

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGROPECUARIA



EFECTO DE TRES TIPOS DE ABONOS ORGÁNICOS CON TRES NIVELES EN EL CULTIVO DE VAINITA (*Phaseolus vulgaris L.*) EN POCCONTOY – TALAVERA - ANDAHUAYLAS - APURÍMAC

Tesis Presentada por el Bachiller en Ing. Agropecuaria
MILAGROS DEL CARMEN HUAMÁN ZÚÑIGA

Para Optar al Título Profesional De
INGENIERO AGROPECUARIO

Asesores:

Ing. Luis Jesús Cuba Mellado

Mg. Fernando Meneses Lujan

Mg. Fidelia Tapia Tadeo

CUSCO – PERÚ

2021

DEDICATORIA

En primer lugar, a Dios por guiarme y acompañarme cada día de mi vida, recibir sus bendiciones en cada progreso y oportunidad para el logro exitoso.

A mis padres por su esfuerzo y sacrificio que me enseñaron a nunca rendirme y conseguir mis anhelos y siempre perseverar lo que uno se propone; y mis hermanos por su cooperación y apoyo en cada travesía de mi vida profesional y personal.

A mis docentes quienes compartieron sus conocimientos y orientaciones para culminar mis objetivos y mis amigos que me apoyaron con sus constantes motivaciones y amistades incondicionales para el logro de mis estudios profesionales.

AGRADECIMIENTOS

Doy infinitamente gracias a Dios, por haberme dotado de fuerza y perseverancia para culminar esta etapa de mi vida y las que vendrán.

A la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Facultad Ciencias Agrarias de la Escuela Profesional de Ingeniería Agropecuaria, a la plana Docente y Administrativo por abrir sus puertas y permitir desarrollarme profesionalmente mediante su apoyo científico y su orientación constante.

A mis asesores por compartir sus sapiencias, sus saberes y consejos que marcaron en mí el punto de partida de una constante búsqueda de grandes ideales, que hicieron la realización de la presente tesis.

Al Msc. Luis Justino Lizárraga y el Mg. Fernando Meneses por toda la colaboración brindada, durante el proceso de la presente investigación.

A mi madre, Carmen Zúñiga que me impartió persistencia, ayuda incondicional, motivación de superación y amor en cada segundo de mi vida espiritual y profesional, este logro y éxito fue por ella que yace en el cielo.

A mis amigos por brindarme el cariño y apoyo para seguir adelante hacia el logro de mis metas trazados.

INDICE

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS.....	iii
INDICE.....	iv
INDICE DE TABLAS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
RESUMEN.....	ix
INTRODUCCCIÓN.....	xi
I. PROBLEMA OBJETO DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.1 Identificación del Problema.....	1
1.2 Planteamiento del Problema.....	2
II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN.....	3
2.1 Objetivos.....	3
2.1.1 Objetivo General.....	3
2.1.2 Objetivos Específicos.....	3
2.2 Justificación.....	3
III. HIPÓTESIS.....	5
3.1 Hipótesis General.....	5
3.2 Hipótesis Específico.....	5
IV. MARCO TEÓRICO.....	6
4.1 Antecedentes de la Investigación.....	6
4.2 Fundamentación Científica – Teórica.....	8
4.2.1 Horticultura.....	8
4.2.2 Cultivo de Vainita.....	8
4.2.2.1 Origen y Generalidades.....	8
4.2.2.2 Clasificación Taxonómica.....	9
4.2.2.3 Características Nutricionales.....	10
4.2.2.4 Características Botánicas.....	11
4.2.2.5 Hábitos de Crecimiento del Cultivo.....	14
4.2.2.6 Fenología del Cultivo.....	16
4.2.2.7 Requerimientos Edafoclimáticos del Cultivo.....	17
4.2.2.8 Manejo Agronómico del Cultivo.....	19
4.2.3 Materia Orgánica.....	25
4.2.4 Abonos Orgánicos.....	26
4.2.4.1 Tipos de Abonos Orgánicos para Investigación.....	27

V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	35
5.1 Ubicación Temporal de la Investigación.....	35
5.2 Ubicación Espacial de la Investigación	35
5.3 Límites.....	36
5.4 Vías de Acceso	36
5.5 Materiales y Equipos para la Recolección de Datos	37
5.5.1 Materiales	37
5.5.2 Equipos.....	38
5.6 Metodología de la Investigación.....	38
5.6.1 Tipo de Investigación.....	38
5.6.2 Nivel de Investigación	38
5.6.3 Fases de la Investigación	39
5.7 Población y Muestra de la Investigación.....	39
5.7.1 Población	39
5.7.2 Muestra.....	39
5.8 Diseño Experimental	39
5.8.1 Distribución de Tratamientos	41
5.8.2 Características del campo Experimental	41
5.9 Fuentes, Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	44
5.9.1 Fuentes	44
5.9.2 Técnicas.....	44
5.9.3 Instrumentos.....	44
5.10 Variables e Indicadores	44
5.10.1 Variables.....	44
5.10.2 Indicadores.....	45
5.11 Proceso de Producción del Cultivo de Vainita	45
5.11.1 Descripción de la Variedad utilizada.....	45
5.11.2 Muestreo de suelo	46
5.11.3 Análisis del suelo	46
5.11.4 Preparación del terreno	47
5.11.5 Surcado del Terreno	47
5.11.6 Siembra y Abonamiento.....	47
5.11.7 Riegos	48
5.11.8 Control de Malezas y Aporque.....	48
5.11.9 Tratamiento Fitosanitaria.....	48
5.11.10 Cosecha	49
5.12 Aplicación de abonos orgánicos en la parcela experimental.	49

5.13	Criterios de Evaluación	50
5.13.1	Evaluaciones de factores de Rendimiento.....	51
5.13.2	Evaluación de Factores de Precocidad	52
5.13.3	Evaluaciones de factores de Rentabilidad	53
VI.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	54
6.1.1	Análisis de la Varianza para el Tamaño de la Planta.....	54
6.1.2	Análisis de la Varianza para Número de Vainas.....	56
6.1.3	Análisis de la Varianza para el Longitud de Vaina	60
6.1.4	Análisis de la Varianza para el Peso por Vaina	64
6.2.1	Número de días de emergencia	67
6.2.2	Número de días a la floración	68
6.2.3	Número de días a la Formación de vainas	69
6.2.4	Número de días a la Madurez de cosecha (en verde).....	70
6.3.1	Índice de rentabilidad.....	71
VII.	DISCUSION DE RESULTADOS.....	74
7.1	Factores de Rendimiento	74
7.2	Factores de Precocidad.....	78
7.3	Factores de Rentabilidad	82
VIII.	CONCLUSIONES	84
IX.	SUGERENCIAS.....	88
X.	BIBLIOGRAFÍA.....	88
XI.	ANEXOS	94

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Denominaciones de la vainita en diversas regiones.....	9
Tabla 2: Composición nutricional de vainitas verdes.	10
Tabla 3: Características de los cultivares.....	16
Tabla 4: Etapas fenológicas del cultivo de vainita	17
Tabla 5: Usos de distanciamientos según sistema de siembra.....	20
Tabla 6: Propiedades físicas, químicas y biológicas del Guano de isla.	28
Tabla 7: Contenido y Solubilidad en Gallinaza Madura	30
Tabla 8: Composición bromatológica de la gallinaza	31
Tabla 9: Análisis de Humus de lombriz común.....	33
Tabla 10: Análisis químico del humus de lombriz.....	33
Tabla 11: Cálculo Dosis de Aplicación.....	41
Tabla 12: Análisis del suelo y los abonos Orgánicos	43
Tabla 13: Análisis del suelo y los abonos Orgánicos	46
Tabla 14: Malezas registradas en el campo durante la conducción del experimento	48
Tabla 15: Resultados del Análisis de muestra de suelo en experimento.....	49
Tabla 16: Cálculo de la dosis de aplicación según el nuevo requerimiento.	50
Tabla 17: Rendimiento obtenido a primera y segunda cosecha	52
Tabla 18: Análisis de la Varianza para el Tamaño de la Planta	54
Tabla 19: Análisis de la Varianza para Número de Vainas (Primera Cosecha).	56
Tabla 20: Prueba de diferencia mínima significativa de tukey al 5% para variable de abono.	57
Tabla 21: Prueba de diferencia mínima significativa de Tukey al 5% para variable de Dosis.	57
Tabla 22: Prueba de diferencia mínima significativa de Tukey al 5% para variable abono por dosis..	58
Tabla 23: Análisis de la Varianza para Número de Vainas (Segunda Cosecha).	59
Tabla 24: Análisis de la Varianza para Longitud de Vaina (Primera Cosecha)	61
Tabla 25: Análisis de la Varianza para Longitud de Vaina (Segunda cosecha).	63
Tabla 26: Análisis de la Varianza para Peso por Vaina	65
Tabla 27: Prueba de diferencia mínima significativa de tukey al 5% de la variable abono. ..	65
Tabla 28: Cálculo de Rentabilidad con el abono gallinaza.....	72
Tabla 29: Cálculo de Rentabilidad con el abono Guano de isla.	72
Tabla 30: Cálculo de Rentabilidad con el abono Humus de lombriz	73
Tabla 31: Cálculo de Rentabilidad con el abono Humus de lombriz	73

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Morfología de la Vainita	13
Figura 2: Resultados para el Tamaño Promedio de la Planta.....	55
Figura 3: Resultados para Número de Vainas – 1° Cosecha.....	58
Figura 4:: Resultados para Número de Vainas – 2° Cosecha	60
Figura 5: Resultados para Longitud de Vainas - 1° Cosecha.....	62
Figura 6: Resultados para Longitud de Vainas (Segunda Cosecha).....	64
Figura 7: Resultados para Peso por Vainas.....	66
Figura 8: Resultados de Rendimiento en Ton/Ha	67
Figura 9: Días de emergencia	68
Figura 10: Resultados de días de Floración	69
Figura 11: Nro. de días de formación de vainas	70
Figura 12: Nro. de días de madurez de cosecha.....	71

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó con el objetivo de evaluar el efecto de tres abonos orgánicos con tres niveles (alto, medio y bajo) en el cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris L*), en Poccontoy del distrito de Talavera, Andahuaylas. Las parcelas experimentales contaron con un tamaño de 12 m², la variedad que se evaluó en dicho estudio es var. Jade; empleándose un tipo de investigación cuantitativa experimental, una investigación de nivel explicativo experimental, el diseño estadístico que se utilizó es bloques completamente al azar y arreglo factorial con 10 tratamientos y tres repeticiones cada uno.

Los indicadores que se tomaron en cuenta para la evaluación fueron: factores de rendimiento (altura de planta, número de vainas por planta, longitud de vaina por planta, peso de vainas por planta), factores de precocidad (Número de días de emergencia, floración, formación de vainas y madurez de cosecha) y factores económicos (índices de rentabilidad), los datos se procesaron utilizando análisis de varianza (ANVA), Tukey al 0.05% de margen de error, programa estadístico INFOSTAT y Microsoft Excel. Al inicio del experimento se realizó el análisis de suelo y durante el proceso de crecimiento se midieron los efectos siguientes: En factores de rendimiento para la **altura de planta**, la gallinaza (T1, T2, T3) = 19.3 cm, marco diferencia en comparación con el resto, en **número de vainas por planta** en primera cosecha, gallinaza (T1, T2, T3) = 5.2, marco diferencia al resto de los tratamientos y en segunda cosecha la gallinaza (T1, T2, T3) = 5.9 también marco diferencia significativa. En **longitud de vainas por planta**, en primera cosecha se obtuvo con gallinaza (T1, T2, T3) = 9.5 cm se diferenció en comparación con el resto de los abonos. En segunda cosecha la gallinaza (T1, T2, T3) = 10.6 cm, tuvo diferencia y finalmente para el **peso de vainas por planta**, la gallinaza (T1, T2, T3) = 860.90 gr, presentó mayor cantidad en comparación con el resto de los tratamientos. Para la evaluación de las características agronómicas en el cultivo de vainita, en cuanto al **número de**

días de emergencia los tratamientos no mostraron diferencia, **número de días de floración**, se observó que si existe diferencias con la aplicación de los abonos entre los tratamientos, en días de **formación de vainas** a los 81, 98 y 110 días evaluados, no existe diferencia con la aplicación de abonos entre los tratamientos y en **días de madurez de cosecha**, a los 98 y 110 días evaluadas también no existe diferencia del experimento. Finalmente, para el **análisis económico** en la producción del cultivo se ha obtenido con Gallinaza (T1, T2, T3), su costo de producción de S/ 8,359.56 soles, un **margen neto de ganancia** de S/ 6,300.21 soles y una **rentabilidad** de 75.37%, mostrándose una mejor opción de recomendación en cuanto a rentabilidad y ganancias.

Palabras clave: Abono, efecto, orgánico.

INTRODUCCIÓN

La vainita (*Phaseolus vulgaris L.*), es una planta anual de la familia de las leguminosas de origen americano. En el Perú se encuentra distribuido tanto en la costa como en la región interandina entre 1200 y 2100 m.s.n.m. debido a su capacidad de adaptación a las condiciones climáticas entre las temperaturas de 13 a 26°C, requiere suelos arenosos a franco arcillosos donde dispone de buen comportamiento agronómico. De corto periodo vegetativo, herbácea de rápido crecimiento, puede alcanzar una altura de 30-70 cm. La producción de vainita, constituyen una fuente principal de proteína, además la conservación de suelos por la fijación de nitrógeno atmosférico por la simbiosis (*Rhizobium*), mejora la fertilidad y la estructura del suelo.

Los abonos orgánicos son fuente de vida bacteriana para el suelo y necesarios para la nutrición de las plantas, posibilitan la degradación de los nutrientes del suelo y que las plantas los asimilen, además, mejoran su condición física del suelo (estructura), incrementan la absorción del agua y mantienen la humedad del suelo. Su acción es prolongada, duradera y pueden ser utilizados con frecuencia sin dejar secuelas en el suelo y con un gran ahorro económico. Por otro lado, en las últimas décadas el recurso suelo ha sido deteriorado por el abuso de explotación, envenenamiento por la utilización de fertilizantes químicos y uso de plaguicidas, afectando la sostenibilidad del recurso suelo, generando pobreza de los agricultores y finalmente el desequilibrio del ecosistema.

La producción orgánica se diferencia de la producción convencional, principalmente en la reducción del uso excesivo de pesticidas y fertilizantes químicos; es así que la utilización de abonos orgánicos, para los pequeños y medianos productores en la agricultura representa una alternativa que contribuye a aminorar los problemas de degradación ambiental causados por el uso de productos químicos en los cultivos.

Por tal razón es necesario plantear nuevas alternativas de fertilización que logren incrementar tanto los rendimientos del cultivo como los niveles de fertilización del suelo, por medio del uso de productos orgánicos como la gallinaza, guano de isla y el humus de lombriz y al ser incorporados al suelo cumplan su función de abono, mejorando la calidad del suelo y por consiguiente el rendimiento.

Para demostrar que los abonos orgánicos tienen importancia en el rendimiento de los cultivos, se considera importante llevar a cabo esta presente investigación a través del uso de los diferentes productos orgánicos (guano de isla, gallinaza y humus de lombriz), bajo distintas dosis de aplicación para valorar su incidencia en cuanto al comportamiento de la producción del cultivo de vainita e incentivar una productividad más diversificada, al minimizar el desgaste del suelo y la obtención de hortalizas, que satisfagan las necesidades humanas.

La Autora.

I. PROBLEMA OBJETO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Identificación del Problema

La agricultura en la actualidad está dominada por requerimientos tecnológicos internacionalmente estandarizados sin tomar en cuenta que las plantas a excepción de la luz, el suelo los proporciona; por tanto, la sobreexplotación (uso excesivo de agroquímicos) ha llevado a la degradación del mismo, que se expresa en la erosión, salinización, lixiviación, degradación física y biológica, contaminación y pérdidas de tierra paralelamente afectando la salud humana, cuyo efecto social de este deterioro se traduce en pobreza y como consecuencia en el abandono de las tierras cultivables y emigraciones a las ciudades. Además, el uso de fertilizantes minerales es extremadamente caro, aunque tiene un impacto directo sobre la productividad del cultivo y sus rendimientos.

Salazar, (2004). En la agricultura, el uso de fertilizantes orgánicos en prácticas a escala comercial no es muy frecuente, existe un vacío de información acerca del uso y potencialidad de los fertilizantes orgánicos y así mismo un desconocimiento en la utilización de dosis adecuadas de estos fertilizantes. En ocasiones los cultivos urbanos presentan baja tasa de crecimiento y rendimiento en condiciones de fertilidad natural, causando que los cultivos no sean auto sostenibles para el consumo propio o comercialización de los alimentos producidos.

Navarro, (2001). Según otras investigaciones realizadas, se han utilizado dosis deficientes de fertilizantes orgánicos que conducen a bajas cosechas y en ocasiones dosis excesivas que conducen a problemas ambientales como la pérdida en la buena parte de la biodinámica del sustrato, que consiste en un desequilibrio por exceso o deficiencia de nutrientes absorbidos por la planta, afectando directamente el crecimiento y rendimiento.

La búsqueda de alternativas fiables y sostenibles, como el uso de abonos orgánicos por la necesidad de fertilizar los suelos protegiendo la capa fértil del suelo, en otros casos recupera suelos degradados y para obtener mejores rendimientos de producción, además, la calidad de

los productos y por ende reducir la contaminación ambiental. Razón por la cual se plantea las siguientes preguntas de investigación:

1.2 Planteamiento del Problema

Problema General

- ✓ ¿Cuáles son los efectos de la aplicación de los tres tipos de abonos orgánicos con tres niveles en el cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris L.*) en Poccontoy – Talavera - Andahuaylas – Apurímac?

Problemas Específicos

- ✓ ¿Cuáles son los rendimientos del cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris L.*) en vainas verdes utilizando tres tipos de abonos orgánicos (guano de isla, gallinaza, humus de lombriz)?
- ✓ ¿Cuáles son los efectos en las características agronómicas en el cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris L.*) con la aplicación de tres tipos de abonos orgánicos (guano de isla, gallinaza y humus de lombriz)?
- ✓ ¿Cuáles son los costos de producción en el cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris L.*) con la aplicación de tres tipos de abonos orgánicos (guano de isla, gallinaza y humus de lombriz)?

II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

2.1 Objetivos

2.1.1 Objetivo General

- Evaluar el efecto de tres tipos de abonos orgánicos con tres niveles (alto, medio y bajo) en el cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris L.*), en Poccontoy del Distrito de Talavera, Andahuaylas.

2.1.2 Objetivos Específicos

- Determinar el rendimiento del cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris L.*) en vainas verdes utilizando tres tipos de abonos orgánicos (guano de isla, gallinaza, humus de lombriz).
- Evaluar las características agronómicas en el cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris L.*) con el uso de tres tipos de abonos orgánicos (guano de isla, gallinaza y humus de lombriz).
- Realizar el análisis económico en la producción del cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris L.*) con la aplicación de tres tipos de abonos orgánicos (guano de isla, gallinaza y humus de lombriz).

2.2 Justificación

La importancia que presenta la producción del cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris L.*); por ser una leguminosa que contiene fuentes de proteína vegetal (aminoácidos como niacina y riboflavina) de buena calidad, barata además por ser una planta mejoradora de suelos como abono verde y por su capacidad de fijar el nitrógeno atmosférico, gracias a su corto periodo vegetativo se puede encontrar disponible durante todo el año, entre los cultivares más difundidos se encuentra la variedad jade cuyo consumo predominante es en fresco.

Ante la realidad de la agricultura de sembrar casi en su totalidad productos tradicionales, con el uso indiscriminado de fertilizantes minerales que representan altos costos para los

pequeños y medianos productores y el daño en la salud humana, el desconocimiento de alternativas que permitan reducir los costos de producción, mejorar los productos agrícolas y mantener los niveles de producción del suelo, como también el desconocimiento de dosis correctas de fertilización, particularmente los nitrogenados que unido al mal uso de suelos se manifiesta en el deterioro de este, causado por un laboreo excesivo y falta de prácticas de conservación.

El pequeño agricultor necesita conocer sobre los diferentes niveles de producción considerando productos que no degraden la calidad de sus suelos, conducir a tener un excelente aprovechamiento de la tierra y un buen rendimiento con el fin de proporcionar una mayor producción ya que esta es una base fundamental para mejorar la economía de los agricultores. Con la aportación de abonos orgánicos en los cultivos, que desarrolla una producción libre de toxicidad, directamente cuida al hombre, suelo y medio ambiente, además mejora la capacidad de retención del agua y favorece el desarrollo de las plantas resistentes a los factores ambientales negativos que se presentan.

El propósito del estudio con la aplicación de abonos orgánicos es alcanzar una mayor tasa de crecimiento y rendimiento del cultivo de vainitas (*Phaseolus vulgaris L.*), mediante los niveles adecuadas, optimizando el estado nutricional y fisiológico de la planta, aportando a la disminución de la dependencia de los agricultores a los agro-tóxicos comerciales.

III. HIPÓTESIS

3.1 Hipótesis General

- La aplicación de tres tipos de abonos orgánicos con tres niveles (alto, medio y bajo) desarrollará efectos en el cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris L.*), en Poccontoy del Distrito de Talavera, Andahuaylas.

3.2 Hipótesis Específico

- El uso de tres tipos de abonos orgánicos con tres niveles (alto, medio y bajo) influirá en el rendimiento del cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris L.*), en Poccontoy del Distrito de Talavera, Andahuaylas.
- La incorporación de tres tipos de abonos orgánicos con tres niveles (alto, medio y bajo) influirá en las características agronómicas del cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris L.*), en Poccontoy del Distrito de Talavera, Andahuaylas.
- La utilización de tres tipos de abonos orgánicos con tres niveles (alto, medio y bajo) influirá en los costos de producción del cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris L.*), en Poccontoy del Distrito de Talavera, Andahuaylas.

IV. MARCO TEÓRICO

4.1 Antecedentes de la Investigación

Cajamarca (2015). Menciona que en la investigación “Evaluación del efecto de abonamiento orgánico en la producción de vainita (*Phaseolus vulgaris L.*) en la estación experimental agraria – Inia – Chumbibamba – Andahuaylas”, realizó la aplicación de abonos orgánicos. Entre los resultados: En días de emergencia, con Estiércol de Vacuno (T3=8.86), en días de aparición de primeras hojas trifoliadas, el compost (T2=19.24), tuvo mayor significancia, en número de días a la floración y altura de planta, se ha obtenido mejores resultados con estiércol de vacuno (T3), en número de vainas por planta, resultó el compost (T2=16.28); en cuanto al análisis económico el tratamiento humus de lombriz (T1) su costo de producción haciende un promedio de 12,105.00 nuevos soles, dejando una rentabilidad de menos 1,167.80 nuevos soles.

Carita (2016). Menciona que en el proyecto “Comportamiento agronómico de la vainita (*Phaseolus vulgaris l.*) bajo tres abonos orgánicos en ambiente protegido en la zona vino tinto del departamento de la Paz – Bolivia” con la aplicación de los abonos orgánicos tuvo una incidencia favorable en cuanto a la producción de vainitas, teniendo en cuenta que se obtuvieron mejores resultados, con los tratamientos 2 (Estiércol de Cuy), que obtuvo el valor de 2,94 kg/m², seguido por el tratamiento 3 (Estiércol de Ovino), con 2,58 kg/m² y por último los tratamientos 4 y 1 (estiércol de ovino y testigo), que lograron resultados de 1,20 kg/m² y 0,87 kg/m² respectivamente. Por consiguiente, se puede afirmar que, en la aplicación de abonos orgánicos, el Estiércol de Cuy obtuvo mayor rendimiento de vainas, seguido por el Estiércol de Ovino, con menor promedio el Compost y el testigo, estas diferencias se le atribuye al porcentaje de nitrógeno de cada abono orgánico, siendo esta el factor esencial para el desarrollo de la vaina con respecto a sus requerimientos nutricionales y el análisis de relación de beneficio/costo, se tiene mejores resultados con el tratamiento 1 (estiércol de cuy), obteniendo

un beneficio costo de 2.04. Seguidamente está el tratamiento 3 (estiércol de ovino) con 1.59 de beneficio costo, los otros dos restantes (tratamiento 4 y 1) no obtuvieron valores mayores a la unidad.

Acosta, y Santamaria (1999). Indica que en “Evaluación del cultivo de la habichuela (*Phaseolus vulgaris L.*) utilizando fuentes orgánicas (gallinaza y lombricompuesto) como complemento de la fertilización química en el municipio de castilla la nueva – meta”, obtuvo respuestas favorables en algunos casos como en el tratamiento cuatro (3.0 Ton/Ha de gallinaza y 1.0 Ton/Ha de lombricompuesto) que a pesar de que las dosis empleadas fueron relativamente bajas, la planta presentó mayor rendimiento de producción. Se logró determinar que la planta responde mejor a dosis bajas de gallinaza y lombricompuesto, aunque no excesivamente tratamiento uno (1.5 Ton/Ha de gallinaza bajas y 1.0 Ton/Ha de lombricompuesto), ni tampoco a dosis excesivamente altas como en el tratamiento doce (6.0 Ton/Ha de gallinaza y 3.0 Ton/Ha de lombricompuesto) como era de esperarse que entre mayor sea la aplicación de los materiales orgánicos mayor sería la producción de la habichuela. A pesar de que la planta responde bien a dosis bajas de gallinaza, es necesario aumentar su dosificación de tal manera que le brinde a la planta los nutrientes que ella necesita. En comparación con el lombricompuesto donde la planta requiere una mínima dosis, lo cual hace entrever que el lombricompuesto presenta superior cantidad de elementos en comparación con la gallinaza. Al demostrar mayor rendimiento de producción con dosis de materia orgánica relativamente bajas, observamos que cualquier productor puede aplicarla en sus parcelas, aumentando no sólo la producción sino de hecho la utilidad obtenida de la venta, otorgándole mayores ingresos que cubrirán totalmente en la inversión.

4.2 Fundamentación Científica – Teórica

4.2.1 Horticultura

Carita (2016). Precisa que la producción agrícola mundial está formada básicamente por cereales, oleaginosas y hortalizas. El cultivo de hortalizas es una de las prácticas agrícolas más rentables y fáciles de efectuar en nuestro medio, por lo que no requiere de amplios lugares y son de corto ciclo productivo.

Las hortalizas son plantas herbáceas, de ciclo anual o bienal, de prácticas agronómicas intensivas, cuyos productos son utilizados en la alimentación humana al estado natural o procesados y presentan un alto contenido de agua (mayor a 70%), un bajo contenido energético (menor a 100 cal por cada 100 g.) y una corta vida útil en post-cosecha.

4.2.2 Cultivo de Vainita

4.2.2.1 Origen y Generalidades

Casseres (1980). Menciona que el frijol es de origen americano y las formas mejoradas surgieron en Europa y luego en América. **Según Maroto, (1995).** Indica que es una planta americana oriunda de los Genocentros VII y VIII de Vavilov, es decir México-América Central y Perú-Ecuador-Bolivia, respectivamente, puesto de manifiesto, tanto por diversos hallazgos arqueológicos como por evidencias botánicas e históricas. **Infoagro, (2009).** Menciona que la vainita (*Phaseolus vulgaris L.*), es una planta anual, muy exigente en el factor clima y terreno.

