



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial-CompartirIgual 2.5 Perú](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/).

Vea una copia de esta licencia en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO ACADEMICO AGROSILVO PASTORIL



**“EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE MESTIZOS
(Línea por Variedad) DE MAÍZ AMARILLO DURO (*Zea
mays L.*) EN CONDICIONES DE SUELO ÁCIDO DEL
FUNDO AUCALOMA”**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR EL BACHILLER

FIDEL TUESTA LÓPEZ

TARAPOTO - PERÚ

2009

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN – TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO ACADEMICO AGROSILVO PASTORIL
ÁREA DE SUELOS Y CULTIVOS



**“EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE MESTIZOS (Línea
por Variedad) MAÍZ AMARILLO DURO (Zea mays L.) EN
CONDICIONES DE SUELO ÁCIDO DEL FUNDO
AUCALOMA”**

TESIS

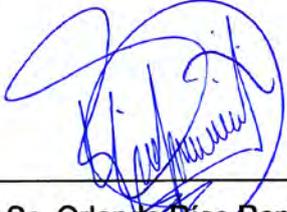
**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AGRÓNOMO**

PRESENTADO POR EL BACHILLER

FIDEL TUESTA LÓPEZ



Ing. Segundo Darío Maldonado Vásquez
Presidente



Ing. M. Sc. Orlando Ríos Ramírez
Miembro



Ing. Elías Torres Flores
Miembro



Ing. M. Sc. Julio Armando Ríos Ramírez
Asesor

INDICE

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	2
III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
IV. MATERIALES Y MÉTODO	14
V. RESULTADOS	28
VI. DISCUSIONES	42
VII. CONCLUSIONES	54
VIII. RECOMENDACIONES	56
IX. RESUMEN	57
X. SUMMARY	58
XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59
 ANEXOS	

DEDICATORIA

A Dios por brindarme la vida, a mis queridos padres **Fidel y Esperanza**, mis hermanos **Milagros y Hardy**, que me brindaron todo su apoyo.



A la compañera de mi vida, **Nancy Jesús** y mi adorada hija **Ariadna Lucia** que siempre están conmigo fortaleciendo la unidad familiar para llegar a los objetivos y metas.

AGRADECIMIENTO

Deseo dejar constancia, mi agradecimiento a las personas que de una u otra manera contribuyeron a hacer realidad esta trabajo de campo de la presente Tesis:

- Al Ing. M.Sc. Julio A. Ríos Ramírez, asesor del presente trabajo de investigación.
- Al Ingeniero Edinson Hidalgo Meléndez, Especialista del Programa Maíz – Arroz INIA por su colaboración para realizar la presente tesis como Co-Asesor.
- Al personal de campo del Programa Maíz – Arroz INIA y de la UNSM-T Fundo Aocaloma, en especial al Sr. Fernando Pinedo Pinedo.
- A mis amigos de universidad y compañeros de trabajo: Darvin Pérez, Wagner García, Max Pezo, Jorge Del Pozo, Sergio López y Carlos Pretel.
- A mis estimados profesores y amigos de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, por su colaboración desinteresada durante la ejecución del presente trabajo de investigación.

I. INTRODUCCIÓN

La Amazonía Peruana, especialmente la Región San Martín viene sufriendo cambios fundamentales como producto de su explotación por el hombre en su afán de incrementar las áreas de cultivo, que en algunos casos conduce a la degradación del suelo.

Uno de los factores limitantes para el desarrollo de la agricultura en los trópicos es la acidez del suelo y la falta de semillas certificadas. Condiciones de alta concentraciones de aluminio y baja disponibilidad de otros nutrientes (P, K, Ca, y Mg), que no permite desarrollar una actividad agrícola económica y estable, siendo la producción del cultivo de maíz en nuestra región 2,100 Kg por hectárea como promedio.

El maíz constituye en nuestra región uno de los cultivos más importantes, considerado por algunos pioneros o colonizadores. Para contrarrestar los efectos adversos de la acidez del suelo en el crecimiento del maíz, se puede recurrir a dos técnicas; primero mejorar las condiciones físico químico del suelo mediante la aplicación de enmiendas calcio-magnésicas y materia orgánica (M. O.); en segundo lugar se puede buscar la utilización de variedades de maíz de alto potencial de rendimiento y con tolerancia a condiciones edáficas y agro ecológicas para suelos de condiciones ácidas.

II. OBJETIVOS

- 1.1. Identificar y evaluar los mejores mestizos (Línea por Variedad) de maíz amarillo duro (Zea mays L.) para la formación de una variedad de polinización libre en condiciones de suelos ácidos en el Fundo Aucaloma de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto.

- 2.2. Determinar el costo de producción de los diferentes tratamientos y la relación beneficio / costo.

III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

3.1. DEL SUELO

3.1.1. Causas de acidificación progresiva de los suelos.

BERTSCH (1986), indica que la acidificación progresiva que se presenta en los suelos de áreas tropicales húmedas se debe al reemplazo paulatino de las bases cambiables (Ca^{++} , Mg^{++} , K^+ , Na^+) por iones de hidrógeno y aluminio debido al agua de precolación, extracción de cationes básicos por las plantas y por el uso de fertilizantes de carácter ácido. Cuando hay altas precipitaciones se lixivian grandes cantidades de iones de bases cambiables, que son reemplazados por iones de hidrógeno. Por otro lado ciertas plantas como las leguminosas, poseen una mayor demanda de bases, lo cual conlleva a una disminución de éstos nutrientes en el suelo.

SÁNCHEZ Y SALINAS (1976), señalan que la acidificación de los suelos se incrementa notablemente como consecuencia de factores como: lixiviación y erosión, extracción de nutrientes en sistemas de cultivo intensivo, efecto residual ácido de fertilizantes nitrogenados amoniacales, así como la aplicación de sales sulfatadas y nítricas a través de la disociación que producen ácidos como el nítrico y el sulfúrico.

3.1.2 Fijación del fósforo en suelos ácidos.

SÁNCHEZ (1976), informa que entre los problemas que se presentan en los suelos ácidos, es la toxicidad del aluminio y/o manganeso y la baja disponibilidad de elementos esenciales para las plantas tales como el fósforo, el calcio y magnesio. Las formas reactivas del fierro y aluminio hacen que las formas solubles de fósforo reaccionen y se transformen en otros menos solubles y poco aprovechable por las plantas. Este fenómeno llamado fijación es quizás uno de los más importantes en los suelos ácidos, que son invariablemente de textura media a fina, altos en óxidos o hidróxidos de fierro y aluminio (orden Oxisol y Ultisol y ciertos Inceptisoles y Alfisoles).

VILLAGARCIA (1990), reporta que bajo la acción de los ácidos del suelo, de las raíces, los fosfatos naturales pueden ser lentamente asimilados en suelos húmedos.

LEON y FENSTER (1980), informan que la alta fijación del Aluminio se considera como una de las principales razones por los cuales extensas áreas de tierra de sábanas en América tropical se encuentran poco utilizadas.

3.2. DE LA PLANTA

3.2.1. Origen

POEHLMAN (1969), menciona que la planta de maíz (*Zea mays* L), es nativa de América. Era la principal planta alimenticia de los indígenas cuando Colón descubrió América, todavía en la actualidad es la cosecha

más importante en México, América Central y muchos países de América del Sur (Perú, Ecuador, Bolivia). Señala también que el cultivo es originario de América. Se han mencionado dos lugares como los posibles centros de origen del maíz:

- a. Los valles del Perú, Ecuador y Bolivia.
- b. La región del sur de México y América Central.

3.2.2. Características morfológicas.

LEÓN (1987), afirma que el maíz es una planta con un gran desarrollo vegetativo, muy robusta, de tallo nudoso y macizo, los entrenudos cercanos al suelo son cortos y de ellos nacen raíces aéreas, poseen un sistema radicular fasciculado bastante extenso formado por tres tipos de raíces, lleva flores masculinas (penachos) y flores femeninas (panoja); la mazorca está revestida por brácteas. El maíz es una gramínea anual, normalmente con un solo tallo dominante que puede producir hijos fértiles, hojas alternas a ambos lados del tallo, la floración masculina ocurre de 1 a 2 días antes que la femenina, es de polinización libre y cruzada. El grano es un fruto completo (cariopsis) con una semilla.

Reporta la siguiente clasificación botánica:

REINO	:	Vegetal
CLASE	:	Monocotiledónea
ORDEN	:	Columifloras
FAMILIA	:	Gramínea
SUB FAMILIA	:	Panicoideae
TRIBU	:	Maideas

GENERO : Zea
ESPECIE : mays

3.2.3. Fisiología y fenología.

JUNGENHEIMER (1988), dice que el maíz, es una planta dotada de una amplia respuesta a las oportunidades que ofrece el medio ambiente, esto lo convierte en el cereal más eficaz como productor de grano.

GOSTINCAR y PAZ (1997), afirma que la fenología establece el marco temporal para los fenómenos fisiológicos y la elaboración y rendimiento en grano. El ciclo se mide por el número de días que transcurre desde que nace la planta hasta que alcanza su madurez fisiológica. A partir de ese momento no hay más acumulo de materia en el grano, aunque si lo hay en el tallo.

3.2.4. Etapas del crecimiento del maíz.

CABRERA (1999); menciona las diferentes etapas de desarrollo una vez que el grano de maíz germine o emerge del suelo.

- **Estado Cero.** Emergencia de la plántula; 4 – 5 días después de la siembra.
- **Estado Uno.** 4 hojas totalmente emergidas, 2 semanas después de la emergencia de la plántula.
- **Estado Dos.** 8 hojas totalmente emergidas, 4 semanas después de la emergencia de la plántula.
- **Estado Tres.** 12 hojas totalmente emergidas, 6 semanas después de la emergencia de la plántula.

- **Estado Cuatro.** 16 hojas totalmente emergidas, 8 semanas después de emergencia de la plántula.
- **Estado Cinco.** Emergencia de los estigmas (barbas), 60 días después de la emergencia de la plántula.
- **Estado Seis.** El grano es estado de ampolla, 12 días después de la aparición de los estigmas.
- **Estado Siete.** Grano en estado pastoso, 24 días después de la aparición de los estigmas.
- **Estado Ocho.** Inicio de la dentación. Algunos granos se observan dentados, 36 días después de la aparición de los estigmas.
- **Estado Nueve.** Todos los granos están dentados, 48 días después de la aparición de los estigmas.
- **Estado Diez.** Madurez fisiológica, 60 días después de la aparición de los estigmas.

3.3. DE LA VARIEDAD.

3.3.1. Fines de la mejora genética del maíz.

POEHLMAN (1969), menciona que desde el inicio y la utilización de los híbridos comerciales han surgido nuevos problemas del cultivo y nuevos procedimientos de aprovechamiento, orientados a la investigación en el campo de la mejora genética para obtener variedades de híbridos de altos rendimientos. Entre las metas que se puede considerar prioritarias actualmente en la mejora del maíz podemos considerar las siguientes:

- Mejor utilización de los principios nutritivos, especialmente del nitrógeno por la planta.

- Variedades precoces para su introducción en zonas marginales por lo reducido del período libre de heladas.
- Variedades resistentes al acame y de mayor eficiencia fotosintética.
- Resistencia a Plagas y Enfermedades.

ALLARD (1980), menciona que el objetivo de la mejora de plantas aplicada es obtener mejores variedades, pero los beneficios de éstos no pueden comprobarse hasta que se haya producido suficiente cantidad de semilla para que la nueva variedad pueda cultivarse a escala comercial en toda su zona de adaptación.

Los problemas de la utilización de nuevas variedades tampoco terminan con la distribución inicial de tipos mejorados a los agricultores. A menos que se tomen precauciones para conservar la pureza varietal.

3.3.2 Elección de variedades.

POEHLMAN (1969), manifiesta lo siguiente:

- Se deben elegir las variedades de mejor calidad.
- Ser precoces y bastante bajos de estatura.
- Son preferibles los tipos de mazorca cilíndrica.
- Se prefieren los tipos que llevan mas de una mazorca.
- Resultan mejores los de grano globoso.

3.3.3. Cambios en el concepto de variedades de polinización libre.

POEHLMAN (1969), indica que dado que el maíz es un cultivo alógamo, la mayoría de sus razas exhibe una alta variabilidad genética. Tipos de maíz genéticamente diversos han sido cruzados para producir poblaciones (compuestos, complejos germoplásmicos y generaciones

avanzadas de cruzamientos varietales), que son mejoradas posteriormente y a menudo liberadas para la siembra.

En la mayoría de los casos, la semilla del compuesto del ciclo más reciente de selección y mejoramiento es utilizada para producción comercial. Variedad significa un ensamblaje de fenotipos relativamente uniformes que representan la fracción superior de una población en un ciclo dado de mejoramiento y selección. Según la experiencia, la selección de familias superiores para constituir una variedad es necesario aún en poblaciones que han sido sujetas a varios ciclos de mejoramiento.

ALLARD (1980), menciona que todas las plantas alógamas son heterocigóticas y, para que su productividad sea satisfactoria, se debe mantener la heterocigosis durante el programa de mejora o bien restablecerla al final. Existe una gran variedad de agentes y mecanismos que regulan la alogamia y, a la vez, una gran variación en la facilidad con que el mejorador puede controlarla.

3.3.4. Procedimiento de formación de variedades.

POEHLMAN (1969), sostiene que una variedad puede ser formada de varias maneras, dependiendo del programa de mejoramiento de la población que esté siendo utilizado. En maíz se hace uso de muchos esquemas de mejoramiento, por lo que los componentes genéticos que entran en la formación de una variedad, varían en su estructura familiar, complejidad genética y grado de endogamia.

ALLARD (1980), los métodos más importantes que se aplican en las especies de fecundación cruzada son la selección masal, retrocruzamiento, hibridación de líneas puras o de otra clase de material apto para formar variedades híbridas, selección recurrente y la formación de variedades sintéticas a partir de genotipos seleccionados.

3.3.5. Variedades experimentales.

INIA (1998), en la Estación Experimental “San Roque” – Iquitos se evaluó 22 líneas y un testigo tolerantes a suelos ácidos, el rendimiento promedio de las líneas en estudio osciló entre 0,1 a 1,8 t/ha; siendo la media del rendimiento de 0,7 t/ha y solamente 10 líneas fueron capaces de rendir por encima de la media general. Así mismo, solo 8 líneas superaron al testigo SIKUANI que rindió 1,1 t/ha; los rendimientos más altos correspondieron a: PM96A7 – 22 Y PM97A7 – 147 con medias de 1,80 t/ha, superando a la línea testigo hasta en 100 % de floración femenina, estos fluctuaron de 50 a 58 días, con una media de 54 días. También se observó una altura de planta y de mazorca, promedio de 36 y 105 centímetros respectivamente.

