

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



**DOSIS DE GUANO DE ISLA EN EL RENDIMIENTO DEL
CULTIVO DE VAINITA (*Phaseolus vulgaris* var. Jade) EN
CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICAS DE PILLCO MARCA –
HUÁNUCO, 2018**

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

TESISTAS:
Lizeth Magaly, FALCÓN LLANTO
Olfila Pilar, LORENZO TUCTO

ASESOR:
Ing. Fleli Ricardo JARA CLAUDIO

HUÁNUCO - PERÚ
2019

DEDICATORIA

Pilar

El presente trabajo está dedicado

Con mucho cariño a mis dos grandes amores

Harold Thair y Valentina Rafaella,

Quienes con ternura alegraron mis momentos difíciles,

Quienes con amor, cariño y paciencia me apoyaron

Para que culminara mi carrera profesional.

Lizeth

Esta tesis dedico a Dios quien supo guiarme por el camino,

darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar

en los problemas que se presentaban,

enseñándome a encarar las adversidades

sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mi familia quienes por ellos soy lo que soy para

mi niña hermosa **Tucse Abiel Burga Falcón** y para

mi esposo **Michel** por su apoyo moral, comprensión,

amor y ayuda en los momentos difíciles y como también

por apoyarme en los recursos necesarios para culminar

mis objetivos.

AGRADECIMIENTOS

Deseo agradecer a todas aquellas personas que de alguna u otra forma contribuyeron a la realización de este trabajo de investigación.

A Dios, por haberme guiado a lo largo del camino y haberme otorgado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

Agradecimientos totales a mis padres Edgar Lorenzo y Olfila Tucto, por sus consejos y valores, por el apoyo que me brindaron para la culminación de mi carrera profesional. Ellos constituyen una motivación constante para ser una persona de bien y superarme cada día más.

Con profunda gratitud expreso mis agradecimientos a mis hermanos(as) Yelinda, Noemi, Edgar, Jhon, Lizandro y Yajahira a todos ellos por formar parte de este objetivo, los quiero mucho.

De una forma especial a mi esposo Kelvin Mallqui A. por su apoyo y motivación en todo momento.

A mi asesor el Ing. Fleli Jara Claudio, por su amistad y orientación que ayudaron en el enriquecimiento del presente trabajo de investigación.

A mis colegas y amigos por su amistad sincera y apoyo constante, durante mi formación profesional en la Facultad de Ciencias Agrarias.

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Composición nutricional del fruto de la vainita

Cuadro 2: Requerimiento nutricional para 1ha del cultivo de vainita

Cuadro 3: Producción (t) del cultivo de frejol vainita por departamentos Años 2009 – 2013

Cuadro 4: Composición química de guano de isla (50kg)

Cuadro 5: Abonamiento con guano de isla en cultivo de vainita.

Cuadro 6. Rendimiento por hectárea en kilogramos.

Cuadro 7: Variables y operacionalización de variables

Cuadro 8: Tratamientos en estudio de la investigación

Cuadro 9: Aleatorización de los tratamientos en el campo experimental

Cuadro 10: ANDEVA

Cuadro 11. Análisis de varianza de la variable altura de planta (cm)

Cuadro 12: Prueba de Duncan para tratamientos en altura de planta en cm

Cuadro 13: Análisis de variancia para número vainas por planta.

Cuadro 14: Prueba de Duncan para tratamientos en número de vainas por planta en unidades.

Cuadro 15: Análisis de variancia para longitud de vainas.

Cuadro 16: Prueba de Duncan para tratamientos en longitud de vainas en (cm).

Cuadro 17: Análisis de variancia para peso de vainas en gramos.

Cuadro 18: Prueba de Duncan para tratamientos en peso de vainas por planta (g)

Cuadro 19: Rendimiento por hectarea en kilogramos.

INDICE DE FIGURAS

Figura 01: Croquis del campo experimental

Figura 02: Detalle de la parcela neta experimental

Figura 03. Comparación de medias para tratamientos en altura de planta.

Figura 04. Comparación de medias para tratamientos en número de vainas por planta.

Figura 05. Comparación de medias para tratamientos en longitud de vainas en centímetros.

Figura 06. Comparación de medias para tratamientos en peso de vainas en gramos.

Figura 07. Rendimiento de vainas por hectarea en kilogramos.

INDICE DE ANEXOS

Anexo 01: para la variable altura de planta

Anexo 02: para la variable número de vainas por planta

Anexo 03: para la variable para longitud de vainas.

Anexo 04: para la variable para peso de vainas por planta.

Anexo 05: prueba de normalidad para todas las variables

Anexo 06: análisis del suelo

Anexo 07: panel fotográfico

RESUMEN

El presente trabajo de investigación “Dosis de guano de isla en el rendimiento del cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris* var. Jade) en condiciones edafoclimáticas de Pillco Marca – Huanuco 2018” fue ejecutado en el Distrito de Pillco Marca, Provincia de Huánuco, en el periodo comprendido entre noviembre 2018 y febrero 2019.

El objetivo general fue determinar el efecto del guano de las islas en el rendimiento del cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris* var. Jade).

Para alcanzar el objetivo planteado, se utilizó el Diseño de Bloques Completamente al Azar con 4 tratamientos, 4 repeticiones y 16 individuos por cada tratamiento. La variedad utilizada en la presente investigación fue la variedad Jade.

Para llegar a los objetivos se planteó cuatro variables de respuesta las cuales son: Altura de planta, longitud de vainas por planta, número de vainas por planta y peso de vainas por planta, cuyos datos se analizaron con la técnica de ANDEVA y para la discriminación de los promedios se utilizó la prueba de significación de Duncan a los niveles de 5% y 1%.

Basados en la salida dada por la Prueba de Duncan, se puede confirmar que los tratamientos mostraron diferencias estadísticas significativas para los niveles de significancia estudiados. En la variable altura de planta el mejor resultado se obtuvo con el tratamiento T2 (G.I. 0.6 t/ha), con 16.44 cm; para número de vainas por planta resultó superior el tratamiento T3 (G.I. 0.5 t/ha) con 18.93 unidades, para la longitud de vainas por planta resultando mejor el tratamiento T2 (G.I. 0.6 t/ha), con 16.44 cm, y para el peso promedio de vainas por

planta sobresalió tratamiento T3 (G.I. 0.5 t/ha) con 259.58 gramos, lo que permitió estimar el rendimiento por hectárea de 12824.165 kg.

Palabras clave: rendimiento, individuos, estadísticas, tratamientos.

ABSTRACT

This research work "dose of guano of island in the yield of the cultivation of green beans (*Phaseolus vulgaris* var. Jade) in edafoclimaticas conditions of Pillco Marca – Huanuco 2018 "was executed in the district of Pillco Marca, province of Huánuco, in the period between November 2018 and February 2019. The general objective was to determine the effect of guano on the islands in the yield of green beans culture (*Phaseolus vulgaris* var. Jade).

In order to achieve the objective, the completely randomised block design was used with 4 treatments, 4 replicates and 16 individuals for each treatment. The variety used in this research was the Jade variety.

To reach the objectives were raised four response variables which are: plant height, length of pods per plant, number of pods per plant and weight of pods per plant, whose data were analyzed with the technique of ANOVA and discrimination of Averages the Duncan significance test was used at levels of 5% and 1%.

Based on the output given by the Duncan test, it can be confirmed that the treatments showed significant statistical differences for the levels of significance studied. In the variable plant height The best result was obtained with the treatment T2 (G.I. 0.6 t/ha), with 16.44 cm; For the number of pods per plant, the treatment T3 (G.I. 0.5 t/ha) with 18.93 units is higher, for the length of pods per plant resulting in better treatment T2 (G.I. 0.6 t/ha), with 16.44 cm, and for the average weight of pods per plant exmerged treatment T3 (G.I. 0.5 t/ha) with 259.58 grams, which allowed to estimate the yield per hectare of 12,824,165 Kg.

Key words: performance, individuals, statistics, treatments.

ÍNDICE

<u>RESUMEN</u>	2
<u>ABSTRACT</u>	4
I. INTRODUCCIÓN.....	7
Objetivo general.....	8
Objetivos específicos	8
II. MARCO TEORICO	9
2.1. Fundamentación teórica	9
2.1.1. Origen y distribución.....	9
2.1.2. Clasificación taxonómica	10
2.1.3. Características botánicas	10
2.1.4. Composición nutritiva del fruto de la vainita.....	17
2.1.5. Requerimiento nutricional de la vainita	18
2.1.6. Situación nacional del cultivo de vainita.....	18
2.1.7. Cultivares de la vainita más importantes en el Perú	19
2.1.8. Exigencias agroecológicas	21
2.1.9. Guano de isla.....	23
2.2. Antecedentes	28
2.3. Hipótesis.....	30
2.3.1. Hipótesis general.....	30
2.3.2. Hipótesis específicos.....	30
2.4. Variables	31
2.4.1. <u>Variable independiente</u>	31
2.4.2. Variable dependiente.....	31
2.4.3. Variable interviniente	31
III. MATERIALES Y METODOS	33
<u>3.1. Tipo y Nivel de Investigación</u>	33
<u>3.1.1. Tipo de investigación</u>	33
<u>3.1.2. Nivel de investigación</u>	33
<u>3.2. Lugar de ejecución</u>	33
<u>3.2.1. Posición política</u>	33
<u>3.2.2. Posición geográfica</u>	34
<u>3.2.3. Condiciones agroecológicas</u>	34
<u>3.3. Población, muestra y unidad de análisis</u>	34

3.3.1.	<u>Población</u>	34
3.3.2.	<u>Muestra</u>	34
3.3.3.	<u>Unidad de análisis</u>	35
3.4.	<u>Tratamiento en estudio</u>	35
3.5.	<u>Prueba de hipótesis</u>	36
3.5.1.	<u>Diseño de la investigación</u>	36
3.5.2.	<u>Datos a registrar</u>	41
3.5.3.	<u>Técnicas e instrumentación de recolección y procesamiento de información.</u>	
	42	
3.6.	<u>Materiales y equipos</u>	43
3.6.1.	<u>Materiales:</u>	43
3.6.2.	<u>Equipos:</u>	43
3.7.	<u>Conducción de la investigación</u>	44
3.7.1.	<u>Labores agronómicas</u>	44
3.7.2.	<u>Labores culturales</u>	45
IV.	<u>RESULTADOS</u>	47
4.1.	<u>Altura de planta</u>	47
4.2.	<u>Numero de vainas por planta</u>	49
4.3.	<u>Longitud de vainas por planta</u>	50
4.4.	<u>Peso de vainas por planta</u>	52
4.5.	<u>Rendimiento por hectarea</u>	54
V.	<u>DISCUSIONES</u>	56
5.1.	<u>Altura de planta</u>	56
5.2.	<u>Numero de vainas por planta</u>	56
5.3.	<u>Longitud de vainas por planta</u>	57
5.4.	<u>Peso de vainas en gramos</u>	57
5.5.	<u>Rendimiento por hectarea</u>	58
VI.	<u>CONCLUSIONES</u>	59
VII.	<u>RECOMENDACIONES</u>	60
VIII.	<u>LITERATURA CITADA</u>	61
	<u>ANEXO</u>	65

I. INTRODUCCIÓN

La vainita (*Phaseolus vulgaris* L.) es una especie de origen americano, puesto de manifiesto, tanto por diversos hallazgos arqueológicos como por evidencias botánicas e históricas. Los indicios más antiguos de cultivo datan del año 5000 a.C. La introducción en España y posteriormente su difusión al resto de Europa tiene lugar en las expediciones de comienzos del siglo XVI.

Se trata de una leguminosa con grandes posibilidades para la alimentación humana, por su doble aprovechando (de grano y de vaina) y por su aporte proteico; una parte de su producción se comercializa congelada y en conserva. En el Perú el cultivo de vainita esta difundido en zonas de la costa y la sierra; sobre todo en la costa central, donde se pueden encontrar disponible durante todo el año; debido a su corto periodo vegetativo.

La variedad Jade, es uno de los cultivares que se siembra en el Perú es precoz, de porte arbustivo, con producción del 50% de sus flores entre los 40 – 45 días post – siembra. Las vainas alcanzan unos 15 cm de longitud y 9 mm de grosor, y llegan al estado de cosecha a los 60 días de la siembra. Las plantas de este cultivar tienen crecimiento determinado y su ciclo de desarrollo oscila entre 40 a 60 días (Ugas, 2000).

La vainita de vainas frescas producidas en el país proviene mayormente de los departamentos de Lima con 72.15%, Tacna 10.26%, Arequipa 7.24%, La Libertad 3.02%, Apurímac 2.47%, Huánuco 2.03%, Ayacucho 0.94%, Moquegua 0.77%, Ancash 0.51%, cusco 0.36% y Ica 0.25%. En la actualidad la globalización exige competitividad de los agricultores en el mercado por ello las regiones costeras cuentan con mayor producción en vainas frescas.

La producción de frijol vainita en la Región Huánuco es limitada, a pesar de contar con tierras favorables para el crecimiento, desarrollo y producción del cultivo, pero por falta de nuevas alternativas tecnológicas que incrementen la producción, para poder alcanzar niveles de competición nacional e internacional, por ello la incorporación de guano de isla en el cultivo de la vainita podría incrementar la producción, por ser un abono de alta calidad (Agrorural 2010)

Mediante este trabajo de investigación se pretende evaluar el rendimiento del cultivo de vainita con la aplicación de guano de isla (en diferentes dosis) comparados frente a un testigo sin aplicación de este fertilizante orgánico. La finalidad es demostrar el uso de este valioso recurso como alternativa eficiente para la agricultura orgánica por que brinda mejores características físicas, químicas y biológicas a los terrenos agrícolas evitando además el deterioro del mismo. Los objetivos que se propusieron en el presente trabajo fueron:

- Objetivo general
 - Determinar el efecto del Guano de las islas en el rendimiento del cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris* var. Jade) en condiciones edafoclimáticas de Pillco Marca – Huánuco 2018.
- Objetivos específicos
 - Evaluar el efecto del guano de isla en la altura de planta.
 - Evaluar el efecto del guano de isla en el número de vainas por planta.
 - Evaluar el efecto del guano de isla en la longitud de vainas por planta.
 - Evaluar el efecto del guano de isla en el peso de vainas por planta.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Fundamentación teórica

2.1.1. Origen y distribución de la vainita

Debouck (2002), menciona que el género *Phaseolus* se ha originado en el continente americano y un gran número de sus especies son encontradas en Mesoamérica y en el lado oriental de los Andes de Sudamérica.

El INIA (2006), indica que el cultivo de la vainita está difundido en las poblaciones de la costa y sierra, principalmente; estimándose un total de 1500 hectáreas sembradas con esta hortaliza. Este cultivo se halla técnicamente más desarrollado en la costa en donde, además, su consumo es popular y apreciado por las características nutritivas y alto contenido de fibra de las vainas.