Carita (2016). Indica que son vainas aplanadas y alargadas, en cuyo interior se dispone un número de semillas variable según la especie. Aunque en el proceso de maduración las paredes de la vaina se endurecen mediante la formación de tejidos fibrosos, en su forma inmadura resultan comestibles y se consumen como verdura.

4.2.2.2 Clasificación Taxonómica

Ospina (1980). Precisa que esta especie es el Prototipo del género *Phaseolus*, incluye aproximadamente 35 especies.

Según **Linneo (1753)**, la clasificación botánica es de la siguiente manera:

Reino: Vegetal.

División: Fanerógama

Subdivisión: Angiosperma

Clase: Dicotiledónea

Orden: Leguminales (Rosales)

Familia: Leguminoceae

Sub familia: Papilionoideae.

Tribu: Phaseolae.

Sub Tribu: Phaseolinae.

Género: Phaseolus.

Especie: *Phaseolus vulgaris L.*

Nombre vulgar: Vainita.

La vainita tiene diferentes denominaciones de acuerdo con el lugar donde se cultiva:

Tabla 1: Denominaciones de la vainita en diversas regiones

NOMBRE VULGAR	REGIONES
Vainita	Centro América y parte de Sudamérica
Habichuela	Sudamérica
Frijol	Colombia
Ejotes	México
Chaucha	Argentina
Judía	España
Enap Vean	Estados Unidos
Feijao de vagem	Brasil

Fuente: Acosta y Santamaría, (1999).

4.2.2.3 Características Nutricionales

Huaraya (2013). Menciona que posee alto contenido de proteínas, hierro y algunos minerales esenciales. La vainita es rica en vitaminas A, B6 y C, en ácido fólico y fibra, bajo en grasas.

Alferéz (2009), dice que, por su alto contenido de hierro, es un elemento vital para el buen desarrollo cerebral en la niñez; ayuda a corregir desordenes biliares, gota, enfermedades reumáticas, disminuye la tasa de colesterol y eficaz contra la anemia.

Tabla 2: Composición nutricional de vainitas verdes.

Nutrientes	Cantidad x 100gr
Calorías (g)	35
Agua (g)	89
Hidratos de carbono (g)	8.2
Grasas (g)	0.6
Fibra (g)	2.4
Fosforo (mg)	44
Hierro (mg)	1
Proteínas (g)	2.6
Folatos (m.c.g)	62.3
Sales minerales (%)	
Potasio	260
Sodio	2
Calcio	51.7
Magnesio	22.2
Hierro	1
Fosforo	44
Vitaminas	
Vitamina A	28 m.c.g
Vitamina B1	0.06 mg
Vitamina B2	0.10 mg
Vitamina B3	1.40 mg
Vitamina B6	0.22 mg
Vitamina C	23.4 mg

Fuente: Pérez, (2002).

4.2.2.4 Características Botánicas

Raíz:

Carita (2016). Precisa que es fasciculada o fibrosa con una amplia variación dentro de variedades. En suelos arenosos las raíces pueden alcanzar 140 cm de profundidad, son de tamaño mediano a profundo. Tiene nódulos distribuidos en las raíces laterales de la parte superior y media.

Tallo:

Arias (2007). Indica que puede ser erecto, semi voluble o voluble y en cada nudo aparecen las ramas o las hojas. Los tallos pueden ser glabros o pubescentes, son herbáceo, tierno y ramificado.

Toledo (1995). Indica que el tallo es de sección cilíndrica o levemente angular. El diámetro principal es mayor que el de las ramas laterales; el tallo tiende a ser vertical, con variaciones según el hábito de crecimiento del cultivar. En los dos primeros nudos las ramas están dispuestas en forma opuesta, en los nudos superiores la disposición de las ramas es alterna. El aspecto terminal del tallo varía con el hábito de crecimiento, según sea este determinado o indeterminado.

Saavedra y Mamani (2011). Manifiesta que existen de crecimiento determinado (son de tallos erectos de 20 a 60 cm de alto) y de crecimiento indeterminado (su tallo es de forma cilíndrica o levemente angular).

Toledo (1995). Indica que, en caso determinado, el ápice del tallo termina en un meristemo vegetativo que permite que la planta continúe creciendo y formando nudos y entrenudos, el número de nudos es teóricamente ilimitado.

Ramas:

Gonzales (2003). Dice que la ramificación se inicia en la axila de la primera hoja trifoliada (tercer nudo del tallo principal), y continúa hacia la parte alta.

Hojas:

Toledo (1995). Dice que la vainita posee dos tipos: simples y compuestas. Están insertadas en los nudos de los tallos y ramas laterales mediante sus pecíolos. Las hojas primarias son simples y aparecen en el segundo nudo del tallo principal y se forman en la semilla durante la embriogénesis, estas hojas son opuestas, cordiformes, unifoliadas, auriculadas, simples y acuminadas y poseen estipulas bífidas. Las hojas compuestas son trifoliadas, existen a partir del tercer nudo del tallo principal y en las ramas laterales, son hojas típicas de la vainita.

Flores:

Araya y Hernández (2006). Dice que sus flores están dispuestas en racimos terminales o axilares, de color blanco rosado o de tonalidad morada. La estructura floral impide que se produzca polinización cruzada, por ello se considera autógama en un 95%. Las flores son de pétalos desiguales, se reúnen en racimos muy sencillos laterales o terminales insertadas en las axilas de las hojas. **Chavez, (1990).** Menciona que la flor es considerada completa y está formada por 5 elementos, alas, quilla y el estambre.

Inflorescencia:

Gonzales (2003). Dice que su inflorescencia es axilar o terminal, dependiendo de su inserción en el tallo; es un conjunto de racimos, La flor es típica papilionácea de fecundación autogama; en su desarrollo tiene dos etapas, botón floral y flor completamente abierta; según la variedad es de color blanco, rosado o purpura.

Fruto:

Araya y Hernández (2006). Manifiesta que el fruto es una vaina que varía de tamaño, color y forma, según la variedad, pero generalmente son delgados, de color verde, amarillo, negro o púrpura, cilíndrico o plana, de 8 a 20 cm de longitud. Usualmente es lampiño, en ocasiones presenta pubescencias. La parte comestible está constituida por la vaina en estado

verde, cuando madurase desarrolla parte de su fibra y pierde sus características culinarias, pero las semillas se pueden consumir.

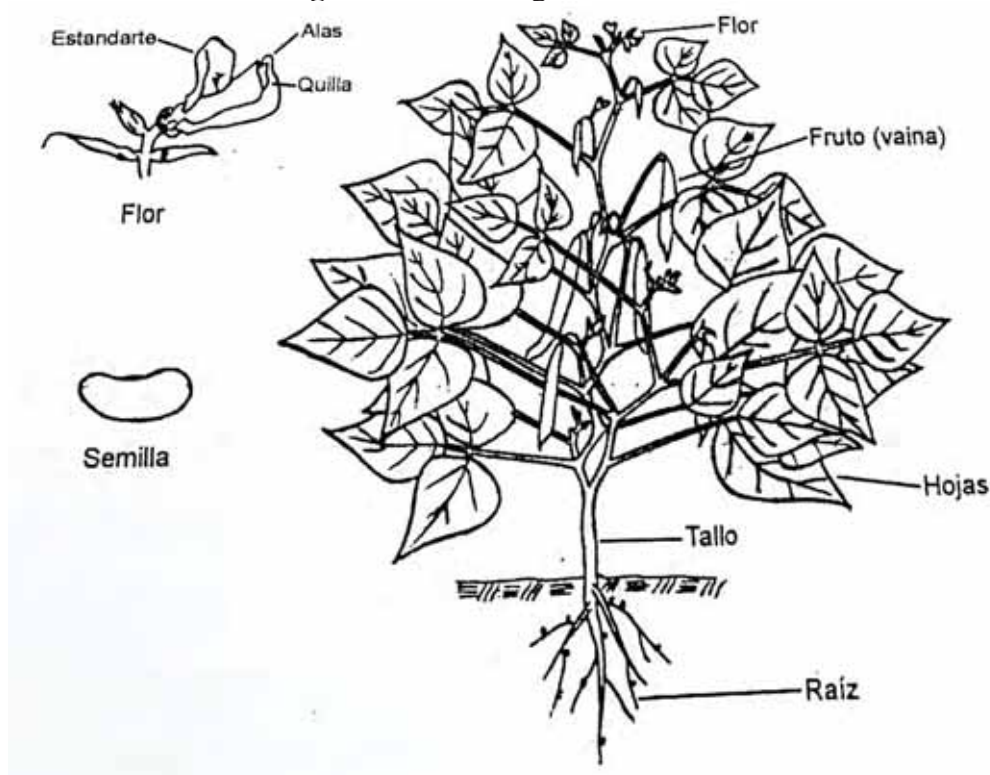
Toledo (1995). Indica que el fruto de esta leguminosa es una vaina con dos valvas, que proceden del ovario comprimido; el fruto es prácticamente indehisciente.

Semillas:

Vela (2010). Manifiesta que la forma de las semillas puede variar desde arriñonada hasta oblonga, de colores blanco, negro y todos los intermedios. Los tamaños son de medianos a pequeños, 100 semillas pueden pesar aproximadamente de 40 a 80 g y un kg tiene entre 2500 y 4500 semillas.

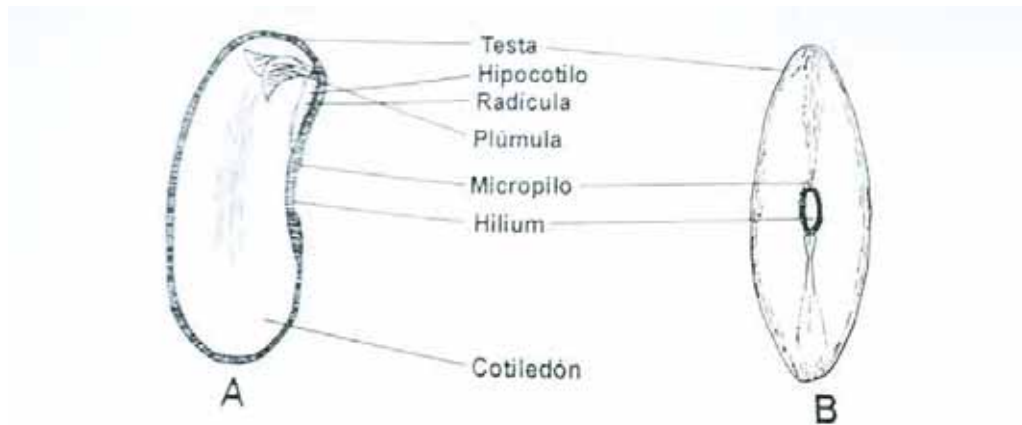
Serrano (1979). Indica que son legumbres en cuyo interior contiene las semillas. El poder germinativo de las semillas es de 2 a 3 años condicionado a que su conservación se haya hecho en buenas condiciones.

Figura 1: Morfología de la Vainita



Fuente: Toledo, J. (1995)

Figura 2: Estructura de la semilla: (A) interna y (B) externa



Fuente: Centro Internacional de Agricultura Tropical, (1983).

4.2.2.5 Hábitos de Crecimiento del Cultivo

Ortube (1996). Describe 4 tipos de crecimiento que dependen del cultivar.

- **Tipo I: Determinado arbustivo:** cuando la inflorescencia terminal está formada el crecimiento del tallo y de las ramas se detiene.
- **Tipo II: Indeterminado arbustivo:** de tallo erecto, pero si aptitud para trepar, continúa creciendo aun durante la floración.
- **Tipo III: Crecimiento indeterminado trepador:** sistema de ramificación axilar bien desarrollado, puede tener aptitud para trepar.
- **Tipo IV: Crecimiento voluble:** de habilidad trepadora, usado en asociaciones de maíz-Frijol.

Tipos de Variedades

- a) **Variedades de crecimiento determinado: Araya. y Hernández. (2006).** Indica que las variedades son: Derby, Probé, molinera 1 y 2, Jade, Storm, Strike, Contender y Quantum; Florean entre 30 y 35 días y están listas para la cosecha a partir de 42 días después de la siembra, alcanzando rendimientos de seis toneladas por hectárea. A continuación, se presentan algunos cultivares con sus principales características:

Jade: Ugas, (2000), indica que es cultivar sami precoz que presenta la sección transversal de la vaina redonda, con su color de semilla blanco. De uso fresco. De crecimiento arbustivo determinado, vigorosa con alto rendimiento. Vainas verdes distintivas firmes y redondeadas. Miden de 15,5 a 17,5 después de la siembra.

Indica que presenta vainas por encima del suelo, textura tierna y sabor muy dulce, cosecha escalonada, el rendimiento promedio de este cultivo es entre 8000 a 10000 Kg/Ha., aproximadamente.

Derby: Ugas (2000), indica que es un cultivar resistente a enfermedades. De crecimiento arbustivo determinado con altos rendimientos. Sus vainas miden aproximadamente 15.5 cm. De longitud, siendo largos, rectos y sin fibras. Estas vainitas se usan para el procesamiento en congelados y conservas.

Vainita molinera 1. Tenorio, (2005), menciona que es un cultivar precoz, de porte arbustivo. Presenta el 50% de sus flores entre los 40 a 45 días después de la siembra. Vainas de 15 cm de longitud y un grosor de 9 mm, llegan al estado de cosecha a los 60 días de la siembra y de alto rendimiento.

Vainita molinera 2. Tenorio, (2005), menciona que son plantas de tamaño mediano, vigorosas, de porte arbustivo, Precoz, con un período de 47 días a la floración y 60 a la cosecha. Las vainas son de color verde oscuro, lisas y rectas de 13 a 15 cm de longitud y 8mm de grosor.

b) Variedades de crecimiento indeterminado: Gonzales (2003). Indica que las variedades son: Negra Polo, Malibu y Bush Blue Like; Inician la floración alrededor de los 40 días y la cosecha a los 50 días después de la siembra; obteniendo rendimientos de hasta nueve toneladas por hectárea con un promedio de 10 cortes.

BBL O BUSH LAKE 274 Toledo (1995) menciona que son cultivares de la serie Bush Blue Lake han mostrado buena adaptación para la producción de la vainita de

diámetro regular en la Costa peruana. Camarena, et al., (2012) indica que se puede cultivar en climas adversos, es una planta arbustiva a partir del cultivar voluble o trepador. Sus vainas se desarrollan a 14.5 a 16.5 cm. Este cultivar de 58 días a la cosecha es especial para enlatado

Loayza y Siura (2011). Indica que se adapta de 1,000 a 1,600 m.s.n.m; un rendimiento de 1,600 kg/ha de semilla y 8,000 a 12,000 kg/ha de legumbre. Presenta tolerancia de campo a bacteriosis, mancha angular, oídium y es medianamente susceptible a roya.

Tabla 3: Características de los cultivares.

CULTIVAR	MADUREZ RELATIVA	HABITO DE CRECIMIENTO	SECCION TRANSVERSAL DE LA VAINA	COLOR DE SEMILLA	USOS
Bush blue lake 47	Semi precoz	Determinado	Redonda	Blanco	Fresco, industria
Cloudburst	Precoz	Determinado	Redonda	Blanco	Fresco, industria
Dandy	Precoz	Determinado	Redonda	Blanco	Industria, vaina fina
Daytona	Semi precoz	Determinado	Redonda	Blanco	Fresco, industria
Derby	Semi precoz	Determinado	Redonda	Blanco	Fresco, industria
Gator green	Semi precoz	Determinado	Redonda	Blanco	Fresco, industria
Jade	Semi precoz	Determinado	Redonda	Blanco	Fresco
Processor	Tardía	Determinado	Redonda aplanada	Blanco	Fresco
Royalnel	Semi precoz	Determinado	Redonda	Negro	Vainita fina y extra fina

Fuente: Ugas, et al., (2000).

4.2.2.6 Fenología del Cultivo

Según Escalante (1993). Indica que inicia su desarrollo con la fase vegetativa con la germinación hasta el inicio de los primeros botones florales. Posteriormente la fase reproductiva comienza en la prefloración, continua la floración y termina con la formación de vainas. En esta última etapa la planta utilizara todas sus energías para la formación de sus vainas o frutos.

La Fase vegetativa está comprendida desde el inicio de la germinación hasta la diferenciación de los primordios florales (botones florales).

Tabla 4: Etapas fenológicas del cultivo de vainita

Etapas	Código	Denominación	Característica
Vegetativa	V0	Germinación	Cuando el hipocotilo crece hasta que los cotiledones queden al nivel del suelo.
	V1	Emergencia	El 50 % de los cotiledones de las plantas aparecen en la superficie del suelo.
	V2	Hojas primarias	Comienza cuando el 50% de la población presenta las hojas primarias desplegadas, estas hojas son unifoliadas y opuestas, están situadas en el segundo nudo del tallo principal.
	V3	Primera hoja trifoliada	Comienza cuando el 50 % de la población presenta la primera hoja trifoliada completamente abierta y plana; se considera que la hoja está desplegada cuando las láminas de los folíolos se ubican en su plano.
Reproductiva	V4	Tercera hoja trifoliada	Empieza cuando el 50 % de la población presenta la tercera hoja trifoliada desplegada, al igual que el anterior ésta se considera desplegada cuando las láminas de los folíolos se encuentran en un solo plano.
	R5	Prefloración	Se inicia cuando el 50% de la población presenta aparición del primer botón primer racimo.
	R6	Inicio de la floración	Se inicia cuando el 50% de la población presenta la primera flor abierta.
	R7	Formación de las vainas	Se inicia cuando el 50% de la población presenta la primera vaina con la corola de la flor colgada o desprendida.
	R8	Llenado de las vainas	Comienza cuando el 50% de las plantas empiezan a llenar su primera vaina.
	R9	Maduración	Cuando el 75 % de las plantas presentas vainas óptimas para la cosecha

Fuente: Escalante, et al., (1993).

4.2.2.7 Requerimientos Edafoclimáticos del Cultivo

Altitud: Pueden darse apropiadamente en las zonas comprendidas entre las alturas aproximadas a los 1.200 y 2.100 m.s.n.m.

Temperatura: Giaconi (1996). Menciona que la vainita es un cultivo muy conveniente para la región andina alta, su capacidad de adaptación a las condiciones climáticas le permite producir regularmente entre las temperaturas de 13-26°C con un rango óptimo de producción entre 21 y 15° C. La planta de la vainita crece bien entre temperaturas promedio de 15° a 2°C. existiendo un rango de tolerancia. Se considera que como mínimo requiere de 8° a 12° para

germinar; de 15° a 18° para la floración y de 18° a 20° para la formación y desarrollo de las vainas.

Precipitación: Gonzales (2003). Menciona que se requiere una precipitación entre 300 a 400 mm de lluvia. La falta de agua durante las etapas de floración, formación y llenado de vainas afecta seriamente el rendimiento.

Suelo y PH: Gonzales. (2003). Menciona que la vainita se adapta a distintos tipos de suelo, siendo los mejores los de textura franca, bien drenados y con un alto contenido de materia orgánica.

Toledo (1995). Menciona que son medianamente tolerante a la acidez del suelo. Se obtienen muy buenas cosechas en suelos de reacción alcalina como los de nuestra Costa. La vainita es muy sensible a la salinidad del suelo, siendo afectado notoriamente por el exceso de boro.

Virgilio (2003). Indica que esta planta se adecua más a suelos con características como:

❖ **Propiedades físicas**

- Textura: Franca y franca arcilloso
- Profundidad efectiva: Superior a 60 cm
- Densidad aparente: 1,2 g/cm
- Materia orgánica: 3,5%
- Drenaje interno y externo: Excelente

❖ **Propiedades químicas**

- PH: 5,5 a 7,0
- Acidez total: Mayor a 10%
- Conductividad eléctrica: Mayor a 2,0 mmhos/ cm

Humedad: Maroto (1983). Indica que la humedad relativa óptima del aire durante la primera fase de cultivo es del 60% al 65%, y posteriormente oscila entre el 65% y el 75%. El exceso de humedad atrofia el desarrollo de la planta y favorece el ataque de enfermedades.

Luminosidad: Maroto (1983). Menciona que es una planta de día corto, aunque en las condiciones de invernadero no le afecta la duración del día. No obstante, la luminosidad condiciona la fotosíntesis, soportando temperaturas más elevadas cuanto mayor es la luminosidad, siempre que la humedad relativa sea adecuada.

4.2.2.8 Manejo Agronómico del Cultivo

Preparación del suelo:

Acosta (2006). Menciona que previa a la siembra es necesario efectuar una pasada de arado y dos de rastra de manera que el suelo quede bien mullido. Posteriormente se surcará a una distancia de 60 cm. La condición para una buena germinación es que exista un buen drenaje y un suelo libre de plagas y enfermedades.

Siembra:

FIA (2008). Indica que la siembra de las vainitas se la realiza en forma manual a razón de una semilla por golpe cada 10 cm o 2 semillas cada 20 cm, necesitándose aproximadamente de 30 a 40 kilos/ha. La semilla se siembra a una profundidad de 2 a 3 cm, en el terreno previamente regado a fin de que éste proporcione la humedad necesaria para que facilite la germinación, la cual generalmente ocurre a los 8 a 10 días de sembrada.

Densidad de siembra:

Ugas (2000). Indica que la semilla debe ser desinfectada antes de la siembra para asegurar una buena germinación. Los distanciamientos dependen de la variedad, un mejor aprovechamiento del terreno y el fácil acceso el momento de la cosecha; cuando la siembra es directa se usa 70-100 kg de semilla por hectárea. Con un distanciamiento entre surcos 0.50 a

0.8 m y entre plantas de 0.2 – 0.3m, sembrando de 2-3 semillas por golpe en las dos hileras del surco.

Tabla 5: Usos de distanciamientos según sistema de siembra.

Sistema de Siembra	Distancia entre Surco (m)	Cantidad de Semilla (Kg/Ha)
Mecanizado	0.60	50
Tracción Animal	0.50 – 0.60	45 – 50
Manual	0.40 – 0.50	35 – 40
Asociado	0.50	25

Fuente: Meneses, (1996).

Fertilización:

Rodríguez (1992). Indica que la fertilización, así como otras prácticas agrícolas, deben ser evaluadas en cada caso. Cada región posee características propias en lo que respecta principalmente a suelo y clima, esto sumando a las diferencias de requerimientos entre una variedad y alternativas de producción en secano u otro con riego. En forma general se aporta entre el 30 y 50% de nitrógeno en la siembra, junto con fosforo y potasio necesario para todo el ciclo, el resto del nitrógeno se distribuye en el ciclo con un buen aporte de agua.

Casseres (1980). Menciona que la vainita crece muy rápidamente desde la germinación de la semilla, y por lo general, responde bien a fertilizantes nitrogenados, según los requerimientos del suelo utilizado. En algunos suelos orgánicos el P₂O₅ pueden faltar más que el N. en suelos livianos arenosos se hacen aplicaciones suplementarias de fertilizantes 1 a 2 veces durante el desarrollo, aunque el mejor sistema es aplicar la mayor parte en bandas a cada lado de la semilla 5 a 7 cm y un poco más debajo de la misma (2 o 3 cm). Esto se logra a mano con azadón haciendo surcos laterales, en cuyo caso a veces se aplica en un solo lado, o regando el abono en círculo alrededor de la planta en desarrollo y luego tapándolo para evitar se lixivie con el agua. La semilla no debe quedar en contacto con el fertilizante en ningún caso.

Domínguez (1997). Menciona que en Perú se ha determinado la extracción de nutrientes para muy pocas hortalizas, por tanto, como referencia se toman las condiciones para la zona del

Mediterráneo español, para un rendimiento en verde de 12 t/ha: N: 130 kg/ha, P₂O₅: 30 kg/ha, K₂O: 100 kg/ha.

Toledo (1995) Menciona que la determinación de la dosis de fertilización debe basarse en los resultados de un análisis de suelo. La extracción total de NPK para un rendimiento de 11 t/ha de vainita es de alrededor de 190 kg, 18 kg y 120 kg, respectivamente; de este total la cosecha extrae 135 kg de nitrógeno, 11 kg de fósforo y 54 de potasio. El potasio es mayormente absorbido en la etapa previa a la floración, mientras que la extracción del fósforo es más o menos constante durante el desarrollo del cultivo. La vainita es sensible a la carencia de zinc, molibdeno, manganeso y cobre siendo afectada por el exceso de boro y cloro. La extracción de nutrientes puede variar por factores, como: tipo de suelo, contenido de materia orgánica, sistema de riego y de fertilización, época de siembra, variedad utilizada, estado sanitario del cultivo y nivel de rendimiento.

La aplicación excesiva de nitrógeno retarda la maduración del cultivo, favoreciendo el desarrollo excesivo del follaje en desmedro del crecimiento reproductivo, todo lo cual afecta el rendimiento de esta hortaliza. Asimismo, deficiencias de nitrógeno limitan el normal crecimiento de las plantas restringiendo, también la cantidad de producto cosechado y su calidad. Una dosis de 70-80-80 puede servir de referencia para suelos de nuestra costa.

Abonamiento Orgánico en el cultivo

Vitorino (1997) Cita que los abonos orgánicos son los provenientes de la descomposición de residuos de plantas y animales, los mismos que toman diferentes nombres (estiércol, turba, guano de isla, compost, humus, gallinaza y otros), en cambio los abonos químicos son extraídos de algunas fuentes naturales fabricantes sintéticamente. La utilización de los abonos orgánicos en sus diferentes formas es una tecnología sencilla, de bajo costo y al alcance de los agricultores de todas las zonas del país. Su aplicación permite resolver problemas

de fertilidad del suelo, mejora la capacidad de retención del agua y favorece el desarrollo de las plantas, además de aumentar su capacidad de resistencia a factores ambientales negativos.

Control de malezas:

Bocanegra (1969). Precisa que es una labor importante durante el período entre los 25 a 55 días después de la siembra de vainita de variedad precoz, siendo el periodo más amplio en variedades tardías, se deben realizar deshierbo periódicos, forma mecánica o manualmente. Estudios han demostrado que los mayores daños ocurren en los primeros 30 a 40 días, pues las malezas que nacen después de este tiempo no perjudican mucho al cultivo.

Aporque y Tutoraje:

Joffre (1989). Precisa que el aporque consiste en enramar con tierra a la planta para que esté presente un buen desarrollo y también proporcione un mayor soporte, además que posibilita romper la capa dura de la tierra que se forma en la superficial del suelo, que impide la aireación.

Vigliola (1992). Menciona que el enramado y tutoraje tienen por objeto de mantener erguidas a las plantas facilitando de esta manera su exposición a la luz solar.

Poda:

Calderón (2000). Menciona que la poda en vainita es una forma de incrementar los rendimientos de vaina en longitud, ancho, peso, número de vainas. Los autores agregan que el tipo de poda aplicado fue de despunte, es decir, realizar el corte entre el último y penúltimo brote foliar.

Cajias (2007). Recomienda realizar la poda a los 50 días después de la siembra, así se tendrá los mejores rendimientos en vaina fresca.

Riego:

IBTA (1996). Menciona que el momento más crítico a los requerimientos hídricos, coincide con la diferenciación de las yemas florales, añadiendo que se recomienda aplicar el riego en intervalos de 10 a 15 días. La cantidad de agua necesaria para obtener una buena

cosecha varía con el sistema de riego, tipo de suelo, época de plantación, sistema de siembra y densidad de siembra. En el caso del riego por surcos se reportan consumos de agua de 7 000 a 10 000 m³/ha por campaña.