INIA (1995), la Estación Experimental de Pucallpa informa que evaluaron 10 cultivares tolerantes a suelos ácidos frente a tres testigos en un diseño BCR con cuatro repeticiones. No se encontró diferencia entre los tratamientos estudiados, sin embargo, el ciclo de la variedad CIMCALI 93 rindió 23 % más que el testigo el M-28T y 63 % más que la variedad TUXPEÑO Sequía C8, el rendimiento promedio fue de 1,8 t/ha,

la floración osciló entre los 62 y 68 días para los cultivares CIMCALI93, los testigos M28T florecieron a los 71 días, la menor altura de planta fue para TUXPEÑO SEQUÍA C8 (1,0 m), la mayor altura para la variedad local (1,56 m); M-28T midió 1,25 m y los cultivares tolerantes a suelos ácidos 1,20 m.

INIA (1995), reporta que, en la Estación Experimental “El Porvenir” (Calzada) se evaluaron cultivares tolerantes a suelos ácidos frente a tres testigos en un diseño BCR con cuatro repeticiones. El ciclo 5 de la variedad CIMCALI 93 rindió 63 % más que el testigo M-28T, la floración osciló entre 64 a 71 días para los cultivares CIMCALI 93 SA 8 (1,05 m); los testigos M-28T y PIMTE rindieron 1,02 t/ha.

INIA (1997), informa que, en la estación agropecuaria “El Porvenir” (Calzada) durante la campaña de 1997, se instaló 4 parcelas de comprobación en campos de agricultores en suelos que presentan una saturación de aluminio mayor de 80 % y con pH bajo 3,1- 4,5; suelos que presentan baja fertilidad. Se probó la variedad Sikuaní con dos dosis de fertilizantes 150 Kg/ha de urea por 100 Kg/ha de superfosfato triple de calcio y la segunda de 100 Kg de urea del sector pajonal con 2,82 Kg/ha recomendándose la variedad SICUANI como tolerante a suelos ácidos.

INIA (1984), informa que, el maíz **Marginal 28 Tropical** fue formado basándose en maíces cristalinos dentados del caribe y otras regiones bajas del mundo. La floración se estima entre 50 a 60 días, el periodo

vegetativo es de 110 a 120 días, con una altura de 230 cm, puede producir más de una mazorca por planta, grano color amarillo rojizo, tiene una densidad 5, 000 plantas/ha, con distanciamiento de 0,80 m x 0,50 m con potencial de rendimiento de 8 000 Kg/ha.

INIA (1996), reporta que el maíz **INIA 602**, después de 03 años de continua investigación y selección procede de la variedad SIKUANI V-110 introducida de Colombia mediante el **CIMMYT**, sobresalió en diferentes pruebas de adaptación, rendimiento en parcelas de comprobación conducidas en campos de productores del valle del Alto Mayo donde se concentra la mayor área de suelos con problemas de acidez.

Características de la Variedad:

Hábito de crecimiento	:	Erecto
Altura de planta	:	160 – 180 cm.
Altura de mazorca	:	80 – 100 cm.
Días de floración	:	52 – 58 días
Días de maduración	:	110 – 120 días
Color de grano	:	Amarillo
Textura de grano	:	Cristalino
Número de hileras/mazorca	:	12 – 14
Forma de mazorca	:	Cilíndrica
Reacción a plagas y enfermedades:		Mod. Resistente al cogollero” y enfermedades tropicales.

Rendimiento

* Suelos normales : 5.0 t/ha

* Suelos ácidos con saturación : 3.5 t/ha

de Aluminio menor de 60 % t/ha

INIA (2001), informa que, en la Estación Agropecuaria “El Porvenir” durante la campaña 2001-B, se instaló un ensayo sobre la evaluación de 10 mestizos de maíz amarillo duro; sobresaliendo el PLE 72 x CML 287 y Marginal 28-T 2-1 x Marginal 28-T con rendimientos de 5,6 y 5,1 t/ha, respectivamente.

IV. MATERIALES Y MÉTODO

4.1. Materiales

4.1.1. Ubicación del campo experimental.

El presente trabajo se llevó a cabo en el terreno de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto (fundo Aucaloma), ubicado a 15 Km. de la localidad de Tarapoto.

Ubicación Política

Sector	:	Aucaloma
Distrito	:	San Antonio de Cumbaza
Provincia	:	San Martín
Región	:	San Martín

Ubicación geográfica

Latitud sur	:	6° 20'
Longitud oeste	:	76° 21'
Altitud	:	650 m.s.n.m.m

4.1.2. Historia del terreno

El terreno donde se ejecutó el experimento pertenece a la UNSM-T, donde actualmente se vienen desarrollando trabajos de investigación sobre recuperación de suelos ácidos. La vía de acceso al área experimental es la utilizada para ir a la comunidad de Aucaloma del distrito de San Roque de Cumbaza de la provincia de Lamas; esta vía consiste de una carretera sin afirmar en regular estado de transitabilidad.

4.1.3. Características edafoclimáticas del área.

a. Ecología

De acuerdo a la clasificación ecológica de Holdridge (1975), menciona que la zona donde se desarrolló el experimento se encuentra en un bosque húmedo Premontano Tropical (bh- PT).

La temperatura media durante el experimento (Agosto a Diciembre del 2002) fue de 26,60 °C la precipitación promedio durante el desarrollo del experimento fue de 66,74 mm., el mes con mayor precipitación fue en Noviembre y el mes seco fue en Setiembre según SENAMHI-Tarapoto 2002.

Cuadro 1: Condiciones meteorológicas durante la ejecución del experimento (Agosto a Diciembre del 2002).

Meses	Temperatura °C			H. R. (%)	pp (mm)
	Mínima	Media	Máxima		
Agosto	20,60	25,70	32,40	76,00	24,00
Septiembre	21,30	27,40	34,30	71,00	18,90
Octubre	22,10	27,50	33,60	73,00	93,60
Noviembre	22,20	27,20	33,00	74,00	102,60
Diciembre	22,80	27,60	32,90	72,00	94,60
Total					333,70
Promedio	21,90	26,60	32,50	76,00	66.74

FUENTE: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología SENAMHI – Estación CO – San Antonio (2002).

b. Suelo

Según la ONERN (1983), el terreno donde se desarrolló el experimento pertenece al orden de los Entisoles serie afaninga. Las características específicas del suelo se presentan en el cuadro 2.

Cuadro 2: Análisis físico químico del campo experimental.

Características	Resultados	Interpretac.	Método
Arena	57,20 %		
Arcilla	23,60 %		
Limo	19,20 %		
Clase Textural		Fr. Arenosa	Hidrómetro
Densidad aparente	1,0 g/cc		
Conductividad eléctrica	0,1 mmhos	Bajo	Conductímetro
Reacción del Suelo (pH)	5,28	Lig. Ácido	Potenciómetro
Materia Orgánica	3,6 %	Medio	Walkley Black
Fósforo	7 ppm	Alto	Olsen Modificado
Potasio	0,11 meq	Bajo	Tetrafenil Borato
Ca + Mg Interc.	2,0 meq	Alto	Titulación EDTA
Nitrógeno	0,144 %	Alto	Cálculos
Aluminio	1,5 meq	Medio	Titul. OH Na
Sodio	0,15 meq	Bajo	Espectofotometría

FUENTE: Laboratorio de suelos de la Facultad de Ciencias Agrarias UNSM - 2002.

4.2. Método

4.2.1. Conducción del experimento.

a. Muestreo de suelo.

Se procedió a tomar muestras representativas al azar en número de 20 sub- muestras a una profundidad de 20 cm, luego se mezclaron todas las sub muestras; para después hacer una muestra de 1 Kg y llevarlo al Laboratorio de la F.C.A. de la UNSM-T, para su análisis respectivo.

b. Preparación de terreno.

Se realizó primero una limpieza del terreno (chaleo) el día 07 de Agosto del 2002. Para después con fecha 16 de Agosto del mismo año pasar tractor liviano (rastra) dejando apta para la siembra.

c. Trazado del campo experimental.

Con la ayuda de winchas y cordeles se trazó el campo experimental, para luego distribuir las parcelas, de acuerdo al diseño experimental.

d. Siembra.

Las semillas fueron proporcionadas por la Estación Experimental El Porvenir (Juan Guerra), la siembra se efectuó el día 23 de Agosto del 2002 en forma manual, colocando 3 semillas por golpe, a una profundidad de 3 cm con un distanciamiento de 0,8 m entre surcos y 0,50 m entre plantas para tener una densidad de 50,000 plantas/ha.

e. Labores culturales.

- **Fertilización**

Se fertilizó con dosis de 120-100-60 y basándose de los análisis proporcionado por el Laboratorio de Suelos de la Facultad Ciencias Agrarias, se aplicó abono fosfórico (SFT) y potásico (KCl) al momento de la preparación del terreno. El abono nitrogenado (urea) se aplicó en 2 periodos: la primera a los 14 días de siembra y el resto a los 30 días después del primer abonamiento, las aplicaciones se efectuó en forma manual, a un distanciamiento de 10 cm de la base de las plantas.

- **Desahije**

Esta labor se realizó a los 20 días después de la siembra cuando las plantas alcanzaron una altura promedio de 15 cm dejando 2 plantas/ golpe.

- **Control de malezas**

Para esta labor se realizó dos tipos de control: un control Químico, utilizando Pendimethalin a una dosis de 3 l/ha y posteriormente se hizo un control manual evaluando la incidencia de la maleza.

- **Control fitosanitario**

Esta labor se ejecutó en 3 oportunidades: la primera a los 11 días después de la siembra con Alphacypermetrina; a una dosis 1.5 ml/l, para el control de insectos masticadores de hoja (diabrotica) y prevenir la incidencia del cogollero; la segunda y tercera aplicación

se realizó a los 27 y 57 días respectivamente de la primera aplicación, con el mismo producto y aplicándose la misma dosis.

- **Aporque**

El aporque se realizó cuando las plantas alcanzaron una altura promedio de 1 m, efectuándose junto con el control manual de malezas y el segundo abonamiento de Nitrógeno.

- **Cosecha**

Se realizó el 27 de diciembre del 2002 cuando las mazorcas mostraron una madurez fisiológica (124 dds), esta labor se realizó en forma manual, teniendo en cuenta las plantas en estudio.

4.2.2. Diseño y característica del experimento

a. Diseño experimental.

En el presente trabajo experimental se utilizó el Diseño de Bloques Completamente Randomizado (BCR) con 19 tratamientos y 3 repeticiones.

Cuadro 3: Tratamientos en estudio.

Claves	Tratamientos	
T ₁	Mestizo	LS8 – 18 x INIA 602
T ₂	Mestizo	LS8 – 22 x INIA 602
T ₃	Mestizo	LS8 – 26 x INIA 602
T ₄	Mestizo	LS8 – 27 x INIA 602
T ₅	Mestizo	LS8 – 30 x INIA 602
T ₆	Mestizo	LS8 – 32 x INIA 602
T ₇	Mestizo	LS8 – 70 x INIA 602
T ₈	Mestizo	LS8 – 77 x INIA 602
T ₉	Mestizo	LS8 – 78 x INIA 602
T ₁₀	Mestizo	LS8 – 79 x INIA 602
T ₁₁	Mestizo	LS8 – 84 x INIA 602
T ₁₂	Mestizo	LS8 – 147 x INIA 602
T ₁₃	Mestizo	LS8 – 151 x INIA 602
T ₁₄	Mestizo	LS8 – 164 x INIA 602
T ₁₅	Mestizo	LS8 – 168 x INIA 602
T ₁₆	Testigo	INIA – 602
T ₁₇	Testigo	M 28 – T
T ₁₈	Testigo	Ejido (variedad experimental)
T ₁₉	Testigo	Across (variedad experimental)

Cuadro 4: Análisis de varianza del experimento.

Fuente de Varianza	G. L
Bloque (r-1)	3 - 1 = 2
Tratamiento (t -1)	19 - 1 = 18
Error (r-1) (t-1)	2 x 18 = 36
Total (rt-1)	((3 x19) - 1) = 56

b. Características del experimento

De la Unidad Experimental

Largo	:	32,00 m
Ancho	:	17,50 m.
Área total	:	560,00 m ²
Área neta experimental	:	364,80 m ²
N° Bloques	:	3
N° Parcelas	:	57
Separación / Bloque	:	1,50 – 1,00 m
Separación / Parcelas	:	0,80 m

Bloque

N° Bloques	:	3
Largo	:	32,00 m
Ancho	:	5,00 m.
Área total por bloque	:	160 m ²
Área neta por bloque	:	121,60 m ²
N° Parcelas por bloque	:	19

Parcela experimental

Largo	:	1,60 m
Ancho	:	5,00 m.
Área total por parcela	:	8 m ²
Área neta por parcela	:	6,40 m ²
Distancia entre Parcelas	:	0,80 m
N° de hileras por parcela	:	2
N° de golpes por hileras	:	11
N° de plantas por parcela	:	44

N° de hileras a evaluar / parcela	:	2
N° de golpes a evaluar / parcela	:	18

4.2.3. Evaluaciones registradas

Las evaluaciones se basaron en los parámetros establecidos por el programa de ensayos internacionales del maíz del CIMMYT (1985).

a. Número de plantas establecidas

Se registró el número de plantas establecidas a los 20 días después de la siembra, de cada parcela experimental.

b. Días a la floración femenina

Se determinó el número de días transcurridos hasta la fecha en que el 50 % de las plantas alcanzaron la floración femenina, considerando para ello estigmas de 2 a 3 cm de largo; esta labor se hizo periódicamente, puesto que los diferentes tratamientos no tienen las mismas características fisiológicas.

c. Días a la floración masculina

Esta evaluación se realizó de igual manera como en el anterior, días transcurridos desde la siembra hasta el momento en que se observó la emisión del polen en un 50% de plantas.

d. Altura de planta

Se seleccionaron 10 plantas al azar de los surcos centrales de cada tratamiento y se procedió a medir la altura de cada planta hasta el nudo donde comienza la hoja bandera (90 dds.).

e. Altura a la mazorca

En las plantas seleccionadas al azar se determinó la altura de mazorca, midiendo con una regla milimetrada desde la base de la planta hasta el nudo donde comienza la mazorca más alta.

f. Acame de raíz y tallo

Estos datos fueron registrados al final del ciclo del cultivo pero antes de la cosecha. Para el acame de raíz, se registró el número de plantas con una inclinación de 30° a 45° a partir de la perpendicular en la base de la planta, donde comienza la zona radicular. Para el acame de tallo, se contabiliza el número de plantas rotas debajo de la mazorca.

g. Número de plantas cosechadas

Se registró el número de plantas al momento de la cosecha en las hileras centrales de cada parcela experimental, sin tener en cuenta que tengan 1 ó 2 mazorcas por planta.

h. Número de mazorcas cosechadas

En cada parcela se calificó el número total de mazorcas cosechadas de los dos surcos centrales de cada parcela experimental, incluyendo las mazorcas secundarias aún siendo muy pequeñas.

i. Cobertura de mazorca

Se registró el número de mazorcas de cada parcela antes de la cosecha ha sido expuestas cualquier parte de ella, la calificación se hizo de acuerdo a una escala que se detalla a continuación:

Escala de calificación	Cobertura por la brácteas
1. Excelente	: Las brácteas cubren apretadamente la punta de la mazorca y se extiende más allá de ella.
2. Regular	: Cubren apretadamente la punta de la mazorca.
3. Punta expuesta	: Cubren flojamente la mazorca hasta la punta.
4. Grano expuesto	: Las brácteas no cubren la mazorca adecuadamente y dejan la punta algo expuesta.
5. Completamente inaceptable	: Cobertura deficiente; la punta está claramente expuesta.

