

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN  
AGUSTÍN DE AREQUIPA**  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



**Cinco Distribuciones y Cuatro densidades de Plantas de Cebolla  
amarilla dulce (Allium cepa L.) Century con Riego por Goteo en  
desierto Costero**

**Tesis presentada por el bachiller:**

**HERNAN MATEO DIAZ  
ALVAREZ**

**Para optar el Título Profesional de  
Ingeniero Agrónomo**

**Asesor:  
Ing. Mg. Sc. Lazaro Alberto Anculle  
Arenas**

**Arequipa – Perú**

**2009**

# **JURADOS**

---

**Dr. CLAUDIO FRANCISCO JARA PÉREZ**

**PRESIDENTE**

---

**Ing.Mg. Sc. HÉCTOR DEMETRIO  
MEDINA DÁVILA**

**MIEMBRO**

---

**Ing. LUNSDEN COAGUILA PARI**

**MIEMBRO**

---

**Ing. Mg. Sc. LAZARO ALBERTO ANCULLE ARENAS**

**ASESOR**

Dedicado a:

A mis padres Genaro y Maximiana  
por su constante apoyo y por su  
ejemplo.

A todos mis hermanos, por su apoyo  
en mi formación profesional

A mi esposa Rocio por su comprensión  
y a mis hijos Flor, Leonel y Briana

Al Ing. Alberto Anculle Arenas por  
darme alguna vez una oportunidad.

## RESUMEN

El trabajo experimental se realizó en el fundo Villa Florida situado en la zona de Villacuri, distrito de Salas – Guadalupe, Provincia y Región de Ica, ubicada a 13° 55' 7'' latitud sur, 75° 51' 1'' de longitud y a 400 m s n m y entre septiembre y diciembre del 2004.

La finalidad fue determinar la mejor distribución y densidad de plantación de mayor producción de bulbos exportables para la época de primavera de transplante.

Se utilizó el diseño experimental de bloques completos al azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. Las densidades probadas fueron: Primero; 228 000 plantas/ha transplantadas en cuatro hileras, con distanciamientos de 12,5 cm entre plantas, 15 cm entre hileras, 18 cm entre pares de hileras y 1.40 m entre cama. Segundo: 228 000 plantas/ha transplantadas en dos hileras, con distanciamientos de 12,5 cm entre plantas, 15 cm entre hileras y 0,70 entre cama. Tercero: 267 000 plantas/ha transplantadas en seis hileras, con distanciamientos de 16 cm entre plantas, 15 cm entre hileras, 16 cm entre pares de hileras y 1,40 m entre cama. Cuarto: 342 000 plantas/ha transplantadas en dos hileras con distanciamientos de 12,5 cm entre plantas, 15 cm entre hileras y 0,47 m entre cama y finalmente Quinto: 328 000 plantas/ha transplantadas en seis hileras con distanciamientos de 12,5 cm entre plantas de las cuatro de las laterales de las camas y 14 cm entre plantas de las dos hileras centrales, 15 cm entre hileras 16 cm entre par de hileras.

Los resultados encontrados muestran que la densidad de 328 000 plantas/ha es la que tuvo mayor producción con rendimiento total de 106,2 t / ha y el 85,9% fue exportable; seguido del tratamiento de 267 000 plantas/ha con 104,2 t/ha en total con 78,8% exportable.

El ángulo de la planta en el campo influye en el tamaño de bulbo, así el tratamiento de 267 000 plantas/ha tiene mayor producción del calibre colossal 60,3 t /ha que representa el 57,9 % del total, el tratamiento de 328 000 plantas por hectárea con mayor producción del calibre jumbo con 47,6 t / ha que representa el 44,9%.

# ÍNDICE GENERAL

## ÍNDICE DE CUADROS

## ÍNDICE DE GRAFICOS

	<b>Pág.</b>
<b>I. INTRODUCCION.....</b>	<b>1</b>
<b>II. REVISION DE LITERATURA.....</b>	<b>3</b>
2.1 Generalidades .....	3
2.2 Taxonomía y morfología .....	3
2.3 Exigencias climáticas del cultivo .....	4
2.4 Fases de desarrollo del cultivo .....	6
2.4.1 Fenología .....	6
2.4.2. Formación de raíces .....	7
2.4.3. Formación de hojas .....	8
2.4.4. Formación de bulbo .....	9
2.5 Aspectos del cultivo de la cebolla .....	13
2.5.1. Siembra .....	13
2.5.2. Densidad de plantación .....	15
2.5.3. Efectos de la fertilización con N, P y K y la distancia de siembra sobre el rendimiento de cebolla. ....	16
2.5.4. Riego .....	17
2.5.5. Fertilización .....	18
2.5.6. Control de plagas y enfermedades .....	20
2.5.7. Control de maleza .....	22
2.5.8. Cosecha .....	23
2.5.9. Curado del bulbo .....	24
2.5.10. Clasificación y calificación .....	24

2.5.11. Empaque .....	28
2.5.12. Almacenaje .....	29
2.6. Pungencia .....	29

### **III. MATERIALES Y METODOS..... 31**

3.1 Lugar de ejecución .....	31
3.1.1. Ubicación geográfica .....	31
3.1.2. Ubicación política .....	31
3.2. Condiciones climáticas .....	31
3.3. Suelo .....	33
3.4 Material .....	34
3.5 Metodología .....	35
3.5.1 Diseño experimental y tratamientos .....	35
3.5.2 Transplante .....	36
3.5.3 Características evaluadas .....	41
3.5.4 Análisis estadístico.....	44
3.5.5 Análisis económico.....	44

### **IV. RESULTADOS Y DISCUSION ..... 45**

4.1. Prendimiento .....	45
4.2. Altura de planta .....	46
4.3. Número de hojas .....	46
4.4. Inicio de bulbeo .....	47
4.5. Largo de cuello de planta .....	48
4.6. Diámetro de cuello .....	49
4.7. Cobertura .....	50
4.8. Cuellos doblados .....	51
4.9. Rendimiento .....	52
4.9.1. Rendimiento total .....	52
4.9.2. Rendimiento exportable .....	53
4.9.3. Descarte .....	54
4.9.4. Rendimiento exportable por calibres .....	55

4.9.5. Descarte por defectos .....	58
4.10. Análisis de rentabilidad.....	59
<b>V. CONCLUSIONES .....</b>	<b>61</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>62</b>
<b>VII. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....</b>	<b>63</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>67</b>



## INDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 01:</b> Fases de desarrollo de la cebolla y épocas en que ocurren.....	7
<b>Cuadro 02:</b> Registros Meteorológicos durante el periodo experimental del cultivo de cebolla Villacuri-Ica 2004, set – dic.....	32
<b>Cuadro 03:</b> Análisis Físico-químico de suelos del área experimental del cultivo de cebolla. Villacuri – Ica 2004.....	33
<b>Cuadro 04:</b> Tratamientos en estudio. Villacuri – Ica, 2004.....	36
<b>Cuadro 05:</b> tratamiento Villacuri- Ica, 2004.....	36
<b>Cuadro 06:</b> programa de fertilización.....	37
<b>Cuadro 07:</b> Prendimiento para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	45
<b>Cuadro 08:</b> Altura de planta (74 d.d.t.) para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	46
<b>Cuadro 09:</b> Numero de hojas promedio de planta (27, 40 y 74 d.d.t.) para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	47
<b>Cuadro 10:</b> Inicio de bulbeo promedio por tratamiento, para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	48
<b>Cuadro 11:</b> Longitud del cuello (78 d.d.t.) para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	48
<b>Cuadro 12:</b> Diámetro de cuello (cm) (78 d.d.t.) para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	49
<b>Cuadro 13:</b> Porcentaje de cobertura (84 d.d.t.) para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	50
<b>Cuadro 14:</b> Cuellos doblados (%) (87 d.d.t.) para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	51
<b>Cuadro 15:</b> Rendimiento total (t/ha) para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	52

<b>Cuadro 16:</b> Rendimiento exportable (t/ha) y porcentaje para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	53
<b>Cuadro 17:</b> Descarte (t / ha) de para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	55
<b>Cuadro 18:</b> Rendimiento (t / ha) y porcentaje en calibres médium, jumbo y colosal para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	56
<b>Cuadro 19:</b> Rendimiento (t / ha) y porcentaje en calibres Jumbo+colosal y medium para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	57
<b>Cuadro 20:</b> Prepack para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	58
<b>Cuadro 21:</b> Descarte por defectos para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	58
<b>Cuadro 22:</b> Rentabilidad para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	60
<b>Cuadro 23:</b> Datos de prendimiento para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	67
<b>Cuadro 24:</b> ANVA prendimiento para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	67
<b>Cuadro 25:</b> Datos altura de planta (74 ddt) para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	68
<b>Cuadro 26:</b> ANVA de altura de planta (74 ddt) para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	68
<b>Cuadro 27:</b> Datos hojas por planta (74 ddt) para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	69
<b>Cuadro 28:</b> ANVA de hojas por planta (74 ddt) para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	69
<b>Cuadro 29:</b> Datos de inicio de bulbeo para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	70
<b>Cuadro 30:</b> ANVA de inicio de bulbeo para cinco distribuciones de	

cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	70
<b>Cuadro 31:</b> Datos largo de cuello de planta (cm) (78 ddt) para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	71
<b>Cuadro 32:</b> ANVA largo de cuello de planta (cm) (78 ddt) para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	71
<b>Cuadro 33:</b> Datos diámetro de cuello (cm) (78 ddt) para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	72
<b>Cuadro 34:</b> ANVA diámetro de cuello (cm) (78 ddt) para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	72
<b>Cuadro 35:</b> Datos de cobertura de hojas en % (84 ddt) para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	73
<b>Cuadro 36:</b> ANVA de cobertura de hojas en % (84 ddt) para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	73
<b>Cuadro 37:</b> Datos de cuello doblado en % (87ddt) para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	74
<b>Cuadro 38:</b> ANVA de cuello doblado en % (87ddt) para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	74
<b>Cuadro 39:</b> Datos de rendimiento total en t/ha para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	75
<b>Cuadro 40:</b> ANVA de rendimiento total en t/ha para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	75
<b>Cuadro 41:</b> Datos de rendimiento exportable en t/ha para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	76

<b>Cuadro 42:</b> ANVA de rendimiento exportable en t/ha para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	76
<b>Cuadro 43:</b> Datos de rendimiento exportable en % para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	77
<b>Cuadro 44:</b> ANVA de rendimiento exportable en % para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	77
<b>Cuadro 45:</b> Datos de descarte en t/ha para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	78
<b>Cuadro 46:</b> ANVA de descarte en t/ha para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	78
<b>Cuadro 47:</b> Datos de descarte en % para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	79
<b>Cuadro 48:</b> ANVA de descarte en % para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	79
<b>Cuadro 49:</b> Rendimiento de médium en t/ha para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	80
<b>Cuadro 50:</b> ANVA de rendimiento de médium en t/ha para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	80
<b>Cuadro 51:</b> Datos de rendimiento de médium en % para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	81
<b>Cuadro 52:</b> ANVA de rendimiento de médium en % para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	81
<b>Cuadro 53:</b> Rendimiento de jumbo en t/ha para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	82
<b>Cuadro 54:</b> ANVA de rendimiento de jumbo en t/ha para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	82

<b>Cuadro 55:</b> Datos de rendimiento de jumbo en % para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	83
<b>Cuadro 56:</b> ANVA de rendimiento de jumbo en % para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	83
<b>Cuadro 57:</b> Datos de rendimiento de colossal en t/ha para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	84
<b>Cuadro 58:</b> ANVA de rendimiento de colossal en t/ha para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	84
<b>Cuadro 59:</b> Datos de rendimiento de colossal en % para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	85
<b>Cuadro 60:</b> ANVA de rendimiento de colossal en % para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	85
<b>Cuadro 61:</b> Datos de rendimiento de jumbo + colossal en t/ha para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	86
<b>Cuadro 62:</b> ANVA de rendimiento de jumbo + colossal en t/ha para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	86
<b>Cuadro 63:</b> Datos de rendimiento de jumbo + colossal en % para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	87
<b>Cuadro 64:</b> ANVA de rendimiento de jumbo + colossal en % para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	87
<b>Cuadro 65:</b> Datos de prepack en t/ha para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	88
<b>Cuadro 66:</b> ANVA de prepack en t/ha para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	88

<b>Cuadro 67:</b> Datos de prepack en % para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	89
<b>Cuadro 68:</b> ANVA de prepack en % para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	89
<b>Cuadro 69:</b> Datos bulbo rajado en t/ha para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	90
<b>Cuadro 70:</b> ANVA de bulbo rajado en t/ha para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	90
<b>Cuadro 71:</b> Datos bulbo rajado en % para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	91
<b>Cuadro 72:</b> ANVA de bulbo rajado en % para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	91
<b>Cuadro 73:</b> Datos de descarte piel acida en t/ha para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	92
<b>Cuadro 74:</b> ANVA de descarte piel acida en t/ha para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	92
<b>Cuadro 75:</b> Datos de descarte piel acida en % para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	93
<b>Cuadro 76:</b> ANVA de descarte piel acida en % para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	93
<b>Cuadro 77:</b> Datos de descarte bulbo deforme en t/ha para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	94
<b>Cuadro 78:</b> ANVA de descarte bulbo deforme en t/ha para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	94
<b>Cuadro 79:</b> Datos de descarte bulbo deforme en % para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	95
<b>Cuadro 80:</b> ANVA de descarte bulbo deforme en % para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	95

<b>Cuadro 81:</b> Datos de descarte otros defectos en t/ha para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	96
<b>Cuadro 82:</b> ANVA de descarte otros defectos en t/ha para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	96
<b>Cuadro 83:</b> Datos de descarte otros defectos en % para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	97
<b>Cuadro 84:</b> ANVA de descarte otros defectos en % para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.....	97
<b>Cuadro 85:</b> Costos de producción de cebolla amarilla dulce.....	98
<b>Cuadro 86:</b> Análisis de rentabilidad para el cultivo de cebolla amarilla/ha.....	101

## INDICE DE GRAFICOS

<b>Gráficos 01:</b> Tratamiento 228 000 plantas/ha cuatro hileras transplante por cama.....	38
<b>Grafico 02:</b> Tratamiento 228 000 plantas/ha dos hileras transplante por surco.....	38
<b>Grafico 03:</b> Tratamiento 267 000 plantas/ha seis hileras transplante por cama.....	39
<b>Grafico 04:</b> Tratamiento 342 000 plantas/ha dos hileras transplante por surco.....	39
<b>Grafico 05:</b> Tratamiento 328 000 plantas/ha seis hileras transplante por cama.....	40
<b>Grafico 06:</b> Croquis experimental.....	41



## I. INTRODUCCION

La cebolla en el mundo es la hortaliza mas cultivada después del tomate, alcanzando áreas aproximadas de 1,6 millones de hectáreas (Anculle, 2005). Se estima que la producción mundial esta alrededor de 30 millones de t anuales (Ferruci, 1998).

La producción de cebolla amarilla dulce en el Perú es muy importante por el ingreso de divisas al país, así como la utilización de mano calificada y no calificada: como profesionales de campo, contadores, secretarias, transportistas y otros, de ahí la intención de mejorar más aún la producción con distribución de plantas en campo; así mismo la producción es destinada a Estados Unidos.

Las cebollas amarillas están siendo cultivadas en las zonas costeras y parte de la sierra de todo el país, esto por que tenemos condiciones edafoclimáticas favorables que son factores determinantes para lograr el éxito en la producción de cebolla de exportación.

Se tienen producciones muy variables dependiendo de la zona, época de transplante, tipo de riego, cultivar utilizado y densidad utilizada; estos factores influyen en el tamaño del bulbo, así mismo a mayor plantas por hectárea el tamaño del bulbo disminuye y a menor plantas/ha y mayores distanciamientos entre plantas induce formación de bulbos grandes que es lo que requiere el mercado de Estados Unidos. En el Perú se siembran alrededor de 1 000 ha aproximadamente de cebolla amarilla con rendimientos de 50 t/ha aproximadamente.

El cultivo de cebolla generalmente se realiza por transplante, en la época de invierno – primavera son los que tienen mayores producciones mientras que los transplantes realizados en la época de otoño – verano tiene bajos rendimientos por la formación de bulbos pequeños y rajados principalmente.

Cada cultivar de cebolla tiene sus exigencias edafoclimaticas, agua, nutrientes, es cierto que tenemos buenas producciones de cebolla, pero se puede aumentar aun más y una de las formas es aumentando la

población hasta el límite donde se produzca bulbos del calibre deseado, por eso el trabajo experimental en distribución de plantas.

A mayor densidad de plantas/ha y buena distribución en campo, mayor rendimiento hasta el límite donde los bulbos sean exportables.

Los objetivos del presente trabajo fueron:

- Determinar la mejor distribución de plantas en el campo para la obtención de mayores rendimientos.
- Determinar cual es la mejor densidad de transplante.

## II. REVISION DE LITERATURA

### 2.1. Generalidades

El centro de origen de la cebolla (Allium cepa var. *cepa*) es aun desconocido, aunque la mayoría de los botánicos esta de acuerdo en señalar que esta en el Asia que incluye Irán, el oeste de Pakistán y zonas montañosas al norte de esta región, lugar donde se encuentran cebollas al estado silvestre. Otros mencionan que estos cultivos evolucionaron a partir de plantas silvestres que crecían en las regiones montañosas de Asia Central. Muchas especies silvestres de Allium son comestibles y algunas todavía se recolectan para la alimentación (Brewster, 2001; Mayta, 1997).

### 2.2. Taxonomía y Morfología

Se menciona la siguiente clasificación taxonómica (Mayta, 1997).

División	: Fanerogamas o espermatofitas
Sub-división	: Angiospermas
Clase	: Monocotiledoneas
Súper Orden	: Lilifloras
Orden	: Asparagales
Familia	: Alliaceae
Tribu	: Allieae
Género	: Allium
Especie	: A. cepa
Variedad	: cepa

## **2.3. Exigencias edafoclimáticas del cultivo**

### **2.3.1. Clima**

La cebolla es una hortaliza de estación fría, que crece bien entre un amplio rango de temperatura. Su semilla germina con temperaturas de 7 a 35° C, siendo el óptimo 18 – 24 °C. Para el crecimiento de la planta se requiere entre 18 – 25 °C. No obstante se cultivan en diversos climas para los cuales existen variedades adaptadas a las diferentes condiciones. La mejor calidad y el óptimo crecimiento se obtienen con temperaturas frías durante las primeras etapas y más cálidas cerca de la madurez (Inia, 1991).

Los cultivares de cebolla suelen clasificarse como tipos de día ‘corto’, ‘intermedio’ y ‘largo’, que se refieren a la mínima duración del día necesaria para estimular el desarrollo del bulbo. Las cebollas de día corto inician la formación de los bulbos cuando la duración del día es superior a las 11-12 h, los tipos de día intermedio cuando la duración del día excede las 13-14 h, y los tipos de día largo requieren mas de 16 h. Una investigación rigurosa demuestra que estos criterios son materia de una calificación mas detallada. Sin embargo, la clasificación de los cultivares en estos amplios grupos de respuestas proporcionan una indicación general de su fiabilidad para la producción de bulbos en diferentes regiones. Las cebollas de día corto pueden producir bulbos en latitudes bajas donde los fotoperiodos están próximos a las 12 h durante todo el año, Las variedades de día intermedio se cultivan especialmente en latitudes medias como cultivos de invierno, comienzan a formar bulbo en la primavera y están listas para la cosecha en dicha estación y al principio del verano. Las variedades de día largo se siembran en primavera en latitudes altas y el bulbo se forma a mediados o finales del verano. Un cultivar no es apto para la producción de bulbos si tiene una respuesta inapropiada a la duración del día en una localidad (Brewster, 2001).

Las cebollas dulces necesitan noches frescas con temperaturas de 10 – 15 °C y días calientes con temperaturas de 26,7 °C, para poder alcanzar altos

niveles de azúcares en el bulbo. Altas temperaturas pueden producir también otros efectos indeseables como: formación precoz de bulbos (por lo tanto reducción en los rendimientos y tamaño de los bulbos), formación de bulbos alargados, aumento en la pungencia (Fintrac, 2004).

### **2.3.2. Suelo**

Las cebollas crecen mejor sobre suelos fértiles, los suelos arenosos son más ventajosos para la producción de cebolla dulce, evitar suelos con contenido de arcilla por que estos tienden a tener un contenido más alto de azufre que puede producir cebollas picantes (Boyhan, 2001).

La cebolla se adapta a una amplia gama de suelos, siendo preferible suelos francos, con buen contenido de materia orgánica y fértiles; buena capacidad de retención de humedad y bien drenados; ausencia de piedras y contenido de arcillas inferior al 30 %. Es un cultivo ligeramente tolerante a suelo ácido, entre pH 6,0 y 6,5 siendo el óptimo alrededor de 7,0, la salinidad no debería tener valores mayores a 1,2 mmhos/cm (Inia, 1992).

### **2.3.3. Fertilización**

Se conoce 16 elementos químicos que son esenciales para el crecimiento de la planta. Estos elementos están divididos en dos grandes grupos: minerales y no minerales, los nutrientes no minerales son carbono (C), hidrógeno (H) y oxígeno (O), estos nutrientes se encuentran en el agua e en la atmósfera.

Los trece nutrientes minerales aquellos provenientes del suelo que son; nutrientes primarios: Nitrógeno, fósforo y potasio; nutrientes secundarios: Calcio, magnesio, azufre y microelementos: Boro, cloro, cobre, hierro, manganeso, molibdeno y zinc (Inpofos, 1997).

La eficiencia de absorción de nutrientes varía de acuerdo a la densidad radicular de los cultivos. La mayor eficiencia corresponde al grupo de los cereales y la menor a cultivos como papa y las cebollas (Rodríguez, 1998).

Es frecuente el rechazo a aplicar dosis de nitrógeno aduciendo posibles problemas en la maduración, floración anticipada y problemas de mala conservación en el almacenaje (Inia, 1992).

