

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA – SUB – SEDE
ANDAHUAYLAS



**"EVALUACIÓN DEL EFECTO DE ABONAMIENTO ORGÁNICO
EN LA PRODUCCIÓN DE VAINITA (*Phaseolus vulgaris* L). EN LA
ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRARIA – INIA – CHUMBIBAMBA
– ANDAHUAYLAS"**

Tesis, para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo presentado por el Bachiller en Ciencias Agrarias.

Ramiro Cajamarca Estrada.

ASESORES

Ing : Jorge Luis Vílchez Casas (UTEA)

Ing. M.Sc: Juan Alarcón Camacho (UTEA)

ASESOR EXTERNO

Ing : Virgilio Ramírez Romaní (INIA - Andahuaylas)

PATROCINADOR: Instituto Nacional de Innovación Agraria INIA

Estación Experimental Agraria Chumbibamba

ABANCAY – PERÚ

2015

DEDICATORIA

A, **DIOS** todo Poderoso el supremo investigador y Santísima **VIRGEN MARÍA**, por estar siempre presente en mí derramando sus dones, Sabiduría, Inteligencia y Ciencia, brindándome los medios necesarios para existir, por dejarme vivir en perfecta paz y armonía, darme siempre más de lo que merezco.

A mí, **Ramiro** por seguir la senda del bien, me inculque para ser un profesional con sólidos principios éticos y morales, que también fue un sueño anhelado para que llegara este momento.

En memoria de mi Padre **Víctor**, con todo cariño, amor dedico este presente trabajo, quien está guiándome por el buen camino por ser la luz de las buenas acciones, quien es como la luz de las estrellas, también es una persona de respeto y admiración a seguir sus sendas.

A mi madre **Brígida**, quien se merece todo el cariño respeto y admiración, quien me dio la oportunidad de existir en este mundo, con sus valores y principios me encamino en la vida, y ser parte de esta etapa fructífera de mi existencia.

Con mucho cariño y amor A mis **Hermanos**, quienes son fuente de energía, para seguir aceptando retos: Edwar, Aydee, Nelly, Percy, Nancy, Sandra, Yaneth Rocio, Cesar Luis y Luis Alberto.

Con cariño y admiración a **Vanessa**, por su apoyo constante por estar junto a mi cuando más lo necesite, brindándome sabios consejos para seguir adelante.

A mis **Sobrinos**, por haber alegrado a la familia **Cajamarca Estrada**, con su presencia en este mundo, son quienes con su tierna sonrisa compensan todos mis esfuerzos. Diego, Josué, Gianfranco, Andy, Xiomara, Sebastián, Luciana, Valentina, Anghelo, Ariana, Alejandro, Luciana Abigail y Thiago.

A mis **Cuñados**, Raúl, Cesar, Wilfredo, Sandro, Sury, Bereniz, y Brenda, de mismo modo a mis **Tíos**. Lucho, Teófilo, Tito, Zenaida, Victoria, Isabel, María, Julia, Alejandría, Mari, Agripina, así mismo a mis primos en general.

A la memoria de mis **Abuelos, Cesar, Santiago, Manuela y Agripina**.

A **Bryan**, por ser el motivo y razón de mi existir.

AGRADECIMIENTO

Gracias a la creación, porque vislumbro que soy una obra magistral surgida de la inmensidad de **DIOS**, quien me guía por el sendero del bien, darme sabiduría y vida para culminar con éxito una etapa más de mi vida.

El **AUTOR**, se da un agradecimiento especial y personal por procurar que el trabajo de investigación concluya satisfactoriamente, donde tuve momentos placenteros e infernales durante la etapa de la vida universitaria, como también en la presente ejecución del trabajo de investigación.

A mis queridos **PADRES**, en muestra de agradecimiento por la educación, valores principios y consejos, quienes han contribuido para el sustento de mis estudios superiores. Del mismo modo a mis **HERMANOS**, por darme su ayuda sin esperar nada a cambio, solo por estar cerca de mí, en los momentos difíciles.

Expreso mi más profundo agradecimiento y reconocimiento a la **Universidad Tecnológica De Los Andes**, esencia notable de mi formación Profesional. Especialmente a la **Facultad de Ingeniería** y en exclusivo a la **Escuela Profesional de Agronomía**.

Al **Ing. M.sc. Juan Alarcón Camacho**, por su desempeño brindado como asesor, por su apoyo constante para la culminación del presente trabajo de investigación de principio a fin.

Al **Sub Director de la Escuela Profesional de Agronomía, Ing. Jorge Luis Vílchez Casas**. Quien estuvo en calidad de asesor, por su valiosa colaboración

y sugerencia en la revisión, presentación y aprobación final del presente trabajo de investigación.

Agradecimiento a toda la plana de **Docentes**, que contribuyeron en la enseñanza y formación profesional. Ing. Jorge Luis Vílchez Casas, Ing. Fritz Almanza Pino, Ing. Zenobio Huamán Intusca, Ing. Jaher A. Menacho Morales, Blg. Aydee Marilú Solano Reynoso, Ing. Mario Humberto Taipe Cancho, Ing. Mgs. Fidelia Tapia Tadeo, Ing. Virgilio Ramírez Romaní, Ing. Somna Sulca Condori, Ing. Josué Ramiro Tello Prado.

Del mismo modo a los **Docentes de la Ciudad Universitaria de Abancay**, Ingenieros. Ing. Mgsc. Braulio Pérez Campana, Ing. Mgsc. Francisco Medina Raya, Ing. Mgsc. Juan Alarcón Camacho, Ing. Rosa Eufemia Marrufo Montoya, Ing. Luis Oscoco Aldazabal y al Ing Mgsc. Eli Acosta Valer.

Agradecer del mismo modo a la parte administrativa de la Facultad de Ingeniería Escuela Profesional de Agronomía, **señorita Liz Karen**.

Quiero agradecer de manera especial con mucho cariño respeto y admiración y gratitud, a **Ruth Mery**, por su apoyo y comprensión, donde en este tiempo estuvo proporcionándome fuerzas, motivación, para la realización del presente trabajo, por su inquebrantable voluntad para afrontar los desafíos de la vida, quien es un ejemplo a seguir en muchas cosas.

Al Ing. **Alejandro Alfredo Alvarado Salas**, quien constantemente estuvo con sus sugerencias, como también el Ing. **Presbitero W. Pacherras Mendoza**, del mismo modo al Señor **Raúl Salas Herrera**, por su apoyo incondicional.

Al **Ing. Virgilio Ramírez Romani**, quien estuvo en calidad de asesor externo, y por su ayuda necesaria en la ejecución del presente trabajo de investigación. Como también a todos los trabajadores quien apoyaron desinteresadamente, del mismo modo al **Instituto Nacional de Innovación Agraria INIA- Estación Experimental Agraria Chumbibamba**, contribuyendo como patrocinador en el presente estudio de investigación.

Con cariño y gratitud, **Sr. Guillermo, Sra. Pascuala, Alfredo, Milagros y Lizbeth**; con todo el respeto y admiración, quienes estuvieron presentes en la etapa Universitaria.

Del mismo modo a la **Ing. Milagros Gonzales, y al Ing. Víctor Ibáñez**, quienes también contribuyeron en el trabajo de investigación.

Agradecer de manera especial al **Ing. Edilberto Palomino Ccoicca**, quien contribuyo con su apoyo en el trabajo de investigación.

De manera especial agradecer a mis **amigos** especialmente. **Nelson, Jhon Frank, Dalmiro y Richard**.

Del mismo modo agradecer a **María del Carmen y Anthony** quienes contribuyeron en el presente trabajo de investigación.

A todas aquellas personas que directa o indirectamente ayudaron en la realización del presente trabajo.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en las parcelas de la Estación Experimental Agraria Chumbibamba del INIA, que se encuentra ubicado en el Distrito de Talavera, Provincia de Andahuaylas.

La parcela experimental, cuenta con un suelo franco arcilloso, de acuerdo a sus propiedades físicas químicas, estos suelos son aptos para la mayoría de los cultivos.

El propósito del experimento fue la evaluación de rendimiento en la producción de vainita (*Phaseolus vulgaris* L), con la aplicación de abonos orgánicos (compost, humus de lombriz y estiércol de vacuno), en comparación con un tratamiento testigo sin aplicación de abono orgánico. Las parcelas experimentales contaron un tamaño de 12 metros cuadrados, la variedad que se evaluó en dicho estudio es (DERBY NAC). Se utilizó el diseño Bloque Completo Randomizado (DBCR), con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones.

Las variables que se tomaron en cuenta para su evaluación fueron: factores de precocidad (germinación, emergencia, floración y formación de vainas), factores de rendimiento (altura de planta, número de vainas por planta, peso de vainas por planta y longitud de vainas por planta), factores fitosanitarios (identificación de plagas y enfermedades), los datos se procesaron utilizando análisis de varianza (ANVA) y se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 0.05% de margen de error, previamente se efectuó el análisis del suelo y de los abonos orgánicos y costo de producción para evaluar la rentabilidad de los tratamientos y de tal manera se ofrecerá alternativas económicas a los pequeños y medianos productores.

ABSTRACT

This research was conducted in plots Agricultural Experimental Station INIA Chumbibamba, which is located in the District of Talavera, province of Andahuaylas.

The experimental plot has a clay loam soil, according to their physical and chemical properties, these soils are suitable for most crops.

The purpose of the experiment was to evaluate the production performance of string beans (*Phaseolus vulgaris* L), with the application of organic fertilizers (compost, vermicompost and cattle manure) compared with a control treatment without application of organic fertilizer. The experimental plots told a size of 12 square meters, the variety was evaluated in this study is (DERBY NAC). The entire block Randomizado (DBCR) design was used, with four treatments and four repetitions.

The variables that were considered for evaluation were factors precocity (germination, emergence, flowering and pod formation) performance factors (plant height, number of pods per plant, weight of pods per plant and pod length per plant), plant protection factors (identification of pests and diseases), the data is processed using analysis of variance (ANOVA) and multiple range test Tukey 0.05% margin of error was used previously soil analysis was conducted and organic fertilizers and cost of production to assess the profitability of treatments and so economic to small and medium producers will be offered.

ÍNDICE

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
RESUMEN	
ABSTRACT	
ÍNDICE	
INTRODUCCIÓN	

CAPÍTULO 1

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2. OBJETIVOS	2
1.2.1. Objetivos General	2
1.2.2. Objetivos específicos	2
1.3. JUSTIFICACIÓN	2
1.4. HIPÓTESIS	3

CAPÍTULO 2

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ABONOS ORGÁNICOS	4
2.1.1. Importancia y propiedades de los abonos orgánicos	7
a. propiedades físicas	8
b. propiedades químicas	8
c. propiedades biológicas	8
2.1.2. Efecto de los abonos orgánicos sobre el suelo	9
a. Efectos físicos	9
b. Efecto químico	9
c. Efectos biológicos	9
2.1.3. Mecanismo de absorción de los nutrientes	9
a. Interceptación	10
b. flujo masivo	10

c. difusión	10
2.1.4. Factores que influyen en la absorción de nutrientes	11
a. Contenido hídrico	12
b. ph	12
c. Temperatura	12
d. Irradiación	12
e. Aireación	13
2.2. ABONOS ORGÁNICOS EN ESTUDIO	13
2.2.1. Humus de lombriz	13
2.2.2. Compost	18
2.2.3. Estiércol vacuno	24
2.3. APLICACIÓN DE LOS ABONOS ORGÁNICOS	25
2.5. ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA	28
2.5. TAXONOMÍA	28
2.6. CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS	29
2.6.1. Raíz	30
2.6.2. Tallo	30
2.6.3. Los complejos axilares	31
2.6.4. Hojas	31
2.6.5. Inflorescencia	32
2.6.6. La Flor	33
2.6.7. Fruto	34
2.6.8. Fenología del cultivo de vainita	35
2.7. ASPECTOS AGRONÓMICOS	36
2.7.1. Clima y Adaptabilidad	36
2.7.2. Suelo	36
2.7.3. Siembra y distanciamiento	37
2.7.4. Crecimiento y Desarrollo	38
2.7.5. Riegos	39

2.7.6. Deshierbo	40
2.7.7. Cosecha	40
2.7.8. Rendimiento	41
2.7.9. Plagas	41
a. Plagas de plantas tiernas	42
b. Plagas de follaje	42
c. Plagas que atacan vainas	42
2.7.10. Enfermedades	42
a. Enfermedades fungosas	42
b. Enfermedades bacterianas	42
c. Enfermedades virales	42

CAPÍTULO 3

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación	43
a. Ubicación Geográfica	43
b. Ubicación Hidrográfica	43
c. Ubicación Política	43
d. Ubicación Ecológica	44
e. Condiciones de Trabajo	44
f. Descripción del Terreno	44
g. Vías de Acceso	44
3.2. Características de la Zona	45
3.3. Condiciones Agrometeorológicas	47
3.4. Materiales	49
3.4.1. Materiales de Laboratorio	49
3.4.2. Material Biológico	49
3.4.3. Insumos de Campo	49
3.4.4. Material de Campo	49
3.4.5. Material de Gabinete	49
3.4.6. Equipo	50

3.4.7. Maquinaria	50
3.5. Metodología	50
3.5.1. Diseño Estadístico	50
a. Modelo Estadístico	50
b. Análisis Funcional	51
3.5.2. Características de la Parcela Experimental	52
3.6. Variables	55
3.7. Indicadores	55
3.8. Proceso de Producción del Experimento	55
3.8.1. Aplicación de los abonos orgánicos	58
3.9. Criterios de Evaluación	60
3.9.1. Criterios de evaluación primera cosecha	60
3.9.2. Criterios de evaluación segunda cosecha	64
3.9.3. Criterios de evaluación tercera cosecha	66

CAPÍTULO 4

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Resultados y discusiones primera cosecha	68
4.2. Resultados y discusiones segunda cosecha	108
4.3. Resultados y discusiones tercera cosecha	131
4.4. Identificación de Plagas y Enfermedades	154
Conclusiones	168
Recomendaciones	172
Índice Bibliográfico	173
Anexos	177
Panel fotográfico	180
Plano de ubicación	190
Datos meteorológicos	191
Análisis químico del suelo	195
Análisis químico de los abonos orgánicos	196

INTRODUCCIÓN

El Cultivo de Vainita (*Phaseolus vulgaris L*), es de gran importancia, ya que es una de las principales fuentes de proteínas vegetales de buena calidad y relativamente llega a producir más proteínas por unidad de superficie en comparación con otros cultivos.

La producción de vainita es una actividad de subsistencia para la mayoría de los agricultores pobres del país, sin embargo la siembra de vainita en los últimos años ha venido incrementando en sus áreas de siembra a nivel del Perú. Esta planta también sirve para el mejoramiento del suelo como abono verde y por su capacidad de fijar el nitrógeno atmosférico por la presencia de bacterias simbióticas del genero (*Rhizobium*), que están fijadas en la raíz de la planta.

Los abonos orgánicos son mejoradores del suelo y dan condiciones favorables para el desarrollo de la planta, así proveer los nutrientes necesarios a la planta y al suelo. La adición de los abonos orgánicos al suelo en sus diversas formas es una tecnología muy sencilla, económicamente de bajo costo al alcance de los agricultores. En subsiguiente, mejora la capacidad de retención del agua y favorece el desarrollo de las plantas además de aumentar la capacidad de resistencia a los factores ambientales negativos que se presentan.

Este estudio está dirigido a evaluar el comportamiento de los abonos orgánicos (compost, humus de lombriz y estiércol de vacuno) en el crecimiento y rendimiento de vainita. Esto permitirá al productor cuidar sus tierras y no degradarlas utilizando fertilizantes químicos.

El autor.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Hace algunos años atrás, con el uso de los abonos orgánicos, la productividad de los suelos era elevada, debido a la producción de autoconsumo y subsistencia y no comercial, por lo tanto los nutrientes que las plantas extraían no incidían en este sistema de producción, de modo que no era necesario la adición de fertilizantes, peor aún realizar análisis de suelos o estudios de fertilización en cultivos.

Los nutrientes son continuamente extraídos en los productos vegetales y animales, también los nutrientes se pierden por lixiviación y erosión, otros son retenidos por ciertas arcillas o inmovilizados por la materia orgánica y sus organismos, debido a ello los cultivos ya no proporcionan los rendimientos que satisfagan las necesidades de los productores, para ello se plantea el uso de los abonos orgánicos en el cultivo de vainita.

Por otro lado tienen la necesidad de fertilizar su suelo para obtener mayores rendimientos en su producción, por estos motivos dejaron el uso de los abonos orgánicos, prácticas culturales, uso de mala calidad de semilla; lo cual reduce el porcentaje de germinación y el número de plantas por unidad de superficie.

Mediante este trabajo de investigación se impulsará revalorar nuestros abonos orgánicos y de tal manera tener mejores características físicas, químicas y biológicas de los suelos y evitar el deterioro de los terrenos agrícolas.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. GENERAL

Evaluar el efecto de abonamiento orgánico en la producción de vainita (*Phaseolus vulgaris L*). En la estación experimental agraria – INIA – chumbibamba – Andahuaylas.

1.2.2. ESPECÍFICOS

1. Evaluar las características agronómicas del cultivo de vainita con la utilización de abonos orgánicos (Humus de Lombriz, Compost y Estiércol vacuno).
2. Evaluar el rendimiento del cultivo de vainita de acuerdo a los tratamientos en estudio.
3. Efectuar el análisis económico de los tratamientos en el cultivo de vainita en el presente estudio de investigación.

1.3. JUSTIFICACIÓN

El cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris L*); es de gran importancia, ya que es una de las principales fuentes de proteínas vegetales de buena calidad, barata y relativamente, llega a producir más proteínas por unidad

de superficie en comparación con otros cultivos. Por el cual es necesario efectuar el estudio de investigación para así poder disminuir la desnutrición de la población.

Esta planta también sirve para el mejoramiento del suelo como abono verde y por su capacidad de fijar el nitrógeno atmosférico por la presencia de bacterias simbióticas del género (*Rhizobium*), que están fijadas en la raíz de la planta.

Los abonos orgánicos al aplicarse mejorará las condiciones del suelo, (físicas, químicas y biológicas del suelo), con la recuperación de su fertilidad por consiguiente la producción será limpio y libre de toxicidad, alternativamente cuidará al hombre, suelo y medio ambiente.

En subsiguiente, mejora la capacidad de retención del agua y favorece el desarrollo de las plantas además de aumentar la capacidad de resistencia a los factores ambientales negativos que se presentan.

1.4. HIPÓTESIS

Se plantea que el efecto de abonamiento orgánico en la producción de vainita, influye de manera directa en el crecimiento, desarrollo y producción del cultivo, como consecuencia tiene mayores y mejores rendimientos.

CAPÍTULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. ABONOS ORGÁNICOS

VIEIRA (1999); Manifiesta que los abonos orgánicos es un fertilizante que proviene de animales, restos vegetales de alimentos, restos de cultivos de hongos comestibles u otra fuente orgánicaicos están fabricado por medios industriales, como los abonos nitrogenados (hechos a partir de combustibles fósiles y aire) como la urea o los obtenidos de minería, como los fosfatos o el potasio, calcio y el zinc.

Actualmente los fertilizantes inorgánicos o sales minerales, suelen ser más baratos y con dosis más precisas y más concentradas. Sin embargo, salvo en cultivo hidropónico, siempre es necesario añadir los abonos orgánicos para reponer la materia orgánica del suelo.

El uso de abono orgánico en las cosechas ha aumentado mucho debido a la demanda de alimentos frescos y sanos para el consumo humano.

PEREA (2000); Menciona que los abonos orgánicos es uno de los fertilizantes más completos ya que mejora las condiciones del suelo, reteniendo la humedad y aumentando la capacidad de retención de agua, propiciando y acelerando las etapas de germinación, floración y llenado de vainas en leguminosas.

También presenta diferentes fortalezas y debilidades como abono y mejorador del suelo; se considera que la aplicación de abonos de origen orgánico contribuye a restaurar la biodiversidad, la dinámica biológica y la fertilidad perdida por el suelo bajo permanente explotación agropecuaria. Debido a que los fertilizantes orgánicos son menos solubles, ponen los nutrientes a disposición de las plantas de manera más gradual, de igual forma, al aumentar la materia orgánica en el suelo, pueden mantener más nutrientes absorbidos, reduciéndose las pérdidas por lixiviación.

FAO (2002); Afirma que los fertilizantes orgánicos pueden ser catalogados como mejoradores del suelo ya que tienden a mejorar su estructura, lo que adecua la infiltración del agua, facilita el crecimiento apical y radicular, de igual forma posibilita una mejor aireación contribuyendo al control de la erosión entre otros.

Es por esto que el uso de fertilizantes orgánicos es una alternativa agroecológica, que consiste en emplear técnicas y sistemas que eviten que se presenten problemas de contaminación a través del reciclaje de residuos para generar una producción amigable con el medio ambiente y libre de tóxicos, que se pueden presentar en otros sistemas de cultivos.

RAMÍREZ (1998); Manifiesta a la fertilización orgánica consiste en la adición o mezcla de sustancias naturales utilizadas para enriquecer el suelo y favorecer el crecimiento vegetal, los fertilizantes orgánicos

aportan nutrientes a través de la descomposición de residuos vegetales y animales en el suelo lo que constituye un proceso biológico en el cual el carbono es reciclado a la atmósfera como dióxido de carbono, el nitrógeno se vuelve disponible como amonio y como nitrato y otros elementos como fósforo, azufre y algunos micronutrientes se presentan en las formas requeridas por las plantas.

Los fertilizantes inorgánicos tienen algunos problemas si no son usados de forma adecuada:

- Es más fácil provocar eutrofización en los acuíferos (aumento de la biomasa de algas).
- Degradan la vida del suelo y matan microorganismos que ponen nutrientes a disposición de las plantas.
- Necesitan más energía para su fabricación y transporte.
- Generan dependencia del agricultor hacia el suministrador del fertilizante.

Los fertilizantes orgánicos tienen las siguientes ventajas:

- Permiten aprovechar residuos orgánicos.
- Recuperan la materia orgánica del suelo y permiten la fijación de carbono en el suelo, así como la mejoran la capacidad de absorber agua.
- Suelen necesitar menos energía para su elaboración.

Pero también tienen algunas desventajas:

- Pueden ser fuentes de patógenos si no están adecuadamente tratados.

Actualmente el consumo de fertilizante orgánico está aumentando debido a la demanda de alimentos orgánicos y sanos para el consumo humano, y la concienciación en el cuidado del ecosistema y del medio ambiente.

2.1.1. IMPORTANCIA Y PROPIEDADES DE LOS ABONOS ORGÁNICOS

INFOAGRO (2005); <http://www.infoagro.com/hortalizas/lombarda.htm>; Menciona que la necesidad de disminuir la dependencia de productos químicos artificiales; en los distintos cultivos, está obligando a la búsqueda de alternativas fiables y sostenibles. En la agricultura ecológica, se le da gran importancia a este tipo de abonos y cada vez más, se están utilizando en cultivos intensivos. No podemos olvidarnos la importancia que tiene al mejorar las diversas características físicas, químicas y biológicas del suelo, y en este tipo de abonos juega un papel fundamental.

SUQUILANDA (1996); Menciona que la agricultura orgánica se sirve de la microflora como sus ayudantes más fieles, seguros y baratos, mientras el método convencional (agroquímico) los elimina y desiste conscientemente de ellos.

El método orgánico de fertilización permite realizar aportes minerales complementarios al suelo, bajo la forma de productos naturales como: sedimentos marinos o terrestres, rocas molidas, etc.

a. PROPIEDADES FÍSICAS

Los abonos orgánicos tienen unas propiedades, que ejercen unos determinados efectos sobre el suelo, que hacen aumentar la fertilidad de este.

- ✓ El abono orgánico 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.

b. PROPIEDADES QUÍMICAS

- ✓ Los abonos orgánicos aumentan el poder tampón del suelo, y en consecuencia reducen las oscilaciones de pH de éste.
- ✓ Aumentan también la capacidad de intercambio catiónico del suelo, con lo que aumentamos la fertilidad.

c. PROPIEDADES BIOLÓGICAS

- ✓ Los abonos orgánicos constituyen una fuente de energía para los microorganismos, por lo que se multiplican rápidamente.

- ✓ Los abonos orgánicos favorecen la aireación y oxigenación del suelo, por lo que hay mayor actividad radicular y mayor actividad de los microorganismos aerobios.

2.1.2. EFECTO DE LOS ABONOS ORGÁNICOS SOBRE EL SUELO

a. EFECTOS FÍSICOS

BENZING (2001); Manifiesta que los efectos físicos se ven reflejados en la mayor penetración radical y el mejor movimiento del aire, agua y nutrimentos. También está documentada la economía en la necesidad de irrigación y en el consumo de agua.

b. EFECTO QUÍMICO

BENZING (2001); Menciona que se espera un aumento en los contenidos nutricionales del suelo, cuya magnitud depende del tipo de abono y de la cantidad aplicada.

c. EFECTO BIOLÓGICO.

BENZING (2001); Manifiesta que este tipo de efectos por su acción sutil dentro del mismo, son quizá los menos establecidos y cuantificados, es bastante predecible que la presencia de un volumen importante de abono orgánico estimule la capacidad amortiguadora de la rizósfera en la supresión de patógenos al favorecer la proliferación de microorganismos antagonistas.

2.1.3. MECANISMOS DE ABSORCIÓN DE NUTRIENTES.

BENZING (2001); Menciona que los nutrientes llegan básicamente de tres maneras hasta la raíz por medio de interceptación,

flujo masivo y difusión. Solamente la agricultura moderna, con la aplicación de nutrientes fácilmente solubles, ha creado las condiciones para que una parte muy considerable de los nutrientes estén disponibles en abundancia. Durante toda su evolución anterior, las plantas tuvieron que desarrollar una multitud de mecanismos para alcanzar y movilizar nutrientes difícilmente accesibles.

a. INTERCEPTACION.

BENZING (2001); Menciona que las raíces crecen hacia los sitios de mayor concentración de nutrientes, a una velocidad muy lenta. En general se considera que la interceptación tiene poca importancia cuantitativa.

b. FLUJO MASIVO.

BENZING (2001); Manifiesta que la planta succiona agua, y con ésta también los nutrientes disueltos, a una velocidad rápida.

c. DIFUSION.

BENZING (2001); Manifiesta que los nutrientes se difunden en el agua desde sitios de mayor hacia aquellos de menor concentración; absorción por la planta reduce concentración alrededor de la raíz. Este proceso ocurre a velocidad lenta. Para la agricultura orgánica constituye un gran reto el aprovechar de mejor manera estas cualidades, por medio de la selección de variedades, el fitomejoramiento, abono verde, rotaciones y asociaciones de cultivos.

BENZING (2001); Menciona que la mayoría de nutrientes son asimilados por las plantas en forma de iones, durante mucho tiempo se pensaba que estos iones simplemente atravesaban la rizodermis por fuerza de la ósmosis, es decir el movimiento desde los sitios de mayor hacia otros de menor concentración. La principal fuente de energía para el transporte de iones a través de membranas es el sistema ATP-ADP, cuya síntesis está estrechamente relacionada con gradientes de protones. Además de iones simples, las raíces tienen la capacidad de asimilar también ciertos compuestos orgánicos como aminoácidos, azúcares, herbicidas y otros.

2.1.4. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA ABSORCIÓN DE LOS NUTRIENTES.

a. CONTENIDO HIDRICO

NETTO (2008); Menciona que la fase líquida de la solución del suelo contiene disueltos nutrientes minerales y actúa como el medio para el movimiento de iones hacia y desde las raíces. Las variaciones en el contenido de agua del suelo pueden tener una gran influencia sobre la absorción de nutrientes. El efecto del bajo contenido hídrico del suelo sobre la absorción puede deberse tanto a la menor disponibilidad de nutrientes como al menor crecimiento de raíces con la consiguiente restricción del volumen de suelo explorado, como a un cambio en la funcionalidad de las raíces.

NETTO (2008); Manifiesta la disponibilidad de nutrientes es afectada por dos vías. Por un lado, cuando baja el contenido de agua del suelo

disminuye la movilidad de iones debido a que espacios de aire reemplazan al agua en los poros delimitados por las partículas de suelo.

b. pH

NETTO (2008); Menciona que el pH es otra propiedad importante del suelo que afecta la disponibilidad y absorción de nutrientes. Un pH relativamente bajo favorece la liberación de iones K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} y Mn^{2+} , de la roca madre y aumenta la solubilidad de sales de carbonatos, sulfatos y fosfatos.

c. TEMPERATURA

NETTO (2008); Manifiesta que la tasa de absorción de sales aumenta con la temperatura, hasta los 40°C aproximadamente, para decaer a temperaturas mayores. Esta relación probablemente resulte del efecto de la temperatura sobre la actividad metabólica de las células radicales. Por encima de los 40°C la desorganización de las membranas celulares produce una disminución de la absorción y una mayor pérdida de los iones absorbidos. Hay diferencias entre especies en cuanto a la capacidad de absorber iones del medio a distintas temperaturas. También la oferta de nutrientes del medio puede variar con la temperatura.

d. IRRADIACIÓN.

NETTO (2008); Menciona que el efecto de la irradiancia sobre la cinética de absorción de nutrientes depende en términos generales de

su disponibilidad en el suelo. Cuando la disponibilidad de nutrientes es alta, las bajas irradiancias pueden reducir la absorción de nutrientes. En este sentido, la limitación en el crecimiento de la planta consecuente de las bajas irradiancias reduce su demanda de nutrientes. Por el contrario, cuando la disponibilidad de nutrientes es baja, la irradiancia no registra efectos de gran importancia sobre la absorción de nutrientes, sino que es la misma escasez de nutrientes quien limita la absorción.

e. AIREACIÓN.

NETTO (2008); Manifiesta que el suministro a las raíces del oxígeno disuelto en la solución del suelo es esencial para la respiración celular que es la fuente de energía metabólica utilizada en los procesos activos de transporte de nutrientes a través de la membrana y para el mantenimiento de la integridad de ésta. La concentración de oxígeno en la atmósfera edáfica modifica la tasa de absorción de nutrientes, observándose diferencias específicas en cuanto a sensibilidad a este factor.

2.2. ABONOS ORGÁNICOS EN ESTUDIO

2.2.1. HUMUS DE LOMBRIZ

GROS (1986); Menciona que el humus, es fuente de reserva de elementos para la planta, bajo la acción de los microbios del suelo, el humus se mineraliza poco a poco, liberando así no solamente el

nitrógeno nítrico, sino también el compuesto de elementos fertilizantes o de elementos que se encontraban integradas a la materia orgánica.

El humus facilita la absorción de elementos fertilizantes, en presencia de humus, la planta puede absorber de una solución mineral mayor cantidad de elementos fertilizantes que en su ausencia, asimismo las plantas pueden sacar provecho de soluciones nutritivas más diluidas cuando no existe déficit de humus.

EL PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN Y PROMOCIÓN SOCIAL DE LEGUMINOSAS DE GRANO Y OLEAGINOSAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA (1989); Menciona en su boletín de divulgación que se denomina “humus de lombriz” a las excretas de las lombrices dedicadas especialmente para transformar residuos orgánicos de humus.

Asimismo que la especie de lombriz que se cría en el Perú es la *Eisenia foetida* que tiene un promedio de vida de 4 años y dar al año 1,500 crías en promedio. El análisis químico del humus de lombriz realizado en el laboratorio de suelos y fertilizantes de la Universidad Nacional Agraria la Molina, arroja los siguientes resultados.

ANÁLISIS QUÍMICO DEL HUMUS DE LOMBRIZ

PH	6.8
Materia orgánica	58.0 %
Humedad	60.0 %
Nitrógeno	2.42 %
Fosforo	0.34 %

Potasio	1.17 %
Carbono orgánico	34.0 %
Relación C/N	14
Calcio	3.0 %
Magnesio	1.2 %
Sodio	0.6 %
Fierro	135 ppm
Manganeso	320 ppm
Zinc	285 ppm
Cobre	190 ppm
Boro	40 ppm

El mismo programa de investigación reporta la cantidad de humus de lombriz a aplicarse en los diferentes cultivos, mencionando las siguientes cantidades.

- ✓ En jardines. De 2 a 4 kg. Por metro cuadrado una vez al año y una buena aplicación cada 6 años.
- ✓ Plantas chicas. 100gr. Por planta dos veces al año.
- ✓ Plantas grandes. 300 gr. Por planta dos veces al año.
- ✓ Hortalizas, la cosecha se hace antes de tres meses, aplicar 50 gr.
- ✓ Por planta, si se va cosechar en tres meses o más meses aplicar 80 gr. Por planta dos veces por campaña.

a). Requerimientos básicos para la lombricultura

- Terreno con buen drenaje, permeabilidad y alejado de árboles como pino, ciprés y eucalipto, perjudiciales por sus resinas o taninos venenosos.

- Suficientes desechos vegetales y animales para usar como el alimento de las lombrices.
- Disposición de agua que permita humedecer los lechos.

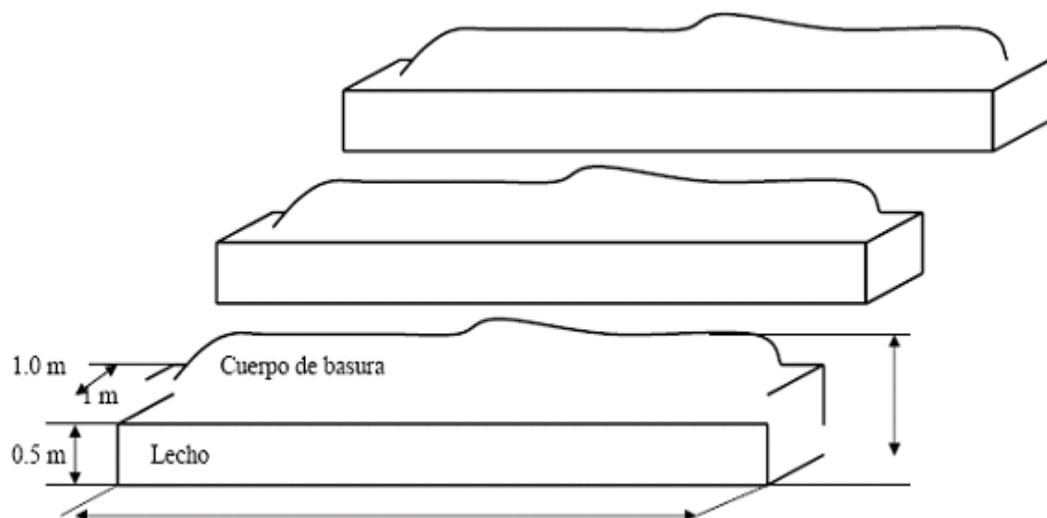
1). Herramientas y materiales

Las herramientas básicas necesarias son carretilla, pala, rastrillo (trinchas) y azadón.

Los materiales son bloques, ladrillos, piedra cantera, tablas, estacas, aceite quemado, cal, ceniza y manguera o regadera.

2.) Construcción del lecho o camas

El lecho se construye sobre el suelo o elevado, a manera de cajonetas, utilizando bloques, ladrillos, tablas y estacas. Las dimensiones pueden ser variables pero se recomienda de 1 a 1,20 metros de ancho, por 10 0 20 metros de largo y 40 centímetros de altura, con separaciones de 40 centímetros entre lechos, con el fin de facilitar el desplazamiento entre ellos.



3.) Tipos de alimentos o sustratos

Para alimentar a las lombrices se puede utilizar paja, malezas, residuos de maíz (tusa y cañas), frutas pastos, rastrojos de cultivos cosechados, ceniza, cal, purines, estiércoles, sobras de cocina, papel y desechos de camales. Se deben utilizar como alimentos, materiales locales o que se puedan conseguir fácilmente.

4). Colocación de alimento y lombrices en el lecho

Primero se coloca en el lecho el alimento que ha sido pre-descompuesto proveniente de un proceso de compostaje, a continuación se colocan las lombrices, en cantidad de 1 libra por m² de lecho, bien distribuidas.

Se recubre con una capa de material vegetal (caña y hojas de maíz u otros cultivos) y se cubre con una capa de ramas para proteger de enemigos como las gallinas.

Posteriormente se añade una carretilla de alimento por m² de lecho y deberá agregarse otra carretilla dependiendo del nivel de consumo. Debe conservar una humedad de 75% y una temperatura de 15 a 18 oC, evitando siempre condiciones extremas, muy secas o muy húmedas, mucho frío o mucho calor, lo que ocasionaría la muerte de las lombrices.

5). Enemigos de la lombriz y su control

Los principales enemigos de la lombriz son: aves, ranas,, sapos, insectos, ciempiés, hormigas, ratas, cerdos, y la lombriz planaria. Como defensa debe construirse un cerramiento al contorno, regar cal y ceniza, untar aceite quemado o grasa en tablas o bases en caso de lombriceros elevados, poner trampas para ratas y una cobertura de ramas o mallas.

6). Riego de los lechos

El riego debe ser fino y libre de residuos tóxicos. Se debe regar para mantener el lecho húmedo pero sin encharcar.

7). Cosecha de humus

La cosecha puede realizarse dos veces por año. Después de 4 ó 6 meses de la primera siembra, la separación de la lombriz del humus se lo hace realizando los siguientes pasos:

- a. Preparar nuevos lechos, antes de la cosecha del humus.
- b. Retirar el alimento que no haya sido consumido y trasladarlo a los nuevos lechos. Separar las lombrices del humus de la siguiente manera:
- c. Abrir un canal en el centro del lecho.
- d. Colocar nuevo alimento.
- e. Las lombrices van a buscar el nuevo alimento.
- f. Retirar después de 3 o 4 días, el nuevo alimento del centro del lecho con las lombrices incluidas.
- g. El humus se tamiza y se lo pone a secar a la sombra

2.2.2. COMPOST

ALEGRE (1977); Define al compost como un abono orgánico proveniente de la transformación de los residuos vegetales: raíces, tallos, hojas, animales: estiércol de vacuno, guano de aves, etc. Residuos de ciudad: basuras, fangos de cloacas. Algunos autores lo

denominan como estiércol artificial, siempre y cuando estos materiales no contengan residuos tóxicos y contaminantes.

No existe una definición precisa sobre su valor como enmienda o fertilizante ya que actúa como fertilizante por el contenido de elementos nutritivos y como enmienda al favorecer y mejorar las propiedades del suelo, especialmente las biológicas.

De la misma manera reporta el efecto residual del compost en las propiedades del suelo.

a. Efectos físicos

Al igual que el humus, la aplicación del compost al suelo le confiere una estructura granular adecuada en la explotación agrícola. Esto fue demostrado en el ensayo realizado por **ALEGRE (1977)**; Quien reporto un incremento de aireación y la capacidad de retención del agua.

Por otro lado también mejora la estabilidad de los agregados, evitando la compactación y facilitando la cohesión de partículas en el suelo.

b. Efectos biológicos

El compost incrementa la actividad microbiana del suelo y equilibra las poblaciones, lo que favorece el desarrollo del sistema radicular. Ello se debe a la acción de los componentes hormonales (ácidos húmicos), que actúan sobre los procesos metabólicos de la nutrición mineral, también es conocida su acción sobre su actividad respiratoria (aireación) y crecimiento de las raíces.

SELKE (1968); Manifiesta que la riqueza de nutrientes del compost puede ser clasificada de la siguiente manera: elementos mayores, elementos menores, reguladores de crecimiento, vitaminas, microorganismos por 100 gr. De compost. La riqueza de compost dependerá del tipo de material que intervenga en su preparación, por ejemplo el heno de alfalfa proporciona 85% de materia orgánica, 2.5% de nitrógeno, 5% de P₂O₅, 2.1% de K₂O.

La paja de cereales proporciona 80% de materia orgánica, 0.2% de P₂O₅, 1.1% de K₂O. El follaje de las papas proporciona 0.4% de nitrógeno, 0.16% de P₂O₅, 0.3 de K₂O.

OBLITAS (1973); Indica que la aplicación del compost en campo debe aplicarse uniformemente y antes de pasarse la última regla. Lo recomendable es aplicar a los suelos con contenido medio y bajo de materia orgánica. El compost debe aplicarse al campo inmediatamente después de la aradura, se puede aplicar de tres maneras.