Fuente: Manejo de los ensayos e informe de los datos para el Programa de Ensayos Internacionales de Maíz del CIMMYT.

j. Porcentaje de humedad

Se separaron 10 mazorcas al azar de cada parcela experimental, y se desgranó 2 hileras de cada mazorca; luego se mezclaron los granos obtenidos y con esta muestra a granel se determinó el porcentaje de humedad de grano al momento de la cosecha. Para determinar la humedad de grano se utilizó un medidor de humedad portátil.

k. Número de hileras por mazorca

Se tomaron 5 mazorcas al azar por parcela y se efectuó el conteo de número de hileras por mazorca.

l. Número de granos por hilera

De las 5 mazorcas seleccionadas se realizó el conteo respectivo los granos por hilera.

m. Longitud de mazorca

Con la utilización de una wincha se tomó las medidas de longitud de cada uno de las 5 mazorcas seleccionadas.

n. Diámetro de mazorca

Mediante el uso de Vernier se tomaron las medidas de cada una de las mazorcas seleccionadas.

o. Peso parcelario

Después de la cosecha selección de mazorca se tomó el peso de campo del área neta de cada parcela de los tratamientos en estudio.

p. Rendimiento Kg/ha

Para determinar el rendimiento en grano se hizo el análisis de variancia al 14 % de humedad, en base al peso de mazorca al momento de la cosecha, la fórmula para el cálculo de rendimiento fue la siguiente:

$$\text{Rdto Kgha} = \frac{\text{Peso Campo}}{\text{Área Cosecha}} \times 10 \times Fc \times Fc \text{ Fallas} \times 0,8\%$$

Donde:

$$10 = \frac{10000 \text{ m}^2}{1000 \text{ Kg}}$$

$$Fc = \frac{(100 - \text{Humedad de Campo})}{(100 - \text{Humedad comercial})}$$

$$Fc \text{ Falla} = \frac{(\text{N}^\circ \text{ de golpes} - (0,3 \times \text{fallas}))}{(\text{N}^\circ \text{ golpes} - \text{fallas})}$$

$$0.8 = \% \text{ de desgrane}$$

q. Aspecto de la planta

Se tomo en la etapa en que las brácteas se tornan de color café, cuando las plantas están aún verdes y ya se han desarrollado por completo las mazorcas. En cada parcela se evaluó características tales como la altura de planta y de mazorca, la uniformidad de las plantas, el daño causado por enfermedades e insectos y el acame según la escala de 1 a 4, donde 1: excelente, 2: bueno, 3: regular y 4: deficiente.

r. Pudrición de mazorca

En cada parcela se registro la incidencia e pudriciones de mazorca y de grano por *Diplodia* spp; *Fusarium* spp., o *Gibberella* spp. Según la escala de 1 a 5 de la siguiente manera.

Cuadro 5: Escala para evaluar la severidad del daño causado por hongos:

Grado	Daño evaluado
1	0 % de granos infectados
2	10 % de granos infectados
3	20 % de granos infectados
4	30 % de granos infectados
5	40 % de granos infectados

Fuente: Manejo de los ensayos e informe de los datos para el Programa de Ensayos Internacionales de Maíz del CIMMYT.

s. Análisis económico

Para determinar el análisis económico de los tratamientos se elaboró el costo total de producción de cada tratamiento en estudio expresado en nuevos soles por hectárea, de esta forma se determinó la relación beneficio costo.

V. RESULTADOS

5.1. Número de plantas establecidas

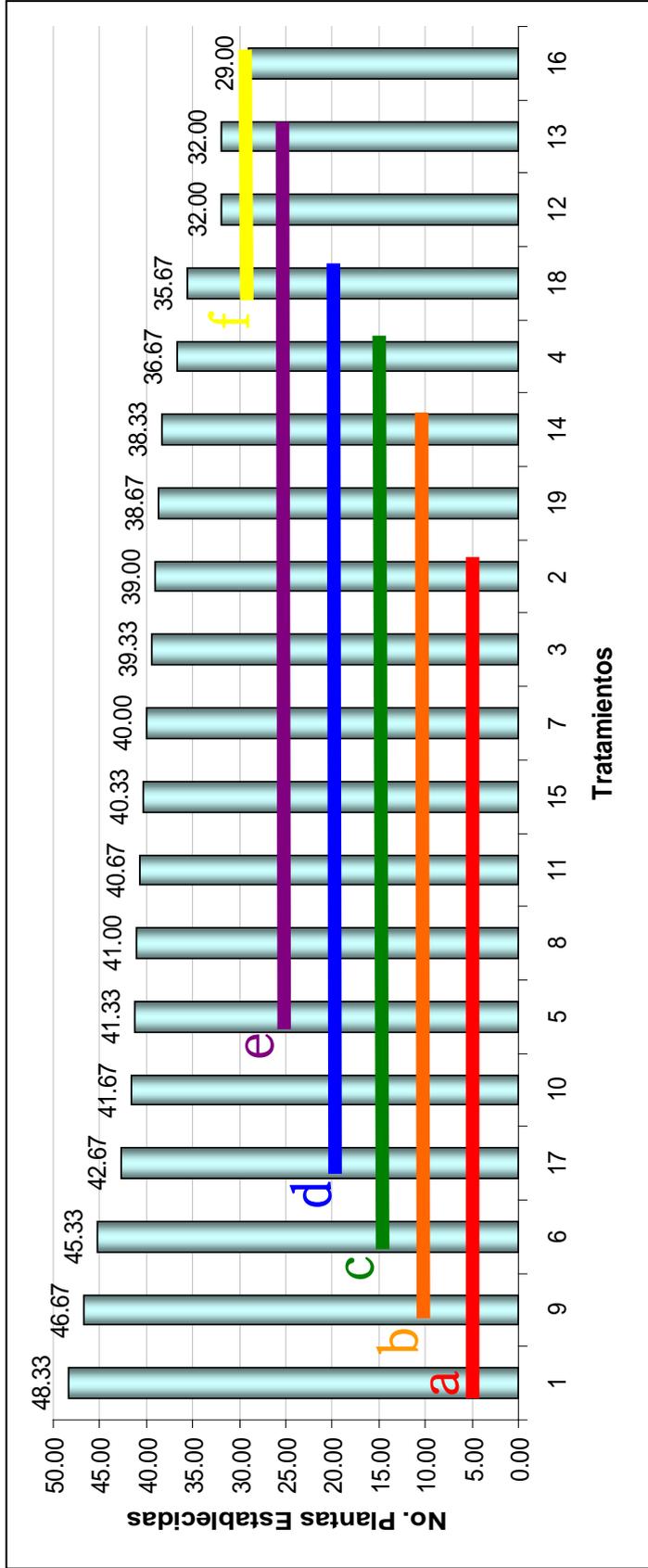


Gráfico 1: Prueba de Dunacan para número de plantas establecidas

Análisis de varianza:

Bloques : ** Altamente significativo

Tratamientos : ** Altamente significativo

R^2 : 72,63 % C.V. : 12,21 %

: 39,40

▪ Los tratamientos unidos por una misma letra no se diferencian significativamente.

LEYENDA:

Claves	Tratamientos
T ₁	Mestizo
T ₂	LS8 - 18 x INIA 602
T ₃	Mestizo
T ₄	LS8 - 22 x INIA 602
T ₅	Mestizo
T ₆	LS8 - 26 x INIA 602
T ₇	Mestizo
T ₈	LS8 - 27 x INIA 602
T ₉	Mestizo
T ₁₀	LS8 - 30 x INIA 602
T ₁₁	Mestizo
T ₁₂	LS8 - 32 x INIA 602
T ₁₃	Mestizo
T ₁₄	LS8 - 70 x INIA 602
T ₁₅	Mestizo
T ₁₆	LS8 - 77 x INIA 602
T ₁₇	Mestizo
T ₁₈	LS8 - 76 x INIA 602
T ₁₉	Mestizo
T ₂₀	LS8 - 79 x INIA 602
T ₂₁	Mestizo
T ₂₂	LS8 - 84 x INIA 602
T ₂₃	Mestizo
T ₂₄	LS8 - 147 x INIA 602
T ₂₅	Mestizo
T ₂₆	LS8 - 151 x INIA 602
T ₂₇	Mestizo
T ₂₈	LS8 - 164 x INIA 602
T ₂₉	Mestizo
T ₃₀	LS8 - 168 x INIA 602
T ₃₁	Testigo
T ₃₂	INIA - 602
T ₃₃	M 28 - T
T ₃₄	Testigo
T ₃₅	Ejido (variedad experimental)
T ₃₆	Testigo
T ₃₇	Across (veriedad experimental)
T ₃₈	Testigo
T ₃₉	Across (veriedad experimental)

Prueba de Duncan
a
b
c
d
e
f

5.2. Días a la floración femenina

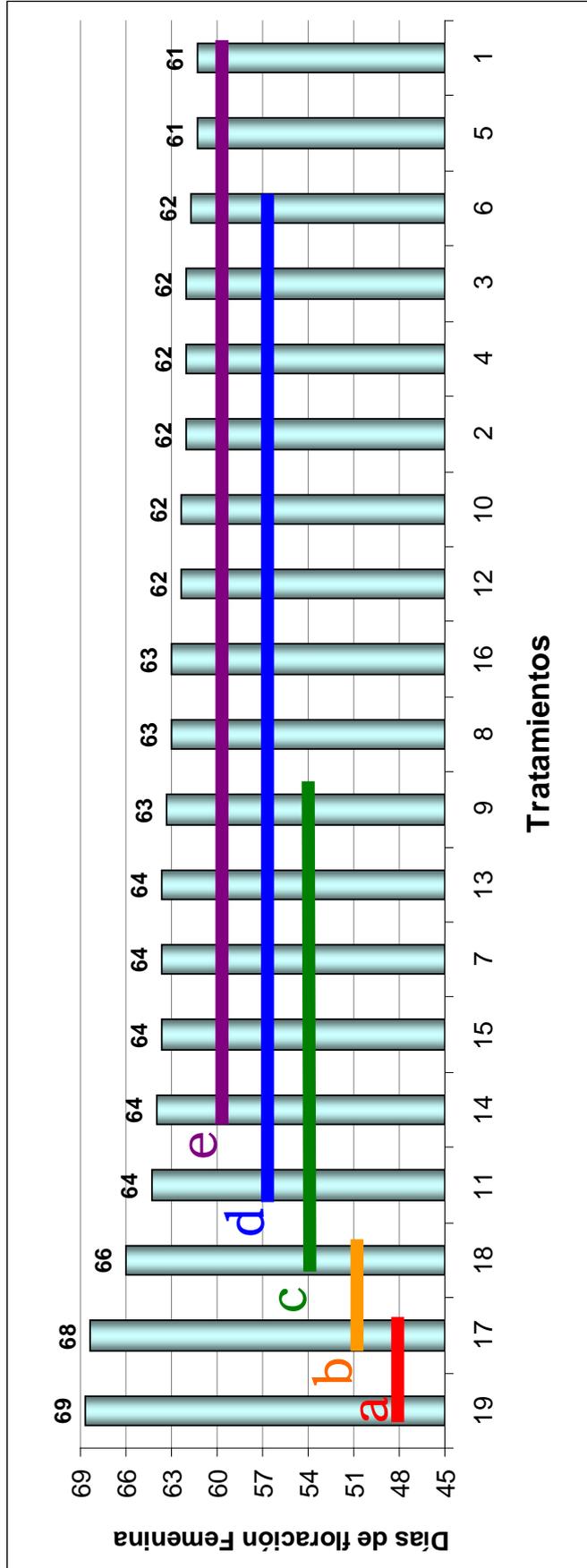


Gráfico 2: Prueba de Duncan para días al 50% de floración femenina

Análisis de varianza:

Bloques : N.S. No Significativo

Tratamientos : ** Altamente significativo

R^2 : 75,31 % C.V. : 2,36 %

: 63,51

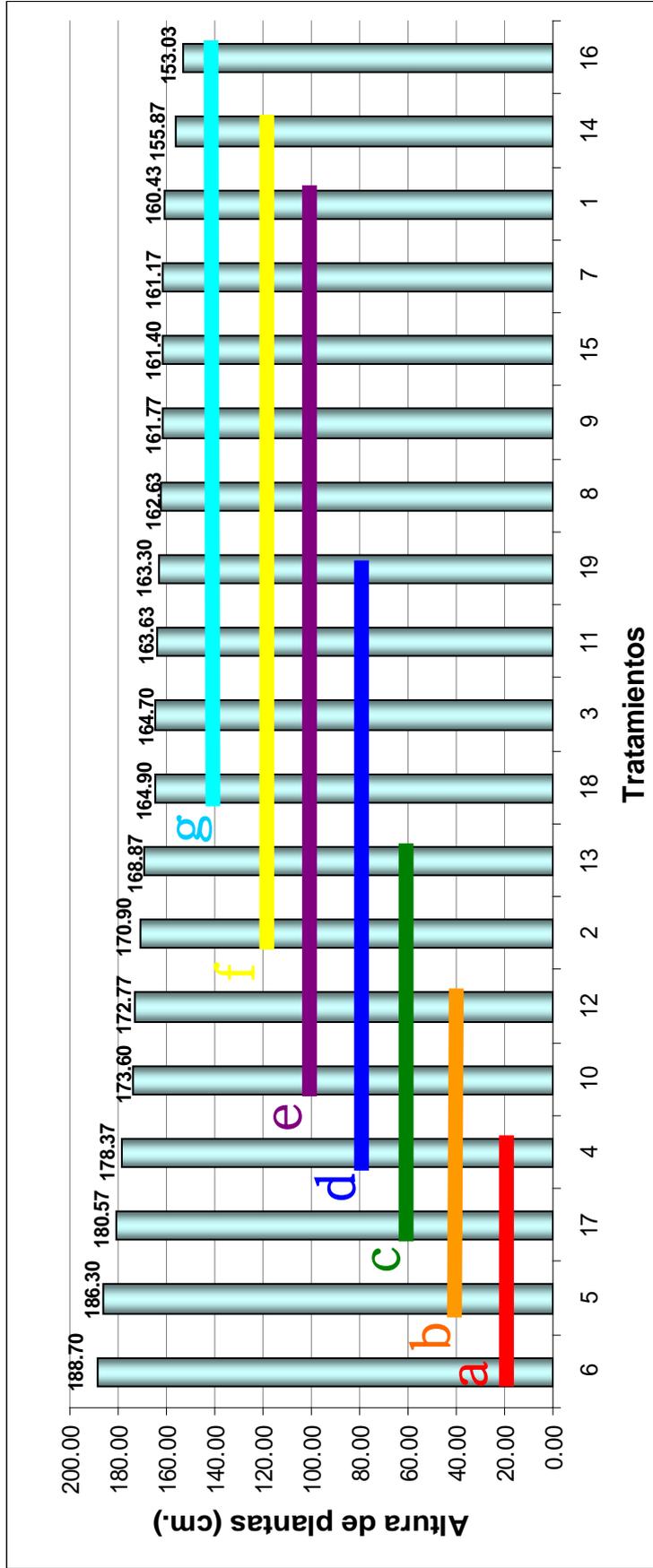
- Los tratamientos unidos por una misma letra no se diferencian significativamente.

