

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE AGRONOMÍA Y ZOOTECNIA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



TESIS

**EFFECTO DE CUATRO NIVELES DE FERTILIZACIÓN EN
TRES GENOTIPOS DE TARWI (*Lupinus mutabilis* Sweet) K'AYRA -
SAN JERÓNIMO - CUSCO**

PRESENTADO POR:

Br. CEFERINO VENERO ALVARO

**PARA OPTAR AL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

ASESOR:

Dr. TEÓFILO POMPEYO COSIO CUENTAS

CUSCO - PERÚ

2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-303-2020-UNSAAC)

El que suscribe, **Asesor** del trabajo de investigación/tesis titulada: Exceso de cuatro niveles de fertilización en tres genotipos de Yareli (Chupinus mutabilis Sweet) K'P3RD - SAN JERÓNIMO - CUSCO

Presentado por: Cesarino Venero Alvaro DNI N° 46810837

presentado por: DNI N°:

Para optar el título profesional/grado académico de Ingeniero Agrónomo

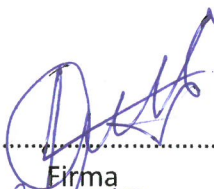
Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 2 veces, mediante el Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 8 %.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No se considera plagio.	
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las correcciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y **adjunto** las primeras páginas del reporte del Sistema Antiplagio.

Cusco, 22 de Julio de 2025



Firma

Post firma

Nro. de DNI

23867703

ORCID del Asesor

0000-0003-2369-268x

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: oid: 27259475609538

CEFERINO VENERO

EFFECTO DE CUATRO NIVELES DE FERTILIZACIÓN EN TRES GENOTIPOS DE TARWI (*Lupinus mutabilis* Sweet)

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::27259:475609538

Fecha de entrega

22 jul 2025, 11:25 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

22 jul 2025, 11:32 p.m. GMT-5

Nombre de archivo

TESIS FINAL CEFERINO VENERO.pdf

Tamaño de archivo

5.5 MB

123 Páginas

30.633 Palabras

129.888 Caracteres

8% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)
- Fuentes de Internet

Fuentes principales

- 0%  Fuentes de Internet
- 0%  Publicaciones
- 8%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

DEDICATORIA

*Dedico esta tesis primeramente a Dios, que fue el que me permitió culminar con éxito esta hermosa etapa de mi vida, Con mucha gratitud y cariño: A mi madre **Paula Alvaro**, con inmensa gratitud y mucho amor por todo el apoyo incondicional que me brindaron durante mi formación personal y profesional.*

*Para mis amados hijos Bhriam Adel Venero, Betsabe Venero y mis amados hermanos **Lecuadio, Cesar, Rafael, Witman y todas mis hermanas** por quienes seguí adelante hasta alcanzar mis metas.*

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco que me brindó sus instalaciones y servicios durante mi formación profesional.

Con profundo reconocimiento y agradecimiento a mi asesor Dr. Pompeyo Cosío Cuentas, por sus acertadas sugerencias y orientaciones durante el desarrollo del presente trabajo de tesis.

A todos mis Docentes de la Escuela Profesional de Agronomía, de la Facultad de Agronomía y Zootecnia por haberme impartido sus conocimientos y experiencias durante mi vida universitaria.

A mis amigos y todas las personas que con su estímulo contribuyeron al logro de este propósito.

RESUMEN

El presente estudio “EFECTO DE CUATRO NIVELES DE FERTILIZACIÓN EN TRES GENOTIPOS DE TARWI (*Lupinus mutabilis* Sweet) K'AYRA - SAN JERÓNIMO - CUSCO”, se realizó en el sector Intipata en el Centro Agronómico K'ayra perteneciente a la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la UNSAAC distrito de San Jerónimo, Provincia Cusco de la región Cusco.

Los objetivos específicos del trabajo de investigación fueron: Evaluar las características agronómicas y determinar el rendimiento en tres genotipos de tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet) con aplicación de cuatro niveles de fertilización.

Para la realización se empleó un diseño de bloques completos al azar con arreglo factorial con doce tratamientos y cuatro repeticiones, siendo el Factor A=genotipos: a1=CICA Precoz, a2=Línea CTC-001-Precoz y a3=Fortunato L. Herrera y como Factor B=Nivel de fertilidad: b1=00-00-00, b2=60-40-20, b3=80-60-40 y b4=100-80-60 de NPK respectivamente; siendo el área experimental de 27 m² por parcela, con 105 golpes distribuidos en cinco surcos y tres semillas por golpe donde se obtuvo los siguientes resultados.

Sobre la fenología y características agronómicas; se tiene que para número de ramas la variedad CICA Precoz (8.88) es mejor a todos, mientras los niveles 80-60-40, 60-40-20 y 00-00-00 fueron iguales entre sí y superiores al cuarto nivel, en cambio para tratamientos el CICA Precoz * 60-40-20 (10.30) fue el mejor; para número de vainas por planta la variedad CICA Precoz (32.24) es mejor a todos, mientras los niveles 80-60-40, 60-40-20 y 00-00-00 fueron iguales entre sí y superiores al cuarto nivel, en cambio para tratamientos el CICA Precoz * 60-40-20 (37.38) fue el mejor; para altura de planta la variedad CICA Precoz (1.17 m) es mejor a todos, mientras los niveles 80-60-40, 60-40-20 y 00-00-00 fueron iguales entre sí y superiores al cuarto nivel, en cambio para tratamientos el CICA Precoz * 60-40-20 (1.22) fue el mejor; para longitud inflorescencia eje central la variedad CICA Precoz (0.31 cm) y Fortunato L. Herrera (0.29 cm) fueron los mejores, mientras los niveles 80-60-40, 60-40-20 y 00-00-00 fueron iguales entre sí y superiores al cuarto nivel, en cambio para tratamientos el CICA Precoz * 80-60-40

(0.33 cm) fue el mejor; para número de granos/vaina las variedades fueron homogéneos todos ellos, así mismo los niveles fueron homogéneos, y lo mismo se dio para tratamientos con homogeneidad entre ellos; para peso de grano/planta la variedad CICA Precoz (24.37 g) y Fortunato L. Herrera (21.54 g) fueron los mejores, en cambio para tratamientos el CICA Precoz * 80-60-40 (30.64 g) fue el mejor; para peso de 100 granos para variedad todos fueron iguales, lo mismo se tiene para niveles siendo homogéneos todos ellos, así mismo para tratamientos se tuvo homogeneidad.

Sobre la evaluación de rendimiento; se tiene que las variedades CICA Precoz (23.49 g) y Fortunato L. Herrera (21.39 g.) fueron homogéneos entre sí y superiores al tercero, en cambio para niveles fue no significativo; lo mismo ha ocurrido para tratamientos guardando su homogeneidad todos ellos.

Palabras clave: Tarwi, genotipo, Fertilización, Niveles de fertilización.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	ii
RESUMEN	iii
CONTENIDO	iv
I. INTRODUCCIÓN	12
II. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN	13
2.1 PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN	13
2.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
III. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN	14
3.2 OBJETIVOS	14
3.2.2 Objetivos específicos	14
3.3 JUSTIFICACIÓN	15
3.4 HIPÓTESIS	16
3.4.2 Hipótesis específicas	16
IV. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	17
4.1. ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN	17
4.2. CENTRO DE ORIGEN DE TARWI	17
4.3. SINONIMIAS	18
4.4. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA	18
4.5. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA	19
4.6. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL TARWI	29
4.7. REQUERIMIENTO DEL CULTIVO	30
4.8. CULTIVO DEL TARWI	32
4.9. LABORES CULTURALES	34
4.10. COSECHA Y ALMACENAMIENTO	34
4.11. ASPECTO FITOSANITARIO	35
V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	39

5.1. GENERALIDADES	39
5.1.1. Tipo de investigación	39
5.1.2. Ubicación política.....	39
5.1.3. Ubicación geográfica y latitud	39
5.1.4. Historia del campo experimento.....	39
5.1.5. Análisis físico químico del suelo experimental.....	39
5.1.6. Zona de vida.....	41
5.1.8. Ubicación hidrográfica	41
5.2. MATERIALES.....	41
5.3. MÉTODOS	42
5.3.2. Diseño experimental.....	43
Factor A = genotipos precoces de tarwi	43
Factor B= Nivel de fertilidad	43
Cuadro 03: Tratamientos del estudio.....	44
5.3.4. Conducción del experimento.....	46
5.3.4.1. Control de plagas y enfermedades	47
5.3.4.2. Labores culturales.....	47
5.3.4.3. Evaluación agronómica	48
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	50
VII. CONCLUSIONES	90
VIII. SUGERENCIAS	91
IX. BIBLIOGRAFÍA.....	92
X. ANEXOS.....	96
XI. PANEL FOTOGRÁFICO.....	117

ÍNDICE DE CUADROS

6.1. DE LAS Y CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS

<i>Cuadro 01: Número de ramas primarias(promedio de diez plantas).....</i>	<i>50</i>
<i>Cuadro 02: ANVA para Número de ramas primarias</i>	<i>51</i>
<i>Cuadro 03: Prueba Tukey de tratamientos para Número de ramas primarias.....</i>	<i>51</i>
<i>Cuadro 04: ANVA para Número de vainas por planta.....</i>	<i>56</i>
<i>Cuadro 05: Prueba Tukey de tratamientos para Número de vainas por planta</i>	<i>56</i>
<i>Cuadro 06: ANVA para Altura de planta (m).....</i>	<i>61</i>
<i>Cuadro 07: Prueba Tukey de tratamientos para Altura de planta (m)</i>	<i>61</i>
<i>Cuadro 08: ANVA para Longitud inflorescencia eje central (m)</i>	<i>65</i>
<i>Cuadro 09: Prueba Tukey de tratamientos para Longitud inflorescencia eje central (m).....</i>	<i>65</i>
<i>Cuadro 10: ANVA para Número de granos por vaina</i>	<i>70</i>
<i>Cuadro 11: ANVA para Peso del grano por planta (g)</i>	<i>75</i>
<i>Cuadro 12: Prueba Tukey de tratamientos para Peso del grano por planta (g).....</i>	<i>75</i>
<i>Cuadro 13: ANVA para Peso de 100 granos (g).....</i>	<i>80</i>
<i>Cuadro 14: Ordenamiento de tratamientos para Peso de 100 granos (g)</i>	<i>80</i>
<i>Cuadro 15: Rendimiento de grano (kg/ha).....</i>	<i>84</i>
<i>Cuadro 16: Transformación de Rendimiento de grano (kg/ha).....</i>	<i>85</i>
<i>Cuadro 17: ANVA para Rendimiento de grano (kg/ha)</i>	<i>86</i>
<i>Cuadro 18: Ordenamiento de tratamientos para Rendimiento de grano (kg/ha)</i>	<i>86</i>

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 01: Número de ramas primarias para Tratamientos.....</i>	<i>52</i>
<i>Figura 02: Número de ramas primarias para Líneas de tarwi</i>	<i>53</i>
<i>Figura 03: Número de ramas primarias para Nivel de fertilización</i>	<i>54</i>
<i>Figura 04: Número de vainas por planta para Tratamientos</i>	<i>57</i>
<i>Figura 05: Número de vainas por planta para Líneas de tarwi.....</i>	<i>58</i>
<i>Figura 06: Número de vainas por planta para Nivel de fertilización.....</i>	<i>59</i>
<i>Figura 07: Altura de planta (m) para Tratamientos.....</i>	<i>62</i>
<i>Figura 08: Altura de planta (m) para Líneas de tarwi.....</i>	<i>63</i>

<i>Figura 9: Altura de planta (m) para Nivel de fertilización</i>	<i>63</i>
<i>Figura 10: Longitud inflorescencia eje central (m) para Tratamientos.....</i>	<i>66</i>
<i>Figura 11: Longitud inflorescencia eje central (m) para Líneas de tarwi</i>	<i>67</i>
<i>Figura 12: Longitud inflorescencia eje central (m) para Nivel de fertilización.....</i>	<i>68</i>
<i>Figura 13: Número de granos por vaina para Tratamientos</i>	<i>71</i>
<i>Figura 14: Número de granos por vaina para Líneas de tarwi.....</i>	<i>72</i>
<i>Figura 15: Número de granos por vaina para Nivel de fertilización.....</i>	<i>73</i>
<i>Figura 16: Peso del grano por planta (g) para Tratamientos</i>	<i>76</i>
<i>Figura 17: Peso del grano por planta (g) para Líneas de tarwi.....</i>	<i>77</i>
<i>Figura 18: Peso del grano por planta (g) para Nivel de fertilización.....</i>	<i>78</i>
<i>Figura 19: Peso de 100 granos (g) para Tratamientos</i>	<i>81</i>
<i>Figura 20: Peso de 100 granos (g) para Líneas de tarwi.....</i>	<i>82</i>
<i>Figura 21: Peso de 100 granos (g) para Nivel de fertilización</i>	<i>83</i>
<i>Figura 22: Rendimiento de grano (kg/ha) para Tratamientos.....</i>	<i>87</i>
<i>Figura 23: Rendimiento de grano (kg/ha) para Líneas de tarwi</i>	<i>88</i>

I. INTRODUCCIÓN

El cultivo de tarwi (*lupinus mutabilis* Sweet), es una fabácea originaria de los andes, es una planta con un alto valor nutricional y figura entre las plantas más antiguas de Sudamérica y que en la actualidad se encuentra distribuida en las zonas altas de la región andina y que constituye un centro de diferenciación de la especie.

Una de las características más resaltantes de esta especie se manifiesta principalmente por su alto contenido de proteínas que puede llegar hasta el 42 % en algunas Variedades locales y que es muy utilizada en la alimentación en forma de harinas, ensaladas y mezclas adicionales en tortas y galletas, a más de poseer grandes posibilidades agroindustriales como la fabricación de aceites, extracción de alcaloides utilizados en la industria.

Al respecto cabe manifestar que la Universidad a través de la Facultad de Agronomía y Zootecnia , más directamente por intermedio del Programa de Investigación de Tarwi – CICA , viene desarrollando trabajos de investigación relacionados a introducir nuevos genotipos utilizando niveles de abonamiento que permitan incrementar sus rendimientos a más de dotar a la planta de una provisión de nutrientes que favorezcan su crecimiento y desarrollo en su fase productiva de floración y formación de granos importante para elevar su rendimiento de granos en seco .

Es importante mencionar que el Programa de tarwi a partir del año 2010 y con apoyo del Canon se desarrolló los Genotipos que en esta oportunidad se están utilizando y que en alguna medida beneficiaran a los agricultores respecto a la introducción de tecnología toda vez que el Tarwi siempre ha sido considerado como cultivo marginal o de relleno lo cual debe de cambiar , razón por la cual se ha visto por conveniente desarrollar el presente trabajo de investigación cuya finalidad es evaluar el efecto de la fertilización química en el comportamiento agronómico y el rendimiento de grano en tres genotipos de tarwi seleccionados.

EL AUTOR

II. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN

2.1 PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN

En la agricultura tradicional por lo general no se fertiliza o abona el cultivo de tarwi, razón por la cual su rendimiento es muy bajo (500 K/ha); sin embargo, está demostrado que con la aplicación de la tecnología mediante el uso de fertilizantes se puede lograr el incremento del rendimiento de grano de manera significativa.

El Centro de Investigación de Cultivos Andinos (CICA) viene generando compuestos y líneas de tarwi por el objetivo obtener de mayores rendimientos de grano, en este contexto se requiere conocer el potencial productivo de estos tres genotipos seleccionados con la aplicación de factores productivos como el uso de niveles de fertilización química, y determinar cuánto es la ganancia en rendimiento en grano y otras variables agronómicas por el uso de fertilizantes respecto al testigo.

2.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cómo es el efecto de cuatro niveles de fertilización química en las características agronómicas y rendimiento de grano en tres genotipos seleccionados de tarwi en el Centro Agronómico K'ayra?

2.3 PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- ✓ ¿Existe variación por la aplicación de cuatro niveles de fertilización química en las características agronómicas en tres genotipos seleccionados de tarwi?
- ✓ ¿existe variación por la aplicación de cuatro niveles de fertilización química en el rendimiento de grano en tres genotipos seleccionados de tarwi?

III. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

3.2 OBJETIVOS

3.2.1 Objetivo general

Evaluar el efecto de cuatro niveles de fertilización química en las características agronómicas y rendimiento de grano en tres genotipos seleccionados de tarwi en el Centro Agronómico K'ayra

3.2.2 Objetivos específicos

- ✓ Evaluar el efecto de cuatro niveles de fertilización química en las características agronómicas en tres genotipos seleccionados de tarwi (altura de planta, número de ramas, longitud de inflorescencia número de flores, numero de vainas, número de granos por vaina)

- ✓ Evaluar el efecto de cuatro niveles de fertilización química en el rendimiento de grano en tres genotipos seleccionados de tarwi (peso de gramos por planta, peso de 100 semillas, peso de granos / ha.

3.3 JUSTIFICACIÓN

Con el presente trabajo de investigación se pretende mejorar el cultivo del tarwi ya que por intermedio de la utilización de diferentes niveles de fertilización influirán directamente en el comportamiento agronómico de los genotipos seleccionados a través de un mayor desarrollo de sus tallos, altura de plantas, mejor calidad de inflorescencia y lo que es más importante una mayor cantidad de vainas logradas conculido su periodo dedesarrollo.

Las variedades y/o genotipos de tarwi conservados y cultivados tienen bajos, no cubren la expectativa de los agricultores; frente a esta situación los genotipos seleccionados en el (CICA), con características agronómicas superiores a los genotipos locales que poseen los agricultores, les permitirá incrementar sus rendimientos y con mayor razón con el uso de fertilizantes, para beneficio de los agricultores, por cuanto el incremento de rendimiento en esta cultivo incrementa de manera eficiente los ingresos del agricultor y cubre con creces el costo de fertilizante.

3.4 HIPÓTESIS

3.4.1 Hipótesis general

El efecto de cuatro niveles de fertilización química muestra diferencias en las características agronómicas y rendimiento de grano en tres genotipos seleccionados de tarwi en el Centro Agronómico K'ayra.

Los tres genotipos estudiados con los cuatro niveles de fertilización muestran diferencias significativas en el rendimiento y son diferentes en características agronómicas.

3.4.2 Hipótesis específicas

¿La aplicación de cuatro niveles de fertilización química muestran diferencias significativas en las características agronómicas en tres genotipos seleccionados de tarwi?

¿La aplicación de cuatro niveles de fertilización química muestra diferencia en el rendimiento de grano en tres genotipos seleccionados de tarwi?

IV. MARCO TEÓRICO

4.1. ORIGEN Y ANTECEDENTES

4.1.1. Situación del cultivo de tarwi

FAO, (2000), *Lupinus mutabilis* es la única leguminosa comestible con origen concentrado en los Andes, abarcando desde Ecuador hasta Argentina en diferentes sistemas de producción. Camarena et al. (2012) mencionan que hasta 2012, el área global cosechada de *Lupinus* disminuyó, alcanzando 678 mil hectáreas en 2009, el nivel más bajo medido desde 1983. Sin embargo, ha aumentado en los últimos años. En 2016, el altramuza se cultivaba en alrededor de 2 millones de hectáreas en el mundo, de las cuales el 60% se utiliza para la producción de cereales y el 40% para forraje y abono verde.

MINAGRI, (2017), hay incrementos paulatinos en la producción y área cultivada de *Lupinus* en nuestro país hasta el año 2016, para el año 2017 la producción cayó ligeramente dos y siete por ciento respectivamente, tal como se aprecia en la Tabla 1. La región La Libertad se ha posicionado como la mayor productora de tarwi, produciendo hasta 4681 ton en el año 2017, seguida por Cuzco (3057 ton) y Apurímac (1807 ton). Sin embargo, los mejores rendimientos se alcanzaron en la región Apurímac con 2232 kg/ha, seguidas por Huancavelica (1783 kg/ha) y Puno (1350 kg/ha).

MATEO, BOX, (1961), indica que el género cultivado desde épocas muy remotas tiene como origen lugares muy diversos. Siguiendo a Vavilov se encontraron especies de este género en los siguientes centros de origen de las plantas cultivadas.

4.2. CENTRO DE ORIGEN DE TARWI

VITORINO, (1973), entre las muchas plantas que los peruanos

domesticaron y utilizaron como alimento en la época preincaica figura en lugar importante del frijol tarwi, llamado por los españoles “chocho” o altramuz. Se cultiva a grandes utilidades, es resistente a las inclemencias del clima, las sequías, heladas, a adversos tipos de suelo, al ataque de plagas y enfermedades.

MATEO BOX, (1961), menciona especies de este género en los siguientes centros de origen:

- Centro IV (cercano oriente) : L. pilolus; L. angustifolium L; L. albus L.
- Centro V (Mediterráneo) : L. albus L; L. termis Forskal; L. angustifolius; L.luteus.L.
- Centro VI (Abisimia) : L. termis Forska.
- Centro VIII (Sudamérica) : L mutabilis Sweet.

TAPIA, (1982), indica que se ha encontrado pequeñas áreas de Tachira (Venezuela) volviendo a aparecer su cultivo en el departamento de Pasto (Colombia) hasta el Altiplano Boliviano (Potosí). Es un cultivo donde la mayor variabilidad se encuentra en los valles interandinos del Perú. También las recolecciones hechas por Oscar Blanco Galdos (1966-1980) y las realizadas por Mario Tapia y Oscar Chaquilla (1975) sobre el material silvestre donde se encontró colecciones de una gran variabilidad, no sólo morfológica sino también taxonómica, lo que ratifica que son sub-centros de esta leguminosa la Hoya del Lago Titicaca y valles interandinos del Cusco y Ayacucho.

4.3. SINONIMIAS

MATEO BOX, (1961), refiere que los nombres comunes con los que se le conoce son: tarwi, tarhui (Cusco); tauri, tauresh (Canta), taulli (Junín), tauri, altramuz, chocho (región norte), tauris, laures (Ayacucho).

4.4. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

BERDUZCO. (2005), indica que la clasificación filogenética propuesta por CRONQUIST ubica al tarwi dentro de:

REYNO : Plantae

DIVISIÓN : Magnoliophyta

CLASE : Magnolipsida

SUB-CLASE : Rosidae

ORDEN : Fabales

FAMILIA : Fabaceae

SUB-FAMILIA : Faboideae

TRIBU : Cytiseae

GENERO : *Lupinus*

ESPECIE : *Lupinus mutabilis Sweet.*

JACOBSEN Y MUJICA, (2006), Este cultivo tiene diferentes denominaciones, generalmente posee un nombre regional. En el norte de nuestro país, como en Colombia y Ecuador se conoce a *L. mutabilis* con el nombre de 'chocho', mientras que en la zona centro y sur de Perú toma el nombre de tarwi o tarhui en el idioma quechua, tauri en aymara al sur de Puno y en Bolivia y 'chuchusmuti' en la zona quechua de Cochabamba. En España se lleva el nombre lupini o lupino amargo y en la zona sur, altramuz, este último nombre posiblemente de origen árabe.

GROSS, (1982), refiere que además la variabilidad de color de la semilla es mucho mayor en el sur. Por otro lado, la subespecie del norte manifiesta una mayor tolerancia frente a la antracnosis y a la roya.

4.5. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

PALACIOS, V. ABRAHAM et. Al. (2003), manifiesta que el (*Lupinus mutabilis*), tiene un tallo generalmente muy leñoso con una ramificación desde la base, de hojas digitales y flores de color azul, de frutos que son vainas o legumbres de alto contenido de alcaloides (0.84% - 1.87%) como son la Esparteína, *Lupanina* y la *Lupinina*; crece en forma estacionaria en nuestra región, considerada como una planta silvestre y es consumida por los pobladores lugareños y utilizada principalmente como alimentos para animales.

En las zonas alto-andinas podemos notar que esta planta tiene un desarrollo en grandes cantidades ya que son muy resistentes a las heladas y enfermedades.

4.5.1. Morfología

4.5.1.1. Raíz

CHACÓN, (1987), indica que el tarwi presenta una radícula que comienza a crecer hacia abajo durante la germinación y forma la raíz principal, esta es gruesa, robusta de longitud corta, las raíces secundarias son en número reducción presentando apariencias generales de cabellera laxa.

GROSS, (1982), menciona que cuando la planta de tarwi presenta 4 a 5 hojitas retrae ligeramente su crecimiento longitudinal aéreo, desarrollando primeramente un fuerte sistema radicular. Las raíces de la planta adulta pueden alcanzar una profundidad de hasta dos metros.

RIVERA ROMERO, (1995), indica que las raíces son de tipo pivotante y bastante profundas, pueden llegar hasta 2.5 m de profundidad. La simbiosis entre la planta de lupino y las bacterias nodulares que viven en las raíces tienen gran importancia. Además, las bacterias nodulares del *Lupinus mutabilis* (*Rhizobium*

sp.) penetran a los pocos días de la germinación en las células epidérmicas de la raíz y se encuentran de preferencia en la raíz primaria, cada planta puede producir hasta 50g de nódulos en sus raíces.

REPO-CARRASCO VALENCIA, (1992), refiere Qb ue tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet.) fija entre 150-200 kg de nitrógeno/ha al año. En las raíces de plantas de tarwi, se encuentra la bacteria *Rhizobium lupini*, que es la responsable de la fijación de nitrógeno.

4.5.1.2. Tallo

ECHARRI, (1977), refiere que el tarwi presenta un tallo erguido, de consistencia herbácea volviéndose leñosa en las últimas fases del ciclo vegetativo; es de forma típicamente cilíndrica y lisa; son glabros, no presentan macollaje como la mayoría de las leguminosas cultivadas. La altura del tallo varía 46cm y 110cm y un promedio de 81.28cm; esta variación posiblemente está controlada por factores genéticas.

GROSS, (1982), menciona que el tarwi presenta un tallo erguido, de consistencia herbácea volviéndose leñosa en las últimas fases del ciclo vegetativo; es de forma típicamente cilíndrica y lisa, son glabros, no presenta macollaje como la mayoría de las leguminosas cultivadas.

CAMARENA et al, (2012), los tallos son gruesos, glabros y leñosos, que se ramifican a partir de un eje central en forma de un candelabro. La terminación del tallo o eje principal será una inflorescencia, bajo ésta crecerán ramas primarias muy productivas. Las hojas de tarwi son digitadas, tienen forma ovalada o lanceolada, que están compuestas por 5 a 12 folíolos, en cuya base se encuentran pequeñas hojas estipulares. El color de hojas varía entre tonos amarillos verdosos a verdes oscuros, esto dependerá del contenido de antocianina. La mayoría las flores miden de 1 a 2 cm cada una y presentan una

coloración azul-purpurea, pero pueden presentar tonalidades blancas, cremas, amarillas e incluso rosadas

TAPIA, (1982), menciona que el tallo de tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet.), es generalmente muy leñoso y se puede utilizar como combustible. Su alto contenido de fibra y celulosa hace que se le emplee como material de combustión. Sin embargo, podría permitir un proceso de industrialización. El color del tallo oscila entre verde oscuro y castaño. En las especies silvestres es rojizo amorado oscuro.

ECHARRI, (1977), el tarwi presenta un tallo erguido, de consistencia herbácea volviéndose leñosa en las últimas fases del ciclo vegetativo; es de forma típicamente cilíndrica y lisa, son glabros, no presentan macollaje como la mayoría de las leguminosas cultivadas. La altura del tallo varía entre 46 cm. y 110 cm. y un promedio de 81,28 cm.; esta variación posiblemente está controlada por factores genéticos. Echarri. (1977).

4.5.1.3. Ramas

GROSS, (1982), indica que en una población de precoces tienen un promedio de altura a la primera rama de 40.23 cm. Con un coeficiente de variabilidad de 31.03% todas de porte erecto y con tipo de crecimiento herbáceo y ramificadas, con un promedio de 5 ramas por planta y coeficiente de variabilidad de 22.35%.

4.5.1.4. Hojas

CAMARENA, et al, (2012), menciona que la hoja de *Lupinus* tiene forma de dedo, generalmente consta de ocho folíolos que varían desde ovoides hasta lanceolados. En la base de la hoja hay hojas pequeñas, a menudo rudimentarias. A diferencia de otras especies de *Lupinus*, las hojas de tarwi tienen menos pelos y pueden variar de color según el contenido de antocianinas.

ENRÍQUEZ, (1981), menciona que la fase plantular tiene de 5 a 7 foliolos por hoja, aumentando esta con la edad de la planta.

GROSS, (1982), indica que los *Lupinus* se reconocen por la típica forma de las hojas digitadas que generalmente presenta ocho foliolos cuya forma varía entre ovaladas y lanceoladas. En algunos casos el número de foliolos puede ser de 5-12. Presenta en la base del pecíolo pequeñas hojas estipulares y en muchos casos poco evolucionadas. Las hojas de tarwi a diferencia de otras especies son completamente glabras.

RODRÍGUEZ, (1971), indica que las hojas son palmeadas compuestas, de numerosos foliolos y color verde oscuro a verde claro, la hoja del lupino consta de (limbo, pecíolo y raquis. Las hojas son palmeadas con foliolos que varían de 4 a 11, durante su ciclo vegetativo; en la fase de plántula varía de 4 a 7, las adultas presentan de 5 a 11 siendo la mayor de 11 en esta última etapa. Las plantas que presentan mayor longitud de los foliolos son más vigorosas registrándose foliolos que miden de 2.5 a 10 cm.

4.5.1.5. Inflorescencia

CAMARENA, et al, (2012), la describe con una inflorescencia dispuesta verticalmente. La longitud del eje principal suele ser mayor y disminuye gradualmente en las ramas posteriores, aunque las ramas laterales y terciarias pueden ser más grandes dependiendo del cultivar y las condiciones de crecimiento. Este tipo de crecimiento se llama simpodios. Incluso hay más de 60 flores en una sola floración.

CAMARGO, (1984), refiere que sus inflorescencias están en racimos terminales, pudiendo desarrollar desde 2 hasta 20 flores en distintas floraciones.

GROSS, (1982), menciona que la inflorescencia puede desarrollarse hasta más de 60 flores todas verticiladas, aunque no todas lleguen a fructificar sobre todas las flores del extremo del eje.

a). Partes de las inflorescencias

- **El pedúnculo.** Es un tallo desnudo que sostiene la inflorescencia y la une a los tallos vegetativos; es terminal y prolongando con relación a la última rama, la longitud del pedúnculo varía de 15 a 45 cm.
- **El raquis.** Es la continuación del pedúnculo en la que se insertan las flores, siendo raquis simple en el tarwi.
- **Pedicelos o pedunculillos.** Cuya función es el sostén de las flores variando su longitud de 10 a 14 cm.
- **Bractéolas.** son hojitas muy estrechas de 8 cm de longitud, de color verde a morado suave, que nacen en el pedicelo muy cerca de receptáculo floral; después de 5 a 8 días de la apertura de la flor, la bractéola cae siendo por esta razón caduca.

4.5.1.6. Flores

LESCANO, (1994), refiere que la pigmentación de la corola puede ser blanca, crema, amarilla, rosada, purpura, azul, purpura hasta morado. Los diferentes colores se deben a las antocianinas y flavonas del azul oscuro se origina ejemplo de la mezcla de pelargonina, canina y delfina.

RIVERA, (1995), indica que las flores se presentan en inflorescencias. Estas flores son del tipo papilionáceas con una corola grande de cinco pétalos constituidos por un estandarte, dos quillas y dos alas. Las flores son muy vistosas y sus colores pueden variar de azul claro a oscuro o ser de color púrpura, blanco, amarillo y rosado.