- ✓ Al voleo. Se esparce uniformemente en todo el campo y después se mezcla con el suelo.
- ✓ En bandas. Localizándose en las áreas en donde se va a trazar los surcos, mezclándose uniformemente con el suelo.
- ✓ Localizado. Se aplica en el fondo del surco en forma continua y luego se coloca la semilla, para finalmente tapar con tierra.

a. ELABORACION DEL COMSPOT

Es la técnica más conocida y se basa en la construcción de un montón formado por las diferentes materias primas, y en el que es importante tener en cuenta los siguientes pasos.

1). Realizar una mezcla correcta.

Los materiales deben estar bien mezclados y homogeneizados, por lo que se recomienda una trituración previa de los restos de cosecha leñosos, ya que la rapidez de formación del compost es inversamente proporcional al tamaño de los materiales. Cuando los restos son demasiado grandes se corre el peligro de una aireación y desecación excesiva del montón lo que perjudica el proceso de compostaje.

La mezcla debe ser rica en celulosa, lignina (restos de poda, pajas y hojas muertas) y en azúcares (hierba verde, restos de hortalizas y orujos de frutas). El nitrógeno será aportado por el estiércol, el purín, las leguminosas verdes y los restos de animales de mataderos. Mezclaremos de manera tan homogénea como sea posibles materiales pobres y ricos en nitrógeno, y materiales secos y húmedos.

2). Formar el montón con las proporciones convenientes.

El montón debe tener el suficiente volumen para conseguir un adecuado equilibrio entre humedad y aireación y deber estar en contacto directo

con el suelo. Para ello se intercalarán entre los materiales vegetales algunas capas de suelo fértil.

La ubicación del montón dependerá de las condiciones climáticas de cada lugar y del momento del año en que se elabore. En climas fríos y húmedos conviene situarlo al sol y al abrigo del viento, protegiéndolo de la lluvia con una lámina de plástico o similar que permita la oxigenación. En zonas más calurosas conviene situarlo a la sombra durante los meses de verano.

Se recomienda la construcción de montones alargados, de sección triangular o trapezoidal, con una altura de 1,5 metros, con una anchura de base no superior a su altura. Es importante intercalar cada 20-30 cm de altura una fina capa de de 2-3 cm de espesor de compost maduro o de estiércol para la facilitar la colonización del montón por parte de los microorganismos.

3). Manejo adecuados del montón.

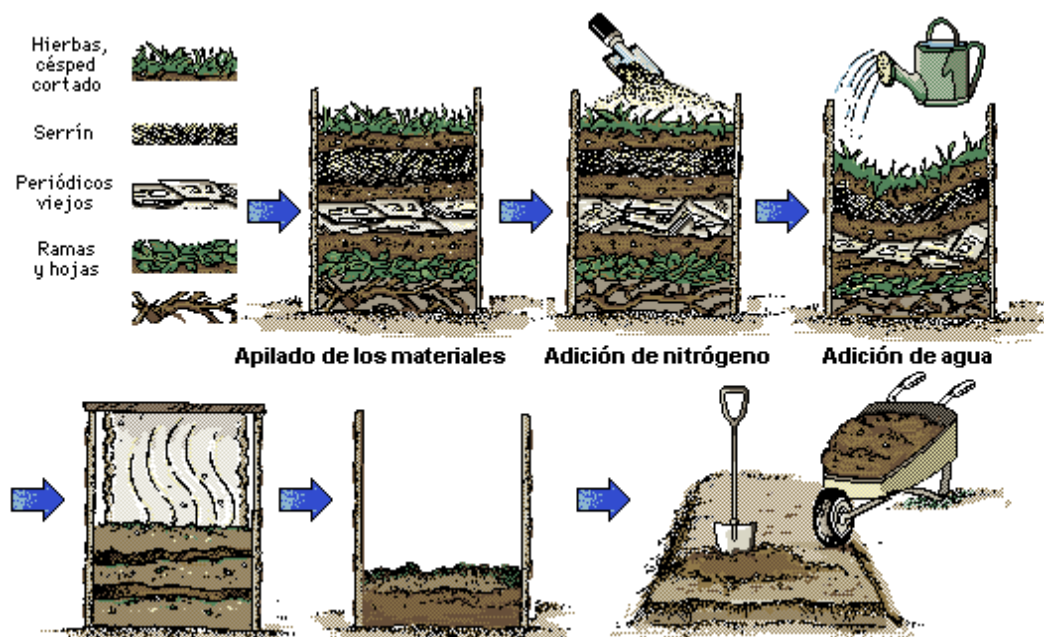
Una vez formado el montón es importante realizar un manejo adecuado del mismo, ya que de él dependerá la calidad final del compost. El montón debe airearse frecuentemente para favorecer la actividad de la oxidasa por parte de los microorganismos descomponedores.

El volteo de la pila es la forma más rápida y económica de garantizar la presencia de oxígeno en el proceso de compostaje, además de homogeneizar la mezcla e intentar que todas las zonas de la pila tengan

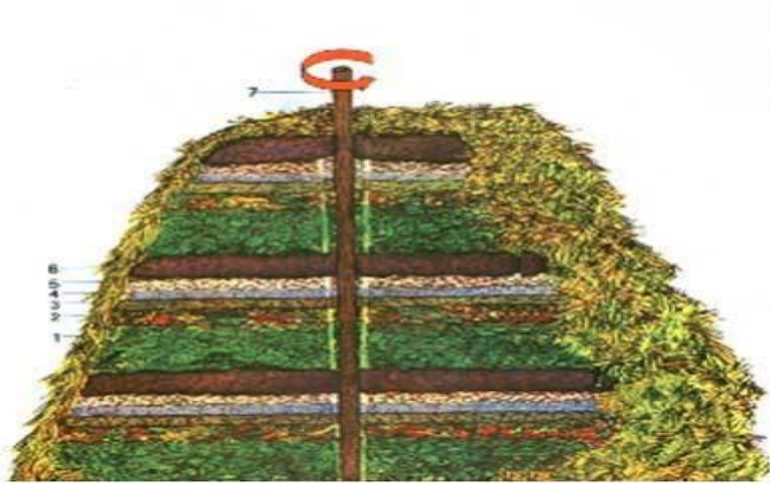
una temperatura uniforme. La humedad debe mantenerse entre el 40 y 60%.

Si el montón está muy apelmazado, tiene demasiada agua o la mezcla no es la adecuada se pueden producir fermentaciones indeseables que dan lugar a sustancias tóxicas para las plantas. En general, un mantillo bien elaborado tiene un olor característico.

El manejo del montón dependerá de la estación del año, del clima y de las condiciones del lugar. Normalmente se voltea cuando han transcurrido entre 4 y 8 semanas, repitiendo la operación dos o tres veces cada 15 días. Así, transcurridos unos 2-3 meses obtendremos un compost joven pero que puede emplearse semienterrado.



FUENTE: ENCICLOPEDIA ENCARTA



FUENTE: PROYECTO REGIONAL CULTIVOS ANDINOS DRA – PUNO

2.2.3. ESTIÉRCOL VACUNO

ARCA (1970); Menciona que el estiércol por sí solo no es un abono balanceado tanto química como biológicamente, puede contener un exceso de orina y muy poca celulosa, o viceversa, impidiendo así que los microbios desempeñen eficazmente su trabajo. Mediante el método de compostaje, no solo se desarrollan uniformemente para facilitar una rápida descomposición, evitando la pérdida de nitrógeno amoniacal. Cuando el estiércol no se convierte en compost, sino que se deja crear bajo condiciones desfavorables, los microorganismos anaeróbicos que pueden vivir y trabajar sin oxígeno destruyen gran parte del nitrógeno valioso y este se evapora. Una de las formas de evitar la pérdida de este nitrógeno es usar camas abundantes para vacunos, si en cambio se usa poca paja y el estiércol se amontona, se produce fermentaciones muy destructivas.

SELKE (1986); Menciona en sus publicaciones, que se considera estiércol al excremento de los animales domésticos y su composición

varía entre límites muy amplias, asimismo manifiesta que varía según los animales, proporción de deyecciones, alimentación de los animales, etc.

El estiércol bien descompuesto reúne condiciones altamente deseables, como el aporte de la flora bacteriana muy activa.

Menciona que la cantidad de estiércol, que es una excelente fuente de materia orgánica, varía en función de los siguientes puntos.

- ✓ Clase de animal que ha producido el estiércol.
- ✓ Naturaleza y calidad de la cama utilizada.
- ✓ Su estado de descomposición.

Asimismo que el contenido de nutrientes del estiércol varía considerablemente, por término medio se puede decir que contiene. 0.6 % de nitrógeno; 0.3 % de fósforo (P₂₀₅) y un 0.6 % de potasio (K₂₀). Por lo tanto una estercoladora normal suministra una considerable cantidad de nutrientes, esto no puede tomarse en el sentido de que una estercoladora es equivalente a una adición de fertilizantes químicos en la misma cantidad de N. P.K., ya que una porción de nitrógeno en el estiércol se encuentra en forma orgánica, es decir en forma no utilizable por las plantas; además hay una inevitablemente pérdida de nitrógeno.

CUADRO N° 01 ANÁLISIS QUÍMICO DE LOS ABONOS ORGÁNICOS (peso seco).

Abonos Orgánicos	Humedad %	Ph 1:15	N%	P %	K %	Ca %	Mg%	Na %
Humus	18.21	7.92	0.79	0.96	0.46	0.69	0.11	0.27
Compost	19.91	9.25	0.94	0.65	0.35	0.55	0.12	0.09
Estiércol de vacuno	36.29	8.15	8.15	0.64	0.34	0.92	0.11	0.42

Fuente: Unidad de Presentación de Servicios de Análisis Químico. Departamento de Química. UNSAAC – CUSCO.

2.3. APLICACIÓN DE LOS ABONOS ORGÁNICOS

AGRICULTURA ORGANICA (1999); Justifica principalmente para la fertilización integral (con abonos orgánicos) en cultivos de alta rentabilidad, particularmente hortalizas. La forma de aplicación más conveniente es localizar en golpes entre las plantas o en bandas. El contenido promedio de elementos químicos es de 1,5% de N, 0,7% P y 1,7% K. por lo tanto recomienda que la cantidad aplicada no sea menor de **6 T/H** (más o menos 3 palas por metro cuadrado). Las cantidades también dependen de los cultivos que tenemos y del tipo de suelo.

VILCHEZ (1995); Manifiesta en un Estudio Comparativo de la Aplicación de Humus de Lombriz (*Eisenia foétida sp*) y Compost en Sistema Asociado de Maíz y Frijol. Afirmando que la dosis de aplicación de los abonos orgánicos es de 6.5 TN/H.

GANDARILLA (1988); Manifiesta que los abonos orgánicos presentan entre otras cosas un alto contenido de sustancias orgánicas y al ser aplicados al suelo van a influir directamente sobre los contenidos y la calidad de la materia orgánica de este. Es por ello que **KORSCHENS y KLIMANEK (1980);** Expresaron que existe una correlación positiva entre el abonado y la materia orgánica del suelo. Llegando a una conclusión plantean que la aplicación de los abonos orgánicos al suelo beneficia la movilidad de los iones fosfatos y mejoran la capacidad del mismo que resulten más fácilmente asimilables para las plantas, con una aplicación a razón de 6 a 10 T/H teniendo en consideración el tipo de cultivo y el factor suelo, pero si tenemos cantidades pequeñas conviene aplicarlas varias veces al año.

FAO (2002); Afirma que los fertilizantes orgánicos pueden ser catalogados como mejoradores del suelo ya que tienden a mejorar su estructura, lo que adecua la infiltración del agua, facilita el crecimiento apical y radicular, de igual forma posibilita una mejor aireación contribuyendo al control de la erosión entre otros, recomienda un uso en suelos arcillosos de 6 a 8 T/H en el cultivo de *Phaseolus vulgaris*.

NAVARRO (2001); Menciona que los fertilizantes químicos no son considerados como mejoradores del suelo, sus efectos en este sentido pueden ser indirectos a través del aumento de la producción de biomasa, pero así mismo presentan efectos negativos a largo plazo, debido a que erosionan el suelo donde se cultivan.

La falta de minerales esenciales que aporta el sustrato durante las etapas de floración, formación y llenado de vainas afecta seriamente la tasa de crecimiento y rendimiento del género (*Phaseolus vulgaris*) L. dando su recomendación de fertilización de 70 – 80 – 70 de NPK teniendo en consideración la textura del suelo que sea arcillosos.

FAO (2002); Afirma La fertilización química presenta diversas características en cuanto abono y mejorador del suelo; entre sus características favorables se encuentra la solubilidad de nutrientes que están más rápidamente disponibles para la asimilación por parte de la planta, así mismo la elevada concentración de nutrientes y la baja humedad en los fertilizantes químicos, se constituyen en una de las fortalezas, así de tal manera recomiendan una dosis de fertilización de 70 – 90 – 70 de NPK para suelos arcillosos.

Por otro lado tienen la desventaja que en condiciones de exceso de agua en el suelo, gran cantidad de estos nutrientes pueden ser desaprovechados ya sea por su erosión o lixiviación, contaminando a la vez las aguas superficiales; es por esto que si estos fertilizantes son utilizados de manera discriminada e inadecuada, pueden constituirse en poluentes del suelo y del agua.

2.4. ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DEL CULTIVO DE VAINITA

OSPINA (1980); Afirma que las especies del género *Phaseolus*, se originaron en la América tropical (México, Guatemala y Perú). Siendo las principales evidencias de su origen la división genética existente en esta región; además de los hallazgos arqueológicos que prueban la antigüedad de su cultivo en México y Perú. Así en México se tiene restos de 7000 años y en nuestro país 2000 años de antigüedad (Valle de Nazca).

CUBERO (1983); Afirma la vainita (*Phaseolus vulgaris L*), es una planta americana, originaria de la región mesoamericana (México-América central), pero con un importante centro de dispersión en el Perú, Ecuador y Bolivia.

2.5. TAXONOMÍA DEL CULTIVO DE VAINITA

OSPINA (1980); Desde el punto de vista taxonómico esta especie es el Prototipo del género *Phaseolus* y su nombre científico es *Phaseolus vulgaris* L. Asignado por **LINNEO (1753)**.

El género *Phaseolus* incluye aproximadamente 35 especies de las cuales cuatro se cultivan y ellas son *Phaseolus vulgaris* L; *Phaseolus coccineus* L; *Phaseolus acutifolius* L; *Phaseolus lunatus* L;

Reino : Vegetal.

División : Fanerógama.

Subdivisión : Angiosperma.

Clase : dicotiledónea.

Orden : Leguminales (Rosales).

Familia : Leguminosae.

Sub familia : Papilionoideae.

Tribu : Phaseolae.

Sub Tribu : Phaseolinae.

Género : *Phaseolus*.

Especie : *Phaseolus vulgaris* L.

Nombre vulgar : Vainita.

2.6. CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS DE LA VAINITA

MAROTO (1986); Menciona que la vainita, es una planta herbácea anual, de germinación epigea e intensamente cultivada desde el trópico hasta las regiones templadas, aun cuando se le considera como una

planta termofila (no soporta heladas), es de rápido crecimiento y desarrollo. La morfología de este cultivo se hace en base a observaciones externas de cada órgano.

2.6.1. RAÍZ

CIAT (1980); Indica que la vainita en la primera etapa de desarrollo de su sistema radicular, está formado por la radícula del embrión, la cual se convierte posteriormente en raíz principal o primaria, las raíces secundarias nacen a partir de las primarias en la parte superior o cuello de la raíz principal. Existen otras raíces secundarias que aparecen posteriormente y más abajo sobre la raíz principal; sobre las raíces. Secundarias nacen las raíces terciarias y otras sub divisiones, como los pelos absorbentes que juegan un papel muy importante en la absorción de agua y nutrientes.

VALLADOLID (1993); Manifiesta que las raíces con frecuencia presentan nódulos de forma poliédrica, de 2 a 5 mm. De diámetro, colonizados por bacterias del género *Rhizobium* estas fijan el Nitrógeno atmosférico que luego es aprovechado por la planta y además mejora la fertilidad del suelo.

2.6.2. TALLO

CIAT (1980); Menciona que el tallo es identificado como el eje central de la planta. El cual está formado por una sucesión de nudos y entre nudos. Se origina del meristemo apical del embrión de la semilla, desde la germinación y en las primeras etapas del desarrollo de la planta tiene

una fuerte dominancia apical. El tallo es herbáceo y con sucesión cilíndrica o ligeramente angular que puede ser erecto, semi postrado o postrado según el hábito de crecimiento de la variedad.

VALLADOLÍD (1993); Manifiesta que la primera parte del tallo comprendido entre la inserción de las raíces y el primer nudo se denomina hipocotilo. El primer nudo es el punto de inserción de los cotiledones, entre el nudo cotiledonal y el segundo donde van insertadas las hojas primarias es el hepicotilo.

2.6.3. LOS COMPLEJOS AXILARES

LEÓN (1968); Indica que en los primeros estados de crecimiento, entre el tallo y la inserción de la hoja se ubica las yemas, que darán origen a las ramas. El complejo axilar es denominado triada, porque se encuentran tres yemas, los cuales durante su desarrollo puede ser uno de los tres casos. De desarrollo completamente vegetativo. De desarrollo floral y vegetativo de desarrollo completamente floral.

Este complejo axilar se encuentra en las axilas de las hojas trifoliadas entre el tallo y el pulvínulo del pecíolo en la inserción de los cotiledones y de los primeros estados de crecimiento.

2.6.4. HOJAS

LEÓN (1968); Señala que las primeras hojas de la vainita están ubicadas por encima de los cotiledones, son opuestas, simples y de forma acorazonada, luego de estas; se ubican las hojas alternas,

compuestas de tres foliolos; los foliolos laterales son asimétricos y el central abobado simétrico. El pecíolo tiene una base engrosada el pulvino debajo del cual hay un par de estipulas; el tamaño, y la forma de las hojas varían según el cultivar.

CIAT (1980); Menciona que las hojas de la vainita son de dos tipos: simples y compuestas que están insertado en los nudos del tallo y las ramas; la hoja simple y primaria aparece en el segundo nudo del tallo y se forman en la semilla durante la embriogénesis, son opuestas, cordiformes, unifoliadas, auriculadas, simples y acuminadas, éstos caen antes de que la planta esté completamente desarrollada. Las hojas compuestas son trifoliadas y constituyen hojas típicas de la vainita, tienen tres foliolos, un pecíolo y un raquis. El foliolo central es simétrico, en tanto que las dos laterales son asimétricas. En condiciones normales existe una gran variación en cuanto al color y pelos de las hojas, la cual está relacionado con la variedad, con la posición de las hojas en el tallo y la edad de la planta.

2.6.5. INFLORESCENCIA

CIAT (1979); Señala que la inflorescencia puede ser laterales o terminales, según su hábito de crecimiento de la planta. Botánicamente posee una inflorescencia en racimos de racimos, quiere decir un racimo principal compuesto de racimos secundarios; los cuales se originan de un complejo de yemas (triada floral). Los componentes de la inflorescencia son el pedúnculo y el raquis, las brácteas y los botones florales. Así mismo la inflorescencia se produce en racimos terminales y

axilares con pedúnculos erguidos, los cuales llevan numerosas flores que pueden ser de unos pocos hasta más de 30.

CIAT (1980); Indica que en su desarrollo se puede distinguir dos estados: el botón floral y la flor completamente abierta, el botón generalmente se abre cuando ocurre la antesis. La flor consta de cuatro partes: Cáliz, corola, androceo, y gineceo; el cáliz es gamosépalo, campanulado, la corola pentámera y papilionácea con dos pétalos soldados por su base y tres no soldados. El androceo está formado por nueve estambres soldados por su base y una libre frente al estandarte. El gineceo incluye el ovario comprimido, el estilo encorvado y estigma lateral terminal con agrupaciones de pelos en forma de brochas.

2.6.6. LA FLOR

CIAT (1980); Menciona que la flor está constituido por 04 partes: cáliz, corola, androceo y gineceo; el cáliz es gamosépalo, campanulado; la corola es pentámera y papilionácea con dos pétalos soldados por su base y tres libres que son:

El estandarte que es glabro y simétrico

Las alas cuyo color pueden ser variados: blanco, rosado y púrpura.

La quilla presenta forma de espirales y es asimétrico; está formado por dos pétalos soldados. La quilla envuelve completamente al androceo y al gineceo.

El androceo formado por nueve estambres soldados por su base y una libre llamado vexilar frente al estandarte; el gineceo incluye el ovario comprimido, el estilo encorvado y estigma lateral terminal con

agrupaciones de pelos. Cuando se produce la dehiscencia de las anteras, el polen cae directamente hacia el estigma.

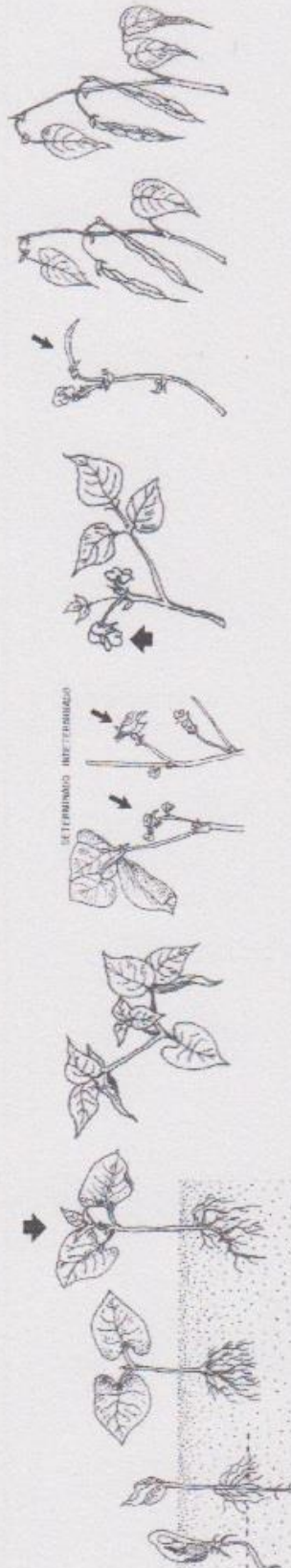
2.6.7. FRUTO

CIAT (1980); Señala que el fruto es una vaina, procedente del ovario maduro con dos, valvas, los cuales pueden ser labras o sub-labras con pelos muy cortos, la epidermis es cerosa de diferentes colores uniformes o con rayas. La semilla está compuesta por la testa, el hilium, el micrópilo y el rafe en base seca la testa representa el 9%; los cotiledones el 90% y el 1% el restante. La vainita es un diploide con $2n = 22$ cromosomas.

La vaina o legumbre está formado por dos valvas unidos por 2 suturas: ventral y dorsal o placentar en donde se encuentran los óvulos los cuales alternan la presencia de las dos suturas es importante en la dehiscencia de los frutos (apertura de vainas a través de las suturas).

MAROTO (1986); Señala que las semillas presentan formas distintas entre cilíndrica, esférica arriñonada y sub-globosa con dimensiones variables y colores diversos, que van desde negro, blanco, rojo, moteado, etc. y tienen una capacidad germinativa de tres años.

2.6.8. FENOLOGICO DEL CULTIVO DE VAINITA



El diagrama ilustra las etapas de desarrollo de la vainita en diez etapas numeradas:

- EMERGENCIA:** Se muestra una semilla germinando y una plántula emergiendo del suelo.
- HOJAS PRIMARIAS:** La plántula tiene dos hojas primarias desplegadas.
- PRIMERA HOJA TRIFOLIOLADA:** La primera hoja trifoliolada se encuentra completamente abierta, con los folíolos ubicados en un plano y por debajo de las hojas primarias.
- TERCERA HOJA TRIFOLIOLADA:** Se muestra la tercera hoja trifoliolada se halla desplegada. Se observa que esta hoja se encuentra aún debajo de la primera y segunda hoja trifoliolada.
- BOTÓN FLORAL:** Aparece el primer botón o racimo floral en las plantas. En variedades de hábito determinado aparecerá un botón floral, mientras que en variedades de hábito indeterminado se observará un racimo floral.
- FLORACIÓN:** Se abren las primeras flores. En el caso de plantas de hábito determinado la floración se inicia en el último nudo del tallo y de las ramas. En cambio, en variedades indeterminadas la floración comienza en la parte baja del tallo y de las ramas.
- FORMACIÓN DE VAINAS:** Aparece la primera vaina con la corola de la flor colgada o recientemente desprendida.
- LLENADO DE VAINAS:** Las primeras vainas empiezan a llenarse. En este momento comienza el crecimiento activo de las semillas.
- MADURACIÓN:** Se inicia la decoloración (cambio de color) y secado de las primeras vainas. Las semillas van adquiriendo la forma, soledad y color típico de la variedad.

EMERGENCIA	HOJAS PRIMARIAS	PRIMERA HOJA TRIFOLIOLADA	TERCERA HOJA TRIFOLIOLADA	BOTÓN FLORAL	FLORACIÓN	FORMACIÓN DE VAINAS	LLENADO DE VAINAS	MADURACIÓN
Se inicia cuando los cotiledones aparecen a nivel del suelo	Comienza cuando las hojas primarias de la planta están desplegadas. Esta fase termina cuando la primera hoja trifoliolada está completamente desplegada	Cuando la primera hoja trifoliolada se encuentra completamente abierta, con los folíolos ubicados en un plano y por debajo de las hojas primarias.	Se inicia cuando la tercera hoja trifoliolada se halla desplegada. Se observa que esta hoja se encuentra aún debajo de la primera y segunda hoja trifoliolada.	Aparece el primer botón o racimo floral en las plantas. En variedades de hábito determinado aparecerá un botón floral, mientras que en variedades de hábito indeterminado se observará un racimo floral.	Se abren las primeras flores. En el caso de plantas de hábito determinado la floración se inicia en el último nudo del tallo y de las ramas. En cambio, en variedades indeterminadas la floración comienza en la parte baja del tallo y de las ramas.	Aparece la primera vaina con la corola de la flor colgada o recientemente desprendida.	Las primeras vainas empiezan a llenarse. En este momento comienza el crecimiento activo de las semillas.	Se inicia la decoloración (cambio de color) y secado de las primeras vainas. Las semillas van adquiriendo la forma, soledad y color típico de la variedad.

2.7. ASPECTOS AGRONÓMICOS

2.7.1. CLIMA Y ADAPTABILIDAD

TINEO (1995); Manifiesta que la planta de vainita crece bien entre temperaturas de 15 a 27 °C. Las temperaturas bajas retardan el crecimiento, mientras que las altas temperaturas causan una aceleración: a la vez refiere, que el papel importante de la luz está en la fotosíntesis, pero la luz afectan la fenología y morfología de una planta, como elemento estructural y regulador de temperatura. Vale notar que la planta de frijol tampoco tolera excesos de agua. Cuando las raíces están en un ambiente completamente saturado con el agua, el oxígeno que llega a ser un factor limitante en el funcionamiento de las raíces sufre notablemente.

SANTIAGO (1969); Indican, que el cultivo de vainita se adapta a climas cálidos y templados, que a temperatura por debajo de 0°C no resisten. La humedad excesiva en la atmósfera y en el suelo dañará a la planta así como también los vientos fuertes.

2.7.2. SUELO

MAROTO (1986); Manifiesta que la vainita, fija y toma el nitrógeno atmosférico a través de los nódulos formados por las bacterias del género *Rhizobium*, cuya actividad fijadora varía de acuerdo a las variedades. Entre los factores ambientales que afectan a la fijación del

nitrógeno, destaca por su importancia la temperatura, la humedad, la aireación del suelo, la presencia del nitrógeno cambiante y la actividad cambiante, la actividad fotosintética de la planta. La temperatura óptima para la fijación es de 12 a 32 °C.

MATEO (1961); Indica que los cultivos de vainita no son tan exigentes en cuanto a condiciones físicas del suelo, sin embargo preferentemente se cultivan en suelos ligeros con buen drenaje. La vainita prospera bien en suelos de textura franco limoso y arcilloso. Esta planta tolera suelos ácidos, pero desarrolla bien en suelos con un pH. De 5,5 a 6,5. Los suelos pesados son frecuentemente húmedos y fríos, y causan el crecimiento lento de las legumbres. Los suelos con un alto contenido de materia orgánica pueden favorecer un excesivo crecimiento vegetativo de la planta en perjuicio de su producción de semillas o vainas.

2.7.3. SIEMBRA y DISTANCIAMIENTO

VALLADOLIT (1993); Manifiesta que la semilla de buena calidad es el primer requisito a tener en cuenta para asegurar el éxito en el cultivo de vainita. La calidad de la semilla está dado por los siguientes atributos: pureza genética o variedad, pureza física, sanidad, buen poder de germinación y vigor. La semilla debe ser desinfectada convenientemente momentos antes de la siembra para asegurar una buena germinación.

Los distanciamientos dependen de la variedad, variando de 0,50 m. a 0,70 m. entre surcos simples.

ROBLES (1994); Señala que las épocas de siembra de vainita varían de un lugar a otro. Porque en cada zona la temperatura y humedad son diferentes, teniendo entonces estas informaciones la época de siembra con riego se puede iniciar cuando las heladas ya no son peligrosas para el cultivo; y en las zonas sin o con escasez de riego, poco antes de que empiece la temporada de lluvias; en las zonas tropicales se puede sembrar varias veces al año. Además menciona este autor que para asegurar una buena cosecha debe usarse semillas certificadas de variedades mejoradas, ya que estas tienen buen rendimiento, resisten enfermedades, granos del mismo color. De igual forma recomienda sembrar la mejor variedad criolla de la región y efectuar las labores culturales en el momento oportuno. Además indica que la cantidad de semilla a sembrarse en una hectárea depende de la variedad, del porcentaje de germinación, de la separación entre surcos, de la distancia entre plantas, de la fertilidad del terreno y de la calidad del agua disponible para el riego.

2.7.4. CRECIMIENTO y DESARROLLO

FERNÁNDEZ (1985); Señala que el ciclo biológico de las plantas de vainita se divide en dos fases sucesivas: la fase vegetativa y la fase reproductiva. La fase vegetativa, se inicia cuando le brinda a la semilla las condiciones para iniciar la germinación y termina cuando aparecen los primeros botones florales, y la reproductiva se encuentran comprendida entre el momento de la aparición de los botones florales o los racimos y la madurez de cosecha, los factores más importantes que

afectan la duración de las etapas del crecimiento y desarrollo de vainita están dados por su constitución genética y por la interacción de este con el medio ambiente; también las condiciones de fertilidad del suelo, su característica física, la sequía y humedad, entre otras son factores que causan la variación en la duración de las etapas vegetativas.

La identificación de cada etapa está dado por su código que consta de una letra y un número correspondiendo la letra "V" a la fase vegetativa y la "R" a la fase reproductiva.

FIGUEROA (1969); Señala que la floración fisiológicamente es una expresión del proceso de diferenciación, la iniciación que en muchas plantas marcan la trascipción del crecimiento vegetativo y productivo, en la cual el efecto del fotoperiodo es importante porque provoca en las hojas la síntesis de sustancias que hacen posible la transformación de la yema vegetativa en yema floral.

2.7.5. RIEGOS

CANTORAL (1995); Menciona que la vainita es un cultivo muy susceptible al exceso como a la falta de agua de riego, entonces se debe manejar cuidadosamente y en forma oportuna. Este cultivo no debe sufrir por agua en estado de plántula (20-30 días después de la siembra), antes de la floración (botoneo) y durante el llenado del grano.

MATEO (1961); Indica que la vainita muestra rápidamente la escasez de agua, por tanto necesita un cierto grado de humedad y nunca en exceso, el máximo de necesidad de agua es durante el tiempo de

floración y éste es el punto crítico. El agua es el factor crítico de la producción de vainita, dada la alta sensibilidad del cultivo al déficit como a los excesos de agua. El volumen de agua que requiere el cultivo varía de 600 a 800 m³ por hectárea al año.

2.7.6. DESHIERBO

BOCANEGRA (1969); Menciona que el deshierbo es una labor muy importante durante el período comprendido entre los 25 a 55 días después de la siembra del cultivo de vainita de variedad precoz, siendo el periodo más amplio en variedades tardías, se recomienda realizar deshierbos periódicos, ya sea en forma mecánica o manualmente.

ROBLES (1994); Manifiesta que las malezas compiten en luz, humedad y dificultan la labor de cosecha y la aplicación de productos químicos, lo cual aumenta los costos de producción. Estudios realizados sobre la competencia de malezas con la vainita 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.

2.7.7. COSECHA

VALLADOLID (1993); Señala que la cosecha comprende tres fases; arranque de plantas, desgrane o trilla y pre-limpieza. El arranque debe realizarse antes que las vainas estén completamente secas y con preferencia en las mañanas para evitar el desgrane. La trilla se realiza cuando las vainas se abren fácilmente al ser presionados con la mano, en este estado el grano tiene entre 14 y 15% de humedad.

ROBLES (1994); Manifiesta que la cosecha se debe realizar cuando la mayoría de vainas estén maduras y se realizarán en las mañanas o en los días con poca insolación; esta actividad se ejecuta antes que las plantas se sequen completamente y evitar que las vainas se abran en el campo, perdiéndose las semillas.

2.7.8. RENDIMIENTO

MATEO (1961); Señala que las variedades enanas o arbustivas producen menos, considerándose como buena cosecha de 1800 - 2000 Kg. /ha.; mientras las variedades de enrame son más productivas que alcanzan hasta 3000-4000 Kg/ha. El rendimiento, es como consecuencia de componentes; de formación de nudos, floración, formación de vainas y llenado de granos. Además los caracteres de rendimiento y altura de planta son cuantitativos y controlados por muchos genes.

BRAVO (1969); Manifiesta que fisiológicamente el rendimiento se estudia en relación con la fotosíntesis y aprovechamiento de la radiación solar. La intensidad fotosintética (ganancia de productos foto sintetizados por unidad de tiempo) no es la misma en todas las especies.

2.7.9. PLAGAS

CIAT (1980); Señala que la presencia de algunos patógenos está restringido a ciertas regiones específicas; 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. Menciona a las plagas que atacan al cultivo de vainita.

a. Plagas de Plantas Tiernas

- ✓ Gallina ciega : Phyllophaga sp.
- ✓ Gusano cortador : Agrotis sp.
- ✓ Gusano trepador : Spodóptera sp.

b. Plagas de Follaje

- ✓ Lorito verde : Diabrotica sp.
- ✓ Cigarrita Verde : Empoasca kraemeri.
- ✓ Minador de hojas : Agromyza sp.

c. Plagas que Atacan Vainas

- ✓ Picudo de vaina : Apión godmani.
- ✓ Barrenador : Epinotia aporema.

2.7.10. ENFERMEDADES

a. Enfermedades Fungosas

- ✓ Roya : Uromyces phaseoli.
- ✓ Antracnosis : Colletotrichum lindemúhiamtm.
- ✓ Fusariosis : Fusarium sp.

b. Enfermedades Bacterianas

- ✓ Añublo Común : Xaníomonas campestris pv.
- ✓ Añublo de halo : Pseudomonas syringae pv.

c. Enfermedades Virales

- ✓ Virus del mosaico común : BCMV
- ✓ Virus del mosaico sureño : SBMV

CAPÍTULO III

MATERIALES Y METODOS

3.1. UBICACIÓN

El presente trabajo de investigación, se llevó a cabo en las parcelas experimentales, de la Estación Experimental Agraria Chumbibamba del Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA).

Las coordenadas UTM Norte y Este, fueron obtenidas mediante un equipo topográfico GPS. Ubicado exactamente los puntos geográficos en la zona del proyecto.

a. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Altura	: 2843 m.s.n.m
UTM Este	: 666712
UTM Norte	: 8491081
SISTEMA WGS 84 (ZONA 18)	
Latitud	: 13° 38' 39"
Longitud	: 73° 27' 31"

b. UBICACIÓN HIDROGRÁFICA

Cuenca	: Pampas
Sub Cuenca	: Chicha
Micro cuenca	: Chumbao

c. UBICACIÓN POLÍTICA

Departamento	: Apurímac
Provincia	: Andahuaylas
Distrito	: Talavera
Localidad	: Chumbibamba

d. UBICACIÓN ECOLÓGICA

Clasificado Ecológicamente como Bosque Sierra Sub Tropical Media Alta". Según **ONERN (1976)**.

e. CONDICIONES DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Se realizó en condiciones de campo, en las Parcelas Experimentales de la Estación Experimental Agraria Chumbibamba (INIA), donde se apreció una producción orgánica del cultivo de vainita con la aplicación abonos orgánicos, compost, humus de lombriz y estiércol de vacuno.

f. DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

La topografía del terreno, presenta una pendiente aproximada de 2 a 3 % se puede observar es casi uniforme el desnivel y no influye para el diseño estadístico que se planteó en el presente experimento.

g. VÍAS DE ACCESO

El Centro Experimental son terrenos agrícolas que pertenecen al Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA, Estación Experimental Chumbibamba, donde existe un convenio firmado con la Universidad Tecnológica de los Andes, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Agronomía, Sede Académica Andahuaylas se encuentra a 13.00 kilómetros de la Ciudad de Andahuaylas, en el Distrito de Talavera fundo Chumbibamba y está situada a la margen izquierda del río Chumbao.

Carretera: Andahuaylas a Talavera (Santa Rosa) vía asfaltada, a 10.00 km. de la ciudad de Andahuaylas.

Talavera (Santa Rosa), a Chumbibamba (Parcela experimental), carretera trocha afirmada 3.00 km.

3.2. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA

a. SUELOS

Los suelos de la Estación Experimental Agraria (INIA), son en su gran mayoría suelos franco arcillosos. Estos suelos están formados de arena, limo, arcilla, roca desintegrada y material orgánico.

Para determinar el análisis de la fertilidad del suelo experimental, se tomaron 20 sub muestras de la capa arable (0.30 m. de profundidad), posteriormente se mezclaron uniformemente para la obtención de una muestra respetiva de 1,0 kg, las mismas que fueron enviados al laboratorio de la Universidad Tecnológica de los Andes, para su análisis. (Ver Anexo N° 4.9.7.).

b. CLIMA

ONERN (1976); Según el mapa ecológico del Perú, está clasificado ecológicamente como Bosque Sierra Sub Tropical Media Alta” y Clima Templado Cálido.

c. FISIOGRAFÍA

Estos suelos se encuentran en la microcuenca del río Chumbao, situado en una terraza media de origen aluvial, formado por un conglomerado de arena, limo, arcilla y roca.

d. VEGETACIÓN

La flora de la zona está compuesta por plantas cultivadas y plantas silvestres, entre las más importantes tenemos las siguientes.

Plantas cultivadas

- ✓ Maíz (*Zea mays*).
- ✓ Papa (*Solanum tuberosum*).
- ✓ Kiwicha (*Amarantus caudatus*).
- ✓ Alfalfa (*Medicago sativa*).

Plantas Perennes

- ✓ Pera (*Pyrus communis* L).
- ✓ Manzano (*Pyrus malus*).
- ✓ Durazno (*Prunus pérsica*).
- ✓ Eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*).
- ✓ Tara (*Caesalpinia spinosa*).

Plantas silvestres

- ✓ Molle (*Schinus molle*).
- ✓ Retama (*Spartium junceum*).
- ✓ Cabuya (*Agave filifera*).

3.3. CONDICIONES AGROMETEOROLOGICAS

a. TEMPERATURA

El detalle de las temperaturas mensuales se encuentra determinada en el cuadro N° 65 (Anexo N° 4.9.6), Regionalización de Datos Térmicos: Temperatura Media así como se indica las temperaturas mensuales para la zona del proyecto, esta se ha encontrado para la zona del proyecto mediante una Regresión lineal regional, cabe mencionar que la información obtenida fue de la base de datos de **SENAMHI**, estación meteorológica ubicada en el Distrito de San Jerónimo, Provincia Andahuaylas – Apurímac.

