

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica



**APLICACIÓN DE BIOL Y DISTANCIAMIENTOS ENTRE PLANTAS EN
“CEBOLLITA CHINA” *Allium cepa* L. var. aggregatum EN INVIERNO
SAN ROMÁN - PUNO**

TESIS

PRESENTADA POR:

Richarth Flores Mamani

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

PUNO - PERÚ

2015

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

APLICACION DE BIOL Y DISTANCIAMIENTOS ENTRE PLANTAS
EN "CEBOLLITA CHINA" *Allium cepa* L. var. aggregatum EN INVIERNO

SAN ROMÁN - PUNO

TESIS

PRESENTADA POR:

RICHARTH FLORES MAMANI

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo

Aprobada por el Jurado revisor conformado por:

PRESIDENTE



 Ing. NORA VERGINIA MAMANI ARANA

PRIMER MIEMBRO



 Dr. ERNESTO JAVIER CHURA YUPANQUI

SEGUNDO MIEMBRO



 Mg. Ag. MARILÚ CHANINI QUISPE

DIRECTOR DE TESIS



 Ing. MARIO ÁNGEL SOLANO LARICO

PUNO - PERÚ

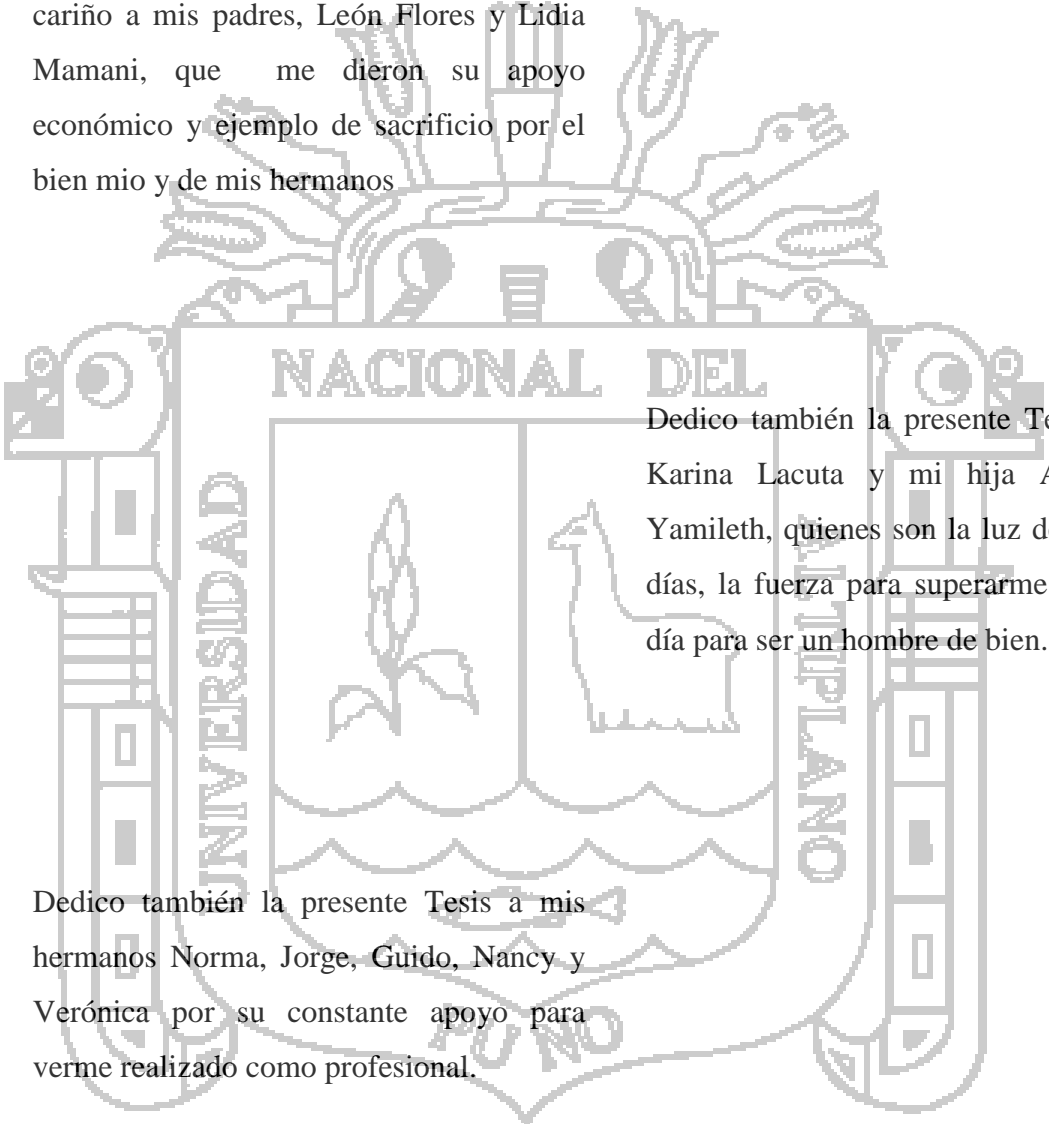
2015

ÁREA: CULTIVOS ANDINOS

TEMA: MEJORAMIENTO GENÉTICO EN CULTIVOS ANDINOS

DEDICATORIA

La presente Tesis, está dedicada con mucho cariño a mis padres, León Flores y Lidia Mamani, que me dieron su apoyo económico y ejemplo de sacrificio por el bien mio y de mis hermanos



Dedico también la presente Tesis a Karina Lacuta y mi hija Areliz Yamileth, quienes son la luz de mis días, la fuerza para superarme cada día para ser un hombre de bien.

Dedico también la presente Tesis a mis hermanos Norma, Jorge, Guido, Nancy y Verónica por su constante apoyo para verme realizado como profesional.

Richardth.

AGRADECIMIENTO

- Mi más sincero agradecimiento a mi Alma Máter la Universidad Nacional del Altiplano-Puno, Facultad de Ciencias Agrarias, por haberme dado la oportunidad de alcanzar uno de mis primeros objetivos.
- A cada uno de los Docentes de la Facultad de Ciencias Agraria; A quienes con su experiencia, conocimiento y enseñanzas impartidas contribuyeron al enriquecimiento de mi formación profesional.
- Agradezco infinitamente a los Miembros Jurados revisores de la presente Tesis, quienes me brindaron la orientación académica y la muestra de constante apoyo para la culminación de mi tesis
- Mi sincero reconocimiento al Ing. Mario Ángel Solano Larico, su acertada dirección y el haberme brindado su apoyo incondicional para la ejecución del presente trabajo de investigación.
- Agradezco infinitamente a mis padres, León Flores y Lidia Mamani por su esfuerzo y sacrificio que hicieron posible mi formación profesional.
- Agradezco a Karina Lacuta, por su paciencia y apoyo en todo momento, a mi hija Areliz es la razón para seguir adelante.
- Al personal administrativo que labora en la Facultad de Ciencias Agrarias, Biblioteca Especializada y Laboratorios.
- Por último y lo más importante, agradezco a Dios, a la Virgen de Copacabana y a la Virgen Cancharani, por concederme salud e iluminarme con luz del conocimiento, que me permiten seguir luchando y trabajando por la vida.

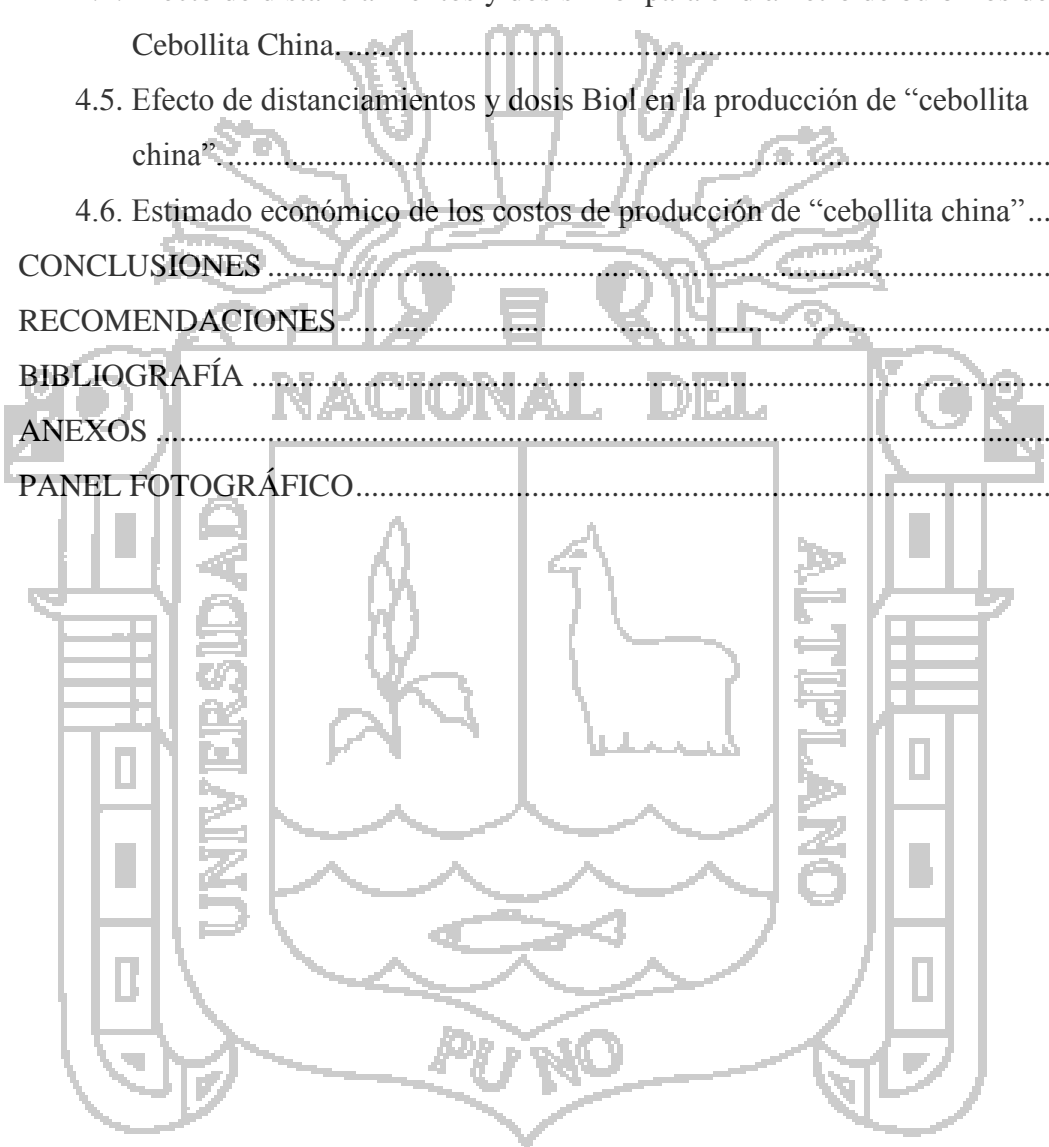
ÍNDICE

	pág.
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
ÍNDICE	
LISTA DE TABLAS	
LISTA DE SIGLAS, ABREVIATURAS O SÍMBOLOS	
RESUMEN	14
INTRODUCCIÓN	15
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	16
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
1.2. ANTECEDENTES	18
1.3. OBJETIVOS:	20
1.3.1. Objetivos Generales:	20
1.3.2. Objetivos Específicos:	20
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO, MARCO CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	21
2.1. MARCO TEÓRICO	21
2.1.1. Aspectos generales de la “cebollita china”	21
2.1.2. Origen y Clasificación	21
2.1.3. Descripción botánica	22
2.1.4. Número cromosómico de los Alliums	22
2.1.5. Comparación en la composición nutricional de la “cebollita china” y la “cebolla”	23
2.1.6. Requerimientos edafoclimáticos	23
2.1.6.1. Clima	23
2.1.6.2. Suelo	24
2.1.7. Características del cultivo	24
2.1.7.1. Época de establecimiento	24
2.1.7.2. Plantación	24

2.1.7.3. Fertilización	24
2.1.7.4. Plagas y Enfermedades	24
2.1.7.5. Cosecha.....	24
2.1.7.6. Rendimiento.....	25
2.1.8. Biol.....	25
2.1.8.1. Uso de Biol (abono foliar)	25
2.1.8.2. Ventajas del Biol.....	25
2.1.8.4. Dosis de aplicación.....	27
2.1.9. Abono foliar.....	27
2.1.10. Principios de la nutrición foliar.....	27
2.1.10.1. Estructuras importantes en la nutrición foliar.....	27
2.1.10.2. Proceso de absorción de nutrientes	29
2.1.11. Costos de producción en el agro	29
2.1.12. Rentabilidad económica.....	29
2.2. MARCO CONCEPTUAL	30
2.2.1. Abono orgánico.....	30
2.2.2. Bioestimulante.....	30
2.2.3. Biodigestor.....	30
2.2.4. Fitorreguladores	30
2.2.5. Fermentación anaeróbica	30
2.2.6. Solución.....	30
2.2.7. Concentración	31
2.2.8. Flavonoides	31
2.2.9. Costo	31
2.2.10. Gasto	31
2.2.11. Producción.....	32
2.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN.....	32
2.3.1. Hipótesis General	32
2.3.2. Hipótesis Específicas	32
CAPITULO III: MATERIALES Y MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN.....	33
3.1. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INVESTIGACIÓN.....	33

3.1.1. Ubicación	33
3.1.2. Antecedentes del campo experimental.....	33
3.1.3. Características del Campo Experimental	33
3.2. MATERIAL EXPERIMENTAL	34
3.2.1. Material vegetal.....	34
3.2.2. Abono Orgánico.....	34
3.3. MÉTODOS	34
3.3.1. Diseño Experimental.....	34
3.3.2. Factores en Estudio	34
3.3.3. Variables de Respuesta	35
3.4. CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO.....	35
3.4.1. Elaboración de Biol.....	35
3.4.2. Preparación del terreno	36
3.4.3. División de bloques.....	36
3.4.4. Plantación.....	36
3.4.5. Evaluación del establecimiento de plántulas.....	36
3.5. LABORES CULTURALES	37
3.5.1. Riegos.....	37
3.5.2. Escardas.....	37
3.5.3. Aplicación de Biol.....	37
3.5.4. Cosecha.....	38
3.6. OBSERVACIONES REALIZADAS	38
3.6.1. Análisis del suelo experimental	38
3.6.2. Análisis de Biol	39
3.6.3. Información meteorológica	41
3.6.4. Plagas y enfermedades	43
3.6.5. Presencia de malezas.....	43
3.6.6. Labores culturales realizadas durante la conducción del experimento ..	44
CAPITULO IV: EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	45
4.1. Efecto de distanciamientos y dosis Biol para el número de hojas por bulbillito de cebollita china.	45

4.2. Efecto de distanciamientos y dosis Biol para la altura de planta, bulbillito y hojas, en Cebollita China.....	47
4.3. Efecto de distanciamientos y dosis Biol en el número de bulbillos por bulbillito plantado en Cebollita China.....	50
4.4. Efecto de distanciamientos y dosis Biol para el diámetro de bulbillos de Cebollita China.....	51
4.5. Efecto de distanciamientos y dosis Biol en la producción de “cebollita china”.....	53
4.6. Estimado económico de los costos de producción de “cebollita china”.....	55
CONCLUSIONES.....	60
RECOMENDACIONES.....	61
BIBLIOGRAFÍA.....	62
ANEXOS.....	65
PANEL FOTOGRÁFICO.....	84



LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Temperatura mensual (Julio – Setiembre 2013).....	41
Figura 2. Precipitaciones pluviales mensuales (Julio – Setiembre 2013).....	42
Figura 3. Temperatura correspondiente a la normal (2002 – 2012).....	42
Figura 4. Precipitación pluvial correspondientes a la normal (2002 - 2012).....	43
Figura 5. Efecto de distanciamientos y dosis Biol para el número de hojas por Bulbillo	46
Figura 6. Efecto de distanciamientos y dosis Biol para la altura de planta (bulbillo + hojas).....	48
Figura 7. Efecto de distanciamientos y dosis Biol para el diámetro de bulbillos	51
Figura 8. Efecto del distanciamiento en la producción de cebollita china.....	53
Figura 9. Efecto de las dosis de Biol en la producción de cebollita china.....	54
Figura 10. Comparativo entre los mejores producción	56
Figura 11. Croquis del campo experimental.....	83
Figura 12: División de bloques utilizando cordel y wincha	84
Figura 13: Muestra para análisis suelo.....	84
Figura 14: Riego a capacidad de campo	85
Figura 15: 45 días des pues de la plantación.....	85
Figura 16: 20 días antes de la cosecha	86
Figura 17: antes de la cosecha.....	86
Figura 18: Día del cosecha.....	87
Figura 19: Eliminando las hileras de los extremos de cada unidad experimental	87
Figura 20: Cosecha 10 plantas por unidad experimental	88
Figura 21: herramientas	88
Figura 22: Pesando la cebollita china	89
Figura 23: Midiendo la altura de la cebollita china	89
Figura 24: Midiendo la altura de la cebollita china	90
Figura 25: Medición el diámetro del bulbo.....	90
Figura 26: Cosecha de cebollita china	91
Figura 27: Atados de cebollita china como se muestra en la fotografía	91

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Número cromosómico de los alliums	22
Tabla 2. Composición Nutricional /100 gr de la “cebollita china” y “cebolla”	23
Tabla 3. Insumos y materiales para la elaboración de 100 litros de Biol	26
Tabla 5. Insumos utilizados para la elaboración de 100 l. de Biol.	35
Tabla 6. Aplicaciones de la solución Biol + agua.....	38
Tabla 7. Análisis físico químico del suelo experimental (antes de ejecutar la investigación).....	39
Tabla 8. Análisis químico de Biol.....	40
Tabla 9. Temperaturas en °C y precipitaciones en mm (Julio - Septiembre 2013).....	41
Tabla 10. Temperaturas en °C y precipitaciones en mm correspondientes a la normal, promedio de 10 años (2002 – 2012).....	42
Tabla 11. Análisis de varianza para el número de hojas por Bulbillo	45
Tabla 12. Prueba de significancia de Duncan para el número de hojas por Bulbillo ...	45
Tabla 13. Análisis de varianza para la altura de planta, bulbillo y hoja.	47
Tabla 15. Análisis de varianza para el número de bulbillos por bulbillo plantado.....	50
Tabla 16. Análisis de varianza para efecto de diámetro de bulbillos.....	51
Tabla 17. Prueba de significancia de Duncan para el efecto de diámetro de bulbillos.	51
Tabla 18. Análisis de varianza para el rendimiento de cebollita china.....	53
Tabla 20. Datos de la velocidad de crecimiento por tratamiento en cm.	57
Tabla 21. Fases fenológicas del cultivo de “cebollita china” <i>Allium cepa</i> L. var. aggregatum.....	58
Tabla 22. Promedio de número de hojas por bulbillo.....	66
Tabla 23. Promedio de altura de planta (bulbillo +hoja).	66
Tabla 24. Promedio de número de bulbillos por planta.	67
Tabla 25. Promedio de diámetro ecuatorial de bulbillos.	67
Tabla 26. Promedio del rendimiento de la cebollita china.....	68
Tabla 27. Muestra de Datos del tratamiento D1B0, Bloque I.....	69
Tabla 28. Muestra de Datos del tratamiento D1B0, Bloque II	69

Tabla 29. Muestra de Datos del tratamiento D1B0, Bloque III	69
Tabla 30. Muestra de Datos del tratamiento D1B1, Bloque I.....	70
Tabla 31. Muestra de Datos del tratamiento D1B1, Bloque II	70
Tabla 32. Muestra de Datos del tratamiento D1B1, Bloque III.....	70
Tabla 33. Muestra de Datos del tratamiento D1B2, Bloque I.....	71
Tabla 34. Muestra de Datos del tratamiento D1B2, Bloque II	71
Tabla 35. Muestra de Datos del tratamiento D1B2, Bloque III.....	71
Tabla 36. Muestra de Datos del tratamiento D1B3, Bloque I.....	72
Tabla 37. Muestra de Datos del tratamiento D1B3, Bloque II	72
Tabla 38. Muestra de Datos del tratamiento D1B3, Bloque III.....	72
Tabla 39. Muestra de Datos del tratamiento D2B0, Bloque I.....	73
Tabla 40. Muestra de Datos del tratamiento D2B0, Bloque II	73
Tabla 41. Muestra de Datos del tratamiento D2B0, Bloque III.....	73
Tabla 42. Muestra de Datos del tratamiento D2B1, Bloque I.....	74
Tabla 43. Muestra de Datos del tratamiento D2B1, Bloque II.....	74
Tabla 44. Muestra de Datos del tratamiento D2B1, Bloque III.....	74
Tabla 45. Muestra de Datos del tratamiento D2B2, Bloque I.....	75
Tabla 46. Muestra de Datos del tratamiento D2B2, Bloque II.....	75
Tabla 47. Muestra de Datos del tratamiento D2B2, Bloque III.....	75
Tabla 48. Muestra de Datos del tratamiento D2B3, Bloque I.....	76
Tabla 49. Muestra de Datos del tratamiento D2B3, Bloque II.....	76
Tabla 50. Muestra de Datos del tratamiento D2B3, Bloque III.....	76
Tabla 51. Muestra de Datos del tratamiento D3B0, Bloque I.....	77
Tabla 52. Muestra de Datos del tratamiento D3B0, Bloque II.....	77
Tabla 53. Muestra de Datos del tratamiento D3B0, Bloque III.....	77
Tabla 54. Muestra de Datos del tratamiento D3B1, Bloque I.....	78
Tabla 55. Muestra de Datos del tratamiento D3B1, Bloque II.....	78
Tabla 56. Muestra de Datos del tratamiento D3B1, Bloque III.....	78
Tabla 57. Muestra de Datos del tratamiento D3B2, Bloque I.....	79
Tabla 58. Muestra de Datos del tratamiento D3B2, Bloque II.....	79
Tabla 59. Muestra de Datos del tratamiento D3B2, Bloque III.....	79

