 % con relación al T₁ (testigo), siendo esta dosis el que aportó más cantidad de nitrógeno y es viable en le rendimiento de vainita.

*Tabla 27:
Cantidad de nitrógeno utilizado en relación al rendimiento*

Tratamiento	Dosis (kg/ha)	Concentración de nitrógeno compost (kg/ha)	Nitrógeno suelo Kg/ha	Total, nitrógeno utilizado Kg/ha	Rendimiento (tn/ha.)
T ₁	0	0	70.88	70.88	7.422
T ₂	6000	63.6	70.88	134.48	8.732
T ₃	8000	84.8	70.88	155.68	8.756
T ₄	10 000	106.0	70.88	176.88	8.808
T ₅	12 000	127.2	70.88	198.08	9.458

Nota: El análisis compost determinó es de 1.06 % de Nitrógeno, lo cual equivale a 106 Kg de nitrógeno/10 000 Kg, compost con residuos de mercado (Ver tabla 7)

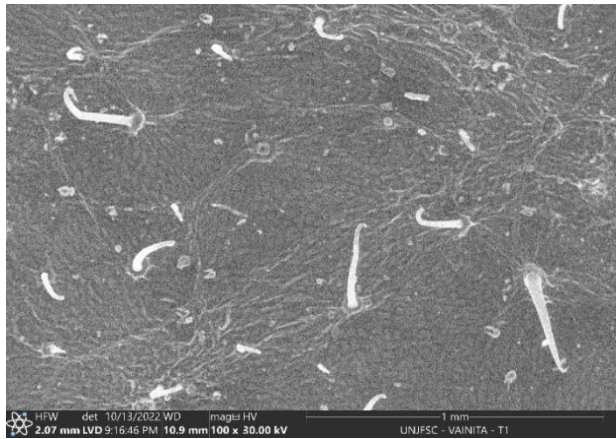
4.2.10 Densidad de tricomas por tratamiento

En cuanto a la densidad de tricomas, detalla tabla 28 y figura 9., indica, a medida se va aumentando dosis en el compost, se incrementa la densidad de tricomas que destaca T₅ con 9, tricomas /mm² lo cual se diferencia a 22.2 % en T₁. Por lo tanto, a esta dosis se obtuvo mayor cantidad lo cual influyó en el rendimiento.

Tabla 28:

Densidad de tricomas por tratamiento

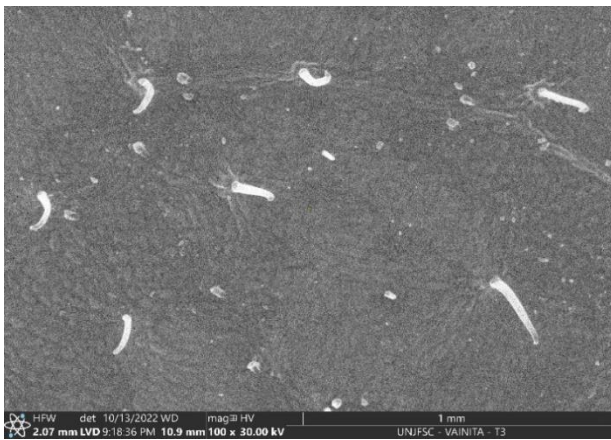
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅
Número tricomas 2.8428 mm ² (área lente)	20	22	23	24	25
Densidad tricomas (número de tricomas/mm ²)	7	8	8	8	9



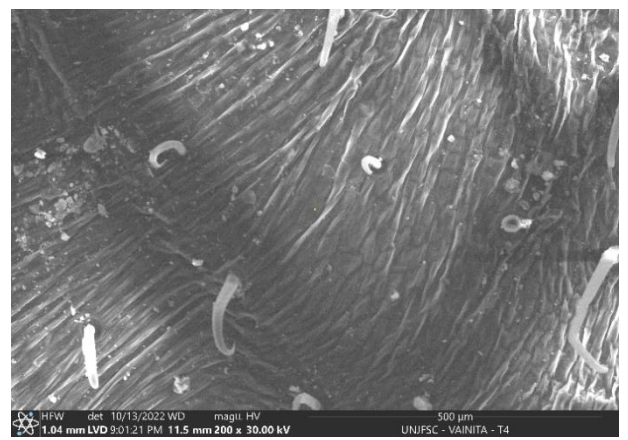
T₁



T₂



T₃



T₄



T₅

Fig. 9: Cantidad tricomas cada tratamiento

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

5.1 Discusión de resultados

5.1.1 Altura en la planta

Efectuado el análisis de varianza, tabla 9., observa no existe, significancia en los tratamientos, por lo que quiere decir que las aplicaciones compost, con residuos de mercado no influyeron en el desarrollo de la planta. Sin embargo, la mayor dosis que es T₅ destacó con 36.3 cm con respecto a los demás tratamientos. Este resultado se analiza que al incrementar las dosis compost se adicionaron nutrientes al suelo lo cual mejoró los recursos absorción de las plantas, interviniendo muchas reacciones bioquímicas y esto influyó en el desarrollo y arquitectura, resistencia frente a factores externos, según **Damián L. (2018)** mencionan que la calidad, en los tres tratamientos que aceleran, para elaborar compost con los residuos de mercados, se demostró, compost a base estiércol cuy, tienen calidad; obtiene conveniente relación carbono/nitrógeno (24,96), más alta cantidad nutrientes NPK (1.58%, 1.7% y 3,09%), apropiado porcentaje materia orgánica (82.37%), lo cual se resalta en el desarrollo del rabanito.

5.1.2 Cantidad flores en cada planta

Respecto, analisis estadístico, la cantidad flores en las planta, tabla 12. Aprecia a mayor dosis de compost influyó en la cantidad de flores. Esto se debe a que al incorporar 10 tn/ha de compost se adicionaron nutrientes al suelo como macro y micro nutrientes mejorando disponibilidad, y favoreció la mayor absorción de la planta. Estas cantidades elementos intervinieron de óptima manera para las reacciones bioquímicas, en formación carbohidratos y transporte, otras reacciones químicas, obteniendo como resultado buen desarrollo de la planta, cantidad de flores y por ende buen rendimiento. Sostiene el análisis con **Sotomayor R. et. al. (2017)**, concluyen, sobrepasar la floración masculina en maíz, es mayor y significativamente superior 5 t/ha compost se aplica al sistema siembra simple surco.