BLANCO, (1980), indica que una planta de lupino puede presentar hasta 1000 flores, según el tipo de ramificación que presenta la planta puede tener hasta 3 floraciones sucesivas.

ÁLVAREZ, (1997), refiere que el tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet.),

dentro de la agrupación de las plantas por la forma de polinización se le considera dentro de las plantas autógamas. Sin embargo, esta especie tiene un grado de polinización cruzada, la cual influye en los trabajos de mejoramiento genético, así como en la producción de semilla mejorada.

RODRÍGUEZ, (1971), refiere que el nombre de *mutabilis*, se debe a que su flor varía de color durante la floración (inicio, plena y final).

La pigmentación de la flor varía desde el blanco hasta el morado intenso, las mismas que se deben a las antocianinas y a los flavones. La amplia variabilidad genética del color de la flor se considera como una interesante característica de la especie, así el color blanco de la flor de tarwi es recesivo frente al color azul dominante.

El tarwi como las otras leguminosas tienen la peculiaridad de perder las flores por abscisión. Se afirma que sólo una tercera parte del total de las flores originan vaina, las otras dos terceras partes se desprenden entre los cinco a nueve días después de la antesis, las causas de su desprendimiento aún no están determinadas, investigadores como Frey y Yabar (1983), supone que se deben a los factores edáficos y climáticos, aunque también observaron la asociación de este síntoma con el fuerte ataque del escarabajo *Astylus sp.*

GROSS, (1982), menciona que la forma de las flores es típica grande y consta de 5 pétalos, 1 estandarte, 2 quillas y 2 alas, la inflorescencia se presenta en racimo terminal con las verticiladas.

- **El cáliz.** se compone de 5 sépalos (gamosépalo) de simetría irregular aparentando estar, formado por 2 sépalos, ambos son entados o bidentados en su ápice, siendo de color verde con cierta pubescencia.
- **La corola.** Formada por 5 pétalos, 2 se acoplan entre sí por sus bordes externos formando la “quilla”, que cumple la función de protección de los órganos reproductores; otros dos pétalos libre más desarrollado y ancho,

en cuya base central presenta una base, amarilla, corresponde al “vexilo” o “estandarte”, cuya posición es exterior y posterior. Todos los pétalos van unidos al receptáculo mediante sus uñas.

- **Androceo.** Constituido por diez estambres todos unidos entre sí (monadelfos), en el primer plano se une 5 estambres dorsifijos (superiores) y los restantes basifijos (inferiores); las anteras son libres, la dehiscencia es por hendidura longitudinal (rimosa); el polen es individual, se forma ovoide de color blanquecino, algo pesado, viscoso con tres poros germinativos.

- **Gineceo.** está formado por una sola hoja carpelar diferenciada en ovario, estigma y estilo de forma lineal bilateral; en cuanto a su posición del gineceo es pseudo terminal por agotamiento del punto vegetativo de la flor. Los óvulos se insertan en una sola hilera, en la altura placenta o ventral carácter constante de los *lupinus*, en realidad es producto de la soldadura de los bordes de la hoja carpelar. El estilo es filiforme, glabro en número de uno para todas las especies, tienen generalmente la forma de ángulo obtuso, siguiendo la forma de la quilla; el estigma es apical convexo, grueso, papiloso, glabroso y viscoso.

- El número de flores dependen del vigor de la planta. Las flores que no fueron fecundados caen a los 11 días aproximadamente y las 2/3 partes del número de flores, sufren desprendimiento a partir de los 5 a 9 días después de su apertura. Está en la parte superior en la inflorescencia.

4.5.1.7. Fruto

GROSS, (1982), indica que el fruto es una vaina alargada de 5 a 12 cm, según el número de semillas. La vaina puede contener hasta 9 granos el número promedio de granos por vaina es de 2 a 3, a mayor inflorescencia menor

es el número de granos por vaina.

ENRÍQUEZ, (1981); CHACÓN, (1987), mencionan que las vainas tiernas son muy pubescentes, cubierta de fulcras blanquecinas de 3 a 4 mm, y a medida que va madurando hay pérdidas de pubescencia considerable, predomina la indehiscencia, al final del ciclo toman el color pajizo.

GROSS, (1982), indica que el fruto de tarwi (*Lupinus mutabilis Sweet.*) es una vaina alargada de 5-12 cm según el número de granos, existiendo una correlación indirecta entre la inflorescencia y el número de granos por vaina. Las vainas de tarwi no son pubescentes, cuando el tiempo es muy húmedo se secan relativamente rápido. Las vainas pueden contener hasta 9 granos, el número promedio de granos por vaina es de 2-4. La dehiscencia es un carácter desfavorable para la agricultura y este fue eliminado en el tarwi gracias a la actividad de selección de antiguos pobladores, aunque se observa ecotipos cuyas vainas se abren por si solas. Aquí se trata posiblemente de aquellas plantas que aún faltan domesticar.

RIVAS, (1986), indica que el tarwi fructifica con mayor intensidad en el Ecuador, Perú y Bolivia en un rango que va desde los 2,000 m hasta los 3,800 m de altitud.

RODRÍGUEZ, (1971), el fruto está constituido por una vaina, que puede contener de 5 a 12 semillas. El color de los granos es muy variable, entre blanca, gris, marrón e incluso combinaciones de estos. También presentan diferentes formas, las hay redondas, ovaladas o casi cuadrangulares, con un tamaño que va desde los 0.5 hasta 1.5 cm. Las semillas están cubiertas por un tegumento duro que puede representar hasta el 10 por ciento de su peso total

ENRÍQUEZ, (1981), refiere que presenta el hilo o cicatriz de color blanquecino y muy visible en cualquier color de semilla, esta cicatriz queda por la separación de funículo y como diferencial para las menestras, la posición del hilio en el tarwi está en un vértice de la semilla.

TAPIA, (1997), menciona que el micrópilo es un orificio cerca de costado del hilio no es fácilmente visible, este señala el lugar que ocupa interiormente la punta de la radícula. Durante la germinación, la radícula atraviesa el tegumento cerca del micrópilo, pero no pasa por ella, cuya función ha terminado en el ovulo cuando ha dado paso al tubo polínico.

La semilla está recubierta por una cáscara o tegumento cuya coloración es muy variada desde blanco, perla, amarillo, gris, ocre, pardo, castaño, café, hasta negro expresando así su gran variabilidad genética.

GROSS, (1982), indica que la semilla de tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet.) es la de mayor tamaño entre todas las especies de *Lupinus* del nuevo mundo y el peso de un grano oscila entre 80-450 mg.

BLANCO, (1980), indica que las semillas de tarwi pueden ser de forma circular, redonda circular o romboidal, el grosor está relacionado con el ancho, las semillas largas son planas las pequeñas son más esféricas. El tamaño de la semilla puede variar entre 0.4 a 1.5 cm, el rango más frecuente es de 0.9 a 1.1 cm. Con relación al color de la testa el tarwi tiene un amplio rango de colores básicos como negro, marrón oscuro, marrón claro, bayo oscuro, bayo claro verde gris, amarillo gris y blanco, estos colores pueden tener una distribución uniforme. Los colores oscuros son dominantes sobre los claros siendo el blanco completamente recesivo.

RODRÍGUEZ, (1971), menciona que las semillas generalmente se desprenden de la placenta por contracción del folículo, su forma es variable que

va desde cuadrangulares, ovoidales, circulares. El tegumento de las semillas presenta diferentes colores, desde el blanco, café, gris hasta el negro a diferentes tonalidades.

4.6. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL TARWI

4.6.1. Proteínas

CAMARENA, et al. (2012). Comparan el tarwi con la soya, cultivo que es mundialmente conocido por su alto contenido de proteínas y aceite insaturados, convirtiéndolo a si en uno de los seis alimentos de mayor consumo; sin embargo, se enfatiza la importancia del tarwi debido a que contiene mayor contenido tanto de proteínas como aceites insaturados QUE la soya, tal como se observa en el cuadro. Otros granos de leguminosas como el frijol, la arveja, y la lenteja contiene entre el 18 y 25 % de proteínas mientras que los cereales como la avena, trigo y maíz apenas alcanzan 8 a 13 %.

Cuadro 01: Proteínas en algunas fabáceas. (%)

TARWI (<i>Lupinus mutabilis</i>)						
Componentes %	Tarwi	Semilla	Cotiledón (88.79%)	Tegumento (11.03%)	Soya	Frijol
Proteína	44.3	44.87	49.22	9.39	33.4	22
Grasa	16.5	13.91	15.58	2.2	16.4	1.6
Carbohidratos	28.2	27.12	27.08	27.5	35.5	60.8
Fibra	7.1	8.58	2.42	58.35	5.7	4.3
Ceniza	3.3	5.52	5.89	2.55	5.5	3.6
Humedad	7.7	9.63	9.67	10.79	9.2	12

Fuente: Mugica y Jacobsen (2006), Morón (2005), Ortega et al. (2010).

FÉLIX, (1972), indica que hay una variación en el porcentaje de proteínas, existiendo un promedio de proteínas, existiendo un promedio de base húmeda que es alrededor de 38.77%, y un promedio en base seco de 41.91 % de proteínas haciendo un promedio general que fluctúa entre 34.05% de contenido proteico del grano del tarwi. La proteína soluble o precipitada del tarwi es del orden del 75% considerándose de alto contenido proteico y tiene en su composición los siguientes aminoácidos.

Cuadro 02: Aminoácidos presentes en el tarwi.

Aminoácidos	Descripción
Leucina	Abundante
Treonina	Abundante
Valina	Escaso
Prolina	Abundante
Lisina	Abundante
Serina	Escaso

Fuente: FÉLIX. Q. (1972)

Las proteínas de lisina tienen un porcentaje de 3 a 7% la histidina y ácido glutámico son muy abundantes y adolece del aminoácido triptófano está condicionada después de la determinación cuantitativa.

4.6.2. Alcaloides

ENRÍQUEZ, (1981), indica que en los granos fluctúan muy pocos en base seca varían entre 1.39% y en base húmeda de 1.29% de aceite; a mayor contenido de materia seca mayor contenido de alcaloide.

SCHOENEGER, (1982), el tarwi es un grano con un valor nutritivo muy valioso; sin embargo, posee algunas sustancias antinutritivas que limitan su consumo directo. La presencia de alcaloides en el tarwi es limitante importante, son tóxicos y le confieren el sabor extremadamente amargo a la semilla, razón por la cual precisan de un proceso de desamargado.

Existen otras sustancias antinutritivas como inhibidores de proteasas, hemaglutininas, ácido prúsico y glucósidos cianogénicos; sin embargo, no se han encontrado presentes en cantidades significativas en el tarwi.

CUADRO 02: Contenido de proteínas, aceite, y alcaloides de *L. mutabilis* (% de materia seca de 3 semilla).

	promedio	mínimo	máximo
--	----------	--------	--------

Alcaloide	2.83	1.66	4.17
Proteína	41.92	34.6	50.2
Aceites	19.85	14.3	23.6
Proteínas + aceites	61.77	55.2	71.8

Fuente: Caligari (2011)

MENDOZA, (1975), refiere que los que tienen mayor contenido de alcaloides son los de colores claros y con respecto al tamaño de grano no existen ninguna relación con el contenido de alcaloide.

4.7. REQUERIMIENTO DEL CULTIVO

4.7.1. Suelo

TAPIA, (1982), indica que el tarwi es propio de los suelos marginada, resisten los suelos pesados y donde se pueden acumular humedad en exceso su requerimiento está de acuerdo con el suelo en que se cultiva.

CAMARENA, (1997), refiere que el tarwi requiere de suelos francos y francos arenosos con balance adecuado de nutrientes y buen drenaje, el PH que oscila entre 5 a 7, en suelo ácido la fijación del nitrógeno por *Rhizobiumes* muy escaso.

INÍA, (2000), indica que los suelos para el tarwi deben tener una textura y estructura adecuada y también una fertilidad adecuada tanto en el macro y micronutrientes y debe haber buena profundidad de suelo, apropiada dotación de agua los suelos pesados son inconvenientes debido a que el tarwino resiste el exceso de agua, no requiere alto dosis de nitrógeno en cambio requieren niveles medios de fosforo y potasio.

4.7.2. Clima

CROSS, (1982), indica que las plantas de tarwi cuando adultos son susceptible a las heladas pudiendo evitar de la mejor forma la perdida por

agresión de este fenómeno la siembra oportuna de acuerdo con el ciclo biológico de cada variabilidad de tal forma que se llegue a cosechar semillas maduras y un periodo de transición entre la época de lluvias y época de heladas. En el crecimiento, la temperatura optima durante el día oscila entre 20a 25°C, interfieren para el óptimo desarrollo de la planta y para favorecer el desarrollo de los granos especial para la formación de sustancias de reserva (aceite) se requiere de temperatura nocturna relativamente puede ser menor de 9.5°C, condición que se da en la región de oriente del *Lupinus mutabilis*.

TAPIA, (1997), indica que el tarwi se cultiva en áreas moderadas -frías, aunque existen cultivos de *lupinus* hasta unos 3,800 msnm a orillas del lago TITICACA donde es frecuente las heladas además indica que durante la formación del grano después de la primera y la segunda floración, el tarwi es tolerante a las heladas. Al inicio de la ramificación es algo tolerante la fase de formación del eje floral.

4.7.3. Precipitación

GROSS, (1982), indica que los ecotipos de maduración temprana necesitan como mínimo 350 mm, de precipitación durante su periodo vegetativo.

BLANCO, (1980), manifiesta que el tarwi es enemigo de suelos húmedos por lo que es imprescindible un buen drenaje y suelos francos; el riesgo inclusive en momentos de sequía perjudica la planta la que presenta sistemas de amarillamiento y detección del crecimiento, el exceso de agua en el suelo paraliza completamente el desarrollo y provoca podriciones de tipo *fusariosis* y *esclerotiniosis* en plantas jóvenes se han encontrado ataque de botrytis (hongo) en partes húmedas.

4.7.4. Fotoperiodo

GROSS, (1982), indica que en países alejados de la línea ecuatorial los fracasos en el cultivo experimental del tarwi han inducido a considerarlo como planta de días cortos ya que había establecido que *L. mutabilis* es neutral a la longitud del día, pero no halla variaciones en el ritmo de desarrollo en la formación de aceite si el día es más largo.

SALÍS, (1985), refiere que el tarwi es una planta de días cortos y ciclo largo de 7 meses de duración, salvo en variedades precoces cultivadas a orillas del lago Titicaca.

4.8. CULTIVO DEL TARWI

4.8.1. Preparación del suelo

CAMARENA, (1997), indica que el tarwi necesita francos y francos arenosos, con balance adecuado de nutrientes y buen drenaje con un PH de 6 a 7 en suelos ácidos la fijación del nitrógeno por *Rhizobium* es muy escasa.

INÍA, (1994), indica que en esta actividad es necesario desterronar y eliminarla maleza, dotar al suelo de humedad suficiente a fin de que las semillas capten agua y consiga una buena germinación y emergencia de las plántulas.

4.8.2. Épocas de siembra

INÍA, (1994), indica que es recomendable realizar la siembra de variedades tardías lo más antes posible y las variedades precoces posteriormente de tal modo que la madurez fisiológica se cumpla al final de las lluvias e inicio de las heladas.

INÍA, (2000), Se dice comúnmente que el tarwi es propio de suelos pobres y marginales, esta afirmación no es del todo cierto, pues como cualquier

cultivo, sus rendimientos dependen del suelo donde se cultive. Se puede utilizar terrenos vírgenes, callpares de papa, o en rotación con cultivos como: maíz, cebada, avena, trigo, quinua, etc., siempre y cuando estos hayan sido cosechados en su oportunidad; porque de haber realizado la cosecha tardía con caída de semillas en el suelo, más adelante se tendrá problemas de maleza en el cultivo, al germinar los granos caídos.

- Al boleó.
- Por golpes.
- En líneas a chorro continuo.

4.8.3. Densidad

INÍA, (2000), refiere que el sistema de siembra de este cultivo es realizado mediante surcos simples de 0.60 a 0.80 m de distancia y con golpes distanciados de 0.2 a 0.3 m, utilizando de 2 a 4 semillas por golpe.

GROSS, (1982), Por lo general, un kilogramo de grano de tarwi tiene 3 500 a 5 000 semillas. La variación en tamaño depende tanto de las condiciones de crecimiento como del eco-tipo o variedad. El color del grano depende de la variedad, puede ser blanco, amarillo, gris, ocre, pardo, castaño, marrón y colores combinados como media luna, ceja y salpicado.

Fertilización

VITORINO, (1985), indica que la fertilización consiste en suministrar en forma balanceada y completa los nutrientes minerales que la planta necesita para su normal crecimiento y desarrollo, la falta de algunos de ellos limita el efecto de los demás. Recomendó un nivel de fertilización medios 0 kg de nitrógeno, 50 kg y fósforo 60 kg de potasio. La presencia de plantas cloróticas se ha atribuido a una deficiencia de minerales, como magnesio y manganeso. Existe una aparente extracción de cantidades significativas de fósforo, dejando el suelo pobre en este elemento para el siguiente cultivo.

4.9. LABORES CULTURALES

4.9.1. Deshierbe

INÍA, (1994), refiere que dicha labor es la de evitar la competencia del cultivo con la maleza por la humedad, nutrientes y luz solar, así mismo que haya ataque de plagas es decir el surgimiento de estas.

INÍA, (2000), Como todo cultivo, el tarwi es sensible a la competencia de las malezas, especialmente durante sus estadios iniciales de desarrollo, por lo que pueden reducir significativamente los rendimientos si no se controlan oportunamente. La magnitud de la reducción del rendimiento depende de la densidad y capacidad competitiva de la población de malezas y de la disponibilidad de luz, nutrientes y agua.

Aporque

INÍA, (1994), indica que dicha labor de remoción del suelo y forma surcos se consigue eliminar malezas, aumentar la aireación del suelo, mejorar la retención e infiltración del agua y también favorece la formación de nuevas raíces.

CANDELARIO, (2023), El aporque generalmente se realiza 2 veces por campaña, primero después de un mes de siembra o cuando la planta tenga aproximadamente 25 a 30 cm de altura con la finalidad de airear el suelo, proteger la planta del ataque por insectos y a la vez eliminar las malezas de los cultivos. El segundo aporque se lleva a cabo a los 60 días de siembra con el fin de drenar los surcos y reforzar el tallo con la tierra.

4.10. COSECHA Y ALMACENAMIENTO

4.10.1. Cosecha

CANDELARIO, (2023), La cosecha se efectúa cuando la planta ha llegado a su estado de madurez fisiológico; es decir después de 6 a 8 meses de

siembra, dependiendo de variedad instalada. Consiste en cortar las plantas maduras y secas utilizando segadora, para luego llevar al campo y trillarlos manual o mecánicamente. La trilla manual es muy laboriosa, porque para poder extraer 19 semillas de la vaina se tiene que golpear una y otra vez y luego hacer ventilar; en esta actividad se pierde tiempo, lo cual eleva el costo de producción; en cambio la utilización de la trilladora mecánica es muy eficaz y facilita el trabajo, reduciendo tiempo y costo, ya que la maquina al mismo tiempo realiza trillado y ventilado. El rendimiento del cultivo de tarwi, utilizando una tecnología media es de 2500 a 4000 kg de grano seco por hectárea. Primero el corteo siega.

4.10.2. Almacenamiento

CROSS, (1982), indica que los granos del tarwi se deben almacenar en locales limpios, secos y frescos, con buena ventilación para evitar que se malogren con la humedad.

TAPIA, (1997), indica la forma de conservación de los granos altoandinos,colectados en ambientes con porcentaje de humedad ambiental de 12 – 12 % depreferencia con adecuada aireación.

4.11. ASPECTO FITOSANITARIO

4.11.1. Enfermedades

Esclerotinia

MOLINA, O. (1981) y HANCO, (1972), refieren que es producida por ***Sclerotinia sp.*** Se caracteriza por presentar en la parte inferior del tallo un moho blanquecino que recubre totalmente el tallo, originando la clorosis de las hojas y podredumbre de la parte afectada, que finalmente termina con la marchitez de toda la planta; se presenta entre 14 a 60 días.

Antracnosis

MOLINA,(1981) y HANCO, (1972), indican que es producto del

hongo *Colletotrichum gloesporoides* se presenta a partir de los 40 días; inicia su ataque en los cotiledones luego en los folíolos, tornándose de un color anaranjado, posteriormente lesiones chancrosas cuando su ataque es fuerte en tallos y vainas estas lesiones son de forma más o menos circulares y de color anaranjado, con un halo oscuro. Para el control de esta enfermedad se recomienda desinfectante.

Roya del tawi

CANDELARIO, (2023), Causado por el *Perenospora lupinícola* o *Uromyces lupini* que ataca inicialmente las hojas formando pústulas de color anaranjado, después se propaga a tallos y vainas de la planta, produciendo la caída de flores y hojas. Esta enfermedad, con mayor grado de incidencia, se presenta en las etapas de prefloración y llenado de grano. Para el desarrollo y proliferación del hongo favorece la alta densidad de siembra.

Quemado de tallos

MOLINA, (1981), refiere que es producida por el hongo *Ascochita sp*, los síntomas más visibles se observan en el tallo, comienza como manchas irregulares al inicio de una coloración negra dando la apariencia de haber sido quemado, en estado más avanzado de la enfermedad, rodean completamente el tallo, pudiendo abarcar en su totalidad o algunas partes de la planta; se presenta entre los 3 a 50 días después de la siembra.

CANDELARIO, (2023), Esta enfermedad es originada por hongos *Ascochita spp* y *Phoma lupini*, los cuales afectan al tallo y vainas produciendo manchas largas de color negro con tendencia a violeta y color marrón rojizo respectivamente. Los tallos lesionados se vuelven quebradizos y se tumban fácilmente.

4.11.2. Plagas

Gusano cortador de plantas tiernas

GUTIÉRREZ, T. (1988), indica que es de la familia *agromyzidae sp*, se nota el ataque de esta plaga a los 14 días después de la siembra, cuando las plantitas son tiernas, el daño lo hace en el cuello de la planta, cortando en forma de medialuna, en estas plantas se produce la muerte, cuyos síntomas característicos es el marchitamiento general de la planta.

Barrenador del tallo

GUTIÉRREZ, T. (1988), indica que es de la familia *Agromyzidae sp*, se presenta a los 45 a 50 días después de la siembra, el daño se localiza en el tallo barrenado, el síntoma característico es el marchitamiento de partes afectadas.

Minador de hojas

Es una larva de *Liriomiza sp*, esta plaga ataca a las hojas, abriendo galerías primeramente sinuosas y luego lagunares en los folíolos; este ataque se presenta entre los 65 a 80 días después de la siembra, no causa la muerte.

4.12. ABONAMIENTO EN TARWI

4.12.1. FERTILIZACIÓN

INÍA: 2015, Es la incorporación al suelo de sustancias químicas, previo análisis del mismo, con la finalidad de proporcionar los nutrientes del cultivo para lograr su máximo desarrollo, sin descuidar su rentabilidad.

Generalmente se aplica niveles de 30 - 60 - 40 de nitrógeno (N), fósforo (P₂O₅) y potasio (K₂O); lo que comúnmente se denomina NPK.

En algunos campos se ha notado la presencia de plantas cloróticas (de color verde muy pálido a amarillo). Se ha atribuido esta característica a varias razones: puede ser un daño mecánico en la etapa muy temprana de la planta o una deficiencia de minerales, como magnesio y manganeso, en el caso de ser por deficiencia, se recomienda aplicar estos nutrientes vía abono foliar.

Para la formulación de 30-60-40 de NPK, se debe utilizar una mezcla de:

- 2,5 sacos de fosfato di amónico (aplicado a la siembra).
- 1,3 sacos de cloruro de potasio (aplicado a la siembra). También puede preparar la misma fórmula con las fuentes siguientes:

- ❖ Como fuente nitrogenada:
 - Nitrato de amonio (suelo ácido): 33,5 %
 - Urea (suelo básico o alcalino): 46 %
 - Sulfato de amonio (suelo básico): 20 %
- ❖ Como fuente de fósforo:
 - Fosfato diatómico: 46 % (P₂O₅) y 18 % (N)
 - Superfosfato triple de calcio: 46 % fósforo (P₂O₅) y 20 % calcio (CaO)
- ❖ Como fuente de potasio:
 - Cloruro de potasio: 60 % K₂O
 - Sulfato de potasio: 50 % K₂O

INIA, 2002, El tarwi no necesita nitrógeno. Recoge el nitrógeno del aire y lo fija al suelo. El tarwi se asocia con una bacteria en el suelo y forma nudos que acumulan nitrógeno. Este nitrógeno será utilizado en un cultivo que emplees después de tarwi, como por ejemplo papa o haba.

Si sus terrenos son pobres en fósforo, se recomienda que use de 60 a 80 kilogramos de superfosfato triple por hectárea. Este fertilizante debe aplicarlo al momento de sembrar.

4.12.2. . NIVELES DE ABONAMIENTO

INIA, 2015, Es la aplicación al suelo de fuentes de abono orgánico descompuesto, principalmente de origen animal, con la finalidad de mejorar la calidad del suelo en textura y estructura, así como incrementar su capacidad de retención de agua en el suelo.

El suministro del abono puede realizarse antes de la siembra, esparciéndolo e incorporándolo con la aradura, pero es mejor hacerlo a surco corrido antes de la siembra.

Se recomienda aplicar de 5 a 10 t/ha. Las fuentes de materia orgánica más

conocidas son:

- Estiércol o guano de corral descompuesto.
- Compost.
- Humus de lombriz (puede aplicarse hasta 2 t/ha).
- Guano de islas.

V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

5.1. GENERALIDADES.

5.1.1. Tipo de investigación:

El tipo de investigación desarrollada es tipo experimental

El presente trabajo de investigación se desarrolló en los terrenos del Centro Agronómico K'ayra de la Escuela Profesional de Agronomía, Facultad de Agronomía y Zootecnia de la Universidad Nacional De San Antonio Abad Del Cusco.

5.1.2. Ubicación política

- Región : Cusco
- Provincia : Cusco
- Distrito : San Jerónimo
- Localidad : K'ayra (Intipata)

5.1.3. Ubicación geográfica y latitud

- Altura : 3370 msnm
- Latitud sur : 13° 33' 25"
- Longitud oeste : 71° 52' 27"

Ubicación hidrográfica –

- Cuenca : Huatanay
- Sub-cuenca : Huanacaure

5.1.4. Historia del campo experimento

- 2014-2015 Descanso
- 2015-2016 Descanso
- 2016-2017 Cultivo de papa
- 2017-2018 Tarwi (experimento en estudio)

5.1.5. Análisis físico químico del suelo experimental

Para realizar este análisis se tomaron las muestras del campo experimental con el

método al azar de diferentes puntos del campo experimental, realizándose en el laboratorio de Química UNSAAC, dando como resultado la siguiente.

5.1.6. ANÁLISIS DE SUELO

AUTOR; LABORATORIO DE ESCUELA PROFESIONAL QUÍMICA UNSAAC

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABADEL CUSCO FACULTAD DE CIENCIAS Av. de la Cultura 733 - Pabellón "C" Of. 106 1er. piso - Telefax: 224831 - Apartado Postal 921 - Cusco Perú
	UNIDAD DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ANÁLISIS QUÍMICO DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE QUÍMICA INFORME DE ANÁLISIS
N°0023-21-LAQ	
SOLICITANTE:	CEFERINO VENERO ALVARO
P. TESIS :	EFFECTO DE CUATRO NIVELES DE FERTILIZACION EN TRES GENOTIPOS DE TARWI (Lupinus mutabilis sweet) KAYRA SAN JERONIMO CUSCO.
MUESTRA :	SUELO
FUENTE :	INTI PATA-GRANJA KAYRA
DISTRITO :	SAN JERONIMO
PROVINCIA :	CUSCO
FECHA :	C/03/03/2021
RESULTADO ANALISIS FISICOQUIMICO:	
=====	
pH	7.72
C.E. mmhos/cm	0.73
Materia Orgánica %	3.36
Nitrógeno %	0.15
Fosforo ppm P ₂ O ₅	5.22
Potasio ppm K ₂ O	242.70
=====	
* QUIMICA AGRICOLA I, SUELOS Y FERTILIZANTES. E.Primo Yufera J.M.Carrasco Dorrien.	
Cusco, 09 de Marzo 2021	
	 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO

AUTOR: LABORATORIO DE ESCUELA PROFESIONAL QUÍMICA UNSAAC.

5.1.7. Zona de vida

Holdrigge, (1987), de acuerdo con su escala de clasificación y a los datos meteorológicos de una serie historia de diez años de información, el centro agronómico K'ayra se ubica dentro de zona de vida: bosque húmedo montano sub-tropical a una altitud de 3,370 m.s.n.m, cuyo clima es templado frio con una temperatura promedio de 12° C, con una precipitación total anual de 702.14 mm.

5.1.8. Ubicación hidrográfica

- Cuenca : Vilcanota.
- Sub-cuenca : Huatanay.
- Microcuenca : Huanacaure.

5.2. MATERIALES

5.2.1. Material genético

Los genotipos de tarwi considerados en el estudio son:

- CICA PRECOZ

Genotipo Precoz de grano grande de color blanco

- LÍNEA CTC-001 – PRECOZ.

Genotipo Precoz de grano de color café claro

- FORTUNATO L. HERRERA.

Genotipo de grano de color blanco con halo de color negro

5.2.2. Materiales de campo

- flexómetro.
- Cordel o rafias.
- Diatomita.
- Libreta de campo y etiquetas de cartulina.

- Picos, lampa, segadera.
- Sacos y bolsas de plástico.
- Cámara fotográfica.
- Tijeras.
- mochila fumigadora.
- Balde.

5.2.3. Materiales de gabinete

- Computadora.
- Calculadora.
- Balanza de precisión.
- Escritorio.
- Libros.
- Diccionarios.

5.2.4. Fertilizantes químicos

Los fertilizantes químicos utilizados para la realización del experimento fueron:

- Nitrato de Amonio : 33%.
- Superfosfato Triple de Calcio : 46%.
- Cloruro de Potasio : 60%.

5.3. MÉTODOS

5.3.1. Niveles de fertilización Utilizados

Los niveles de fertilización utilizada fue el siguiente:

- 00-00-00. De NPK
- 60-40-20. De NPK
- 80-60-40. De NPK
- 100-80-60. De NPK

5.3.2. Diseño experimental

En este presente trabajo se utilizó el Diseño de Bloques Completos al Azar con arreglo factorial de 3 x 4, con 12 tratamientos por bloque y cuatro repeticiones siendo los factores los siguientes:

Factor A = genotipos precoces de tarwi

- a1= CICA PRECOZ.
- a2= LÍNEA CTC-001-PRECOZ.
- a3= FORTUNATO L. HERRERA.

Factor B= Nivel de fertilidad

- b1= 00-00-00
- b2= 60-40-20
- b3= 80-60-40
- b4= 100-80-60

Cuadro 03: Tratamientos del estudio.