Tabla 60. Muestra de Datos del tratamiento D3B3, Bloque III	80
Tabla 61. Muestra de Datos del tratamiento D3B3, Bloque II	80
Tabla 62. Muestra de Datos del tratamiento D3B3, Bloque III	80
Tabla 63. Costos de producción para todos los Tratamientos en Investigación	81
Tabla 64. Estimado económico para el cultivo de cebollita china.....	82



LISTA DE SIGLAS, ABREVIATURAS O SÍMBOLOS

CO ₃	= Carbonatos.
C E	= Conductividad eléctrica.
Cm	= Centímetros
°C	= Grados centígrados.
Fr	= Franco.
g	= Gramos.
Kg/parc	= Kilogramos por parcela.
Kg/ha	= Kilogramos por hectárea.
mg	= Miligramos.
mS/cm	= Milisiemens por centímetro.
nm	= Nanómetro
N.T.	= Nitrógeno total.
ppm	= Partes por millón.
Ton/ha	= Toneladas por hectárea.
M.O.	= Materia orgánica.
Pp	= Precipitación pluvial.
Tmax	= Temperatura máxima.
Tmin	= Temperatura mínima.
Tmed	= Temperatura media.
Trat.	= Tratamientos.
Sig	= Significancia.
Vol.	= Volumen

**APLICACIÓN DE BIOL Y DISTANCIAMIENTOS ENTRE PLANTAS
EN “CEBOLLITA CHINA” *Allium cepa* L. var. *aggregatum* EN INVIERNO
SAN ROMÁN-PUNO**

RESUMEN

La presente investigación se realizó desde Julio - Septiembre del 2013 y cuyos objetivos fueron determinar el efecto de dosis de Biol sobre la producción, determinar el distanciamiento óptimo entre plantas, determinar la interacción de concentración de Biol y distanciamiento entre plantas y determinar la rentabilidad económica del uso del Biol en la producción de "cebollita china". El experimento se localizó en el distrito de Juliaca y provincia de San Román, en un suelo de textura franco, ligeramente ácido, con contenido de materia orgánica media, nivel alto de nitrógeno, fósforo y potasio. Para la investigación se utilizó bulbillos de “cebollita china” provenientes del Valle del Tambo - Arequipa, además de Biol que se usó como abono foliar. El diseño experimental utilizado fue diseño completamente al azar con tratamiento de Parcelas divididas con arreglo factorial de 3x4 con tres repeticiones. Los resultados obtenidos indican que los factores en estudio influyeron en las variables estudiadas, siendo el mejor tratamiento D2B1 (Distanciamiento de 15 cm a una Dosis de Biol al 10%), con una producción de 60,866.67 kg/ha en comparación con el tratamiento testigo D2B0 (Distanciamiento de 15 cm a una Dosis de Biol al 0%), que obtuvo una producción de 18,946.67 kg/ha, y para determinar el distanciamiento óptimo, se evaluó: el crecimiento de hojas, el número de bulbillo y la mejor producción, fue dada por el factor D2 (distanciamiento de 15 cm entre plantas) y finalmente la mayor utilidad se obtuvo con el tratamiento con D2B1, Distanciamiento de 15 cm entre plantas y con una aplicación del 10% del Biol, cuyo costo de producción fue de S/. 12 204.75, obteniéndose un ingreso total/ha de S/. 121 733.33, teniendo una utilidad neta de S/. 109 528.58, un índice de rentabilidad de 997 % y una relación Beneficio/Costo de 8.97.

Palabras clave: Cebollita china, Distanciamientos, Dosis de Biol y Producción.

INTRODUCCIÓN

La "cebollita china" *Allium cepa* L. var. *aggregatum* es una hortaliza utilizada en la preparación de la comida china (chifa) porque es rica en vitaminas A, B, C y E, contiene pocas calorías entre 50 - 60 /100 g, al consumirla en forma regular baja el nivel de colesterol mejorando la circulación sanguínea y gracias a las altas concentraciones de flavonoides, disminuye el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares.

En la región de Puno, su cultivo se realiza en pequeños huertos familiares e invernaderos y en las riberas del Lago Titicaca, es poca su producción debido a la falta de una tecnología adecuada, la misma que no abastece la demanda de los mercados locales de Puno y Juliaca, por lo que esta proviene de la región de Arequipa.

La producción orgánica de hortalizas trata de utilizar al máximo los recursos naturales, dándole énfasis a la fertilidad del suelo y la actividad biológica, al mismo tiempo a minimizar el uso de los recursos no renovables, disminuyendo el uso de fertilizantes, plaguicidas sintéticos, para proteger el medio ambiente y la salud humana.

El uso de abonos orgánicos disminuye la contaminación del medio ambiente, siendo éstos fáciles de elaborar y a costos bajos; los precios de los productos orgánicos son más altos y tienen mayor aceptación en los mercados locales, nacionales e internacionales, en la actualidad la agricultura orgánica representa una buena oportunidad para los productores de hortalizas, convirtiéndose en una herramienta importante para mejorar su calidad de vida y sus ingresos.

Tomando en cuenta estas consideraciones, la agricultura de la actualidad debe ser implementada con técnicas de producción orgánica. El uso del Biol es una alternativa para producir cultivos "sanos" con mayores rendimientos por unidad de superficie, sin embargo es necesario investigar para determinar la influencia del Biol sobre la producción de la "cebollita china".

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La región de Puno, es una zona con un potencial de recursos naturales. Tales como suelos ricos en nutrientes así el potasio, los cuales se pueden cultivar un gran número de hortalizas pudiéndose obtener buena producción; la producción de hortalizas en Puno se realiza principalmente en la zona agroecológica del anillo circunlacustre en pequeños huertos familiares y en invernaderos, su cultivo no es frecuente como otros cultivos de la región en la actualidad los productos rendimientos son similares en comparación a los que se obtienen en Arequipa y otras zonas productoras de hortalizas del Perú.

Las hortalizas son plantas de consistencia herbácea, que sirven de alimento al hombre, aportando así a la dieta diaria vitaminas y minerales, pueden ser de hojas, bulbos, tallos, raíces, tubérculos, frutos, semillas. Dentro del grupo de las hortalizas de bulbos que se puede cultivar en esta zona está la “cebollita china” *Allium cepa* L. var. *aggregatum*, esta hortaliza no es cultivada en la Región de manera regular como en la costa, razón por la cual se desconocen los distanciamientos adecuados y el uso de abonos foliares para su producción.

El manejo de la “cebollita china” en Arequipa y otras zonas productoras se hace de manera convencional con uso intensivo de productos químicos para su fertilización. El cultivo de la cebollita china extrae en mayor cantidad de nitrógeno en su fase de crecimiento, por lo que requiere de grandes dosis, utilizándose la urea como fuente de nitrógeno, que es aplicada en altas dosis y frecuencias a lo largo de todo el cultivo.

Actualmente se está dando mucha importancia a la “cebollita china” *Allium cepa* L. var. *aggregatum* en nuestro país ya que es un cultivo de gran demanda en la preparación de comida china “chifa”. Según **Peru.com (2010)**, aproximadamente unos 10,000 “chifas” nuevos abren cada año a nivel nacional en Perú, debido a que son los restaurantes de mayor preferencia por el público peruano, es así que los restaurantes

más concurridos son las pollerías, luego los chifas, en tercer lugar se colocan las cevicherías y picanterías.

Los consumidores de “cebollita china” de la región de Puno adquieren esta hortaliza y otras de la región de Arequipa y Tacna. Para satisfacer esta demanda y no ser dependientes de otras regiones, se deben introducir en Puno algunas hortalizas como la “cebollita china” *Allium cepa* L. var. *aggregatum*, para su producción, probando además una tecnología adecuada para obtener una buena producción, distanciamientos requeridos por la planta e influencia de abonos orgánicos como Biol.

Debido a tales motivos, se plantean las siguientes interrogantes:

¿De qué manera influirán los distanciamientos aplicados entre plantas y la aplicación de Biol en diferentes concentraciones en la producción de la "cebollita china"?

¿Cómo influirán los distanciamientos entre plantas en el crecimiento de las hojas y bulbillos de la "cebollita china"?

¿Cómo influirán las aplicaciones de Biol en el crecimiento de las hojas y bulbillos de la "cebollita china"?

¿Cuál será la mejor combinación de estos dos factores que puedan ser recomendables para el productor de hortalizas y obtener una mayor producción?

¿Será rentable el uso de Biol para la producción de "cebollita china"?

1.2. ANTECEDENTES

Blas (2011), la presente investigación se realizó en el año 2011, en los meses de Enero – Abril y sus objetivos fueron determinar el efecto del Biol y el té de estiércol a dos frecuencias de aplicación y a distanciamientos entre plantas en la producción de la cebollita china, determinar la influencia del Biol y té de estiércol el número de bulbillos producidos, determinar la influencia de distanciamientos entre plantas en el diámetro de bulbillos, determinar la influencia de dos frecuencias de aplicación del Biol y té de estiércol en el crecimiento de la planta, la rentabilidad económica del uso del Biol y té de estiércol en la producción de cebollita china. El experimento se localizó en el Centro Poblado de Jayllihuaya, distrito y provincia de Puno, Los resultados obtenidos indican que ambos abonos influyeron en las variables estudiadas, siendo el Biol mejor abono que el té de estiércol, obteniéndose para la variable peso promedio de 10 plantas cosechadas 1.41 kg con Biol, 1.22 kg con té de estiércol y 0.51 kg el testigo. Para la variable número de bulbillos, se obtuvo 3.1 bulbillos/planta cosechada con Biol, 3.0 bulbillos/planta cosechada con té de estiércol y con el testigo se obtuvo 2.5 bulbillos/planta. En cuanto a la variable altura de planta, se obtuvo 39.40 cm con Biol, 37.73 cm con té de estiércol y el testigo obtuvo 26.51 cm de altura. La mayor utilidad se obtuvo con el tratamiento con Biol a 10 cm de distanciamiento entre plantas y a una frecuencia de aplicación a cada 14 días, cuyo costo de producción fue de S/. 18 738.00, obteniéndose un ingreso total/ha que asciende a S/. 109 908.60, teniendo una utilidad neta de S/. 91 170.30 cuyo índice de rentabilidad representa un 486.55 % y una relación Beneficio - Costo de 5.87.

Condori (2010), La presente investigación se realizó en el año 2010, en los meses de Enero a Marzo y sus objetivos fueron determinar si los distanciamientos entre plantas y la aplicación del Biol por vía foliar influirían en la producción de “cebollita china” y determinar la rentabilidad económica del uso del Biol. El experimento se localizó en el centro poblado de Jayllihuaya, distrito y provincia de Puno. Los resultados obtenidos reflejan que la aplicación de Biol influye en la producción de la “cebollita china”, del mismo modo se encontró la influencia en las demás variables estudiadas siendo la mejor dosis de Biol al 15 %, obteniéndose 1.51 kg/10 plantas cosechadas y el testigo 0.57 kg/10 plantas cosechadas; en cuanto al diámetro de bulbillos se obtuvo 2.01 cm

en comparación con el testigo con 1.80 cm de diámetro; en cuanto al número de hojas se obtuvo 3.01 hojas/bulbillo y el testigo con 2.67 hojas/bulbillo; en altura de planta cosechada se obtuvo 53.26 cm de altura y el testigo 35.86 cm de altura. Al realizar el análisis económico se observa que la utilización del Biol como fuente de abonamiento orgánica es rentable elevando los rendimientos, la mayor utilidad obtenida es con el tratamiento 2 a 10 cm de distanciamiento y 15% de Biol, cuyo costo de producción fue de S/. 31,009.00, obteniéndose un ingreso total/ha que asciende a S/. 126,187.67, teniendo una utilidad neta de S/. 95,178.67 y una relación Beneficio - Costo de 3.07.

Belisario (2006), manifiesta que, existe una respuesta favorable para el establecimiento del cultivo de alfalfa a la aplicación de Biol, del estiércol y de ambos en comparación con el testigo que no han sido desprovistos de Biol y estiércol con diferencias significativas en la producción de forraje verde y materia seca en un margen superior al 30%.

Quispe (2007), indica que, la aplicación de tres dosis de Biol (2, 4, 6 litros en 10 litros de agua) y tres niveles de aplicación realizada antes de la floración (dos, tres y cuatro aplicaciones a los 30, 45 y 60 días respectivamente después de la emergencia) obtuvo mayores rendimientos en tubérculos de papa aplicando 6 litros de Biol / 10 litros de agua, con promedios de 21 428,5 kg/ha y 6 000,0 kg/ha, total y de categoría extra respectivamente. El número de aplicaciones con el que obtuvo mayores rendimientos fue el de cuatro aplicaciones (aplicados a los 15, 30, 45 y 60 días después de la emergencia), obteniendo en rendimiento total de tubérculos, categorías extra y primera 22 285,7 kg/ha, 6 000 kg/ha y 4 857,1 kg/ha, respectivamente.

1.3. OBJETIVOS:

1.3.1. Objetivos Generales:

- Determinar si los diferentes distanciamientos entre plantas y la aplicación de Biol en diferentes concentraciones por vía foliar influirán en la producción de "cebollita china" *Allium cepa* L. var. aggregatum.

1.3.2. Objetivos Específicos:

- Determinar el efecto de dosis de Biol sobre la producción de "cebollita china" *A. cepa* L. var. aggregatum.
- Determinar el distanciamiento óptimo entre plantas en la producción de "cebollita china" *A. cepa* L. var. aggregatum.
- Determinar la interacción de concentración de Biol y distanciamiento entre plantas en la producción de "cebollita china" *A. cepa* L. var. aggregatum.
- Determinar la rentabilidad económica del uso del Biol en la producción de "cebollita china" *A. cepa* L. var. aggregatum.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO, MARCO CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. MARCO TEÓRICO

2.1.1. Aspectos generales de la “cebollita china”

Mallor (2008), manifiesta que, la “cebollita china” o “chalota” generalmente reemplaza a la cebolla en las recetas de cocina más sofisticadas, siendo su sabor más fino que el de la cebolla. Suele utilizarse planta entera, por lo que resulta perceptiblemente agradable a la vista. En alta cocina es muy apreciada por el toque delicado y aromático que aporta a los platos en que se utiliza. En Europa la chalota quizás no es muy conocida, aunque es un vegetal muy apreciado en Francia, donde además se usa para aromatizar vinos blancos y vinagres de vino tinto, de posterior uso en cocina, aparte de constituir la base de numerosas salsas populares.

2.1.2. Origen y Clasificación

Agrinova Science (2010), El origen primario de la cebolla se localiza en Asia central, y como centro secundario el Mediterráneo, pues se trata de una de las hortalizas de consumo más antigua. Las primeras referencias se remontan hacia 3.200 a.c. Fue muy cultivada por los egipcios, griegos y romanos. Durante la Edad Media su cultivo se desarrolló en los países mediterráneos, donde se seleccionaron las variedades de bulbo grande.

Solano (2009), citó a Engler e indica que, la “cebollita china” pertenece a la siguiente posición taxonómica:

Reino: Vegetal

Sub Reyno: Phanerogamae

División: Angiospermae

Clase: Monocotyledoneae

Orden: Liliales

Familia: Liliaceae

Género: *Allium*

Especie: *Allium cepa* L.

- Variedad: *Allium cepa* L. var. *aggregatum*

2.1.3. Descripción botánica.

Escaff y Brewster (2001), manifiestan que, esta especie se caracteriza por ser de ciclo bianual produciendo en el primer año la fase vegetativa hasta la formación del bulbo que es el órgano de la etapa de receso y en el segundo año la fase reproductiva. **Las Raíces**, son fibrosas y presentan un volumen activo desde 20 hasta 40 cm en profundidad. **Las Hojas**, presentan áreas aguzadas, delgadas y fistulosas. Las subterráneas que son las más antiguas se engrosan para formar el bulbillo u hoja de reserva, subdivididas en bulbillos “hijos”. Cada bulbillo nuevo tiene una forma y una cutícula envolvente de color característico de cada ecotipo, en el caso de la propagación vegetativa. **El Tallo**, se encuentra reducido a un disco basal. **El tallo floral**, puede estar presente o no. Estos nacen de los puntos de crecimiento (yemas) del tallo verdadero. La inflorescencia es una umbela, la cual no siempre forma flores y semillas. **La Semilla**, esta hortaliza se propaga vegetativamente mediante la plantación de bulbillos individuales los que se conocen como "semilla". Sin embargo, algunos países están produciendo “cebollita china” por medio de semilla verdadera o botánica.

2.1.4. Número cromosómico de los Alliums

El número básico de cromosomas de este grupo de plantas es 8, excepto en algunos casos inusuales. En el caso del puerro y cebollinos aparecen a veces de uno a tres pequeños cromosomas supernumerarios adicionales. Se cree que los 32 cromosomas del puerro se originaron por duplicación de un juego original de 16 de una planta ancestral. En la siguiente tabla se aprecia el número cromosómico.

Tabla 1. Número cromosómico de los alliums

Especie	Número diploide de cromosomas
Cebolla común (<i>Allium cepa</i>), incluye a la chalota	16
Ajo (<i>Allium sativum</i>)	16
Puerro y kurrat (<i>Allium ampeloprasum</i>)	32
Ajo de cabeza grande (<i>Allium ampeliprasum</i>)	48
Cebolla japonesa (<i>Allium fistulosum</i>)	16
Rakkyo (<i>Allium chinense</i>)	16, 24 ó 32
Cebollino chino (<i>Allium tuberosum</i>)	32

Fuente: Brewster (2001)

2.1.5. Comparación en la composición nutricional de la “cebollita china” y la “cebolla”

Tabla 2. Composición Nutricional /100 gr de la “cebollita china” y “cebolla”

	Cebollita china	Cebolla
Proteínas	2,1 g	1,3 g
Grasas	0,2 g	0,2 g
Hidratos de carbono	11,0 g	7,8 g
Vitamina C		
Fresca	10,0 mg	5,0 mg
Preparada	5,0 mg	2,0 mg
Otros		
Aceites esenciales	0,025 %	0,020 %
Total de azúcares	10,6 %	6,8 %
de los cuales:		
Sacarosa	1,8 %	1,7 %
Fructosa	1,9 %	1,0 %
Glucosa	4,9 %	3,2 %
Azúcares superiores	1,9 %	0,9 %

Fuente: www.chalota.com

Gracias al contenido alto de sustancias agudas (flavonoides) una “cebollita china” cruda tiene un sabor más picante que una cebolla. Al freírla los azúcares se caramelizan, por eso el sabor de una “cebollita china” es más dulce que de una cebolla.

La “cebollita china” o “chalota” es rica en vitaminas A, B, C y E. y contiene pocas calorías entre 50 – 60 /100 g, al consumirlas de forma regular baja el nivel de colesterol y mejora la circulación. Gracias a las altas concentraciones de flavonoides también disminuye el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares.

2.1.6. Requerimientos edafoclimáticos

2.1.6.1. Clima

Según el Sistema de Información Rural Arequipa (2005) afirma que, se requieren temperaturas entre 8 a 26 °C, para la formación de bulbos requieren de 12 a 16 horas luz.

2.1.6.2. Suelo.

El Sistema de Información Rural Arequipa (2005) menciona que, la “cebollita china” prospera en suelos arenosos, con buena aireación y drenaje.

2.1.7. Características del cultivo

2.1.7.1. Época de establecimiento

El Sistema de Información Rural Arequipa (2005), indica que se propaga todo el año.

2.1.7.2. Plantación

Escaff y Blanco (2003), afirman que, en Chile los bulbillos se plantan distanciados a 0,15 m sobre la hilera y a 0,5 m entre hileras, entre Junio y Julio, para ser cosechados en febrero.

2.1.7.3. Fertilización

El Sistema de Información Rural Arequipa (2005), afirma que, responde a la aplicación de 20 t/ha de estiércol. Los niveles de fertilización es de 350 – 150 – 150, fraccionando el nitrógeno en 4 aplicaciones durante el cultivo, complementar con 2 aplicaciones de abono foliar. Asperjar con Biol al 25 % cada 8 días.

2.1.7.4. Plagas y Enfermedades

Según el Instituto de Investigaciones Agropecuarias Estación Experimental - REMEHUE (1988) y Escaff (2001), indican que, en Chile no se ha estudiado las enfermedades que afectan a las “chalotas”, sin embargo las referencias del extranjero señalan que a este cultivo afectan las mismas enfermedades del ajo y la cebolla. Se pueden presentar enfermedades como la pudrición blanca (*Sclerotium ceviporum*), moho azul (*Penicillium crymbiferum*), ambas especialmente en la semilla y Botrytis en las hojas.

2.1.7.5. Cosecha

Escaff (2001), señala que, el momento adecuado de cosecha es antes de la aparición de escape floral

2.1.7.6. Rendimiento

El Sistema de Información Rural Arequipa (2005) afirma que tiene un rendimiento de 54.65 t/ha; o 18.22 t/topo.

2.1.8. Biol

La Red de Acción en Alternativas al uso de Agroquímicos (2005), manifiesta que, el Biol es una fuente orgánica de fitorreguladores de crecimiento como el ácido indol acético (auxinas) y giberelinas que promueven actividades fisiológicas y estimulan el desarrollo de las plantas.

2.1.8.1. Uso de Biol (abono foliar)

Según el Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria Illpa - Puno (2005), y la Red de Acción en Alternativas al uso de Agroquímicos (2005), el Biol puede ser utilizado para múltiples cultivos, como algunas hortalizas, quinua, papa, cañihua, maca, alfalfa, plantas ornamentales, trigo, cebada, avena, asociación de pastos cultivados, habas, fréjol, tarwi, cítricos, piña, palto, papa, oca, camote, con aplicación dirigidas al follaje. Se emplea biol para la recuperación pronta de las plantas dañadas después de las heladas y granizadas.