5.1.3 Peso vainita cada planta

Concerniente al analizar, peso de vainitas en cada planta, tabla 15, se aprecia a mayor dosis de compost con residuos de mercado se obtuvo mayor rendimiento de vainas que es el T₅ con 82.62 g. de vainas en promedio por planta, también cabe mencionar que no hubo diferencias significativas; es decir que la aplicación de compost no influyó en el rendimiento de vainas por planta. Por tanto, este resultado indica que a esta dosis de compost se incorporaron nutrientes al suelo lo cual mejoró la disponibilidad para la mayor absorción para la planta y esto influyó en el rendimiento. También se destaca que se notó plantas resistentes frente al estrés ambiental lo cual resistió a los daños de plagas y enfermedades en las vainas. Este resultado se fundamenta con **Enoc A. (2019)**, quien concluyó que existe efectos significativos al tratar 100 kilos (T₁) compost en cada parcela cantidad y peso 100 granos, cuando reporta productos mayores testigo (T₄). Primero se obtiene 100 kilos (T₁) compost y 12,33 vainitas en cada plantita con 60,25 gr. de peso 100 granos (p. 52)

5.1.4 Cantidad de vainita por planta

Al analizar, cantidad vainitas en cada planta, según tabla 16, se aprecia que no hay diferencias estadísticas, lo cual quiere decir que las aplicaciones de compost no influyeron en la cantidad de vainas por planta. Sin embargo, esta dosis que es T₅ con 14 vainas por planta en promedio destacó con relación a los demás diferenciándose en 25% con relación al T₁ (testigo). Entonces, se analiza a mayor dosis compost se adicionaron nutrientes que influyeron en el rendimiento de vaina, también en la resistencia frente a factores externos como clima, plagas, enfermedades y otras obteniéndose mayor cantidad de vainas y buena calidad. Lo analizado se sostiene con **Itás M. (2017)**, quien concluyó, cultivo fréjol, variedad del rojo del valle 35 kg. de compost, obtiene mayores rendimientos económicos, según trabajo experimental, realizado en campo (p. 30)

5.1.5 Rendimiento comercial

Respecto a los datos en rendimiento comercial, son procesados utilizando análisis de varianza, según: tabla 18, indica que no hay efecto de dosis de compost; por lo que la aplicación del abono no influyó en el rendimiento; siendo todos los

promedios de los tratamientos estadísticamente homogéneos; sin embargo, destacó el T₅ con 9.46 tn/ha., se diferencia en 21.56 % con relación al T₁. Por lo que se analiza al incrementar, dosis del fertilizante al obtener grande beneficio o rendimiento de vainita. Este resultado, sostiene **Almonte E. (2017)** quien concluyó el mejor rendimiento variedad de vainitas verdes, al lograr la combinada aplicación 8 tn/ha. compost y 745 l/ha. sustancias húmicas (Interacción C8H74) rendimiento 18.251 tn/ha bajo condiciones de zonas áridas (p. 57)

5.1.6 Diámetro de vaina

El grosor de vainita, detalla tabla 24, al procesar los datos mediante análisis de varianza no hubo efecto de dosis, es decir la aplicación de compost no influyeron en la calidad de vaina; sin embargo, la mayor dosis es T₅ destacó con 0.945 cm. Lo cual se diferencia a los otros tratamientos. El éxito, se debe, en dosis de compost al adicionar nutrientes al suelo, aumentando su disponibilidad nutricional para mejor absorción en la planta, e influyeron muchas reacciones bioquímicas de formación carbohidratos, resistencia frente a estrés ambiental obteniendo resultado buena calidad de vainita. Este análisis se sostiene **Cantero J. et. al. (2015)**, quienes concluyeron que planta berenjena, altura, diámetro del tallo, área foliar; características fruto: longitud, diámetro y firmeza, no influyo el origen nutrición orgánica (lombriabono, compost, lixiviado humus lombriz) e inorgánica (fertilización convencional, nitrógeno, fosforo y potasio) calculada (p. 64)

5.1.6 Cantidad de nitrógeno aprovechado por tratamiento

La cantidad de nitrógeno aprovechable por tratamiento, aprecia tabla 27, la mayor dosis T₅ obtuvo 198.08 kg de nitrógeno/ha., se diferencia en 64.21% con relación al T₁ con 70.88 kg de nitrógeno /ha. Por lo tanto, incremento de nitrógeno fue determinante para obtener mayor rendimiento de vainita; esta cantidad se optimizó el aprovechamiento de este nutriente que influyó el rendimiento y calidad de fruto. Este resultado se sostiene con **Prieto G. (2010)** manifiesta que la capacidad de fijación de nitrógeno por parte de las leguminosas este caso arveja, suele ser alta; se ha medido que 185 kg/ha, son aprovechado.

5.1.6 Densidad de tricomas por tratamiento

En cuanto a los resultados de la densidad de tricomas por tratamiento, tabla 28, aprecia a medida aumenta dosis compost, incrementa el número de tricomas y densidad de tricomas, lo cual destaca el T₅ con 9 tricomas por área de la lente. Este resultado se analiza que a mayor dosis se adicionó nutrientes, influyendo en el desarrollo biológico planta, este caso la densidad de tricomas que en su función de hidratar a la célula influyó en el fortalecimiento del estrés ambiental. Lo analizado se sostiene con **Sepúlveda A. (2013)**, quien menciona que tricomas son importantes para buen funcionamiento, además proporcionan capa frontera entre plantita y la epidermis del tallo y, protegiendo los tallos, antes elevada radiaciones y mantiene la hidratación.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

- Se determina, a mayor dosis compost se obtiene mayor rendimiento vainita en T₅ con 9.46 tn/ha., se diferenció en 21.56 % con relación al T₁ (testigo). Entonces, esta dosis de este fertilizante, adiciona nutrientes al suelo y mejoró la disponibilidad nutricional para la planta, lo cual promovió la eficiencia en muchas reacciones bioquímicas de esta manera, obtiene mayor rendimiento y calidad de vaina.