La mayor temperatura es en el mes de noviembre con 16.67 °C y la menor en el mes de Julio con 13.68 °C; con una temperatura promedio de 15.33 °C. En el Gráfico N° 32: (Anexo N° 4.9.6), Se aprecia la variación de la temperatura promedio mensual expresada en °C.

b. HUMEDAD RELATIVA

El detalle de la humedad relativa se encuentra determinada en el cuadro N° 66 (Anexo N° 4.9.6), cabe mencionar que la información obtenida fue de la base de datos de **SENAMHI**, estación meteorológica ubicada en el Distrito de San Jerónimo, Provincia Andahuaylas – Apurímac. para la zona del proyecto, se mantiene con poca variación durante todo el año, teniendo la siguiente Humedad Relativa en la zona del proyecto, Humedad Relativa media es de 72.55%. La mayor humedad, es en el mes

de Marzo con un valor de 78.70 % y la menor en el mes de noviembre con un valor de 66.30 %.

b. PRECIPITACIÓN

Los datos para determinar la precipitación para la zona del proyecto, se ha recopilado de la base de datos de **SENAMHI**, estación meteorológica ubicada en el Distrito de San Jerónimo, Provincia Andahuaylas – Apurímac.

La precipitación confiable al 75% para la zona del proyecto se ha obtenido por el método del servicio de conservación de suelos de los Estados Unidos (USSCS), ver estimación de valores del índice de precipitación (Ip), ver Cuadro N° 67. (Anexo N° 4.9.6.), donde se observa las fórmulas empleadas, tanto para la precipitación confiable al 75% como para la precipitación efectiva.

La precipitación promedio es mayor, en el mes de Enero con 121.14 mm, menor en el mes de Julio con 6.30 mm. Precipitación al 75%, Es mayor en el mes de Enero con 102.97 mm y menor en el mes de Julio con 5.35 mm. No toda la precipitación que cae al suelo penetra de manera efectiva en este y es aprovechable por los cultivos. En una lluvia determinada solo un porcentaje de la misma cumple esta función pues se produce pérdidas por escorrentía, evaporación y por percolación profunda. Para este cálculo se ha utilizado las fórmulas del Servicio de conservación de suelos de los Estados Unidos. La precipitación efectiva es mayor en el mes de Enero con 86% mm y menor en el mes de Julio con 5.31% mm.

3.4. MATERIALES

3.4.1. Material de laboratorio

- ✓ Placas petri (para prueba de germinación de la semilla).
- ✓ Agua destilada.
- ✓ Balanza analítica.

3.4.2. Material biológico

- ✓ Semilla de vainita (**Variedad Derby Nac**).

3.4.3. Insumo de campo

- ✓ Compost.
- ✓ Humus de lombriz.
- ✓ Estiercol de vacuno.

3.4.4. Material de campo

- ✓ Libreta de apuntes.
- ✓ Carteles.
- ✓ Etiquetas.
- ✓ Estacas.
- ✓ Wincha.
- ✓ Cordel.
- ✓ Picos.
- ✓ Zapapicos.
- ✓ Lampas.

3.4.5. Material de gabinete

- ✓ Papel bond A 4
- ✓ Lapiceros.
- ✓ Lápices.

- ✓ Borrador.
- ✓ Reglas.
- ✓ CDs.
- ✓ USB.

3.4.6. Equipo

- ✓ Computadora.
- ✓ Escaner.
- ✓ Impresora.
- ✓ Balanza electrónica.
- ✓ Calculadora.
- ✓ Cámara digital.
- ✓ Gps.
- ✓ Laptop.

3.4.7. Maquinaria

- ✓ Tractor.
- ✓ Arado de Disco.
- ✓ Rastra.

3.5. METODOLOGÍA

3.5.1. DISEÑO ESTADÍSTICO

El diseño estadístico utilizado fue el Diseño Bloque Completo Randomizado (DBCR), con cuatro (04) tratamientos y (04) repeticiones.

a. Modelo Estadístico

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

Donde:

Yij: Variable de respuesta del i - ésimo tratamiento con j- ésimo bloque.

U : Promedio General.

Ti : Efecto del i - ésimo tratamientos

Bj : Efecto del j - ésimo bloque Eij : Error experimental.

b. Análisis funcional.

Para las variables en estudio en el presente trabajo de investigación, se utilizó la diferencia significativa honesta de tukey **DSHT (5%)**, prueba que sirve para determinar la significancia para tratamientos. También se utilizó la **AES** = Amplitud Estudiantizada Significativa.

CUADRO Nº 02 DOSIS DE APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS

TRATAMIENTOS	NUMERO DE TRATAMIENTOS
Tratamiento (1) Humus de Lombriz	4
Tratamiento (2) Compost	4
Tratamiento (3) Estiércol Vacuno	4
Testigo	4
TOTAL UNIDADES EXPERIMENTALES	16

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

El esquema del análisis de varianza, utilizado para el trabajo de investigación fue el siguiente con cuatro Tratamientos = 04 y cuatro Repeticiones = 04, haciendo un total de 16 unidades experimentales.

3.5.2. CARACTERÍSTICAS DE LA PARCELA EXPERIMENTAL

a. Croquis del campo experimental

El croquis con su respectiva randomización el cual consta con las medidas de las parcelas 4 x 3, por lo cual el área de cada parcela será de 12 metros cuadrados.

También podemos mencionar la disponibilidad de la parcela experimental donde se muestra la distribución de los bloques según sus tratamientos respectivamente.

b. características del campo experimental

Área total del campo experimental	: 357 m ² .
Área total física del campo experimental	: 192 m ² .
Largo del bloque	: 19.0m.
Ancho del bloque	: 15.0m.
Largo de la parcela unidad experimental	: 4.0m.
Ancho de la parcela unidad experimental	: 3.0m
Ancho de calles	: 1.0m.
Distancia entre surcos	: 0.60m.
Distancia entre plantas	: 0.40m.
Número total de surcos por la parcela	: 06.
Cantidad de plantas por unidad experimental	: 60 und.
Cantidad de plantas evaluadas en unidad experimental	: 12 und.
Cantidad de plantas evaluadas por bloque	: 48 und.
Cantidad de plantas evaluadas en el experimento	: 192 und.

c. Aplicación de los abonos orgánicos en la Parcela Experimental

Total kilogramos de humus de lombriz	: 320.0 kg.
Kilogramos de humus de lombriz unidad experimental	: 80.0 kg.
Kilogramos de humus de lombriz por m ²	: 3.0 kg.
Total kilogramos de compost	: 320.0 kg.
Kilogramos de compost por unidad experimental	: 80.0 kg.
Kilogramos de compost por m ²	: 3.0 kg.
Total kilogramos de estiércol de vacuno	: 320 kg.
Kilogramos de estiércol de vacuno por parcela	: 80.0 kg.
Kilogramos de estiércol de vacuno por m ²	: 3.0 kg.

d. Distribución de la Semilla en la Parcela Experimental

Distancia entre golpes	: 0.40m.
Número de golpes por surco	: 10.00
Número de semillas por golpe	: 04
Número de golpes por unidad experimental	: 60.00
Número de golpes por bloque	: 240.00
Total número de golpes en el experimento	: 960.00

CUADRO N° 03. CROQUIS DE LA PARCELA EXPERIMENTAL



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

3.6. VARIABLES

- ✓ Cultivo de vainita
- ✓ Humus de lombriz
- ✓ Compost
- ✓ Estiércol de vacuno

3.7. INDICADORES

a. Factores de Precocidad

- ✓ Germinación
- ✓ Emergencia
- ✓ Floración
- ✓ Formación de vainas

b. Factores de Rendimiento

- ✓ Altura de planta
- ✓ Número de vainas por planta
- ✓ Longitud de vainas por planta
- ✓ Peso de vainas por planta en la primera cosecha
- ✓ Peso de vainas por planta en la segunda cosecha
- ✓ Peso de vainas por planta en la tercera cosecha

c. Factores Fitosanitarios

- ✓ Identificación de plagas.
- ✓ Identificación de enfermedades.

3.8. PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE VAINITA

a. Preparación del terreno

La roturación del terreno se realizó con tractor con arado de disco y rastra, en subsiguiente con pico se procedió el desterronado, haciendo

que el terreno quede bien mullido, y a su vez mediante esta labor se cumplió con la nivelación, para continuar con la repartición respectiva de los bloques, con las medidas exactas, en consecuencia este quede listo para iniciar con el surcado respectivo.

b. Surcado

Se realizó en forma mecánica con la ayuda de un pico, se utilizó cordel y yeso para su trazado de los surcos, los distanciamientos entre los surcos fueron de 0.60m.

c. Requerimiento de Semilla y Desinfección

El requerimiento de semilla se calculó para cada tratamiento, teniendo en cuenta el número de semillas por golpe y porcentaje de germinación, realizando un análisis de poder germinativo y el cálculo estadístico.

Calculo de semilla

$$\frac{10,000 \text{ m}^2}{0.60\text{m} \times 0.40\text{m}} = \frac{10,000 \text{ m}^2}{0.24 \text{ m}^2} = 41,666 = 42,000 \times 4 = 168,000.00 \text{ golpe/ Ha.}$$

Peso de semillas

$$\frac{100 \text{ semillas}}{168,000.00} \times 40\text{gr.} = \frac{40\text{gr.} \times 168,000.00}{100 \text{ semillas}} = 67,200 \text{ gr / Ha.}$$

Germinación al 95%

$$\frac{67.200 \text{ kg}}{X} \times \frac{100\%}{95\%} = \frac{67.200\text{kg.} \times 95\%}{100 \%} = 64 \text{ kg / Ha.}$$

Calculo para 192 m² (Extensión parcela experimental)

$$10,000 \text{ m}^2 \text{ ----- } 64\text{kg. } 64 \text{ kg. } \times 192 \text{ m}^2$$

$$192 \text{ m}^2 \text{ ----- } X = \frac{\text{-----}}{10,000 \text{ m}^2} = 1.228 \text{ kg}/192 \text{ m}^2. = 1.300 \text{ kg}/ \text{m}^2.$$

Antes de realizar la siembra las semillas se desinfectaron con un producto químico (vitavax) a una dosis de 5gr. /kg. De semilla, para prevenir el ataque de enfermedades fungosas.

d. Siembra y Abonamiento

La siembra se realizó de acuerdo al esquema y diseño estadístico conforme su respectiva randomización, depositándose 04 semillas por golpe con distanciamientos de 0.40m. entre golpe y 0.60m. entre surco respectivamente.

e. Deshierbo y Aporque

Las labores culturales como el deshierbo y el aporque se realizó al mismo tiempo, entre los 40 – 50 días después de la siembra, en forma manual con lampas.

El deshierbo se realizó con la finalidad de evitar la competencia de las malezas con el cultivo de vainita.

f. Riegos

El riego no se realizó por razones que el trabajo experimental se instaló en el mes de enero a abril, como se sabe en dichas temporada existe presencia de lluvias, por tal razón se tuvo que evitar la realización del riego.

g. Control de plagas y enfermedades

En el presente experimento se realizó su respectivo control previa identificación de plagas y enfermedades. El control se realizó aplicando

productos orgánicos, uso de insecticidas a base de extractos de plantas, extracto de ajo, cebolla y ruda, con una dosis de aplicación de 2 lt, por mochila de 15 lt, las aplicación se realizó con un intervalo de 10 a 12 días, como también se utilizaron fungicidas a base de cobre orgánico (funfishell), con una dosis de aplicación de 50ml por mochila con un intervalo de 15 – 20 días, de manera que se mantendrá al suelo en adecuados niveles de fertilidad y contribuyendo a la protección del medio ambiente.

h. Cosecha

Para fines del experimento la cosecha se realizó en tres oportunidades conforme el cultivo va alcanzando su madurez fisiológica.

La cosecha se efectuó manualmente arrancando, las vainas de las plantas surco por surco, y tratamiento por tratamiento.

3.8.1. 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 humus de lombriz, compost, y estiércol de vacuno a razón de **6.5 TN/Ha**. La aplicación se realizó en golpes junto a las semillas incorporando el abono manualmente.

CUADRO Nº 04: COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS ABONOS ORGÁNICOS EN ESTUDIO

Abonos orgánicos	Composición química de los abonos orgánicos			
	Ph	Nitrógeno %	Fósforo % P2O5	Potasio % K2O
Humus de lombriz	7.80	2.08	0.26	0.65
Compost	9.50	1.72	0.48	1.94
Estiércol Vacuno	9.80	2.30	1.25	2.82

Fuente: UNSAAC Facultad de Ciencias Química Laboratorio de Análisis Químico.

Cálculo estadístico de dosis de aplicación de tratamientos

$$\begin{array}{r} 10000 \text{ m}^2 \text{ ----- } 6500 \text{ kg} \\ 12 \text{ m}^2 \text{ ----- } \quad X \end{array}$$

$$\frac{6500 \text{ kg.} \times 12 \text{ m}^2}{10000 \text{ m}^2} = 7.8 \text{ kg}/12 \text{ m}^2 = 8/60 = 0.133 \text{ kg /golpe. (Planta).}$$

$$0.133 \times 1000 = 133 \text{ gr /golpe. (Planta).}$$

De los cálculos obtenidos, será tomado en cuenta para los tratamientos Humus de lombriz T1, Compost T2 y Estiércol Vacuno T 3.

a. Aplicación del Humus de Lombriz (T 1).

La aplicación del Humus de lombriz, se realizó momentos previos a la siembra, a razón de 8 kilogramos por tratamiento, en forma localizada por golpes junto a las semillas.

Se empleó una dosis de abonamiento de (133gr). De acuerdo al cálculo estadístico realizado.

b. Aplicación del Compost (T 2).

La aplicación del Compost, se realizó momentos previos a la siembra, a razón de 8 kilogramos por tratamiento, en forma localizada por golpes junto a las semillas.

Se empleó una dosis de abonamiento de 133gr. De acuerdo al cálculo estadístico realizado.

c. Aplicación del Estiércol de Vacuno (T 3).

La aplicación del Estiércol de Vacuno, se realizó momentos previos a la siembra, a razón de 8 kilogramos por tratamiento, en forma localizada por golpes junto a las semillas.

Se empleó una dosis de abonamiento de 133gr. De acuerdo al cálculo estadístico que se realizó.

d. Testigo (T 4).

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

3.9. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se evaluó todo el manejo agronómico del cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris L.*), las evaluaciones respectivas fueron en todo el estado fenológico del cultivo, el cual se distribuyó en dos factores de emergencia y factores de precocidad,

Cabe mencionar las evaluaciones fueron obtenidas de la parcela teniendo muestras significativas al azar, del Centro Experimental de la Estación Agraria Chumbibamba INIA – Talavera Andahuaylas – Apurímac.

Finalmente se procedió a registrar los datos en las fichas de campo teniendo en consideración los parámetros estadísticos de muestreo efecto borde.

3.9.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN PRIMERA COSECHA DEL CULTIVO DE VAINITA.

A. FACTORES DE PRECOCIDAD.

a. Número de días a la Emergencia.

Se evaluó el 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, las plántulas emergieron con un intervalo de 9 a 10 días, la obtención de datos fue de la parcela;

los cuales fueron tomados al azar teniendo en consideración los parámetros estadísticos de muestreo, registrándose en la ficha de campo.

b. Número de días a Primeras Hojas Trifoliadas.

Se evaluó el número de días transcurridos desde la siembra, hasta que el 50% de las plantas presentaran sus primeras hojas en cada unidad experimental, la aparición de las primeras hojas se presentaron de 19 a 21 días, la obtención de datos fue de la parcela; los cuales fueron tomados al azar teniendo en consideración los parámetros estadísticos de muestreo, registrándose en la ficha de campo.

c. Número de días de Floración.

Se evaluó el número de días transcurridos desde la siembra, hasta que las plantas estén en un 50% de floración en cada unidad experimental, la floración se presentó entre 56 a 60 días, la obtención de datos fue de la parcela; los cuales fueron tomados al azar teniendo en consideración los parámetros estadísticos de muestreo, registrándose en la ficha de campo.

d. Número de días Formación de Vainas.

Se evaluó el número de días transcurridos desde la siembra, hasta que el 50% de las plantas presenten la formación de las primeras vainas en cada unidad experimental, la formación de vainas se presentó entre 75 a 80 días, la obtención de datos fue de la parcela; los cuales fueron

tomados al azar teniendo en consideración los parámetros estadísticos de muestreo, registrándose en la ficha de campo.

e. Número de días de Madurez de Cosecha.

Se evaluó el número de días transcurridos desde la siembra, hasta que el 90% de las plantas presenten las vainas listas y maduras en su madurez de cosecha adecuado en cada unidad experimental, la madurez de cosecha se presentó entre 97 a 101 días, la obtención de datos fue de la parcela; los cuales fueron tomados al azar teniendo en consideración los parámetros estadísticos de muestreo, registrándose en la ficha de campo.

B. FACTORES DE RENDIMIENTO.

a. Altura de Planta.

Se evaluó el número de días transcurridos desde la siembra, hasta que el 90% de las plantas entren en la etapa de plena floración, tomando la altura entre el cuello de la planta parte basal (ras del suelo) y la parte apical, se tomó los datos con una regla graduada en cm, registrándose el promedio en cada unidad experimental, fue a los 60 días, la obtención de datos fue de la parcela; los cuales fueron tomados al azar teniendo en consideración los parámetros estadísticos de muestreo, registrándose en la ficha de campo.

b. Número de Vainas por Planta.

Se evaluó el número de días transcurridos desde la siembra, hasta que el 90 % de las vainas se encuentren en condiciones de madurez de

cosecha, se contó el número total de vainas por planta, esta evaluación se realizó durante la cosecha teniendo en consideración de 17 a 18 vainas, la obtención de datos fue de la parcela; los cuales fueron tomados al azar teniendo en consideración los parámetros estadísticos de muestreo, registrándose en la ficha de campo.

c. Longitud de Vainas por Planta.

Se evaluó el número de días transcurridos desde la siembra, hasta que el 90 % de las vainas se encuentren en condiciones de madurez de cosecha, Se midió en cm. (con la ayuda de una regla graduada), por cada unidad experimental, teniendo en consideración entre 15 a 17 cm por vaina, la obtención de datos fue de la parcela; los cuales fueron tomados al azar teniendo en consideración los parámetros estadísticos de muestreo, registrándose en la ficha de campo.

d. Peso de Vainas por Planta.

Se evaluó el número de días transcurridos desde la siembra, hasta que el 90 % de las vainas se encuentren en condiciones de madurez de cosecha, Se determinó el peso de las vainas verdes por planta en kg. (Con la ayuda de una balanza graduada), por cada unidad experimental, teniendo en consideración entre 191 a 214 kg por planta, la obtención de datos fue de la parcela; los cuales fueron tomados al azar teniendo en consideración los parámetros estadísticos de muestreo, registrándose en la ficha de campo.

3.9.2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN SEGUNDA COSECHA DEL CULTIVO DE VAINITA.

A. FACTORES DE PRECOCIDAD.

a. Número de días Formación de Vainas.

Se evaluó el número de días transcurridos desde la siembra, hasta que el 50% de las plantas presenten la formación de las primeras vainas luego de realizar la primera cosecha los días transcurridos fueron entre 100 a 105 días, esta labor se realizó en cada unidad experimental, la obtención de datos fue de la parcela; los cuales fueron tomados al azar teniendo en consideración los parámetros estadísticos de muestreo, registrándose en la ficha de campo.

b. Número de días de Madurez de Cosecha.

Se evaluó el número de días transcurridos desde la siembra, hasta que el 90% de las plantas presenten las vainas listas y maduras en su madurez de cosecha adecuado en cada unidad experimental, los días transcurridos fueron entre 116 a 121 días, la obtención de datos fue de la parcela; los cuales fueron tomados al azar teniendo en consideración los parámetros estadísticos de muestreo, registrándose en la ficha de campo.

B. FACTORES DE RENDIMIENTO.

a. Número de Vainas por Planta.

Se evaluó el número de días transcurridos desde la siembra, hasta que el 90 % de las vainas se encuentren en condiciones de madurez de

cosecha, se contó el número total de vainas por planta, considerándose entre 14 a 16 vainas por planta, esta evaluación se realizó durante la cosecha, la obtención de datos fue de la parcela; los cuales fueron tomados al azar teniendo en consideración los parámetros estadísticos de muestreo, registrándose en la ficha de campo.

b. Longitud de Vainas por Planta.

Se evaluó el número de días transcurridos desde la siembra, hasta que el 90 % de las vainas se encuentren en condiciones de madurez de cosecha, Se midió en cm. (con la ayuda de una regla graduada), por cada unidad experimental, considerándose entre 14 a 16 cm, la obtención de datos fue de la parcela; los cuales fueron tomados al azar teniendo en consideración los parámetros estadísticos de muestreo, registrándose en la ficha de campo.

c. Peso de Vainas por Planta.

Se evaluó el número de días transcurridos desde la siembra, hasta que el 90 % de las vainas se encuentren en condiciones de madurez de cosecha, Se determinó el peso de las vainas verdes por planta en kg. (Con la ayuda de una balanza graduada), por cada unidad experimental, considerándose 176 a 197 kg, la obtención de datos fue de la parcela; los cuales fueron tomados al azar teniendo en consideración los parámetros estadísticos de muestreo, registrándose en la ficha de campo.

3.9.3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN TERCERA COSECHA DEL CULTIVO DE VAINITA.

A. FACTORES DE PRECOCIDAD.

a. Número de días Formación de Vainas.

Se evaluó el número de días transcurridos desde la siembra, hasta que el 50% de las plantas presenten la formación de las primeras vainas en cada unidad experimental, considerándose los días entre 108 a 114, la obtención de datos fue de la parcela; los cuales fueron tomados al azar teniendo en consideración los parámetros estadísticos de muestreo, registrándose en la ficha de campo.

b. Número de días de Madurez de Cosecha.

Se evaluó el número de días transcurridos desde la siembra, hasta que el 90% de las plantas presenten las vainas listas y maduras en su madurez de cosecha adecuado en cada unidad experimental, considerándose 125 a 131 días, la obtención de datos fue de la parcela; los cuales fueron tomados al azar teniendo en consideración los parámetros estadísticos de muestreo, registrándose en la ficha de campo.

B. FACTORES DE RENDIMIENTO.

a. Número de Vainas por Planta.

Se evaluó el número de días transcurridos desde la siembra, hasta que el 90 % de las vainas se encuentren en condiciones de madurez de cosecha, se contó el número total de vainas por planta considerándose

12 a 13 vainas por planta esta evaluación se realizó durante la cosecha, la obtención de datos fue de la parcela; los cuales fueron tomados al azar teniendo en consideración los parámetros estadísticos de muestreo, registrándose en la ficha de campo.

b. Longitud de Vainas por Planta.

Se evaluó el número de días transcurridos desde la siembra, hasta que el 90 % de las vainas se encuentren en condiciones de madurez de cosecha, Se midió en cm. (con la ayuda de una regla graduada), considerándose 12 a 13 cm por vaina en cada unidad experimental, la obtención de datos fue de la parcela; los cuales fueron tomados al azar teniendo en consideración los parámetros estadísticos de muestreo, registrándose en la ficha de campo.

c. Peso de Vainas por Planta.

Se evaluó el número de días transcurridos desde la siembra, hasta que el 90 % de las vainas se encuentren en condiciones de madurez de cosecha, Se determinó el peso de las vainas verdes por planta en kg. (Con la ayuda de una balanza graduada), considerándose 158 a 167 kg por planta en cada unidad experimental, la obtención de datos fue de la parcela; los cuales fueron tomados al azar teniendo en consideración los parámetros estadísticos de muestreo, registrándose en la ficha de campo.

CAPÍTULO 4

RESULTADOS Y DISCUSIONES

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

4.1. RESULTADOS Y DISCUSIONES PRIMERA COSECHA

1. FACTORES DE PRECOCIDAD

a). NÚMERO DE DÍAS A LA EMERGENCIA (primera cosecha).

Se evaluó el 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, en el Cuadro **N° 05**, se observa los promedios obtenidos viendo diferencia significativa entre tratamientos y bloques.

Se debe considerar que los datos fueron obtenidos de campo de la parcela experimental, datos que fueron tomados al azar teniendo en consideración los parámetros estadísticos de muestreo.

Una vez obtenida nuestra base de datos se efectuó su respectivo análisis de varianza (ANVA) y se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 0.05% de margen de error.

CUADRO N° 05: DÍAS A LA EMERGENCIA (primera cosecha).

NUMERO DE DIAS A LA EMERGENCIA/PLANTA						
TRATAMIENTOS	BLOQUES				SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV		
T1	10.00	9.90	10.45	9.42	39.77	9.94
T2	9.00	8.79	9.70	9.83	37.32	9.33
T3	9.00	8.00	9.95	8.50	35.45	8.86
T4	10.00	9.58	10.20	9.72	39.50	9.88
SUMA	38.00	36.27	40.30	37.47	152.04	38.01
PROMEDIO	9.50	9.07	10.08	9.37	9.50	9.50

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

CUADRO N° 06: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE DÍAS A LA EMERGENCIA (primera cosecha).

CUADRO DE ANVA PARA NUMERO DE DIAS DE EMERGENCIA							
FV	GL	SC	CM	FC	FT		Sig.
					5%	1%	
BLOQUES	3	2.14	0.71	4.31	3.68	5.42	*
TRATAMIENTOS	3	3.09	1.03	6.21	3.68	5.42	**
ERROR	9	1.49	0.17				
TOTAL	15	6.72					
CV=	4.28%						

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

El **C.V. = 4.28 %** indica que existe variabilidad entre tratamientos y bloque, (**T1, T2, T3 y T4**), donde la aplicación de los abonos orgánicos originó efecto en la emergencia de las semillas, a eso se tiene que agregar la buena textura del suelo, buen manejo agronómico y tomar en cuenta los factores intrínsecos y extrínsecos por consecuencia el comportamiento de las repeticiones existe diferencia, también podemos decir mientras menor sea el coeficiente de variación nuestra media viene a ser más representativa.

El **F.c.** Tratamientos, al 95 % de éxito es mayor que Ft tratamientos (**Fct = 6.21 mayor Ftt = 3.68**), por tanto existe diferencia entre tratamientos.

El **F.c.** Bloque, al 95 % de éxito es mayor que Ft bloque (**Fcb = 4.31** mayor **Ftb = 3.68**), por tanto existe diferencia entre bloques.

CUADRO Nº 07: PRUEBA DE CONTRASTE TUKEY PARA EL NÚMERO DE DÍAS A LA EMERGENCIA (primera cosecha).

DSHT(5%)	AES (5%) =		CME		
			r		
	4.37		0.17	0.41	0.20
			4	2	
DSHT(5%) =	0.89				

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

La diferencia Significativa Honesta de Tukey **DSHT (5%) =**, nos da un valor de **0.89**, el cual servirá para comparar con el promedio de los tratamientos, para tal caso el valor del promedio de los tratamientos tiene que ser mayor, para que exista diferencia significativa.

También se muestra la **AES** = Amplitud Estudiantizada Significativa, teniendo un valor de **4.37**.

CUADRO Nº 07.01: COMPARACIÓN DE MEDIAS

COMPARACION DE MEDIAS				
TRATAMIENTOS		DIFERENCIA DE MEDIAS	TUKEY	SIGNIFICANCIA
T1	T3	1.08	0.89	*
T1	T2	0.61	0.89	N.S
T1	T4	0.07	0.89	N.S
T4	T3	1.01	0.89	*
T4	T2	0.55	0.89	N.S
T2	T3	0.47	0.89	N.S
DSHT(5%) =		0.89		

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

La comparación de medias en la prueba de Tukey, para el número de días de emergencia en los tratamientos **T1** y **T3** con **1.08**, como también en **T4** y **T3** con **1.01**, tomando en cuenta que es mayor que la **DSHT (5%) = 0.89**, lo cual indica que si existe diferencia significativa, estadísticamente al resto de los tratamientos.

También podemos observar la comparación de medias en la prueba de Tukey, para el número de días de emergencia en los tratamientos **T1** y **T2** con **0.61**, en **T1** y **T4** con **0.07**, **T4** y **T2** con **0.55**, como también en **T2** y **T3** con **0.47**, tomando en cuenta que es menor que la **DSHT (5%) = 0.89**, lo cual indica que no existe diferencia significativa, estadísticamente al resto de los tratamientos.

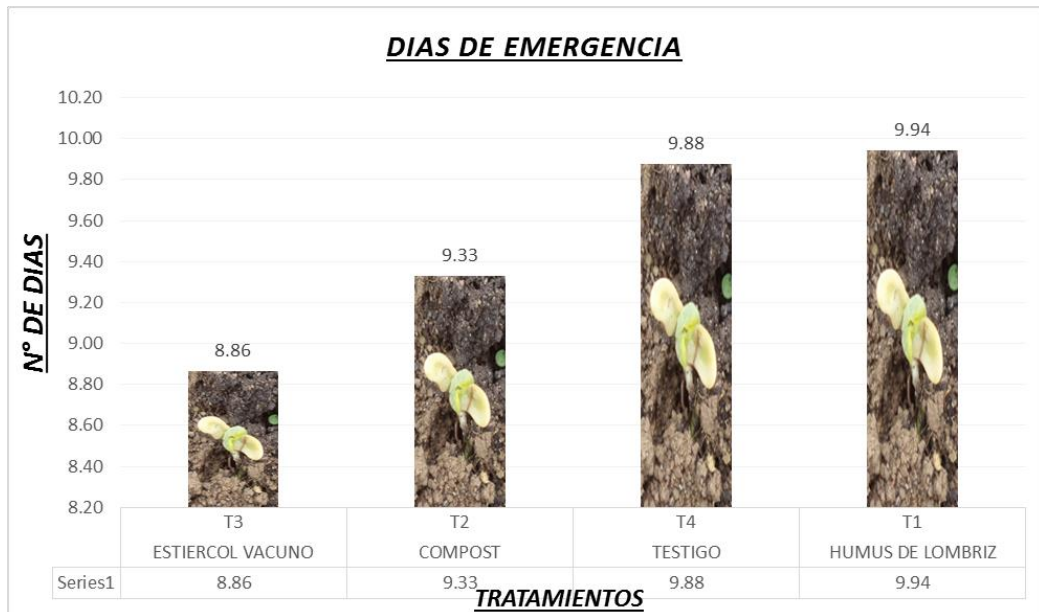
CUADRO Nº 07.02: PRUEBA DE TUKEY (Rangos).

PRUEBA DE TUKEY			
TRATAMIENTOS	PROMEDIO (Días)	RANGOS	
		Letras	Barras
T1	9.94	A	
T4	9.88	A B	
T2	9.33	A B C	
T3	8.86	C	
AES (5%) =	4.37		

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

Como se observa se presentó tres rangos estadísticos, encontrando en el primer lugar al **T1** con un rango “**A**” y promedio de **9.94** días, en el segundo lugar al **T4** con un rango “**AB**” y promedio de **9.88** días, seguido el **T2** con un rango “**ABC**” y promedio de **9.33** días, en último lugar al **T3** con un rango “**C**” y promedio de **8.86** días. Con una **AES = Amplitud Estudiantizada Significativa**, teniendo un valor de **4.37**.

GRÁFICO N° 01: NÚMERO DE DÍAS A LA EMERGENCIA (primera cosecha).



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

En el Grafico, se observa los promedios obtenidos entre tratamientos en días de emergencia, teniendo los siguientes resultados tal como se muestra, **T3 = 8.86, T2 = 9.33, T4 = 9.88 y T1 = 9.94**, también nos indica que se puede observar diferencia, pudiendo manifestar que la aplicación de los abonos orgánicos causó efecto, entre tratamientos.

b). NÚMERO DE DÍAS A LA APARICIÓN DE LAS PRIMERAS HOJAS TRIFOLIADAS (primera cosecha).

Se evaluó el número de días transcurridos desde la siembra, hasta que el 50% de las plantas presentaran sus primeras hojas en cada unidad experimental, en el Cuadro N° 08, se observa los promedios obtenidos viendo diferencia significativa entre tratamientos y bloques. Se debe

considerar que los datos fueron obtenidos de campo de la parcela experimental, datos que fueron tomados al azar teniendo en consideración los parámetros estadísticos de muestreo, con los datos adquiridos se efectuó su respectivo análisis de varianza (ANVA) y se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 0.05% de margen de error.

CUADRO Nº 08: NÚMERO DE DÍAS A LA APARICIÓN DE LAS PRIMERAS HOJAS TRIFOLIADAS (primera cosecha).

NUMERO DE DIAS A LA APARICION DE PRIMERAS HOJAS TRIFOLIADAS						
TRATAMIENTOS	BLOQUES				SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV		
T1	22.00	21.10	20.50	19.30	82.90	20.73
T2	19.50	20.00	19.35	18.10	76.95	19.24
T3	20.33	19.13	20.50	19.30	79.26	19.82
T4	21.75	20.96	20.83	20.67	84.21	21.05
SUMA	83.58	81.19	81.18	77.37	323.32	80.83
PROMEDIO	20.90	20.30	20.30	19.34	20.21	20.21

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

CUADRO Nº 09: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE DÍAS A LA APARICIÓN DE PRIMERAS HOJAS TRIFOLIADAS (primera cosecha).

CUADRO DE ANVA PARA NUMERO DE HOJAS TRIFOLIADAS							
FV	GL	SC	CM	FC	FT		Sig.
					5%	1%	
BLOQUES	3	4.95	1.65	4.92	3.68	5.42	*
TRATAMIENTOS	3	8.31	2.77	8.26	3.68	5.42	**
ERROR	9	3.02	0.34				
TOTAL	15	16.27					
CV=	2.87%						

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

El **C.V. = 2.87 %** indica que existe variabilidad entre tratamientos y bloque, (**T1, T2, T3 Y T4**), donde la aplicación de los abonos orgánicos originó efecto aparición de las primeras hojas trifoliadas, a eso se tiene

que agregar 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, también podemos decir mientras menor sea el coeficiente de variación nuestra media viene a ser más representativa.

El **F.c.** Tratamientos, al 95 % de éxito es mayor que Ft tratamientos (**Fct = 8.26 mayor Ftt = 3.68**), por tanto existe diferencia entre tratamientos.

El **F.c.** Bloque, al 95 % de éxito es mayor que Ft bloque (**Fcb = 4.92 mayor Ftb = 3.68**), por tanto existe diferencia entre bloques.

CUADRO N° 10: PRUEBA DE CONTRASTE TUKEY PARA EL NÚMERO DE DÍAS A LA APARICIÓN DE LAS PRIMERAS HOJAS TRIFOLIADAS.

DSHT(5%)	AES (5%) =	CME		
		r		
	4.37	0.34	0.58	0.29
		4	2	
DSHT(5%) =	1.27			

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

La diferencia Significativa Honesta de Tukey **DSHT (5%) =**, nos da un valor de **1.27**, el cual servirá para comparar con el promedio de los tratamientos, para tal caso el valor del promedio de los tratamientos tiene que ser mayor, para que exista diferencia significativa.

También se muestra la **AES = Amplitud Estudiantizada Significativa**, teniendo un valor de **4.37**.

CUADRO N° 10.01: COMPARACIÓN DE MEDIAS

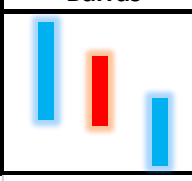
COMPARACION DE MEDIAS				
TRATAMIENTOS		DIFERENCIA DE MEDIAS	TUKEY	SIGNIFICANCIA
T4	T2	1.82	1.27	*
T4	T3	1.24	1.27	N.S
T4	T1	0.33	1.27	N.S
T1	T2	1.49	1.27	*
T1	T3	0.91	1.27	N.S
T3	T2	0.58	1.27	N.S
DSHT(5%) =		1.27		

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

La comparación de medias en la prueba de Tukey, para el número de días a la aparición de primeras hojas trifoliadas, en los tratamientos **T4** y **T2** con **1.82**, como también en **T1** y **T2** con **1.49**, tomando en cuenta que es mayor que la **DSHT (5%) = 1.27**, lo cual indica que si existe diferencia significativa, estadísticamente al resto de los tratamientos.

También podemos observar la comparación de medias en la prueba de Tukey, para el número de días a la aparición de primeras hojas trifoliadas, en los tratamientos **T4** y **T3** con **1.24**, en **T4** y **T1** con **0.33**, **T1** y **T3** con **0.91**, como también en **T3** y **T2** con **0.58**, tomando en cuenta que es menor que la **DSHT (5%) = 1.27**, lo cual indica que no existe diferencia significativa, estadísticamente al resto de los tratamientos.

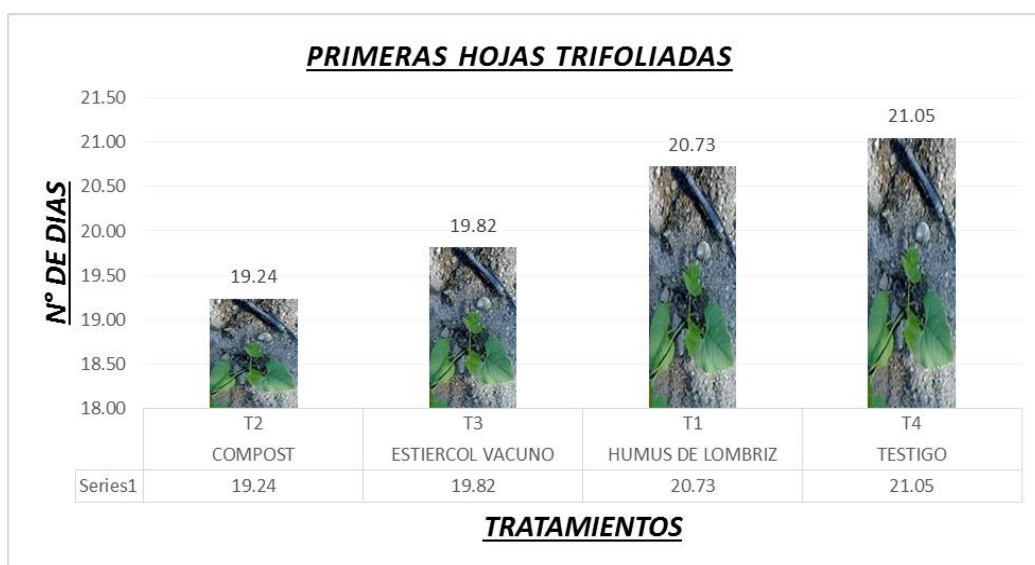
CUADRO N° 10.02: PRUEBA DE TUKEY (Rangos).

PRUEBA DE TUKEY			
TRATAMIENTOS	PROMEDIO (Dias)	RANGOS	
		Letras	Barras
T4	21.05	A	
T1	20.73	A B	
T3	19.82	A B C	
T2	19.24	C	
AES (5%) =	4.37		

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

Como se observa se presentó tres rangos estadísticos, encontrando en el primer lugar al **T4** con un rango “**A**” y promedio de **21.05** días, en el segundo lugar al **T1** con un rango “**AB**” y promedio de **20.73** días, seguido el **T3** con un rango “**ABC**” y promedio de **19.82** días, en último lugar al **T2** con un rango “**C**” y promedio de **19.24** días. Con una **AES** = Amplitud Estudiantizada Significativa, teniendo un valor de **4.37**.

GRÁFICO N° 02: NÚMERO DE DÍAS A LA APARICIÓN DE PRIMERAS HOJAS TRIFOLIADAS (primera cosecha).



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

En el Grafico, se observa los promedios obtenidos entre tratamientos en días de la aparición a las primeras hojas trifoliadas, teniendo los siguientes resultados tal como se muestra, **T2 = 19.24, T3 = 19.82, T1 = 20.73 y T = 21.05**, también nos indica que se puede observar diferencia, pudiendo manifestar que la aplicación de los abonos orgánicos causó efecto, entre tratamientos.

c). NÚMERO DE DÍAS A LA FLORACIÓN (primera cosecha).

Se evaluó el número de días transcurridos desde la siembra, hasta las plantas estén en un 50% de floración en cada unidad experimental, en el Cuadro N° 11, se observa los promedios obtenidos viendo diferencia significativa entre tratamientos y bloques. Se debe considerar que los datos fueron obtenidos de campo de la parcela experimental, datos que fueron tomados al azar teniendo en consideración los parámetros estadísticos de muestreo, con los datos adquiridos se efectuó su respectivo análisis de varianza (ANVA) y se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 0.05% de margen de error.

CUADRO N° 11: NÚMERO DE DÍAS A LA FLORACIÓN (primera cosecha).