LEYENDA:

Claves	Tratamientos
T ₁	Mestizo LS8 - 18 x INIA 602
T ₂	Mestizo LS8 - 22 x INIA 602
T ₃	Mestizo LS8 - 26 x INIA 602
T ₄	Mestizo LS8 - 27 x INIA 602
T ₅	Mestizo LS8 - 30 x INIA 602
T ₆	Mestizo LS8 - 32 x INIA 602
T ₇	Mestizo LS8 - 70 x INIA 602
T ₈	Mestizo LS8 - 77 x INIA 602
T ₉	Mestizo LS8 - 78 x INIA 602
T ₁₀	Mestizo LS8 - 79 x INIA 602
T ₁₁	Mestizo LS8 - 84 x INIA 602
T ₁₂	Mestizo LS8 - 147 x INIA 602
T ₁₃	Mestizo LS8 - 151 x INIA 602
T ₁₄	Mestizo LS8 - 164 x INIA 602
T ₁₅	Mestizo LS8 - 166 x INIA 602
T ₁₆	Testigo INIA - 602
T ₁₇	Testigo M 28 - T
T ₁₈	Testigo Ejido (variedad experimental)
T ₁₉	Testigo Across (variedad experimental)

Prueba de Duncan	
a	Red
b	Orange
c	Green
d	Blue
e	Purple

5.3. Altura de plantas



LEYENDA:

Claves	Tratamientos
T ₁	Mestizo
T ₂	LSB - 18 x INIA 602
T ₃	LSB - 22 x INIA 602
T ₄	LSB - 26 x INIA 602
T ₅	LSB - 27 x INIA 602
T ₆	LSB - 30 x INIA 602
T ₇	LSB - 32 x INIA 602
T ₈	LSB - 70 x INIA 602
T ₉	LSB - 77 x INIA 602
T ₁₀	LSB - 78 x INIA 602
T ₁₁	LSB - 79 x INIA 602
T ₁₂	LSB - 84 x INIA 602
T ₁₃	LSB - 147 x INIA 602
T ₁₄	LSB - 151 x INIA 602
T ₁₅	LSB - 164 x INIA 602
T ₁₆	LSB - 168 x INIA 602
T ₁₇	Testigo
T ₁₈	Testigo
T ₁₉	Testigo

Gráfico 3: Prueba de Duncan para altura de plantas

Análisis de varianza:

Bloques : ** Altamente significativo

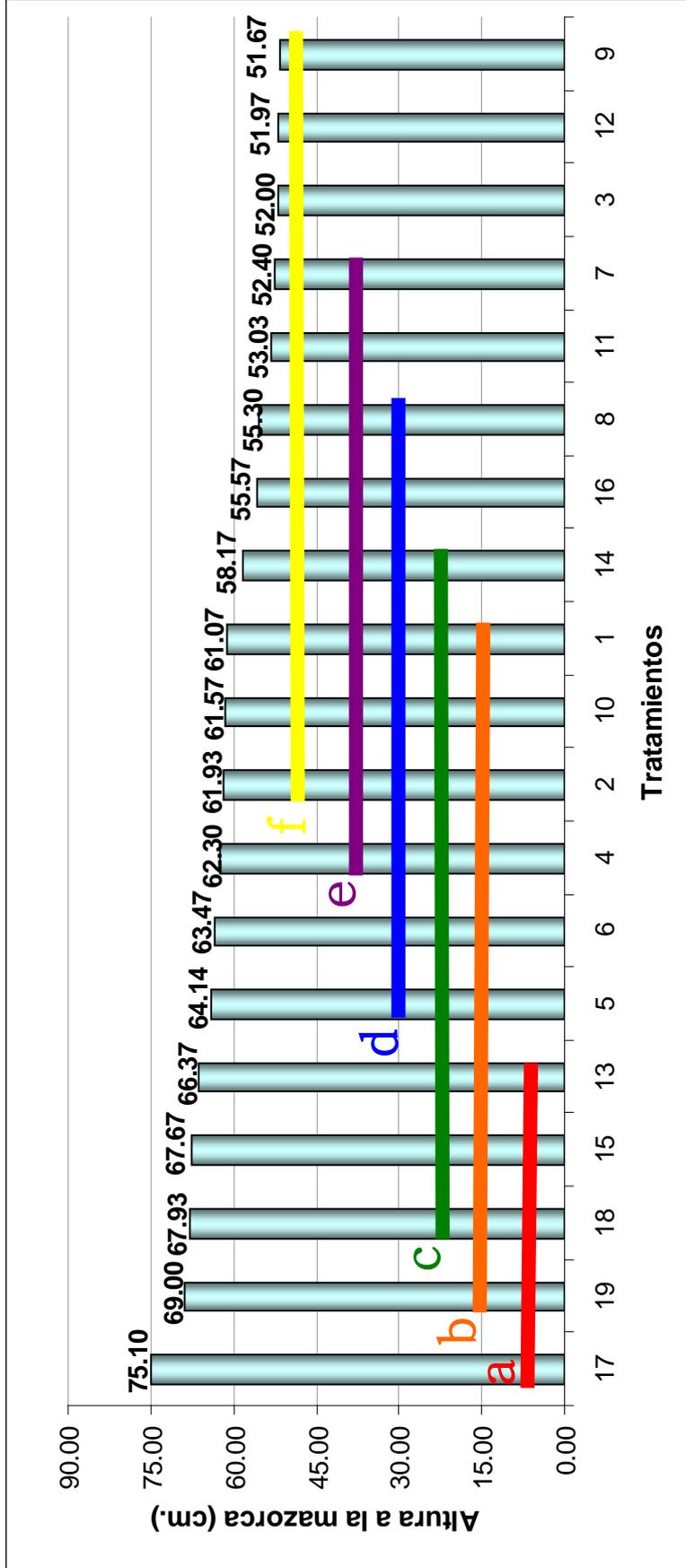
Tratamientos : ** Altamente significativo

R² : 72,46 % C.V. : 4,69 % : 168,05

- Los tratamientos unidos por una misma letra no se diferencian significativamente.

Prueba de Duncan
a
b
c
d
e
f
g

5.4. Altura a la mazorca



LEYENDA:

Claves	Tratamientos
T ₁	Mestizo LS8 - 19 x INIA 602
T ₂	Mestizo LS8 - 22 x INIA 602
T ₃	Mestizo LS8 - 26 x INIA 602
T ₄	Mestizo LS8 - 27 x INIA 602
T ₅	Mestizo LS8 - 30 x INIA 602
T ₆	Mestizo LS8 - 32 x INIA 602
T ₇	Mestizo LS8 - 70 x INIA 602
T ₈	Mestizo LS8 - 77 x INIA 602
T ₉	Mestizo LS8 - 78 x INIA 602
T ₁₀	Mestizo LS8 - 79 x INIA 602
T ₁₁	Mestizo LS8 - 84 x INIA 602
T ₁₂	Mestizo LS8 - 147 x INIA 602
T ₁₃	Mestizo LS8 - 151 x INIA 602
T ₁₄	Mestizo LS8 - 164 x INIA 602
T ₁₅	Mestizo LS8 - 168 x INIA 602
T ₁₆	Testigo INIA - 602
T ₁₇	Testigo IM 28 - T
T ₁₈	Testigo Ejiado (variedad experimental)
T ₁₉	Testigo Across (variedad experimental)

Gráfico 4: Prueba de Duncan para altura a la mazorca

Análisis de varianza:

Bloques : N.S. No Significativo

Tratamientos : ** Altamente significativo

R² : 72,76 % C.V. : 8,71 %

: 60,56

▪ Los tratamientos unidos por una misma letra no se diferencian significativamente.

5.5. Acame de raíz y tallo

Cuadro 6: Acame de raíz y tallo para los tratamientos.

Tratam.	Acame de raíz	Acame de tallo
T ₁	1	0
T ₂	0	1
T ₃	0	0
T ₄	0	0
T ₅	0	0
T ₆	0	0
T ₇	0	0
T ₈	0	0
T ₉	0	0
T ₁₀	0	0
T ₁₁	0	0
T ₁₂	0	0
T ₁₃	1	0
T ₁₄	2	0
T ₁₅	0	1
T ₁₆	0	1
T ₁₇	0	0
T ₁₈	0	0
T ₁₉	1	0

Donde:

0 = Ninguna planta

1 = una planta

2 = dos plantas

5.6. Número de plantas cosechadas

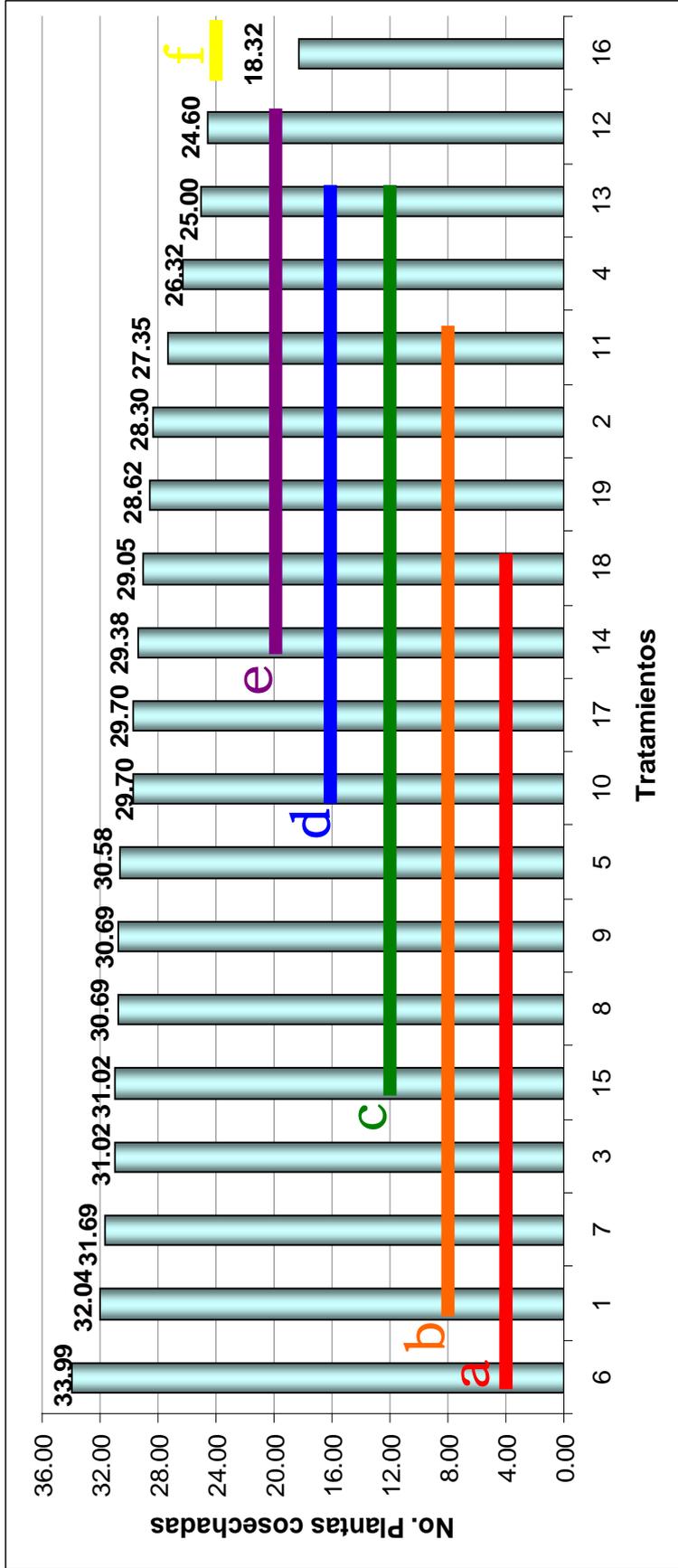


Gráfico 5: Prueba de Duncan para número de plantas cosechadas

Análisis de varianza:

