

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



TESIS

**Dosis y momento de aplicación de Biol (líquido) en el cultivo
de cebolla china (*Allium fistulosum*) variedad criolla en el
distrito de Pillcomarca - Huánuco**

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Agrónomo

**Autores: Bach. Jocsan David HUANCA CRISTOBAL
Bach. Patricia Roberta VEGA CAMPOS**

Asesor: Mg. Manuel LLANOS ZEVALLOS

Cerro de Pasco – Perú - 2018

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



TESIS

**Dosis y momento de aplicación de Biol (líquido) en el cultivo
de cebolla china (*Allium fistulosum*) variedad criolla en el
distrito de Pillcomarca - Huánuco**

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Ing. Gina Elsi Asunción CASTRO BERMUDEZ
PRESIDENTE

Mg. Carlos Adolfo DE LA CRUZ MERA
MIEMBRO

Mg. Fernando James ALVARES RODRÍGUES
MIEMBRO

DEDICATORIA

A mis queridos padres:

JOSE VEGA YALI

VICTORIA CAMPOS ORTEGA

eterna imagen de amor y bondad con
inmensa devoción por haber guiado mis
pasos para el logro de mis aspiraciones.

PATRICIA ROBERTA

A mi querida madre:

BETY CRISTOBAL TIXE

por su sacrificio y dedicación quien me
dio en todo momento su apoyo para
culminar esta noble profesión.

JOCSAN DAVID

RECONOCIMIENTO

- A la Universidad Nacional "Daniel Alcides Carrión" por ser el alma mater de nuestra formación profesional durante los cinco años.
- Al Mg. Manuel LLANOS ZEVALLOS, asesor de la presente tesis por su constante orientación dada a través de su experiencia reconocida en el campo de la agronomía.
- A los jurados Ing. Gina CASTRO BERMUDEZ, Ing. Carlos DE LA CRUZ MERA e Ing. Fernando ALVAREZ RODRIGUEZ, por su acertada observación y sugerencias.
- Al Mg. Andrés E. LEÓN MUCHA, Decano de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, por su apoyo incondicional.
- A los docentes de la Escuela de Formación Profesional de Agronomía - Pasco, por su colaboración constante.
- A nuestros familiares y amigos que contribuyeron desinteresadamente en la realización del presente trabajo de investigación.

RESUMEN

1. El trabajo de investigación titulado “Dosis y momento de aplicación de biol (liquido) en el cultivo de cebolla china (*Allium fistulosum*) variedad criolla en el distrito de Pillcomarca – Huánuco”, tiene como objetivos:
 - Comparar diferentes dosis de biol aplicados al follaje y su efecto sobre el crecimiento y producción de esta hortaliza.
 - Determinar el momento óptimo de aplicación de biol para obtener mejores rendimientos en el cultivo de esta hortaliza.
 - Realizar el análisis económico de los tratamientos estudiados.
2. Este trabajo de investigación se llevó acabo a en el fundo particular de la señora Yovana Reyes Angel, del distrito de Pillcomarca a 2.5 km de la ciudad de Huánuco. en el Jr. Ancash s/n – Cayhuayna alta. Con la ubicación geográfica de:
 - Latitud Sur : 09°58'12”
 - Longitud Oeste : 76°15'08”
 - Altitud : 2010 m.s.n.m.
3. Se utilizo el diseño en bloque completo al azar o randomizado con arreglo factorial 4 x 4 con 17 tratamientos incluido el testigo y 3 repeticiones.
4. El tratamiento que dio mayor rendimiento fue el T10 con 18,198.10 kg/ha (35cm³/m²/14 días), el cual mostro el mejor comportamiento representado en los parámetros de peso de planta, altura de planta y menor incidencia de malezas y enfermedades, en comparación con el T0 (testigo) con 10,697.14 kg/ha y el tratamiento con menor rendimiento fue el T7 con 8,407.62 kg/ha (25cm³/m²/21 días).

Palabras clave: Proyecto biol en la cebolla china, Pillcomarca Huánuco.

ABSTRACT

1. The research work entitled "Dose and time of application of biol (liquid) in the cultivation of Chinese onion (*Allium fistulosum*) Creole variety in the district of Pillcomarca - Huanuco", has the following objectives:
 - Compare different doses of biol applied to the foliage and its effect on the growth and production of this vegetable
 - Determine the optimal moment of application of biol to obtain better yields in the cultivation of this vegetable.
 - Perform the economic analysis of the treatments studied
2. This research work was carried out at the private estate of Mrs. Yovana Reyes Angel, in the district of Pillcomarca, 2.5 km from the city of Huánuco. at Jr. Ancash s / n - Cayhuayna alta. With the geographical location of:
 - South Latitude : 09 ° 58'12"
 - West Longitude : 76 ° 15'08"
 - Altitude : 2010 m.s.n.m.
3. The randomized or randomized complete block design was used with a 4 x 4 factorial arrangement with 17 treatments including the control and 3 repetitions.
4. The treatment that gave the highest yield was T10 with 18,198.10 kg / ha (35cm³ / m² / 14 days), which showed the best performance represented in the parameters of plant weight, plant height and lower incidence of weeds and diseases, compared to T0 (control) with 10,697.14 kg / ha and the treatment with the lowest yield was T7 with 8,407.62 kg / ha (25cm³ / m² / 21 days).

Keyword: Biol project in Chinese onion, Pillcomarca Huánuco

PRESENTACION

La producción de vegetales se ve afectada por diversos factores climáticos, enfermedades y plagas, y para obtener mejoras en los rendimientos, se utilizan repetidamente agroquímicos y pesticidas. Por ello, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), señaló que el uso indiscriminado de agroquímicos en la agricultura, y en particular hortalizas, provoca efectos adversos tanto en humanos como en el suelo.

Sin embargo, han surgido técnicas agrícolas respetuosas con el medio ambiente, que incluyen el uso de biofertilizantes, que contienen microorganismos benéficos para mejorar el crecimiento de las plantas, además de suministrar nutrientes y mantener la calidad del suelo.

Varias instituciones científicas han trabajado en la obtención de diferentes sustancias estimuladoras, entre los que se destacan: Enerplant, Ecomic, Fosforina, Humus, Biol, entre otros.

El biol es una alternativa natural, capaz de promover y estimular el desarrollo de las plantas y sobre todo mejora y activa el poder germinativo de las semillas (Huayta, 2006 citado por Montesinos, 2013). Este se puede diseñar y enriquecer en de acuerdo con los requisitos nutricionales y fisiológicos del cultivo.

El biol es un producto estable biológicamente, rico en humus y una baja carga de patógenos. Asimismo, puede aumentar la producción de un 30 hasta un 50%, además que protege de insectos y recupera los cultivos afectados por heladas.

INDICE

DEDICATORIA

RECONOCIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

PRESENTACION

INDICE

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN..... 1

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. ANTECEDENTES DE ESTUDIO 3

2.1.1. A nivel internacional: 3

2.1.2. A nivel nacional: 4

2.1.3. A nivel local: 5

2.2. BASES TEÓRICAS 5

2.2.1. Origen: 5

2.2.2. Taxonomía: 6

2.2.3. Características botánicas: 6

2.2.4. Ecología de la cebolla: 7

2.2.5. Información agronómica: 7

2.2.6. Principales enfermedades de la cebolla china: 8

2.2.7. Abonos orgánicos: 8

2.2.8. Materia orgánica y sus compuestos: 8

2.2.9. Efectos de las sustancias húmicas: 9

2.2.9.1. Efecto de las sustancias húmicas: 9

2.2.9.2. El Biol. 10

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS 13

CAPITULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACION

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN 15

3.2. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN 15

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA: 15

3.3.1. Ubicación: 16

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS: 16

3.5. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS: 17

3.5.1. Tratamientos en estudio: 18

3.5.2.	Características del campo experimental:	19
3.5.3.	Detalle de una parcela:	21
3.5.4.	Secuencia del trabajo experimental:	21
3.5.5.	Evaluaciones registradas:	24
3.6.	ORIENTACION ETICA.....	25

CAPITULO IV

PRESENTACION DE RESULTADOS

4.1.	PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	26
4.1.1.	Germinación (%)	26
4.1.2.	Emisión de raíces (cm).....	29
4.1.3.	Altura de plantas de cebolla china en cm.....	34
4.1.4.	Incidencia de enfermedades (%).....	39
4.1.5.	Peso de cebolla por planta a la cosecha en gramos.....	44
4.1.6.	Peso de cebolla en kg / ha.....	48
4.1.7.	Análisis económico.....	53

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

La cebolla china (*Allium fistulosum L.*) es una planta herbácea de crecimiento erecto que llega a desarrollar varias hojas cilíndricas de color verde oscuro, a partir de bulbos de diámetro reducido de color blanco, los tallos llegan a crecer hasta una altura de 40-50 cm. La cebolla china es una hortaliza que más se cultivan debido a su alto valor nutricional y en las formas y variedades que se pueden utilizar en la alimentación humana. Esta hortaliza por su corto período vegetativo y tenga un costo económicamente atractivo, donde su aporte a la canasta familiar es significativo, por su valor nutricional y por su bajo precio en el mercado y genera más mano de obra.

Esta hortaliza forma parte de muchas de nuestras dietas diaria, se consume en forma manejo fresca y cocida, con el avance del mejor manejo con fines de obtener buenos rendimientos habrá mayores posibilidades de abrir nuevos mercados de este producto y a la vez la región de Huánuco cuenta con diferentes nichos ecológicos propicios para este cultivo, por lo tanto la demanda de este presente trabajo de investigación se experimentó en dosis y momentos de aplicación de biol, que es un abono orgánico líquido y poner a disposición de los agricultores una experiencia de aplicación práctica.

Los objetivos del presente trabajo fueron:

1. Comparar diferentes dosis de Biol aplicados al follaje y su efecto sobre el crecimiento y producción de esta hortaliza.
2. Determinar el momento óptimo de aplicación de Biol para obtener mejores rendimientos en el cultivo de esta hortaliza.
3. Realizar el análisis económico de los tratamientos estudiados.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. ANTECEDENTES DE ESTUDIO

2.1.1. A nivel internacional:

Marino, O. (2016). En su tesis titulada “Efecto de concentraciones y frecuencias de aplicación del biol en el cultivo de rábano chino (*Raphanus ativus* L. Var. *Longipinnatus*) en la Estación Experimental de Cota Cota – La Paz”, para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo, Universidad Mayor de San Andrés – Bolivia; concluyo que: los principales resultados indicaron que la incorporación de biol en una concentración del 50% y una frecuencia de aplicación de 7 días, fue del tratamiento 5, el cual ejerce una influencia en el rendimiento del producto comercial, con 154,9 Tn/ha frente a los otros tratamientos que mostraron rendimientos bajos. En cuanto al análisis económico realizado en el cultivo de rábano chino muestra que el tratamiento T5 con una concentración de 50% de biol de ovino y una frecuencia de 7 días; presentan una relación B/C de 1,35

presentando una utilidad de Bs. 0,35 de ganancia adicionales a su inversión.

Kama, A. (2017). En su tesis titulada “Aplicación de biol bovino en cultivo de haba (*Vicia faba* L.) bajo riego por goteo en la Estación Experimental Choquenaira”, para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo, Universidad Mayor de San Andrés – Bolivia; concluyo que: el cultivo de haba mostró un buen comportamiento agronómico con la aplicación de dosis al 40% de biol. Los mayores promedios en altura de planta, número de hojas, número de macollos, peso de vaina, y rendimiento se obtuvo con la dosis de 40% de biol, seguido de la dosis de 20 % de biol, luego sin biol. Con la aplicación de diferentes dosis de biol en el cultivo de haba mostraron diferencias significativas. El T3 (40% de biol) es la que manifestó los mejores resultados en el rendimiento, el cual obtuvo 31,98 tn/ha, con T2 (20 % de Biol) registró 26,65 tn/ha, mientras que el T1 (0% sin biol) obtuvo 22,84 tn/ha.

2.1.2. A nivel nacional:

Blanco, E. (2017). En su tesis titulada “Efecto de tres dosis de biol en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) En el centro de investigación y producción – Camacani”, para optar el título profesional de Ingeniera Agrónoma, Universidad Nacional del Altiplano – Puno - Perú; concluyo que: La aplicación de 3 lt/mochila de biol tuvo mejor respuesta en altura de planta con 68.07 cm y en número de hojas con 8.25 en promedio; resultados que superan al testigo, altura de planta con 51.63 cm y en número de hojas con 6.50 en promedio. En rendimiento, el mayor peso total de las cebollas se logró con la dosis de 3 lt/mochila con 11.11 kg/ 6m² (18 508.34 kg/ha) en promedio, en el peso de bulbos con 6.68 kg/ 6 m²

(11 125.00 kg/ha) y en peso de hojas frescas con 4.43 kg/ 6 m² (7 383.33 kg/ha), resultados que superaron al testigo obteniendo 7.53 kg/ 6 m² (12 541.67 kg/ha); en peso de bulbos con 4.55 kg/ 6 m² (7 575.00 kg/ha) y peso de hojas con 2.98 kg/ 6 m² (4 966.67 kg/ha).

Huacarpuma, Y. (2017). En su tesis titulada “Momentos de aplicación de biol y Microorganismos eficaces en el rendimiento de frejol (*Phaseolus vulgaris* L.) Var. Canario mediante riego por goteo en zonas áridas”, para optar el título profesional de Ingeniera Agrónoma, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa – Arequipa - Perú; nos dice que la aplicación de biol se realizó en una dosis de 25% y para microorganismos eficaces en dosis al 2% aplicado cada uno en periodos de 7 u 14 días. Y concluye que los resultados indican que el mejor momento de aplicación de biol y microorganismos eficaces en el rendimiento de frejol var. Canario fueron aplicaciones de biol cada 7 días y aplicaciones de microorganismos eficaces cada 14 días (B7M14) logrando un rendimiento total de grano seco de 3267,4 kg.ha⁻¹ . Asimismo, aplicaciones de microorganismos eficaces cada 14 días y sin aplicaciones de biol (B0M14) logró la mayor rentabilidad del cultivo de frejol var. Canario con una rentabilidad de 39,2%.

2.1.3. A nivel local:

Luego de visitar diferentes bibliotecas dentro de nuestro departamento no encontramos trabajos de investigación similares a la nuestra.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Origen:

MAROTO (1986), Menciona que la cebolla china (*Allium fistulosum*) es una especie oriunda de Asia, cultivada en China desde tiempos muy remotos.

2.2.2. Taxonomía:

MOSTACERO (1993), clasifica taxonómicamente a esta hortaliza de la siguiente manera:

Reino	:	Plantae
Clase	:	Monocotyledoneae
Orden	:	Liliflorae – liliales
Familia	:	Liliaceae
Género	:	Allium
Especie	:	fistulosum
Nombre científico	:	Allium fistulosom
Nombre común	:	Cebolla China
Variedad	:	Criolla

2.2.3. Características botánicas:

PEREZ (1979), menciona que la cebolla china es llamada también “cebolla de hola japonesa, planta herbácea”, hortícola, cultivada por sus hojas con fines comerciales y culinarios, Hoja de color verde claro cuando están tiernas y verde oscuro a la cosecha. Su altura bajo condiciones normales alcanza un promedio de 30 cm, su propagación se realiza por medio de bulbos (matas).

ESPASA (1979), indica que la cebolla china es una planta vivaz, de bulbo ovoide, hojas numerosas, fistulosas de 25-30 cm de longitud, escapo fistuloso, con umbela gruesa y espata de 2 brácteas cortas, flores blancas con los estambres algo salientes y sencillo. Vía semilla botánica, se cultiva en 3 meses y vegetativamente en 45 a 60 días.