2.1.8.2. Ventajas del Biol

El Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria Illpa - Puno (2005) señala que, tiene las siguientes ventajas:

- Acelera el crecimiento y desarrollo de la plantas.
- Mejora la producción y productividad de las cosechas.
- Aumenta la resistencia a plagas y enfermedades (mejora la actividad de los microorganismos benéficos del suelo y ocasiona un mejor desarrollo de raíces, hojas y frutos.
- Aumenta la tolerancia a condiciones climáticas adversas (heladas, granizadas, otros)
- Es ecológico, compatible con el medio ambiente y no contamina el suelo.
- Es económico.

- Acelera la floración
- En trasplante, se adapta mejor la planta en el campo.
- Conserva mejor el NPK, Ca, debido al proceso de descomposición anaeróbica lo cual nos permite aprovechar totalmente los nutrientes.
- El N que contiene se encuentra en forma amoniacal que es fácilmente asimilable.

2.1.8.3. Insumos y materiales para la elaboración del Biol

Tabla 3. Insumos y materiales para la elaboración de 100 litros de Biol

INSUMOS	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Estiércol seco de ovino y camélidos	kg	15	0.20	3.00
Estiércol fresco de vacuno	kg	7	0.15	1.05
Estiércol de cuy	kg	3	0.10	0.30
Estiércol de gallina	kg	3	0.20	0.60
Pescado (ispi y/o carachi)	kg	2	2.50	5.00
Roca fosfórica	kg	2	2.00	4.00
Ceniza	kg	1	0.10	0.10
Azúcar rubia	kg	2	2.80	4.60
Alfalfa picada	kg	1	1.50	1.50
Ortiga molida	kg	0.5	1.00	0.50
Orina de vaca	l	2	0.10	0.20
Leche de vaca	l	3	2.20	6.60
Agua	l	100	0.0015	0.15
Chicha de cebada y maíz	l	1	2.00	2.00
COSTO TOTAL				29.60

Fuente: Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria Illpa - Puno (2005).

2.1.8.4. Dosis de aplicación

El Sistema de Información Rural Arequipa (2005), señala que, se debe asperjar con Biol al 25 % cada 8 días.

2.1.9. Abono foliar

Viafin – Sanidad Ambiental (2010), indica que, el abono foliar es un abono líquido para pulverización a las hojas, recomendado como bioestimulante. Debido a su modo de aplicación, vía foliar (hojas), el producto penetra directamente por las hojas y partes verdes de la planta. Al ser asimilado y aprovechado inmediatamente con un mínimo consumo energético la planta muestra una rápida y espectacular respuesta tras su aplicación. Puede ser aplicado sobre todo tipo de plantas. En planta verde contribuye a intensificar el verdor de las hojas; en plantas con flor promueve y refuerza la floración. Es utilizado como complemento al abonado normal (radicular) cuando se desee provocar un rápido crecimiento o como refuerzo en situaciones de gran gasto nutritivo por parte de la planta (nuevos brotes, antes y después de la floración, etc).

2.1.10. Principios de la nutrición foliar

Trinidad y Aguilar (2010), citó a Franke indicando que, desde 1877 se demostró que las sales y otras sustancias pueden ser absorbidas a través de las hojas. Las hojas no son órganos especializados para la absorción de los nutrientes como lo son las raíces; sin embargo, los estudios han demostrado que los nutrientes en solución sí son absorbidos aunque no en toda la superficie de la cutícula foliar, pero sí, en áreas puntiformes las cuales coinciden con la posición de los ectodesmos. Estas áreas puntiformes sirven para excretar soluciones acuosas de la hoja. Por lo tanto, también son apropiados para el proceso inverso, esto es, penetración de soluciones acuosas con nutrimentos hacia la hoja.

2.1.10.1. Estructuras importantes en la nutrición foliar

Según Ramírez (2010), indica que existen las siguientes estructuras:

a. Cutícula

La hoja está cubierta por una capa de cutina (mezcla de ácidos grasos de cadena larga) que forma una película discontinua llamada cutícula, aparentemente impermeable y repelente al agua por su naturaleza lipofílica. La capa de cutina es normalmente la capa más gruesa de la pared epidermal.

La cutícula protege a la hoja de pérdidas excesivas de agua y de la excesiva permeación de solutos orgánicos e inorgánicos por la lluvia. Esta viene a ser una barrera al apoplasto de la hoja, similar a la banda de Caspari en la raíz.

b. Ectodesmos

Las hojas no son órganos especializados para la absorción de los nutrimentos como lo son las raíces; sin embargo estudios han demostrado que los nutrimentos también son absorbidos en áreas puntiformes la cual coinciden con la posición de los ectodesmos que se proyectan radialmente en la pared celular. Los ectodesmos son microcanales hidrofílicos presentes en las paredes celulares epidermales externas como vías para el vapor de agua excretar soluciones acuosas y movimiento de solutos. Pero también son funcionales para realizar el proceso inverso penetración de solutos minerales y orgánicos hacia la hoja.

Los lípidos de la membrana plasmática se pueden prolongar radialmente hacia la pared epidermal, y se conocen como ectodesmos o cordones lipoides que facilitan en gran medida la penetración de los solutos y en parte pueden alcanzar la superficie de la cutícula.

c. Estomas

Las últimas investigaciones han demostrado que la absorción de iones y solutos orgánicos por las hojas no depende principalmente de la apertura estomática por que la solución líquida penetra por estas cavidades en un menor grado, sino de su frecuencia y distribución en las hojas por que los tejidos alrededor de los estomas presentan mayores espacios intercelulares y el grosor de la cutícula y epidermis es más débil y delgada. En las plantas terrestres los estomas son los sitios de intercambio de gases (CO_2 y O_2) con la atmósfera en el cual se suceden los procesos de transpiración

y respiración. El número de estomas por mm^2 en plantas terrestres varía de 20 en especies suculentas, de 100 a 200 en la mayoría de especie anuales y mayor a 800 en plantas leñosas. Ciertos nutrientes en forma de gases como, SO_2 , NH_3 , H_2S , NO_2 , como fuentes de azufre y nitrógeno entran a las hojas a través de los estomas y son rápidamente metabolizados. Estas fuentes provienen de las emisiones generadas por estiércoles. En praderas con una toma diaria de NH_3 por las hojas se ha calculado entre 100 y 450 g de N/ha. El metabolismo de esta nutrición gaseosa está relacionada directamente con la concentración externa atmosférica.

2.1.10.2. Proceso de absorción de nutrientes

Ramírez (2010), indica que, la absorción de nutrientes por vía foliar tiene lugar en tres etapas:

- En la primera, las sustancias nutritivas aplicadas a la superficie penetran la cutícula y la pared celular por difusión libre.
- En la segunda, las sustancias son absorbidas por la superficie de la membrana plasmática.
- En la tercera, pasan al citoplasma mediante la ocurrencia de un proceso metabólico.

La velocidad de absorción foliar de los diferentes nutrientes no es igual. El potasio, los elementos secundarios y los micronutrientes, se absorben en períodos de horas hasta un día. El único nutriente cuya velocidad de absorción es más lenta, es el fósforo.

2.1.11. Costos de producción en el agro

Según Bravo (2010), se tiene las siguientes definiciones en el sector agrícola:

2.1.12. Rentabilidad económica

Martínez (2010), indica que, la rentabilidad es la relación entre ingresos y costos generados por el uso de los activos de la empresa en actividades productivas.

2.2. MARCO CONCEPTUAL

2.2.1. Abono orgánico

Es un abono que proviene de la degradación y mineralización de materiales orgánicos (estiércoles, desechos de la cocina, pastos incorporados al suelo en estado verde, etc.). Hay distintos tipos de abonos orgánicos: compuestos, verdes, líquidos.

2.2.2. Bioestimulante

Es un bioactivador, regulador del rendimiento y calidad de los cultivos. Acelera el proceso fotosintético. Aumenta las yemas florales, el “cuajado” y el tamaño de las flores y frutos. Prolonga la vida productiva de las plantas. Es concentrado a base de aminoácidos, ácidos orgánicos, ácidos húmicos, glúcidos, fitohormonas naturales, materia orgánica, micro elementos quelatados naturales, etc.

2.2.3. Biodigestor

Es un recipiente cerrado donde no hay oxígeno en el cual se fermentan las excretas y otros residuos orgánicos por acción de un grupo de microorganismos (bacterias), de este biodigestor se obtienen el biogás y el bioabono.

2.2.4. Fitorreguladores

Son compuestos orgánicos que, en pequeñas cantidades, inhiben, promueven o modifican, algún proceso fisiológico. Estos fitorreguladores son producidos por las propias plantas, generalmente en un punto distinto del que actúan. Se clasifican en: auxinas, giberelinas, citoquininas y abscisinas.

2.2.5. Fermentación anaeróbica

Es un proceso biológico degradativo en el cual parte de la materia orgánica contenida en un sustrato es convertida en una mezcla de gases principalmente metano y dióxido de carbono mediante la acción de un conjunto de microorganismos.

2.2.6. Solución

Una solución es una mezcla homogénea de dos o más sustancias. La sustancia disuelta se denomina soluto y está presente generalmente en pequeña cantidad en comparación

con la sustancia donde se disuelve denominada solvente. En cualquier solución, el primer requisito consiste en poder especificar sus composiciones, esto es, las cantidades relativas de los diversos componentes.

2.2.7. Concentración

La concentración de una solución que expresa la cantidad de soluto presente en una cantidad de solvente o de solución. En términos cuantitativos, esto es, la relación o proporción matemática entre la cantidad de soluto y la cantidad de solvente o, entre soluto y solución. Esta relación suele expresarse en porcentaje.

2.2.8. Flavonoides

Los flavonoides se encuentran en frutas, verduras, semillas y flores, así como en cerveza, vino, té verde, té negro y soja, los cuales son consumidos en la dieta humana de forma habitual y también pueden utilizarse en forma de suplementos nutricionales, junto con ciertas vitaminas y minerales. Desempeñan un papel importante en la biología vegetal; así, responden a la luz y controlan los niveles de las auxinas reguladoras del crecimiento y diferenciación de las plantas. Otras funciones incluyen un papel antifúngico y bactericida, confieren coloración, lo que puede contribuir a los fenómenos de polinización y tienen una importante capacidad para fijar metales como el hierro y el cobre.

2.2.9. Costo

En la empresa se define el costo como el valor en dinero de todos los elementos que se usan para producir y vender un bien (producto) o un servicio.

2.2.10. Gasto

La compra de una máquina de limpieza para el establo lechero tiene un costo y también lo tiene los sueldos pagados a los empleados. En este último caso este costo ya habrá expirado, pues se supone que al pagar los sueldos al personal ya contribuyeron a generar ingresos y por lo tanto ya se debe considerar como gasto.

2.2.11. Producción

Producir es añadir valor a las cosas y por lo tanto las actividades del sector servicios consiguen añadir valor sobre las cosas en las que actúan, de ahí que también se considere producción

2.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.3.1. Hipótesis General

Ha: Los distanciamientos entre plantas y las concentraciones de Biol influirán de distinta manera en la producción de "cebollita china" *Allium cepa* L. var. aggregatum.

2.3.2. Hipótesis Específicas

Ha: Se tendrá mayor desarrollo de hojas y bulbillos con la aplicación de Biol en la producción de "cebollita china" *A. cepa* L. var. aggregatum.

Ha: Se tendrá mayor desarrollo de hojas y bulbillos a mayor distanciamiento en la producción de "cebollita china" *A. cepa* L. var. aggregatum.

Ha: La combinación adecuada es de 30 % de concentración de Biol y 15 cm de distanciamientos entre plantas en la producción de "cebollita china" *A. cepa* L. var. aggregatum.

Ha: Es rentable el uso de Biol en la producción de "cebollita china" *A. cepa* L. var. aggregatum.

CAPITULO III: MATERIALES Y MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN.

3.1. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INVESTIGACIÓN

3.1.1. Ubicación

El trabajo de investigación se llevó a cabo en el distrito de Juliaca, Provincia de San Román - Región de Puno, en un terreno ubicado en la (salida - Huancané), geográficamente se encuentra en las siguientes coordenadas:

Latitud Sur : 15°29'24"
 Longitud Oeste : 70°08'00"
 Altitud : 3825 msnm.

3.1.2. Antecedentes del campo experimental

- Campaña Agrícola 2010 – 2011: Cultivo de papa.
- Campaña Agrícola 2011 – 2012: Cultivo de quinua.
- Campaña Agrícola 2012 – 2013: Cultivo de habas.
- Campaña Agrícola 2013 – 2014: Cultivo de cebollita china
(La presente investigación)

3.1.3. Características del Campo Experimental

Área del campo experimental

Largo	11.2m
Ancho	9.7m
Área	108.64m ²

Área de un bloque

Largo	8.7m
Ancho	3m
Área	26.1m ²

Espacio entre calles y entre bloques

El espacio entre calles es 0.5m y entre bloques es 0.6 m

Área efectiva del experimento 64.8m²

Ver el croquis del campo experimento

3.2. MATERIAL EXPERIMENTAL

3.2.1. Material vegetal

Se utilizó bulbillos de “cebollita china” *Allium cepa* L. var. aggregatum, se adquirieron en la región de Arequipa.

3.2.2. Abono Orgánico

Se utilizó Biol, elaborado en la Provincia de San Antonio de Putina en la región de Puno.

3.3. MÉTODOS

3.3.1. Diseño Experimental

Se utilizó el diseño experimental Bloque Completo al Azar, con tres repeticiones; el diseño de tratamientos de Parcela Divida en Sub parcelas, los distanciamiento entre plantas se ubicaron en parcelas y las dosis de Biol en Sub parcelas.

3.3.2. Factores en Estudio

Los factores en estudio se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 4. Código de tratamientos

Distanciamientos entre plantas (cm)	Código	Dosis de Biol (%)	Código	Tratamientos
10	D1	0	B0	D1B0
		10	B1	D1B1
		20	B2	D1B2
		30	B3	D1B3
15	D2	0	B0	D2B0
		10	B1	D2B1
		20	B2	D2B2
		30	B3	D2B3
20	D3	0	B0	D3B0
		10	B1	D3B1
		20	B2	D3B2
		30	B3	D3B3

Fuente: Elaboración propia

3.3.3. Variables de Respuesta

Para determinar el efecto de los tratamientos en estudio y sus interacciones se tomó las siguientes variables de respuesta:

- - Altura de plantas (bulbillo + hojas) cm
- - Número de hojas por bulbillo N°
- - Número de bulbillos (por bulbillo plantado) N°
- - Diámetro ecuatorial del bulbillo cm
- - Producción total de bulbillos y hojas kg/ha

3.4. CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO

3.4.1. Elaboración de Biol

Los insumos para la elaboración de Biol fueron tomados del Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria Ilpa - Puno (2005), y se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 5. Insumos utilizados para la elaboración de 100 l. de Biol.

Insumos	Unidad	Cantidad
Estiércol seco de ovino	kg	15
Estiércol fresco de vacuno	kg	7
Estiércol seco de cuy	kg	3
Estiércol seco de gallina	kg	3
Pescado fresco (ísipi)	kg	2
Roca fosfórica	kg	2
Ceniza de estiércol de alpaca	kg	1
Azúcar rubia	kg	2
Alfalfa picada	kg	1
Ortiga molida	kg	0.5
Orines de vaca	l	2
Leche de vaca	l	3
Agua	l	94
Chicha de jora	l	1

Fuente: Elaboración propia

El procedimiento que se siguió para la elaboración del Biol es el siguiente:

Se pesaron los insumos secos a utilizar, luego se empezó a mezclar los estiércoles en carretilla agregando la roca fosfórica, ceniza, pescado fresco (ispi). Después de hacer una mezcla homogénea se procedió a llenar el biodigestor añadiendo orín de vaca, chicha de jora, leche y agua hasta completar a 100 litros. Al final se acondicionó la botella descartable conectada con una manguera transparente a otra botella descartable llena de agua, el tiempo de fermentación fue de 120 días, en un ambiente cerrado (invernadero rústico) a una temperatura de 25 a 35 °C. Finalmente el Biol se almacenó en botellas descartables y en un lugar fresco para luego utilizarlo.

3.4.2. Preparación del terreno

Primero limpiamos el terreno, para hacer el movimiento de tierra que se realizó utilizando chaquitajlla, el desterronado con picos y rastrillos.

3.4.3. División de bloques

La división de bloques se hizo según las dimensiones establecidas, los bloques se nivelaron para así trazar y/o delimitar las unidades experimentales y calles con una wincha y cordeles.

3.4.4. Plantación

Se realizó el 03 de Julio del 2013, en 5 líneas a 20 cm y 10, 15, 20 cm entre plantas; utilizando 90, 60, y 45 bulbillos por unidad experimental.

Antes de realizar la plantación se seleccionó los bulbillos de un tamaño uniforme con un peso aproximado entre 2.5 a 3.0 g.

3.4.5. Evaluación del establecimiento de plántulas

Las plántulas empezaron a establecerse a los 5 días en un 45%, a los 15 días el 88% y a los 18 días 100%.

3.5. LABORES CULTURALES

3.5.1. Riegos

Se realizó un riego por inundación después de la plantación, un segundo riego a los dos días después del primero para asegurar el establecimiento de las plántulas. Luego se ha regado 3 veces a la semana a capacidad de campo.

3.5.2. Escardas

Se efectuó 5 escardas con la finalidad de romper la "costra" superficial del terreno y eliminar las malezas, así dotar al cultivo de condiciones apropiadas para su crecimiento y desarrollo. La primera escarda se realizó el 15 de Julio, la segunda el 29 de Julio, la tercera el 15 de Agosto, la cuarta el 03 de Setiembre y la quinta el 24 Setiembre del año 2013. Las escardas se realizaron antes de la aplicación del Biol.

3.5.3. Aplicación de Biol

La primera aplicación se realizó 15 días después de la plantación. La frecuencia de éstas fue de 15 días, haciendo un total de cinco aplicaciones, la última se realizó 15 días antes de la cosecha. Las dosis utilizadas se muestran a continuación:

Tabla 6. Aplicaciones de la solución Biol + agua.

Abono	Distanciamiento entre plantas (cm)	Porcentaje de aplicación (%)	Cantidad de Biol (ml/1 de agua)	Nº de U. E.	Nº de Aplicaciones	Total Biol (ml)
Biol	10	0	0	3	5	0
	15		0	3	5	0
	20		0	3	5	0
	10	10	100	3	5	1500
	15		100	3	5	1500
	20		100	3	5	1500
	10	20	200	3	5	3000
	15		200	3	5	3000
	20		200	3	5	3000
	10	30	300	3	5	4500
	15		300	3	5	4500
	20		300	3	5	4500

Fuente: Elaboración propia

3.5.4. Cosecha

La última evaluación se realizó un día antes de realizar la cosecha. La cosecha se realizó el día 03 de octubre del 2013 y consistió en extraer 10 plantas seleccionadas al azar de las 3 hileras centrales de cada unidad experimental, eliminando las 2 hileras laterales para evitar el efecto de borde. Extraídas las plantas se procedió a evaluar las variables de respuesta.

3.6. OBSERVACIONES REALIZADAS

3.6.1. Análisis del suelo experimental

Antes del inicio del trabajo experimental se muestreó el suelo experimental en zig zag, obteniéndose 20 sub muestras que se mezclaron, uniformizaron y obteniendo una muestra de 1 kg que se analizó en el Laboratorio de Agua y Suelo INIA - Salcedo, cuyos resultados se muestran en la Tabla 7.

Tabla 7. Análisis físico químico del suelo experimental (antes de ejecutar la investigación)

Elemento	Resultado	Método
<u>Análisis Físico</u>		
Arena	38(%)	Hidrómetro
Limo	47(%)	Hidrómetro
Arcilla	15(%)	Hidrómetro
Clase textural.	Franco	Triangulo textural
<u>Análisis Químico</u>		
C.E.	0.102 mmhos/cm	Conductímetro
pH	6.85	Potenciómetro
Materia Orgánica.	3.44 (%)	Walkey y Black
Nitrógeno Total.	0.13 (%)	Micro Kjeldahl
Fósforo.	11 ppm	Olsen modificado
Potasio.	1556.02 ppm	Fotometría
CO ₃	0.00 (%)	Gasómetro

Fuente: Laboratorio de Agua y Suelo INIA - Salcedo

De acuerdo al análisis se observa que el suelo es de textura franca, con un contenido medio de materia orgánica, sin presencia de carbonatos, un nivel de nitrógeno medio, nivel medio de fósforo y nivel alto de potasio.

3.6.2. Análisis de Biol

El análisis se realizó en el Ministerio de Agricultura Instituto Nacional de Innovación Agraria-INIA Laboratorio de Análisis Estación Experimental ILLPA - Puno anexo Salcedo cuyos resultados se muestran en la Tabla siguiente.

Tabla 8. Análisis químico de Biol

Elemento	Resultado	Elemento	Resultado
Nitrógeno %	2,940	CE mmhos/cm. 15°C	6,50
Fósforo %	4,160	pH	7,11
Magnesio %	0,280	Giberelinas ng/g	7,88
Manganeso %	0,100	Ácido indol acético ng/g	8,88
Zinc %	0,400	Purinas ng/g	9,00
Fierro %	0,050	Ácido fólico ng/g	6,48
Cobre %	0,030	Adenina ng/g	No detectado
Potasio %	3,880	Auxinas ng/g	No detectado
Calcio %	0,400	Citoquininas ng/g	No detectado
Boro %	0,004		

Fuente: Laboratorio de Agua y Suelo INIA - Salcedo

Método

Methods of analysis for soils, plants and waters. University of California, División of Agricultural Sciences E.U.A. Sexta reimpression, Octubre 1988.195p.