- También se determina, en concentración nutrientes, destaca el nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, fierro, cobre, zinc y manganeso en T₅. Por lo tanto, estas cantidades de elementos influyeron en óptimas reacciones bioquímicas que tuvieron como resultado buen desarrollo, resistencia frente a estrés ambiental y por ende mayor rendimiento de vainita.

- En cuanto al aprovechamiento de nitrógeno de compost, se determinó que a mayor dosis que es T₅ obtuvo 198.08 kg de nitrógeno/ha lo cual se diferencia en 64.21% con relación al T₁ con 70.88 kg de nitrógeno /ha. Por lo tanto, a esta dosis de nitrógeno en 12 tn/ha de compost con los residuos del mercado, favoreció el mayor rendimiento vainita.

- Para, análisis biológico, se determinó a mayor dosis es T₅, destacó en 9 tricomas/mm². Según, esta dosis se obtiene más cantidades de tricomas, lo cual mejoró las condiciones de hidratación y fortalecimiento en la célula y esto influyó en el mayor rendimiento del cultivo.

6.2 Recomendaciones

- Es necesario, por tanto, darles valor agregado a desechos sólidos orgánicos: frutas, hortalizas de los mercados, la municipalidad, debe asumir con mayor responsabilidad el cuidado del medio ambiente, sensibilizando y capacitando a la población del centro poblado de medio mundo, Huaura en temas desechos en residuos orgánicos y salud.
- La investigación, se basa en datos estadísticos y ambientales, en el sentido las municipalidades que cuentan con estudios sobre la generación de residuos sólidos orgánicos de los mercados, esta investigación tiene que ser ajustados y esta manera los coeficientes representan la realidad local, realizando los cálculos en la zona de estudio, se recomienda aplicar la investigación desarrollada.
- Al usar compost, con residuos desechos sólidos orgánicos de los mercados viene una alternativa viable y sostenible. Por las propiedades físicas, químicas y biológicas, reduciendo costos y la contaminación ambiental.

REFERENCIAS

- Almonte E. (2017)** “Abonamiento orgánico en base a Sustancias Húmicas y Compost y su efecto en el rendimiento de vainita (*Phaseolus vulgaris* L.) variedad Venus en zonas áridas”, Tesis presentada por el bachiller: para Optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Perú, pp. 1 -61. <http://190.119.145.154/bitstream/handle/UNSA/5684/AGalcaer.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Avanzini J. (2002)** “Concepto y Clasificación de los Residuos Urbanos y Asimilables” Capítulo 1. Pp. 26 -53, España. https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/Bloques_Tematicos/Educacion_Y_Participacion_Ambiental/Educacion_Ambiental/Educam/Educam_IV/MAU_RU_y_A/rua01.pdf
- Balvin P. (2021)**, “Abono orgánico y su eficiencia en el cultivo de alfalfa basado en residuos orgánicos del Mercado La Moderna Chilca - Huancayo”. Tesis para Obtener el Título Profesional de: Ingeniero Ambiental. Universidad César vallejo, Perú. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/61878/Balvin_HP-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Boggiano M. (2021)**, “Diagnóstico y caracterización de los residuos sólidos domiciliarios de la ciudad de Trujillo – Perú, 2019-2020” Revista Ciencia Y Tecnología, volumen 17, número3, página 61 -72. <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/PGM/article/view/3834>
- Cajamarca R., (2015)**, “Evaluación del efecto de abonamiento orgánico en la producción de vainita (*Phaseolus vulgaris* L). en la estación Experimental Agraria – INIA – Chumbibamba – Andahuaylas”. Tesis, para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo presentado por el Bachiller en Ciencias Agrarias. Universidad Tecnológica de los Andes, Perú., pp. <https://repositorio.utea.edu.pe/bitstream/utea/32/1/Tesis%20-%20Evaluaci%c3%b3n%20de%20abonamiento%20en%20la%20producci%c3%b3n%20de%20vainita.pdf>
- Cantero J., Espitia L., Cardona C., Vergara C., Araméndiz H. (2015)**; “Efectos del compost y lombriabono sobre el crecimiento y rendimiento de berenjena *Solanum melongena* L. “Revista de ciencias agrícolas. Volumen 32, número 2, pp:56 – 67. DOI: <https://doi.org/10.22267/rcia.153202.13>
- Cásseres, E. (1966)**, “Producción en Hortalizas”. Serie de Textos y Materiales de Enseñanza N°16. Primera Edición. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA. Lima – Perú. Página 1-280. https://books.google.com.pe/books?id=ZtIOAQAIAAJ&printsec=frontcover&dq=Producci%C3%B3n+en+Hortalizas&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=Producci%C3%B3n+en+Hortalizas&f=false
- Castañeda E., Nunja J., Sánchez A., Saucedo M., Ruiz B., Castro H., Muguruza N. (2002)**, “#Sostenibilidad con compost a base de residuos de mercado para obtener mayor rendimiento de rabanito (*Raphanus sativus* L.), Barranca”, volumen 6, número 18, página 567 – 580. DOI: <https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v6i18.192>
- Condori L. (2018)**, “Eficacia de un programa de educación ambiental para la mejora de los conocimientos, prácticas y actitudes en el manejo de residuos sólidos en el mercado Cancollani - Juliaca, 2018”, Tesis Presentada para Optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental, universidad Peruana Unión, Perú, Pagina 1-107. <https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/1453>