El INIA (2006), también hace referencia que existe un marcado interés por la producción de vainita para procesamiento en conserva o congelado con fines de exportación; actividad que en nuestro medio no ha desarrollado aun a las ventajas y posibilidades comerciales que este producto tiene y aun no se establecen en los mercados internacionales, en sus formas fresca y procesada.

2.1.2. Clasificación taxonómica

Según Rojas (2003), la vainita presenta la siguiente clasificación taxonómica:

Reino : Plantae

División : Fanerógama

Clase : Dicotiledónea

Orden : Fabales

Familia : Fabaceae

Género : *Phaseolus*

Especie : ***Phaseolus vulgaris* L.**

Nombre vulgar : vainita

2.1.3. Características botánicas

- Raíz

[Arias et al. (2007), mencionan que, en la primera etapa de desarrollo de la vainita, el sistema radical está formado por la radícula del embrión, la cual se convierte posteriormente en la raíz principal o primaria. A los pocos días de la emergencia de la radícula, es posible ver las raíces secundarias, que se desarrollan especialmente en la parte superior o cuello de la raíz principal. Sobre las raíces secundarias se desarrollan las raíces terciarias y otras subdivisiones como los pelos absorbentes, los cuales, además, se encuentran en todos los puntos de crecimiento de la raíz.

Herrera et al. (2005), señala que la raíz tiende a ser fasciculada o fibrosa con una amplia variación dentro de variedades. En suelos arenosos las raíces pueden alcanzar hasta 140 cm de profundidad. En general se consideran de mediana a profunda, ya sea que se trate de habichuelas arbustivas o de enredadora. La raíz de la vainita tiene un sistema radicular la cual tiene nódulos distribuidos en las raíces laterales de la parte superior y media.

Según Araya y Hernández (2006), menciona que la vainita posee un sistema radical fasciculado, a veces fibroso con mucha variación incluso en plantas de la misma variedad; el tipo pivotante se presenta en bajo porcentaje. Dispone de gran cantidad de raíces secundarias, terciarias y cuaternarias. Por su condición de papilionoidae, la vainita contiene nódulos en la parte superior y media de las raíces que mediante simbiosis con el hongo *Rhizobium phaseoli*, se encarga de fijar nitrógeno atmosférico.

Gonzales (2003), indica que la vainita es miembro de la subfamilia Papilionoideae, *Phaseolus vulgaris* L. presenta nódulos distribuidos en las raíces laterales de la parte superior y media del sistema radical. Estos nódulos tienen forma poliédrica y un diámetro aproximado de 2 a 5 mm. Son colonizados por bacterias del género *Rhizobium*, las cuales fijan nitrógeno atmosférico.

- Tallo

Según Arias et al. (2007), el tallo de la vainita puede ser erecto, semi voluble o voluble y en cada nudo aparecen las ramas o las hojas. El erecto corresponde a variedades arbustivas y el voluble tiende a crecer alrededor

de un soporte. Los tallos pueden ser glabros o pubescentes. La vainita es una planta anual perteneciente a la familia de las leguminosas, de tallo herbáceo, tierno y ramificado.

Virgilio (2003), reporta que dependiendo de la variedad y el hábito de crecimiento los tallos son herbáceos, delgados, de diferente longitud, tamaño de nudos, diámetro y longitud de entrenudos; la posibilidad y el color del tallo dependen de la etapa de crecimiento en la que se encuentre la planta. Referente a la pilosidad, el tallo puede ser subglabro y pubescente. En cada nudo se encuentran insertados las hojas, ramas, vainas y racimos florales. De acuerdo con la parte terminal del tallo, las variedades son de crecimiento determinado o indeterminado. Cuando es determinado, el tallo finaliza en una inflorescencia que se detiene el crecimiento; es determinado, si en su extremo posee un meristemo vegetativo que posibilita al continuar creciendo.

Araya y Hernández (2006), indican que el primer nudo del tallo principalmente corresponde a aquel en que se encuentran insertos los cotiledones; la primera porción del tallo, por lo tanto, corresponde al hipocótilo. En el segundo nudo se presentan las hojas primarias, las cuales son unifoliadas y opuestas. El segundo inter nudo, que se desarrolla entre el nudo cotiledonar y las hojas unifoliadas, corresponde al epicótilo. Los cotiledones se van deshidratando en forma gradual, desprendiéndose de las plantas cuando estas presentan dos a tres nudos.

- Ramas

Gonzales (2003), indica que la ramificación se inicia generalmente en la axila de la primera hoja trifoliada (tercer nudo del tallo principal), y continúa hacia la parte alta. Las dos primeras ramas en formarse, habitualmente a partir del tercer y cuarto nudo, son en general las más importantes.

Herrera et al. (2005), señala que las ramas primarias que se originan en nudos más altos del tallo principal, y las ramas secundarias, en caso que se produzcan, presentan un menor crecimiento y realizan un menor aporte al rendimiento. En el nudo cotiledonar solo se desarrollarán ramas si sufren algún daño importante en su crecimiento. En el segundo nudo, que corresponde al de las hojas unifoliadas, tampoco es común que se produzcan ramas, aunque es más probable que en el nudo de los cotiledones.

- Hojas

Gonzales (2003), menciona que las hojas de la vainita en algunos casos se pueden encontrar en dos tipos: simples y compuestas. Están insertados 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 estípulas bífidas. Las hojas compuestas son trifoliadas, existen a partir del tercer nudo del tallo principal.

Arias et. al., 2007), mencionan que las hojas son compuestas, trifoliadas, dotadas de pequeñas estipulas en la base del peciolo. Los foliolos son ovalados o triangulados y de diferente color y pilosidad según la variedad, posición en el tallo y edad de la planta

Según Herrera et al. (2005), indican que las hojas trifoliadas presentan además un peciolo y un raquis en la base del peciolo, y muy próximo al tallo, se encuentra el pulvínulo, estructura que permite el movimiento de las hojas para que estas se orienten hacia el sol. Los tres foliolos de cada hoja compuesta, uno central y dos laterales, son 7 simétricos y acuminados. Cada uno de los foliolos presenta un peciolo que los une al raquis.

- Flores

Araya y Hernández (2006), mencionan que sus flores están dispuestas en racimos terminales o axilares, según su crecimiento es (determinado o indeterminado), de color blanco rosado o de tonalidad morada. La estructura floral impide que se produzca polinización cruzada, por ello se considera autógena. Las flores son de pétalos desiguales, se reúnen en racimos muy sencillos laterales o terminales insertadas en las axilas de las hojas. La flor es considerada completa y está formada por 5 elementos, alas, quilla y el estambre.

Herrera et al. (2005), señalan que el androceo está formado por nueve estambres soldados en la base y por un estambre libre llamado vexilar, que se encuentran al frente del estandarte. El gineceo incluye el ovario comprimido, el estilo, que es curvado, y el estigma interno. La

morfología floral del poroto favorece el mecanismo de autopolinización, ya que las anteras están al mismo nivel que el estigma, y ambos órganos están a su vez completamente envueltos por la quilla. Al ocurrir la antesis, habitualmente con las flores cerradas, el polen cae directamente sobre el estigma. Después de que ocurre la polinización se produce una rápida apertura de las flores.

- Fruto

Araya y Hernández (2006), describen que su fruto es una vaina que varía de tamaño, color y forma, según la variedad, pero generalmente es delgada, de color verde, amarillo, negro o púrpura, cilíndrico o plana, de 8 a 20 cm de longitud. Usualmente es lampiño, pero 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.

Según Gonzales (2003), indica que las vainas o legumbres corresponden a frutos compuestos por dos valvas, las cuales provienen del ovario. En la unión de las valvas se presentan dos suturas, una dorsal o placentar, y una ventral. Los óvulos, que corresponden a las futuras semillas, se presentan dispuestos en forma alterna en las dos valvas de la vaina.

Virgilio (2003), menciona que el fruto es variable en color, forma, ancho y largo; formado por dos valvas unidas por fibras; la textura de la vaina puede ser pergaminosa con fibras fuertes, coriácea cuando existe

leve separación de las valvas y, carnosa sin fibras en la unión de las valvas.

A la unión de estas, se les llama suturas: placental y ventral.

- Semillas

Vela (2010), indica que su forma puede variar desde arriñonada hasta oblonga, de colores blancos, negro y todos los intermedios. Los tamaños pueden ir de medianos a pequeños, 100 semillas pueden pesar aproximadamente de 40 a 80 g.

Gonzales (2003). Señala que las semillas son de forma cilíndrica, arriñonada, esférica; provistas de dos cotiledones gruesos; color variado: rojo, blanco, negro, café, crema y otros; también existe la combinación de colores. Dependiendo de la variedad, un kilogramo tiene entre 2500 y 4500 semillas.

2.1.4. Composición nutritiva del fruto de la vainita

La vainita es rica en vitaminas A, B6 y C, en ácido fólico y fibra. Bajo en grasas, como se observa en el cuadro 01.

Cuadro 01: Composición nutricional del fruto de la vainita

Valor nutricional de la vainita en 100g de producto Comestible	
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

2.1.5. Requerimiento nutricional de la vainita

Arias et al. (2007), reportan que los requerimientos nutricionales para cultivos de vainita con respecto al área de siembra se indican en el cuadro 02.

Cuadro 02: Requerimiento nutricional para 1ha del cultivo de vainita

Componentes de la cosecha	Kg/Ha					
	N	P	K	Ca	Mg	S
Vainas	32	4	22	4	4	10
Tallos	65	5	71	50	14	15
Total	97	9	93	54	18	25

Fuente: *Arias et.al., 2007*

2.1.6. Situación nacional del cultivo de vainita

El MINAG (2013), señala que, en el Perú, el cultivo de la vainita está bastante difundido en la costa, estimándose un total de 1 500 ha sembradas. Las principales zonas de producción son: Lima, Chincha, Huaral, Cañete y Virú.

El MINAG (2013), menciona que su período vegetativo es de 60 a 75 días dependiendo de la variedad y zona de cultivo. El rendimiento promedio es de 3 a 6 t/ha. Los cultivares más difundidos en el Perú, son Bush Blue Lake (BBL), Derby, Jade, Venus y Magnums, que se consumen preferentemente en fresco. En el cuadro número 2 se muestran datos estadísticos de la producción por departamento a nivel nacional entre los años 2009 y 2013, donde se observa que la producción se concentra en el departamento de Lima.

Cuadro 03: Producción (t) del cultivo de frijol vainita por departamentos
años 2009 – 2013.

Departamentos	2009	2010	2011	2012	2013	%
Arequipa	581	2551	1204	1421	1294	7.24
Ancash	92	98	111	98	91	0.51
Apurímac	201	210	129	306	442	2.47
Ayacucho	113	168	85	125	168	0.94
Cusco	307	82	64	148	64	0.36
Huánuco	401	674	509	467	363	2.03
Ica	3	40	11	64	44	0.25
La Libertad	551	691	598	229	539	3.02
Lima	10949	11467	9170	10953	12899	72.15
Moquegua	545	302	381	294	138	0.77
Tacna	390	304	1282	2046	1835	10.26
Total	14133	16587	13544	16151	17877	

Fuente: MINAG 2013

2.1.7. Cultivares de vainita más importantes en el Perú

Según Camarena et al. (2012), señalan que en el Perú contamos con varios tipos de vainita que son agrupados de acuerdo a su forma de crecimiento, color de su vaina y forma de su sección transversal.

Ugas et al. (2000), reportan que entre los cultivares más conocidos tenemos a Bush Blue Lake 47, Cloudburt, Dandy, Derby, Jade, Processor, Royalnel. Cabe resaltar que los cultivares son elegidos de acuerdo a la preferencia del mercado actual. Siendo esta situación la que varía

constantemente. A continuación, se presentan algunos cultivares con sus principales características:

Según Ugas et al. (2000), mencionan que la variedad JADE es un cultivar semi 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.

Camarena et al. (2012), mencionan que la variedad DERBY 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.

Camarena et al. (2012), indican que la variedad BBL O BUSH LAKE 274 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. 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.

Camarena et al. (2012), señalan que la variedad VAINITA MOLINERA 1 es un cultivar precoz de alto rendimiento. Sus vainas de color verde alcanzan los 15cm de longitud con 9 mm de grosor, alcanzando su estado de cosecha a los 60 días después de la siembra.

Camarena et al. (2012), reportan que la variedad VAINITA MOLINERA 2 es de tamaño mediano, vigorosas, de crecimiento arbustivo. Su precocidad con 47 días a la floración y 60 a la cosecha. Presentan vainas de color verde oscuro, lisas y rectas de 13 a 15 cm de longitud y 8mm de grosor.

2.1.8. Exigencias agroecológicas

- Clima

Gonzales (2003), menciona que el óptimo desarrollo del cultivo se da en temperaturas de 10 a 27°C y humedad relativa de 70 y 80%, altitudes de 200 a 1,500 msnm, 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. El exceso de humedad atrofia el desarrollo de la planta y favorece el ataque de enfermedades.

- Suelo

Infoagro (2018), menciona que la vainita admite una amplia gama de suelos, pero los más indicados para su cultivo son los ligeros, de textura franco-arenoso, con buen drenaje y rico en materia orgánica. En suelos fuertemente arcillosos y demasiado salinos vegeta deficientemente, siendo muy sensible a los encharcamientos, de forma que un riego excesivo puede ser suficiente para dañar el cultivo, quedando la planta de color pajizo y achaparrado. Los valores de pH óptimos oscilan entre 6 y 7.5; aunque en suelos enarenados se desarrolla bien con valores hasta 8.5.

Acosta (2006), indica que el suelo es un sistema complejo y heterogéneo compuesto por la mezcla de diversos materiales sólidos,

líquidos y gaseosos. La fase sólida está constituida por una parte mineral, de partículas con formas, tamaños y composición química muy variada, y por una parte orgánica, que abarca desde organismos vivos hasta materiales orgánicos en distintas etapas de descomposición.

Acosta (2006), reporta que el suelo franco arenoso con un pH. De 5.3, a 6.0 ligeramente neutro, rico en materia orgánica. El cultivo de esta hortaliza necesita de riego permanente es decir que tiene un requerimiento Hídrico de 500 – 600 mm.

Para Gonzales (2003), las características físicas y químicas de los suelos apropiados para el cultivo son:

- Textura: Franco a franco arcilloso.
- Profundidad efectiva: Superior a 60cm.
- Densidad aparente: 1,2 g.cm⁻³
- Materia Orgánica: 3.5 %
- Drenaje interno y externo: Excelente
- pH: 5,5 a 7,0 15
- Acidez total: Mayor a 10%
- Conductividad eléctrica: Mayor a 2 mmhos.cm⁻¹

- Agua

Virgilio (2003), menciona que la falta de agua puede afectar seriamente el rendimiento y más si es en las etapas de floración, formación y llenado de vainas, por otro lado, el exceso de humedad puede interrumpir el desarrollo de la planta, incrementando el ataque de enfermedades.