Determinación de:

1. pH Potenciómetro Calomelano.
2. Conductividad Eléctrica Conductímetro de tres anillos.
3. Nitrógeno Total Semimicrokjeldahl.
4. Fósforo Metavanadato de Amonio.
5. Potasio Combustión húmeda, lectura Fotómetro de Flama
6. Calcio y Magnesio EDTA - verse nato.
7. Fierro Combustión húmeda, Lectura en Espectrofotómetro de Luz Visible
8. Manganeso, método analítico propuesto por el Internacional Soil Fertility Evaluation and Improvement Project, introduciendo la solución extractante múltiple para manganeso.
9. Zinc, método analítico propuesto por el Internacional Soil Fertility Evaluation and Improvement Project, introduciendo la solución extractante múltiple para zinc.
10. Cobre, método analítico propuesto por el Internacional Soil Fertility Evaluation and Improvement Project, introduciendo la solución extractante múltiple para cobre.
11. Boro, Combustión húmeda, lectura en Espectrofotómetro de luz visible, usando Tetraoxiantraquinona como reactivo.
12. Componentes bioquímicos Espectrofotómetro de Luz Visible UV/VIS.

3.6.3. Información meteorológica

Los datos fueron proporcionados por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), Juliaca.

En la Tabla 12 se muestran los datos de temperaturas y precipitaciones correspondientes a los meses que duró el experimento (Julio - Agosto 2013).

Tabla 9. Temperaturas en °C y precipitaciones en mm (Julio - Septiembre 2013)

Mes	Tmáx.	Tmín.	Tmed.	pp.
Julio	18.1	-8.8	4.7	2.5
Agosto	20.1	-11.5	4.3	7.9
Setiembre	21.8	-12.5	4.7	9.6

Fuente: SENAMHI.

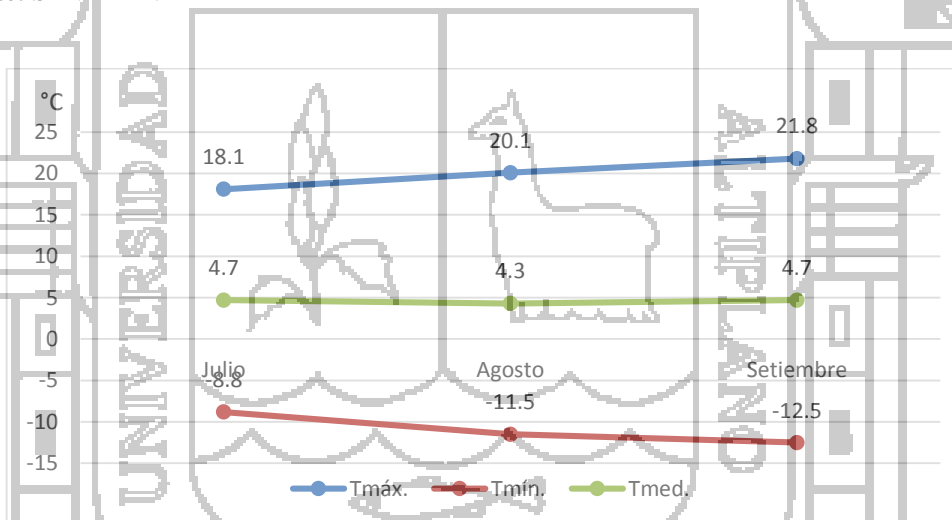


Figura 1. Temperatura mensual (Julio – Setiembre 2013).

En la Tabla 12 se aprecia que las temperaturas máximas y mínimas tuvieron una oscilación muy variada con respecto a la normal durante los meses que duró la investigación.

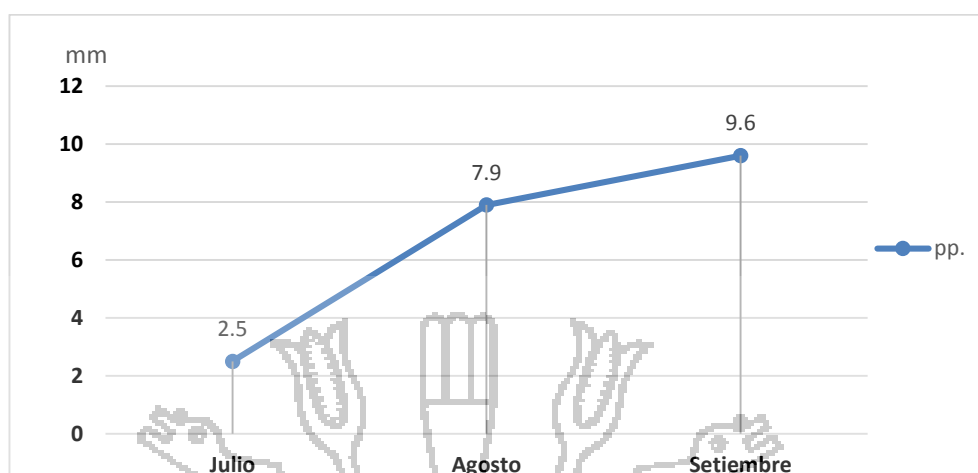


Figura 2. Precipitaciones pluviales mensuales (Julio – Setiembre 2013).

Tabla 10. Temperaturas en °C y precipitaciones en mm correspondientes a la normal, promedio de 10 años (2002 – 2012).

Mes	Tmáx.	Tmín.	Tmed.	pp.
Julio	16.7	-7.4	4.7	1.2
Agosto	17.5	-5.4	6.1	2.4
Setiembre	18.7	0.4	9.6	23.2

Fuente: SENAMHI.

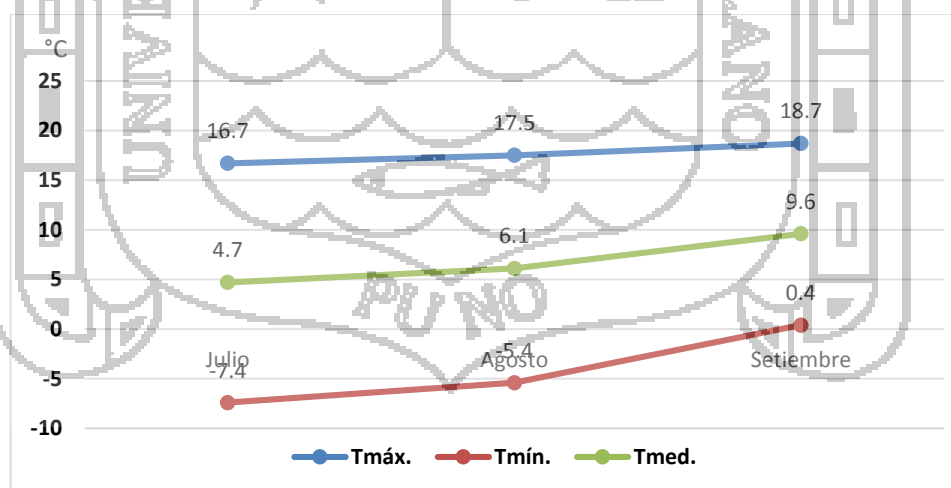


Figura 3. Temperaturas correspondientes a la normal promedio de 10 años (2002 - 2012).

En la Tabla 14 se aprecia que las temperaturas máximas y mínimas tuvieron una oscilación muy variada con respecto al mes de septiembre, donde la precipitación pluvial se incrementó considerablemente.

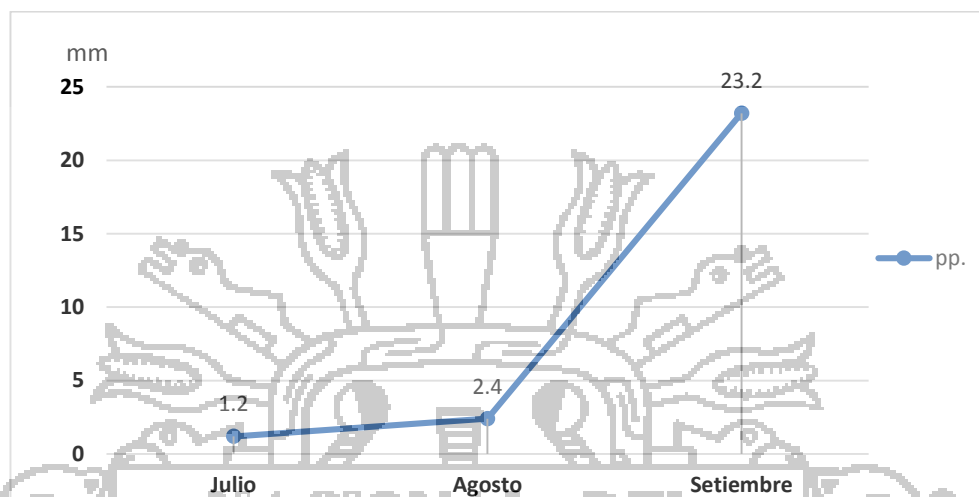


Figura 4. Precipitaciones pluviales mensuales, promedio de 10 años (2002 - 2012).

3.6.4. Plagas y enfermedades

No se presentó el ataque de plagas, sin embargo se observó la presencia de la pudrición blanca causado por el hongo *Sclerotium ceviporum*. En distanciamiento (D1) de 10 cm 9 plantas enfermas representando el 0.83 % de 1080 plantas, en distanciamiento (D2) de 15 cm 6 plantas enfermas representando el 0.83 % de 720 plantas y distanciamiento (D3) de 20 cm 5 plantas enfermas representando el 0.93 % de 540 plantas. Las plantas afectadas fueron extraídas e incineradas.

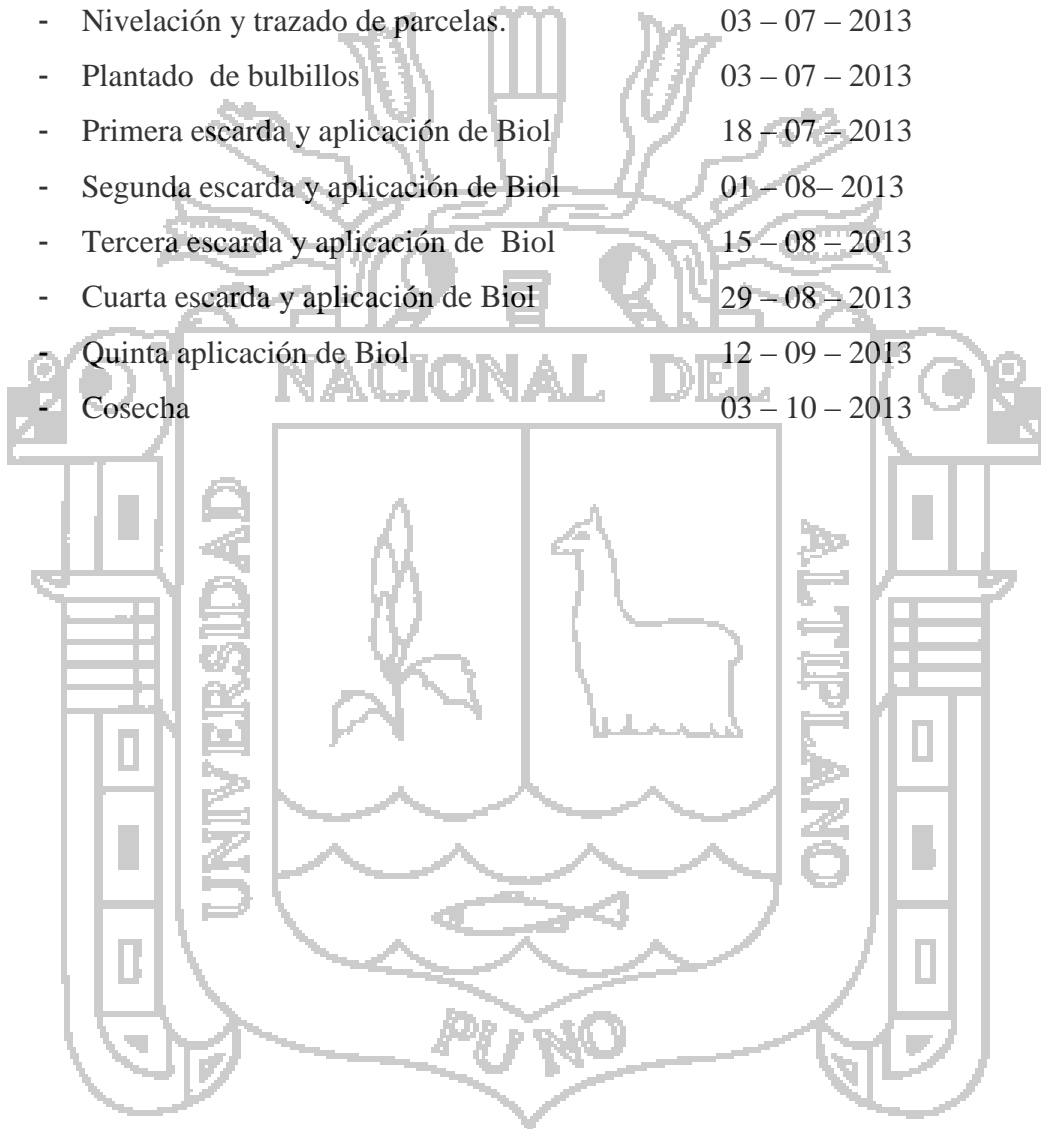
3.6.5. Presencia de malezas

Se observaron e identificaron los siguientes:

- ✓ “Cebadilla” *Bromus unioloides*
- ✓ “Nabo silvestre” *Brassica campestris*
- ✓ “Bolsa de pastor” *Capsella bursa – pastoris*
- ✓ “kikuyo” *Pennisetum clandestinum*
- ✓ “Amor seco” *Bidens pilosa*

3.6.6. Labores culturales realizadas durante la conducción del experimento

ACTIVIDADES	FECHA
- Preparación del Biol	13 – 05 – 2013
- Roturación del terreno.	02 – 07 – 2013
- Desterronado, mullido y limpieza del terreno.	02 – 07 – 2013
- Nivelación y trazado de parcelas.	03 – 07 – 2013
- Plantado de bulbillos	03 – 07 – 2013
- Primera escarda y aplicación de Biol	18 – 07 – 2013
- Segunda escarda y aplicación de Biol	01 – 08 – 2013
- Tercera escarda y aplicación de Biol	15 – 08 – 2013
- Cuarta escarda y aplicación de Biol	29 – 08 – 2013
- Quinta aplicación de Biol	12 – 09 – 2013
- Cosecha	03 – 10 – 2013



CAPITULO IV: EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1. Efecto de distanciamientos y dosis Biol para el número de hojas por bulbillo de cebollita china.

En la Tabla 23 se presenta los datos promedio del número de hojas y peso de 10 plantas cosechadas (bulbillos + hojas) los mismos que posibilitaron el respectivo análisis de varianza que se aprecia en el tabla 11.

Tabla 11. Análisis de varianza para el número de hojas por Bulbillo

F de V	GL	SC	CM	FC	Ft		Sig.
					0.05	0.01	
Bloques	2	0.00591	0.003	0.144	6.94	18.00	Ns
Distanciamiento (A)	2	0.07765	0.039	1.894	6.94	18.00	Ns
Error (a)	4	0.08198	0.020				
Total Parcelas	8	0.16553					
Dosis Biol (B)	3	0.45254	0.151	16.978	3.16	5.09	**
AxB	6	0.03722	0.006	0.698	2.66	4.01	Ns
Error (b)	18	0.15993	0.009				
Total Sub Parcela	35	0.81522					
CV (a)	4.99%	CV(b)	3.29%				

En el Tabla 11, se aprecia que no existe diferencia significativa entre bloques, lo que indica la homogeneidad y uniformidad del terreno experimental, el coeficiente de variabilidad de Parcelas es 4.99 %, el cual da confiabilidad al trabajo y en las sub parcelas 3.29%, calificando como buena la conducción. Se encontró diferencia altamente significativa para el factor dosis de Biol (B), por lo que se realizó la respectiva prueba de significancia que se muestra en la Tabla 12.

Tabla 12. Prueba de significancia de Duncan para el número de hojas por Bulbillo

N°	Tratamientos	Promedio	Sig.
1	B2	3.0	a
2	B3	2.9	a
3	B1	2.8	b
4	B0	2.7	c

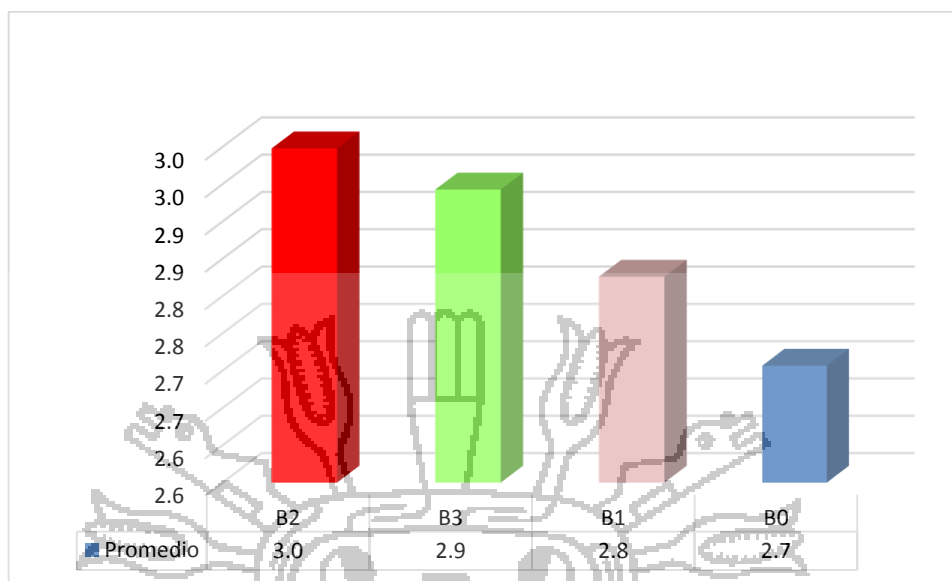


Figura 5. Efecto de distanciamientos y dosis Biol para el número de hojas por bulbillo.

En la Tabla 12 se muestra la prueba de significancia de Duncan al 5% de probabilidad para el número de hojas por bulbillos, en ella se aprecia que las dosis de Biol son estadísticamente diferentes, ocupando el primer lugar la dosis B2 con 3.0 hojas por bulbillo, que no muestra diferencia significativa con la Dosis B3 con 2.9 hojas por bulbillo y en último lugar se encuentra el testigo B0 con 2.7 hojas por bulbillo en promedio.

La influencia del biol es notoria en el número de hojas puesto que él es promotor del crecimiento de las plantas, raíces y frutos, gracias a las hormonas vegetales de crecimiento. Que a bajas concentraciones regulan los procesos fisiológicos y promueven el desarrollo de las plantas, Aparcana (2008).

Celis y Gallardo (2008), indican que, las fitohormonas, son compuestos orgánicos de bajo peso molecular que actúan a muy bajas concentraciones, donde sus efectos varían según su interacción con otras fitohormonas, de esta forma regulan o influyen en procesos celulares y fisiológicos como la división celular, diferenciación celular, crecimiento de tallos, crecimiento de hojas, número de hojas, desarrollo de frutos, tropismos, dormancia de semillas, germinación de semillas, senescencia, abscisión de las hojas, entre otras.

4.2. Efecto de distanciamientos y dosis Biol para la altura de planta, bulbillo y hojas, en Cebollita China.

Los datos se encuentran en la Tabla 24, para la altura de planta, bulbillo y hojas.

Tabla 13. Análisis de varianza para la altura de planta, bulbillo y hoja.

F de V	GL	SC	CM	FC	Ft		Sig.
					0.05	0.01	
Bloques	2	67.58722	33.794	3.945	6.94	18.00	ns
Distanciamiento (A)	2	118.48722	59.244	6.916	6.94	18.00	ns
Error (a)	4	34.26611	8.567				
Total Parcelas	8	220.34056					
Dosis Biol (B)	3	2009.92306	669.974	39.173	3.16	5.09	**
AxB	6	17.06611	2.844	0.166	2.66	4.01	ns
Error (b)	18	307.85333	17.103				
Total Sub Parcela	35	2555.18306					
	CV (a)	6.15%	CV(b)	8.69%			

En la Tabla 13, se encuentra el ANVA para la altura de planta (bulbillo + hojas), en el cual se aprecia que no existe diferencia significativa entre bloques, el coeficiente de variabilidad para Parcelas es 6.15 %, y en las sub parcelas 8.69%, calificando como buena la conducción del proyecto de investigación. Se encontró diferencia altamente significativa para el factor Dosis de Biol (B), por lo que se realizó la respectiva Prueba de significancia que se muestra en la Tabla 14.

Tabla 14. Prueba de significancia de Duncan para el efecto de altura de planta (bulbillos + hojas).

N°	Tratamientos	Promedio	Sig.
1	B2	53.98	a
2	B3	52.82	a
3	B1	48.49	b
4	B0	35.17	c

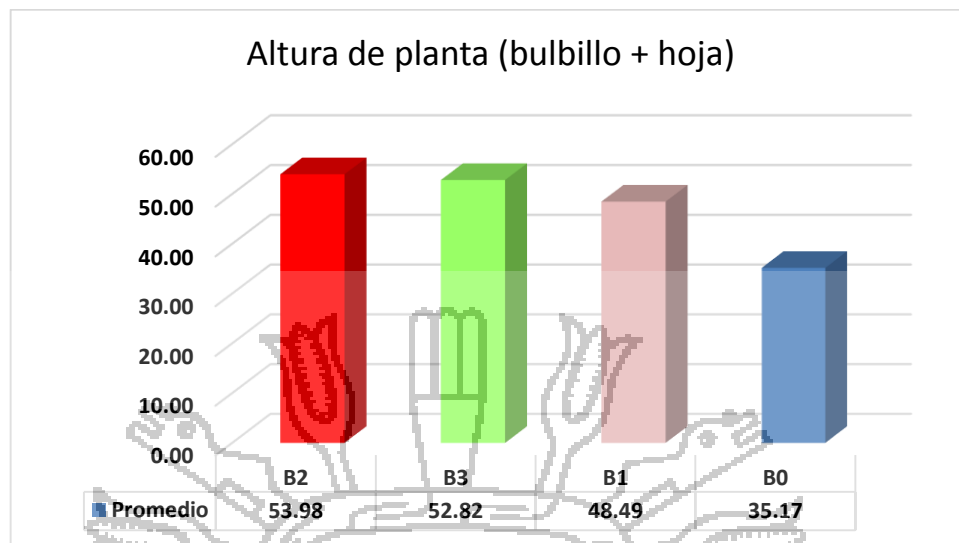


Figura 6. Efecto de distanciamientos y dosis Biol para la altura de planta (bulbillo + hojas).