- Cruz D., Gálvez E., Sotelo J., Pari A., Cahuana J., Pari A.**, “Fertilización a base de residuo de mercado para mayor rendimiento de lechuga (*Lactuca sativa* L.). Una alternativa sostenible”. Revista de Investigación en ciencias Agronómicas y Veterinaria, Alfa. Volumen 6, Número 17, página 336 – 345. DOI: <https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v6i17.172>
- Cruz D., Rodríguez R., Legua J., Natividad D., Ipanaqué J., Abarca J., Ramos R.** (2022), Analysis of the Yield of Radish (*Raphanus Sativus* L.) Fertilized with Compost Based on Organic Waste from Markets and its Relationship with its Stomatal Density. Chemical Engineering Transactions. Volumen 94, pp. 1387-1392. <https://doi.org/10.3303/CET2294231>
- Da costa D., Da silva N., Da costa A., E Lima C., De Sousa F., Nascimento V., Dos Santos C., Navarro M.** (2018), “Efecto del compost de residuos orgánicos domiciliarios, vegetales y estiércol en el crecimiento de lechuga”, Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas. Volumen 12, número 2, pp. 464-474 Doi: <http://doi.org/10.17584/rcch.2018v12i2.7902>
- Damián L.** (2018) “Aplicación de tres tratamientos aceleradores para la elaboración de compost de residuos del Mercado Los Cedros, Distrito de Chorrillos, 2018”. Tesis para obtener el Título Profesional de: Ingeniero Ambiental. Universidad César Vallejo, Perú. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/20516/DAMIAN_ALN.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Dávila A. y Espinoza A.** (2018), “Propuesta de un programa de manejo de residuos sólidos orgánicos en la sección de carnes y pescados del mercado modelo municipal de la provincia de Chiclayo – 2017”. Tesis presentada para Optar el Título de Ingeniero Ambiental. Universidad de Lambayeque, Perú, página 1 -96 <https://repositorio.udl.edu.pe/bitstream/UDL/121/3/TESIS%20-%20DAVILA%20AMANDA%2c%20ESPINOZA%20ANGHELO%202018.pdf>
- Enoc A.** (2019), “Efectividad de compost en el rendimiento del arveja (*Pisum sativum* L.) Variedad Quantum en condiciones agroecológicas de Panao” Tesis para Optar el Título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Hermilio Valdizan, Huánuco – Perú. Pp. 1 -61. <https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/6474/TAG00875E63.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Escalona E.** (2014), “Daños a la salud por mala disposición de residuales sólidos y líquidos en Dili, Timor Leste”, Revista Cubana de Higiene y Epidemiología. Volumen 52, número 2, pp: 270-277. <http://scielo.sld.cu/pdf/hie/v52n2/hig11214.pdf>
- FAO,** (2002), “Los fertilizantes y su uso” Manual Mundial sobre el Uso de Fertilizantes, FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), IFA (Asociación Internacional de los Fertilizantes). Roma- Italia. Pp. 1-77. <https://www.fao.org/3/x4781s/x4781s.pdf>
- Francisco A. y Rodríguez Y.** (2011), “Caracterización de residuos sólidos de mercados en santo domingo oeste, provincia santo domingo”, Revista Ciencia y Sociedad, Instituto Tecnológico de Santo Domingo. Volumen 36, Número 1, página 133-142. <https://www.redalyc.org/pdf/870/87019755006.pdf>
- Hirzel J, y Salazar F.** (2016), “Guía de manejo y buenas prácticas de aplicación de enmiendas orgánicas en agricultura”. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) – Chile, Boletín INIA 325:1-56. (Acceso 24 de diciembre del 2022). <https://n9.cl/0n2kw>
- Inga M, De Paz A., Cherrepano R, Morales V., Morales M., Taípe M., Leyva J., Brito C., Rosales Y., Ccaira C.** (2022) “Propuesta sobre el uso de compost a base de residuos

- presentada como requisito parcial para optar al título de: Magister en Ciencia Agrarias. Universidad Nacional de Colombia, página 1 -99. https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/57963/2016-Isabel_Cristina_Ospina.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Penido M., Mansur, & Segala, (2006)** “Manual de gestión integrada de residuos sólidos municipales, En Ciudades de América Latina y el Caribe”. 1era edición, Baeza. - Rio de Janeiro: IBAM, Brasil, pp. 1 -260. https://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/girs_esp.pdf
- Pérez J. y Gardey A. (2017).** Definición de dosis. Fuente de información “Definición. de”. (Acceso 25 de junio del 2022) Página web <https://definicion.de/dosis/>
- Prialé C. (2016)** “Muestreo de suelos: referencias sobre el análisis e interpretación de resultados”. Instituto Nacional de Innovación Agraria. Estación experimental agraria. INIA. http://pgc-snia.inia.gob.pe:8080/jspui/bitstream/inia/286/1/Muestreo_de_suelos.pdf
- Prieto G. (2010),** “Pautas para el manejo del cultivo de Arveja “AER INTA Arroyo seco. Acceso 25 de diciembre del 2022. <https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-pautas-para-el-manejo-del-cultivo-de-arveja-final.pdf>
- Román P., Martínez M. y Pantoja A., (2013),** “Manual de compostaje del agricultor experiencias en América Latina”. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Chile. pp. 1-107. <https://www.fao.org/3/i3388s/I3388S.pdf>
- Sepúlveda Cuéllar, Ana Laura. (2013)** “Evaluación de la función de los tricomas de *Astrophytum myriostigma* (Cactaceae)” Tesis que presenta para obtener el grado de Maestra en Ciencias Ambientales, Instituto Potosino De Investigación Científica y Tecnológica, A.C. <https://repositorio.ipicyt.edu.mx/bitstream/handle/11627/4038/TMIPICYTS4E82013.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sotomayor R., Chura J., Calderón C., Sevilla R., & Blas R. (2017).** “Fuentes y dosis de nitrógeno en la productividad del maíz amarillo duro bajo dos sistemas de siembra”. *Anales científicos*, volumen 78, número 2, pp. 232–240. DOI: <https://doi.org/10.21704/ac.v78i2.1061>
- Toledo (2033)** “Cultivo de la Vainita” Instituto Nacional De Investigación Agraria. Serie Lima – Perú Manual R.I N 02 – 03, Lima – Perú. https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/865/1/Toledo-Cultivo_vainita.pdf
- Vela G., López, J., Rodríguez M. (2012)** “Niveles de carbono orgánico total en el Suelo de Conservación del Distrito Federal, centro de México”. *Boletín Investigaciones Geográficas*, Número 77,18-30. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-46112012000100003
- Walpole R., Myers R., Myers S. L. Ye K. (2012)** “Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias” Novena edición. Pearson Educación, México, pp. 1 - 792. https://vereniciafunez94hotmail.files.wordpress.com/2014/08/8va-probabilidad-y-estadistica-para-ingenier-walpole_8.pdf
- Zea O, Altamirano J, Coico E, Ramírez C, Moreyra J, Pari E, Acosta J, y Galarreta L. (2022)** “Evaluación del avance de siembras. Dirección General de Políticas Agrarias - Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego Viceministerio de Políticas Y Supervisión del Desarrollo Agrario - Dirección General de Políticas Agrarias (DGPA)”. Boletín mensual N° 02-2022, página1-36 (Acceso 15 de junio del 2022). <https://n9.cl/yzmlb>