NUMERO DE DIAS A LA FLORACION						
TRATAMIENTOS	BLOQUES				SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV		
T1	61.00	58.45	62.15	57.00	238.60	59.65
T2	58.10	59.10	61.00	54.00	232.20	58.05
T3	56.00	58.45	60.00	51.45	225.90	56.48
T4	61.70	62.10	59.25	59.90	242.95	60.74
SUMA	236.80	238.10	242.40	222.35	939.65	234.91
PROMEDIO	59.20	59.53	60.60	55.59	58.73	58.73

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

CUADRO N° 12: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE DÍAS A LA FLORACIÓN (primera cosecha).

CUADRO DE ANVA PARA NUMERO DE DIAS DE FLORACION							
FV	GL	SC	CM	FC	FT		Sig.
					5%	1%	
BLOQUES	3	56.90	18.97	5.12	3.68	5.42	*
TRATAMIENTOS	3	41.70	13.90	3.75	3.68	5.42	*
ERROR	9	33.34	3.70				
TOTAL	15	131.94					
CV=	3.28%						

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

El **C.V. = 3.28 %** indica que existe variabilidad entre tratamientos y bloque, (**T1, T2, T3 Y T4**), donde la aplicación de los abonos orgánicos originó efecto en la etapa de floración, a eso se tiene que agregar 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, también podemos decir mientras menor sea el coeficiente de variación nuestra media viene a ser más representativa.

El **F.c.** Tratamientos, al 95 % de éxito es mayor que Ft tratamientos (**Fct = 3.75 mayor Ftt = 3.68**), por tanto existe diferencia entre tratamientos.

El **F.c.** Bloque, al 95 % de éxito es mayor que Ft bloque (**Fcb = 5.12 mayor Ftb = 3.68**), por tanto existe diferencia entre bloques.

CUADRO N° 13: PRUEBA DE CONTRASTE TUKEY PARA EL NÚMERO DE DÍAS A LA FLORACIÓN (primera cosecha).

DSHT(5%)	AES (5%)=		CME		
			r		
	4.37		3.70	1.92	0.96
			4	2	
DSHT(5%) =	4.21				

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

La diferencia Significativa Honesta de Tukey **DSHT (5%) =**, nos da un valor de **4.21**, el cual servirá para comparar con el promedio de los tratamientos, para tal caso el valor del promedio de los tratamientos tiene que ser mayor, para que exista diferencia significativa.

También se muestra la **AES =** Amplitud Estudiantizada Significativa, teniendo un valor de **4.37**.

CUADRO N° 13.01: COMPARACIÓN DE MEDIAS

COMPARACION DE MEDIAS				
TRATAMIENTOS		DIFERENCIA DE MEDIAS	TUKEY	SIGNIFICANCIA
T4	T3	4.26	4.21	*
T4	T2	2.69	4.21	N.S
T4	T1	1.09	4.21	N.S
T1	T3	3.18	4.21	N.S
T1	T2	1.60	4.21	N.S
T2	T3	1.58	4.21	N.S
DSHT(5%) =		4.21		


FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

La comparación de medias en la prueba de Tukey, para el número de días a la floración, en los tratamientos **T4** y **T3** con **4.26**, tomando en cuenta que es mayor que la **DSHT (5%) = 4.21**, lo cual indica que si

existe diferencia significativa, estadísticamente al resto de los tratamientos.

También podemos observar la comparación de medias en la prueba de Tukey, para el número de días a la floración, en los tratamientos **T4** y **T2** con **2.69**, en **T4** y **T1** con **1.09**, **T1** y **T3** con **3.18**, como también en **T1** y **T2** con **0.47**, por ultimo tenemos a **T2** y **T3** con **1.58**, tomando en cuenta que es menor que la **DSHT (5%) = 4.21**, lo cual indica que no existe diferencia significativa, estadísticamente al resto de los tratamientos.

CUADRO N° 13.02: PRUEBA DE TUKEY (Rangos).

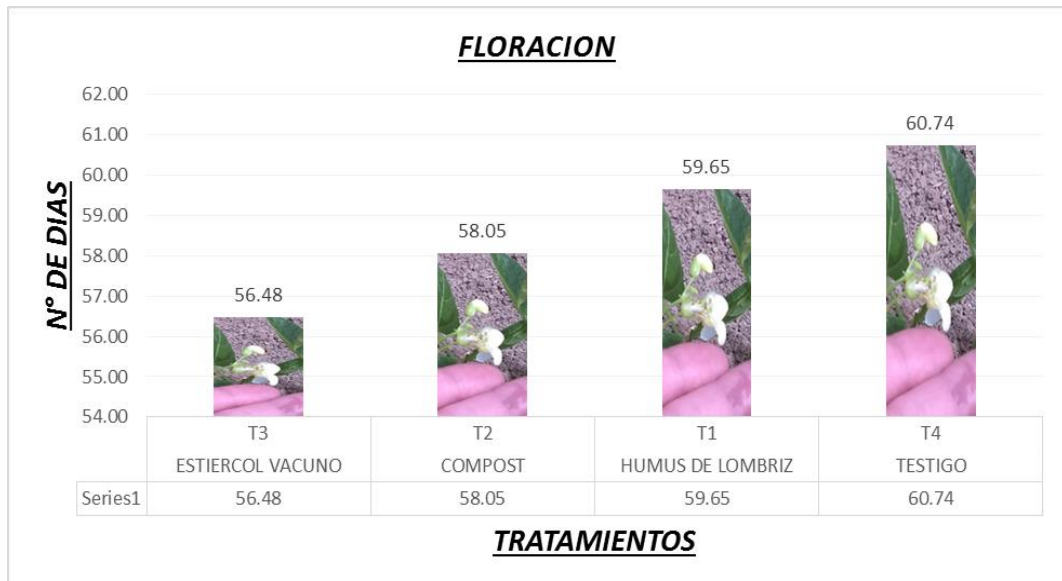
PRUEBA DE TUKEY			
TRATAMIENTOS	PROMEDIO (Dias)	RANGOS	
		Letras	Barras
T4	60.74	A B	
T1	59.65	A B	
T2	58.05	A B	
T3	56.48	B	
AES (5%)=	4.37		

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

Como se observa se presentó tres rangos estadísticos, encontrando en el primer lugar al **T4** con un rango “**AB**” y promedio de **60.74** días, en el segundo lugar al **T1** con un rango “**AB**” y promedio de **59.65** días, seguido el **T2** con un rango “**AB**” y promedio de **58.05** días, en último lugar al **T3** con un rango “**B**” y promedio de **56.48** días.

Con una **AES** = Amplitud Estudiantizada Significativa, teniendo un valor de **4.37**.

GRÁFICO N° 03: NÚMERO DE DÍAS A LA FLORACIÓN (primera cosecha).



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

En el Grafico, se observa los promedios obtenidos entre tratamientos en los días de la aparición de las flores, teniendo los siguientes resultados tal como se muestra, **T3 = 56.48**, **T2 = 58.05**, **T1 = 59.65** y **T4 = 70.74**, también nos indica que se puede observar diferencia, pudiendo manifestar que la aplicación de los abonos orgánicos causó efecto, entre tratamientos.

d). NÚMERO DE DÍAS A LA FORMACIÓN DE VAINAS (primera cosecha).

Se evaluó el número de días transcurridos desde la siembra, hasta que el 50% de las platas presenten la formación de las primeras vainas en cada unidad experimental, en el Cuadro N° 14, se observa los promedios obtenidos viendo diferencia significativa entre tratamientos y bloques. Se

debe considerar que los datos fueron obtenidos de campo de la parcela experimental, datos que fueron tomados al azar teniendo en consideración los parámetros estadísticos de muestreo, con los datos adquiridos se efectuó su respectivo análisis de varianza (ANVA) y se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 0.05% de margen de error.

CUADRO Nº 14: NÚMERO DE DÍAS A LA FORMACIÓN DE VAINAS (primera cosecha).

NUMERO DE DIAS DE FORMACION DE VAINAS						
TRATAMIENTOS	BLOQUES				SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV		
T1	79.00	80.45	80.00	79.85	319.30	79.83
T2	74.75	81.00	82.00	75.00	312.75	78.19
T3	68.00	78.00	79.40	73.00	298.40	74.60
T4	80.00	80.00	81.00	80.00	321.00	80.25
SUMA	301.75	319.45	322.40	307.85	1251.45	312.86
PROMEDIO	75.44	79.86	80.60	76.96	78.22	78.22

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

CUADRO Nº 15: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE DÍAS A LA FORMACIÓN DE VAINAS (primera cosecha).

CUADRO DE ANVA PARA NUMERO DE DIAS DE FORMACION DE VAINAS							
FV	GL	SC	CM	FC	FT		Sig.
					5%	1%	
BLOQUES	3	70.74	23.58	3.77	3.68	5.42	*
TRATAMIENTOS	3	79.21	26.40	4.22	3.68	5.42	*
ERROR	9	56.25	6.25				
TOTAL	15	206.20					
CV=	3.20%						

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

El **C.V. = 3.20 %** indica que existe variabilidad entre tratamientos y bloque, (**T1, T2, T3 Y T4**), donde la aplicación de los abonos orgánicos originó efecto en la formación de vainas, a eso se tiene que agregar 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, también podemos decir mientras menor sea el coeficiente de variación nuestra media viene a ser más representativa.

El **F.c.** Tratamientos, al 95 % de éxito es mayor que Ft tratamientos (**Fct = 4.22 mayor Ftt = 3.68**), por tanto existe diferencia entre tratamientos.

El **F.c.** Bloque, al 95 % de éxito es mayor que Ft bloque (**Fcb = 3.77 mayor Ftb = 3.68**), por tanto existe diferencia entre bloques.

CUADRO N° 16: PRUEBA DE CONTRASTE TUKEY PARA EL NÚMERO DE DÍAS A LA FORMACIÓN DE VAINAS.

DSHT(5%)	AES (5%)=		CME		
			r		
	4.37		6.25	2.50	1.25
			4	2	
DSHT(5%) =	5.46				

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

La diferencia Significativa Honesta de Tukey **DSHT (5%) =**, nos da un valor de **5.46**, el cual servirá para comparar con el promedio de los tratamientos, para tal caso el valor del promedio de los tratamientos tiene que ser mayor, para que exista diferencia significativa.

También se muestra la **AES = Amplitud Estudiantizada Significativa**, teniendo un valor de **4.37**.

CUADRO Nº 16.01: COMPARACIÓN DE MEDIAS


COMPARACION DE MEDIAS				
TRATAMIENTOS		DIFERENCIA DE MEDIAS	TUKEY	SIGNIFICANCIA
T4	T3	5.65	5.46	*
T4	T2	2.06	5.46	N.S
T4	T1	0.43	5.46	N.S
T1	T3	5.22	5.46	N.S
T1	T2	1.64	5.46	N.S
T2	T3	3.59	5.46	N.S
DSHT(5%) =		5.46		

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

La comparación de medias en la prueba de Tukey, para el número de días a la formación de vainas, en los tratamientos **T4** y **T3** con **5.65**, tomando en cuenta que es mayor que la **DSHT (5%) = 5.46**, lo cual indica que si existe diferencia significativa, estadísticamente al resto de los tratamientos.

También podemos observar la comparación de medias en la prueba de Tukey, para el número de días a la formación de vainas, en los tratamientos **T4** y **T2** con **2.06**, en **T4** y **T1** con **0.43**, **T1** y **T3** con **5.22**, como también en **T1** y **T2** con **1.64**, por ultimo **T2** y **T3** con **3.59**, tomando en cuenta que es menor que la **DSHT (5%) = 5.46**, lo cual indica que no existe diferencia significativa, estadísticamente al resto de los tratamientos.

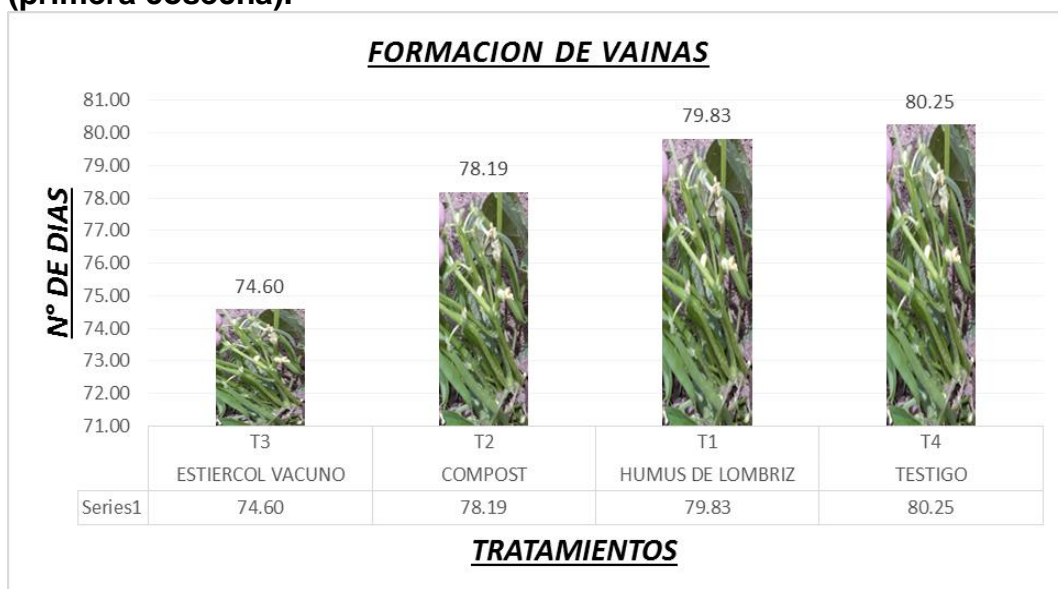
CUADRO N° 16.02: PRUEBA DE TUKEY (Rangos).

PRUEBA DE TUKEY			
TRATAMIENTOS	PROMEDIO (Días)	RANGOS	
		Letras	Barras
T4	80.25	A B	
T1	79.83	A B	
T2	78.19	A B	
T3	74.60	B	
AES (5%)=	4.37		

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

Como se observa se presentó tres rangos estadísticos, encontrando en el primer lugar al **T4** con un rango “**AB**” y promedio de **80.25** días, en el segundo lugar al **T1** con un rango “**AB**” y promedio de **79.83** días, seguido el **T2** con un rango “**AB**” y promedio de **78.19** días, en último lugar al **T3** con un rango “**B**” y promedio de **74.60** días. Con una **AES** = Amplitud Estudiantizada Significativa, teniendo un valor de **4.37**.

GRÁFICO N° 04: NÚMERO DE DÍAS A LA FORMACIÓN DE VAINAS (primera cosecha).



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

En el Grafico, se observa los promedios obtenidos entre tratamientos en días de formación de vainas por planta, teniendo los siguientes resultados tal como se muestra, **T3 = 74.60**, **T2 = 78.19**, **T1 = 79.83** y **T4 = 80.25**, también nos indica que se puede observar diferencia, pudiendo manifestar que la aplicación de los abonos orgánicos causó efecto, entre tratamientos.

e). NÚMERO DE DÍAS A LA MADUREZ DE COSECHA (primera cosecha).

Se evaluó el 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, en el Cuadro **N° 17**, se observa los promedios obtenidos viendo diferencia significativa entre tratamientos y bloques. Se debe considerar que los datos fueron obtenidos de campo de la parcela experimental, datos que fueron tomados al azar teniendo en consideración los parámetros estadísticos de muestreo, con los datos adquiridos se efectuó su respectivo análisis de varianza (ANVA) y se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 0.05% de margen de error.

CUADRO N° 17: NÚMERO DE DÍAS A LA MADUREZ DE COSECHA (primera cosecha).

NUMERO DE DIAS A MADUREZ DE COSECHA						
TRATAMIENTOS	BLOQUES				SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV		
T1	106.70	99.10	97.30	103.40	406.50	101.63
T2	99.00	100.00	99.00	98.50	396.50	99.13
T3	98.20	97.20	94.00	99.00	388.40	97.10
T4	105.00	100.00	98.50	102.00	405.50	101.38
SUMA	408.90	396.30	388.80	402.90	1596.90	399.23
PROMEDIO	102.23	99.08	97.20	100.73	99.81	99.81

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

CUADRO N° 18: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE DÍAS A LA MADUREZ DE COSECHA (primera cosecha).

CUADRO DE ANVA PARA NUMERO DE DIAS A MADUREZ DE COSECHA							
FV	GL	SC	CM	FC	FT		Sig.
					5%	1%	
BLOQUES	3	56.09	18.70	4.52	3.68	5.42	*
TRATAMIENTOS	3	54.23	18.08	4.37	3.68	5.42	*
ERROR	9	37.22	4.14				
TOTAL	15	147.53					
CV=	2.04%						

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

El **C.V. = 2.04 %** indica que existe variabilidad entre tratamientos y bloque, (**T1, T2, T3 Y T4**), donde la aplicación de los abonos orgánicos originó efecto en la madurez de cosecha, a eso se tiene que agregar 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, también podemos decir mientras menor sea el coeficiente de variación nuestra media viene a ser más representativa.

El **F.c.** Tratamientos, al 95 % de éxito es mayor que Ft tratamientos (**Fct = 4.37 mayor Ftt = 3.68**), por tanto existe diferencia entre tratamientos.

El **F.c.** Bloque, al 95 % de éxito es mayor que Ft bloque (**Fcb = 4.52** mayor **Ftb = 3.68**), por tanto existe diferencia entre bloques.

CUADRO Nº 19: PRUEBA DE CONTRASTE TUKEY PARA EL NÚMERO DE DÍAS A LA MADUREZ DE COSECHA.

DSHT(5%)	AES (5%) =		CME		
			r		
	4.37		4.14	2.03	1.02
			4	2	
DSHT(5%) =	4.44				

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

La diferencia Significativa Honesta de Tukey **DSHT (5%) =**, nos da un valor de **4.44**, el cual servirá para comparar con el promedio de los tratamientos, para tal caso el valor del promedio de los tratamientos tiene que ser mayor, para que exista diferencia significativa.

También se muestra la **AES** = Amplitud Estudiantizada Significativa, teniendo un valor de **4.37**.

CUADRO Nº 19.01: COMPARACIÓN DE MEDIAS


COMPARACION DE MEDIAS				
TRATAMIENTOS		DIFERENCIA DE MEDIAS	TUKEY	SIGNIFICANCIA
T1	T3	4.53	4.44	*
T1	T2	2.50	4.44	N.S
T1	T4	0.25	4.44	N.S
T4	T3	4.28	4.44	N.S
T4	T2	2.25	4.44	N.S
T2	T3	2.03	4.44	N.S
DSHT(5%) =		4.44		

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

La comparación de medias en la prueba de Tukey, para el número de días de madurez de cosecha, en los tratamientos **T1** y **T3** con **4.53**, tomando en cuenta que es mayor que la **DSHT (5%) = 4.44**, lo cual indica que si existe diferencia significativa, estadísticamente al resto de los tratamientos.

También podemos observar la comparación de medias en la prueba de Tukey, para el número de días de madurez de cosecha, en los tratamientos **T1** y **T2** con **2.50**, en **T1** y **T4** con **0.25**, **T4** y **T3** con **4.28**, como también en **T4** y **T2** con **2.25**, por ultimo **T2** y **T3** con **2.03**, tomando en cuenta que es menor que la **DSHT (5%) = 4.44**, lo cual indica que no existe diferencia significativa, estadísticamente al resto de los tratamientos.

CUADRO Nº 19.02: PRUEBA DE TUKEY (Rangos).

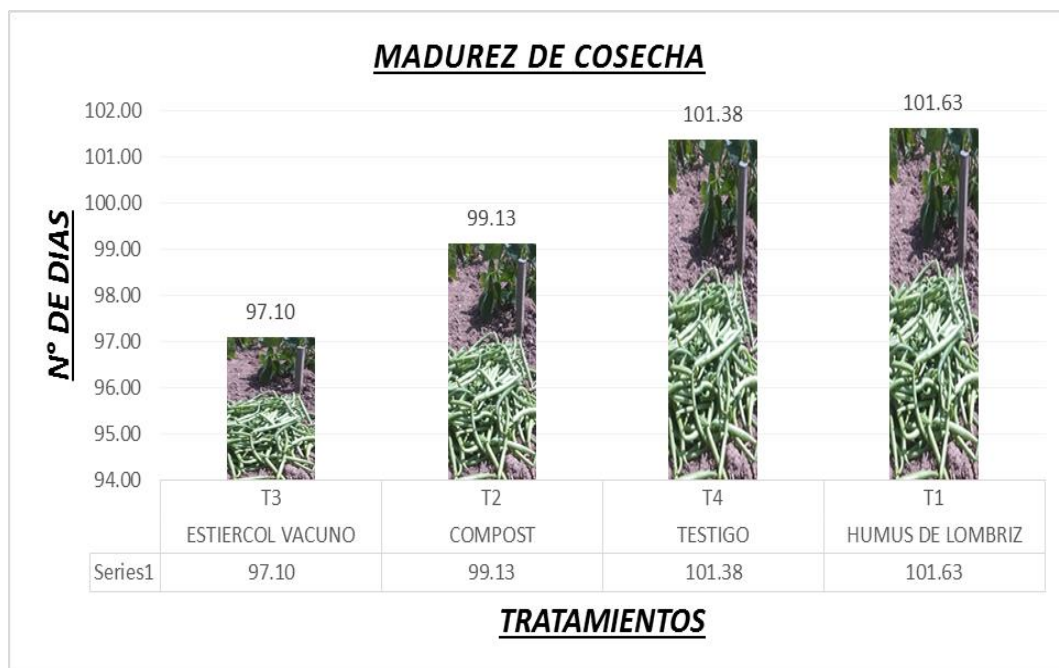
PRUEBA DE TUKEY			
TRATAMIENTOS	PROMEDIO (Dias)	RANGOS	
		Letras	Barras
T1	101.63	A B	
T4	101.38	A B	
T2	99.13	A B	
T3	97.10	B	
AES (5%) =	4.37		

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

Como se observa se presentó tres rangos estadísticos, encontrando en el primer lugar al **T1** con un rango “**AB**” y promedio de **101.63** días, en el segundo lugar al **T4** con un rango “**AB**” y promedio de **101.38** días, seguido el **T2** con un rango “**AB**” y promedio de **99.13** días, en último

lugar al **T3** con un rango “**B**” y promedio de **97.10** días. Con una **AES** = Amplitud Estudiantizada Significativa, teniendo un valor de **4.37**.

GRÁFICO Nº 05: NÚMERO DE DÍAS A LA MADUREZ DE COSECHA (primera cosecha.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

En el Grafico, se observa los promedios obtenidos entre tratamientos en días de madurez de cosecha, teniendo los siguientes resultados tal como se muestra, **T3 = 97.10**, **T2 = 99.13**, **T4 = 101.38** y **T1 = 101.63**, también nos indica que se puede observar diferencia, pudiendo manifestar que la aplicación de los abonos orgánicos causó efecto, entre tratamientos.

2. FACTORES DE RENDIMIENTO

a). ALTURA DE PLANTA

Se evaluó el número de días transcurridos desde la siembra, hasta que el 90% de las plantas entren en la etapa de plena floración, tomando la

altura entre el cuello de la planta parte basal (ras del suelo) y la parte apical, se tomó los datos con una regla graduada en cm, registrándose el promedio en cada unidad experimental, en el Cuadro N° 20, se observa los promedios obtenidos viendo diferencia significativa entre tratamientos y bloques. Se debe considerar que los datos fueron obtenidos de campo de la parcela experimental, datos que fueron tomados al azar teniendo en consideración los parámetros estadísticos de muestreo, con los datos adquiridos se efectuó su respectivo análisis de varianza (ANVA) y se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 0.05% de margen de error.

CUADRO N° 20: ALTURA DE PLANTA (Cm).

ALTURA DE PLANTA (cm) A LOS 70 DIAS DE LA SIEMBRA						
TRATAMIENTOS	BLOQUES				SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV		
T1	28.00	27.90	27.75	27.00	110.65	27.66
T2	30.00	29.95	28.23	27.10	115.28	28.82
T3	30.75	30.00	29.90	28.00	118.65	29.66
T4	27.80	26.90	26.30	27.45	108.45	27.11
SUMA	116.55	114.75	112.18	109.55	453.03	113.26
PROMEDIO	29.14	28.69	28.05	27.39	28.31	28.31

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

CUADRO N° 21: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA ALTURA DE PLANTA (Cm).

CUADRO DE ANVA PARA ALTURA DE PLANTA							
FV	GL	SC	CM	FC	FT		Sig.
					5%	1%	
BLOQUES	3	6.99	2.33	4.19	3.68	5.42	*
TRATAMIENTOS	3	15.77	5.26	9.45	3.68	5.42	**
ERROR	9	5.01	0.56				
TOTAL	15	27.77					
CV=	2.63%						

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

El **C.V. = 2.63 %** indica que existe variabilidad entre tratamientos y bloque, (**T1, T2, T3 Y T4**), donde la aplicación de los abonos orgánicos originó efecto en la altura de planta, a eso se tiene que agregar 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, también podemos decir mientras menor sea el coeficiente de variación nuestra media viene a ser más representativa.

El **F.c. Tratamientos**, al 95 % de éxito es mayor que Ft tratamientos (**Fct = 9.45 mayor Ftt = 3.68**), por tanto existe diferencia entre tratamientos.

El **F.c. Bloque**, al 95 % de éxito es mayor que Ft bloque (**Fcb = 4.19 mayor Ftb = 3.68**), por tanto existe diferencia entre bloques.

CUADRO N° 22: PRUEBA DE CONTRASTE TUKEY PARA LA ALTURA DE PLANTA.

DSHT(5%)	AES (5%) =	CME			
		r			
	4.37	0.56	0.75	0.37	
		4	2		
DSHT(5%) =	1.63				

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

La diferencia Significativa Honesta de Tukey **DSHT (5%) =**, nos da un valor de **1.36**, el cual servirá para comparar con el promedio de los tratamientos, para tal caso el valor del promedio de los tratamientos tiene que ser mayor, para que exista diferencia significativa.

También se muestra la **AES** = Amplitud Estudiantizada Significativa, teniendo un valor de **4.37**.

CUADRO Nº 22.01: COMPARACIÓN DE MEDIAS

COMPARACION DE MEDIAS				
TRATAMIENTOS		DIFERENCIA DE MEDIAS	TUKEY	SIGNIFICANCIA
T3	T4	2.55	1.63	*
T3	T1	2.00	1.63	*
T3	T2	0.84	1.63	N.S
T2	T4	1.71	1.63	*
T2	T1	1.16	1.63	N.S
T1	T4	0.55	1.63	N.S
DSHT(5%) =		1.63		

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

La comparación de medias en la prueba de Tukey, para altura de planta, en los tratamientos **T3** y **T4** con **2.55**, seguido de **T3** y **T1** con **2.00**, como también en **T2** y **T4** con **1.71**, tomando en cuenta que es mayor que la **DSHT (5%) = 1.63**, lo cual indica que si existe diferencia significativa, estadísticamente al resto de los tratamientos.

También podemos observar la comparación de medias en la prueba de Tukey, para altura de planta, en los tratamientos **T3** y **T2** con **0.84**, , en **T2** y **T1** con **1.16**, **T1** y **T4** con **0.55**, tomando en cuenta que es menor que la **DSHT (5%) = 1.63**, lo cual indica que no existe diferencia significativa, estadísticamente al resto de los tratamientos.

CUADRO Nº 22.02: PRUEBA DE TUKEY (Rangos).

PRUEBA DE TUKEY			
TRATAMIENTOS	PROMEDIO (Cm)	RANGOS	
		Letras	Barras
T3	29.66	A	
T2	28.82	A B	
T1	27.66	B C	
T4	27.11	C	
AES (5%) =	4.37		

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

Como se observa se presentó tres rangos estadísticos, encontrando en el primer lugar al T3 con un rango “A” y promedio de **29.66** días, en el segundo lugar al T2 con un rango “AB” y promedio de **28.82** días, seguido el T1 con un rango “BC” y promedio de **27.66** días, en último lugar al T4 con un rango “C” y promedio de **27.11** días. Con una **AES** = Amplitud Estudiantizada Significativa, teniendo un valor de **4.37**.

GRÁFICO Nº 06: ALTURA DE PLANTA (Cm).



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

En el Grafico, se observa los promedios obtenidos entre tratamientos en altura de planta cm, teniendo los siguientes resultados tal como se muestra, **T3 = 29.66, T2 = 28.82, T1 = 27.66 y T4 = 27.11**, también nos indica que se puede observar diferencia, pudiendo manifestar que la aplicación de los abonos orgánicos causó efecto, entre tratamientos.

b). NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA (primera cosecha).

Se evaluó el número de días transcurridos desde la siembra, hasta que el 90 % de las vainas se encuentren en condiciones de madurez de cosecha, se contó el número total de vainas por planta, esta evaluación se realizó durante la cosecha, en el Cuadro N° 23, se observa los promedios obtenidos viendo diferencia significativa entre tratamientos y bloques. Se debe considerar que los datos fueron obtenidos de campo de la parcela experimental, datos que fueron tomados al azar teniendo en consideración los parámetros estadísticos de muestreo, con los datos adquiridos se efectuó su respectivo análisis de varianza (ANVA) y se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 0.05% de margen de error.

CUADRO N° 23: NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA (Cant). (Primera cosecha).

NUMERO DE VAINAS POR PLANTA						
TRATAMIENTOS	BLOQUES				SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV		
T1	18.42	18.45	18.00	18.38	73.25	18.31
T2	18.13	19.25	19.13	17.63	74.14	18.54
T3	18.38	19.83	18.79	17.88	74.88	18.72
T4	17.95	18.10	17.75	16.90	70.70	17.68
SUMA	72.88	75.63	73.67	70.79	292.97	73.24
PROMEDIO	18.22	18.91	18.42	17.70	18.31	18.31

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

CUADRO N° 24: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA (primera cosecha).

CUADRO DE ANVA PARA NUMERO DE VAINAS POR PLANTA							
FV	GL	SC	CM	FC	FT		Sig.
					5%	1%	
BLOQUES	3	3.01	1.00	4.76	3.68	5.42	*
TRATAMIENTOS	3	2.49	0.83	3.94	3.68	5.42	*
ERROR	9	1.89	0.21				
TOTAL	15	7.39					
CV=	2.51%						

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

El **C.V. = 2.51 %** indica que existe variabilidad entre tratamientos y bloque, **(T1, T2, T3 Y T4)**, donde la aplicación de los abonos orgánicos originó efecto en el número de vainas por planta, buen manejo agronómico y tomar en cuenta los factores intrínsecos y extrínsecos por consecuencia el comportamiento de las repeticiones existió diferenciación, también podemos decir mientras menor sea el coeficiente de variación nuestra media viene a ser más representativa.

El **F.c.** Tratamientos, al 95 % de éxito es mayor que Ft tratamientos (**Fct = 3.94 mayor Ftt = 3.68**), por tanto existe diferencia entre tratamientos.

El **F.c.** Bloque, al 95 % de éxito es mayor que Ft bloque (**Fcb = 4.76 mayor Ftb = 3.68**), por tanto existe diferencia entre bloques.

CUADRO N° 25: PRUEBA DE CONTRASTE TUKEY PARA EL NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA.

DSHT(5%)	AES (5%) =	CME		
		r		
	4.37	0.21	0.46	0.23
		4	2	
DSHT(5%) =	1.00			

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

La diferencia Significativa Honesta de Tukey **DSHT (5%)** =, nos da un valor de **1.00**, el cual servirá para comparar con el promedio de los tratamientos, para tal caso el valor del promedio de los tratamientos tiene que ser mayor, para que exista diferencia significativa.

También se muestra la **AES** = Amplitud Estudiantizada Significativa, teniendo un valor de **4.37**.

CUADRO Nº 25.01: COMPARACIÓN DE MEDIAS

COMPARACION DE MEDIAS				
TRATAMIENTOS		DIFERENCIA DE MEDIAS	TUKEY	SIGNIFICANCIA
T3	T4	1.05	1.00	*
T3	T1	0.41	1.00	N.S
T3	T2	0.19	1.00	N.S
T2	T4	0.86	1.00	N.S
T2	T1	0.22	1.00	N.S
T1	T4	0.64	1.00	N.S
DSHT(5%) =		1.00		

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

La comparación de medias en la prueba de Tukey, para el número de vainas por planta, en los tratamientos **T3** y **T4** con **1.05**, tomando en cuenta que es mayor que la **DSHT (5%) = 1.00**, lo cual indica que si existe diferencia significativa, estadísticamente al resto de los tratamientos.

También podemos observar la comparación de medias en la prueba de Tukey, para el número de vainas por planta, en los tratamientos **T3** y **T1** con **0.41**, en **T3** y **T2** con **0.19**, **T2** y **T4** con **0.86**, como también en **T2** y **T1** con **0.22**, por ultimo **T1** y **T4** con **0.64**, tomando en cuenta que es

menor que la **DSHT (5%) = 1.00**, lo cual indica que no existe diferencia significativa, estadísticamente al resto de los tratamientos.

CUADRO N° 25.02: PRUEBA DE TUKEY (Rangos).

PRUEBA DE TUKEY			
TRATAMIENTOS	PROMEDIO (Cant)	RANGOS	
		Letras	Barras
T3	18.72	A B	
T2	18.54	A B	
T1	18.31	A B	
T4	17.68	B	
AES (5%) =	4.37		

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

Como se observa se presentó tres rangos estadísticos, encontrando en el primer lugar al **T3** con un rango “**AB**” y promedio de **18.72** días, en el segundo lugar al **T2** con un rango “**AB**” y promedio de **18.54** días, seguido el **T1** con un rango “**AB**” y promedio de **18.31** días, en último lugar al **T4** con un rango “**B**” y promedio de **17.68** días. Con una **AES =** Amplitud Estudiantizada Significativa, teniendo un valor de **4.37**.

GRÁFICO N° 07: NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA (primera cosecha).



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

En el Grafico, se observa los promedios obtenidos entre tratamientos en número de vainas por planta, teniendo los siguientes resultados tal como se muestra, **T3 = 18.72**, **T2 = 18.54**, **T1 = 18.31** y **T4 = 17.68**, también nos indica que se puede observar diferencia, pudiendo manifestar que la aplicación de los abonos orgánicos causó efecto, entre tratamientos.

c). LONGITUD DE VAINAS (primera cosecha).

Se evaluó el número de días transcurridos desde la siembra, hasta que el 90 % de las vainas se encuentren en condiciones de madurez de cosecha, Se midió en cm. (con la ayuda de una regla graduada), por cada unidad experimental el cual sirvió para registrar el promedio de longitud en el Cuadro **N° 26**, se observa los promedios obtenidos viendo diferencia significativa entre tratamientos y bloques. Se debe considerar que los

datos fueron obtenidos de campo de la parcela experimental, datos que fueron tomados al azar teniendo en consideración los parámetros estadísticos de muestreo, con los datos adquiridos se efectuó su respectivo análisis de varianza (ANVA) y se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 0.05% de margen de error.

CUADRO Nº 26: LONGITUD DE VAINAS POR PLANTA (Cm). (Primera cosecha).

LONGITUD DE VAINAS POR PLANTA						
TRATAMIENTOS	BLOQUES				SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV		
T1	15.00	15.95	16.46	15.76	63.17	15.79
T2	16.15	17.22	16.89	16.95	67.21	16.80
T3	15.95	17.50	17.00	16.09	66.54	16.64
T4	15.00	17.05	16.00	15.96	64.01	16.00
SUMA	62.10	67.72	66.35	64.76	260.93	65.23
PROMEDIO	15.53	16.93	16.59	16.19	16.31	16.31

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

CUADRO Nº 27: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA LONGITUD DE VAINA POR PLANTA (Cm). (Primera cosecha).

CUADRO DE ANVA PARA LONGITUD DE VAINAS POR PLANTA							
FV	GL	SC	CM	FC	FT		Sig.
					5%	1%	
BLOQUES	3	4.37	1.46	11.78	3.68	5.42	**
TRATAMIENTOS	3	2.84	0.95	7.66	3.68	5.42	**
ERROR	9	1.11	0.12				
TOTAL	15	8.32					
CV=	2.16%						

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

El **C.V. = 2.16 %** indica que existe variabilidad entre tratamientos y bloque, (T1, T2, T3 Y T4), donde la aplicación de los abonos orgánicos originó efecto en la longitud de vainas, buen manejo agronómico y tomar en cuenta los factores intrínsecos y extrínsecos por consecuencia el

comportamiento de las repeticiones existió diferenciación, también podemos decir mientras menor sea el coeficiente de variación nuestra media viene a ser más representativa.

El **F.c.** Tratamientos, al 95 % de éxito es mayor que Ft tratamientos (**Fct = 7.66 mayor Ftt = 3.68**), por tanto existe diferencia entre tratamientos.

El **F.c.** Bloque, al 95 % de éxito es mayor que Ft bloque (**Fcb = 11.78 mayor Ftb = 3.68**), por tanto existe diferencia entre bloques.

CUADRO N° 28: PRUEBA DE CONTRASTE TUKEY PARA LA LONGITUD DE VAINAS POR PLANTA.

DSHT(5%)	AES (5%) =		CME		
			r		
	4.37		0.12	0.35	0.18
			4	2	
DSHT(5%) =	0.77				

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

La diferencia Significativa Honesta de Tukey **DSHT (5%) =**, nos da un valor de **0.77**, el cual servirá para comparar con el promedio de los tratamientos, para tal caso el valor del promedio de los tratamientos tiene que ser mayor, para que exista diferencia significativa.

También se muestra la **AES** = Amplitud Estudiantizada Significativa, teniendo un valor de **4.37**.

CUADRO Nº 28.01: COMPARACIÓN DE MEDIAS.

COMPARACION DE MEDIAS				
TRATAMIENTOS		DIFERENCIA DE MEDIAS	TUKEY	SIGNIFICANCIA
T2	T1	1.01	0.77	*
T2	T4	0.80	0.77	N.S
T2	T3	0.17	0.77	N.S
T3	T1	0.84	0.77	N.S
T3	T4	0.63	0.77	N.S
T4	T1	0.21	0.77	N.S
DSHT(5%) =		0.77		

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

La comparación de medias en la prueba de Tukey, para longitud de vainas por planta, en los tratamientos **T2** y **T1** con **1.01**, tomando en cuenta que es mayor que la **DSHT (5%) = 0.77**, lo cual indica que si existe diferencia significativa, estadísticamente al resto de los tratamientos.

También podemos observar la comparación de medias en la prueba de Tukey, para longitud de vainas por planta, en los tratamientos **T2** y **T4** con **0.80**, en **T2** y **T3** con **0.17**, **T3** y **T1** con **0.84**, como también en **T3** y **T4** con **0.63**, por ultimo **T4** y **T1** con **0.21**, tomando en cuenta que es menor que la **DSHT (5%) = 0.89**, lo cual indica que no existe diferencia significativa, estadísticamente al resto de los tratamientos.

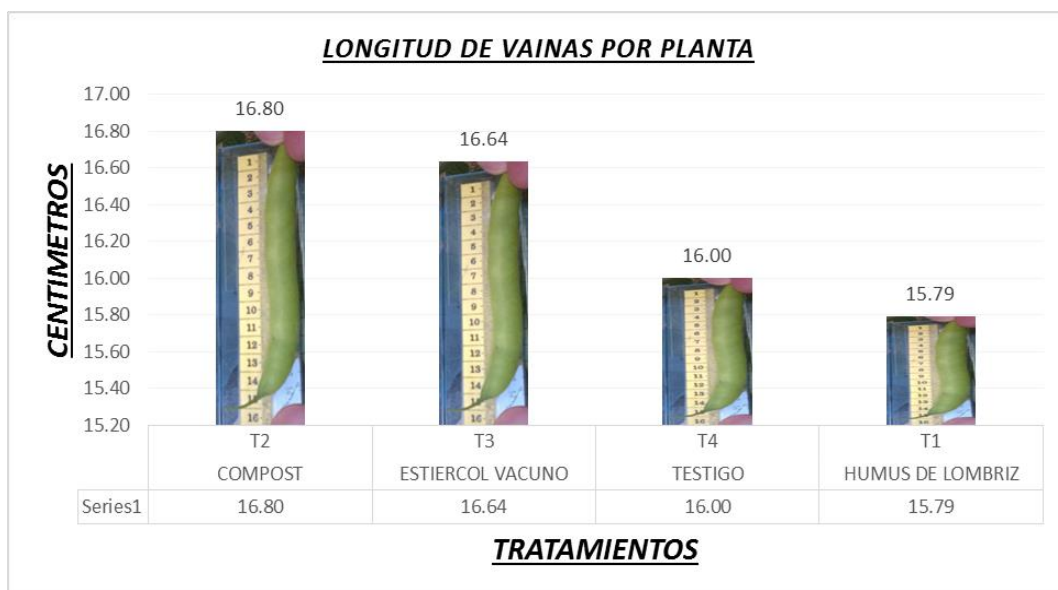
CUADRO Nº 28.02: PRUEBA DE TUKEY (Rangos).