Respecto a la prueba de significancia de Duncan al 5%, se aprecia que B2 y B3 son superiores y no existe diferencia estadística entre ellas, pero sí con el testigo (sin abono - B0). Ocupan el primer lugar, B2 con 53.98 cm de altura, B3 con 52.82 cm de altura y en último lugar se encuentra el testigo (sin abono) con 35.17 cm de altura.

En el análisis de Biol tabla 8, se aprecia la existencia de fitohormonas como las giberelinas en 7.88 ng/g y ácido indol acético en 8.88 ng/g, purinas 9.00 ng/g y ácido fólico 6.48 ng/g.

Según Aparcana (2008), las Adeninas, Purinas, Auxinas, Giberelinas y Citoquininas, son fitohormonas que estimulan la formación de nuevas raíces y su fortalecimiento, inducen la floración, tienen acción fructificante, estimulan el crecimiento de tallos, hojas. En el mismo análisis podemos observar que existe un contenido de nitrógeno total de 2.94 %, fósforo disponible de 3.88% y potasio disponible de 4.16 %, además de otros elementos presentes como el calcio, magnesio, manganeso, zinc, hierro, cobre y boro.

El nitrógeno forma parte de la clorofila e influye en la asimilación de los hidratos de carbono incrementando el color verde intenso y el mayor desarrollo de la parte aérea, también forman parte de las proteínas quienes determinan la calidad de las cosechas y por último sirve para aumentar la producción de hojas, semillas, frutos, etc.

(Domínguez, citado por Cari, 2008). El fósforo es un elemento esencial en los vegetales de los que forma parte entre el 0,5% al 1% de la materia seca, además que interviene activamente en la respiración, síntesis y descomposición de glúcidos, síntesis de proteínas, favoreciendo el desarrollo de la planta sobre todo en la primera fase de crecimiento (Agrares.com).

El potasio, es un elemento regulador de la apertura y cierre de estomas, disminuyendo la transpiración de la planta. Por consiguiente, ayuda a la planta a hacer un uso más eficiente del agua, promoviendo la turgencia para mantener la presión interna de la planta. Interviene también en la formación de los aminoácidos y proteínas a partir de los iones de amonio. Lo que indica, que la eficiencia de los abonos nitrogenados viene condicionada, en cierta medida, con la presencia de potasio, es decir que existe una fuerte interacción entre el potasio y el nitrógeno (Domínguez, citado por Cari, 2008).

Blas (2011), indica que la mayor altura de planta de cebollita china se alcanza con el tratamiento de Biol, el cual alcanza altura de 39.40 centímetros de alto en comparación del té de estiércol que alcanza 37.73 cm y el testigo que logra alcanzar 26.51 cm. En el presente trabajo de investigación con una mejor dosis de Biol el mejor tratamiento logro alcanzar una altura promedio de 53.98 cm, como se muestran en los resultados.

4.3. Efecto de distanciamientos y dosis Biol en el número de bulbillos por bulbillito plantado en Cebollita China.

Los datos procesados se encuentran en el anexo Tabla 25, para el número de bulbillos por planta.

Tabla 15. Análisis de varianza para el número de bulbillos por bulbillito plantado.

F de V	GL	SC	CM	FC	Ft		Sig.
					0.05	0.01	
Bloques	2	0.00512	0.003	0.087	6.94	18.00	ns
Distanciamiento (A)	2	0.01934	0.010	0.331	6.94	18.00	ns
Error (a)	4	0.11702	0.029				
Total Parcelas	8	0.14147					
Dosis Biol (B)	3	0.10553	0.035	1.752	3.16	5.09	ns
AxB	6	0.00460	0.001	0.038	2.66	4.01	ns
Error (b)	18	0.36140	0.020				
Total Sub Parcela	35	0.61300					

CV (a) 5.50% CV(b) 4.55%

En la Tabla 15, se aprecia que no existe diferencia significativa entre bloques, lo que indica la homogeneidad y uniformidad del terreno experimental, el coeficiente de variabilidad para Parcelas es 5.50 %, el cual da fiabilidad al trabajo y en las sub parcelas 4.55%, calificando como buena la conducción del proyecto de investigación. No se encontró diferencia significancia para todos los demás factores, en estudio ni tampoco se encontró diferencia significativa para las interacciones del primer orden y del segundo orden, deduciendo que los factores actúan en forma independiente.

Como respaldo a estos resultados se deduce que para la variable de respuesta número de bulbos por planta y bulbillos por planta no existe diferencia significativa, por tanto los distanciamientos y las dosis de Biol son estadísticamente similares.

Blas (2011), indica que el mayor número de bulbillos por bulillito plantado, se obtiene con el tratamiento de Biol, el cual obtuvo como promedio 3.10 bulbillos por planta como mejor tratamiento, seguido del Té de estiércol con 3.03 bulbillos por plata y en último lugar el testigo con 2.55 bulbillos por planta. En el presente proyecto el mejor tratamiento lo obtuvo el 3.11 bulbillos por planta, ratificando lo propuesto por Blas, que el mayor número de bulbillito se obtiene con la aplicación de Biol.

4.4. Efecto de distanciamientos y dosis Biol para el diámetro de bulbillos de Cebollita China.

Los datos procesados se encuentran en el anexo, Tabla 26, para el diámetro de bulbillos.

Tabla 16. Análisis de varianza para efecto de diámetro de bulbillos.

F de V	GL	SC	CM	FC	Ft		Sig.
					0.05	0.01	
Bloques	2	0.09389	0.047	3.558	6.94	18.00	ns
Distanciamiento (A)	2	0.06722	0.034	2.547	6.94	18.00	ns
Error (a)	4	0.05278	0.013				
Total Parcelas	8	0.21389					
Dosis Biol (B)	3	0.34750	0.116	5.044	3.16	5.09	*
AxB	6	0.04167	0.007	0.302	2.66	4.01	ns
Error (b)	18	0.41333	0.023				
Total Sub Parcela	35	1.01639					
	CV (a)	5.95%	CV(b)	7.85%			

En la Tabla 16, se aprecia que no existe diferencia significativa entre bloques, lo que indica la homogeneidad y uniformidad del terreno experimental, el coeficiente de variabilidad para Parcelas es de 5.95 %, el cual da confianza al trabajo y en las sub parcelas 7.85%, por lo que es buena la conducción del proyecto de investigación. Se encontró diferencia significativa para el factor Dosis de Biol (B), por lo que se realizó la respectiva Prueba de Significancia que se muestra en la Tabla 20, No hay diferencia significancia para los demás factores.

Tabla 17. Prueba de significancia de Duncan para el efecto de diámetro de bulbillos.

N°	Tratamientos	Promedio	Sig.
1	B2	2.0	a
2	B3	2.0	a b
3	B1	1.9	a b c
4	B0	1.8	c

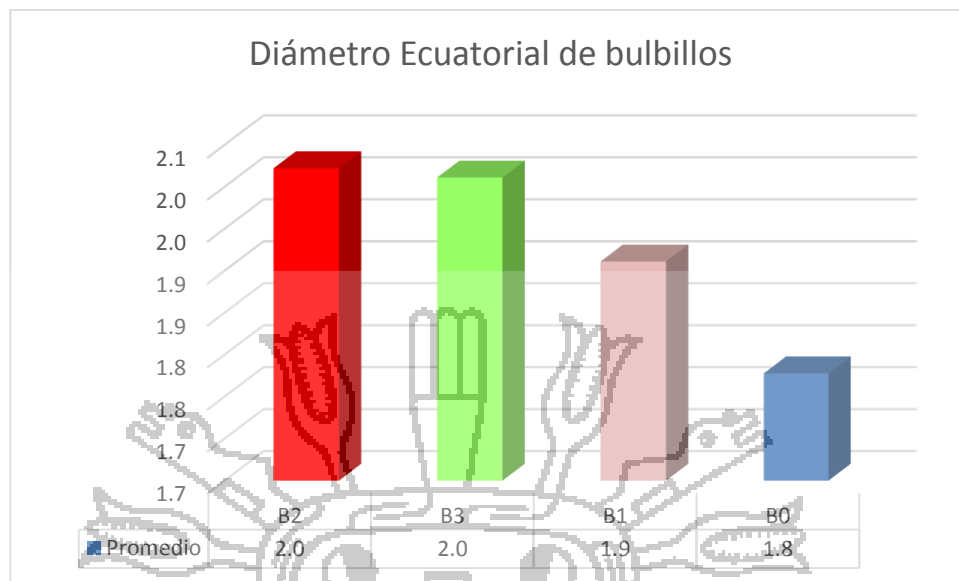


Figura 7. Efecto de distanciamientos y dosis Biol para el diámetro de bulbillos.

En la Tabla 17, de la Prueba de significancia de Duncan al 5% de probabilidad, se aprecia que las dosis de Biol son estadísticamente iguales, ocupando el primer lugar las dosis B2 con 2.0 cm de diámetro, conjuntamente de la dosis B3 con 2.0 cm de diámetro, y la dosis B1 con 1.9 superando los tres al testigo (sin abono) con 1.8 cm de diámetro.

Según el Instituto de Investigaciones Agropecuarias Estación Experimental - REMEHUE (1988), la clasificación de la “cebollita china” se realiza considerando su diámetro ecuatorial, las categorías son: pequeñas de 1.3 a 2.4 cm, medianos de 2.4 a 2.7 cm y grandes mayor a 2.7 cm. Según esta clasificación los bulbillos obtenidos en la investigación estarían en la categoría pequeños.

Blas (2011), indica que el mejor diámetro de bulbillo de cebollita china se obtiene con el tratamiento de Biol, que presenta un diámetro de 1.87cm, siendo este el mejor tratamiento en comparación del té de estiércol que obtuvo 1.87 cm, y el testigo que obtuvo 1.51 cm. En el presente proyecto el mejor tratamiento presenta un diámetro de bulbillo de 2.02cm como el mejor tratamiento.

4.5. Efecto de distanciamientos y dosis Biol en la producción de “cebollita china”.

En la Tabla 27 se presenta los datos promedio del peso de 10 plantas cosechadas (bulbillos + hojas) los mismos que posibilitaron el respectivo análisis de varianza que se aprecia en el cuadro 21.

Tabla 18. Análisis de varianza para el rendimiento de cebollita china

F de V	GL	SC	CM	FC	Ft		Sig.
					0.05	0.01	
Bloques	2	208958512.500	104479256.250	1.574	6.94	18.00	ns
Distanciamiento (A)	2	186977812.500	93488906.250	1.408	6.94	18.00	ns
Error (a)	4	265544887.500	66386221.875				
Total Parcelas	8	661481212.500					
Dosis Biol (B)	3	10442044968.750	3480681656.250	77.162	3.16	5.09	**
AxB	6	537312487.500	89552081.250	1.985	2.66	4.01	ns
Error (b)	18	811954800.000	45108600.000				
Total Sub Parcela	35	12452793468.750					
	CV (a)	14.67%	CV (b)	12.09%			

En la Tabla 18, se aprecia que no existe diferencia significativa entre bloques, lo que indica la homogeneidad y uniformidad del terreno experimental, el coeficiente de variabilidad para Parcelas es de 14.67%, el cual da fiabilidad al trabajo y en las sub parcelas 12.09%, calificando como buena la conducción del proyecto de investigación. Se encontró diferencia significativa para el factor Dosis de Biol (B), por lo que se realizó la respectiva prueba de significancia que se muestran en la Tabla 19. No hay diferencia significancia para los demás factores.

Tabla 19. Prueba de significancia de Duncan para el factor Dosis de Biol en la producción de cebollita China

N°	Tratamientos	Promedio (kg/ha)	Sig.	
1	B3	58,738	a	
2	B1	57,876	a	b
3	B2	57,702		b
4	B0	23,156		c

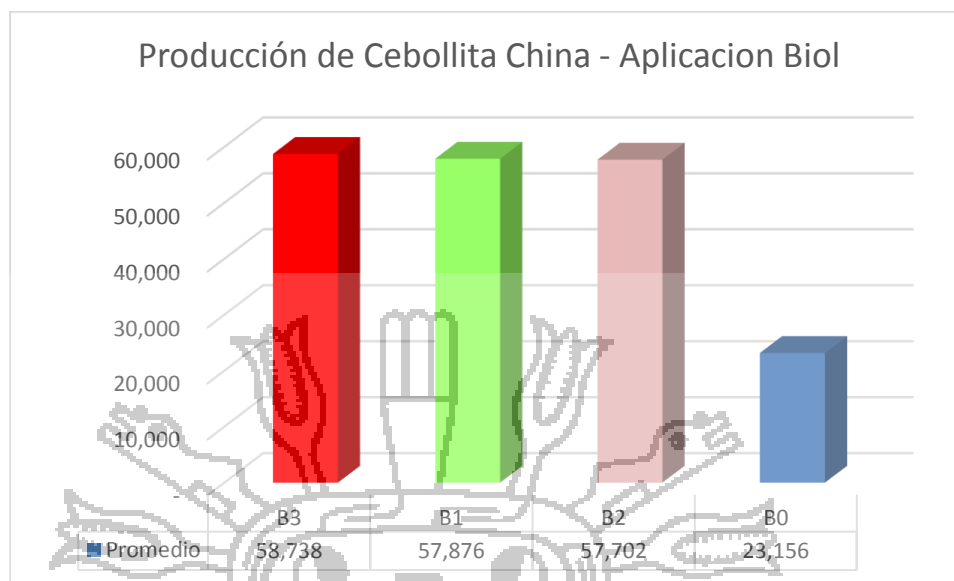


Figura 9. Efecto de las dosis de Biol en la producción de cebollita china.

En la Tabla 19, se muestra la prueba significancia de Duncan al 5% de probabilidad, en ella se aprecia que las Dosis de Biol son estadísticamente diferentes, ocupando el primer lugar la dosis B3 con 58,738 kg/ha, seguido del B1 con 57,867 kg/ha, siendo estadísticamente similares entre ambos y en último lugar se encuentra el testigo (B0) con 23,156 kg/ha.

En el análisis de Biol Tabla 10, se aprecia la existencia de fitohormonas como giberelinas 7.88 ng/g y ácido indol acético 8.88 ng/g, purinas 9.00 ng/g y ácido fólico 6.48 ng/g, además, contiene nitrógeno total (2.94 %), fósforo disponible (4.16 %) y potasio disponible (3.88 %), además de otros elementos presentes como el calcio, magnesio, manganeso, zinc, fierro, cobre y boro. Según el Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria Illpa – Puno (2005) y la Red de Acción en Alternativas al uso de Agroquímicos (2005), indican que el biol, contiene fitohormonas, macro y micronutrientes, los mismos que favorecen al enraizamiento, actúan sobre el follaje ampliando la base foliar, incrementándose las cosechas.

4.6. Estimado económico de los costos de producción de “cebollita china”

La mayor utilidad obtenida según Tabla 64, es el tratamiento con la dosis de Biol (B1) a un distanciamiento de 15 cm (D2) entre plantas y a una frecuencia de aplicación de biol cada 14 días, cuyo costo de producción ascendió a S/. 12 204.75, teniendo un ingreso total/ha de S/. 121 733.33, con una utilidad neta de S/. 109 528.58., cuyo índice de rentabilidad representa un 997 %, y un Beneficio/Costo de 8.97, que nos indica que por cada sol invertido tenemos S/. 7.97 de utilidad o ganancia.

El segundo lugar es ocupado por el tratamiento, con la dosis de Biol (B2) a un distanciamiento de 15 cm (D2) entre plantas y a una frecuencia de aplicación de biol cada 14 días, cuyo costo de producción fue de S/. 12 699.75, obteniéndose un ingreso total/ha que asciende a S/. 126 453.33, teniendo una utilidad neta de S/. 113 753.58, cuyo índice de rentabilidad representa un 996 % y una relación Beneficio/Costo de 8.96, esto significa que por cada sol invertido se obtiene S/. 7.96 de ingreso o ganancia.

En último lugar lo ocupa el tratamiento con la Dosis de aplicación de B0 y a un distanciamiento de 20 cm (D2), cuyo costo de producción fue de S/. 10 788.50, obteniéndose un ingreso total/ha de S/. 37 893.33, con una utilidad neta de S/. 27 104.83, cuyo índice de rentabilidad representa un 351 % y un Beneficio/Costo de 2.51, que nos indica que por cada sol invertido hay S/. 1.51 de utilidad o ganancia.

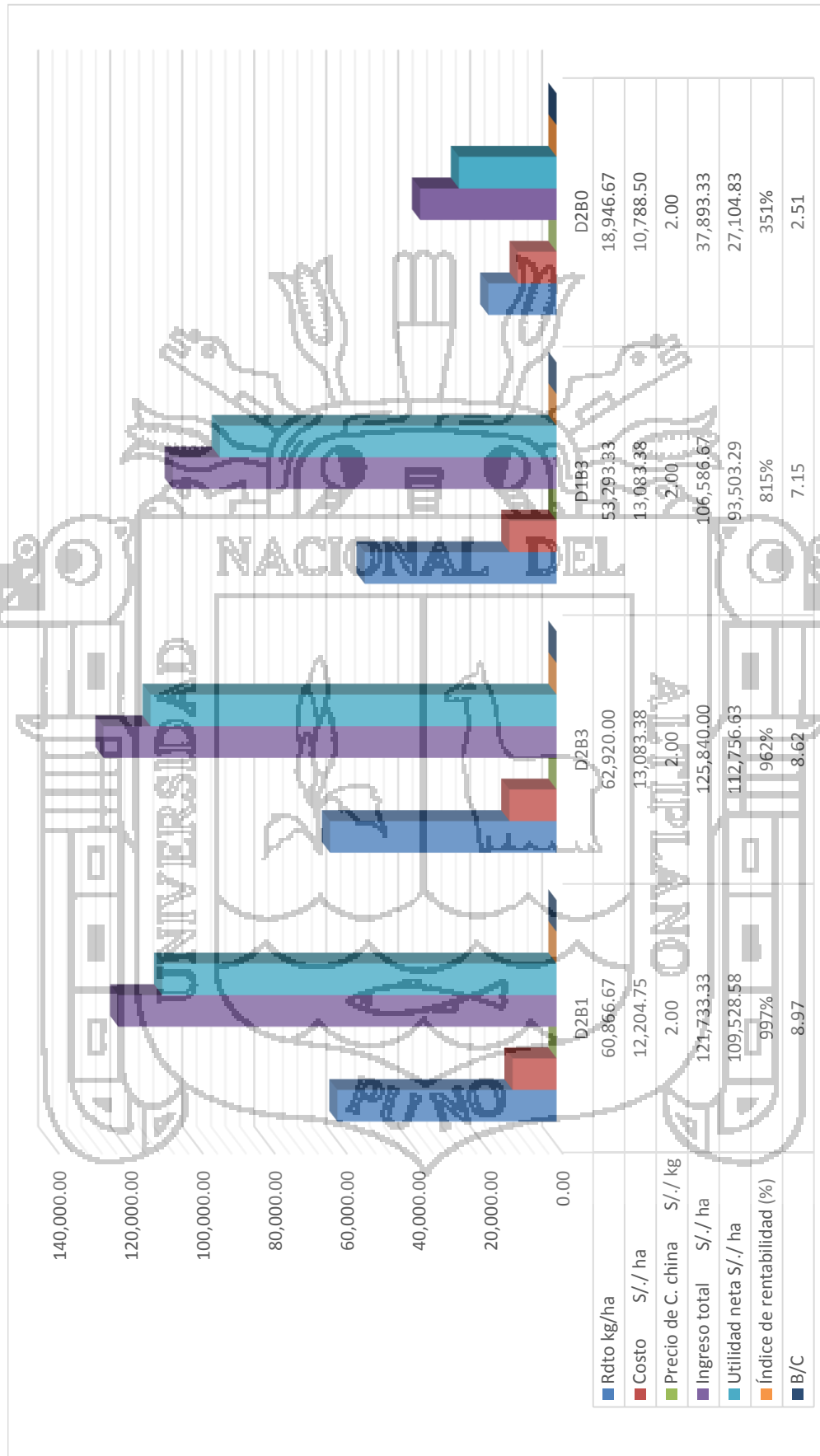


Figura 10. Comparativo entre los mejores producciones

Velocidad de crecimiento y Fases Fenológicas del cultivo a la aplicación de Biol en sus distintas concentraciones

Se midió 10 plantas de cada unidad experimental, cada siete días, los promedios obtenidos se muestran en la tabla 20, la observación de las fases fenológicas de cultivo se muestran en la Tabla 21.

Tabla 20. Datos de la velocidad de crecimiento por tratamiento en cm.