Según Martínez (2005), menciona que 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. El riego por gravedad se reporta consumos de agua de 7 000 a 10 000 m³/ha por campaña.

2.1.9. Guano de isla

PROABONOS (2007), menciona que el guano de las islas es un recurso natural renovable, que se encuentra en las superficies de las islas y puntas del litoral peruano, lugares en donde se aposentán y se reproducen las aves guaneras. Es un poderoso fertilizante orgánico utilizado con gran éxito por los agricultores y ligado desde muchos años a nuestra historia; tiene un alto contenido de nitrógeno, fósforo y potasio, además de muchos otros elementos nutritivos, que los convierten en el fertilizante orgánico más completo del mundo. Estos yacimientos son tan antiguos que ya los Incas los conocían y los empleaban en sus cultivos que de generación en generación han pasado hasta nuestros días.

- Propiedades del guano de isla

Casas (2007), manifiesta que el guano de isla conserva un lugar de importancia entre los abonos comerciales, debido a su producción y sus cualidades fertilizantes excepcionales. Se presenta como un material

amarillento grisáceo y cuando es molido presenta una coloración amarilla pálido o marrón claro. El guano rico se caracteriza por sus olores de vapores amoniacaes, se forma mediante el proceso de fermentación sumamente lenta lo cual permite mantener sus componentes al estado de sales, especialmente los nitrogenados tales como los uratos, carbonatos, sulfatos y otras combinaciones menos abundantes. Este abono es el tipo compuesto por que aporta N, P, K, Ca, Mg, S y aún elementos menores.

- Es un fertilizante natural y completo, contiene todos los nutrientes que las plantas requieren para su normal crecimiento, desarrollo y producir buenas cosechas.
 - Es un producto ecológico, no contamina el ambiente.
 - Es biodegradable.
 - Mejora las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.
 - Es soluble en agua (fracción mineralizada).
- Características del guano de isla

PROABONOS (2007), señala las siguientes características:

 Características físicas:

- El Guano de Isla se presenta en forma de polvo de; granulación uniforme.
- De color gris amarillento verdoso.
- Con olor fuerte a vapores amoniacaes.
- Contiene una humedad de 16-18 %.

✚ Características químicas:

Guano de Isla es un abono orgánico natural completo, ideal para el buen crecimiento, desarrollo y producción de cosechas rentables. Viene siendo utilizado en la producción orgánica de diferentes cultivos, con buenos resultados.

✚ Características biológicas:

El Guano de Isla es portador de una rica flora microbiana (hongos y bacterias) conformando millones de laboratorios biológicos que por acción de sus jugos gástricos y enzimas realizan la transformación de sustancias complejas a formas más simples.

El Guano de Isla aporta nutrientes y materia orgánica, los cuales son utilizados por las plantas y los microorganismos, el cual se suma a la existente en forma natural, mejorando su actividad microbiológica.

- Contenido de nutrientes en el guano de isla

Cuadro 04: Composición química de guano de isla (50kg)

Macro elementos			
Nitrógeno	N	10 – 14	%
Fosforo	P ₂ O ₅	10 – 12	%
Potasio	K ₂ O	2 – 3	%
Elementos secundarios			
Calcio	Ca	8	%
Magnesio	Mg	5	%
Azufre	S	16	%
Micro elementos			
Hierro	Fe	320	p.p.m.
Zinc	Zn	20	p.p.m.
Cobre	Cu	240	p.p.m.
Magnesio	Mn	200	p.p.m.
Boro	B	160	p.p.m.
También contiene			
Flora Microbiana benéficas	Hongos y bacterias		

Fuente: Dirección Regional Agraria – Ayacucho (2012)

- Importancia del guano de isla

Casas (2007), señala que desde 1840 hasta 1870, el Guano de Isla jugó un papel trascendental en la economía de la joven republica peruana, pero después de dicho periodo, vendría la competencia con el nitrato de Chile, que lo desplazaría del mercado mundial.

Casas (2007), menciona que desde 1909, año en que se funda la Compañía Administradora del Guano, hasta su colapso económico en 1957 por la expansión de la industria de la harina de anchoveta, el guano de isla fue el principal fertilizante para la agricultura costeña y de los demás importantes valles interandinos.

Casas (2007), reporta que el Guano de Islas, es un recurso renovable, de grandes cualidades fertilizadoras, de bajo precio y de fácil disponibilidad, debido a ello se evitó por muchos años el ingreso de los fertilizantes sintéticos. Solo el tiempo y la falta del mismo habrían de revelar la enorme importancia que ha jugado y que jugará en el futuro para el Perú. Hasta el año de 1996, la división de fertilizantes de Pesca Perú, estuvo encargada de su explotación y comercialización. En 1997, el Ministerio de Agricultura a través de su programa especial Proabonos asumió estas responsabilidades.

Según Proabonos (2007), menciona que el guano de isla es la columna vertebral de nuestra agricultura, es el mejor fertilizante natural y el más barato del mundo. Su calidad es reconocida en el país y en el extranjero donde a raíz del cese de su exportación se le recuerda todavía como el "Guano del Perú". Sin embargo, no está lejos el día en que el guano de isla vuelva a ocupar el lugar que le corresponde en la agricultura nacional debido a que aporta todos los nutrientes para los cultivos y mejora los suelos del Perú.

- Tipos de guano de isla

Proabonos (2007), señala que actualmente sólo se comercializa un solo tipo de Guano que es el "virgen" o "bruto" que luego de ser sometido a un proceso artesanal de tamizado se le denomina Guano de Isla "Natural" con un contenido de 10 - 14% (N), 10 - 12% (P_{20s}) y 2 - 3% (K_{2O}), elementos secundarios (hierro, zinc, cobre, magnesio, boro y molibdeno) y carga microbiana (bacterias nitrificantes y hongos).

Proabonos (2007), indica que se presentan en sacos de polipropileno laminado de color crema, con bandas laterales color verde con la inscripción de Guano de isla "Natural" en color negro, con la palabra "ARTESANAL" en letras de color rojo a manera de franja y peso de 50 kg.

- Dosificación de guano de isla en vainita

De acuerdo a la información proporcionada por AGRORURAL, (2018), se recomienda aplicar el guano de isla, cuando la planta tiene de 10 a 15 cm de altura al 100%. En el siguiente cuadro se indica la dosis.

Cuadro 05: Abonamiento con guano de isla en cultivo de vainita

Cultivo	Recomendación de abonamiento (kg/ha)			Guano de isla kg/ha	Rendimiento del cultivo T/Ha
	N	P2O5	K2O	Dosis	
Cultivo de frijol vainita	65	60	50	500	1.5- 2

Fuente: AGRORURAL (2018)

2.2. Antecedentes

Loayza (2008), en su trabajo de tesis productividad de seis cultivares de vainita (*Phaseolus vulgaris L.*), en un sistema de producción orgánico y rotación con *Crotalaria* (***Crotalaria juncea L.***), en condiciones agroecológicas del campo experimental del Programa de Hortalizas de la Universidad Agraria la Molina – Lima – Perú – 2008, evaluó siete variables de rendimiento, llegando a obtener para cada variable los siguientes resultados para el Porcentaje de cuaje fue 47.44%, porcentaje de materia seca 24.02%, relación largo y ancho de vaina con 20.45%, peso de vainas de 10 plantas 43.63 gr, altura de planta 38.38 cm y número de vainas por parcela 33.86 vainas obteniendo el total rendimiento de vaina verde con 5.8T/ha.el rendimiento, el porcentaje de cuaje, el porcentaje de

materia seca, relación largo y ancho de vaina, peso de vainas, altura de planta y número de vainas por parcela.

Ávila *et al* (2016), mencionan en su trabajo de tesis fuentes orgánicas de nutrición en el rendimiento de cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris L.*) Variedad jade, condiciones edafoclimáticas de Pillco Marca, Huánuco 2016, reporta que en su trabajo tesis con guano isla a una dosis de 10- 10- 2 obtuvo como resultado en el variable número vainas, en promedio de 17.03 vainas y para el tamaño de vainas con un promedio de 13.16 cm, obteniendo así el peso de su área neta experimental ocupó el último lugar con 2175.00 kg/ha a comparación de los restos tratamientos.

Cuadro 06: Rendimiento por hectárea en kilogramos

O.M.	Tratamiento (fuentes de nutrición)	Rendimiento por hectárea
1	(T2) Yara mila complex	5522.20
2	(T3) Nitrofosca	4491.70
3	(T0) Molimak	3716.70
4	(T1) Guano de isla	2175.00

Carrillo (2017), indica en su trabajo de tesis “Efecto de la mezcla de abonos sintéticos y Guano de isla en el rendimiento de cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris*) en condiciones del centro Allpa Rumi de marcará, 2017” los resultados evidenciaron en el rendimiento de cultivo de vainita con la dosis de NPK 60-80-60 + 2T de Guano de isla resultando 14T/ha. Seguido de la dosis de NPK 30-60-30 + 1T de Guano de isla con resultado de 9.6 T/ha.

Cajamarca (2015), menciona en su trabajo de tesis “Evaluación del efecto de abonamiento orgánico en la población de vainita (*Phaseolus vulgaris* L.) En la estación experimental Agraria- INIA- Churibibanba- Andahuaylas. En su experimento evaluó el rendimiento en la producción del cultivo de vainita con la aplicación de abonos orgánicos (compost, humus de lombriz y estiércol de vacuno) a una dosis de 6500kg/ha, a comparación con el testigo sin aplicación de abono orgánico, las variables de rendimiento que tuvo mejor resultado en altura de planta fue estiércol de vacuno con 29.66cm. y en número de vainas con 18.72 promedio de vainas por planta, y en cuanto a longitud de vainas supero el compost con 16.80 cm, obteniendo un resultado final en peso de vainas estiércol de vacuno con 214.03 gramos por planta seguidos de compost con 205.81 gramos, humus de lombriz 203.37 gramos y el último lugar el testigo con 191.58 gramos por planta.

2.3. Hipótesis

2.3.1. Hipótesis general

La aplicación de guano de isla, tendrá efecto significativo en el rendimiento del cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris* var. Jade), en condiciones edafoclimáticas de Pillco Marca – Huánuco, 2018.

2.3.2. Hipótesis específicos

La aplicación de diferentes dosis de guano de isla, tendrá efecto significativo en la altura de planta.

La aplicación de diferentes dosis de guano de isla, tendrá efecto significativo en el número de vainas por planta.

La aplicación de diferentes dosis de guano de isla, tendrá efecto significativo en la longitud de vainas por planta.

La aplicación de diferentes dosis de guano de isla, tendrá efecto significativo en el peso de vainas por planta.

2.4. Variables

2.4.1. Variable independiente : dosis de guano de isla

- Testigo
- Guano de isla

2.4.2. Variable dependiente : rendimiento de vainita

- Altura de planta
- Número
- Longitud
- Peso

2.4.3. Variable interviniente

- Condiciones edafoclimáticas

Cuadro 07: Variables y operacionalización de variables

Variables		Dimensión	Indicadores
Independiente	Abono Orgánico	Guanos de Isla	<ul style="list-style-type: none"> • Testigo • Guano de isla 0.6t/ha • Guano de isla 0.5t/ha • Guano de isla 0.4t/ha
Dependiente	Rendimiento	Desarrollo vegetative	<ul style="list-style-type: none"> • Altura de la planta
		Desarrollo reproductive	<ul style="list-style-type: none"> • Número de vainas por planta. • Longitud de vainas. • Peso de vainas por planta de la primera, segunda y tercera cosecha.
Interviniente	Condiciones edafoclimáticas	Condiciones edáficas	<ul style="list-style-type: none"> • Textura • Ph • Nivel de fertilidad
		Condiciones climáticas	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura • Humedad • Precipitación • Radiación

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Tipo y Nivel de Investigación

3.1.1. Tipo de investigación

Aplicada, porque se basa en los principios de la ciencia sobre el uso del guano de isla, en las condiciones edafoclimáticas y rendimiento de frijol vainita variedad Jade, para solucionar el problema del bajo rendimiento de los agricultores del Valle de Huánuco dedicados a la siembra de este cultivo.

3.1.2. Nivel de investigación

Experimental, porque se manipuló la variable independiente (dosis de guano de isla), se midió la variable dependiente (rendimiento), y se comparó con un testigo.

3.2. Lugar de ejecución

El presente trabajo de investigación, se realizó desde el 12 de noviembre hasta el 12 de febrero del 2019, en el Centro de Investigación Frutícola - Olerícola de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan de Huánuco, ubicado al margen izquierdo del río Huallaga, carretera Huánuco Tingo María

3.2.1. Posición política

Región	: Huánuco
Provincia	: Huánuco
Distrito	: Pillco Marca
Lugar	: CIFO – UNHEVAL

3.2.2. Posición geográfica

Latitud Sur	: 9° 56`55”
Longitud Oeste	: 76° 15` 04”
Altitud	: 1947 m.s.n.m
Zona de vida	: Monte espino – Premontano Tropical (mte – PT).

3.2.3. Condiciones agroecológicas

Según el Mapa Ecológico del Perú, Actualizado por la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN), el lugar donde se realizó el trabajo experimental, corresponde a una zona de vida bosque pluvial - Montano Espino – Premontano Tropical (mte-PT), y la temperatura media anual es de 10°C a 26°C, con precipitaciones entre 500 y 1 200 mm/año.

3.3. Población, muestra y unidad de análisis

3.3.1. Población

La población fue homogénea, en el cual se tuvo 60 plantas por parcela experimental, haciendo un total de 960 plantas de vainita en todo el campo experimental.

3.3.2. Muestra

Se tomó de los surcos centrales de cada parcela experimental, denominados plantas del área neta experimental un número de 10 plantas, haciendo un total de 160 plantas. El tipo de muestreo fue probabilístico en su forma de Muestreo Aleatorio Simple (MAS), porque cualquiera de las

plantas de vainita tuvo la misma posibilidad de formar parte del área neta experimental.

3.3.3. Unidad de análisis

La unidad de análisis fue cada una de las plantas de cada tratamiento que fueron sometidas a evaluación

3.4. Tratamiento en estudio

El trabajo de investigación estudió al guano de isla y su efecto en el rendimiento del cultivo de vainita, que estuvo constituido por cuatro tratamientos incluyendo al testigo y distribuidos en 4 bloques.

Cuadro 08: Tratamientos en estudio de la investigación

Factor	Tratamiento
Guano de isla	T1: Testigo sin guano de isla T2: guano de isla 0.6t/ha. T3: guano de isla 0.5t/ha. T4: guano de isla 0.4t/ha.