CASSERES (1985), indica que la cebolla china, llamada también cibol, no forma bulbo propiamente y tiene hojas cilíndricas, propagándose por división de la planta o semilla.

JONES (1963), indica que esta hortaliza es una planta de jardín vigorosa y robusta con hojas en forma de fistula casi perfectamente circular e inflada en todo el largo de la hoja.

La inflorescencia en la planta es fácilmente distinguida de color amarillo pálido con un vidrio medio transparente en el segmento del perianto. Los bulbos de la cebolla llegan a ser ligeramente alargados la cual demuestra un desarrollo muy pobre de esta parte de la planta.

2.2.4. Ecología de la cebolla:

LLANOS (1981), indica que la cebolla china requiere de suelos bien preparados (suelos), de profundidad media (de 20-40 cm) y mezclados con buena cantidad de abono (compost, humus de lombriz, etc.) además menciono que la cebolla china requiere de suelos fértiles, franco arcilloso con buen drenaje, pH óptimo entre 5.5 a 6.5 y con pendiente de 2% de caída, los suelos abonados tienden a producir plantas más pesadas y cuellos gruesos haciendo más dificultoso el cuidado. los suelos arenosos se secan rápido en climas cálidos afectando el desarrollo de la planta bajo condiciones de irrigación en suelos medianamente pesados, limo-arenosos, los elementos químicos necesarios para su desarrollo son NPK, Cu, Mn y Zn.

2.2.5. Información agronómica:

Sistema de información rural Arequipa –SIRA (2005), indica que el cultivo de cebolla china nos da mejores resultados a una distancia de 40 a 45 cm entre filas y 12 a 25 cm entre plantas, obteniendo un rendimiento de 54.65 t/ha.

2.2.6. Principales enfermedades de la cebolla china:

ESPASA (1979), Indica las siguientes enfermedades:

<u>Enfermedad</u>		<u>Patógeno</u>
Pudrición rosada de raíz	→	Phoma terrestres
Tizón de la hoja	→	Stemphylium vesicarium
Roya	→	Puccinia alli y P. porri
Oídium	→	Oidiosis simula
Mildiu	→	Perenospora destructor
Marchitez y pudrición de raíz	→	Fusarium oxysporum
Alternariosis	→	Alternaria porri y A. solani

2.2.7. Abonos orgánicos:

RED DE ACCIÓN EN AGRICULTURA ALTERATIVA –RAAA (2004), menciona que son sustancias que están constituidas por desechos de origen animal, vegetal o mixto que se añaden al suelo con el objeto de mejorar sus características físicas, biológicas y químicas

2.2.8. Materia orgánica y sus compuestos:

HUAMAN (2005), menciona que la materia orgánica del suelo es una fuente rica de alimentos para las plantas. Provee nutrientes para los microorganismos del terreno; en el curso de su descomposición ayuda a transformar solubles los componentes minerales de la tierra y, mejora las propiedades físicas del suelo.

BURES (1997), dice que la materia orgánica del suelo consiste en la fracción no viva de componentes orgánicos presentes en el suelo. Esta materia orgánica procede de la transformación de los restos orgánicos que tiene lugar mediante reacciones químicas o bien por la acción de microorganismos. Así mismo menciona que conocemos como humus,

compuestos o sustancias húmicas constituyen el producto final de la descomposición de la materia orgánica, junto con los elementos mineralizados.

2.2.9. Efectos de las sustancias húmicas:

AYUSO (1995), menciona que las sustancias húmicas son residuos de plantas y animales en estado de descomposición, unidos a los productos sintetizados por los microorganismos del suelo y ciertos intermedios de dicha síntesis.

2.2.9.1. Efecto de las sustancias húmicas:

a) Sobre el suelo:

VARANINI et al, (1995) dice que es un aporte de nutrientes a las raíces, además indica actúan como transportadoras de nutrientes.

PICCOLO y MBAGNU, (1997), indica que mejora la estructura del suelo.

OCIO y BRDOKES (1990), dice que incrementa la microbiana.

b) Sobre la germinación:

DELL'AMICO y FERRARI (1994), menciona que observo que las fracciones de menor tamaño molecular, incluso a dosis bajas, muestran efectos inhibitorios.

c) Sobre la absorción de micronutrientes:

VAUGHAN y McDONALD (1976), dice que la adición de sustancias húmicas reduce ligeramente la absorción de Zinc (Zn).

ULLAH y GERZABEK (1991), indica que, en muchos casos, la aplicación de sustancias húmicas se traduce en una inhibición

de la toma de algunos micronutrientes, o en la reducción de los efectos tóxicos de algunos metales pesados.

d) Sobre las membranas:

CUESTA (1994), sostiene que la acción de las sustancias húmicas sobre las membranas puede favorecer procesos naturales como la selectividad y muchas plantas en la absorción de Na⁺.

WILSON Y DALMAT (1996), indica que las sustancias húmicas pueden ser sólidas (estiércoles) y líquidas (viales).

2.2.9.2. El Biol.

INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA–INIA (2006), menciona que el biol es un fitoestimulante de origen orgánico, producto de la descomposición anaeróbica de los desechos orgánicos, sustratos de plantas (Leguminosas: caupí, frijol, leucaena, eritrina, etc) y estiércol fresco de animales (vacuno, porcino, ovino, etc.) que se obtienen por medios de la filtración del Bioabono y que se aplica a los cultivos para mejorar su crecimiento y desarrollo estimulando una mayor resistencia a plagas y enfermedades.

a) Materiales para producir Biol:

INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA – INIA (2005), indica que para preparar un biol en 70 litros de agua, necesitamos lo siguiente:

- Un kilo de hojas de leguminosas
- Medio kilo de cáscara de huevos molidos
- Un litro de leche

- Una cuarta parte del envase con estiércol fresco de animales.
- Un tanque de 70 litros (metálico o plástico)
- Tapa o plástico de un metro cuadrado
- Una manguera de un cm de diámetro
- Una botella descartable.

b) Preparación del Biol:

INIA, (2005), recomienda que se debe colocar el tanque en un sitio donde no se vaya a mover al menos durante 2 meses, ponemos en el interior del tanque o cilindro:

- Una cuarta parte del excremento fresco de ganado (vacuno, ovino, porcino, cuy, etc.)
- Colocamos un kilo de hojas picadas de leguminosas.
- Medio kilogramo de cáscara de huevos molidos.
- Un litro leche
- Luego de colocar todos los ingredientes:
- Llenaremos el tanque con agua, quedando unos 3 cm. De la boca del tanque
- Tapamos el tanque con su tapa o con el plástico amarramos con la rafia herméticamente.
- En el centro de la tapa o en plástico tapa hacemos un agujero de 1 cm de diámetro y luego se introduce la manguera y el otro extremo va a una botella descartable con agua.
- Este compuesto debe permanecer en este estado al menos unos 45 días a dos meses, tiempo en el cual se transforma

los desechos de los animales y de las plantas dejando sus nutrientes en el agua.

- A los 15 ó 20 días destapar con cuidado y remover la mezcla con un palo y volver a taparlo.
- En la botella con agua se observa burbujas esto es debido a la descomposición.

c) Cosecha de Biol:

INIA (2005), indica que una vez transmitido la fermentación se produce a la cosecha de biol.

Se remueve y se saca con un balde para ser colocado con un tamiz en un recipiente.

Envasar en un recipiente de plástico.

Etiquetar y anotar la fecha de elaboración.

Almacenar en lugares frescos y secos, fuera del alcance de los niños.

d) Usos del Biol:

Suquilanda (1995), indica que el biol puede ser usado en gran variedad de plantas sean de ciclos cortos, medianos o largos, con aplicaciones dirigidas al follaje, al suelo, o a la semilla y/o a la raíz.

La aplicación se realiza por lo menos 4 veces durante el desarrollo fenológico del cultivo.

Mejóro los rendimientos en biomasa, la floración y la calidad de los frutos.

e) Importancia del Biol:

INIA (2005), recomienda que el Biol es importante porque:

Promueve las actividades fisiológicas y estimula el desarrollo de las plantas.

Permite un mejor desarrollo de las raíces, hojas, flores y frutos.

Son de rápida absorción para las plantas.

f) Formas de Aplicación:

INIA (2005), recomienda que el biol se puede usar en diferentes cultivos, anuales y permanentes y a cualquier edad, en aplicaciones directas con mochilas y en sistemas d riego por aspersión red de acción en agricultura alternativa-RAAA (2004), indica que el biol puede ser aplicado al suelo en concentraciones mayores, en el cuello de las plantas para favorecer el desarrollo radicular.

g) Componentes del Biol:

Según el INIA-EE Donoso-Huaral (2003), el producto contiene los siguientes componentes:

Cuadro 01.

PH	MO %	C %	N %	P2O5 mg/ 100 ml	K2O mg/ 100 ml	CaO mg/ 100 ml	MgO mg/ 100 ml	B ppm	Fe ppm	Zn ppm	Cu ppm	C/N
7.90	0.19	0.11	0.06	0.011	0.29	0.003	0.03	82	5.12	1.13	0.59	1.84

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

➤ **Dosis:**

La cantidad de una sustancia a la que se expone una persona durante un período de tiempo. La **dosis** es una medida de la exposición. Se expresa corrientemente en miligramos (cantidad) por kilo (medida del peso corporal) por día (medida del tiempo) cuando la gente come o bebe agua, comida o suelo contaminados.

➤ **Biol:**

(INIA,2008)” Es un abono orgánico líquido que se origina a partir de la descomposición de materiales orgánicos, como estiércoles de animales, plantas verdes, frutos, entre nosotros, e ausencia de oxígeno. Es una especie de vida (bio), muy fértil (fertilizante), rentables ecológicamente y económicamente. Contiene nutrientes que son asimilados fácilmente, por las plantas haciéndolas más vigorosas y resistentes. La técnica empleada para obtener biol es a través de biodigestores”

➤ **Cultivo:**

Es una operación agronómica manual o mecánica de remoción del suelo. Los cultivos pueden referirse a las partes cosechadas o a la cosecha en un estado más refinado.

➤ **Variedad:**

Es un conjunto de plantas cuya característica son muy semejantes entre sí.

➤ **Abono:**

Es fuente de nutrientes cuyo origen es orgánico.

CAPITULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACION

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Para el presente trabajo de investigación se utilizó el diseño de investigación experimental, que es un método científico, que implica control, manipulación y observación de la aplicación de biol (líquido) en el cultivo de cebolla china (*Allium fistulosum*) variedad criolla en investigación.

3.2. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

La metodología utilizada en la presente investigación es fundamentalmente experimental, pero además se utilizaron elementos cuantitativos y cualitativos durante el proceso de investigación de la tesis.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA:

Población son las 17 (17 x3=51) parcelas de cebolla china (*Allium fistulosum*) que poseen algunas características comunes observables como es el lugar de siembra y en un momento determinado en que se llevó la investigación. Además, la muestra es un subconjunto fielmente representativo de la población en investigación.

El tipo de Muestra que se seleccionó dependerá de la calidad y cuán representativo se quiere que sea el estudio de la población. Por ello a continuación describimos a la población y sus características comunes y así mismo la Muestra aleatoria estratégica y sistemática

3.3.1. Ubicación:

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en los terrenos de la señora Luz Yovanna Reyes Angel, en Cayhuayna Alta del distrito de Pillcomarca a 2.5 km de la ciudad de Huánuco.

a) Ubicación Política:

Lugar	:	Cayhuayna Alta
Distrito	:	Pillcomarca
Provincia	:	Huánuco
Región	:	Huánuco

b) Ubicación Geográfica:

Latitud Sur	:	09°58'12"
Longitud Oeste	:	76°15'08"
Altitud	:	2010 m.s.n.m.
Zona de vida natura	:	monte espinoso premontano tropical

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

a) Materiales y equipos

- Semillas vegetativas de Cebolla china
- Balanza técnica mecánica
- Estacas
- Wincha
- Mochila fumigadora
- Manguera
- Regadera

- Biol elaborado (líquido)
- Insecticidas y fungicidas
- Herramientas (pala, pico, azada, cilindro, cordel, etc.)
- Yeso
- Jalones

b) Condiciones climáticas:

Según clasificación mundial de zona de vida de Holdridge (1984), el lugar donde se realizó este trabajo de investigación pertenece a la zona de vida monte espinoso pre montano tropical (me-PMT), humedad semi árido.

El clima es templado cálido, con temperatura promedio mensual de 19°C, la precipitación media anual alcanza los 381.80 mm y la humedad relativa media anual es de 60.23%, el evo transpiración total anual es de 1,677.20 mm, las horas de brillo solar promedio diario está arriba de 6 horas. La velocidad del viento fluctúa entre 12 y 18 km/h, es decir de leve a moderado.

c) Antecedentes del terreno:

El campo donde se realizó el experimento, antes ha sido sembrado con cultivos de hortalizas como col, lechuga y vainita en forma intensiva.

3.5. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS:

El Diseño experimental que se aplicó en el presente trabajo de investigación fue el diseño en bloque completo al azar Randomizados con arreglo factorial 4x4, siendo el factor A=dosis de biol con 4 niveles (15,25,35,45 cm³/m²) y factor B=frecuencia de aplicación con 4 niveles (7,14,21,28 días) con tres repeticiones y se tomó un testigo absoluto (To)

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

Donde:

Y_{ij} = Es el resultado de la observación

U = Media general de rendimiento del experimento

T_i = Efecto del tratamiento ($i=1; 2, \dots, 16$ tratamientos)

B_j = Efecto del bloque ($j=1,2,3$ bloques)

$E_{k(ij)}$ = Efecto del Error experimental.

TABLA N ° 01: Análisis de Varianza del experimento para 2 factores.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad
Bloques ($r-1=2$)	2
Tratamiento ($t-1=15$)	15
A $p-1=3$	3
B $q-1=3$	3
AB $(p-1)(q-1)$	9
Error $(r-1)(t-1)=30$	30
TOTAL	47

3.5.1. Tratamientos en estudio:

Factor A = Dosis de Biol

Niveles: $a_0 = 15 \text{ ml/m}^2$

$a_1 = 25 \text{ ml/m}^2$

$a_2 = 35 \text{ ml/m}^2$

$a_3 = 45 \text{ ml/m}^2$

Factor B = Frecuencia de aplicación

Niveles: $b_0 = 7$ días

$b_1 = 14$ días

$b_2 = 21$ días

$b_3 = 28$ días

Tratamientos	Dosis de biol cm^3/m^2	Frecuencia de aplicación (días)
T_0	---	---
$T_1=a_0b_0$	$15 \text{ cm}^3/\text{m}^2$	7 días

$T_2=a_0b_1$	15 cm ³ /m ²	14 días
$T_3=a_0b_2$	15 cm ³ /m ²	21 días
$T_4=a_0b_3$	15 cm ³ /m ²	28 días
$T_5=a_1b_0$	25 cm ³ /m ²	7 días
$T_6=a_1b_1$	25 cm ³ /m ²	14 días
$T_7=a_1b_2$	25 cm ³ /m ²	21 días
$T_8=a_1b_3$	25 cm ³ /m ²	28 días
$T_9=a_2b_0$	35 cm ³ /m ²	7 días
$T_{10}=a_2b_1$	35 cm ³ /m ²	14 días
$T_{11}=a_2b_2$	35 cm ³ /m ²	21 días
$T_{12}=a_2b_3$	35 cm ³ /m ²	28 días
$T_{13}=a_3b_0$	45 cm ³ /m ²	7 días
$T_{14}=a_3b_1$	45 cm ³ /m ²	14 días
$T_{15}=a_3b_2$	45 cm ³ /m ²	21 días
$T_{16}=a_3b_3$	45 cm ³ /m ²	28 días

TABLA N ° 02: Dosis y Frecuencia de Aplicación por Tratamiento.