#### **2.3.4. Riegos**

Deben darse con toda regularidad. No alternar largos periodos de sequía con lapsos de riego abundante y frecuente. Ocurre que en estas condiciones se produce un porcentaje considerable de cebollas ‘partidas’ (Giacconi y Escaff 1992).

La cebolla tiene una menor capacidad para compensar las disminuciones del potencial hídrico del medio de las raíces que otras especies. Esto hace que la presión del turgor de las hojas disminuya rápidamente conforme lo hace el potencial hídrico del medio de las raíces y esto a su vez disminuye la velocidad de expansión foliar y las tasas de fotosíntesis y en ultima instancia la velocidad de crecimiento de la planta (Brewster, 2001).

El riego varia bastante a lo largo del periodo de la cebolla y según las condiciones meteorológicas, por ejemplo en el transplante, durante los próximos 60 – 90 días, durante este periodo aplique riego siempre que el suelo este pasando a punto de marchites en las en las seis primeras pulgadas del suelo.

Cuando los bulbos comienzan a crecer la demanda de agua aumentara gradualmente para este momento regar a profundidad de 12 pulgadas (Boyhan, 2001).

### **2.4. Fases de desarrollo del cultivo**

#### **2.4.1 Fenología**

El tiempo de la fase varía con la temperatura, duración del día, variedad, fertilidad del suelo y humedad del mismo.

CUADRO 01 Fases de desarrollo de la cebolla y épocas en que ocurren.

<b>FASES DE CRECIMIENTO</b>	<b>DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA</b>
Siembra	00 - 00
Emergencia de la radícula	10 a 15
Fase de curva o codo	15 - 30
Fase de bandera	30 - 40
Fase de 1 a 2 hojas verdaderas	50 - 70
Formación visible del bulbo	70 - 90
Inicio de madures	130 - 160
Fase de maduración completa	150 - 180

Tomado de: Convenio ALA Perú-Unión Europea 1997

#### **2.4.2. Formación de raíces**

El conjunto del sistema radicular esta constituido por raíces adventicias que se originan del meristemo de engrosamiento primario próximo a la parte superior del tallo. Estas emergen de todos los lados del tallo y tienden a crecer casi horizontalmente durante cierta distancia antes de curvarse así abajo. El 90% de la longitud de la raíz se encontraba en los primeros 18 cm del suelo durante toda la temporada, a diferencia de otros cultivos que forman raíces mas profundas a medida que esta avanza. Aumentando el peso de sus raíces (Brewster, 2001).

Los días cortos favorecen el desarrollo radicular, ya que promueven el desarrollo vegetativo, mientras que en días largos. El estímulo para la formación de este proceso es la disminución de la actividad radicular y la emergencia de buenas raíces es suprimida. Las raíces adventicias se forman inicialmente en el extremo inferior del vástago, pero luego en fases posteriores de crecimiento, se forman también de los costados del mismo e incluso a lo largo de los extremos interiores de su parte superior. Debido a que la cebolla tiene solo una raíz primaria, el crecimiento continua de la planta, depende casi enteramente de las raíces adventicias, las cuales están

muriendo continuamente y son reemplazadas por nuevas de la superficie del vástago (Mayta, 1997).

La cebolla posee un sistema radicular superficial, en que virtualmente todas sus raíces se encuentran dentro de los primeros 60 cm del suelo. Sin embargo la gran mayoría está en los 25 cm, extendiéndose lateralmente a un orden de los 30 cm este hecho, hace que la cebolla posea uno de los sistemas radiculares más limitados, con respecto a otros cultivos (Inia 1992).

### **2.4.3 formación de hojas**

Cuando las plantas son sometidas a una alta densidad poblacional ocasiona una buena cobertura foliar y así mismo con densidad alta de plantas se tiene menos crecimiento de plantas que densidades bajas (Mayta, 1997).

Los cultivares crecidos bajo condiciones de días cortos, presentan un mayor peso fresco por peso seco (desarrollo foliar), mientras que bajo condiciones de días largos fue menor, esto es debido a que los días cortos, promueven el desarrollo vegetativo de la planta y esta entra en el proceso de formación de bulbo en forma más lenta que el tratamiento de días largos; en los cuales la formación del bulbo es acelerada por lo tanto el desarrollo foliar se estanca y comienza rápidamente a perder peso debido a que los carbohidratos acumulados en la parte aérea comienza a traslocar a los bulbos (Apaza, 1996).

En el centro de la superficie del tallo, se forman las hojas. Bajo el microscopio, el primer signo visible de cada hoja, es un pequeño anillo, en el cual crece, formando un tubo (la vaina de la hoja), posteriormente se elonga la lámina foliar desde uno de los lados de la base de la vaina foliar. El ápice del tallo continúa produciendo hojas, por lo que cada hoja rodea a la hoja siguiente. Las hojas son alternas, erectas, huecas y semicilíndricas, con un diámetro de 0,5 - 1,0 cm aproximadamente. Una planta forma de 8 a 15 hojas, de unos 40 a 60 cm de longitud (Inia, 1992).



#### **2.4.4. Formación de bulbo**

Los rendimientos varían dependiendo del cultivar, época de siembra y de la densidad de plantación, el rendimiento del bulbo aumenta con la densidad de plantas y que esto se correlaciona con el porcentaje de luz interceptada por la cubierta de las hojas del cultivo, lo que requiere que se den durante el tiempo suficiente unas condiciones que conlleven al crecimiento de las hojas antes de que comience el bulbeo. La luz interceptada por la cubierta de las hojas puede incrementarse mediante el cultivo con densidades elevadas de plantas, pero a pesar de que los rendimientos aumentan, el tamaño del bulbo se reduce.

Las plantas sembradas en otoño forman bulbo durante la primavera siguiente, a medida que aumenta los fotoperiodos y las temperaturas, el estímulo para el bulbeo y por lo tanto, la velocidad de bulbeo, aumenta a medida que aumenta la temporada.

La maduración del bulbo se estimula mediante una elevada densidad de plantación y que ello está asociado con un índice de área foliar elevado, cualquier factor agronómico, como una elevada densidad, una siembra temprana o la utilización de un fertilizante, que tiende a incrementar el índice de área foliar, también aceleran la fecha de maduración del bulbo. (Brewster, 2001).

Cuando las condiciones de fotoperiodo y temperatura favorecen la formación del bulbo de la cebolla se inicia una serie de cambios, el más característico de ellos es el ensanchamiento de la base de las hojas, acorta distancia sobre el cuello y el almacenamiento de sustancias de reserva de ellas. (Mayta, 1997).

La formación de bulbo está influenciada por varios factores, dentro de ellos tenemos:

##### **a. Fotoperiodo**

La cantidad de luz absorbida depende de la cantidad de radiación luminosa incidente sobre el campo, el porcentaje absorbido por las hojas y la duración del crecimiento de los componentes relacionados con el

crecimiento. Entonces, esta claro un cultivo de rendimiento elevado debe producir una cubierta de hojas con un alto porcentaje de absorción de la luz incidente durante la temporada de radiación solar elevada. Además a mayor duración de la transferencia de productos fotosintéticos desde la cubierta de las hojas al material cosechable, mayor rendimiento (Brewster, 2001)

Así mismo es importante la luminosidad por que las hojas de cebolla son cilíndricas, lo cual hace que su área foliar expuesta sea reducida. Una alta luminosidad generalmente va acompañada de altas temperaturas, por eso que zonas con cielos despejados y fuerte radiación son favorables para el cultivo de la cebolla. También se indica que un alto nivel de radiación fotosintética activa combinada con un fotoperiodo largo acelero el bulbeo y el tamaño final del bulbo, además indica que exponiendo a las plantas de cebolla a seis semanas de fotoperiodo largo con alta irradiación el tamaño del bulbo es similar que cuando las plantas recibieron 17 semanas de fotoperiodo largo con baja irradiación. Si bien la diferenciación de las hojas escamosas es controlada por el fotoperiodo largo, el número de hojas escamosas fue grandemente incrementado por el alto nivel de irradiación (Mayta, 1997).

## **b. Temperatura**

Es otro factor que influye en la formación del bulbo. Los niveles de 25 a 30° C aceleran este proceso, si el fotoperiodo es el apropiado; en cambio se produce un retraso progresivo a medida que baja la temperatura (Fintrac, 2004).

Con temperaturas altas 27°C en promedio acelera la formación y madurez, los requerimientos de temperatura óptima durante el cultivo son en el rango 15 a 21° C. Por otro lado, como la cebolla es una planta bianual, requiere de temperaturas de 4 a 10° C para inducir la floración (vernalización), por un tiempo que es variable, dependiendo de la variedad (Giaconi y Escaff 1992).

La temperatura y el estado hídrico de las hojas influyen en la eficacia con la que la luz absorbida se convierte en productos fotosintéticos. Es evidente que si las temperaturas se encuentran por encima o por debajo del óptimo para la eficacia fotosintética, esta se reducirá. De forma similar. También se reducirá la eficacia fotosintética.

Si las hojas sufren un estrés hídrico hasta el punto en que los estomas estén cerrados y aumente la resistencia a la entrada de CO<sub>2</sub>. Por lo tanto, el aporte de agua y minerales y las temperaturas deben ser adecuados para la fotosíntesis y el crecimiento de la planta (Brewster, 2001).

La cebolla es un cultivo que normalmente se ha desarrollado en climas fríos, pero hoy en día existen variedades genéticamente mejoradas para crecer en un amplio rango de temperaturas. Inclusive, en El Salvador, ya se han hecho siembras a nivel del mar en los meses más frescos del año (octubre, noviembre, obteniéndose rendimientos muy satisfactorios (Fintrac, 2004).

Cuando las condiciones de día largo y temperaturas favorecen la formación del bulbo, se inicia una serie de cambios, que se caracteriza por una rápida elongación de las hojas debido a una extensión del cuello de la vaina foliar. Esta comienza a ensancharse lateralmente como resultado principal de una expansión celular mas que una división celular. En la medida que el bulbeo progresa, se forman los catafilos, en los cuales la lámina es mucho mas reducida en comparación a la vaina. Estas se hinchan para formar el tejido de almacenamiento del bulbo (Inia, 1992).

Altas temperaturas pueden producir también otros efectos indeseables como: mayor tendencia a producir bulbos divididos o dobles, formación precoz de los bulbos (por lo tanto reducción en los rendimientos y tamaño de los bulbos), formación de bulbos alargados, aumento en la pungencia, perdida de dulzura y aumenta los volátiles de sabor) (Fintrac, 2004).

En latitudes mayores (arriba de los 1600 msnm) en donde ocurren temperaturas en el rango de 4,4 – 7,2 ° C, se puede inducir la formación de tallo floral si las plantas han pasado el estado juvenil. La cebolla permanece en el estado juvenil hasta que alcanza un diámetro de más de ¼

de pulgada. La formación de flores hace que la cebolla no se pueda comercializar porque el bulbo por el centro por un tallo duro y fibroso. Hay bastante diferencia entre cultivar en su susceptibilidad a florecer. La mejor manera de evitar la floración es retrasar la época de siembra de manera que la planta este en su estado juvenil durante el periodo de bajas temperaturas y sembrar variedades adaptables al área (Fintrac, 2004).

### **c. Tamaño de planta**

La velocidad de crecimiento de la cebolla depende de gran medida de la temperatura (Brewster, 2001).

La planta es bianual, polinización cruzada, en la primera temporada se desarrolla a partir de una semilla hasta formar un bulbo maduro.

La segunda temporada se produce la brotación del bulbo, formándose los tallos florales, en cuyas umbelas se forman las semillas.

El tallo es un disco delgado muy fuertemente comprimido, del cual nacen las raíces y las hojas de la planta. El tallo permanece en esa forma durante toda la temporada inicial, para alongarse y formar el tallo floral en la segunda temporada o fase multiplicativa (Inia, 1992).

Cuando el fotoperiodo esta por encima de la duración del día crítico, las plantas de cebolla pueden formar bulbo con solamente una hoja verdadera. Sin embargo, bajo la mayoría de condiciones; es necesario, un tamaño mínimo antes de que la interacción fotoperiodo/temperatura induzca la formación del bulbo. Mientras mas bajas presenta y mas grandes sea la planta cuando comienza la formación del bulbo, más grande será la capacidad de desarrollo del mismo (Mayta, 1997).

### **d. Nutrición nitrogenada**

Si es muy bajo el nitrógeno disponible, las cebollas pueden ser susceptibles a enfermedades. Alto nitrógeno produce plantas suculentas que son susceptibles a enfermedades y a la formación de tallo floral.

También las cebollas con alta fertilización nitrogenada el tiempo en anaquel es menor, así como retrasa la madurez y causa doble centro (Boyhan, 2001).

Durante el periodo de formación de reservas o desarrollo del bulbo, la planta reduce y casi detiene completamente su crecimiento vegetativo y pasa a la acumulación de compuestos de reserva en el bulbo.

En este periodo puede existir antagonismo fisiológico. Por esta razón la absorción de nitrógeno debe ser mínima, en este periodo generalmente estas cantidades son satisfechas por las reservas que tiene la planta.

Además las aplicaciones tardías de nitrógeno, disminuye la capacidad de almacenaje de la cebolla y favorecen al ataque de hongos (Fintrac, 2004).

La absorción de iones inorgánicos por las raíces no es directamente proporcional a la absorción de agua; por lo tanto, diferentes iones se absorben a distinta velocidad, aunque depende la demanda interna y de la disponibilidad del nutriente para la planta, posiblemente condicionado por factores intrínsecos del suelo, como textura, pH y acides. Consecuentemente, la cantidad de agua que se mueve a través de la planta no es el único factor que determina la cantidad de iones o de un ion en particular, absorbido y conducido a través de los tallos hasta las hojas. Otros factores como actividad fotosintética de las hojas, respiración y otros procesos químicos en la planta determinan el grado y cantidad de iones absorbidos y transportados que al final influyen en el crecimiento de la planta y producción (Lira, 1990).

## **2.5. Aspectos del cultivo de la cebolla.**

### **2.5.1. Siembra**

#### **a. De almacigo- transplante.**

Una de las principales acciones a tomar para la siembra de almácigos de cebolla es la selección del suelo donde se desarrollara, ya que de la textura y estructura del suelo dependerá el desarrollo y la calidad de las plantas de cebolla.

Se deberán escoger suelos fértiles, permeables y sueltos, con alto contenido de materia orgánica (mas del 2%), bajo contenido de sales (C.E.

inferior a 2,0 ds/cm.), muy planos, de textura franco arenosa, libres de piedras y con un buen drenaje; de tal manera que se facilite el crecimiento de las plántulas y la cosecha (Corpeño 2004).

Cuando se siembra al voleo, la semilla se cubre con 1 a 1,5 cm de tierra liviana. Tratándose de grandes superficies de almácigos, estos se cubren con una pasada de rastra o de rodillo dentado liviano. Esta labor puede ser ejecutada en forma mecanizada, mediante el empleo de una sembradora tipo Brillion, de manera que la semilla se esparce y se cubre en una sola operación (Giaconi y Escaff, 1992).

En transplantes de diferentes densidades no siempre tiene que haber diferencia significativa en el prendimiento mas si en diferentes cultivares (Apaza, 1996).

Las plántulas tardan en almaciguera entre 40 a 50 días y su transplante debe hacerse cuando tienen un tamaño de 15 cm De alto y un diámetro de 6 mm a nivel del suelo. (Fintrac, 2004).

Cuando la instalación del cultivo se hace por transplante, se hace dentro del surco o en los camellones o bordos empleando el distanciamiento entre los surcos de 50 a 60 cm Entre líneas o hileras (usar 7 cm Cuando se siembran de 4 filas o hileras, para sacar cebolla “seca” o de cabeza y de 10 cm. cuando se pone tres filas se obtiene la “verde” o de rabo) en ambos casos el distanciamiento entre plantas debe ser de 20 a 25 cm, se recomienda regar inmediatamente después del transplante (Mayta, 1997).

## **b. Siembra directa**

Esta forma es posible durante la época seca, pero aun así bajo estas condiciones es bastante problemática y requiere de aplicaciones de tecnología más moderna y costosa.

Para sus prácticas debe tomarse en cuenta aspectos tales como:

- . Semillas de alto poder germinativo
- . Sembradoras de precisión
- . Suelo bien preparado

- . Sistema de riego disponible
- . Uso eficiente de herbicidas (Fintrac, 2004)

### **c. Plantación por bulbillos**

Consiste en efectuar una siembra previa un almacigo ralo, en el cual las plantas se dejan hasta su madurez. Los “bulbillos” maduros se cosechan y se guardan en bodega; posteriormente se plantan en el lugar definitivo. Se aplica mayormente para obtener producciones tempranas (Giaoni y Escaff, 1992).

El bulbeo acelerado está asociado con la competencia por la luz, el sombreado producido por el alto follaje verde acelera el inicio de bulbeo (Brewster, 2001).

### **2.5.2. Densidad de plantación**

Los cultivares deben estar bien adaptados a los fotoperiodos y las temperaturas de la localidad y temporada de cultivo. Este es el caso el tamaño de los bulbos se podrá controlar en gran medida mediante la densidad de plantación.

El rendimiento máximo obtenido a densidad alta depende de las condiciones de cultivo particularmente, de la fertilidad del suelo y de la disponibilidad de agua. De ello se deduce que la relación rendimiento densidad depende de la fertilidad y por lo tanto también el espaciado necesario para producir un peso medio de bulbo determinado (Brewster, 2001).

El cultivo de cebolla es uno particularmente sensible a la variación en el distanciamiento entre plantas. Las investigaciones realizadas han demostrado efectos considerables de este factor sobre el tamaño final que el bulbo alcanza. En efecto Villagran y Escaff demostraron que mientras mayor era la densidad de población dado por el número de cebollas plantadas por m lineal, menor era el calibre de las cebollas cosechadas, la

distancia de plantas tiene una alta incidencia en la determinación del calibre a cosechar (Inia, 1992).

Para cosechar bulbos inmaduros las distancias de siembra fluctúan dependiendo del tamaño del bulbo que se quiera programar para la cosecha, pudiendo llegar hasta 5 centímetros con lo cual llegaríamos a población de 533 200 planta/ha para obtener bulbos maduros se pueden tener diferentes distanciamientos dependiendo del tamaño de bulbo que necesitemos producir; por ejemplo, cuando el cultivo está dirigido para exportación necesitamos obtener un porcentaje alto de bulbos grandes, lo cual lo logramos con distanciamientos de 12 a 13 centímetros entre plantas; pero esto resulta en una reducción en los rendimientos totales por hectárea, pero en mayor porcentaje para la exportación(Fintrac, 2004).

### **2.5.3. Efecto de la fertilización con N, P y K y la distancia de siembra sobre el rendimiento de la cebolla**

Se establecieron cuatro dosis de fertilización con N, P y K y cuatro distancias de siembra en un diseño de parcelas divididas con subunidades en cuadrado latino, para estudiar su efecto sobre el tamaño y el rendimiento del bulbo de cebolla Texas Grano 438.

El diámetro del bulbo se comporto como una característica dependiente de la fertilización y la distancia de siembra.

Con la dosis menor (150-44-166 kg/ha de N, P y K respectivamente) el máximo diámetro se logro en la distancia 12 \*20 cm mientras que con las dosis mayores lo fue en la distancia 10\*20 cm. Al variar la distancia desde 6 \* 20 cm hasta 12\*20 cm se modifico significativamente la altura y el peso fresco del bulbo, lográndose los valores máximos en la distancia 10 \* 20 cm. No se detectaron diferencias entre las dosis de fertilizante. El rendimiento por unidad de área presento respuestas inversamente proporcionales a la distancia de siembra (Victoria, Arteaga, Diaz y Delgado; 2003).



#### **2.5.4. Riego**

La cebolla tiene un sistema radicular superficial por lo que requiere riegos frecuentes y de corta duración, el suelo debe estar abastecido de agua, se debe regar con agua de buena calidad (Catacora, Tasayco; 1995). Debe tenerse especial cuidado de no aplicar exceso de agua ni de hacer sufrir a la planta por falta de agua; 24 horas antes del transplante se debe regar abundantemente el campo para asegurar un buen establecimiento de las plántulas. La planta de cebolla requiere de agua en forma permanente. Por lo tanto, es importante verificar con frecuencia el grado de humedad del suelo y dar los riegos correspondientes. Por otro lado, la planta de cebolla no crece cuando el suelo está excesivamente húmedo (Fintrac,2004).

El tiempo de riego y número de riegos diarios durante el cultivo dependerá del tipo de suelo (textura)

El uso de agua de riego en cebollas varía mucho a lo largo del periodo del cultivo y las condiciones meteorológicas. El empleo máximo de agua generalmente ocurre en las etapas de crecimiento del bulbo, sobre todo durante el periodo de tiempo caliente (Boyhan, 2001).

La programación del riego, tanto en el tiempo como en frecuencia, depende fundamentalmente de factores climáticos, del cultivo y del suelo. Existen diversas formas de estimar el riego, lo cual puede agruparse en tres grandes criterios. El primero de ellos es tomar las plantas como indicadores, es decir, determinar la frecuencia basado en características de estas. El segundo, tomando el suelo como indicador, específicamente determinando la frecuencia basada en el nivel de humedad del suelo. La tercera es una forma mixta, considerando tanto el clima y el cultivo como índices para estimar el riego. El cultivo de la cebolla necesita riegos frecuentes y ligeros, que se hacen oportunamente cuando el cultivo ha agotado el 25% del agua disponible en la primera capa del suelo de 30 cm de profundidad. El riego excesivo ocasionan a veces la difusión de enfermedades como: fusarium, podredumbre blanca. El déficit de riego produce agrietamiento del bulbo y la formación de pliegues (Inia, 1992).

Una insuficiente frecuencia o cantidad de agua aumenta la pungencia de la cebolla, lo cual no es muy deseable si se quiere producir cebollas dulces.