5.3.3. CANTIDAD DE FERTILIZANTES UTILIZADOS POR TRATAMIENTO

CLAVE	GENOTIPO	NIVEL	GRAMOS N	GRAMOS P	GRAMOS K	TOTAL
a1	CICA PRECOZ	00-00-00	0.00	0.00	0.00	0.000
		60-40-20	13.92	38.00	0.00	51.920
		80-60-40	33.92	58.00	0.00	91.920
		100-80-60	53.92	78.00	0.00	131.920
b2	LÍNEA CTC- 001- PRECOZ	00-00-00	0.00	0.00	0.00	0.000
		60-40-20	13.92	38.00	0.00	51.920
		80-60-40	33.92	58.00	0.00	91.920
		100-80-60	53.92	78.00	0.00	131.920
b3	FORTUNATO L. HERRERA.	00-00-00	0.00	0.00	0.00	0.000
		60-40-20	13.92	38.00	0.00	51.920
		80-60-40	33.92	58.00	0.00	91.920
		100-80-60	53.92	78.00	0.00	131.920

5.3.4. Características del campo experimental

Del experimento:

- Largo : 54 m.
- Ancho : 27 m.
- Área total experimental : 1458 m²
- Área neta experimental : 1296 m²
- Número de bloques/experimento : 4

De los bloques:

- Largo del bloque : 54 m
- Ancho del bloque : 6 m
- Área del bloque : 324 m²
- Número de parcelas/bloque : 12 parcelas

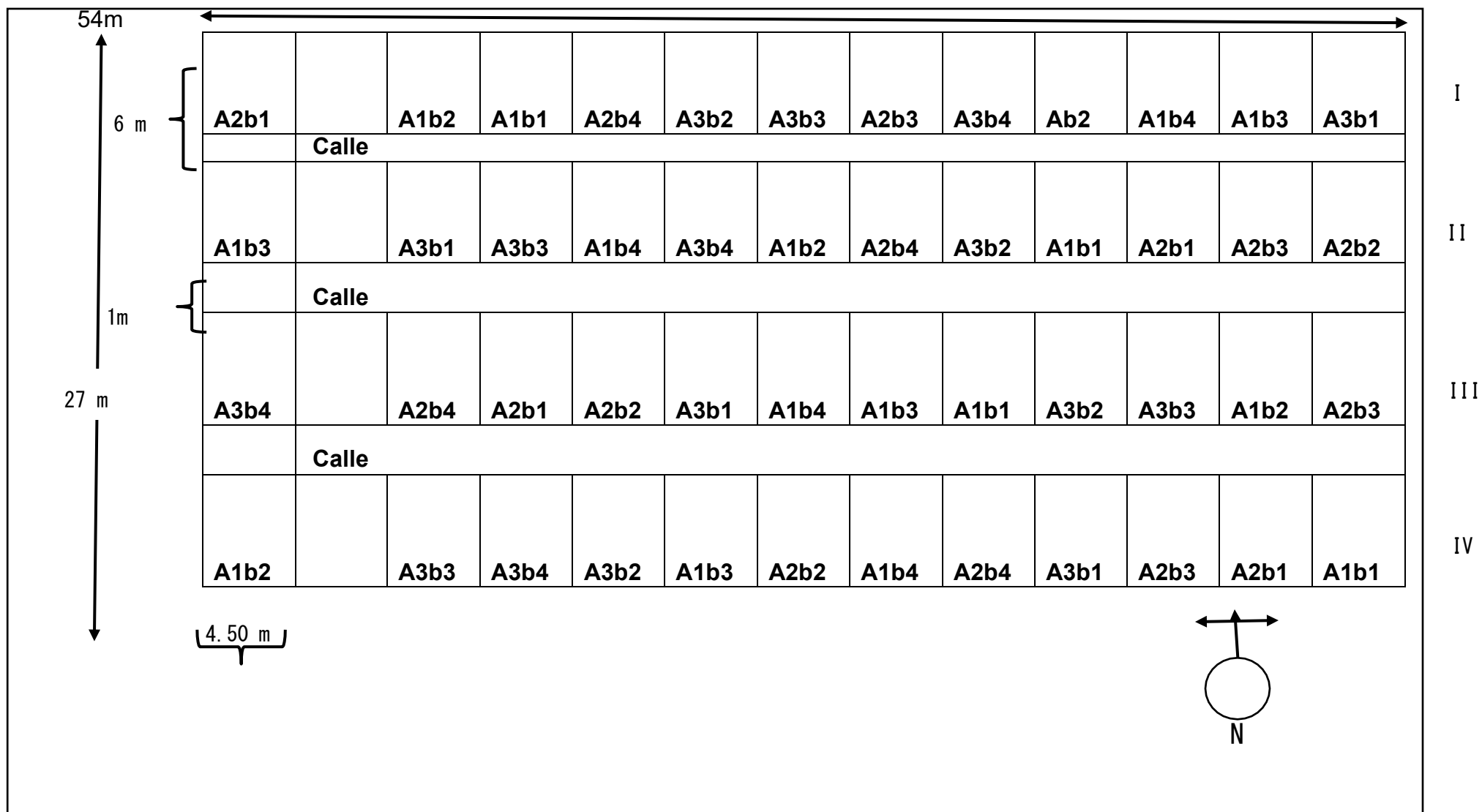
De las parcelas:

- Ancho de parcela : 4.5 m
- Largo de parcela : 6.0 m
- Total, área por parcela : 27 m²
- Área neta por parcela : 16.2 m²

- Acho de calle : 1 m

Del surco:

- Distancia entre surcos : 0.90
- Distancia entre plantas : 0.30
- N° de surcos por parcela : 05
- N° de golpes por surco : 21
- N° de golpes por parcela : 105
- N° de semilla por golpe : 03

Gráfico 01: DISTRIBUCIÓN DE TRATAMIENTOS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL.

5.3.4. Conducción del experimento

5.3.4.1. Preparación del terreno

Se aprovecho las lluvias de la temporada para realizar la respectiva preparación del suelo, el arado, rastrado y surqueado el día 16/11/2017 todas las labores de preparación del terreno se realizaron con tractor agrícola

El marcado del campo experimental se realizó en forma manual con la ayuda de un cordel y diatomita efectuados la distribución de los bloques y tratamientos de acuerdo con las características del experimento labor efectuada el día 16/11/2017

5.3.4.2. Fertilización

Antes de utilizar los fertilizantes se tuvo que efectuar y calcular la cantidad de fertilizantes químicos, para lo cual se utilizó el análisis del suelo con los resultados de laboratorio y luego de ello efectuar el balance de NPK en base a los niveles propuestos en el experimento (Ver anexo)

La utilización de los fertilizantes **se** realizó el 25/11/2017, en el momento de las siembras

Siembra

La siembra, se efectuó manualmente, colocando las semillas en el fondo del surco tres semillas por golpe con distanciamiento de 30cm. entre luego de esta labor se prosiguió el tapado con la ayuda de un pico. Este trabajo se realizó el 25 de noviembre del 2017.

5.3.4.3. Desahije

Esta labor se realizó cuando las plantas tenían entre 15 a 20 cm de altura y consistió en extraer las plantas débiles y dar un espaciamiento adecuado y evitar la competencia por nutrientes y luz; se realizó el 20 de enero del 2018.

5.3.4.4. Control de maleza

Consistió en eliminar plantas atípicas la misma que se realizó en dos oportunidades. Esta labor se efectuó el 15 de enero y 30 de febrero de año 2018.

5.3.4.5. Control de plagas y enfermedades

En cuanto a esta labor se efectuó dependiendo que se presente en mayor proporción significativo de plagas y enfermedades, se aplicó insecticida fungicida contra barrenadores antracnosis y otros para poder prevenir la mayor desinfección.

- **Enfermedades**

En cuanto a las enfermedades se observaron en el desarrollo del cultivo fueron la infección *Colletotrichum sp.*, antracnosis, con manchas de color anaranjado. También la presencia de otras enfermedades como la roya, fusarium y otros.

- **Plagas**

El ataque de *Agromiza sp*, “barrenador del tallo” ataco en estado de plantas tiernas, redujo considerablemente el número de plantas; “*Apion sp* “que corta desde el cuello de la planta; *Astylus sp.* “qarwa” que afecto considerablemente en el aborto de las flores.

5.3.4.6. Labores culturales

- **Riego**

Debido a la presencia de lluvias en este mes de noviembre ya no se aplicó el riego por gravedad o machaco ya que el terreno se encontraba en su (capacidad de campo) en óptimas condiciones y requerida para este cultivo

- **Aporque**

Esta actividad se realizó con el fin de dar soporte y estabilidad a la

planta (para evitar el tumbado), también para aprovechar el respectivo deshierbe como también darle el drenaje para posteriores lluvias. El 27 de enero de 2018 se realizó a los 33 días desde la siembra (el segundo aporque).

- **Cosecha**

Esta labor se realizó cuando las vainas llegaron completamente a su madurez fisiológica y que los granos estén a 12% de humedad, óptimo para realizar la cosecha. En cada parcela se cosecho los tres surcos centrales dejando dos surcos laterales como borde. Cuyo peso de grano parcelario fue transformado a toneladas por hectárea. La trilla se realizó de manera manual con la ayuda de palos (q'asuna) y ser almacenado, esta labor se realizó una vez cuando las vainas toman el color amarillo rojizo y al sacudirlas estas parecen sonajas en la fecha 26 de junio del 2018, de la siguiente manera:

Primero: (en cada parcela del campo experimento fueron enumeradas de 1 a 10 plantas al azar con colores por genotipo), se cosecharon todas las plantas enumeradas por parcela y bloque que fueron motivo para la evaluación.

Segundo: se prosiguió a cosechar las que no fueron enumeradas incluyendo los bordes que fueron destinados a descarte todo por parcela y bloque.

Estas actividades fueron cosechadas manualmente: en primer lugar, fueron recogidos todas las vainas de las plantas enumeradas a diferentes bolsas enumeradas de 1 a 10 en cada parcela, la trilla se efectuó las 10 plantas en cada recipiente pisándolo debido a poco material cosechado.

Finalmente se realizó el venteado para la limpieza del grano de los tres genotipos.

5.3.4.7. Evaluación agronómica

Para las evaluaciones agronómicas se seleccionaron al azar 10 plantas representativas de cada tratamiento la misma que detallamos a continuación:

- **Número de ramas primarias**

En todas las 10 plantas seleccionadas al azar en la parcela, se contó el número de ramas y se determinó si esta variable está directamente correlacionada con el número de vainas en ramas primarias.

- **Número de vainas por planta**

En 10 plantas evaluadas para cada parcela se contó el número de vainas por planta. Esta variable constituyó un indicador importante para el rendimiento, lo que significa que a mayor número de vainas por planta mayor rendimiento.

- **Altura de planta**

Todas las plantas seleccionadas para la evaluación han sido medidas con una cinta métrica del cuello de la planta hasta el ápice, con la finalidad de que a altura de la planta es mayor número de ramas y vainas.

- **Longitud de inflorescencia solo eje central.**

Esta evaluación se realizó todas las plantas marcadas para la medición de longitud de inflorescencia en el eje central, concierne esta evaluación para el rendimiento a mayor longitud hay mayor inflorescencia y mayor número de vainas se ha hecho con una cinta métrica.

- **Peso de granos por planta (gr)**

Se pesó los granos de cada 10 plantas seleccionadas para la evaluación, el cual sirvió para proyectar el rendimiento por hectáreas.

- **Peso de 100 granos por parcela (gr)**

Se sacó muestras de 100 granos de la cosecha de una parcela de 10 plantas seleccionadas de la evaluación pesándose en una balanza de precisión, el cual también sirvió para llevarlo a proyectar el rendimiento por hectárea.

- **Peso de total de grano por parcela (kg).**

se realizó la trilla total de las parcelas en los bloques correspondientes y luego se llevó a pesar con una balanza de precisión las líneas indicadas.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.4. DE LAS Y CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS

Cuadro 04: Número de ramas primarias (promedio de diez plantas)

Var. * Nivel	CICA PRECOZ (a1)				LÍNEA CTC-001-PRECOZ (a2)				FORTUNATO L. HERRERA (a3)				Total
Bloques	00-00-00 (b1)	60-40-20 (b2)	80-60-40 (b3)	100-80-60 (b4)	00-00-00 (b1)	60-40-20 (b2)	80-60-40 (b3)	100-80-60 (b4)	00-00-00 (b1)	60-40-20 (b2)	80-60-40 (b3)	100-80-60 (b4)	
I	9.30	9.70	9.10	7.80	7.00	6.30	6.30	4.50	7.70	7.70	7.50	4.70	87.60
II	7.00	11.10	11.00	6.80	5.40	6.50	6.80	4.80	8.30	7.50	7.00	4.20	86.40
II	11.30	10.40	10.00	5.90	5.30	6.20	6.20	4.80	8.00	6.90	8.10	6.90	90.00
I			0						0				
IV	9.30	10.00	7.40	5.90	5.30	4.30	6.30	4.10	8.10	5.50	7.00	6.50	79.70
			0						0				
Suma	36.90	41.20	37.50	26.40	23.00	23.30	25.60	18.20	32.10	27.60	29.60	22.30	343.70
Promedio	9.23	10.30	9.38	6.60	5.75	5.83	6.40	4.55	8.03	6.90	7.40	5.58	7.16
Variedad	CICA PRECOZ (a1) Suma = 142.00 Promedio = 8.88				LÍNEA CTC-001-PRECOZ (a2) Suma = 90.10 Promedio = 5.63				FORTUNATO L. HERRERA (a3) Suma = 111.60 Promedio = 6.98				343.70 7.16
Nivel	00-00-00 (b1) Suma = 92.00			60-40-20 (b2) Suma = 92.10			80-60-40 (b3) Suma = 92.70			100-80-60 (b4) Suma = 66.90			343.70

En el cuadro 04 se observa el ordenamiento de los datos para número de ramas primarias encontrándose un promedio general de 7.16 ramas primarias/planta.

Cuadro 05: ANVA para Número de ramas primarias.

F de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	4.8656	1.6219	1.7845	4.1400	7.4700	NS. NS.
Tratamientos	11	135.5573	12.3234	13.5594	2.0900	2.8400	**
Líneas tarwi (Lt)	2	85.0004	42.5002	46.7629	3.2850	5.3150	**
Niveles (N)	3	40.2406	13.4135	14.7589	2.8900	4.4400	**
Interac. Lt * N	6	10.3163	1.7194	1.8918	2.3900	3.4100	NS. NS.
Error	33	29.9919	0.9088				
Total	47	170.4148	CV = 13.31%				

En el cuadro 05 ANVA para número de ramas primarias se tiene para bloques y la interacción de líneas * niveles no significancia, lo que indica que tanto los bloques como la interacción línea * niveles fueron homogéneos, por tanto, no hay diferencias estadísticas al interior de cada una de las variables; mientras en tratamientos, líneas y niveles fueron significativos al nivel del 1%, indicando la existencia de diferencias estadísticas con 99% de certeza. Con un coeficiente de variabilidad (CV) de 13.31%, dicho valor refiere una adecuada evaluación para la obtención del registro de datos.

Cuadro 06: Prueba Tukey de tratamientos para Número de ramas primarias.

Orden de Mérito	Tratamientos	Número de ramas primarias	Significación	
			5%	1%
I	CICA PRECOZ con 60-40-20	10.30	A	A
II	CICA PRECOZ con 80-60-40	9.38	A B	A B
III	CICA PRECOZ con 00-00-00	9.23	A B C	A B
IV	FORTUNATO L. HERRERA con 00-00-00	8.03	A B C D	A B C
V	FORTUNATO L. HERRERA con 80-60-40	7.40	B C D E	B C
VI	FORTUNATO L. HERRERA con 60-40-20	6.90	C D E F	B C D
VII	CICA PRECOZ con 100-80-60	6.60	D E F	B C D
VIII	LÍNEA CTC-001-PRECOZ con 80-60-40	6.40	D E F	C D
IX	LÍNEA CTC-001-PRECOZ con 60-40-20	5.83	D E F	C D
X	LÍNEA CTC-001-PRECOZ con 00-00-00	5.75	D E F	C D
XI	FORTUNATO L. HERRERA con 100-80-60	5.58	E F	C D
XII	LÍNEA CTC-001-PRECOZ con 100-80-60	4.55	F	D

$$ALS_{(5\%)} = 2.37 \quad ALS_{(1\%)} = 2.80$$

En el cuadro 06 sobre prueba Tukey de tratamientos para número de ramas primarias se tiene que los tratamientos CICA PRECOZ * 60-40-20 con 10.30 ramas, CICA PRECOZ * 80-60-40 con 9.38 ramas, CICA PRECOZ * 00-00-00

con 9.23 ramas y FORTUNATO L. HERRERA * 00-00-00 con 8.03 ramas son estadísticamente iguales entre sí y superiores al resto de tratamientos a los niveles de significación del 5 y 1%; indicando la existencia mínimamente del 95% de certeza que ello es así. (ver gráfico 02).

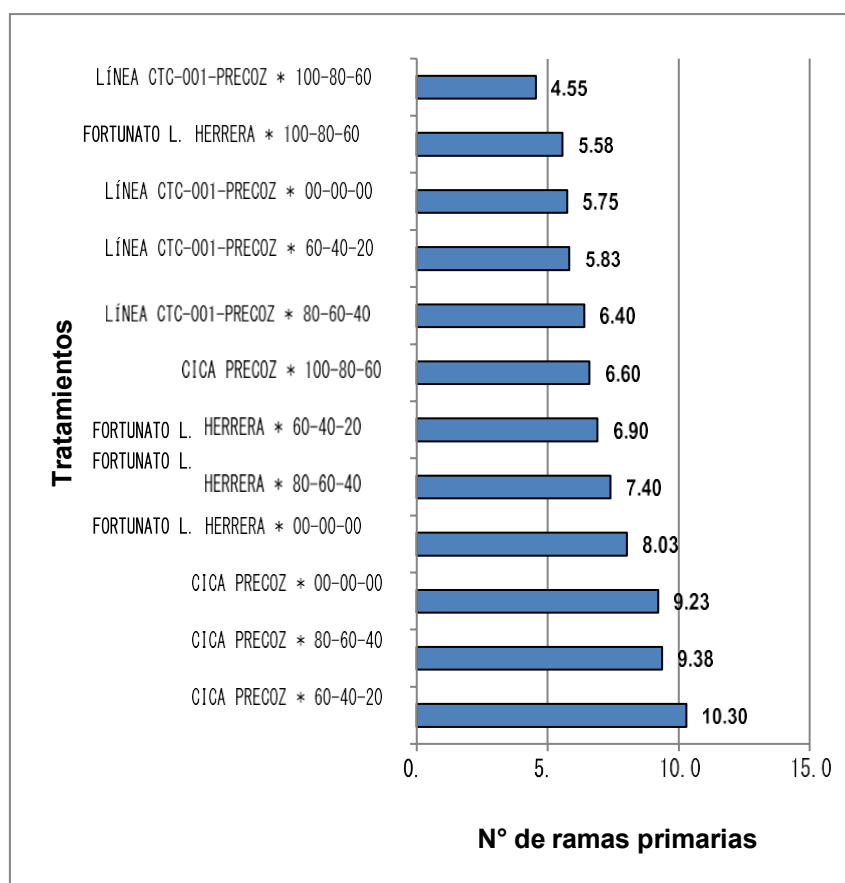


Gráfico 02: Número de ramas primarias para Tratamientos.

Cuadro 07: Prueba Tukey de Líneas de tarwi para Número de ramas primarias.

ALS_(5%) = 0.83

ALS_(1%) = 1.05

Orden de Mérito	Líneas de Tarwi	Número de ramas primarias	Significación	
			5%	1%
I	CICA PRECOZ (a1)	8.88	A	A
II	FORTUNATO L. HERRERA (a3)	6.98	B	B
III	LÍNEA CTC-001-PRECOZ (a2)	5.63	C	C

En el cuadro 07 prueba Tukey de líneas de tarwi para número de ramas primarias se tiene la línea de tarwi CICA PRECOZ (a1) con 8.88 ramas es

estadísticamente superior al resto de líneas tanto al 5 y 1% de significación, indicando mínimamente un 95% de certeza que ello es cierto. (ver gráfico 03)

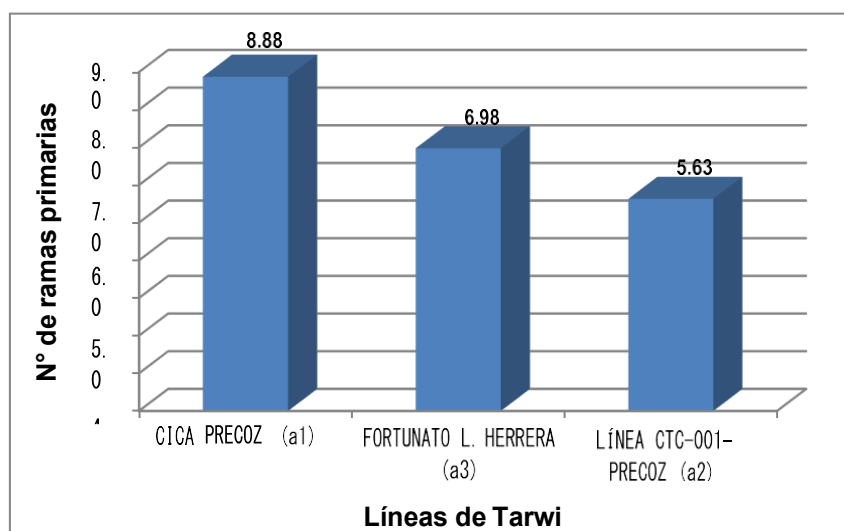


Gráfico 03: Número de ramas primarias para Líneas de tarwi.

Cuadro 08: Prueba Tukey de Nivel de fertilización para Número de ramas primarias).

$$ALS_{(5\%)} = 1.05$$

$$ALS_{(1\%)} = 1.31$$

Orden de Mérito	Nivel de Fertilización	Número de ramas primarias	Significación	
			5%	1%
I	80-60-40 (b3)	7.73	A	A
II	60-40-20 (b2)	7.68	A	A
III	00-00-00 (b1)	7.67	A	A
IV	100-80-60 (b4)	5.58	B	B

En el cuadro 08 prueba Tukey de nivel de fertilización para número de ramas primarias se tiene que los niveles 80-60-40 (b3) con 7.73 ramas, 60-40-20 (b2) con 7.68 ramas y 00-00-00 (b1) con 7.67 ramas son estadísticamente iguales entre sí y superiores al resto de niveles tanto al 5 y 1% de significación, indicando mínimamente un 95% de certeza que ello es cierto. (ver gráfico 04)

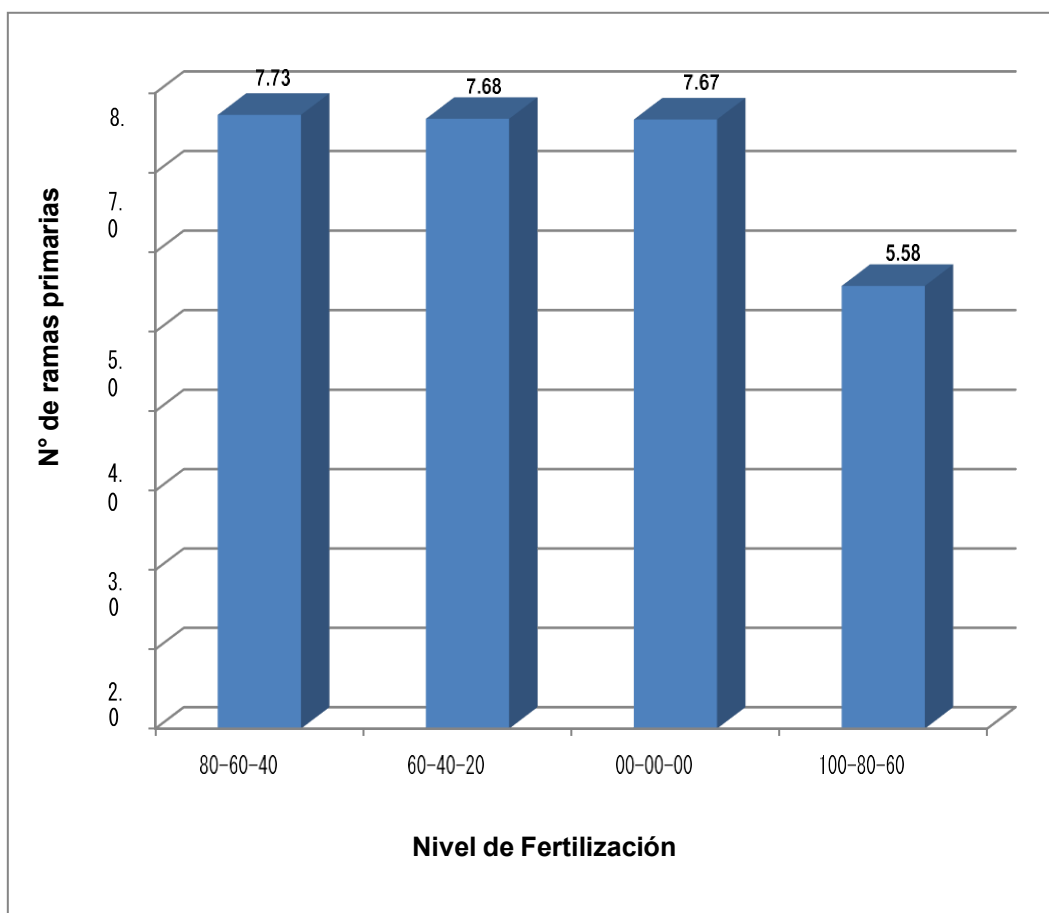


Gráfico 04: Número de ramas primarias para Nivel de fertilización.

Cuadro 09: Número de vainas por planta (promedio de diez plantas).

Var. * Nivel	CICA PRECOZ (a1)				LÍNEA CTC-001-PRECOZ (a2)				FORTUNATO L. HERRERA (a3)				Total
Bloques	00-00-00 (b1)	60-40-20 (b2)	80-60-40 (b3)	100-80-60 (b4)	00-00-00 (b1)	60-40-20 (b2)	80-60-40 (b3)	100-80-60 (b4)	00-00-00 (b1)	60-40-20 (b2)	80-60-40 (b3)	100-80-60 (b4)	
I	36.20	37.10	50.30	36.90	16.00	18.10	13.10	11.50	33.10	33.30	29.80	16.10	331.50
II	36.90	41.60	43.70	23.00	14.10	20.50	16.90	10.30	23.90	25.70	25.10	14.70	296.40
III	34.70	27.20	30.20	18.20	15.70	18.30	17.30	13.60	23.50	27.60	17.90	20.60	264.80
IV	19.00	43.60	19.10	19.80	13.40	12.20	16.50	11.60	23.40	20.90	34.50	27.50	261.50
Suma	126.80	149.50	143.30	97.90	59.20	69.10	63.80	47.00	103.90	107.50	107.30	78.90	1154.20
Promedio	31.70	37.38	35.83	24.48	14.80	17.28	15.95	11.75	25.98	26.88	26.83	19.73	24.05
Variedad	CICA PRECOZ (a1) Suma = 517.50 Promedio = 32.34				LINEA CTC-001-PRECOZ (a2) Suma = 239.10 Promedio = 14.94				FORTUNATO L. HERRERA (a3) Suma = 397.60 Promedio = 24.85				1154.20 24.05
Nivel	00-00-00 (b1) Suma = 289.90 Promedio = 24.16		60-40-20 (b2) Suma = 326.10 Promedio = 27.18		80-60-40 (b3) Suma = 314.40 Promedio = 26.20		100-80-60 (b4) Suma = 223.80 Promedio = 18.65		1154.20 24.05				

En el cuadro 09 se observa el ordenamiento de los datos para número de vainas por planta encontrándose un promedio general de 24.05 vainas/planta.

Cuadro 10: ANVA para Número de vainas por planta.

F de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	266.8408	88.9469	2.1461	4.1400	7.4700	NS. NS.
Tratamientos	11	3045.4592	276.8599	6.6801	2.0900	2.8400	**
Líneas tarwi (Lt)	2	2437.6004	1218.8002	29.4073	3.2850	5.3150	**
Niveles (N)	3	522.7175	174.2392	4.2041	2.8900	4.4400	*NS.
Interac. Lt * N	6	85.1413	14.1902	0.3424	0.1979	0.1073	NS. NS.
Error	33	1367.6992	41.4454				
Total	47	4679.9992	CV = 26.77%				

En el cuadro 10 ANVA para número de vainas por planta se tiene para bloques y la interacción de líneas * niveles no significancia, lo que indica que tanto los bloques como la interacción líneas * niveles fueron homogéneos, por tanto no hay diferencias estadísticas al interior de cada uno de las variables; mientras en tratamientos y líneas fueron significativos al nivel del 1%, indicando la existencia de diferencias estadísticas con 99% de certeza, a su vez para niveles fue significativo al nivel del 5%, indicando la existencia de diferencias estadísticas con 95% de certeza. Con un coeficiente de variabilidad (CV) de 26.77%, dicho valor refiere una adecuada evaluación para la obtención del registro de datos.

Cuadro 11: Prueba Tukey de tratamientos para Número de vainas por planta.

$$ALS_{(5\%)} = 16.00$$

$$ALS_{(1\%)} = 18.89$$

Orden de Mérito	Tratamientos	Número de vainas por planta	Significación	
			5%	1%
I	CICA PRECOZ con 60-40-20	37.38	A	A
II	CICA PRECOZ con 80-60-40	35.83	A	A B
III	CICA PRECOZ con 00-00-00	31.70	A B	A B C
IV	FORTUNATO L. HERRERA con 60-40-20	26.88	A B C	A B C D
V	FORTUNATO L. HERRERA con 80-60-40	26.83	A B C	A B C D
VI	FORTUNATO L. HERRERA con 00-00-00	25.98	A B C	A B C D
VII	CICA PRECOZ con 100-80-60	24.48	A B C	A B C D
VIII	FORTUNATO L. HERRERA con 100-80-60	19.73	B C	A B C D
IX	LÍNEA CTC-001-PRECOZ con 60-40-20	17.28	B C	B C D
X	LÍNEA CTC-001-PRECOZ con 80-60-40	15.95	B C	C D
XI	LÍNEA CTC-001-PRECOZ con 00-00-00	14.80	C	C D
XII	LÍNEA CTC-001-PRECOZ con 100-80-60	11.75	C	D

En el cuadro 11 sobre prueba Tukey de tratamientos para número de vainas por planta se tiene que los tratamientos CICA PRECOZ * 60-40-20 con 37.38 vainas,

CICA PRECOZ * 80-60-40 con 35.83 vainas, CICA PRECOZ * 00-00-00 con 31.70 vainas, FORTUNATO L. HERRERA * 60-40-20 con 26.88 vainas, FORTUNATO L. HERRERA * 80-60-40 con 26.83 vainas, FORTUNATO L. HERRERA * 00-00-00 con 25.98 vainas y CICA PRECOZ * 100-80-60 con 24.48 vainas son estadísticamente iguales entre sí y superiores al resto de tratamientos al nivel de significación del 5%; indicando la existencia del 95% de certeza que ello es así; mientras al 1% de significación se suma a ellos el tratamiento FORTUNATO L. HERRERA * 100-80-60 con 19.73 vainas, siendo todos ellos estadísticamente iguales entre sí y superiores al resto con 99% de certeza. (ver gráfico 05)

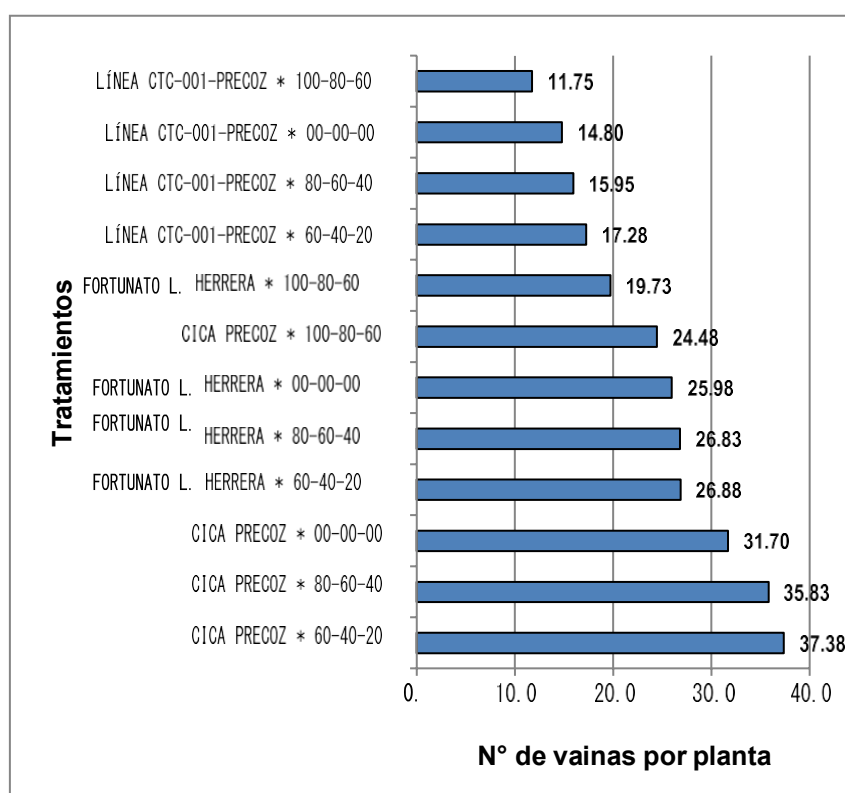


Gráfico 05: Número de vainas por planta para Tratamientos.