Toledo (1995). Menciona que la deficiencia de agua durante la floración y desarrollo de las vainas ocasiona fallas en el cuajado, incremento de vainas deformes y disminución de la calidad del producto cosechado, afectando seriamente el rendimiento exportable. Riegos ligeros y frecuentes son más recomendables que aquellos pesados y más distanciados, especialmente en las etapas iniciales del cultivo, considerando que el sistema radicular de esta hortaliza es superficial

Cosecha:

Castro (1987). Indica que el estado más usado de cosecha es cuando las vainas están entre un tercio y la mitad de su período de formación, esto es de 45 a 50 días. Este cultivo está listo para ser cosechado cuando las vainas se encuentran bien conformadas, sin constricciones evidentes entre las semillas las que deben ser pequeñas e inmaduras. Además, las vainas no deben ser fibrosas partiéndose fácilmente cuando se doblan. La presencia de semillas desarrolladas y vainas grandes son signos de sobre maduración.

Asgrow (1991). Refiere que el diámetro y la longitud de la vaina es un buen índice de cosecha; la vaina adquiere su longitud máxima en las primeras etapas de su desarrollo, cuando aún es muy tierna, un nivel de 13 % de contenido de semilla se considera el valor máximo de aceptación para vainita fresca. El porcentaje de semilla muestra una buena correlación con los principales parámetros de calidad de esta hortaliza, tales como la frescura y turgencia de la vaina y el grado de desarrollo de fibra y de la semilla misma.

FIA (2008). La cosecha se realiza a mano, y se requiere de cuidado; se efectúa cuando los granos se encuentran “semi-maduros” o de crecimiento medio, con paredes de las vainas

suculentas (indicadores de madurez). En este estado de madurez de cosecha las vainas contienen entre 85 y 88% de agua y pesan entre 4,5 y 6,0 g/unidad.

Post Cosecha y Almacenamiento:

UNALM (2000). Indica que la vainita deberá ser colocada en mallas o jivas que deberán facilitar la ventilación o circulación del aire. Cuando la vainita envasada es colocada en rumas, la temperatura puede incrementarse por el calor que desprende el fruto. Para exportación se utiliza el escaldado que consiste en sumergir o pasar las vainas por agua a 98°C durante dos a tres minutos o bien ponerlas al vapor durante tres a cinco minutos. El escaldado ejerce una acción antioxidante y mantiene el color verde de la vaina.

Rendimiento:

Paz Gómez (2002). Cita que los rendimientos son variables y dependen del cultivar, época de siembra, condiciones agronómicas y sistema de cosecha. Un rendimiento óptimo sería por arriba de 10,000 Kg/ha.

Delgado (1994). Cita también se dice que los rendimientos estarían entre 6000 a 12000 Kg/ha.

Plagas y Enfermedades

CIAT (1980). Menciona que los organismos causantes del carbón y pudrición gris de la raíz predominan en lugares con temperaturas medias y altas, de 30 °C, mientras que la antracnosis y la mancha angular son problemas de regiones con temperaturas medias entre 18 a 26 °C y en bajas de 10 °C.

- **Plagas de Plantas Tiernas:** Gallina ciega (*Phyllophaga sp.*), Gusano cortador (*Agrotis sp.*), Gusano trepador (*Spodoptera sp.*)
- **Plagas de Follaje:** Lorito verde (*Diabrotica sp.*), Cigarrita Verde (*Empoasca kraemeri.*), Minador de hojas (*Agromyza sp.*)

- **Plagas que Atacan Vainas:** Picudo de vaina (*Apion godmani*), Barrenador (*Epinotia aporema*).

Itacab (2006). Refiere que las enfermedades se presentan en el cultivo de vainita atacando las raíces y la parte aérea de la planta. Las principales:

- **Oidiosis** (*Oidium spp.*), ataca las hojas, presentándose como un polvo blanco, cuando el ataque es fuerte puede producir la caída de las hojas.
- **Chupadera** (*Rhizoctonia*), ataca las raíces presentando manchas color rojizo. Además, tenemos: Roya (*Uromyces phaseoli*), Antracnosis (*Colletotrichum lindemuihiamtm*), Fusariosis (*Fusarium sp.*).

Enfermedades **Bacterianas:** Añublo Común (*Xantosomas campestri*) Añublo de halo (*Pseudomonas syringae*).

Enfermedades **Virales:** Virus del mosaico común (BCMV), Virus del mosaico sureño (SBMV).

4.2.3 Materia Orgánica

Wolf y Snyder (2003). Refieren que son aquellos que son incorporadas al suelo, constituida por compuestos de diferentes complejidades y por los nutrientes extraídos por las cosechas, presentado variadas formas para su descomposición y transformación por acción de los microorganismos del suelo. Posee compuestos de alta velocidad (liberan los nutrientes en menor tiempo como el caso del N o K) de descomposición y de lenta velocidad (mejoradores de las propiedades del suelo). **Domínguez, (1989).** Indica que las velocidades de descomposición dependen del tipo de material, su edad, tamaño de partícula y el contenido de N, pero la humedad del suelo, temperatura aeración, pH, y contenido de nutrientes también afecta la tasa de descomposición de la materia orgánica (MO) y de la materia orgánica del suelo (MOS).

4.2.4 Abonos Orgánicos

Pastor (1990). Cita que son sustancias que desempeñan funciones, directas o indirectas que influyen sobre el crecimiento de las plantas y sus cosechas, obrando como nutrientes, agente movilizador de sustancias, catalizador de procesos vitales (tanto en el suelo como en las plantas), modificador de la flora microbiana útil, enmienda mejoradora de las propiedades del suelo y otras. El termino abono orgánico abarca todo tipo de enmienda orgánica al suelo, incluyendo los estiércoles animales y restos vegetales.

INTAGRI S.C. (2001). Cita que las propiedades son efectivos para el incremento de rendimientos y mejora de la **calidad** de los productos. Se tiene:

❖ **Propiedades Físicas:**

- Por su color oscuro, absorbe más las radiaciones solares, así el suelo adquiere más T° y se pueden absorber con mayor facilidad los nutrientes.
- Mejora la estructura y textura del suelo, haciendo más ligeros a los suelos arcillosos y más compactos a los arenosos.
- Mejoran la permeabilidad del suelo, ya que influyen en el drenaje y aireación de éste.
- Disminuyen la erosión del suelo, tanto de agua como de viento.
- Aumentan la retención de agua en el suelo, por lo que se absorbe más el agua cuando llueve o se riega, y retienen durante mucho tiempo, el agua en el suelo durante el verano.

❖ **Propiedades Químicas.**

- Aumentan el poder tampón del suelo, y reducen las oscilaciones de pH de éste.
- Aumentan la capacidad de intercambio catiónico del suelo, con lo que aumentamos la fertilidad.

❖ **Propiedades Biológicas.**

- Favorecen la aireación y oxigenación del suelo, por lo que hay mayor actividad radicular y mayor actividad de los microorganismos aerobios.

- Constituyen una fuente de energía para los microorganismos, por lo que se multiplican rápidamente.
- Producen sustancias inhibitoras y activadoras de crecimiento, incrementan considerablemente el desarrollo de microorganismos benéficos, tanto para degradar la MOS como favorecer el desarrollo del cultivo.
- Previene y controla la presencia y severidad de las enfermedades del suelo (Incrementa de la capacidad biológica del suelo para amortiguar los patógenos).

4.2.4.1 Tipos de Abonos Orgánicos para Investigación

A. Guano de Isla

UNALM (2014). Cita que es un compuesto orgánico heterogéneo de procedencia nacional, su ley es variable según la clase de guano y el tipo de abono; es un compuesto natural orgánico, es completo, contiene N, P, K, Ca y Mg; además micronutrientes que son muy necesarios para el desarrollo de diversos cultivos. Se presenta como un material amarillento grisáceo y cuando es molido presenta una coloración amarilla pálida o marrón claro, el guano rico se caracteriza por sus olores de vapores amoniacales, se forma mediante un proceso de fermentación sumamente lento lo cual permite mantener sus componentes al estado de sales especialmente las nitrogenadas tales como los uratos, carbonatos, fosfatos, y otras combinaciones menos abundantes.

I. Propiedades del Guano de isla

- Es un fertilizante natural y completo, posee los nutrientes que la planta necesita para su normal desarrollo.
- Es ecológico, pues no contamina el suelo ni el ambiente.
- Es biodegradable, pues completa su proceso de mineralización en el suelo, liberando nutrientes mediante un proceso microbiológico.
- Es soluble en agua, de fácil asimilación por las plantas.

- Posee propiedades de sinergismo; en cinco lugares diferentes en el Perú, se realizaron trabajos.
- Mejora las condiciones físico – químicas y microbiológicas del suelo, formando agregados en los suelos sueltos, y soltando los suelos compactos. Se describe:

Tabla 6: Propiedades físicas, químicas y biológicas del Guano de isla.

Propiedades Físicas	Incrementa la formación agregados del suelo (arenoso).
	Mejora la retención y absorción de agua. Suelos cohesionados, los suelta.
	Mejora el régimen gaseoso.
Propiedades Químicas	Disponibilidad de elementos nutritivos (mineralización).
	Incrementa la Capacidad de Intercambio Catiónico – CIC.
	Aumenta el poder tampón buffer del suelo.
	El color – pardo – oscuro.
Propiedades Biológicas	Promueve la formación de quelatos.
	Incrementa la actividad biológica: Microflora (ayudan a la planta en la nutrición vegetal en forma total) y Fauna.
	Incrementa la población de microorganismos fijadores libres de Nitrógeno (Azotobacter). Producción de sustancias activadores de crecimiento (ácido indolacético) y Antibióticos.

II. Composición

Cancino (1959) en PESCA PERU, (1988). Manifiesta que es ideal para el buen crecimiento, desarrollo y producción del cultivo. Contiene macro-nutrientes como NPK en cantidades de 10-14, 10-12, 2 a 3 % respectivamente. Elementos secundarios como el Ca, Mg y S, con un contenido promedio de 8, 0.5 y 1.5 % respectivamente. También contiene microelementos como el Fe, Zn, Cu, Mn, B y Mb en cantidades de 20 a 320 ppm.

Disponibilidad De Nutrientes: Contiene los macro elementos N, P y K, de las cuales, del Nitrógeno total, un 35% promedio se encuentra en forma disponible (33% es amoniacal y 2% en forma nítrica) y el 65% se encuentra en forma orgánica. Del Fósforo total el 56% es soluble en agua (disponible) y el 44% se encuentra en forma orgánica.

Cuando se aplica el Guano de Isla, en promedio 35% de N y 56% de P están disponibles para la absorción inmediata por las plantas. La forma orgánica continúa la mineralización, aportando nutrientes durante el desarrollo del cultivo.

B. Gallinaza

Estrada (2005). La gallinaza se utiliza tradicionalmente como abono, su composición depende principalmente de la dieta y del sistema de alojamiento de las aves. La gallinaza obtenida de explotaciones en piso, se compone de una mezcla de deyecciones y de un material absorbente que puede ser viruta, pasto seco, cascarillas, entre otros y este material se conoce con el nombre de cama; esta mezcla permanece en el galpón durante todo el ciclo productivo.

Este tipo de gallinaza tiene un alto contenido de humedad y altos niveles de nitrógeno, que se volatiliza rápidamente, creando malos y fuertes olores, perdiendo calidad como fertilizante. Para solucionar este problema es necesario someter la gallinaza a secado, que además facilita su manejo. Al ser deshidratada, se produce una un proceso de fermentación aeróbica que genera nitrógeno orgánico, siendo mucho más estable.

Batallanos (1999). Manifiesta que corresponde a la clase de estiércol caliente, éstos evolucionan más rápido porque son más concentrados, se calienta y maduran con mayor facilidad, tienen una acción acelerada. Se aplican a suelos pesados, puesto que calienta y activa la vegetación gracias a una mineralización más rápida.

Sarmiento (1996). Indica que la gallinaza es un apreciado abono orgánico rico en nitrógeno (6%) y contiene todos los nutrientes indispensables para las plantas en mayor cantidad que los estiércoles de otros animales. Durante el año se puede acumular excrementos de gallina de 60 a 70 kg/animal.

I. Propiedades de la Gallinaza. - Guerrero (1993). Cita lo siguiente:

- Mejora las características físicas del suelo, facilitando la aireación, absorción de humedad y filtraje de nutrientes.

- Beneficia el incremento de la actividad macro y microbiológica de la tierra, al mismo tiempo que estimula el desarrollo uniforme y abundante del sistema radical de las plantas.
- Es una fuente rica en sílice, que favorece a los vegetales para una mayor resistencia contra insectos y microorganismos.
- A largo plazo se convierte en una fuente constante de humus.
- Incrementa la productividad del suelo.
- **Clades (1998)**. menciona que aumenta la capacidad de intercambio de cationes del suelo CIC.

II. Composición

Tabla 7: Contenido y Solubilidad en Gallinaza Madura

Elemento Total	Contenido	Solubilidad
N	3.00%	30.34
P	1.27%	31.5
K	1.82%	20.3
Ca	1.55%	5.17
Mg	0.57%	5.12
Fe	2830ppm	0.006
Mn	196ppm	11.23
Cu	32ppm	12.5
Zn	137ppm	11.11

Fuente: Sarmiento, (1996).

Tabla 8: Composición bromatológica de la gallinaza

Materia Seca %	81.9
Materia Orgánica %	65.1
Cenizas %	34.9
Proteína Bruta %	20.8
Fibra Bruta %	19.8
Extracto Etéreo %	1.2
ELN %	24.6
Energía B Mcal/Kg/ms	2.58
Energía D Mcal/Kg/ms	1.4
Energía M Mcal/Kg/ms	1.15
Ca %	12.7
P %	2.1
K %	1.4
Mg %	1.8
Na %	0.7

Fuente: Pazmino, J. (1981).

C. Humus de lombriz

Flores (2007). Menciona que se denomina humus de lombriz a las deyecciones de ésta, esto es al estiércol de lombriz, el nombre es dado por su semejanza con el humus del suelo (descomposición de todos los residuos orgánicos vegetales del suelo).

Serrano (2010). Indica que el humus de lombriz es el producto obtenido mediante el proceso biológico de la descomposición de elementos orgánicos a través de la lombriz roja de California. Este abono es denominado humus o vermicompost.

García (1996). Refiere que se encuentra químicamente estabilizada como coloide, el que regula la dinámica de la nutrición vegetal en el suelo. Esto puede ocurrir en forma natural a través de los años o en un lapso de horas, tiempo que demora la lombriz en “digerir” lo que come.

I. Propiedades del Humus de Lombriz. - Ocampo (1999). Cita:

- Aporta carga bacteriana (20.000 millones por gramos de humus seco), que ejerce un efecto enriquecedor al suelo más que otros abonos.
- Desencadena en el suelo una acción biodinámica, el cual mejora la estructura del suelo, los torna permeable al agua, mantiene y libera los nutrientes para las plantas en forma natural, equilibra mejor las características organolépticas de las plantas y ejerce un beneficio en el control de los elementos patógenos (nematodos hongos y bacterias).
- El abono se puede aplicar en cualquier dosis incluso directamente sobre las raíces sin ningún tipo de riesgos, actuando sobre el suelo durante un periodo de cinco años (actividad residual).
- Es un abono orgánico totalmente ecológico.
- Sustancia de color oscuro liviana totalmente inodoro capaz de mantener la humedad en tiempo prolongado.
- Es un fertilizante orgánico asimilable.
- Los riesgos de intoxicación son nulos, porque es un producto atóxico.
- Contiene N, P, K, Ca y enzimas, que continúan ayudando a desintegrar la materia orgánica después de haber sido expulsado por las lombrices.
- Contiene hormonas de crecimiento de plantas (enraizantes: el ácido indol acético y ácido giberélico), buenas concentraciones de auxinas.
- Mejora la retención de humedad, la aireación y cohesión de las partículas del suelo, mejorando su estructura (haciéndola más permeable al agua y al aire).
- Favorece la actividad biológica y protege a las plantas de hongos y bacterias perjudiciales. Neutraliza de presencia de contaminantes (insecticidas y herbicidas) debido a su capacidad de absorción.
- Posee una alta bioestabilidad, el pH es óptimo para cualquier cultivo.

- Aumenta la resistencia a las heladas y favorece la formación de micorrizas.

II. Contenido Nutricional

Tabla 9: Análisis de Humus de lombriz común

Elemento	Unidad	Rango
PH		6,8 - 7,2
Materia Organica (M.O.)	%	30 - 50
CaCO ₃	%	8 - 14
Cenizas	%	27 - 67
Carbono orgánico	%	8,7 - 38,8
Nitrogeno total	%	1,5 - 3,35
Amonio NH ₄ /N	%	6,1 - 20,4
Nitrato NO ₃ /N	%	79,6 - 97
N-NO ₃	Ppm	2,18 - 16,93
Capacidad intercambio catiónico CIC	meq/100 gr	150 - 300
Relación ácidos húmicos/fulvicos		1,43 - 2,06
P total	Ppm	700 - 2.500
K total	Ppm	4.400 - 7.700
Ca total	%	2,8 - 8,7
Mg total	%	0,2 - 0,5
Mn total	Ppm	260 - 576
Cu total	Ppm	85 - 490
Zn total	Ppm	87 - 404
Capacidad retención de agua	cm ³ /kg seco	1.300 - 1.500
Actividad fito hormonal	1 mg/1 de CHS	0,01
Superficie específica	Mas 2/g	700 - 800
Relacion C/N		9 -13
Flora microbiana	Millones/s.s	20.000 - 50.000

Fuente: Bollo (2001).

Tabla 10: Análisis químico del humus de lombriz.

ELEMENT	CONCENTRACIÓ	PROPIEDADES
MO	41.70%	Fuente de nutriente, mejora la textura y estructura
Ph	7.1	Neutraliza la acidéz del suelo
N	1.89%	Aumenta el desarrollo de la planta
Ph	1.44%	Favorece la floración, reproducción y producción
K	0.75%	Regenera la capacidad de absorción y evita la
Ca	0.86%	Aumenta el desarrollo radicular
Mg	0.60%	Determinante en la formación de clorofila
Fe	0.39%	Forma parte de ciertas proteínas e interviene en la
Cu	35 pmm	Cumple una función reguladora en formación de
Mn	438.5pmm	Contribuye a la absorción de otros elementos
Carga	12.2x10 col/gr	Produce enzimas y es corrector natural de suelos

Fuente: Universidad de los Andes, Ciencias Naturales y Tecnología Venezuela. (1999).

III. Ventajas en los cultivos. - Toro (1995). Menciona lo siguiente:

- Eleva considerablemente la calidad y cantidad de las cosechas
- Aumenta el efecto germinativo en semillas (reducción el tiempo emergencia).
- Mayor desarrollo radicular y vegetativo. Tiempo corto hasta la floración, plantas más robustas y resistentes a plagas.
- Mayor fructificación en cantidad y tamaño (mayor vida útil comercial de la planta).

V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

5.1 Ubicación Temporal de la Investigación

El presente trabajo experimental se inició a partir del mes de mayo y culminó en el mes de setiembre del 2018, aproximadamente 04 meses, contabilizados.

5.2 Ubicación Espacial de la Investigación

La presente investigación se llevó a cabo en la comunidad de Pocontoy perteneciente al Distrito de Talavera; con respecto a la ubicación es el siguiente:

❖ Ubicación Política

- ✓ Región : Apurímac
- ✓ Provincia : Andahuaylas
- ✓ Distrito : Talavera
- ✓ Sector : Pocontoy



❖ **Ubicación Geográfica** : **Coordenadas UTM**

- ✓ Sistema WGS 84 : 18L
- ✓ Este : 667123
- ✓ Norte : 8496359
- ✓ Altitud : 2,640 msnm.

❖ **Ubicación Hidrográfica**

- ✓ Cuenca : Pampas
- ✓ Sub Cuenca : Chumbao
- ✓ Microcuenca : Chumbao

❖ **Ubicación Ecológica**

La formación vegetal o zona de vida que predomina este clasificado ecológicamente como Bosque Sierra Sub Tropical Media Alta”. Según **ONERN (1976)**.

5.3 Límites

- ✓ Por el Norte : Familia Castro Martínez y camino herradura Principal.
- ✓ Por el Sur : Ricardo Fuentes Peralta
- ✓ Por el Este : Fidelina Peralta de Fuentes
- ✓ Por el Oeste : Familia Castro Martínez

5.4 Vías de Acceso

La parcela Experimental es terreno agrícola privada que pertenece a la Familia Fuentes Peralta, se encuentra a 25.00 kilómetros de la Ciudad de Andahuaylas, en el Distrito de Talavera sector Pocontoy y está situada en el margen derecho del río Chumbao.

Las principales vías de comunicación terrestre de Cusco hasta el ámbito de estudio se dan por la siguiente ruta:

Cusco - Abancay - Andahuaylas - Talavera – Posoccoy - Pocontoy: El primer tramo lo constituyen la carretera principal hasta un desvío vía Chalhuanca y Andahuaylas, y se

continua hasta arribar a la localidad de Andahuaylas, esta ruta se recorre en aproximadamente 138 Km (8 horas). Posteriormente, se toma la pista principal de Andahuaylas hacia talavera (0.15 min) y se arriba al distrito de talavera; continuando el margen izquierdo se continua carretera trocha en dirección al distrito de Ocobamba, y en el km 3 existe un desvío en dirección a Pocontoy y al área de estudio (desde el desvío son 0.15 min).

5.5 Materiales y Equipos para la Recolección de Datos

5.5.1 Materiales

Abono Orgánicos

- Guano de Isla
- Gallinaza
- Humus de Lombriz

Insumos

- Semilla de vainita (Kg) variedad Jade

Materiales

- Campo experimental
- Lampas
- Pala
- Pico
- Rastrillos
- Mochila fumigadora
- Estacas
- Bolsas de Kg
- Costales wincha
- Yeso

- Letreros/rótulos
- Cordel
- Regla
- Lápiz
- Lapicero
- Libro de campo
- Papel boom

5.5.2 Equipos

- Computadora
- Memoria USB
- Impresora
- Cámara fotográfica
- Calculadora
- Balanza

5.6 Metodología de la Investigación

5.6.1 Tipo de Investigación

El tipo de investigación del presente reúne características de una investigación cuantitativa-experimental (directa o de campo), a fin de aplicarlas en las evaluaciones de los diferentes tratamientos, con la aplicación de 3 abonos orgánicos y con 3 niveles; así determinar los efectos en la producción de vainita y conocer el abono más eficiente y con mínimos costos de producción.

5.6.2 Nivel de Investigación

De acuerdo a la naturaleza del estudio de la investigación, corresponde a un nivel o Estudio Explicativo – Experimental, donde se utilizará conocimientos de las ciencias agrarias, para

determinar distribuciones, comparaciones, análisis, interpretaciones, conclusiones y recomendaciones.

5.6.3 Fases de la Investigación

- a. Trabajo en Gabinete:** en esta fase se desarrolló la caracterización del problema, delimitación población, temporal y conceptual y en general la formulación técnica.
- b. Trabajo en Campo:** se realizó la planificación del trabajo en campo, la recogida de datos y la grabación de la información.
- c. Análisis e interpretación de Resultados:** en esta fase se realizó el tratamiento y organización de los datos, aplicación de técnicas de análisis, contraste de hipótesis o identificación de hallazgos acorde a los objetivos y la interpretación de resultados.

5.7 Población y Muestra de la Investigación.

5.7.1 Población

La población de la presente investigación fue conformada por 51 m de largo, 13 m de ancho (incluye pasadizos de 1.0 m), haciendo un área total de 663 m² de campo experimental. La densidad para utilizar será 0.60 entre surcos x 0.25 m entre plantas, conformándose 2520 plantas del total de área de población.

5.7.2 Muestra

En la siguiente investigación se trabajó con una población de 84 plantas por tratamiento en un área de 3 x 4 m² (12 m²), de las cuales se evaluó 18 plantas como muestra de cada unidad experimental que equivale al 21% del total y considerando el efecto borde, para determinar los objetivos de la investigación.

5.8 Diseño Experimental

Para su análisis estadístico de los resultados se utilizó un diseño de Bloques completamente al azar (DBCA) y arreglo factorial, con un análisis de varianza (ANOVA) y TUKEY al 5%; con 10 tratamientos y 3 repeticiones.

El modelo estadístico de DBCA es el siguiente:

$$Y_{iik} = \mu + \alpha_i + \beta_i + E_{ii}$$

Dónde:

Y_{ijk} = Una Observación cualquiera

μ = Media poblacional

α_i = Efecto del i-esimo nivel del factor A (Niveles de fertilizante).

β_j = Efecto de la j-esima nivel del factor B (Variedades de semilla).

E_{ij} = Error experimental asociado a la ij- esima unidad experimental
(Interacción factor A* factor B).

El modelo estadístico de TRIFACTORIAL es el siguiente:

$$Y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + (\alpha\beta)_{ij} + (\alpha\gamma)_{ik} + (\beta\gamma)_{jk} + (\alpha\beta\gamma)_{ijk} + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

Y_{ijkl} = Observación l en la unidad experimental del tratamiento ijk

μ = Efecto medio global

α_i = Efecto debido al i-ésimo nivel del factor A

β_j = Efecto debido al j-ésimo nivel del factor B

γ_k = Efecto debido al K-ésimo nivel del factor C

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Efecto de interacción entre los factores A y B en los niveles i y j

$(\alpha\gamma)_{ik}$ = Efecto de interacción entre los factores A y C en los niveles i y k

$(\beta\gamma)_{jk}$ = Efecto de interacción entre los factores B y C en los niveles j y k

$(\alpha\beta\gamma)_{ijk}$ = Efecto de interacción entre los factores A, B y C en los niveles i, j y k

ε_{ijkl} = Error aleatorio asociado a la observación Y_{ijkl}

5.8.1 Distribución de Tratamientos

Domínguez (1997) y Toledo (1995). Según el planteamiento de referencia de estos dos autores, para la experimentación los niveles de fertilización se toman los siguientes niveles de abonamiento:

- Nivel alto: 190 – 30 – 120 respectivamente de NPK
- Nivel medio: 130 – 20 – 100 respectivamente de NPK
- Nivel bajo: 100 – 10 – 80 respectivamente de NPK

Tabla 11: Cálculo Dosis de Aplicación

Tratamiento	Abono	Niveles	Dosis gr/Planta
T ₁	GALLINAZA	ALTO	58.09
T ₂		MEDIO	39.72
T ₃		BAJO	30.54
T ₄	GUANO DE ISLA	ALTO	29.64
T ₅		MEDIO	20.27
T ₆		BAJO	15.59
T ₇	HUMUS LOMBRÍZ	ALTO	327.17
T ₈		MEDIO	223.72
T ₉		BAJO	172.00
T ₁₀	Testigo	-	-

Fuente: Elaboración propia.