ANEXOS

Anexo 1:

Altura planta de vainita (cm).

Fecha: 23/08/2022 (15 d.d.s)

Tratamientos	Bloques			Sumas	Promedios
	BI	BII	BIII		
T ₁	6.89	8.07	6.80	21.76	7.25
T ₂	7.40	9.36	7.57	24.33	8.11
T ₃	8.10	9.35	7.54	24.99	8.33
T ₄	7.98	9.25	7.60	24.83	8.28
T ₅	9.12	9.31	7.87	26.30	8.77
Suma	39.49	45.35	37.37	122.21	
Promedio	7.90	9.07	7.47		

Anexo 2:

Altura de planta de vainita

30/08/2022 (22 d.d.s)

Tratamientos	Bloques			Sumas	Promedios
	BI	BII	BIII		
T ₁	10.39	10.95	10.96	32.31	10.77
T ₂	11.10	12.33	11.02	34.45	11.48
T ₃	11.64	12.01	11.82	35.47	11.82
T ₄	11.92	13.12	11.99	37.03	12.34
T ₅	13.01	12.62	13.11	38.74	12.91
Suma	58.07	61.04	58.90	178.01	
Promedio	11.61	12.21	11.78		

Anexo 3:

Altura de planta

05/09/2022 (29 d.d.s)

Tratamientos	Bloques			Sumas	Promedios
	BI	BII	BIII		
T ₁	13.10	12.74	13.20	39.04	13.01
T ₂	13.51	14.03	13.95	41.49	13.83
T ₃	14.07	14.24	13.73	42.05	14.02
T ₄	14.16	15.25	14.75	44.15	14.72
T ₅	15.31	14.20	16.13	45.64	15.21
Suma	70.15	70.46	71.76	212.36	
Promedio	14.03	14.09	14.35		

Anexo 4:
 Altura de planta

Fecha: 12/09/2022 (36 d.d.s)

Tratamientos	Bloques			Sumas	Promedios
	BI	BII	BIII		
T ₁	15.15	15.11	15.84	46.10	15.37
T ₂	15.89	16.20	16.67	48.75	16.25
T ₃	17.03	16.95	17.19	51.17	17.06
T ₄	16.85	18.00	17.76	52.61	17.54
T ₅	18.17	17.32	18.85	54.34	18.11
Suma	83.08	83.58	86.31	252.97	
Promedio	16.62	16.72	17.26		

Anexo 5:
 Altura cada planta de vainita

19/09/2022 (43 d.d.s)

Tratamientos	Bloques			Sumas	Promedios
	BI	BII	BIII		
T ₁	15.33	22.00	17.60	54.93	18.31
T ₂	17.70	22.77	17.60	58.07	19.36
T ₃	17.07	19.19	24.90	61.16	20.39
T ₄	17.52	20.42	23.72	61.66	20.55
T ₅	19.08	22.22	21.77	63.07	21.02
Suma	86.70	106.60	105.59	298.90	
Promedio	17.34	21.32	21.12	59.78	

Anexo 6:
 Altura, cada planta de vainita

26 /09/2022 (50 d.d.s)

Tratamientos	Bloques			Sumas	Promedios
	BI	BII	BIII		
T ₁	19.95	25.93	21.96	67.84	22.61
T ₂	22.05	26.16	23.46	71.67	23.89
T ₃	23.36	24.36	26.54	74.26	24.75
T ₄	24.46	25.65	27.12	77.23	25.74
T ₅	25.73	27.84	26.88	80.45	26.82
Suma	115.55	129.94	125.96	371.45	
Promedio	23.11	25.99	25.19		

Anexo 7:

Altura, cada de planta de vainita

03/10/2022 (57 d.d.s)

Tratamientos	Bloques			Sumas	Promedios
	BI	BII	BIII		
T ₁	25.78	28.96	32.86	87.60	29.20
T ₂	27.63	33.86	28.63	90.12	30.04
T ₃	29.63	30.62	36.86	97.11	32.37
T ₄	35.56	30.52	37.85	103.93	34.64
T ₅	34.65	39.62	34.63	108.90	36.30
Suma	153.25	163.58	170.83	487.66	
Promedio	30.65	32.72	34.17	97.53	

Anexo 8:

Número en flores cada tratamiento

19/09/2022 (43 d.d.s)

Tratamientos	Bloques			Sumas	Promedios
	BI	BII	BIII		
T ₁	6.19	9.69	8.75	24.63	8.21
T ₂	6.69	9.06	9.31	25.06	8.35
T ₃	7.75	9.75	8.69	26.19	8.73
T ₄	8.56	9.06	9.50	27.13	9.04
T ₅	6.81	9.63	11.25	27.69	9.23
Suma	36.00	47.19	47.50	130.69	
Promedio	7.20	9.44	9.50		

Anexo 9:

Número, flores cada tratamiento

22/09/2022 (46 d.d.s)

Tratamientos	Bloques			Sumas	Promedios
	BI	BII	BIII		
T ₁	7.81	11.75	8.81	28.38	9.46
T ₂	7.19	10.44	11.81	29.44	9.81
T ₃	11.00	10.31	9.44	30.75	10.25
T ₄	12.19	11.13	11.50	34.81	11.60
T ₅	12.56	11.31	12.31	36.19	12.06
Suma	50.75	54.94	53.88	159.56	
Promedio	10.15	10.99	10.78		

Anexo 10:

1era peso vainas cada planta g/parcela.