Tratamiento	Días													
	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84	90	
D1B0	5	6.3	9.7	11.2	14.2	17.0	17.8	17.8	21.0	23.0	26.4	28.8	30.0	
D1B1	5	6.5	10.4	12.4	15.4	18.0	18.8	21.9	26.5	30.9	35.9	39.6	42.8	
D1B2	5	6.7	11.9	13.5	16.8	20.2	21.0	25.1	30.9	35.9	41.6	45.7	47.7	
D1B3	5	6.8	11.2	12.8	16.4	20.0	20.8	24.2	29.2	34.4	38.5	42.7	46.3	
D2B0	4	6.2	9.2	10.9	13.6	16.5	17.3	17.6	20.3	22.5	23.6	26.2	28.1	
D2B1	5	6.4	10.7	13.1	16.1	17.9	18.7	23.2	27.4	31.4	35.9	38.9	42.3	
D2B2	3	6.6	11.5	14.0	16.7	20.5	21.3	26.1	30.9	36.4	41.3	44.3	46.0	
D2B3	4	6.4	10.6	13.6	15.8	18.0	18.8	23.1	28.0	32.3	37.1	40.5	44.4	
D3B0	4	6.5	10.2	11.8	14.6	16.9	17.7	19.2	21.8	23.5	25.1	25.7	26.8	
D3B1	4	6.3	11.1	12.9	15.3	17.5	18.3	22.3	26.3	29.8	32.5	35.7	40.0	
D3B2	5	6.6	11.0	13.4	16.2	18.2	19.0	21.9	28.1	32.7	37.1	40.8	43.6	
D3B3	5	6.6	9.9	12.5	15.1	17.6	18.4	22.6	28.2	32.7	36.5	40.3	43.3	

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la Tabla 21, se observa que hubo mayor crecimiento en el tratamiento (D1B2), a un distanciamiento de 10 cm y una dosis de Biol al 20% con 47.7 cm de altura al finalizar la investigación notándose una ligera diferencia de entre los demás tratamientos, seguido del tratamiento (D1B3), a un distanciamiento de 15 cm y una dosis de Biol al 30%, con 46.3 cm de altura y en último lugar podemos encontrar al tratamiento (D3B0), a un distanciamiento de 10 cm sin aplicación de Biol al 00% con 26.8 cm de altura.

Tabla 21. Fases fenológicas del cultivo de “cebollita china” *Allium cepa* L. var. aggregatum

Fecha	Días	Descripción	Característica	Altura de plantas (cm)
03/07/2013	1	Plantación		
07/07/2013	6	Aparición de las primeras raíces		
	6	Aparición de la primera hoja		
09/07/2013	8	Tamaño de hojas		3 - 4
12/07/2013	11	Aparición de la segunda hoja		
		Plantas con 4 hojas y aparición de la quinta hoja		5 - 7
16/07/2013	15	Primera división	2 bulbillos	
20/07/2013	19	Segunda división	3 bulbillos	
23/07/2013	22	Cuarta y quinta división	4 - 5 bulbillos	9 - 11
30/07/2013	29	Quinta y sexta división	5 - 6 bulbillos	12 - 13
20/08/2013	49	Crecimiento y desarrollo de las hojas		20 - 23
27/08/2013	56	División bien definida de bulbillos		25 - 27
03/09/2013	63	Novena a décima división	8 - 9 bulbillos	29 - 31
10/09/2013	70	Crecimiento de hojas	9 - 10 bulbillos	33 - 35
17/09/2013	77	Crecimiento y desarrollo de las hojas	bulbillos	36 - 38
24/09/2013	84	Aparición de hojas laterales amarillas		40 - 42
30/10/2013	90	Mayor amarillamiento de hojas		43 - 47
03/10/2013	93	Cosecha		

Fuente: Elaboración propia

Según Escaff y Brewster (2001), las fases fenológicas de la “cebollita china”, se dividen en dos:

Primer año o fase : Fase vegetativa hasta la formación del bulbo, que es el órgano de la etapa de receso.

Segundo año : Fase reproductiva.

Para determinar estas dos fases se tendría que optar por la siembra con semilla botánica, esto no se puede realizar en nuestra zona a falta de distribuidores de semilla.

Para la investigación se utilizó bulbillos, lo que vendría a ser el segundo año de producción, esto quiere decir que pertenecería a la fase reproductiva.

Durante la investigación se observó que entre la quinta y la sexta hoja se desarrolla un bulbillito éste se divide en dos. En algunos casos la división no es visible debido a la existencia de cubiertas foliares, dos a tres hojas (vainas envolventes) que envuelven a ambos bulbos como uno solo, a medida que pasan los días esta cubierta va madurando y se degeneran, desapareciendo por completo cuando la división se nota claramente.

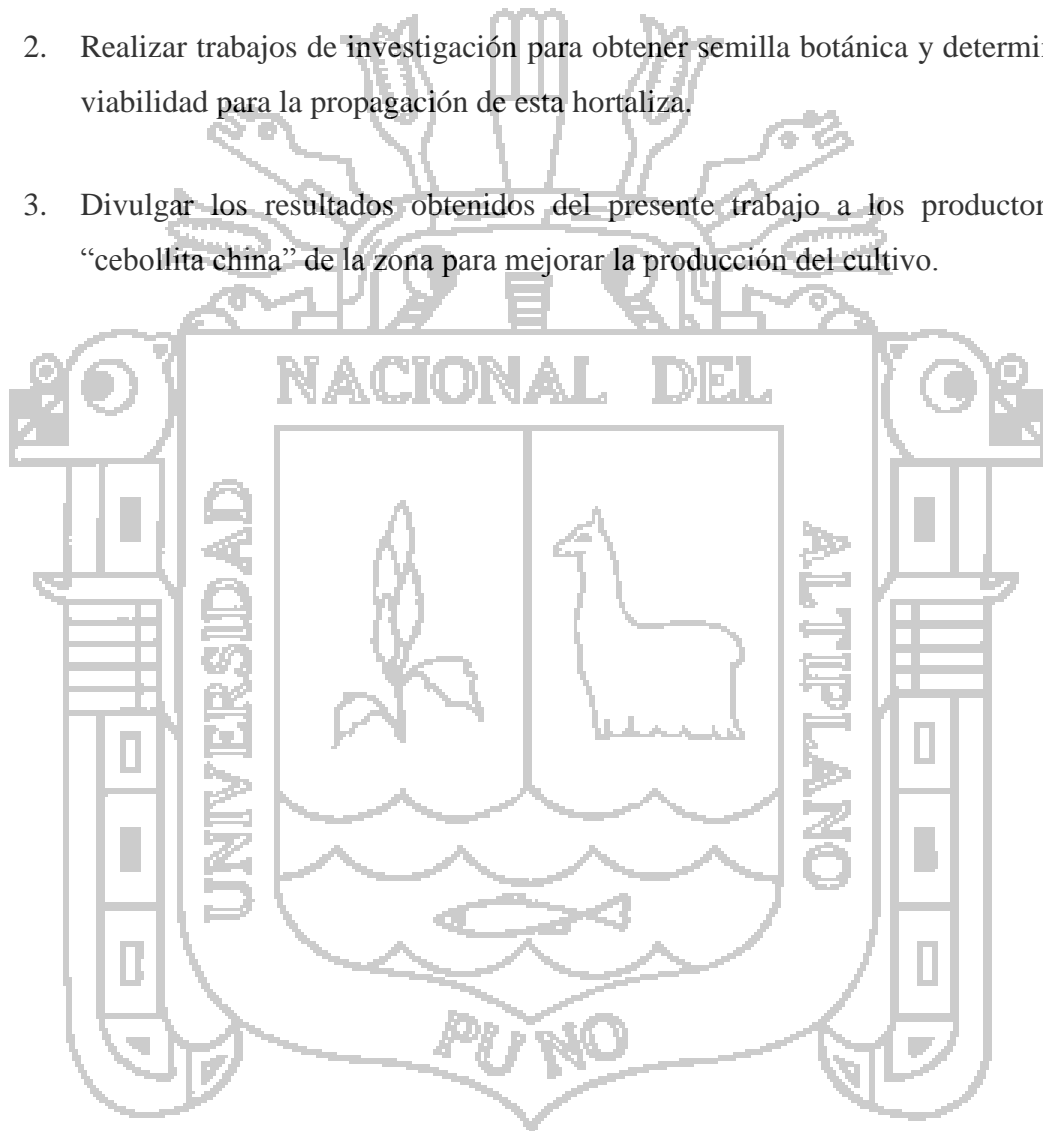
El escape floral no se generó en ningún caso.

CONCLUSIONES

1. la producción de cebollita china fue influenciado por los distanciamientos entre plantas y la aplicación de Biol quedando en primer lugar el tratamiento D2B1 con 60,866.67 kg/ha en comparación con el tratamiento testigo D2B0 que obtuvo una producción de 18,946.67 kg/ha.
2. Para determinar el distanciamiento óptimo, se evaluó, el crecimiento de hojas, el número de bulbillos/planta y el mejor rendimiento; el distanciamiento óptimo para la cebollita china comprende al tratamiento D2 (distanciamiento de 15 cm entre plantas).
3. En las variables en estudio (rendimiento de cebollita china kg/ha) se observa que la mejor interacción entre distanciamiento y Biol es la D1B2 (Distanciamiento de 10 cm a una Dosis de Biol al 20%), el cual da una producción significativa de 57,840 kg/ha.
4. La mayor utilidad se obtuvo con el tratamiento con D2B1, Distanciamiento de 15 cm entre plantas y con una aplicación del 10% del Biol, cuyo costo de producción fue de S/. 12 204.75, obteniéndose un ingreso total/ha de S/. 121,733.33, teniendo una utilidad neta de S/. 109 528.58, un índice de rentabilidad de 997 % y una relación Beneficio/Costo de 8.97.

RECOMENDACIONES

1. Realizar trabajos de investigación con diferente número de bulbillos en la plantación para determinar cuántos bulbillos son necesarios para obtener una producción alta y rentable.
2. Realizar trabajos de investigación para obtener semilla botánica y determinar su viabilidad para la propagación de esta hortaliza.
3. Divulgar los resultados obtenidos del presente trabajo a los productores de “cebollita china” de la zona para mejorar la producción del cultivo.



BIBLIOGRAFÍA

- BELISARIO, N. 2006. Efecto del Estiércol y Biol en el establecimiento de Alfalfa (*Medicago sativa* L.) en la Comunidad Campesina de San Cristóbal del Distrito de Capachica - Puno. 98 p.
- BRAVO, A. 2010. Contabilidad Agropecuaria. Primera Edición. Juliaca, Perú. 294 p.
- BREWSTER J., L. 2001. Las Cebollas y otros Alliums. Editorial Acribia S. A. Zaragoza – España. 253 p.
- CARI Ch., A. 2008. Copias del curso de Fertilidad de Suelos. Universidad Nacional del Altiplano, Facultad de Ciencias Agrarias. 61 p.
- INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS – ESTACIÓN EXPERIMENTAL - REMEHUE. 1988. Seminario Hotifruticultura para la Zona Sur. Purranque, Chile. 78 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN AGRARIA – INIA. 2008. Producción y uso de Biol. Primera Edición. Folleto. Lima – Perú. 10 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN AGRARIA (INIA-E.E. ILLPA – PUNO). 2005. Manual de Producción de Biol abono líquido natural y ecológico. Puno – Perú. 16 p.
- MALLOR, C. 2008. Características de las principales Variedades de cebolla de primavera – verano. Unidad de Tecnología en Producción Vegetal. Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria (CITA), Zaragoza – España. 19 p.
- MAROTO, J. V. 1989. Horticultura Herbácea Especial. Tercera Edición. Ediciones Mundi- Prensa. Madrid- España. 566 p.

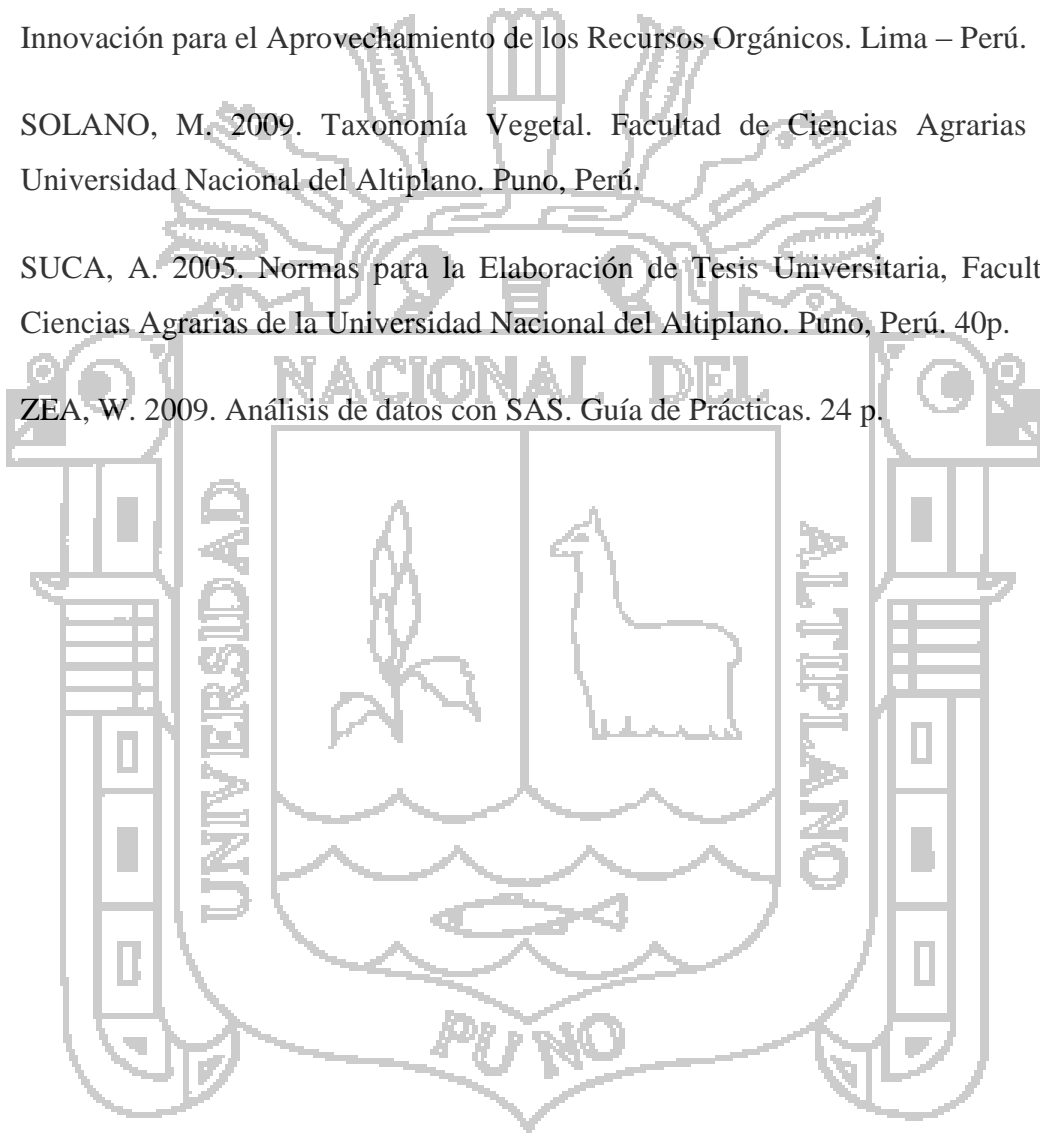
QUISPE, J. B. 2007. Efecto del Abono Foliar (Biol) a Diferentes dosis y Frecuencias de Aplicación en el Cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L. var. Imilla Negra). Puno. 73 p.

RED DE ACCIÓN EN ALTERNATIVAS AL USO DE AGROQUÍMICOS (RAAA) / RAPAL SUB REGIÓN ANDINA. 2005. Los Biodigestores Campesinos una Innovación para el Aprovechamiento de los Recursos Orgánicos. Lima – Perú.

SOLANO, M. 2009. Taxonomía Vegetal. Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú.

SUCA, A. 2005. Normas para la Elaboración de Tesis Universitaria, Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú. 40p.

ZEA, W. 2009. Análisis de datos con SAS. Guía de Prácticas. 24 p.



WEB GRAFÍA

AGRARES Iberia SL- Fertilizantes, Agroquímicos y Fungicidas.

Disponible en URL: <http://www.agrares.com/>

APARCANA R., S. 2008. Estudio sobre el Valor Fertilizante de los Productos del Proceso “Fermentación Anaeróbica” para Producción de Biogás. Lima, Perú. 10 p.

Disponible en URL: <http://www.german-profec.com.pdf>

Agrinova Science 2010. “El cultivo de cebolla”.
web:<http://www.infoagro.com/hortalizas/cebolla.htm>; 2010.

ESCAFF, M. 2001. Ficha técnica de la Chalota. Hortalizas - INIA LA PLATINA. Santiago de Chile – Chile.

Disponible en URL: <http://www.inia.cl/hortalizas/chalota/chalota.htm>

ESCAFF, M., BLANCO, C. 2003. Chalota. INIA La Platina. Santiago de Chile – Chile.

Disponible en URL: <http://www.inia.cl/hortalizas/index.htm>

GIL, E. 2001. Elementos Clave en la Uniformidad de Distribución de Tratamientos. Escuela Superior de Agricultura de Barcelona, España. 6 p.

Disponible en URL: <http://e-md.upc.edu/diposit/material/22459/22459.pdf>

VIAFIN – SANIDAD AMBIENTAL. 2010. Aplicación de Abono Foliar. Santiago, Chile.

Disponible en URL: <http://www.viafin.cl/aplicacion-abono-foliar-viafin.htm>



Tabla 22. Promedio de número de hojas por bulbillo.

Trat.	Datos reales				Datos transformados $\sqrt{x + 1}$			
	Bloques			Promedio	Bloques			Promedio
	I	II	III		I	II	III	
D1B0	7	6	6	6.3	2.8	2.6	2.6	2.7
D1B1	8	7	7	7.3	3.1	2.8	2.8	2.9
D1B2	9	8	9	8.7	3.2	3.1	3.2	3.1
D1B3	8	8	8	8.0	3.0	3.0	3.0	3.0
D2B0	6	6	7	6.3	2.6	2.6	2.8	2.7
D2B1	6	8	7	7.0	2.6	3.0	2.8	2.8
D2B2	8	8	8	8.0	3.0	3.0	3.0	3.0
D2B3	8	8	7	7.7	3.0	3.0	2.8	2.9
D3B0	6	7	6	6.3	2.6	2.8	2.6	2.7
D3B1	6	7	7	6.7	2.6	2.8	2.8	2.8
D3B2	7	7	8	7.3	2.8	2.8	3.0	2.9
D3B3	7	8	7	7.3	2.8	3.0	2.8	2.9
Total	7.2	7.3	7.3	7.2	2.8	2.9	2.9	2.9

Tabla 23. Promedio de altura de planta (bulbillo +hoja).

Trat.	Bloques			Promedio cm
	I cm	II cm	III cm	
D1B0	35.6	36.3	38.4	36.8
D1B1	50.7	49.8	51.3	50.6
D1B2	55.6	54.8	57.6	56.0
D1B3	47.6	63.1	55.7	55.5
D2B0	37.1	34.9	33.3	35.1
D2B1	46.6	50.8	52.1	49.8
D2B2	51.3	58.6	53.8	54.6
D2B3	46.9	57.6	51.2	51.9
D3B0	30.1	36.2	34.6	33.6
D3B1	45.1	42.3	47.7	45.0
D3B2	57.7	51.3	45.1	51.4
D3B3	48.7	57.2	47.4	51.1
Total	46.08	49.41	47.35	47.62

Tabla 24. Promedio de número de bulbillos por planta.

Trat.	Datos reales				Datos transformados $\sqrt{x + 1}$			
	Bloques			Promedio	Bloques			Promedio
	I	II	III		I	II	III	
D1B0	9	8	8	8.3	3.2	3.0	3.0	3.1
D1B1	10	8	8	8.7	3.3	3.0	3.0	3.1
D1B2	9	10	9	9.3	3.2	3.3	3.2	3.2
D1B3	8	10	9	9.0	3.0	3.3	3.2	3.2
D2B0	9	8	8	8.3	3.2	3.0	3.0	3.1
D2B1	9	9	8	8.7	3.2	3.2	3.1	3.1
D2B2	9	10	8	9.0	3.2	3.3	3.1	3.2
D2B3	10	8	9	9.0	3.3	3.2	3.2	3.2
D3B0	7	8	9	8.0	2.8	3.1	3.2	3
D3B1	7	9	9	8.3	2.8	3.2	3.2	3.1
D3B2	9	8	10	9.0	3.2	3.0	3.3	3.2
D3B3	9	9	8	8.7	3.2	3.2	3.0	3.1
Total	105	105	103	104.3	37.6	37.5	37.3	37.6

Tabla 25. Promedio de diámetro ecuatorial de bulbillos.

Trat.	Bloques			Promedio .cm
	I .cm	II .cm	III .cm	
D1B0	1.7	1.8	1.9	1.8
D1B1	1.9	2.2	2.0	2.0
D1B2	1.9	2.2	2.1	2.1
D1B3	2.4	1.9	1.9	2.1
D2B0	1.7	1.9	1.8	1.8
D2B1	1.9	1.9	1.8	1.9
D2B2	2.1	1.9	1.9	2.0
D2B3	2.1	2.0	1.8	2.0
D3B0	1.8	1.8	1.6	1.7
D3B1	1.8	2.1	1.6	1.8
D3B2	2.0	2.1	2.0	2.0
D3B3	1.9	2.1	2.0	2.0
Total	1.9	2.0	1.9	1.9

Tabla 26. Promedio del rendimiento de la cebollita china.