Cuadro 09: Aleatorización de los tratamientos en el campo experimental

I	101	202	303	404
	T1	T2	T3	T4
II	102	203	304	401
	T2	T3	T4	T1
III	103	204	301	402
	T3	T4	T1	T2
IV	104	201	302	403
	T4	T1	T2	T3

3.5. Prueba de hipótesis

3.5.1. Diseño de la investigación

El presente trabajo de investigación es experimental en su forma de Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA); que está constituido de 4 tratamientos distribuidos en 4 repeticiones haciendo un total de 16 unidades experimentales.

a. Modelo Aditivo Lineal

Se utilizó el siguiente modelo aditivo lineal para un diseño de Bloques Completamente al Azar.

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \ell_{ij}$$

Para $i = 1, 2, 3, \dots, t$ (N° de tratamientos)

$j = 1, 2, 3, \dots, r$ (N° de repeticiones, bloques)

Dónde:

Y_{ij} = Unidad experimental que recibe el tratamiento i y está en el bloque j

μ = estima a la media poblacional.

τ_i = Efecto verdadero del i ésimo tratamiento

β_j = Efecto debido al j -ésimo nivel del bloque

ℓ_{ij} = Error experimental

b. Análisis estadístico

Para la prueba de hipótesis se utilizó el ANDEVA o prueba de Fisher, con un nivel de significación del 0.05 y 0.01 de margen de error, para ver la significación entre tratamientos y repeticiones. Para la comparación de promedios de los tratamientos se usó la prueba de rangos múltiples de Duncan, con el margen de error de 5% y 1%, para determinar la significación entre tratamientos.

Cuadro 10: ANDEVA

Fuentes de Variación (F. V)	Grados de Libertad (GL)	CME
Bloques	$(r-1) = 3$	$\sigma_e^2 + \tau\sigma_r^2$
Tratamientos	$(t-1) = 3$	$\sigma_e^2 + r\sigma_t^2$
Error experimental	$(r-1)(t-1) = 9$	σ_e^2
Total	$(tr-1) = 15$	

Descripción del campo experimental

Campo experimental:

Área

Largo de campo	: 20.00 m.
Ancho del campo	: 14.60m.
Área total del campo experimental (20x14.60)	: 292.00 m ²
Área experimental total (2.4x4.5x16)	: 172.80 m ²
Área de caminos (292 – 172.80)	: 119.20m ²
Área neta experimental total (1.5x1.2x16)	: 28.80m ²

Bloques:

Nº de bloques	: 4
Tratamiento por bloques	: 4
Longitud del bloque	: 20.00m
Ancho de bloques	: 2.40 m
Área experimental por bloques	: 48.00 m ²
Ancho de los caminos	: 1.00m

Parcelas:

Longitud de la parcela	: 4.5m
Ancho de la parcela	: 2.40 m
Área de parcela	: 10.80 m ²
Área neta experimental por parcela	: 1.80m ²

Características de los surcos:

Número de surcos por parcela	: 4
Distanciamiento entre surcos	: 0.60 m
Distanciamiento entre plantas	: 0.30 m

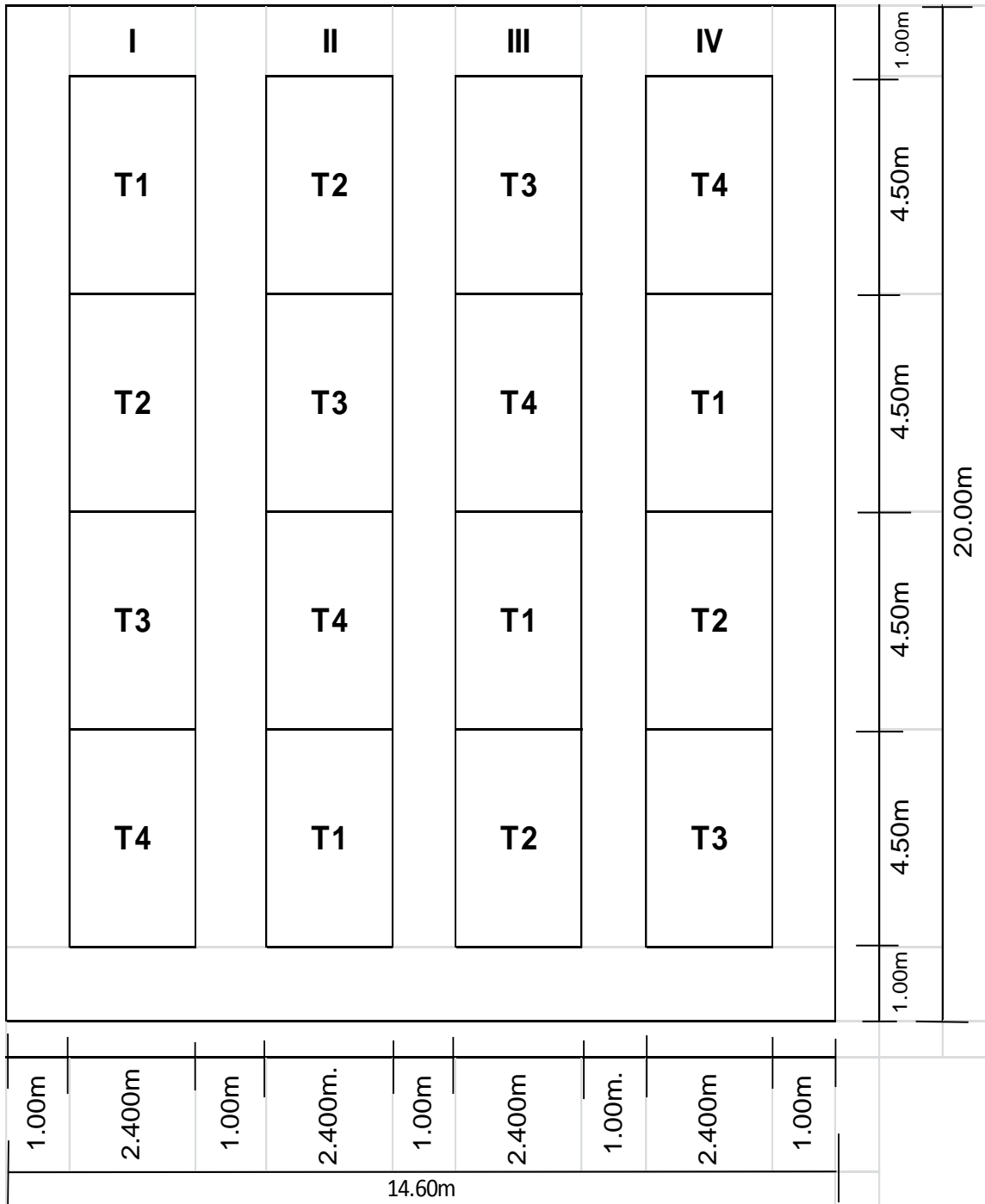


Figura 01: Croquis del campo experimental

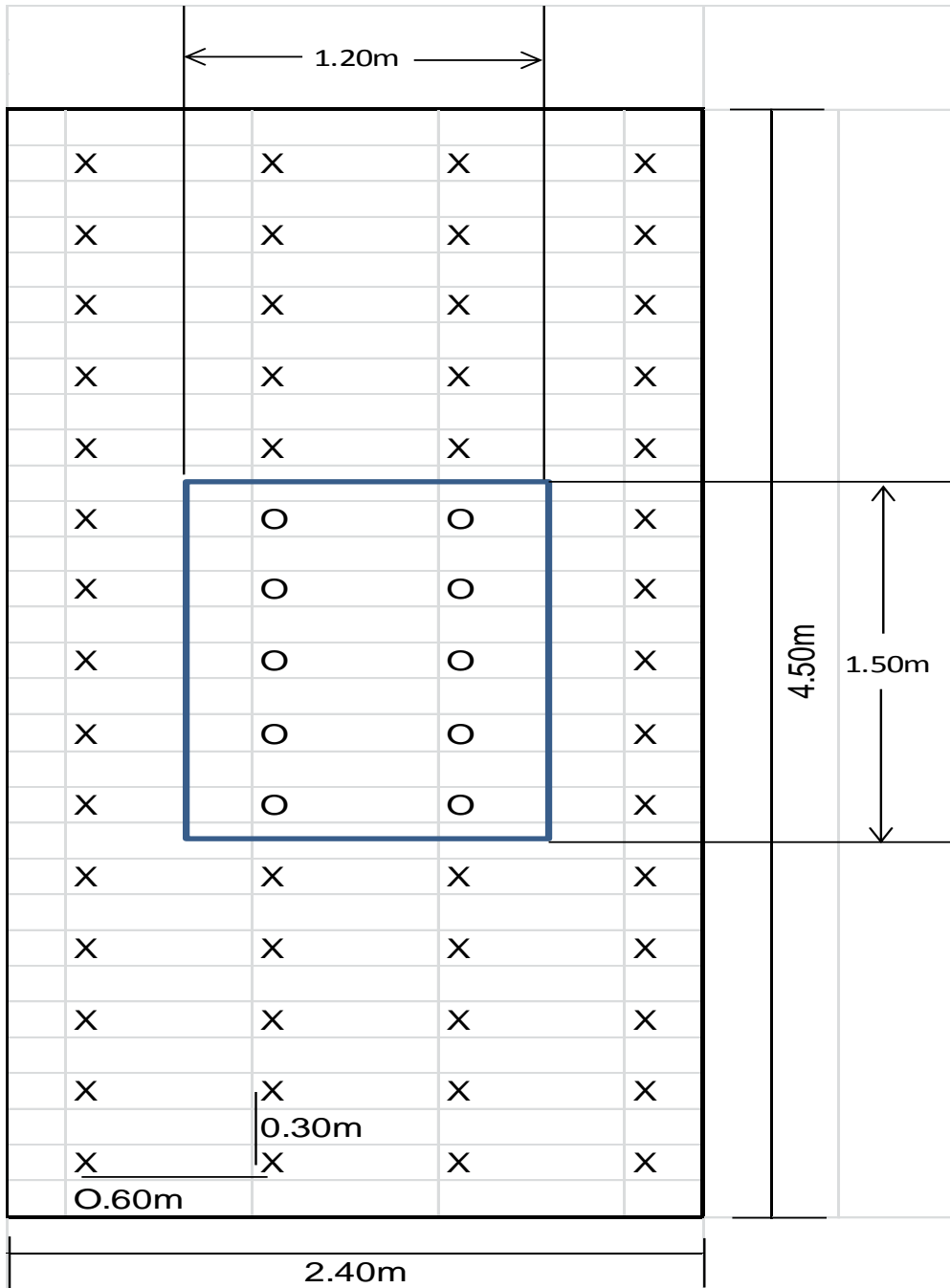


Figura 02: Detalle de la parcela neta experimental

Leyenda

Plantas experimentales.....0

Plantas de borde.....x

3.5.2. Datos a registrar

Altura de planta

Se utilizó una cinta métrica, midiendo desde el cuello de la planta hasta el ápice de la guía principal a diez plantas tomadas al azar del área neta experimental, al estado máximo de floración, con los datos obtenidos se determinó el promedio aritmético para realizar el análisis estadístico correspondiente.

Número de Vainas por planta

Se realizó de forma manual, contando el número total de vainas por planta a diez plantas tomadas al azar del área neta experimental, al momento de la cosecha, con los datos obtenidos se determinó el promedio aritmético para realizar el análisis estadístico correspondiente.

Longitud de vainas por planta

Se realizó con una cinta métrica, midiendo desde el pedicelo hasta el ápice de la vaina, a diez plantas tomadas al azar del área neta experimental, al momento de la cosecha, con los datos obtenidos se determinó el promedio aritmético para realizar el análisis estadístico correspondiente

Peso de vainas por planta

Se realizó con una balanza analítica cosechando todas las vainas de la planta, a diez plantas tomadas al azar del área neta experimental, al momento de la cosecha, con los datos obtenidos se determinó el promedio aritmético para realizar el análisis estadístico correspondiente.

3.5.3. Técnicas e instrumentación de recolección y procesamiento de información

a. Instrumentos de recolección de investigación bibliográfica.

En los instrumentos de recolección de datos se usaron las fichas, estas se emplearon para anotar la información existente en aquellos documentos, actas, obras, artículos de revistas o de internet que consultamos para poder llevar un registro personal de nuestra lectura o para reactualizarlas.

Las fichas de investigación fueron:

- Fichas de localización o registro:
 - ❖ Bibliográficas
 - ❖ Internet
- Fichas de investigación
 - ❖ Textuales.
 - ❖ Resumen

b. Instrumentos de campo

Se utilizó la libreta de campo en el cual se registraron las observaciones realizadas sobre la variable dependiente y de todas las actividades realizadas.

3.6. Materiales y equipos

3.6.1. Materiales

- Cordel
- Wincha
- Picotas
- Rastrillo
- Rafia
- Estacas
- Yeso
- Costales
- Semillas
- Guano de isla
- Bolígrafo
- Papel graff
- Regla graduada

3.6.2. Equipos

- Cámara fotográfica
- Balanza analítica
- Computadora
- GPS

3.7. Conducción de la investigación

3.7.1. Labores agronómicas

Toma de muestras

Para determinar la fertilidad del suelo se realizó la apertura de calicatas en diferentes partes del terreno para tomar las muestras de suelo, luego se llevó al Laboratorio Especializado de Suelos de la Universidad Nacional Agraria de la Selva. Para luego proceder con el barbecho del terreno, con arado de disco pasando de 1 a 2 veces a una profundidad de 25 cm.

Preparación de terreno

Primeramente, se realizó el riego de machaco, una vez que el suelo consiguió la capacidad de campo se procedió a la roturación del terreno usando un tractor agrícola, posteriormente se efectuó el desterronado, para facilitar la nivelación y alisado de la superficie del suelo, dejándolo listo para el surcado. El surcado se realizó manualmente usando picota, a una distancia entre surcos de 0.60 metros.

Trazado del campo experimental

El trazado de bloques y tratamientos se efectuaron según el diseño establecido, utilizando para ello estacas, wincha, cordel y yeso.

Siembra

La siembra se realizó a golpe, depositando 4 semillas, al fondo del surco a una profundidad de 5 cm, el distanciamiento entre plantas fue de 0.30 metros y entre surco 0.60 metros. La semilla que se utilizó es certificada.

3.7.2. Labores culturales

Abonamiento

Se incorporó el abono orgánico en cada planta con la ayuda de un pico esta acción se realizó a los 15 días de la siembra, de tal manera sea asimilable los nutrientes, siendo más provechosa para la planta.

Con respecto a la fórmula, se ejecutó de acuerdo al resultado del análisis del suelo que fue reportado por el Laboratorio de Suelos de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (UNAS).

Aclareo

Esta labor de cultivo se realizó cuando la planta había alcanzado un tamaño aproximado de 20 a 25 cm y consistió en dejar tres plantas por golpe y se eliminaron las restantes.