22/10/2022 (76 d.d.s)

Tratamientos	Bloques			Sumas	Promedios
	BI	BII	BIII		
T ₁	12.29	24.00	21.29	57.57	19.19
T ₂	18.71	13.29	33.00	65.00	21.67
T ₃	5.57	27.00	13.57	46.14	15.38
T ₄	8.71	27.43	23.43	59.57	19.86
T ₅	22.00	28.57	19.14	69.71	23.24
Suma	67.29	120.29	110.43	298.00	
Promedio	13.46	24.06	22.09		

Anexo 11:

2da peso, vainitas cada planta g/parcela.

05/11/2022 (90 d.d.s)

Tratamientos	Bloques			Sumas	Promedios
	BI	BII	BIII		
T ₁	13.29	31.86	35.14	80.29	26.76
T ₂	33.71	4.57	27.86	66.14	22.05
T ₃	15.43	51.69	16.00	83.11	27.70
T ₄	16.57	27.86	22.00	66.43	22.14
T ₅	15.43	33.57	22.00	71.00	23.67
Suma	94.43	149.54	123.00	366.97	
Promedio	18.89	29.91	24.60		

Anexo 12:

3ra peso vainitas, cada planta g/parcela.

18/11/2022 (103 dds)

Tratamientos	Bloques			Sumas	Promedios
	BI	BII	BIII		
T ₁	13.00	10.57	13.43	37.00	12.33
T ₂	14.71	13.71	24.00	52.43	17.48
T ₃	17.57	18.29	23.71	59.57	19.86
T ₄	17.29	41.29	27.00	85.57	28.52
T ₅	24.71	30.14	24.00	78.86	26.29
Suma	87.29	114.00	112.14	313.43	
Promedio	17.46	22.80	22.43		

Anexo 13:

4ta peso de vainas por planta g/parcela. Fecha 26/11/2022 (111 d.d.s)

Tratamientos	Bloques			Sumas	Promedios
	BI	BII	BIII		
T ₁	8.43	1.14	2.43	12.00	4.00
T ₂	7.14	5.86	16.00	29.00	9.67
T ₃	11.00	8.00	14.14	33.14	11.05
T ₄	9.00	5.14	7.43	21.57	7.19
T ₅	9.43	10.00	8.86	28.29	9.43
Suma	45.00	30.14	48.86	124.00	
Promedio	9.00	6.03	9.77		

Anexo 14:

Total peso vainitas cada planta g/parcela. 26/11/2022 (111 d.d.s)

Tratamientos	Bloques			Sumas	Promedios
	BI	BII	BIII		
T ₁	47.00	67.57	72.29	186.86	62.29
T ₂	74.29	37.43	100.86	212.57	70.86
T ₃	49.57	104.97	67.43	221.97	73.99
T ₄	51.57	101.71	79.86	233.14	77.71
T ₅	71.57	102.29	74.00	247.86	82.62
Suma	294.00	413.97	394.43	1102.40	
Promedio	58.80	82.79	78.89		

Anexo 15:

1era número vainitas cada planta (N°). 22/10/2022 (76 d.d.s)

Tratamientos	Bloques			Sumas	Promedios
	BI	BII	BIII		
T ₁	3.06	4.00	3.91	10.97	3.66
T ₂	3.74	2.66	4.89	11.29	3.76
T ₃	1.83	4.31	2.54	8.69	2.90
T ₄	1.66	5.66	5.09	12.40	4.13
T ₅	5.83	5.77	4.34	15.94	5.31
Suma	16.11	22.40	20.77	59.29	
Promedio	3.22	4.48	4.15		

Anexo 16:

2do número, vainitas cada planta (N°).

05/11/2022 (90 d.d.s)

Tratamientos	Bloques			Sumas	Promedios
	BI	BII	BIII		
T ₁	2.20	4.66	5.14	12.00	4.00
T ₂	4.20	0.97	3.11	8.29	2.76
T ₃	2.43	7.89	2.31	12.63	4.21
T ₄	2.77	3.49	2.86	9.11	3.04
T ₅	2.63	4.77	3.14	10.54	3.51
Suma	14.23	21.77	16.57	52.57	
Promedio	2.85	4.35	3.31		

Anexo 17:

3er número vainitas cad planta (N°).

18/11/2022 (103 d.d.s)

Tratamientos	Bloques			Sumas	Promedios
	BI	BII	BIII		
T ₁	2.43	1.74	1.83	6.00	2.00
T ₂	2.06	2.49	3.20	7.74	2.58
T ₃	2.83	2.31	3.31	8.46	2.82
T ₄	2.54	5.77	3.29	11.60	3.87
T ₅	3.83	3.89	3.00	10.71	3.57
Suma	13.69	16.20	14.63	44.51	
Promedio	2.74	3.24	2.93		

Anexo 18:

4to número vainitas cada planta (N°).