Trat.	Bloques						Promedio	
	I		II		III		kg/ 10 plantas	Kg/ha
	kg/ 10 plantas	Kg/ha	kg/ 10 plantas	Kg/ha	kg/ 10 plantas	Kg/ha		
D1B0	0.653	32,650	0.716	35,800	0.745	37,250	0.705	35,233
D1B1	1.394	69,700	1.218	60,900	1.399	69,950	1.337	66,850
D1B2	0.848	42,400	1.411	70,550	1.611	80,550	1.290	64,500
D1B3	1.21	60,500	1.299	64,950	1.488	74,400	1.332	66,617
D2B0	0.458	15,267	0.523	17,433	0.44	14,667	0.474	15,789
D2B1	1.346	44,867	1.521	50,700	1.698	56,600	1.522	50,722
D2B2	1.497	49,900	1.751	58,367	1.494	49,800	1.581	52,689
D2B3	1.466	48,867	1.672	55,733	1.581	52,700	1.573	52,433
D3B0	0.579	14,475	0.544	13,600	0.552	13,800	0.558	13,958
D3B1	1.637	40,925	1.278	31,950	1.531	38,275	1.482	37,050
D3B2	1.417	35,425	1.373	34,325	1.581	39,525	1.457	36,425
D3B3	1.458	36,450	1.644	41,100	1.398	34,950	1.500	37,500
Total	1.16	40,952.08	1.25	44617.36	1.29	46872.22	1.23	44147.22

Tabla 27. Muestra de Datos del tratamiento D1B0, Bloque I

N°	Altura / Planta cm	Diametro/bulbillo cm	Hojas/Bulbillo Und	Bulbillos/planta Und	Peso / 10Planta kg	Observaciones
1	34.00	1.8	8	10	0.653	No sé aplicó Biol (testigo)
2	31.50	1.9	9	8	0.579	
3	39.50	1.9	8	7	0.848	
4	38.50	2.0	6	8	0.848	
5	34.00	1.7	6	9	0.458	
6	33.50	1.9	8	13	0.579	
7	36.50	1.9	8	10	0.579	
8	32.70	1.6	6	7	0.848	
9	38.40	1.8	6	8	0.579	
10	35.30	1.7	7	9	0.453	
Promedio	35.60	1.7	7	9	0.653	

Tabla 28. Muestra de Datos del tratamiento D1B0, Bloque II

N°	Altura / Planta cm	Diametro/bulbillo cm	Hojas/Bulbillo Und	Bulbillos/planta Und	Peso / 10Planta kg	Observaciones
1	36.00	1.7	5	9	0.853	No sé aplicó Biol (testigo)
2	34.50	2.0	6	8	0.579	
3	39.50	1.9	5	9	0.848	
4	38.50	2.4	5	8	0.764	
5	34.00	1.7	8	9	0.458	
6	36.50	1.9	8	9	0.899	
7	36.50	1.6	5	10	0.579	
8	32.70	1.6	9	7	0.848	
9	36.00	2.0	9	6	0.879	
10	35.30	1.8	5	6	0.453	
Promedio	36.30	1.8	6	8	0.716	

Tabla 29. Muestra de Datos del tratamiento D1B0, Bloque III

N°	Altura / Planta cm	Diametro/bulbillo cm	Hojas/Bulbillo Und	Bulbillos/planta Und	Peso / 10Planta kg	Observaciones
1	38.00	1.7	5	6	0.953	No sé aplicó Biol (testigo)
2	31.50	1.9	7	8	0.579	
3	39.50	1.9	5	9	0.948	
4	44.00	2.4	6	8	0.848	
5	34.00	1.7	5	9	0.458	
6	33.50	1.9	5	9	0.579	
7	36.50	2.1	9	10	0.579	
8	44.70	2.1	9	7	0.848	
9	43.00	1.8	5	6	0.579	
10	35.30	1.8	7	6	0.953	
Promedio	38.40	1.9	6	8	0.705	

Tabla 30. Muestra de Datos del tratamiento D1B1, Bloque I

	Altura / Planta	Diametro/bulbillo	Hojas/Bulbillo	Bulbillos/planta	Peso / 10Planta	Observaciones
N°	cm	cm	Und	Und	kg	
1	54.00	1.8	9	9	1.653	
2	51.50	1.9	9	8	1.394	
3	49.50	1.9	8	9	1.848	
4	48.50	2.4	6	9	1.321	
5	29.00	1.7	6	9	1.458	
6	53.50	1.9	7	13	1.346	
7	56.50	2.1	8	10	1.497	
8	52.70	2.1	7	7	1.166	
9	58.40	1.8	6	12	0.579	
10	50.30	1.8	9	12	1.637	
Promedio	50.70	1.9	8	10	1.394	

Tabla 31. Muestra de Datos del tratamiento D1B1, Bloque II

	Altura / Planta	Diametro/bulbillo	Hojas/Bulbillo	Bulbillos/planta	Peso / 10Planta	Observaciones
N°	cm	cm	Und	Und	kg	
1	44.00	2.2	7	6	1.653	
2	51.50	1.9	9	8	1.394	
3	49.50	1.9	9	9	0.848	
4	48.50	2.4	7	8	1.321	
5	29.00	2.4	6	9	1.458	
6	53.50	1.9	8	13	0.978	
7	56.50	2.1	7	10	1.497	
8	52.70	2.1	6	7	0.873	
9	58.40	2.0	9	6	0.979	
10	50.30	1.8	7	6	1.637	
Promedio	49.80	2.2	7	8	1.218	

Tabla 32. Muestra de Datos del tratamiento D1B1, Bloque III

	Altura / Planta	Diametro/bulbillo	Hojas/Bulbillo	Bulbillos/planta	Peso / 10Planta	Observaciones
N°	cm	cm	Und	Und	kg	
1	54.00	1.8	7	6	1.653	
2	51.50	1.9	9	8	1.394	
3	49.50	1.9	7	9	1.848	
4	48.50	2.4	8	8	1.321	
5	51.00	1.7	7	9	0.458	
6	53.50	1.9	8	9	1.346	
7	56.50	2.1	6	10	1.497	
8	52.70	2.1	6	7	1.466	
9	51.40	1.8	9	7	0.579	
10	50.30	1.8	7	6	1.637	
Promedio	51.30	2.0	7	8	1.399	

Tabla 33. Muestra de Datos del tratamiento D1B2, Bloque I

	Altura / Planta	Diametro/bulbillo	Hojas/Bulbillo	Bulbillos/planta	Peso / 10Planta	Observaciones
N°	cm	cm	Und	Und	kg	
1	51.00	1.6	9	7	0.421	
2	51.50	1.9	9	8	1.346	
3	52.00	1.9	8	9	0.497	
4	48.50	2.4	12	9	1.166	
5	58.00	1.7	12	9	0.434	
6	53.50	1.9	8	13	0.467	
7	56.50	2.0	8	10	1.497	
8	54.00	2.1	9	7	0.342	
9	57.80	1.8	9	11	1.579	
10	50.30	1.8	7	11	0.543	
Promedio	55.60	1.9	9	9	0.848	

Tabla 34. Muestra de Datos del tratamiento D1B2, Bloque II

	Altura / Planta	Diametro/bulbillo	Hojas/Bulbillo	Bulbillos/planta	Peso / 10Planta	Observaciones
N°	cm	cm	Und	Und	kg	
1	52.00	2.4	8	9	1.716	
2	48.50	1.9	9	8	1.218	
3	58.00	1.9	9	12	1.411	
4	53.50	2.5	8	8	1.299	
5	56.50	1.7	8	9	1.523	
6	54.00	1.9	8	9	1.521	
7	57.80	2.1	9	10	1.751	
8	52.70	2.1	9	7	1.672	
9	58.40	2.3	9	12	0.844	
10	50.30	2.4	7	12	1.278	
Promedio	54.80	2.2	8	10	1.411	

Tabla 35. Muestra de Datos del tratamiento D1B2, Bloque III

	Altura / Planta	Diametro/bulbillo	Hojas/Bulbillo	Bulbillos/planta	Peso / 10Planta	Observaciones
N°	cm	cm	Und	Und	kg	
1	64.00	2.0	8	8	1.745	
2	52.00	1.9	10	8	1.899	
3	48.50	1.9	9	9	1.611	
4	58.00	2.4	8	8	1.488	
5	63.50	1.7	8	9	1.94	
6	56.50	1.9	8	13	1.698	
7	54.00	2.1	9	10	1.494	
8	57.80	2.1	9	7	1.581	
9	62.70	2.4	9	9	0.952	
10	58.40	2.4	10	9	1.531	
Promedio	57.60	2.1	9	9	1.611	

Tabla 36. Muestra de Datos del tratamiento D1B3, Bloque I

N°	Altura / Planta cm	Diametro/bulbillo cm	Hojas/Bulbillo Und	Bulbillos/planta Und	Peso / 10Planta kg	Observaciones
1	45.00	2.4	9	7	0.6	
2	48.50	2.0	9	8	1.394	
3	51.00	1.9	8	7	0.848	
4	46.50	2.4	8	8	0.564	
5	51.00	2.3	8	9	1.34	
6	43.50	2.4	8	11	1.346	
7	45.50	2.1	8	10	1.497	
8	48.50	2.1	8	7	1.466	
9	51.30	2.6	9	7	1.123	
10	44.00	2.0	7	6	1.637	
Promedio	47.60	2.4	8	8	1.21	

Tabla 37. Muestra de Datos del tratamiento D1B3, Bloque II

N°	Altura / Planta cm	Diametro/bulbillo cm	Hojas/Bulbillo Und	Bulbillos/planta Und	Peso / 10Planta kg	Observaciones
1	66.00	1.7	7	9	1.716	
2	68.50	1.9	9	8	1.218	
3	51.00	1.9	9	9	1.411	
4	66.50	2.4	7	8	1.299	
5	51.00	1.7	8	9	0.523	
6	63.50	1.9	8	12	1.521	
7	55.50	2.1	7	10	1.751	
8	68.50	2.1	7	7	1.672	
9	61.30	1.8	9	12	0.544	
10	64.00	1.8	7	13	1.278	
Promedio	63.10	1.9	8	10	1.299	

Tabla 38. Muestra de Datos del tratamiento D1B3, Bloque III

N°	Altura / Planta cm	Diametro/bulbillo cm	Hojas/Bulbillo Und	Bulbillos/planta Und	Peso / 10Planta kg	Observaciones
1	55.00	1.5	8	9	1.445	
2	48.50	1.9	7	8	1.399	
3	51.00	1.9	9	9	1.611	
4	66.50	2.4	8	8	1.488	
5	51.00	1.7	8	9	1.344	
6	53.50	1.9	8	12	1.698	
7	55.50	2.1	9	10	1.494	
8	48.50	2.1	7	7	1.581	
9	51.30	1.8	9	9	1.552	
10	64.00	1.8	7	12	1.531	
Promedio	55.70	1.9	8	9	1.488	

Tabla 39. Muestra de Datos del tratamiento D2B0, Bloque I

	Altura / Planta	Diametro/bulbillo	Hojas/Bulbillo	Bulbillos/planta	Peso / 10Planta	Observaciones
N°	cm	cm	Und	Und	kg	
1	36.00	1.5	6	8	0.353	No sé aplicó Biol (testigo)
2	31.50	1.9	6	8	0.579	
3	39.50	1.9	8	9	0.348	
4	38.50	1.7	6	10	0.434	
5	32.00	1.7	6	9	0.458	
6	33.50	1.9	7	13	0.579	
7	46.50	2.0	6	10	0.579	
8	42.70	1.8	6	7	0.448	
9	40.00	1.4	6	6	0.579	
10	39.30	1.4	7	10	0.453	
Promedio	37.10	1.7	6	9	0.458	

Tabla 40. Muestra de Datos del tratamiento D2B0, Bloque II

	Altura / Planta	Diametro/bulbillo	Hojas/Bulbillo	Bulbillos/planta	Peso / 10Planta	Observaciones
N°	cm	cm	Und	Und	kg	
1	36.00	1.7	5	6	0.453	No sé aplicó Biol (testigo)
2	31.50	1.9	7	8	0.579	
3	39.50	1.9	9	9	0.848	
4	38.50	2.4	7	8	0.432	
5	32.00	1.7	6	9	0.458	
6	33.50	1.9	5	13	0.579	
7	46.50	2.1	6	10	0.279	
8	42.70	2.1	5	7	0.848	
9	40.00	1.8	7	6	0.423	
10	39.30	1.8	5	6	0.453	
Promedio	34.90	1.9	6	8	0.523	

Tabla 41. Muestra de Datos del tratamiento D2B0, Bloque III

	Altura / Planta	Diametro/bulbillo	Hojas/Bulbillo	Bulbillos/planta	Peso / 10Planta	Observaciones
N°	cm	cm	Und	Und	kg	
1	36.00	1.9	7	8	0.55	No sé aplicó Biol (testigo)
2	31.50	1.9	5	8	0.579	
3	29.50	1.9	9	9	0.348	
4	38.50	1.8	8	8	0.248	
5	32.00	1.7	8	9	0.458	
6	33.50	1.9	8	12	0.439	
7	36.70	1.7	9	10	0.579	
8	32.00	1.6	7	7	0.448	
9	30.00	1.8	6	6	0.579	
10	39.30	1.8	7	6	0.453	
Promedio	33.30	1.8	7	8	0.44	

Tabla 42. Muestra de Datos del tratamiento D2B1, Bloque I

	Altura / Planta	Diametro/bulbillo	Hojas/Bulbillo	Bulbillos/planta	Peso / 10Planta	Observaciones
N°	cm	cm	Und	Und	kg	
1	44.00	1.7	6	8	1.353	
2	48.50	1.9	9	8	1.394	
3	42.20	1.9	5	10	0.848	
4	46.50	2.4	6	8	1.21	
5	48.50	1.7	6	9	1.458	
6	43.50	1.9	5	13	1.346	
7	45.50	2.1	8	10	1.497	
8	48.50	2.1	5	7	1.466	
9	48.50	1.8	6	12	1.579	
10	46.00	1.8	7	11	1.637	
Promedio	46.60	1.9	6	9	1.346	

Tabla 43. Muestra de Datos del tratamiento D2B1, Bloque II

	Altura / Planta	Diametro/bulbillo	Hojas/Bulbillo	Bulbillos/planta	Peso / 10Planta	Observaciones
N°	cm	cm	Und	Und	kg	
1	55.00	1.6	8	9	1.716	
2	48.50	1.9	7	8	1.218	
3	51.00	1.9	9	9	1.411	
4	46.50	2.4	7	8	1.299	
5	51.00	1.7	8	9	1.523	
6	43.50	1.9	7	9	1.521	
7	55.00	1.8	9	10	1.751	
8	58.50	1.8	9	7	1.672	
9	51.30	1.8	9	12	1.544	
10	44.00	1.8	7	12	1.278	
Promedio	50.80	1.9	8	9	1.521	

Tabla 44. Muestra de Datos del tratamiento D2B1, Bloque III

	Altura / Planta	Diametro/bulbillo	Hojas/Bulbillo	Bulbillos/planta	Peso / 10Planta	Observaciones
N°	cm	cm	Und	Und	kg	
1	58.00	1.7	7	8	1.045	
2	48.50	1.9	9	8	1.399	
3	51.00	1.9	6	9	1.611	
4	56.50	1.6	7	8	1.488	
5	51.00	1.6	8	9	1.884	
6	53.50	1.9	8	8	1.698	
7	54.60	1.6	7	10	1.494	
8	52.80	1.9	6	7	1.581	
9	51.30	1.6	6	8	1.552	
10	44.00	1.8	7	8	1.531	
Promedio	52.10	1.8	7	8	1.698	

Tabla 45. Muestra de Datos del tratamiento D2B2, Bloque I

	Altura / Planta	Diametro/bulbillo	Hojas/Bulbillo	Bulbillos/planta	Peso / 10Planta	Observaciones
N°	cm	cm	Und	Und	kg	
1	54.00	2.2	10	9	1.466	
2	51.50	1.9	9	7	1.579	
3	48.50	2.0	8	9	1.637	
4	42.20	2.4	10	8	1.432	
5	56.50	1.7	9	9	0.858	
6	58.50	2.4	8	13	1.346	
7	53.50	2.1	8	10	1.497	
8	45.50	2.1	7	7	1.466	
9	58.50	2.6	7	7	0.979	
10	48.50	1.8	7	7	1.637	
Promedio	51.30	2.1	8	9	1.497	

Tabla 46. Muestra de Datos del tratamiento D2B2, Bloque II

	Altura / Planta	Diametro/bulbillo	Hojas/Bulbillo	Bulbillos/planta	Peso / 10Planta	Observaciones
N°	cm	cm	Und	Und	kg	
1	54.00	1.7	7	10	1.616	
2	51.50	1.9	9	8	1.818	
3	68.50	1.9	9	9	1.411	
4	52.20	2.4	8	8	1.899	
5	56.50	1.7	8	9	1.523	
6	58.50	1.9	7	12	1.521	
7	55.00	2.1	9	12	1.751	
8	55.50	2.1	7	7	1.672	
9	57.00	1.8	9	10	1.944	
10	63.50	1.8	7	10	1.878	
Promedio	58.60	1.9	8	10	1.751	

Tabla 47. Muestra de Datos del tratamiento D2B2, Bloque III

	Altura / Planta	Diametro/bulbillo	Hojas/Bulbillo	Bulbillos/planta	Peso / 10Planta	Observaciones
N°	cm	cm	Und	Und	kg	
1	53.00	1.8	8	6	1.234	
2	51.50	1.9	9	8	1.399	
3	48.50	1.9	8	9	1.611	
4	42.20	1.8	8	8	1.488	
5	56.50	1.7	8	9	1.453	
6	58.50	1.9	8	8	1.698	
7	53.50	2.1	7	9	1.494	
8	55.50	2.0	7	7	1.581	
9	53.00	1.8	9	6	1.354	
10	58.40	1.8	8	6	1.531	
Promedio	53.80	1.9	8	8	1.494	

Tabla 48. Muestra de Datos del tratamiento D2B3, Bloque I

	Altura / Planta	Diametro/bulbillo	Hojas/Bulbillo	Bulbillos/planta	Peso / 10Planta	Observaciones
N°	cm	cm	Und	Und	kg	
1	42.20	2.0	7	10	1.346	
2	46.30	1.9	9	8	1.497	
3	41.40	2.5	9	11	1.466	
4	53.50	2.4	8	8	1.421	
5	42.20	1.7	7	9	0.958	
6	44.00	1.9	8	13	1.346	
7	58.50	2.0	9	10	1.497	
8	43.00	2.1	6	7	1.466	
9	45.50	2.2	9	11	1.459	
10	48.40	2.0	10	12	1.637	
Promedio	46.90	2.1	8	10	1.466	

Tabla 49. Muestra de Datos del tratamiento D2B3, Bloque II

	Altura / Planta	Diametro/bulbillo	Hojas/Bulbillo	Bulbillos/planta	Peso / 10Planta	Observaciones
N°	cm	cm	Und	Und	kg	
1	61.00	2.0	8	8	1.716	
2	51.50	1.9	7	10	1.718	
3	58.50	1.9	7	9	1.411	
4	52.20	2.4	8	8	1.599	
5	56.50	1.7	8	9	1.523	
6	58.50	1.9	8	9	1.521	
7	53.50	2.1	9	10	1.751	
8	55.50	2.1	9	7	1.672	
9	58.50	2.0	9	6	1.544	
10	58.50	1.8	7	7	1.678	
Promedio	57.60	2.0	8	8	1.672	

Tabla 50. Muestra de Datos del tratamiento D2B3, Bloque III

	Altura / Planta	Diametro/bulbillo	Hojas/Bulbillo	Bulbillos/planta	Peso / 10Planta	Observaciones
N°	cm	cm	Und	Und	kg	
1	56.00	1.7	6	9	1.873	
2	51.50	1.9	6	8	1.899	
3	48.50	1.9	7	9	1.611	
4	42.20	1.8	8	8	1.488	
5	56.50	1.7	7	9	1.342	
6	48.50	1.9	7	13	1.698	
7	53.50	2.0	9	10	1.494	
8	55.50	2.0	5	7	1.581	
9	58.50	1.8	9	9	0.952	
10	48.50	1.8	6	9	1.531	
Promedio	51.20	1.8	7	9	1.581	

Tabla 51. Muestra de Datos del tratamiento D3B0, Bloque I

	Altura / Planta	Diametro/bulbillo	Hojas/Bulbillo	Bulbillos/planta	Peso / 10Planta	Observaciones
N°	cm	cm	Und	Und	kg	
1	34.00	1.4	6	8	0.453	No sé aplicó Biol (testigo)
2	31.50	1.9	5	8	0.879	
3	29.50	1.9	5	7	0.848	
4	28.50	2.4	8	8	0.848	
5	31.00	1.7	5	9	0.458	
6	33.50	1.9	8	8	0.543	
7	26.50	1.7	5	8	0.579	
8	31.00	1.6	6	7	0.434	
9	28.40	1.8	5	6	0.579	
10	30.30	1.8	7	6	0.453	
Promedio	30.10	1.8	6	7	0.579	

Tabla 52. Muestra de Datos del tratamiento D3B0, Bloque II

	Altura / Planta	Diametro/bulbillo	Hojas/Bulbillo	Bulbillos/planta	Peso / 10Planta	Observaciones
N°	cm	cm	Und	Und	kg	
1	34.00	1.7	7	6	0.353	No sé aplicó Biol (testigo)
2	31.50	1.9	9	8	0.579	
3	39.50	1.9	6	9	0.848	
4	32.60	1.8	8	8	0.448	
5	31.10	1.7	6	9	0.458	
6	33.50	1.9	8	13	0.549	
7	36.50	1.6	6	10	0.579	
8	32.70	2.1	9	7	0.848	
9	38.40	1.8	9	6	0.579	
10	40.30	1.8	6	6	0.453	
Promedio	36.20	1.8	7	8	0.544	

Tabla 53. Muestra de Datos del tratamiento D3B0, Bloque III

	Altura / Planta	Diametro/bulbillo	Hojas/Bulbillo	Bulbillos/planta	Peso / 10Planta	Observaciones
N°	cm	cm	Und	Und	kg	
1	36.30	1.7	7	9	0.433	No sé aplicó Biol (testigo)
2	36.50	1.9	5	8	0.579	
3	33.50	1.9	5	9	0.348	
4	32.20	1.6	6	8	0.848	
5	34.00	1.7	8	9	0.458	
6	38.50	1.9	8	9	0.54	
7	33.00	1.6	7	10	0.579	
8	32.70	1.4	5	7	0.448	
9	38.40	1.5	6	9	0.579	
10	30.30	1.6	5	9	0.453	
Promedio	34.60	1.6	6	9	0.552	