5.8.2 Características del campo Experimental

Consistirá en la aplicación de 3 abonos (Guano de Isla, Gallinaza y Humus de Lombriz), con 3 niveles de abonamiento más un testigo (sin abonamiento), haciendo un total de 10 tratamientos por bloque, con 3 repeticiones; se describe a continuación:

Unidad Experimental:

- Área de la unidad experimental: 12 m² (largo 4 m y ancho 3 m)
- N° de plantas/tratamiento: 84 plantas (18 plantas para evaluación)
- N° total de tratamientos: 10 unidades experimentales

Bloques

- Área total por bloque: 204 m²
- N° de plantas/bloque: 840 plantas

- N° total de bloques o repeticiones: 3

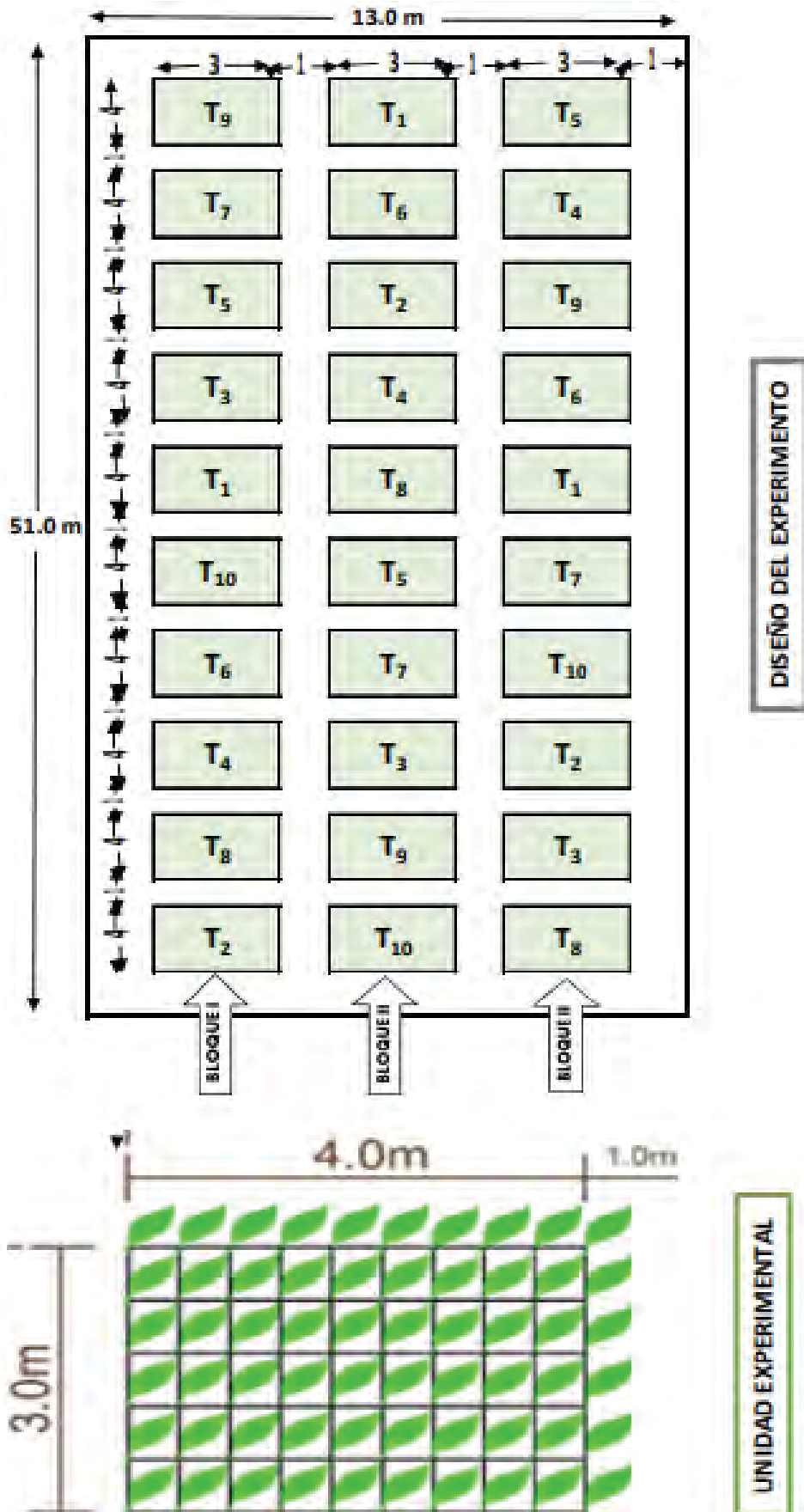
Total, del Experimento

- Área total del experimento: 663 m² (largo 51 m y ancho 13 m)
- N° total de plantas/área total de experimento: 2520 plantas
- Distancia de Pasadizos en el estudio: 1.00 m de ancho

Distribución de la Semilla en la Parcela Experimental

- Distancia entre golpes: 0.60 m
- Distancia entre plantas: 0.25 m
- Número de golpes por surco: 12
- Número de semillas por golpe: 03
- Número de golpes por unidad experimental: 84
- Número de golpes por bloque: 840
- Total, número de golpes en el experimento: 2520
- Cantidad de semilla/experimento utilizado: 7560 semillas

Tabla 12: Análisis del suelo y los abonos Orgánicos



5.9 Fuentes, Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

5.9.1 Fuentes

Las fuentes que se utilizaron en la investigación son:

- Libros técnicos de producción e investigación científica
- Manuales
- Revistas
- Experiencias de tesis nacionales e internacionales
- Consulta electrónica

5.9.2 Técnicas

Entre las principales técnicas que se utilizaron en la investigación son:

- Observación experimental
- Análisis documental

5.9.3 Instrumentos

Los principales instrumentos que se aplicaron en las técnicas son:

- Ficha de registro de datos
- Guía de observación de campo (cuaderno de campo)
- Registro de niveles de abonamiento

5.10 Variables e Indicadores

5.10.1 Variables

a. Variables Dependientes

- Producción del cultivo de Vainita (*Phaseolus vulgaris L.*)

b. Variables Independientes.

- Guano de Isla
- Gallinaza

- Humus de lombriz
- Testigo (absoluto)

5.10.2 Indicadores

a. Factores de Rendimiento

- Altura de la planta (cm)
- Número de Vainas por planta
- Longitud de vaina (cm)
- Peso de vaina por planta (Kg)
- Rendimiento de vainita (Kg)

b. Factores de Precocidad

- Número de días de emergencia
- Número de días a la floración
- Número de días a la Formación de vainas
- Número de días a la Madurez de cosecha (en verde)

c. Factores Económicos

- Índice de rentabilidad (operaciones y ganancias)

5.11 Proceso de Producción del Cultivo de Vainita

5.11.1 Descripción de la Variedad utilizada

En el presente experimento se ha utilizado la variedad Jade, se adapta a la mayoría de zonas en nuestro país y tiene excelente aceptación en el mercado. Su aporte arbustivo mantiene las vainas por encima del suelo, muy productiva y con excelente calidad de vainas, planta de porte arbustivo, crecimiento determinado y erecto, las vainas de color verde oscuro, cilíndricas, rectas y largas con lento desarrollo de semilla, de textura tierna sabor muy dulce, permite varias cosechas en forma escalonada, conserva su color verde por largo tiempo, se mantiene bien en transporte y almacén.

Tiene tolerancia a la roya (*Uromyces phaseoli*), Virus del Mosaico común del frijol y Virus del Rizado; se recomienda a temperatura óptima de germinación: 16°C – 22°C, tiempo de cosecha: 45 a 60 días aprox. Su distanciamiento es de 0.9 a 1.0 x 0.3 a 0.35, 2 a 3 semillas por golpe

5.11.2 Muestreo de suelo

Previo al muestreo del suelo se realizó el reconocimiento del terreno experimental, el cual mediante el método de ZIGZAG se determinó la muestra a una profundidad promedio de 20 cm, posteriormente homogeneizados y la cantidad de 1 kg de peso se envió al laboratorio para su análisis respectivo.

5.11.3 Análisis del suelo

La muestra representativa del suelo en el experimento fue realizada en el laboratorio de Análisis Químico, Físico de Suelos Aguas y Plantas (San Jerónimo – Cusco). Los resultados del análisis químico y físico-mecánico obtenidos se muestran en el siguiente cuadro:

Tabla 13: Análisis del suelo y los abonos Orgánicos

ANÁLISIS DE FERTILIDAD :					
N°	DETERMINACIONES	MUESTRA A GUANO ISLA	MUESTRA B GALLINAZA	MUESTRA C HUMUS	MUESTRA D TIERRA
01	% NITROGENO TOTAL	9.60	4.90	0.87	0.24
02	% P ₂ O ₅	0.28	0.096	0.12	42.7-ppm
03	% K ₂ O	0.32	0.13	3.15	54 - ppm
04	Ph	7.20	8.00	7.10	7.90
05	C.E. mmhos/cm	96.40	38.04	7.45	0.54
06	% M. ORGANICA	71.00	65	17.45	4.80
ANÁLISIS MECANICO :					
N°	CLAVE	% ARENA	% LIMO	% ARCILLA	CLASE-TEXTURAL
01	MUESTRA TIERRA	37	31	32	FRANCO-ARCILLOSO

Fuente: laboratorio de Análisis Químico, Físico de Suelos Aguas y Plantas (San Jerónimo – Cusco, 2018).

5.11.4 Preparación del terreno

Previamente a la remoción del terreno, se realizó un riego de machaco por inundación, labor efectuada el 20 de mayo del 2018 a fin de evitar posibles proliferaciones de malezas y plagas en el campo. Luego de esta actividad se realizó la limpieza de los residuos y piedras existentes y así facilitar los trabajos de aradura. Posteriormente el 22 de mayo del 2018 mediante el uso de un tractor se realizó el proceso de aradura con el fin de dejar el suelo mullido, garantizando las condiciones del suelo para el crecimiento del cultivo a estudio.

5.11.5 Surcado del Terreno

Antes de esta labor se procedió al marcado del terreno con la ayuda de una cinta métrica, cordel, estacas y yeso de acuerdo a la distribución de los tratamientos en el campo experimento de acuerdo a la disponibilidad de la forma del terreno.

Seguidamente se realizó el surcado utilizando el pico, a una profundidad de 20 cm y un distanciamiento entre surcos de 60 cm; labor efectuada el 22 de mayo del 2018. Luego de esta actividad se procedió a marcar el terreno con la ayuda de una cinta métrica, cordel, estacas y yeso de acuerdo a la distribución de los tratamientos en el campo experimental.

5.11.6 Siembra y Abonamiento

Estas actividades se llevaron a cabo el 22 de mayo del 2018 en forma simultánea, primeramente, fue colocado las semillas de 3 semillas de vainita por golpe en el fondo del surco y de acuerdo al distanciamiento planificado, ósea a 25 cm entre plantas (golpes) del mismo surco, posteriormente antes de ser tapados se procedió a aplicar el total de los abonos orgánicos a la siembra al medio de las semillas puestos en golpe y al fondo del surco con las dosis respectivas, tapándose inmediatamente con una ligera capa de tierra.

5.11.7 Riegos

Los riegos se realizaron por gravedad, aplicados debido a la ausencia de lluvias durante la época en que el experimento del cultivo de vainita se encontraba, efectuándose en las siguientes fechas:

- Primer riego: 31 de mayo del 2018
- Segundo riego: 8 de junio del 2018
- Tercer riego: 15 de junio del 2018

Posteriormente se aplicaron cada 15 días, pero en la época de floración fueron cada 7 días, por ser el periodo más crítico de la fase vegetativa.

5.11.8 Control de Malezas y Aporque

El primer control de malezas se realizó el 25 de junio del 2018 en forma manual y el segundo control se efectuó el 23 de julio del 2018 a manera de aporque con la ayuda de una lampa. Las malezas encontradas se registraron y se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla 14: Malezas registradas en el campo durante la conducción del experimento

Nombre Vulgar	Nombre Científico	Familia
Nabo silvestre	Brassica campestris	Brassicaceae
Trebol de carretilla	Medicago hispida	Fabaceae
Jatacco	Amaranthus hybridus	Amaranthaceae

Fuente: Elaboración propia 2019.

5.11.9 Tratamiento Fitosanitario

Para el control de plagas y tratamiento de enfermedades, se realizó 4 aplicaciones en el transcurso del experimento. Se utilizó el insecticida-Nematicida DIAFURAN 4F (Carbofuran) y FASTAC (Alphacipermetrin); dosis 30 ml/ mochila de 15 litros para el control de insectos de lorito verde (*Diabrotica speciosa*), grillo (*Gryllus bimaculatus*) y mosca minadora (*Liriomyza huidobrensis*). Para el control de enfermedades se utilizó el TOPAS (20 ml/mochila de 15 litros). Las fechas en que se realizaron las aplicaciones fotoquímicas fueron:

- Primera aplicación: 13 de agosto del 2018
- Segunda aplicación: 23 de agosto del 2018
- Tercera aplicación: 01 de setiembre del 2018
- Cuarta aplicación: 08 de setiembre del 2018

5.11.10 Cosecha

Labor efectuada cuando las vainas alcanzaron una buena conformación, con cualidades partibles muy fácil cuando se doblan. La cosecha fue cuidadosamente para evitar el daño de la planta y las mismas vainas y seguir cosechando las vainas en formación; la cosecha se realizó rompiéndose en la intersección entre la vaina y el pedúnculo, utilizando herramientas como la tijera y costales. Se realizaron:

- Primera cosecha: 30 de agosto del 2018
- Segunda aplicación: 12 de setiembre del 2018

5.12 Aplicación de abonos orgánicos en la parcela experimental.

La aplicación de los abonos orgánicos se realizó momentos previos a la siembra, las fuentes utilizados fueron guano de isla, gallinaza y humus de lombriz; su composición química de estos abonos para el presente estudio, se detalla a continuación:

Tabla 15: Resultados del Análisis de muestra de suelo en experimento

ANÁLISIS DE FERTILIDAD :					
N°	DETERMINACIONES	MUESTRA A GUANO ISLA	MUESTRA B GALLINAZA	MUESTRA C HUMUS	MUESTRA D TIERRA
01	% NITROGENO TOTAL	9.60	4.90	0.87	0.24
02	% P ₂ O ₅	0.28	0.096	0.12	42.7-ppm
03	% K ₂ O	0.32	0.13	3.15	54 - ppm
04	Ph	7.20	8.00	7.10	7.90
05	C.E. mmhos/cm	96.40	38.04	7.45	0.54
06	% M. ORGANICA	71.00	65	17.45	4.80
ANÁLISIS MECANICO :					
N°	CLAVE	% ARENA	% LIMO	% ARCILLA	CLASE-TEXTURAL
01	MUESTRA TIERRA	37	31	32	FRANCO-ARCILLOSO

Fuente: Laboratorio de análisis químico, físico de suelos, aguas y plantas. San Jerónimo Cusco, 2018.

Cálculo Estadístico de dosis de aplicación de tratamientos

Las dosis aplicadas se desarrollaron según cálculo matemático utilizando como base los criterios de Domínguez, (1997) y Toledo, J. (1995), obteniendo dosis de abonamiento de acuerdo a los niveles programados (alto, medio y bajo), calculándose en gramos/planta y Toneladas/hectárea que fueron distribuidos momentos previos a la siembra en forma localizada por golpes junto a las semillas para los 9 tratamientos y en 3 repeticiones con las mismas dosis.

Nivel de abonamiento utilizado según la Cantidad de nutrientes existente en el suelo:

- ✓ Nivel alto: 166 - 0 – 0 respectivamente de NPK
- ✓ Nivel medio: 106 - 0 – 0 respectivamente de NPK
- ✓ Nivel bajo: 76 - 0 – 0 respectivamente de NPK

Tabla 16: Cálculo de la dosis de aplicación según el nuevo requerimiento.

Tratamiento	Abono	Niveles	Dosis gr/Planta	Dosis TM/Ha
T ₁	GALLINAZA	ALTO	58.09	3.87
T ₂		MEDIO	39.72	2.65
T ₃		BAJO	30.54	2.04
T ₄	GUANO DE ISLA	ALTO	29.64	1.98
T ₅		MEDIO	20.27	1.35
T ₆		BAJO	15.59	1.04
T ₇	HUMUS LOMBRÍZ	ALTO	327.17	21.81
T ₈		MEDIO	223.72	14.91
T ₉		BAJO	172.00	11.47
T ₁₀	Testigo	-	-	-

Fuente: Elaboración propia 2019.

Testigo (T₁₀)

El testigo fue sin aplicación de ningún abono orgánico, con la finalidad de observar y comparar los diferentes resultados de cada tratamiento.

5.13 Criterios de Evaluación

Se evaluó en base a los factores de precocidad, rendimiento y rentabilidad del cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris* L.), que fueron obtenidas de cada parcela mediante muestras significativas al azar y teniendo en cuenta los parámetros de efecto borde para reducir el margen de error de los datos obtenidos; finalmente se procedió a registrar en las fichas y sistematizar.

5.13.1 Evaluaciones de factores de Rendimiento

Altura de planta

Previa a esta evaluación se hizo el etiquetado de 18 plantas al azar, las cuales fueron tomadas de los surcos centrales de cada parcela y tomando en cuenta el efecto borde de las cabeceras de los surcos. La evaluación de altura de planta se realizó midiendo con una regla graduada en centímetros desde el ras del suelo hasta el borde superior de la hoja apical, labor efectuada en 03 ocasiones hasta la primera cosecha. (ver foto 10 en anexos)

Número de Vainas por Planta

En esta evaluación se consideró el número promedio de vainas cosechadas por planta de las 18 plantas etiquetadas por tratamiento; cabe recalcar que en cada fecha de cosecha se anotaba el número de vainas, siendo el total de vainas cosechadas por planta la sumatoria de todas las vainas cosechadas por planta en las tres fechas. (ver foto 13 en anexos)

Longitud de Vaina

Se determinó mediante el uso de una wincha graduada, midiendo en 18 plantas desde la parte basal de la vaina hasta el extremo donde comienza la hebra, procediendo luego a registrar la medida promedio en centímetros de 18 vainas al azar de las plantas marcadas y por tratamiento en cada una de las cosechas. (ver foto 14 en anexos)

Peso de Vaina en Verde

Una vez terminada las evaluaciones de longitud, diámetro y número de vainas por planta, se procedió a pesar en gramos las vainas en verde extraídas de las 18 plantas muestras de cada unidad experimental, luego transformando para hectárea en base a 66,666.67 plantas correspondiente haciendo uso de una balanza de aproximación, el procedimiento fue el mismo para las 2 fechas de cosecha y correspondió a toda el área neta de evaluación. (ver foto 15 en anexos).

Tabla 17: Rendimiento obtenido a primera y segunda cosecha

Tipo de Abono	Nivel	Rendimiento en Tn/ha	Rendimiento x Tipo de Abono (Ton/Ha)	Rendimiento x Tipo de Abono (Kg/Ha)
Gallinaza	ALTO	4.2	4.19	4,188.50
	MEDIO	4.4		
	BAJO	4.0		
Guano de isla	ALTO	3.0	3.65	3,645.17
	MEDIO	3.6		
	BAJO	4.3		
Humus de Lombriz	ALTO	3.3	3.19	3,185.55
	MEDIO	3.3		
	BAJO	2.9		
Testigo	-	2.7	2.72	2,721.51

Fuente: Elaboración propia 2019.

5.13.2 Evaluación de Factores de Precocidad

Número de días de Emergencia

Se evaluó el número de días transcurridos desde la siembra, hasta que las plantas emerjan sobre la tierra en cada unidad experimental. Posterior a la instalación de la semilla en los surcos, transcurrieron 20 días donde se observó 40 % de emergencia de las semillas debido a los factores edafoclimáticos siendo este uno de los momentos críticos del cultivo, posterior a ellos a los 5 días más completaron la emergencia de todas las semillas.

Número de días a la Floración

Previo seguimiento del estado fenológico se evaluó el número de días de floración transcurridos a partir de los 65 días desde la siembra, en los tres abonos (gallinaza, guano de isla, humus de lombriz) y a los 81 días se mostraron al 100% de floración en formación de vainas en cada unidad experimental.

Número de días a la Formación de Vainas

Paralelamente al completar la floración, se evaluó la formación de vainas mostrándose a los 81 días de las primeras vainas en cada unidad experimental, y a los 98 días se observó el llenado de las vainas para una primera cosecha. Para una segunda cosecha se mostró el llenado de vainas a los 110 días en cada unidad experimental con diferencias similares en los 3 abonos orgánicos utilizados.

Número de días a la Madurez de cosecha (en verde)

Para este indicador se evaluó el número de días que alcanza la madurez de los frutos para el proceso de cosecha considerando en estado verde (comestible), para ello a partir de los 98 días se mostraron adecuadas en las unidades experimentales hasta los 128 días donde se realizaron la respectiva cosecha en vainas verdes. Cada tratamiento experimental muestra una característica similar con mínimas diferencias no resaltantes.

5.13.3 Evaluaciones de factores de Rentabilidad

Índice de Rentabilidad (Ganancias y operaciones)

En el análisis económico considerando por hectárea de acuerdo a los rendimientos obtenidos durante la cosecha del cultivo; los cuales generaron costos de producción variable y realizando el balance en cuanto a los índices de margen de ganancias, rentabilidad y el costo por Kilógramo en la presente campaña, se ha obtenido diversos valores en los 3 tipos de abonos (guano de isla, gallina, humus de lombriz) en comparación con el testigo mostrándose desde menos 39.97% hasta 75.37% de rentabilidad en el experimento.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La interpretación y discusión de los resultados se realizó de acuerdo a los cuadros correspondientes a los factores de rendimiento, precocidad y rentabilidad evaluados en el presente trabajo de investigación, considerando además las condiciones medio ambientales en que se ha conducido el experimento.

6.1 Factores de Rendimiento

6.1.1 Análisis de la Varianza para el Tamaño de la Planta

PRIMERA Y SEGUNDA COSECHA:

Coefficiente de Variación

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RESPUESTA	27	0.32	0.12	13.99

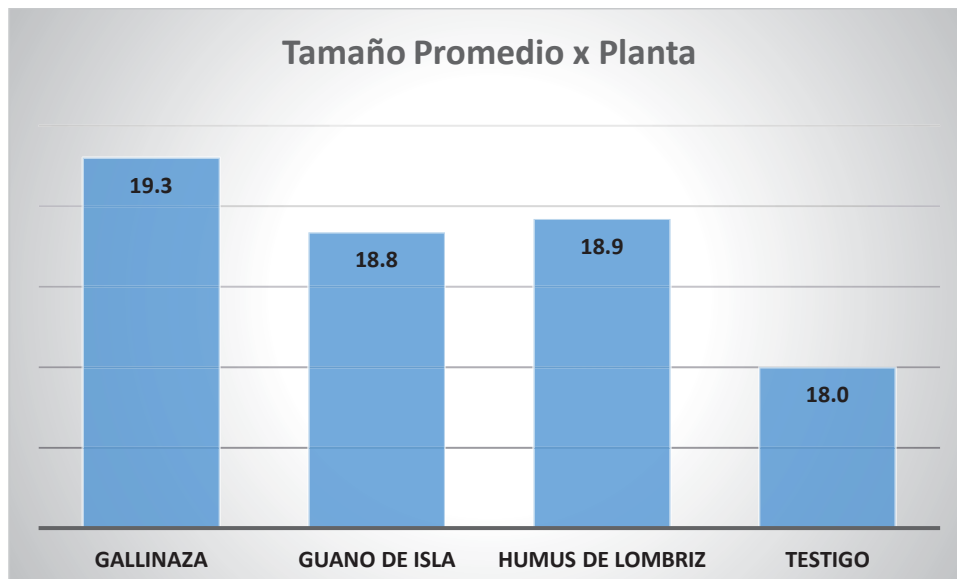
Tabla 18: Análisis de la Varianza para el Tamaño de la Planta

VARIACION	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F cal	F tab 0.05	GS
REPLICA	2.00	0.00	0.00	0.00	3.63	ns
TRATAMIENTO	8.00	4.01	0.50	0.16	2.59	ns
ABONOS (A)	2.00	1.10	0.55	0.18	3.63	ns
DOSIS (B)	2.00	2.35	1.18	0.37	3.63	ns
ABON*DOSIS	4.00	0.55	0.14	0.04	3.01	ns
ERROR	16.00	50.31	3.14			
TOTAL	26.00	54.32				

Según la tabla N°18, análisis de variancia para el tamaño de la planta muestra el promedio del factor “A” y “B”, la interacción entre “A*B”, La F calculada para el factor “A” es 0.18, valor menor que la F tabulada al 5% (3.63), lo cual indica que no es significativo; por ello, se acepta la hipótesis nula. Para el factor “B” la F calculada es 0.37, valor menor a la F tabulada al 5% (3.63), lo cual confirma que no es significativo al análisis de variancia; por lo tanto, se acepta la hipótesis nula. Para la interacción “A*B” la F calculada es 0.04, cuyo valor es menor

a la F tabulada al 5% (3.01), lo cual indica que no es significativa; por lo tanto, se acepta la hipótesis nula en que todos los tratamientos son iguales. Esto quiere decir que no hay diferencia estadística en todos los tratamientos para el tamaño de la planta por lo tanto no es necesario hacer la comparación de medias.

Figura 2: Resultados para el Tamaño Promedio de la Planta



En la siguiente figura se puede mostrar los resultados de tamaño de la planta de los tres abonos con tres dosis de aplicación (alta, media y baja) observamos que la gallinaza obtuvo mejores resultados en comparación con el guano de isla y el humus de lombriz, también se observa una marcada diferencia con el testigo el cual obtuvo menores resultados en tamaño por planta.

En conclusión, podemos resumir que el mejor resultado se obtuvo con la gallinaza en sus tres niveles de aplicación en comparación con los dos abonos que se utilizó en el experimento.

6.1.2 Análisis de la Varianza para Número de Vainas

PRIMERA COSECHA:

Coefficiente de Variación

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RESPUESTA	27	0.68	0.54	26.32

Tabla 19: Análisis de la Varianza para Número de Vainas (Primera Cosecha).

VARIACION	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F cal	F tab 0.05	GS
REPLICA	2.00	8.70	4.35	3.70	3.63	*
TRATAMIENTO	8.00	59.91	7.49	6.37	2.59	*
ABONOS (A)	2.00	8.76	4.38	3.72	3.63	*
DOSIS (B)	2.00	10.66	5.33	4.53	3.63	*
ABON*DOSIS	4.00	40.49	10.12	8.60	3.01	*
ERROR	16.00	18.82	1.18			
TOTAL	26.00	87.43				

Según la tabla N°19, análisis de variancia para el numero de vainas en la primera cosecha muestra el promedio del factor “A” y “B”, la interacción entre “A*B”, La F calculada para el factor “A” es 3.72, valor mayor que la F tabulada al 5% (3.63), lo cual confirma que es significativo al análisis de variancia; por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula. Para el factor “B” la F calculada es 4.53, valor mayor a la F tabulada al 5% (3.63), lo cual confirma que es significativo al análisis de variancia; por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula. Para la interacción “A*B” la F calculada es 8.60, cuyo valor es mayor a la F tabulada al 5% (3.01), lo cual confirma que es significativo al análisis de variancia; por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula en que algunos de los tratamientos son diferentes. Esto quiere decir que hay diferencia estadística en algunos de los tratamientos para el número de la vaina por lo tanto para determinar cuál de los tratamientos son diferentes es necesario comparar las medias utilizando la prueba de Tukey.

Tabla 20: Prueba de diferencia mínima significativa de tukey al 5% para variable de abono.