Cuadro 12: Prueba Tukey de Líneas de tarwi para Número de vainas por planta.

$$ALS_{(5\%)} = 5.58$$

$$ALS_{(1\%)} = 7.11$$

Orden de Mérito	Líneas de Tarwi	Número de vainas por planta	Significación	
			5%	1%
I	CICA PRECOZ (a1)	32.34	A	A
II	FORTUNATO L. HERRERA (a3)	24.85	B	B
III	LÍNEA CTC-001-PRECOZ (a2)	14.94	C	C

En el cuadro 12 prueba Tukey de líneas de tarwi para número de vainas por planta se tiene que la línea de tarwi CICA PRECOZ (a1) con 32.34 vainas/planta es estadísticamente superior al resto de líneas tanto al 5 y 1% de significación, indicando mínimamente un 95% de certeza que ello es cierto. (ver gráfico 06)

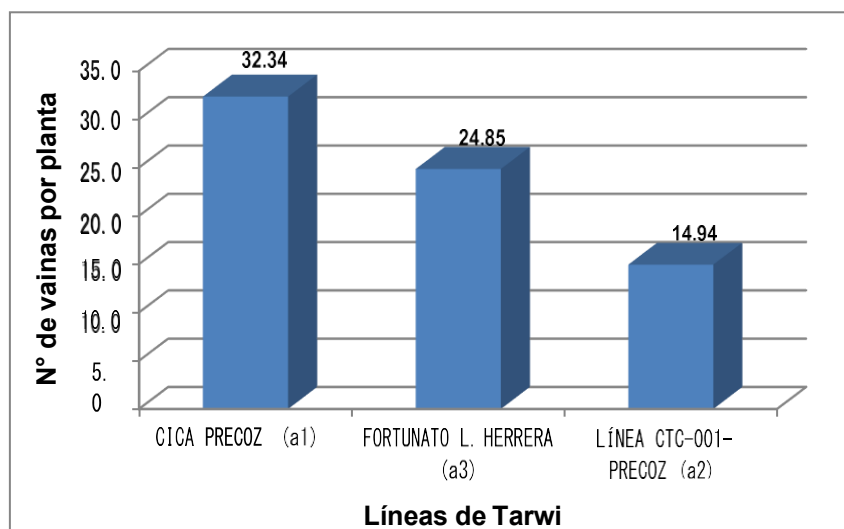


Gráfico 06: Número de vainas por planta para Líneas de tarwi.

Cuadro 13: Prueba Tukey de Nivel de fertilización para Número de vainas por planta.

$$ALS_{(5\%)} = 7.12$$

Orden de Mérito	Nivel de Fertilización	Número de vainas por planta	Significación	
			5%	
I	60-40-20 (b2)	27.18	A	
II	80-60-40 (b3)	26.20	A	
III	00-00-00 (b1)	24.16	A B	
IV	100-80-60 (b4)	18.65	B	

En el cuadro 13 prueba Tukey de nivel de fertilización para número de vainas por planta se tiene que los niveles 60-40-20 (b2) con 27.18 vainas, 80-60-40 (b3) con 26.20 vainas y 00-00-00 (b1) con 24.16 vainas son estadísticamente iguales entre sí y superiores al resto de niveles de fertilización al nivel del 5% de significación, indicando un 95% de certeza que ello es cierto. (ver gráfico 07)

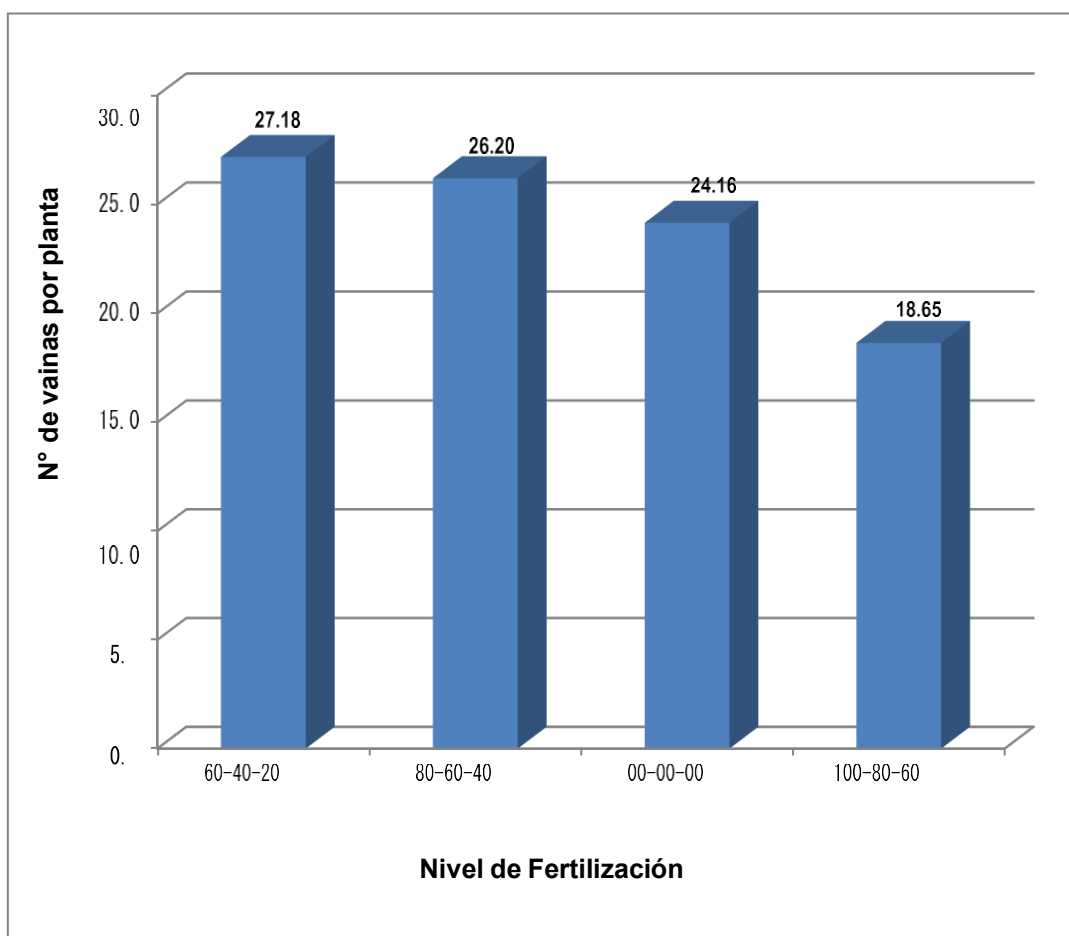


Gráfico 07: Número de vainas por planta para Nivel de fertilización.

Cuadro 14: Altura de planta (m). (promedio de diez plantas)

Var. * Nivel	CICA PRECOZ (a1)				LÍNEA CTC-001-PRECOZ (a2)				FORTUNATO L. HERRERA (a3)				Total
Bloques	00-00-00 (b1)	60-40-20 (b2)	80-60-40 (b3)	100-80-60 (b4)	00-00-00 (b1)	60-40-20 (b2)	80-60-40 (b3)	100-80-60 (b4)	00-00-00 (b1)	60-40-20 (b2)	80-60-40 (b3)	100-80-60 (b4)	
I	1.19	1.06	1.22	1.46	0.85	0.79	0.81	0.76	1.11	1.04	1.14	0.82	12.25
II	1.16	1.27	1.30	1.06	0.80	0.82	0.85	0.68	0.99	1.04	1.03	0.81	11.81
III	1.21	1.05	1.27	0.99	0.80	0.79	0.83	0.76	0.95	0.96	0.90	0.98	11.49
IV	1.12	1.27	1.07	1.03	0.75	0.66	0.79	0.69	1.04	0.87	1.05	0.93	11.27
Suma	4.68	4.65	4.86	4.54	3.20	3.06	3.28	2.89	4.09	3.91	4.12	3.54	46.82
Promedio	1.17	1.16	1.22	1.14	0.80	0.77	0.82	0.72	1.02	0.98	1.03	0.89	0.98
Variedad	CICA PRECOZ (a1) Suma = 18.73 Promedio = 1.17				LINEA CTC-001-PRECOZ (a2) Suma = 12.43 Promedio = 0.78				FORTUNATO L. HERRERA (a3) Suma = 15.66 Promedio = 0.98				46.82 0.98
Nivel	00-00-00 (b1) Suma = 11.97 Promedio = 1.00		60-40-20 (b2) Suma = 11.62 Promedio = 0.97		80-60-40 (b3) Suma = 12.26 Promedio = 1.02		100-80-60 (b4) Suma = 10.97 Promedio = 0.91						46.82 0.98

En el cuadro 14 se observa el ordenamiento de los datos para altura de planta (m) encontrándose un promedio general de 0.98 m de altura de planta.

Cuadro 15: ANVA para Altura de planta (m).

F de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	0.0453	0.0151	1.7038	4.1400	7.4700	NS. NS.
Tratamientos	11	1.3291	0.1208	13.6360	2.0900	2.8400	**
Líneas tarwi (Lt)	2	1.2406	0.6203	70.0033	3.2850	5.3150	**
Niveles (N)	3	0.0771	0.0257	2.9020	2.8900	4.4400	* NS.
Interac. Lt * N	6	0.0114	0.0019	0.2139	0.1979	0.1073	NS. NS.
Error	33	0.2924	0.0089				
Total	47	1.6668	CV = 9.65%				

En el cuadro 15 ANVA para altura de planta (m) se tiene para bloques y la interacción de líneas * niveles no significancia, lo que indica que tanto los bloques como la interacción líneas * niveles fueron homogéneos, por tanto no hay diferencias estadísticas al interior de cada uno de las variables; mientras en tratamientos y líneas fueron significativos al nivel del 1%, indicando la existencia de diferencias estadísticas con 99% de certeza, a su vez para niveles fue significativo al nivel del 5%, indicando la existencia de diferencias estadísticas con 95% de certeza. Con un coeficiente de variabilidad (CV) de 9.65%, dicho valor refiere una buena evaluación para la obtención del registro de datos.

Cuadro 16: Prueba Tukey de tratamientos para Altura de planta (m).

$$ALS_{(5\%)} = 0.23$$

$$ALS_{(1\%)} = 0.28$$

Orden de Mérito	Tratamientos	Altura de planta (m)	Significación	
			5%	1%
I	CICA PRECOZ con 80-60-40	1.22	A	A
II	CICA PRECOZ con 00-00-00	1.17	A	A B
III	CICA PRECOZ con 60-40-20	1.16	A	A B
IV	CICA PRECOZ con 100-80-60	1.14	A	A B
V	FORTUNATO L. HERRERA con 80-60-40	1.03	A B	A B C
VI	FORTUNATO L. HERRERA con 00-00-00	1.02	A B	A B C
VII	FORTUNATO L. HERRERA con 60-40-20	0.98	A B C	A B C D
VIII	FORTUNATO L. HERRERA con 100-80-60	0.89	B C D	B C D
IX	LÍNEA CTC-001-PRECOZ con 80-60-40	0.82	B C D	C D
X	LÍNEA CTC-001-PRECOZ con 00-00-00	0.80	B C D	C D
XI	LÍNEA CTC-001-PRECOZ con 60-40-20	0.77	C D	C D
XII	LÍNEA CTC-001-PRECOZ con 100-80-60	0.72	D	D

En el cuadro 16 sobre prueba Tukey de tratamientos para altura de planta (m) se tiene que los tratamientos CICA PRECOZ * 80-60-40 con 1.22 m, CICA PRECOZ *

00-00-00 con 1.17 m, CICA PRECOZ * 60-40-20 con 1.16 m, CICA PRECOZ * 100-80-60 con 1.14 m, FORTUNATO L. HERRERA * 80-60-40 con 1.03 m, FORTUNATO L. HERRERA * 00-00-00 con 1.02 m, FORTUNATO L. HERRERA * 60-40-20 con 0.98 m son estadísticamente iguales entre sí y superiores al resto de tratamientos a los niveles de significación del 5 y 1%; indicando la existencia mínimamente del 95% de certeza que ello es así. (ver gráfico 08)

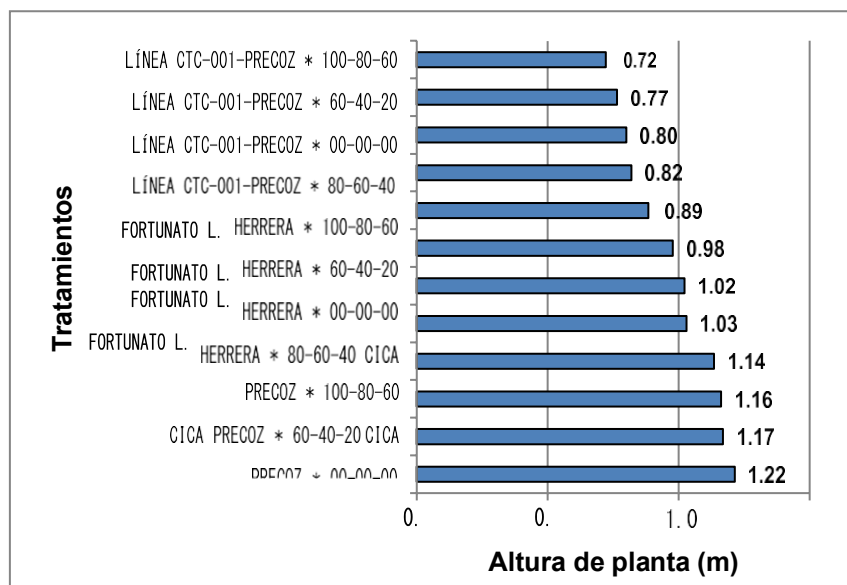


Gráfico 08: Altura de planta (m) para Tratamientos.

Cuadro 17: Prueba Tukey de Líneas de tarwi para Altura de planta (m).

ALS_(5%) = 0.08

ALS_(1%) = 0.10

Orden de Mérito	Líneas de Tarwi	Altura de planta (m)	Significación	
			5%	1%
I	CICA PRECOZ (a1)	1.17	A	A
II	FORTUNATO L. HERRERA (a3)	0.98	B	B
III	LÍNEA CTC-001-PRECOZ (a2)	0.78	C	C

En el cuadro 17 prueba Tukey de líneas de tarwi para altura de planta (m) se tiene que la línea de tarwi CICA PRECOZ (a1) con 1.17 m es estadísticamente superior al resto de líneas tanto al 5 y 1% de significación, indicando mínimamente un 95% de certeza que ello es cierto. (ver gráfico 09)

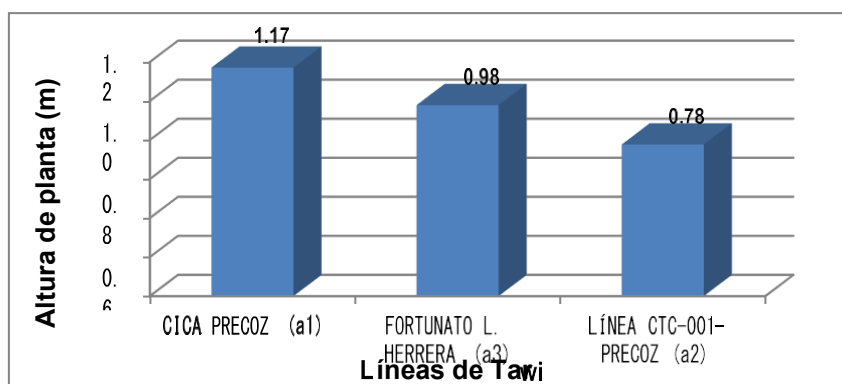


Gráfico 09: Altura de planta (m) para Líneas de tarwi.

Cuadro 18: Prueba Tukey de Nivel de fertilización para Altura de planta (m).

ALS_(5%) = 0.10

Orden de Mérito	Nivel de Fertilización	Altura de planta (m)	Significación	
			5%	
I	80-60-40 (b3)	1.02	A	
II	00-00-00 (b1)	1.00	A B	
III	60-40-20 (b2)	0.97	A B	
IV	100-80-60 (b4)	0.91	B	

En el cuadro 18 prueba Tukey de nivel de fertilización para altura de planta (m) se tiene que los niveles 80-60-40 (b3) con 1.02 m, 00-00-00 (b1) con 1.00 m y 60-40-20 (b2) con 0.97 m son estadísticamente iguales entre sí y superiores al resto de niveles de fertilización al nivel del 5% de significación, indicando un 95% de certeza que ello es cierto. (ver gráfico 10)

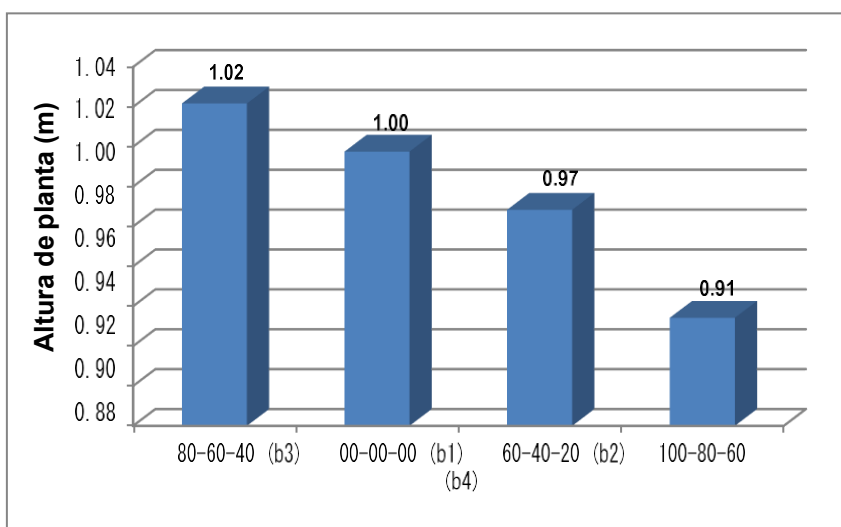


Gráfico 10: Altura de planta (m) para Nivel de fertilización.

Cuadro 19: Longitud inflorescencia eje central (m).

Var. * Nivel	CICA PRECOZ (a1)				LÍNEA CTC-001-PRECOZ (a2)				FORTUNATO L. HERRERA (a3)				Total
Bloques	00-00-00 (b1)	60-40-20 (b2)	80-60-40 (b3)	100-80-60 (b4)	00-00-00 (b1)	60-40-20 (b2)	80-60-40 (b3)	100-80-60 (b4)	00-00-00 (b1)	60-40-20 (b2)	80-60-40 (b3)	100-80-60 (b4)	
I	0.32	0.32	0.36	0.28	0.24	0.26	0.30	0.25	0.31	0.31	0.32	0.27	3.54
II	0.34	0.37	0.33	0.29	0.26	0.29	0.27	0.26	0.31	0.30	0.30	0.27	3.59
III	0.28	0.27	0.33	0.29	0.26	0.24	0.29	0.24	0.27	0.28	0.23	0.30	3.28
IV	0.27	0.30	0.28	0.26	0.27	0.26	0.27	0.25	0.29	0.27	0.31	0.28	3.31
Suma	1.21	1.26	1.30	1.12	1.03	1.05	1.13	1.00	1.18	1.16	1.16	1.12	13.72
Promedio	0.30	0.32	0.33	0.28	0.26	0.26	0.28	0.25	0.30	0.29	0.29	0.28	0.29
Variedad	CICA PRECOZ (a1) Suma = 4.89 Promedio = 0.31				LÍNEA CTC-001-PRECOZ (a2) Suma = 4.21 Promedio = 0.26				FORTUNATO L. HERRERA (a3) Suma = 4.62 Promedio = 0.29				13.72 0.29
Nivel	00-00-00 (b1) Suma = 3.42 Promedio = 0.29		60-40-20 (b2) Suma = 3.47 Promedio = 0.29		80-60-40 (b3) Suma = 3.59 Promedio = 0.30		100-80-60 (b4) Suma = 3.24 Promedio = 0.27						13.72 0.29

En el cuadro 19 se observa el ordenamiento de los datos para longitud de inflorescencia del eje central (cm) encontrándose un promedio general de 0.29 m de longitud de inflorescencia en el eje central.

Cuadro 20: ANVA para Longitud inflorescencia eje central (m).

F de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	0.0062	0.0021	4.1236	4.1400	7.4700	NS. NS.
Tratamientos	11	0.0220	0.0020	3.9739	2.0900	2.8400	* *
Líneas tarwi (Lt)	2	0.0147	0.0073	14.5805	3.2850	5.3150	* *
Niveles (N)	3	0.0053	0.0018	3.5045	2.8900	4.4400	* NS.
Interac. Lt * N	6	0.0020	0.0003	0.6730	0.1979	0.1073	NS. NS.
Error	33	0.0166	0.0005				
Total	47	0.0448	CV = 7.84%				

En el cuadro 20 ANVA para longitud de inflorescencia del eje central (m) se tiene para bloques y la interacción de líneas * niveles no significancia, lo que indica que tanto los bloques como la interacción líneas * niveles fueron homogéneos, por tanto no hay diferencias estadísticas al interior de cada uno de las variables; mientras en tratamientos y líneas fueron significativos al nivel del 1%, indicando la existencia de diferencias estadísticas con 99% de certeza, a su vez para niveles fue significativo al nivel del 5%, indicando la existencia de diferencias estadísticas con 95% de certeza. Con un coeficiente de variabilidad (CV) de 7.84%, dicho valor refiere una buena evaluación para la obtención del registro de datos.

Cuadro 21: Prueba Tukey de tratamientos para Longitud inflorescencia eje central (m).

ALS_(5%) = 0.06

ALS_(1%) = 0.07

Orden de Mérito	Tratamientos	Longitud inflorescencia eje central (m)	Significación	
			5%	1%
I	CICA PRECOZ con 80-60-40	0.33	A	A
II	CICA PRECOZ con 60-40-20	0.32	A B	A B
III	CICA PRECOZ con 00-00-00	0.30	A B	A B C
IV	FORTUNATO L. HERRERA con 00-00-00	0.30	A B	A B C
V	FORTUNATO L. HERRERA con 60-40-20	0.29	A B	A B C
VI	FORTUNATO L. HERRERA con 80-60-40	0.29	A B	A B C
VII	LÍNEA CTC-001-PRECOZ con 80-60-40	0.28	A B	A B C
VIII	CICA PRECOZ con 100-80-60	0.28	A B	A B C
IX	FORTUNATO L. HERRERA con 100-80-60	0.28	A B	A B C
X	LÍNEA CTC-001-PRECOZ con 60-40-20	0.26	A B	B C
XI	LÍNEA CTC-001-PRECOZ con 00-00-00	0.26	A B	B C
XII	LÍNEA CTC-001-PRECOZ con 100-80-60	0.25	B	C

En el cuadro 21 sobre prueba Tukey de tratamientos para longitud de inflorescencia del eje central (m) se tiene que todos los tratamientos a excepción de la LÍNEA CTC-001-PRECOZ * 100-80-60 con 0.25 m son estadísticamente iguales entre sí y superiores a este último al nivel de significación del 5%; indicando la existencia del 95% de certeza que ello es así. (ver gráfico 11)

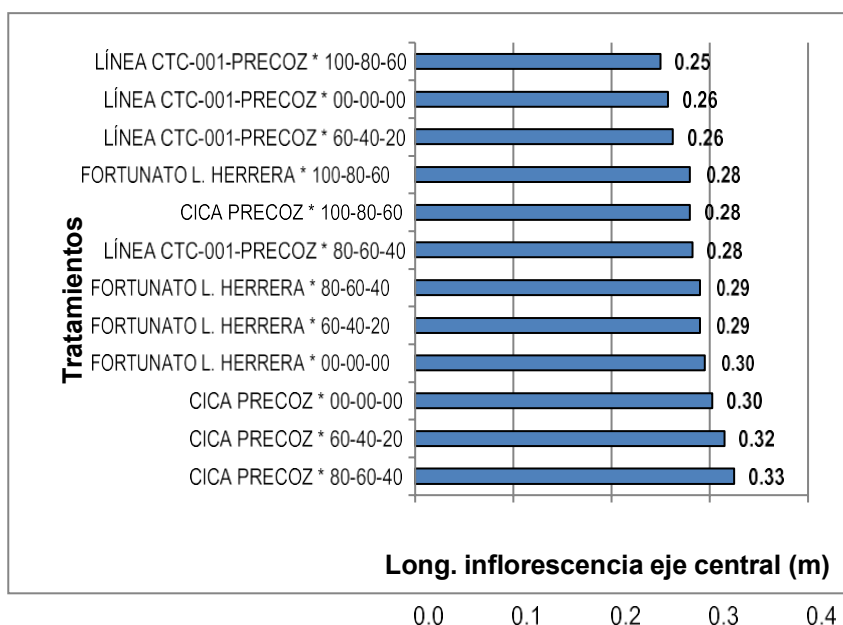


Gráfico 11: Longitud inflorescencia eje central (m) para Tratamientos.

Cuadro 22: Prueba Tukey de Líneas de tarwi para Longitud inflorescencia eje central (m).

ALS (5%) = 0.02

ALS (1%) = 0.02

Orden de Mérito	Líneas de Tarwi	Longitud inflorescencia eje central (m)	Significación	
			5%	1%
I	CICA PRECOZ (a1)	0.31	A	A
II	FORTUNATO L. HERRERA (a3)	0.29	A	A B
III	LÍNEA CTC-001-PRECOZ (a2)	0.26	B	B

En el cuadro 22 prueba Tukey de líneas de tarwi para longitud de la inflorescencia del eje central (m) se tiene que las líneas de tarwi CICA PRECOZ (a1) con 0.31 m y FORTUNATO L. HERRERA (a3) con 0.29 son estadísticamente iguales entre sí y superiores al resto tanto al 5 y 1% de significación, indicando mínimamente un

95% de certeza que ello es cierto. (ver gráfico 12)

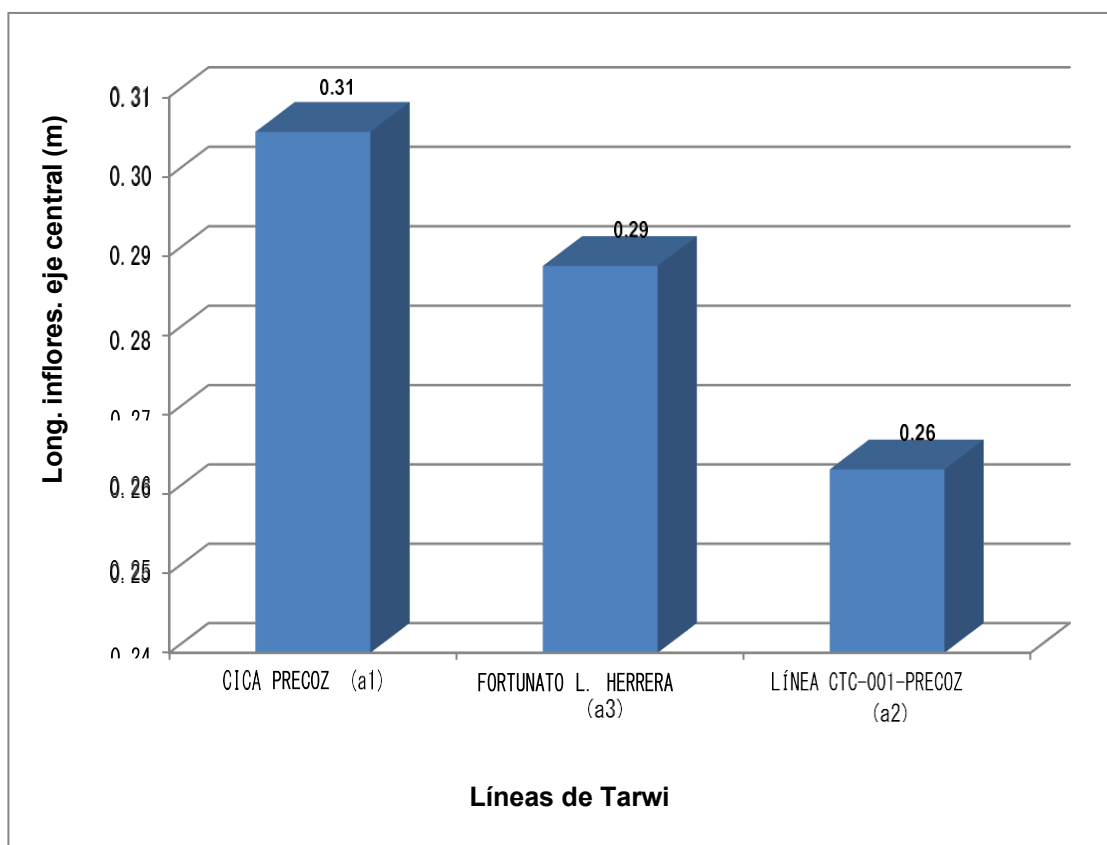


Gráfico 12: Longitud inflorescencia eje central (m) para Líneas de tarwi.

Cuadro 23: Prueba Tukey de Nivel de fertilización para Longitud inflorescencia eje central (m).