Riegos

Los riegos se realizaron según las necesidades de la planta, teniendo en cuenta las condiciones climáticas, considerándose dos riegos por semana, siendo indispensable los riegos al momento de la floración y al inicio del llenado de grano, con la finalidad de asegurar la formación de las vainas y no disminuir el potencial de rendimiento

Control de malezas

Esta labor se realizó en forma manual a los 15 días después de la siembra y cuando la maleza contaba con 04 hojas como máximo, esta acción se ejecutó utilizando un azadón.

Aporque

El aporque se realizó cuando las plantas alcanzaron una altura de 20 cm, esta labor se hizo con la finalidad de darle más soporte a las plantas, aumentando la porosidad y evitando el exceso de humedad del suelo.

Control fitosanitario

Se realizó de forma preventiva al momento de la siembra utilizando un molusquicida de nombre comercial Halizan con su ingrediente activo el Metaldehido 5% a una dosis de 30 kg/ha. Previniendo de esta manera el ataque por caracoles, babosas y moluscos. También se utilizó un biocida de nombre comercial Cypermethrin con su ingrediente activo la Cipermetrina a una dosis de 200 cm³/ha. A los 10 días de la siembra.

Cosecha

Se realizó de forma manual, cuando las vainas alcanzaron la madurez comercial, dicha acción se realizó a la primera cosecha dentro de los 90 días.

IV. RESULTADOS

4.1. Altura de planta

Cuadro 11. Análisis de varianza de la variable altura de planta (cm)

F.V.	GL	SC	CM	FC	p – valor
Tratamientos (t – 1)	3	280,383	93,461	44,688	** 0,000
Bloques (r – 1)	3	482,692	160,898	76,933	** 0,000
Error experimental (r – 1)(t – 1)	9	18,823	2,091		
Total	15	781,898			

CV=3.70

Interpretación	
Si la cifra de p - valor es mayor a $\alpha = 0.05$.	Significa que no hay diferencia estadística significativa entre los factores de variación.
Si la cifra de p - valor es mayor a $\alpha = 0.01$ y menor a $\alpha = 0.05$.	Significa que solo hay diferencia estadística significativa entre los factores de variación.
Si la cifra de p - valor es menor a $\alpha = 0.01$.	Significa que hay diferencia altamente significativa entre los factores de variación.

Fuente: Manual InfoStat v 2014.

En el Cuadro 07 del análisis de variancia y la prueba de F para la variable altura de planta se puede extraer las interpretaciones siguientes:

- La significancia para tratamientos es $0,000 < 0,01$, por lo tanto se acepta la H_a , de diferencias altamente significativas entre tratamientos.
- El efecto de bloques es altamente significativo

Cuadro 12: Prueba de Duncan para tratamientos en altura de planta en cm.

Orden de mérito	Tratamiento	Clave	Promedio (cm)	Significancia
				0.05
1°	G.I. 0.6 T/HA	T2	43.48	A
2°	G.I. 0.5 T/HA	T3	41.98	A
3°	G.I. 0.4 T/HA	T4	38.05	B
4°	TESTIGO	T1	32.65	C

• $\bar{X} = 39.04$

$S_{\bar{X}} = 0.72$

- Interpretación
- Promedios unidos con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$).
- Fuente: Manual de SPSS v 23.

Basados en la salida dada por la Prueba de Duncan, se puede confirmar que los tratamientos tienen diferencias estadísticas altamente significativas, formando tres subconjuntos o categorías: siendo la mejor la comprendida entre los 41,98 cm a 43,48 centímetros de altura, para el T3 (G.I. 0.5 t/ha) y T2 (G.I. 0.6 t/ha) respectivamente.

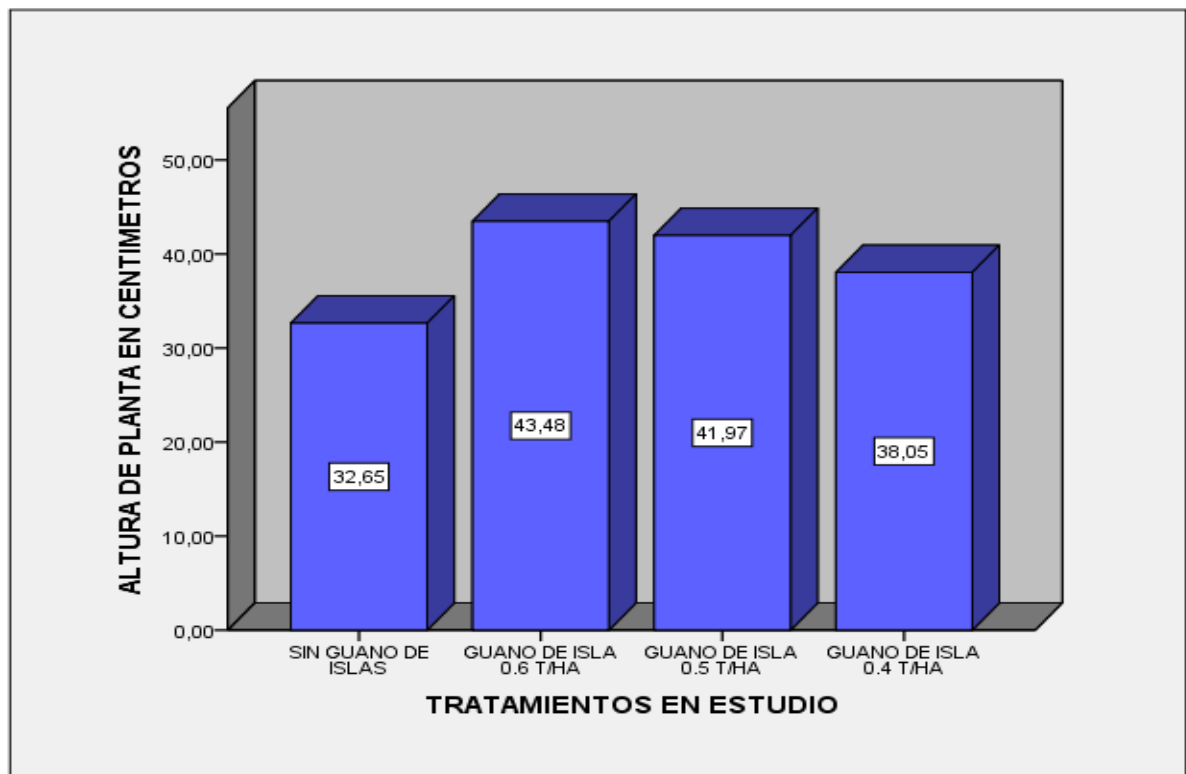


Figura 03. Comparación de medias para tratamientos en altura de planta.

4.2. Número de vainas por planta

Cuadro 13: Análisis de variancia para número vainas por planta.

F.V.	GL	SC	CM	FC	p - valor
Tratamientos (t – 1)	3	31,412	10,461	26.881	** 0,000
Bloques (r – 1)	3	2,102	0,701	1,799	^{ns} 0,217
Error experimental (r – 1)(t – 1)	9	3,506	0,390		
Total	15	37,02			

CV=3,77

El análisis del Cuadro 09 para el DBCA, se refiere a la significación del valor “F” para tratamientos y bloques. La interpretación es la siguiente:

- La significancia de tratamientos es $0,000 < 0,01$, por lo tanto existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos en la variable número de vaina, o que por lo menos uno de los tratamientos tiene promedio diferente estadísticamente en ambos niveles de significancia.
- El efecto de bloques no es significativo.

Cuadro 14: Prueba de Duncan para tratamientos en número de vainas por planta en unidades.

Orden de mérito	Tratamiento	Clave	Promedio (unidades)	Significancia
				0.05
1°	G.I. 0.5 T/HA	T3	18.93	A
2°	G.I. 0.4 T/HA	T4	16.15	B
3°	G.I. 0.6 T/HA	T2	15.85	B
4°	TESTIGO	T1	15.30	B

 $\bar{X} = 16.56$ $S_{\bar{X}} = 0.1$

Basados en la salida dada por la Prueba de Duncan, se puede confirmar que los tratamientos tienen diferencias estadísticas significativas para los niveles de significancia, formando dos subconjunto o categorías, siendo el mejor el conformado por el T3 (G.I. 0.5 t/ha) con 18.93 unidades en promedio.

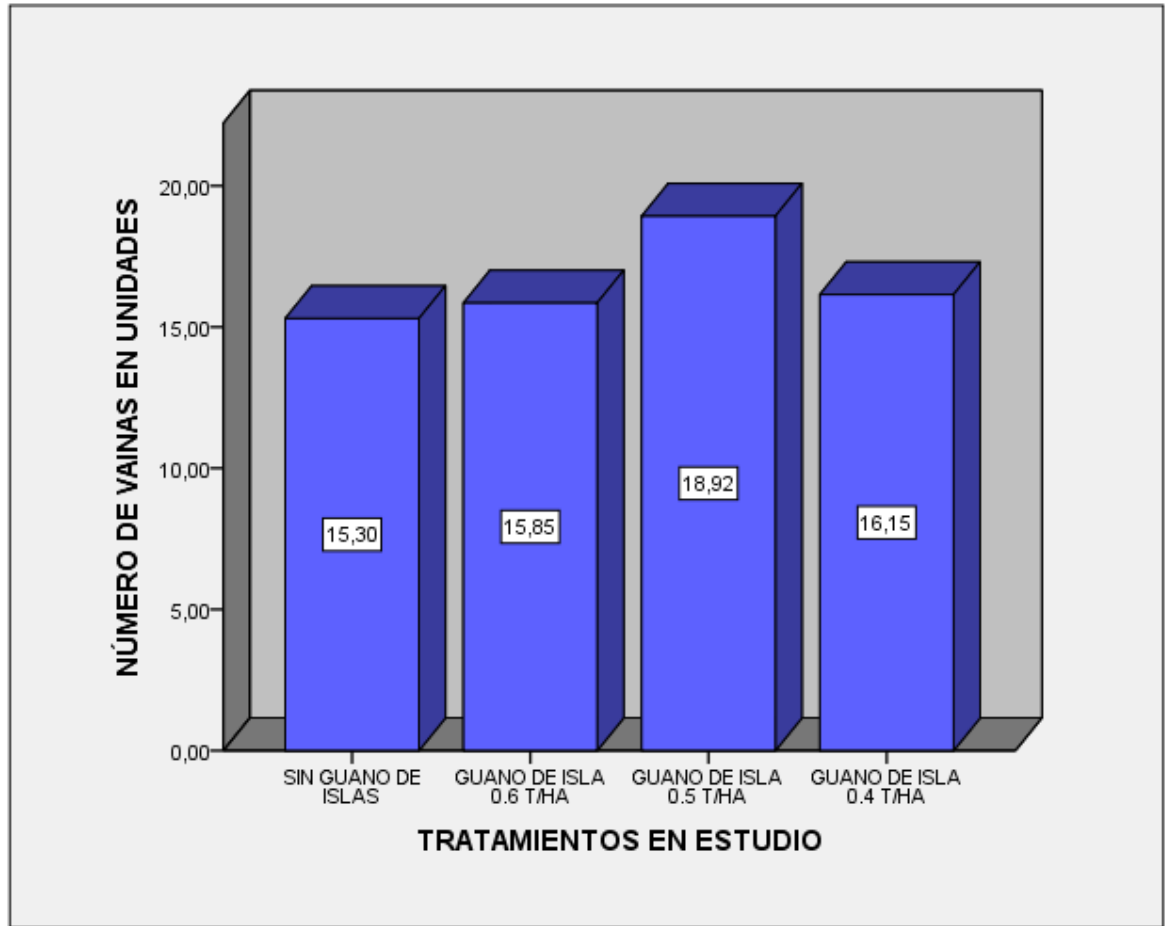


Figura 04. Comparación de medias para tratamientos en número de vainas por planta.

4.3. Longitud de vainas por planta

Cuadro 15: Análisis de variancia para longitud de vainas.

F.V.	GL	SC	CM	FC	p - valor
Tratamientos (t - 1)	3	11,500	3,833	20,691	** 0,000
Bloques (r - 1)	3	1,689	0,563	3,039	^{ns} 0,085
Error experimental (r - 1)(t - 1)	9	1,667	0,185		
Total	15	11503,356			

CV=2,84

El análisis del Cuadro 011 para el DBCA, se refiere a la significación del valor "F" para tratamientos y bloques. La interpretación es la siguiente:

- La significancia de tratamientos es $0,000 < 0,01$, por lo tanto existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos en la variable longitud de vaina, o que por lo menos uno de los tratamientos tiene promedio diferente estadísticamente en los niveles de significancia.
- El efecto de bloques no es significativo.

Cuadro 16: Prueba de Duncan para tratamientos en longitud de vainas en centímetros.

Orden de mérito	Tratamiento	Clave	Promedio (centímetros)	Significancia
				0.05
1°	G.I. 0.6 T/HA	T2	16.44	A
2°	G.I. 0.5 T/HA	T3	15.32	B
3°	G.I. 0.4 T/HA	T4	14.71	B C
4°	TESTIGO	T1	14.15	C

$$\bar{X} = 15.56$$

$$S\bar{X} = 0.22$$

Basados en la salida dada por la Prueba de Duncan, se puede confirmar que los tratamientos tienen diferencias estadísticas significativas para los niveles de significancia, formando 3 subconjuntos o categorías, resultando el mejor el T2 (G.I. 0.6 t/ha), con 16.44 cm.