Por ejemplo, luego del riego del trasplante, se riega al día siguiente o al segundo día y se continúa cada 2 o 3 días con los riegos, los que se van distanciando, según las condiciones de clima, suelo y las necesidades crecientes del cultivo (Fintrac, 2004).

No alternar largos periodos de sequía con lapsos de riegos abundantes y frecuentes. Ocurre que en estas condiciones se produce un porcentaje considerable de cebollas partidas. Ello se explica, porque durante el periodo de sequía cesa el desarrollo del bulbo, mientras la epidermis pierde elasticidad. Al reanudarse los riegos, el bulbo reinicia su desarrollo, se expande violentamente y rompe la epidermis (Giacconi, Escaff, 1992).

En el caso de cebolla seca o de bulbos maduros, el riego debe interrumpirse cuando se inicia la caída del follaje de las plantas, ya que con esa interrupción de agua, se puede lograr una maduración más rápida y uniforme de los bulbos, además de un mejor secado de las capas o túnicas externas que protegen al bulbo. Los requerimientos de agua, varía según el tipo de cebolla a cultivar, siendo mayores en la cebolla seca o de guarda (Fintrac, 2004).

#### **2.5.5. Fertilización**

El fertilizante deberá estar basado en la toma de muestras de suelo, unos meses antes del establecimiento del cultivo, si la muestra tiene un pH debajo de 6 esto puede causar carencias nutritivas durante el periodo de cultivación.

Los fertilizantes que contienen amoníaco son tóxicos en cebolla, se debe aplicar el 50% del fertilizante nitrogenado en forma de nitrato, la cantidad de nitrógeno dependerá del tipo de suelo, la precipitación, la irrigación, poblaciones de plantas. El fósforo está en menor disponibilidad en temperaturas bajas (Boyhan, 2001)

Periodo de formación de reservas, que corresponde al desarrollo, donde la planta primero reduce y luego retiene casi completamente su crecimiento vegetativo, produciéndose la hidrólisis de las proteínas y los aminoácidos liberados, las mismas que migran hacia el bulbo, donde ocurre la formación de compuestos de reserva. En las hojas hay una síntesis rápida de los glucidos simples en las que interviene el potasio, también interviene el fósforo, en tales procesos igualmente, afirma que entre el nitrógeno y el potasio se pueden generar antagonismo fisiológico; por esta razón la absorción de nitrógeno debe ser mínima en este periodo. Las necesidades del nitrógeno son satisfechas por las reservas que tiene la planta, además las aplicaciones tardías de nitrógeno, disminuyen la capacidad de almacenaje de la cebolla (Mayta, 1997).

La deficiencia de zinc tiene lugar en un margen amplio de pH y no esta limitado a suelos alcalinos. A veces los suelos con poca materia orgánica tienen insuficiente zinc disponible. La reducción de la absorción de zinc por exceso de fosfato es mas grave cuando la temperatura del aire y de la raíces es baja y la disponibilidad de zinc es apenas suficiente. Muchas veces los síntomas de deficiencia de zinc aparecen esporádicamente, eso puede deberse a la temperatura baja principalmente del suelo (Bowen y Kratky1983).

La falta o exceso de nitrógeno, puede retrasar la formación de bulbos. En cuanto a la forma en que se suple el nitrógeno, es preferible usar nitratos que sulfatos, debido a que el contenido de azufre aumenta la pungencia en la cebolla.

Con relación al fósforo este elemento hay que poner atención a la colocación en el suelo, debiéndose poner cerca de la zona radicular por la poca movilidad que tiene en el suelo. Además, se reporta en estudios anteriores que un alto contenido de fósforo en la solución del suelo, aumenta la formación de bulbos y acelera la maduración.

Las aplicaciones de potasio en la mayoría de los suelos no son necesarias en teoría, por considerarse que contienen suficiente potasio para suplirlo. Sin embargo, debido a demandas altas de nutrientes al comienzo del ciclo

vegetativo, es beneficioso aplicarlo, para que esté inmediatamente disponible. Si el análisis indica bajo contenido, aplique de 80-140 kg/ha (Fintrac, 2004).

### **2.5.6. Control de Plagas y Enfermedades**

#### **a. Trips (Thrips tabaci L.)**

Afectan a numerosas plantas cultivadas, en campo y en invernadero y silvestres que incluye la cebolla, se alimenta principalmente de las hojas y puede hacerlo también del bulbo. Además del daño por alimentación, estos insectos son muy peligrosos debido a que transmiten virus como el iris yellow spot virus (virus de la mancha amarilla del iris) (Anculle, 2005).

La infestación de trips es más abundante en la época seca, tiene un amplio rango de hospederos, junto con la facilidad con que los insectos son dispersados por el viento y la rapidez con que se desarrollan, hacen que esta plaga sea de difícil pronóstico cuyo control puede presentar dificultades (Fintrac, 2004).

Es Necesario controlar este insecto especialmente en plantas pequeñas mientras estas se desarrollan. Las lesiones que el insecto deja sobre la vegetación constituyen la puerta de entrada para infecciones de hongos y de otros agentes (Giacconi y Escaff; 1992).

#### **b. Gusano comedor de hoja (Copitarsia turbata)**

Son polifagos, los adultos son de actividad nocturna, la oviposición es individual o en pequeños grupos sobre las hojas, las larvas tienen 6 estadios, perfora las hojas durante la noche y se oculta dentro de la hoja durante el día, empupan en el suelo dentro de una cámara pupal, el periodo de incubación es de cinco días, el periodo larval dura 33 días.

Es perforador de hojas (ventanas), ocasiona el doblado de las hojas y muerte apical; con abundante excremento, ocasiona la pérdida de calidad para “cebolla verde”. Produce pérdida en producción de bulbos. Para su

control mantener el campo libre de malezas, solo si es necesario aplicar insecticidas de contacto e ingestión (Quispe, 1998).

**c. Gusanos blancos o wawajos (Lygirus maimon E)**

Esta especie se encuentra ampliamente distribuida en el Perú. El adulto, es un escarabajo de color negro brillante, de forma cilíndrica y cabeza pequeña, las larvas son de color blanco cremoso, a excepción de la cabeza que es de color castaño oscuro, los adultos son de vuelo torpe y son atraídos por la luz durante la noche. Las hembras ovipositan en grupos de 5 a 10 huevos en galerías construidas en el suelo y muy cerca o sobre la materia orgánica y partes subterráneas de las plantas de las que se van a alimentar las larvas, prefiriendo en este sentido los terrenos sueltos (Sanchez y Apaza, 2000)

El control de las larvas resulta prácticamente imposible. Por lo tanto, hay que considerar medidas preventivas antes o durante la siembra como arado profundo y la inundación de los terrenos, trampas de luz para atrapar al adulto. Estas trampas utilizan fondos de colores atractivos (amarillo) y la luz producida por una vela o candil. (Ayala, 2002)

En caso sea necesario desinfectar el estiércol mediante el empleo de un insecticida en polvo, el cual debe ser esparcido sobre éste, para luego ser mezclado convenientemente. (Sanchez y Apaza, 2000).

**d. Insectos raspadores (Prodiplosis longifila G)**

Es una especie polífaga, el adulto es una mosquita diminuta, de aspecto delicado y frágil, el macho mide aproximadamente 1,4 mm de longitud y la hembra 1,68 mm. La larva es ligeramente achatada dorsoventralmente, con la cabeza poco diferenciada, muy reducida. La pupa es exarate o libre. Es de color blanco cremoso al producirse la muda a este estado.

Los adultos son de actividad crepuscular y nocturna. Una hembra puede ovipositar entre 40 a 60 huevos.

Para el control se debe mantener el campo libre de malezas, realizar aplicaciones de azufre en polvo que actúan como repelentes de adultos y afecta la oviposición de las hembras (Sanchez y Apaza, 2000)

e. **Mildiu** ( Peronospora destructor)

Conocida también como seca, mildiu, mildiu lanoso o algodinoso. En la cebolla es afectada en la etapa de producción de bulbos, dañando las hojas y generando disminución en el rendimiento de bulbos en cantidad y calidad; en la etapa de producción de semilla, daña los escapos florales, que se doblan y se reduce la calidad y producción de semilla. Forma esporangiforos que emergen por los estomas en una apariencia de color violeta y forma 2 a 6 ramificaciones, los esporangios germinan solo en agua libre a una temperatura entre 6 a 27°C con un óptimo de 10 a 12°C. La infección puede ocurrir en la noche seguida de esporulación. En Estados Unidos se reporta resistencia fisiológica bajo ciertas condiciones ambientales y de inóculo, para líneas mejoradas de cebolla, para la erradicación del micelio en bulbos destinados a la producción de semilla se sugiere tratamiento a calor a 41 °C por 4 horas, también el control se efectuara con aplicaciones frecuentes de fungicidas ditiocarbamatos a base de zineb, maneb, mancozeb y mezclas de maneb con zineb (Anculle, 2005).

### **2.5.7. Control de malezas**

El deshierbo a mano con eficacia se elimina la mayor parte de maleza que al final mejora la cosecha, el empleo de deshierbo a mano para campos pequeños y se utiliza instrumentos mecánicos. El retiro de la maleza grande con sistema radicular extenso puede dañar raíces del cultivo o al follaje, aunque los deshierbos a mano es muy eficaz, también puede ser muy caro debido al tiempo y exigencias de trabajo(Boyhan, 2001).

Esta demostrado los daños de la maleza, no solo se dan por competencia por luz, agua y nutrientes, si no que sirven de escondite o refugio de

plagas y reservorio de enfermedades. Muchas malezas son alelopáticas, es decir que no solo compiten, sino que además liberan sustancias que afectan el crecimiento del cultivo (Anculle, 2005).

Para maximizar la producción y calidad de los bulbos cosechados deben controlarse adecuadamente las malezas en el cultivo de cebolla, el control químico con herbicidas junto con el mecánico ofrecen las mejores alternativas de éxito, particularmente cuando ambos se complementan adecuadamente. Lo más razonable como estrategia de control de malezas es implementar un programa de control que debería necesariamente enmarcarse dentro del siguiente protocolo: Incorporar las malezas, identificar las malezas, estimar fecha de emergencia de las malezas, tener conocimiento de los herbicidas (Inia, 1992).

#### **2.5.8. Cosecha**

Existen algunas formas y experiencias para determinar el momento óptimo de cosecha en la cebolla y ello depende principalmente de la variedad, el clima, aspecto general de la planta y el mercado (Casas y Gonzales, 1996).

Los síntomas de madurez se aprecian a través de las hojas, cuya mitad o tercio superior se torna de color amarillo y tiende a doblarse. A este nivel del proceso los bulbos han adquirido su máximo volumen. El momento para iniciar la cosecha es cuando el cultivo muestra un 50% de tallos caídos; sin embargo, un 10% de tallos caídos es el índice de madurez para cebollas dulces (Giacconi y Escaff; 1992).

Otro autor señala que una cebolla está lista para ser cosechada cuando en el campo existe entre el 50% al 70% de cuellos doblados; sin embargo, en la irrigación de majes solo se debe esperar 10% debido al efecto del riego por aspersión que puede provocar pudriciones en la cebolla por las gotas de agua que caen sobre los bulbos o sobre los tallos que están blandos (flácidos), los que retienen humedad provocando consecuentemente

la descomposición de los catafilos externos (pudrición) y subsecuente entrada de hongos(Casas y Gonzales, 1996).

### **2.5.9. Curado de Bulbos.**

Las cebollas son curadas para ampliar su duración. Un bulbo de cebolla es una serie de catafilas concéntricas a un tallo corto. La curación de la cebolla tiene varias funciones. Primero protección al bulbo y dar aspecto atractivo, la curación ayuda al secado de heridas que pueden haber ocurrido durante el crecimiento del bulbo o el daño mecánico.

La humedad es quitada de la piel, raíces y tallo de los bulbos de cebolla por el aire seco. La piel de la cebolla seca y se hace uniforme, las raíces se rompen o se desprenden fácilmente, el área del falso tallo debe encogerse de tamaño y ser secado hasta la altura del cuello del bulbo (Boyhan, 2001).

### **2.5.10. Clasificación y calificación**

#### **a. Clasificación por tamaño**

Después de que la cebolla es curada esta lista para ser clasificada. Se clasifica por ojo o preferiblemente por clasificadores mecánicos. Se exportan las cebollas con los requisitos de tamaño jumbo y colosal (Mayta, 1997).

Para el mercado norteamericano los siguientes calibres son valederos:

**a.1. Súper colossal:** Cebollas con diámetro igual o mayor a 4,5 pulgadas.

**a.2. Colossal** : Cebollas con diámetro mayor o igual de 4 pulgadas pero menos de 4,5 pulgadas.

**a.3. Jumbo** : Cebolla con diámetro mayor o igual a 3 1/8 pulgadas pero menor de 4 pulgadas.

**a.4. Large-Medium:** Cebollas de diámetro mayor que 2 5/8



pulgadas y menor o igual de 3 1/8 de pulgadas.

**a.5. Pre-pack** : Cebollas de diámetro mayor a 1 7/8 pulgadas y menor de 2 5/8 pulgadas.

**a.6. Boiler** : Cebollas menores de 1 pulgada de diámetro (Mayta, 1997).

## **b. Clasificación por Calidad**

Los estándares de calificación para el mercado de los Estados Unidos son determinados por el departamento de agricultura de Estados Unidos, el servicio del Mercado Agrícola.

Las cebollas se califican de acuerdo a los siguientes factores:

**b.1. Tamaño:** (mencionado anteriormente).

**b.2. Madurez:** Las cebollas inmaduras carecen de firmeza ya que son afectadas por presión.

Curado y sequedad: las catafilas exteriores deben estar secas y los cuellos cerrados con ningún signo de algún crecimiento nuevo.

**b.3. Firmeza:** Las que pueden ceder ligeramente a la presión moderada pero no son considerables suaves y esponjosos, también se utiliza para este fin penetró metro.

**b.4. Forma:** Se reconocen tres tipos de forma, globo, achatado y de trompo.

La forma afecta la calificación cuando una forma en particular es especificada como “cebolla amarilla globo”. Las cebollas achatadas y de forma de trompo afectaran la calificación. Si el comprador esta de acuerdo, se permitirá la mezcla de las cebollas con forma de trompo, globo y achatada (Mayta, 1997).

**b.5. Peladuras:** Cebollas peladas son esas que tienen menos de un

medio de capas secas. Para mantener la calificación, no más de 10% de las cebollas pudieran ser peladas.

#### **b.6. Apariencia general:**

**b.6.1. Manchas o suciedad:** Las cebollas deben estar libres de manchas y suciedad.

**b.6.2. Excesivo falsos tallos:** La calificación es afectada si el 20% o más de las cebollas con tallos de 3 o más largo. Recorte el tallo dejando 1 ½ “hasta 2”.

**b.6.3. Raíces:** Las raíces deberán ser recortadas desde los bulbos el rebrote de las raíces indican una condición de alta humedad. Una condición que deberá ser evitada.

**b.6.4. Quemaduras por sol:** Se define como “una descolocación” verdusca causada por la exposición al sol sin matar los tejidos. Este es un problema para las cebollas blancas y ciertas cebollas amarillas con capas delgadas si el enverdecimiento es severo.

#### **b.7. Otros defectos de calificación:**

**b.7.1. Moho negro:** Las esporas negras encostradas bajo las capas externas que afectan la apariencia de la cebolla, especialmente un problema para la cebolla blanca.

**b.7.2. Cuellos de botella o falsos tallos gruesos:** Una cebolla con un falso tallo grueso anormal en producción al tamaño de bulbo. Usualmente se demuestran en variedades pobremente adaptadas.

**b.7.3. Rasgaduras o daños mecánicos:** Las rasgaduras dañadas la apariencia de la cebolla o penetrando a través de más de una capa del exterior son defectos serios y deben ser calificados.

**b.7.4. Magulladuras :** se debe dar cuidado durante la cosecha y calificación para evitar magulladuras causadas por impacto que suavizan un área de varias capas adentro pero no quiebran las capas, se califican como “dañadas” y cuando más de dos capas son definitivamente suave

y el área afectada excede el 5% de la superficie. Esto afecta la calificación de las cebollas (Mayta, 1997).

**b.7.5. Cuellos recortados:** En ningún instante la profundidad de la rasgadura debe ser debajo de la unión natural del cuello al bulbo. Tanteo del daño, cuando la rasgadura de la superficie que resulta de un recorte del cuello excede el área de un círculo de  $\frac{3}{4}$  en una cebolla de 3”.

**b.7.6. Daño por insecto:** Todo tipo de daño causado por gusanos o insectos afecta la calificación.

**b.7.7. Cáscara floja:** cantidades excesivas de cáscara floja la apariencia general de las cebollas embolsadas.

**b.7.8. Humedad:** Las cebollas húmedas o definitivamente dañadas por la humedad no se deben de considerar.

**b.7.9. Nuevo crecimiento del cuello:** Está definido como el crecimiento del cuello después de ser cosechado y puede tener un color verde o blanco (Inia, 1992).

**b.8. Escaldaduras de sol:** Este daño toma lugar al tiempo de la cosecha cuando los bulbos están expuestos al calor y a la luz del sol. Se mueren los tejidos del área expuesta de la cebolla, la capa escaldada perderá rápidamente la humedad por medio de evaporación, así que las áreas hundidas son producidos el cual usualmente son descoloridos casi blanqueados. Los bulbos con escaldaduras por sol deben ser calificados (Mayta, 1997).

**b.9. Descomposición:** Lo mínimo en descomposición permitido en embarques de cebolla es de 2%. Hay varios tipos de descomposición el cual afecta a la cebolla.

**b.9.1. Pudrición suave por bacterias:** Está caracterizado por una apariencia amarillenta de los tejidos afectados. En etapas avanzadas, la

podrición suave por bacteria produce un mal olor y repulsivo. Esto ocurre después de los periodos de excesiva lluvia o cuando se aplica agua sobre la superficie de la cebolla durante irrigación. Es más predominante cuando la humedad se acumula bajo las capas externas y en los cuellos cuando la infección usualmente comienza.

**b.9.2. Pudrición por moho negro:** Cuando las cebollas son infectadas por esporas del moho negro resulta en pudrición si se presenta una temperatura arriba de 55°F y humedad alta.

**b.9.3. Pudrición de bulbo por Fusarium:** Esta enfermedad por hongo generalmente comienza en la base de la cebolla y trabaja hacia arriba progresando a lo largo de las capas. Las temperaturas altas tienden a producir una pudrición harinosa y parcialmente acuosa.

**b.9.4. Cáscara ácida y ligosa:** Esta pudrición es causada por bacterias y afecta la apariencia externa de la cebolla. Con la cáscara ácida se presenta un olor distintivo tipo vinagre. Bajo poca humedad el área se puede secar, carecer de olor y presentar una apariencia descolorida y arrugada.

**b.9.5. Alternaria:** En ciertos tiempos alternaria se extenderá por la hoja infectada afectará al bulbo. Bajo poca humedad tendrá una apariencia como área seca hundida en el bulbo.

**b.9.6. Pudrición de moho gris:** Produce una apariencia acuosa y translúcida de la pulpa afectada. Esta descomposición como la pudrición suave por bacterias, fuertemente penetra al cuello y a menudo sigue un clima lluvioso antes de cosechar o durante el periodo de curación. No hay olor distintivo asociado con esta descomposición.

#### **2.5.11. Empaque**

la cebolla para el mercado de exportación a los Estados Unidos son comercialmente empacadas y manipuladas en bolsas de malla de 22,7 kg (50 lb) o en cajas de cartón de fibra arrugada de 22,7 kg El costo

es menor si se les empaca en bolsas de malla y cuentan con una buena ventilación. Sin embargo, las bolsas de malla no protegen a las cebollas de golpes durante el manipuleo y transporte. Además, las alturas de apilamiento de 2 a 3,5 metros ocasionan magulladuras y otros daños (Mayta, 1997).

Las cebollas son clasificadas y puestas en mallas de 50 libras o 24 kilos, las cebollas pueden ser vendidas inmediatamente o apiladas en un área seca con circulación buena de aire (Boyhan, 2001).

### **2.5.12. Almacenaje**

El sistema ideal de guarda es mediante el empleo de cajas, jabs o bins, en los cuales se colocan los bulbos, cuyos tallos se recortan previamente hasta dejarlos de 3 a 4 cm de longitud. Las cajas se estiban de manera de dejar caminos o conductos para la ventilación y para realizar inspecciones periódicas (Giacconi y Escaff, 1992).

Menos recomendable es el empleo de sacos de malla o arpillera rala, mantenidos de pie o en rumas de no más de 1,2 ó 1,5 m de altura.

Si el almacenaje ha de durar poco tiempo, se disponen tableros contruidos de listones, sobre el piso de la bodega, para depositar una capa de cebollas de no más de 50 ó 60 cm de espesor. Dichos tableros permiten la circulación de aire bajo el piso de las cebollas (Giacconi y Escaff 1992).

Las condiciones de almacenamiento en cámaras frigoríficas recomendadas para cebolla son temperaturas de 32 °F y humedad relativa de 65 - 70%. La humedad relativa debería ser mantenida en el 70 – 75 %. Cebollas dulces pierden peso en el almacenamiento de 1 a 1.5 % por mes. Es esencial supervisar la temperatura y humedad relativa del almacén al menos dos veces por día (Boyhan, 2001).

## **2.6. Pungencia**

El sabor y el olor de la cebolla varían en función de la cultivar, del tipo de suelo y de las condiciones ecológicas en general.

Hay demanda tanto de cebollas de sabor suave como de sabor fuerte. En general, las suaves se prefieren para el consumo fresco, guisadas o como condimento. Las variedades de sabor muy fuerte contienen el mayor porcentaje de materia seca; se prefieren para la deshidratación (pluma, escamas, polvo, etc.) y para la preparación de extractos, productos que a su vez se emplean en la elaboración de salsas, sopas, etc.