3.5.2. Características del campo experimental:

El terreno del experimento tuvo las siguientes características:

Área:

Área total	246 m ² (7.25x34)
Área neta experimental	178.50 m ² (5.25x34)
Área de bloque	68 m ² (246.50-178.50)

Bloque:

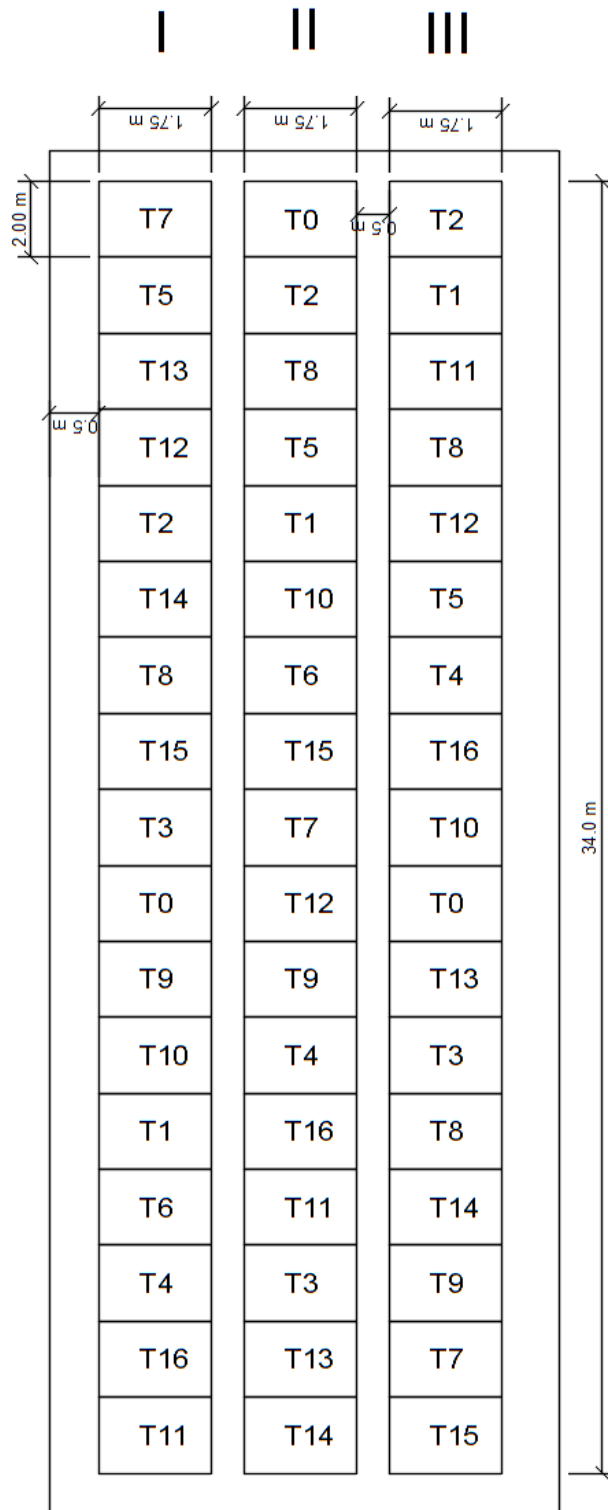
Número de bloques	03
Área de bloques	59.50 m ² (1.75 x 34)
Área total del bloque	178.50 m ² (59.50x3)

Parcela:

Número de parcelas	17 (17x3=51)
Área bruta de parcelas	10.50 m ² (1.77x2=3.50m ²) (3.50mx3=10.50m ²)

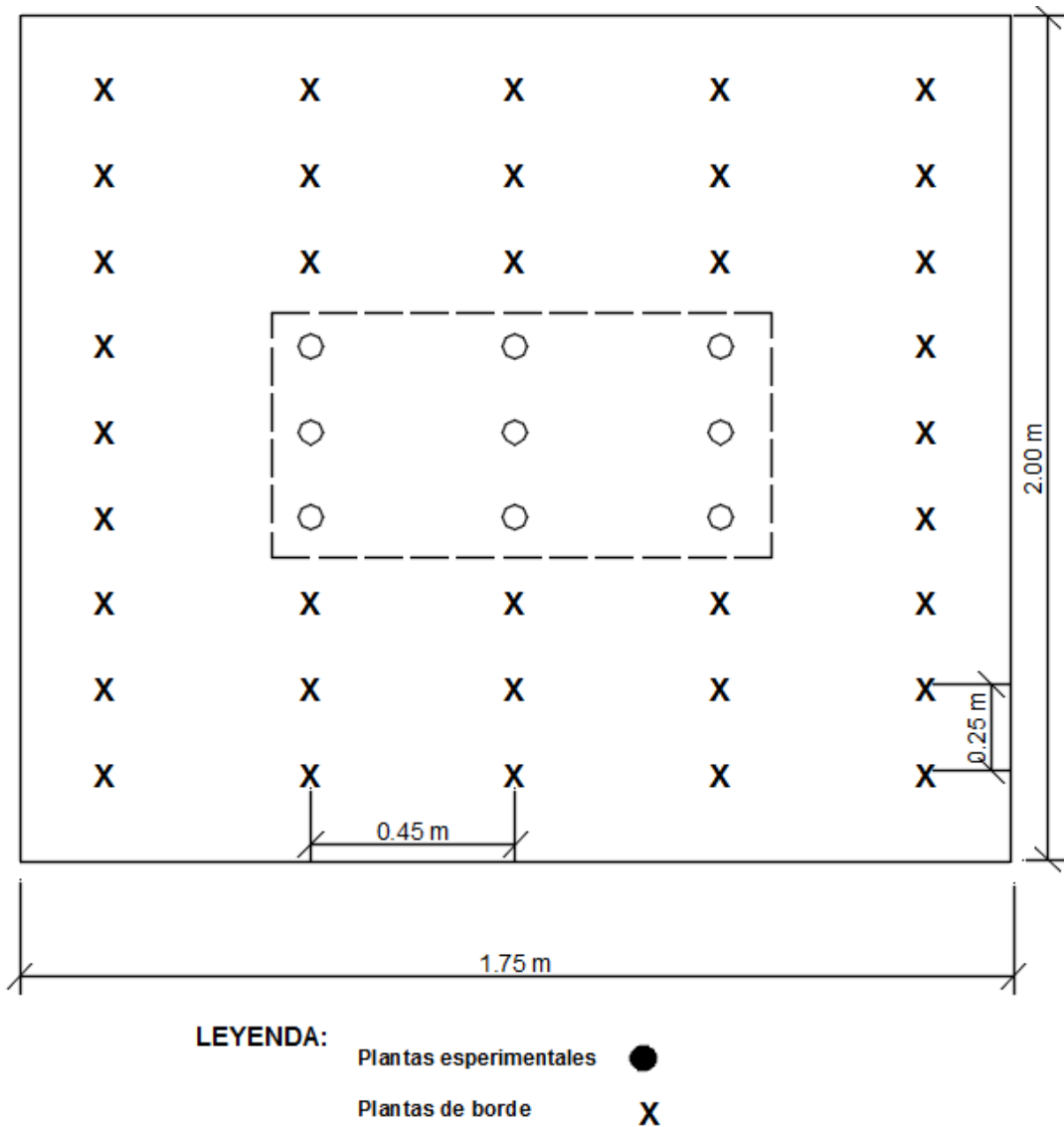
Área total de parcelas 178.50 m² (5.25 x 34)

Croquis del campo experimental



Gráfica 01. Croquis del campo experimental

3.5.3. Detalle de una parcela:



Gráfica 02. Detalle de parcela

3.5.4. Secuencia del trabajo experimental:

a) Toma de muestras del suelo:

Para saber las características de su contenido de nutrientes del suelo donde se instaló el experimento se tomaron muestras en zigzag a 20 cm de profundidad, los cuales se llevaron a laboratorio de suelos del INIA Donoso (Huancayo), para su análisis físico químico, cuyos resultados se presenta en la tabla N° 03.

TABLA N ° 03: Resultados del análisis del suelo de la parcela experimental.

Muestra De Suelo	Resultado		Interpretación	Método
	Unidades	kg / ha		
TEXTURA			FRANCO ARENOSO	BOUYUCOS
ARENA	75.2%			
ARCILLA	18.8%			
LIMO	8.0%			
PH	7.0		NEUTRO(NORMAL)	POTENCIOMETRO
MATERIA ORGANICA	0.8		BAJO	
FOSFORO DISPONIBLE	5.5 ppm	50 – 60	MEDIO	FOTOMETRO DE LLAMA
POTASIO INTER-CONFIABLE	1.40 ppm	140	MEDIO	TETRABORATO
NITROGENO	0.04		BAJO	

Fuente: laboratorio de suelos INIA – Donoso – Huancayo (2017)

b) Preparación de terreno:

Esto se realizó a una semana una semana antes de la siembra, cuándo el terreno estuvo en punto en cuanto a humedad, para la roturación del terreno se utilizó tractor agrícola y la rastra.

c) Preparación del material de propagación:

El material que se utilizó fue adquirido de los lugares de los distritos: Utao y Conchamarca en la provincia de Ambo, donde se producen buenas semillas, luego han sido tratados con figón (producto fúngico) a

razón 3 g/L de agua, utilizando 120 gramos para 40 litros de agua; esto para evitar el ataque de plagas y enfermedades.

d) Marcación y surcado del área experimental:

Se procedió al marcado del campo experimental con yeso, con el uso de wincha y cordel, se midieron las parcelas en base a croquis diseñado y luego se prepararon los surcos.

e) Siembra:

Esta actividad se realizó el 15 – 07 – 2017 en forma manual en surcos preparados, realizándose tratamiento por tratamiento, depositando las semillas hasta la mitad de su altura, a 25 cm de distancia entre golpes y 45 cm entre surcos, luego la resiembra se realizó a los 8 días de la siembra.

f) Abonamiento:

Se realizó con sustancias químicas el biol y se aplicó en dosis de 15,25,35 y 45 cm³/m² y los momentos de aplicación fueron a los 7,14,21 y 28 días después de la siembra, dependiendo de los tratamientos.

g) Riego:

El riego se efectúa una vez por semana, según las condiciones climáticas del lugar, el suministro del agua fue con riego por gravedad.

h) Aporque:

Esto se hizo con el fin que desarrolle mejor el sistema radicular de las plantas y buena oxigenación de las mismas, paralelo a esta labor se realizó el control de malezas en forma manual.

i) Control fitosanitario:

Para el control de plagas y enfermedades durante el periodo vegetativo de la cebolla china se utilizó productos químicos de bajo poder residual. Para el trips se aplicó oncol a 40 ml/20 L de agua y para el oídium (cenecilla) se aplicó tibenazole 20 ml/L. en mochila de 20 litros de agua.

j) Cosecha:

Esta labor se realizó en forma manual a los 62 días después de la siembra, haciendo un muestreo de que las plantas se encuentran en su estado de madurez fisiológico.

3.5.5. Evaluaciones registradas:

a) Porcentaje de germinación:

Se contaron tratamiento por tratamiento plantas germinadas a los 8 días y se registró el porcentaje de germinación.

b) Emisión de raíces:

Se tomaron 9 plantas al azar de cada tratamiento y se midió la longitud de las raíces.

c) Altura de la planta:

Se tomaron 9 plantas al azar y se midió la longitud de la base del cuello de la raíz y el tallo hasta el ápice superior de la planta.

Evaluación de enfermedades:

Se realizaron 2 aplicaciones contra el oídium (cenecilla), controlando con tibeuzole a dosis de 20 ml/20 litros de agua, ya que se tuvo un ataque de 10%.

d) Evaluación de peso:

Una vez obtenida al azar las nueve plantas de cada tratamiento, se pesó con una balanza milimétrica, cuyos datos han sido tabulados y sometidos al análisis estadístico.

e) Análisis económico:

El análisis económico se realizó en base a los costos de producción del cultivo, ajustando a cada uno de los tratamientos del presente experimento y proyectado a una hectárea para obtener de esta muestra un beneficio costo por hectárea.

3.6. ORIENTACION ETICA

Desde el tener un tema y concretarlo en un proyecto de Investigación, para luego llevar a su aplicación y observar los resultados; en todas estas etapas estuvo presente en nosotros, los investigadores, los valores como: responsabilidad, honradez, modestia, verdad, disciplina, voluntad y prudencia, teniendo en cuenta que los resultados van ir en beneficio de la sociedad.

CAPITULO IV

PRESENTACION DE RESULTADOS

4.1. PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1.1. Germinación (%)

Los resultados del análisis de varianza para este parámetro evaluado se muestran seguidamente:

Cuadro 02. Análisis de Varianza de la germinación en porcentaje de cebolla china.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ftab.		Sign.
					0.05	0.01	
Bloques	2	2.39	1.19607843	1.421	3.3	5.34	n.s.
Tratamientos	16	611.18	38.20	45.37	1.97	2.62	**
Testigo vs Combina.	1	0.59	0.593	0.70	4.15	7.5	n.s.
A	3	46.42	15.472	18.38	2.9	4.46	**
B	3	115.42	38.472	45.70	2.9	4.46	**
AB	9	448.75	49.861	59.22	2.19	3.01	**
Error	32	26.94	0.842				
Total	50	640.51					

C.V. = 1,06 %

En el cuadro 02 de análisis de varianza podemos observar que no hay diferencias significativas para los promedios de los bloques y del testigo versus las combinaciones. Pero si existe diferencias altamente significativas para los promedios de las dosis de biol (factor A), los promedios del momento de aplicación (factor B) y para la interacción de ambos factores (AB); con respecto al porcentaje de germinación.

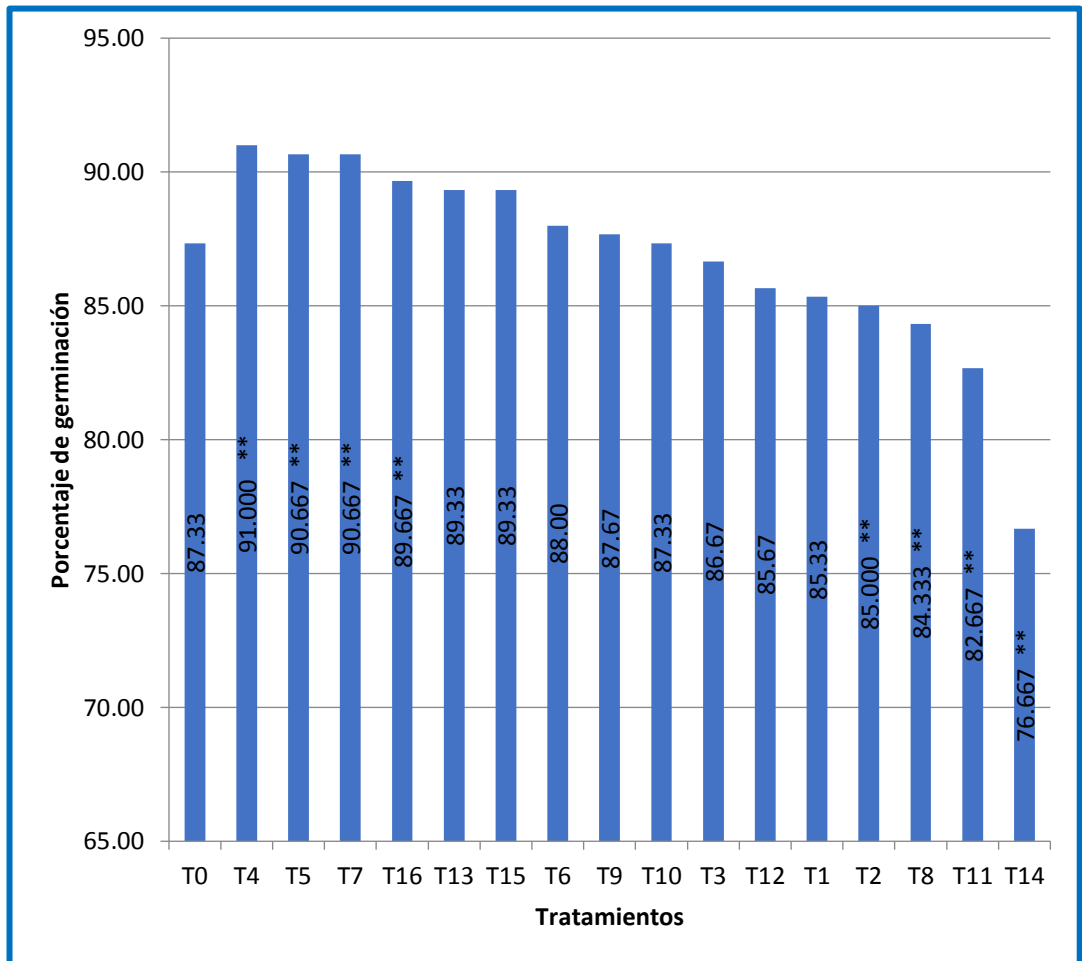
El coeficiente de variabilidad es de 1,06 % el cual está dentro de los rangos permitidos para los experimentos conducidos a nivel de campo.