Bloques : * Significativo

Tratamientos : ** Altamente significativo

R^2 : 76,04 % C.V. : 8,47 %

: 28,86

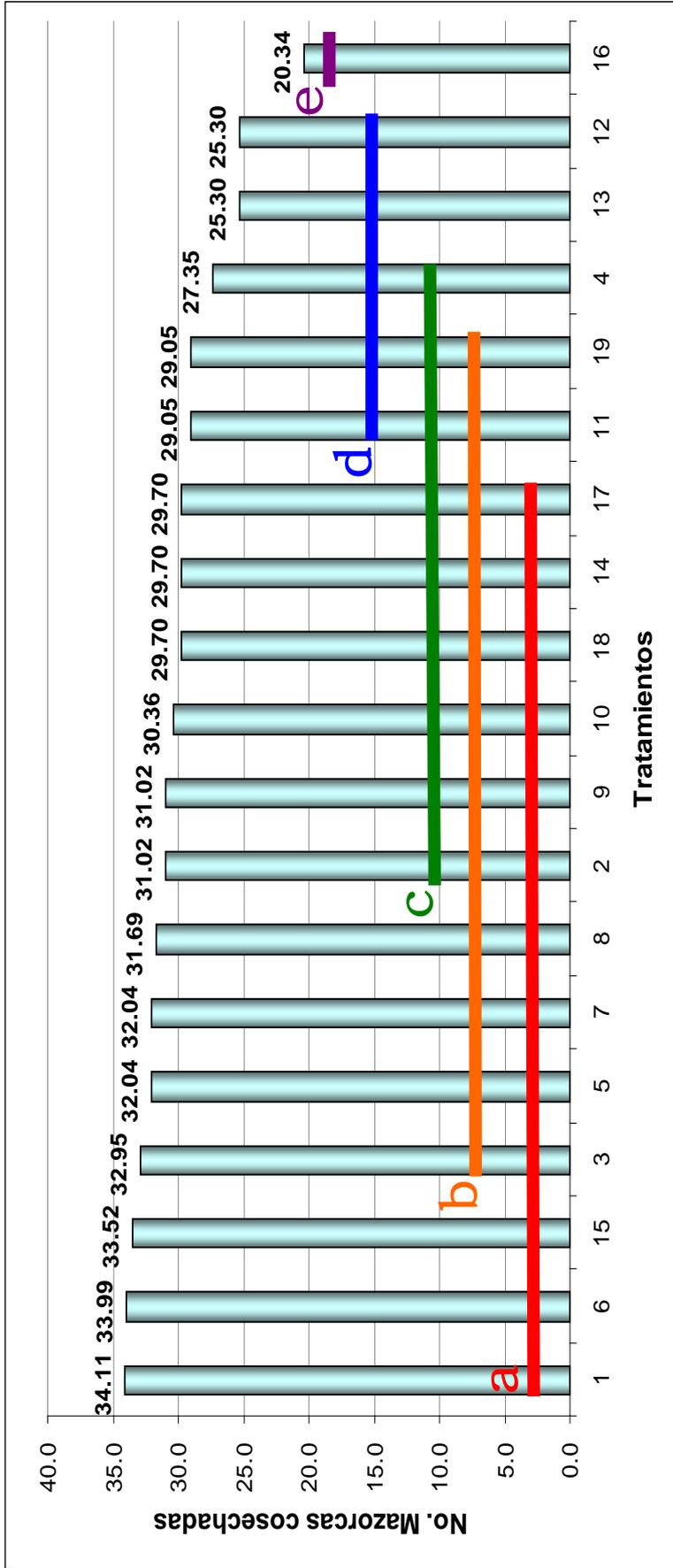
- Los tratamientos unidos por una misma letra no se diferencian significativamente.

LEYENDA:

Claves	Tratamientos
T ₁	Mestizo LSB - 18 x INIA 602
T ₂	Mestizo LSB - 22 x INIA 602
T ₃	Mestizo LSB - 26 x INIA 602
T ₄	Mestizo LSB - 27 x INIA 602
T ₅	Mestizo LSB - 30 x INIA 602
T ₆	Mestizo LSB - 32 x INIA 602
T ₇	Mestizo LSB - 70 x INIA 602
T ₈	Mestizo LSB - 77 x INIA 602
T ₉	Mestizo LSB - 76 x INIA 602
T ₁₀	Mestizo LSB - 79 x INIA 602
T ₁₁	Mestizo LSB - 84 x INIA 602
T ₁₂	Mestizo LSB - 147 x INIA 602
T ₁₃	Mestizo LSB - 151 x INIA 602
T ₁₄	Mestizo LSB - 164 x INIA 602
T ₁₅	Mestizo LSB - 168 x INIA 602
T ₁₆	Testigo INIA - 602
T ₁₇	Testigo M.28 - T
T ₁₈	Testigo Ejido (variedad experimental)
T ₁₉	Testigo Across (variedad experimental)

Prueba de Duncan	
a	Red
b	Orange
c	Green
d	Blue
e	Purple
f	Yellow

5.7. Número de mazorcas cosechadas



LEYENDA:

Claves	Tratamientos
T ₁	Mezuzo LS8-18 x INIA 602
T ₂	Mezuzo LS8-22 x INIA 602
T ₃	Mezuzo LS8-26 x INIA 602
T ₄	Mezuzo LS8-27 x INIA 602
T ₅	Mezuzo LS8-30 x INIA 602
T ₆	Mezuzo LS8-32 x INIA 602
T ₇	Mezuzo LS8-70 x INIA 602
T ₈	Mezuzo LS8-77 x INIA 602
T ₉	Mezuzo LS8-78 x INIA 602
T ₁₀	Mezuzo LS8-79 x INIA 602
T ₁₁	Mezuzo LS8-84 x INIA 602
T ₁₂	Mezuzo LS8-147 x INIA 602
T ₁₃	Mezuzo LS8-151 x INIA 602
T ₁₄	Mezuzo LS8-164 x INIA 602
T ₁₅	Mezuzo LS8-168 x INIA 602
T ₁₆	Mezuzo LS8-168 x INIA 602
T ₁₇	Testigo INIA-602
T ₁₈	Testigo MZ8-T
T ₁₉	Testigo Efiido (variedad experimental)
T ₂₀	Testigo Across (variedad experimental)

Gráfico 6: Prueba de Duncan para mazorcas cosechadas

Análisis de varianza:

Bloques : N.S. No Significativo

Tratamientos : ** Altamente significativo

R² : 77,04 % C.V. : 7,69 %

: 29,88

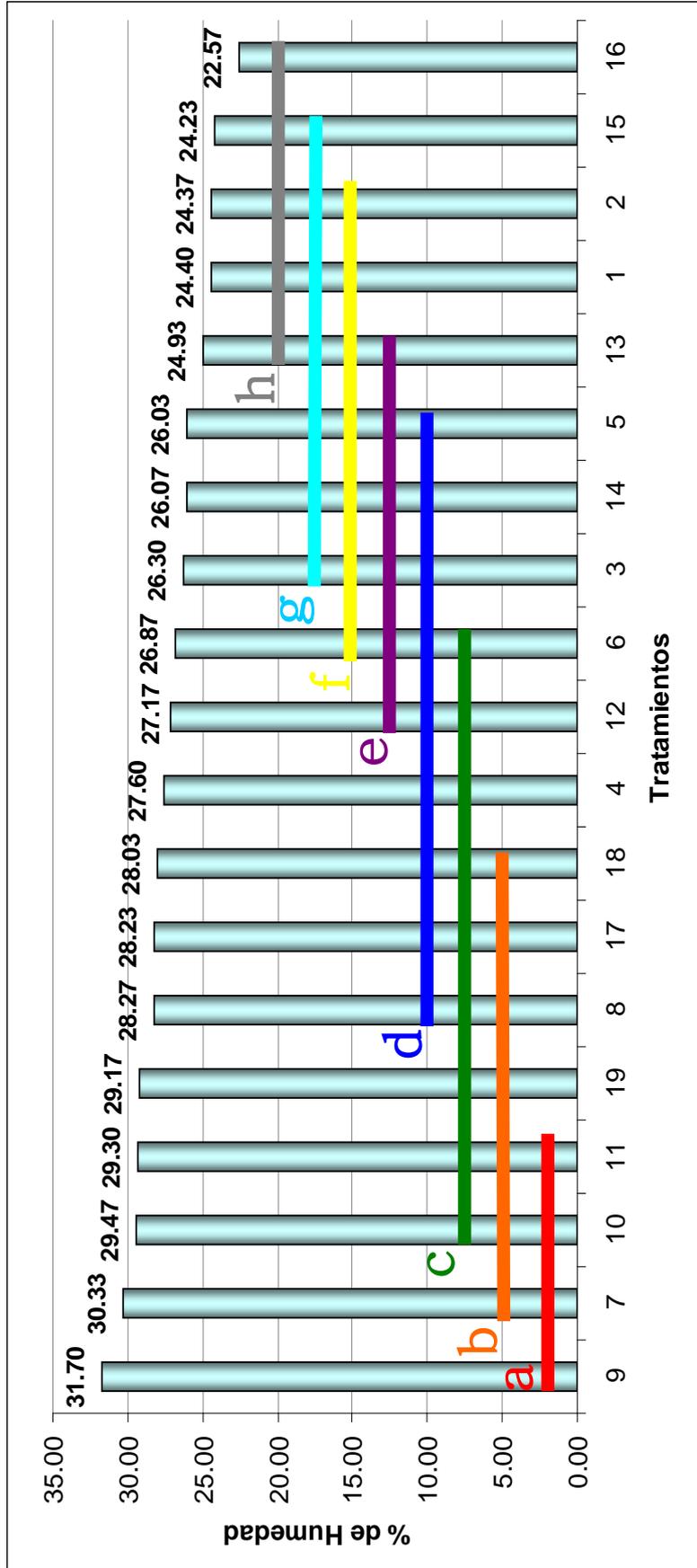
- Los tratamientos unidos por una misma letra no se diferencian significativamente.

5.8. Evaluación cuantitativa de la mazorca

Cuadro 7: Longitud de mazorca, diámetro de mazorca, número de hileras por mazorca, número de granos por hilera y peso de 100 semillas.

Tratam.	Longitud de Mazorca (cm)	Diámetro de Mazorca (cm)	Hileras / Mazorca	Granos / Hilera	Peso de 100 semillas (gramos)
T ₁	14,49	4,56	14	29	29,21
T ₂	14,38	4,30	14	26	26,91
T ₃	12,92	4,37	14	25	27,38
T ₄	12,92	4,31	14	26	26,06
T ₅	13,94	4,47	14	26	26,99
T ₆	14,40	4,45	14	28	25,74
T ₇	14,61	4,37	14	28	27,03
T ₈	15,10	4,63	12	28	30,83
T ₉	13,09	4,20	12	24	24,11
T ₁₀	14,55	4,43	14	26	28,29
T ₁₁	14,05	4,45	12	27	24,85
T ₁₂	13,76	4,14	12	25	26,55
T ₁₃	13,75	4,43	14	26	26,18
T ₁₄	13,81	4,19	14	26	24,25
T ₁₅	15,16	4,14	12	28	26,47
T ₁₆	12,60	4,17	12	26	28,50
T ₁₇	13,31	4,31	12	24	26,63
T ₁₈	13,77	4,35	12	30	22,79
T ₁₉	14,17	4,21	10	28	30,52

5.9. Porcentaje de humedad



LEYENDA:

Claves	Tratamientos
T ₁	Mestizo LSI - 18 x INA 602
T ₂	Mestizo LSI - 22 x INA 602
T ₃	Mestizo LSI - 26 x INA 602
T ₄	Mestizo LSI - 27 x INA 602
T ₅	Mestizo LSI - 30 x INA 602
T ₆	Mestizo LSI - 32 x INA 602
T ₇	Mestizo LSI - 70 x INA 602
T ₈	Mestizo LSI - 77 x INA 602
T ₉	Mestizo LSI - 78 x INA 602
T ₁₀	Mestizo LSI - 79 x INA 602
T ₁₁	Mestizo LSI - 84 x INA 602
T ₁₂	Mestizo LSI - 147 x INA 602
T ₁₃	Mestizo LSI - 151 x INA 602
T ₁₄	Mestizo LSI - 164 x INA 602
T ₁₅	Mestizo LSI - 188 x INA 602
T ₁₆	Testigo INA - 602
T ₁₇	Testigo N 28 - T
T ₁₈	Testigo E (unidad experimental)
T ₁₉	Testigo A (unidad experimental)

Gráfico 7: Prueba de Dunca para porcentaje de humedad

Análisis de varianza:

Bloques : ** Altamente significativo

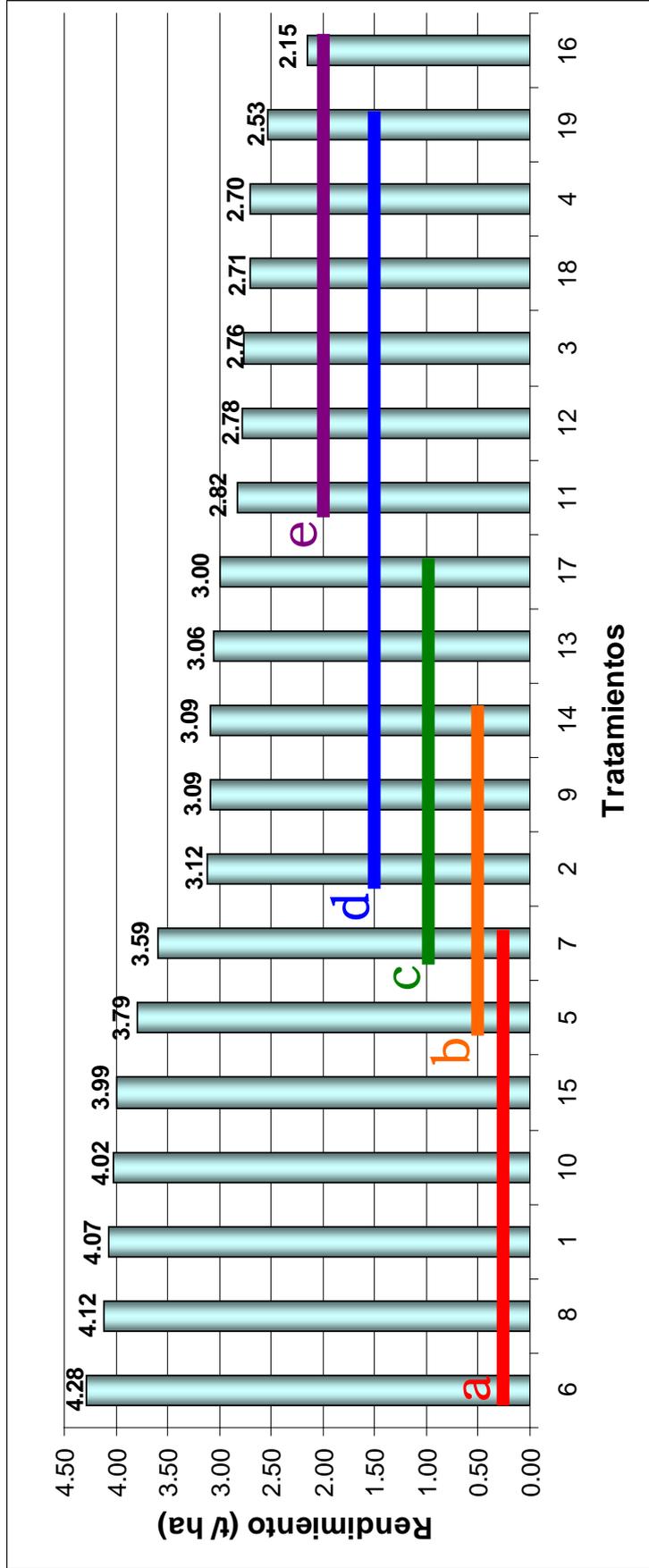
Tratamientos : ** Altamente significativo

R² : 83,56 % C.V. : 5,04 %

: 27,11

- Los tratamientos unidos por una misma letra no se diferencian significativamente.