Tabla 54. Muestra de Datos del tratamiento D3B1, Bloque I

N°	Altura / Planta cm	Diametro/bulbillo cm	Hojas/Bulbillo Und	Bulbillos/planta Und	Peso / 10Planta kg	Observaciones
1	40.20	1.4	6	8	1.432	
2	46.30	1.9	9	8	1.394	
3	41.40	1.6	6	6	1.848	
4	43.50	2.0	6	8	1.123	
5	42.20	1.7	5	9	0.458	
6	44.00	1.9	8	8	1.873	
7	58.50	2.0	5	6	1.497	
8	43.00	2.0	6	7	1.466	
9	45.50	1.8	5	6	1.579	
10	43.40	1.8	6	6	1.876	
Promedio	45.10	1.8	6	7	1.637	

Tabla 55. Muestra de Datos del tratamiento D3B1, Bloque II

N°	Altura / Planta cm	Diametro/bulbillo cm	Hojas/Bulbillo Und	Bulbillos/planta Und	Peso / 10Planta kg	Observaciones
1	38.40	2.0	7	9	1.516	
2	46.30	1.9	6	8	1.218	
3	41.40	1.9	7	11	1.411	
4	43.50	2.4	7	8	1.299	
5	42.20	1.9	8	9	0.523	
6	44.00	1.9	7	9	1.521	
7	38.50	2.1	9	10	1.751	
8	43.00	2.1	7	7	1.672	
9	45.50	2.0	6	11	0.544	
10	48.40	1.8	7	12	1.278	
Promedio	42.30	2.1	7	9	1.278	

Tabla 56. Muestra de Datos del tratamiento D3B1, Bloque III

N°	Altura / Planta cm	Diametro/bulbillo cm	Hojas/Bulbillo Und	Bulbillos/planta Und	Peso / 10Planta kg	Observaciones
1	44.30	1.7	8	9	1.855	
2	46.30	1.6	6	8	1.399	
3	51.40	1.6	6	9	1.611	
4	53.50	1.4	8	8	1.488	
5	42.20	1.7	6	9	1.455	
6	54.00	1.9	8	9	1.698	
7	48.50	1.6	6	10	1.494	
8	43.00	1.6	9	7	1.581	
9	45.50	1.8	9	9	1.473	
10	48.40	1.8	7	9	1.531	
Promedio	47.70	1.6	7	9	1.531	

Tabla 57. Muestra de Datos del tratamiento D3B2, Bloque I

N°	Altura / Planta cm	Diametro/bulbillo cm	Hojas/Bulbillo Und	Bulbillos/planta Und	Peso / 10Planta kg	Observaciones
1	60.00	1.9	7	11	1.466	
2	51.50	1.9	9	8	1.579	
3	58.00	1.9	5	9	1.848	
4	56.00	2.4	5	8	1.21	
5	56.50	1.7	7	9	1.458	
6	58.50	1.9	8	12	1.346	
7	60.00	2.1	9	10	1.497	
8	45.50	2.1	7	7	1.466	
9	58.50	1.8	5	10	0.579	
10	59.00	1.8	7	10	1.637	
Promedio	57.70	2.0	7	9	1.417	

Tabla 58. Muestra de Datos del tratamiento D3B2, Bloque II

N°	Altura / Planta cm	Diametro/bulbillo cm	Hojas/Bulbillo Und	Bulbillos/planta Und	Peso / 10Planta kg	Observaciones
1	53.30	1.9	6	6	1.316	
2	58.00	1.9	9	8	1.218	
3	46.00	1.9	9	9	1.411	
4	56.50	2.4	8	8	1.299	
5	58.50	2.3	5	9	1.523	
6	58.00	1.9	8	9	1.521	
7	45.50	2.1	9	10	1.751	
8	48.50	2.1	5	7	1.672	
9	54.00	2.0	9	6	0.944	
10	50.30	2.4	5	6	1.278	
Promedio	51.30	2.1	7	8	1.373	

Tabla 59. Muestra de Datos del tratamiento D3B2, Bloque III

N°	Altura / Planta cm	Diametro/bulbillo cm	Hojas/Bulbillo Und	Bulbillos/planta Und	Peso / 10Planta kg	Observaciones
1	53.50	1.7	8	10	1.942	
2	42.20	2.0	6	8	1.399	
3	54.00	1.9	9	9	1.611	
4	38.50	2.4	8	12	1.488	
5	53.50	1.7	6	9	1.834	
6	42.20	1.9	8	10	1.698	
7	44.00	2.0	9	10	1.494	
8	48.50	2.0	6	7	1.581	
9	43.00	1.8	9	10	1.325	
10	50.30	1.8	6	12	1.531	
Promedio	45.10	2.0	8	10	1.581	

Tabla 60. Muestra de Datos del tratamiento D3B3, Bloque III

N°	Altura / Planta cm	Diametro/bulbillo cm	Hojas/Bulbillo Und	Bulbillos/planta Und	Peso / 10Planta kg	Observaciones
1	44.50	1.7	5	10	1.234	
2	51.50	1.9	9	8	1.394	
3	48.50	1.9	5	10	1.43	
4	42.20	2.4	8	8	1.32	
5	56.50	1.7	8	9	1.34	
6	45.80	1.9	8	12	1.346	
7	53.50	2.1	5	10	1.497	
8	45.50	2.1	9	7	1.466	
9	45.70	1.8	9	9	1.765	
10	48.50	1.8	5	9	1.637	
Promedio	48.70	1.9	7	9	1.458	

Tabla 61. Muestra de Datos del tratamiento D3B3, Bloque II

N°	Altura / Planta cm	Diametro/bulbillo cm	Hojas/Bulbillo Und	Bulbillos/planta Und	Peso / 10Planta kg	Observaciones
1	59.80	2.0	8	9	1.716	
2	58.00	1.9	9	12	1.218	
3	56.00	1.8	9	9	1.411	
4	56.50	2.4	8	8	1.653	
5	58.50	2.4	8	9	1.973	
6	60.00	1.9	8	9	1.521	
7	57.80	2.1	9	9	1.751	
8	58.50	2.1	9	12	1.672	
9	55.70	2.5	9	9	1.876	
10	60.20	1.8	10	9	1.278	
Promedio	57.20	2.1	8	9	1.644	

Tabla 62. Muestra de Datos del tratamiento D3B3, Bloque III

N°	Altura / Planta cm	Diametro/bulbillo cm	Hojas/Bulbillo Und	Bulbillos/planta Und	Peso / 10Planta kg	Observaciones
1	53.50	2.4	6	6	1.723	
2	42.20	1.6	6	8	1.399	
3	44.00	1.9	9	9	1.611	
4	53.50	2.0	8	8	1.488	
5	42.20	1.7	8	9	1.344	
6	44.00	2.2	5	9	1.698	
7	48.50	2.0	9	10	1.494	
8	43.00	1.6	9	7	1.581	
9	58.40	1.8	5	6	0.552	
10	50.30	2.0	6	6	1.531	
Promedio	47.40	2.0	7	8	1.398	

Tabla 63. Costos de producción para todos los Tratamientos en Investigación

	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario S/.	D1B0	D1B1	D1B2	D1B3	D2B0	D2B1	D2B2	D2B3	D3B0	D3B1	D3B2	D3B3
Costos Variables															
Análisis															
Muestreo de suelo	Jornal	1	35	830.00	830.00	830.00	830.00	830.00	830.00	830.00	830.00	830.00	830.00	830.00	830.00
Análisis de fertilidad del suelo	Unidad	1	175	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00
Análisis de Biol.	Unidad	1	620	175.00	175.00	175.00	175.00	175.00	175.00	175.00	175.00	175.00	175.00	175.00	175.00
Preparación del terreno															
Arado	Hr	4	35	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00
Rastrado	Hr	2	35	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00
Nivelado	Hr	2	35	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00
Surcado	Hr	2	35	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00
Plantación															
Plantación	Jornal	10	35	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00	350.00
Aplicación de Biol															
1ra aplicación	Jornal	4	35	0.00	140.00	140.00	140.00	0.00	140.00	140.00	140.00	0.00	140.00	140.00	140.00
2da aplicación	Jornal	4	35	0.00	140.00	140.00	140.00	0.00	140.00	140.00	140.00	0.00	140.00	140.00	140.00
3ra aplicación	Jornal	4	35	0.00	140.00	140.00	140.00	0.00	140.00	140.00	140.00	0.00	140.00	140.00	140.00
Labores culturales															
Riego	Jornal	9	35	805.00	805.00	805.00	805.00	805.00	805.00	805.00	805.00	805.00	805.00	805.00	805.00
1er deshierbo	Jornal	6	35	315.00	315.00	315.00	315.00	315.00	315.00	315.00	315.00	315.00	315.00	315.00	315.00
2do deshierbo	Jornal	4	35	210.00	210.00	210.00	210.00	210.00	210.00	210.00	210.00	210.00	210.00	210.00	210.00
3er deshierbo	Jornal	4	35	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00
Cosecha															
Cosecha de bulbillos	Jornal	16	35	700.00	700.00	700.00	700.00	700.00	700.00	700.00	700.00	700.00	700.00	700.00	700.00
Pesado y evaluación	Jornal	4	35	560.00	560.00	560.00	560.00	560.00	560.00	560.00	560.00	560.00	560.00	560.00	560.00
Insunios															
Biol al 10%	Litro	3250	0.31	4500.00	1007.50	0.00	0.00	0.00	1007.50	0.00	0.00	0.00	1007.50	0.00	0.00
Biol al 20%	Litro	4250	0.31	0.00	0.00	1317.50	0.00	0.00	0.00	1317.50	0.00	0.00	0.00	1317.50	0.00
Biol al 30%	Litro	5375	0.31	0.00	0.00	0.00	1666.25	0.00	0.00	0.00	1666.25	0.00	0.00	0.00	1666.25
Bulbillos semilla	kg	1800	2.5	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00	4500.00
Total de costos variables				7,535.00	8,962.50	9,272.50	9,621.25	7,535.00	8,822.50	9,272.50	9,621.25	7,535.00	8,822.50	9,272.50	9,621.25
Costos fijos															
Alquiler del terreno	ha	1	2500	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00
Imprevistos (10 %)				753.50	896.25	927.25	962.13	753.50	882.25	927.25	962.13	753.50	882.25	927.25	962.13
Total costos fijos				3253.50	3396.25	3427.25	3462.13	3253.50	3382.25	3427.25	3462.13	3253.50	3382.25	3427.25	3462.13
Total costos				10,788.50	12,358.75	12,699.75	13,083.38	10,788.50	12,204.75	12,699.75	13,083.38	10,788.50	12,204.75	12,699.75	13,083.38

Tabla 64. Estimado económico para el cultivo de cebollita china

Trat.	Rdto kg/ha	Costo S./ ha	Precio de C. china S./ kg	Ingreso total S./ ha	Utilidad neta S./ ha	Índice de rentabilidad (%)	B/C
D2B1	60,866.67	12,204.75	2.00	121,733.33	109,528.58	997%	8.97
D2B2	63,226.67	12,699.75	2.00	126,453.33	113,753.58	996%	8.96
D3B1	59,280.00	12,204.75	2.00	118,560.00	106,355.25	971%	8.71
D2B3	62,920.00	13,083.38	2.00	125,840.00	112,756.63	962%	8.62
D3B2	58,280.00	12,699.75	2.00	116,560.00	103,860.25	918%	8.18
D3B3	60,000.00	13,083.38	2.00	120,000.00	106,916.63	917%	8.17
D1B1	53,480.00	12,358.75	2.00	106,960.00	94,601.25	865%	7.65
D1B3	53,293.33	13,083.38	2.00	106,586.67	93,503.29	815%	7.15
D1B2	51,600.00	12,699.75	2.00	103,200.00	90,500.25	813%	7.13
D1B0	28,186.67	10,788.50	2.00	56,373.33	45,584.83	523%	4.23
D3B0	22,333.33	10,788.50	2.00	44,666.67	33,878.17	414%	3.14
D2B0	18,946.67	10,788.50	2.00	37,893.33	27,104.83	351%	2.51

Nota: Precio de mercado (Diciembre 2013) = S/. 2.00/ kg de cebollita china.

Ingreso total= kg/ha * precio de cebollita china.

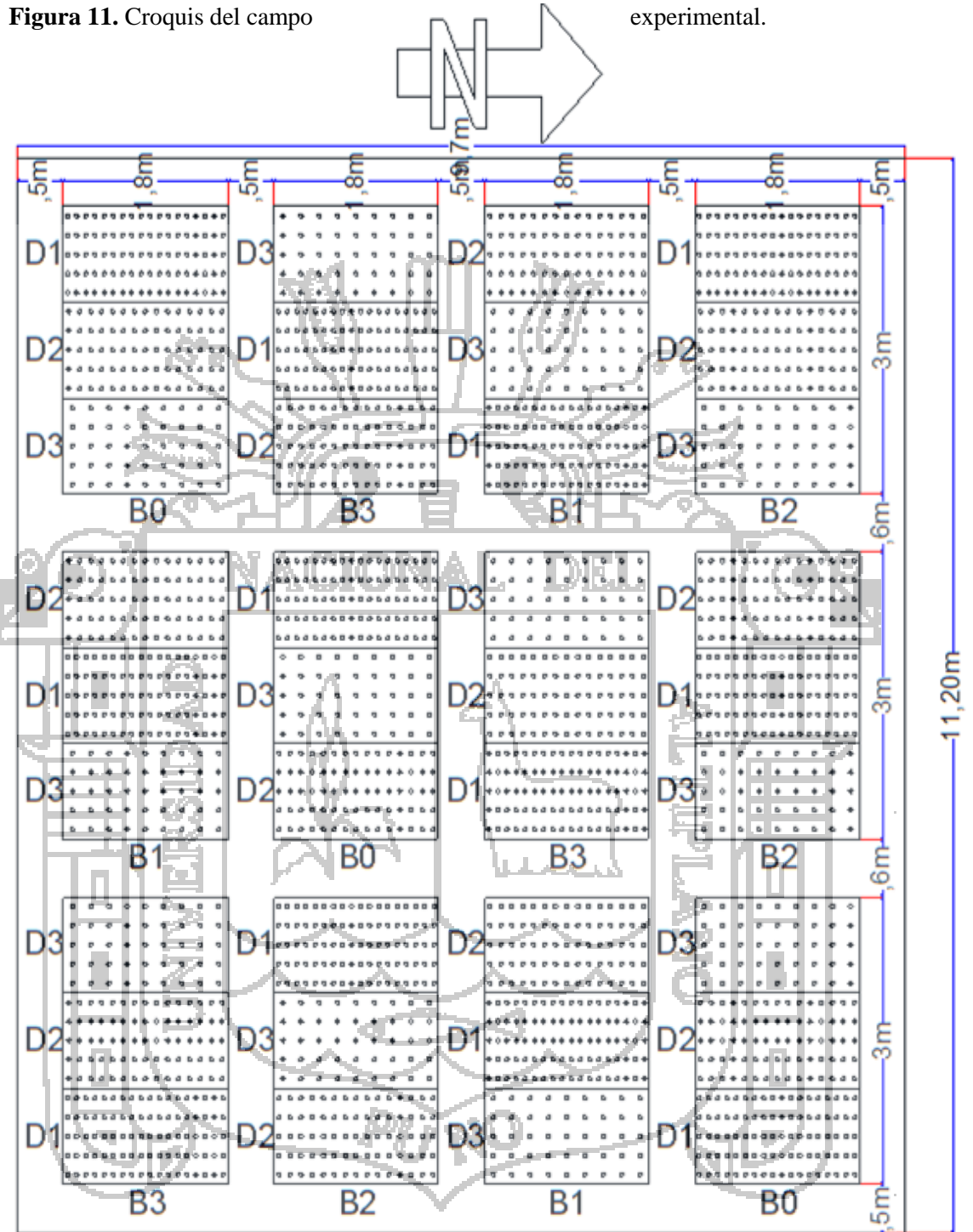
Utilidad Neta = Ingreso Total – Costo total o Costo de Producción

Índice de Rentabilidad %IR = (Utilidad neta / Costos de Producción) * 100

B/C = Utilidad neta/costo total

Figura 11. Croquis del campo

experimental.



PANEL FOTOGRÁFICO



Figura 12: División de bloques utilizando cordel y wincha

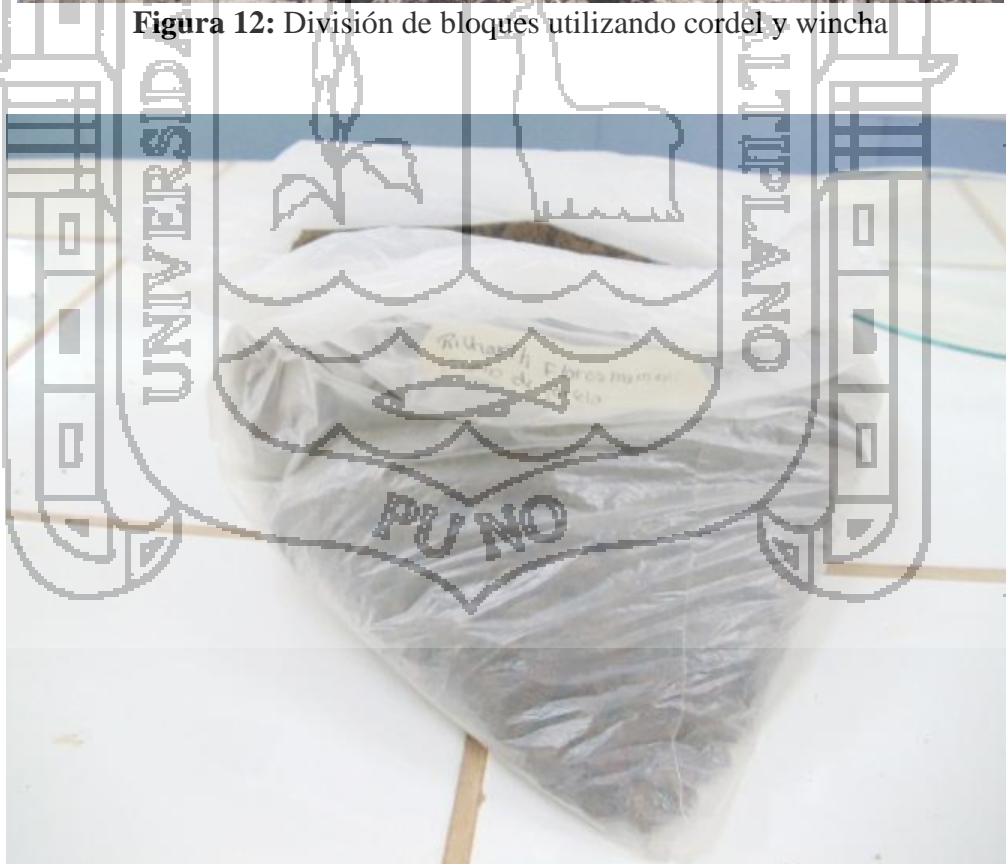


Figura 13: Muestra para análisis suelo



Figura 14: Riego a capacidad de campo



Figura 15: a los 45 días des pues de la plantación



Figura 16: a los 20 días antes de la cosecha

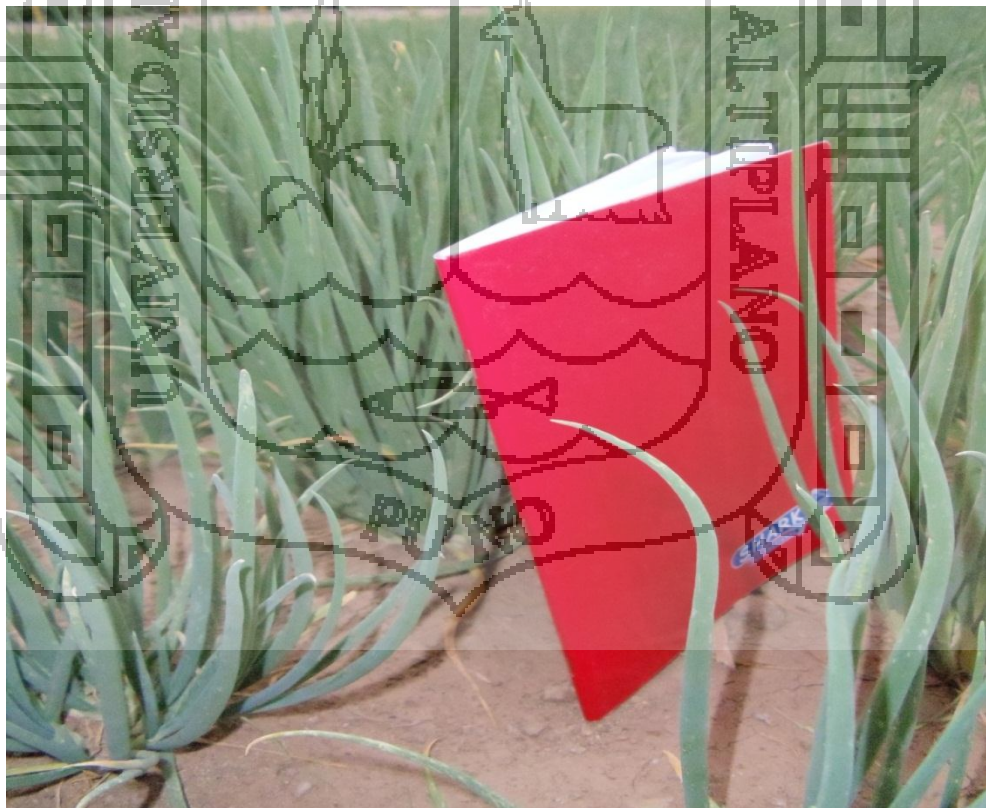


Figura 17: antes de la cosecha



Figura 18: Día del cosecha



Figura 19: Eliminando las hileras de los extremos de cada unidad experimental



Figura 20: Cosecha 10 plantas por unidad experimental



Figura 21: herramientas utilizadas para la medición



Figura 22: Pesando la cebollita china



Figura 23: Midiendo la altura de la cebollita china



Figura 24: Midiendo la altura de la cebollita china



Figura 25: Medición el diámetro del bulbo



Figura 26: Cosecha de cebollita china



Figura 27: Atados de cebollita china como se muestra en la fotografía