Para determinar las diferencias entre el tratamiento testigo o adicional y la combinación de los factores A (dosis de biol) y B (momento de aplicación) se procedió a realizar la prueba estadística de Dunnett al 5 % de probabilidad, donde podemos apreciar que los tratamientos T4, T5, T7, T16, T2, T8, T11 y T14 presentan diferencias estadísticas altamente significativas en comparación con el tratamiento testigo; mientras que los tratamientos T13, T15, T6, T9, T10, T3, T12 y T1 no presentan diferencias estadísticas significativas con el tratamiento testigo (T0), con respecto al porcentaje de germinación, tal como se puede apreciar en el cuadro y gráfico siguiente.

Cuadro 03. Prueba de Dunnett para el porcentaje de germinación.

Tratamientos	Medias	Comparación	Diferencias	ALS(D)	Sign.
T0	87.33				
T4	91.00	T0 vs T4	3.6667	2.263	**
T5	90.67	T0 vs T5	3.3333	2.263	**
T7	90.67	T0 vs T7	3.3333	2.263	**
T16	89.67	T0 vs T16	2.3333	2.263	**
T13	89.33	T0 vs T13	2.0000	2.263	n.s.
T15	89.33	T0 vs T15	2.0000	2.263	n.s.
T6	88.00	T0 vs T6	0.6667	2.263	n.s.
T9	87.67	T0 vs T9	0.3333	2.263	n.s.
T10	87.33	T0 vs T10	0.0000	2.263	n.s.
T3	86.67	T0 vs T3	0.6667	2.263	n.s.
T12	85.67	T0 vs T12	1.6667	2.263	n.s.
T1	85.33	T0 vs T1	2.0000	2.263	n.s.
T2	85.00	T0 vs T3	2.3333	2.263	**
T8	84.33	T0 vs T8	3.0000	2.263	**
T11	82.67	T0 vs T11	4.6667	2.263	**
T14	76.67	T0 vs T14	10.6667	2.263	**

Gráfica 03. Porcentaje de germinación.



Según las normas de calidad de semillas para actividades de emergencia, publicado por la FAO, menciona que la cebolla debe tener un mínimo de 70 % u 80 % de germinación, si las semillas son de procedencia local o internacional respectivamente; para que estas se puedan desarrollar bajo condiciones de campo adecuadas de humedad, aireación y temperatura óptimas.

4.1.2. Emisión de raíces (cm)

A continuación, se muestran los análisis de varianza.

Cuadro 04. Análisis de Varianza de la emisión de raíces en cm.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ftab.		Sign.
					0.05	0.01	
Bloques	2	0.57	0.2854902	1.809	3.3	5.34	n.s.
Tratamientos	16	25.65	1.60	10.16	1.97	2.62	**
Testigo vs Combina.	1	0.00	0.000	0.00	4.15	7.5	n.s.
A	3	3.74	1.246	7.90	2.9	4.46	**
B	3	8.78	2.926	18.55	2.9	4.46	**
AB	9	13.13	1.459	9.25	2.19	3.01	**
Error	32	5.05	0.158				
Total	50	31.27					

C.V. = 7,24 %

El presente cuadro de análisis de varianza nos muestra que hay diferencias altamente significativas para los promedios de las dosis de biol (factor A), los momentos de aplicación (factor B) y la interacción de ambos factores (AB).

Asimismo, debemos decir que no existen diferencias significativas para la comparación del tratamiento testigo versus las combinaciones de los factores AB.

El coeficiente de variabilidad es de 7,24 % el cual está dentro de los rangos permitidos para los experimentos conducidos a nivel de campo.

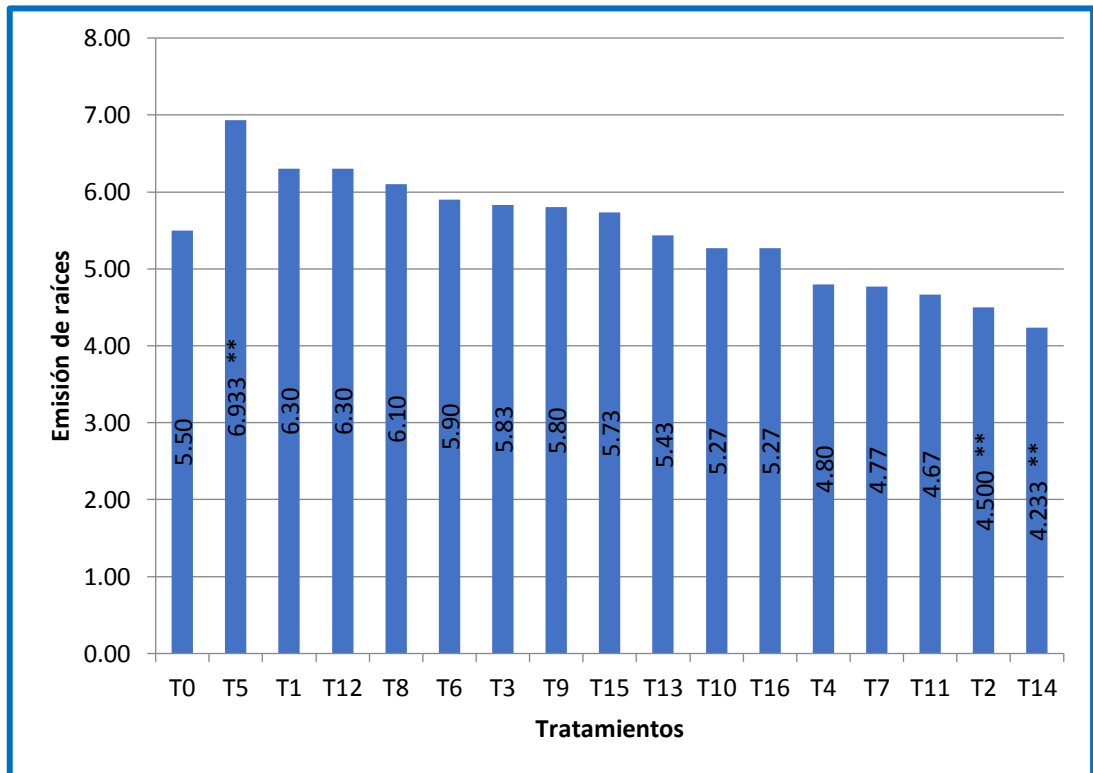
Para realizar las comparaciones del tratamiento testigo con los otros tratamientos en estudio se procedió a realizar la prueba de Dunnett al 5 % de probabilidad donde se puede apreciar que los tratamientos T5, T2 y T14 presentan diferencias estadísticas altamente significativas en

comparación con el tratamiento testigo con respecto a la emisión de raíces de la cebolla china, tal como se aprecia en el cuadro y gráfico siguientes.

Cuadro 05. Prueba de Dunnett para la emisión de raíces en el cultivo de cebolla china.

Tratamientos	Medias	Comparación	Diferencias	ALS(D)	Sign.
T0	5.50				
T5	6.93	T0 vs T5	1.4333	0.979	**
T1	6.30	T0 vs T1	0.8000	0.979	n.s.
T12	6.30	T0 vs T12	0.8000	0.979	n.s.
T8	6.10	T0 vs T8	0.6000	0.979	n.s.
T6	5.90	T0 vs T6	0.4000	0.979	n.s.
T3	5.83	T0 vs T3	0.3333	0.979	n.s.
T9	5.80	T0 vs T9	0.3000	0.979	n.s.
T15	5.73	T0 vs T15	0.2333	0.979	n.s.
T13	5.43	T0 vs T13	0.0667	0.979	n.s.
T10	5.27	T0 vs T10	0.2333	0.979	n.s.
T16	5.27	T0 vs T16	0.2333	0.979	n.s.
T4	4.80	T0 vs T4	0.7000	0.979	n.s.
T7	4.77	T0 vs T7	0.7333	0.979	n.s.
T11	4.67	T0 vs T11	0.8333	0.979	n.s.
T2	4.50	T0 vs T2	1.0000	0.979	**
T14	4.23	T0 vs T14	1.2667	0.979	**

Gráfica 04. Emisión de raíces en el cultivo de cebolla china.



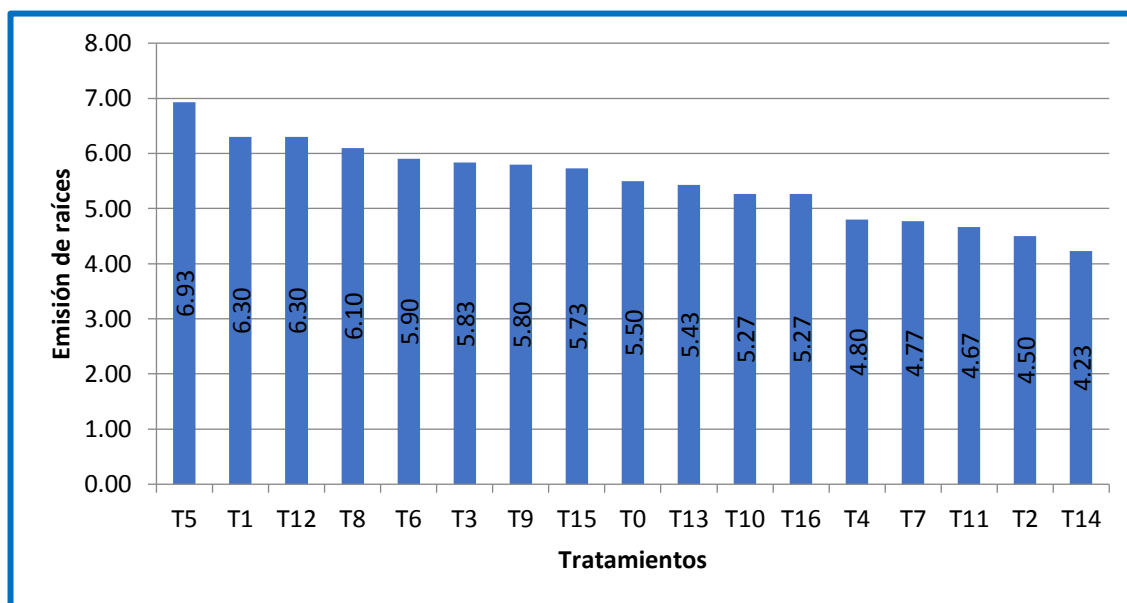
Asimismo, se procedió a realizar la prueba de Duncan al 5 % de probabilidad para determinar la significancia entre los promedios de los tratamientos (AB) y el testigo. Las mismas que muestran que los tratamientos T5 (25 cm³ cada 7 días), T1 (15 cm³ cada 7 días) y T12 (35 cm³ cada 28 días) no presentan diferencias estadísticas significativas entre sí en cuanto a la emisión de las raíces, por lo que se encuentran bajo un mismo grupo Duncan (A).

Mientras que el tratamiento con menor promedio es el T14 (45 cm³ cada 14 días), con 4.23 cm, la misma que pertenece al grupo Duncan H; tal como se muestra en el cuadro y gráfico siguientes.

Cuadro 06. Prueba de Duncan para la emisión de raíces en el cultivo de cebolla china.

Orden de Mérito	Tratamiento	Media	Grupo Duncan
1	T5	6.933	A
2	T1	6.300	AB
3	T12	6.300	AB
4	T8	6.100	BC
5	T6	5.900	BCD
6	T3	5.833	BCD
7	T9	5.800	BCD
8	T15	5.733	BCD
9	T0	5.500	CDE
10	T13	5.433	CDE
11	T10	5.267	DEF
12	T16	5.267	DEFG
13	T4	4.800	EFGH
14	T7	4.767	EFGH
15	T11	4.667	FGH
16	T2	4.500	GH
17	T14	4.233	H

Gráfica 05. Emisión de raíces en el cultivo de cebolla china.



4.1.3. Altura de plantas de cebolla china en cm.

Los datos de la presente evaluación se encuentran en la parte de anexos.

A continuación, se muestra el análisis de varianza respectivo.

Cuadro 07. Análisis de Varianza de la altura de plantas de cebolla china en cm.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ftab.		Sign.
					0.05	0.01	
Bloques	2	9.72	4.8605882 4	0.772	3.3	5.34	n.s.
Tratamientos	16	253.12	15.82	2.51	1.97	2.62	*
Testigo vs Combina.	1	83.80	83.802	13.30	4.15	7.5	**
A	3	43.91	14.638	2.32	2.9	4.46	n.s.
B	3	59.42	19.806	3.14	2.9	4.46	*
AB	9	65.99	7.332	1.16	2.19	3.01	n.s.
Error	32	201.57	6.299				
Total	50	464.41					

C.V. = 7,56 %

El cuadro de análisis de varianza de la altura de plantas de cebolla china nos muestra que existe diferencias estadísticas altamente significativas entre el tratamiento testigo y el resto de tratamientos, del mismo modo encontramos significación para los promedios del momento de aplicación (factor B).

Además, el cuadro nos muestra de que no hubo significación entre los promedios de la dosis de biol (factor A) y de la interacción de los factores AB (dosis de biol con momentos de aplicación).

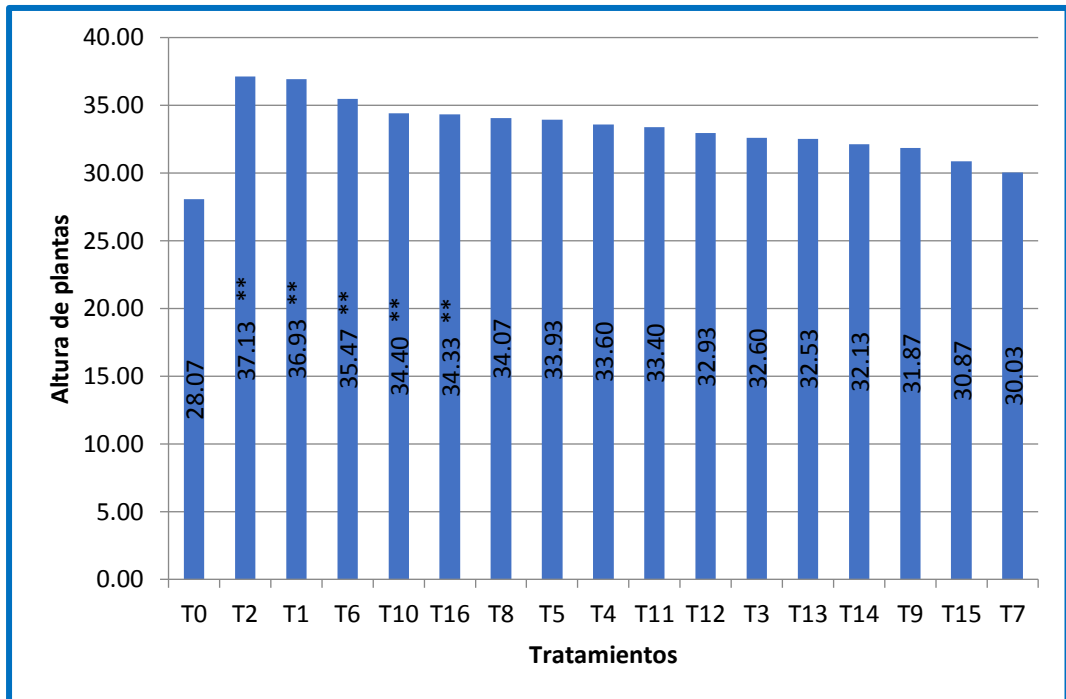
El coeficiente de variabilidad es de 7,56 % el cual respalda los resultados obtenidos ya que se encuentra dentro de los rangos permitidos para los experimentos conducidos a nivel de campo.