El elemento que imprime el sabor más o menos acre o “pungencia” es un aceite volátil. Atendiendo a su contenido de aceite volátil, las cebollas se clasifican en cuatro grupos: Cuando los valores de ácido pirúvico son inferiores a 3, las cebollas se clasifican como muy suaves, entre 3 y 4 como suaves, entre 4 y 5,5 como ligeramente pungentes, entre 5,5 y 6 como pungentes y superior a 6 como muy pungentes

Existen varios factores que influyen sobre el sabor de la cebolla, aun dentro de la misma variedad. Durante el desarrollo de la planta ocurre un constante aumento de azufre volátil hasta que aquella se acerca a la madurez. Llega a su máximo poco antes de que los tallos comiencen a doblarse.

La pungencia crece con el aumento de la temperatura media en el curso del cultivo (Giacconi y Escaff, 1992).

### **III. MATERIALES Y METODOS**

#### **3.1. Lugar de Ejecución**

El experimento se realizó en el Fundo Villa Florida en los campos de cebolla manejados por KEYPERU S. A. en la zona de Villacuri – Ica de septiembre a diciembre del 2004.

##### **3.1.1. Ubicación Geográfica**

Latitud : 13° 55' 7"  
Altitud : 75° 51' 1"  
Altitud : 400 msnm

##### **3.1.2. Ubicación Política**

Distrito : Salas Guadalupe  
Provincia : Ica  
Región : Ica

#### **3.2. Condiciones Climáticas**

Los datos meteorológicos registrados durante el experimento, se aprecian en el cuadro N° 02.

Cuadro N° 02 Registros Meteorológicos durante el periodo experimental del cultivo de cebolla Villacuri-Ica 2004, set - dic

2004	sep	oct	nov	dic
TEMPERATURA (°C)				
Máxima	24,5	25,6	26,2	28,6
Mínima	11,8	12,5	14,6	15,7
Media	18,15	19,05	20,4	22,15
HUMEDAD RELATIVA (%)				
Máxima	94	93	92	89
Mínima	61	68	61	58
Media	77,5	80,5	76,5	73,5
Horas luz/día	11,96	12,39	12,8	13,42

Datos proporcionados por Dirección Regional SENAMHI-Ica

La temperatura en los meses de enero hasta abril en la zona de villacuri-Ica tiende siempre a ser alto, que va desde 30,1 a 31,2 como máximo, para los meses del trabajo experimental de septiembre a diciembre se observa en el cuadro numero 02 de 18 °C a 22,1°C que va en forma creciente esto favorece ha que la planta no se induzca a floración, aun que la temperatura de noviembre y diciembre de 26,2 y 28,6 °C máxima respectivamente provoca que las plantas no desarrolle poca área foliar, así mismo el periodo vegetativo se acorte, la temperatura optima para crecimiento es de 15 a 21 °C.

Relacionado a la humedad relativa en los meses de septiembre y diciembre va de 94 a 89% con tendencia a bajar, esto de alguna forma favorece al cultivo disminuye la probabilidad de ingreso de mildiu y otras enfermedades.

Las horas luz/día es de 11,9 a 13,4 en forma creciente esto induce a que el periodo vegetativo se acorte y así mismo el tamaño de plantas disminuye también forma bulbo de menor tamaño.



### 3.3. Suelos

El suelo del campo experimental fue muy uniforme, suelo arenoso que provoca realizar riegos frecuentes.

En el cuadro N° 03 se presenta las características físico- químicas del campo experimental.

**Cuadro N° 03 Análisis Físico-químico de suelos del área experimental del cultivo de cebolla. Villacuri – Ica 2004.**

Determinaciones	Resultados	Metodología
pH (1:1)	7,8	Potenciómetro
C.E. (1:1) dS/m	2,83	Estracto pasta de saturación
CaCO <sub>3</sub> %	1,42	Gasovolumétrico (calcímetro)
M. O. %	0,06	Walkley y Black
P ppm	2,9	Olsen modificado
K ppm	154	Extracción con acetato de amonio
Arena %	96	Hidrometro
Limo %	4	Hidrometro
Arcilla %	0	Hidrometro
Clase textural	arena	Triangulo textural
CIC	3,2	saturación con acetato de amonio
Ca +2	2,36	Remplazamiento con acetato de amonio
Mg +2	0,19	Remplazamiento con acetato de amonio
K +	0,27	Remplazamiento con acetato de amonio
Na+	0,38	Remplazamiento con acetato de amonio
Al +3 y H+	0	Yuan
S-SO <sub>4</sub> Disp. Ppm	96	turbidimetria con cloruro de bario
Suma de cationes	3,2	
Suma de Bases	3,2	
% Sat. De Bases	100	

Análisis de suelo de caracterización realizado el Universidad Nacional Agraria la Molina

Según el análisis de suelos nos muestra que el tipo de suelo para el trabajo experimental es de clase textural arena, con el 96%, y 0% de arcilla, así mismo el contenido de materia orgánica es mínimo de 0,06% casi nula, esto por ser un suelo virgen, según la tabla de interpretación del

laboratorio de la Universidad Agraria la Molina el nivel de materia orgánica es bajo, por que está por debajo del 2%.

El contenido de fósforo es bajo según el laboratorio de la Universidad Agraria la Molina que indica esta por debajo de 7 ppm, mientras tanto que el potasio esta en un nivel medio ya que esta en el rango de 100 a 240 ppm.

Relacionado al pH del suelo según tabla de interpretación de laboratorio de la Universidad Agraria la Molina los 7,8 que muestran los resultados esta en el nivel de ligeramente alcalino.

La C E que presentó el suelo experimental es de 2,83 que esta dentro del rango de 2 a 4 que se considera ligeramente salino según la universidad agraria la Molina, aunque según el INIA la C.E. no debe ser mayor a 1.2 mmhos/cm.

Finalmente el contenido de azufre es de 96 ppm, sabemos que alto contenido en el suelo, eleva la pungencia en los bulbos, por eso no se considero aplicación de azufre en la fertilización.

### **3.4. Material**

#### **De campo**

##### **Almacigo de cebolla**

Se utilizó almacigo de cebolla amarilla dulce cultivar century, tiene la característica de tener altos rendimientos, baja pungencia y alto azúcar, es resistente a raíz rosada y fusarium, es de forma globo achatada, alto porcentaje de centro único.

##### **Fertilizante**

Se empleo los siguientes fertilizantes: fosfato diamonico, urea, nitrato de potasio, acido fosforico, nitrato de potasio, acido fosforico, nitrato de amonio, nitrato de calcio y nitrato de magnesio.

## **De gabinete**

Se emplearon balanza, vernier y otros materiales como arpillas para el secado o curado y señalización del campo experimental.

### **3.5. METODOLOGIA**

#### **3.5.1. Diseño Experimental y tratamientos**

El diseño experimental empleado fue el de Bloques completamente al azar, teniendo cinco tratamientos con cuatro repeticiones.

Se tuvieron cinco densidades de transplante que son las siguientes:

- T1 Con 228 000 plantas /ha, con distanciamiento entre plantas 12,5 cm, entre hileras 15 cm, entre par de hileras 18 cm, entre camas 1,4 m (cuatro hileras de transplante por cama)
- T2 Con 228 000 plantas/ha, con distanciamientos de 12,5 cm entre plantas, entre hileras 15 cm, y entre camas 0,7 m (dos hileras de transplante por Cama)
- T3 Con 267 000 plantas /ha, con distanciamientos 16 cm entre plantas, 15 cm entre hileras, 16 cm entre par de hileras y 1,4 m entre camas (seis hileras de transplante por cama)
- T4 Con 342 000 plantas /ha, con distanciamientos de 12,5 cm entre plantas, 15 cm entre hileras y 0,47 m entre surco (dos hileras de transplante por surco)
- T5 con 328 000 plantas /ha, con distanciamientos de 12,5 cm entre plantas en las cuatro hileras de los laterales de las camas y 14 cm entre plantas en las dos hileras centrales, entre hileras 15 cm, entre par de hileras 16 cm y 1,4 m entre cama

(seis hileras de transplante por cama)

Cuadro N° 4: Tratamientos en estudio. Villacuri – Ica, 2004.

Plantas/ha*1000 y N° hileras/cama	Ancho cama y distancia entre cama (m)	Distancia de plantas (cm)		
		entre plantas	entre hileras	entre par de hileras
328 y 6	1,0 y 1,4	*12,5 **14	15	16
267 y 6	1 y 1,4	16	15	16
342 y 2	0,17 y 0,47	12,5	15	
228 y 2	0,25 y 0,7	12,5	15	
228 y 4	0,80 y 1,4	12,5	15	18

\* distanciamiento entre plantas de hileras laterales.

\*\* distanciamiento entre plantas de dos hileras centrales

### 3.5.2. Transplante

Se transplantó el 02 de septiembre del 2004.

Antes del transplante se preparo el suelo, se procedió a marcar el terreno para posteriormente proceder a distribuir el estiércol, que se hizo en las siguientes proporciones:

Cuadro N° 05: tratamiento Villacuri- Ica, 2004

CODIGO	DENSIDAD
	Plantas/ha
T1	228 000
T2	228 000
T3	267 000
T4	342 000
T5	328 000

En el tratamiento 1 se distribuyo el estiércol en un ancho de cama de 0,70 m y 20 m de largo en tres camas.

En el tratamiento 2 se distribuyo el estiércol en 0,30 m de ancho de cama y 20 m de largo en seis camas.

En el tratamiento 3 se distribuyo el estiércol en 0,90 m de ancho de cama y 20 m de largo en tres camas.

En el tratamiento 4 se distribuyo en 0,20 m de ancho y 20 m de largo en nueve surcos.

En el tratamiento 5 se distribuyó en 0,9 m de ancho de cama por 20 m de largo en tres camas

Una vez distribuido el estiércol en sus respectivos tratamientos se procedió a incorporar o mezclar el estiércol con el suelo y seguidamente a formar camas en el T1, T2, T3, T4 y T5 de 0,8; 0,25; 1,0 ; 0,17 y 1,0 m de ancho respectivamente.

### **Riegos y fertilización:**

Se regó con 10 300 a 15 450 m<sup>3</sup> de agua por hectárea de transplante con descarga de 3,3 litros de agua por m de cinta de riego y con 8 Psi de presión, relacionado a fertilización de N<sub>2</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, Oca y MgO por ha fue de 163, 150, 180, 70 y 15 unidades respectivamente.

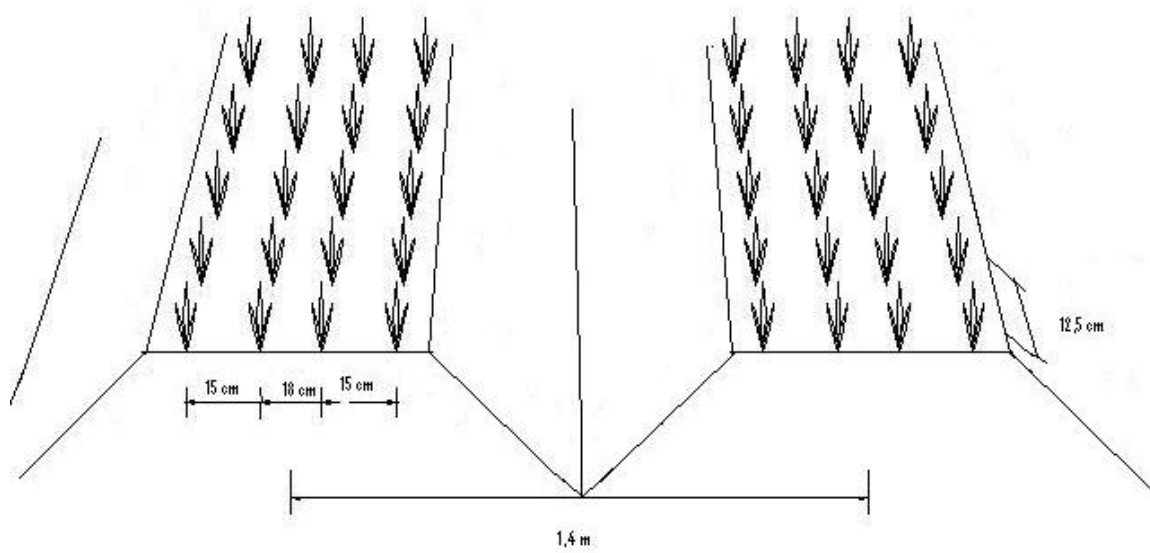
Relacionado a plagas y enfermedades, se presentó poblaciones de trips, se controlaron con cipermetrina, clorpirifos; también se aplicó mancozeb como preventivo para mildiu.

Cuadro N° 06 programa de fertilización }

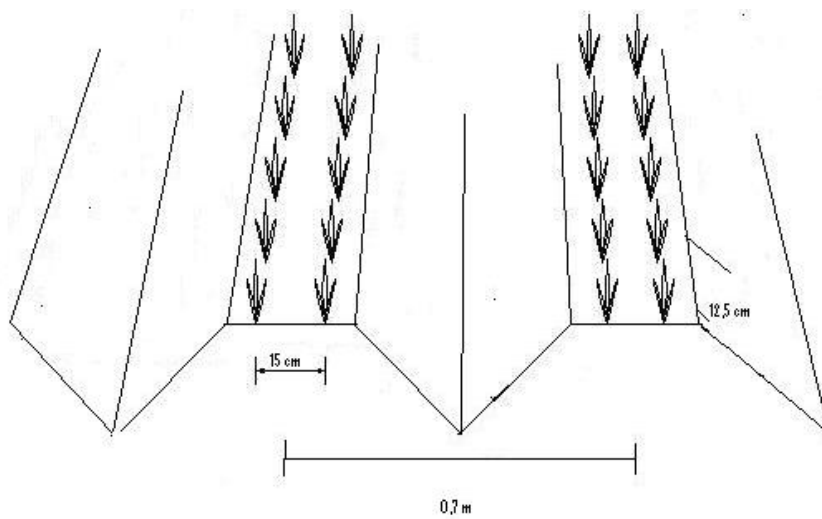
<b>Edad (ddt=días despues del transplante)</b>	<b>Unidades aplicadas por nutriente/ha</b>				
	<b>N2</b>	<b>P2O5</b>	<b>K2O</b>	<b>CaO</b>	<b>MgO</b>
antes del transplante		46			
8 a 14 ddt	9	8			
15 a 21 ddt	16	11	13	4	1
22 a 28 ddt	20	14	24	7	1.2
29 a 35 ddt	24	14	25	8	1.5
36 a 42 ddt	24	15	27	9	2
43 a 49 ddt	24	15	28	11	2.3
50 a 56 ddt	22	14	30	12	2.6
57 a 63 ddt	18	13	33	14	2.8
64 a 70 ddt	6			5	1.6
<b>Total Unidades de nutriente/ha</b>	<b>163</b>	<b>150</b>	<b>180</b>	<b>70</b>	<b>15</b>

**Gráficos: Distanciamientos de plantas en camas**

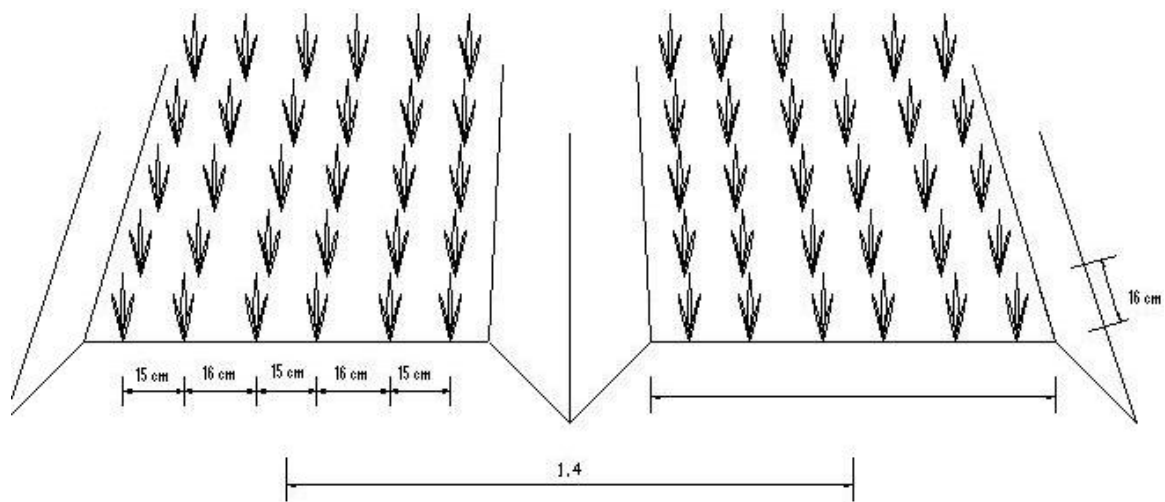
**Gráficos N° 01: T1 228 000 plantas/ha**



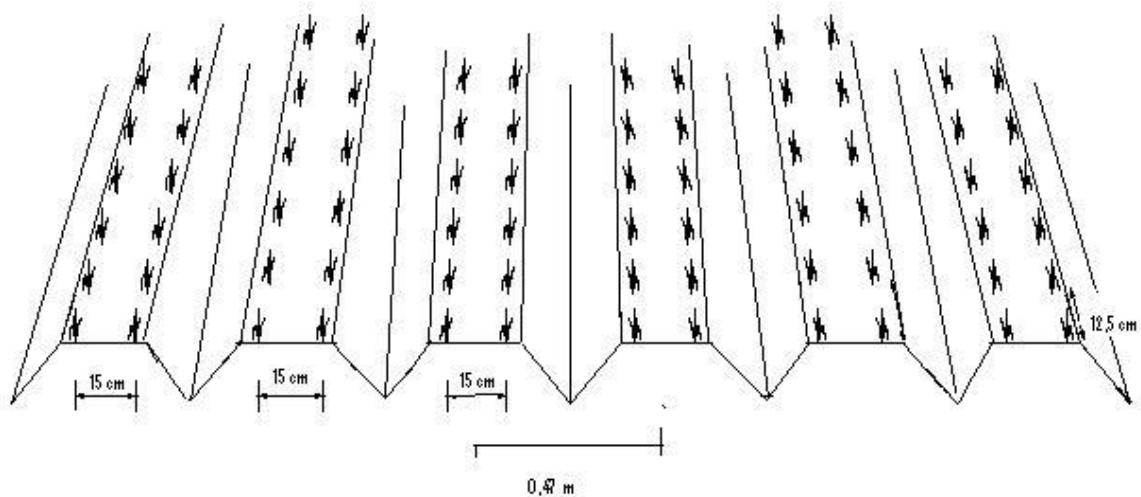
**Grafico N° 02: 228 000 plantas/ha**



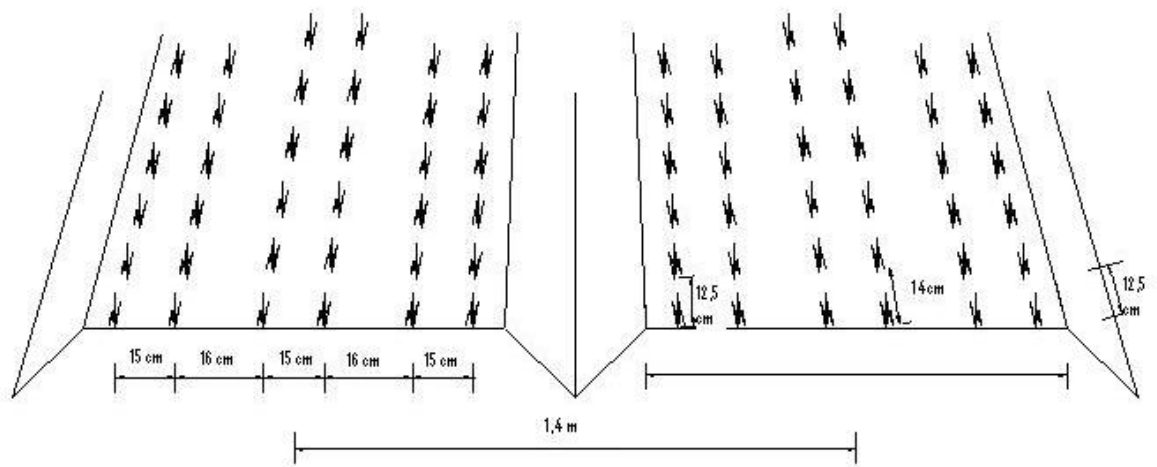
**Grafico N° 03: 267 000 plantas/ha**



**Grafico N° 04: 342 000 plantas/ha**

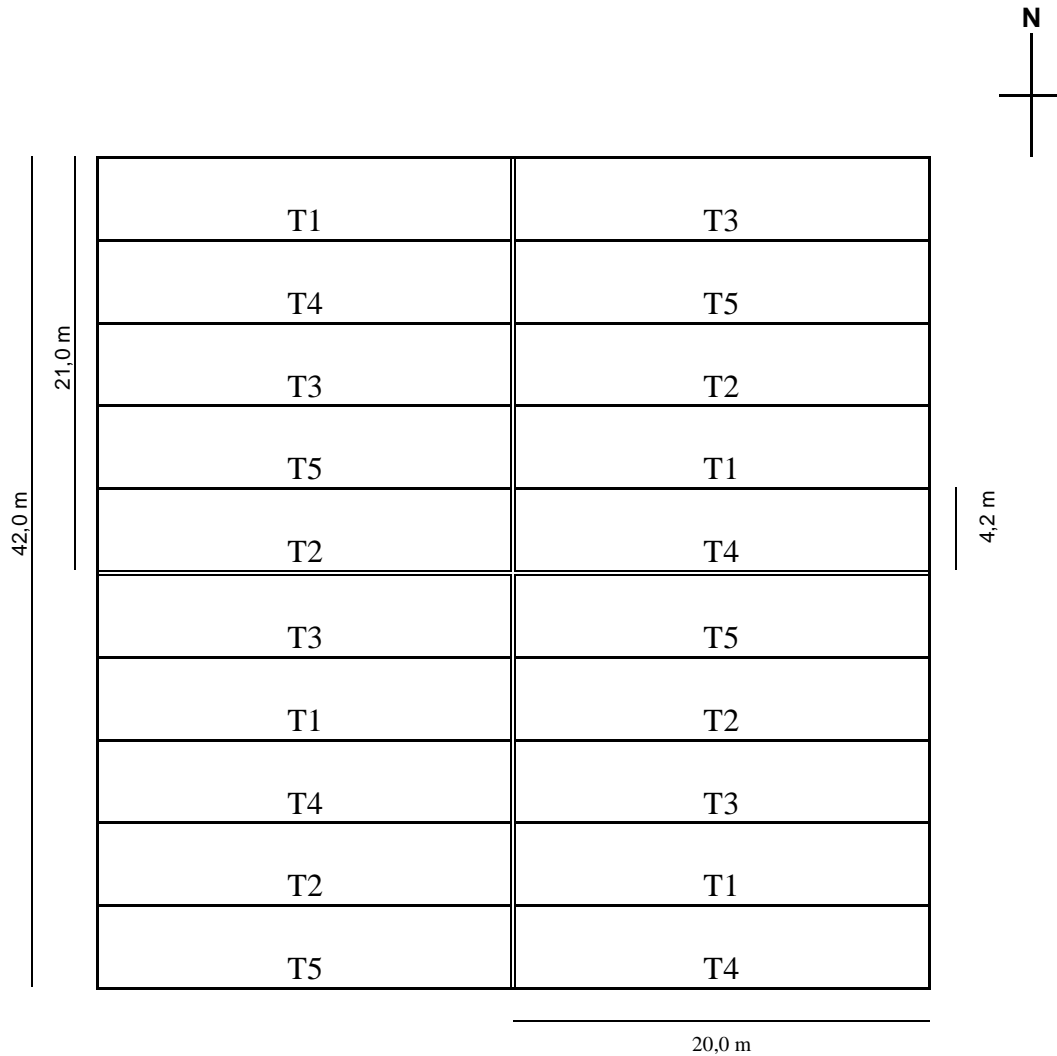


**Grafico N° 05: 328 000 plantas/ha**





**GRAFICO N° 06**  
**CROQUIS EXPERIMENTAL**



Área experimental	1 680 m <sup>2</sup>
Área por bloque	420 m <sup>2</sup>
Área por tratamiento	336 m <sup>2</sup>
Área por unidad experimental	84 m <sup>2</sup>
Ancho unidad experimental	4,2 m
Largo unidad experimental	20 m

**3.5.3. Características Evaluadas**

Para evitar efectos de borde se evaluó la cama central, la cosecha se realizó el 29 de noviembre del 2004 cuando las plantas mostraron

madurez, bajó la tonalidad del color verde de las plantas a verde claro, también mostraban cuello blando y cuellos doblados.