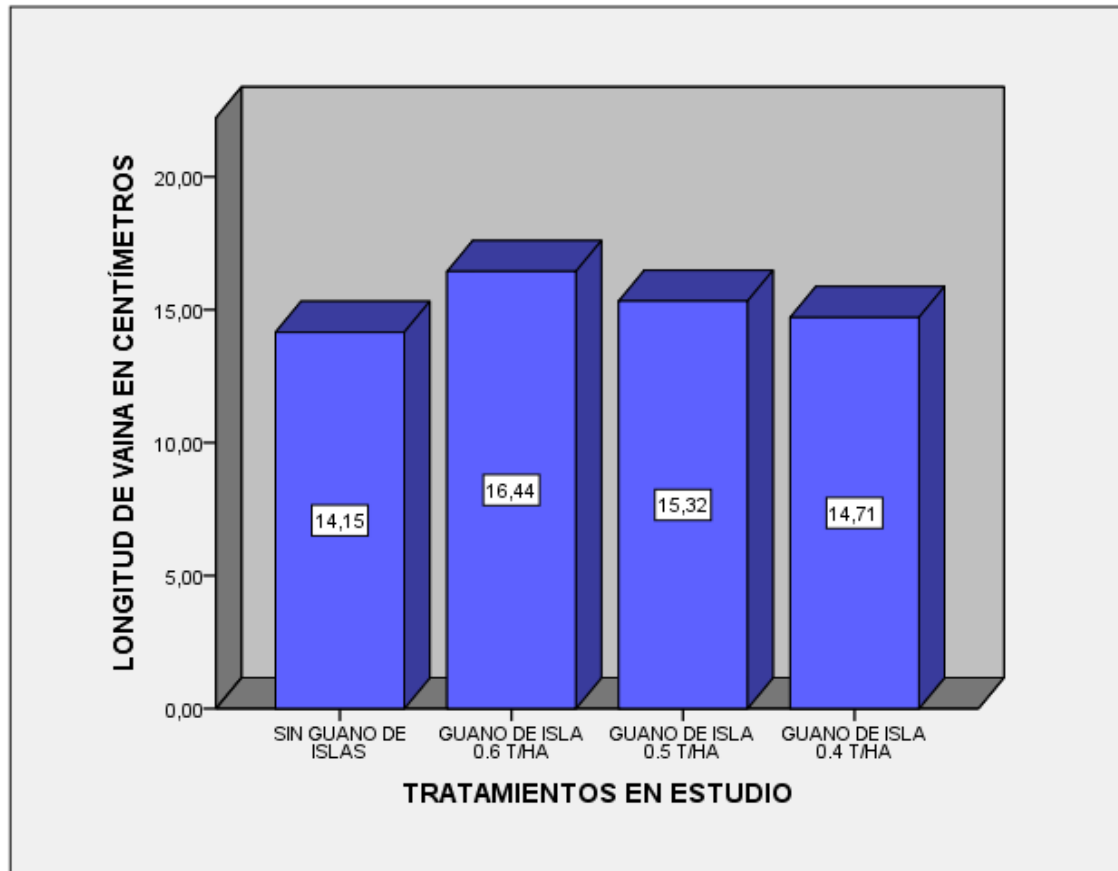


Figura 05. Comparación de medias para tratamientos en longitud de vainas en centímetros.

4.4. Peso de vainas por planta

Cuadro 17: Análisis de variancia para peso de vainas en gramos.

F.V.	G L	SC	CM	FC	p - valor
Tratamientos (t - 1)	3	5435,122	1811,707	16,482	** 0,001
Bloques (r - 1)	3	481,522	160,507	1,460	^{ns} 0,289
Error experimental (r - 1)(t - 1)	9	989,271	109,919		
Total	15	6905,915			

CV=4,50

El análisis del Cuadro 013 para el DBCA, se refiere a la significación del valor "F" para tratamientos y bloques. La interpretación es la siguiente:

- La significancia de tratamientos es $0,001 < 0,01$, por lo tanto existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos en la variable peso de vainas gramos, o que por lo menos uno de los tratamientos tiene promedio diferente estadísticamente en los niveles de significancia.
- El efecto de bloques no es significativo.

Cuadro 18: Prueba de Duncan para tratamientos en peso de vainas por planta (g)

Orden de mérito	Tratamiento	Clave	Promedio (gramos)	Significancia
				0.05
1°	G.I. 0.5 T/HA	T3	259.58	A
2°	G.I. 0.6 T/HA	T2	230.13	B
3°	G.I. 0.4 T/HA	T4	225.15	B C
4°	TESTIGO	T1	208.48	C

$$\bar{X} = 230.83$$

$$S\bar{x} = 5.24$$

Basados en la salida dada por la Prueba de Duncan, se puede confirmar que los tratamientos tienen diferencias estadísticas significativas para los niveles de significancia, formando 3 subconjuntos o categorías, resultando el mejor el T3 (G.I. 0.5 t/ha) con promedio de 259.58 gramos, para peso de vainas por planta.

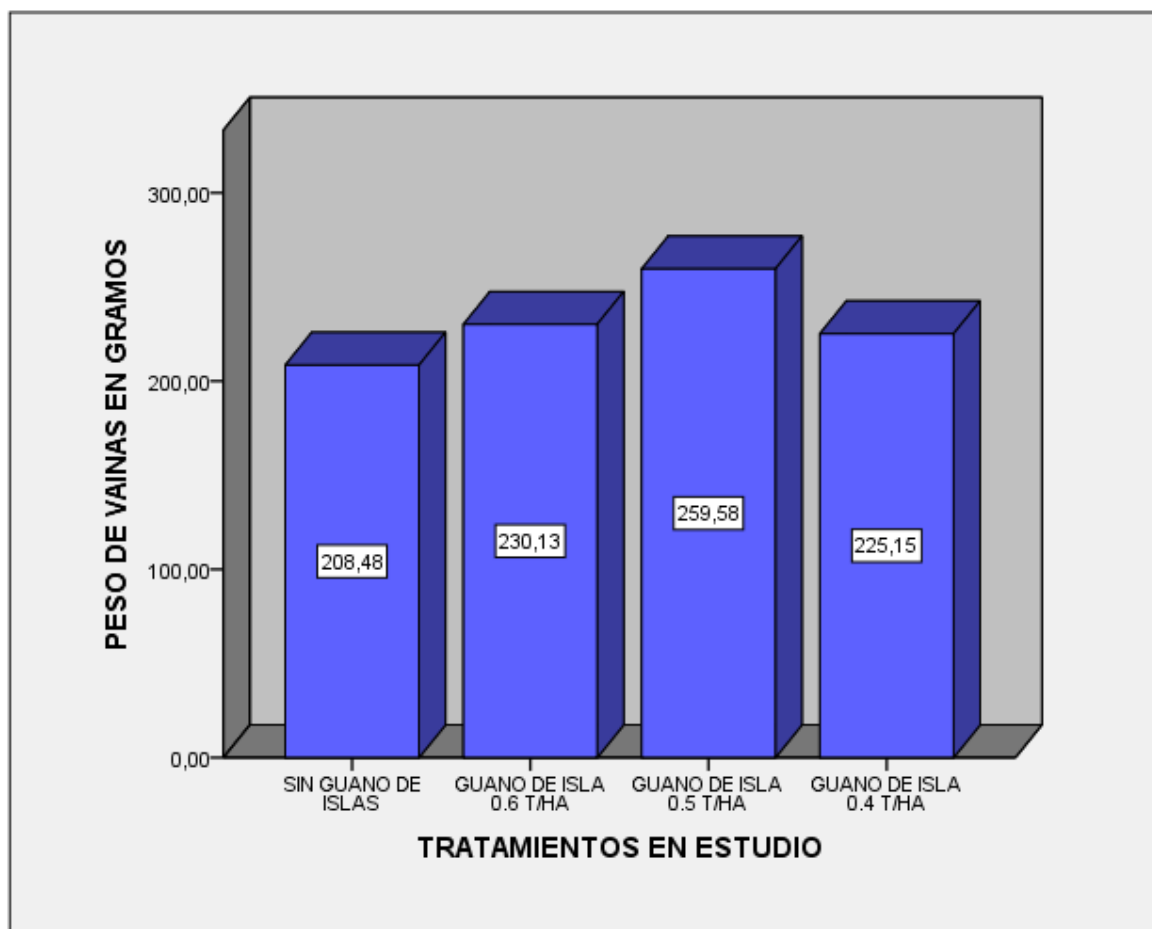


Figura 06. Comparación de medias para tratamientos en peso de vainas en gramos.

4.5. Rendimiento por hectárea

Cuadro 19: Rendimiento por hectarea en kilogramos.

ORDEN DE MÉRITO	TRATAMIENTOS	RENDIMIENTO POR HECTAREA EN KILOGRAMOS
1°	T3 (0.5 t/ha)	14421.11
2°	T2 (0.6 t/ha)	12785.00
3°	T4 (0.4 t/ha)	12508.33
4°	T1 (Sin Guano de Isla)	11582.22

Se confirma que, el tratamiento T3 (Guano de Isla 0.5 t/ha) dio los mejores resultados produciendo 14421.11 kilogramos de vainas por hectárea, seguido del tratamiento T2 (Guano de Isla 0.4 t/ha) con un rendimiento de 12785 kilogramos por hectárea, quedando en el último lugar el tratamiento testigo T1 (sin guano de isla) con solo 11582.22 kilogramos de vainas por hectárea.

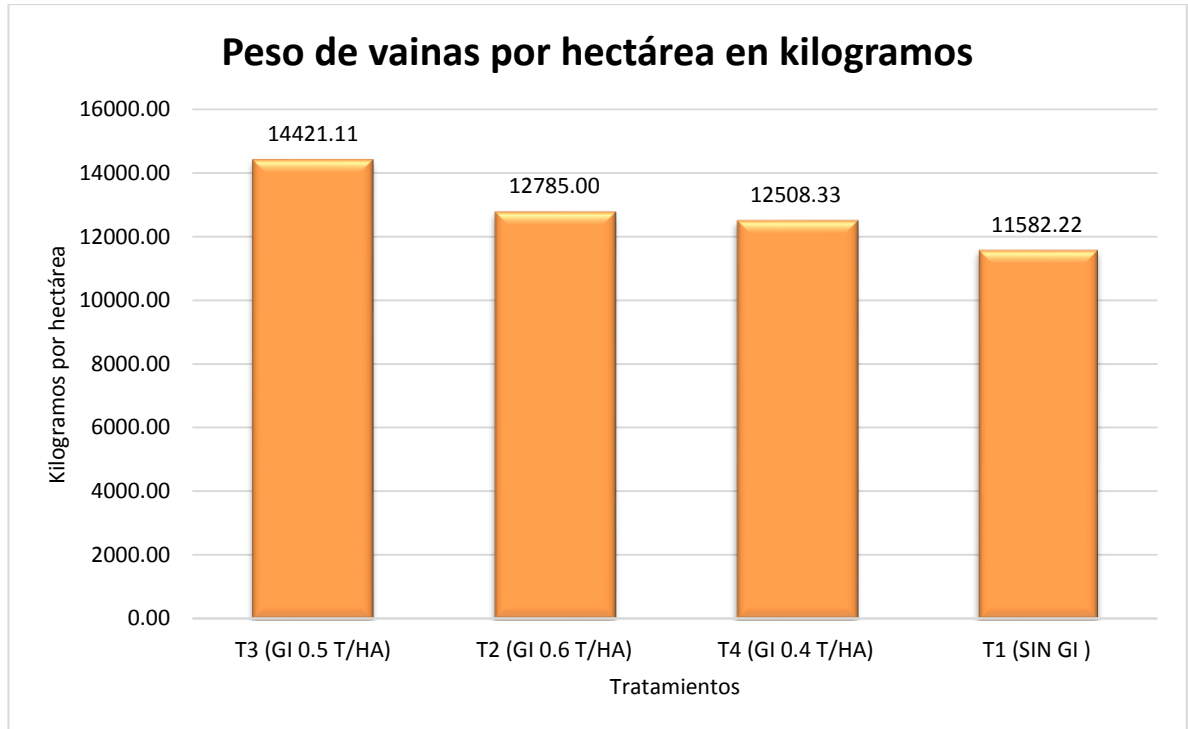


Figura 07. Rendimiento de vainas por hectarea en kilogramos.

V. DISCUSIONES

Con los resultados obtenidos en la presente investigación, se realizó las siguientes discusiones:

5.1. Altura de planta

Con los resultados estadísticos obtenidos en la prueba Duncan se puede observar que los tratamientos tienen diferencias estadísticas altamente significativas siendo la mejor comprendida entre los 41,98 cm a 43, 48 cm de altura, para el T3 (G.I 0.5 t/ha) y T2 (G.I. 0.6) esto se puede atribuir a la dosis utilizado, puesto que el cultivo de vainita ha obtenido mayor altura a comparación con el testigo (sin guano de isla), por otro lado se aprecia también que, la altura de planta se debe a la disponibilidad de nitrógeno, el cual es muy importante en el proceso fisiológico de la planta.

Este resultado supera a lo obtenido por Loayza (2008) quien obtuvo altura de planta 38.38 cm para la variedad Jade

5.2. Número de vainas por planta

Basados en la salida dada por la Prueba de Duncan, se puede confirmar que los tratamientos tienen diferencias estadísticas significativas para los niveles de significancia, formando dos subconjunto o categorías, siendo el mejor el conformado por el T3 (G.I. 0.5 t/ha) con 18.93 unidades en promedio, seguido de los tratamientos T4 y T2; observándose que el testigo T1 el que ocupó el último lugar con 15.30 vainas/planta. Este resultado supera a lo obtenido por Ávila *et al* (2016) quien obtuvo el número promedio de 17.03 vainas por planta en la variedad Jade.

5.3. Longitud de vainas por planta

Basados en la salida dada por la Prueba de Duncan, se puede confirmar que los tratamientos tienen diferencias estadísticas significativas para los niveles de significancia, resultando el mejor el T2 (G.I. 0.6 t/ha), con 16.44 cm. de longitud, seguido por el T3 (G.I. 0.5t/ha), con 15.23 cm. con el tercer lugar lo ocupó T4 (G.I. 0.4t/ha), con 14.71 cm de longitud, y el último lugar el T1 (sin guano de isla) con 14.15 cm de longitud. Si lo comparamos con Ávila et al (2016), menciona que en la longitud de vainas obtuvo un promedio de 13.16 cm; y Carrillo (2017) también reporta en sus resultados en tamaño de vainas obtuvo un resultado de 20.23 cm con la mezcla de dosis NPK 60-80-60 + 2T de Guano de isla, seguido con 17.26 cm, NPK 30-60-30 + 1T de Guano de isla y por último 15.73cm, con suelo agrícola NPK 0-0-0.

5.4. Peso de vainas en gramos

Basados en la salida dada por la Prueba de Duncan, se puede confirmar que los tratamientos tienen diferencias estadísticas significativas para los niveles de significancia, el tratamiento T3 supera a los tratamientos T2, T4 y T1, el mayor promedio obtuvo el T3 (G.I. 0.5 t/ha) con promedio de 259.58 gramos, para peso de vainas por planta, seguido por T2 (G.I. 0.6 t/ha) con 230.13 gramos por planta y T4 (G.I. 0.4) con 225.15 gramos por planta, así mismo el T1 (sin guano de isla) ocupó el último lugar con 208.48 gramos por planta. Los resultados obtenidos supera a Cajamarca (2015), quien en su trabajo de tesis con abonos orgánicos estiércol de vacuno obtuvo el resultado de 214.03 gramos por planta seguidos de compost con 205.81 gramos, humus de lombriz 203.37 gramos y el último lugar el testigo con 191.58 gramos por planta.

5.5. Rendimiento por hectárea

Se confirma que, el tratamiento T3 (Guano de Isla 0.5 t/ha) dio los mejores resultados produciendo 14421.11 kilogramos de vaina por hectárea, seguido del tratamiento T2 (Guano de Isla 0.4 t/ha) con un rendimiento de 12785 kilogramos por hectárea, quedando en el último lugar el tratamiento testigo T1 (sin guano de isla) con solo 11582.22 kilogramos de vainas por hectárea. Los resultados supera a Carrillo (2017), quien su rendimiento con la dosis de NPK 60-80-60 + 2T de Guano de isla obtuvo un resultando de 14.1t/ha. Seguido de la dosis de NPK 30-60-30 + 1T de Guano de isla con resultado de 9.6 T/ha y finalmente 5.8t/ha con suelo agrícola NPK 0-0-0.