Al realizarse la prueba estadística de Dunnett al 5 % de probabilidad vemos que los tratamientos T2, T1, T6, T10 y T16 son los que presentan diferencias estadísticas altamente significativas en comparación con el tratamiento testigo, con respecto a la altura de plantas de cebolla china.

Cuadro 08. Prueba de Dunnett para la altura de plantas de cebolla china.

Tratamientos	Medias	Comparación	Diferencias	ALS(D)	Sign.
T0	28.07				
T2	37.13	T0 vs T2	9.0667	6.189	**
T1	36.93	T0 vs T1	8.8667	6.189	**
T6	35.47	T0 vs T6	7.4000	6.189	**
T10	34.40	T0 vs T10	6.3333	6.189	**
T16	34.33	T0 vs T16	6.2667	6.189	**
T8	34.07	T0 vs T8	6.0000	6.189	n.s.
T5	33.93	T0 vs T5	5.8667	6.189	n.s.
T4	33.60	T0 vs T4	5.5333	6.189	n.s.
T11	33.40	T0 vs T11	5.3333	6.189	n.s.
T12	32.93	T0 vs T12	4.8667	6.189	n.s.
T3	32.60	T0 vs T3	4.5333	6.189	n.s.
T13	32.53	T0 vs T13	4.4667	6.189	n.s.
T14	32.13	T0 vs T14	4.0667	6.189	n.s.
T9	31.87	T0 vs T9	3.8000	6.189	n.s.
T15	30.87	T0 vs T15	2.8000	6.189	n.s.
T7	30.03	T0 vs T7	1.9667	6.189	n.s.

Gráfico 06: Altura de plantas de cebolla china.



Asimismo, se procedió a realizar la prueba de Duncan al 5 % de probabilidad para determinar la significancia entre los promedios de los tratamientos (AB) y el testigo. Las mismas que muestran que el tratamiento T2 (15 cm³ cada 28 días), presenta un mayor promedio de altura de plantas en comparación a los demás tratamientos.

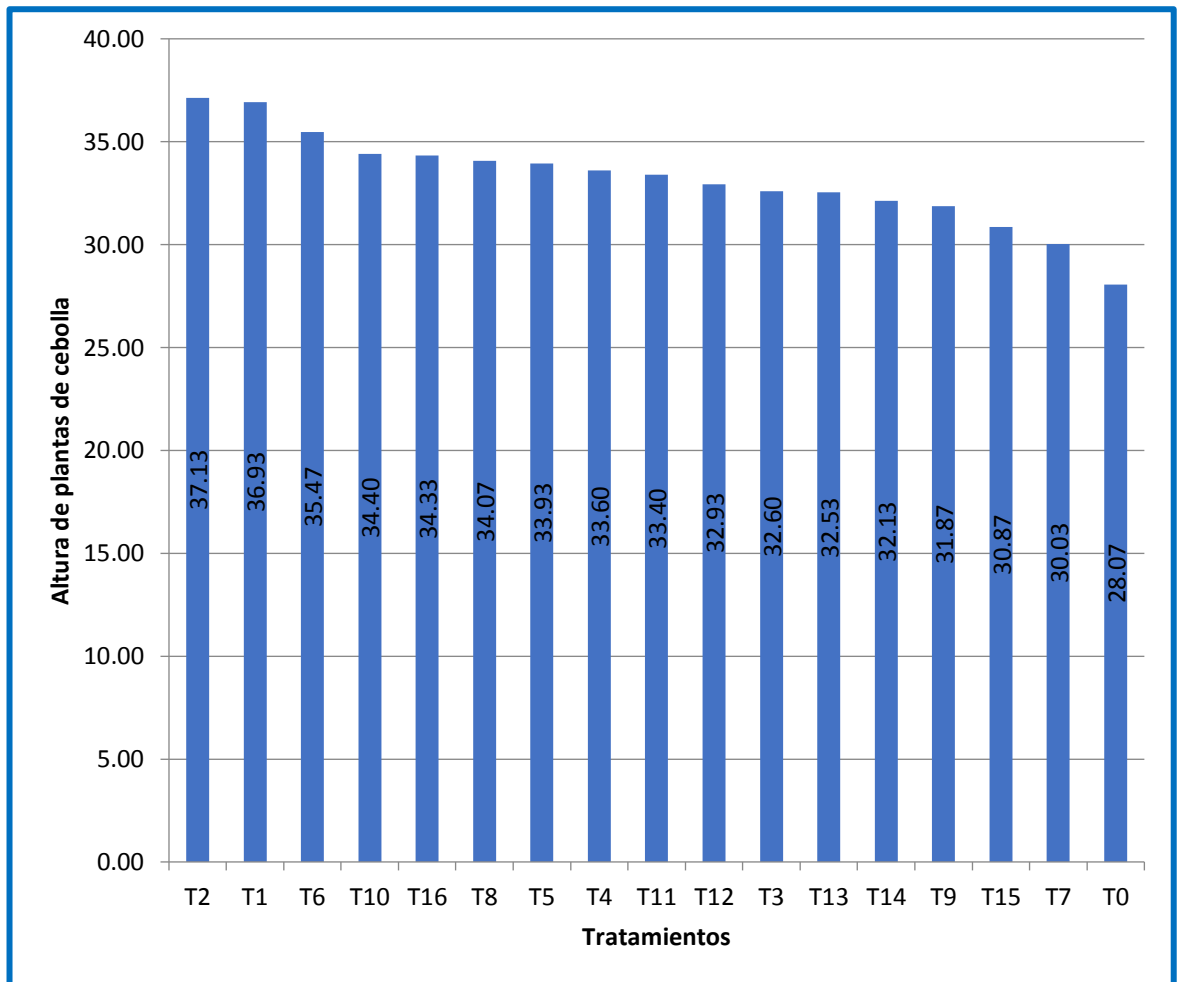
Para determinar la significación de los tratamientos (dosis de biol con momentos de aplicación) y el testigo, se procedió a realizar la prueba estadística de Duncan al 5 % de probabilidad, donde podemos ver que los promedios de los tratamientos T2, T1, T6, T10, T16, T8, T5, T4 y T11 se encuentran bajo un mismo grupo Duncan (A), lo que significa que dichos promedios estadísticamente no son significativos entre sí.

Así mismo podemos mencionar que el tratamiento testigo (T0) se encuentra en el último lugar con un promedio de 28.07 cm perteneciendo al grupo Duncan E, como se puede apreciar en el cuadro siguiente.

Cuadro 09. Prueba de Duncan para la altura de plantas de cebolla china.

Orden de Mérito	Tratamiento	Media	Grupo Duncan
1	T2	37.13	A
2	T1	36.93	AB
3	T6	35.47	ABC
4	T10	34.40	ABCD
5	T16	34.33	ABCD
6	T8	34.07	ABCD
7	T5	33.93	ABCD
8	T4	33.60	ABCD
9	T11	33.40	ABCD
10	T12	32.93	BCDE
11	T3	32.60	BCDE
12	T13	32.53	BCDE
13	T14	32.13	BCDE
14	T9	31.87	CDE
15	T15	30.87	CDE
16	T7	30.03	DE
17	T0	28.07	E

Gráfico 07: Altura de plantas a la cosecha.



4.1.4. Incidencia de enfermedades (%)

Los datos de la presente evaluación se encuentran en la parte de anexos.

A continuación, se muestra el análisis de varianza respectivo.

Cuadro 10. Análisis de Varianza de la incidencia de enfermedades (%) en el cultivo de cebolla china.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ftab.		Sign.
					0.05	0.01	
Bloques	2	0.74	0.3716176 5	6.226	3.3	5.34	**
Tratamientos	16	567.78	35.49	594.50	1.97	2.62	**
Testigo vs Combina.	1	7.24	7.238	121.25	4.15	7.5	**
A	3	127.84	42.612	713.89	2.9	4.46	**
B	3	77.65	25.882	433.61	2.9	4.46	**
AB	9	355.06	39.451	660.92	2.19	3.01	**
Error	32	1.91	0.060				
Total	50	570.43					

C.V. = 0,88 %

El análisis de varianza con respecto a la incidencia de enfermedades en las plantas de cebolla china medido en porcentaje nos muestra que hubo diferencias estadísticas altamente significativas para la prueba de F, en todas las fuentes de variación comprendidos en el análisis de varianza.

El coeficiente de variabilidad para la presente evaluación es de 0,88 % el cual se encuentra dentro de los rangos permitidos para experimentos a nivel de campo.

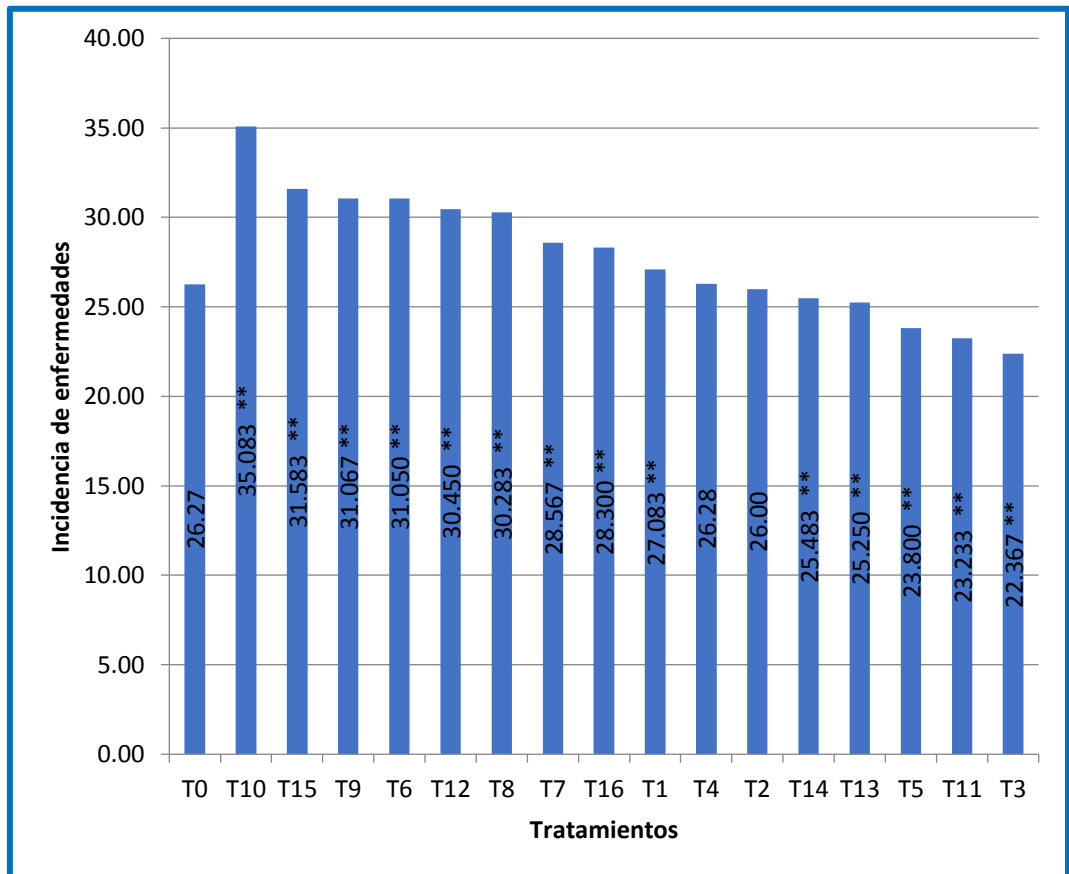
Para determinar la significación del tratamiento testigo con los demás tratamientos se procedió a realizar la prueba de Dunnett al 5 % de probabilidad, cuyos resultados se muestran en el cuadro siguiente:

Cuadro 11. Prueba de Dunnett para la incidencia de enfermedades en la cebolla china.

Tratamientos	Medias	Comparación	Diferencias	ALS(D)	Sign.
T0	26.27				
T10	35.08	T0 vs T10	8.8167	0.602	**
T15	31.58	T0 vs T15	5.3167	0.602	**
T9	31.07	T0 vs T9	4.8000	0.602	**
T6	31.05	T0 vs T6	4.7833	0.602	**
T12	30.45	T0 vs T12	4.1833	0.602	**
T8	30.28	T0 vs T8	4.0167	0.602	**
T7	28.57	T0 vs T7	2.3000	0.602	**
T16	28.30	T0 vs T16	2.0333	0.602	**
T1	27.08	T0 vs T1	0.8167	0.602	**
T4	26.28	T0 vs T4	0.0167	0.602	n.s.
T2	26.00	T0 vs T2	0.2667	0.602	n.s.
T14	25.48	T0 vs T14	0.7833	0.602	**
T13	25.25	T0 vs T13	1.0167	0.602	**
T5	23.80	T0 vs T5	2.4667	0.602	**
T11	23.23	T0 vs T11	3.0333	0.602	**
T3	22.37	T0 vs T3	3.9000	0.602	**

La prueba de DUNNETT nos muestra que los tratamientos T10, T15, T9, T6, T12, T8, T7, T16, T1, T14, T13, T5, T11 y T3 son altamente significativos frente al tratamiento testigo, en cuanto a la incidencia de enfermedades en las plantas de cebolla china.

Gráfico 08: Incidencia de enfermedades (%).