26/11/2022 (111 d.d.s)

Tratamientos	Bloques			Sumas	Promedios
	BI	BII	BIII		
T ₁	1.91	0.26	0.49	2.66	0.89
T ₂	1.46	0.49	3.09	5.03	1.68
T ₃	2.06	1.37	2.37	5.80	1.93
T ₄	1.74	1.26	0.86	3.86	1.29
T ₅	2.06	1.31	1.60	4.97	1.66
Suma	9.23	4.69	8.40	22.31	
Promedio	1.85	0.94	1.68		

Anexo 19:

Número total de vainitas por planta (N°). 26/11/2022 (111 d.d.s)

Tratamientos	Bloques			Sumas	Promedios
	BI	BII	BIII		
T ₁	9.60	10.66	11.37	31.63	10.54
T ₂	11.46	6.60	14.29	32.34	10.78
T ₃	9.14	15.89	10.54	35.57	11.86
T ₄	8.71	16.17	12.09	36.97	12.32
T ₅	14.34	15.74	12.09	42.17	14.06
Suma	53.26	65.06	60.37	178.69	
Promedio	10.65	13.01	12.07		

Anexo 20:

1era cosecha de vainas por parcela (kg) Fecha 22/10/2022 (76 d.d.s)

Tratamientos	Bloques			Sumas	Promedios
	BI	BII	BIII		
T ₁	1.00	2.50	2.26	5.76	1.92
T ₂	1.73	1.61	2.56	5.90	1.97
T ₃	1.28	2.66	1.87	5.81	1.94
T ₄	1.07	2.59	1.76	5.42	1.81
T ₅	1.87	2.68	2.08	6.63	2.21
Suma	6.95	12.04	10.53	29.52	
Promedio	1.39	2.41	2.11		

Anexo 21:

2do cosecha de vainas por parcela (kg) Fecha 05/11/2022 (90 d.d.s)

Tratamientos	Bloques			Sumas	Promedios
	BI	BII	BIII		
T ₁	1.34	3.18	4.03	8.55	2.85
T ₂	3.52	1.29	3.85	8.66	2.89
T ₃	1.84	4.91	1.99	8.74	2.91
T ₄	1.68	2.67	3.30	7.65	2.55
T ₅	2.06	4.24	2.76	9.06	3.02
Suma	10.44	16.29	15.93	42.66	
Promedio	2.09	3.26	3.19		

Anexo 22:

3er cosecha de vainas por parcela (kg) Fecha 18/11/2022 (103 d.d.s)

Tratamientos	Bloques			Sumas	Promedios
	BI	BII	BIII		
T ₁	1.15	0.74	0.97	2.86	0.95
T ₂	1.47	1.35	1.96	4.78	1.59
T ₃	1.59	2.06	1.94	5.59	1.86
T ₄	1.28	3.35	2.03	6.66	2.22
T ₅	1.86	1.70	1.98	5.54	1.85
Suma	7.35	9.20	8.88	25.43	
Promedio	1.47	1.84	1.78		

Anexo 23:

4ta cosecha de vainas por parcela (kg) Fecha 26/11/2022 (111 d.d.s)

Tratamientos	Bloques			Sumas	Promedios
	BI	BII	BIII		
T ₁	0.35	0.25	0.60	1.20	0.40
T ₂	0.76	0.43	1.08	2.27	0.76
T ₃	0.53	0.46	0.54	1.53	0.51
T ₄	0.80	0.48	0.79	2.07	0.69
T ₅	0.85	0.90	0.43	2.18	0.73
Suma	3.29	2.52	3.44	9.25	
Promedio	0.66	0.50	0.69		

Anexo 24:

Total peso vainitas por parcela (kg). 26/11/2022 (111 d.d.s)

Tratamientos	Bloques			Sumas	Promedios
	BI	BII	BIII		
T ₁	3.84	6.67	7.86	18.37	6.12
T ₂	7.48	4.68	9.45	21.61	7.20
T ₃	5.24	10.09	6.34	21.67	7.22
T ₄	4.83	9.09	7.88	21.80	7.27
T ₅	6.64	9.52	7.25	23.41	7.80
Suma	28.03	40.05	38.78	106.86	
Promedio	5.61	8.01	7.76		

Anexo 25

Total de rendimiento comercial (tn/ha).

26/11/2022 (111 d.d.s)

Tratamientos	Bloques			Sumas	Promedios
	BI	BII	BIII		
T ₁	4.65	8.08	9.53	22.27	7.42
T ₂	9.07	5.67	11.45	26.19	8.73
T ₃	6.35	12.23	7.68	26.27	8.76
T ₄	5.85	11.02	9.55	26.42	8.81
T ₅	8.05	11.54	8.79	28.38	9.46
Suma	33.98	48.55	47.01	129.53	
Promedio	6.80	9.71	9.40		

Anexo 26:

Peso, una vainita cada tratamiento (g).

05/11/2022 (90 d.d.s)

Tratamientos	Bloques			Sumas	Promedios
	BI	BII	BIII		
T ₁	5.04	5.86	4.76	15.67	5.22
T ₂	5.66	5.38	6.49	17.53	5.84
T ₃	5.14	7.91	5.54	18.60	6.20
T ₄	5.02	6.74	7.28	19.05	6.35
T ₅	8.75	5.83	5.25	19.83	6.61
Suma	29.63	31.72	29.33	90.68	
Promedio	5.93	6.34	5.87		

Anexo 27:

Longitud una vainita cada tratamiento (cm).

05/11/2022 (90 d.d.s)

Tratamientos	Bloques			Sumas	Promedios
	BI	BII	BIII		
T ₁	12.40	13.30	12.20	37.90	12.63
T ₂	12.50	12.46	13.82	38.78	12.93
T ₃	14.33	14.48	13.31	42.12	14.04
T ₄	13.14	15.24	14.66	43.04	14.35
T ₅	14.20	15.71	14.35	44.26	14.75
Suma	66.57	71.19	68.34	206.09	
Promedio	13.31	14.24	13.67		

Anexo 28:

Diámetro vainita cada tratamiento (cm). 05/11/2022 (90 d.d.s)

Tratamientos	Bloques			Sumas	Promedios
	BI	BII	BIII		
T ₁	0.75	0.83	0.83	2.41	0.80
T ₂	0.79	0.85	0.85	2.49	0.83
T ₃	0.77	0.92	0.88	2.58	0.86
T ₄	0.74	1.03	0.98	2.75	0.92
T ₅	0.92	1.00	0.91	2.84	0.95
Suma	3.98	4.63	4.45	13.06	
Promedio	0.80	0.93	0.89		

Anexo 29:

Resultados de las evaluaciones por tratamiento Fecha 26/11/2022 (111 d.d.s)