Después de la cosecha de todos los tratamientos se dejó para curado siete días, tiempo suficiente para que se deshidrate el follaje, secado del cuello y raíces del bulbo, que refleje buen empaste el bulbo, o sea este cubierto por una catafila delgada, para este fin se colocó los bulbos cosechados sobre las camas cubriendo con sus hojas los bulbos, para evitar escaldaduras y verdeo.

Las características evaluadas fueron las siguientes:

#### **a. Prendimiento**

La evaluación de prendimiento se realizó 15 días después del trasplante, se contó todas las plantas que reiniciaron el crecimiento de cada unidad experimental luego se llevó a porcentaje y las siguientes evaluaciones se marcaron 10 plantas para las evaluaciones de altura de plantas, número de hojas, diámetro de bulbo, largo de cuello.

#### **b. Altura de planta**

La altura se midió desde el suelo hasta el extremo de la hoja más larga, esta evaluación se realizó cada 15 días.

#### **c. Número de hojas**

En esta evaluación se contabilizó las hojas completas vivas en más del 80% de tejido de las mismas plantas que se midió la altura.

#### **d. Diámetro del bulbo**

El diámetro del bulbo se evaluó con un vernier en centímetros.

### **e. Largo del cuello**

De igual forma el largo del cuello se evaluó desde la base del cuello a la altura del hombro del bulbo hasta la emisión de la hoja menor.

### **f. Cobertura**

Se determinó que porcentaje en un m<sup>2</sup> del suelo está cubierto por el follaje, para lo cual se utilizó un m<sup>2</sup> de madera.

### **g. Inicio de bulbeo**

Se consideró inicio de bulbeo cuando el bulbo era el doble en diámetro que el cuello del bulbo, así como más del 30% cumplía esta característica.

### **h. Cuellos doblados**

El porcentaje de cuellos doblados, se evaluó del total de plantas del experimento por tratamiento, se contabilizó cuántas están con el cuello doblado.

### **i. Rendimiento**

#### **i.1. Rendimiento total**

Se cortó cuello y se pesó los bulbos en su totalidad sin considerar defectos como producto total.

#### **i.2. Rendimiento por categorías**

Se contó y se pesó los bulbos por calibres médium, jumbo, colosal y supercolosal con diámetros de bulbos en pulgadas  $2 \frac{3}{4}$  a  $3 \frac{1}{4}$ ,  $3 \frac{1}{4}$  a  $3 \frac{7}{8}$ ,  $3 \frac{7}{8}$  a 5 y de 5 a más respectivamente, para llevarlo a porcentaje, así como el total de bulbos exportables y descarte.

#### **i.3. Descarte por defecto.**

Se contó y se pesó los bulbos descarte por defecto por cada unidad experimental y también se llevó a porcentaje.

#### **3.5.4. Análisis estadístico.**

De todos los resultados obtenidos se realizó el análisis de varianza y la prueba de significancia de Tukey con probabilidad del 0,05.

#### **3.5.5. Análisis económico.**

Se realizó el análisis económico para ver la rentabilidad de los tratamientos.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSION

### 4.1. Prendimiento

El cuadro 07 muestra los resultados de prendimiento. Se observa que no hay diferencia estadística entre tratamientos. El mayor porcentaje de prendimiento lo tuvo el tratamiento de 228 000 plantas por hectárea con dos hileras de transplante, el mas bajo prendimiento lo tuvo el tratamiento de 342 000 plantas por hectárea.

**Cuadro N° 07 Prendimiento para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

Hileras/cama y plantas/ha	Prendimiento (%)
2 y 228 000	100 a
6 y 267 000	99,7 a
4 y 228 000	99,5 a
6 y 328 000	99,5 a
2 y 342 000	99,2 a

La no diferencia se explica por que el efecto de la densidad no afecta el prendimiento no hay competencia por agua, luz y nutrientes; lo que significa que para poblaciones altas y bajas el prendimiento puede ser igual. Apaza (1996).

Anexos cuadros N° 23 y 24, datos de prendimiento y ANVA.

## 4.2. Altura de planta

En el cuadro N° 08 se muestra la altura de planta, nos indica que la densidad que tuvo mayor altura de plantas fue de 328 000 plantas/ha, siendo de 67,9 cm y el de menor altura fue de 228 000 plantas/ha con 63,4 cm y 342 000 plantas /ha con 63,5 cm.

**Cuadro N° 08 Altura de planta (74 d.d.t.) para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

Hileras/cama y plantas/ha	Altura (cm)		
	27 ddt	40 ddt	74 ddt
6 y 328 000	22,7 ab	49,5 ab	67,9 a
6 y 267 000	24,6 a	52,8 a	67,2 ab
4 y 228 000	22,325 abc	46,9 abc	65,5 ab
2 y 342 000	19,05 c	43,2 c	63,5 ab
2 y 228 000	20,9 bc	44,7 abc	63,4 b

Cuadros N° 25 y 26 de altura de planta datos y ANVA, en anexos.

Los resultados indican que a mayor distanciamiento entre plantas como el caso de 328 000 plantas/ha, con 67,9 cm y 267 000 plantas/ha con 67,2 cm de altura, en este caso existe menor competencia entre plantas por agua, nutrientes y luz; las plantas tienen buen desarrollo así como las hojas. En el otro caso del tratamiento de 342 000 plantas/ha con altura de 63,5 cm para este caso existe una distribución de plantas muy juntas entre ellas y por lo tanto la competencia por agua nutrientes y luz es mayor, lo que hace que las plantas tengan crecimiento menor, bajo las condiciones de la época de transplante en Ica. Mayta (1997).

Entre el tratamiento de 328 000 plantas por hectárea y el de 228 000 plantas por hectárea existe una diferencia de 4,1 cm, en el análisis de varianza para altura de plantas existe significación entre tratamientos y entre bloques, lo que nos permite aplicar la prueba de especificidad de Tukey para ver la significación entre tratamientos.

## 4.3. Numero de hojas

Según el análisis de varianza nos indica que no hay diferencia significativa entre el número de hojas de cada tratamiento, sin embargo el

rango numero de hojas es para 342 000 plantas por hectárea con 10 hojas por planta, el tratamiento de 267 000 plantas por hectárea con 10,4 hojas por planta, los valores no muestran diferencia en el análisis de varianza; sin embargo el tratamiento 267 000 plantas/ha tiene mas hojas por que tuvo menor competencia entre plantas por agua luz y nutrientes. Brewster (2001).

**Cuadro N° 09      Numero de hojas promedio de planta (27, 40 y 74 d.d.t.)      para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

Hileras/cama y plantas/ha	Hojas/planta		
	27 ddt	40 ddt	74 ddt
6 y 267 000	5,4 a	7,8 a	10,4 a
4 y 228 000	5,3 a	7,8 a	10,3 a
2 y 228 000	4,9 a	7,4 a	10,3 a
6 y 328 000	5,2 a	7,6 a	10,2 a
2 y 342 000	4,7 a	7,2 a	10,0 a

Datos de número de hojas y ANVA en anexos, cuadros N° 27 y 28.

#### **4.4. Inicio de bulbeo**

El cuadro numero 10 muestra que el tratamiento de 228 000 plantas/ha con dos hileras de transplante tiene 53 días después del transplante como inicio de bulbeo y el tratamiento de mayor población 342 000 plantas/ha 51 días después del transplante como inicio de bulbeo , aunque no existe diferencia significativa en los tratamientos, pero esta pequeña diferencia se debe a que a mayor población existe mayor competencia por agua luz y nutrientes lo cual induce a la formación de bulbo o inicio de bulbeo. Brewster (2001).

**Cuadro N° 10 inicio de bulbeo promedio por tratamiento, para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

Hileras/cama y plantas/ha	Inicio bulbeo (días)
2 y 228 000	53 a
6 y 267 000	52 a
6 y 328 000	52 a
2 y 342 000	51 a
4 y 228 000	50 a

Datos de inicio de bulbeo y ANVA en anexos, cuadros N° 29 y30.

**4.5. Largo del cuello de planta**

Según el análisis de varianza que se muestra en anexos, no se observa diferencia significativa entre tratamientos, sin embargo el cuadro N° 11 muestra que; presento mayor largo de cuello de planta el tratamiento de 267 000 planta/ha con 11,6 cm y quien obtuvo menor largo de cuello fue el tratamiento de 342 000 plantas por hectárea con 10,5 cm. El tratamiento de mayor plantas/ha tuvo menor valor en largo del falso tallo por la competencia de agua luz y nutrientes entre las plantas Brewster (2001).

**Cuadro N° 11 Longitud del cuello (78 d.d.t.) para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

Hileras/cama y plantas/ha	Largo cuello (cm)
6 y 267 000	11,6 a
2 y 228 000	11,1 a
6 y 328 000	10,8 a
4 y 228 000	10,7 a
2 y 342 000	10,5 a



El largo de cuello en plantas de cebolla generalmente influye en la madurez, plantas con cuello largo tienden a doblar el mismo mucho más rápido que plantas con cuello corto, y muchas veces plantas con cuello alargado el crecimiento del bulbo es menor, sin embargo en los resultados obtenidos no muestra eso es por que no muestran diferencias significativas entre largo de cuello entre cada tratamiento.

Datos de largo de cuello y ANVA en anexos, cuadros N° 31 y 32.

#### 4.6. Diámetro del cuello

Los resultados obtenidos de cada tratamiento no muestran diferencia significativa entre tratamientos según el análisis de varianza que muestra el cuadro en anexos, el cuadro N° 12 muestra la diferencia de diámetro de cuello por tratamiento, el mayor diámetro de cuello lo tuvo el de 228 000 plantas/ha con dos hileras de transplante 2,01 cm de diámetro y el tratamiento de 6 hileras con 328 000 plantas por hectárea tuvo 1,84 cm de diámetro de cuello.

**Cuadro N° 12 Diámetro de cuello (cm) (78 d.d.t.) para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

Hileras/cama y plantas/ha	Diámetro cuello (cm)
2 y 228 000	2,01 a
4 y 228 000	1,99 a
6 y 267 000	1,96 a
4 y 342 000	1,87 a
6 y 328 000	1,84 a

El cuadro N° 12 muestra que los tratamientos de alta población tienen menor diámetro de cuello y los tratamientos de menos población de plantas por hectárea tienen mayor diámetro de cuello, esto aun que no sea

significativo entre tratamientos, se debe a que los tratamientos de menor plantas/ha tuvieron mas oportunidad de crecimiento por la menor competencia por agua, luz y nutrientes. Brewster (2001).

Generalmente plantas con cuello de mayor diámetro, el tiempo de curado es mayor que aquellas plantas con cuello delgado, para el caso del trabajo experimental el tiempo de curado fue igual para todos los tratamientos por no haber significancia entre ellos.

Datos de diámetro de cuello y ANVA en anexos, cuadros N° 33 y 34.

#### **4.7. Cobertura**

Los tratamientos de 342 000 y 328 000 plantas/ha muestran 84.3 y 83 % de cobertura respectivamente, existe significancia con los tratamientos de 267 000, 228 000 y 228 000 plantas/ha que tienen el porcentaje de cobertura de 73,8; 60 y 56,3 respectivamente; a mayor plantas/ha el porcentaje de cobertura es mayor. Mayta (1997).

#### **Cuadro N° 13 Porcentaje de cobertura (84 d.d.t.) para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

Hileras/cama y plantas/ha	Cobertura de hojas (%)
2 y 342 000	84,3 ab
6 y 328 000	83,0 b
6 y 267 000	73,8 c
2 y 228 000	60,0 d
4 y 228 000	56,3 d

Anexos: cuadros N° 35 y 36 datos cobertura y ANVA.

La mayor población de plantas/ha, puede conllevar a la mayor incidencia y severidad de enfermedades por el microclima que se genera por la densidad, aun que en el caso del experimento no sucedió tal problema.

Para el caso de Villacuri – Ica para la época de transplante del trabajo experimental, la población y la distribución de plantas en campo es importante por que cuando el distanciamiento entre plantas es menor, se genera protección para los bulbos con su mismo follaje y se evita escaldaduras que puede aumentar el porcentaje de bulbos no exportables.

#### 4.8. Cuellos doblados

El cuadro N° 14 muestra los valores de cuellos doblados en porcentaje, el tratamiento con mayor porcentaje de cuellos doblados fue el de 228 000 plantas/ha cuatro hileras de transplante por cama 65,8% y el de menor porcentaje con 38,5% fue el tratamiento de 228 000 plantas/ha con dos hileras de transplante, existe diferencia significativa en estos tratamientos.

**Cuadro N° 14 Cuellos doblados (%) (87 d.d.t.) para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

Hileras/cama y plantas/ha	Cuello doblado (%)
4 y 228 000	65,8 a
6 y 328 000	65,0 a
6 y 267 000	64,5 a
2 y 342 000	42,8 b
2 y 228 000	38,5 b

Anexos: datos cuello doblado y ANVA, cuadros N° 37 y 38.

Se determino el porcentaje de cuellos doblados para ver el momento de cosecha, los tratamiento 228 000 plantas/ha cuatro hileras, 328 000 plantas/ha y el tratamiento de 267 000 plantas/ha no muestran diferencia significativa entre ellos según el cuadro N° 14, si hay diferencia significativa con los tratamientos de 342 000 plantas/ha y el tratamiento de 228 000 plantas/ha con cuatro hileras.

## 4.9. Rendimiento

### 4.9.1. Rendimiento total

El cuadro N° 15 muestra que el tratamiento de 328 000 plantas/ha tuvo mayor rendimiento 106,2 t / ha que es altamente significativo con el tratamiento de 228 000 plantas/ha de cuatro hileras de transplante que tuvo 78,7 t / ha.

El segundo tratamiento con mayor rendimiento fue el de 267 000 plantas/ha con 104,2 t / ha que es altamente significativo con el tratamiento de 228 000 plantas/ha con cuatro hileras 78,7 t / ha.

El tratamiento de 328 000 plantas/ha tiene mayor rendimiento que todos los tratamientos, esto por que tiene una buena población de plantas por área, así mismo una buena distribución de plantas en campo, las hileras del centro tienen mayor distanciamiento ( 14 cm entre planta) esto evita la competencia por luz entre ellas, se puede decir que las seis hileras de plantas tenían condiciones para el desarrollo y crecimiento del bulbo, muchas veces las plantas de las hileras centrales el crecimiento de bulbos es menor, por la competencia de luz que se provoca; el tratamiento de 342 000 plantas/ha tiene mayor plantas/ha que todos los tratamientos sin embargo tiene menor rendimiento total, esto se debe principalmente por la distribución de plantas en el campo con alta competencia por agua, luz y nutrientes. INIA (1992).

**Cuadro N° 15 Rendimiento total (t/ha) para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

Hileras/cama y plantas/ha	Rendimiento total t/ha
6 y 328 000	106,2 a
6 y 267 000	104,2 a
2 y 342 000	97,6 ab
2 y 228 000	81,2 bc
4 y 228 000	78,7 c

Anexos: Datos de rendimiento total y ANVA , cuadros N° 39 y 40.

#### 4.9.2. Rendimiento exportable

Según el cuadro N° 15 muestra la producción de bulbos exportables, el tratamiento de 328 000 plantas/ha con 91,3 t / ha esto suma de 38,9 t como calibre colosal, 47,6 t como calibre jumbo y 4,8 t con calibre médium; es el tratamiento que tuvo mayor rendimiento y mayor porcentaje exportable 86 %; entre todos los tratamientos no muestran significación en porcentaje de rendimiento exportable, por otro lado el tratamiento con mas bajo porcentaje de rendimiento exportable es el de 228 000 plantas/ha dos hileras de transplante con 78,3 %.

Existe significación de rendimiento entre el tratamiento de 328 000 plantas/ha y los tratamientos de 228 000 plantas/ha de 4 hileras y 2 hileras con 65 y 63.6 t / ha respectivamente.

**Cuadro N° 16 Rendimiento exportable (t/ha) y porcentaje para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

Hileras/cama y plantas/ha	Rendimiento total t/ha	Rendimiento exportable t / ha	Porcentaje exportable
6 y 328 000	106,2 a	91,3 a	86,0 a
6 y 267 000	104,2 a	82,1 a	79,0 a
2 y 342 000	97,6 ab	77,8 a	80,0 a
4 y 228 000	78,7 c	65,0 b	83,0 a
2 y 228 000	81,2 bc	63,6 b	78,3 a

Anexos: Datos rendimiento exportable y ANVA, cuadros del 41 al 44.

El tratamiento con 267 000 plantas/ha tiene menor plantas por área que el de 342 000 plantas/ha y sin embargo tiene 82,1 t de rendimiento/ha y el otro tiene 77,8 t/ha, esto se debe a que el tratamiento de menor población tuvo mayor mayor porcentaje de bulbos calibre colosal por que tuvieron mayor distanciamiento entre plantas, la competencia por agua, luz y nutrientes no era alta. INIA (1992). Lira (1990).

El tratamiento de 328 000 plantas/ha tuvo mayor porcentaje de bulbos jumbo con 48,8% según el cuadro N° 18, esto hace que eleve la producción.

El tratamiento de 328 000 plantas/ha tuvo mayor altura de plantas según el cuadro N° 08 67,9 cm, esto conlleva a mayor crecimiento del bulbo para esta época transplantada, así mismo la distribución de plantas para el caso de las dos hileras del centro el distanciamiento entre planta fue de 14 cm favoreciendo al desarrollo de los bulbos. Brewster 2001 (7).

Los tratamientos de 228 000 plantas/ha con 4 y 2 hileras de transplante que son de menor población de plantas por hectárea son los que tuvieron bajo rendimiento de 65 y 63,6 t / ha respectivamente, esto se debe a la baja población de plantas por hectárea.

#### **4.9.3. Descarte**

La cantidad de t / ha y el porcentaje de descarte que muestra en el cuadro N° 17 de cada uno de los tratamientos no existe significancia, aun que el tratamiento que tuvo mayor toneladas de descarte fue el de 267 000 plantas/ha 22,1 t/ha y el tratamiento que tuvo mayor porcentaje de descarte fue el de 228 000 plantas/ha con dos hileras 21,7 %; el tratamiento que tuvo menor descarte con 14 t/ha fue el de 328 000 plantas/ha esto hace que el rendimiento exportable sea mayor.

El tratamiento de 267 000 plantas/ha muestra mayor toneladas de descarte 22,1 t/ha aun que en el cuadro N° 16 se muestra como el segundo tratamiento de mayor rendimiento esto por la mayor producción de colosal que tuvo el tratamiento como se muestra en el cuadro N° 18 60,3 t / ha. INIA (1992).

Los defectos de descarte fueron de bulbos prepack, bulbos rajados y bulbos deformes, son los que elevan a mayor porcentaje el descarte.

**Cuadro N° 17 Descarte (t / ha) de para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

Hileras/cama y plantas/ha	Rendimiento total t/ha	Descarte t / ha	Porcentaje descarte
6 y 267 000	104,2 a	22,1 a	21,0 a
2 y 342 000	97,6 ab	19,8 a	20,0 a
2 y 228 000	81,2 bc	17,6 a	21,7 a
6 y 328 000	106,2 a	14,9 a	14,0 a
4 y 228 000	78,7 c	13,6 a	17,0 a

Anexos: Datos de desdarte y ANVA, cuadros del 45 al 48.