ALS_(5%) = 0.02

Orden de Mérito	Nivel de Fertilización	Longitud inflorescencia eje central (m)	Significación	
			5%	
I	80-60-40 (b3)	0.30	A	
II	60-40-20 (b2)	0.29	A B	
III	00-00-00 (b1)	0.29	A B	
IV	100-80-60 (b4)	0.27	B	

En el cuadro 23 prueba Tukey de nivel de fertilización para longitud de inflorescencia del eje central (m) se tiene que los niveles 80-60-40 (b3) con 0.30 m, 60-40-20 (b2) con 0.29 m y 00-00-00 (b1) con 0.29 m son estadísticamente iguales

entre sí y superiores al resto de niveles de fertilización al nivel del 5% de significación, indicando un 95% de certeza que ello es cierto. (ver gráfico 13)

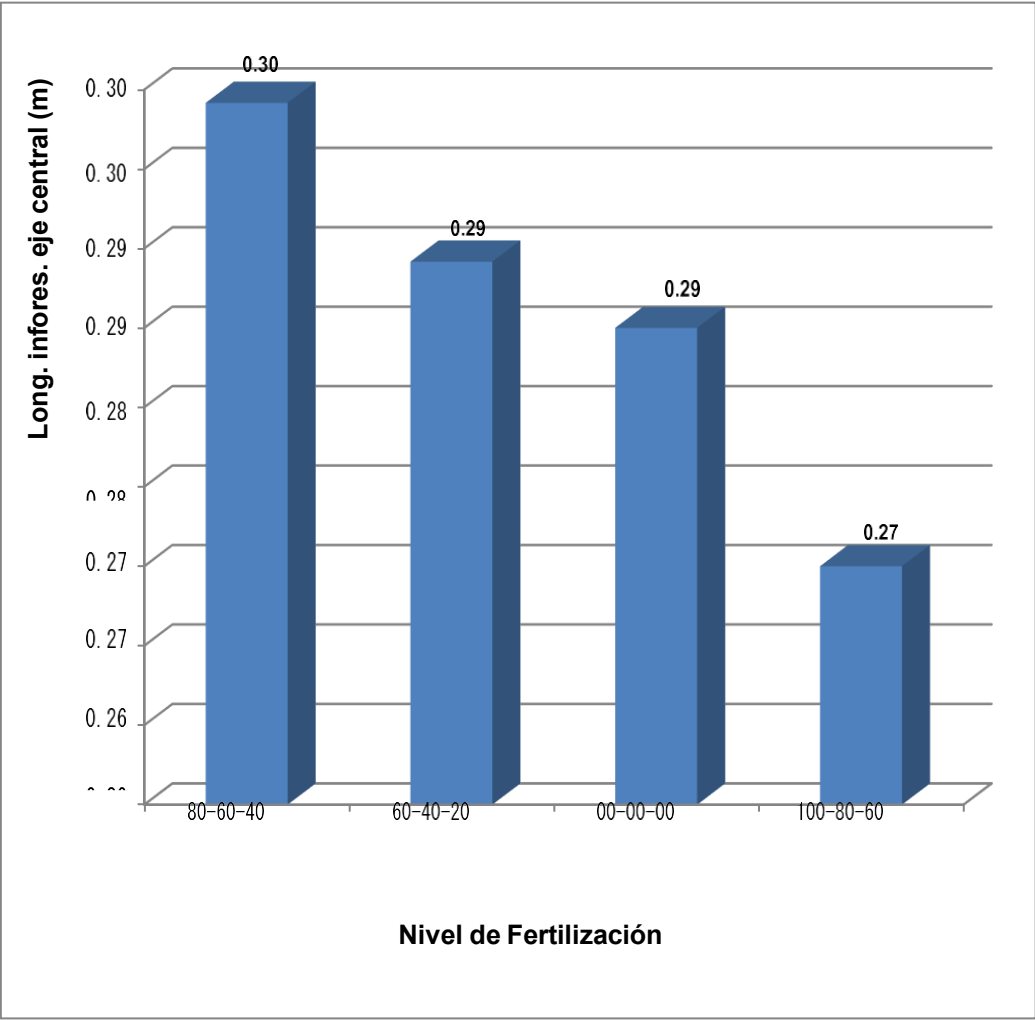


Gráfico 13: Longitud inflorescencia eje central (m) para Nivel de fertilización.

Cuadro 24: Número de granos por vaina (promedio de diez vainas).

Var. * Nivel	CICA PRECOZ (a1)				LÍNEA CTC-001-PRECOZ (a2)				FORTUNATO L. HERRERA (a3)				Total
Bloques	00-00-00 (b1)	60-40-20 (b2)	80-60-40 (b3)	100-80-60 (b4)	00-00-00 (b1)	60-40-20 (b2)	80-60-40 (b3)	100-80-60 (b4)	00-00-00 (b1)	60-40-20 (b2)	80-60-40 (b3)	100-80-60 (b4)	
I	4.60	5.20	5.80	5.10	5.50	4.80	5.40	5.20	5.60	5.10	5.40	4.50	62.20
II	4.60	5.30	5.30	4.70	4.60	4.70	5.60	4.50	5.50	4.90	5.30	4.00	59.00
III	5.20	4.30	5.40	4.90	5.90	5.10	5.00	5.50	5.00	5.60	3.90	5.10	60.90
IV	5.20	5.10	4.60	4.90	5.50	4.70	5.60	4.80	5.10	5.00	5.30	4.80	60.60
Suma	19.60	19.90	21.10	19.60	21.50	19.30	21.60	20.00	21.20	20.60	19.90	18.40	242.70
Promedio	4.90	4.98	5.28	4.90	5.38	4.83	5.40	5.00	5.30	5.15	4.98	4.60	5.06
Variedad	CICA PRECOZ (a1) Suma = 80.20 Promedio = 5.01				LÍNEA CTC-001-PRECOZ (a2) Suma = 82.40 Promedio = 5.15				FORTUNATO L. HERRERA (a3) Suma = 80.10 Promedio = 5.01				242.70 5.06
Nivel	00-00-00 (b1) Suma = 62.30 Promedio = 5.19		60-40-20 (b2) Suma = 59.80 Promedio = 4.98		80-60-40 (b3) Suma = 62.60 Promedio = 5.22		100-80-60 (b4) Suma = 58.00 Promedio = 4.83						242.70 5.06

En el cuadro 24 se observa el ordenamiento de los datos para número de granos por vaina encontrándose un promedio general de 5.06 granos/vaina.

Cuadro 25: ANVA para Número de granos por vaina.

F de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	0.4323	0.1441	0.7958	0.0710	0.0240	NS. NS.
Tratamientos	11	2.6506	0.2410	1.3308	2.0900	2.8400	NS. NS.
Líneas tarwi (Lt)	2	0.2112	0.1056	0.5833	0.0253	0.0050	NS. NS.
Niveles (N)	3	1.1890	0.3963	2.1888	2.8900	4.4400	NS. NS.
Interac. Lt * N	6	1.2504	0.2084	1.1510	2.3900	3.4100	NS. NS.
Error	33	5.9752	0.1811				
Total	47	9.0581	CV = 8.42%				

En el cuadro 25 ANVA para número de granos por vaina se tiene para bloques, tratamientos, líneas, niveles y la interacción de líneas * niveles no significancia, lo que indica que tanto los bloques, tratamientos, líneas, niveles y la interacción línea * niveles fueron homogéneos, por tanto, no hay diferencias estadísticas al interior de cada uno de las variables. Con un coeficiente de variabilidad (CV) de 8.42%, dicho valor refiere una adecuada evaluación para la obtención del registro de datos.

Cuadro 26: Ordenamiento de tratamientos para Número de granos por vaina.

Orden de Mérito	Tratamientos	Número de granos por vaina
I	LÍNEA CTC-001-PRECOZ con 80-60-40	5.40
II	LÍNEA CTC-001-PRECOZ con 00-00-00	5.38
III	FORTUNATO L. HERRERA con 00-00-00	5.30
IV	CICA PRECOZ con 80-60-40	5.28
V	FORTUNATO L. HERRERA con 60-40-20	5.15
VI	LÍNEA CTC-001-PRECOZ con 100-80-60	5.00
VII	CICA PRECOZ con 60-40-20	4.98
VIII	FORTUNATO L. HERRERA con 80-60-40	4.98
IX	CICA PRECOZ con 100-80-60	4.90
X	CICA PRECOZ con 00-00-00	4.90
XI	LÍNEA CTC-001-PRECOZ con 60-40-20	4.83
XII	FORTUNATO L. HERRERA con 100-80-60	4.60

En el cuadro 26 ordenamiento de tratamientos para número de granos por vaina se tiene que todos los tratamientos son estadísticamente homogéneos, donde solo las diferencias observadas son a nivel aritmético, fluctuando entre 4.60 y 5.40 granos/vaina para los tratamientos FORTUNATO L. HERRERA * 100-80-60 y LÍNEA CTC-001-PRECOZ * 80-60-40 respectivamente. (ver gráfico 14)

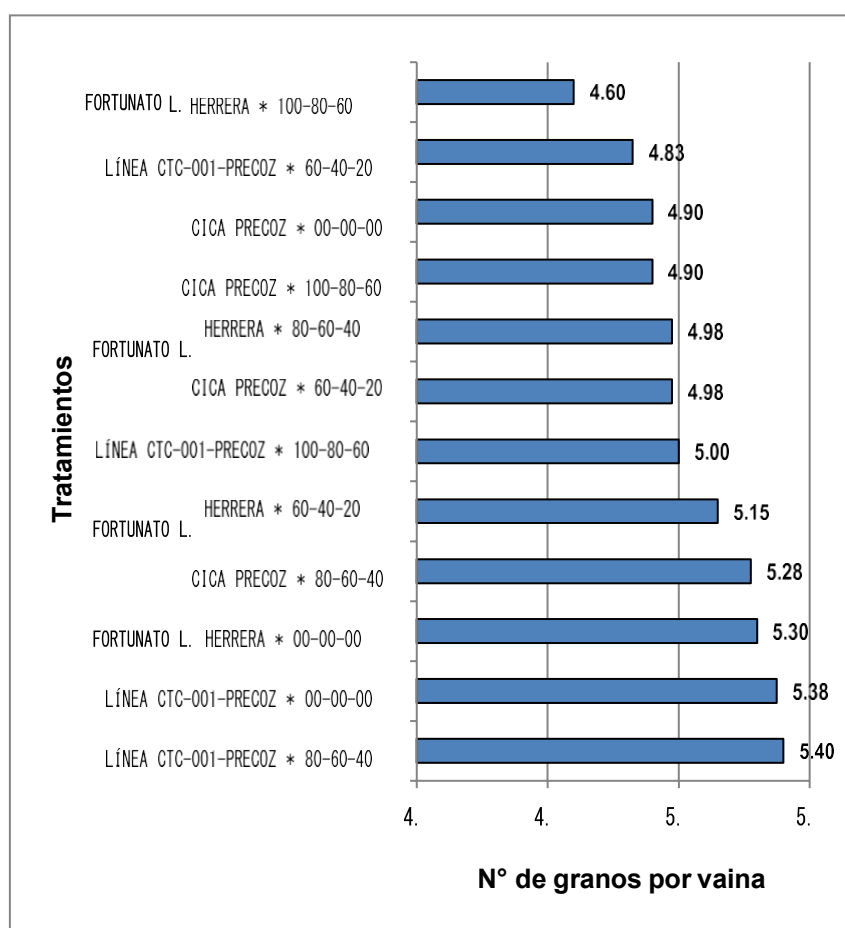


Gráfico 14: Número de granos por vaina para Tratamientos.

Cuadro 27: Ordenamiento de Líneas de tarwi para Número de granos por vaina.

Orden de Mérito	Líneas de Tarwi	Número de granos por vaina
I	LÍNEA CTC-001-PRECOZ (a2)	5.15
II	CICA PRECOZ (a1)	5.01
III	FORTUNATO L. HERRERA (a3)	5.01

En el cuadro 27 ordenamiento de líneas de tarwi para número de granos por vaina se tiene que todos los tratamientos son estadísticamente homogéneos, donde solo las diferencias observadas son a nivel aritmético, fluctuando entre 5.01 y 5.15 granos/vaina para los tratamientos FORTUNATO L. HERRERA (a3) y LÍNEA CTC-001-PRECOZ (a2) respectivamente. (ver gráfico 15)

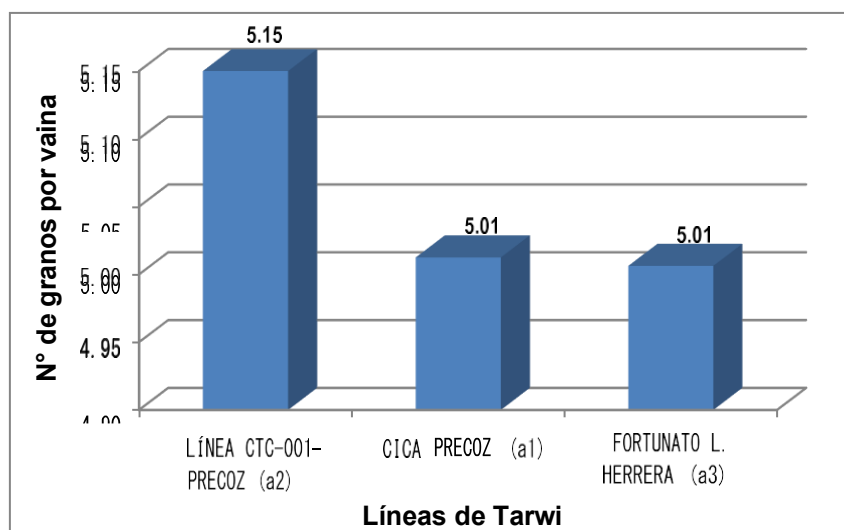


Gráfico 15: Número de granos por vaina para Líneas de tarwi.

Cuadro 28: Ordenamiento de Nivel de fertilización para Número de granos por vaina.

Orden de Mérito	Nivel de Fertilización	Número de granos por vaina
I	80-60-40 (b3)	5.22
II	00-00-00 (b1)	5.19
III	60-40-20 (b2)	4.98
IV	100-80-60 (b4)	4.83

En el cuadro 28 ordenamiento de nivel de fertilización para número de granos por vaina se tiene que todos los niveles de fertilización son estadísticamente homogéneos, donde solo las diferencias observadas son a nivel aritmético, fluctuando entre 4.83 y 5.22 granos/vaina para los niveles 100-80-60 (b4) y 80-60-40 (b3) respectivamente. (ver gráfico 16)

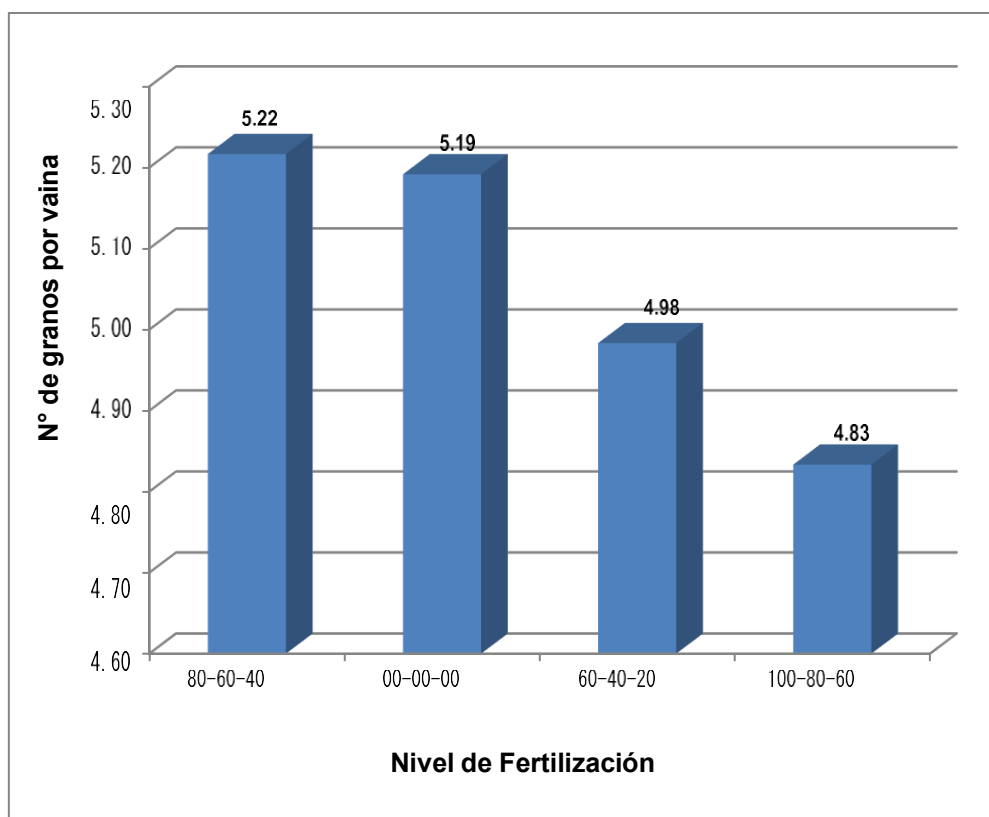


Gráfico 16: Número de granos por vaina para Nivel de fertilización.

Cuadro 29: Peso del grano por planta (g) (promedio de diez plantas).

Var. * Nivel	CICA PRECOZ (a1)				LÍNEA CTC-001-PRECOZ (a2)				FORTUNATO L. HERRERA (a3)				Total
Bloques	00-00-00 (b1)	60-40-20 (b2)	80-60-40 (b3)	100-80-60 (b4)	00-00-00 (b1)	60-40-20 (b2)	80-60-40 (b3)	100-80-60 (b4)	00-00-00 (b1)	60-40-20 (b2)	80-60-40 (b3)	100-80-60 (b4)	
I	16.80	33.21	15.33	13.91	12.44	12.84	11.40	12.92	23.01	19.77	29.20	20.82	221.65
II	22.88	20.18	27.43	17.23	20.28	16.43	17.74	18.54	21.16	25.23	14.55	22.74	244.39
III	24.50	29.04	35.36	14.67	12.28	18.85	16.50	9.55	18.80	21.83	22.80	11.81	235.99
IV	22.64	25.59	44.44	26.66	13.45	14.67	13.20	18.58	29.31	23.66	24.65	15.37	272.22
Suma	86.82	108.02	122.56	72.47	58.45	62.79	58.84	59.59	92.28	90.49	91.20	70.74	974.25
Promedio	21.71	27.01	30.64	18.12	14.61	15.70	14.71	14.90	23.07	22.62	22.80	17.69	20.30
Variedad	CICA PRECOZ (a1) Suma = 389.87 Promedio = 24.37				LINEA CTC-001-PRECOZ (a2) Suma = 239.67 Promedio = 14.98				FORTUNATO L. HERRERA (a3) Suma = 344.71 Promedio = 21.54				974.25 20.30
Nivel	00-00-00 (b1) Suma = 237.55 Promedio = 19.80		60-40-20 (b2) Suma = 261.30 Promedio = 21.78		80-60-40 (b3) Suma = 272.60 Promedio = 22.72		100-80-60 (b4) Suma = 202.80 Promedio = 16.90						974.25 20.30

En el cuadro 29 se observa el ordenamiento de los datos para peso del grano por planta encontrándose un promedio general de 20.30 g./planta.

Cuadro 30: ANVA para Peso del grano por planta (g).

F de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	113.2865	37.7622	1.2635	4.1400	7.4700	NS. NS.
Tratamientos	11	1194.9230	108.6294	3.6346	2.0900	2.8400	**
Líneas tarwi (Lt)	2	742.3514	371.1757	12.4192	3.2850	5.3150	**
Niveles (N)	3	237.9606	79.3202	2.6540	2.8900	4.4400	NS. NS.
Interac. Lt * N	6	214.6110	35.7685	1.1968	2.3900	3.4100	NS. NS.
Error	33	986.2822	29.8873				
Total	47	2294.4916	CV = 26.93%				

En el cuadro 30 ANVA para peso del grano por planta (g) se tiene para bloques, niveles y la interacción de líneas * niveles no significancia, lo que indica que tanto los bloques, niveles como la interacción línea * niveles fueron homogéneos, por tanto, no hay diferencias estadísticas al interior de cada uno de las variables; mientras en tratamientos y líneas fueron significativos al nivel del 1%, indicando la existencia de diferencias estadísticas con 99% de certeza. Con un coeficiente de variabilidad (CV) de 26.93%, dicho valor refiere una adecuada evaluación para la obtención del registro de datos.

Cuadro 31: Prueba Tukey de tratamientos para Peso del grano por planta (g).

$$ALS_{(5\%)} = 13.59$$

$$ALS_{(1\%)} = 16.05$$

Orden de Mérito	Tratamientos	Peso del grano por planta (g)	Significación	
			5%	1%
I	CICA PRECOZ con 80-60-40	30.64	A	A
II	CICA PRECOZ con 60-40-20	27.01	A B	A
III	FORTUNATO L. HERRERA con 00-00-00	23.07	A B	A
IV	FORTUNATO L. HERRERA con 80-60-40	22.80	A B	A
V	FORTUNATO L. HERRERA con 60-40-20	22.62	A B	A
VI	CICA PRECOZ con 00-00-00	21.71	A B	A
VII	CICA PRECOZ con 100-80-60	18.12	A B	A
VIII	FORTUNATO L. HERRERA con 100-80-60	17.69	A B	A
IX	LÍNEA CTC-001-PRECOZ con 60-40-20	15.70	B	A
X	LÍNEA CTC-001-PRECOZ con 100-80-60	14.90	B	A
XI	LÍNEA CTC-001-PRECOZ con 80-60-40	14.71	B	A
XII	LÍNEA CTC-001-PRECOZ con 00-00-00	14.61	B	A

En el cuadro 31 sobre prueba Tukey de tratamientos para peso de grano por planta (g) se tiene que los tratamientos CICA PRECOZ * 80-60-40 con 30.64 g, CICA

PRECOZ * 60-40-20 con 27.01 g, FORTUNATO L. HERRERA * 00-00-00 con 23.07 gr, FORTUNATO L. HERRERA * 80-60-40 con 22.80 g, FORTUNATO L. HERRERA * 60-40-20 con 22.62 g, CICA PRECOZ * 00-00-00 con 21.71 g, CICA PRECOZ * 100-80-60 con 18.12 g y FORTUNATO L. HERRERA * 100-80-60 con 17.69 g son estadísticamente iguales entre sí y superiores al resto de tratamientos al nivel de significación del 5%; indicando la existencia del 95% de certeza que ello es así; mientras al 1% de significación todos los tratamientos son estadísticamente homogéneos. (ver gráfico 17)

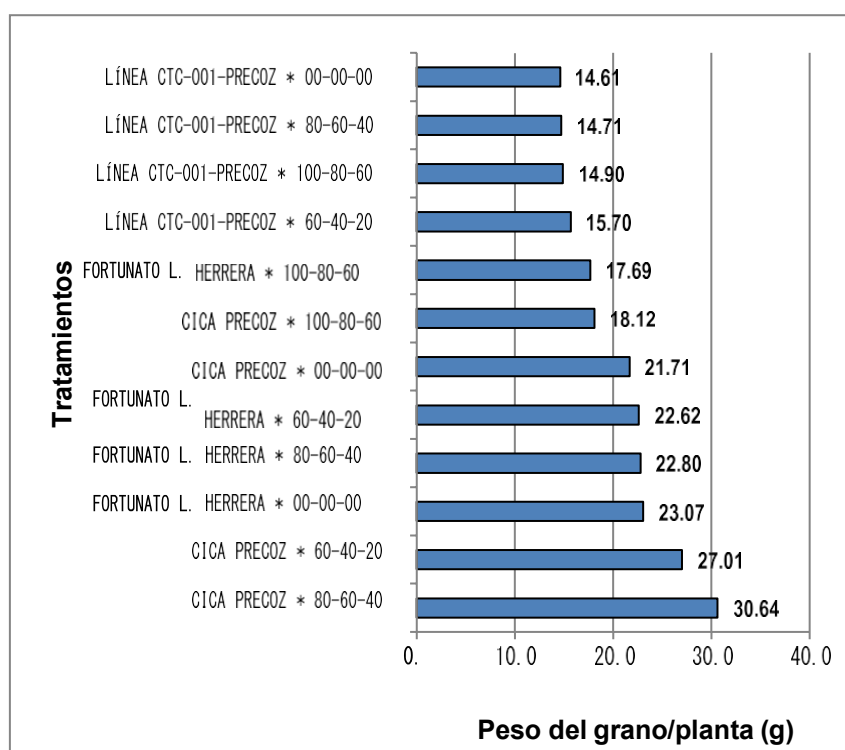


Gráfico 17: Peso del grano por planta (g) para Tratamientos.

Cuadro 32: Prueba Tukey de Líneas de tarwi para Peso del grano por planta (g).

$$ALS_{(5\%)} = 4.74$$

$$ALS_{(1\%)} = 6.04$$

Orden de Mérito	Líneas de Tarwi	Peso del grano por planta (g)	Significación	
			5%	1%
I	CICA PRECOZ (a1)	24.37	A	A
II	FORTUNATO L. HERRERA (a3)	21.54	A	A
III	LÍNEA CTC-001-PRECOZ (a2)	14.98	B	B

En el cuadro 32 prueba Tukey de líneas de tarwi para peso del grano por planta (g) se tiene que las líneas de tarwi CICA PRECOZ (a1) con 24.37 g y FORTUNATO L. HERRERA (a3) con 21.54 g son estadísticamente iguales entre sí y superiores al resto tanto al 5 y 1% de significación, indicando mínimamente un 95% de certeza que ello es cierto. (ver gráfico 18)

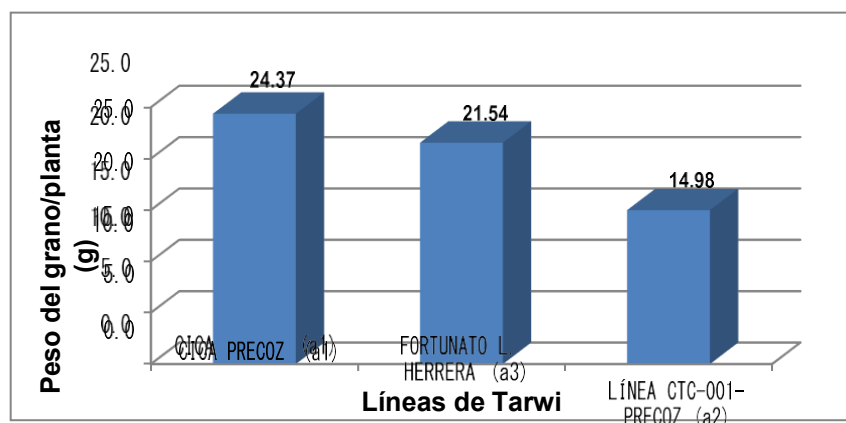


Gráfico 18: Peso del grano por planta (g) para Líneas de tarwi.

Cuadro 33: Ordenamiento de Nivel de fertilización para Peso del grano por planta (g).

Orden de Mérito	Nivel de Fertilización	Peso del grano por planta (g)
I	80-60-40 (b3)	22.72
II	60-40-20 (b2)	21.78
III	00-00-00 (b1)	19.80
IV	100-80-60 (b4)	16.90

En el cuadro 33 ordenamiento de nivel de fertilización para peso del grano por planta (g) se tiene que todos los niveles de fertilización son estadísticamente homogéneos, donde solo las diferencias observadas son a nivel aritmético, fluctuando entre 16.90 y 22.72 g/planta para los niveles 100-80-60 (b4) y 80-60-40 (b3) respectivamente. (ver gráfico 19)

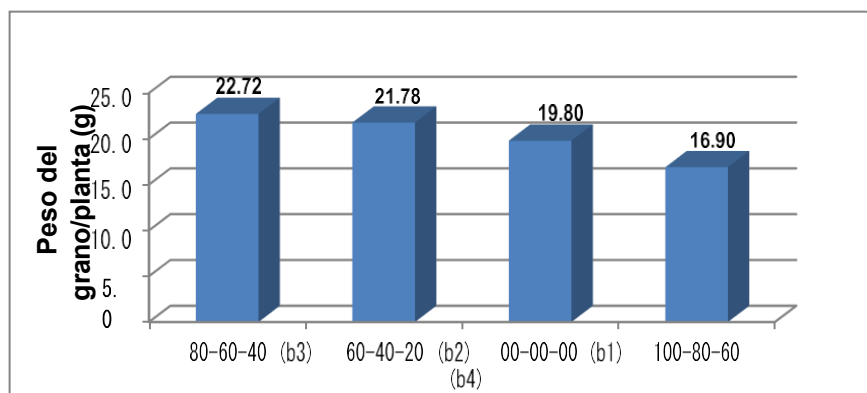


Gráfico 19: Peso del grano por planta (g) para Nivel de fertilización.

Cuadro 34: Peso de 100 granos por planta (g).

Var. * Nivel	CICA PRECOZ (a1)				LÍNEA CTC-001-PRECOZ (a2)				FORTUNATO L. HERRERA (a3)				Total
Bloques	00-00-00 (b1)	60-40-20 (b2)	80-60-40 (b3)	100-80-60 (b4)	00-00-00 (b1)	60-40-20 (b2)	80-60-40 (b3)	100-80-60 (b4)	00-00-00 (b1)	60-40-20 (b2)	80-60-40 (b3)	100-80-60 (b4)	
I	23.60	23.10	22.40	21.80	22.70	22.20	21.60	22.05	26.15	25.70	24.90	24.60	280.80
II	24.90	24.85	24.60	22.60	26.45	24.50	25.05	24.20	24.05	23.45	22.10	25.00	291.75
III	22.95	24.40	22.75	21.90	22.60	24.90	23.60	20.50	22.55	25.95	24.10	20.90	277.10
IV	20.50	22.45	26.15	22.90	22.70	22.45	23.35	22.30	24.70	20.85	22.25	23.60	274.20
Suma	91.95	94.80	95.90	89.20	94.45	94.05	93.60	89.05	97.45	95.95	93.35	94.10	1123.85
Promedio	22.99	23.70	23.98	22.30	23.61	23.51	23.40	22.26	24.36	23.99	23.34	23.53	23.41
Variedad	CICA PRECOZ (a1) Suma = 371.85 Promedio = 23.24				LÍNEA CTC-001-PRECOZ (a2) Suma = 371.15 Promedio = 23.20				FORTUNATO L. HERRERA (a3) Suma = 380.85 Promedio = 23.80				1123.85 23.41
Nivel	00-00-00 (b1) Suma = 283.85 Promedio = 23.65		60-40-20 (b2) Suma = 284.80 Promedio = 23.73		80-60-40 (b3) Suma = 282.85 Promedio = 23.57		100-80-60 (b4) Suma = 272.35 Promedio = 22.70						1123.85 23.41

En el cuadro 34 se observa el ordenamiento de los datos para peso de 100 granos encontrándose un promedio general de 23.41 g./100 granos.

Cuadro 35: ANVA para Peso de 100 granos (g).

F de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	14.7539	4.9180	2.0768	4.1400	7.4700	NS. NS.
Tratamientos	11	17.7656	1.6151	0.6820	0.3221	0.2165	NS. NS.
Líneas tarwi (Lt)	2	3.6579	1.8290	0.7724	0.0253	0.0050	NS. NS.
Niveles (N)	3	8.4002	2.8001	1.1825	2.8900	4.4400	NS. NS.
Interac. Lt * N	6	5.7075	0.9513	0.4017	0.1979	0.1073	NS. NS.
Error	33	78.1442	2.3680				
Total	47	110.6637	CV = 6.57%				

En el cuadro 35 ANVA para peso de 100 granos (g) se tiene para bloques, tratamientos, líneas, niveles y la interacción de líneas * niveles no significancia, lo que indica que tanto los bloques, tratamientos, líneas, niveles y la interacción línea * niveles fueron homogéneos, por tanto, no hay diferencias estadísticas al interior de cada uno de las variables. Con un coeficiente de variabilidad (CV) de 6.57%, dicho valor refiere una buena evaluación para la obtención del registro de datos.

Cuadro 36: Ordenamiento de tratamientos para Peso de 100 granos (g).