El resultado obtenido con mayor producción se da en la región costa ya que las principales zonas de producción de vainita, sin embargo, la zona de mayor producción debe de estar en esta región ya que cuenta con un clima adecuado para este cultivo solo para ello tener paciencia, esmero y dedicación para el cultivo.

VI. CONCLUSIONES

- a. De la investigación se desprende que el tratamiento T2 (G.I. 0.6 t/ha) ocupó el primer lugar en la variable altura de planta con 43.48cm en comparación con el tratamiento T1 (sin Guano de islas) que ocupó el último lugar con 32.65cm superado por el T3 (G.I. 0.5 t/ha) en tercer lugar con 32.65cm.
- b. Para número de vainas por planta el T3 lideró el primer lugar con 18.93 vainas por planta y el último lugar lo obtuvo el T1 con 15.30 vainas por planta.
- c. Para la longitud de vainas por planta el primer lugar lo lidera el T2 con 16.44cm; y el último lugar con 14.15cm. lo obtuvo el T1 testigo.
- d. De la investigación se desprende que para peso de vainas por planta el T3 lidera el orden de méritos con 259.58gr, y el último lugar lo ocupa el T1 con 208.48gr., siendo superado este también por el T2 y T4.

VII. RECOMENDACIONES

A la luz de los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación me permito recomendar lo siguiente:

1. El uso de Guano de Isla, ya que el comportamiento que presenta son de manera directa como mejoradores de suelo y así tener una agricultura orgánica en cuanto los resultados obtenidos recomendamos trabajar con el tratamiento T3 (Guano de isla a una dosis de 0.50t/ha) a razón de dosis de aplicación de 360 gramos por planta, incorporando a los 15 días después de la siembra, que da como resultado 14421.11Kg/ha de vainita en verde
2. Realizar un buen manejo agronómico del cultivo en toda la fase vegetativa, para así poder tener una buena conformación de la planta, por lo tanto, se recomienda el uso adecuado de Guano de Isla para este cultivo hortícola.
3. Realizar otros trabajos de investigación en los diferentes cultivos hortícolas y Continuar con los trabajos de investigación para la variedad de vainita Jade aplicando las distintas dosis de Guano de isla.
4. Promover la investigación con el uso de abonos orgánicos a base de guano de isla como alternativa al uso excesivo de fertilizantes sintéticos.

VIII. LITERATURA CITADA

- Acosta, E., Y. Santamari 2006. Evaluación del cultivo de Habichuela (*Phaseolus vulgaris* L.) utilizando diferentes fuentes orgánicas (gallinaza y lombricompost) como complemento de la fertilización química en el municipio de castilla la nueva meta. Villavicencio, Colombia. 125 p.
- AGRORURAL, 2010. Informe de seguimiento trimestral del Plan Operativo Institucional 2010. 38 pp.
- AGRORURAL, 2018. Guano de Islas. Ministerio de Agricultura. Dirección de Operaciones. Subdirección de Insumos y Abonos. 1-4.
- Araya, C. J. Hernández. 2006. Guía para la identificación de enfermedades del frijol. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria. San José, Costa Rica. 44 p.
- Arias, J. T. Rengifo; M. Jaramillo. 2007. Buenas prácticas agrícolas en la producción de frijol voluble. Ed. Seguridad alimentaria y nutricional, FAO, Gobernación de Antioquia, MANA, CORPOICA, Centro de Investigación “La Selva”.
- Ávila C, L; Domínguez R, JH y Silvestre H, DV. 2016. Fuentes de nutrición en el rendimiento del cultivo vainita (*phaseolus vulgaris l.*). Tesis para obtener título de Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional Hermilio Valdizán. Huánuco. 77 p.
- Cajamarca, R. 2015. “Evaluación del efecto de abono orgánico en la producción de vainita (*Phaseolus vulgares L.*). en la estación experimental Agraria – INIA-chumbibamba- Andahuaylas. Tesis para obtener el título de ingeniero

- Agrónomo. Del Instituto Nacional de Innovación Agraria INIA. Abancay- Perú 2015. 68-108 p.
- Camarena, F. A. Huariga; E. Mostacero. 2012. Innovación Tecnológica para el incremento de la producción de frijol común (*Phaseolus vulgaris L.*), Universidad Nacional Agraria la Molina – CONCYTEC. 234 p.
- Carrillo, E. 2017. Efecto de mezcla de abonos sintéticos y guano de isla en el rendimiento de cultivo de vainita en condiciones del centro Allpa Rumi de MARcana. Tesis para obtener el título profesional de ingeniero agrónomo de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, Huaraz Ancash, Perú.
- Casas, D. 2007. Respuesta del Jengibre al nivel de NPK y guano de isla. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. UNSCH. Ayacucho- Perú. 88 p.
- Casas, D. 2017. Extracto de Algas Marinas en el rendimiento y calidad de vainita (*Phaseolus vulgaris L.*). Tesis para optar el título de ingeniero Agrónomo, Universidad Agraria la Molina-Perú.
- Debouck, D. 2002. Taxonomía, distribución y ecología del género *Phaseolus* (*Leguminosae Papilionodeae*) Botanical Miscellany en Norteamérica, México y Centro América. 310 p.
- Dirección Regional Agraria – Ayacucho (2012).
- Gonzales, M. 2003. “guía técnica del cultivo de ejote”, Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal. 32 p.
- Herrera, F. S. Cárdenas, C. Ortiz, G. Acosta, C. Mendoza. 2005. “Anatomía de la vainita de tres especies de genero *Phaseolus*”. Rev. Agrocienza. 39. Managua, Nicaragua. 595-602 p.

- Infoagro (2018), el cultivo de la judía, habichuela o frijol parte I (en línea) consultado el 18 de noviembre de 2018. Disponible en: www.infoagro.com.
- INIA (2006), Instituto Nacional de Estadística e Informática del Perú. Hortalizas. La Platina, Archivo web, consultado 15 de noviembre de 2018 <http://www.inia.cl.htm>.
- Loayza S, S y Saray S. 2008. Productividad de seis cultivares de vainita (*Phaseolus vulgaris L.*), en un sistema de producción orgánico y rotación con *Crotalaria (Crotalaria juncea L.)*. Universidad Agraria la Molina – Lima – Perú. 26 p.
- Martínez, J. 2005. Biol. Orgabiol, Triacontanol y Abonos Foliareos en la producción de vainita (*Phaseolus vulgaris L.*) cv. Magnum en zona arida. Tesis para optar el título profesional de ingeniero agrónomo. UNSA. Arequipa, Perú. 80 p.
- MINAG, 2013. Ministerio de Agricultura y Riego – Oficina de estudios Económicos y estadísticos 1-4 p.
- Pérez, H., E. Esquivel, S. Rosales, G., Acosta. 2002. “caracterización física, culinaria y nutricional de frejol de altiplano sub- húmedo de México, revista Archivos latinoamericanos de nutrición.
- PROABONOS 2007. Proyecto Especial de Promoción del Aprovechamiento de Abonos Provenientes de Aves Marinas. Consultado 18 de noviembre de 2018. [http:// www. Preabonos.gob.pe](http://www.Preabonos.gob.pe). el 18 de noviembre de 2018.
- Rojas, D. 2003. Botánica sistemática, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés. La paz- Bolivia. 145 p.

- Ugas, F. Delgado de la flor, A. Siura S. R. Casas; J. Toledo. 2000. Hortalizas. Datos básicos. Programa de Investigación de Hortalizas, UNALM. Lima, Perú. 202 p.
- Ugás, R., S Siura; F. Delgado de la Flor; A. Casas; J. Toledo. 2000. Hortalizas. Datos Básicos. Programa de Hortalizas. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. 156 p.
- Vela, K. 2010. Caracterización física, química y nutricional de la vainita (*Phaseolus vulgaris L.*) en diferentes suelos edafoclimáticas, cultivos de campo abierto e invernadero, como un aporte a la norma INEN." Vainita requisitos", Universidad Equinoccial, Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Ecuador Quito. 186 p.
- Virgilio, M. 2003. Cultivo del ejote. Guía Técnica N° 18 Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA). El Salvador.

ANEXOS

ANEXO 01: PARA LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: ALTURA DE PLANTA EN CENTIMETROS

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo	25145,898 ^a	7	3592,271	1717,649	,000
TRATAMIENTO	280,383	3	93,461	44,688	,000
BLOQUES	482,692	3	160,898	76,933	,000
Error	18,823	9	2,091		
Total	25164,720	16			

a. R cuadrado = .999 (R cuadrado corregida = .999)

1. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

Variable dependiente: ALTURA DE PLANTA EN CENTIMETROS

TRATAMIENTOS EN ESTUDIO	Media	Error típ.	Intervalo de confianza 95%	
			Límite inferior	Límite superior
SIN GUANO DE ISLAS	32,650	,723	31,014	34,286
GUANO DE ISLA 0.6 T/HA	43,475	,723	41,839	45,111
GUANO DE ISLA 0.5 T/HA	41,975	,723	40,339	43,611
GUANO DE ISLA 0.4 T/HA	38,050	,723	36,414	39,686

ALTURA DE PLANTA EN CENTIMETROS

Duncan^{a,b}

TRATAMIENTOS EN ESTUDIO	N	Subconjunto		
		1	2	3
SIN GUANO DE ISLAS	4	32,6500		
GUANO DE ISLA 0.4 T/HA	4		38,0500	
GUANO DE ISLA 0.5 T/HA	4			41,9750
GUANO DE ISLA 0.6 T/HA	4			43,4750
Sig.		1,000	1,000	,176

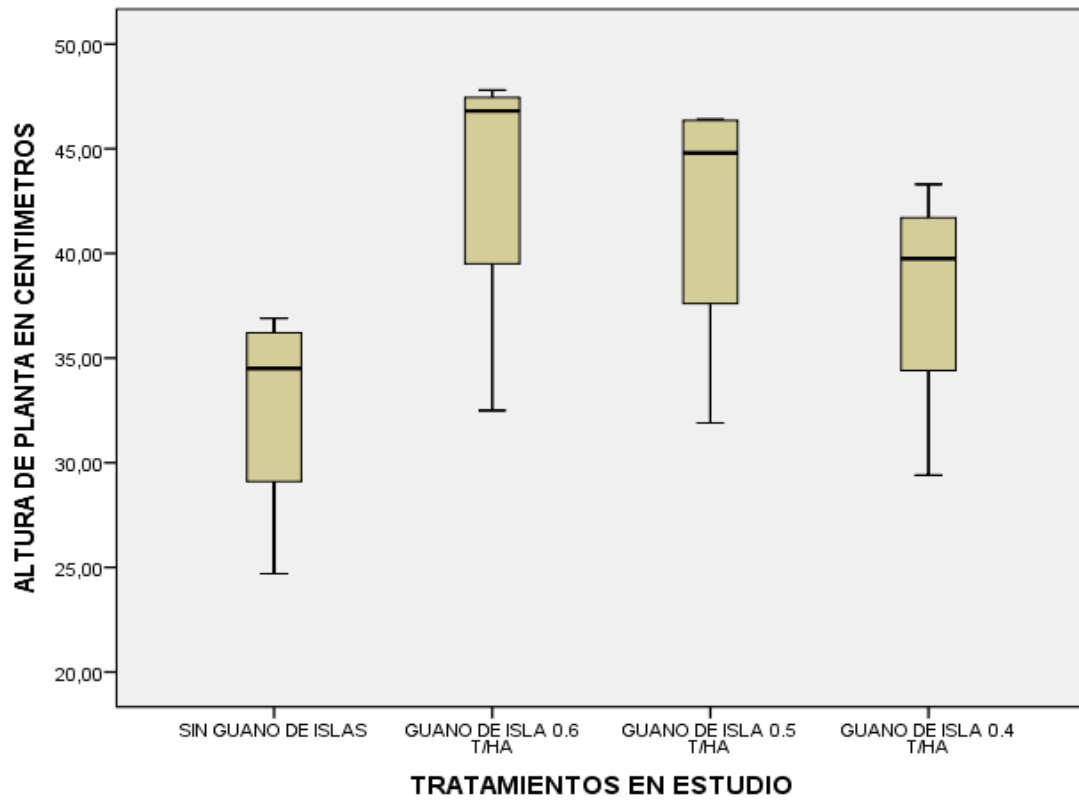
Se muestran las medias de los grupos de subconjuntos homogéneos.

Basadas en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática (Error) = 2.091.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 4.000

b. Alfa = .05.



ANEXO 02: PARA LA VARIABLE NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: NÚMERO DE VAINAS EN UNIDADES

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo	4419,264 ^a	7	631,323	1620,798	,000
TRATAMIENTO	31,412	3	10,471	26,881	,000
BLOQUES	2,102	3	,701	1,799	,217
Error	3,506	9	,390		
Total	4422,770	16			

a. R cuadrado = .999 (R cuadrado corregida = .999)

1. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

Variable dependiente: NÚMERO DE VAINAS EN UNIDADES

TRATAMIENTOS EN ESTUDIO	Media	Error típ.	Intervalo de confianza 95%	
			Límite inferior	Límite superior
SIN GUANO DE ISLAS	15,300	,312	14,594	16,006
GUANO DE ISLA 0.6 T/HA	15,850	,312	15,144	16,556
GUANO DE ISLA 0.5 T/HA	18,925	,312	18,219	19,631
GUANO DE ISLA 0.4 T/HA	16,150	,312	15,444	16,856

NÚMERO DE VAINAS EN UNIDADES

Duncan^{a,b}

TRATAMIENTOS EN ESTUDIO	N	Subconjunto	
		1	2
SIN GUANO DE ISLAS	4	15,3000	
GUANO DE ISLA 0.6 T/HA	4	15,8500	
GUANO DE ISLA 0.4 T/HA	4	16,1500	
GUANO DE ISLA 0.5 T/HA	4		18,9250
Sig.		,098	1,000

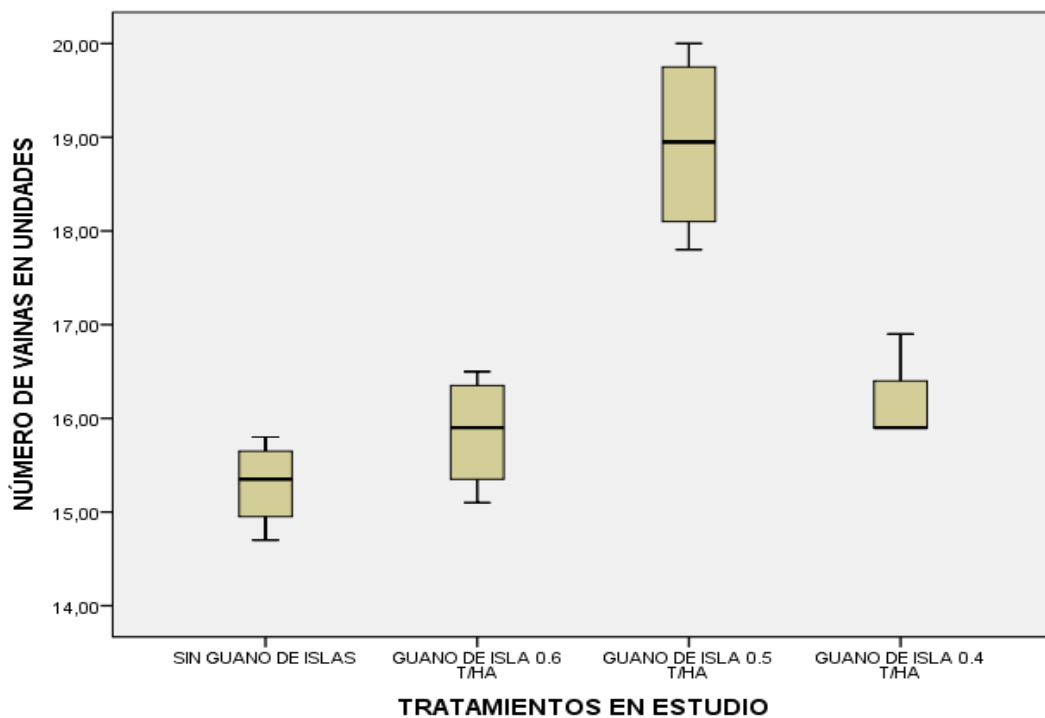
Se muestran las medias de los grupos de subconjuntos homogéneos.