PRUEBA DE TUKEY			
TRATAMIENTOS	PROMEDIO (Cm)	RANGOS	
		Letras	Barras
T2	16.80	A B	
T3	16.64	A B	
T4	16.00	A B	
T1	15.79	B	
AES (5%) =	4.37		

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

Como se observa se presentó tres rangos estadísticos, encontrando en el primer lugar al **T2** con un rango “**AB**” y promedio de **16.80** días, en el segundo lugar al **T3** con un rango “**AB**” y promedio de **16.64** días, seguido el **T4** con un rango “**AB**” y promedio de **16** días, en último lugar al **T1** con un rango “**B**” y promedio de **15.79** días. Con una **AES** = Amplitud Estudiantizada Significativa, teniendo un valor de **4.37**.

GRÁFICO Nº 08: LONGITUD DE VAINAS POR PLANTA (CM). (Primera cosecha).



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

En el Grafico, se observa los promedios obtenidos entre tratamientos en longitud de vainas por planta cm, teniendo los siguientes resultados tal como se muestra, **T2 = 16.80**, **T3 = 16.64**, **T4 = 16.0** y **T1 = 15.79**, también nos indica que se puede observar diferencia, pudiendo manifestar que la aplicación de los abonos orgánicos causó efecto, entre tratamientos.

d). PESO DE VAINAS POR PLANTA (kg). (Primera cosecha).

Se evaluó el número de días transcurridos desde la siembra, hasta que el 90 % de las vainas se encuentren en condiciones de madurez de cosecha, Se determinó el peso de las vainas verdes por planta en kg. (Con la ayuda de una balanza graduada), por cada unidad experimental el cual sirvió para registrar el promedio de peso/planta en el Cuadro **N° 29**, se observa los promedios obtenidos viendo diferencia significativa entre tratamientos y bloques.

Se debe considerar que los datos fueron obtenidos de campo de la parcela experimental, datos que fueron tomados al azar teniendo en consideración los parámetros estadísticos de muestreo, con los datos adquiridos se efectuara su respectivo análisis de varianza (ANVA) y se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 0.05% de margen de error.

CUADRO Nº 29: PESO DE VAINAS POR PLANTA (kilogramos).

PESO DE VAINAS POR PLANTA						
TRATAMIENTOS	BLOQUES				SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV		
T1	190.00	201.65	201.84	220.00	813.49	203.37
T2	201.00	203.50	208.95	209.78	823.23	205.81
T3	220.10	206.78	204.25	225.00	856.13	214.03
T4	180.00	195.95	190.00	200.35	766.30	191.58
SUMA	791.10	807.88	805.04	855.13	3259.15	814.79
PROMEDIO	197.78	201.97	201.26	213.78	203.70	203.70

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

CUADRO Nº 30: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL PESO DE VAINAS POR PLANTA (Kg). (Primera cosecha).

CUADRO DE ANVA PARA PESO DE VAINAS POR PLANTA							
FV	GL	SC	CM	FC	FT		Sig.
					5%	1%	
BLOQUES	3	582.84	194.28	3.72	3.68	5.42	*
TRATAMIENTOS	3	1033.30	344.43	6.60	3.68	5.42	**
ERROR	9	469.87	52.21				
TOTAL	15	2086.00					
CV=	3.55%						

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

El **C.V. = 3.55 %** indica que existe variabilidad entre tratamientos y bloque, donde, **(T1, T2, T3 Y T4)**, la aplicación de los abonos orgánicos originó efecto en el rendimiento en peso de vainas por planta, buen manejo agronómico y tomar en cuenta los factores intrínsecos y extrínsecos por consecuencia el comportamiento de las repeticiones existió diferenciación, también podemos decir mientras menor sea el coeficiente de variación nuestra media viene a ser más representativa.

El **F.c.** Tratamientos, al 95 % de éxito es mayor que Ft tratamientos (**Fct = 6.60 mayor Ftt = 3.68**), por tanto existe diferencia entre tratamientos.

El **F.c.** Bloque, al 95 % de éxito es mayor que Ft bloque (**Fcb = 3.72** mayor **Ftb = 3.68**), por tanto existe diferencia entre bloques.

CUADRO Nº 31: PRUEBA DE CONTRASTE TUKEY PARA EL PESO DE VAINAS POR PLANTA.

DSHT(5%)	AES (5%) =		CME		
			r		
	4.37		52.21	7.23	3.61
			4	2	
DSHT(5%) =	15.79				

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

La diferencia Significativa Honesta de Tukey **DSHT (5%) =**, nos da un valor de **15.79**, el cual servirá para comparar con el promedio de los tratamientos, para tal caso el valor del promedio de los tratamientos tiene que ser mayor, para que exista diferencia significativa.

También se muestra la **AES =** Amplitud Estudiantizada Significativa, teniendo un valor de **4.37**.

CUADRO Nº 31.01: COMPARACIÓN DE MEDIAS

COMPARACION DE MEDIAS				
TRATAMIENTOS		DIFERENCIA DE MEDIAS	TUKEY	SIGNIFICANCIA
T3	T4	22.46	15.79	*
T3	T1	10.66	15.79	N.S
T3	T2	8.22	15.79	N.S
T2	T4	14.23	15.79	N.S
T2	T1	2.44	15.79	N.S
T1	T4	11.80	15.79	N.S
DSHT(5%) =		15.79		

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

La comparación de medias en la prueba de Tukey, para el peso de vainas por planta, en los tratamientos **T3** y **T4** con **22.46**, tomando en cuenta que es mayor que la **DSHT (5%) = 15.79**, lo cual indica que si existe diferencia significativa, estadísticamente al resto de los tratamientos.

También podemos observar la comparación de medias en la prueba de Tukey, para el peso de vainas por planta, en los tratamientos **T3** y **T1** con **10.66**, en **T3** y **T2** con **8.22**, **T2** y **T4** con **14.23**, como también en **T2** y **T1** con **2.44**, por ultimo **T1** y **T4** con **11.80**, tomando en cuenta que es menor que la **DSHT (5%) = 15.79**, lo cual indica que no existe diferencia significativa, estadísticamente al resto de los tratamientos.

CUADRO N° 31.02: PRUEBA DE TUKEY (Rangos).

PRUEBA DE TUKEY			
TRATAMIENTOS	PROMEDIO (Kg)	RANGOS	
		Letras	Barras
T3	214.03	A B	
T2	205.81	A B	
T1	203.37	A B	
T4	191.58	B	
AES (5%) =	4.37		

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

Como se observa se presentó tres rangos estadísticos, encontrando en el primer lugar al **T3** con un rango “**AB**” y promedio de **214.03** días, en el segundo lugar al **T2** con un rango “**AB**” y promedio de **205.81** días, seguido el **T1** con un rango “**AB**” y promedio de **203.37** días, en último lugar al **T4** con un rango “**B**” y promedio de **191.58** días. Con una **AES =** Amplitud Estudiantizada Significativa, teniendo un valor de **4.37**.

GRÁFICO N° 09: PESO DE VAINAS POR PLANTA (Kg). (Primera cosecha).



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

En el Grafico, se observa los promedios obtenidos entre tratamientos en peso de vainas por planta kg, teniendo los siguientes resultados tal como se muestra, **T3 = 214.03**, **T2 = 205.81**, **T1 = 203.37** y **T4 = 191.58**, también nos indica que se puede observar diferencia, pudiendo manifestar que la aplicación de los abonos orgánicos causó efecto, entre tratamientos.

4.2. RESULTADOS Y DISCUSIONES DE SEGUNDA COSECHA

1. FACTORES DE PRECOCIDAD

a. NÚMERO DE DÍAS FORMACIÓN DE VAINAS (segunda cosecha).

Se evaluó el número de días transcurridos desde la siembra, hasta que el 50% de las plantas presenten la formación de las primeras vainas en cada unidad experimental, en el Cuadro N° 32, se observa los promedios

obtenidos viendo diferencia significativa entre tratamientos y bloques. Se debe considerar que los datos fueron obtenidos de campo de la parcela experimental, datos que fueron tomados al azar teniendo en consideración los parámetros estadísticos de muestreo, con los datos adquiridos se efectuó su respectivo análisis de varianza (ANVA) y se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 0.05% de margen de error.

CUADRO N° 32: NÚMERO DE DÍAS FORMACIÓN DE VAINAS (segunda cosecha).

NUMERO DE DIAS DE FORMACION DE VAINAS - 2						
TRATAMIENTOS	BLOQUES				SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV		
T1	105.00	105.00	100.00	104.00	414.00	103.50
T2	100.00	100.50	98.00	106.55	405.05	101.26
T3	102.00	97.00	99.00	103.00	401.00	100.25
T4	108.00	108.00	101.00	106.00	423.00	105.75
SUMA	415.00	410.50	398.00	419.55	1643.05	410.76
PROMEDIO	103.75	102.63	99.50	104.89	102.69	102.69

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

CUADRO N° 33: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE DÍAS DE FORMACIÓN DE VAINAS (segunda cosecha).

CUADRO DE ANVA PARA NUMERO DE DIAS DE FORMACION DE VAINAS - 2							
FV	GL	SC	CM	FC	FT		Sig.
					5%	1%	
BLOQUES	3	64.53	21.51	3.97	3.68	5.42	*
TRATAMIENTOS	3	72.04	24.01	4.43	3.68	5.42	*
ERROR	9	48.75	5.42				
TOTAL	15	185.32					
CV=	2.27%						

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

El **C.V. = 2.27 %** indica que existe variabilidad entre tratamientos y bloque, (T1, T2, T3 Y T4), donde la aplicación de los abonos orgánicos originó efecto en la formación de vainas, el buen manejo agronómico y tomar en

cuenta los factores intrínsecos y extrínsecos por consecuencia el comportamiento de las repeticiones existió diferenciación, también podemos decir mientras menor sea el coeficiente de variación nuestra media viene a ser más representativa.

El **F.c.** Tratamientos, al 95 % de éxito es mayor que Ft tratamientos (**Fct = 4.43, mayor Ftt = 3.68**), por tanto existe diferencia entre tratamientos.

El **F.c.** Bloque, al 95 % de éxito es mayor que Ft bloque (**Fcb = 3.97, mayor Ftb = 3.68**), por tanto existe diferencia entre bloques.

CUADRO N° 34: PRUEBA DE CONTRASTE TUKEY PARA EL NÚMERO DE DÍAS DE FORMACIÓN DE VAINAS (segunda cosecha).

DSHT(5%)	AES (5%) =		CME		
			r		
	4.37		5.42	2.33	1.16
			4	2	
DSHT(5%) =	5.09				

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

La diferencia Significativa Honesta de Tukey **DSHT (5%) =**, nos da un valor de **5.09**, el cual servirá para comparar con el promedio de los tratamientos, para tal caso el valor del promedio de los tratamientos tiene que ser mayor, para que exista diferencia significativa.

También se muestra la **AES** = Amplitud Estudiantizada Significativa, teniendo un valor de **4.37**.

CUADRO N° 34.01: COMPARACIÓN DE MEDIAS

COMPARACION DE MEDIAS				
TRATAMIENTOS		DIFERENCIA DE MEDIAS	TUKEY	SIGNIFICANCIA
T4	T3	5.50	5.09	*
T4	T2	4.49	5.09	N.S
T4	T1	2.25	5.09	N.S
T1	T3	3.25	5.09	N.S
T1	T2	2.24	5.09	N.S
T2	T3	1.01	5.09	N.S
DSHT(5%) =		5.09		

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

La comparación de medias en la prueba de Tukey, para el número de días a la formación de vainas, en los tratamientos **T4** y **T3** con **5.50**, tomando en cuenta que es mayor que la **DSHT (5%) = 5.09**, lo cual indica que si existe diferencia significativa, estadísticamente al resto de los tratamientos.

También podemos observar la comparación de medias en la prueba de Tukey, para el número de días a la formación de vainas, en los tratamientos **T4** y **T2** con **4.49**, en **T4** y **T1** con **2.25**, **T1** y **T3** con **3.25**, como también en **T1** y **T2** con **2.24**, por ultimo **T2** y **T3** con **1.01**, tomando en cuenta que es menor que la **DSHT (5%) = 5.09**, lo cual indica que no existe diferencia significativa, estadísticamente al resto de los tratamientos.

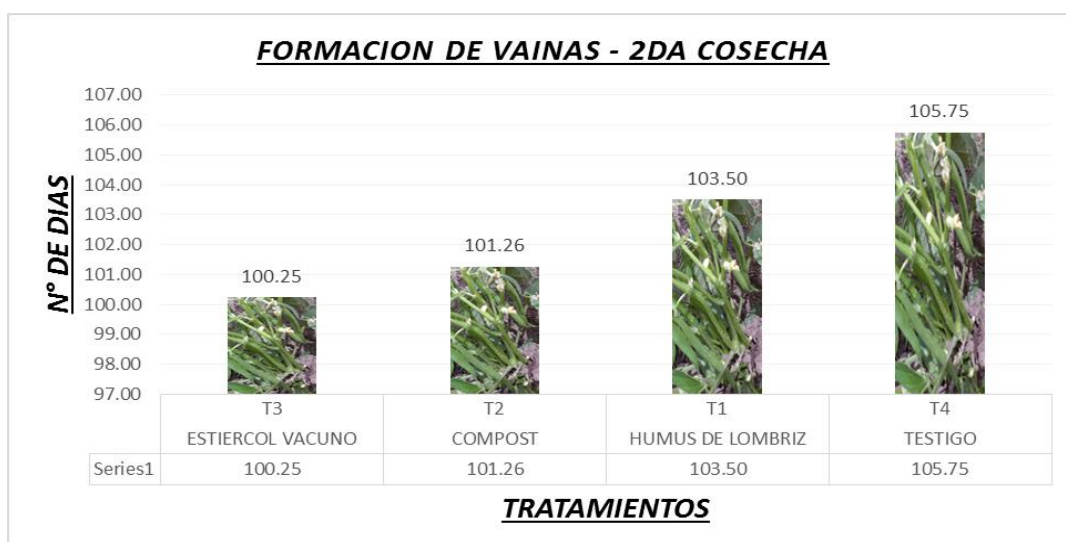
CUADRO N° 34.02: PRUEBA DE TUKEY (Rangos).

PRUEBA DE TUKEY			
TRATAMIENTOS	PROMEDIO (Días)	RANGOS	
		Letras	Barras
T4	105.75	A B	
T1	103.50	A B	
T2	101.26	A B	
T3	100.25	B	
AES (5%) =	4.37		

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

Como se observa se presentó tres rangos estadísticos, encontrando en el primer lugar al **T4** con un rango “**AB**” y promedio de **105.75** días, en el segundo lugar al **T1** con un rango “**AB**” y promedio de **103.50** días, seguido el **T2** con un rango “**AB**” y promedio de **101.26** días, en último lugar al **T3** con un rango “**B**” y promedio de **100.25** días. Con una **AES** = Amplitud Estudiantizada Significativa, teniendo un valor de **4.37**.

GRÁFICO N° 010: NÚMERO DE DÍAS DE FORMACIÓN DE VAINAS (segunda cosecha).



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

En el Grafico, se observa los promedios obtenidos entre tratamientos en días de formación de vainas por planta, teniendo los siguientes resultados tal como se muestra, **T3 = 100.25**, **T2 = 101.26**, **T1 = 103.50** y **T4 = 105.75**, también nos indica que se puede observar diferencia, pudiendo manifestar que la aplicación de los abonos orgánicos causó efecto, entre tratamientos.

b. NÚMERO DE DÍAS DE MADUREZ DE COSECHA (segunda cosecha).

Se evaluó el 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, en el Cuadro **N° 35**, se observa los promedios obtenidos viendo diferencia significativa entre tratamientos y bloques.

Se debe considerar que los datos fueron obtenidos de campo de la parcela experimental, datos que fueron tomados al azar teniendo en consideración los parámetros estadísticos de muestreo, con los datos adquiridos se efectuó su respectivo análisis de varianza (ANVA) y se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 0.05% de margen de error.

CUADRO N° 35: NÚMERO DE DÍAS MADUREZ DE COSECHA (segunda cosecha).

NUMERO DE DIAS A MADUREZ DE COSECHA - 2da COSECHA						
TRATAMIENTOS	BLOQUES				SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV		
T1	122.00	119.00	118.00	123.00	482.00	120.50
T2	120.00	114.00	120.00	116.00	470.00	117.50
T3	116.00	112.00	122.00	115.00	465.00	116.25
T4	123.00	117.00	124.00	123.00	487.00	121.75
SUMA	481.00	462.00	484.00	477.00	1904.00	476.00
PROMEDIO	120.25	115.50	121.00	119.25	119.00	119.00

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

CUADRO N° 36: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE DÍAS A LA MADUREZ DE COSECHA (segunda cosecha).

CUADRO DE ANVA PARA NUMERO DE DIAS A MADUREZ DE COSECHA - 2da Cosecha							
FV	GL	SC	CM	FC	FT		Sig.
					5%	1%	
BLOQUES	3	71.50	23.83	3.83	3.68	5.42	*
TRATAMIENTOS	3	78.50	26.17	4.21	3.68	5.42	*
ERROR	9	56.00	6.22				
TOTAL	15	206.00					
CV=	2.10%						

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

El **C.V. = 2.10 %** indica que existe variabilidad entre tratamientos y bloque, (**T1, T2, T3 Y T4**), donde la aplicación de los abonos orgánicos originó efecto en la madurez de cosecha, buen manejo agronómico y tomar en cuenta los factores intrínsecos y extrínsecos por consecuencia el comportamiento de las repeticiones existió diferenciación, también podemos decir mientras menor sea el coeficiente de variación nuestra media viene a ser más representativa.

El **F.c.** Tratamientos, al 95 % de éxito es mayor que Ft tratamientos (**Fct = 4.21, mayor Ftt = 3.68**), por tanto existe diferencia entre tratamientos.

El **F.c.** Bloque, al 95 % de éxito es mayor que Ft bloque (**Fcb = 3.83**, mayor **Ftb = 3.68**), por tanto existe diferencia entre bloques.

CUADRO N° 37: PRUEBA DE CONTRASTE TUKEY PARA EL NÚMERO DE DÍAS A LA MADUREZ DE COSECHA (segunda cosecha).

DSHT(5%)	AES (5%) =		CME		
			r		
	4.37		6.22	2.49	1.25
			4	2	
DSHT(5%) =	5.45				

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

La diferencia Significativa Honesta de Tukey **DSHT (5%) =**, nos da un valor de **5.45**, el cual servirá para comparar con el promedio de los tratamientos, para tal caso el valor del promedio de los tratamientos tiene que ser mayor, para que exista diferencia significativa. También se muestra la **AES =** Amplitud Estudiantizada Significativa, teniendo un valor de **4.37**.

CUADRO N° 37.01: COMPARACIÓN DE MEDIAS

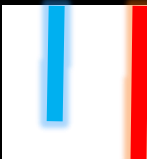
COMPARACION DE MEDIAS				
TRATAMIENTOS		DIFERENCIA DE MEDIAS	TUKEY	SIGNIFICANCIA
T4	T3	5.50	5.45	*
T4	T2	4.25	5.45	N.S
T4	T1	1.25	5.45	N.S
T1	T3	4.25	5.45	N.S
T1	T2	3.00	5.45	N.S
T2	T3	1.25	5.45	N.S
DSHT(5%) =		5.45		

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

La comparación de medias en la prueba de Tukey, para el número de días de madurez de cosecha, en los tratamientos **T4** y **T3** con **5.50**, tomando en cuenta que es mayor que la **DSHT (5%) = 5.45**, lo cual indica que si existe diferencia significativa, estadísticamente al resto de los tratamientos.

También podemos observar la comparación de medias en la prueba de Tukey, para el número de días de madurez de cosecha, en los tratamientos **T4** y **T2** con **4.25**, en **T4** y **T1** con **1.25**, **T1** y **T3** con **4.25**, como también en **T1** y **T2** con **3.00**, por ultimo **T2** y **T3** con **1.25**, tomando en cuenta que es menor que la **DSHT (5%) = 5.45**, lo cual indica que no existe diferencia significativa, estadísticamente al resto de los tratamientos.

CUADRO N° 37.02: PRUEBA DE TUKEY (Rangos).

PRUEBA DE TUKEY			
TRATAMIENTOS	PROMEDIO (Días)	RANGOS	
		Letras	Barras
T4	121.75	A B	
T1	120.50	A B	
T2	117.50	A B	
T3	116.25	B	
AES (5%) =	4.37		

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

Como se observa se presentó tres rangos estadísticos, encontrando en el primer lugar al **T4** con un rango “**AB**” y promedio de **121.75** días, en el segundo lugar al **T1** con un rango “**AB**” y promedio de **120.50** días, seguido el **T2** con un rango “**AB**” y promedio de **117.50** días, en último lugar al **T3** con un rango “**B**” y promedio de **116.25** días.

Con una **AES** = Amplitud Estudiantizada Significativa, teniendo un valor de

4.37. GRÁFICO Nº 11: NÚMERO DE DÍAS A LA MADUREZ DE COSECHA (segunda cosecha).



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

En el Grafico, se observa los promedios obtenidos entre tratamientos en días de madurez de cosecha, teniendo los siguientes resultados tal como se muestra, **T3 = 116.25**, **T2 = 117.50**, **T1 = 120.50** y **T4 = 121.75**, también nos indica que se puede observar diferencia, pudiendo manifestar que la aplicación de los abonos orgánicos causó efecto, entre tratamientos.

2. FACTORES DE RENDIMIENTO.

a. NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA (segunda cosecha).

Se evaluó el número de días transcurridos desde la siembra, hasta que el 90 % de las vainas se encuentren en condiciones de madurez de cosecha, se contó el número total de vainas por planta, esta evaluación

se realizó durante la cosecha, en el Cuadro N° 38, se observa los promedios obtenidos viendo diferencia significativa entre tratamientos y bloques. Se debe considerar que los datos fueron obtenidos de campo de la parcela experimental, datos que fueron tomados al azar teniendo en consideración los parámetros estadísticos de muestreo, con los datos adquiridos se efectuó su respectivo análisis de varianza (ANVA) y se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 0.05% de margen de error.

CUADRO N° 38: NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA (segunda cosecha).

NUMERO DE VAINAS POR PLANTA - 2da Cosecha						
TRATAMIENTOS	BLOQUES				SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV		
T1	14.90	15.12	14.96	15.33	60.31	15.08
T2	17.50	16.40	16.00	16.25	66.15	16.54
T3	16.85	15.93	15.78	16.00	64.56	16.14
T4	15.25	14.92	14.00	14.33	58.50	14.63
SUMA	64.50	62.37	60.74	61.91	249.52	62.38
PROMEDIO	16.13	15.59	15.19	15.48	15.60	15.60

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

CUADRO N° 39: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO VAINAS POR PLANTA (segunda cosecha).

CUADRO DE ANVA PARA NUMERO DE VAINAS POR PLANTA - 2da Cosecha							
FV	GL	SC	CM	FC	FT		Sig.
					5%	1%	
BLOQUES	3	1.85	0.62	4.52	3.68	5.42	*
TRATAMIENTOS	3	9.58	3.19	23.37	3.68	5.42	**
ERROR	9	1.23	0.14				
TOTAL	15	12.66					
CV=	2.37%						

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

El **C.V. = 2.37 %** indica que existe variabilidad entre tratamientos y bloque, (**T1, T2, T3 Y T4**), donde la aplicación de los abonos orgánicos originó y a su vez un buen manejo agronómico tomar en cuenta los

factores intrínsecos y extrínsecos por consecuencia el comportamiento de las repeticiones existió diferenciación, también podemos decir mientras menor sea el coeficiente de variación nuestra media viene a ser más representativa.

El **F.c.** Tratamientos, al 95 % de éxito es mayor que Ft tratamientos (**Fct = 20.37, mayor Ftt = 3.68**), por tanto existe diferencia entre tratamientos.

El **F.c.** Bloque, al 95 % de éxito es mayor que Ft bloque (**Fcb = 4.52, mayor Ftb = 3.68**), por tanto existe diferencia entre bloques.

CUADRO N° 40: PRUEBA DE CONTRASTE TUKEY PARA EL NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA (segunda cosecha).

DSHT(5%)	AES (5%) =		CME		
			r		
	4.37		0.14	0.37	0.18
			4	2	
DSHT(5%) =	0.81				

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

La diferencia Significativa Honesta de Tukey **DSHT (5%) =**, nos da un valor de **0.81**, el cual servirá para comparar con el promedio de los tratamientos, para tal caso el valor del promedio de los tratamientos tiene que ser mayor, para que exista diferencia significativa.

También se muestra la **AES = Amplitud Estudiantizada Significativa**, teniendo un valor de **4.37**.

CUADRO N° 40.01: COMPARACIÓN DE MEDIAS

COMPARACION DE MEDIAS				
TRATAMIENTOS		DIFERENCIA DE MEDIAS	TUKEY	SIGNIFICANCIA
T2	T4	1.91	0.81	*
T2	T1	1.46	0.81	*
T2	T3	0.40	0.81	N.S
T3	T4	1.52	0.81	*
T3	T1	1.06	0.81	*
T1	T4	0.45	0.81	N.S
DSHT(5%) =		0.81		

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

La comparación de medias en la prueba de Tukey, para el número de vainas por planta, en los tratamientos **T2** y **T4** con **1.91**, tomando en cuenta que es mayor que la **DSHT (5%) = 0.81**, lo cual indica que si existe diferencia significativa, estadísticamente al resto de los tratamientos.

También podemos observar la comparación de medias en la prueba de Tukey, para el número de vainas por planta, en los tratamientos **T2** y **T1** con **1.46**, en **T2** y **T3** con **0.40**, **T3** y **T4** con **1.52**, como también en **T3** y **T1** con **1.06**, por ultimo **T1** y **T4** con **0.45**, tomando en cuenta que es menor que la **DSHT (5%) = 0.81**, lo cual indica que no existe diferencia significativa, estadísticamente al resto de los tratamientos.

CUADRO N° 40.02: PRUEBA DE TUKEY (Rangos).

PRUEBA DE TUKEY			
TRATAMIENTOS	PROMEDIO (Cant)	RANGOS	
		Letras	Barras
T2	16.54	A	
T3	16.14	A B	
T1	15.08	B C	
T4	14.63	B C	
AES (5%) =	4.37		

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

Como se observa se presentó tres rangos estadísticos, encontrando en el primer lugar al **T2** con un rango “**A**” y promedio de **16.54** días, en el segundo lugar al **T3** con un rango “**AB**” y promedio de **16.14** días, seguido el **T1** con un rango “**BC**” y promedio de **15.08** días, en último lugar al **T4** con un rango “**BC**” y promedio de **14.63** días. Con una **AES** = Amplitud Estudiantizada Significativa, teniendo un valor de **4.37**.

GRÁFICO N° 12: NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA (segunda cosecha).



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

En el Grafico, se observa los promedios obtenidos entre tratamientos en número de vainas por planta, teniendo los siguientes resultados tal como se muestra, **T2 = 16.54**, **T3 = 16.14**, **T1 = 15.08** y **T4 = 14.63**, también nos indica que se puede observar diferencia, pudiendo manifestar que la aplicación de los abonos orgánicos causó efecto, entre tratamientos.

b. LONGITUD DE VAINAS POR PLANTA (segunda cosecha).

Se evaluó el número de días transcurridos desde la siembra, hasta que el 90 % de las vainas se encuentren en condiciones de madurez de cosecha, Se midió en cm. (con la ayuda de una regla graduada), por cada unidad experimental el cual sirvió para registrar el promedio de longitud en el Cuadro **N° 41**, se observa los promedios obtenidos viendo diferencia significativa entre tratamientos y bloques.

Se debe considerar que los datos fueron obtenidos de campo de la parcela experimental, datos que fueron tomados al azar teniendo en consideración los parámetros estadísticos de muestreo, con los datos adquiridos se efectuó su respectivo análisis de varianza (ANVA) y se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 0.05% de margen de error.

CUADRO Nº 41: LONGITUD DE VAINAS POR PLANTA (segunda cosecha).

LONGITUD DE VAINAS POR PLANTA - 2 da Cosecha						
TRATAMIENTOS	BLOQUES				SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV		
T1	14.46	14.67	14.75	16.38	60.26	15.07
T2	15.63	15.75	15.96	16.38	63.72	15.93
T3	15.00	14.29	15.25	16.38	60.92	15.23
T4	14.79	14.25	14.08	14.42	57.54	14.39
SUMA	59.88	58.96	60.04	63.56	242.44	60.61
PROMEDIO	14.97	14.74	15.01	15.89	15.15	15.15

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

CUADRO Nº 42: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA LONGITUD DE VAINA POR PLANTA, Cm. (segunda cosecha).

CUADRO DE ANVA PARA LONGITUD DE VAINA POR PLANTA - 2 da Cosecha							
FV	GL	SC	CM	FC	FT		Sig.
					5%	1%	
BLOQUES	3	3.07	1.02	4.30	3.68	5.42	*
TRATAMIENTOS	3	4.83	1.61	6.76	3.68	5.42	**
ERROR	9	2.14	0.24				
TOTAL	15	10.04					
CV=	3.22%						

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

El **C.V. = 3.22 %** indica que existe variabilidad entre tratamientos y bloque, (**T1, T2, T3 Y T4**), donde la aplicación de los abonos orgánicos originó efecto en la longitud de vainas, buen manejo agronómico y tomar en cuenta los factores intrínsecos y extrínsecos por consecuencia el comportamiento de las repeticiones existió diferenciación, también podemos decir mientras menor sea el coeficiente de variación nuestra media viene a ser más representativa.

El **F.c.** Tratamientos, al 95 % de éxito es mayor que Ft tratamientos (**Fct = 6.76, mayor Ftt = 3.68**), por tanto existe diferencia entre tratamientos.

El **F.c.** Bloque, al 95 % de éxito es mayor que Ft bloque (**Fcb = 4.30**, mayor **Ftb = 3.68**), por tanto existe diferencia entre bloques.

CUADRO N° 43: PRUEBA DE CONTRASTE TUKEY PARA LA LONGITUD DE VAINA POR PLANTA (segunda cosecha).

DSHT(5%)	AES (5%) =		CME		
			r		
	4.37		0.24	0.49	0.24
			4	2	
DSHT(5%) =	1.07				

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

La diferencia Significativa Honesta de Tukey **DSHT (5%) =**, nos da un valor de **1.07**, el cual servirá para comparar con el promedio de los tratamientos, para tal caso el valor del promedio de los tratamientos tiene que ser mayor, para que exista diferencia significativa. También se muestra la **AES** = Amplitud Estudiantizada Significativa, teniendo un valor de **4.37**.

CUADRO N° 43.01: COMPARACIÓN DE MEDIAS


COMPARACION DE MEDIAS				
TRATAMIENTOS		DIFERENCIA DE MEDIAS	TUKEY	SIGNIFICANCIA
T2	T4	1.55	1.07	*
T2	T1	0.86	1.07	N.S
T2	T3	0.70	1.07	N.S
T3	T4	0.85	1.07	N.S
T3	T1	0.16	1.07	N.S
T1	T4	0.68	1.07	N.S
DSHT(5%) =		1.07		

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

La comparación de medias en la prueba de Tukey, para longitud de vainas por planta, en los tratamientos **T2** y **T4** con **1.55**, tomando en cuenta que es mayor que la **DSHT (5%) = 1.07**, lo cual indica que si existe diferencia significativa, estadísticamente al resto de los tratamientos.

También podemos observar la comparación de medias en la prueba de Tukey, para longitud de vainas por planta, en los tratamientos **T2** y **T1** con **0.86**, en **T2** y **T3** con **0.70**, **T3** y **T4** con **0.85**, como también en **T3** y **T** con **0.16**, por ultimo **T1** y **T4** con **0.68**, tomando en cuenta que es menor que la **DSHT (5%) = 1.07**, lo cual indica que no existe diferencia significativa, estadísticamente al resto de los tratamientos.

CUADRO N° 43.02: PRUEBA DE TUKEY (Rangos).

PRUEBA DE TUKEY			
TRATAMIENTOS	PROMEDIO (Cm)	RANGOS	
		Letras	Barras
T2	15.93	A B	
T3	15.23	A B	
T1	15.07	A B	
T4	14.39	B	
AES (5%) =	4.37		

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

Como se observa se presentó tres rangos estadísticos, encontrando en el primer lugar al **T2** con un rango “**AB**” y promedio de **15.93** días, en el segundo lugar al **T3** con un rango “**AB**” y promedio de **15.23** días, seguido el **T1** con un rango “**AB**” y promedio de **15.07** días, en último lugar al **T4** con un rango “**B**” y promedio de **14.39** días. Con una **AES =** Amplitud Estudiantizada Significativa, teniendo un valor de **4.37**.

**GRÁFICO N° 13: LONGITUD DE VAINA POR PLANTA, Cm.
(Segunda cosecha).**



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

En el Grafico, se observa los promedios obtenidos entre tratamientos en longitud de vainas por planta cm, teniendo los siguientes resultados tal como se muestra, **T2 = 15.93**, **T3 = 15.23**, **T1 = 15.07** y **T4 = 14.39**, también nos indica que se puede observar diferencia pudiendo manifestar que la aplicación de los abonos orgánicos causó efecto, entre tratamientos.

c. PESO DE VAINAS POR PLANTA (segunda cosecha).

Se evaluó el número de días transcurridos desde la siembra, hasta que el 90 % de las vainas se encuentren en condiciones de madurez de cosecha, Se determinó el peso de las vainas verdes por planta en kg. (Con la ayuda de una balanza graduada), por cada unidad experimental el cual sirvió para registrar el promedio de peso/planta en el Cuadro N°

44, se observa los promedios obtenidos viendo diferencia significativa entre tratamientos y bloques. Se debe considerar que los datos fueron obtenidos de campo de la parcela experimental, datos que fueron tomados al azar teniendo en consideración los parámetros estadísticos de muestreo, con los datos adquiridos se efectuó su respectivo análisis de varianza (ANVA) y se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 0.05% de margen de error.

CUADRO N° 44: PESO DE VAINAS POR PLANTA.

PESO DE VAINAS POR PLANTA - 2da Cosecha						
TRATAMIENTOS	BLOQUES				SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV		
T1	179.85	178.83	179.38	176.15	714.21	178.55
T2	198.76	195.20	197.95	191.00	782.91	195.73
T3	201.00	195.00	197.00	195.00	788.00	197.00
T4	191.00	171.05	173.00	171.25	706.30	176.58
SUMA	770.61	740.08	747.33	733.40	2991.42	747.86
PROMEDIO	192.65	185.02	186.83	183.35	186.96	186.96

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

CUADRO N° 45: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL PESO DE VAINA POR PLANTA, Kg. (segunda cosecha).

CUADRO DE ANVA PARA PESO DE VAINAS POR PLANTA - 2da Cosecha							
FV	GL	SC	CM	FC	FT		Sig.
					5%	1%	
BLOQUES	3	196.87	65.62	3.89	3.68	5.42	*
TRATAMIENTOS	3	1424.82	474.94	28.15	3.68	5.42	**
ERROR	9	151.86	16.87				
TOTAL	15	1773.54					
CV=	2.20%						

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

El C.V. = 2.20 % indica que existe variabilidad entre tratamientos y bloque, (T1, T2, T3 Y T4), donde la aplicación de los abonos orgánicos originó efecto en el peso de vainas por planta, buen manejo agronómico y tomar en cuenta los factores intrínsecos y extrínsecos por

consecuencia el comportamiento de las repeticiones existió diferenciación, también podemos decir mientras menor sea el coeficiente de variación nuestra media viene a ser más representativa.

El **F.c.** Tratamientos, al 95 % de éxito es mayor que Ft tratamientos (**Fct = 28.15, mayor Ftt = 3.68**), por tanto existe diferencia entre tratamientos.

El **F.c.** Bloque, al 95 % de éxito es mayor que Ft bloque (**Fcb = 3.89, mayor Ftb = 3.68**), por tanto existe diferencia entre bloques.

CUADRO N° 46: PRUEBA DE CONTRASTE TUKEY PARA EL PESO DE VAINA POR PLANTA, Kg. (segunda cosecha).

DSHT(5%)	AES (5%) =		CME		
			r		
	4.37		16.87	4.11	2.05
			4	2	
DSHT(5%) =	8.98				

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

La diferencia Significativa Honesta de Tukey **DSHT (5%) =**, nos da un valor de **8.98**, el cual servirá para comparar con el promedio de los tratamientos, para tal caso el valor del promedio de los tratamientos tiene que ser mayor, para que exista diferencia significativa.

También se muestra la **AES = Amplitud Estudiantizada Significativa**, teniendo un valor de **4.37**.

CUADRO N° 46.01: COMPARACIÓN DE MEDIAS

COMPARACION DE MEDIAS				
TRATAMIENTOS		DIFERENCIA DE MEDIAS	TUKEY	SIGNIFICANCIA
T3	T4	20.43	8.98	**
T3	T1	18.45	8.98	**
T3	T2	1.27	8.98	N.S
T2	T4	19.15	8.98	**
T2	T1	17.18	8.98	**
T1	T4	1.98	8.98	N.S
DSHT(5%) =		8.98		

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

La comparación de medias en la prueba de Tukey, para el peso de vainas por planta, en los tratamientos **T3** y **T4** con **20.43**, **T3** y **T1** con **18.45**, **T2** y **T4** con **14.15**, y **T2** y **T1** con **17.18**, tomando en cuenta que es mayor que la **DSHT (5%) = 8.98**, lo cual indica que si existe diferencia significativa, estadísticamente al resto de los tratamientos.

También podemos observar la comparación de medias en la prueba de Tukey, para el peso de vainas por planta, en los tratamientos **T3** y **T2** con **1.27**, en **T1** y **T4** con **1.98**, tomando en cuenta que es menor que la **DSHT (5%) = 8.98**, lo cual indica que no existe diferencia significativa, estadísticamente al resto de los tratamientos.

CUADRO N° 46.02: PRUEBA DE TUKEY (Rangos).

PRUEBA DE TUKEY			
TRATAMIENTOS	PROMEDIO (Kg)	RANGOS	
		Letras	Barras
T3	197.00	A	
T2	195.73	A B	
T1	178.55	B C	
T4	176.58	C	
AES (5%) =	4.37		

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

Como se observa se presentó tres rangos estadísticos, encontrando en el primer lugar al **T3** con un rango “**A**” y promedio de **197.00** días, en el segundo lugar al **T2** con un rango “**AB**” y promedio de **195.73** días, seguido el **T1** con un rango “**BC**” y promedio de **178.55** días, en último lugar al **T4** con un rango “**C**” y promedio de **176.58** días. Con una **AES** = Amplitud Estudiantizada Significativa, teniendo un valor de **4.37**.

GRÁFICO N° 14: PESO DE VAINAS POR PLANTA, Kg. (segunda cosecha).



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

En el Grafico, se observa los promedios obtenidos entre tratamientos en peso de vainas por planta kg, teniendo los siguientes resultados tal como se muestra, **T3 = 197.00**, **T2 = 195.73**, **T1 = 178.55** y **T4 = 176.58**, también nos indica que se puede observar diferencia, pudiendo manifestar que la aplicación de los abonos orgánicos causó efecto, entre tratamientos.

4.3. RESULTADOS Y DISCUSIONES DE TERCERA COSECHA

1. FACTORES DE PRECOCIDAD.

a. NÚMERO DE DÍAS FORMACIÓN DE VAINAS (tercera cosecha).