Orden de Mérito	Tratamientos	Peso de 100 granos (g)
I	FORTUNATO L. HERRERA con 00-00-00	24.36
II	FORTUNATO L. HERRERA con 60-40-20	23.99
III	CICA PRECOZ con 80-60-40	23.98
IV	CICA PRECOZ con 60-40-20	23.70
V	LÍNEA CTC-001-PRECOZ con 00-00-00	23.61
VI	FORTUNATO L. HERRERA con 100-80-60	23.53
VII	LÍNEA CTC-001-PRECOZ con 60-40-20	23.51
VIII	LÍNEA CTC-001-PRECOZ con 80-60-40	23.40
IX	FORTUNATO L. HERRERA con 80-60-40	23.34
X	CICA PRECOZ con 00-00-00	22.99
XI	CICA PRECOZ con 100-80-60	22.30
XII	LÍNEA CTC-001-PRECOZ con 100-80-60	22.26

En el cuadro 36 ordenamiento de tratamientos para peso de 100 granos (g) se tiene que todos los tratamientos son estadísticamente homogéneos, donde solo las diferencias observadas son a nivel aritmético, fluctuando entre 22.26 y 24.36 g/100 granos para los tratamientos LÍNEA CTC-001-PRECOZ * 100-80-60 y FORTUNATO L. HERRERA * 00-00-00 respectivamente. (ver gráfico 20)

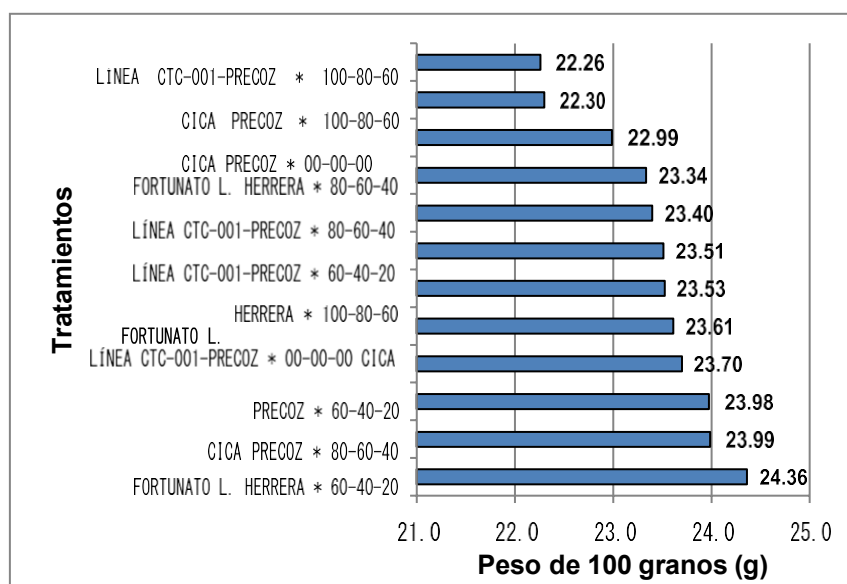


Gráfico 20: Peso de 100 granos (g) para Tratamientos.

Cuadro 37: Ordenamiento de Líneas de tarwi para Peso de 100 granos (g).

Orden de Mérito	Líneas de Tarwi	Peso de 100 granos (g)
I	FORTUNATO L. HERRERA (a3)	23.80
II	CICA PRECOZ (a1)	23.24
III	LÍNEA CTC-001-PRECOZ (a2)	23.20

En el cuadro 37 ordenamiento de líneas de tarwi para peso de 100 granos (g) se tiene que todas las líneas de tarwi son estadísticamente homogéneas, donde solo las diferencias observadas son a nivel aritmético, fluctuando entre 23.20 y 23.80 g/100 granos para los tratamientos LÍNEA CTC-001-PRECOZ (a2) y FORTUNATO L. HERRERA (a3) respectivamente. (ver gráfico 21)

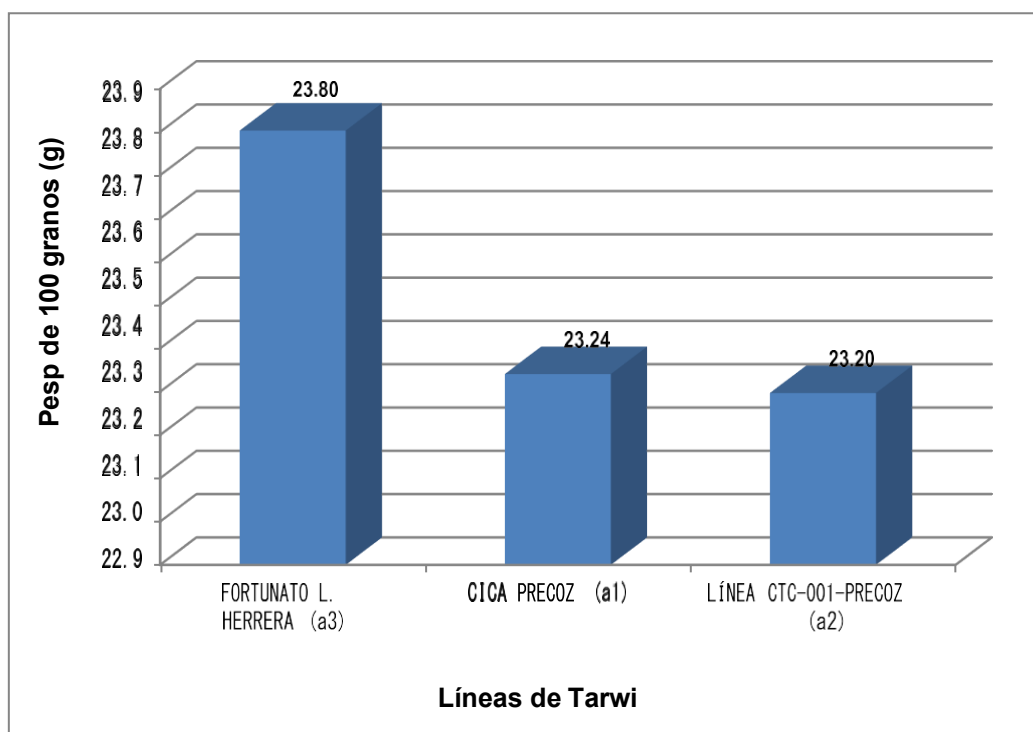


Gráfico 21: Peso de 100 granos (g) para Líneas de tarwi.

Cuadro 38: Ordenamiento de Nivel de fertilización para Peso de 100 granos (g)

Orden de Mérito	Nivel de Fertilización	Peso de 100 granos (g)
I	60-40-20 (b2)	23.73
II	00-00-00 (b1)	23.65
III	80-60-40 (b3)	23.57
IV	100-80-60 (b4)	22.70

En el cuadro 38 ordenamiento de nivel de fertilización para peso de 100 granos (g) se tiene que todos los niveles de fertilización son estadísticamente homogéneos, donde solo las diferencias observadas son a nivel aritmético, fluctuando entre 22.70 y 23.73 g/100 granos para los niveles 100-80-60 (b4) y 60-40-20 (b2) respectivamente. (ver gráfico 22)

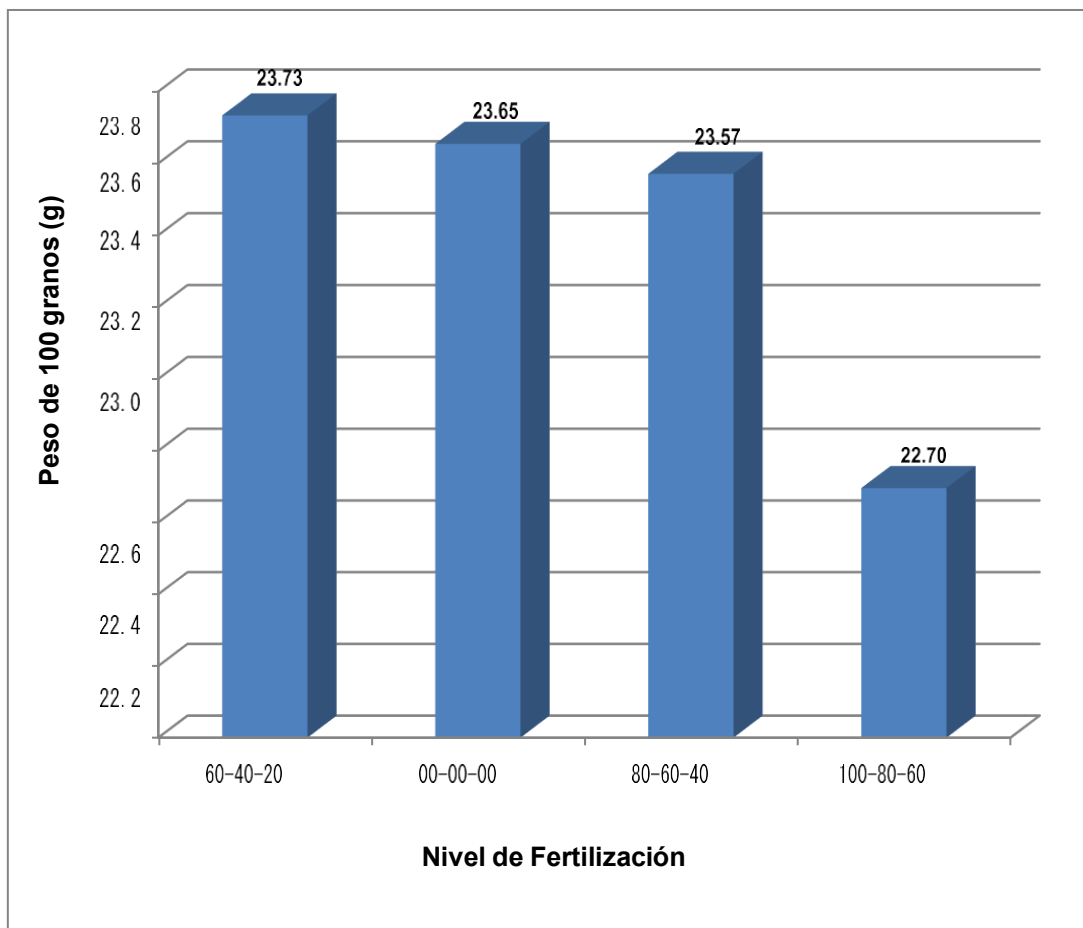


Gráfico 22: Peso de 100 granos (g) para Nivel de fertilización.

5.5. DEL RENDIMIENTO DE GRANO.

Cuadro 39: Rendimiento de grano (kg/ha)

PESO DE GRANOS TOTAL DE LA PARCELA / kg													
Var. * Nivel	CICA PRECOZ (a1)				LÍNEA CTC-001-PRECOZ (a2)				FORTUNATO L. HERRERA (a3)				Total
Repet.	00-00-00 (b1)	60-40-20 (b2)	80-60-40 (b3)	100-80-60 (b4)	00-00-00 (b1)	60-40-20 (b2)	80-60-40 (b3)	100-80-60 (b4)	00-00-00 (b1)	60-40-20 (b2)	80-60-40 (b3)	100-80-60 (b4)	
I	1.279	2.087	1.170	1.400	0.995	0.941	0.723	1.112	1.134	1.397	1.446	1.347	15.031
II	1.578	1.578	2.275	1.251	1.081	1.282	0.999	1.187	1.274	1.645	1.872	1.340	17.362
III	1.351	2.256	2.235	1.658	0.825	1.275	1.077	1.049	1.283	1.263	1.532	1.266	17.070
IV	1.685	1.812	2.482	1.339	0.854	1.286	0.755	1.073	1.452	1.450	1.571	1.320	17.079
Suma	5.893	7.733	8.162	5.648	3.755	4.784	3.554	4.421	5.143	5.755	6.421	5.273	66.542
Promedio	1.473	1.933	2.041	1.412	0.939	1.196	0.889	1.105	1.286	1.439	1.605	1.318	1.386
Variedad	CICA PRECOZ (a1) Suma = 27.436 Promedio= 1.715				LINEA CTC-001-PRECOZ (a2) Suma = 16.514 Promedio = 1.032				FORTUNATO L. HERRERA (a3) Suma = 22.592 Promedio = 1.412				66.542 1.386
Nivel	00-00-00 (b1) Suma = 14.791 Promedio= 1.233		60-40-20 (b2) Suma = 18.272 Promedio= 1.523		80-60-40 (b3) Suma = 18.137 Promedio = 1.511		100-80-60 (b4) Suma = 15.342 Promedio = 1.279						66.542 1.386

En el cuadro 39 se observa el ordenamiento de los datos para peso total del grano por parcela (g) encontrándose un promedio general de 1.386 g./parcela.

Cuadro 40: Transformación de Rendimiento de grano (kg/ha)

RENDIMIENTO DE GRANO POR HECTAREA (KG/ha)													
Var. *	CICA PRECOZ (a1)				LÍNEA CTC-001-PRECOZ (a2)				FORTUNATO L. HERRERA (a3)				Total
Nivel	00-00-00 (b1)	60-40-20 (b2)	80-60-40 (b3)	100-80-60 (b4)	00-00-00 (b1)	60-40-20 (b2)	80-60-40 (b3)	100-80-60 (b4)	00-00-00 (b1)	60-40-20 (b2)	80-60-40 (b3)	100-80-60 (b4)	
Repet.													
I	790	1288	722	864	614	581	446	686	700	862	893	831	9278
II	974	974	1404	772	667	791	617	733	786	1015	1156	827	10717
III	834	1393	1380	1023	509	787	665	648	792	780	946	781	10537
IV	1040	1119	1532	827	527	794	466	662	896	895	970	815	10543
Suma	3638	4773	5038	3486	2318	2953	2194	2729	3175	3552	3964	3255	41075
Promedio	909	1193	1260	872	579	738	548	682	794	888	991	814	856
Variedad	CICA PRECOZ (a1) Suma = 16935.802 Promedio = 1058.488				LINEA CTC-001-PRECOZ (a2) Suma = 10193.827 Promedio = 637.114				FORTUNATO L. HERRERA (a3) Suma = 13945.679 Promedio = 871.605				41075.309 855.736
Nivel	00-00-00 (b1) Suma = 9130.247 Promedio = 760.854		60-40-20 (b2) Suma = 11279.012 Promedio = 939.918		80-60-40 (b3) Suma = 11195.679 Promedio = 932.973		100-80-60 (b4) Suma = 9470.370 Promedio = 789.198						41075.309 855.736

En el cuadro 40 se observa el ordenamiento de los datos transformados para peso total del grano por parcela encontrándose un promedio general de 855.736 kg/ha parcela.

Cuadro 41: ANVA para Rendimiento de grano (kg/ha)

F de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	110746.10705	36915.36902	1.8902	4.1400	7.4700	NS. NS.
Tratamientos	11	2079093.09429	189008.46312	9.6781	2.0900	2.8400	**
Líneas tarwi (Lt)	2	1426488.78474	713244.39237	36.5216	3.2850	5.3150	**
Niveles (N)	3	317785.55733	105928.51911	5.4241	0.0710	0.0240	NS. NS.
Interac. Lt * N	6	334818.75222	55803.12537	2.8574	0.1979	0.1073	NS. NS.
Error	33	644470.32338	19529.40374				
Total	47	2834309.52472	CV = 16.33%				

En el cuadro 41 ANVA para peso total del grano por parcela (g) se tiene para bloques, tratamientos, niveles y la interacción de líneas * niveles no significancia, lo que indica que tanto los bloques, tratamientos, niveles como la interacción línea * niveles fueron homogéneos, por tanto, no hay diferencias estadísticas al interior de cada uno de las variables; mientras en líneas fueron significativos al nivel del 1%, indicando la existencia de diferencias estadísticas con 99% de certeza. Con un coeficiente de variabilidad (CV) de 16.33%, dicho valor refiere una adecuada evaluación para la obtención del registro de datos.

Cuadro 42: Ordenamiento de tratamientos para Rendimiento de grano (kg/ha)

Orden de Mérito	Tratamientos	Rdto. de grano (KG/ha)
I	CICA PRECOZ * 80-60-40	1,259.568
II	CICA PRECOZ * 60-40-20	1,193.364
III	FORTUNATO L. HERRERA * 80-60-40	990.895
IV	CICA PRECOZ * 00-00-00	909.414
V	FORTUNATO L. HERRERA * 60-40-20	888.117
VI	CICA PRECOZ * 100-80-60	871.605
VII	FORTUNATO L. HERRERA * 00-00-00	793.673
VIII	FORTUNATO L. HERRERA * 100-80-60	813.735
IX	LÍNEA CTC-001-PRECOZ * 60-40-20	738.272
X	LÍNEA CTC-001-PRECOZ * 100-80-60	682.253
XI	LÍNEA CTC-001-PRECOZ * 00-00-00	579.475
XII	LÍNEA CTC-001-PRECOZ * 80-60-40	548.457

En el cuadro 42 ordenamiento de tratamientos para peso total del grano/parcela (g) se tiene que todos los tratamientos son estadísticamente homogéneos, donde solo las diferencias observadas son a nivel aritmético, fluctuando entre 548.457 y 1.259.568 kg/parcela para los tratamientos LÍNEA CTC-001-PRECOZ * 80-60-40 y CICA PRECOZ * 80-60-40 respectivamente. (ver gráfico 23)

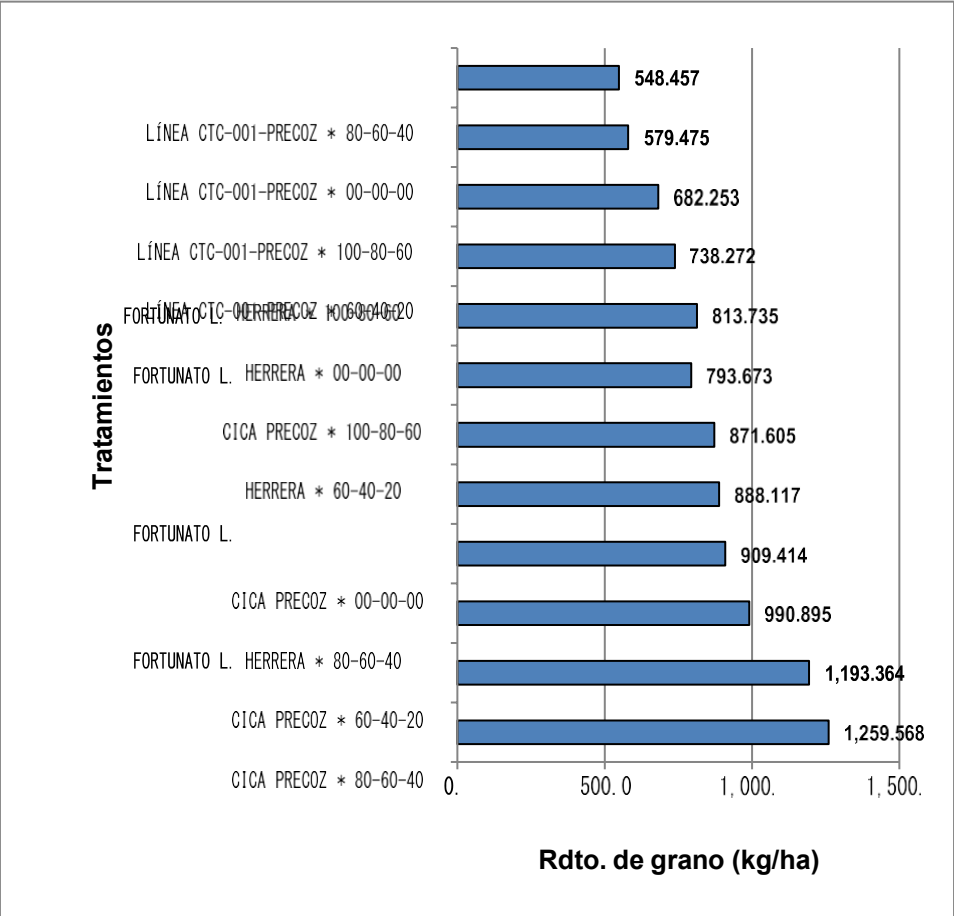


Gráfico 23: Rendimiento de grano (kg/ha) para Tratamientos
Cuadro 43: Prueba Tukey de Líneas de tarwi para Rendimiento de grano (t/ha)

ALS (5%) = 121.231		ALS (1%) = 154.421		
orden De Mérito	Líneas de Tarwi	Rdto. de grano (t/ha)	Significación	
			5%	1%
I	CICA PRECOZ (a1)	1,058.488	a	a
II	FORTUNATO L. HERRERA (a3)	871.605	a b	a b
III	LÍNEA CTC-001-PRECOZ (a2)	637.114	b	b

En el cuadro 43 prueba Tukey de líneas de tarwi para peso total del grano por parcela (g) se tiene que las líneas de tarwi CICA PRECOZ (a1) con 1.058.488 kg y FORTUNATO L. HERRERA (a3) con 871.605 kg son estadísticamente iguales entre sí y superiores al resto tanto al 5 y 1% de significación, indicando mínimamente un 95% de certeza que ello es cierto. (ver gráfico 24)

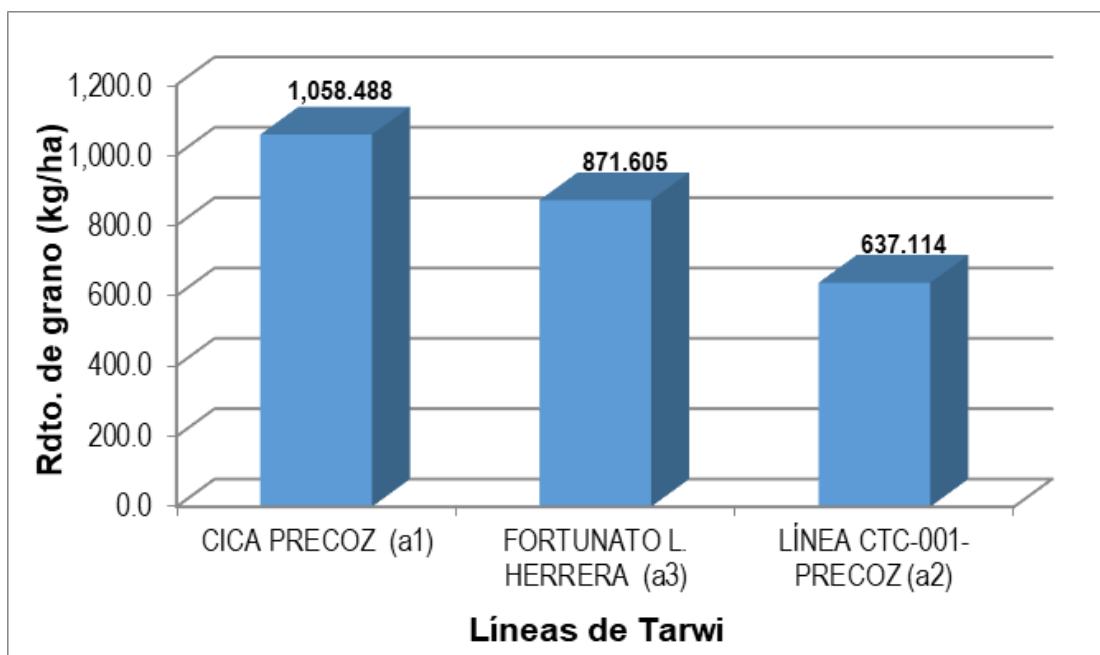


Gráfico 24: Rendimiento de grano (kg/ha) para Líneas de tarwi

Cuadro 44: Ordenamiento de Nivel de fertilización para Rendimiento de grano (kg/ha)

Orden de Mérito	Nivel de Fertilización	Rdto. de grano (kg/ha)
I	60-40-20 (b2)	939.918
II	80-60-40 (b3)	932.973
III	100-80-60 (b4)	789.198
IV	00-00-00 (b1)	760.854

En el cuadro 44 ordenamiento de nivel de fertilización para peso total del grano por parcela (g) se tiene que todos los niveles de fertilización son estadísticamente homogéneos, donde solo las diferencias observadas son a nivel aritmético, fluctuando entre 760.854 y 939.918 kg para los niveles 00-00-00 (b1) y 60-40-20 (b2) respectivamente. (ver gráfico 25)

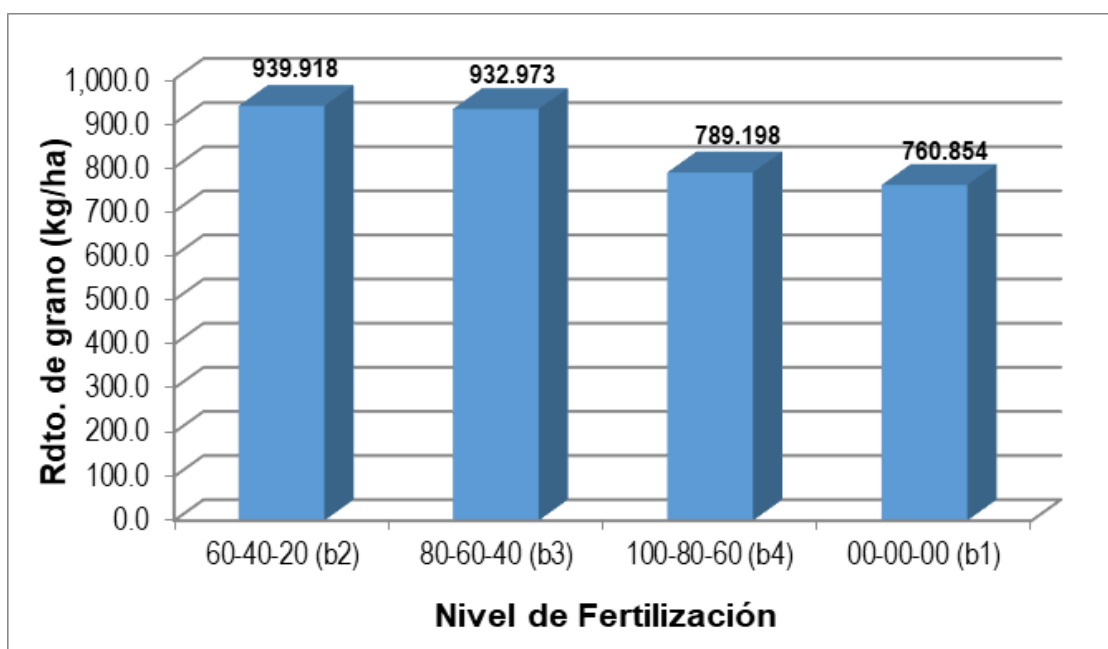


Gráfico 32: Rendimiento de grano (kg/ha) para Nivel de fertilización.

VI. CONCLUSIONES

De acuerdo con el análisis de los resultados y la discusión de los mismos se pudo arribar a las siguientes conclusiones:

- 1). Sobre la fenología y características agronómicas; se tiene que para número de ramas la variedad CICA Precoz (8.88) es mejor a todos, mientras los niveles 80-60-40, 60-40-20 y 00-00-00 (de 7.73 a 7.67) fueron iguales entre sí y superiores a 100-80-60, en cambio para tratamientos el CICA Precoz * 60-40-20 (10.30) fue el mejor; para número de vainas por planta la variedad CICA Precoz (32.24) es mejor a todos, mientras los niveles 80-60-40, 60-40-20 y 00-00-00 (de 27.18 a 24.16) fueron iguales entre sí y superiores al cuarto nivel, en cambio para tratamientos el CICA Precoz * 60-40-20 (37.38) fue el mejor; para altura de planta la variedad CICA Precoz (1.17 m) es mejor a todos, mientras los niveles 80-60-40, 60-40-20 y 00-00-00 (de 1.02 a 0.97) fueron iguales entre sí y superiores a 100-80-60, en cambio para tratamientos el CICA Precoz * 60-40-20 (1.22) fue el mejor; para longitud inflorescencia eje central la variedad CICA Precoz (0.31 cm) y Fortunato L. Herrera (0.29 cm) fueron los mejores, mientras los niveles 80-60-40, 60-40-20 y 00-00-00 (de 0.30 a 0.29 cm) fueron iguales entre sí y superiores al cuarto nivel, en cambio para tratamientos el CICA Precoz * 80-60-40 (0.33 cm) fue el mejor; para número de granos/vaina las variedades fueron homogéneos todos ellos, así mismo los niveles fueron homogéneos, y lo mismo se dio para tratamientos con homogeneidad entre ellos; para peso de grano/planta la variedad CICA Precoz (24.37 g) y Fortunato L. Herrera (21.54 g) fueron los mejores, en cambio para tratamientos el CICA Precoz * 80-60-40 (30.64 g) fue el mejor; para peso de 100 granos para variedad todos fueron iguales, lo mismo se tiene para niveles siendo homogéneos todos ellos, y la misma tendencia se dio para tratamientos donde se tuvo homogeneidad.
- 2). Sobre la evaluación de rendimiento; se tiene que las variedades CICA Precoz (1058.488 kg) y Fortunato L. Herrera (871.605 kg.) fueron homogéneos entre sí y superiores al tercero, en cambio para niveles fue no significativo; lo mismo ha ocurrido para tratamientos guardando su homogeneidad todos ellos.

VII. SUGERENCIAS

De acuerdo con el desarrollo del estudio y establecer algunas limitaciones y ventajas se puede hacer las siguientes sugerencias:

- Realizar estudios experimentales en diferentes zonas con diferentes naves de erotización para identificar las respuestas de los genotipos.
- Realizar estudios experimentales en cuanto a la densidad resistencia a las tempestades del medio ambiente, plagas y enfermedades.
- Impulsar más trabajos y estudios orientados a lo agronómico, con la finalidad de mejorar la producción en cuanto a cualitativo y cuantitativo.
- Continuar con el programa de CICA de la Facultad de Agronomía y Zootecnia de Escuela Profesional de Agronomía.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

1. ÁLVAREZ CÁCERES A. (1997). Determinación de Alogamia en Tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet), IX Congreso Internacional de Cultivos Andinos. Cusco, Perú.
2. BERDUZCO TORRES, V. W. (2005) "Rendimiento de cuatro genotipos de tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet) en tres épocas de siembra bajo condiciones de K`ayra "Tesis Ing. Agr. UNSAAC. Cusco, Perú.
3. BLANCO GALDÓS Oscar. (1980). Aspectos de la Agricultura Andina (El medio, el suelo y los cultivos). Documento Ref. Cusco, Perú.
4. CAMARENA F. (1997). *Cultivo de tarwi. Congreso internacional de Cultivos Andinos. Precongreso. Cusco-Peru.*
5. CAMARENA, F., HUARINGA, A., JIMÉNEZ, J., & MOSTACERO, E. (2012). Revaloración de un cultivo subutilizado: chocho o tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet). Universidad Nacional Agraria de la Molina.
6. CAMARGO ABARCA, Jorge S. (1984). Evaluación de los caracteres botánicos de 298 entradas de la colección Tarwi (*Lupinus mutabilis* S.). Tesis Ing. Agr. UNSAAC. Cusco, Perú.
7. CANDELARIO LAURA, de la Cruz. (2023). *Análisis de la rentabilidad de la producción de tarwi. Tesis para Maestro en Economía Mención, proyectos de inversión. Andahuaylas Apurímac año 2017.*
8. CARREÑO MIRANDA, Atilio. (1975). Estudio de la variabilidad de 50 entradas de la colección de Tarwi (*Lupinus mutabilis* S.) Cusco. Tesis Ing. Agr. UNSAAC. Cusco, Perú.
9. CHACÓN VILLASANTE, Luis. (1987). Evaluación agro-botánica de 86 entradas del germoplasma de Tarwi (*Lupinus mutabilis* S.) de la colección Tarwi Cusco (CTC). Tesis Ing. Agr. UNSAAC. Cusco, Perú.
10. ECHARRI CASAFRANCA Florencio J. (1977). "evaluación de aceite en granos de 68 muestras de la colección de tarwi" Cusco tesis Ing. Agro. UNSAAC. Cusco Perú.
11. ENRÍQUEZ MEDRANO, Adrián. (1982), "evaluación del incremento de nitrógeno al suelo por el cultivo de tarwi (*Lupinus mutabilis*). Tesis Ing. Agro. UNSAAC Cusco Perú.