<u>ABONOS</u>	<u>Medias n</u>	<u>E.E.</u>	
Guano de Isla	3.90	90.41	A
Humus de Lombriz	5.02	90.41	A B
Gallinaza	5.17	90.41	B

Según la tabla N°20, muestra dos grupos homogéneos “A” y “B” y la interacción “A*B”:
Los abonos orgánicos Gallinaza y Humus de Lombriz son estadísticamente iguales, pertenecientes al grupo homogéneo “B” y “A*B”. siendo, el mejor tratamiento. el guano de isla y humus de lombriz perteneciente al grupo homogéneo “A” y “A*B” Son estadísticamente iguales y el peor tratamiento es el guano de isla perteneciente al grupo homogéneo “A”, que muestra un menor grado en el crecimiento de vainas.

Tabla 21: Prueba de diferencia mínima significativa de Tukey al 5% para variable de Dosis.

<u>DOSIS</u>	<u>Medias n</u>	<u>E.E.</u>	
Baja	3.96	90.41	A
Media	4.64	90.41	A B
Alta	5.49	90.41	B

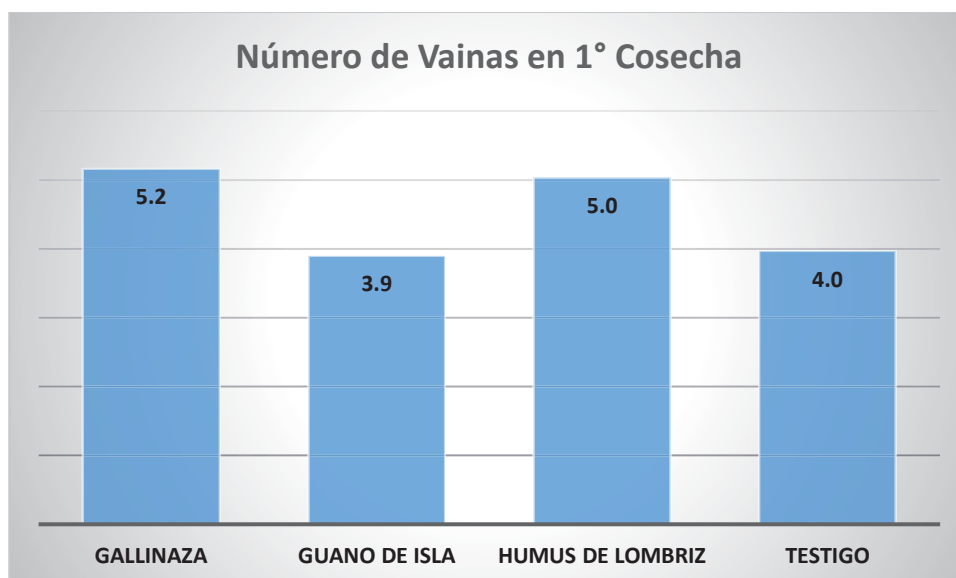
Según la tabla N°21, muestra dos grupos homogéneos “A” y “B”: las dosis (baja) y (media) son estadísticamente homogéneas, pertenecientes al grupo homogéneo “A”. así mismo, la mejor dosis es la (alta) perteneciente al grupo homogéneo “B” que tienen el mayor efecto en el crecimiento de vainas entre los tres abonos orgánicos y la peor dosis es la (baja) perteneciente al grupo homogéneo “A”, que muestra un menor grado de afectación con respecto a la dosis de aplicación.

Tabla 22: Prueba de diferencia mínima significativa de Tukey al 5% para variable abono por dosis

ABONOS	DOSIS	Medias n	E.E.	
Humus de Lombriz	Baja	2.60	30.71	A
Guano de Isla	Baja	3.43	30.71	A
Guano de Isla	Media	3.73	30.71	A
Gallinaza	Alta	4.03	30.71	A
Guano de Isla	Alta	4.53	30.71	A B
Humus de Lombriz	Media	4.57	30.71	A B
Gallinaza	Media	5.63	30.71	A B
Gallinaza	Baja	5.83	30.71	A B
Humus de Lombriz	Alta	7.90	30.71	B

Según la tabla N°22, muestra dos grupos homogéneos “A” y “B”: las dosis (baja) y (media) son estadísticamente homogéneas, pertenecientes al grupo homogéneo “A” y “B”. Así mismo, el mejor tratamiento es la dosis (alta) perteneciente al grupo homogéneo “B” Humus de Lombriz que tiene el mayor grado de efecto en el crecimiento de las vainas entre las tres dosis y el peor grado de afectación es en la dosis (baja) Humus de Lombriz perteneciente al grupo homogéneo “A”, que muestra un menor grado de afectación con respecto a la dosis.

Figura 3: Resultados para Número de Vainas – 1° Cosecha.



En la siguiente figura se puede mostrar los resultados en la primera evaluación el número de vainas de los tres abonos con tres dosis de aplicación (alta, media y baja) observamos que la gallinaza obtuvo mejores resultados en comparación con el guano de isla y el humus de lombriz,

también se observa una marcada diferencia con el testigo el cual obtuvo menores resultados en el número de vaina por planta.

En conclusión, podemos resumir que el mejor resultado se obtuvo con la gallinaza con tres dosis de aplicación en comparación con los dos abonos que se utilizó en el experimento.

SEGUNDA COSECHA:

Coefficiente de Variación

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RESPUESTA	27	0.59	0.46	24.40

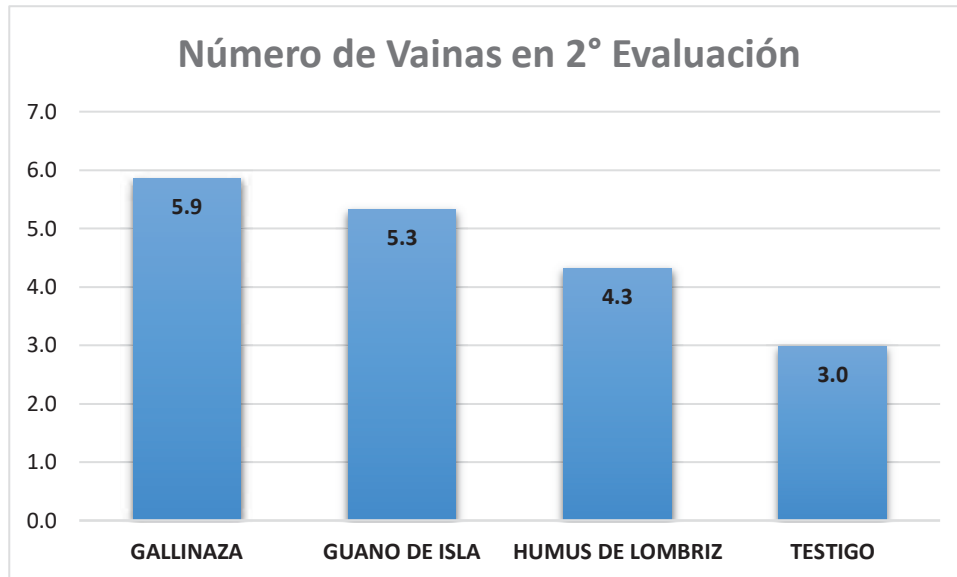
Tabla 23: Análisis de la Varianza para Número de Vainas (Segunda Cosecha).

VARIACION	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F cal	F tab 0.05	GS
REPLICA	2.00	41.25	20.62	15.08	3.63	*
TRATAMIENTO	8.00	20.00	2.50	1.83	2.59	ns
ABONOS (A)	2.00	4.73	2.36	1.73	3.63	ns
DOSIS (B)	2.00	3.11	1.56	1.14	3.63	ns
ABON*DOSIS	4.00	12.16	3.04	2.22	3.01	ns
ERROR	16.00	21.88	1.37			
TOTAL	26.00	83.12				

Según la tabla N°23, análisis de variancia para el número de vainas en segunda cosecha muestra el promedio del factor “A” y “B”, la interacción entre “A*B”, La F calculada para el factor “A” es 1.73, valor menor que la F tabulada al 5% (3.63), lo cual indica que no es significativo; por ello, se acepta la hipótesis nula. Para el factor “B” la F calculada es 1.14, valor menor a la F tabulada al 5% (3.63), lo cual confirma que no es significativo al análisis de varianza; por lo tanto, se acepta la hipótesis nula. Para la interacción “A*B” la F calculada es 2.22, cuyo valor es menor a la F tabulada al 5% (3.01), lo cual indica que no es significativa; por lo tanto, se acepta la hipótesis nula en que todos los tratamientos son iguales. Esto quiere

decir que no hay diferencia estadística en todos los tratamientos para el número de la vaina por lo tanto no es necesario hacer la comparación de medias.

Figura 4:: Resultados para Número de Vainas – 2° Cosecha



En la siguiente figura se puede mostrar los resultados en el número de vainas de los tres abonos con tres dosis de aplicación (alta, media y baja) observamos que la gallinaza obtuvo mejores resultados en comparación con el guano de isla y el humus de lombriz, también se observa una marcada diferencia con el testigo el cual obtuvo menores resultados en el número de vaina por planta.

En conclusión, podemos resumir que el mejor resultado se obtuvo con la gallinaza con tres dosis de aplicación en comparación con los dos abonos que se utilizó en el experimento.

6.1.3 Análisis de la Varianza para el Longitud de Vaina

PRIMERA COSECHA:

Coefficiente de variación

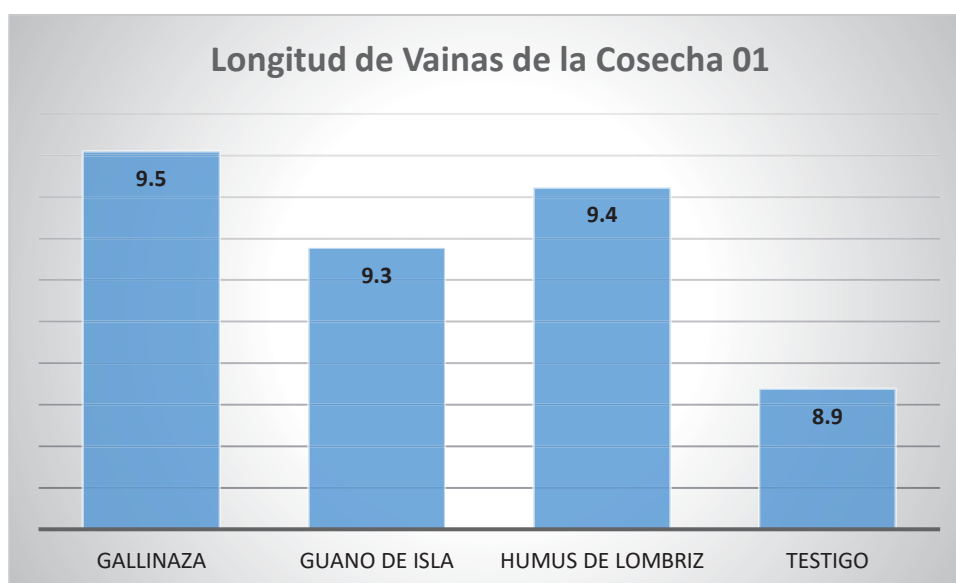
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RESPUESTA	27	0.41	0.23	6.81

Tabla 24: Análisis de la Varianza para Longitud de Vaina (Primera Cosecha)

VARIACION	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F cal	$\frac{F \text{ tab}}{0.05}$	GS
REPLICA	2.00	4.99	2.50	5.74	3.63	*
TRATAMIENTO	8.00	2.63	0.33	0.75	2.59	ns
ABONOS (A)	2.00	0.25	0.12	0.29	3.63	ns
DOSIS (B)	2.00	0.76	0.38	0.88	3.63	ns
ABON*DOSIS	4.00	1.61	0.40	0.93	3.01	ns
ERROR	16.00	6.96	0.44			
TOTAL	26.00	14.58				

Según la tabla N°24, análisis de variancia para la longitud de vainas primera cosecha muestra el promedio del factor “A” y “B”, la interacción entre “A*B”, La F calculada para el factor “A” es 0.29, valor menor que la F tabulada al 5% (3.63), lo cual indica que no es significativo; por ello, se acepta la hipótesis nula. Para el factor “B” la F calculada es 0.88, valor menor a la F tabulada al 5% (3.63), lo cual confirma que no es significativo al análisis de varianza; por lo tanto, se acepta la hipótesis nula. Para la interacción “A*B” la F calculada es 0.93, cuyo valor es menor a la F tabulada al 5% (3.01), lo cual indica que no es significativa; por lo tanto, se acepta la hipótesis nula en que todos los tratamientos son iguales. Esto quiere decir que no hay diferencia estadística en todos los tratamientos para la longitud de la vaina por lo tanto no es necesario hacer la comparación de medias.

Figura 5: Resultados para Longitud de Vainas - 1° Cosecha



En la siguiente figura se puede mostrar los resultados en la longitud de vainas de los tres abonos con tres dosis de aplicación (alta, media y baja) observamos que la gallinaza obtuvo mejores resultados en comparación con el guano de isla y el humus de lombriz, también se observa una marcada diferencia con el testigo el cual obtuvo menores resultados en la longitud de vaina por planta.

En conclusión, podemos resumir que el mejor resultado se obtuvo con la gallinaza con tres dosis de aplicación en comparación con los dos abonos que se utilizó en el experimento

SEGUNDA COSECHA:

Coefficiente de variación

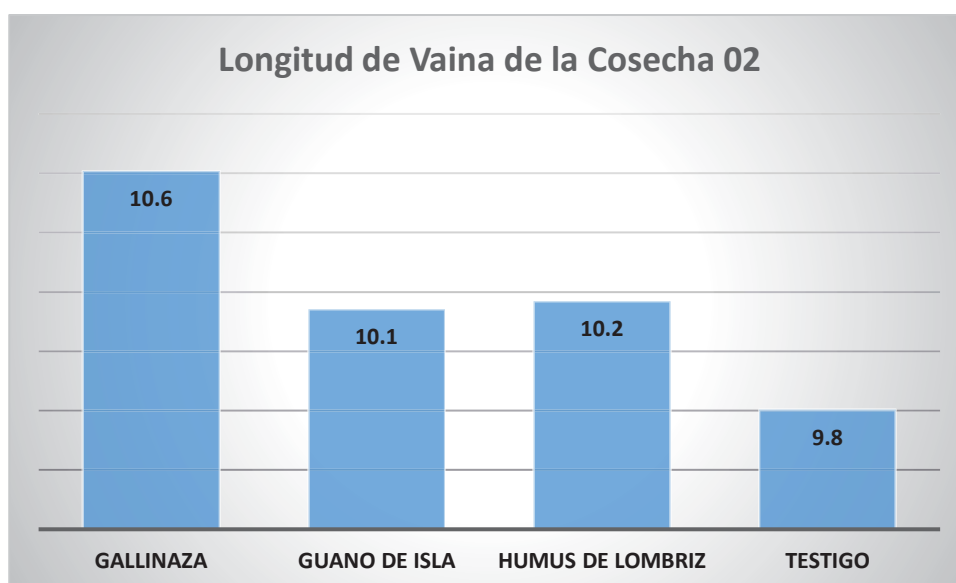
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RESPUESTA	27	0.35	0.16	6.61

Tabla 25: Análisis de la Varianza para Longitud de Vaina (Segunda cosecha).

VARIACION	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F cal	F tab	GS
					0.05	
REPLICA	2.00	0.98	0.49	0.86	3.63	ns
TRATAMIENTO	8.00	4.41	0.55	0.97	2.59	ns
ABONOS (A)	2.00	1.23	0.61	1.09	3.63	ns
DOSIS (B)	2.00	2.96	1.48	2.61	3.63	ns
ABON*DOSIS	4.00	0.23	0.06	0.10	3.01	ns
ERROR	16.00	9.06	0.57			
TOTAL	26.00	14.45				

Según la tabla N°25, análisis de variancia para la longitud de vainas segunda cosecha muestra el promedio del factor “A” y “B”, la interacción entre “A*B”, La F calculada para el factor “A” es 1.09, valor menor que la F tabulada al 5% (3.63), lo cual indica que no es significativo; por ello, se acepta la hipótesis nula. Para el factor “B” la F calculada es 2.61, valor menor a la F tabulada al 5% (3.63), lo cual confirma que no es significativo al análisis de varianza; por lo tanto, se acepta la hipótesis nula. Para la interacción “A*B” la F calculada es 0.10, cuyo valor es menor a la F tabulada al 5% (3.01), lo cual indica que no es significativa; por lo tanto, se acepta la hipótesis nula en que todos los tratamientos son iguales. Esto quiere decir que no hay diferencia estadística en todos los tratamientos para la longitud de la vaina por lo tanto no es necesario hacer la comparación de medias.

Figura 6: Resultados para Longitud de Vainas (Segunda Cosecha).



En la siguiente figura se puede mostrar los resultados en cosecha 02 para la longitud de vainas de los tres abonos con tres dosis de aplicación (alta, media y baja) observamos que la gallinaza obtuvo mejores resultados en comparación con el guano de isla y el humus de lombriz, también se observa una marcada diferencia con el testigo el cual obtuvo menores resultados en la longitud de vaina por planta.

En conclusión, podemos resumir que el mejor resultado se obtuvo con la gallinaza con tres dosis de aplicación en comparación con los dos abonos que se utilizó en el experimento.

6.1.4 Análisis de la Varianza para el Peso por Vaina

PRIMERA Y SEGUNDA COSECHA:

Coefficiente de Variación

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RESPUESTA	27	0.42	0.24	28.18

Tabla 26: Análisis de la Varianza para Peso por Vaina

VARIACION	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F cal	F tab 0.05	GS
REPLICA	2.00	231707.12	115853.56	2.99	3.63	ns
TRATAMIENTO	8.00	565144.64	70643.08	1.82	2.59	ns
ABONOS (A)	2.00	330758.80	165379.40	4.26	3.63	*
DOSIS (B)	2.00	27499.87	13749.93	0.35	3.63	ns
ABON*DOSIS	4.00	206885.97	51721.49	1.33	3.01	ns
ERROR	16.00	620498.39	38781.15			
TOTAL	26.00	1417350.15				

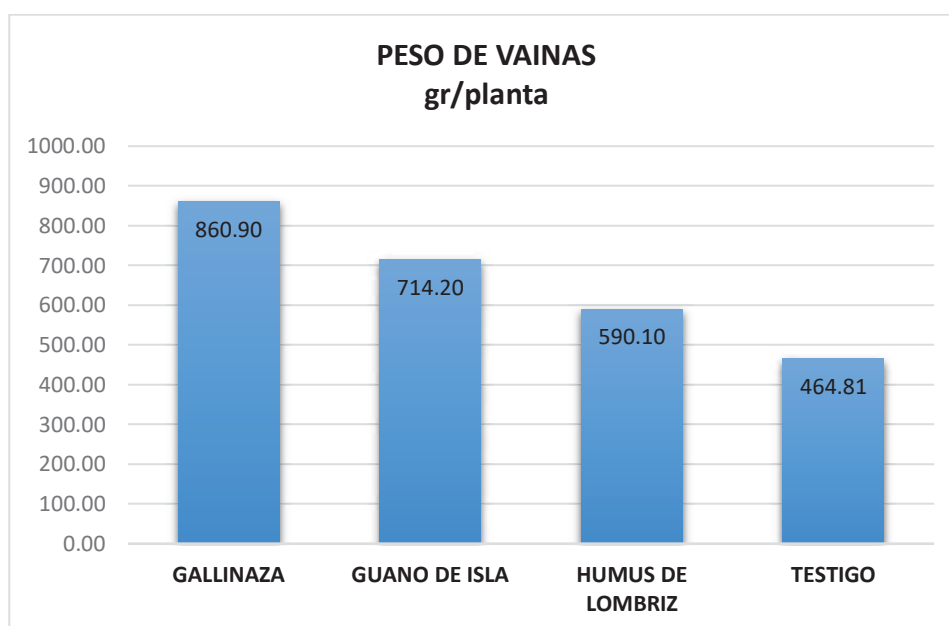
Según la tabla N°26, análisis de variancia para el peso de vainas muestra el promedio del factor “A” y “B”, la interacción entre “A*B”, La F calculada para el factor “A” es 4.26, valor mayor que la F tabulada al 5% (3.63), lo cual confirma que es significativo al análisis de varianza; por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula. Para el factor “B” la F calculada es 0.35, valor menor a la F tabulada al 5% (3.63), lo cual confirma que no es significativo al análisis de varianza; por lo tanto, se acepta la hipótesis nula. Para la interacción “A*B” la F calculada es 1.33, cuyo valor es menor a la F tabulada al 5% (3.01), lo cual indica que no es significativa; por lo tanto, se acepta la hipótesis nula en que todos los tratamientos son diferentes. Esto quiere decir que hay diferencia estadística en algunos tratamientos para el peso de la vaina por lo tanto para determinar cuál de los tratamientos son diferentes es necesario comparar las medias utilizando la prueba de Tukey para el factor “A”.

Tabla 27: Prueba de diferencia mínima significativa de tukey al 5% de la variable abono.

ABONOS	Medias n	E.E.	
Humus de Lombriz	590.10	967.80	A
Guano de Isla	714.20	967.80	A B
Gallinaza	860.90	967.80	B

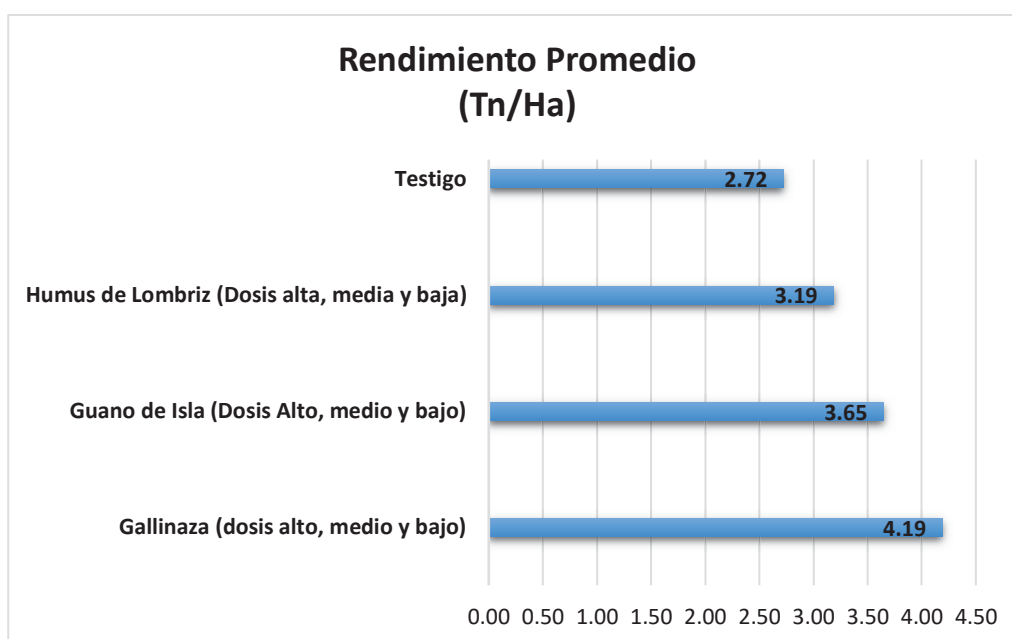
Según la tabla N°27, muestra dos grupos homogéneos “A” y “B”: Los abonos orgánicos Gallinaza y Guano de Isla es estadísticamente diferente, pertenecientes al grupo homogéneo “B” y “A*B”. siendo, el mejor tratamiento. El Humus de lombriz y Guano de Isla perteneciente al grupo homogéneo “A” y “A*B” son estadísticamente iguales y el peor tratamiento es el Humus de Lombriz perteneciente al grupo homogéneo “A”, que muestra un menor grado de afectación con respecto al peso de la vaina.

Figura 7: Resultados para Peso por Vainas.



En la siguiente figura se puede mostrar los resultados en el peso por vainas de los tres abonos con tres dosis de aplicación (alta, media y baja) observamos que la gallinaza obtuvo mejores resultados en comparación con el guano de isla y el humus de lombriz, también se observa una marcada diferencia con el testigo el cual obtuvo menores resultados en el peso de vaina por planta. En conclusión, podemos resumir que el mejor resultado se obtuvo con la gallinaza en comparación con los dos abonos que se utilizó en el experimento.

Figura 8: Resultados de Rendimiento en Ton/Ha



En la siguiente figura se puede mostrar los resultados de peso de los tres abonos con tres dosis de aplicación (alta, media y baja) observamos que la gallinaza obtuvo mejores resultados en comparación con el guano de isla, el humus de lombriz y el testigo el cual obtuvo el mínimo de los resultados por hectárea. En conclusión, podemos resumir que el mejor resultado se obtuvo con la gallinaza en comparación con los dos abonos que se utilizó en el experimento.

6.2 Factores de Precocidad

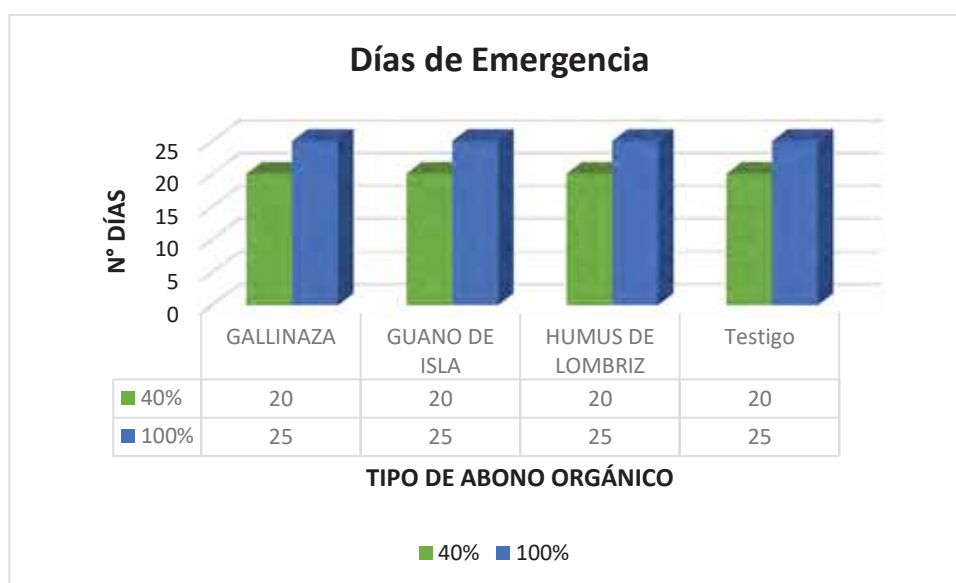
6.2.1 Número de días de emergencia

En los datos obtenidos durante la evaluación del número de días de emergencia desde la siembra, hasta la aparición de hojas primarias de la fase fenológica.

Mostrándose a los 20 días un promedio de 40 % de plantas emergidas debido a los factores climáticos desfavorables que se presentaron durante la etapa fenológica, como la sequía, presencia de friaje; posteriormente a los 5 días evaluados se expresaron el total de plantas emergidas.

Debido a no existir marcada diferencia, no se realizó el cálculo con el ANVA, pero matemáticamente se puede mostrar dichos resultados.