#### **4.9.4 Rendimiento exportable por calibres**

El cuadro N° 18 muestra los resultados de rendimiento y porcentaje de los calibres médium, jumbo y colosal; el tratamiento con mas calibre médium en porcentaje y rendimiento fue el de mayor población 342 000 plantas/ha con 9,59% y 8,45 t /ha y el tratamiento de 267 000 plantas/ha obtuvo el mas bajo porcentaje de calibre médium 1,2% y 1,16 t / ha existiendo diferencia significativa entre ellos en rendimiento, el mayor porcentaje y rendimiento en calibre médium del tratamiento de 342 000 plantas/ha se debe principalmente a la alta población de plantas/ha, esto nos indica que a mayor población el tamaño del bulbo disminuye por la competencia entre ellas de nutrientes, agua y luz, mientras que el tratamiento de 267 000 plantas/ha existe menor competencia y por lo tanto mayor desarrollo de bulbo. INIA (1992). Lira (1990).

Según el cuadro numero 09 muestra que el tratamiento de 342 000 plantas/ha tiene menor numero de hojas que los demás tratamientos, el numero de hojas influye en el tamaño del bulbo por que cada hoja es una catafila, asi mismo el diámetro del cuello es menor según el cuadro N° 12 esto también influye en el tamaño del bulbo.

**Cuadro N° 18 Rendimiento (t / ha) y porcentaje en calibres médium, jumbo y colosal para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

Hileras/cama y plantas/ha	Medium		Jumbo		Colosal	
	( t/ha)	(%)	( t/ha)	(%)	( t/ha)	(%)
2 y 342 000	8,45 a	9,5 a	41,9 a	43,6 a	27,5 b	26,9 c
6 y 328 000	4,8 ab	4,5 a	47,6 a	44,9 a	38,9 b	36,5 bc
4 y 228 000	2,9 ab	3,8 a	27,4 b	35,5 ab	34,6 b	43,5 abc
2 y 228 000	1,78 b	2,2 a	21,9 b	27,3 bc	39,9 ab	48,8 ab
6 y 267 000	1,16 b	1,2 a	20,6 b	20,0 c	60,3 a	57,7 a

Anexos: Datos de rendimiento exportable por calibres y ANVA, cuadros del 49 al 64.

El porcentaje de calibre jumbo mas alto lo obtuvo el tratamiento de 328 000 plantas/ha con 44,9 %, asi como los resultados de rendimiento con 47,6 t / ha, siendo e significativo con el tratamiento de 267 000 plantas/ha que tiene 20,0% de rendimiento jumbo y producción de 20,6 t / ha, según los datos del cuadro N° 18.

Los tratamientos que dan mayor porcentaje de rendimiento calibre jumbo son los tratamientos de 328 000 y 342 000 plantas/ha, con valores de 44,9 y 43,6 % respectivamente y los tratamiento que tuvieron menor porcentaje de calibre jumbo fueron el de 228 000 plantas/ha con dos hileras y el de 267 000 plantas/ha con valores de 27,3 y 20,6 % respectivamente, esto nos muestra que a mayor plantas/ha y a menor distanciamiento entre plantas el tamaño del bulbo disminuye, asi como a menor plantas por hectárea y a mayor distanciamiento entre plantas los bulbos de calibre menor jumbo y médium disminuye, principalmente por competencia de luz, agua y nutrientes. Brewster (2001).

El rendimiento de colosal es como lo muestra el cuadro N° 18 el tratamiento de 267 000 tuvo mayor rendimiento de este calibre con 60,3 t / ha y porcentaje de rendimiento colosal mas alto 57,7%, el tratamiento de menor rendimiento de calibre colosal lo tuvo el de 342 000 plantas/ha con 27,5 t / ha y que representa el 26,9% existiendo significación. Estos



resultados se deben a que el tratamiento de 267 000 tiene mayor distanciamiento entre planta 16 cm esto le da mayor oportunidad de crecimiento de bulbo así como el tratamiento de 228 000 plantas/ha con dos hileras, tiene distanciamiento mayor entre par de hileras que es de 55 cm, el tratamiento de 342 000 plantas/ha tuvo menos colosal por la alta competencia de agua, luz y nutrientes por el distanciamiento de 12,5 cm entre plantas.

Asi mismo en el cuadro N° 18 muestra que los tratamientos de 228 000 plantas/ha con 2 y 4 hileras tienen menos porcentaje de calibre colosal a pesar que tienen menor población que el tratamiento 267 000 plantas/ha que obtuvo mayor porcentaje de colosales, sin embargo esto tiene una explicación este ultimo tratamiento el distanciamiento entre plantas es mayor 16 cm el cual favorece al mayor crecimiento del bulbo.

El cuadro N° 19 muestra que el tratamiento de 328 000 plantas/ha tiene 86,53 t/ha de rendimiento entre jumbo y colosal y representa el 81,4%, el tratamiento de 342 000 plantas/ha muestra el menor porcentaje de rendimiento exportable entre colosal mas jumbo 70,5%, esta diferencia hace que el tratamiento de 328 000 plantas/ha obtenga mayor rendimiento por el alto porcentaje entre colosal mas jumbo, mientras que los otros tratamientos el de 342 000 plantas/ha tuvo mayor porcentaje del calibre médium que es de menor peso y esto hace que el rendimiento sea menor.

**Cuadro N° 19 Rendimiento (t / ha) y porcentaje en calibres Jumbo+colosal y medium para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

Hileras/cama y plantas/ha	Jumbo +colosal		Medium	
	( t/ha)	(%)	( t/ha)	(%)
6 y 328 000	86,53 ab	81,4 a	4,8 ab	4,5 a
6 y 267 000	80,84 bc	77,7 a	1,16 b	1,2 a
2 y 342 000	69,38 bc	70,5 a	8,45 a	9,5 a
4 y 228 000	62,02 c	79,0 a	2,9 ab	3,8 a
2 y 228 000	61,79 c	76,1 a	1,78 b	2,2 a

#### 4.9.5 Descarte por defectos

El cuadro N° 20 muestra los tratamientos en t/ha de calibre prepack, el tratamiento que obtuvo mayor prepack fue el de 342 000 plantas/ha con 2,5 t/ha, este calibre generalmente es descarte, aunque en ocasiones se comercializa como exportable principalmente para el mercado Europeo.

**Cuadro N° 20 Prepack para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

Hileras/cama y plantas/ha	Prepack	
	( t/ha)	(%)
2 y 342 000	2,5 a	0,96 a
6 y 328 000	0,89 a	3,37 a
4 y 228 000	0,78 a	0,42 a
2 y 228 000	0,70 a	1,02 a
6 y 267 000	0,34 a	1,19 a

**Cuadro N° 21 Descarte por defectos para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

Hileras/cama y plantas/ha	Bulbo rajado		piel acida		Bulbo deforme		otros defectos	
	( t/ha)	(%)	( t/ha)	(%)	( t/ha)	(%)	( t/ha)	(%)
2 y 342 000	4,53 b	4,29 bc	9,54 a	9,8 abc	1,07 a	1,11 a	1,63 a	1,47 a
6 y 328 000	5,50 ab	5,14 abc	6,07 a	5,72 c	1,67 a	1,57 a	0,64 a	0,60 a
4 y 228 000	2,45 b	3,01 c	8,35 a	10,48 abc	1,3 a	1,56 a	0,71 a	0,79 a
2 y 228 000	3,31 b	4,03 c	11,03 a	13,61 a	1,78 a	2,19 a	0,67 a	0,83 a
6 y 267 000	9,77 a	9,24 a	10,05 a	9,63 abc	1,79 a	1,68 a	0,17 a	0,08 a

Anexos: Datos de descarte por defectos y ANVA, del cuadro 65 al 84.

El cuadro N° 21 muestra que los tratamientos de mayor descarte fueron el de 267 000 plantas/ha con 10,05 t de descarte por piel acida que representa el 9,63% asi como el tratamiento de 228 000 plantas/ha de dos hileras tiene 11,03 t de descarte por piel acida que significa 13,61% , esto se

debe a que estos tratamientos por tener mayor distanciamiento entre plantas e hileras tienen mas disponibilidad de agua y nutrientes.

Asi mismo el cuadro N° 20 muestra que el tratamiento de 342 000 plantas/ha tiene mayor producción de bulbos prepack 2,5 t/ha que representa el 0,96% de descarte, generalmente a mayor población de plantas por hectárea la tendencia de formar bulbo pequeño es mayor, mientras que el tratamiento de 267 000 plantas por hectárea tiene menor prepack 0,34 t/ha significa el 1,19% de descarte, a mayor distancia entre plantas la formación de bulbo de mayor calibre es mayor por la menor competencia por agua, nutrientes y sol, existe diferencia significativa entre los dos tratamiento en bulbos prepack. Brewter 2001.

Los resultados del cuadro N° 21 muestran que el tratamiento con mayor porcentaje de bulbos rajados fue el de 267000 plantas por hectárea con 9,24 % que existe diferencia significativa con el tratamiento 228000 plantas por hectárea 4 hileras que es de menor porcentaje de bulbos rajados 3,01%.

Generalmente cerca de la madurez los bulbos tienden a rajarse, y en mayor porcentaje en siembras cerca al verano o en primavera como es el caso del trabajo experimental, uno de los factores es que en Villacuri – Ica en esta época el suelo constantemente pasa de de capacidad de campo a punto de marchites, por el tipo de suelo arenoso y la alta evaporación por las altas temperaturas de la época entonces se provoca golpes de agua a los bulbos.

#### **4.10 Análisis de rentabilidad**

Según el cuadro N° 22 nos muestra que el tratamiento con mayor rentabilidad es el de 328 000 plantas por hectárea, tiene un costo total de 8309 dolares por hectárea es el segundo valor mas alto y sin embargo tiene una rentabilidad del 90% considerando el precio por kilo de cebolla exportable de 0,17 \$, este valor puede ser variable dependiendo del mercado.

**Cuadro N° 22 Rentabilidad para cinco distribuciones de cebolla  
amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

Tratamiento	costo (\$)			Rdto (t/ha)	Costo kg (\$)	Ingreso total (IT) \$	Ingreso neto (IN=IT-CT)	Margen bruto (MB=IT-CV)	Rentabilidad	
	variable (CV)	fijo (CF)	total (CT=CV+CF)						bruta (IN/CV)	Neta (IN/CT)
6 y 328 000	6 789,1	1 520,6	8 309,7	91,3	0,17	15 521,0	7 211,3	8 731,9	1,1	0,9
6 y 267 000	6 434,6	1 474,5	7 909,1	82,1	0,17	13 957,0	6 047,9	7 522,4	0,9	0,8
2 y 342 000	6 986,2	1 546,2	8 532,4	77,8	0,17	13 226,0	4 693,6	6 239,8	0,7	0,6
4 y 228 000	5 701,8	1 379,2	7 081,0	65,0	0,17	11 050,0	3 969,0	5 348,2	0,7	0,6
2 y 228 000	5 701,18	1 379,2	7 081,0	63,6	0,17	10 812,0	3 731,0	5 110,2	0,7	0,5

## V. CONCLUSIONES

Según los resultados obtenidos, se tiene las siguientes conclusiones:

1. La distribución de plantas que produjo mayor producción exportable fue el tratamiento de 328 000 plantas/ha con 91,3 t/ha que significa el 86% exportable; seguido por el tratamiento de 267 000 plantas/ha con 82.1 t/ha que significa el 79% exportable.
2. La densidad de plantas que produjo mayor rendimiento (91,3 t/ha) sin considerar el tamaño de bulbo fue la de 328 000 plantas/ha.

## VI. RECOMENDACIONES

Finalmente por todos los resultados en este trabajo experimental para las condiciones edafoclimáticas de Villacuri – Ica para los meses de septiembre a diciembre sería recomendable:

1. Realizar la distribución de plantas en campo con seis hileras de transplante, con distanciamientos de 12,5 cm entre plantas en las cuatro hileras de los laterales y el par de hileras del centro darle mayor distanciamiento 14 cm entre plantas, así mismo entre hileras 15 cm y entre par de hileras 16 cm, 140 cm entre cama que nos da 328 000 plantas/ha.
2. Realizar densidades de transplantes de 328 000 plantas/ha así mismo probar en la época de invierno para determinar el límite máximo de población de plantas por hectárea en función al tamaño de bulbo requerido por el mercado.

## VII. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

1. Anculle, A. 1992. Fitopatología general. Universidad Nacional de San Agustín. Arequipa Perú.
2. Anculle, A. 2005. Manejo sanitario de la cebolla y ajo. Tesis de doctorado en agronomía. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa- Perú.
3. Alaya, J. 2002 Aspectos básicos sobre la biología de la gallina ciega, Costa Rica, CR. PRIAG.
4. Apaza, M. 1996. Dos densidades de plantación de cinco cultivares de cebolla roja (*Allium Ceba L.*) introducidos en la campaña otoño invierno en zonas áridas. Tesis Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa – Perú.
5. Boyhan, G. 2001. Guía de producción de cebolla . Cooperative Extension Service/ the University of Georgia College of Agricultural and Environmental Sciences.
6. Bowen, J. y B. Kratky. 1983. Microelementos causas de deficiencia y toxicidad. Agricultura de las Americas.
7. Brewster, J. 2001. Las cebollas y otros alliums. Editorial Acribia S. A. Zaragoza – España.
8. Casas A. y A. Gonzáles. 1996. Cosecha y manejo de post-cosecha de cebolla amarilla dulce. Convenio ALA Majes II Arequipa – Perú.

9. Catacora, E. y J. Tasayco. 1995. Manejo de almácigos para cebolla amarilla de exportación, INIA, Folleto N° 18-95. Lima – Perú.
10. Corpeño, B. 2004. Manual para la construcción y siembra de semilleros de cebolla. Fintrac- IDEA. Centro de Inversión. Desarrollo y Exportación de Agronegocios, El Salvador.
11. Fausto, H. y Cisneros, V. 1995. Control de plagas agrícolas. Copyright, segunda Edición. Lima – Perú.
12. Fintrac, IDEA. 2004. Manual del cultivo de cebolla. Centro de inversión, desarrollo y exportación de agronegocios. El Salvador.
13. Ferruci, F. 1998. Estudios de mercado para frutas y hortalizas seleccionadas, proyecto mundial SICA -Ecuador  
<http://www.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/hortalizas/cebolla/principal.htm>
14. García, C. 1998. El Ajo, cultivo y aprovechamiento. Ediciones Mundi Prensa. Segunda Edición. Madrid – España.
15. Giaconi, M. y M. Escaff. 1992. Cultivo de hortalizas. Editorial Universitaria.
16. Hoffmann, M. 1996. Integrated pest management for onion. USA.
17. INADE, 1997. Manual de cultivos alternativos para la Irrigación Majes. Reporte agronómico. Convenio ALA Unión Europea Arequipa – Perú.
18. INIA. 1992. I curso taller en variedades, tecnología de producción, industrialización, comercialización y exportación de cebollas en Chile. Santiago-Chile.



19. Imas, P. 1999. Manejo de nutrientes por fertirriego en sistemas frutihortícolas. International Potash Institute, Cordination India Tucuman- Argentina.
20. Mayta, A. 1997. Densidad de plantación de seis cultivares de cebolla (*Allium cepa* L. var. Cepa) para exportación en zonas áridas. Tesis ingeniero agrónomo. Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa – Perú.
21. Meruvia, P. 2002. Manual de Cebolla, FDTA. Oruro- Bolivia.
22. Moreno, U. 1974. La nutrición de las plantas fundamentos y métodos. Universidad Agraria La Molina. Lima- Perú.
23. Lira, R. 1990. Fisiología vegetal. Editorial trillas- Mexico.
24. Pariona, D. y B. Matos. 2001. Enfermedades en hortalizas. Instituto Nacional de Investigación Agraria. Manual R.I. N° 5. Lima-Perú.
25. Pallais, N. 2004. Guía MIP del cultivo de cebolla. Instituto nicaragüense de tecnología agropecuaria. Managua – Nicaragua.
26. Potash and Phosphate Institute, 1997. Manual internacional de fertilidad del suelo INPOFOS. Quito-Ecuador
27. Villagarcia, S. y G. Aguirre. 1994. Manual de uso de fertilizantes. Universidad Agraria La Molina. Lima- Perú.
28. Quispe, R. 1998. Entomología agrícola. Principales plagas de cultivos. Universidad Nacional de San Agustín. Arequipa- Perú.
29. Rodríguez, J. 1998. Manual de fertilización. primera edición. impreso en Chile.

30. Salazar, A. 2007 Comparativo de cuatro distanciamientos de siembra sobre el rendimiento de *Allium cepa* L. (cebolla) en el valle de Tumbes, Universidad Nacional de Tumbes-Tumbes.  
**<http://www.untumbes.edu.pe/inv/alumnos/fca/ea/tesis/pdf/rt0204.pdf>**
31. Sánchez, G.W. Apaza, 2000 Plagas y enfermedades del espárrago en el Perú. Diseño e impresiones Graffiti Comunicaciones Integral S.A.C. Primera edición, Instituto Peruano del espárrago. Lima-Perú
32. Victoria, A. Arteaga, L. Díaz L.y D.Delgado 2003 Efecto de la fertilización con N, P y K y la distancia de siembra sobre el rendimiento de la cebolla (*Allium cepa* L.) Bioagro, Barquisimeto-Venezuela  
(A)Venezuela**[http://pegasus.ucla.edu.ve/bioagro/Rev15\(2\)/8.%20Efecto%20de%20la%20fertilizaci%C3%B3n.pdf](http://pegasus.ucla.edu.ve/bioagro/Rev15(2)/8.%20Efecto%20de%20la%20fertilizaci%C3%B3n.pdf)**
33. Ayala, J. 2002 Aspectos básicos sobre la biología de la gallina ciega. Infoagro.
34. Infoagro. 2007. Manual de producción el cultivo de la cebolla.  
**[http://bvirtual.infoagro.hn/xmlui/bitstream/handle/123456789/71/EDA\\_Manual\\_Producci%C3%B3n\\_Cebolla\\_06\\_07.pdf?sequence=1](http://bvirtual.infoagro.hn/xmlui/bitstream/handle/123456789/71/EDA_Manual_Producci%C3%B3n_Cebolla_06_07.pdf?sequence=1)**

## ANEXOS

**Cuadro N ° 23 Datos de prendimiento para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

<b>BLOQUES</b>						
<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>Total</b>	<b>Promedio</b>
<b>T1</b>	100,00	99,00	99,00	100,00	398,00	99,50
<b>T2</b>	100,00	100,00	100,00	100,00	400,00	100,00
<b>T3</b>	100,00	99,00	100,00	100,00	399,00	99,75
<b>T4</b>	100,00	99,00	99,00	99,00	397,00	99,25
<b>T5</b>	100,00	100,00	99,00	99,00	398,00	99,50
<b>Bloques</b>	500,00	497,00	497,00	498,00	<b>1992,00</b>	
<b>Promedio</b>	100,00	99,40	99,40	99,60		<b>99,60</b>

**X**

**Cuadro N° 24 ANVA prendimiento para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

### Análisis de varianza

<b>Fuente de variación</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F requerido 5%</b>
<b>Tratamientos</b>	4	1,30	0,32	1,70	3,26 n.s.
<b>Bloques</b>	3	1,20	0,40	2,09	3,49 n.s.
<b>Error Experimental</b>	12	2,30	0,19		
<b>Total</b>	19	4,80			
			<b>C.V.</b>	0,44	

**Cuadro N° 25 Datos altura de planta (74 ddt) para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

**BLOQUES**

TRATAMIENTOS		I	II	III	IV	Total	Promedio
	<b>T1</b>	66,10	64,20	62,80	68,90	262,00	65,50
	<b>T2</b>	62,00	64,00	63,30	64,20	253,50	63,36
	<b>T3</b>	67,50	63,90	69,50	67,70	268,60	67,15
	<b>T4</b>	63,70	57,10	65,50	67,50	253,80	63,45
	<b>T5</b>	66,50	65,70	67,90	71,40	271,50	67,88
	<b>Bloques</b>	325,80	314,90	329,00	339,70	<b>1309,40</b>	
<b>Promedio</b>	65,16	62,98	65,80	67,94		<b>65,47</b>	

X

**Cuadro N° 26 ANVA de altura de planta (74 ddt) para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

**Análisis de varianza**

Fuente de variación	GL	SC	CM	FC	F requerido 5%
<b>Tratamientos</b>	4	68,31	17,08	3,54	3,26 *
<b>Bloques</b>	3	62,53	20,84	4,32	3,49 *
<b>Error Experimental</b>	12	57,89	4,82		
<b>Total</b>	19	188,72			
C.V. 3,35467					

**Cuadro N° 27 Datos hojas por planta (74 ddt) para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

		<b>BLOQUES</b>					
<b>TRATAMIENTOS</b>		<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>Total</b>	<b>Promedio</b>
	<b>T1</b>	9,80	10,20	11,10	10,10	41,20	10,30
	<b>T2</b>	9,70	10,30	10,40	10,60	41,00	10,25
	<b>T3</b>	10,00	10,40	10,60	10,60	41,60	10,40
	<b>T4</b>	9,70	9,20	10,60	10,50	40,00	10,00
	<b>T5</b>	10,20	10,20	10,20	10,10	40,70	10,17
	<b>Bloques</b>	49,40	50,30	52,90	51,90	<b>204,50</b>	
	<b>Promedio</b>	9,88	10,06	10,58	10,38		<b>10,23</b>

**X**

**Cuadro N° 28 ANVA de hojas por planta (74 ddt) para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

**Análisis de varianza**

<b>Fuente de variación</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F requerido 5%</b>
<b>Tratamientos</b>	4	0,36	0,09	0,72	3,26 n.s.
<b>Bloques</b>	3	1,48	0,49	3,96	3,49 *
<b>Error Experimental</b>	12	1,50	0,12		
<b>Total</b>	19	3,34			
C.V. 3,45312					