5.10. Rendimiento en t/ha.



LEYENDA:

Claves	Tratamientos
T ₁	Mestizo LS8-18 x INA 602
T ₂	Mestizo LS8-22 x INA 602
T ₃	Mestizo LS8-26 x INA 602
T ₄	Mestizo LS8-27 x INA 602
T ₅	Mestizo LS8-30 x INA 602
T ₆	Mestizo LS8-32 x INA 602
T ₇	Mestizo LS8-70 x INA 602
T ₈	Mestizo LS8-77 x INA 602
T ₉	Mestizo LS8-78 x INA 602
T ₁₀	Mestizo LS8-79 x INA 602
T ₁₁	Mestizo LS8-84 x INA 602
T ₁₂	Mestizo LS8-147 x INA 602
T ₁₃	Mestizo LS8-151 x INA 602
T ₁₄	Mestizo LS8-164 x INA 602
T ₁₅	Mestizo LS8-168 x INA 602
T ₁₆	Testigo INA-602
T ₁₇	Testigo M 28-T
T ₁₈	Testigo Epije (variedad experimental)
T ₁₉	Testigo Across (variedad experimental)

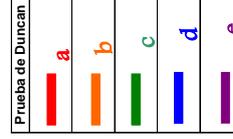


Gráfico 8: Prueba de Duncan para rendimiento en t/ha

Análisis de varianza:

Bloques : N.S. No Significativo

Tratamientos : ** Altamente significativo

R² : 80,39 % C.V. : 12,00 %

: 3,25

Los tratamientos unidos por una misma letra no se diferencian significativamente.

5.11. Aspecto de planta

Cuadro 8: Escalas de clasificación para aspectos de plantas, cobertura de mazorca y consistencia de grano según descriptores del CIMMYT.

Tratam.	Aspecto de planta	Cobertura de mazorca	Consistencia de grano
T ₁	1	1	SD
T ₂	1	1	SD
T ₃	1	1	SD
T ₄	1	1	D
T ₅	1	1	SD
T ₆	1	1	SD
T ₇	1	1	D
T ₈	1	1	D
T ₉	1	1	D
T ₁₀	1	1	SD
T ₁₁	1	1	D
T ₁₂	1	1	SD
T ₁₃	1	1	SD
T ₁₄	1	1	SD
T ₁₅	1	1	SC
T ₁₆	1	1	SC
T ₁₇	1	1	D
T ₁₈	1	1	SD
T ₁₉	1	2	SD

Aspecto de planta: 1= excelente 2= bueno 3= regular
4= deficiente

Cobertura de mazorca: 1= excelente 2= regular 3= punta expuesta
4= grano expuesta 5= inaceptable

Consistencia de grano: D = dentado SD = semidentado C = cristalino
SC = semicristalino.

5.12. Pudrición de mazorca

Cuadro 9: Incidencia y severidad de daños a la mazorcas.

Tratam.	Pudrición de mazorcas	
	Incidencia	Severidad
T ₁	7,92	1
T ₂	13,98	2
T ₃	16,16	2
T ₄	19,51	2
T ₅	14,58	2
T ₆	10,78	2
T ₇	8,33	1
T ₈	12,63	2
T ₉	8,60	1
T ₁₀	16,48	2
T ₁₁	12,64	2
T ₁₂	15,78	2
T ₁₃	6,57	1
T ₁₄	7,86	1
T ₁₅	1,98	1
T ₁₆	8,20	1
T ₁₇	7,86	1
T ₁₈	19,10	2
T ₁₉	17,24	2

Donde:

1 = 1 al 10 % de granos infectados

2 = 11 al 20 % de granos infectados

5.13. Análisis económico

Cuadro 10: Análisis económico de los tratamientos en estudio.

Tratam	Rend. t/ha	Precio / TM	Benef. Bruto	Costo Produc.	Benef. Neto	Rel. b/c
6	4,28	700,00	2996,00	2505,66	490,34	1,20
8	4,12	700,00	2884,00	2499,33	384,67	1,15
1	4,07	700,00	2849,00	2483,80	365,20	1,15
10	4,02	700,00	2814,00	2482,38	331,62	1,13
15	3,99	700,00	2793,00	2480,63	312,37	1,13
5	3,79	700,00	2653,00	2471,37	181,63	1,07
7	3,59	700,00	2513,00	2447,41	65,59	1,03
2	3.12	700.00	2184.00	2405.88	-221.88	0.91
9	3.09	700.00	2163.00	2405.04	-242.04	0.90
14	3.08	700.00	2156.00	2404.75	-248.75	0.90
13	3.06	700.00	2142.00	2404.19	-262.19	0.89
17	3.00	700.00	2100.00	2400.69	-300.69	0.87
11	2.82	700.00	1974.00	2375.94	-401.94	0.83
12	2.78	700.00	1946.00	2373.90	-427,90	0,82
3	2,76	700,00	1932,00	2372,44	-440,44	0,81
18	2,71	700,00	1897,00	2371,02	-474,02	0,80
4	2,70	700,00	1890,00	2369,84	-479,84	0,80
19	2,53	700,00	1771,00	2362,32	-591,32	0,75
16	2,15	700,00	1505,00	2327,40	-822,40	0,65

5.14. Matriz de Correlación.

Cuadro 11: Matriz de Correlación Respecto al Rendimiento.

Correlaciones		N° Plantas establecidas	Altura de Plantas (cm.)	Altura de mazorca (cm.)	N° de plantas cosechadas	N° de mazorcas cosechadas	Longitud de Mazorca (cm.)	N° de Hileras por Mazorca	Granos x Hilera por Mazorca	Diametro de Mazorca (cm.)	% Humedad	Rdto. (Kg/Ha)
N° Plantas establecidas	Pearson Correlation	1										
	Sig. (2-tailed)	.										
Altura de Plantas	Pearson Correlation	0.216	1									
	Sig. (2-tailed)	0.375	.									
Altura de mazorca	Pearson Correlation	0.056	0.402	1								
	Sig. (2-tailed)	0.819	0.088	.								
Número de plantas cosechadas	Pearson Correlation	0.846(**)	0.282	0.127	1							
	Sig. (2-tailed)	0	0.242	0.606	.							
Número de mazorcas cosechadas	Pearson Correlation	0.842(**)	0.216	0.089	0.969(**)	1						
	Sig. (2-tailed)	0	0.375	0.718	0	.						
Longitud de Mazorca (cm.)	Pearson Correlation	0.377	0.007	0.139	0.540(*)	0.572(*)	1					
	Sig. (2-tailed)	0.111	0.976	0.569	0.017	0.01	.					
N° de Hileras por Mazorca	Pearson Correlation	0.161	0.306	-0.14	0.255	0.281	0.022	1				
	Sig. (2-tailed)	0.511	0.202	0.568	0.291	0.245	0.928	.				
Granos x Hilera por Mazorca	Pearson Correlation	0.111	-0.206	0.193	0.283	0.316	0.594(**)	-0.093	1			
	Sig. (2-tailed)	0.65	0.397	0.427	0.24	0.187	0.007	0.704	.			
Diametro de Mazorca (cm.)	Pearson Correlation	0.421	0.263	-0.009	0.417	0.42	0.379	0.384	0.36	1		
	Sig. (2-tailed)	0.072	0.277	0.97	0.076	0.073	0.109	0.105	0.131	.		
% Humedad	Pearson Correlation	0.37	0.1	-0.195	0.37	0.222	0.049	-0.259	-0.089	0.092	1	
	Sig. (2-tailed)	0.119	0.684	0.425	0.119	0.361	0.842	0.284	0.716	0.709	.	
Rdto. (Kg/Ha)	Pearson Correlation	0.656(**)	0.302	0.088	0.720(**)	0.726(**)	0.765(**)	0.394	0.334	0.566(*)	0.031	1
	Sig. (2-tailed)	0.002	0.209	0.721	0.001	0	0	0.095	0.163	0.012	0.9	.

** Altamente significativo (0.01).

* Significativo (0.05).

VI. DISCUSIONES

6.1. Número de plantas establecidas

En el cuadro 12 (Anexo 08), se muestra el análisis de varianza para el número de plantas establecidas, indicando altamente significativo para tratamientos y bloques, demostrando que el comportamiento de los tratamientos y bloques fueron diferentes; así mismo el coeficiente de determinación (R^2) de 72,63 % y el coeficiente de variabilidad (C.V.) de 12,21 %, se encuentran dentro de los rangos que establece Calzada (1970), para realizar trabajos agronómicos y ganaderos.

El gráfico 1, nos muestra la prueba de Duncan para número de plantas establecidas; indicando que los tratamientos T_1 (LS8-18 x INIA 602) y T_9 (LS8-78 x INIA 602) con 48,33 y 46,67 plantas establecidas ocuparon el primer lugar, siendo igual estadísticamente a los tratamientos T_6 (LS8-32 x INIA 602), T_{17} (M 28 – T), T_{10} (LS8-79 x INIA 602), T_5 (LS8-30 x INIA 602), T_8 (LS8-77 x INIA 602), T_{11} (LS8-84 x INIA 602), T_{15} (LS8-168 x INIA 602), T_7 (LS8-70 x INIA 602), T_3 (LS8-26 x INIA 602) y T_2 (LS8-22 x INIA 602), que alcanzaron promedios de 45,33; 42,67; 41,67; 41,33; 41,00; 40,67; 40,33; 40,00; 39,33 y 39 plantas respectivamente, el tratamiento T_{16} (Testigo INIA 602) con 29,00 plantas obtuvo la menor cantidad de plantas establecidas; pudiéndose deber esta diferencia a la pérdida de viabilidad y porcentaje de humedad relativa de la zona u otros factores ambientales, como el incremento de los nutrientes en el suelo, debido a la fertilización efectuada en una dosis de 120 – 100 – 60 de NPK (Ver Cuadro 2: Análisis físico químico del campo experimental).

6.2. Días al 50 % de floración femenina

El cuadro 14 (Anexo 09), muestra el análisis de varianza para días al 50 % de floración femenina, resultando altamente significativo para tratamientos y no significativo para bloques, demostrando que el comportamiento para días al 50 % de floración entre los tratamientos fueron diferentes; así mismo el coeficiente de determinación (R^2) de 75,31 % y el coeficiente de variabilidad (C.V.) de 2,36 %, se encuentran dentro de los rangos que establece Calzada (1970), para realizar trabajos agronómicos y ganaderos.

La prueba de Duncan para días al 50 % de floración femenina se muestra en el gráfico 2; indicando que los tratamientos T_1 (LS8 -18 – x INIA 602) y T_5 (LS8-30 x INIA 602) con 61 días fueron los más precoces en comparación con los demás tratamientos en estudio, por otro los tratamientos más tardíos a la floración fueron los testigos T_{19} (Across) y T_{17} (M-28-T), con 68 días. Los demás tratamientos fluctuaron entre 62 a 66 días.

La diferencia de días entre tratamientos puede deberse a la característica propia de cada mestizo puesto en estudio; o algunos factores edafoclimáticos que alteren el crecimiento y desarrollo de la planta (fertilidad, humedad).

6.3. Altura de planta

El cuadro 16 (Anexo 10), muestra el análisis de varianza para altura de plantas, resultando altamente significativo para tratamientos y bloques, demostrando que el comportamiento entre los tratamientos y bloques fueron diferentes; así mismo el coeficiente de determinación (R^2) de 72,46 % y el coeficiente de

variabilidad (C.V.) de 4,69 %, se encuentran dentro de los rangos que establece Calzada (1970), para realizar trabajos agronómicos y ganaderos.

La prueba de Duncan para la altura de plantas (gráfico 3); corrobora la significancia que existe entre tratamientos; indicando que los tratamientos T_6 (LS8-32 x INIA 602) y T_5 (LS8-30 x INIA 602) alcanzaron la mayor altura (188,7 y 186,30 cm. respectivamente), pero no superó estadísticamente a los tratamientos T_{17} (M-28-T) y T_4 (LS8-27 x INIA 602) que obtuvieron promedios de 180,57 y 178,37 cm. El T_{16} (INIA 602) con 153,03 cm, fue el tratamiento que registró menor altura en comparación con los demás tratamientos en estudio; estos resultados fueron superados por **INIA (1996)**, cuando reporta que la altura de la planta de maíz (INIA 602) se encuentra entre 160 a 180 cm; así mismo **INIA (1984)**, reporta que el M-28-T obtuvo una altura de 230,00 cm; esta diferencia puede deberse a que las condiciones edafoclimáticas fueron distintas; en comparación con las registradas durante la ejecución del presente trabajo.

6.4. Altura a la mazorca

El cuadro 18 (Anexo 11), muestra el análisis de varianza para altura a la mazorca, resultando altamente significativo para tratamientos y no significativos para los bloques, demostrando que el comportamiento entre los tratamientos fue diferente; así mismo el coeficiente de determinación (R^2) de 72,76 % y el coeficiente de variabilidad (C.V.) de 8,71 %, se encuentran dentro de los rangos que establece Calzada (1970), para realizar trabajos agronómicos y ganaderos.

El gráfico 4, muestra la prueba de Duncan para la altura a la mazorca; indicando que los testigos **T₁₇** (M-28-T) y **T₁₉** (Across) registraron la mayor altura con 75,10 y 69 cm; pero no superó estadísticamente a los tratamientos **T₁₈** (Ejido), **T₁₅** (LS8-168xINIA 602) y **T₁₃** (LS8-151xINIA 602), que obtuvieron 67,93; 67,67 y 66,37 centímetros respectivamente. El **T₉** (LS8-78xINIA 602) con 51,67 cm. fue el tratamiento que registro menor altura de mazorca en comparación con los demás tratamientos en estudio. Estos resultados fueron superados por **INIA (1996)**, el cual reporta una altura a la mazorca de 80 a 100 cm.