Figura 9: Días de emergencia

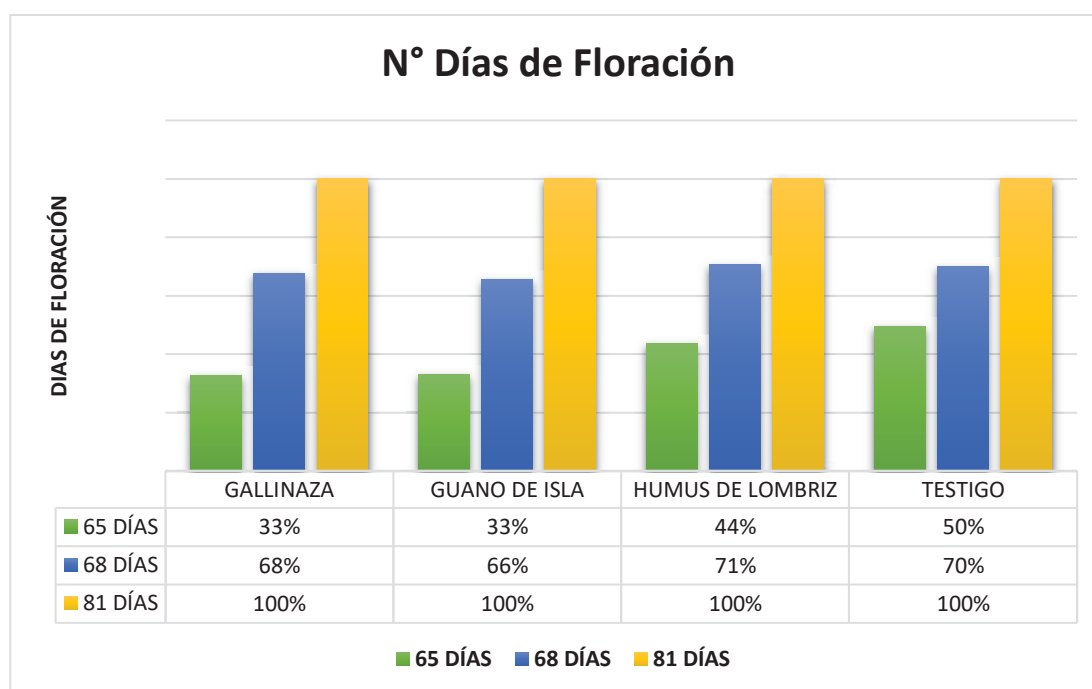


En la siguiente figura, se puede mostrar los resultados promedios obtenidos entre los tratamientos en días de emergencia, se indica que la Gallinaza (T1, T2, T3) = 20 a 25 días, Guano de isla (T4, T5, T6) = 20 a 25, Humus de lombriz (T7, T8, T9) = 20 a 25 días y testigo (T10) = 20 a 25 días; observándose que los 3 abonos y el testigo obtuvieron similares resultados. En conclusión, podemos resumir que no existe diferencia y la aplicación de abonos en las dosis no causo efecto, entre los tratamientos del experimento.

6.2.2 Número de días a la floración

Los resultados obtenidos al evaluar la fase fenológica de la pre floración y floración, que se observó posterior a la tercera hoja trifoliada de la planta. Se evaluó desde la siembra hasta la prefloración a los 65 días, luego a los 68 días y 81 días. Donde los tres abonos (gallinaza, guano de isla, humus de lombriz) expresaron una evolución desde 34% hasta el 100% de floración dentro de las parcelas experimentales.

Figura 10: Resultados de días de Floración

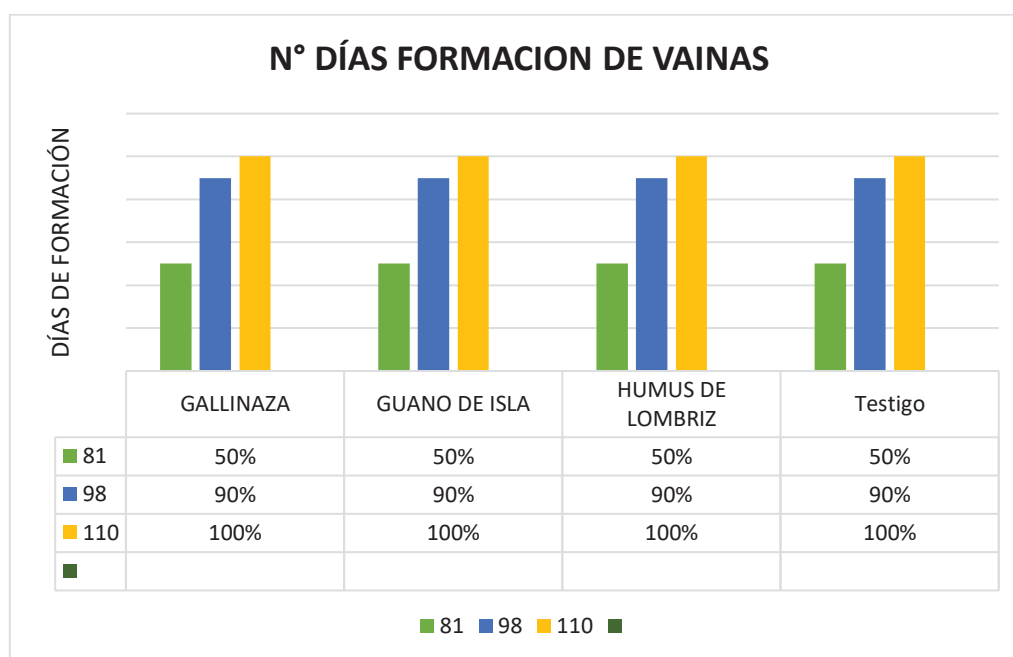


En la siguiente figura, se puede mostrar los resultados promedios obtenidos entre los tratamientos en días de aparición de flores a los 65, 68 y 81 días evaluados, que fueron los siguientes: la Gallinaza (T1, T2, T3) un promedio de 33, 68 y 100 % respectivamente, en Guano de isla (T4, T5, T6) un promedio de 33, 66 y 100% respectivamente, Humus de lombriz (T7, T8, T9) un promedio de 44, 71 y 100 % respetivamente y testigo (T10) = 50, 70 y 100 % respectivamente; observándose que obtuvieron ciertas diferencias de resultados. Concluyendo que la aplicación de abonos en las dosis calculadas causó efecto perceptible, entre los tratamientos del experimento.

6.2.3 Número de días a la Formación de vainas

El número de días de formación de vainas fue a partir de los 81 días mostrándose el 50% de las primeras vainas en las unidades experimentales. A los 98 y 110 días se desarrolló el llenado de las vainas cumpliendo características para el proceso de cosecha, en primero y segunda ocasión.

Figura 11: Nro. de días de formación de vainas



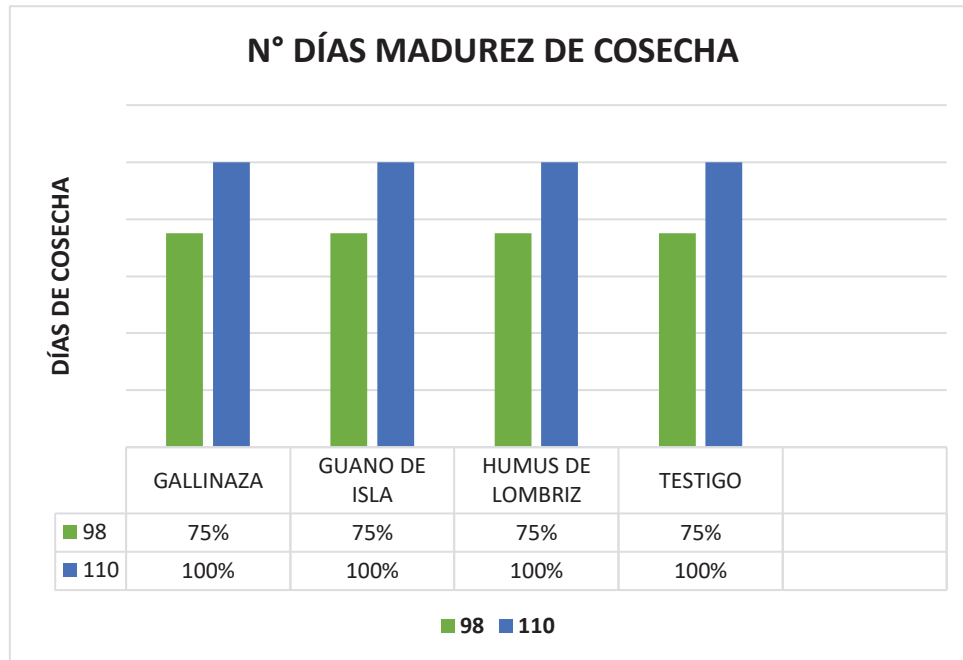
En la siguiente figura, se puede mostrar los resultados promedios obtenidos entre los tratamientos para la formación de vainas en 81, 98 y 110 días evaluados, que fueron los siguientes: la Gallinaza (T1, T2, T3) un promedio de 50, 90 y 100 % respectivamente, en Guano de isla (T4, T5, T6) un promedio de 50, 90 y 100% respectivamente, Humus de lombriz (T7, T8, T9) un promedio de 50, 90 y 100 % respetivamente y testigo (T10) = 50, 90 y 100 % respectivamente; observándose que obtuvieron iguales resultados. En conclusión, podemos resumir que la aplicación de abonos en las dosis calculadas no causo efecto marcado, entre los tratamientos del experimento.

6.2.4 Número de días a la Madurez de cosecha (en verde)

Se evaluó el número de días para la madurez de cosecha, contabilizados desde la siembra, hasta la madurez de vainas en verde para cosecha; cuyos resultados se presentan a partir de 98 días en un 75% de las plantas para la primera cosecha en cada unidad experimental. Posteriormente a los 110 días se tiene una madurez al 100% donde se realizaron la segunda cosecha en vainas verdes. Cada tratamiento experimental no muestra diferencias dentro de las

unidades experimentales.

Figura 12: Nro. de días de madurez de cosecha



En la siguiente figura, se puede mostrar los resultados promedios obtenidos entre los tratamientos para la madurez de cosecha en 98 y 110 días evaluados, que fueron los siguientes: la Gallinaza (T1, T2, T3) un promedio de 75 y 100 % respectivamente, en Guano de isla (T4, T5, T6) un promedio de 75 y 100% respectivamente, Humus de lombriz (T7, T8, T9) un promedio de 75 y 100 % respectivamente y testigo (T10) = 75 y 100 % respectivamente; observándose que obtuvieron iguales resultados. En conclusión, podemos resumir que la aplicación de abonos en las dosis calculadas no causo efecto marcado, entre los tratamientos del experimento.

6.3 Factores de Rentabilidad

6.3.1 Índice de rentabilidad

Para el cálculo de rentabilidad de acuerdo a la cantidad de cosechas obtenidas en la primera y segunda cosecha, se evaluará costo de producción, margen de operaciones, margen neto y rentabilidad (%). Para ello las toneladas obtenidas por tipo de abono orgánico se ha

transformado en kilogramos para evaluar estos índices y determinar el más eficiente.

6.3.1.1 El tratamiento con gallinaza, presentó un rendimiento de 4188.5 kg/ha y su costo de producción haciende un promedio de S/ 8,359.56 soles, dejando un margen neto (ganancias) de S/ 6,300.21 soles y en comparación al resto de los demás tratamientos, son positivamente rentables en un 75.37%.

Tabla 28: Cálculo de Rentabilidad con el abono gallinaza.

Análisis de Rentabilidad con Gallinaza	
Costo de Inversión S/ x Ha	8,359.56
Rendimiento (Kg/ha)	4188.5
Precio Unitario x Kg	3.5
Margen Bruto (S/)	14,659.76
Margen Neto (S/)	6300.21
Rentabilidad	75.37%

Fuente: Elaboración propia, 2019.

6.3.1.2 Con el tratamiento con guano de isla, se obtuvo un rendimiento de 3645.17 kg/ha y su costo de producción haciende un promedio de S/ 7,818.56 soles, dejando un margen neto (ganancias) de S/ 4,939.54 soles y en comparación al resto de los demás tratamientos, son positivamente rentables en un 63.18%.

Tabla 29: Cálculo de Rentabilidad con el abono Guano de isla.

Análisis de Rentabilidad con Guano de Isla	
Costo de Inversión / Ha	7,818.56
Rendimiento (Kg/ha)	3,645.17
Precio Unitario x Kg	3.5
Margen Bruto (S/)	12,758.09
Margen Neto (S/)	4,939.54
Rentabilidad	63.18%

Fuente: Elaboración propia, 2019

6.3.1.3 Con el tratamiento con humus de lombriz, se obtuvo un rendimiento de 3185.55 kg/ha y su costo de producción haciende un promedio de S/ 18,571.81 soles, dejando un margen

neto (ganancias) de menos (-) S/ 7,422.39 soles y en comparación al resto de los demás tratamientos, es negativamente rentable con -39.97%.

Tabla 30: Cálculo de Rentabilidad con el abono Humus de lombriz

Análisis de Rentabilidad con Humus de Lombriz	
Costo de Inversión S/ x Ha	18,571.81
Rendimiento (Kg/ha)	3,185.55
Precio Unitario x Kg	3.5
Margen Bruto (S/)	11,149.42
Margen Neto (S/)	-7,422.39
Rentabilidad	-39.97%

Fuente: Elaboración propia, 2019

6.3.1.3 Con el tratamiento testigo, se obtuvo un rendimiento de 2721.51 kg/ha y su costo de producción haciende un promedio de S/ 6,363.00 soles, dejando un margen neto (ganancias) de S/ 3,162.29 soles y en comparación al resto de los demás tratamientos, es positivamente rentable con 49.70%.

Tabla 31: Cálculo de Rentabilidad con el abono Humus de lombriz

Análisis de Rentabilidad Testigo	
Rendimiento (Kg/ha)	2721.51
Costo de Inversión / Ha	6363.00
Precio Unitario x Kg	3.50
Beneficio Bruto (S/)	9525.29
Beneficio Neto (S/)	3162.29
Rentabilidad	49.70%

Fuente: Elaboración propia, 2019

VII. DISCUSION DE RESULTADOS

De los resultados analizados a través de las diferentes evaluaciones realizadas en el terreno experimental se obtuvo lo siguiente:

7.1 Factores de Rendimiento

A. Altura Promedio de Planta (cm)

Según **Cajamarca (2015)**, en la tesis “Evaluación del efecto de abonamiento orgánico en la producción de vainita (*Phaseolus vulgaris L.*) en la estación experimental agraria – Inia – Chumbibamba – Andahuaylas”, en los resultados de **altura de planta**, ha obtenido con estiércol de vacuno (T3) un promedio de 29.66 cm, con el compost (T2) un promedio de 28.82 cm, con el testigo (T4) un promedio de 27.66 cm y con el humus de lombriz (T4) un promedio de 27.11 cm, resultando que el tratamiento con estiércol de vacuno (T3), marco diferencia significativa en comparación al resto de los tratamientos T1, T2 y T4. Estadísticamente demuestra que, si existe diferencia significativa en los tratamientos.

Según la presente tesis “Efecto de Tres Tipos de Abonos Orgánicos con Tres Niveles en el Cultivo de Vainita (*Phaseolus vulgaris L.*) Pocontoy – Talavera - Andahuaylas – Apurímac”, los resultados en **altura de planta** en el experimento utilizando tres abonos con tres dosis de aplicación (alta, media y baja) y un testigo, observamos que la gallinaza (T1, T2, T3) con un promedio de 19.3 cm, con el Guano de Isla (T4, T5, T6) con un promedio de 18.8 cm, seguido con el tratamiento de Humus de Lombriz (T7, T8, T9) un promedio de 18.9 cm y finalmente el testigo (T10) un promedio de 18.0 cm; se observa que el tratamiento gallinaza (T1, T2, T3) marco diferencia matemáticamente en comparación con el resto de los abonos, pero estadísticamente no existe diferencia significativa en todos los tratamientos.

B. Número de Vainas por Planta

Según **Cajamarca (2015)**, en la tesis “Evaluación del efecto de abonamiento orgánico en la producción de vainita (*Phaseolus vulgaris L.*) en la estación experimental agraria – Inia – Chumbibamba – Andahuaylas”, en **número de vainas por planta**, se ha obtenido que el

tratamiento estiércol compost (**T2**) un promedio de 16.28 vainas por planta, seguido del tratamiento estiércol de vacuno (**T3**) un promedio de 16.01 vainas por planta, del mismo modo el tratamiento humus de lombriz (**T1**) un promedio de 15.51 vainas por planta y con tratamiento testigo (**T4**) un promedio de 11.24 vainas por planta, se observa que el tratamiento compost (**T2**), marco diferencia significativa en comparación al resto de los tratamientos **T1**, **T3** y **T4**. Específicamente en primera cosecha la T3(estiércol de vacuno) obtuvo el mayor número de vainas por planta en comparación de T2(compost), T4(Testigo) y T1(Humus de lombriz) y en la segunda cosecha el T2(compost), obtuvo el mayor número de vainas por planta en comparación de T3(estiércol de vacuno), T1(Humus de lombriz) y T4(Testigo). Estadísticamente en ambos casos si existe diferencia significativa, al resto de los tratamientos.

Según la **presente tesis** “Efecto de Tres Tipos de Abonos Orgánicos con Tres Niveles en el Cultivo de Vainita (*Phaseolus vulgaris L.*). Poccontoy – Talavera - Andahuaylas – Apurímac”, el **número de vainas por planta** en primera cosecha, cuyos resultados en los tres abonos con tres dosis de aplicación (alta, media y baja) observamos que la gallinaza (T1, T2, T3) con un promedio de 5.2 vainas por planta, con el Guano de Isla (T4, T5, T6) con un promedio de 3.9 vainas por planta, seguido con el tratamiento de Humus de Lombriz (T7, T8, T9) un promedio de 5.0 vainas por planta y finalmente el testigo (T10) un promedio de 4.0 vainas por planta; se observa que con el tratamiento gallinaza (T1, T2, T3) marco diferencia matemáticamente en comparación con el resto de los abonos. Estadísticamente existe diferencia significativa en algunos de los tratamientos comparando las medias y prueba de tukey. En segunda cosecha el número de vainas por planta los resultados en los tres abonos con tres dosis de aplicación (alta, media y baja) observamos que la gallinaza (T1, T2, T3) con un promedio de 5.9 vainas por planta, con el Guano de Isla (T4, T5, T6) con un promedio de 5.3 vainas por planta, seguido con el tratamiento de Humus de Lombriz (T7, T8, T9) un promedio de 4.3 vainas por planta y finalmente el testigo (T10) un promedio de 3.0 vainas por planta; se observa

que con el tratamiento gallinaza (T1, T2, T3) marco diferencia matemáticamente en comparación con el resto de los abonos. Estadísticamente no existe diferencia significativa en todos los tratamientos.

C. Longitud de Vainas por Planta (cm)

Según Cajamarca (2015), en la tesis “Evaluación del efecto de abonamiento orgánico en la producción de vainita (*Phaseolus vulgaris L.*) en la estación experimental agraria – Inia – Chumbibamba – Andahuaylas”, en **longitud de vainas por planta**, se ha obtenido que el tratamiento estiércol de vacuno (T3) con un promedio de 15.64 cm, seguido del tratamiento compost (T2) con un promedio de 15.43 cm, del mismo modo el tratamiento humus de lombriz (T4) con un promedio de 14.53 cm y por ultimo tratamiento testigo (T1) con un promedio de 14.31 cm, se observa que el tratamiento estiércol de vacuno (T3), marco diferencia significativa en comparación al resto de los tratamientos T1, T2 y T4. Específicamente en primera cosecha la T2 (compost) obtuvo la mayor longitud de vainas por planta en comparación de T3(estiércol de vacuno), T4(Testigo) y T1 (Humus de lombriz) y en la segunda cosecha el T2 (compost), obtuvo la mayor longitud de vainas por planta en comparación de T3 (estiércol de vacuno), T1 (Humus de lombriz) y T4(Testigo). Estadísticamente en ambos casos si existe diferencia significativa, al resto de los tratamientos.

Según la presente tesis “Efecto de Tres Tipos de Abonos Orgánicos con Tres Niveles en el Cultivo de Vainita (*Phaseolus vulgaris L.*). Poccontoy – Talavera - Andahuaylas – Apurímac”, en **longitud de vainas por planta** para la primera cosecha, los resultados en los tres abonos con tres dosis de aplicación (alta, media y baja) observamos que la gallinaza (T1, T2, T3) con un promedio de 9.5 cm, con el Guano de Isla (T4, T5, T6) con un promedio de 9.3 cm, seguido con el tratamiento de Humus de Lombriz (T7, T8, T9) un promedio de 9.4 cm y finalmente una marcada diferencia con el testigo (T10) un promedio de 8.9 cm; en conclusión numéricamente con el tratamiento gallinaza (T1, T2, T3) marco diferencia en comparación con el resto de los abonos. Estadísticamente no existe diferencia significativa con todos los

tratamientos. En segunda cosecha la longitud de vainas por planta los resultados en los tres abonos con tres dosis de aplicación (alta, media y baja) observamos que la gallinaza (T1, T2, T3) con un promedio de 10.6 cm, con el Guano de Isla (T4, T5, T6) con un promedio de 10.1 cm, seguido con el tratamiento de Humus de Lombriz (T7, T8, T9) un promedio de 10.2 cm y finalmente el testigo (T10) un promedio de 9.8 cm; se observa que con el tratamiento gallinaza (T1, T2, T3) marco diferencia matemáticamente en comparación con el resto de los abonos. Estadísticamente no existe diferencia significativa en todos los tratamientos.

D. Peso de Vainas por Planta

Según **Cajamarca (2015)**, en la tesis “Evaluación del efecto de abonamiento orgánico en la producción de vainita (*Phaseolus vulgaris L.*) en la estación experimental agraria – Inia – Chumbibamba – Andahuaylas”, en **peso de vainas por planta**, en primera y segunda cosecha se observa los promedios obtenidos entre tratamientos en peso de vainas por planta en kg, teniendo los siguientes resultados: se obtuvo con el tratamiento vacuno (T3) un promedio de 214.03 kg, seguido del tratamiento compost (T2) con un promedio de 205.81 kg, con el tratamiento testigo (T1) con un promedio de 203.37 kg y finalmente con el tratamiento humus de lombriz (T4) un promedio de 191.58 kg, concluyendo que existe diferencia, el T3 en comparación de los otros tratamientos T2, T1 y T4 respectivamente. Como también si existe diferencia significativa, al resto de los tratamientos. Para segunda cosecha, se observa los promedios obtenidos entre tratamientos en peso de vainas por planta en kg, mostrando lo siguiente: con el tratamiento vacuno (T3) con un promedio 197.00 kg, seguido del tratamiento compost (T2) con un promedio de 195.73 kg, continuando con el tratamiento testigo (T1) con un promedio de 178.55 kg y finalmente el tratamiento humus de lombriz (T4) con promedio de 176.58 kg; entonces se observa diferencia del tratamiento T3 en comparación del resto T2, T1 y T4 pudiendo manifestar que la aplicación de los abonos orgánicos causó efecto. Como también estadísticamente si existe diferencia significativa, al resto de los tratamientos.

Según la presente tesis “Efecto de Tres Tipos de Abonos Orgánicos con Tres Niveles en el Cultivo de Vainita (*Phaseolus vulgaris L.*). Poccontoy – Talavera - Andahuaylas – Apurímac”. En primera y segunda cosecha realizadas el peso de vainas por planta se obtuvieron los resultados en los tres abonos con tres dosis de aplicación (alta, media y baja) lo siguiente: observamos que la gallinaza (T1, T2, T3) con un promedio de 860.90 gr, con el Guano de Isla (T4, T5, T6) con un promedio de 714.20 gr, seguido con el tratamiento de Humus de Lombriz (T7, T8, T9) un promedio de 590.10 gr y finalmente una marcada diferencia con el testigo (T10) un promedio de 464.81 gr; en conclusión numéricamente con el tratamiento gallinaza (T1, T2, T3) marco diferencia en comparación con el resto de los abonos. Estadísticamente si existe diferencia significativa con algunos de los tratamientos.

7.2 Factores de Precocidad

A. Número de Días a la Emergencia

Según Cajamarca (2015). Con la Tesis “Efecto de Tres Tipos de Abonos Orgánicos con Tres Niveles en el Cultivo de Vainita (*Phaseolus vulgaris L.*). Poccontoy – Talavera - Andahuaylas – Apurímac”; en la evaluación del número de días transcurridos desde la siembra, hasta que el 50% de las semillas hayan emergido y que los cotiledones lucen a nivel del suelo en cada unidad experimental, el efecto de la incorporación de los abonos orgánicos originó diferencia significativa entre tratamientos y bloques, considerando la buena disponibilidad de la textura del suelo, buen manejo agronómico y tomar en cuenta los factores intrínsecos y extrínsecos por consecuencia el comportamiento de las repeticiones. Entre los promedios obtenidos en los tratamientos para los días de emergencia, se mostró: T3 (estiércol de vacuno) con un promedio de 8.86, T2 (compost) con un promedio de 9.33, T4 (testigo) con promedio de 9.88 y T1 (Humus de lombriz) un promedio de 9.94, concluyendo que la aplicación de los abonos orgánicos causó efecto, entre tratamientos.

Según la presente tesis “Efecto de Tres Tipos de Abonos Orgánicos con Tres Niveles en el Cultivo de Vainita (*Phaseolus vulgaris* L). Poccontoy – Talavera - Andahuaylas – Apurímac”; en los datos obtenidos durante la evaluación del número de días de emergencia desde la siembra, hasta la aparición de hojas primarias de la fase fenológica, aun 40% de semillas se encuentren en emergencia y considerando a los factores climáticos desfavorables que se presentaron durante la etapa fenológica, como la sequía, presencia de heladas; escases de agua, por la temporada de crecimiento y el tipo de suelos. Cuyo resultado promedio obtenido entre los tratamientos en días de emergencia, indica que la Gallinaza (T1, T2, T3) = 20 a 25 días, Guano de isla (T4, T5, T6) = 20 a 25, Humus de lombriz (T7, T8, T9) = 20 a 25 días y testigo (T10) = 20 a 25 días; observándose que los 3 abonos y el testigo obtuvieron similares resultados. En conclusión, se resume que no existe diferencia y la aplicación de abonos en las dosis no causó efecto, entre los tratamientos del experimento.

B. Número de Días a la Floración

Según Cajamarca (2015). Con la Tesis “Efecto de Tres Tipos de Abonos Orgánicos con Tres Niveles en el Cultivo de Vainita (*Phaseolus vulgaris* L). Poccontoy – Talavera - Andahuaylas – Apurímac”; en la evaluación del número de días transcurridos desde la siembra, hasta el 50% de floración en cada unidad experimental, con la aplicación de los abonos orgánicos originó efecto en la etapa de floración, considerando la disponibilidad de la buena textura del suelo, buen manejo agronómico y tomar en cuenta los factores intrínsecos y extrínsecos por consecuencia el comportamiento de las repeticiones existió diferenciación. En los promedios obtenidos en el experimento para los días de la aparición de flores, obtuvo: T3 (estiércol de vacuno) con un promedio de 56.48, T2 (compost) con un promedio de 58.05, T1 (Humus de lombriz) un promedio de 59.65 y T4 (testigo) con promedio de 70.74; concluyendo que se puede observó diferencia, con la aplicación de los abonos orgánicos, entre tratamientos.