Basadas en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = .390.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 4.000

c. Alfa = .05.



ANEXO 03: PARA LA VARIABLE PARA LONGITUD DE VAINAS.

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: LONGITUD DE VAINA EN CENTÍMETROS

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo	3687,974 ^a	7	526,853	2843,757	,000
TRATAMIENTO	11,500	3	3,833	20,691	,000
BLOQUES	1,689	3	,563	3,039	,085
Error	1,667	9	,185		
Total	3689,641	16			

a. R cuadrado = 1.000 (R cuadrado corregida = .999)

1. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

Variable dependiente: LONGITUD DE VAINA EN CENTÍMETROS

TRATAMIENTOS EN ESTUDIO	Media	Error típ.	Intervalo de confianza 95%	
			Límite inferior	Límite superior
SIN GUANO DE ISLAS	14,153	,215	13,666	14,639
GUANO DE ISLA 0.6 T/HA	16,438	,215	15,951	16,924
GUANO DE ISLA 0.5 T/HA	15,320	,215	14,833	15,807
GUANO DE ISLA 0.4 T/HA	14,710	,215	14,223	15,197

LONGITUD DE VAINA EN CENTÍMETROS

Duncan^{a,b}

TRATAMIENTOS EN ESTUDIO	N	Subconjunto		
		1	2	3
SIN GUANO DE ISLAS	4	14,1525		
GUANO DE ISLA 0.4 T/HA	4	14,7100	14,7100	
GUANO DE ISLA 0.5 T/HA	4		15,3200	
GUANO DE ISLA 0.6 T/HA	4			16,4375
Sig.		,100	,076	1,000

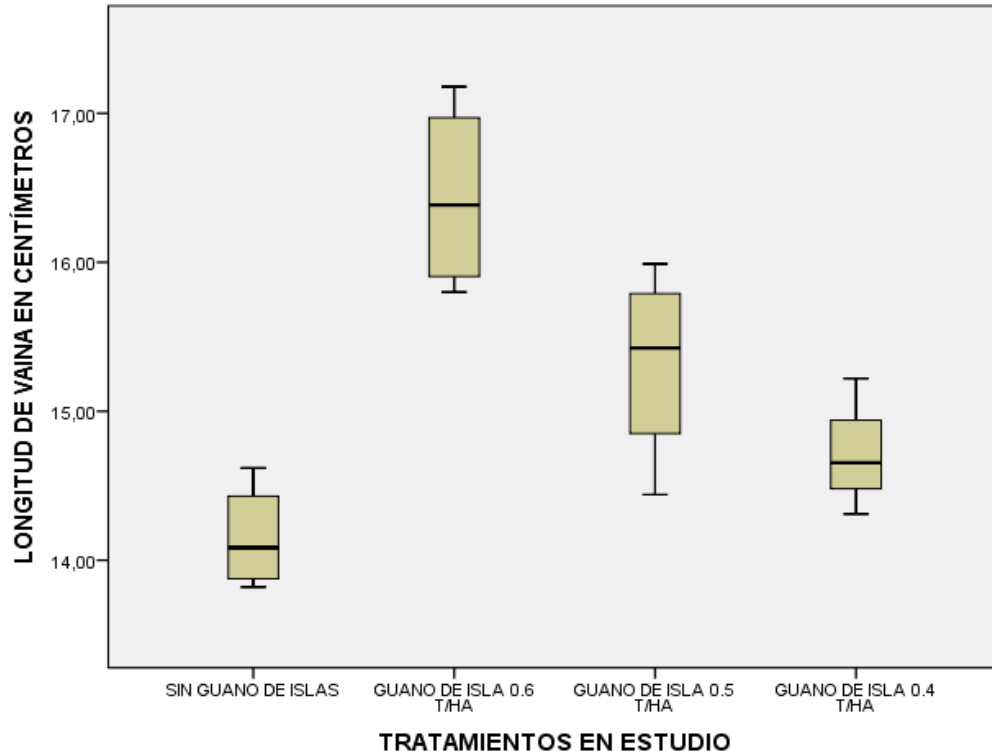
Se muestran las medias de los grupos de subconjuntos homogéneos.

Basadas en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = .185.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 4.000

b. Alfa = .05.



ANEXO 04: PARA LA VARIABLE PARA PESO DE VAINAS POR PLANTA.

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: PESO DE VAINAS EN GRAMOS

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo	858445,699 ^a	7	122635,100	1115,687	,000
TRATAMIENTO	5435,122	3	1811,707	16,482	,001
BLOQUES	481,522	3	160,507	1,460	,289
Error	989,271	9	109,919		
Total	859434,970	16			

a. R cuadrado = .999 (R cuadrado corregida = .998)

1. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

Variable dependiente: PESO DE VAINAS EN GRAMOS

TRATAMIENTOS EN ESTUDIO	Media	Error típ.	Intervalo de confianza 95%	
			Límite inferior	Límite superior
SIN GUANO DE ISLAS	208,475	5,242	196,617	220,333
GUANO DE ISLA 0.6 T/HA	230,125	5,242	218,267	241,983
GUANO DE ISLA 0.5 T/HA	259,575	5,242	247,717	271,433
GUANO DE ISLA 0.4 T/HA	225,150	5,242	213,292	237,008

PESO DE VAINAS EN GRAMOS

Duncan^{a,b}

TRATAMIENTOS EN ESTUDIO	N	Subconjunto		
		1	2	3
SIN GUANO DE ISLAS	4	208,4750		
GUANO DE ISLA 0.4 T/HA	4	225,1500	225,1500	
GUANO DE ISLA 0.6 T/HA	4		230,1250	
GUANO DE ISLA 0.5 T/HA	4			259,5750
Sig.		,051	,519	1,000

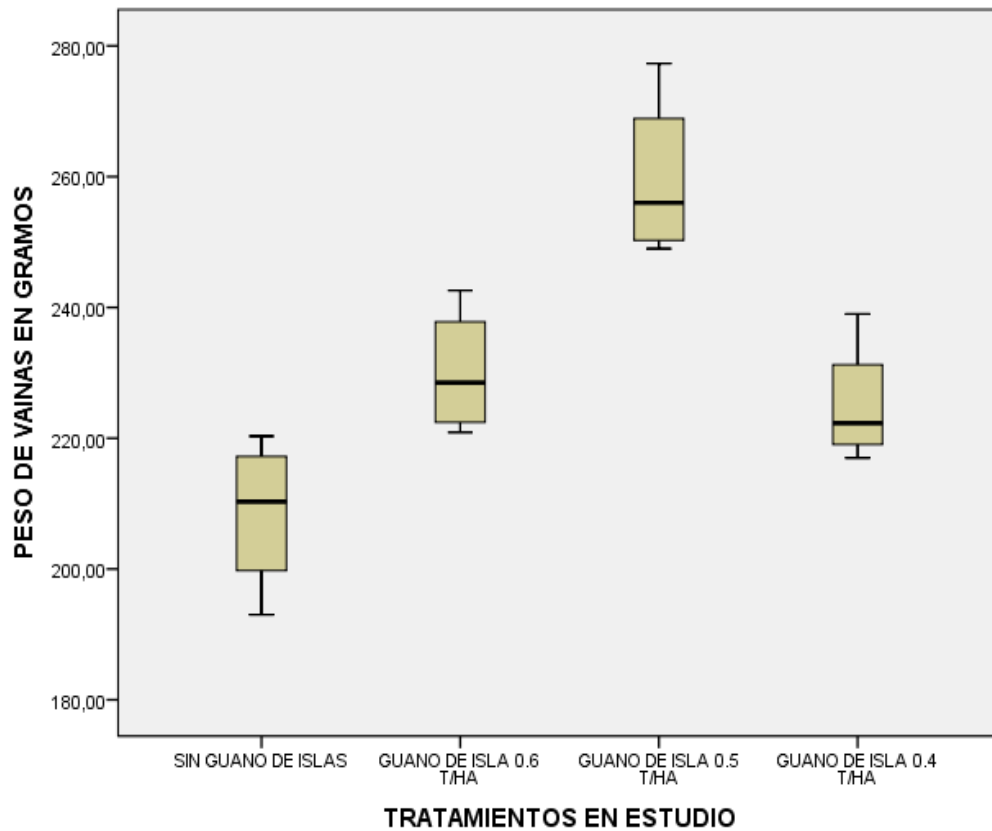
Se muestran las medias de los grupos de subconjuntos homogéneos.

Basadas en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = 109,919.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 4,000

b. Alfa = .05.



ANEXO 05: PRUEBA DE NORMALIDAD PARA TODAS LAS VARIABLES

Pruebas de normalidad

	TRATAMIENTOS EN ESTUDIO	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
ALTURA DE PLANTA EN CENTIMETROS	SIN GUANO DE ISLAS	,312	4	.	,843	4	,205
	GUANO DE ISLA 0.6 T/HA	,410	4	.	,698	4	,011
	GUANO DE ISLA 0.5 T/HA	,326	4	.	,774	4	,063
	GUANO DE ISLA 0.4 T/HA	,339	4	.	,862	4	,269
NÚMERO DE VAINAS EN UNIDADES	SIN GUANO DE ISLAS	,166	4	.	,984	4	,925
	GUANO DE ISLA 0.6 T/HA	,212	4	.	,964	4	,804
	GUANO DE ISLA 0.5 T/HA	,216	4	.	,949	4	,709
	GUANO DE ISLA 0.4 T/HA	,441	4	.	,630	4	,001
LONGITUD DE VAINA EN CENTÍMETROS	SIN GUANO DE ISLAS	,232	4	.	,936	4	,632
	GUANO DE ISLA 0.6 T/HA	,247	4	.	,925	4	,568
	GUANO DE ISLA 0.5 T/HA	,214	4	.	,965	4	,812
	GUANO DE ISLA 0.4 T/HA	,303	4	.	,923	4	,552
PESO DE VAINAS EN GRAMOS	SIN GUANO DE ISLAS	,184	4	.	,967	4	,821
	GUANO DE ISLA 0.6 T/HA	,235	4	.	,940	4	,654
	GUANO DE ISLA 0.5 T/HA	,236	4	.	,892	4	,391
	GUANO DE ISLA 0.4 T/HA	,318	4	.	,868	4	,291

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Si el valor de Sig (Shapiro – Wilk porque n es < de 50) es mayor de 0.05, entonces significa que las muestras provienen de una serie de datos con distribución normal.

ANEXO 06: ANALISIS DEL SUELO



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
 AV. UNIVERSITARIA S/N - CARRETERA CENTRAL KM 1.21 - TINGO MARIA - CELULAR 941531359
Facultad de Agronomía - Laboratorio de Análisis de Suelos
 analisisdesuelos@unaseslva.edu.pe



ANÁLISIS DE SUELOS

SOLICITANTE:		LORENZO TUOTO ORFILA PILAR / FALCON LLANTO LIZETH MAGALY										PROCEDENCIA					UNHEVAL - HUANUCO				
N°	COD. LAB.	ANÁLISIS MECÁNICO				pH	M.O.	N	P	K	CIC	CAMBIABLES Cmol(+) / kg					CICE		%	%	%
		Arena	Arcilla	Limo	Textura							Ca	Mg	K	Na	AI	H	Bies. Camb.			
1	54553	57	24	19	Francoso Ateroso	7.26	4.32	0.19	24.80	83.96	13.95	11.15	2.13	0.37	0.31	--	--	100.00	0.00	0.00	0.00

MUESTREADO POR EL SOLICITANTE
 RECIBO N° 004-0561895
 TINGO MARIA 11 DE DICIEMBRE 2018



Ing. Luis C. Magsalla Mestas
 JEFE

ANEXO 07: PANEL FOTOGRAFICO



TOMA DE MUESTRA PARA ANALISIS DEL SUELO



PREPARACION DE TERRENO



TRAZADO DEL CAMPO EXPERIMENTAL



SURCADO Y SIEMBRA



ABONAMIENTO



CONTROL DE MALEZAS

EVALUACIONES



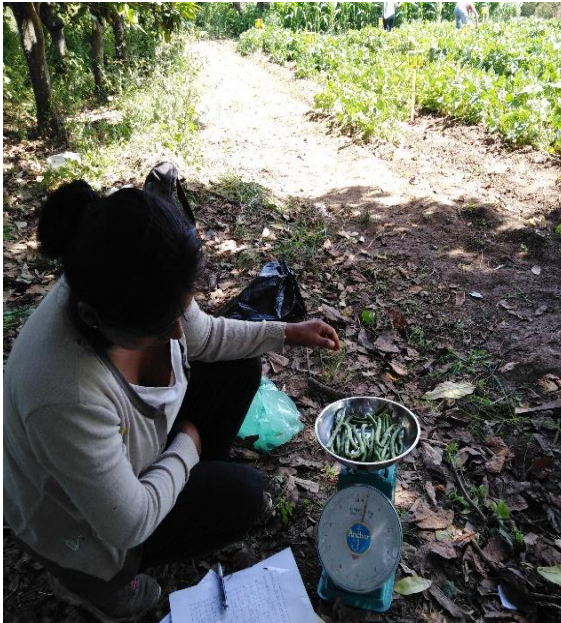
ALTURA DE PLANTA



NUMERO DE VAINAS POR PLANTAS



LONGITUD DE LAS VAINAS POR PLANTA



PESO DE VAINAS POR PLANTA