6.5. Acame de raíz y tallo

El cuadro 6, muestra el acame de raíz y tallo, indicando que los tratamientos **T₃** (LS8-26xINIA 602), **T₄** (LS8-27xINIA 602), **T₅** (LS8-30xINIA 602), **T₆** (LS8-32xINIA 602), **T₇** (LS8-70xINIA 602), **T₈** (LS8-77xINIA 602), **T₉** (LS8-78xINIA 602), **T₁₀** (LS8-79xINIA 602), **T₁₁** (LS8-84xINIA 602), **T₁₂** (LS8-147xINIA 602), **T₁₇** (M 28 - T) y **T₁₈** (Ejido), registraron 0 plantas acamadas; mientras que los tratamientos **T₁** (LS8-18xINIA 602), **T₂** (LS8-22xINIA 602), **T₁₃** (LS8-151xINIA 602), **T₁₅** (LS8-168xINIA 602), **T₁₆** (INIA 602) y **T₁₉** (Across) muestran una clasificación de 1 (1 planta) y el **T₁₄** (LS8-164x INIA 602) es el tratamiento que tuvo mayor cantidad de plantas acamadas, con una clasificación de 2 (2 plantas); el acame de las plantas se debe a la composición estructural del tallo, tal como manifiesta **JUNGENHEIMER (1988)**, que las variaciones en la resistencia al acame son producidos en la estructura del tallo, sistema radicular, altura de la planta y tallo.

6.6. Numero de plantas cosechadas

El cuadro 20 (Anexo 12), muestra el análisis de varianza para número de plantas a la cosecha, resultando altamente significativo para tratamientos y significativo para bloques, demostrando que el comportamiento entre los tratamientos y los bloques fueron diferentes; así mismo el coeficiente de determinación (R^2) de 76,04 % y el coeficiente de variabilidad (C.V.) de 8,47 %, se encuentran dentro de los rangos que establece Calzada (1970), para realizar trabajos agronómicos y ganaderos.

La prueba de Duncan para el número de plantas a la cosecha (gráfico 5), corrobora la significancia que existe entre tratamientos; indicando que los tratamientos T_6 (LS8-32 x INIA 602), T_1 (LS8-18xINIA 602), T_7 (LS8-70xINIA 602) y T_3 (LS8-26xINIA 602) obtuvieron los mejores resultados con 33,99; 32,04; 31,69 y 31,02 plantas cosechadas; pero no superó estadísticamente a los tratamientos: T_{15} (LS8-168xINIA 602), T_8 (LS8-77xINIA 602), T_9 (LS8-78xINIA 602), T_5 (LS8-30xINIA 602), T_{10} (LS8-79xINIA 602), T_{17} (M 28– T), T_{14} (LS8-164xINIA 602), y T_{18} (Ejido) que obtuvieron 31,02; 30,69; 30,69; 30,58; 29,70; 29,70; 29,38 y 29,05 plantas cosechadas respectivamente. El T_{16} (INIA 602) con 18,32 plantas fue el tratamiento con menor número de plantas a la cosecha en comparación con los demás tratamientos en estudio. El número de plantas a la cosecha es un factor dependiente del número de plantas establecidas a los 20 días después de la siembra (cuadro 12), tal como se registra en el presente experimento (29,00 plantas establecidas para INIA 602), siendo el tratamiento con menor cantidad de plantas establecidas.

6.7. Mazorcas cosechadas

El análisis de varianza para número de mazorcas a la cosecha se muestra en el cuadro 22 (Anexo 13), resultando altamente significativo para tratamientos y no significativo para los bloques, demostrando que el comportamiento entre los tratamientos fue diferente; así mismo el coeficiente de determinación (R^2) de 77,04 % y el coeficiente de variabilidad (C.V.) de 7,69 %, se encuentran dentro de los rangos que establece Calzada (1970), para realizar trabajos agronómicos y ganaderos.

En el gráfico 6, muestra la prueba de Duncan para mazorcas cosechadas; nos muestra que los tratamientos T_1 (LS8-18xINIA 602), T_6 (LS8-32xINIA 602) y T_{15} (LS8-168xINIA 602), alcanzaron el mayor número de mazorcas cosechadas con 34,11; 33,99 y 33,52 respectivamente. Sin embargo se aprecia que no existe diferencia estadística entre los tratamientos, T_3 (LS8-26xINIA 602), T_5 (LS8-30xINIA 602), T_7 (LS8-70xINIA 602), T_8 (LS8-77xINIA 602), T_2 (LS8-22xINIA 602), T_9 (LS8-78xINIA 602), T_{10} (LS8-79xINIA 602), T_{18} (Ejido), T_{14} (LS8-164xINIA 602) y T_{17} (M 28 - T) obteniendo 32,95; 32,04; 32,04; 31,69; 31,02; 31,02; 30,36; 29,70; 29,70 y 29,70 mazorcas cosechadas respectivamente. El T_{16} (INIA 602) con 20,34 mazorcas, fue el tratamiento que obtuvo la menor cantidad de mazorcas comparativamente con los demás tratamientos en estudio. La menor o mayor cantidad de mazorcas por parcela esta estrechamente relacionada con el número de plantas a la cosecha tal como se muestra en el cuadro 19 (Anexo).

6.8. Evaluación cuantitativa de la mazorca

El cuadro 7, muestra la evaluación cuantitativa de la mazorca; indicando para la **longitud de mazorca** el **T₁₅** (LS8- 168 x INIA 602) con 15.16 cm fue el tratamiento que obtuvo mayor longitud de mazorca; por otro lado el **T₁₆** (INIA 602) con 12,60 cm fue el tratamiento que obtuvo menor longitud en comparación con los demás tratamientos en estudio. **Para diámetro de mazorca** no existe mucha diferencia, los promedios fluctúan de 4,14 a 4,56 cm. El **T₁₉** (Across) con 10 hileras por mazorcas es el tratamiento que registró menor **número de hileras** por mazorca en comparación con los demás tratamientos. Con respecto al número de granos por hilera, en esta variable tampoco existe diferencia significativa, encontrándose con el mayor número de granos el **T₁₈** (Ejido) con un promedio de 30 granos y el de menor número de granos son los tratamientos **T₉** (mestizo LS8-78x INIA 602) y **T₁₇** (M 28 - T), con 24 granos cada uno respectivamente. En cuanto a peso de 100 semillas se obtuvo el siguiente resultado: el **T₈** (mestizo LS8-77xINIA 602) con un peso promedio de 30,83 g, seguido del tratamiento, **T₁₉** (Across) con 30,52 g y obteniéndose el de menor peso el **T₁₈** (Ejido), esto puede deberse al contenido de humedad o los factores de contenido nutricional del grano (proteína, carotenos, grasa, etc.). Así mismo se puede observar que estas evaluaciones no son dependientes entre sí, ya que a mayor longitud y diámetro de mazorca no siempre se obtiene mayor peso de granos.

6.9. Porcentaje de humedad

En el cuadro 24 (Anexo 14), muestra el análisis de varianza para el porcentaje de humedad granos a la cosecha; resultando altamente significativo entre los

tratamientos y bloques, con un coeficiente de variabilidad (C.V.) de 5,04 % y un coeficiente de determinación de (R^2) 83,56 % así mismo nos indica el alto grado de homogeneidad que existe entre tratamientos, por otro lado estos resultados se encuentra dentro de los rangos que establece Calzada (1970), para realizar trabajos agronómicos y ganaderos.

La prueba de Duncan para el porcentaje de humedad de grano a la cosecha se muestra en el gráfico 7; corroborando la significancia que existe entre tratamientos, así mismo el T_9 (LS8-78 x INIA 602) con 31,70 % obtuvo el mayor porcentaje pero no superó a los tratamientos T_7 , (LS8 – 70 x INIA 602), T_{10} (LS8 – 79 x INIA 602) y T_{11} (LS8 – 84 x INIA 602) que obtuvieron promedios de 30,33; 29,47 y 29,30 % de humedad respectivamente, mientras que el menor porcentaje de humedad se obtuvo en el testigo T_{16} (INIA 602) con 22,57. Estos resultados se diferencian con lo reportado por **HIDALGO (1999)**, en la E.E.A. “El Porvenir” donde el % de humedad varia de 16,7 a 18,8 % respectivamente esto debido a los diferentes factores climáticos con que se condujo dicho experimento.

6.10. Rendimiento de grano

En el cuadro 26 (Anexo15), se muestra el análisis de varianza para el rendimiento de grano al 14 % de humedad; indicando altamente significativo para tratamientos y no significativo para los bloques, demostrando que el comportamiento entre los tratamientos fue diferente; así mismo el coeficiente de determinación (R^2) de 80,39 % y el coeficiente de variabilidad (C.V.) de 12,00

%, se encuentran dentro de los rangos que establece Calzada (1970), para realizar trabajos agronómicos y ganaderos.

La prueba del Duncan (gráfico 8), para la misma variable determina, que los tratamientos **T₆** (LS8 – 32 x INIA 602), **T₈** (LS8 – 77 x INIA 602), **T₁** (LS8 – 18 x INIA 602), **T₁₀** (LS8 – 79 x INIA 602) y **T₁₅** (LS8 – 168 x INIA 602) obtuvieron los mayores rendimientos con 4,28; 4,12; 4,07; 4,02 y 3,99 t/ha respectivamente, pero no superó estadísticamente a los tratamientos **T₅** (LS8 – 30 x INIA 602) y **T₇** (LS8 – 70 x INIA 602) que obtuvieron rendimientos de 3,79 y 3,59 t/ha. El tratamiento que registró menor rendimientos fue el testigo **T₁₆** (INIA 602) con 2,15 t/ha. Por lo que se observa que las variedades estudiadas en el presente trabajo superan a los testigos del mencionado experimento, adaptándose en forma regular a las condiciones de suelos ácidos.

El buen rendimiento puede deberse a una buena adaptación al medio ecológico y edafoclimático, donde se condujo el experimento ya que durante los últimos meses de periodo vegetativo se tuvo una mayor precipitación pluvial, del cual favoreció el llenado de grano, poniendo una evidencia; su tolerancia a la acidez, este hecho es corroborado por **JUGENHEIMER (1988)**, quien menciona que la planta de maíz esta dotada de una amplia respuestas a los apartamientos que ofrece el medio ambiente.

Por otro lado este resultado con respecto al testigo (M 28 - T), fue inferior a lo obtenido por **INIA (2001)**, reportando rendimientos de 5,1 a 5,6 t/ha. Así mismo

para INIA 602 **INIA (1996)**, obtiene rendimientos de 3,5 t/ha para suelos con 60 % de saturación de aluminio.

6.11. Aspecto de planta

El cuadro 8, muestra el resultado de aspecto de planta y cobertura de mazorca no existiendo diferencia entre tratamientos encontrándose dentro del calificativo excelente (1); por otro lado para consistencia de grano, los tratamientos: **T₁** (LS8-18x INIA 602) , **T₂** (LS8-22x INIA 602), **T₃** (LS8-26x INIA 602), **T₅** (LS8-30x INIA 602), **T₆** (LS8-32x INIA 602), **T₁₀** (LS8-79x INIA 602), **T₁₂** (LS8-147x INIA 602), **T₁₃** (LS8-151x INIA 602), **T₁₄** (LS8-164x INIA 602), **T₁₈** (Ejido) y **T₁₉** (Across) se clasifican en :SD (semidentado); tratamientos como **T₄** (LS8-27x INIA 602), **T₇** (LS8-70x INIA 602), **T₈** (LS8-77x INIA 602), **T₉** (LS8-78x INIA 602), **T₁₁** (LS8-84x INIA 602), **T₁₇** (M 28 - T), se clasifican: D (dentado) y los tratamientos **T₁₅** (LS8-168x INIA 602), **T₁₆** (INIA 602), se clasifican en: SC (semi cristalino).

6.12. Pudrición de mazorcas

En el cuadro 9, se encuentra los resultados de pudrición de mazorca, el cual arroja resultados diferentes entre tratamientos; los tratamientos **T₁** (LS8-18x INIA 602), **T₇** (LS8-70x INIA 602), **T₉** (LS8-78x INIA 602), **T₁₃** (LS8-151x INIA 602), **T₁₄** (LS8-164x INIA 602), **T₁₅** (LS8-168x INIA 602), **T₁₆** (INIA 602) y **T₁₇** (M 28 - T) muestran una escala de 1 (1 al 10% de granos infectados); y los tratamientos: **T₂** (LS8-22x INIA 602), **T₃** (LS8-26x INIA 602), **T₄** (LS8-27x INIA 602), **T₅** (LS8-30x INIA 602), **T₆** (LS8-32x INIA 602), **T₈** (LS8-77x INIA 602), **T₁₀** (LS8-79x INIA 602), **T₁₁** (LS8-84x INIA 602), **T₁₂** (LS8-147x INIA 602), **T₁₈**

(Ejido) y T_{19} (Across) tuvieron una escala de 2 (11 al 20% de granos infectados) esto demuestra que los tratamientos en estudio muestran cierta resistencia a la pudrición de mazorcas.

6.13. Análisis Económico

El cuadro 10, presenta el resumen del análisis económico donde el costo de producción varía de 2 505,66 (T_6) a 2 327,40 (T_{16}), nuevos soles por hectárea, variando el valor bruto de la producción de 2 996,00 nuevos soles a 1 505,00 nuevos soles para los tratamientos antes mencionados.

El beneficio neto de la producción muestra al T_6 (mestizo LS8-32 x INIA 602) con S/. 490,34 como el más rentable seguido de T_8 (mestizo LS8-77 x INIA 602) con S/. 384,67 y el T_1 (mestizo LS8-18 x INIA 602) con S/. 365,20. Estos resultados superan a los testigos, M 28-T, Ejido, Across, y INIA 602 que obtuvieron un beneficio neto de S/. -300,69; -474,02; -591,32 y -822,40 nuevos soles respectivamente.

El T_6 (mestizo LS8-32 x INIA 602), es el tratamiento que registró una mayor relación beneficio costo con valor de 1,20 indicando que por cada sol invertido se obtiene una utilidad de 0,20 soles. El tratamiento que registró menor relación beneficio costo fue el testigo INIA 602 con 0,65; mostrando pérdida en la producción de esta variedad.

En el mismo cuadro se observa que para obtener mayores ganancias, se debe producir de 3,50 t/ha a más, bajo las mismas condiciones de campo en que se trabajó el experimento.