12. ECHARRI CASAFRANCA, FLORENCIO J. (1977). "Evaluación de Aceite en Grano de 168 Muestras de la Colección de Tarwi Cusco". Tesis Ing. Agr. UNSAAC. Cusco, Perú. FAO. (2000). Comité internacional de recursos fotogénicos. Roma: Descriptorde Lupinos.
13. FELIX QUILLAMA, Hido H. (1972). "Determinación de Proteínas y Aminoácidos de Tarwi (*Lupinus mutabilis* S.)". Tesis Ing. Agr. UNSAAC. Cusco, Perú. GROSS, R (1982). El Cultivo y la Utilización *Lupinus mutabilis* Sweet., Estudio para la Alimentación – FAO. Roma- Italia.
14. GUTIÉRREZ TORRES, Luis A. (1988). *Evaluación agro-botánica de 55 entradas del germoplasma de Tarwi (Lupinus mutabilis S.)*. Tesis Ing. Agr. UNSAAC. Cusco, Perú.
15. INÍA (2000). *Ficha técnica del cultivo de tarwi. Programa de cultivos andinos. Cusco. Perú.*
16. INÍA. (1994). Curso de cultivos andinos. Unidad de transferencia y validación tecnológica, Ministerio de Agricultura. Cusco, Perú.
17. INÍA. (2002). "EL CULTIVO DE TARWI". Lima- Perú febrero 2002 (Ing. Juan Teneo C.
18. INÍA. (2015). "EL TARWI ALTERNATIVA PARA LA LUCHA CONTRA LA DESNUTRICIÓN INFANTIL". Huancayo Perú marzo 2015.
19. Jacobsen, S. & Mujica, A. (2006). Investigación y producción de tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet.) en el Perú. Botánica Económica de Los Andes Centrales, 458–482.
20. LESCANO RIVERO, LUIS. J.(1994). Genética y mejoramiento de cultivos andinos". Convenio ENADE/PELT-COTEZU producciones CIMA. LA PAZ BOLIVIA.
21. MATEO BOX, J. M. (1961). Leguminosas de grano. Primera Edición. Imprenta Hispano Americana – S.A.
22. MIDAGRI. (2017). Análisis de Mercado. Sierra y Selva exportadora.
23. MOLINA OROSCO, Juan P. (1981). *Evaluación de 254 líneas de Tarwi (Lupinus mutabilis S.), en su segundo ciclo de selección individual*. Tesis Ing. Agr. UNSAAC. Cusco, Perú.

- 24.** PALACIOS V. ABRAHAM et al. (2003). "Obtención de alcohol a partir de lamalta de (*Lupinus mutabilis Sweet*)". Proyecto de investigación 2003 Universidad Nacional del Centro del Perú. Facultad de Ingeniería Química. Huancayo, Perú.
- 25.** REPO-CARRASCO VALENCIA, R. (1992). Cultivos Andinos y la Alimentación Infantil, CCTA (Comisión de Coordinación de Tecnología Andina). Lima, Perú.
- 26.** RIVAS Jorge (1986). El cultivo de tarwi. Edit. Arce. Primera edición. Lima, Perú.
- 27.** RODRÍGUEZ P. R. (1971). Estudio Agro-botánico de Tarwi. Tesis de
- 28.** SALÍS, ANNETTE. (1985). "Cultivos Andinos. ¿Alternativa alimentaria popular?". Centro de Estudios Rurales Andinos "Bartolomé de las casas", CEDEP - AYLLU Centro para el desarrollo de los pueblos.
- 29.** SCHOENEBERGER, H.; GROSS, R.; CREMER, H. & ELMADFA, I. (1982). *Composition and protein quality of Lupinus mutabilis. The Journal of Nutrition*, 112(1), 70–76. doi: 10.1093/jn/112.1.70
- 30.** TAPIA E. M. (1982). Cultivos Andinos: El medio, los cultivos y los sistemas agrícolas en los Andes del Sur del Perú.
- 31.** TAPIA E. M. (1997). Cultivos andinos sub-explotados y su aporte a la Alimentación. FAO. 1ra Edición. Santiago de Chile, Chile.
- 32.** VÁSQUEZ CUENTAS, J. (1983). Cultivo de Tarwi o Chocho en el Perú. Edit. INIPA – Huampani. Chiclayo, Perú.
- 33.** VITORINO F, BRAULIO. (1989). "Fertilidad de Suelos y Fertilizantes". Cusco Perú. Universidad Nacional San Antonio Abad de Cusco. Facultad de Agronomía y Zootecnia. Departamento Académico de Agricultura.

IX. ANEXOS

CALCULO FERTILIZANTES DEL TARWI

CALCULO DE FERTILIZANTE EN BASE AL ANÁLISIS DE SUELOS Y EL NIVEL RECOMENDADO

Datos Básicos: NIVELES DE ABONAMIENTO EN TARWI UTILIZADOS

NIVELBAJO: 60-40-20 de NPK

NIVEL MEDIO: 80-60-40 de NPK NIVEL ALTO: 100-80-60 de NPK

FERTILIZANTES A SER UTILIZADOS:

Nitrato de amonio 33.00 % Superfosfato de calcio triple ; 46 % Cloruro de Potasio : 60 %

ANÁLISIS DE SUELOS DE LABORATORIO:

Nitrógeno total en %: 0.15 % Fosforo (P205) : 5.22 ppm

Potasio (K20) : 242.70 ppm

DATOS BÁSICOS DEL SUELO

Textura del suelo : Franco Arenoso

Capa arable: 0.30 m

Densidad aparente : 1.28 t/m³ Distanciamiento : 0.80 X 0.30 Sistema de plantación en surcos

1.- CALCULO DEL NUMERO DE PLANTAS POR HECTÁREA.

Numero de plantas; $10\,000\text{ m}^2 / 0.30\text{ m} \times 0.80\text{ m}$

Numero de plantas: $10\,000\text{ m}^2 / 0.24\text{ m}$

Numero de plantas: 41 666 plantas por hectárea ojo 3 semillas por golpe

2.- CALCULO DE LA CANTIDAD DE FERTILIZANTES EN CULTIVO DE TARWI

a.- Calculo de Volumen y masa del suelo de una hectárea ($10\,000\text{ m}^2$)

Volumen del suelo: 100m x 100m x 0.30m de la capa arable Volumen del suelo: 3 000 m³ EN UNA HECTÁREA

b.- Masa del suelo (considerando la densidad aparente) Si una tonelada de suelo pesa 1 000 kilos
en 1,28 toneladas ... X

Masa del suelo : 1 280 Kg POR METRO CUBICO c.- Peso del suelo: 1 ha
3 000 m³ de suelo x 1 280 Kg : 3 840 000 de kilos de suelo por hectárea

CALCULO DEL NITRÓGENO EN EL SUELO UTILIZANDO EL ANÁLISIS DEL SUELO

d.- Calculo de Nitrógeno Puro

Si en 100 Kg de suelohay 0.15 Kg de nitrógeno Puro En 3 840 000 de suelo..... X

X: 5 760 Kg de Nitrógeno Puro e.- Calculo de Nitrógeno disponible

El CRU , coeficiente de reducción para NITRÓGENO : 2 % Si 5 760 Kg de nitrógeno PURO es el 100 %

X (cuanto será).....2 %

$$X : 5\,760 \text{ Kg} \times 2 \% / 100 \%$$

X: 115.20 Kg de Nitrógeno Disponible

f.- Calculo del Nitrógeno Asimilable. (se considera para nitrógeno el 40 %) Si

115.20 Kg de nitrógeno disponiblees el 100 %

Cuanto será _____ el 40 %

TABLAS

X : 46.08 Kg de Nitrógeno Asimilable .g.- Calculo del Fosforo.

si en 1 000 000 de Kg de suelo -----hay 5,22 Kg de P205

en 3 840.000 Kg de suelo.....habrá X

$$X : 20.04 \text{ Kg de P205 / ha}$$

Determinación de fosforo Asimilable (CRU: 10 %) TABLAS

<si 20.04 Kg de P₂O₅ es el 100 %

Cuanto será (X)..... el 10 %

X : 2.00 Kg de P₂O₅ Asimilable

h.- Calculo del Potasio.

Si en 1 000 000 Kg de suelo..... Hay 242.70 de K₂O

En 3 840 000 Kg de suelo habrá X

X : 931 .96 Kg de K₂O

Determinación del Potasio Asimilable (C R U : 20 %) TABLA Si en 931.96

Kgde K₂O.....ES EL 100 %

Cuanto será (X)----- --. El 20%

X : 186.39 Kg de K₂O asimilable

BALANCE DE NUTRIENTES N-P K NIVEL BAJO

NIVEL 60- 40-20 NUTRIENTES ASIMILABLES EN EL SUELO

NITRÓGENO : 60 menos 46.08 : 13.92 lo que falta

FOSFORO : 40 menos 2.00 : 38.00 lo que falta

POTASIO : 20 menos 186.39 : 166.39 excedente

NIVEL A SER UTILIZADO EN BASE AL BALANCE : NUEVO NIVEL N P K)

13.92 N- 38.00 P 00 K

CALCULO DE FERTILIZANTES A UTILIZAR EN BASE AL BALANCE

REALIZADO PARA NITRÓGENO. UTILIZANDO NITRATO DE AMONIO AL 33%

Si en 100 Kg de nitrato DE AMONIO.....33 Kg de nitrógeno

X13.92 DE N

X: 42.18 Kg de Nitrato de amonio

PARA FOSFORO

Si en 100 Kg de superfosfato triple -----46 Kg de Fosforo puro
 Cuanto será ----- . 38 .00 Kg de fosforo del sueloX : 82.60 kG
 DE SUPER FOSFATO

PARA POTASIO

Hay un excedente de potasio en el suelo por lo tanto ya no se realizó el calculo

CANTIDAD DE FERTILIZANTE MEZCLA TOTAL NPK.

• 42.18 Kg DE NITRATO + 82.60 Kg DE SUPERFOSFATO + 00 Kg DE CLORURO : 124,78 kg de mezcla

CANTIDAD DE FERTILIZANTE MEZCLA POR EL N° planta POR HA:

124.78 kg de mezcla / 41 666 plantas : 2.99 gr / Planta

.78 kg de mezcla / 41 666 plantas : 2.99 gr / Planta

2: BALANCE DE NUTRIENTES N-P K NIVEL MEDIO

NIVEL 60- 40-20	NUTRIENTES ASIMILABLES EN EL SUELO				
NITRÓGENO	: 8 0	meno s	46.08	: 33. 92	lo que falta
FOSFORO	: 6 0	men os	2.00	: 5 8. 0 0	lo que falta
POTASIO	: 4 0	meno s	186.3 9	146 : .39	excede nte

NIVEL A SER UTILIZADO EN BASE AL BALANCE : NUEVO NIVEL NPK)

33.92 N- 58.00 P 00 K

CALCULO DE FERTILIZANTES A UTILIZAR EN BASE AL BALANCE REALIZADO PARA NITRÓGENO. UTILIZANDO NITRATO DE AMONIO AL 33

%

Si en 100 Kg de nitrato DE AMONIO..... 33 Kg de nitrógeno

Cuanto será 33.92 DE NX : 102.78 Kg de
 Nitrato de amonio

PARA FOSFORO

Si en 100 Kg de superfosfato triple -----46 Kg de Fosforo puro

Cuanto será -----. 58 .00 Kg de fosforo del sueloX :126.08

KG DE SUPER

PARA POTASIO

Hay un excedente de potasio en el suelo por lo tanto ya no se realizó el calculo

CANTIDAD DE FERTILIZANTE MEZCLA TOTAL NPK.

102.78 Kg DE NITRATO + 126.08 Kg DE SUPERFOSFATO + 00 Kg DE
CLORURO : 228.86 kg de mezcla

CANTIDAD DE FERTILIZANTE MEZCLA POR EL n° PLANTA POR HA :

228.86 kg de mezcla / 41 666 plantas: 5.49 gr/ Planta

2; BALANCE DE NUTRIENTES N-P K NIVEL ALTO

NIVEL 60- 40-20

NUTRIENTES ASIMILABLES EN EL SUELO

NITRÓGENO	: 1 0 0	menos	46.08	:	53.92	lo que falta
FOSFORO	: 8 0 0	menos	2.00	:	78. 00	lo que falta
POTASIO	: 6 0 0	menos	186.39	:	126.3 9	excedente

NIVEL A SER UTILIZADO EN BASE AL BALANCE: NUEVO NIVEL NPK)

53.92 N- 78.00 P 00 K

CALCULO DE FERTILIZANTES A UTILIZAR EN BASE AL BALANCE

REALIZADOPARA NITRÓGENO. UTILIZANDO NITRATO DE AMONIO AL 33 %

Si en 100 Kg de nitrato DE AMONIO..... 33 Kg de nitrógeno

Cuanto será..... 53.92 DE N

X: 163.39 Kg de Nitrato de amonio

PARA FOSFORO

Si en 100 Kg de superfosfato triple -----46 Kg de Fosforo puro
Cuanto será -----. 78 .00 Kg de fosforo del sueloX : 169.56 kG
DE SUPER

PARA POTASIO

Hay un excedente de potasio en el suelo por lo tanto ya no se realizó el calculo

CANTIDAD DE FERTILIZANTE MEZCLA TOTAL NPK.

163.39 Kg DE NITRATO + 169.56 Kg DE SUPERFOSFATO + 00 Kg DE
CLORURO : 332.95 kg de mezcla/ parcela

CANTIDAD DE FERTILIZANTE MEZCLA POR EL n° PLANTA POR HA:

332.95. kg de mezcla / 41 666 plantas: 7.99 gr/ Planta.

ANEXO 2: NUMERO DE RAMAS PRIMARIA													
BLOQUE	GENOTIPOS	CICA PRECOZ (a1)				LINIA CTC-001-PRECOZ (a2)				FORTUNATO L. HERRERA (a3)			
	NIVELES	00-00-00	60-40-20	80-60-40	100-80-60	00-00-00	60-40-20	80-60-40	100-80-60	00-00-00	60-40-20	80-60-40	100-80-60
	N° PLANTAS	b1	b2	b3	b4	b1	b2	b3	b4	b1	b2	b3	b4
I	1	12.00	12.00	6.00	12.00	5.00	9.00	4.00	5.00	11.00	6.00	6.00	4.00
	2	12.00	6.00	10.00	8.00	5.00	4.00	5.00	5.00	11.00	8.00	7.00	6.00
	3	10.00	15.00	10.00	11.00	10.00	5.00	6.00	5.00	5.00	7.00	7.00	6.00
	4	8.00	13.00	9.00	5.00	8.00	6.00	6.00	5.00	6.00	7.00	9.00	5.00
	5	7.00	8.00	7.00	4.00	7.00	7.00	8.00	5.00	8.00	7.00	9.00	4.00
	6	12.00	5.00	10.00	8.00	10.00	9.00	5.00	5.00	5.00	9.00	7.00	6.00
	7	6.00	12.00	16.00	9.00	4.00	5.00	6.00	5.00	9.00	8.00	6.00	5.00
	8	9.00	10.00	6.00	7.00	4.00	7.00	6.00	3.00	7.00	5.00	11.00	5.00
	9	11.00	7.00	7.00	9.00	10.00	5.00	11.00	4.00	5.00	5.00	5.00	4.00
	10	6.00	9.00	10.00	5.00	7.00	6.00	6.00	3.00	10.00	15.00	8.00	2.00
TOTAL	X	9.30	9.70	9.10	7.80	7.00	6.30	6.30	4.50	7.70	7.70	7.50	4.70
II	1	7.00	12.00	10.00	10.00	8.00	6.00	6.00	7.00	5.00	6.00	7.00	3.00
	2	5.00	7.00	14.00	9.00	5.00	7.00	6.00	5.00	10.00	8.00	7.00	5.00
	3	5.00	12.00	8.00	6.00	5.00	5.00	5.00	5.00	14.00	4.00	7.00	4.00
	4	7.00	16.00	13.00	4.00	4.00	6.00	7.00	4.00	5.00	6.00	5.00	4.00
	5	6.00	16.00	14.00	8.00	4.00	6.00	7.00	5.00	8.00	4.00	8.00	5.00
	6	4.00	9.00	11.00	6.00	6.00	5.00	7.00	3.00	11.00	12.00	12.00	4.00
	7	7.00	13.00	11.00	7.00	6.00	9.00	10.00	6.00	9.00	10.00	5.00	3.00
	8	8.00	8.00	8.00	5.00	7.00	6.00	4.00	4.00	8.00	9.00	8.00	5.00
	9	9.00	8.00	10.00	5.00	3.00	5.00	5.00	4.00	8.00	6.00	5.00	3.00
	10	12.00	10.00	11.00	8.00	6.00	10.00	11.00	5.00	5.00	11.00	6.00	6.00
TOTAL	X	7.00	11.10	11.00	6.80	5.40	6.50	6.80	4.80	8.30	7.50	7.00	4.20
III	1	5.00	16.00	7.00	8.00	5.00	9.00	4.00	4.00	3.00	5.00	8.00	8.00

	2	14.00	10.00	10.00	6.00	5.00	6.00	8.00	5.00	6.00	8.00	10.00	7.00
	3	16.00	11.00	6.00	5.00	4.00	11.00	8.00	5.00	13.00	5.00	13.00	5.00
	4	12.00	11.00	13.00	4.00	6.00	4.00	5.00	5.00	8.00	7.00	5.00	9.00
	5	10.00	7.00	11.00	5.00	5.00	7.00	5.00	5.00	7.00	12.00	7.00	6.00
	6	7.00	4.00	8.00	6.00	5.00	6.00	7.00	5.00	5.00	5.00	7.00	5.00
	7	7.00	11.00	12.00	8.00	4.00	4.00	5.00	5.00	5.00	6.00	8.00	5.00
	8	11.00	12.00	11.00	6.00	5.00	5.00	6.00	5.00	14.00	7.00	11.00	6.00
	9	15.00	13.00	11.00	7.00	5.00	5.00	5.00	5.00	7.00	5.00	7.00	9.00
	10	16.00	9.00	11.00	4.00	9.00	5.00	9.00	4.00	12.00	9.00	5.00	9.00
TOTAL	X	11.30	10.40	10.00	5.90	5.30	6.20	6.20	4.80	8.00	6.90	8.10	6.90
IV	1	6.00	8.00	8.00	6.00	5.00	5.00	6.00	4.00	9.00	7.00	10.00	6.00
	2	10.00	8.00	8.00	2.00	8.00	4.00	6.00	9.00	13.00	5.00	7.00	7.00
	3	8.00	10.00	11.00	10.00	5.00	5.00	5.00	5.00	6.00	4.00	1.00	4.00
	4	14.00	9.00	7.00	7.00	5.00	8.00	5.00	2.00	6.00	4.00	10.00	7.00
	5	9.00	11.00	7.00	6.00	4.00	5.00	6.00	4.00	9.00	4.00	8.00	10.00
	6	12.00	12.00	6.00	5.00	5.00	4.00	6.00	2.00	14.00	6.00	7.00	7.00
	7	12.00	7.00	6.00	4.00	8.00	4.00	7.00	4.00	6.00	8.00	6.00	5.00
	8	5.00	13.00	10.00	6.00	3.00	2.00	8.00	4.00	6.00	4.00	8.00	7.00
	9	8.00	12.00	6.00	6.00	5.00	2.00	8.00	3.00	6.00	8.00	6.00	7.00
10	9.00	10.00	5.00	7.00	5.00	4.00	6.00	4.00	6.00	5.00	7.00	5.00	
TOTAL	X	9.30	10.00	7.40	5.90	5.30	4.30	6.30	4.10	8.10	5.50	7.00	6.50
PROMEDIO		9.23	10.30	9.38	6.60	5.75	5.83	6.40	4.55	8.03	6.93	7.40	5.58
DESV. EST		3.24	2.93	2.63	2.13	1.86	2.00	1.72	1.22	2.97	2.53	2.23	1.81
CV%		35.10	28.43	28.03	32.33	32.42	34.31	26.90	26.78	37.06	36.47	30.11	32.47
MIN		4.00	4.00	5.00	2.00	3.00	2.00	4.00	2.00	3.00	4.00	1.00	2.00
MAX		16.00	16.00	16.00	12.00	10.00	11.00	11.00	9.00	14.00	15.00	13.00	10.00
RANGO		12.00	12.00	11.00	10.00	7.00	9.00	7.00	7.00	11.00	11.00	12.00	8.00
SUMA		369.00	412.00	375.00	264.00	230.00	233.00	256.00	182.00	321.00	277.00	296.00	223.00

ANEXO:3 NUMERO DE VAINAS POR PLANTA													
BLOQUE	GENOTIPOS	CICA PRECOZ (a1)				LINIA CTC-001-PRECOZ (a2)				FORTUNATO L. HERRERA (a3)			
	NIVELES	00-00-00	60-40-20	80-60-40	100-80-60	00-00-00	60-40-20	80-60-40	100-80-60	00-00-00	60-40-20	80-60-40	100-80-60
	N° PLANTAS	b1	b2	b3	b4	b1	b2	b3	b4	b1	b2	b3	b4
I	1	48.00	60.00	20.00	66.00	17.00	40.00	9.00	6.00	50.00	12.00	21.00	12.00
	2	31.00	22.00	60.00	43.00	11.00	16.00	10.00	13.00	60.00	24.00	32.00	30.00
	3	54.00	100.00	32.00	35.00	12.00	13.00	15.00	11.00	24.00	35.00	30.00	18.00
	4	28.00	33.00	41.00	31.00	11.00	11.00	9.00	14.00	17.00	35.00	27.00	14.00
	5	40.00	33.00	31.00	40.00	39.00	17.00	17.00	8.00	30.00	64.00	30.00	20.00
	6	38.00	14.00	60.00	47.00	26.00	28.00	12.00	10.00	20.00	32.00	21.00	13.00
	7	34.00	22.00	78.00	37.00	8.00	13.00	4.00	24.00	30.00	32.00	30.00	21.00
	8	42.00	30.00	57.00	30.00	10.00	18.00	10.00	10.00	28.00	23.00	42.00	21.00
	9	25.00	37.00	70.00	18.00	15.00	12.00	27.00	11.00	20.00	23.00	30.00	8.00
	10	22.00	20.00	54.00	22.00	11.00	13.00	18.00	8.00	52.00	53.00	35.00	4.00
TOTAL	X	36.20	37.10	50.30	36.90	16.00	18.10	13.10	11.50	33.10	33.30	29.80	16.10
II	1	24.00	60.00	30.00	27.00	18.00	23.00	7.00	18.00	19.00	32.00	35.00	17.00
	2	33.00	22.00	42.00	13.00	28.00	17.00	10.00	8.00	25.00	18.00	39.00	11.00
	3	78.00	30.00	39.00	26.00	11.00	26.00	27.00	8.00	28.00	15.00	17.00	13.00
	4	25.00	40.00	50.00	12.00	15.00	26.00	22.00	8.00	28.00	24.00	15.00	8.00
	5	51.00	47.00	100.00	35.00	11.00	15.00	12.00	11.00	27.00	12.00	22.00	5.00
	6	39.00	44.00	32.00	19.00	12.00	23.00	35.00	12.00	12.00	13.00	33.00	21.00
	7	25.00	36.00	23.00	29.00	13.00	19.00	18.00	5.00	15.00	41.00	29.00	27.00
	8	12.00	24.00	20.00	17.00	14.00	21.00	15.00	8.00	33.00	24.00	20.00	12.00
	9	38.00	62.00	31.00	21.00	7.00	11.00	5.00	6.00	36.00	53.00	16.00	18.00
	10	44.00	51.00	70.00	31.00	12.00	24.00	18.00	19.00	16.00	25.00	25.00	15.00
TOTAL	X	36.90	41.60	43.70	23.00	14.10	20.50	16.90	10.30	23.90	25.70	25.10	14.70

III	1	22.00	31.00	23.00	19.00	16.00	17.00	13.00	9.00	16.00	26.00	15.00	0.00
	2	30.00	94.00	18.00	16.00	10.00	13.00	11.00	4.00	14.00	42.00	22.00	7.00
	3	34.00	17.00	42.00	24.00	14.00	13.00	11.00	15.00	24.00	32.00	25.00	32.00
	4	54.00	21.00	27.00	21.00	22.00	17.00	22.00	19.00	25.00	13.00	26.00	28.00
	5	38.00	11.00	55.00	10.00	14.00	39.00	15.00	19.00	27.00	50.00	13.00	20.00
	6	46.00	14.00	26.00	28.00	15.00	14.00	26.00	18.00	11.00	30.00	12.00	24.00
	7	20.00	29.00	53.00	22.00	17.00	11.00	13.00	10.00	22.00	18.00	18.00	28.00
	8	50.00	23.00	30.00	13.00	14.00	20.00	24.00	17.00	27.00	19.00	20.00	18.00
	9	33.00	22.00	18.00	15.00	20.00	20.00	12.00	15.00	35.00	18.00	18.00	20.00
	10	20.00	10.00	10.00	14.00	15.00	19.00	26.00	10.00	34.00	28.00	10.00	29.00
TOTAL	X	34.70	27.20	30.20	18.20	15.70	18.30	17.30	13.60	23.50	27.60	17.90	20.60
IV	1	12.00	60.00	23.00	12.00	13.00	8.00	20.00	11.00	12.00	16.00	24.00	22.00
	2	12.00	28.00	13.00	17.00	12.00	14.00	13.00	19.00	38.00	13.00	45.00	26.00
	3	23.00	52.00	19.00	21.00	7.00	14.00	11.00	6.00	15.00	33.00	44.00	19.00
	4	18.00	40.00	35.00	15.00	8.00	31.00	12.00	13.00	11.00	19.00	18.00	24.00
	5	15.00	37.00	17.00	17.00	9.00	10.00	12.00	11.00	20.00	15.00	27.00	17.00
	6	35.00	82.00	15.00	15.00	21.00	8.00	34.00	8.00	30.00	34.00	37.00	38.00
	7	23.00	30.00	8.00	12.00	16.00	7.00	9.00	10.00	14.00	14.00	14.00	31.00
	8	12.00	26.00	16.00	12.00	8.00	8.00	20.00	22.00	20.00	17.00	48.00	26.00
	9	15.00	36.00	13.00	18.00	15.00	13.00	20.00	7.00	50.00	5.00	53.00	30.00
	10	25.00	45.00	32.00	59.00	25.00	9.00	14.00	9.00	24.00	43.00	35.00	42.00
TOTAL	X	19.00	43.60	19.10	19.80	13.40	12.20	16.50	11.60	23.40	20.90	34.50	27.50
PROMEDIO		31.70	37.38	35.83	24.48	14.80	17.28	15.95	11.75	25.98	26.88	26.83	19.73
DESV. EST		14.33	21.04	20.92	12.86	6.37	7.80	7.36	4.96	11.72	13.29	10.57	9.30
CV%		45.20	56.28	58.39	52.54	43.04	45.13	46.16	42.21	45.14	49.44	39.41	47.17
MIN		12.00	10.00	8.00	10.00	7.00	7.00	4.00	4.00	11.00	5.00	10.00	0.00
MAX		78.00	100.00	100.00	66.00	39.00	40.00	35.00	24.00	60.00	64.00	53.00	42.00
RANGO		66.00	90.00	92.00	56.00	32.00	33.00	31.00	20.00	49.00	59.00	43.00	42.00
SUMA		1268.00	1495.00	1433.00	979.00	592.00	691.00	638.00	470.00	1039.00	1075.00	1073.00	789.00

ANEXO 3: ALTURA DE PLANTA													
BLOQUE	GENOTIPOS	CICA PRECOZ (a1)				LINIA CTC-001-PRECOZ (a2)				FORTUNATO L. HERRERA (a3)			
	NIVELES	00-00-00	60-40-20	80-60-40	100-80-60	00-00-00	60-40-20	80-60-40	100-80-60	00-00-00	60-40-20	80-60-40	100-80-60
	N° PLANTAS	b1	b2	b3	b4	b1	b2	b3	b4	b1	b2	b3	b4
I	1	1.14	1.03	1.17	1.21	0.88	0.82	0.80	0.74	1.29	0.85	1.06	0.73
	2	1.13	1.35	1.28	0.91	0.79	0.67	0.75	0.80	1.13	1.05	1.07	0.95
	3	1.37	1.24	1.12	5.00	0.69	0.79	0.82	0.90	1.12	1.06	0.97	0.96
	4	1.39	1.38	1.31	0.95	0.92	0.78	0.64	0.60	1.11	1.09	1.16	0.87
	5	1.04	1.39	1.26	1.19	0.98	0.95	0.88	0.81	1.13	1.08	1.29	0.78
	6	1.16	1.18	1.18	1.08	0.97	0.77	0.88	0.69	1.14	0.98	1.16	0.96
	7	1.18	0.98	1.12	1.07	0.78	0.78	0.73	0.74	0.95	1.23	1.17	0.95
	8	1.23	0.24	1.25	1.09	0.73	0.82	0.75	0.83	1.09	0.90	1.32	0.88
	9	1.15	0.36	1.23	1.07	0.89	0.75	0.96	0.78	0.89	1.20	1.11	0.62
	10	1.14	1.40	1.25	1.01	0.82	0.76	0.85	0.72	1.20	0.92	1.12	0.47
TOTAL	X	1.19	1.06	1.22	1.46	0.85	0.79	0.81	0.76	1.11	1.04	1.14	0.82
II	1	1.12	1.45	1.22	1.18	0.73	0.83	0.93	0.78	1.05	0.81	1.04	0.90
	2	1.15	1.41	1.38	0.72	0.92	0.92	0.86	0.69	0.98	1.03	1.12	0.76
	3	1.22	1.32	1.31	1.02	0.71	0.93	0.93	0.73	0.93	1.09	1.11	0.75
	4	1.05	1.33	1.26	1.10	0.78	0.85	0.68	0.52	1.03	1.05	0.98	0.71
	5	1.17	1.43	1.40	1.21	0.69	0.73	0.79	0.68	1.09	0.98	1.19	0.85
	6	1.26	1.19	1.22	1.09	0.73	0.77	0.78	0.61	0.88	0.88	1.08	0.74
	7	1.19	1.19	1.18	1.08	0.87	0.73	1.03	0.70	0.87	1.29	0.91	0.82
	8	0.94	1.05	1.42	0.93	0.93	0.72	0.76	0.68	1.12	0.93	0.84	0.78
	9	1.23	1.31	1.41	1.11	0.68	0.83	0.82	0.89	0.94	1.17	0.93	0.86
	10	1.22	1.05	1.15	1.12	0.92	0.85	0.93	0.55	1.04	1.14	1.08	0.96
TOTAL	X	1.16	1.27	1.30	1.06	0.80	0.82	0.85	0.68	0.99	1.04	1.03	0.81