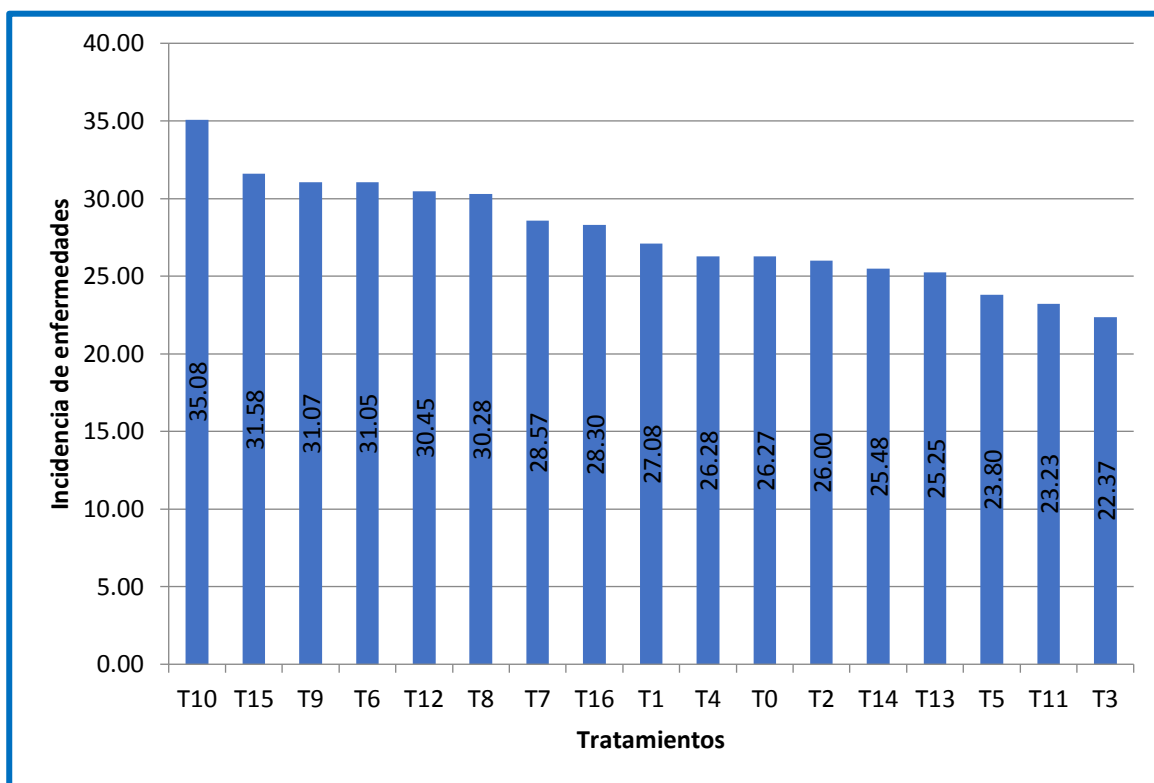


Al realizar la prueba estadística de Duncan al 5 % de probabilidad a los tratamientos en estudio encontramos que el tratamiento T10 es el que mayor porcentaje de incidencia de enfermedades presentó con un promedio de 35.08%, mientras que el tratamiento T3 (15 cm³ cada 21 días) es el que menor incidencia de enfermedades presentó en el presente experimento con un promedio de 22.37%, como se muestra en el cuadro y grafico siguientes.

Cuadro 12. Prueba de Duncan al 5 % de probabilidad para la incidencia de enfermedades en plantas de cebolla china.

Orden de Mérito	Tratamiento	Media	Grupo Duncan
1	T10	35.08	A
2	T15	31.58	B
3	T9	31.07	C
4	T6	31.05	C
5	T12	30.45	D
6	T8	30.28	D
7	T7	28.57	E
8	T16	28.30	E
9	T1	27.08	F
10	T4	26.28	G
11	T0	26.27	G
12	T2	26.00	G
13	T14	25.48	H
14	T13	25.25	H
15	T5	23.80	I
16	T11	23.23	J
17	T3	22.37	K

Gráfico 09. Incidencia de enfermedades (%).



4.1.5. Peso de cebolla por planta a la cosecha en gramos

El análisis de Varianza nos muestra que existen diferencias estadísticas significativas para los promedios de los tratamientos, para los promedios del factor B (momento de aplicación) y para la interacción de AB; pero no se encontraron diferencias estadísticas para los promedios de los bloques, para los promedios del testigo versus las combinaciones, así como para los promedios del factor A (dosis de biol). Su coeficiente de variación es de 25,84 % el cual se encuentra dentro los rangos permisibles para experimentos conducidos a nivel de campo.

Cuadro 13. Análisis de Varianza del peso de cebolla por planta a la cosecha en gramos.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ftab.		Sign.
					0.05	0.01	
Bloques	2	344.57	172.28549	0.054	3.3	5.34	n.s.
Tratamientos	16	121556.72	7597.29	2.40	1.97	2.62	*
Testigo vs Combina.	1	2954.13	2954.126	0.93	4.15	7.5	n.s.
A	3	10606.69	3535.563	1.12	2.9	4.46	n.s.
B	3	38793.86	12931.288	4.09	2.9	4.46	*
AB	9	69202.04	7689.116	2.43	2.19	3.01	*
Error	32	101191.54	3162.235				
Total	50	223092.83					

C.V. = 25,84 %

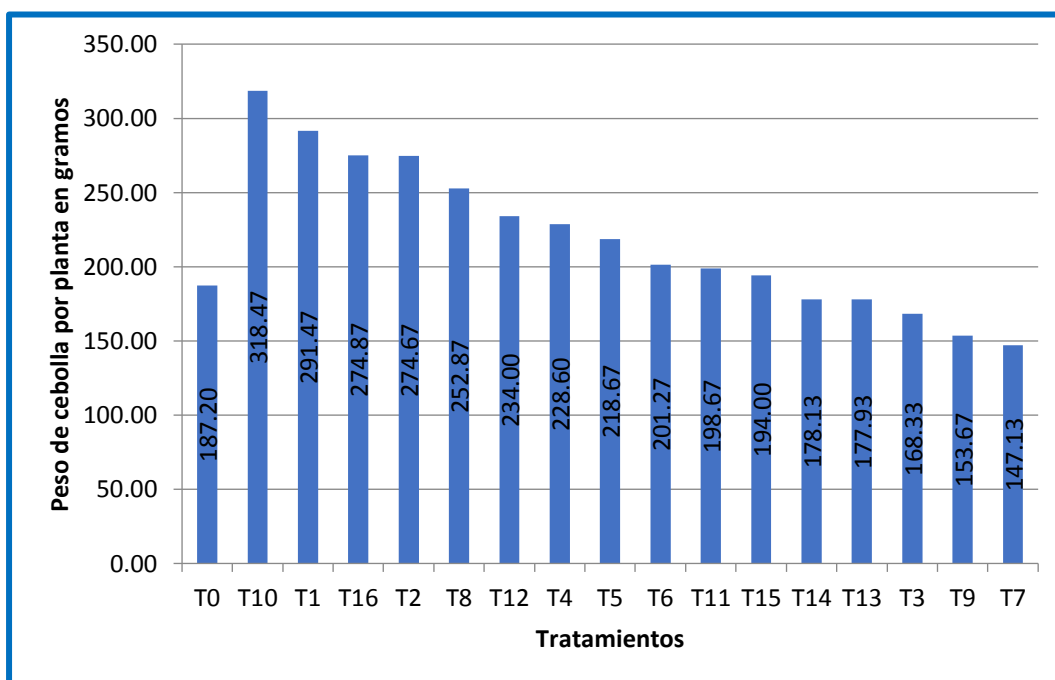
Cuadro 14. Prueba de Dunnett para el peso de cebolla por planta al momento de la cosecha.

Tratamientos	Medias	Comparación	Diferencias	ALS(D)	Sign.
T0	187.20				
T10	318.47	T0 vs T10	131.2667	138.662	n.s.
T1	291.47	T0 vs T1	104.2667	138.662	n.s.
T16	274.87	T0 vs T16	87.6667	138.662	n.s.
T2	274.67	T0 vs T2	87.4667	138.662	n.s.
T8	252.87	T0 vs T8	65.6667	138.662	n.s.
T12	234.00	T0 vs T12	46.8000	138.662	n.s.
T4	228.60	T0 vs T4	41.4000	138.662	n.s.
T5	218.67	T0 vs T5	31.4667	138.662	n.s.
T6	201.27	T0 vs T6	14.0667	138.662	n.s.

T11	198.67	T0 vs T11	11.4667	138.662	n.s.
T15	194.00	T0 vs T15	6.8000	138.662	n.s.
T14	178.13	T0 vs T14	9.0667	138.662	n.s.
T13	177.93	T0 vs T13	9.2667	138.662	n.s.
T3	168.33	T0 vs T3	18.8667	138.662	n.s.
T9	153.67	T0 vs T9	33.5333	138.662	n.s.
T7	147.13	T0 vs T7	40.0667	138.662	n.s.

Como podemos apreciar en el cuadro de Dunnett no se encontraron diferencias estadísticas de los pesos de la cebolla china al momento de la cosecha en comparación con los demás tratamientos.

Gráfico 10: Peso de la cebolla por planta al momento de la cosecha.



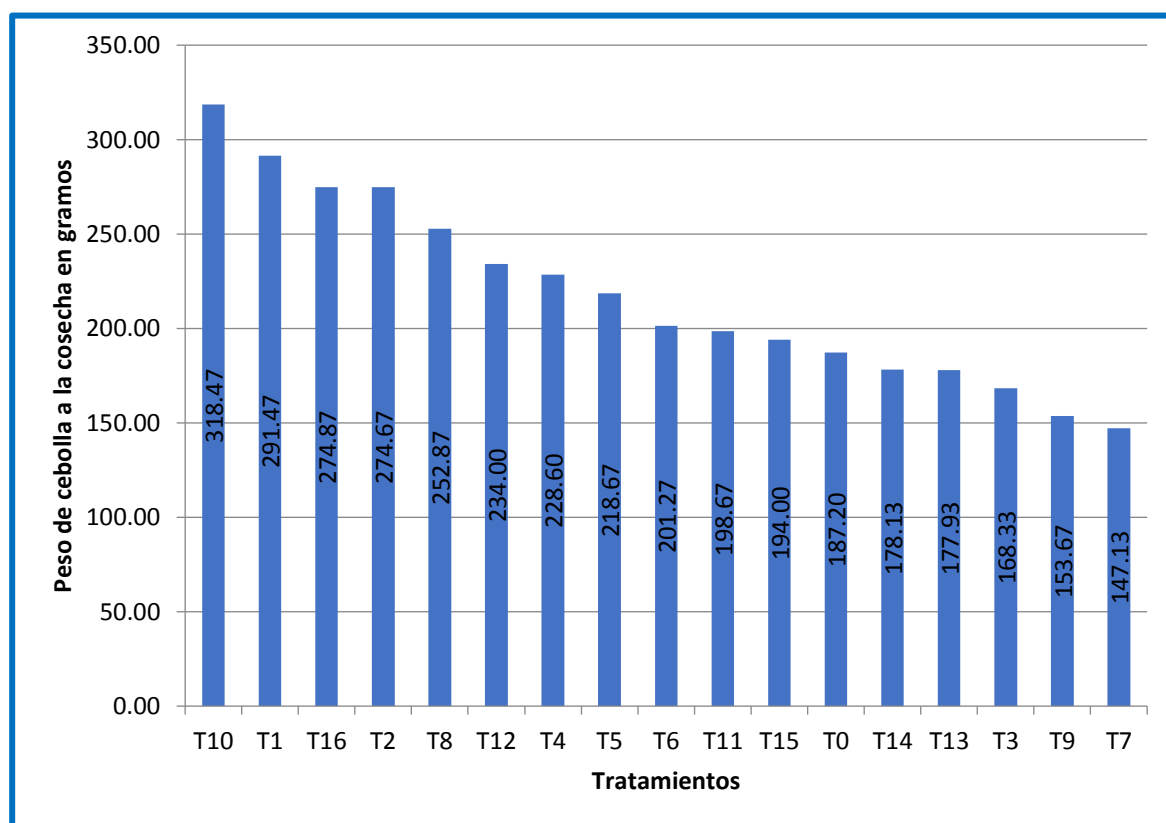
Para determinar el orden de mérito de los tratamientos en estudio con respecto al peso de cebolla china al momento de la cosecha se procedió a realizar la prueba de Duncan al 5 % de probabilidad; donde encontramos que los tratamiento T10, T1, T16, T2, T8, T12, T4 y T5 cuyo promedios son de 318.467 gramos, 291.467; 274.867; 274.667; 252.867; 234.000;

228.600 y 218.667 gramos respectivamente no muestran diferencias estadísticas significativas entre sí ya que se encuentran bajo un mismo grupo Duncan A. Mientras que el tratamiento T7 (25cm³ cada 21 días) se encuentra en el último lugar con un promedio de 147.133 gramos y perteneciendo al grupo Duncan F, como se muestran en el cuadro y grafico siguiente.

Cuadro 15: Prueba de Duncan para el peso de cebolla por planta al momento de la cosecha.

Orden de Mérito	Tratamiento	Media	Grupo Duncan
1	T10	318.467	A
2	T1	291.467	AB
3	T16	274.867	ABC
4	T2	274.667	ABCD
5	T8	252.867	ABCDE
6	T12	234.000	ABCDEF
7	T4	228.600	ABCDEF
8	T5	218.667	ABCDEF
9	T6	201.267	BCDEF
10	T11	198.667	BCDEF
11	T15	194.000	BCDEF
12	T0	187.200	CDEF
13	T14	178.133	CDEF
14	T13	177.933	CDEF
15	T3	168.333	CEF
16	T9	153.667	F
17	T7	147.133	F

Gráfico 11: Peso de la cebolla por planta al momento de la cosecha



4.1.6. Peso de cebolla en kg / ha

Se tomó en cuenta el peso de la totalidad de plantas de cebolla china de la parcela de 3.5 m² (2 m. x 1.75 m.), para ello se utilizó una balanza (Técnica mecánica), la misma que fue transformada a kg/ha.

Los valores registrados durante la presente evaluación se muestran en la parte de anexos. A continuación, se muestra el análisis de varianza de los datos registrados de este parámetro evaluado.

Cuadro 16: Análisis de Varianza del peso de cebolla en kg/ha a la cosecha.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ftab.		Sign.
					0.05	0.01	
Bloques	2	1125129.73	562564.8659	0.054	3.3	5.34	n.s.
Tratamientos	16	396919896.92	24807493.56	2.40	1.97	2.62	*
Testigo vs Combina.	1	9646125.49	9646125.490	0.93	4.15	7.5	n.s.
A	3	34634087.07	11544695.692	1.12	2.9	4.46	n.s.
B	3	126673836.73	42224612.245	4.09	2.9	4.46	*
AB	9	225965847.62	25107316.402	2.43	2.19	3.01	*
Error	32	330421341.02	10325666.907				
Total	50	728466367.67					

C.V. = 25,84 %

El cuadro de análisis de Varianza nos muestra que existen diferencias estadísticas significativas para los promedios de los tratamientos, así como también para los promedios del factor B (momento de aplicación) y para la interacción de AB; no se encontraron diferencias estadísticas para los promedios de los bloques, para los promedios del testigo versus las combinaciones, así como para los promedios del factor A (dosis de biol).

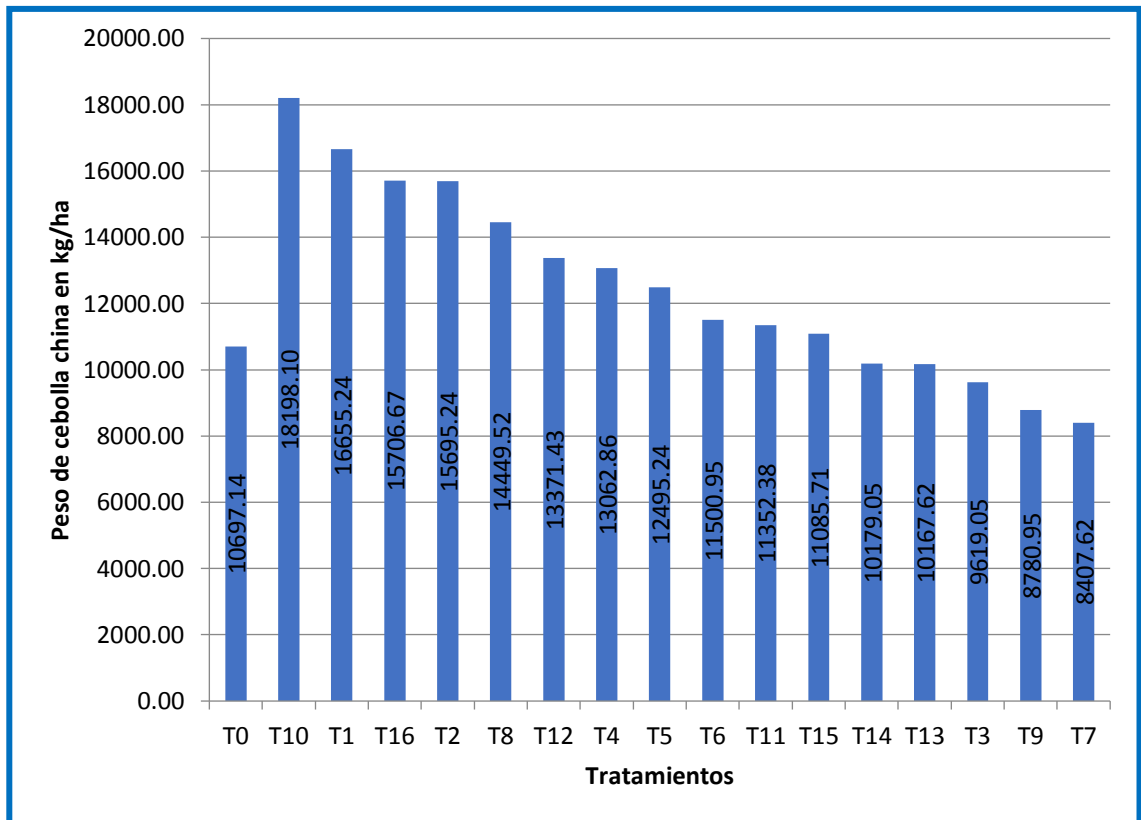
El coeficiente de variación es de 25,84 % el cual se encuentra dentro los rangos permisibles para experimentos conducidos a nivel de campo.