**Cuadro N° 29 Datos de inicio de bulbeo para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

**BLOQUES**

TRATAMIENTOS		I	II	III	IV	Total	Promedio
	<b>T1</b>	50,00	50,00	50,00	50,00	200,00	50,00
	<b>T2</b>	53,00	53,00	53,00	53,00	212,00	53,00
	<b>T3</b>	54,00	50,00	50,00	54,00	208,00	52,00
	<b>T4</b>	50,00	54,00	50,00	50,00	204,00	51,00
	<b>T5</b>	54,00	54,00	50,00	50,00	208,00	52,00
	<b>Bloques</b>	261,00	261,00	253,00	257,00	<b>1032,00</b>	
<b>Promedio</b>	52,20	52,20	50,60	51,40		<b>51,60</b>	

X

**Cuadro N° 30 ANVA de inicio de bulbeo para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

**Análisis de varianza**

Fuente de variación	GL	SC	CM	FC	F requerido 5%	
<b>Tratamientos</b>	4	20,80	5,20	1,77	3,26	n.s.
<b>Bloques</b>	3	8,80	2,93	1,00	3,49	n.s.
<b>Error Experimental</b>	12	35,20	2,93			
<b>Total</b>	19	64,80				

C.V. 3,32

**Cuadro N° 31 Datos largo de cuello de planta (cm) (78 ddt) para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

		<b>BLOQUES</b>				<b>Total</b>	<b>Promedio</b>
<b>TRATAMIENTOS</b>		<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>		
	<b>T1</b>	10,50	10,05	11,45	10,65	42,65	10,67
	<b>T2</b>	11,10	10,70	11,35	11,35	44,50	11,13
	<b>T3</b>	12,01	10,95	11,35	12,20	46,51	11,63
	<b>T4</b>	9,65	10,45	11,40	10,55	42,05	10,51
	<b>T5</b>	9,60	10,50	11,55	11,60	43,25	10,81
	<b>Bloques</b>	52,86	52,65	57,10	56,35	<b>218,96</b>	
	<b>Promedio</b>	10,57	10,53	11,42	11,27		<b>10,95</b>

X

**Cuadro N° 32 ANVA largo de cuello de planta (cm) (78 ddt) para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

**Análisis de varianza**

<b>Fuente de variación</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F requerido 5%</b>
<b>Tratamientos</b>	4	3,13	0,78	2,79	3,26 n.s.
<b>Bloques</b>	3	3,21	1,07	3,81	3,49 *
<b>Error Experimental</b>	12	3,37	0,28		
<b>Total</b>	19	9,71			
C.V. 4,84075					

**Cuadro N° 33 Datos diámetro de cuello (cm) (78 ddt) .para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

<b>BLOQUES</b>						
<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>Total</b>	<b>Promedio</b>
<b>T1</b>	1,98	2,16	1,85	1,95	7,94	1,99
<b>T2</b>	2,03	2,06	1,93	2,01	8,03	2,01
<b>T3</b>	1,96	1,86	1,96	2,06	7,84	1,96
<b>T4</b>	1,93	1,91	1,87	1,77	7,48	1,87
<b>T5</b>	1,72	1,76	1,94	1,95	7,37	1,84
<b>Bloques</b>	9,62	9,75	9,55	9,74	<b>38,66</b>	
<b>Promedio</b>	1,924	1,95	1,91	1,948		<b>1,93</b>

X

**Cuadro N° 34 ANVA diámetro de cuello ( cm) (78 ddt) para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

**Análisis de varianza**

<b>Fuente de variación</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F requerido 5%</b>
<b>Tratamientos</b>	4	0,08	0,02	1,92	3,26 n.s.
<b>Bloques</b>	3	0,01	0,00	0,17	3,49 n.s.
<b>Error Experimental</b>	12	0,13	0,01		
<b>Total</b>	19	0,22			
C.V. 5,42231					



**Cuadro N° 35 Datos de cobertura de hojas en % (84 ddt) para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

<b>BLOQUES</b>						
<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>Total</b>	<b>Promedio</b>
<b>T1</b>	55,00	55,00	60,00	55,00	225,00	56,25
<b>T2</b>	60,00	60,00	60,00	60,00	240,00	60,00
<b>T3</b>	77,00	70,00	75,00	73,00	295,00	73,75
<b>T4</b>	85,00	80,00	87,00	85,00	337,00	84,25
<b>T5</b>	80,00	80,00	85,00	87,00	332,00	83,00
<b>Bloques</b>	357,00	345,00	367,00	360,00	<b>1429,00</b>	
<b>Promedio</b>	71,40	69,00	73,40	72,00		<b>71,45</b>

X

**Cuadro N° 36 ANVA de cobertura de hojas en % (84 ddt) para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

**Análisis de varianza**

<b>Fuente de variación</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F requerido 5%</b>
<b>Tratamientos</b>	4	2658,70	664,67	133,60	3,26 ***
<b>Bloques</b>	3	50,55	16,85	3,39	3,49 n.s.
<b>Error Experimental</b>	12	59,70	4,97		
<b>Total</b>	19	2768,95			
C.V.			3,12		

**Cuadro N° 37 Datos de cuello doblado en % (87ddt) para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

		<b>BLOQUES</b>					
<b>TRATAMIENTOS</b>		<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>Total</b>	<b>Promedio</b>
	<b>T1</b>	65,00	70,00	70,00	58,00	263,00	65,75
	<b>T2</b>	50,00	32,00	46,00	26,00	154,00	38,50
	<b>T3</b>	62,00	67,00	71,00	58,00	258,00	64,50
	<b>T4</b>	43,00	43,00	50,00	35,00	171,00	42,75
	<b>T5</b>	75,00	50,00	75,00	60,00	260,00	65,00
	<b>Bloques</b>	295,00	262,00	312,00	237,00	<b>1106,00</b>	
	<b>Promedio</b>	59,00	52,40	62,40	47,40		<b>55,30</b>

X

**Cuadro N° 38 ANVA de cuello doblado en % (87ddt) para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

**Análisis de varianza**

<b>Fuente de variación</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F requerido 5%</b>
<b>Tratamientos</b>	4	2910,70	727,67	18,62	3,26 **
<b>Bloques</b>	3	674,60	224,87	5,75	3,49 *
<b>Error Experimental</b>	12	468,90	39,08		
<b>Total</b>	19	4054,20			
		C.V.	11,30		

**Cuadro N° 39 Datos de rendimiento total en t/ha para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

		<b>BLOQUES</b>					
<b>TRATAMIENTOS</b>		<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>Total</b>	<b>Promedio</b>
	<b>T1</b>	71,05	76,05	88,71	78,79	314,60	78,65
	<b>T2</b>	72,86	85,62	84,56	81,73	324,77	81,19
	<b>T3</b>	104,20	96,95	100,76	114,93	416,84	104,21
	<b>T4</b>	98,48	81,36	94,48	116,12	390,44	97,61
	<b>T5</b>	104,19	103,78	108,09	108,89	424,95	106,24
	<b>Bloques</b>	450,76	443,76	476,61	500,46	<b>1 871,59</b>	
	<b>Promedio</b>	90,15	88,75	95,32	100,09		<b>93,58</b>

X

**Cuadro N° 40 ANVA de rendimiento total en t/ha para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

**Análisis de varianza**

<b>Fuente de variación</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F requerido</b>	
					<b>5%</b>	
<b>Tratamientos</b>	4	2663,16	665,79	11,73	3,26	**
<b>Bloques</b>	3	402,47	134,16	2,36	3,49	n.s.
<b>Error Experimental</b>	12	681,35	56,78			
<b>Total</b>	19	3746,99				
		C.V.	8.05			

**Cuadro N° 41 Datos de rendimiento exportable en t/ha para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

		<b>BLOQUES</b>					
<b>TRATAMIENTOS</b>		<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>Total</b>	<b>Promedio</b>
	<b>T1</b>	58,84	69,74	66,82	64,61	260,01	65,00
	<b>T2</b>	57,90	66,53	68,40	61,46	254,29	63,57
	<b>T3</b>	79,79	82,26	79,44	86,86	328,34	82,09
	<b>T4</b>	85,01	66,35	72,15	87,79	311,29	77,82
	<b>T5</b>	90,19	91,11	92,28	91,74	365,31	91,33
	<b>Bloques</b>	371,72	376,00	379,08	392,46	<b>1519,26</b>	
	<b>Promedio</b>	74,34	75,20	75,82	78,49		<b>75,96</b>

X

**Cuadro N° 42 ANVA de rendimiento exportable en t/ha para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

**Análisis de varianza**

<b>Fuente de variación</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F requerido</b>	
					<b>5%</b>	
<b>Tratamientos</b>	4	2 202,66	550,66	15,14	3,26	***
<b>Bloques</b>	3	48,09	16,03	0,44	3,49	n.s.
<b>Error Experimental</b>	12	436,60	36,38			
<b>Total</b>	19	2 687,34				
		C.V.	7.9			

**Cuadro N° 43 Datos de rendimiento exportable en % para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

		<b>BLOQUES</b>					
<b>TRATAMIENTOS</b>		<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>Total</b>	<b>Promedio</b>
	<b>T1</b>	82,82	91,71	75,32	82,01	331,85	82,96
	<b>T2</b>	79,47	77,71	80,88	75,21	313,27	78,32
	<b>T3</b>	76,58	84,84	78,84	75,57	315,83	78,96
	<b>T4</b>	86,32	81,55	76,36	75,60	319,83	79,96
	<b>T5</b>	86,56	87,80	85,37	84,24	343,98	85,99
	<b>Bloques</b>	411,75	423,61	396,77	392,63	<b>1 624,76</b>	
	<b>Promedio</b>	82,35	84,72	79,35	78,53		<b>81,24</b>

**X**

**Cuadro N° 44 ANVA de rendimiento exportable en % para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

**Análisis de varianza**

<b>Fuente de variación</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F requerido</b>	
					<b>5%</b>	
<b>Tratamientos</b>	4	163,86	40,97	2,96	3,26	n.s.
<b>Bloques</b>	3	121,37	40,46	2,92	3,49	n.s.
<b>Error Experimental</b>	12	166,21	13,85			
<b>Total</b>	19	451,44				
		C.V.	4.6			

**Cuadro N° 45 Datos de descarte en t/ha para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

		<b>BLOQUES</b>					
<b>TRATAMIENTOS</b>		<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>Total</b>	<b>Promedio</b>
	<b>T1</b>	12,21	6,30	21,90	14,18	54,59	13,65
	<b>T2</b>	14,96	19,09	16,17	20,26	70,48	17,62
	<b>T3</b>	24,41	14,70	21,32	28,07	88,50	22,12
	<b>T4</b>	13,47	15,01	22,33	28,33	79,15	19,79
	<b>T5</b>	14,00	12,66	15,81	17,16	59,63	14,91
	<b>Bloques</b>	79,04	67,76	97,53	108,00	<b>352,34</b>	
	<b>Promedio</b>	15,81	13,55	19,51	21,60		<b>17,62</b>

X

**Cuadro N° 46 ANVA de descarte en t/ha para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

**Análisis de varianza**

<b>Fuente de variación</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F requerido</b>	
					<b>5%</b>	
<b>Tratamientos</b>	4	192,50	48,13	2,93	3,26	n.s.
<b>Bloques</b>	3	196,15	65,38	3,99	3,49	*
<b>Error Experimental</b>	12	196,85	16,40			
<b>Total</b>	19	585,50				
		C.V.	22.9			

**Cuadro N° 47 Datos de descarte en % para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

<b>BLOQUES</b>							
<b>TRATAMIENTOS</b>		<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>Total</b>	<b>Promedio</b>
	<b>T1</b>	17,18	8,29	24,68	17,99	68,15	17,04
	<b>T2</b>	20,53	22,29	19,12	24,79	86,73	21,68
	<b>T3</b>	23,42	15,16	21,16	24,43	84,17	21,04
	<b>T4</b>	13,68	18,45	23,64	24,40	80,17	20,04
	<b>T5</b>	13,44	12,20	14,63	15,76	56,02	14,01
	<b>Total</b>	88,25	76,39	103,23	107,37	<b>375,24</b>	
	<b>Promedio</b>	17,65	15,28	20,65	21,47		<b>18,76</b>

X

**Cuadro N° 48 ANVA de descarte en % para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

**Análisis de varianza**

<b>Fuente de variación</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F requerido</b>	
					<b>5%</b>	
<b>Tratamientos</b>	4	163,86	40,97	2,96	3,26	n.s.
<b>Bloques</b>	3	121,37	40,46	2,92	3,49	n.s.
<b>Error Experimental</b>	12	166,21	13,85			
<b>Total</b>	19	451,44				
		C.V.	19.8			

**Cuadro N° 49 Rendimiento de médium en t/ha para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

**BLOQUES**

<b>TRATAMIENTOS</b>		<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>Total</b>	<b>Promedio</b>
	<b>T1</b>	4,73	2,94	0,98	2,96	11,61	2,90
	<b>T2</b>	2,05	1,03	1,85	2,20	7,13	1,78
	<b>T3</b>	0,76	2,37	1,12	0,39	4,65	1,16
	<b>T4</b>	6,97	17,36	7,25	2,21	33,79	8,45
	<b>T5</b>	5,81	5,93	3,37	4,10	19,21	4,80
	<b>Bloques</b>	20,32	29,63	14,57	11,88	<b>76,39</b>	
	<b>Promedio</b>	4,06	5,93	2,91	2,38		<b>3,82</b>

X

**Cuadro N° 50 ANVA de rendimiento de médium en t/ha para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

**Análisis de varianza**

Fuente de variación	GL	SC	CM	FC	F requerido	
					5%	
<b>Tratamientos</b>	4	137,79	34,45	4,14	3,26	*
<b>Bloques</b>	3	37,01	12,34	1,48	3,49	n.s.
<b>Error Experimental</b>	12	99,74	8,31			
<b>Total</b>	19	274,55				



**Cuadro N° 51 Datos de rendimiento de médium en % para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

**BLOQUES**

TRATAMIENTOS		<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>Total</b>	<b>Promedio</b>
	<b>T1</b>	6,66	3,87	1,10	3,76	15,39	3,85
	<b>T2</b>	2,81	1,20	2,18	2,70	8,89	2,22
	<b>T3</b>	0,73	2,45	1,11	0,34	4,63	1,16
	<b>T4</b>	7,08	21,33	7,68	1,91	37,99	9,50
	<b>T5</b>	5,57	5,72	3,12	3,77	18,18	4,54
	<b>Bloques</b>	22,85	34,56	15,20	12,47	<b>85,08</b>	
	<b>Promedio</b>	4,57	6,91	3,04	2,49		<b>4,25</b>

X

**Cuadro N° 52 ANVA de rendimiento de médium en % para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

**Análisis de varianza**

Fuente de variación	GL	SC	CM	FC	F requerido	
					5%	
<b>Tratamientos</b>	4	165,84	41,46	2,88	3,26	n.s.
<b>Bloques</b>	3	58,70	19,57	1,36	3,49	n.s.
<b>Error Experimental</b>	12	172,79	14,40			
<b>Total</b>	19	397,33				
		C.V	89			

**Cuadro N° 53 Rendimiento de jumbo en t/ha para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

**BLOQUES**

TRATAMIENTOS		<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>Total</b>	<b>Promedio</b>
	<b>T1</b>	31,92	30,00	18,92	28,70	109,54	27,39
	<b>T2</b>	27,93	21,16	18,97	19,49	87,54	21,89
	<b>T3</b>	17,96	27,34	20,40	16,50	82,20	20,55
	<b>T4</b>	50,60	38,60	41,42	36,83	167,45	41,86
	<b>T5</b>	45,41	58,80	41,84	44,31	190,36	47,59
	<b>Bloques</b>	173,82	175,90	141,55	145,83	<b>637,10</b>	
	<b>Promedio</b>	34,76	35,18	28,31	29,17		<b>31,86</b>

X

**Cuadro N° 54 ANVA de rendimiento de jumbo en t/ha para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

**Análisis de varianza**

Fuente de variación	GL	SC	CM	FC	F requerido	
					5%	
<b>Tratamientos</b>	4	2379,60	594,90	22,93	3,26	***
<b>Bloques</b>	3	196,59	65,53	2,53	3,49	n.s.
<b>Error Experimental</b>	12	311,31	25,94			
<b>Total</b>	19	2 887,50				
		c.v.	15.9			

**Cuadro N° 55 Datos de rendimiento de jumbo en % para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

**BLOQUES**

TRATAMIENTOS		<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>Total</b>	<b>Promedio</b>
	<b>T1</b>	44,93	39,44	21,33	36,43	142,13	35,53
	<b>T2</b>	38,33	24,72	22,43	23,84	109,32	27,33
	<b>T3</b>	17,24	28,20	20,25	14,36	80,04	20,01
	<b>T4</b>	51,38	47,45	43,84	31,72	174,38	43,59
	<b>T5</b>	43,59	56,66	38,71	40,69	179,65	44,91
	<b>Bloques</b>	195,46	196,47	146,56	147,03	<b>685,52</b>	
	<b>Promedio</b>	39,09	39,29	29,31	29,41		<b>34,28</b>

X

**Cuadro N° 56 ANVA de rendimiento de jumbo en % para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

**Análisis de varianza**

Fuente de variación	GL	SC	CM	FC	F requerido	
					5%	
<b>Tratamientos</b>	4	1813,19	453,30	10,75	3,26	**
<b>Bloques</b>	3	483,66	161,22	3,82	3,49	*
<b>Error Experimental</b>	12	505,82	42,15			
<b>Total</b>	19	2 802,67				
		C.V.	18.9			

**Cuadro N° 57 Datos de rendimiento de colossal en t/ha para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

**BLOQUES**

TRATAMIENTOS		<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>Total</b>	<b>Promedio</b>
	<b>T1</b>	22,19	36,49	46,92	32,95	138,55	34,64
	<b>T2</b>	27,93	44,34	47,58	39,78	159,63	39,91
	<b>T3</b>	60,72	52,55	57,91	69,96	241,14	60,29
	<b>T4</b>	27,44	10,39	23,48	48,74	110,05	27,51
	<b>T5</b>	38,96	26,38	47,06	43,33	155,74	38,93
	<b>Bloques</b>	177,24	170,16	222,95	234,76	<b>805,11</b>	
	<b>Promedio</b>	35,45	34,03	44,59	46,95		<b>40,26</b>

X

**Cuadro N° 58 ANVA de rendimiento de colossal en t/ha para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

**Análisis de varianza**

Fuente de variación	GL	SC	CM	FC	F requerido
					5%
<b>Tratamientos</b>	4	2 388,00	597,00	6,70	3,26
<b>Bloques</b>	3	627,41	209,14	2,35	3,49
<b>Error Experimental</b>	12	1 069,25	89,10		
<b>Total</b>	19	4 084,66			
		C.V.	23		

\*

n.s.

**Cuadro N° 59 Datos de rendimiento de colossal en % para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

**BLOQUES**

TRATAMIENTOS		<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>Total</b>	<b>Promedio</b>
	<b>T1</b>	31,23	47,99	52,89	41,82	173,92	43,48
	<b>T2</b>	38,33	51,79	56,27	48,67	195,05	48,76
	<b>T3</b>	58,27	54,20	57,48	60,88	230,82	57,71
	<b>T4</b>	27,87	12,77	24,85	41,98	107,46	26,87
	<b>T5</b>	37,40	25,42	43,54	39,79	146,15	36,54
	<b>Bloques</b>	193,10	192,17	235,02	233,13	<b>853,42</b>	
	<b>Promedio</b>	38,62	38,43	47,00	46,63		<b>42,67</b>

X

**Cuadro N° 60 ANVA de rendimiento de colossal en % para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

**Análisis de varianza**

Fuente de variación	GL	SC	CM	FC	F requerido
					5%
<b>Tratamientos</b>	4	2 204,97	551,24	9,05	3,26
<b>Bloques</b>	3	343,86	114,62	1,88	3,49
<b>Error Experimental</b>	12	730,78	60,90		
<b>Total</b>	19	3 279,61			
		C.V.	18.3		

\*  
n.s.