III	1	1.19	1.22	1.13	1.04	0.68	0.75	0.74	0.63	0.93	0.94	0.86	0.93
	2	1.08	1.09	1.24	1.14	0.79	0.93	0.76	0.78	0.92	1.02	0.85	0.87
	3	1.13	0.93	1.31	1.02	0.63	0.82	0.97	0.59	1.02	0.79	0.89	0.91
	4	1.17	1.15	1.24	0.98	0.83	0.68	0.89	0.81	0.98	0.98	0.94	1.04
	5	1.31	0.87	1.23	0.78	0.93	0.87	0.79	0.78	0.96	1.18	0.79	1.07
	6	1.28	1.01	1.25	0.98	0.83	0.83	0.83	0.82	0.92	1.02	0.91	0.98
	7	1.09	1.24	1.46	1.13	0.73	0.82	0.86	0.78	0.91	0.96	0.99	0.88
	8	1.37	1.02	1.33	0.94	0.92	0.79	0.87	0.79	0.94	0.84	0.97	1.04
	9	1.28	1.11	1.27	0.83	0.83	0.72	0.78	0.83	0.95	0.91	0.98	1.08
	10	1.23	0.85	1.26	1.03	0.86	0.71	0.83	0.76	0.99	0.97	0.81	0.98
TOTAL	X	1.213	1.049	1.272	0.987	0.803	0.792	0.832	0.757	0.952	0.961	0.899	0.978
IV	1	1.05	1.18	0.98	0.93	0.70	0.62	0.75	0.63	1.06	0.87	1.04	0.88
	2	1.24	1.21	0.94	1.22	0.81	0.71	0.63	0.72	0.99	0.67	1.15	0.82
	3	1.23	1.25	1.05	1.06	0.73	0.63	0.77	0.84	0.83	0.92	1.09	0.66
	4	1.05	1.05	1.22	1.07	0.80	0.88	0.69	0.72	1.03	0.93	1.14	0.92
	5	1.19	1.40	1.04	1.03	0.74	0.67	0.84	0.68	0.84	0.89	1.05	0.98
	6	1.07	1.25	1.12	0.91	0.71	0.76	0.99	0.62	1.24	0.89	0.99	1.22
	7	1.11	1.27	1.13	0.94	0.77	0.62	0.75	0.59	1.15	0.85	1.02	0.92
	8	1.10	1.18	1.05	1.04	0.72	0.66	0.91	0.75	1.05	0.81	1.01	0.97
	9	1.08	1.51	1.03	1.01	0.81	0.51	0.88	0.63	1.15	0.82	1.03	1.01
	10	1.09	1.41	1.12	1.07	0.73	0.52	0.72	0.72	1.10	1.01	0.97	0.96
TOTAL	X	1.12	1.27	1.07	1.03	0.75	0.66	0.79	0.69	1.04	0.87	1.05	0.93
PROMEDIO		1.17	1.16	1.21	1.13	0.80	0.76	0.82	0.72	1.02	0.98	1.03	0.89
DESV. EST		0.10	0.26	0.12	0.64	0.09	0.10	0.09	0.09	0.11	0.13	0.12	0.14
CV%		8.38	22.39	9.97	56.27	11.48	13.47	11.49	12.71	10.85	13.72	11.92	15.70
MIN		0.94	0.24	0.94	0.72	0.63	0.51	0.63	0.52	0.83	0.67	0.79	0.47
MAX		1.39	1.51	1.46	5.00	0.98	0.95	1.03	0.90	1.29	1.29	1.32	1.22
RANGO		0.45	1.27	0.52	4.28	0.35	0.44	0.40	0.38	0.46	0.62	0.53	0.75
SUMA		46.82	46.48	48.52	45.29	31.96	30.55	32.82	28.91	40.94	39.00	41.19	35.42

ANEXO 4: LONGITUD DE INFLORESCENCIA SOLO EJE CENTRAL													
BLOQUE		CICA PRECOZ (a1)				LINIA CTC-001-PRECOZ (a2)				FORTUNATO L. HERRERA (a3)			
		00-00-00	60-40-20	80-60-40	100-80-60	00-00-00	60-40-20	80-60-40	100-80-60	00-00-00	60-40-20	80-60-40	100-80-60
	N° PLANTAS	b1	b2	b3	b4	b1	b2	b3	b4	b1	b2	b3	b4
I	1	0.30	0.36	0.32	0.26	0.25	0.18	0.29	0.20	0.38	0.26	0.30	0.28
	2	0.32	0.29	0.40	0.28	0.26	0.25	0.31	0.21	0.32	0.29	0.29	0.27
	3	0.34	0.33	0.37	0.30	0.28	0.27	0.28	0.24	0.44	0.26	0.24	0.28
	4	0.37	0.30	0.30	0.28	0.21	0.29	0.26	0.32	0.32	0.38	0.32	0.31
	5	0.31	0.43	0.32	0.34	0.21	0.24	0.34	0.27	0.30	0.35	0.25	0.24
	6	0.30	0.33	0.39	0.29	0.29	0.25	0.34	0.26	0.22	0.34	0.39	0.29
	7	0.32	0.29	0.38	0.33	0.23	0.29	0.22	0.29	0.26	0.36	0.35	0.26
	8	0.38	0.25	0.39	0.31	0.22	0.28	0.28	0.23	0.24	0.23	0.39	0.35
	9	0.27	0.37	0.34	0.21	0.19	0.30	0.38	0.26	0.34	0.31	0.33	0.18
	10	0.28	0.29	0.38	0.24	0.23	0.24	0.26	0.25	0.30	0.33	0.32	0.19
TOTAL	X	0.32	0.32	0.36	0.28	0.24	0.26	0.30	0.25	0.31	0.31	0.32	0.27
II	1	0.30	0.36	0.29	0.29	0.22	0.33	0.28	0.33	0.32	0.28	0.28	0.32
	2	0.32	0.39	0.31	0.18	0.33	0.38	0.21	0.25	0.37	0.29	0.23	0.23
	3	0.39	0.38	0.39	0.29	0.28	0.25	0.37	0.24	0.28	0.29	0.28	0.24
	4	0.34	0.35	0.37	0.27	0.28	0.36	0.28	0.22	0.35	0.33	0.39	0.21
	5	0.28	0.37	0.34	0.32	0.24	0.19	0.24	0.26	0.38	0.20	0.35	0.24
	6	0.32	0.34	0.30	0.29	0.22	0.22	0.18	0.27	0.25	0.22	0.33	0.25
	7	0.33	0.36	0.31	0.29	0.28	0.27	0.29	0.28	0.31	0.33	0.33	0.31
	8	0.32	0.39	0.36	0.28	0.22	0.24	0.29	0.25	0.29	0.36	0.25	0.29
	9	0.39	0.40	0.31	0.36	0.22	0.29	0.32	0.31	0.26	0.40	0.26	0.35
	10	0.38	0.36	0.32	0.32	0.31	0.36	0.24	0.21	0.24	0.29	0.31	0.24
TOTAL	X	0.34	0.37	0.33	0.29	0.26	0.29	0.27	0.26	0.31	0.30	0.30	0.27

III	1	0.33	0.28	0.34	0.31	0.26	0.18	0.25	0.21	0.25	0.30	0.18	0.23
	2	0.26	0.32	0.29	0.29	0.29	0.26	0.23	0.18	0.31	0.32	0.17	0.24
	3	0.18	0.26	0.30	0.24	0.24	0.23	0.27	0.17	0.30	0.25	0.27	0.30
	4	0.33	0.31	0.36	0.36	0.20	0.19	0.28	0.26	0.31	0.19	0.28	0.37
	5	0.39	0.20	0.31	0.25	0.30	0.27	0.31	0.27	0.23	0.34	0.20	0.36
	6	0.28	0.29	0.33	0.34	0.25	0.20	0.32	0.26	0.18	0.33	0.25	0.29
	7	0.20	0.30	0.34	0.31	0.22	0.24	0.29	0.26	0.25	0.32	0.29	0.28
	8	0.25	0.25	0.38	0.30	0.29	0.27	0.33	0.28	0.26	0.23	0.20	0.29
	9	0.26	0.24	0.33	0.22	0.31	0.25	0.28	0.26	0.29	0.25	0.21	0.32
	10	0.33	0.21	0.29	0.31	0.23	0.28	0.30	0.25	0.30	0.28	0.21	0.31
TOTAL	X	0.28	0.27	0.33	0.29	0.26	0.24	0.29	0.24	0.27	0.28	0.23	0.30
IV	1	0.25	0.32	0.19	0.26	0.26	0.22	0.23	0.13	0.24	0.24	0.26	0.27
	2	0.32	0.20	0.33	0.16	0.28	0.23	0.25	0.18	0.22	0.27	0.42	0.28
	3	0.28	0.35	0.26	0.27	0.30	0.25	0.29	0.17	0.30	0.32	0.32	0.19
	4	0.16	0.36	0.33	0.29	0.29	0.26	0.17	0.24	0.25	0.25	0.26	0.31
	5	0.25	0.29	0.29	0.28	0.32	0.18	0.33	0.26	0.20	0.21	0.34	0.34
	6	0.27	0.32	0.26	0.26	0.22	0.25	0.21	0.21	0.32	0.29	0.30	0.27
	7	0.28	0.28	0.33	0.21	0.23	0.20	0.27	0.17	0.34	0.17	0.29	0.24
	8	0.21	0.33	0.32	0.25	0.19	0.14	0.28	0.28	0.27	0.24	0.29	0.28
	9	0.18	0.29	0.26	0.18	0.29	0.18	0.19	0.21	0.25	0.20	0.37	0.29
	10	0.24	0.29	0.27	0.28	0.31	0.14	0.26	0.22	0.21	0.26	0.28	0.32
TOTAL	X	0.24	0.30	0.28	0.24	0.27	0.21	0.25	0.21	0.26	0.25	0.31	0.28
PROMEDIO		0.30	0.32	0.33	0.28	0.26	0.25	0.28	0.24	0.29	0.28	0.29	0.28
DESV. EST		0.06	0.05	0.04	0.05	0.04	0.05	0.05	0.04	0.05	0.06	0.06	0.05
CV%		19.93	17.40	13.64	16.80	15.22	22.14	17.49	18.11	19.15	19.45	20.77	16.74
MIN		0.16	0.20	0.19	0.16	0.19	0.14	0.17	0.13	0.18	0.17	0.17	0.18
MAX		0.39	0.43	0.40	0.36	0.33	0.38	0.38	0.33	0.44	0.40	0.42	0.37
RANGO		0.23	0.23	0.21	0.20	0.14	0.24	0.21	0.20	0.26	0.23	0.25	0.19
SUMA		11.81	12.63	13.00	11.10	10.25	9.90	11.00	9.62	11.45	11.36	11.58	11.11

ANAXO 5: NUMERO DE GRANOS POR VAINA/PLANTA													
BLOQUE	GENOTIPOS	CICA PRECOZ (a1)				LINIA CTC-001-PRECOZ (a2)				FORTUNATO L. HERRERA (a3)			
	NIVELES	00-00-00	60-40-20	80-60-40	100-80-60	00-00-00	60-40-20	80-60-40	100-80-60	00-00-00	60-40-20	80-60-40	100-80-60
	N° PLANTAS	b1	b2	b3	b4	b1	b2	b3	b4	b1	b2	b3	b4
I	1	4.00	5.00	6.00	6.00	4.00	4.00	6.00	5.00	6.00	6.00	6.00	4.00
	2	5.00	6.00	6.00	5.00	6.00	4.00	6.00	5.00	7.00	5.00	5.00	5.00
	3	6.00	6.00	6.00	4.00	5.00	5.00	6.00	5.00	6.00	4.00	4.00	5.00
	4	6.00	6.00	6.00	5.00	6.00	5.00	5.00	5.00	6.00	4.00	5.00	5.00
	5	4.00	6.00	6.00	4.00	6.00	5.00	4.00	6.00	6.00	5.00	6.00	4.00
	6	4.00	5.00	5.00	5.00	6.00	4.00	6.00	5.00	4.00	5.00	6.00	5.00
	7	4.00	4.00	6.00	6.00	6.00	5.00	5.00	5.00	5.00	6.00	6.00	4.00
	8	4.00	5.00	5.00	6.00	5.00	6.00	6.00	5.00	5.00	5.00	6.00	5.00
	9	5.00	4.00	6.00	5.00	5.00	5.00	5.00	6.00	5.00	5.00	5.00	4.00
	10	4.00	5.00	6.00	5.00	6.00	5.00	5.00	5.00	6.00	6.00	5.00	4.00
TOTAL	X	4.60	5.20	5.80	5.10	5.50	4.80	5.40	5.20	5.60	5.10	5.40	4.50
II	1	4.00	5.00	4.00	5.00	3.00	5.00	6.00	4.00	6.00	5.00	5.00	4.00
	2	5.00	6.00	5.00	4.00	4.00	5.00	6.00	4.00	6.00	6.00	4.00	5.00
	3	5.00	5.00	6.00	4.00	5.00	5.00	6.00	5.00	6.00	4.00	5.00	3.00
	4	4.00	6.00	6.00	4.00	5.00	6.00	5.00	4.00	5.00	4.00	6.00	4.00
	5	4.00	5.00	6.00	5.00	4.00	4.00	5.00	4.00	5.00	4.00	5.00	3.00
	6	6.00	5.00	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00	3.00	6.00	3.00
	7	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	6.00	4.00	6.00	6.00	6.00	4.00
	8	5.00	5.00	4.00	4.00	5.00	4.00	6.00	5.00	6.00	5.00	5.00	5.00
	9	4.00	6.00	6.00	6.00	5.00	5.00	6.00	5.00	5.00	6.00	5.00	5.00
	10	4.00	5.00	6.00	5.00	6.00	4.00	5.00	5.00	5.00	6.00	6.00	4.00
TOTAL	X	4.60	5.30	5.30	4.70	4.60	4.70	5.60	4.50	5.50	4.90	5.30	4.00

III	1	3.00	5.00	4.00	5.00	5.00	6.00	4.00	5.00	4.00	5.00	4.00	5.00
	2	6.00	5.00	6.00	4.00	7.00	6.00	4.00	6.00	6.00	7.00	3.00	5.00
	3	3.00	4.00	5.00	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00
	4	6.00	4.00	6.00	5.00	6.00	4.00	5.00	6.00	6.00	4.00	4.00	6.00
	5	6.00	4.00	6.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	6.00	6.00	5.00	4.00
	6	6.00	3.00	6.00	5.00	7.00	4.00	5.00	5.00	5.00	6.00	3.00	5.00
	7	6.00	6.00	6.00	4.00	7.00	5.00	6.00	6.00	4.00	7.00	4.00	5.00
	8	5.00	3.00	5.00	6.00	6.00	6.00	5.00	5.00	4.00	5.00	3.00	6.00
	9	5.00	5.00	4.00	5.00	6.00	5.00	6.00	6.00	5.00	6.00	4.00	5.00
	10	6.00	4.00	6.00	5.00	5.00	6.00	5.00	6.00	5.00	6.00	4.00	5.00
TOTAL	X	5.20	4.30	5.40	4.90	5.90	5.10	5.00	5.50	5.00	5.60	3.90	5.10
IV	1	5.00	5.00	6.00	4.00	6.00	5.00	7.00	6.00	6.00	6.00	6.00	7.00
	2	6.00	4.00	5.00	5.00	6.00	6.00	4.00	4.00	5.00	5.00	5.00	7.00
	3	5.00	5.00	4.00	5.00	6.00	6.00	6.00	5.00	5.00	4.00	6.00	4.00
	4	4.00	5.00	3.00	4.00	6.00	4.00	5.00	4.00	6.00	5.00	6.00	4.00
	5	6.00	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	7.00	4.00	6.00	6.00	4.00	4.00
	6	6.00	6.00	5.00	5.00	6.00	4.00	5.00	7.00	5.00	5.00	6.00	4.00
	7	5.00	7.00	5.00	4.00	6.00	4.00	6.00	5.00	4.00	3.00	5.00	4.00
	8	5.00	5.00	4.00	7.00	5.00	4.00	4.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.00
	9	6.00	5.00	5.00	5.00	4.00	5.00	6.00	4.00	4.00	6.00	5.00	5.00
	10	4.00	4.00	5.00	5.00	5.00	4.00	6.00	4.00	5.00	5.00	6.00	5.00
TOTAL	X	5.20	5.10	4.60	4.90	5.50	4.70	5.60	4.80	5.10	5.00	5.30	4.80
PROMEDIO		4.90	4.98	5.28	4.90	5.38	4.83	5.40	5.00	5.30	5.15	4.98	4.60
DESV. EST		0.93	0.86	0.85	0.71	0.90	0.75	0.78	0.75	0.76	0.98	0.95	0.90
CV%		18.94	17.33	16.06	14.47	16.69	15.49	14.41	15.02	14.30	18.94	19.04	19.57
MIN		3.00	3.00	3.00	4.00	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00
MAX		6.00	7.00	6.00	7.00	7.00	6.00	7.00	7.00	7.00	7.00	6.00	7.00
RANGO		3.00	4.00	3.00	3.00	4.00	2.00	3.00	3.00	3.00	4.00	3.00	4.00
SUMA		196.00	199.00	211.00	196.00	215.00	193.00	216.00	200.00	212.00	206.00	199.00	184.00

ANEXOS 6: PESO DE GRANOS POR PLANTA / gr													
BLOQUE	GENOTIPOS	CICA PRECOZ (a1)				LINIA CTC-001-PRECOZ (a2)				FORTUNATO L. HERRERA (a3)			
	NIVELES	00-00-00	60-40-20	80-60-40	100-80-60	00-00-00	60-40-20	80-60-40	100-80-60	00-00-00	60-40-20	80-60-40	100-80-60
	N° PLANTAS	b1	b2	b3	b4	b1	b2	b3	b4	b1	b2	b3	b4
I	1	9.55	42.70	18.00	9.10	21.70	9.65	9.50	20.30	19.25	14.75	27.00	21.00
	2	21.00	27.10	10.70	9.60	8.30	16.10	11.40	16.20	27.00	12.70	29.30	21.35
	3	16.75	32.70	13.70	20.35	9.40	20.00	10.70	10.25	13.55	35.45	41.50	12.85
	4	14.60	14.95	17.50	14.50	13.80	23.45	8.90	17.70	13.95	13.00	15.10	20.25
	5	12.70	22.15	20.75	14.20	9.10	5.75	14.15	11.95	14.30	16.50	28.25	19.75
	6	25.40	53.70	15.40	11.30	15.30	15.10	30.85	12.10	14.40	31.30	34.35	23.70
	7	22.15	21.15	8.90	9.70	13.25	11.45	6.60	5.75	14.80	10.00	13.60	21.70
	8	8.85	36.35	7.05	11.60	5.35	8.80	8.15	18.25	47.90	16.90	31.65	12.65
	9	21.20	39.70	16.30	16.85	9.55	12.80	9.35	8.10	35.90	10.20	40.30	26.10
	10	15.75	41.60	25.00	21.90	18.65	5.25	4.35	8.60	29.00	36.85	30.90	28.80
TOTAL	X	16.80	33.21	15.33	13.91	12.44	12.84	11.40	12.92	23.01	19.77	29.20	20.82
II	1	19.30	14.45	18.55	16.00	21.95	12.90	9.85	16.90	14.45	14.80	10.45	7.65
	2	34.85	63.80	17.80	15.95	28.65	10.65	14.60	11.60	17.10	26.10	11.45	11.45
	3	20.60	14.70	30.30	20.20	10.20	12.30	10.10	9.20	14.05	10.30	24.10	22.05
	4	9.60	18.95	19.40	20.95	21.45	14.85	24.80	19.10	25.10	46.00	26.30	18.50
	5	33.85	11.20	63.50	7.45	24.10	21.25	14.50	29.40	25.15	29.35	6.90	24.60
	6	28.45	11.30	26.55	23.35	21.35	16.30	24.80	12.30	18.45	2445.00	7.85	33.00
	7	19.30	27.50	39.30	24.20	16.10	14.50	21.25	13.95	25.90	32.90	15.15	27.50
	8	14.15	9.15	20.45	18.80	19.10	15.95	27.35	21.40	17.20	20.55	11.50	30.40
	9	16.50	19.95	19.80	8.95	24.75	24.05	12.70	28.80	27.40	32.00	21.60	22.85
	10	32.20	10.75	18.60	20.15	15.15	21.55	17.45	22.75	26.75	15.85	10.20	29.35
TOTAL	X	22.88	20.18	27.43	17.60	20.28	16.43	17.74	18.54	21.16	267.29	14.55	22.74
	1	16.20	32.50	18.55	20.10	7.10	22.85	13.15	18.75	10.60	22.80	31.75	12.30
	2	30.80	26.40	30.25	6.90	28.45	17.05	20.00	9.05	26.80	24.90	22.40	8.45

III	3	47.55	19.20	42.15	18.00	8.00	30.05	24.95	5.90	19.30	14.45	13.20	4.60
	4	14.10	30.65	42.00	8.40	13.50	34.85	22.90	7.80	22.40	16.30	19.55	4.30
	5	35.40	34.10	51.50	23.85	11.40	14.05	14.65	4.80	28.00	9.30	20.55	4.95
	6	27.80	35.05	28.45	11.40	8.10	18.50	19.80	7.20	13.15	6.50	34.80	10.65
	7	20.85	29.40	28.25	13.70	15.65	9.50	18.60	5.90	11.95	35.85	32.45	26.45
	8	6.15	18.40	24.85	8.80	8.30	9.65	15.10	6.20	27.20	18.60	15.20	16.20
	9	28.60	31.75	32.80	23.30	7.05	13.50	9.70	23.75	15.00	40.65	14.75	16.80
	10	17.50	32.95	54.80	12.20	15.20	18.45	6.15	6.10	13.55	28.95	23.35	13.35
TOTAL	X	24.50	29.04	35.36	14.67	12.28	18.85	16.50	9.55	18.80	21.83	22.80	11.81
IV	1	25.70	39.00	31.10	46.50	16.85	29.60	19.15	6.15	28.50	10.50	18.85	8.40
	2	14.75	15.85	50.45	28.75	12.50	14.25	15.15	6.30	59.95	21.75	26.80	21.10
	3	37.10	69.55	38.85	30.75	11.50	11.85	18.45	87.00	22.60	21.35	18.35	8.60
	4	22.70	19.70	41.20	28.00	8.80	11.75	8.60	8.90	34.20	16.30	22.90	13.00
	5	24.00	32.15	45.30	27.45	26.30	2.50	21.30	13.05	22.90	35.20	25.70	17.15
	6	28.00	15.40	40.00	25.55	22.80	12.40	6.55	9.85	10.15	25.95	20.55	56.00
	7	16.95	8.20	72.70	25.95	7.10	12.60	4.90	21.25	19.60	27.15	26.15	21.10
	8	28.90	11.60	36.65	23.10	9.30	16.90	10.30	7.15	11.40	25.55	33.65	20.70
	9	14.75	27.15	41.80	12.05	6.25	13.95	19.70	14.50	33.75	18.90	26.55	4.00
	10	13.55	17.25	46.30	18.45	13.10	20.90	7.85	11.60	50.05	33.95	26.95	3.60
TOTAL	X	22.64	25.59	44.44	26.66	13.45	14.67	13.20	18.58	29.31	23.66	24.65	17.37
PROMEDIO		21.70	27.00	30.64	18.21	14.61	15.70	14.71	14.90	23.07	83.14	22.80	18.18
DESV. EST		8.98	14.19	15.29	8.11	6.63	6.71	6.73	13.41	11.11	383.15	8.85	10.17
CV%		41.39	52.54	49.89	44.52	45.37	42.75	45.77	90.06	48.15	460.87	38.84	55.95
MIN		6.15	8.20	7.05	6.90	5.35	2.50	4.35	4.80	10.15	6.50	6.90	3.60
MAX		47.55	69.55	72.70	46.50	28.65	34.85	30.85	87.00	59.95	2445.00	41.50	56.00
RANGO		41.40	61.35	65.65	39.60	23.30	32.35	26.50	82.20	49.80	2438.50	34.60	52.40
SUMA		868.10	1080.10	1225.50	728.30	584.45	627.80	588.30	595.80	922.65	3325.40	911.90	727.20

ANEXO 7: PESO DE 100 GRANOS / PARCELA (Gr)													
BLOQUE	GENOTIPOS	CICA PRECOZ (a1)				LINIA CTC-001-PRECOZ (a2)				FORTUNATO L. HERRERA (a3)			
	NIVELES	00-00-00	60-40-20	80-60-40	100-80-60	00-00-00	60-40-20	80-60-40	100-80-60	00-00-00	60-40-20	80-60-40	100-80-60
	N° PLANTAS	b1	b2	b3	b4	b1	b2	b3	b4	b1	b2	b3	b4
I	1	23.60	23.10	22.40	21.80	22.70	22.20	21.60	22.05	26.15	25.70	24.90	24.60
II	1	24.90	24.85	24.60	22.60	26.45	24.50	25.05	24.20	24.05	23.45	22.10	25.00
III	1	22.95	24.40	22.75	21.90	22.60	24.90	23.60	20.50	22.55	25.95	24.10	20.90
IV	1	20.50	22.45	26.15	22.90	22.70	22.45	23.35	22.30	24.70	20.85	22.25	23.60
TOTAL	X	91.95	94.80	95.90	89.20	94.45	94.05	93.60	89.05	97.45	95.95	93.35	94.10
PROMEDIO		22.99	23.70	23.98	22.30	23.61	23.51	23.40	22.26	24.36	23.99	23.34	23.53
DESV. EST		1.85	1.12	1.74	0.54	1.89	1.38	1.41	1.52	1.49	2.37	1.38	1.85
CV%		8.03	4.71	7.27	2.40	8.01	5.89	6.05	6.82	6.13	9.90	5.93	7.85
MIN		20.50	22.45	22.40	21.80	22.60	22.20	21.60	20.50	22.55	20.85	22.10	20.90
MAX		24.90	24.85	26.15	22.90	26.45	24.90	25.05	24.20	26.15	25.95	24.90	25.00
RANGO		4.40	2.40	3.75	1.10	3.85	2.70	3.45	3.70	3.60	5.10	2.80	4.10
SUMA		91.95	94.80	95.90	89.20	94.45	94.05	93.60	89.05	97.45	95.95	93.35	94.10

ANEXO 8: PESO DE GRANOS TOTAL DE LA PARCELA / kg													
BLOQUE	GENOTIPOS	CICA PRECOZ (a1)				LINIA CTC-001-PRECOZ (a2)				FORTUNATO L. HERRERA (a3)			
	NIVELES	00-00-00	60-40-20	80-60-40	100-80-60	00-00-00	60-40-20	80-60-40	100-80-60	00-00-00	60-40-20	80-60-40	100-80-60
	N° PLANTAS	b1	b2	b3	b4	b1	b2	b3	b4	b1	b2	b3	b4
I	1	1.279	2.087	1.170	1.400	0.995	0.941	0.723	1.112	1.134	1.397	1.446	1.347
II	1	1.578	1.578	2.275	1.251	1.081	1.282	0.999	1.187	1.274	1.645	1.872	1.340
III	1	1.351	2.256	2.235	1.658	0.825	1.275	1.077	1.049	1.283	1.263	1.532	1.266
IV	1	1.685	1.812	2.482	1.339	0.854	1.286	0.755	1.073	1.452	1.450	1.571	1.320
TOTAL	X	5.89	7.73	8.16	5.65	3.76	4.78	3.55	4.42	5.14	5.76	6.42	5.27
PROMEDIO		1.47	1.93	2.04	1.41	0.94	1.20	0.89	1.11	1.29	1.44	1.61	1.32
DESV. EST		0.19	0.30	0.59	0.18	0.12	0.17	0.18	0.06	0.13	0.16	0.19	0.04
CV%		12.91	15.48	28.93	12.40	12.83	14.22	19.81	5.46	10.12	11.01	11.55	2.78
MIN		1.28	1.58	1.17	1.25	0.83	0.94	0.72	1.05	1.13	1.26	1.45	1.27
MAX		1.69	2.26	2.48	1.66	1.08	1.29	1.08	1.19	1.45	1.65	1.87	1.35
RANGO		0.41	0.68	1.31	0.41	0.26	0.35	0.35	0.14	0.32	0.38	0.43	0.08
SUMA		5.89	7.73	8.16	5.65	3.76	4.78	3.55	4.42	5.14	5.76	6.42	5.27

ANEXO 9: RENDIMIENTO DE GRANO POR HECTAREA (kg/ha)													
BLOQUE	GENOTIPOS	CICA PRECOZ (a1)				LINIA CTC-001-PRECOZ (a2)				FORTUNATO L. HERRERA (a3)			
	NIVELES	00-00-00	60-40-20	80-60-40	100-80-60	00-00-00	60-40-20	80-60-40	100-80-60	00-00-00	60-40-20	80-60-40	100-80-60
	N° PLANTAS	b1	b2	b3	b4	b1	b2	b3	b4	b1	b2	b3	b4
I	1	0.790	1.906	0.722	0.556	0.556	0.396	0.446	0.686	0.686	0.801	1.263	0.831
II	1	0.974	0.665	1.269	0.772	0.791	0.791	0.617	1.041	0.725	1.015	0.538	1.444
III	1	0.834	1.083	1.269	0.715	0.386	0.910	0.665	0.339	0.792	0.533	0.946	0.448
IV	1	1.040	1.119	1.741	1.444	0.527	0.793	0.466	0.662	1.020	1.204	1.217	0.530
TOTAL	X	3.64	4.77	5.00	3.49	2.26	2.89	2.19	2.73	3.22	3.55	3.96	3.25
PROMEDIO		0.91	1.19	1.25	0.87	0.57	0.72	0.55	0.68	0.81	0.89	0.99	0.81
DESV. EST		0.12	0.52	0.42	0.39	0.17	0.22	0.11	0.29	0.15	0.29	0.33	0.45
CV%		12.88	43.40	33.32	45.00	29.73	31.10	19.85	42.07	18.54	32.47	33.58	55.53
MIN		0.79	0.67	0.72	0.56	0.39	0.40	0.45	0.34	0.69	0.53	0.54	0.45
MAX		1.04	1.91	1.74	1.44	0.79	0.91	0.67	1.04	1.02	1.20	1.26	1.44
RANGO		0.25	1.24	1.02	0.89	0.41	0.51	0.22	0.70	0.33	0.67	0.73	1.00
SUMA		3.64	4.77	5.00	3.49	2.26	2.89	2.19	2.73	3.22	3.55	3.96	3.25

VI. PANEL FOTOGRÁFICO



FOTOGRAFÍA N°1: Preparado de terreno



FOTOGRAFÍA N° 2: Marcado de bloques y parcelas



FOTOGRAFÍA 3: Recojo de muestras para el análisis de suelo



FOTOGRAFÍA 4: instalación la tesis de investigación



FOTOGRAFÍA 5: Distribución, siembra de las semillas y fertilizante en forma Equitativa



FOTOGRAFIA 6: Germinado de las semillas de tarwi a 70 %



FOTOGRAFIA 7: deshierbo de malezas



FOTOGRAFÍA 8: Insecticida y fungicida programado para la aplicación al cultivo de investigación



FOTOGRAFÍA 9: Aplicación de producto químico para las plagas y Enfermedades



FOTOGRAFIA 10: Primer aporque del cultivo



FOTOGRAFIA 11: segundo aporque del cultivo



FOTOGRAFÍA 12: Cosecha de las plantas marcadas de cada parcela para la Evaluación



FOTOGRAFÍA 13: Trillado de las vainas marcadas para la evaluación



FOTOGRAFÍA 14: Pesado de tarwi de las plantas evaluadas en la balanza de precisión



FOTOGRAFÍA 15: Evaluación de peso de los tres genotipos de tarwi para investigación