Asimismo, se procedió a realizar la prueba de Dunnett para comparar los tratamientos de dosis de biol y momentos de aplicación con el tratamiento testigo; donde no se encontraron diferencias estadísticas significativas con respecto al peso en kg/ha de cebolla china de los dieciséis tratamientos frente al tratamiento testigo, tal como podemos apreciar en el cuadro siguiente.

Cuadro 17: Prueba de Dunnett para el peso de cebolla en kg/ha al momento de la cosecha.

Tratamientos	Medias	Comparación	Diferencias	ALS(D)	Sign.
T0	10697.14				
T10	18198.10	T0 vs T10	7500.9524	7923.560	n.s.
T1	16655.24	T0 vs T1	5958.0952	7923.560	n.s.
T16	15706.67	T0 vs T16	5009.5238	7923.560	n.s.
T2	15695.24	T0 vs T2	4998.0952	7923.560	n.s.
T8	14449.52	T0 vs T8	3752.3810	7923.560	n.s.
T12	13371.43	T0 vs T12	2674.2857	7923.560	n.s.
T4	13062.86	T0 vs T4	2365.7143	7923.560	n.s.
T5	12495.24	T0 vs T5	1798.0952	7923.560	n.s.
T6	11500.95	T0 vs T6	803.8095	7923.560	n.s.
T11	11352.38	T0 vs T11	655.2381	7923.560	n.s.
T15	11085.71	T0 vs T15	388.5714	7923.560	n.s.
T14	10179.05	T0 vs T14	518.0952	7923.560	n.s.
T13	10167.62	T0 vs T13	529.5238	7923.560	n.s.
T3	9619.05	T0 vs T3	1078.0952	7923.560	n.s.
T9	8780.95	T0 vs T9	1916.1905	7923.560	n.s.
T7	8407.62	T0 vs T7	2289.5238	7923.560	n.s.

Gráfico 12: Peso de la cebolla en kg/ha al momento de la cosecha.

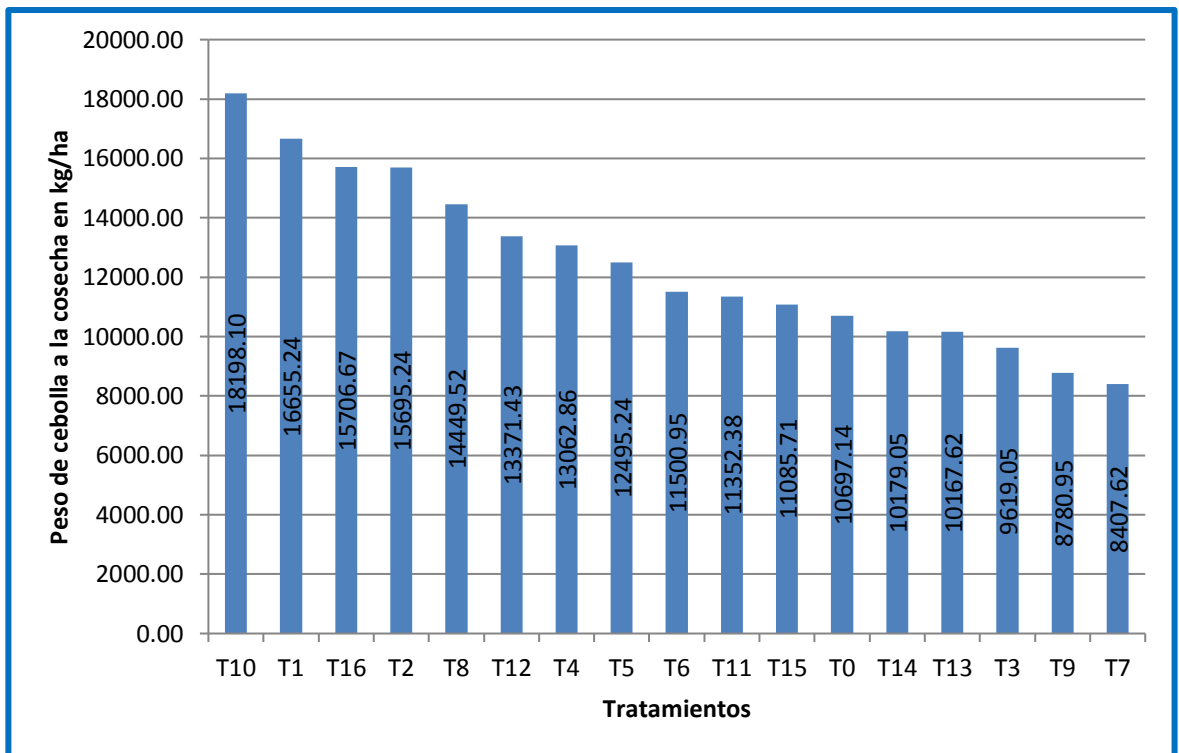


Para determinar el orden de mérito de los tratamientos en estudio con respecto al peso de cebolla china en kg/ha al momento de la cosecha se procedió a realizar la prueba de Duncan al 5 % de probabilidad; donde encontramos que los tratamiento T10, T1, T16, T2, T8, T12, T4 y T5 cuyo promedios son de 18198.10 kg, 16655.24; 15706.67; 15695.24; 14449.52; 13371.43; 13062.86 y 12495.24 kilogramos respectivamente no muestran diferencias estadísticas significativas entre sí ya que se encuentran bajo un mismo grupo Duncan A. Mientras que el tratamiento T7 (25cm³ cada 21 días) se encuentra en el último lugar con un promedio de 8407.62 kilogramos y perteneciendo al grupo Duncan F, como se muestran en el cuadro y grafico siguiente.

Cuadro 18: Prueba de Duncan para el peso de cebolla en kg/ha al momento de la cosecha.

Orden de Mérito	Tratamiento	Media	Grupo Duncan
1	T10	18198.10	A
2	T1	16655.24	AB
3	T16	15706.67	ABC
4	T2	15695.24	ABCD
5	T8	14449.52	ABCDE
6	T12	13371.43	ABCDEF
7	T4	13062.86	ABCDEF
8	T5	12495.24	ABCDEF
9	T6	11500.95	BCDEF
10	T11	11352.38	BCDEF
11	T15	11085.71	BCDEF
12	T0	10697.14	CDEF
13	T14	10179.05	CDEF
14	T13	10167.62	CDEF
15	T3	9619.05	C EF
16	T9	8780.95	F
17	T7	8407.62	F

Gráfico 13: Peso de la cebolla en kg/ha al momento de la cosecha



4.1.7. Análisis económico.

Los tratamientos T10 (18,198.10 Kg / ha) y T1 (16,655.24 Kg/ ha) obtuvieron los más altos rendimientos en comparación con el T0 (testigo) con 10,697.14 kg/ha, donde no se obtuvo una calidad óptima para el mercado, presentándose además amarillamiento en los ápices de las hojas por lo tanto no tiene aceptación y con valor económico menor en el mercado.

CONCLUSIONES

Del presente trabajo de investigación podemos extraer las siguientes conclusiones:

1. Con respecto al porcentaje de germinación podemos decir que las plantas de cebolla china bajo las condiciones agroclimáticas que se presentaron durante el presente experimento estuvieron comprendidas entre un 76.67 % (T14) y un 87.33 % (T0), las mismas que se encuentran dentro de los rangos de aceptación según las normas de calidad de semillas para actividades de emergencia sugeridos por la FAO.
2. En cuanto a la emisión de las raíces, el tratamiento T5 presenta diferencias estadísticas positivas ya que alcanzó un promedio de 6.93 cm (25ml/m² / 7días) mientras que el tratamiento testigo obtuvo un promedio de 5.50 cm; asimismo este tratamiento (tratamiento testigo) resultó superior a los tratamientos T2(15ml/m² / 14días) y T14(15ml/m² / 28días), cuyos promedios fueron de 4.50 cm y 4.23 cm respectivamente.
3. La altura de plantas de cebolla china al momento de la cosecha se vio incrementada con las dosis de biol y los momentos de aplicación en comparación con el tratamiento testigo. El tratamiento con mayor promedio fue el T2 con 37.13 cm (15ml/m² / 14días), y el tratamiento testigo (T0) tuvo un promedio de 28.07 cm, encontrándose en el último lugar.
4. Las condiciones medioambientales durante la ejecución del presente experimento fueron favorables para la presencia e incidencia de las enfermedades, las mismas que llegaron hasta un 35.08 % como es para el caso del tratamiento T10(35ml/m² / 14días) y de un 22.37 % para el caso del tratamiento T3 (15ml/m² / 21días).
5. En cuanto al peso de la cebolla china al momento de la cosecha podemos mencionar que existe un incremento con el uso de biol y los momentos de aplicación, pero dicho incremento no presenta diferencias estadísticas significativas con respecto al tratamiento testigo. Los pesos estuvieron comprendidos entre los 318.47 gramos del

tratamiento T10 ($35\text{cm}^3/\text{m}^2$ / 14días) y los 147.13 gramos del tratamiento T7 ($25\text{cm}^3/\text{m}^2$ / 21 días).

6. Los rendimientos obtenidos por parcela útil y transformados a kg/ha de cebolla china están dentro de los promedios nacionales (17.7 tn/ha para el 2015); ya que los pesos estuvieron comprendidos entre los 18,198.10 kg/ha del tratamiento T10 ($35\text{cm}^3/\text{m}^2$ / 14días) con mayor rendimiento y el tratamiento T7 de menor rendimiento con 8,407.62 kg/ha ($25\text{cm}^3/\text{m}^2$ / 21días).

RECOMENDACIONES

1. Es importante tener en cuenta que las sustancias húmicas (biol) aportan nutrientes menores que proviene de la materia orgánica presentes en el estiércol del ganado, vacuno y aves que no están presentes en el suelo.
2. Teniendo como resultado que la mejor respuesta de aplicación de la sustancia húmica se obtuvo con la dosis $35\text{cm}^3/\text{m}^2$ / 14 días para rendimientos en kg/ha del tratamiento T10.
3. Se recomienda realizar nuevos experimentos utilizando el biol en otras condiciones agroecológicas y climáticas con otras variedades para estudiar las respuestas con relación a las dosis y frecuencias de aplicación
4. La planta de cebolla china crece muy rápido por ello si se desea abonar el cultivo debe realizarse a la siembra por ser un abono de fácil absorción por las raíces.
5. Esta planta puede soportar el trasplante en cualquier momento de su crecimiento, sin embargo, se recomienda hacerlo cuando la planta esta lo más pequeña posible, para ello se debe cortar el exceso de hojas y raíces para estimular el crecimiento de la planta con mayor capacidad de absorción de nutrientes.

BIBLIOGRAFÍA

1. **AYUSO, L. M.** 1995. Utilización de residuos urbanos como enmiendas orgánicas sólidas y líquidas: Valoración agronómica y efectividad frente a enmiendas tradicionales. Tesis Doctoral. CEBAS – CSIC.
2. **BURES, S.** 1997. Descomposición de la materia orgánica. Ediciones Agro técnicas. Madrid.
3. **CALZADA, J.** 1970. Métodos estadísticos para la investigación. Lima – Perú.
4. **CÁSSERES, E.** 1985. Producción de hortalizas. Edito. Lica-España.
5. **CUESTA, A.** 1994. Aplicación a suelos calizos de fertilizantes fosforados en combinación con ácidos húmicos. Tesis doctoral. Departamento de Agroquímica y Bioquímica. Universidad de Alicante. Alicante.
6. **DELL'AMICO, G. y FERRARI, G.** 1971. Effect of humic acids on anion uptake by excised barley roots. In Humic et planta. V: 567 – 569.
7. **ESPASA, C.** 1979. Enciclopedia Universal Ilustrado. Europeo-americano. Tomo XII. Madrid-Barcelona. Impreso en España. 799 pág.
8. **FAO.** 2011. Semillas en emergencias, manual técnico. Roma – Italia.
9. **FUNDAGRO,** Quito, Ecuador. Agricultura Orgánica No 4. 37 pp.
10. **GALLARDO Et Al.** 1980. Características de los suelos forestales de la sierra de Gata. Studia Ecológica 1: 241-264.
11. **INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACION AGRARIA.** 2005. Tecnología de los abonos orgánicos. www.INIA.gob.p
12. **LLANOS, C. M.** 1981. El tabaco. Ediciones Mundi – prensa impreso en España 305 Pág.
13. **MAROTO, J. V.** 1986. Horticultura Herbácea Especial. Ediciones Mundi Prensa Madrid – España. 590 p.
14. **MARTÍNEZ, A.** 1996. Diseños experimentales; métodos y elementos de la teoría. Edit. Trillas. México.

15. **MOSTACERO, L. J.** 1993. Taxonomía de Fanerógamas peruanos, CONCYTEC, impreso en Perú. 443 p.
16. **PÉREZ, J.** 1979. Determinación de la Dosis optima de Caliza en un Suelo de Iquitos. Usando planta indicadora Cebolla China. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Iquitos – Perú. 110 p.
17. **PICCOLO, A. y MBAGWU J.S.C.** 1997. Exogenous humic substances as conditioners for the rehabilitation of degraded soils. Agro-Food-Industry Hitech. Marzo/abril 2-4.
18. **RED DE ACCIÓN EN ALTERNATIVAS AL USO DE AGROQUÍMICOS RAAA** (2004), Manejo ecológico de suelos – Abonos orgánicos líquidos 54
19. **SARLI, A.** 1980. Horticultura. Editorial Omega. Barcelona España.
20. **SISTEMA DE INFORMACION RURAL AREQUIPA – SIRA (2005), FICHA TECNICA DEL CULTIVO DE CEBOLLA CHINA SUQUILANDA, M.** 1995. El Biol: Fitoestimulante Orgánico.
21. **STEEL & TORRIE.** 1985. Bioestadística: principios y procedimientos. Edit. McGRAWI-HILL.
22. **ULLAH, S.M. y GERZABEK, M.H.** 1991. Influence of fulvic and humic acids on Cu and V-toxicity to Zea mays L. Die Bodenkultur. Journal fur land wirtschaftliche Forschung, 123-134.
23. **VARANINI, Z. PINTO, R. CESCO, S. SANTI, S.** 1995. Efectos de las sustancias húmicas del suelo en la actividad de superficie redox de las raíces de avena. Diario de Nutrición Vegetal. Vol 18 (10), 2111-2120, EE.UU., ISSN: 0190-4167.
24. **VAUGHAN, D. y MCDONALD, I.R.** 1976. Some effects of humic acid on the cation uptake by parenchyma tissue. Soil boil. Brochem. 8, 415-421.
25. **WILSON, G.B. y DALMAT, D.** 1986. Determination compost maturity. Compost science, 19-26.