Según la presente tesis “Efecto de Tres Tipos de Abonos Orgánicos con Tres Niveles en el Cultivo de Vainita (*Phaseolus vulgaris L.*) Pocontoy – Talavera - Andahuaylas – Apurímac”; los resultados obtenidos en la evaluación de la fase fenológica de la pre floración y floración, se observó que los tratamientos con los niveles de los tres abonos (gallinaza, guano de isla, humus de lombriz) expresaron una evolución desde 34% hasta el 100% de floración dentro de las parcelas experimentales. Cuyos resultados se tuvieron a los 65, 68 y 81 días mostrando: Gallinaza (T1, T2, T3) = 33, 68 y 100 % respectivamente, en Guano de isla (T4, T5, T6) = 33, 66 y 100% respectivamente, Humus de lombriz (T7, T8, T9) = 44, 71 y 100 % respectivamente y testigo (T10) = 50, 70 y 100 % respectivamente; observándose ciertas diferencias de resultados. Concluyendo que la aplicación de abonos en las dosis calculadas causó efecto perceptible, entre los tratamientos del experimento.

C. Número de Días a la Formación de Vainas

Según Cajamarca (2015), en la tesis “Evaluación del efecto de abonamiento orgánico en la producción de vainita (*Phaseolus vulgaris L.*) en la estación experimental agraria – Inia – Chumbibamba – Andahuaylas”; en la evaluación del número de días transcurridos desde la siembra, hasta que el 50% de formación de las primeras vainas en cada unidad experimental, con la aplicación de los abonos orgánicos originó efecto, considerando factores como la buena textura del suelo, buen manejo agronómico y factores intrínsecos y extrínsecos por consecuencia el comportamiento de las repeticiones existió diferenciación. En el conteo obtenido para la primera cosecha entre los tratamientos, mostraron lo siguiente, T3 (estiércol de vacuno) con un promedio de 74.60, T2 (compost) con un promedio de 78.19, T1 (Humus de lombriz) un promedio 79.83 y T4 (testigo) con promedio de 80.25, donde pudo manifestar que la aplicación de los abonos orgánicos causó efecto, entre tratamientos. Para la segunda cosecha T3 = 100.25, T2 = 101.26, T1 = 103.50 y T4 = 105.75, también nos indica que se puede observar diferencia, entre tratamientos.

Según la presente tesis “Efecto de Tres Tipos de Abonos Orgánicos con Tres Niveles en el Cultivo de Vainita (*Phaseolus vulgaris L.*) Pocontoy – Talavera - Andahuaylas – Apurímac”; en la evaluación de días de formación de vainas fue a partir de los 81, 98 y 110 días del desarrollo del llenado de las vainas cumpliendo las características para el proceso de cosecha. Los resultados promedios obtenidos entre los tratamientos a los 81, 98 y 110 días evaluados, mostró que la Gallinaza (T1, T2, T3) = 50, 90 y 100 % respectivamente, en Guano de isla (T4, T5, T6) = 50, 90 y 100% respectivamente, Humus de lombriz (T7, T8, T9) = 50, 90 y 100 % respectivamente y testigo (T10) = 50, 90 y 100 % respectivamente; observándose que obtuvieron iguales resultados. En conclusión, podemos resumir que la aplicación de abonos en las dosis calculadas no causó efecto marcado, entre los tratamientos del experimento.

D. Número de Días a la Madurez de Cosecha

Según Cajamarca (2015), en la tesis “Evaluación del efecto de abonamiento orgánico en la producción de vainita (*Phaseolus vulgaris L.*) en la estación experimental agraria – Inia – Chumbibamba – Andahuaylas”; en su evaluación en cuanto al número de días transcurridos desde la siembra, hasta que el 90% de las plantas presenten las vainas en su madurez de cosecha adecuado en cada unidad experimental, con la aplicación de los abonos orgánicos originó efecto en la madurez de cosecha, considerando la buena textura del suelo, manejo agronómico y factores intrínsecos y extrínsecos que existió diferenciación. En los promedios obtenidos para la primera cosecha, entre tratamientos muestra: T3 = 97.10, T2 = 99.13, T4 = 101.38 y T1 = 101.63, finalmente manifiesta que la aplicación de los abonos orgánicos causó efecto, entre tratamientos. Para la segunda cosecha, cuyos resultados fueron: T3 = 116.25, T2 = 117.50, T1 = 120.50 y T4 = 121.75, también indicó que hay diferencia, entonces la aplicación de los abonos orgánicos causó efecto, entre tratamientos.

Según la presente tesis “Efecto de Tres Tipos de Abonos Orgánicos con Tres Niveles en el Cultivo de Vainita (*Phaseolus vulgaris* L). Poccontoy – Talavera - Andahuaylas – Apurímac”; Se evaluó el número de días para la madurez de cosecha, contabilizados desde la siembra, hasta madurez de vainas en verde para cosecha, a partir de 98 días y posteriormente a los 110 días donde la evolución de la fonología no muestra diferencias dentro de las unidades experimentales. Entre los resultados promedios obtenidos entre los tratamientos fueron los siguientes: la Gallinaza (T1, T2, T3) = 75 y 100 % respectivamente, en Guano de isla (T4, T5, T6) = 75 y 100% respectivamente, Humus de lombriz (T7, T8, T9) = 75 y 100 % respetivamente y testigo (T10) = 75 y 100 % respectivamente; observándose que obtuvieron iguales resultados, concluyendo que la aplicación de abonos en las dosis calculadas no causó efecto marcado, entre los tratamientos del experimento.

7.3 Factores de Rentabilidad

Según Cajamarca (2015), en la tesis “Evaluación del efecto de abonamiento orgánico en la producción de vainita (*Phaseolus vulgaris* L.) en la estación experimental agraria – Inia – Chumbibamba – Andahuaylas”; en el **análisis económico** en la producción del cultivo de vainita, de acuerdo a los tratamientos aplicados, mostró los siguientes resultados: Humus de lombriz (T1) fue de S/ 12,105.00 soles, una rentabilidad de menos 1,167.80 soles, compost (T2) fue de S/ 8,855.00 soles, una rentabilidad de 2,575.72 soles, estiércol de vacuno (T3) fue de S/ 7,555.00 soles, una rentabilidad de menos 4,108.56 nuevos soles y el tratamiento testigo (T4) fue de S/ 5,605.00 soles, una rentabilidad de menos 5,003.76 soles. Concluyéndose que con la aplicación del estiércol de vacuno (T3), muestra que existe un buen margen de utilidad por hectárea.

Según la presente tesis “Efecto de Tres Tipos de Abonos Orgánicos con Tres Niveles en el Cultivo de Vainita (*Phaseolus vulgaris* L). Poccontoy – Talavera - Andahuaylas – Apurímac”; Para el **análisis económico** de acuerdo a la cantidad de cosechas obtenidas (en kilogramos por hectárea) en la primera y segunda cosecha, se obtuvieron lo siguiente: con

Gallinaza (T1, T2, T3), su costo de producción es de S/ 8,359.56 soles, un margen neto de ganancia de S/ 6,300.21 soles y una rentabilidad de 75.37%, Guano de isla Gallinaza (T4, T5, T6) con un costo de producción de S/ 7,818.56 soles, una ganancia de S/ 4,939.54 soles y una rentabilidad en un 63.18%, humus de lombriz (T7, T8, T9) su costo de producción de S/ 18,571.81 soles, un margen de ganancia menor de S/ 7,422.39 soles y rentabilidad de -39.97% y el testigo (T10) su costo de producción de S/ 6,363.00 soles, un margen neto de ganancia de S/ 3,162.29 soles y rentabilidad de 49.70%. Resultándose que con la aplicación de la gallinaza muestra un mejor margen neto de ganancias por hectárea y rentabilidad mayor al resto de los tratamientos utilizados en el experimento.

VIII. CONCLUSIONES

1. Se concluye para el rendimiento del cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris L.*) en vainas verdes utilizando tres tipos de abonos orgánicos (guano de isla, gallinaza, humus de lombriz), en el presente estudio de investigación, se manifiestan los siguientes resultados.

1.1 En altura de planta, se ha obtenido que la gallinaza (T1, T2, T3) con un promedio de 19.3 cm, con el Guano de Isla (T4, T5, T6) con un promedio de 18.8 cm, seguido con el tratamiento de Humus de Lombriz (T7, T8, T9) un promedio de 18.9 cm y finalmente el testigo (T10) un promedio de 18.0 cm; Observándose que el tratamiento gallinaza (T1, T2, T3) marco diferencia en comparación con el resto de los tratamientos.

1.2 En número de vainas por planta en primera cosecha, se ha obtenido con la gallinaza (T1, T2, T3) = 5.2 vainas por planta, con Guano de Isla (T4, T5, T6) = 3.9 vainas por planta, con Humus de Lombriz (T7, T8, T9) = 5.0 vainas por planta y finalmente el testigo (T10) = 4.0 vainas por planta; observándose que con el tratamiento gallinaza (T1, T2, T3) marco diferencia en comparación con el resto de los tratamientos del experimento. En segunda cosecha la gallinaza (T1, T2, T3) = 5.9 vainas por planta, con Guano de Isla (T4, T5, T6) = 5.3 vainas por planta, seguido con Humus de Lombriz (T7, T8, T9) = 4.3 vainas por planta y finalmente el testigo (T10) = 3.0 vainas por planta; se observa que con el tratamiento gallinaza (T1, T2, T3) marco diferencia significativa en comparación al resto de los tratamientos del experimento.

1.3 En longitud de vainas por planta, en primera cosecha se obtuvo con gallinaza (T1, T2, T3) = 9.5 cm, con Guano de Isla (T4, T5, T6) = 9.3 cm, Humus de Lombriz (T7, T8, T9) = 9.4 cm y finalmente el testigo (T10) = 8.9 cm; concluyendo que la gallinaza (T1, T2, T3) marco diferencia en comparación con el resto de los abonos. En segunda

cosecha la gallinaza (T1, T2, T3) = 10.6 cm, Guano de Isla (T4, T5, T6) = 10.1 cm, Humus de Lombriz (T7, T8, T9) = 10.2 cm y finalmente el testigo (T10) = 9.8 cm; entonces se observa que la gallinaza (T1, T2, T3) marco diferencia en comparación con el resto de los abonos.

1.4 En peso de vainas por planta, se obtuvieron con gallinaza (T1, T2, T3) = 860.90 gr, con Guano de Isla (T4, T5, T6) = 714.20 gr, seguido con Humus de Lombriz (T7, T8, T9) = 590.10 gr y finalmente el testigo (T10) = 464.81 gr; observándose que con el tratamiento gallinaza (T1, T2, T3) marco diferencia en comparación con el resto de los tratamientos del experimento.

2. Se concluye para las características agronómicas en el cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris L.*) con el uso de tres tipos de abonos orgánicos (guano de isla, gallinaza y humus de lombriz), en el presente estudio de investigación, se manifiestan los siguientes resultados.

2.1 En cuanto al **número de días de emergencia** con la Gallinaza (T1, T2, T3) = 20 a 25 días, Guano de isla (T4, T5, T6) = 20 a 25, Humus de lombriz (T7, T8, T9) = 20 a 25 días y testigo (T10) = 20 a 25 días; observándose que los tratamientos no mostraron diferencia con la aplicación de abonos y dosis entre los tratamientos del experimento.

2.2 En cuanto a **número de días de floración**, se observó que a los 65, 68 y 81 días evaluados la Gallinaza (T1, T2, T3) = 33, 68 y 100 % respectivamente, en Guano de isla (T4, T5, T6) = 33, 66 y 100% respectivamente, Humus de lombriz (T7, T8, T9) = 44, 71 y 100 % respetivamente y testigo (T10) = 50, 70 y 100 % respectivamente; observándose que existe diferencias la aplicación de los abonos y dosis entre los tratamientos del experimento.

2.3 En días de **formación de vainas** se observó que a los 81, 98 y 110 días evaluados la gallinaza (T1, T2, T3) = 50, 90 y 100 % respectivamente, en Guano de isla (T4, T5, T6) = 50, 90 y 100% respectivamente, Humus de lombriz (T7, T8, T9) = 50, 90 y 100 % respectivamente y testigo (T10) = 50, 90 y 100 % respectivamente; observándose que no existe diferencia, con la aplicación de abonos y dosis entre los tratamientos del experimento.

2.4 En cuanto a **días de madurez de cosecha**, a los 98 y 110 días evaluadas la gallinaza (T1, T2, T3) = 75 y 100 % respectivamente, en Guano de isla (T4, T5, T6) = 75 y 100% respectivamente, Humus de lombriz (T7, T8, T9) = 75 y 100 % respectivamente y testigo (T10) = 75 y 100 % respectivamente; observándose que no existe diferencia con la aplicación de abonos y dosis entre los tratamientos del experimento.

3. Se concluye para el análisis económico en la producción del cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris L.*) con la aplicación de tres tipos de abonos orgánicos (guano de isla, gallinaza y humus de lombriz), en el presente estudio de investigación, se manifiestan los siguientes resultados.

3.1 En el análisis económicos por hectárea según los índices de margen de ganancias y rentabilidad se ha obtenido con Gallinaza (T1, T2, T3), su costo de producción de S/ 8,359.56 soles, un margen neto de ganancia de S/ 6,300.21 soles y una rentabilidad de 75.37%, Guano de isla Gallinaza (T4, T5, T6) con un costo de producción de S/ 7,818.56 soles, una ganancia de S/ 4,939.54 soles y una rentabilidad en un 63.18%, humus de lombriz (T7, T8, T9) su costo de producción de S/ 18,571.81 soles, un margen de ganancia menor de S/ 7,422.39 soles y rentabilidad de -39.97% y el testigo (T10) su costo de producción de S/ 6,363.00 soles, un margen neto de ganancia de S/ 3,162.29 soles y rentabilidad de 49.70%. Resultándose que con la aplicación de la gallinaza muestra un mejor margen neto

de ganancias por hectárea y rentabilidad positiva al resto de los tratamientos utilizados en el experimento.

IX. SUGERENCIAS

1. Se sugiere que, realizar más trabajos de investigación en la zona de estudio utilizando dosis más elevadas considerando que los abonos tienen características atóxicas, mejoradoras de suelos y contribuyen en el rendimiento de los cultivos, a fin de compararlos con los resultados obtenidos en la presente investigación.
2. Es prescindible que el agricultor debe analizar previamente los suelos antes de la siembra y fertilizar de acuerdo con sus contenidos de nutrimentos y con los requerimientos de la vainita.
3. Se aconseja sembrar en suelos bien drenados y preparados considerando que la planta es muy voluble y por eso es susceptible a la falta de agua, pesadez del suelo, ausencia de manejo y presencia de plagas y enfermedades.
4. Se sugiere realizar el mismo estudio en diferentes cultivos del grupo de las leguminosas de manera que puedan adoptarse esta producción de acuerdo a las posibilidades del productor, ya que se demuestra que en el cultivo de vainita tiene rentabilidad económica.

X. BIBLIOGRAFÍA

1. **Acosta, E. Y santamaria, Y.** (1999). “Evaluación del Cultivo de la Habichuela (**Phaseolus vulgaris L.**) utilizando fuentes orgánicas (gallinaza y lombricompuesto) como complemento de la fertilización química. Tesis de la Universidad de los Llanos Orientales –
2. **Alferéz, E.** (2009). “Efecto de la Aplicación del Bioestimulante Stimplex- g en el Rendimiento de la Vainita (**Phaseolus vulgaris L.**) Bajo tres densidades de siembra en el sector de la varada baja”. Tesis de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann- Tacna-Perú.
3. **Arias, J.** (2007). Manual Técnico: Buenas Prácticas Agrícolas en la Producción de Fríjol Voluble. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación -FAO-, 17-96.
4. **Araya, C. y Hernández, J.** (2006). Guía para identificación de las enfermedades del frijol. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria. San José, Costa Rica. pp. 44.
5. **Batallanos, V.** (1999). Efecto de fuentes y niveles de materia orgánica en el rendimiento del cultivo de kiwicha (*Amaranthuscaudatus L*) cv ‘Oscar blanco’ en un suelo de la Irrigación Majes. Tesis Ingeniero Agrónomo. UNSA. Arequipa-Perú.
6. **Bocanegra, set.** (1969); Cultivo de Menestras en el Perú. “Ministerio De Agricultura Lima – Perú.
7. **Bollo E., (2001).** Lombricultura, una Alternativa de Reciclaje. 2da ed. Quito Ecuador. p 158
8. **Cancino, J.** (1959). Importancia de la fracción orgánica del guano de islas. Revista de la Sociedad Química de México. IV (3) 69-75.
9. **Cásseres, E.** (1980). Producción de hortalizas. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. San José - Costa Rica. 387 p.

10. **Calderón, et. Al.** (2000). Manejo integrado de Cultivos agrícolas. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), Instituto de ciencia, Tecnología y Agricultura (ICTA), Misión Técnica Agrícola de la República de China (MITAG). 1ra ed. Guatemala. 33 p.
11. **Castro, H.** (1987). "Agricultura General y Especial "Editorial Universitaria. 334 pp.
12. **CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical),** (1983). Colombia “Mejoramiento genético del frijol (*Phaseolus vulgaris L.*)”. Cali, Colombia. Publicación N° 321.
13. **Cajamarca, E.** (2015). "Evaluación del Efecto de Abonamiento Orgánico en la Producción de Vainita (*Phaseolus vulgaris L.*)”, en la Estación Experimental Agraria – INIA – Chumbibamba – Andahuaylas". Tesis de la Universidad Tecnológica de los Andes. Abancay – Perú.
14. **Carita, L.** (2016). “Comportamiento Agronómico de la Vainita (*Phaseolus vulgaris L.*) Bajo tres abonos orgánicos en ambiente protegido”. Tesis de la Universidad Mayor de San Andrés, La Paz – Bolivia.
15. **Delgado, F.** (1994). Costos de Cultivos Hortícolas. Universidad Nacional Agraria. La Molina. Lima-Perú.
16. **Dominguez, V.** (1997). Tratado de fertilización. Ed. Mundi Prensa. Madrid, España.
17. **Escalante, et al.** (1993). El rendimiento y crecimiento del frijol. Manual para toma de datos. Centro de botánica colegio de postgraduados. Instituto de enseñanza e investigación en ciencias agrícolas. México.
18. **Estrada, M.** (2005). “Manejo y procesamiento de la gallinaza”, Revista Lasallista de Investigación - vol. 2. N°1. pp. 43-48. Antioquia, Colombia
19. **FIA (Fundación para la Innovación Agraria),** (2008). Resultados y lecciones en introducción de arvejas Sugar Snap. Araucanía, Chile. pp. 6-26.

- 20. Farmagro, S.A.** (2017). “Vainita Jade, Semillas de calidad para máxima productividad”
http://www.farmagro.com.pe/media_farmagro/uploads/programa_pdf/vainita_jade_folleto_2.pdf, Lima, Perú.
- 21. FAO (Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura)** (2002). Los fertilizantes y su Uso. Programa de Fertilizantes 1ra ed. publicada en 1965, 3ra ed. en 1978, actualización en 2002. 632p.
- 22. Gonzales, M.** (2003). Cultivo del Ejote. Centro nacional de tecnología agropecuaria y forestal. Guía técnica N°18 año 2003. San Salvador 32 p.
- 23. Guerrero, J.** (1993). Abonos orgánicos. Tecnología para el manejo ecológico del suelo. Lima, Edición RAAA (Red de Acción en Alternativas al uso de Agroquímicos). 89 pp.
- 24. Giaconi, V.** (1996). "Cultivo de Hortalizas" Editorial Universitaria 31 O pp.
- 25. Huaraya, C.** (2013). Efecto de cuatro niveles de fertilización nitrogenada y tres densidades de siembra en la producción de vainita (*Phaseolus vulgaris L.*) en la comunidad Vilaque Puya Puya. Tesis de la Universidad de Bolivia.
- 26. Infoagro,** (2005). Información técnica “Abonos Orgánicos” Internet.
<http://www.infoagro.com/hortalizas/lombarda.htm>
http://www.infoagro.com/diccionario_agricola/traducir.asp?i=12&id=57
- 27. Intagri S.C.** (2001). Abonos orgánicos y su uso en la agricultura. Perú.
- 28. I.B.T.A. (Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria),** (1996). Manejo Agronómico de la vainita. Programa Nacional de Leguminosas de Grano (PNLG). Cochabamba - Bolivia.
- 29. Joffre, J.** (1989). Horticultura. Servicios múltiples de tecnologías agropecuarias (SEMATA). 2da Ed. La Paz, Bolivia. 27 p.
- 30. Linneo, C. (1753).** Nociones básicas de taxonomía vegetal. 1ª ed. – San José, Costa Rica: IICA, 1985. 272 p.

31. **Loayza S.** (2011). Producción de seis cultivos de vainita (*Phaseolus vulgaris L.*) en rotación con crotalaria (*Crotalaria juncea L.*) en un sistema.
32. **Maroto, L.** (1983). Horticultura Herbácea Especial Editorial Mundi- Prensa Madrid - España. 650 pp.
33. **MINAG** (2010). IV Censo Nacional Agropecuario: Producción de hortalizas.
34. **Ospina. H.** (1980). Guía de estudio: Morfología de la planta de frijol común (*Phaseolus vulgaris L.*) 2° Ed. Cali, CIAT, 64 P
35. **Ortubé, J.** (1996). Selección de Variedades a Partir del Vivero Internacional de Adaptación y Rendimiento de Habichuelas (*Phaseolus vulgaris L.*). Mairana. Santa Cruz-Bolivia s/p.
36. **Ocampo, C.** (1999). Proyecto de Factibilidad técnica económica para la producción de Humus en el Altiplano de Bolivia. 50 p.
37. **Pérez, H.** (2002). Caracterización física culinaria y nutricional de frijol del altiplano sub-húmedo de México. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. 52(2): 172-180.
38. **Sarmiento, S.** (1999). Efecto de tres tipos de estiércol en algunas propiedades químicas del humus producido por la lombriz (*Eisenia foetida*) y su efecto en la producción de semilla pre-básica de papa var. "Perricholi". Tesis para optar por el título de ingeniero agrónomo. UNALM. Facultad de Agronomía. Perú. 106 pp.
39. **Serrano, J.** (2004). Papel del frijol negro *Phaseolus vulgaris* en el estado nutricional de la población guatemalteca. Archivos Latinoamericanos de nutrición. 54(1): 36-46.
40. **Saavedra, M. y Mamani, I.** (2011). Evaluación de un fertilizante químico-orgánico a base de silicio hidrosoluble, sobre parámetros productivos de poroto verde (*Phaseolus vulgaris L.*) cv. magnum, en condiciones de invernadero en el Valle de Azapa, XV región. Universidad de Tarapaca, Facultad de Ciencias Agronómicas. Arica, Chile. pp. 65.
41. **Toledo J.** (1995). El Cultivo de la vainita, serie manual N6-95, INIA. Dirección general de investigación agraria. Lima-Perú.

- 42. Unalm, (2014).** Calidad de seis formulaciones de compost enriquecidos con guano de islas. Tesis (ing. Ambiental). Lima. 149 p.
- 43. Ugás, R et al (2000).** Hortalizas. Datos básicos programa de Investigación en Hortalizas, Facultad de Agronomía UNALM. Lima 4ed. P. 94-96.
- 44. Universidad de los Andes, (1999).** Documentación de apoyo didáctico del área de ciencias Naturales y Tecnología, Facultad de Humanidades y Educación. Tríptico. Humus Lombricultura. Venezuela.
- 45. Vela, K. (2010).** Caracterización física, química y nutricional de la vainita (*Phaseolus vulgaris L.*), en diferentes suelos edafoclimáticos, cultivados a campo abierto e invernadero, como un aporte a la norma INEN. “Vainita Requisitos”. Universidad Tecnológica Equinoccial, Facultad de Ciencias de la Ingeniería. Ecuador, Quito. pp. 186.
- 46. Virgilio, M. (2003).** Cultivo del ejote. Guía técnica N° 18. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA). El Salvador.
- 47. Vigliola, M. (1992).** Manual de Horticultura, Ed. Hemisferio Sur S.A. Buenos Aires Argentina 234 p.
- 48. Wolf, B. y Snyder, G. (2003).** Sustainable Soils: The place of organic matter in sustaining soils and their productivity. Food Products Press. New York, London-Oxford. S592.8 W65.2003

XI. ANEXOS

1. Análisis de Suelo y Abonos Orgánicos



LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO, FISICO DE SUELOS AGUAS Y PLANTAS

CALLE ALMAGRO N° 190
TELF.: 277471 - CEL: 984 163025
SAN JERÓNIMO - CUSCO



INFORME DE ANALISIS

TIPO DE ANALISIS : FERTILIDAD.

PROCEDENCIA DE MUESTRAS : ANDAHUAYLAS, ANDAHUAYLAS – APURIMAC.

INSTITUCION SOLICITANTE : MILAGROS DEL CARMEN HUAMAN ZUÑIGA.

ANALISIS DE FERTILIDAD :

N°	DETERMINACIONES	MUESTRA A GUANO ISLA	MUESTRA B GALLINAZA	MUESTRA C HUMUS	MUESTRA D TIERRA
01	% NITROGENO TOTAL	9.60	4.90	0.87	0.24
02	% P ₂ O ₅	0.28	0.096	0.12	42.7-ppm
03	% K ₂ O	0.32	0.13	3.15	54 - ppm
04	Ph	7.20	8.00	7.10	7.90
05	C.E. mmhos/cm	96.40	38.04	7.45	0.54
06	% M. ORGANICA	71.00	65	17.45	4.80

ANALISIS MECANICO :

N°	CLAVE	% ARENA	% LIMO	% ARCILLA	CLASE-TEXTURAL
01	MUESTRA TIERRA	37	31	32	FRANCO-ARCILLOSO

CUSCO, 11 DE MAYO DEL 2,018.