	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅
Evaluar el campo					
Altura (cm)	29.20	30.04	32.37	34.64	36.30
Flores	9.46	9.81	10.25	11.60	12.06
Cantidad vainitas cada planta (N°)	10.54	10.78	11.86	12.32	14.06
Peso vainitas cada planta (g)	62.29	70.86	73.99	77.71	82.62
Peso vainitas por parcela (kg)	6.12	7.20	7.22	7.27	7.80
Rendimiento comercial (tn/ha)	7.42	8.73	8.76	8.81	9.46
Evaluación en Laboratorio					
Peso cada vainita (g)	5.22	5.84	6.20	6.35	6.61
Longitud una vainita (cm)	12.63	12.93	14.04	14.35	14.75
Diámetro una vaina (cm)	0.80	0.83	0.86	0.92	0.95
Cantidad de nitrógeno utilizado					
Nitrógeno de compost por dosis (kg/ha)	70.88	134.48	155.68	176.88	198.08
Análisis biológico					
Número de tricomas 2.8428 mm ²	20	22	23	24	25
Densidad tricomas (tricomas/mm ²)	7	8	8	8	9

Anexo 30: Análisis de suelo del área del experimento



INFORME DE ENSAYO N° 10293-22/SU/DONOSO

I. INFORMACIÓN GENERAL

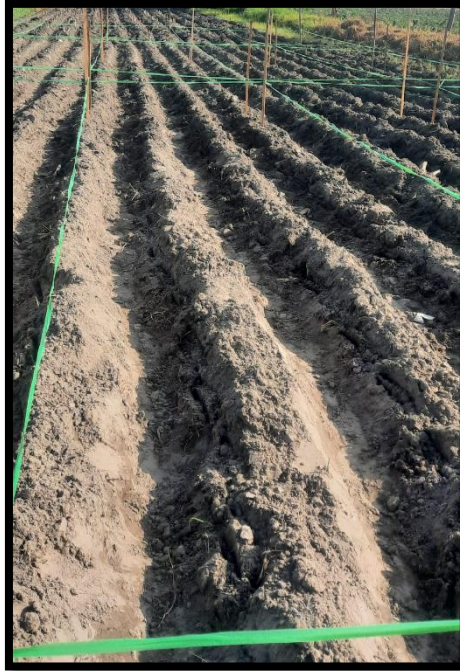
Cliente : JUAN MANUEL IPANAQUE ROÑA
 Propietario / Productor : JUAN MANUEL IPANAQUE ROÑA
 Dirección del cliente : Urb. Las Brisas Mz.-9, Calle Los Olivos 2do Piso- Huacho
 Solicitado por : JUAN MANUEL IPANAQUE ROÑA
 Muestreado por : Cliente
 Número de muestra(s) : 2 muestras
 Producto declarado : Suelo (Suelo Agrícola)
 Presentación de las muestras(s) : Bolsas de plástico
 Referencia del muestreo : Reservado por el Cliente
 Procedencia de muestra(s) : CCPP Medio Mundo -HUAURA-LIMA
 Fecha(s) de muestreo : 10/10/2022 (*)
 Fecha de recepción de muestra(s) : 14/10/2022
 Lugar de ensayo : LABSAF Donoso
 Fecha(s) de análisis : 14/10/2022 al 28/10/2022
 Cotización del servicio : 160-22-DO
 Fecha de emisión : 28/10/2022

II. RESULTADO DE ANÁLISIS

ITEM	1		2	
Código de Laboratorio	SU596-DO-22		SU597-DO-22	
Matriz Analizada	Suelo		Suelo	
Fecha de Muestreo	10/10/2022 (*)		10/10/2022 (*)	
Hora de Inicio de Muestreo (h)	10:30 (*)		11:45 (*)	
Condición de la muestra	Conservada		Conservada	
Código/Identificación de la Muestra por el Cliente	Sin nutrientes (testigo)		Con nutrientes (T4 y T5)	
Ensayo	Unidad	L.C.M	Resultados	
pH	unid. pH	0,1	7,1	7,0
Conductividad Eléctrica	mS/m	1,0	144,3	139,6
Materia Orgánica	%	--	1,9	2,0
Nitrógeno	%	--	0,09	0,10
Fósforo	mg/kg	--	13,45	14,05
Potasio	mg/kg	--	135,07	124,88
CaCO ₃	%	--	0,00	0,00
Ca ⁺²	meq/100g	--	6,54	6,75
Mg ⁺²	meq/100g	--	1,15	1,14
Na ⁺	meq/100g	--	0,54	0,55
K ⁺	meq/100g	--	0,35	0,32
Al ⁺³ +H ⁺	meq/100g	--	0,00	0,00
ClCe	meq/100g	--	8,57	8,76
Acidez int.	%	-	0	0
Bases camb.	%	-	100	100
Análisis de Textura				
Arena	%	--	54	60
Limo	%	--	36	30
Arcilla	%	--	10	10
Clase Textural	---	--	Franco arenoso	Franco arenoso
Análisis de Microelementos				
Hierro (Fe)	mg/kg	-	2,64	2,87
Zinc (Zn)	mg/kg	-	2,28	2,76
Cobre (Cu)	mg/kg	-	0,30	0,59
Manganeso (Mn)	mg/kg	-	7,12	8,29

L.C.M.: Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M

Anexo 31: Instalación e implementación del área experimental



Anexo 32: Emergencia de la vainita por tratamiento



Anexo 33: Vista total del área experimental



Anexo 34: Realizando labores culturales de monitoreo de plagas y enfermedades



Anexo 35: Evaluando la altura de planta de vainita por parcela



Anexo 36: Realizando las labores culturales de cosecha por parcela



[Dr. Berardo Beder Ruiz Sánchez]
ASESOR

[Dr. José Luis Romero Bozzetta]
PRESIDENTE

[Dr. Pedro James Vásquez Medina]
SECRETARIO

[Dr. Fredesvindo Fernández Herrera]
VOCAL

[Dr. José Vicente Nunja García]
VOCAL

NOTA: PARA LLENAR ESTOS DATOS OBSERVE LOS GRADOS DE LOS DOCENTES EN LAS RESOLUCIONES DE NOMBRAMIENTO DE JURADOS Y ASESOR