Se evaluó el número de días transcurridos desde la siembra, hasta que el 50% de las plantas presenten la formación de las primeras vainas en cada unidad experimental, en el Cuadro **N° 47**, se observa los promedios obtenidos viendo diferencia significativa entre tratamientos y bloques.

Se debe considerar que los datos fueron obtenidos de campo de la parcela experimental, datos que fueron tomados al azar teniendo en consideración los parámetros estadísticos de muestreo, con los datos adquiridos se efectuó su respectivo análisis de varianza (ANVA) y se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 0.05% de margen de error.

CUADRO N° 47: NÚMERO DE DÍAS FORMACIÓN DE VAINAS (tercera cosecha).

NUMERO DE DIAS DE FORMACION DE VAINAS - 3ra Cosecha						
TRATAMIENTOS	BLOQUES				SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV		
T1	117.00	113.00	110.00	114.00	454.00	113.50
T2	117.00	110.00	106.00	108.00	441.00	110.25
T3	113.00	107.00	110.00	105.00	435.00	108.75
T4	116.00	116.50	111.00	113.00	456.50	114.13
SUMA	463.00	446.50	437.00	440.00	1786.50	446.63
PROMEDIO	115.75	111.63	109.25	110.00	111.66	111.66

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

CUADRO N° 48: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE DÍAS DE FORMACIÓN DE VAINAS (tercera cosecha).

CUADRO DE ANVA PARA NUMERO DE DIAS DE FORMACION DE VAINAS - 3ra Cosecha							
FV	GL	SC	CM	FC	FT		Sig.
					5%	1%	
BLOQUES	3	101.17	33.72	6.13	3.68	5.42	**
TRATAMIENTOS	3	79.67	26.56	4.83	3.68	5.42	*
ERROR	9	49.52	5.50				
TOTAL	15	230.36					
CV=	2.10%						

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

El **C.V. = 2.10 %** indica que existe variabilidad entre tratamientos y bloque, **(T1, T2, T3 Y T4)**, donde la aplicación de los abonos orgánicos originó efecto, el buen manejo agronómico y tomar en cuenta los factores intrínsecos y extrínsecos por consecuencia el comportamiento de las repeticiones existió diferenciación, también podemos decir mientras menor sea el coeficiente de variación nuestra media viene a ser más representativa.

El **F.c.** Tratamientos, al 95 % de éxito es mayor que Ft tratamientos (**Fct = 4.83, mayor Ftt = 3.68**), por tanto existe diferencia entre tratamientos.

El **F.c.** Bloque, al 95 % de éxito es mayor que Ft bloque (**Fcb = 6.13**, mayor **Ftb = 3.68**), por tanto existe diferencia entre bloques.

CUADRO N° 49: PRUEBA DE CONTRASTE TUKEY PARA EL NÚMERO DE DÍAS DE FORMACIÓN DE VAINAS (tercera cosecha).

DSHT(5%)	AES (5%) =		CME		
			r		
	4.37		5.50	2.35	1.17
			4	2	
DSHT(5%) =	5.13				

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

La diferencia Significativa Honesta de Tukey **DSHT (5%) =**, nos da un valor de **5.13**, el cual servirá para comparar con el promedio de los tratamientos, para tal caso el valor del promedio de los tratamientos tiene que ser mayor, para que exista diferencia significativa. También se muestra la **AES =** Amplitud Estudiantizada Significativa, teniendo un valor de **4.37**.

CUADRO N° 49.01: COMPARACIÓN DE MEDIAS

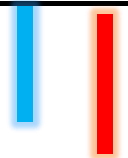
COMPARACION DE MEDIAS				
TRATAMIENTOS		DIFERENCIA DE MEDIAS	TUKEY	SIGNIFICANCIA
T4	T3	5.38	5.13	*
T4	T2	3.88	5.13	N.S
T4	T1	0.63	5.13	N.S
T1	T3	4.75	5.13	N.S
T1	T2	3.25	5.13	N.S
T2	T3	1.50	5.13	N.S
DSHT(5%) =		5.13		

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

La comparación de medias en la prueba de Tukey, para el número de días a la formación de vainas, en los tratamientos **T4** y **T3** con **5.38**, tomando en cuenta que es mayor que la **DSHT (5%) = 5.13** lo cual indica que si existe diferencia significativa, estadísticamente al resto de los tratamientos.

También podemos observar que en el CUADRO N° 49.01. Comparación de Medias En la prueba de Tukey para el número de días a la formación de vainas, en los tratamientos **T4** y **T2** con **3.88**, en **T4** y **T1** con **0.63**, **T1** y **T3** con **4.75**, como también en **T1** y **T2** con **3.25**, por ultimo **T2** y **T3** con **1.50**, tomando en cuenta que es menor que la **DSHT (5%) = 5.13**, lo cual indica que no existe diferencia significativa, estadísticamente al resto de los tratamientos.

CUADRO N° 49.02: PRUEBA DE TUKEY (Rangos).

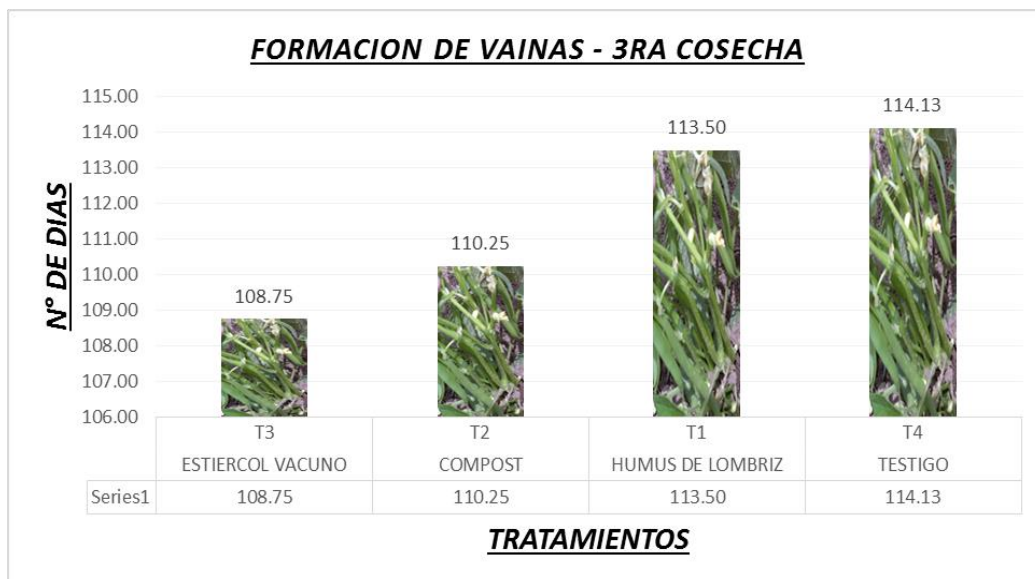
PRUEBA DE TUKEY			
TRATAMIENTOS	PROMEDIO (Dias)	RANGOS	
		Letras	Barras
T4	114.13	A B	
T1	113.50	A B	
T2	110.25	A B	
T3	108.75	B	
AES (5%) =	4.37		

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

Como se observa se presentó tres rangos estadísticos, encontrando en el primer lugar al **T4** con un rango “**AB**” y promedio de **114.13** días, en el segundo lugar al **T1** con un rango “**AB**” y promedio de **113.50** días, seguido el **T2** con un rango “**AB**” y promedio de **110.25** días, en último

lugar al **T3** con un rango “**B**” y promedio de **108.75** días. Con una **AES** = Amplitud Estudiantizada Significativa, teniendo un valor de **4.37**.

GRÁFICO N° 15: NÚMERO DE DÍAS DE FORMACIÓN DE VAINAS (tercera cosecha).



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

En el Grafico, se observa los promedios obtenidos entre tratamientos en días de formación de vainas por planta, teniendo los siguientes resultados tal como se muestra, **T3 = 108.75**, **T2 = 110.25**, **T1 = 113.50** y **T4 = 114.13**, también nos indica que se puede observar diferencia, pudiendo manifestar que la aplicación de los abonos orgánicos causó efecto, entre tratamientos.

b. NÚMERO DE DÍAS DE MADUREZ DE COSECHA (tercera cosecha).

Se evaluó el 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, en el Cuadro N° 50, se observa los promedios obtenidos viendo diferencia significativa entre tratamientos y bloques. Se debe considerar que los datos fueron obtenidos de campo de la parcela experimental, datos que fueron tomados al azar teniendo en consideración los parámetros estadísticos de muestreo, con los datos adquiridos se efectuó su respectivo análisis de varianza (ANVA) y se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 0.05% de margen de error.

CUADRO N° 50: NÚMERO DE DÍAS DE MADUREZ DE COSECHA (tercera cosecha).

NUMERO DE DIAS A MADUREZ DE COSECHA - 3ra Cosecha						
TRATAMIENTOS	BLOQUES				SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV		
T1	126.00	129.00	133.00	123.00	511.00	127.75
T2	125.00	130.00	129.00	123.00	507.00	126.75
T3	129.00	123.00	128.00	120.00	500.00	125.00
T4	133.00	128.00	134.00	131.00	526.00	131.50
SUMA	513.00	510.00	524.00	497.00	2044.00	511.00
PROMEDIO	128.25	127.50	131.00	124.25	127.75	127.75

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

CUADRO N° 51: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE DÍAS A LA MADUREZ DE COSECHA (tercera cosecha).

CUADRO DE ANVA PARA NUMERO DE DIAS A MADUREZ DE COSECHA - 3ra Cosecha							
FV	GL	SC	CM	FC	FT		Sig.
					5%	1%	
BLOQUES	3	92.50	30.83	3.96	3.68	5.42	*
TRATAMIENTOS	3	90.50	30.17	3.88	3.68	5.42	*
ERROR	9	70.00	7.78				
TOTAL	15	253.00					
CV=	2.18%						

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

El **C.V. = 2.18 %** indica que existe variabilidad entre tratamientos y bloque, **(T1, T2, T3 Y T4)**, donde la aplicación de los abonos orgánicos originó efecto, un buen manejo agronómico y tomar en cuenta los factores intrínsecos y extrínsecos por consecuencia el comportamiento de las repeticiones existió diferenciación, también podemos decir mientras menor sea el coeficiente de variación nuestra media viene a ser más representativa.

El **F.c.** Tratamientos, al 95 % de éxito es mayor que Ft tratamientos (**Fct = 3.88, mayor Ftt = 3.68**), por tanto existe diferencia entre tratamientos.

El **F.c.** Bloque, al 95 % de éxito es mayor que Ft bloque (**Fcb = 3.96, mayor Ftb = 3.68**), por tanto existe diferencia entre bloques.

CUADRO N° 52: PRUEBA DE CONTRASTE TUKEY PARA EL NÚMERO DE DÍAS A LA MADUREZ DE COSECHA (tercera cosecha).

DSHT(5%)	AES (5%) =		CME		
			r		
	4.37		7.78	2.79	1.39
			4	2	
DSHT(5%) =	6.09				

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

La diferencia Significativa Honesta de Tukey **DSHT (5%) =**, nos da un valor de **6.09**, el cual servirá para comparar con el promedio de los tratamientos, para tal caso el valor del promedio de los tratamientos tiene que ser mayor, para que exista diferencia significativa.

También se muestra la **AES = Amplitud Estudiantizada Significativa**, teniendo un valor de **4.37**.

CUADRO N° 52.01: COMPARACIÓN DE MEDIAS

COMPARACION DE MEDIAS				
TRATAMIENTOS		DIFERENCIA DE MEDIAS	TUKEY	SIGNIFICANCIA
T4	T3	6.50	6.09	*
T4	T2	4.75	6.09	N.S
T4	T1	3.75	6.09	N.S
T1	T3	2.75	6.09	N.S
T1	T2	1.00	6.09	N.S
T2	T3	1.75	6.09	N.S
DSHT(5%) =		6.09		

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

La comparación de medias en la prueba de Tukey, para el número de días de madurez de cosecha, en los tratamientos **T4** y **T3** con **6.50**, tomando en cuenta que es mayor que la **DSHT (5%) = 6.09**, lo cual

indica que si existe diferencia significativa, estadísticamente al resto de los tratamientos.

También podemos observar que en el CUADRO N° 52.01. Comparación de Medias En la prueba de Tukey para el número de días de madurez de cosecha, en los tratamientos **T4** y **T2** con **4.75**, en **T4** y **T1** con **3.75**, **T1** y **T3** con **2.75**, como también en **T1** y **T2** con **1.00**, por ultimo **T2** y **T3** con **1.75**, tomando en cuenta que es menor que la **DSHT (5%) = 6.09**, lo cual indica que no existe diferencia significativa, estadísticamente al resto de los tratamientos.

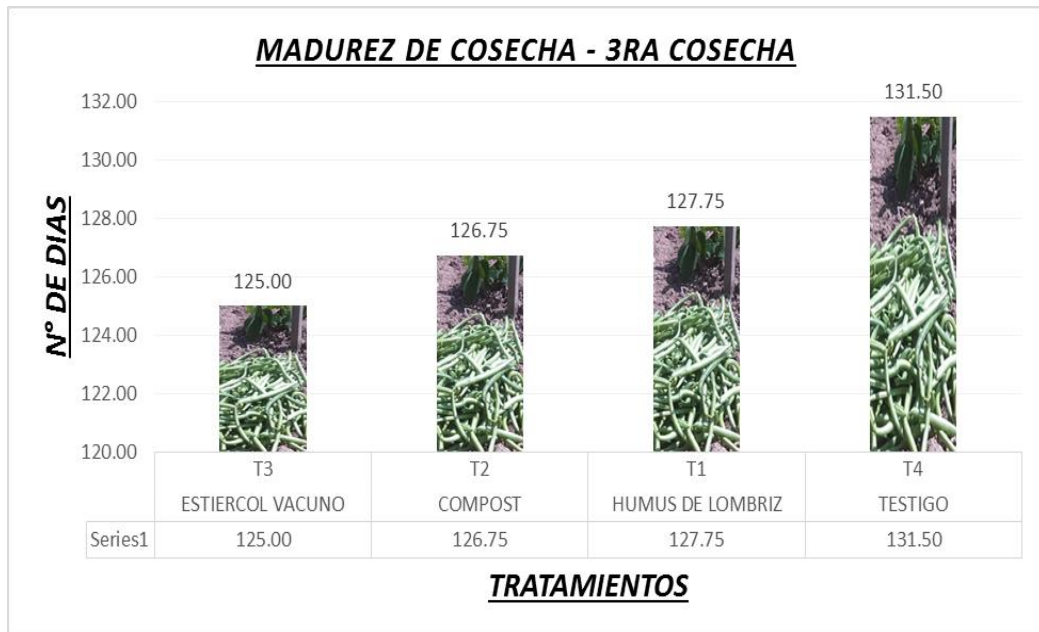
CUADRO N° 52.02: PRUEBA DE TUKEY (Rangos).

PRUEBA DE TUKEY			
TRATAMIENTOS	PROMEDIO (Días)	RANGOS	
		Letras	Barras
T4	131.50	A B	
T1	127.75	A B	
T2	126.75	A B	
T3	125.00	B	
AES (5%) =	4.37		

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

Como se observa se presentó tres rangos estadísticos, encontrando en el primer lugar al **T4** con un rango “**AB**” y promedio de **131.50** días, en el segundo lugar al **T1** con un rango “**AB**” y promedio de **127.75** días, seguido el **T2** con un rango “**AB**” y promedio de **126.75** días, en último lugar al **T3** con un rango “**B**” y promedio de **125.00** días. Con una **AES = Amplitud Estudiantizada Significativa**, teniendo un valor de **4.37**.

GRÁFICO N° 16: NÚMERO DE DÍAS A LA MADUREZ DE COSECHA (tercera cosecha).



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

En el Grafico, se observa los promedios obtenidos entre tratamientos en días de madurez de cosecha, teniendo los siguientes resultados tal como se muestra, **T3 = 125.00**, **T2 = 126.75**, **T1 = 127.75** y **T4 = 131.50**, también nos indica que se puede observar diferencia, pudiendo manifestar que la aplicación de los abonos orgánicos causó efecto, entre tratamientos.

2. FACTORES DE RENDIMIENTO.

a. NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA (tercera cosecha).

Se evaluó el número de días transcurridos desde la siembra, hasta que el 90 % de las vainas se encuentren en condiciones de madurez de cosecha, se contó el número total de vainas por planta, esta evaluación se realizó durante la cosecha, en el Cuadro **N° 53**, se observa los

promedios obtenidos viendo diferencia significativa entre tratamientos y bloques.

Se debe considerar que los datos fueron obtenidos de campo de la parcela experimental, datos que fueron tomados al azar teniendo en consideración los parámetros estadísticos de muestreo, con los datos adquiridos se efectuó su respectivo análisis de varianza (ANVA) y se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 0.05% de margen de error.

CUADRO N° 53: NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA (tercera cosecha).

NUMERO DE VAINAS POR PLANTA - 3ra Cosecha						
TRATAMIENTOS	BLOQUES				SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV		
T1	13.12	12.58	12.96	13.88	52.54	13.14
T2	14.05	13.29	13.99	13.73	55.06	13.77
T3	13.75	11.92	13.71	13.34	52.72	13.18
T4	13.49	12.25	12.78	12.19	50.71	12.68
SUMA	54.41	50.04	53.44	53.14	211.03	52.76
PROMEDIO	13.60	12.51	13.36	13.29	13.19	13.19

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

CUADRO N° 54: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA (tercera cosecha).

CUADRO DE ANVA PARA NUMERO DE VAINAS POR PLANTA - 3ra Cosecha							
FV	GL	SC	CM	FC	FT		Sig.
					5%	1%	
BLOQUES	3	2.68	0.89	4.28	3.68	5.42	*
TRATAMIENTOS	3	2.39	0.80	3.81	3.68	5.42	*
ERROR	9	1.88	0.21				
TOTAL	15	6.95					
CV=	3.47%						

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

El **C.V. = 3.47 %** indica que existe variabilidad entre tratamientos y bloque, (**T1, T2, T3 Y T4**), donde la aplicación de los abonos orgánicos originó efecto, buen manejo agronómico y tomar en cuenta los factores intrínsecos y extrínsecos por consecuencia el comportamiento de las repeticiones existió diferenciación, también podemos decir mientras menor sea el coeficiente de variación nuestra media viene a ser más representativa.

El **F.c.** Tratamientos, al 95 % de éxito es mayor que Ft tratamientos (**Fct = 3.81, mayor Ftt = 3.68**), por tanto existe diferencia entre tratamientos.

El **F.c.** Bloque, al 95 % de éxito es mayor que Ft bloque (**Fcb = 4.28, mayor Ftb = 3.68**), por tanto existe diferencia entre bloques.

CUADRO Nº 55: PRUEBA DE CONTRASTE TUKEY PARA EL NÚMERO DE VAINA POR PLANTA (tercera cosecha).

DSHT(5%)	AES (5%) =	CME			
		r			
	4.37	0.21	0.46	0.23	
		4.00	2.00		
DSHT(5%) =	1.00				

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

La diferencia Significativa Honesta de Tukey **DSHT (5%) =**, nos da un valor de **1.00**, el cual servirá para comparar con el promedio de los tratamientos, para tal caso el valor del promedio de los tratamientos tiene que ser mayor, para que exista diferencia significativa.

También se muestra la **AES = Amplitud Estudiantizada Significativa**, teniendo un valor de **4.37**.

CUADRO N° 55.01: COMPARACIÓN DE MEDIAS

COMPARACION DE MEDIAS				
TRATAMIENTOS		DIFERENCIA DE MEDIAS	TUKEY	SIGNIFICANCIA
T2	T4	1.09	1.00	*
T2	T1	0.63	1.00	N.S
T2	T3	0.59	1.00	N.S
T3	T4	0.50	1.00	N.S
T3	T1	0.04	1.00	N.S
T1	T4	0.46	1.00	N.S
DSHT(5%) =		1.00		

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

La comparación de medias en la prueba de Tukey, para el número de vainas por planta, en los tratamientos **T2** y **T4** con **1.09**, tomando en cuenta que es mayor que la **DSHT (5%) = 1.00**, lo cual indica que si existe diferencia significativa, estadísticamente al resto de los tratamientos.

También podemos observar que en el CUADRO N° 55.01. Comparación de Medias En la prueba de Tukey para el número de vainas por planta, en los tratamientos **T2** y **T1** con **0.63**, en **T2** y **T3** con **0.59**, **T3** y **T4** con **0.50**, como también en **T3** y **T1** con **0.04**, por ultimo **T1** y **T4** con **0.46**, tomando en cuenta que es menor que la **DSHT (5%) = 1.00**, lo cual indica que no existe diferencia significativa, estadísticamente al resto de los tratamientos.

CUADRO N° 55.02: PRUEBA DE TUKEY (Rangos).

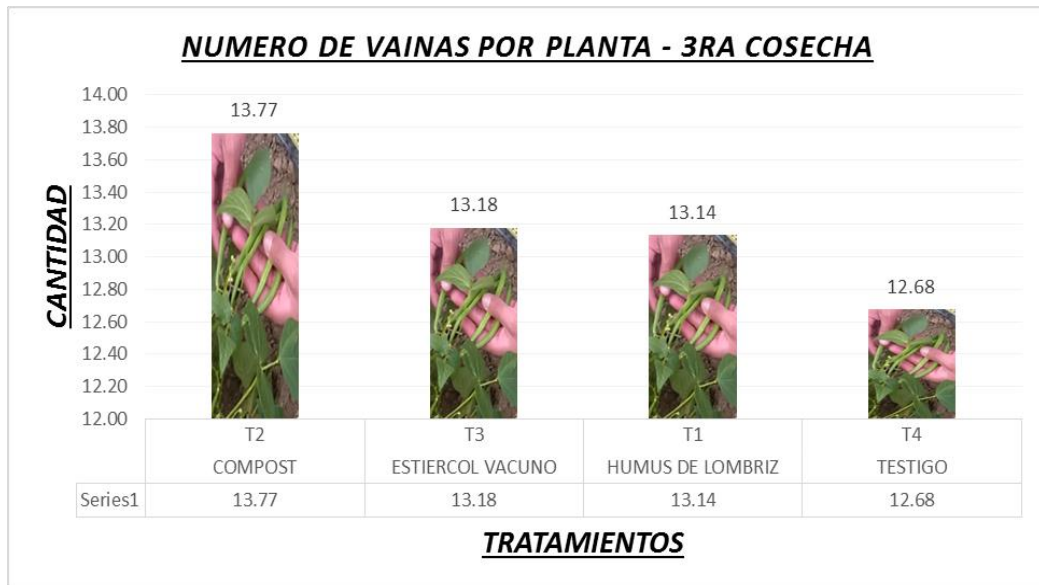
PRUEBA DE TUKEY			
TRATAMIENTOS	PROMEDIO (Cant)	RANGOS	
		Letras	Barras
T2	13.77	A B	
T3	13.18	A B	
T1	13.14	A B	
T4	12.68	B	
AES (5%) =	4.37		

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

Como se observa se presentó tres rangos estadísticos, encontrando en el primer lugar al **T2** con un rango “**AB**” y promedio de **13.77** días, en el segundo lugar al **T3** con un rango “**AB**” y promedio de **13.18** días, seguido el **T1** con un rango “**AB**” y promedio de **13.14** días, en último lugar al **T4** con un rango “**B**” y promedio de **12.68** días.

Con una **AES** = Amplitud Estudiantizada Significativa, teniendo un valor de **4.37**.

GRÁFICO N° 17: NÚMERO DE VAINA POR PLANTA (tercera cosecha).



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

En el Grafico, se observa los promedios obtenidos entre tratamientos en número de vainas por planta, teniendo los siguientes resultados tal como se muestra, **T2 = 13.77**, **T3 = 13.18**, **T1 = 13.14** y **T4 = 12.68**, también nos indica que se puede observar diferencia, pudiendo manifestar que la aplicación de los abonos orgánicos causó efecto, entre tratamientos.

b. LONGITUD DE VAINAS POR PLANTA (tercera cosecha).

Se evaluó el número de días transcurridos desde la siembra, hasta que el 90 % de las vainas se encuentren en condiciones de madurez de cosecha, Se midió en cm. (con la ayuda de una regla graduada), por cada unidad experimental el cual sirvió para registrar el promedio de longitud en el Cuadro **N° 56**, se observa los promedios obtenidos viendo diferencia significativa entre tratamientos y bloques.

Se debe considerar que los datos fueron obtenidos de campo de la parcela experimental, datos que fueron tomados al azar teniendo en consideración los parámetros estadísticos de muestreo, con los datos adquiridos se efectuó su respectivo análisis de varianza (ANVA) y se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 0.05% de margen de error.

CUADRO Nº 56: LONGITUD DE VAINAS POR PLANTA (tercera cosecha).

LONGITUD DE VAINAS POR PLANTA - 3ra Cosecha						
TRATAMIENTOS	BLOQUES				SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV		
T1	12.50	12.23	12.70	13.55	50.98	12.75
T2	13.75	13.33	13.72	13.50	54.30	13.58
T3	13.15	12.65	13.00	13.92	52.72	13.18
T4	12.50	12.67	12.08	12.96	50.21	12.55
SUMA	51.90	50.88	51.50	53.93	208.21	52.05
PROMEDIO	12.98	12.72	12.88	13.48	13.01	13.01

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

CUADRO Nº 57: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA LONGITUD DE VAINA POR PLANTA, Cm. (tercera cosecha).

CUADRO DE ANVA PARA LONGITUD DE VAINAS POR PLANTA - 3ra Cosecha							
FV	GL	SC	CM	FC	FT		Sig.
					5%	1%	
BLOQUES	3	1.31	0.44	3.72	3.68	5.42	*
TRATAMIENTOS	3	2.51	0.84	7.15	3.68	5.42	**
ERROR	9	1.05	0.12				
TOTAL	15	4.87					
CV=	2.63%						

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

El **C.V. = 2.63 %** indica que existe variabilidad entre tratamientos y bloque, (**T1, T2, T3 Y T4**), donde la aplicación de los abonos orgánicos originó efecto, buen manejo agronómico y tomar en cuenta los factores

intrínsecos y extrínsecos por consecuencia el comportamiento de las repeticiones existió diferenciación, también podemos decir mientras menor sea el coeficiente de variación nuestra media viene a ser más representativa.

El **F.c.** Tratamientos, al 95 % de éxito es mayor que Ft tratamientos (**Fct = 7.15, mayor Ftt = 3.68**), por tanto existe diferencia entre tratamientos.

El **F.c.** Bloque, al 95 % de éxito es mayor que Ft bloque (**Fcb = 3.72, mayor Ftb = 3.68**), por tanto existe diferencia entre bloques.

CUADRO N° 58: PRUEBA DE CONTRASTE TUKEY PARA LONGITUD DE VAINA POR PLANTA, Cm. (tercera cosecha).

DSHT(5%)	AES (5%) =		CME		
			r		
	4.37		0.12	0.34	0.17
			4	2	
DSHT(5%) =	0.75				

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

La diferencia Significativa Honesta de Tukey **DSHT (5%) =**, nos da un valor de **0.75**, el cual servirá para comparar con el promedio de los tratamientos, para tal caso el valor del promedio de los tratamientos tiene que ser mayor, para que exista diferencia significativa.

También se muestra la **AES = Amplitud Estudiantizada Significativa**, teniendo un valor de **4.37**.

CUADRO N° 58.01: COMPARACIÓN DE MEDIAS

COMPARACION DE MEDIAS				
TRATAMIENTOS		DIFERENCIA DE MEDIAS	TUKEY	SIGNIFICANCIA
T2	T4	1.02	0.75	*
T2	T1	0.83	0.75	*
T2	T3	0.40	0.75	N.S
T3	T4	0.63	0.75	N.S
T3	T1	0.43	0.75	N.S
T1	T4	0.19	0.75	N.S

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

La comparación de medias en la prueba de Tukey, para longitud de vainas por planta, en los tratamientos **T2** y **T4** con **1.02**, **T2** y **T1** con **0.83**, tomando en cuenta que es mayor que la **DSHT (5%) = 0.75** lo cual indica que si existe diferencia significativa, estadísticamente al resto de los tratamientos.

También podemos observar que en el CUADRO N° 58.01. Comparación de Medias En la prueba de Tukey para longitud de vainas por planta, en los tratamientos **T2** y **T3** con **0.40**, en **T3** y **T4** con **0.63**, **T3** y **T1** con **0.43**, como también en **T1** y **T4** con **0.19**, tomando en cuenta que es menor que la **DSHT (5%) = 0.75**, lo cual indica que no existe diferencia significativa, estadísticamente al resto de los tratamientos.

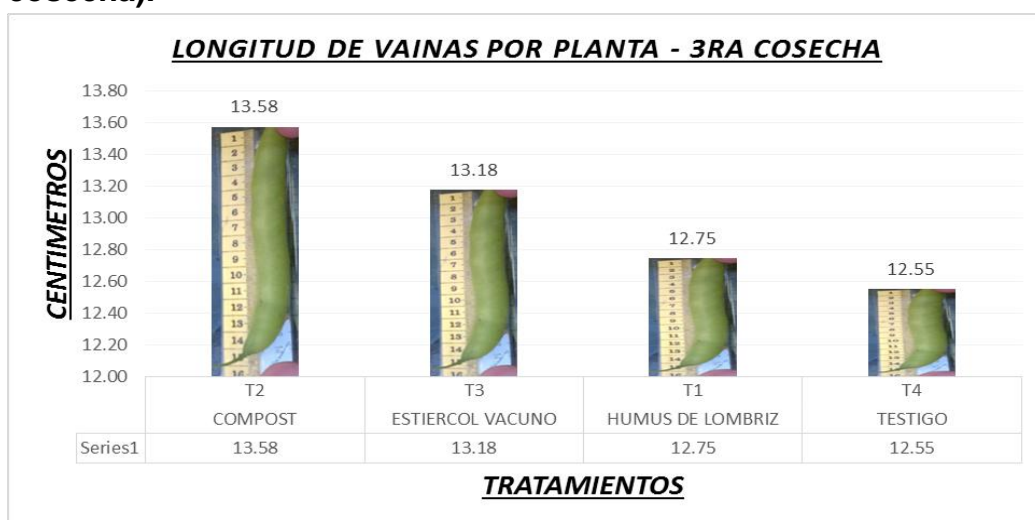
CUADRO N° 58.02: PRUEBA DE TUKEY (Rangos).

PRUEBA DE TUKEY			
TRATAMIENTOS	PROMEDIO (Cm)	RANGOS	
		Letras	Barras
T2	13.58	A	
T3	13.18	A B	
T1	12.75	B	
T4	12.55	B	
AES (5%) =	4.37		

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

Como se observa se presentó tres rangos estadísticos, encontrando en el primer lugar al **T2** con un rango “**A**” y promedio de **13.58** días, en el segundo lugar al **T3** con un rango “**AB**” y promedio de **13.18** días, seguido el **T1** con un rango “**B**” y promedio de **12.75** días, en último lugar al **T4** con un rango “**B**” y promedio de **12.55** días. Con una **AES =** Amplitud Estudiantizada Significativa, teniendo un valor de **4.37**.

GRÁFICO N° 18: LONGITUD DE VAINA POR PLANTA, Cm. (tercera cosecha).



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

En el Grafico, se observa los promedios obtenidos entre tratamientos en longitud de vainas por planta cm, teniendo los siguientes resultados tal como se muestra, **T2 = 13.58**, **T3 = 13.18**, **T1 = 12.75** y **T4 = 12.55**, también nos indica que se puede observar diferencia, pudiendo manifestar que la aplicación de los abonos orgánicos causó efecto, entre tratamientos.

c. PESO DE VAINAS POR PLANTA (tercera cosecha).

Se evaluó el número de días transcurridos desde la siembra, hasta que el 90 % de las vainas se encuentren en condiciones de madurez de cosecha, Se determinó el peso de las vainas verdes por planta en kg. (Con la ayuda de una balanza graduada), por cada unidad experimental el cual sirvió para registrar el promedio de peso/planta en el Cuadro N° 59, se observa los promedios obtenidos viendo diferencia significativa entre tratamientos y bloques.

Se debe considerar que los datos fueron obtenidos de campo de la parcela experimental, datos que fueron tomados al azar teniendo en consideración los parámetros estadísticos de muestreo, con los datos adquiridos se efectuó su respectivo análisis de varianza (ANVA) y se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 0.05% de margen de error.

CUADRO N° 59: PESO DE VAINAS POR PLANTA (tercera cosecha).

PESO DE VAINAS POR PLANTA - 3ra Cosecha						
TRATAMIENTOS	BLOQUES				SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV		
T1	157.00	158.00	159.00	168.45	642.45	160.61
T2	162.00	168.42	164.15	167.30	661.87	165.47
T3	172.15	165.00	162.00	171.00	670.15	167.54
T4	155.13	154.70	154.35	168.15	632.33	158.08
SUMA	646.28	646.12	639.50	674.90	2606.80	651.70
PROMEDIO	161.57	161.53	159.88	168.73	162.93	162.93

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

CUADRO N° 60: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL PESO DE VAINA POR PLANTA, Kg. (tercera cosecha).

CUADRO DE ANVA PARA PESO DE VAINAS POR PLANTA - 3ra Cosecha							
FV	GL	SC	CM	FC	FT		Sig.
					5%	1%	
BLOQUES	3	186.90	62.30	4.36	3.68	5.42	*
TRATAMIENTOS	3	226.15	75.38	5.27	3.68	5.42	**
ERROR	9	128.65	14.29				
TOTAL	15	541.70					
CV=	2.32%						

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

El **C.V. = 2.32 %** indica que existe variabilidad entre tratamientos y bloque, (**T1, T2, T3 Y T4**), donde la aplicación de los abonos orgánicos originó efecto, buen manejo agronómico y tomar en cuenta los factores intrínsecos y extrínsecos por consecuencia el comportamiento de las repeticiones existió diferenciación, también podemos decir mientras menor sea el coeficiente de variación nuestra media viene a ser más representativa.

El **F.c.** Tratamientos, al 95 % de éxito es mayor que Ft tratamientos (**Fct = 5.27, mayor Ftt = 3.68**), por tanto existe diferencia entre tratamientos.

El **F.c.** Bloque, al 95 % de éxito es mayor que Ft bloque (**Fcb = 4.36, mayor Ftb = 3.68**), por tanto existe diferencia entre bloques.

CUADRO N° 61: PRUEBA DE CONTRASTE TUKEY PARA EL PESO DE VAINA POR PLANTA, Kg. (tercera cosecha).

DSHT(5%)	AES (5%) =	CME		
		r		
	4.37	14.29	3.78	1.89
		4	2	
DSHT(5%) =	8.26			

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

La diferencia Significativa Honesta de Tukey **DSHT (5%)** =, nos da un valor de **8.26**, el cual servirá para comparar con el promedio de los tratamientos, para tal caso el valor del promedio de los tratamientos tiene que ser mayor, para que exista diferencia significativa.

También se muestra la **AES** = Amplitud Estudiantizada Significativa, teniendo un valor de **4.37**.

CUADRO N° 61.01: COMPARACIÓN DE MEDIAS

COMPARACION DE MEDIAS				
TRATAMIENTOS		DIFERENCIA DE MEDIAS	TUKEY	SIGNIFICANCIA
T3	T4	9.46	8.26	*
T3	T1	6.92	8.26	N.S
T3	T2	2.07	8.26	N.S
T2	T4	7.38	8.26	N.S
T2	T1	4.85	8.26	N.S
T1	T4	2.53	8.26	N.S
DSHT(5%) =		8.26		

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

La comparación de medias en la prueba de Tukey, para el peso de vainas por planta, en los tratamientos **T3** y **T4** con **9.46**, tomando en cuenta que es mayor que la **DSHT (5%) = 8.26**, lo cual indica que si existe diferencia significativa, estadísticamente al resto de los tratamientos.

También podemos observar que en el CUADRO N° 61.01. Comparación de Medias En la prueba de Tukey para el peso de vainas por planta, en los tratamientos **T3** y **T1** con **6.92**, en **T3** y **T2** con **2.07**, **T2** y **T4** con **7.38**, como también **T2** y **T1** con **4.85**, por ultimo **T1** y **T4** con **2.53**,

tomando en cuenta que es menor que la **DSHT (5%) = 8.26**, lo cual indica que no existe diferencia significativa, estadísticamente al resto de los tratamientos.

CUADRO N° 61.02: PRUEBA DE TUKEY (Rangos).

PRUEBA DE TUKEY			
TRATAMIENTOS	PROMEDIO (Kg)	RANGOS	
		Letras	Barras
T3	167.54	A B	
T2	165.47	A B	
T1	160.61	A B	
T4	158.08	B	
AES (5%) =	4.37		

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

Como se observa se presentó tres rangos estadísticos, encontrando en el primer lugar al **T3** con un rango “**AB**” y promedio de **167.54** días, en el segundo lugar al **T2** con un rango “**AB**” y promedio de **165.47** días, seguido el **T1** con un rango “**AB**” y promedio de **160.61** días, en último lugar al **T4** con un rango “**B**” y promedio de **158.08** días.

Con una **AES** = Amplitud Estudiantizada Significativa, teniendo un valor de **4.37**.

GRÁFICO N° 19: PESO DE VAINA POR PLANTA, Kg. (tercera cosecha).



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

En el Grafico, se observa los promedios obtenidos entre tratamientos en peso de vainas por planta kg, teniendo los siguientes resultados tal como se muestra, **T3 = 167.54**, **T2 = 165.47**, **T1 = 160.61** y **T4 = 158.08**, también nos indica que se puede observar diferencia, pudiendo manifestar que la aplicación de los abonos orgánicos causó efecto, entre tratamientos.

4.4. IDENTIFICACIÓN DE PLAGAS Y ENFERMEDADES.

La identificación de plagas y enfermedades permitió verificar e inferir en el cultivo de vainita; ya que las pérdidas en los rendimientos del cultivo son atribuidos a la incidencia de estos, además de deficientes prácticas agronómicas y el no uso de semillas de calidad.

El conocer las plagas y enfermedades, las condiciones medio ambientales en que se desarrollan permitirá el manejo adecuado, en su fase fenológica del cultivo, el cual posibilitará mejorar los rendimientos.

El control se realizó mediante un sistema orgánico, uso de insecticidas a base de extractos de plantas, calidad de aplicación, destrucción de residuos de cosecha, uso de plantas libres de insectos. Utilización de fungicidas a base de cobre orgánico (funfishell), de manera que se mantendrá al suelo en adecuados niveles de fertilidad y contribuyendo a la protección del medio ambiente.

Entre las plagas y enfermedades que se presentaron durante la realización del presente trabajo de investigación fueron los siguientes.

a. INSECTOS DAÑINOS.

- ✓ *Diabrotica spp* (Lorito verde).
- ✓ *Empoasca kraemeri* (Cigarrita verde).

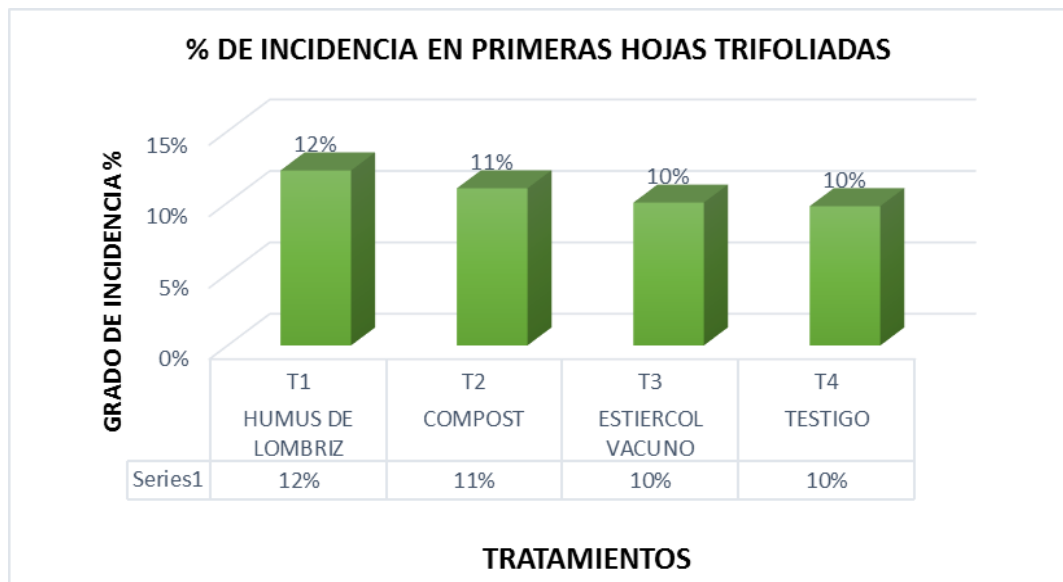
EVALUACIÓN E IDENTIFICACIÓN DEL % DE INCIDENCIA DEL *Diabrotica spp* (LORITO VERDE).