ING. AGRO. MARCO A. YAPURA CAYO
ESPC. SUELOS Y FERTILIZANTES




FAUSTO YAPURA CONDORI
ANALISTA EN SUELOS, AGUAS Y PLANTAS

2. Cálculo de Nivel de Abonamiento Orgánico

La Cantidad de nutrientes existente en el suelo es de 0.24 – 149.45 – 189 y de acuerdo a las experiencias de Domínguez y Toledo las cantidades de nutrientes que extrae la vainita se establece el nuevo requerimiento para el experimento:

- ✓ Nivel alto: 166 - 0 – 0 respectivamente de NPK
- ✓ Nivel medio: 106 - 0 – 0 respectivamente de NPK
- ✓ Nivel bajo: 76 - 0 – 0 respectivamente de NPK

Nivel Alto:

De acuerdo a los nutrientes del suelo y el nivel alto de extracción, se requiere: 166 - 0 – 0

A. Guano de Isla (9.60 % N):

$$\begin{array}{r} 100 \text{ Kg Guano de Isla} \text{ ----- } 9.6 \text{ Kg N} \\ X \text{ ----- } 189.76 \text{ kg N} \\ X = 1,976.67 \text{ Kg de Guano de Isla} \\ X = 29.64 \text{ gr / planta} \end{array}$$

B. Gallinaza (4.90 % N):

$$\begin{array}{r} 100 \text{ Kg Gallinaza} \text{ ----- } 4.90 \text{ Kg N} \\ X \text{ ----- } 189.76 \text{ kg N} \\ X = 3,872.65 \text{ Kg de Gallinaza } 3,872.65 \\ X = 58.09 \text{ gr / planta} \end{array}$$

C. Humus de Lombriz (0.87 % N):

$$\begin{array}{r} 100 \text{ Kg Humus de Lombriz} \text{ ----- } 0.87 \text{ Kg N} \\ X \text{ ----- } 189.76 \text{ kg N} \\ X = 21,811.49 \text{ Kg de Humus de lombriz} \\ X = 327.17 \text{ gr / planta} \end{array}$$

Nivel Medio:

De acuerdo a los nutrientes del suelo y el nivel alto de extracción, se requiere: 106 - 0 – 0

A. Guano de Isla (9.60 % N):

$$\begin{array}{r} 100 \text{ Kg Guano de Isla} \text{ ----- } 9.6 \text{ Kg N} \\ X \text{ ----- } 129.76 \text{ kg N} \\ X = 1,351.67 \text{ Kg de Guano de Isla} \\ X = 20.27 \text{ gr / planta} \end{array}$$

B. Gallinaza (4.90 % N):

$$\begin{array}{r} 100 \text{ Kg Gallinaza} \quad \text{-----} \quad 4.90 \text{ Kg N} \\ X \text{ -----} \quad 129.76 \text{ kg N} \end{array}$$

$$X = 2,648.16 \text{ Kg de Gallinaza}$$

$$X = 39.72 \text{ gr / planta}$$

C. Humus de Lombriz (0.87 % N):

$$\begin{array}{r} 100 \text{ Kg Humus de Lombriz} \quad \text{-----} \quad 0.87 \text{ Kg N} \\ X \text{ -----} \quad 129.76 \text{ kg N} \end{array}$$

$$X = 14,914.94 \text{ Kg de Humus de lombriz}$$

$$X = 223.72 \text{ gr / planta}$$

Nivel Bajo:

De acuerdo a los nutrientes del suelo y el nivel alto de extracción, se requiere: 76 - 0 - 0

A. Guano de Isla (9.60 % N):

$$\begin{array}{r} 100 \text{ Kg Guano de Isla} \quad \text{-----} \quad 9.6 \text{ Kg N} \\ X \text{ -----} \quad 99.76 \text{ kg N} \end{array}$$

$$X = 1039.17 \text{ Kg de Guano de Isla}$$

$$X = 15.59 \text{ gr / planta}$$

B. Gallinaza (4.90 % N):

$$\begin{array}{r} 100 \text{ Kg Gallinaza} \quad \text{-----} \quad 4.90 \text{ Kg N} \\ X \text{ -----} \quad 99.76 \text{ kg N} \end{array}$$

$$X = 2,035.92 \text{ Kg de Gallinaza}$$

$$X = 30.54 \text{ gr / planta}$$

C. Humus de Lombriz (0.87 % N):

$$\begin{array}{r} 100 \text{ Kg Humus de Lombriz} \quad \text{-----} \quad 0.87 \text{ Kg N} \\ X \text{ -----} \quad 99.76 \text{ kg N} \end{array}$$

$$X = 11,466.67 \text{ Kg de Humus de lombriz}$$

$$X = 172.00 \text{ gr / planta}$$

3. Datos de Campo de Instalación y Cosecha del cultivo de Vainita.

a) Tamaño de Planta

EVALUACION 01																				PROMEDIO
TRATAMIENTO	TIPO DE ABONO	BLOQUE I																		
		Tamaño de Plantas Promedio																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
T1	Gallinaza dosis alto	12	15	19	19	16	23	13	17	20	13	21	18	15	15	13	20	18	22	17.2
T2	Gallinaza dosis Medio	24	24	20	21	21	23	23	13	20	21	18	19	24	21	20	26	21	22	21.2
T3	Gallinaza dosis Bajo	15	17	20	19	21	25	22	19	17	22	21	10	17	12	14	13	19	18	17.8
T4	Guano de isla Dosis Alto	21	11	20	20	23	21	18	20	21	17	18	18	25	23	18	20	18	18	19.4
T5	Guano de isla Dosis Medio	23	22	18	9	25	21	19	16	19	24	15	18	19	16	19	11	23	20	18.7
T6	Guano de isla Dosis Baja	14	18	20	16	22	23	20	13	21	19	22	21	17	18	15	14	11	17	17.8
T7	Humus de Lonbriz Dosis alta	25	24	25	20	21	23	24	15	24	26	11	24	15	23	22	24	17	18	21.2
T8	Humus de Lonbriz Dosis Medio	14	20	21	20	22	12	18	19	18	20	21	19	22	22	19	19	20	19	19.2
T9	Humus de Lonbriz Dosis baja	25	17	17	27	22	18	16	17	14	19	14	12	13	17	19	19	26	23	18.6
T10	Testigo	15	18	21	18	15	23	20	12	14	20	16	18	21	15	21	16	17	18	17.7

EVALUACION 01																				PROMEDIO
TRATAMIENTO	TIPO DE ABONO	BLOQUE II																		
		Tamaño de Plantas Promedio																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
T1	Gallinaza dosis alto	19	14	19	19	22	18	29	21	14	17	25	33	15	13	18	29	30	28	21.3
T2	Gallinaza dosis Medio	13	19	14	20	22	19	17	19	20	17	21	20	17	14	19	18	14	15	17.7
T3	Gallinaza dosis Bajo	12	21	20	19	23	15	21	16	20	15	22	14	15	19	20	22	19	19	18.4
T4	Guano de isla Dosis Alto	21	19	21	19	17	25	22	17	21	20	21	20	19	18	20	16	14	19	19.4
T5	Guano de isla Dosis Medio	21	22	24	22	20	15	14	16	19	24	19	22	23	23	24	21	20	20	20.5
T6	Guano de isla Dosis Baja	16	22	20	20	22	21	22	14	20	21	20	17	16	19	21	20	21	17	19.4
T7	Humus de Lonbriz Dosis alta	16	23	14	11	19	22	22	13	20	21	19	15	19	21	16	15	16	20	17.9
T8	Humus de Lonbriz Dosis Medio	20	13	18	19	11	12	13	22	18	16	15	14	18	17	16	17	18	17	16.3
T9	Humus de Lonbriz Dosis baja	22	23	21	19	16	19	19	16	17	19	16	26	22	22	21	19	21	26	20.2
T10	Testigo	20	22	16	20	20	18	25	16	12	20	18	20	19	21	19	19	17	17	18.8

EVALUACION 01																				PROMEDIO
TRATAMIENTO	TIPO DE ABONO	BLOQUE III																		
		Tamaño de Plantas Promedio																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
T1	Gallinaza dosis alto	23	20	18	16	17	24	20	19	19	19	20	21	24	17	18	20	15	17	19.3
T2	Gallinaza dosis Medio	22	20	21	22	22	21	23	24	21	22	17	13	21	20	23	21	20	20	20.7
T3	Gallinaza dosis Bajo	21	22	24	14	13	24	24	21	20	19	21	22	24	21	24	15	16	18	20.2
T4	Guano de isla Dosis Alto	21	19	18	16	19	17	15	11	19	20	14	13	18	13	18	17	22	20	17.2
T5	Guano de isla Dosis Medio	19	19	19	21	19	21	21	20	21	17	16	18	21	18	19	16	18	15	18.8
T6	Guano de isla Dosis Baja	19	19	18	19	20	17	24	13	16	14	19	12	19	19	20	20	20	21	18.3
T7	Humus de Lonbriz Dosis alta	21	18	19	14	21	20	19	16	19	18	13	21	19	20	14	18	13	18	17.8
T8	Humus de Lonbriz Dosis Me	21	23	21	21	23	20	20	20	22	22	20	23	25	20	23	21	22	22	21.6
T9	Humus de Lonbriz Dosis baj	19	19	22	15	20	22	20	16	15	12	13	12	19	19	17	17	19	18	17.4
T10	Testigo	20	20	20	0	19	21	19	11	17	19	20	18	16	21	20	17	19	18	17.5

**b) Número de Vainas
Primera Cosecha:**

EVALUACION 01																				PROMEDIO
TRATAMIENTO	TIPO DE ABONO	BLOQUE I																		
		Número de Vainas Promedio x Planta																		
		1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	
T1	Gallinaza dosis alto	3.00	3.00	4.00	3.00	8.00	2.00	7.00	2.00	2.00	4.00	7.00	5.00	4.00	3.00	2.00	2.00	5.00	4.00	3.89
T2	Gallinaza dosis Medio	8.00	10.00	11.00	7.00	4.00	10.00	9.00	5.00	5.00	4.00	6.00	3.00	8.00	8.00	14.00	5.00	2.00	5.00	6.89
T3	Gallinaza dosis Bajo	3.00	10.00	9.00	5.00	3.00	1.00	4.00	6.00	2.00	5.00	6.00	12.00	8.00	3.00	6.00	4.00	2.00	2.00	5.06
T4	Guano de isla Dosis Alto	2.00	3.00	3.00	8.00	2.00	2.00	2.00	4.00	2.00	3.00	8.00	3.00	6.00	6.00	5.00	6.00	3.00	5.00	4.06
T5	Guano de isla Dosis Medio	8.00	4.00	8.00	6.00	2.00	4.00	2.00	6.00	6.00	7.00	4.00	3.00	3.00	4.00	6.00	7.00	5.00	4.00	4.94
T6	Guano de isla Dosis Baja	2.00	1.00	3.00	2.00	3.00	3.00	3.00	13.00	7.00	5.00	1.00	2.00	2.00	3.00	3.00	7.00	10.00	6.00	4.22
T7	Humus de Lonbriz Dosis alta	11.00	6.00	6.00	11.00	11.00	10.00	7.00	12.00	5.00	6.00	6.00	11.00	17.00	6.00	4.00	12.00	10.00	4.00	8.61
T8	Humus de Lonbriz Dosis Medio	1.00	2.00	4.00	4.00	7.00	9.00	5.00	5.00	5.00	3.00	7.00	9.00	8.00	3.00	3.00	7.00	8.00	3.00	5.17
T9	Humus de Lonbriz Dosis baja	1.00	1.00	3.00	2.00	7.00	2.00	3.00	1.00	1.00	3.00	3.00	3.00	6.00	4.00	2.00	2.00	5.00	3.00	2.89
T10	Testigo	5.00	2.00	4.00	6.00	8.00	3.00	4.00	5.00	7.00	5.00	4.00	3.00	6.00	6.00	4.00	4.00	7.00	2.00	4.72
EVALUACION 01																				PROMEDIO
TRATAMIENTO	TIPO DE ABONO	BLOQUE II																		
		Número de Vainas Promedio x Planta																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
T1	Gallinaza dosis alto	3.00	1.00	1.00	2.00	2.00	4.00	1.00	1.00	2.00	1.00	2.00	2.00	3.00	2.00	1.00	3.00	4.00	1.00	2.00
T2	Gallinaza dosis Medio	6.00	3.00	5.00	3.00	6.00	5.00	5.00	4.00	4.00	5.00	4.00	5.00	6.00	5.00	5.00	4.00	3.00	5.00	4.61
T3	Gallinaza dosis Bajo	10.00	5.00	6.00	6.00	6.00	6.00	7.00	5.00	6.00	5.00	4.00	4.00	5.00	7.00	3.00	3.00	2.00	2.00	5.11
T4	Guano de isla Dosis Alto	4.00	3.00	1.00	3.00	5.00	3.00	1.00	4.00	3.00	2.00	2.00	3.00	4.00	2.00	4.00	2.00	3.00	3.00	2.89
T5	Guano de isla Dosis Medio	2.00	2.00	2.00	3.00	4.00	1.00	2.00	2.00	4.00	8.00	12.00	2.00	1.00	5.00	2.00	4.00	2.00	3.00	3.39
T6	Guano de isla Dosis Baja	5.00	2.00	4.00	2.00	3.00	1.00	2.00	5.00	2.00	2.00	1.00	11.00	6.00	2.00	3.00	2.00	1.00	9.00	3.50
T7	Humus de Lonbriz Dosis alta	15.00	5.00	5.00	10.00	3.00	11.00	4.00	5.00	9.00	6.00	10.00	6.00	7.00	5.00	5.00	8.00	8.00	8.00	7.22
T8	Humus de Lonbriz Dosis Medio	11.00	3.00	3.00	7.00	1.00	4.00	2.00	4.00	7.00	3.00	5.00	4.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.83
T9	Humus de Lonbriz Dosis baja	3.00	1.00	5.00	5.00	5.00	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	5.00	3.00	1.00	1.00	1.00	2.00	3.00	2.00	2.50
T10	Testigo	5.00	5.00	5.00	3.00	2.00	7.00	6.00	3.00	3.00	3.00	5.00	6.00	1.00	5.00	3.00	3.00	5.00	4.00	4.11
EVALUACION 01																				PROMEDIO
TRATAMIENTO	TIPO DE ABONO	BLOQUE III																		
		Número de Vainas Promedio x Planta																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
T1	Gallinaza dosis alto	6.00	7.00	9.00	15.00	7.00	2.00	3.00	2.00	2.00	3.00	4.00	3.00	6.00	8.00	10.00	10.00	9.00	5.00	6.17
T2	Gallinaza dosis Medio	1.00	7.00	4.00	14.00	1.00	3.00	5.00	6.00	2.00	4.00	11.00	5.00	6.00	7.00	4.00	2.00	9.00	7.00	5.44
T3	Gallinaza dosis Bajo	5.00	3.00	13.00	7.00	9.00	4.00	7.00	1.00	15.00	7.00	6.00	4.00	12.00	11.00	4.00	7.00	7.00	9.00	7.28
T4	Guano de isla Dosis Alto	3.00	8.00	10.00	10.00	11.00	5.00	9.00	10.00	9.00	8.00	5.00	4.00	7.00	3.00	4.00	4.00	5.00	4.00	6.61
T5	Guano de isla Dosis Medio	1.00	4.00	1.00	1.00	7.00	2.00	3.00	2.00	2.00	3.00	1.00	4.00	5.00	3.00	3.00	2.00	4.00	4.00	2.89
T6	Guano de isla Dosis Baja	2.00	4.00	4.00	1.00	1.00	2.00	4.00	3.00	1.00	3.00	3.00	3.00	2.00	1.00	1.00	4.00	4.00	3.00	2.56
T7	Humus de Lonbriz Dosis alta	6.00	3.00	5.00	9.00	10.00	5.00	5.00	14.00	16.00	1.00	17.00	1.00	8.00	8.00	11.00	1.00	14.00	9.00	7.94
T8	Humus de Lonbriz Dosis Medio	6.00	3.00	4.00	5.00	1.00	5.00	5.00	4.00	14.00	6.00	3.00	3.00	6.00	4.00	4.00	3.00	5.00	4.00	4.72
T9	Humus de Lonbriz Dosis baja	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	3.00	3.00	2.00	3.00	4.00	4.00	2.44
T10	Testigo	1.00	1.00	3.00	1.00	5.00	1.00	3.00	4.00	4.00	5.00	3.00	1.00	1.00	4.00	8.00	4.00	3.00	3.00	3.06

Segunda Cosecha

EVALUACION 02																					PROMEDIO
TRATAMIENTO	TIPO DE ABONO	BLOQUE I																			
		Número de Vainas Promedio x Planta																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
T1	Gallinaza dosis alto	13.00	3.00	9.00	2.00	7.00	1.00	4.00	1.00	11.00	5.00	9.00	10.00	8.00	5.00	4.00	4.00	2.00	8.00	5.89	
T2	Gallinaza dosis Medio	12.00	2.00	12.00	1.00	4.00	1.00	11.00	1.00	1.00	3.00	9.00	5.00	6.00	12.00	3.00	11.00	7.00	3.00	5.78	
T3	Gallinaza dosis Bajo	5.00	3.00	3.00	2.00	4.00	12.00	2.00	1.00	2.00	1.00	1.00	2.00	3.00	1.00	6.00	1.00	4.00	4.00	3.17	
T4	Guano de isla Dosis Alto	11.00	4.00	3.00	1.00	3.00	1.00	1.00	2.00	3.00	7.00	4.00	2.00	2.00	1.00	4.00	5.00	2.00	3.00	3.28	
T5	Guano de isla Dosis Medio	4.00	12.00	2.00	1.00	1.00	4.00	2.00	2.00	3.00	6.00	8.00	7.00	2.00	3.00	4.00	7.00	6.00	9.00	4.61	
T6	Guano de isla Dosis Baja	14.00	7.00	3.00	6.00	5.00	3.00	5.00	11.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.00	6.00	3.00	2.00	4.00	5.00	5.39	
T7	Humus de Lonbriz Dosis alta	6.00	2.00	10.00	3.00	2.00	9.00	1.00	6.00	2.00	1.00	7.00	1.00	7.00	6.00	3.00	1.00	3.00	3.00	4.06	
T8	Humus de Lonbriz Dosis Medio	4.00	1.00	3.00	3.00	2.00	4.00	3.00	3.00	12.00	4.00	2.00	9.00	6.00	7.00	3.00	5.00	3.00	4.00	4.33	
T9	Humus de Lonbriz Dosis baja	2.00	1.00	1.00	1.00	8.00	5.00	4.00	4.00	1.00	2.00	5.00	1.00	4.00	3.00	5.00	4.00	2.00	4.00	3.17	
T10	Testigo	3.00	3.00	6.00	1.00	1.00	3.00	3.00	5.00	4.00	2.00	4.00	1.00	3.00	5.00	2.00	1.00	4.00	6.00	3.17	
EVALUACION 02																					PROMEDIO
TRATAMIENTO	TIPO DE ABONO	BLOQUE II																			
		Número de Vainas Promedio x Planta																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
T1	Gallinaza dosis alto	5.00	7.00	10.00	7.00	2.00	7.00	10.00	3.00	9.00	5.00	4.00	1.00	2.00	14.00	12.00	3.00	8.00	11.00	6.67	
T2	Gallinaza dosis Medio	2.00	10.00	3.00	9.00	5.00	2.00	1.00	3.00	5.00	3.00	5.00	1.00	3.00	2.00	2.00	6.00	7.00	6.00	4.17	
T3	Gallinaza dosis Bajo	2.00	2.00	1.00	3.00	1.00	1.00	2.00	1.00	1.00	3.00	16.00	2.00	4.00	6.00	1.00	4.00	10.00	3.00	3.50	
T4	Guano de isla Dosis Alto	1.00	4.00	7.00	7.00	2.00	1.00	3.00	4.00	3.00	6.00	3.00	4.00	7.00	3.00	4.00	2.00	9.00	3.00	4.06	
T5	Guano de isla Dosis Medio	2.00	4.00	5.00	3.00	9.00	3.00	2.00	3.00	1.00	9.00	4.00	1.00	14.00	11.00	4.00	2.00	7.00	3.00	4.83	
T6	Guano de isla Dosis Baja	4.00	1.00	5.00	4.00	4.00	9.00	3.00	5.00	14.00	8.00	4.00	12.00	2.00	6.00	2.00	1.00	6.00	4.00	5.22	
T7	Humus de Lonbriz Dosis alta	11.00	7.00	7.00	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	8.00	1.00	6.00	2.00	2.00	8.00	1.00	4.00	2.00	3.00	3.94	
T8	Humus de Lonbriz Dosis Medio	6.00	5.00	5.00	5.00	4.00	1.00	2.00	5.00	4.00	1.00	1.00	6.00	4.00	4.00	4.00	2.00	3.00	4.00	3.67	
T9	Humus de Lonbriz Dosis baja	1.00	3.00	9.00	1.00	4.00	2.00	8.00	1.00	10.00	7.00	2.00	10.00	3.00	3.00	3.00	3.00	8.00	4.00	4.56	
T10	Testigo	1.00	3.00	2.00	4.00	4.00	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00	3.00	4.00	2.00	3.00	3.00	3.00	2.00	4.00	2.72	
EVALUACION 02																					PROMEDIO
TRATAMIENTO	TIPO DE ABONO	BLOQUE III																			
		Número de Vainas Promedio x Planta																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
T1	Gallinaza dosis alto	9.00	6.00	6.00	11.00	14.00	4.00	4.00	12.00	7.00	1.00	8.00	10.00	13.00	8.00	7.00	9.00	7.00	14.00	8.33	
T2	Gallinaza dosis Medio	8.00	1.00	13.00	5.00	6.00	2.00	10.00	3.00	4.00	8.00	9.00	5.00	10.00	11.00	5.00	7.00	6.00	10.00	6.83	
T3	Gallinaza dosis Bajo	8.00	5.00	10.00	7.00	8.00	13.00	10.00	10.00	6.00	15.00	3.00	7.00	8.00	11.00	16.00	4.00	4.00	5.00	8.33	
T4	Guano de isla Dosis Alto	10.00	8.00	8.00	13.00	8.00	4.00	8.00	14.00	6.00	2.00	6.00	11.00	2.00	7.00	5.00	2.00	5.00	2.00	6.72	
T5	Guano de isla Dosis Medio	1.00	6.00	15.00	4.00	4.00	4.00	7.00	8.00	8.00	4.00	10.00	5.00	15.00	10.00	12.00	1.00	13.00	1.00	7.11	
T6	Guano de isla Dosis Baja	7.00	7.00	3.00	2.00	13.00	7.00	10.00	4.00	4.00	10.00	5.00	4.00	17.00	1.00	8.00	5.00	10.00	3.00	6.67	
T7	Humus de Lonbriz Dosis alta	12.00	9.00	3.00	6.00	8.00	3.00	8.00	4.00	8.00	5.00	6.00	6.00	16.00	2.00	1.00	6.00	3.00	3.00	6.06	
T8	Humus de Lonbriz Dosis Medi	4.00	8.00	5.00	5.00	7.00	5.00	4.00	6.00	7.00	5.00	7.00	5.00	10.00	2.00	5.00	3.00	5.00	4.00	5.39	
T9	Humus de Lonbriz Dosis baja	5.00	3.00	4.00	8.00	3.00	5.00	4.00	2.00	7.00	1.00	4.00	3.00	6.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	3.67	
T10	Testigo	1.00	1.00	3.00	1.00	5.00	1.00	3.00	4.00	4.00	5.00	3.00	1.00	1.00	4.00	8.00	4.00	3.00	3.00	3.06	

COSTOS DE PRODUCCIÓN PARA EL CULTIVO DE VAINITA EN VERDE

I. INFORMACIÓN GENERAL

Cultivo: Vainita

Variedad: "Jade"

Campaña: 2018

Siembra: 22 de Mayo del 2018

Cosecha: Setiembre del 2018

Lugar: Poccontoy-Talavera

Periodo Vegetativo: 90 - 120 días

Altitud: 2640 m.s.n.m.

ITEMS	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT,	COSTO TOTAL
1.0	COSTOS POR HAS				5330.00
1.1	Mano de obra				1550.00
	Riego machacado	Jornal	2	50.00	100.00
	Siembra	Jornal	3	50.00	150.00
	Abonamiento	Jornal	2	50.00	100.00
	Riego	Jornal	6	50.00	300.00
	Primer control fitosanitario	Jornal	2	50.00	100.00
	Primer deshierbo y aporque	Jornal	3	50.00	150.00
	Segundo control fitosanitario	Jornal	2	50.00	100.00
	Segundo deshierbo y aporque	Jornal	3	50.00	150.00
	Tercer control fitosanitario	Jornal	2	50.00	100.00
	Cosecha	Jornal	6	50.00	300.00
1.2	Maquinaria				540.00
	Aradura	Hor/maq	2	70.00	140.00
	Rastrado	Hor/maq	2	70.00	140.00
	Surcado	Hor/maq	2	70.00	140.00
	mochila de fumigar	Hor/maq	6	20.00	120.00
1.3	Insumos				2650.00
	semilla	Kg	60	35.00	2100.00
	Diafuran 4F	Lt	2	90.00	180.00
	Fastac	Lt	2	60.00	120.00
	Topas 100 EC	Lt	2	95.00	190.00
	Adherente	Lt	2	30.00	60.00
1.4	Transporte				240.00
	Transporte de insumos	Máquina	2	60.00	120.00
	Transporte de cosecha	Máquina	2	60.00	120.00
1.5	Herramientas y Equipos				300.00
	Herramientas y Equipos	Und	1	300.00	300.00
1.6	Materiales				50.00
	Costales	Und	10	2.50	25.00
	Rafia	Und	1	25.00	25.00
1.7	Servicios				730.00
	Análisis de suelo	Análisis	1	80.00	80.00
	Análisis de abonos orgánicos	Análisis	3	50.00	150.00

	Alquiler de Terreno	Ha	1	500.00	500.00
	SUB TOTAL				S/. 6,060.00
	Imprevistos (5%)				303.00
	COSTO TOTAL				S/. 6,363.00

COSTOS DE PRODUCCIÓN MÁS ADICIÓN DE GALLINAZA

	Gallinaza	Saco	57.04	35	1996.56
	Costo Total				6363.00
					S/. 8,359.56

COSTOS DE PRODUCCIÓN MÁS ADICIÓN DE GUANO DE ISLA

	Guano de Isla	Saco	29.11	50	1455.56
	Costo Total				6363.00
					S/. 7,818.56

COSTOS DE PRODUCCIÓN MÁS ADICIÓN DE HUMUS DE LOMBRÍZ

	Humus de Lombriz	Saco	321.28	38	12208.81
	Costo Total				6363.00
					S/. 18,571.81

Análisis de Rentabilidad con Gallinaza	
Rendimiento (Kg/ha)	4188.50
Costo de Inversión S/ x Ha	8359.56
Precio Unitario S/ x Kg	3.50
Beneficio Bruto (S/)	14659.76
Beneficio Neto (S/)	6300.21
Rentabilidad	75.37%

Análisis de Rentabilidad con Guano de Isla	
Rendimiento (Kg/ha)	3645.17
Costo de Inversión S/ x Ha	7818.56
Precio Unitario S/ x Kg	3.50
Beneficio Bruto (S/)	12758.09
Beneficio Neto (S/)	4939.54
Rentabilidad	63.18%

Análisis de Rentabilidad con Humus de Lombriz	
Rendimiento (Kg/ha)	3185.55
Costo de Inversión S/ x Ha	18,571.81
Precio Unitario S/ x Kg	3.50
Beneficio Bruto (S/)	11149.42
Beneficio Neto (S/)	-7422.39
Rentabilidad	-39.97%

Análisis de Rentabilidad Testigo	
Rendimiento (Kg/ha)	2721.51
Costo de Inversión S/ x Ha	6,363.00
Precio Unitario S/ x Kg	3.50
Beneficio Bruto (S/)	9525.29
Beneficio Neto (S/)	3162.29
Rentabilidad	49.70%

Reporte de Fotografías del Experimento



Foto 01: Prueba de poder germinativo de semillas de vainita



Foto 02: Preparación y surcado del área para el experimento



Foto 03: Trazo de tratamientos y bloques del experimento.



Foto 04: Siembra por golpe del cultivo de vainitas



Foto 05: Aplicación de los niveles de abonos orgánicos durante la siembra



Foto 06: Cálculo de dosis de los abonos orgánicos



Foto 07: Riego del cultivo de vainita



Foto 08: Evaluación de emergencia y crecimiento del cultivo de vainita



Foto 09: Evaluación de botones florales del cultivo de vainita



Foto 10: Evaluación de tamaño de planta



Foto 11: Control Fitosanitario de plagas y enfermedades



Foto 12: Evaluación de fruto para cosecha del cultivo de vainitas



Foto 13: Cosecha del cultivo de vainitas



Foto 14: Evaluación de tamaño de vainas por planta



Foto 15: Evaluación de peso de vainas por planta



Foto 16: Parcela demostrativa del Experimento