**Cuadro N° 61 Datos de rendimiento de jumbo + colossal en t/ha para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

**BLOQUES**

<b>TRATAMIENTOS</b>		<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>Total</b>	<b>Promedio</b>
	<b>T1</b>	54,11	66,49	65,84	61,65	248,09	62,02
	<b>T2</b>	55,85	65,51	66,55	59,26	247,17	61,79
	<b>T3</b>	78,68	79,89	78,32	86,46	323,35	80,84
	<b>T4</b>	78,04	49,00	64,89	85,57	277,50	69,38
	<b>T5</b>	84,38	85,18	88,91	87,63	346,10	86,53
	<b>Bloques</b>	351,06	346,06	364,51	380,58	<b>1442,21</b>	
	<b>Promedio</b>	70,21	69,21	72,90	76,12		<b>72,11</b>

**X**

**Cuadro N° 62 ANVA de rendimiento de jumbo + colossal en t/ha para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

**Análisis de varianza**

<b>Fuente de variación</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F requerido</b>	
					<b>5%</b>	
<b>Tratamientos</b>	4	1 998,52	499,63	6,96	3,26	*
<b>Bloques</b>	3	143,40	47,80	0,67	3,49	n.s.
<b>Error Experimental</b>	12	861,67	71,81			
<b>Total</b>	19	3 003,59				
		C.V.	9,8			

**Cuadro N° 63 Datos de rendimiento de jumbo + colossal en % para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

**BLOQUES**

	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>Total</b>	<b>Promedio</b>	
<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>T1</b>	76,16	87,43	74,21	78,25	316,06	79,01
	<b>T2</b>	76,66	76,51	78,70	72,51	304,37	76,09
	<b>T3</b>	75,51	82,40	77,73	75,23	310,87	77,72
	<b>T4</b>	79,24	60,22	68,69	73,69	281,84	70,46
	<b>T5</b>	80,99	82,08	82,25	80,48	325,80	81,45
	<b>Bloques</b>	388,56	388,64	381,58	380,16	<b>1 538,94</b>	
	<b>Promedio</b>	77,71	77,73	76,32	76,03		<b>76,95</b>

**X**

**Cuadro N° 64 ANVA de rendimiento de jumbo + colossal en % para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

**Análisis de varianza**

<b>Fuente de variación</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F requerido</b>	
					<b>5%</b>	
<b>Tratamientos</b>	4	271,76	67,94	2,39	3,26	n.s.
<b>Bloques</b>	3	12,16	4,05	0,14	3,49	n.s.
<b>Error Experimental</b>	12	341,39	28,45			
<b>Total</b>	19	625,31				
		C.V.	6,9			

**Cuadro N° 65 Datos de prepack en t/ha para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

		<b>BLOQUES</b>					
<b>TRATAMIENTOS</b>		<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>Total</b>	<b>Promedio</b>
	<b>T1</b>	0,73	0,64	0,68	1,05	3,10	0,78
	<b>T2</b>	0,87	0,27	0,50	1,16	2,80	0,70
	<b>T3</b>	0,29	0,38	0,48	0,23	1,38	0,34
	<b>T4</b>	1,67	4,59	2,89	0,84	9,99	2,50
	<b>T5</b>	1,54	0,71	0,79	0,54	3,57	0,89
	<b>Bloques</b>	5,09	6,59	5,34	3,82	<b>20,84</b>	
	<b>Promedio</b>	1,02	1,32	1,07	0,76		<b>1,04</b>

**X**

**Cuadro N° 66 ANVA de prepack en t/ha para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

**Análisis de varianza**

<b>Fuente de variación</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F requerido</b>	
					<b>5%</b>	
<b>Tratamientos</b>	4	11,25	2,81	4,03	3,26	n.s.
<b>Bloques</b>	3	0,77	0,26	0,37	3,49	n.s.
<b>Error Experimental</b>	12	8,38	0,70			
<b>Total</b>	19	20,40				



**Cuadro N° 67 Datos de prepack en % para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

		<b>BLOQUES</b>					
<b>TRATAMIENTOS</b>		<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>Total</b>	<b>Promedio</b>
	<b>T1</b>	1,28	1,03	0,81	1,63	4,75	1,19
	<b>T2</b>	1,33	0,35	0,72	1,68	4,08	1,02
	<b>T3</b>	0,27	0,48	0,66	0,26	1,67	0,42
	<b>T4</b>	1,98	7,04	3,59	0,85	13,46	3,37
	<b>T5</b>	1,73	0,74	0,91	0,49	3,87	0,97
	<b>Bloques</b>	6,59	9,65	6,68	4,92	<b>27,84</b>	
	<b>Promedio</b>	1,32	1,93	1,34	0,98		<b>1,39</b>

**X**

**Cuadro N° 68 ANVA de prepack en % para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

**Análisis de varianza**

<b>Fuente de variación</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F requerido</b>	
					<b>5%</b>	
<b>Tratamientos</b>	4	20,81	5,20	2,85	3,26	n.s.
<b>Bloques</b>	3	2,32	0,77	0,42	3,49	n.s.
<b>Error Experimental</b>	12	21,91	1,83			
<b>Total</b>	19	45,04				

**Cuadro N° 69 Datos bulbo rajado en t/ha para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

		<b>BLOQUES</b>					
<b>TRATAMIENTOS</b>		<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>Total</b>	<b>Promedio</b>
	<b>T1</b>	1,40	1,68	4,48	2,23	9,79	2,45
	<b>T2</b>	2,06	4,41	3,89	2,90	13,26	3,31
	<b>T3</b>	9,82	6,43	8,55	14,29	39,09	9,77
	<b>T4</b>	2,53	0,91	4,40	10,28	18,11	4,53
	<b>T5</b>	5,50	1,72	8,33	6,45	22,01	5,50
	<b>Bloques</b>	21,31	15,15	29,64	36,15	<b>102,25</b>	
	<b>Promedio</b>	4,26	3,03	5,93	7,23		<b>5,11</b>

**X**

**Cuadro N° 70 ANVA de bulbo rajado en t/ha para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

**Análisis de varianza**

<b>Fuente de variación</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F requerido</b>	
					<b>5%</b>	
<b>Tratamientos</b>	4	130,14	32,54	6,05	3,26	*
<b>Bloques</b>	3	51,03	17,01	3,16	3,49	n.s.
<b>Error Experimental</b>	12	64,51	5,38			
<b>Total</b>	19	245,69				

**Cuadro N° 71 Datos bulbo rajado en % para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

		<b>BLOQUES</b>					
<b>TRATAMIENTOS</b>		<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>Total</b>	<b>Promedio</b>
	<b>T1</b>	1,97	2,21	5,05	2,83	12,06	3,01
	<b>T2</b>	2,83	5,15	4,60	3,55	16,12	4,03
	<b>T3</b>	9,43	6,63	8,48	12,43	36,97	9,24
	<b>T4</b>	2,56	1,12	4,65	8,85	17,19	4,30
	<b>T5</b>	5,28	1,66	7,71	5,92	20,57	5,14
	<b>Bloques</b>	22,07	16,77	30,49	33,59	<b>102,92</b>	
	<b>Promedio</b>	4,41	3,35	6,10	6,72		<b>5,15</b>

**X**

**Cuadro N° 72 ANVA de bulbo rajado en % para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

**Análisis de varianza**

<b>Fuente de variación</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F requerido</b>	
					<b>5%</b>	
<b>Tratamientos</b>	4	93,17	23,29	6,29	3,26	*
<b>Bloques</b>	3	35,62	11,87	3,21	3,49	n.s.
<b>Error Experimental</b>	12	44,44	3,70			
<b>Total</b>	19	173,23				

**Cuadro N° 73 Datos de descarte piel acida en t/ha para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

**BLOQUES**

TRATAMIENTOS		<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>Total</b>	<b>Promedio</b>
	<b>T1</b>	8,91	3,02	12,95	8,53	33,40	8,35
	<b>T2</b>	10,00	12,09	8,94	13,11	44,14	11,03
	<b>T3</b>	12,61	6,80	10,59	10,20	40,20	10,05
	<b>T4</b>	8,39	6,69	13,04	10,05	38,17	9,54
	<b>T5</b>	4,11	8,16	4,80	7,22	24,29	6,07
	<b>Bloques</b>	44,03	36,76	50,32	49,10	<b>180,20</b>	
	<b>Promedio</b>	8,81	7,35	10,06	9,82		<b>9,01</b>

**X**

**Cuadro N° 74 ANVA de descarte piel acida en t/ha para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

**Análisis de varianza**

Fuente de variación	GL	SC	CM	FC	F requerido	
					5%	
<b>Tratamientos</b>	4	58,12	14,53	1,97	3,26	n.s.
<b>Bloques</b>	3	22,79	7,60	1,03	3,49	n.s.
<b>Error Experimental</b>	12	88,50	7,38			
<b>Total</b>	19	169,42				
		C.V.	30			

**Cuadro N° 75 Datos de descarte piel acida en % para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

**BLOQUES**

<b>TRATAMIENTOS</b>		<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>Total</b>	<b>Promedio</b>
	<b>T1</b>	12,54	3,97	14,59	10,82	41,93	10,48
	<b>T2</b>	13,73	14,12	10,57	16,04	54,46	13,61
	<b>T3</b>	12,11	7,01	10,51	8,87	38,50	9,63
	<b>T4</b>	8,52	8,23	13,81	8,65	39,20	9,80
	<b>T5</b>	3,95	7,86	4,44	6,63	22,88	5,72
	<b>Bloques</b>	50,84	41,19	53,92	51,02	<b>196,97</b>	
	<b>Promedio</b>	10,17	8,24	10,78	10,20		<b>9,85</b>

**X**

**Cuadro N° 76 ANVA de descarte piel acida en % para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

**Análisis de varianza**

<b>Fuente de variación</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F requerido</b>
					<b>5%</b>
<b>Tratamientos</b>	4	126,74	31,69	3,57	3,26
<b>Bloques</b>	3	18,49	6,16	0,69	3,49
<b>Error Experimental</b>	12	106,59	8,88		
<b>Total</b>	19	251,82			
		C.V.	30		

\*

n.s.

**Cuadro N° 77 Datos de descarte bulbo deforme en t/ha para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

**BLOQUES**

<b>TRATAMIENTOS</b>		<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>Total</b>	<b>Promedio</b>
	<b>T1</b>	0,81	0,27	3,22	0,88	5,18	1,30
	<b>T2</b>	1,38	1,93	1,86	1,97	7,14	1,78
	<b>T3</b>	1,69	1,00	1,35	3,13	7,16	1,79
	<b>T4</b>	0,43	1,68	0,39	1,78	4,28	1,07
	<b>T5</b>	1,54	1,73	0,89	2,53	6,69	1,67
	<b>Bloques</b>	5,84	6,61	7,71	10,28	<b>30,44</b>	
	<b>Promedio</b>	1,17	1,32	1,54	2,06		<b>1,52</b>

**X**

**Cuadro N° 78 ANVA de descarte bulbo deforme en t/ha para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

**Análisis de varianza**

<b>Fuente de variación</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F requerido</b>	
					<b>5%</b>	
<b>Tratamientos</b>	4	1,68	0,42	0,57	3,26	n.s.
<b>Bloques</b>	3	2,25	0,75	1,02	3,49	n.s.
<b>Error Experimental</b>	12	8,85	0,74			
<b>Total</b>	19	12,78				

**Cuadro N° 79 Datos de descarte bulbo deforme en % para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

		<b>BLOQUES</b>					
<b>TRATAMIENTOS</b>		<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>Total</b>	<b>Promedio</b>
	<b>T1</b>	1,14	0,35	3,63	1,12	6,24	1,56
	<b>T2</b>	1,90	2,25	2,20	2,41	8,76	2,19
	<b>T3</b>	1,62	1,03	1,34	2,72	6,70	1,68
	<b>T4</b>	0,44	2,06	0,42	1,53	4,44	1,11
	<b>T5</b>	1,47	1,67	0,83	2,32	6,29	1,57
	<b>Bloques</b>	6,57	7,37	8,41	10,10	<b>32,44</b>	
	<b>Promedio</b>	1,31	1,47	1,68	2,02		<b>1,62</b>

**X**

**Cuadro N° 80 ANVA de descarte bulbo deforme en % para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

**Análisis de varianza**

<b>Fuente de variación</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F requerido</b>	
					<b>5%</b>	
<b>Tratamientos</b>	4	2,37	0,59	0,74	3,26	n.s.
<b>Bloques</b>	3	1,40	0,47	0,58	3,49	n.s.
<b>Error Experimental</b>	12	9,64	0,80			
<b>Total</b>	19	13,40				

**Cuadro N° 81 Datos de descarte otros defectos en t/ha para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

		<b>BLOQUES</b>					
<b>TRATAMIENTOS</b>		<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>Total</b>	<b>Promedio</b>
	<b>T1</b>	0,18	0,86	0,54	1,25	2,83	0,71
	<b>T2</b>	0,54	0,36	0,88	0,91	2,69	0,67
	<b>T3</b>	0,35	0,00	0,18	0,16	0,69	0,17
	<b>T4</b>	0,18	0,00	1,11	5,25	6,53	1,63
	<b>T5</b>	1,04	0,29	0,80	0,43	2,56	0,64
	<b>Bloques</b>	2,29	1,51	3,50	8,00	<b>15,29</b>	
	<b>Promedio</b>	0,46	0,30	0,70	1,60		<b>0,76</b>

X

**Cuadro N° 82 ANVA de descarte otros defectos en t/ha para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

**Análisis de varianza**

<b>Fuente de variación</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F requerido</b>	
					<b>5%</b>	
<b>Tratamientos</b>	4	4,53	1,13	0,95	3,26	n.s.
<b>Bloques</b>	3	5,05	1,68	1,41	3,49	n.s.
<b>Error Experimental</b>	12	14,33	1,19			
<b>Total</b>	19	23,91				



**Cuadro N° 83 Datos de descarte otros defectos en % para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

**BLOQUES**

<b>TRATAMIENTOS</b>		<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>Total</b>	<b>Promedio</b>
	<b>T1</b>	0,25	0,73	0,60	1,59	3,17	0,79
	<b>T2</b>	0,75	0,42	1,03	1,11	3,31	0,83
	<b>T3</b>	0,00	0,00	0,18	0,14	0,32	0,08
	<b>T4</b>	0,18	0,00	1,17	4,52	5,87	1,47
	<b>T5</b>	1,00	0,28	0,74	0,39	2,41	0,60
	<b>Bloques</b>	2,18	1,42	3,73	7,75	<b>15,08</b>	
	<b>Promedio</b>	0,44	0,28	0,75	1,55		<b>0,75</b>

X

**Cuadro N° 84 ANVA de descarte otros defectos en % para cinco distribuciones de cebolla amarilla dulce ‘Century’ Villacuri-Ica, 2004.**

**Análisis de varianza**

Fuente de variación	GL	SC	CM	FC	F requerido	
					5%	
<b>Tratamientos</b>	4	3,98	0,99	1,19	3,26	n.s.
<b>Bloques</b>	3	4,78	1,59	1,91	3,49	n.s.
<b>Error Experimental</b>	12	10,04	0,84			
<b>Total</b>	19	18,80				

## Cuadro N° 85

### CULTIVO DE CEBOLLA AMARILLA DULCE CAMPAÑA 2004 COSTOS DE PRODUCCION CAMPO DEFINITIVO

**Sistema de Riego** :Goteo  
**Tipo de Siembra** :Transplante  
**Area** : 1 ha  
**(En US\$ )** : 3.25

ACTIVIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	\$ COSTO	\$ COSTO TOTAL
<b>I- GASTOS DIRECTOS</b>					<b>5,266.04</b>
<b>A. PREPARACION DE TERRENO</b>					<b>424.09</b>
Disco o arado	hr tractor	3	25.63	76.89	
Grado y nivelado	hr tractor	1.5	23.80	35.70	
Retiro de maleza	Jr	2	6.14	12.29	
Quema de maleza seca	Jr	0.2	6.14	1.23	
Marcado	hr tractor	1.0	19.41	19.41	
Distribucion de estiercol	Jr	8	6.14	49.15	
Tendido de cintas	Jr	8	6.14	49.15	
Retirado de cintas	Jr	3	6.14	18.43	
Rotocultor	hr tractor	1.5	16.48	24.72	
Formado de camas	hr tractor	2	19.41	38.81	
Tendido de cintas	Jr	6	6.14	36.87	
Riego de machaco	Jr	10	6.14	61.44	
<b>B. TRANSPLANTE</b>					<b>204.60</b>
Marcado de camas	Jr	1	6.14	6.14	
Aplicación de Herbicida	Jr	1.3	6.14	7.99	
Transplante	Jr	25	6.14	153.61	
Fijado y centrado de cintas de riego	Jr	2	6.14	12.29	
Conectado de cintas	Jr	2	6.14	12.29	
Enterrado de cintas	Jr	2	6.14	12.29	
<b>C. RIEGO</b>					<b>651.30</b>
Riego de mantenimiento	Jr	16.1	6.14	99.05	
Agua de riego	m3	15,532	0.0342	531.02	
Revisión de cintas	Jr	3.45	6.14	21.23	
<b>D. INSUMOS</b>					<b>3,042.80</b>

<b>2. Estiercol</b>	t	30.00	24.90	<b>746.95</b>	<b>746.95</b>
<b>3. Cintas de riego ( Dividido en 4 campañas)</b>	Rollo	3.52	210.25	<b>739.04</b>	<b>184.76</b>
<b>4. Fertilizantes</b>					<b>664.99</b>
- Nitrato de amonio	kg	<b>40.00</b>	<b>0.44</b>	<b>17.52</b>	
- Urea	kg	<b>50.00</b>	<b>0.48</b>	<b>23.94</b>	
- Fosfato diamónico	kg	<b>110.00</b>	<b>0.47</b>	<b>51.39</b>	
- Acido fosfórico	kg	<b>164.00</b>	<b>0.12</b>	<b>19.16</b>	
- Nitrato de potasio	kg	<b>410.00</b>	<b>0.86</b>	<b>354.38</b>	
- Nitrato de calcio	kg	<b>275.00</b>	<b>0.64</b>	<b>176.66</b>	
- Nitrato de magnesio	kg	<b>100.00</b>	<b>0.14</b>	<b>14.02</b>	
- Acido húmico	L	<b>20.00</b>	<b>0.40</b>	<b>7.92</b>	
<b>5. Insumos control sanidad y otros</b>					<b>1,446.09</b>
<b>a. Fungicidas</b>					650.48
- Metiltiofanato+thiram	kg	<b>0.00</b>	<b>39.60</b>	<b>0.00</b>	
- Mancozeb	kg	<b>21.50</b>	<b>4.67</b>	<b>100.45</b>	
- Cloratolonil	kg	<b>2.00</b>	<b>14.23</b>	<b>28.46</b>	
- Metalaxil	kg	<b>3.75</b>	<b>20.61</b>	<b>77.30</b>	
-Acrobat	kg	<b>3.75</b>	<b>22.97</b>	<b>86.13</b>	
- Iprodione	kg	<b>2.50</b>	<b>61.67</b>	<b>154.18</b>	
- Sulfato de cobre pentahidratado	L	<b>2.00</b>	<b>66.94</b>	<b>133.88</b>	
- Azoxystrobin	kg	<b>0.32</b>	<b>219.01</b>	<b>70.08</b>	
<b>b. Insecticidas</b>					410.35
- Imidacloprid (confidor)	L	<b>3.30</b>	<b>58.40</b>	<b>192.73</b>	
- Cyflutrina (baytroide)	L	<b>0.00</b>	<b>35.04</b>	<b>0.00</b>	
- Clorpiriphos (lorban)	L	<b>12.00</b>	<b>11.44</b>	<b>137.34</b>	
- Methomilo (lannate)	kg	<b>1.40</b>	<b>33.37</b>	<b>46.72</b>	
- Cipermetrina	L	<b>1.80</b>	<b>18.65</b>	<b>33.57</b>	
- Karate zeon	L	<b>0.00</b>	<b>58.40</b>	<b>0.00</b>	
- Malathion	L	<b>0.00</b>	<b>12.10</b>	<b>0.00</b>	
<b>c. Herbicidas</b>					39.25
- Pendimethalin (Prowl 400)	L	<b>3.00</b>	<b>13.08</b>	<b>39.25</b>	
- Oxifluorfen (Goal)	L	<b>0.00</b>	<b>61.79</b>	<b>0.00</b>	
- Fluazifop butil (Hache uno super)	L	<b>0.00</b>	<b>53.49</b>	<b>0.00</b>	
<b>d. Adherente</b>					135.06
- Adherente	L	<b>3.20</b>	<b>42.21</b>	<b>135.06</b>	
<b>e. Bioestimulante</b>					58.68
- Agrostemin	L	<b>1.40</b>	<b>41.91</b>	<b>58.68</b>	
<b>f. Foliares</b>					152.27
- Microelementos (tradecorp)	kg	<b>0.00</b>	<b>13.13</b>	<b>0.00</b>	
- Microelementos (Fetrilon	kg	<b>2.40</b>	<b>26.81</b>	<b>64.33</b>	

Combi 1)					
- Fosfito de potasio	L	4.00	10.70	42.78	
- Urea	kg	16.00	0.48	7.66	
- MAP	kg	16.00	1.40	22.43	
- Nitrato calcio	kg	10.00	0.64	6.42	
- Nitrato de potasio	kg	10.00	0.86	8.64	
<b>E. LABORES DE CULTIVO</b>					<b>315.08</b>
<b>Mantenimiento del cultivo</b>					
Desmalezado	Jr	10.00	6.14	61.44	
Fertilizacion	Jr	7	6.14	44.69	
Alquiler de maquinaria para aplicación	hr tractor	15		0.00	
Mochilas ha motor ( Solo)	unidad	5	568.31	43.05	
Aplicación de pesticidas	Jr	22	6.14	135.17	
abastecedor para aplicación	Jr	5	6.14	30.72	
<b>F. COSECHA</b>					<b>628.17</b>
Cosecha	Jr	8	6.14	49.15	
Engavillado	Jr	8	6.14	49.15	
Corte cuello	Jr	20	6.14	122.88	
Hojas de cierra	Unidades	3	1.28	3.84	
Arpillas ( mallas a utilizar en dos campañas)	Unidades	1,500	0.14	103.06	
Llenado de arpillas	Jr	11	6.14	67.59	
Cargado de cebolla	Jr	14	6.14	86.02	
Transporte de cebolla apacking	Viajes	10	14.65	146.46	
<b>II GASTOS GENERALES</b>					<b>684.59</b>
<b>1.- Costos financieros</b>					
<b>2.- costos administrativos</b>		8%		421.28	
<b>3.- Imprevistos</b>		5%		263.30	
<b>4.- Alquiler de terreno</b>	Hectárea	1	593.17	593.17	593.17
<b>TOTAL GASTOS DE CULTIVO</b>					<b>6,543.79</b>

**Cuadro N° 86****Análisis de rentabilidad para el cultivo de cebolla amarilla/ha**

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Valor \$</b>
1	Costo variable (CV)	5225,8
2	Costo fijo (CF)	1317,4
3	Costo total (CT=CV+CF)	6543,1
4	Rendimiento (kg/ha) el tratamiento de mayor producción	91300,0
5	Costo por kg	0,17
6	Ingreso Total (IT)	14608,0
7	Ingreso neto ( IN= IT- CT)	8064,9
8	Margen bruto (MB=IT-CV)	9382,2
9	Rentabilidad bruta (IN/CV)	1,54
10	Rentabilidad neta (IN/CT)	1,23