Para el estudio del lorito verde *Diabrotica spp*. Se evaluó en la parcela experimental en cuatro etapas de la fase fenológica del cultivo **etapa 1** primeras hojas trifoliadas, **etapa 2** floración, **etapa 3** formación de vainas y **etapa 4** madurez de cosecha. Los cuales se presentaron con poco porcentaje % de incidencia y persistencia.

La variedad del cultivo de vainita (Derby Nac), empleado para el presente estudio de investigación resistió al ataque de la plaga, cuyos ataques se

manifestaron durante todo el ciclo vegetativo del cultivo con diferentes grados de incidencia y en poco porcentaje.

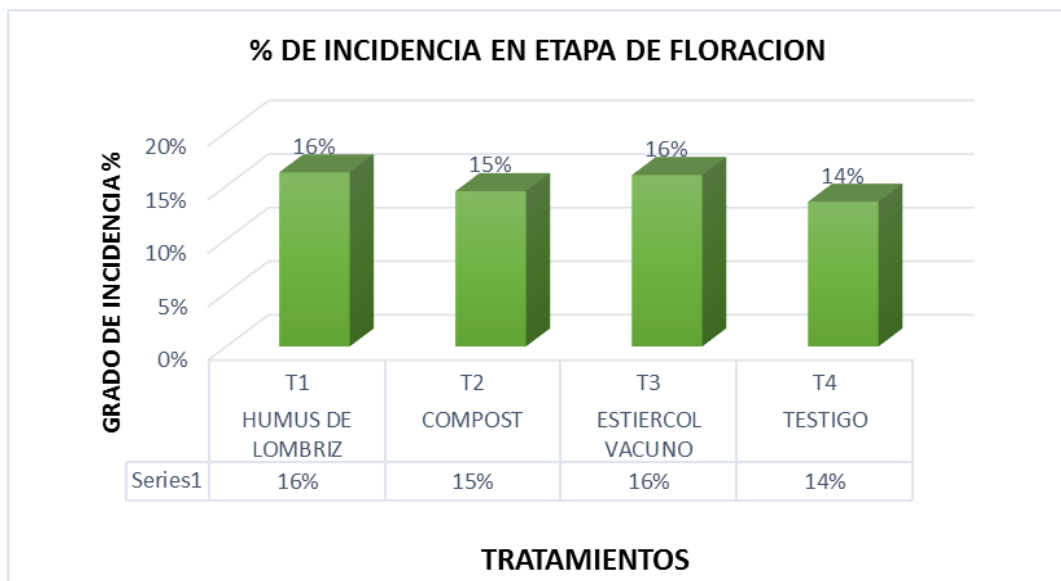
GRÁFICO N° 20: PORCENTAJE DE INCIDENCIA EN PRIMERAS HOJAS TRIFOLIADAS.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

En el Gráfico, se observa los promedios obtenidos del grado de incidencia de la plaga en el cultivo, la manifestación se presentó en los siguientes porcentajes, teniendo en consideración los siguientes resultados tal como se muestra en el gráfico, **T1 = 12 %**, **T2 = 11 %**, **T3 = 10 %** y **T4 = 10 %**, el cual nos indica que se puede observar diferencia porque los porcentajes varían entre 1 a 2 %, Entre tratamientos.

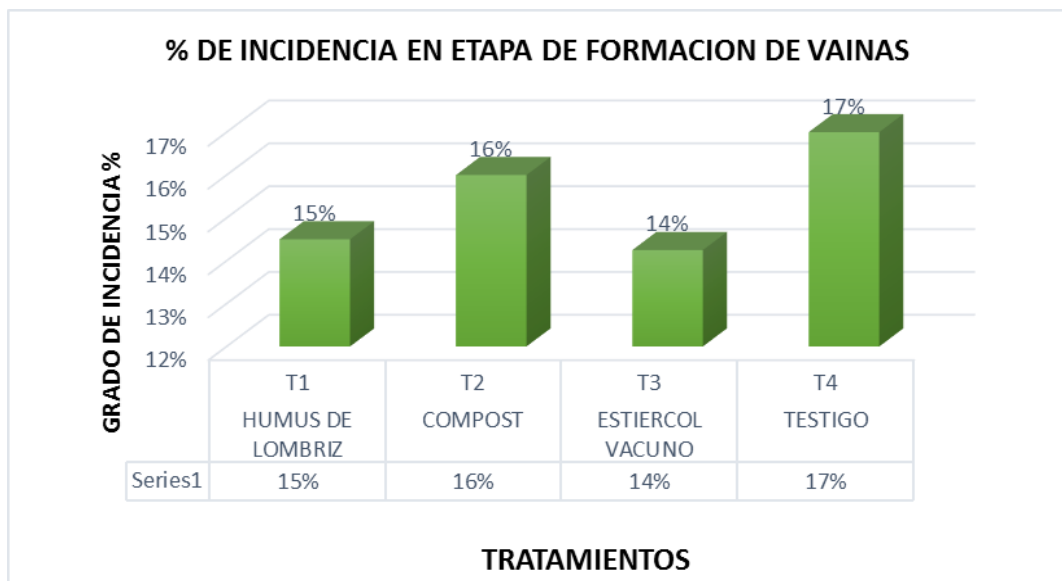
GRÁFICO N° 21: PORCENTAJE DE INCIDENCIA EN ETAPA DE FLORACIÓN.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

En el Grafico, se observa los promedios obtenidos del grado de incidencia de la plaga en el cultivo, la manifestación se presentó en los siguientes porcentajes, teniendo en consideración los siguientes resultados tal como se muestra en el gráfico, **T1 = 16 %**, **T2 = 15 %**, **T3 = 16 %** y **T4 = 14 %**, el cual nos indica que se puede observar diferencia porque los porcentajes varían entre 1 a 2 %, Entre tratamientos.

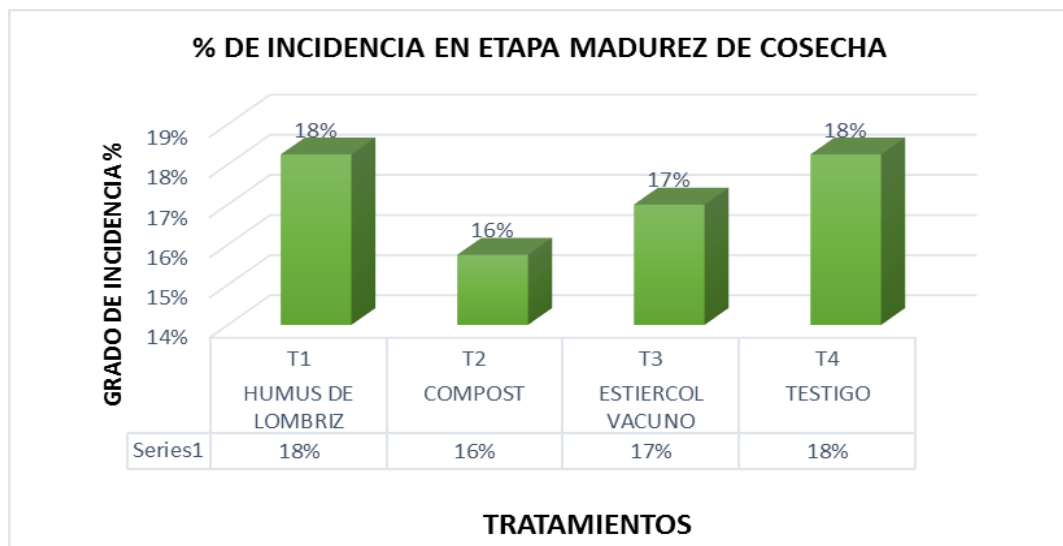
GRÁFICO N° 22: PORCENTAJE DE INCIDENCIA EN ETAPA DE FORMACIÓN DE VAINAS.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

En el Gráfico, se observa los promedios obtenidos del grado de incidencia de la plaga en el cultivo, la manifestación se presentó en los siguientes porcentajes, teniendo en consideración los siguientes resultados tal como se muestra en el gráfico, **T1 = 15 %**, **T2 = 16 %**, **T3 = 14 %** y **T4 = 17 %**, el cual nos indica que se puede observar diferencia porque los porcentajes varían entre 1 a 3 %, Entre tratamientos.

GRÁFICO Nº 23: PORCENTAJE DE INCIDENCIA EN MADUREZ DE COSECHA.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

En el Gráfico, se observa los promedios obtenidos del grado de incidencia de la plaga en el cultivo, la manifestación se presentó en los siguientes porcentajes, teniendo en consideración los siguientes resultados tal como se muestra en el gráfico, **T1 = 18 %**, **T2 = 16 %**, **T3 = 17 %** y **T4 = 18 %**, el cual nos indica que se puede observar diferencia porque los porcentajes varían entre 1 a 2 %, Entre tratamientos.

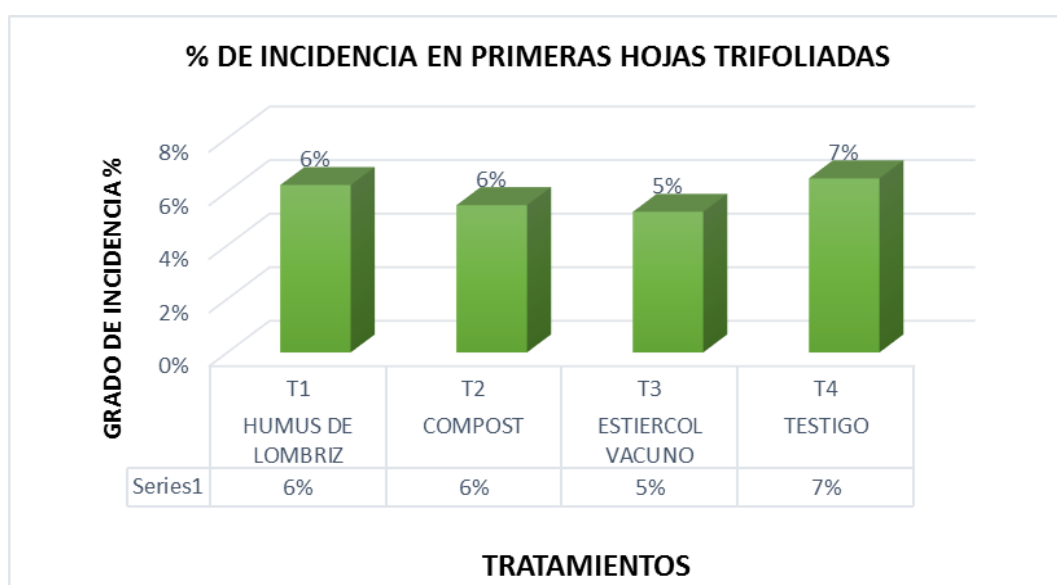
EVALUACIÓN E IDENTIFICACIÓN DEL % DE INCIDENCIA DE *Empoasca kraemeri* (CIGARRITA VERDE).

Para el estudio de la Cigarrita Verde *Empoasca kraemeri*. Se evaluó en la parcela experimental en cuatro etapas de la fase fenológica del cultivo **etapa 1** primeras hojas trifoliadas, **etapa 2** floración, **etapa 3** formación de

vainas y **etapa 4** madurez de cosecha. Los cuales se presentaron con poco porcentaje % de incidencia y persistencia.

La variedad del cultivo de vainita (Derby Nac), empleado para el presente estudio de investigación resistió al ataque de la plaga, cuyos ataques se manifestaron durante todo el ciclo vegetativo del cultivo con diferentes grados de incidencia y en poco porcentaje.

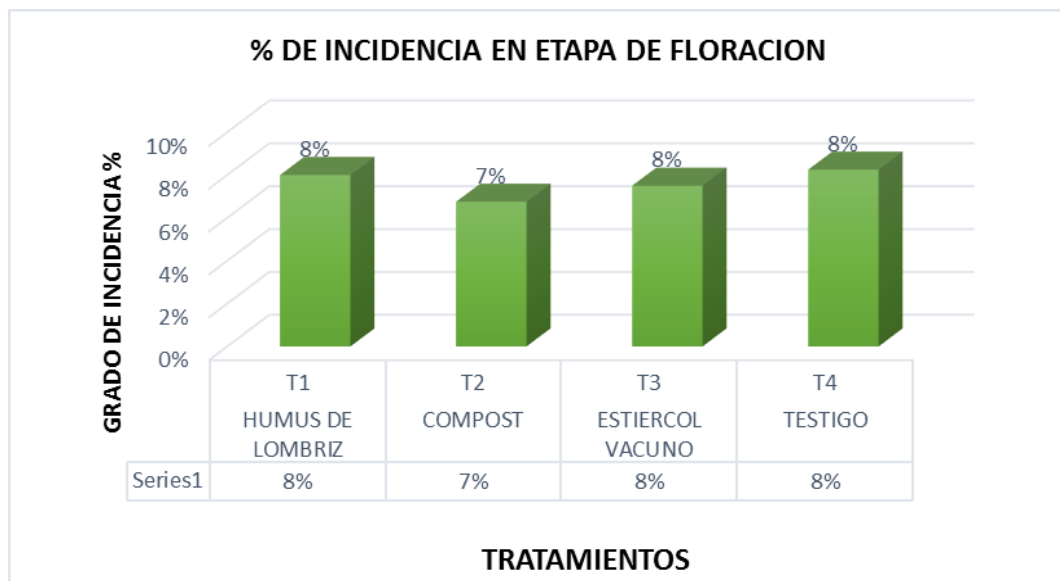
GRÁFICO N° 24: PORCENTAJE DE INCIDENCIA EN PRIMERAS HOJAS TRIFOLIADAS.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

En el Grafico, se observa los promedios obtenidos del grado de incidencia de la plaga en el cultivo, la manifestación se presentó en los siguientes porcentajes, teniendo en consideración los siguientes resultados tal como se muestra en el gráfico, **T1 = 6 %**, **T2 = 6 %**, **T3 = 5 %** y **T4 = 7 %**, el cual nos indica que se puede observar diferencia porque los porcentajes varían entre 1 a 2 %, Entre tratamientos.

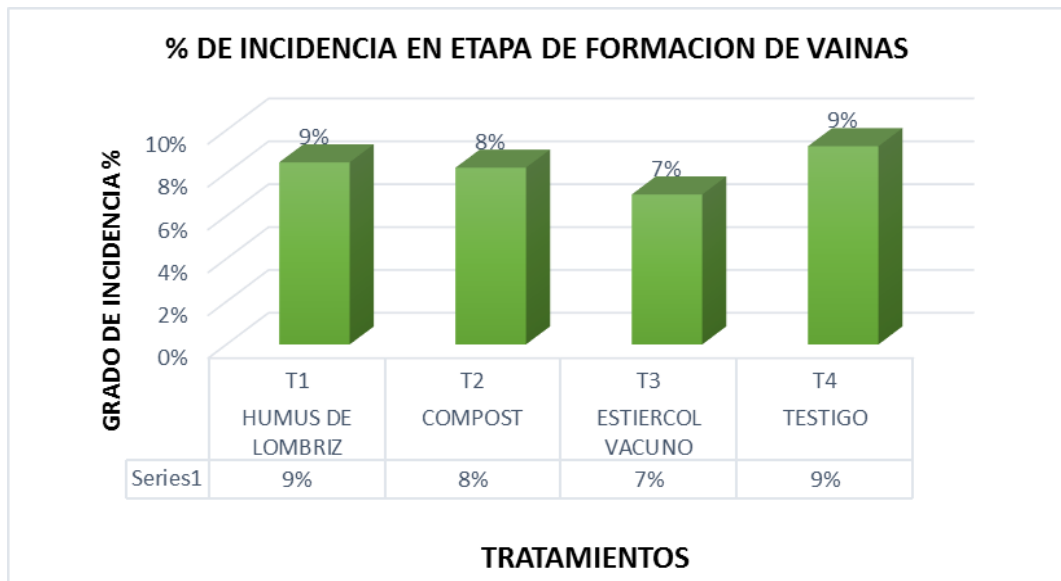
GRÁFICO N° 25: PORCENTAJE DE INCIDENCIA ETAPA DE FLORACIÓN.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

En el Gráfico, se observa los promedios obtenidos del grado de incidencia de la plaga en el cultivo, la manifestación se presentó en los siguientes porcentajes, teniendo en consideración los siguientes resultados tal como se muestra en el gráfico, **T1 = 8 %**, **T2 = 7 %**, **T3 = 8 %** y **T4 = 8 %**, el cual nos indica que se puede observar diferencia porque los porcentajes varían entre 1 a 2 %, Entre tratamientos.

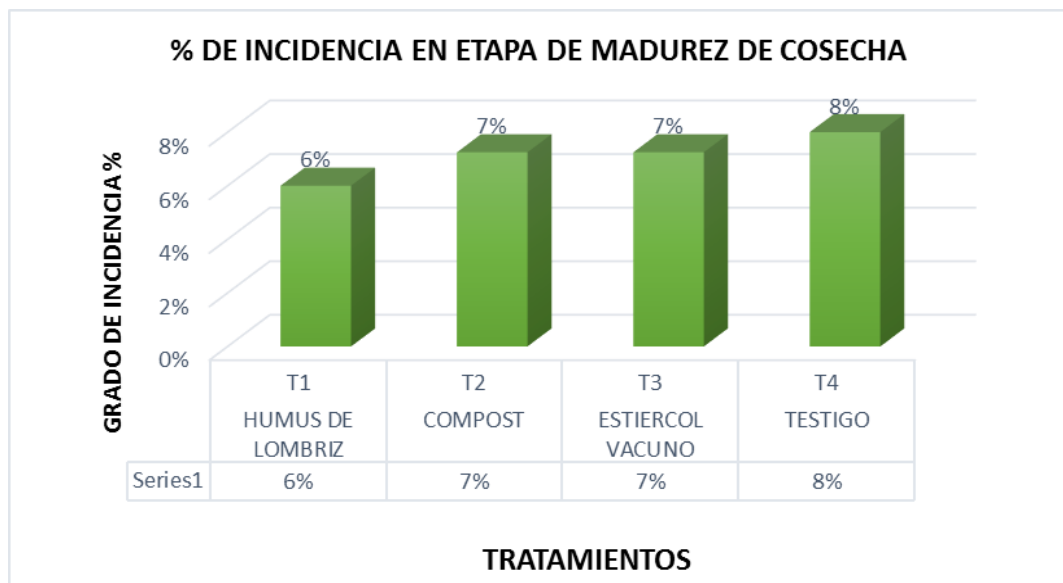
GRÁFICO Nº 26: PORCENTAJE DE INCIDENCIA EN FORMACIÓN DE VAINAS.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

En el Grafico, se observa los promedios obtenidos del grado de incidencia de la plaga en el cultivo, la manifestación se presentó en los siguientes porcentajes, teniendo en consideración los siguientes resultados tal como se muestra en el gráfico, **T1 = 9 %**, **T2 = 8 %**, **T3 = 7 %** y **T4 = 9 %**, el cual nos indica que se puede observar diferencia porque los porcentajes varían entre 1 a 2 %, Entre tratamientos.

GRÁFICO Nº 27: PORCENTAJE DE INCIDENCIA EN MADUREZ DE COSECHA.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

En el Gráfico, se observa los promedios obtenidos del grado de incidencia de la plaga en el cultivo, la manifestación se presentó en los siguientes porcentajes, teniendo en consideración los siguientes resultados tal como se muestra en el gráfico, **T1 = 6 %**, **T2 = 7 %**, **T3 = 7 %** y **T4 = 8 %**, el cual nos indica que se puede observar diferencia porque los porcentajes varían entre 1 a 2 %, Entre tratamientos.

b. ENFERMEDADES

- ✓ Roya producido por el hongo: *Uromyces phaseoli*

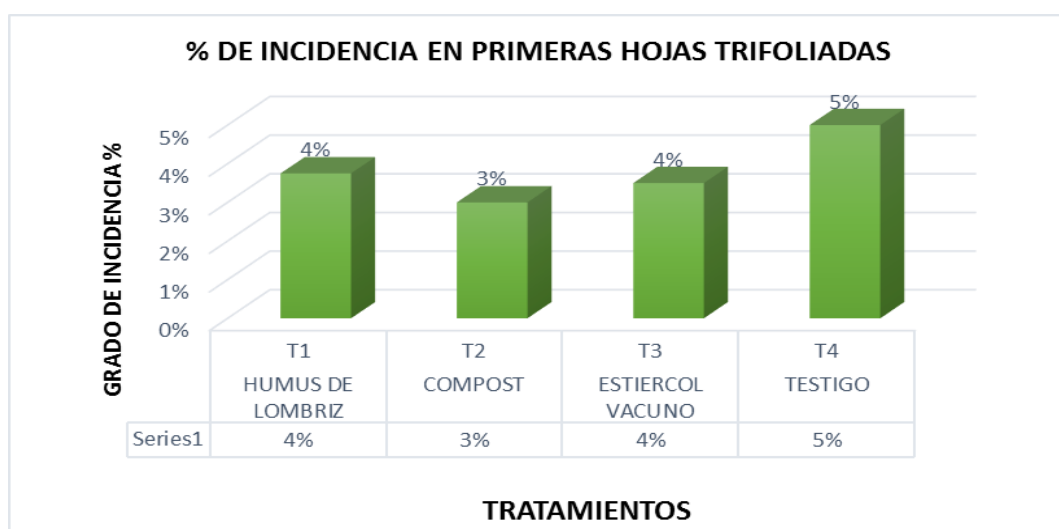
EVALUACIÓN E IDENTIFICACIÓN DEL % DE INCIDENCIA DE LA ROYA *Uromyces phaseoli*.

Para el estudio de la Roya *Uromyces phaseoli*. Se evaluó en la parcela experimental en cuatro etapas de la fase fenológica del cultivo **etapa 1**

primeras hojas trifoliadas, **etapa 2** floración, **etapa 3** formación de vainas y **etapa 4** madurez de cosecha. Los cuales se presentaron con poco porcentaje % de incidencia y persistencia.

La variedad del cultivo de vainita (Derby Nac), empleado para el presente estudio de investigación resistió al ataque de la enfermedad que viene a ser un hongo, cuyos ataques se manifestaron durante todo el ciclo vegetativo del cultivo con diferentes grados de incidencia y en poco porcentaje.

GRÁFICO N° 28: PORCENTAJE DE INCIDENCIA EN PRIMERAS HOJAS TRIFOLIADAS.

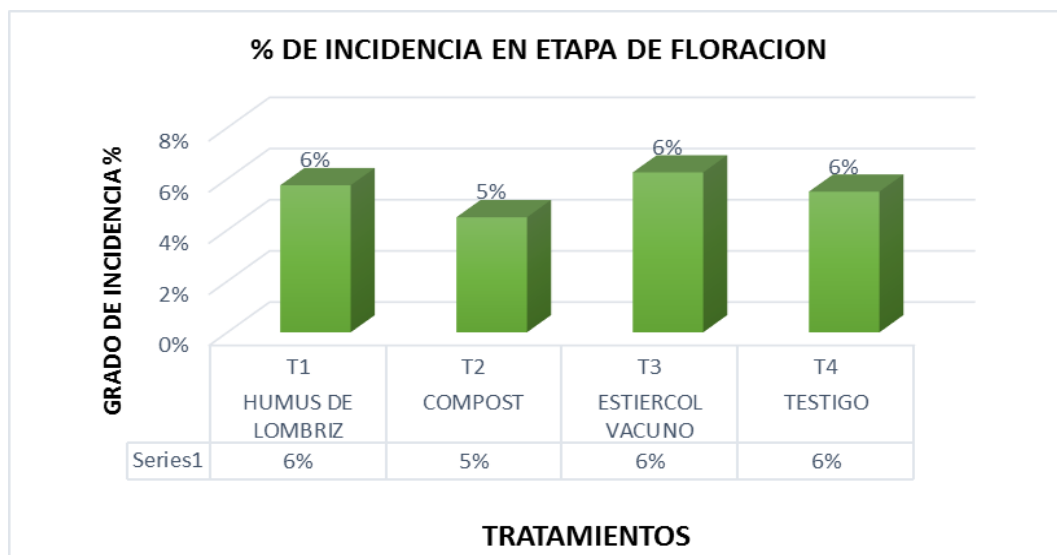


FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

En el Grafico, se observa los promedios obtenidos del grado de incidencia de la plaga en el cultivo, la manifestación se presentó en los siguientes porcentajes, teniendo en consideración los siguientes resultados tal como se muestra en el gráfico, **T1 = 4 %**, **T2 = 3 %**, **T3 = 4 %** y **T4 = 5 %**, el cual

nos indica que se puede observar diferencia porque los porcentajes varían entre 1 a 2 %, Entre tratamientos.

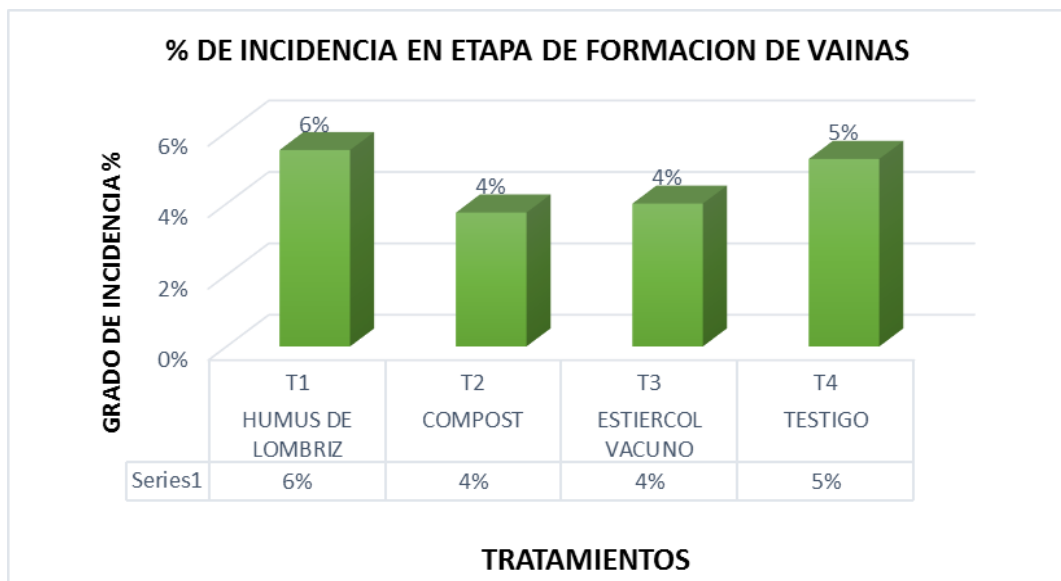
GRÁFICO N° 29: PORCENTAJE DE INCIDENCIA EN ETAPA DE FLORACIÓN.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

En el Grafico, se observa los promedios obtenidos del grado de incidencia de la plaga en el cultivo, la manifestación se presentó en los siguientes porcentajes, teniendo en consideración los siguientes resultados tal como se muestra en el gráfico, **T1 = 6 %**, **T2 = 5 %**, **T3 = 6 %** y **T4 = 6 %**, el cual nos indica que se puede observar diferencia porque los porcentajes varían entre 1 a 2 %, Entre tratamientos.

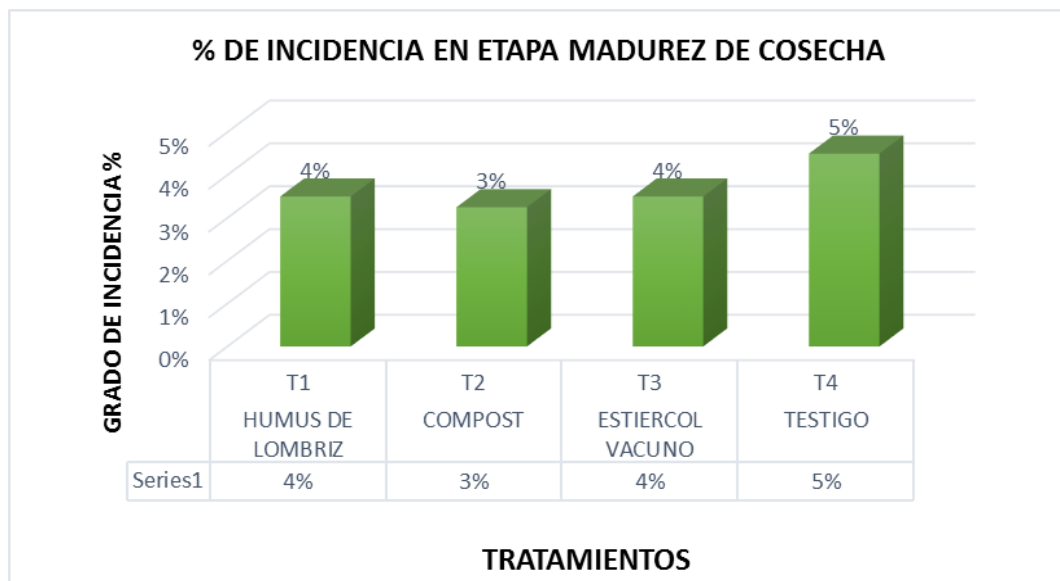
GRÁFICO Nº 030: PORCENTAJE DE INCIDENCIA EN ETAPA FORMACIÓN DE VAINAS.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

En el Gráfico, se observa los promedios obtenidos del grado de incidencia de la plaga en el cultivo, la manifestación se presentó en los siguientes porcentajes, teniendo en consideración los siguientes resultados tal como se muestra en el gráfico, **T1 = 6 %**, **T2 = 4 %**, **T3 = 4 %** y **T4 = 5 %**, el cual nos indica que se puede observar diferencia porque los porcentajes varían entre 1 a 2 %, Entre tratamientos.

GRÁFICO Nº 31: PORCENTAJE DE INCIDENCIA EN ETAPA MADUREZ DE COSECHA.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA – 05/06/1015

En el Gráfico, se observa los promedios obtenidos del grado de incidencia de la plaga en el cultivo, la manifestación se presentó en los siguientes porcentajes, teniendo en consideración los siguientes resultados tal como se muestra en el gráfico, **T1 = 4 %**, **T2 = 3 %**, **T3 = 4 %** y **T4 = 5 %**, el cual nos indica que se puede observar diferencia porque los porcentajes varían entre 1 a 2 %, Entre tratamientos.

CONCLUSIONES

1. Se Concluye que las características agronómicas del cultivo de vainita con la utilización de abonos orgánicos (humus de lombriz, compost y estiércol vacuno), en el presente estudio de investigación, se manifiestan, los siguientes resultados.

1.1. El número de días a la **emergencia**, se ha obtenido que el tratamiento estiércol de vacuno (**T3**) con un promedio de 8.86 días, seguido del tratamiento compost (**T2**) con un promedio de 9.33 días, del mismo modo el tratamiento testigo (**T4**) con un promedio de 9.88 días y por ultimo tratamiento humus de lombriz (**T1**) con un promedio de 9.94 días, se observa que el tratamiento **Estiércol de Vacuno (T3)**, marco diferencia significativa en comparación al resto de los tratamientos **T1, T2 y T4**.

1.2. En número de días a la **aparición de primeras hojas trifoliadas**, se ha obtenido que el tratamiento compost (**T2**) con un promedio de 19.24 días, seguido del tratamiento estiércol de vacuno (**T3**) con un promedio de 19.82 días, del mismo modo el tratamiento testigo (**T4**) con un promedio de 20.73 días y por ultimo tratamiento humus de lombriz (**T1**) con un promedio de 21.05 días, se observa que el tratamiento compost (**T2**), marco diferencia significativa en comparación al resto de los tratamientos **T1, T2 y T3**.

1.3. En número de días a la **floración**, se ha obtenido que el tratamiento estiércol de vacuno (**T3**) con un promedio de 56.48 días, seguido del tratamiento compost (**T2**) con un promedio de 58.05 días, del mismo modo

el tratamiento humus de lombriz **(T1)** con un promedio de 59.65 días y por ultimo tratamiento testigo **(T4)** con un promedio de 70.74 días, se observa que el tratamiento estiércol de vacuno **(T3)**, marco diferencia significativa en comparación al resto de los tratamientos **T1, T2 y T4**.

1.4. En **altura de planta**, se ha obtenido que el tratamiento estiércol de vacuno **(T3)** con un promedio de 29.66 cm, seguido del tratamiento compost **(T2)** con un promedio de 28.82 cm, del mismo modo el tratamiento testigo **(T4)** con un promedio de 27.66 cm y por ultimo tratamiento humus de lombriz **(T4)** con un promedio de 27.11 cm, se observa que el tratamiento estiércol de vacuno **(T3)**, marco diferencia significativa en comparación al resto de los tratamientos **T1, T2 y T4**.

2. Se Concluye que el rendimiento del cultivo de vainita de acuerdo a los tratamientos en estudio (humus de lombriz, compost y estiércol vacuno), en el presente estudio de investigación, se manifiestan los siguientes resultados.

2.1. En **número de vainas por planta**, se ha obtenido que el tratamiento estiércol compost **(T2)** con un promedio de 16.28 vainas por planta, seguido del tratamiento estiércol de vacuno **(T3)** con un promedio de 16.01 vainas por planta, del mismo modo el tratamiento humus de lombriz **(T1)** con un promedio de 15.51 vainas por planta y por ultimo tratamiento testigo **(T4)** con 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**.

2.2. 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**.

2.3. En **peso de vainas por planta**, se ha obtenido que el tratamiento estiércol de vacuno (**T3**) con un promedio de 192.85 gr, seguido del tratamiento compost (**T2**) con un promedio de 189.00 gr, del mismo modo el tratamiento humus de lombriz (**T4**) con un promedio de 180.84 y por ultimo tratamiento testigo (**T4**) con un promedio de 175.41 gr, se observa que el tratamiento estiércol de vacuno (**T3**), marco diferencia significativa en comparación al resto de los tratamientos **T1**, **T2** y **T4**.

3. Se concluye que el análisis económico en la producción del cultivo de vainita, de acuerdo a los tratamientos en estudio muestra los siguientes resultados.

3.1. 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 frente al resto de los tratamientos que si son positivamente rentables. **T2**, **T3** y **T4**.

3.2. El tratamiento compost (**T2**) su costo de producción haciende un promedio de 8,855.00 nuevos soles, dejando una rentabilidad de 2,575.72

nuevos soles, mostrando buen margen de rentabilidad frente al resto de los tratamientos **T1, T2 y T4**.

3.3. El tratamiento estiércol de vacuno (**T3**) su costo de producción haciende un promedio de 7,555.00 nuevos soles, dejando una rentabilidad de menos 4,108.56 nuevos soles, mostrando buen margen de rentabilidad frente al resto de los tratamientos **T1, T2 y T4**.

3.4. El tratamiento testigo (**T4**) su costo de producción haciende un promedio de 5,605.00 nuevos soles, dejando una rentabilidad de menos 5,003.76 nuevos soles, mostrando buen margen de rentabilidad frente al resto de los tratamientos **T1, T2 y T3**. Es el que deja mejor margen de ganancia pero a su vez debemos tener en cuenta que con la aplicación del estiércol de vacuno como segunda alternativa se beneficia la textura del suelo.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda el uso de los abonos orgánicos, el comportamiento que presentan son de manera directa como mejoradores de suelo y así tener una agricultura orgánica en cuanto a los resultados obtenidos recomendamos trabajar con el tratamiento **T 3** (estiércol vacuno) a razón de una dosis de aplicación de 133 gr. por planta.

2. Se recomienda realizar un buen manejo agronómico del cultivo en toda la fase vegetativa, para así poder tener un buen comportamiento agronómico, por lo tanto recomendamos el uso adecuado de las fuentes orgánicas, teniendo en consideración todo los factores de evaluación se recomienda el uso del tratamiento **T3 (estiércol vacuno)**, como segunda alternativa se recomienda el uso del tratamiento **T2 (compost)**, los cuales marcaron diferencia frente al resto de los tratamientos.

3. Se recomienda realizar costos de producción para la instalación del cultivo de vainita y del tal manera ver su rentabilidad económica, de acuerdo a los resultados obtenidos se recomienda el uso del tratamiento estiércol de vacuno (T3), quien muestra que tiene un costo de producción de 7,555.00 nuevos soles dejando un margen de utilidad de 4,108.56 nuevos soles por hectárea.

4. Se recomienda utilizar una dosis de 6.5 T/H teniendo en consideración el análisis químico del suelo quien da como resultado que nuestra textura del suelo es arcilloso.

ÍNDICE BIBLIOGRÁFICO

AGRICULTURA ORGANICA. (1999); ANUC SANTANDER. PRONATTA.

Cartilla 3 y 4. pag 36.

ALEGRE, C. (1977); Efectos de Enmiendas Orgánicas, Tesis de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú. Pág. 73 – 104.

ARCA, M. (1970); Manejo de Suelos. U.N.A. La Molina. Lima Perú.

BOCANEGRA, set. (1969); Cultivo de Menestras en el Perú. “Ministerio De Agricultura Lima – Perú.

BRAVO, J. (1969); “Fisiología del Cultivo de Vainita” Programa Nacional de Menestras UNALM Lima Perú.

BENZING, A. (2001); Agricultura orgánica. Fundamentos para la región andina. Neckar-Verlag, Villingen-Schwenningen, Alemania. Editorial Neckar-Verlag.133p.

CANTORAL, Q. E. (1995); “Manejo del Cultivo de Vainita” (Phaseolus Vulgaris L). E.E. DONOSO – INIA – Lima – Perú.

CIAT. (1979); “Semillas de Buena Calidad” Guías de Estudio Cali – Colombia.

CIAT. (1980); “Morfología de la Planta de vainita” Cali – Colombia.

CIAT, (1983); “Informe Anual del Programa de Vainita” Cali Colombia.

CIAT. 1985; “Investigación y Producción de Vainita”. Cali – Colombia.

CUBERO, J.T. (1983); “Leguminosas de Grano”. Edición Mundi prensa Madrid – España.

FAO (2002); Los fertilizantes y su Uso. Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación. Ed. Asociación Internacional de la Industria de los Fertilizantes. 240 p.

FIGUEROA. R. A. (1969); “Fisiología de la Floración y Desarrollo del Fruto”. In. Curso Sobre Menestras de Costa y Selva. Cooperativismo, Comunicación y Crédito. UNA. La molina. Lima – Perú.

FERNÁNDEZ. F. (1985); “Etapas de Desarrollo de la Planta de Vainita”. Guía de Estudio. CIAT Cali – Colombia.

GANDARILLA. (1988); Empleo del Abonos Orgánicos estiércol vacuno para mejorar un suelo improductivo de la provincia de Camagüey. Cuba.

GROS, A. (1986); Abonos – Guía Práctica de Fertilizantes. Ed. Mundi Prensa. Madrid – España.

INFOAGRO, (2005); Información técnica “Abonos Orgánicos” Internet. <http://www.infoagro.com/hortalizas/lombarda.htm>.

KORSCHENS, y KLIMANEK. (1980); Beziehungn zwischen dem geholt des bodens on organischer substanz und wichtign bodeneignschaften, untersucht amstatischen versuch lanchstüdt. Archiv. Für Acerund pflanzenbau und Bodenkunde. 24. 1980: 25.

LEÓN, (19868); “Fundamentos Botánicos de los Cultivos Tropicales” Instituto Interamericano.

MAROTO, B. (1986); “Horticultura Herbácea Especial” Ediciones Mundi – Prensa Segunda Edición Madrid – España.

MATEO, B.J. (1961); “Leguminosas de Grano”. Edit. Salvat. Madrid – España.