ANEXOS

**CUADRO N°01: COSTO DE PRODUCCION PARA UNA HECTAREA DE
CEBOLLA CHINA**

ANALISIS ECONOMICO (TO=TESTIGO)

1.PREPARACION DE TERRENO				
RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
RIEGO	JORNAL	05	35	175.00
ROTURADO CON TRACTOR	H/MAQ	8	60	480
DESTERRONADO	H/MAQ	2	60	120
SURCADO	H/MAQ	4	60	240

2.MANO DE OBRA				
RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
SIEMBRA	JORNAL	8	35	280
APLICACIÓN DE BIOL	JORNAL	4	35	140
DESHIERBOS	JORNAL	15	35	525
RIEGO	JORNAL	4	35	140
COSECHA Y PESADO	JORNAL	4	35	140

3.MATERIALES E INSUMOS				
RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
SEMILLA	Kg	400	2	800
BIOL	LT	-	-	-
FUNGICIDAS	LT	2	20	40
YESO	Kg	6	1	6
INSECTECIDA	LT	2	30	60
LAMPA	UNIDAD	1	20	20
PICO	UNIDAD	1	20	20
REGADERA	UNIDAD	1	15	15
WINCHA	UNIDAD	1	5	5
MOCHILA FUMIGADORA	UNIDAD	1	300	300
BALANZA MILIMETRICA	UNIDAD	1	350	350
ANALISIS DE SUELO	Kg	1	60	60

4.TRANSPORTE				
RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
	TRANSPORTE	4	50	200

TOTAL DE COSTOS DIRECTOS	4.116
GASTOS FINANCIEROS (3.5% MENSUAL)	144.06
GASTOS ADMINISTRATIVOS (8%)	329.28
TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS	473.34
COSTO TOTAL DE PRODUCCION	4.589.00

TABLA Nº02: COSTO DE PRODUCCION PARA UNA HECTAREA DE CEBOLLA CHINA.

(T1 = 15 ml/m²)

1.PREPARACION DE TERRENO				
RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
RIEGO	JORNAL	4	35	140
LIMPIEZA DE CAMPO	JORNAL	5	35	175
ROTURADO DE TERRENO	H/MAQ	8	35	280
RASTREADO	H/MAQ	4	35	140
SURCADO	H/MAQ	4	35	140

2.MANO DE OBRA				
RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
SIEMBRA	JORNAL	10	35	350
APLICACIÓN DE BIOL	JORNAL	5	35	175
DESHIERBO	JORNAL	15	35	525
RIEGO	JORNAL	4	35	140
CONTROL FITOSANITARIO	JORNAL	5	35	175
COSECHA Y PESADO	JORNAL	5	35	175

3.MATERIALES E INSUMOS				
RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
SEMILLA	Kg	400	2	800
BIOL	LT	45	2	90
INSECTICIDAS	LT	2	20	40
FUNGICIDAS	LT	2	30	60
LAMPA	UNIDAD	1	20	20
PICO	UNIDAD	1	20	20
REGADERA	UNIDAD	1	15	15
WINCHA	UNIDAD	1	5	5
MOCHILA FUMIGADORA	UNIDAD	1	300	300
BALANZA MILIMETRICA	UNIDAD	1	350	350
ANALISIS DE SUELO	Kg	1	60	60

4.TRANSPORTE				
RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
	TRANSPORTE	4	50	200

TOTAL DE COSTOS DIRECTOS	5000
GASTOS FINANCIEROS (3.5% MENSUAL)	175
GASTOS ADMINISTRATIVOS (8%)	400
TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS	575
COSTO TOTAL DE PRODUCCION	5.575

TABLA N°03: COSTO DE PRODUCCION PARA UNA HECTAREA DE CEBOLLA CHINA

(T2=25ml / M²)

1.PREPARACION DE TERRENO				
RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
RIEGO	JORNAL	4	35	140
LIMPIEZA DE CAMPO	JORNAL	5	35	175
ROTURADO DE TERRENO	H/MAQ	8	60	480
RASTREADO	H/MAQ	4	60	240
SURCADO	H/MAQ	4	60	240

2.MANO DE OBRA				
RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
SIEMBRA	JORNAL	10	35	350
APLICACIÓN DE BIOL	JORNAL	5	35	175
DESHIERBO	JORNAL	15	35	525
RIEGO	JORNAL	4	35	140
CONTROL FITOSANITARIO	JORNAL	5	35	175
COSECHA Y PESADO	JORNAL	5	35	175

3.MATERIALES E INSUMOS				
RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
SEMILLA	Kg	400	2	800
BIOL	LT	73	2	146
INSECTICIDA	LT	2	20	40
FUNGICIDA	LT	2	30	60
LAMPA	UNIDAD	1	20	20
PICO	UNIDAD	1	20	20
REGADORA	UNIDAD	1	15	15
WINCHA	UNIDAD	1	5	5
MOCHILA FUMIGADORA	UNIDAD	1	300	300
BALANZA MILIMETRICA	UNIDAD	1	350	350
ANALISIS DE SUELO	Kg	1	60	60

4.TRANSPORTE				
RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
	TRANSPORTE	4	20	80

TOTAL DE COSTOS DIDECTOS	4.711
GASTOS FINANCIEROS (3.5% MENSUAL)	164.89
GASTOS ADMINISTRATIVOS (8%)	376.88
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	541.78
COSTO TOTAL DE PRODUCCION	5.252.78

TABLA N°04: COSTO DE PRODUCCION PARA UNA HECTAREA DE CEBOLLA CHINA

(T3=35 ml/m²)

1.PREPARACION DE TERRENO				
RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
RIEGO	JORNAL	4	35	140
LIMPIEZA DE CAMPO	JORNAL	5	35	175
ROTURADO DE TERRENO	H/MAQ	8	60	480
RASTREADO	H/MAQ	4	60	240
SURCADO	H/MAQ	4	60	240

2.MANO DE OBRA				
RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
SIEMBRA	JORNAL	10	35	350
APLICACIÓN DE BIOL	JORNAL	5	35	175
DESHIERBO	JORNAL	15	35	525
RIEGO	JORNAL	4	35	140
CONTROL FITOSANITARIO	JORNAL	5	35	175
COSECHA Y PESADO	JORNAL	5	35	175

3.MATERIALES E INSUMOS				
RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
SEMILLA	Kg	400	2	800
BIOL	LT	100	2	200
INSECTICIDA	LT	2	20	40
FUNGICIDA	LT	2	30	60
LAMPA	UNIDAD	1	30	30
PICO	UNIDAD	1	30	30
REGADERA	UNIDAD	1	35	35
WINCHA	UNIDAD	1	5	5
NOCHILA FUMIGADORA	UNIDAD	1	380	380
BALANZA MILIMETRICA	UNIDAD	1	350	350
ANALISIS DE SUELO	Kg	1	60	60

4.TRANSPORTE				
RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
	TRANSPORTE	4	50	200

TOTAL DE COSTOS DIRECTOS	5005
GASTOS FINANCIEROS (3.5% MENSUAL)	175.38
GASTOS ADMINISTRATIVOS (8%)	400.40
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	575.78
COSTO TOTAL DE PRODUCCION	5.580.78

TABLA Nº05: COSTO DE PRODUCCION DE UNA HECTAREA DE CEBOLLA CHINA

(T4 = 45 ml/m²)

1.PREPARACION DE TERRENO				
RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
RIEGO	JORNAL	4	35	140
LIMPIEZA DE CAMPO	JORNAL	5	35	175
ROTURADO	H/MAQ	8	60	480
RASTREADO	H/MAQ	4	60	240
SURCADO	H/MAQ	4	60	240

2.MANO DE OBRA				
RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
SIEMBRA	JORNAL	10	35	350
APLICACIÓN DE BIOL	JORNAL	5	35	175
DESHIERBO	JORNAL	15	35	525
RIEGO	JORNAL	4	35	140
CONTROL FITOSANITARIO	JORNAL	5	35	175
COSECHA Y PESADO	JORNAL	5	35	175

3.MATERIALES E INSUMOS				
RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
SEMILLA	Kg	400	2	800
BIOL	LT	129	2	258
INSECTICIDA	LT	2	20	40
FUNGICIDA	LT	2	30	60
YESO	Kg	6	1	6
LAMPA	UNIDAD	1	30	30
PICO	UNIDAD	1	30	30
REGADERA	UNIDAD	1	35	35
WINCHA	UNIDAD	1	5	5
MOCHILA FUMIGADORA	UNIDAD	1	380	380
BALANZA MILIMETRICA	UNIDAD	1	350	350
ANALISIS DE SUELO	Kg	1	80	80

4.TRANSPORTE				
RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
	TRANSPORTE	4	50	200

TOTAL DE COSTOS DIRECTOS	5.089
GASTOS FINANCIEROS (3.5% MENSUAL)	178.12
GASTOS ADMINISTRATIVOS	407.12
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	585.24
COSTO TOTAL DE PRODUCCION	5674.24

Anexo 01. Germinación

Bloques	A0				A1				A2				A3				Trat. Testigo
	B0	B1	B2	B3	B0	B1	B2	B3	B0	B1	B2	B3	B0	B1	B2	B3	
I	86	84	85	90	91	89	90	85	87	88	83	86	89	76	89	90	89
II	84	86	88	92	91	88	91	84	88	87	82	86	90	77	90	90	88
III	86	85	87	91	90	87	91	84	88	87	83	85	89	77	89	89	85

Anexo 02. Emisión de raíces

Bloques	A0				A1				A2				A3				Trat. Testigo
	B0	B1	B2	B3	B0	B1	B2	B3	B0	B1	B2	B3	B0	B1	B2	B3	
I	6.4	4.5	6.5	5.4	7	5.8	5.3	6.5	5.7	5.4	4.8	6.4	5.1	4.3	5.8	5.2	5.5
II	6	5	6	5	6.8	6	5	6	6	5	4.5	6	6	4	5.5	5.4	5
III	6.5	4	5	4	7	5.9	4	5.8	5.7	5.4	4.7	6.5	5.2	4.4	5.9	5.2	6

Anexo 03. Altura de plantas de cebolla.

Bloques	A0				A1				A2				A3				Trat. Testigo
	B0	B1	B2	B3	B0	B1	B2	B3	B0	B1	B2	B3	B0	B1	B2	B3	
I	37.2	36.4	31.6	36.6	35	36.8	28.5	32.6	33	35.2	30.4	35	33	29.8	32	34.6	30
II	36	38.8	31.4	33.8	31.2	32	28.2	36.8	32.4	35.6	32.6	27	34.4	32.8	31.2	32.6	27.2
III	37.6	36.2	34.8	30.4	35.6	37.6	33.4	32.8	30.2	32.4	37.2	36.8	30.2	33.8	29.4	35.8	27

Anexo 04. Incidencia de enfermedades.

Bloques	A0				A1				A2				A3				Trat. Testigo
	B0	B1	B2	B3	B0	B1	B2	B3	B0	B1	B2	B3	B0	B1	B2	B3	
I	27.2	26.1	22.7	26.55	23.9	31.1	28.9	30.55	31.1	35	23.85	30.55	25.5	25.55	31.65	28.3	26.5
II	27.1	26	21.9	26.4	24	30.9	28.85	29.9	31.15	35.1	22.9	30.5	25.3	25.5	31.6	28.2	25.9
III	26.95	25.9	22.5	25.9	23.5	31.15	27.95	30.4	30.95	35.15	22.95	30.3	24.95	25.4	31.5	28.4	26.4

Anexo 05. Peso de cebolla.

Bloques	A0				A1				A2				A3				Trat. Testigo
	B0	B1	B2	B3	B0	B1	B2	B3	B0	B1	B2	B3	B0	B1	B2	B3	
I	262.4	317	204	257.8	185.6	236.6	123	194	156.6	310.6	140.6	201.8	200.8	193	272	328.6	163
II	308	295	178.4	151.4	246	202.2	164	274.6	182.4	328.8	143.4	165.2	196	208	206	210	252
III	304	212	122.6	276.6	224.4	165	154.4	290	122	316	312	335	137	133.4	104	286	146.6

Anexo 06: Peso de cebolla en kg/ha

Bloques	A0				A1				A2				A3				Trat. Testigo
	B0	B1	B2	B3	B0	B1	B2	B3	B0	B1	B2	B3	B0	B1	B2	B3	
I	1499 4.29	1811 4.29	1165 7.14	1352 0.00	7028 .57	1108 5.71	8948. 57	1774 8.57	8034. 29	1153 1.43	1147 4.29	1102 8.57	1554 2.86	1877 7.14	9314. 29	1499 4.29	1811 4.29
II	1760 0.00	1685 7.14	1019 4.29	1155 4.29	9371 .43	1569 1.43	1042 2.86	1878 8.57	8194. 29	9440. 00	1120 0.00	1188 5.71	1177 1.43	1200 0.00	1440 0.00	1760 0.00	1685 7.14
III	1737 1.43	1211 4.29	7005. 71	9428. 57	8822 .86	1657 1.43	6971. 43	1805 7.14	1782 8.57	1914 2.86	7828. 57	7622. 86	5942. 86	1634 2.86	8377. 14	1737 1.43	1211 4.29



INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACION AGRARIA
ESTACION EXPERIMENTAL AGRARIA SANTA ANA HUANCAYO



SERVICIO DE LABORATORIO

Laboratorio de Servicio de Suelos : Teléfonos : 24-6206 y 24-7011

NOMBRE : JOCSAN HUANCA CRISTOBAL

LUGAR : PILCOMARCA, HUANUCO

CAYHUAYNA ALTA

RESULTADOS DE ANALISIS

	017-2017	23/04/2017
Potrero	Nº de Laboratorio	Fecha

7.0		0.8	6.5	140		0.04		TEXTURA			
pH	C.E	M.O	P	K	Al	N	Mn	75.2	16.8	8.0	Franco
	mS/cm	%	(ppm)	(ppm)	me/100 gr	%	(ppm)	Arena	Arcilla	Limo	Arenoso

INTERPRETACION DE ANALISIS :

	Peligroso	Normal		BAJO	MEDIO	ALTO
Acidez			Nitrógeno (N)	X		
Extractable			Fósforo (P)		X	
Reacción del Suelo		X	Potasio (K)		X	
			% M.O.	X		
Salinidad del Suelo						

NTES DEL LABORATORIO DE SUELOS

NUTRIENTES	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha
FORMULA	60	60	40						
Recomendaciones y observaciones especiales	Incorporar al suelo 3 T/Ha de Guano de Ovino descompuesto en el momento de la preparacion del terreno al voleo.								
Cultivo:	CEBOLLA CHINA								
Recomendaciones sobre aplicación de fertilizantes por el Especialista	Aplicar en la siembra.	Aplicar todo el P y K		Fosfato Diamonico		130 Kg/Ha			
		Nitrogeno		Urea		67 Kg/Ha			
	En el aporque	Nitrogeno		Urea		15 Kg/ha			
						65 Kg/Ha			

INIA
Estación Experimental Agraria
Santa Ana - Huancayo

Ing. Marco César Garay Canales
(e) Área de Suelos

Preparación de terreno



Trazado de croquis de campo



Preparación de surco



Preparación de material vegetal para trasplante



Plantas desinfectadas



Plantas en crecimiento y desarrollo



Supervisión de jurado