NAVARRO E, E. (2001); Fertilización orgánica VS fertilización inorgánica. Ed. Instituto Colombiano Agropecuario ICA. Nataima, Tolima, Colombia.

NETTO, V. (2005); Factores que influyen en la absorción de nutrientes Por la raíz <http://www.fisicanet.com.ar/fisiologia/absorcion>.

OBLITAS, G.J.M. (1973); “Las Sustancias Orgánicas y sus Efectos en la Potencialidad Productiva en los Suelos.

OFICINA NACIONAL DE EVALUACION DE RECURSOS NATURALES (ONERN 1979); Clasificación Ecológica y Mapa Ecológica. Guía Explicativa. Lima – Perú.

OSPINA, O.M. (1980); “Tres Densidades de Siembra de Vainita” (Phaseolus vulgaris L).

PEREA (2000); Efecto de un suplemento con Humus sobre el crecimiento y digestibilidad y eficiencia nutricional en el Caracol. Departamento de Producción Animal. Universidad de Córdoba. Campus Rabanales. España. 74-83.

RAMÍREZ G. (1998); Efecto de la fertilización con nitrógeno y fosforo del frijol (Phaseolus vulgaris). Ed. Agronomía Costa Rica (9): 69-73.

ROBLES, S.R. (1994); “Producción de Granos y Forraje”. Edición Limusa – México.

SANTIAGO, (1969); “Cultivo de Menestras en el Perú” Lima – Perú.

SELKE, W. (1986); “Los Granos”. Edit. Academic. León España.

SUQUILANDA, M. (1996); Agricultura orgánica. Alternativa tecnológica del futuro. Fundación para el Desarrollo Agropecuario. Quito – Ecuador.

TINEO, A.J.H. (1995); “Comparativo de Rendimiento de Vainita. 2720 m.s.n.m”. Tesis Ing. Agrónomo, UNSCH, Ayacucho – Perú.

VALLADOLID, CH. A. (1993); “El Cultivo de Vainita en la Costa del Perú”
INIA. Serie Manual, Lima –Perú. Nro. Pag. 116.

VILCHEZ (1995); Manifiesta en un Estudio Comparativo de la Aplicación
de Humus de Lombriz (*Eisenia foétida sp*) y Compost en Sistema Asociado
de Maíz y Frijol.

VIEIRA (1999); Abonos orgánicos y Fertilizantes químicos son compatibles
con la agricultura Ed. CIAT.

ANEXOS

CUADRO N° 62: COSTO DE PRODUCCIÓN DEL EXPERIMENTOS/. 3565.00 N.S.

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	MES	UNIDAD DE MEDIDA	CANT	COSTO UNITARIO	SUB TOTAL	TOTAL
COSTOS DEL EXPERIMENTO						
A. MANO DE OBRA						
Preparación del terreno	Noviembre	Jornal	0.5	40	20.00	
Riego Machaco	Diciembre	Jornal	0.5	40	40.00	
siembra	Enero	Jornal	2	40	80.00	
Abonamiento	Enero	Jornal	0.5	40	20.00	
Primer control	Febrero	Jornal	0.5	40	20.00	
Primer deshierbo y aporque	Febrero	Jornal	1	40	40.00	
Segundo control fitosanitario	Febrero	Jornal	0.5	40	20.00	
Segundo deshierbo y aporque	Marzo	Jornal	1	40	40.00	
Tercer control fitosanitario	Marzo	Jornal	1	40	40.00	
Cosecha	Mayo	Jornal	3	40	120.00	
TOTAL MANO DE OBRA						440
B. MAQUINARIA						
tractor	Noviembre	Hor/maq.	0.5	70	35	
Rastra	Noviembre	Hor/maq	0.25	80	20	
Mochila de fumigar	Febrero - Marzo	Hor/maq	2	30	60	
TOTAL MAQUINARIA						115
C. INSUMOS						
Semilla	Diciembre	Kg.	1.3	50	65	
Humus de lombriz	Diciembre	Kg.	320	2	640	
Compost	Diciembre	Kg.	320	1.5	480	
Estiércol de vacuno	Diciembre	Kg.	320	0.5	160	
Vitavax	Enero	Kg.	1	30	30	
Folicur	Feb. Mar. Abr.	Lts.	1	120	120	
bulldock	Feb. Mar. Abr.	Kg.	1	60	60	
citow ett	Feb. Mar. Abr.	Kg.	1	40	40	
TOTAL INSUMOS						1595
D. TRANSPORTE						
Transporte de insumos	Mayo	Maquina	0.5	60	30	
Transporte de cosecha	Mayo	Maquina	0.5	60	30	
TOTAL TRANSPORTE						120
E. OTROS						
Costales	Mayo	Unids.	50	1	50	
Conos de rafia	Mayo	Unids.	1	25	25	
TOTAL OTROS						75
F. SERVICIOS						
Análisis de suelo	nov-14	Servicio	70	1	70	
Análisis de Abonos Organicos	nov-14	Servicio	50	3	150	
Imprecion y Empastado de tesis	dic-15	Servicio	70	10	700	
Obtencion de Informacion y Otros	dic-15	Servicio	300	1	300	
TOTAL OTROS						1220
SUMATORIA COSTO TOTAL						3,565.00

ANÁLISIS DE RENTABILIDAD CON ESTIÉRCOL VACUNO	
Rendimiento por hectárea	9,719.64 kilos
Costo de inversión/ha	7,555.00 N.S
Costo de kilo por mayor	1.20 N.S
9719.64 kg x 1.20 = 11,663.56 N.S.	
11,663.56 N.S – 7,555.00 N.S = 4,108.56 N.S.	

ANÁLISIS DE RENTABILIDAD DEL TESTIGO	
Rendimiento por hectárea	8,840.64 kilos
Costo de inversión/ha	5,605.00 N.S
Costo de kilo por mayor	1.20 N.S
8,840.64 kg x 1.20 = 10,608.76 N.S.	
10,608.76 N.S. – 5,605.00 N.S = 5,003.76 N.S.	

ANÁLISIS DE RENTABILIDAD CON HUMUS DE LOMBRIZ	
Rendimiento por hectárea	9,114.33 kilos
Costo de inversión/ha	12,105.00 N.S
Costo de kilo por mayor	1.20 N.S
9,114.33 kg x 1.20 = 10,937.19 N.S.	
10,937.19 N.S – 12,105.00 N.S = - 1,167.80 N.S.	

ANÁLISIS DE RENTABILIDAD CON COMPOST	
Rendimiento por hectárea	9,525.60 kilos
Costo de inversión/ha	8,855.00 N.S
Costo de kilo por mayor	1.20 N.S
9,525.60 kg x 1.20 = 11,430.72 N.S.	
11,430.72 N.S – 8,855.00 N.S = 2,575.72 N.S.	

COSTO DE PRODUCCIÓN POR HECTÁREA DE LA VAINITA

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	MES	UNIDAD DE MEDIDA	CANT	COSTO UNITARIO	SUB TOTAL	TOTAL
COSTOS DEL EXPERIMENTO						
A. MANO DE OBRA						
Preparación del terreno	Noviembre	Jornal	4	40	160.00	
Riego Machaco	Diciembre	Jornal	4	40	160.00	
siembra	Enero	Jornal	6	40	240.00	
Abonamiento	Enero	Jornal	4	40	160.00	
Primer control	Febrero	Jornal	3	40	120.00	
Primer riego	Febrero	Jornal	3	40	120.00	
Primer deshierbo y aporque	Febrero	Jornal	4	40	160.00	
Segundo riego	Febrero	Jornal	3	40	120.00	
Segundo control fitosanitario	Febrero	Jornal	3	40	120.00	
Segundo deshierbo y aporque	Marzo	Jornal	4	40	160.00	
Tercer riego	Marzo	Jornal	3	40	120.00	
Tercer control fitosanitario	Marzo	Jornal	3	40	120.00	
Cuarto Riego	Abril	Jornal	3	40	120.00	
Cosecha	Mayo	Jornal	6	40	240.00	
TOTAL MANO DE OBRA						1640
B. MAQUINARIA						
tractor	Noviembre	Hor/maq.	5	70	350	
Rastra	Noviembre	Hor/maq	3	80	240	
Mochila de fumigar	Febrero - Marzo	Hor/maq	5	30	150	
TOTAL MAQUINARIA						740
C. INSUMOS						
Semilla	Diciembre	Kg.	64	40	2560	
Vitavax	Enero	Kg.	1	30	30	
Folicur	Feb. Mar. Abr.	Lts.	1	120	120	
bulldock	Feb. Mar. Abr.	Kg.	1	60	60	
citow ett	Feb. Mar. Abr.	Kg.	1	40	40	
TOTAL INSUMOS						2810
D. TRANSPORTE						
Transporte de insumos	Mayo	Maquina	1	60	60	
Transporte de cosecha	Mayo	Maquina	1	60	60	
TOTAL TRANSPORTE						120
E. OTROS						
Costales	Mayo	Unids.	50	1	50	
Conos de rafia	Mayo	Unids.	1	25	25	
TOTAL OTROS						75
F. SERVICIOS						
Analisis de suelo	nov-14	Servicio	70	1	70	
Analisis de Abonos Organicos	nov-14	Servicio	50	3	150	
TOTAL OTROS						220
SUMATORIA COSTO TOTAL						5,605.00
COSTO DE PRODUCCION MAS ADICION DE HUMUS DE LOMBRIZ						
HUMUS DE LOMBRIZ	Diciembre	Kg.	6500	1	6500	
SUMATORIA COSTO TOTAL					5,605.00	
TOTAL						12,105.00
COSTO DE PRODUCCION MAS ADICION DE COMPOST						
COMPOST	Diciembre	Kg.	6500	0.5	3250	
TOTAL					5,605.00	
TOTAL						8,855.00
COSTO DE PRODUCCION MAS ADICION DE ESTIERCOL VACUNO						
ESTIERCOL VACUNO	Diciembre	Kg.	6500	0.3	1950	
TOTAL					5,605.00	
TOTAL						7,555.00

CUADRO N° 63: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

MES Y AÑO	SEMANAS			
	Semana 01	Semana 02	Semana 03	Semana 04
Noviembre 2014	Toma de muestras de suelo (tierra), para su respectivo análisis.	Preparación del terreno experimental. Con maquinaria agrícola.	Toma de muestras de los abonos orgánicos y su posterior llevado a laboratorio para su análisis respectivo.	Resultados obtenidos de los abonos orgánicos, de análisis químico de NPK del laboratorio.
Diciembre 2014	Resultados obtenidos del suelo (tierra), de análisis químico de NPK del laboratorio.	Mullido del terreno con maquinaria agrícola rastra.	Riego machaco, parcela antes de realizar la siembra para, dejar la parcela en capacidad de campo y la eliminación de patógenos.	Adquisición de la semilla. Adquisición de Los abonos orgánicos.
Enero 2015	Mullido del terreno con maquinaria agrícola rastra.	Trazo de la parcela experimental.	Realización del porcentaje de germinación de la semilla, desinfección.	Surcado y Realización de la siembra.
Febrero 2015	Vista y evaluación de la parcela los días de emergencia.	Visita a la parcela experimental. Desahíje.	Visita y evaluación aparición de primeras hojas trifoliadas.	Labores culturales y manejo agronómico desmalezado y aporque.
Marzo 2015	Evaluación de plagas enfermedades y floración.	Visita a parcela experimental para su control fitosanitario.	Labores culturales y manejo agronómico, desmalezado.	Visita parcela experimental. Para su respectiva evaluación.
Abril 2015	Evaluación de formación de vainas e identificación de plagas, enfermedades.	Visita a campo para realizar, tratamiento fitosanitario.	Evaluación del término de formación de vainas inicio de madurez de cosecha.	Evaluación parcela de madurez de cosecha
Mayo 2015	Realización de primera cosecha.	Verificación de la parcela experimental.	Realización segunda cosecha	Realización tercera cosecha.
Junio 2015	Procesamiento de datos resultados y discusiones.	Procesamiento de datos resultados y discusiones.	Procesamiento de datos resultados y discusiones.	Procesamiento de datos resultados y discusiones.

PANEL
FOTOGRAFÍCO

FOTO N°: 01 CARTEL DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Universidad Tecnológica de los Andes
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

PROYECTO DE TESIS
"EVALUACIÓN DEL EFECTO DE ABONAMIENTO ORGÁNICO EN LA PRODUCCIÓN DE VAINITA (*Phaseolus vulgaris* L.) EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRARIA CHUMBIBAMBA - ANDAHUAYLAS"

APROBADO MEDIANTE RESOLUCION DECANAL N° 274 - 2014 - UTEA - FCA - D.

TIEMPO DE EJECUCION : TRES MESES
DISEÑO ESTADISTICO : BLOQUE COMPLETO RANDONIZADO (BCR)
TESISTA : CAJAMARCA ESTRADA RAMIRO
BACHILLER EN CIENCIAS AGRARIAS

ASESORES
Ing : Vilchez Casas Jorge Luis (UTEA)
M.Sc : Alarcón Camacho Juan (UTEA)
Ing : Ramírez Romaní Virgilio (INIA)

PATROCINADOR
Instituto Nacional de Innovación Agraria INIA - Chumbibamba



FOTO N°: 02 CARTEL PARA DISTRIBUCIÓN DE LOS BLOQUES

Universidad Tecnológica de los Andes
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

PROYECTO DE TESIS
"EVALUACIÓN DEL EFECTO DE ABONAMIENTO ORGÁNICO EN LA PRODUCCIÓN DE VAINITA (*Phaseolus vulgaris* L.) EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRARIA CHUMBIBAMBA - ANDAHUAYLAS"

BLOQUE - I



Universidad Tecnológica de los Andes
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

PROYECTO DE TESIS
"EVALUACIÓN DEL EFECTO DE ABONAMIENTO ORGÁNICO EN LA PRODUCCIÓN DE VAINITA (*Phaseolus vulgaris* L.) EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRARIA CHUMBIBAMBA - ANDAHUAYLAS"

BLOQUE - II



Universidad Tecnológica de los Andes
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

PROYECTO DE TESIS
"EVALUACIÓN DEL EFECTO DE ABONAMIENTO ORGÁNICO EN LA PRODUCCIÓN DE VAINITA (*Phaseolus vulgaris* L.) EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRARIA CHUMBIBAMBA - ANDAHUAYLAS"



BLOQUE - III



Universidad Tecnológica de los Andes
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

PROYECTO DE TESIS
"EVALUACIÓN DEL EFECTO DE ABONAMIENTO ORGÁNICO EN LA PRODUCCIÓN DE VAINITA (*Phaseolus vulgaris* L.) EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRARIA CHUMBIBAMBA - ANDAHUAYLAS"

BLOQUE - IV



**FOTO N°: 03 PARCELA DISPONIBLE PARA LA INSTALACIÓN DE
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**



FOTO N°: 04 TRAZO Y DISTRIBUCIÓN DE LA PARCELA EXPERIMENTAL



FOTO N°: 05 ELABORACIÓN DE LOS CARTELES



FOTO N°: 06 INSTALACIÓN DEL CARTEL DEL PROYECTO



FOTO N°: 07 ELABORACIÓN DE SURCOS PARA LA SIEMBRA



FOTO N°: 08 REALIZANDO LA SIEMBRA (04 SEMILLAS/GOLPE)



**FOTO N°: 09 LABORES CULTURALES EN LA PARCELA EXPERIMENTAL
(APORQUE Y DESHIERBO)**



FOTO N°: 010 PLATAS DESPUÉS DEL DESHIERBO Y EL APORQUE



FOTO N°: 011 TESISTA EN LA PARCELA EXPERIMENTAL REALIZANDO SUS EVALUACIONES DE CAMPO



FOTO N°: 012 EVALUACIÓN DE LOS N° DE DÍAS A LA FLORACIÓN



FOTO N°: 013 EVALUACIÓN DE DATOS FORMACIÓN DE VAINAS, CON VERIFICACIÓN DEL ASESOR DE TESIS



FOTO N°: 014 EVALUACIÓN DE DATOS DE ALTURA DE PLANTA, CON VERIFICACIÓN DEL ASESOR DE TESIS



FOTO N°: 015 EVALUACIÓN DE DATOS DE NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA



FOTO N°: 016 EVALUACIÓN DE DATOS DE LONGITUD DE VAINAS



FOTO N°: 017 VAINAS EN ESTADO DE MADUREZ DE COSECHA



FOTO N°: 018 EVALUACIÓN DE PESO DE VAINAS/PLANTA



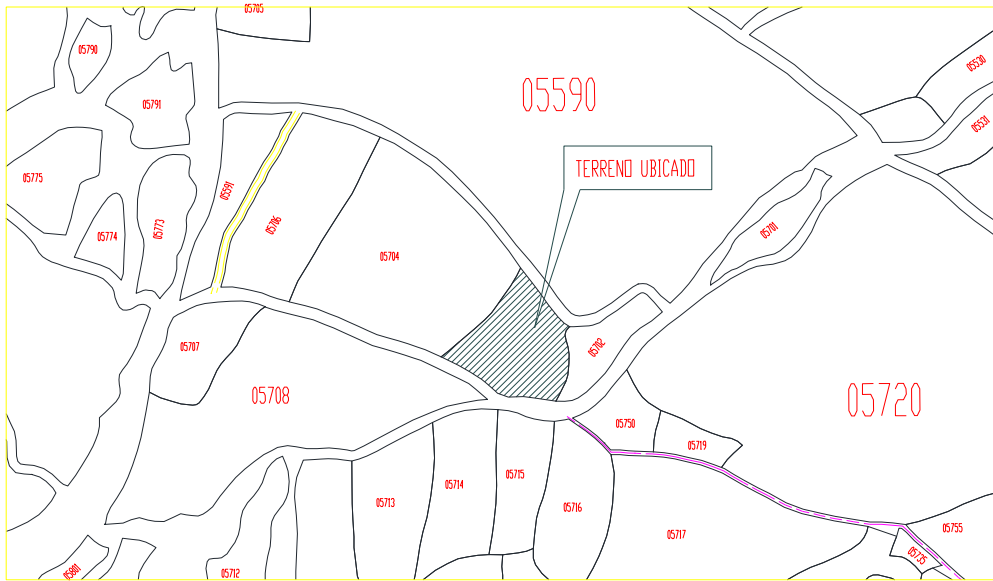
FOTO N°: 019 COSECHA



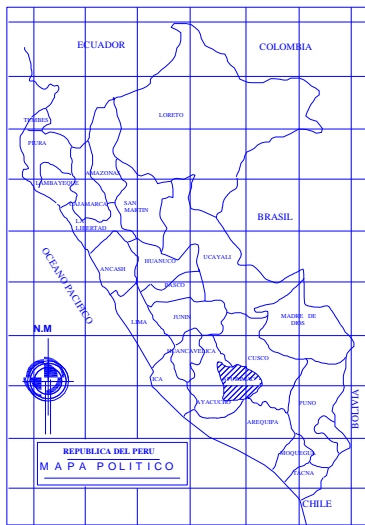
FOTO N°: 20 VISTA PANORÁMICA DE LA PARCELA EXPERIMENTAL



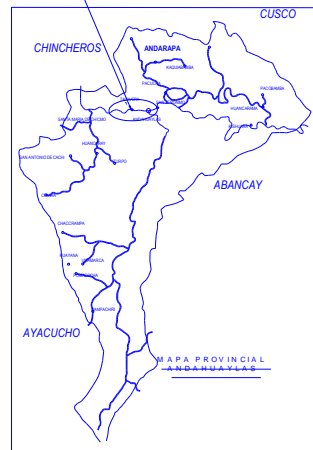
PLANO DE UBICACIÓN.



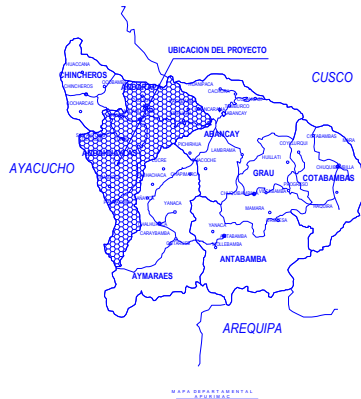
PLANO DE UBICACION
E.S.C.: 1:2000



UBICACION DEL PROYECTO



PLANO DE LOCALIZACION
E.T.S.



UBICACION:
LUGAR : CHUMBIBAMBA
DIST : Talavera
PROV : Andahuaylas
REGION: Apurimac

PROYECTO: ESTUDIO DE PROYECTO DE TESIS DE INVESTIGACION

Prop.: INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACION AGRARIA - CHUMBIBAMBA

PLANO: UBICACION Y LOCALIZACION DEL PROYECTO

LAMINA No.:

REVISADO: DIBUJO: ESCALA: INDICADA
REB: T.E.S. FECHA: ENERO - 2015

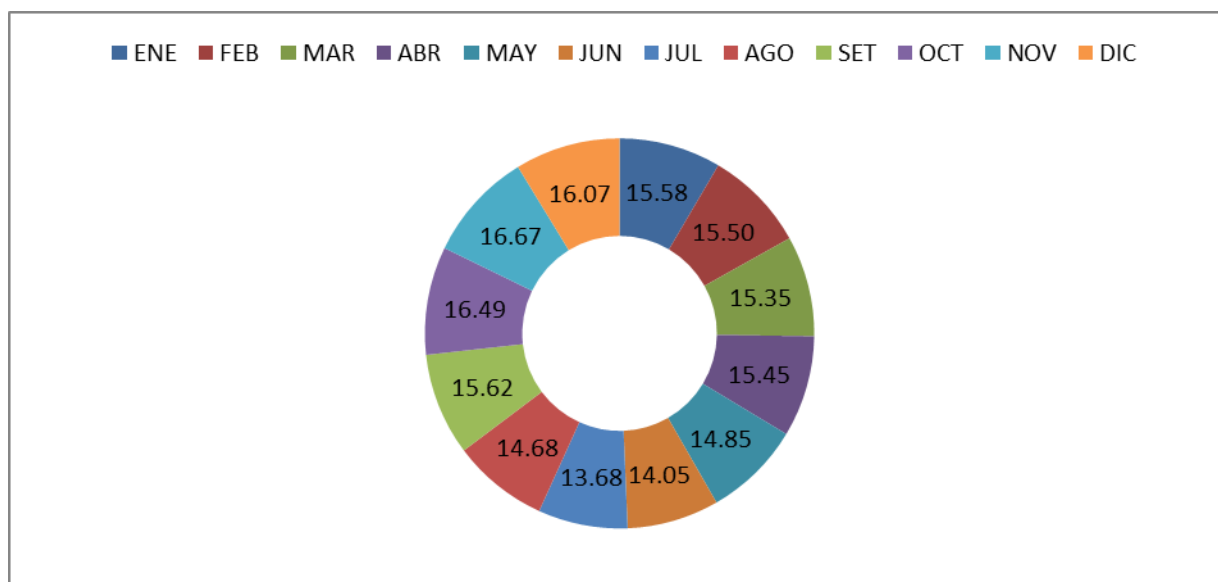
DATOS METEOROLÓGICOS

CUADRO N° 65: TEMPERATURA MEDIA

ESTACION METEORO	ALTITUD msnm	MESES												TEMP.
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	MEDIA
ABANCAY	2,393	17.9	17.9	17.5	17.8	17.4	16.8	16.4	17.2	18.2	19.0	18.9	18.3	17.8
CURAHUASI	2,763	17.9	17.8	17.7	18.0	17.6	16.4	16.3	17.4	18.4	19.3	19.2	18.6	17.9
ANDAHUAYLAS	2,944	13.7	13.5	13.4	13.0	12.1	11.0	10.8	11.7	12.8	14.1	14.7	14.2	12.9
URIPA	3,100	13.5	13.6	13.5	13.4	13.0	12.2	11.9	12.7	13.7	14.3	14.7	14.0	13.4
PAMPACHIRI	3,364	12.7	12.3	12.6	13.0	11.5	11.6	10.1	12.0	12.2	12.9	13.4	12.7	12.3
ANTABAMBA	3,636	11.0	11.0	10.8	10.8	10.3	9.5	9.5	10.4	11.4	12.2	12.5	12.0	11.0
INTERSEC. EN EJE														
	a	32.620	32.759	31.818	32.266	32.766	31.106	31.358	31.347	33.123	34.321	33.302	32.675	32.455
PENDIENTE														
	b	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
COEF. DE CORREL.														
	r	0.929	0.930	0.919	0.893	0.891	0.883	0.887	0.862	0.881	0.895	0.910	0.911	0.903
AREA DE ESTUDIO														
LUGAR	ALTITUD msnm	MESES												TEMP.
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	MEDIA	
CHUMBIBAMBA	2,843	15.58	15.50	15.35	15.45	14.85	14.05	13.68	14.68	15.62	16.49	16.67	16.07	15.33

FUENTE: SENAMHI

GRAFICO N° 32: TEMPERATURA MEDIA



CUADRO N° 66: HUMEDAD RELATIVA MENSUAL (%)

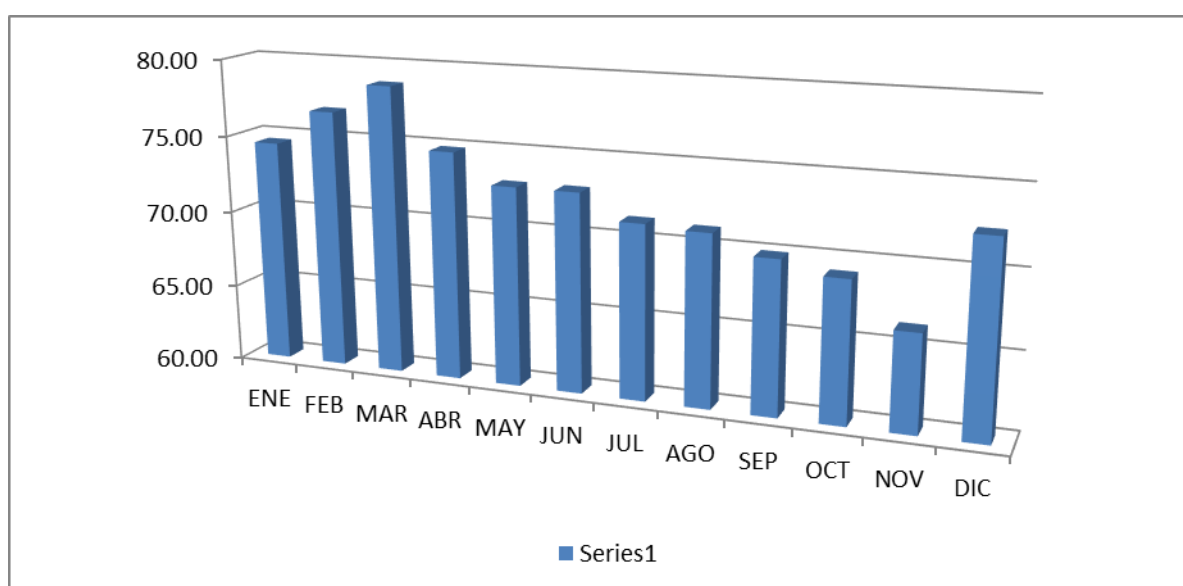
Departamento: Apurimac Latitud : 13°39'S
Provincia: Andahuaylas Longitud : 73°22' W
Distrito: San Jeronimo Altitud : 2944.0 m.s.n.m.

Estacion Andahuaylas

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	H.R MED
1965	60.00	66.00	69.00	67.00	62.00	61.00	59.00	57.00	73.00	69.00	64.00	64.00	1965
1966	66.00	73.00	72.00	60.00	71.00	55.00	59.00	62.00	61.00	66.00	62.00	63.00	1966
1967	71.00	75.00	79.00	74.00	70.00	65.00	66.00	63.00	66.00	67.00	59.00	66.00	1967
1968	69.00	72.00	75.00	68.00	65.00	68.00	67.00	66.00	54.00	66.00	66.00	66.00	1968
1969	70.00	72.00	77.00	77.00	72.00	71.00	69.00	66.00	65.00	60.00	58.00	83.00	1969
1970	77.00	87.00	91.00	89.00	83.00	86.00	85.00	90.00	84.00	72.00	76.00	79.00	1970
1971	82.00	87.00	83.00	78.00	84.00	84.00	87.00	74.00	74.00	61.00	71.00	64.00	1971
1972	80.00	80.00	82.00	75.00	71.00	70.00	69.00	76.00	71.00	67.00	67.00	71.00	1972
1973	82.00	84.00	81.00	81.00	74.00	73.00	71.00	72.00	70.00	80.00	78.00	79.00	1973
1974	83.00	84.00	79.00	80.00	74.00	77.00	73.00	80.00	75.00	73.00	67.00	79.00	1974
1975	78.00	83.00	84.00	75.00	74.00	76.00	73.00	73.00	72.00	77.00	72.00	80.00	1975
1976	79.00	78.00	80.00	71.00	75.00	75.00	68.00	73.00	72.00	64.00	60.00	79.00	1976
1977	75.00	69.00	87.00	74.00	71.00	69.00	75.00	72.00	72.00	71.00	54.00	70.00	1977
1978	76.00	75.00	78.00	79.00	74.00	75.00	74.00	70.00	68.00	72.00	70.00	72.00	1978
1979	72.00	74.00	71.00	73.00	73.00	74.00	74.00	72.00	72.00	71.00	71.00	71.00	1979
1980	72.00	70.00	71.00	75.00	74.00	72.00	71.00	72.00	70.00	69.00	66.00	73.00	1980
MEDIA	74.50	76.80	78.70	74.80	72.90	72.90	71.30	71.10	69.90	69.10	66.30	72.40	72.55

FUENTE: SENAMHI

GRAFICO N° 33: HUMEDAD RELATIVA MENSUAL



CUADRO N° 67: PRECIPITACION MENSUAL (mm)

REGISTRO HIDROMETEOROLOGICO

Departamento: Apurimac
 Provincia : Andahuaylas
 Distrito : San Jeronimo

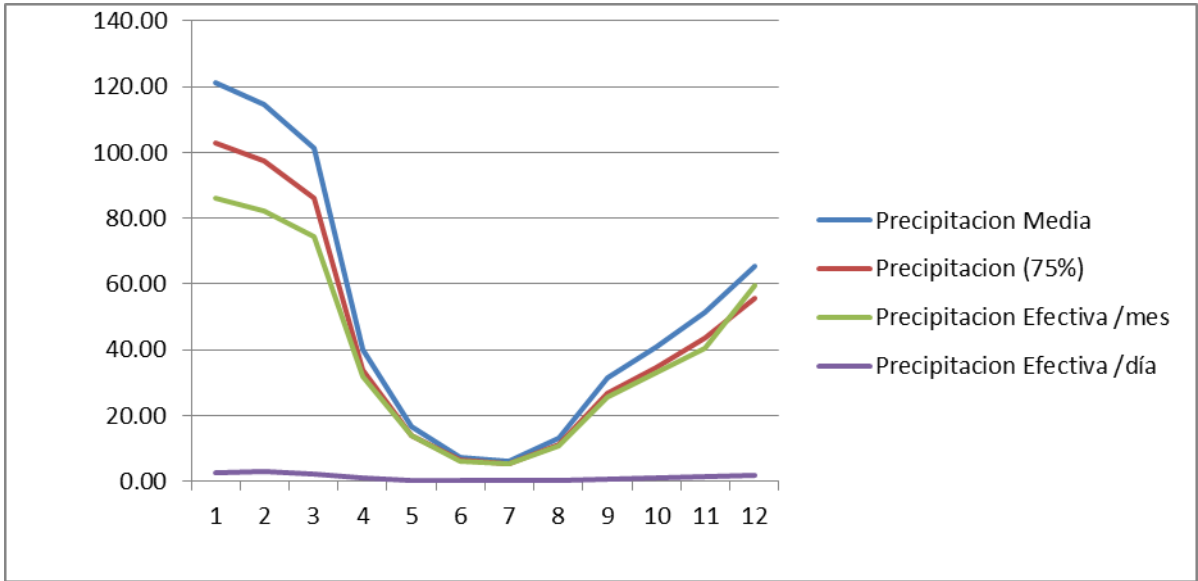
Latitud : 13°39"S
 Longitud : 73°22"W
 Altitud : 2944 msnm

Estacion : Andahuaylas

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1964	17.70	60.40	84.20	29.80	13.90	0.00	8.00	0.00	54.40	50.60	49.50	36.70
1965	80.00	123.30	72.90	32.70	11.30	0.00	4.50	1.90	43.90	6.70	19.50	84.30
1966	93.30	83.30	93.10	10.90	36.50	0.00	0.60	12.50	11.90	83.80	72.70	65.70
1967	97.80	129.50	176.70	27.70	8.20	1.80	17.20	28.40	40.30	68.10	19.30	74.80
1968	98.20	59.60	134.50	23.90	5.50	14.20	8.00	36.60	13.00	56.10	36.40	43.30
1969	113.20	68.00	108.40	53.40	0.00	7.80	1.60	6.00	32.90	31.60	83.40	60.20
1970	199.10	52.60	113.90	66.00	14.90	5.50	0.00	0.00	69.60	33.00	21.10	114.20
1971	140.50	207.70	105.90	61.20	2.40	13.20	4.00	1.00	0.70	61.30	47.30	89.90
1972	119.90	161.30	103.00	18.50	8.00	0.00	13.30	8.00	23.80	44.60	47.10	63.60
1973	161.80	177.00	117.10	99.30	0.00	0.00	8.00	17.00	45.00	18.00	40.80	107.60
1974	133.40	214.20	101.00	73.00	4.50	6.00	1.80	34.40	39.20	29.10	17.00	47.60
1975	153.00	119.30	104.30	45.00	33.40	17.50	0.00	7.00	67.30	53.20	50.90	122.00
1976	105.70	144.60	165.70	7.40	34.80	30.30	18.70	15.90	82.90	7.90	37.00	101.80
1977	52.30	146.10	127.70	40.50	5.10	0.00	1.00	1.00	30.90	15.80	116.70	79.90
1978	166.80	100.50	74.00	16.00	0.00	0.50	0.00	0.00	24.00	89.30	85.00	43.30
1979	34.00	57.90	50.40	20.00	13.00	0.00	7.00	18.00	7.00	3.00	22.00	18.00
1980	40.00	104.00	110.00	0.00	42.00	0.00	3.00	0.00	0.00	39.00	12.00	67.40
1981	47.00	68.00	60.00	18.00	21.00	11.80	5.70	30.10	34.70	11.60	56.90	18.00
1982	54.80	29.50	94.60	44.90	18.40	2.30	7.70	19.80	28.70	43.20	57.90	67.10
1983	92.90	115.50	81.20	46.70	0.90	5.50	9.60	0.80	45.00	60.00	57.70	56.20
1984	121.90	91.20	82.40	47.00	30.10	18.00	5.40	15.90	40.20	40.10	53.80	67.00
1985	102.80	109.30	72.20	26.60	16.50	11.80	0.80	14.30	37.30	46.10	65.90	76.00
1986	145.90	118.70	92.50	44.90	24.00	4.70	14.40	13.30	42.80	22.60	17.70	51.30
1987	119.80	158.10	96.30	26.60	16.50	11.80	0.80	14.30	37.30	46.10	54.30	80.00
1988	194.30	106.50	132.00	88.40	15.30	1.50	0.00	0.00	21.80	33.60	23.10	76.80
1989	275.50	145.10	201.70	56.40	18.80	2.00	0.00	10.10	9.80	41.40	23.80	40.40
1990	124.60	42.50	49.50	19.20	32.30	50.80	4.10	22.50	36.60	65.30	86.30	67.40
1991	129.10	73.10	135.00	38.40	49.20	22.50	3.20	1.40	16.30	36.60	54.30	46.80
1992	69.30	107.00	52.80	12.00	0.00	15.60	24.20	47.30	21.80	37.20	34.70	30.20
1993	158.60	74.10	4.80	58.20	40.60	2.00	8.70	43.00	40.70	91.10	129.70	64.80
1994	104.80	116.00	120.70	51.80	1.30	2.00	0.00	3.60	13.90	27.60	72.90	99.30
1995	139.70	167.50	111.60	40.60	2.00	0.00	20.70	1.70	8.80	30.60	58.70	74.50
1996	178.70	218.90	102.40	52.50	19.20	0.00	3.70	19.70	24.00	33.60	44.40	41.50
1997	214.60	143.60	112.40	44.70	30.30	2.20	2.80	13.40	42.30	32.60	79.70	53.50
1998	158.90	119.40	102.30	55.70	11.90	2.30	11.90	1.20	13.20	44.40	47.50	59.50
Precipitacion Media	121.14	114.67	101.35	39.94	16.62	7.53	6.30	13.15	31.49	40.99	51.34	65.45
Precipitacion (75%)	102.97	97.47	86.15	33.95	14.13	6.40	5.35	11.17	26.76	34.85	43.64	55.63
Precipitacion Efectiva /mes	86.00	82.27	74.27	32.10	13.81	6.34	5.31	10.97	25.62	32.90	40.59	59.62
Precipitacion Efectiva /día	2.77	2.94	2.40	1.07	0.45	0.21	0.17	0.35	0.85	1.06	1.35	1.92

FUENTE: SENAMHI

GRAFICO N° 34: PRECIPITACION MENSUAL (mm)



ANÁLISIS QUÍMICO

A. ANÁLISIS DE SUELO



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMIA

LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS Y AGUAS

Dirección : Av. Perú N° 700 - Abancay Teléfono : 321559 Cel. RPM #983679790 Email utea.laborat.suelos.agro@gmail.com



RESULTADO DE ANÁLISIS N°073-2014-UTEA-FI-EPA-LASA (FISICO-QUIMICO DE SUELOS)

DATOS GENERALES

NOMBRE: RAMIRO CAJAMARCA ESTRADA	Recibo N°0587217(25-11-2014)
DEPARTAMENTO : APURIMAC	
PROVINCIA: ANDAHUAYLAS	Muestra N°01
DISTRITO: TALAVERA	IDENTIF. USUARIO:
COMUNIDAD:	
SECTOR: CHUMBIBAMBA	FECHA DE MUESTREO: 08-11-2014
CULTIVO:	

RESULTADOS

PRUEBAS	UNIDAD	RESULTADOS	INTERPRETACIÓN
ANALISIS FISICO			
Arena	%	15	
Limo	%	13	
Arcilla	%	72	
Clase textural		ARCILLA
ANALISIS QUIMICO			
pH		6.8	Neutro
C. E.	mS/cm	0.211	Normal
TDS	ppm	106	Normal
Nitrógeno NO ₃ -N	ppm	8	Bajo
Fósforo P ₂ O ₅	ppm	29.7	Medio
Potasio K ₂ O	ppm	118	Medio
Ca+Mg	Meq/100g	----	

Abancay, 27 de noviembre 2014

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES
CARRERA PROFESIONAL DE AGRONOMIA

Ing. Rosa Eufemia Marrafo Montoya
RESPONSABLE DEL ÁREA DE SUELOS
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS Y AGUAS

B. ANÁLISIS DE ABONOS ORGÁNICOS



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS, FÍSICAS Y MATEMÁTICAS

Av. de la Cultura 722
Pabellón C - Of. 106

Apartado Postal 921 - Cusco Perú
Teléfono - fax - modem: 224831

UNIDAD DE PRESTACIONES DE SERVICIO DE ANALISIS QUIMICO
DEPARTAMENTO ACADEMICO DE QUIMICA
INFORME DE ANALISIS

Nº0753-14-LAQ

SOLICITANTE: RAMIRO CAJAMARCA ESTRADA

MUESTRA : ABONOS ORGANICOS

- 1.- Compost
- 2.- Humus de Lombríz
- 3.- Estiercol Vacuno

FECHA : 0/26/11/2014

RESULTADO ANALISIS FISICOQUIMICO:

	1	2	3
pH	9.50	7.80	9.80
Nitrógeno %	1.72	2.08	2.30
Fosforo % P_2O_5	0.48	0.26	1.25
Potasio % K_2O	1.94	0.65	2.82

*

Cusco, 04 de Diciembre 2014



Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco
Unidad de Prestación de Servicios de Análisis

Nelquindez Herrera Arvilca
RESPONSABLE DEL LABORATORIO
DE ANALISIS QUIMICO