6.14. Matriz de Correlación.

De acuerdo a la matriz de correlaciones (cuadro 11), la variable RENDIMINETO está altamente correlacionada con las variables de: número de plantas establecidas, número de plantas cosechadas, número de mazorcas cosechadas y la longitud de mazorcas; estando correlacionada a nivel de significativo con la variable diámetro de mazorca. Estos resultados corroboran las aprensiones respecto a la variable RENDIMINETO con las que se ha verificado en la matriz de correlaciones.

Respecto a las otras variables, con los resultados de la matriz de correlaciones, nos muestran que no están asociadas a la variable RENDIMINETO.

VII. CONCLUSIONES

- 7.1.** Los tratamientos **T₆** (LS8 – 32 x INIA 602), **T₈** (LS8 – 77 x INIA 602), **T₁** (LS8 – 18 x INIA 602), **T₁₀** (LS8 – 79 x INIA 602) y **T₁₅** (LS8 – 168 x INIA 602), son los que alcanzaron los mayores rendimientos con 4,28 t/ha, 4,12 t/ha, 4,07 t/ha, 4,02 t/ha y 3,99 t/ha respectivamente; considerándose como variedades promisorias, tolerante a suelos ácidos por su alto rendimiento y adaptabilidad.
- 7.2.** Los mestizos LS8-32 x INIA 602 (T6), LS8 – 77 x INIA 602 (T8), LS8 – 18 x INIA 602 (T1), LS8 – 79 x INIA 602 (T10) y LS8 – 168 x INIA 602 (T15), alcanzaron la mayor utilidad neta con S/. 490,34; 384,67; 365,20; 331,62 y 312,37 nuevos soles por hectárea; registrándose ganancias de S/. 0,20; S/. 0,15; S/. 0,15 S/. 0,13 y S/. 0,13 nuevos soles respectivamente por cada S/. 1,00 nuevo sol invertido, esto representado en la relación beneficio costo.
- 7.3.** El T6 (LS8-32 x INIA 602) obtuvieron las plantas de mayor tamaño con un promedio de 188,7 cm.
- 7.4.** Todos los tratamientos registraron moderada resistencia al acame de raíz y tallo, registrando de 0 a 2 plantas acamadas para algunos tratamientos.
- 7.5.** La severidad de pudrición de mazorcas fluctúa entre 1 y 2 grados, indicando que las variedades muestran moderada resistencia a la pudrición.

- 7.6.** Referente al costo de producción, el mestizo LS8-32 x INIA 602 (T6) tuvo el mayor valor en comparación a los demás tratamientos; debido al mayor uso de materiales y servicios en la etapa de cosecha por obtener el mayor rendimiento.
- 7.7.** Las variables que guardan correlación con el RENDIMIENTO son: número de plantas establecidas, número de plantas cosechadas, número de mazorcas cosechadas, longitud de mazorcas y diámetro de mazorca. Estos resultados nos permite validar el diseño experimenta empleado en el estudio de evaluación del rendimiento de mestizos (línea por variedad); ya que confirmaría que el RENDIMINETO (variable en estudio) depende del efecto de los tratamientos aplicados y no de otras variables.
- 7.8.** Todos los testigos fueron superados por los mestizos, en las diferentes evaluaciones registradas durante el experimento.

VIII. RECOMENDACIONES

- 8.1.** Difundir la siembra de materiales genéticos tolerantes a suelos ácidos; como los mestizos T₆ (LS8-32 x INIA 602), T₈ (LS8 – 77 x INIA 602) y T₁ (LS8-18 x INIA 602) debido a que obtuvieron los mejores resultados, demostrando un buen comportamiento.

- 8.2.** Continuar haciendo pruebas con los primeros cinco mejores mestizos de maíz (T₆: LS8-32 x INIA 602 | T₈: LS8-77 x INIA 602 | T₁:LS8-18 x INIA 602 | T₁₀: LS8 – 79 x INIA 602 | T₁₅: LS8 – 168 x INIA 602), tolerantes a los suelos ácidos, evaluando encalados, época de siembra, control fitosanitario, para los materiales que mostraron los más altos rendimientos.

- 8.3.** Realizar trabajos similares, bajo condiciones climáticas diferentes, pero con suelos con alto contenido de aluminio (mayores del 60% de saturación de aluminio).

IX. RESUMEN

La presente tesis tiene como título “Evaluación del Rendimiento de Mestizos (Línea por Variedad) de Maíz Amarillo Duro (*Zea mays* L.) en condiciones de suelo ácido del Fundo Aucaloma” cuyos objetivos fueron 1) Identificar los mejores mestizos de maíz amarillo duro para la formación de una variedad de polinización libre para condiciones de suelos ácidos y 2) Determinar el costo de producción y la relación beneficio costo de los diferentes tratamientos. El experimento se ejecutó en el terreno de la U.N.S.M.-T, Fundo Aucaloma ubicado a 15 Km aproximadamente de Tarapoto, Distrito de San Roque, Provincia de Lamas, Departamento de San Martín; geográficamente presenta las siguientes coordenadas: Longitud oeste: 76° 21' y latitud sur: 6° 20', a 650 m.s.n.m.

Se evaluó el rendimiento con características biométricas, vegetativas, complementarios de 19 tratamientos empleados, 15 mestizos con cruces de líneas por variedad y 4 testigos, empleando D.B.C.R. (Diseño de Bloques Completamente Randomizado), con tres repeticiones, cuyos resultados fueron analizados con la prueba de F y la prueba de Duncan.

Los resultados demostraron que existió diferencia significativa entre los mestizo (línea por variedad) y testigos para todas las evaluaciones registradas, en la que el tratamiento T₆ (LS8-32 x INIA 602) alcanzó el más alto rendimiento con 4,28 t/ha; así mismo una mayor utilidad neta con S/. 632,46 nuevos soles o una ganancia de S/. 0,42 nuevos soles, esto representado en la relación beneficio costo, considerado

como una variedad promisoría, tolerante a suelos ácidos por su alto rendimiento y adaptabilidad.

X. SUMMARY

The present thesis has as title "Evaluation of the Yield of Mestizos (Line for Variety) of Hard Yellow Corn (*Zea mays* L.) under conditions of floor acid of the I Found Aocaloma" whose objectives were 1) to Identify the best mestizos of hard yellow corn for the formation of a variety of free pollination for conditions of sour floors and 2) to Determine the production cost and the relationship benefits cost of the different treatments. The experiment was executed in the land of the U.N.S.M. -T, I Found Aocaloma located approximately to 15 Km of Tarapoto, Ddistrito of San Asleep, County of you Lick, Department of San Martin; geographically it presents the following ones coordinated: Longitude west: 76° 21 ' and south latitude: 6° 20 ', to 650 m.s.n.m.

You evaluates the yield with complementary characteristic biométricas, vegetative, of 19 used treatments, 15 mestizos with crossings of lines for variety and 4 witness, using the D.B.C.R. (Desing Block Completely Randomizado), with three repetitions whose results were analyzed with the test of F and the test of Duncan.

The results demonstrated that significant difference existed among the mestizo (line for variety) and witness for all the registered evaluations, in the one that the treatment T6 (LS8-32 x INIA 602) he reached higher yield with 4,28 t/ha; likewise a bigger net utility with S /. 632,46 new suns or a gain of S /. 0,42 new suns, this

represented in the relationship benefits cost, considered as a promissory variety, tolerant to sour floors for their high yield and adaptability.

XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

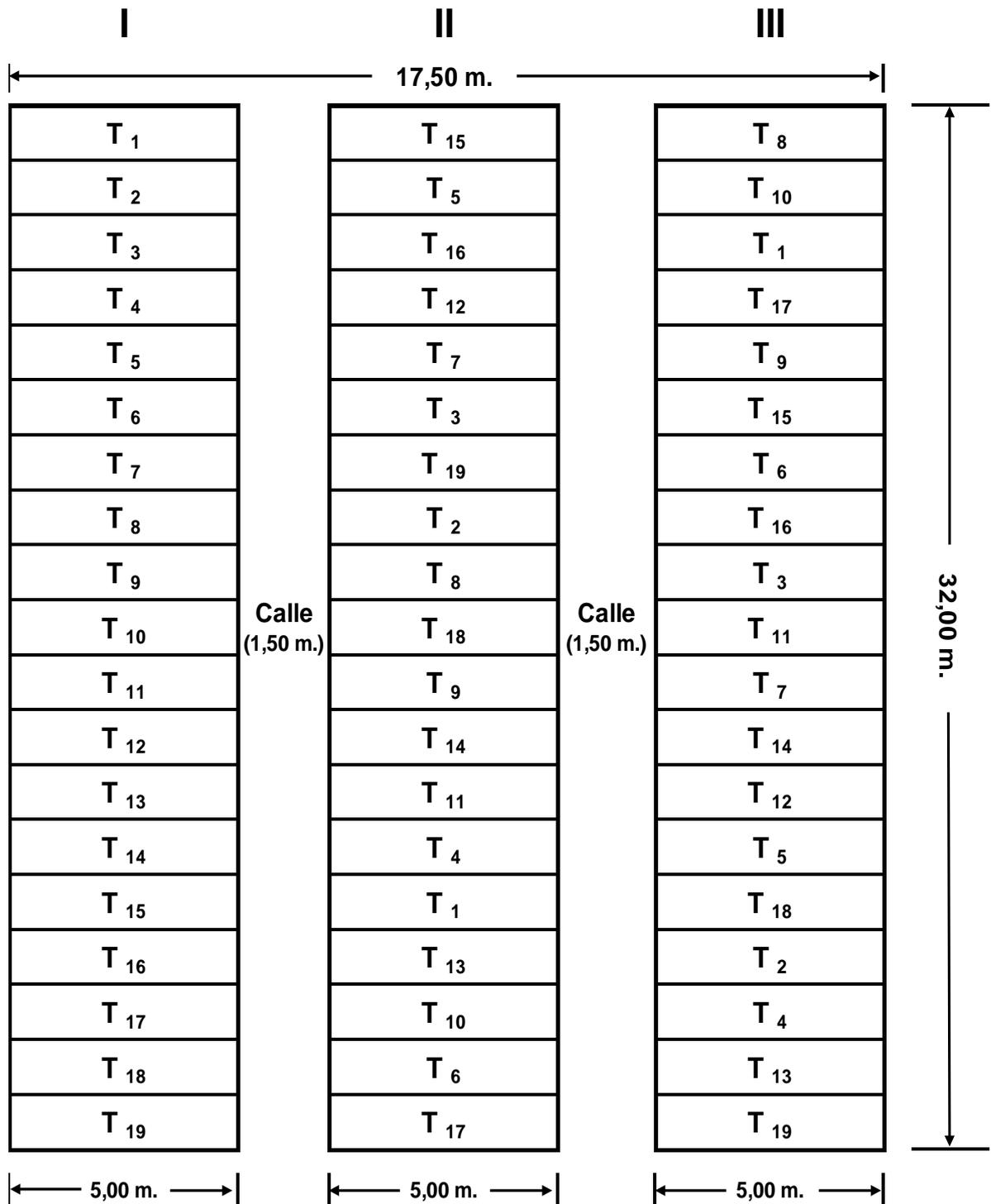
1. BERTSCH, F. 1 986. Manual para Interpretar la Fertilidad de los Suelos de Costa Rica, San José, Universidad de Costa Rica. 86 p.
2. CABRERA, P. S. 1 999. Sexto Curso sobre Producción de Maíz. Asociación de Productores Rurales Portuguesa – FONAIAP. 5 p.
3. CIMMYT. 1 995. Manejo de los ensayos e informe de los datos para el Programa de Ensayos Internacionales de Maíz del CIMMYT. México, D.F. 20 p.
4. GOSTINCAR y PAZ. 1 997. El Maíz. Editorial Idea Books S.A. Barcelona, España. 471 p.
5. INIA. 1 984. Programa Nacional de Maíz. Mejoramiento. Lima – Perú. 15 p.
6. INIA. 1 995. Informe Anual Programa Nacional de Investigación en Maíz y Arroz E.E. “El Porvenir” – Juan Guerra. Tarapoto – Perú.
7. INIA. 1 996. Informe Anual Programa Nacional de Investigación en Maíz y Arroz E.E. “El Porvenir” – Juan Guerra. Tarapoto – Perú.
8. INIA. 1 997. Informe Anual Programa Nacional de Investigación en Maíz y Arroz E.E. “El Porvenir” – Juan Guerra. Tarapoto – Perú. 29 p.
9. INIA. 1 998. Informe Anual Programa Nacional de Investigación en Maíz y Arroz E.E. “El Porvenir” – Juan Guerra. Tarapoto – Perú.

10. INIA. 2 001. Programa Nacional de Investigación en Maíz y Arroz (Informe Estabilidad de Rendimientos de Híbridos, Variedades y Mestizos de Maíz Amarillo Duro). E.E. "El Porvenir" – Juan Guerra. Tarapoto – Perú. 58 p.
11. JUNGENHEIMER, W.R. 1 988. Variedades Mejoradas, Métodos de Cultivo y Producción de Semilla. Editorial Limusa S.A. México D.F. 506 p.
12. LEON, J. 1 987. Botánica DE los Cultivos Tropicales. Editorial IICA, San José de Costa Rica. 12 p.
13. LEON, S.L. Y FENSTER, W.E. 1 980. El Uso de la Rocas Fosfatadas como Fuente de Fósforo en Suelos Ácidos e Infértiles de América del Sur. CIAT Colombia.
14. ONERN, 1 983. Estudio Detallado de Suelos, Sectores: Lamas, Alto Sisa, Buenos Aires, Pajarillo y Proyecto de Irrigación Pasarraya. 45p.
15. POEHLMAN, M.J. 1 969. Mejoramiento Genético de las Cosechas. Editorial Limusa. México D.F. 263 p.
16. ROJAS T, M. 1 991. Métodos Estadísticos para la Investigación. Universidad Nacional de San Martín – Facultad de Ciencias Agrarias. Tarapoto- Perú.
17. R. W. ALLARD. 1 980. Principios de la Mejora Genética de las Plantas. Edicione OMEGA S:A: - Barcelona, España. 481p.
18. SÁNCHEZ, P.A. y SALINAS, J. G. 1 976. suelos Ácidos Estrategias para su Manejo en Bajos Insumos en América Tropical – Bogotá, Colombia. 5 p.
19. SÁNCHEZ, P.A. 1 976. Properties and management of soil in the tropies Jhon wiley sons New York. USA. 23 p.

20. VILLAGARCÍA, S. 1 990. Manual de Uso de Fertilizantes. UNA – “La Molina”. 46 p.



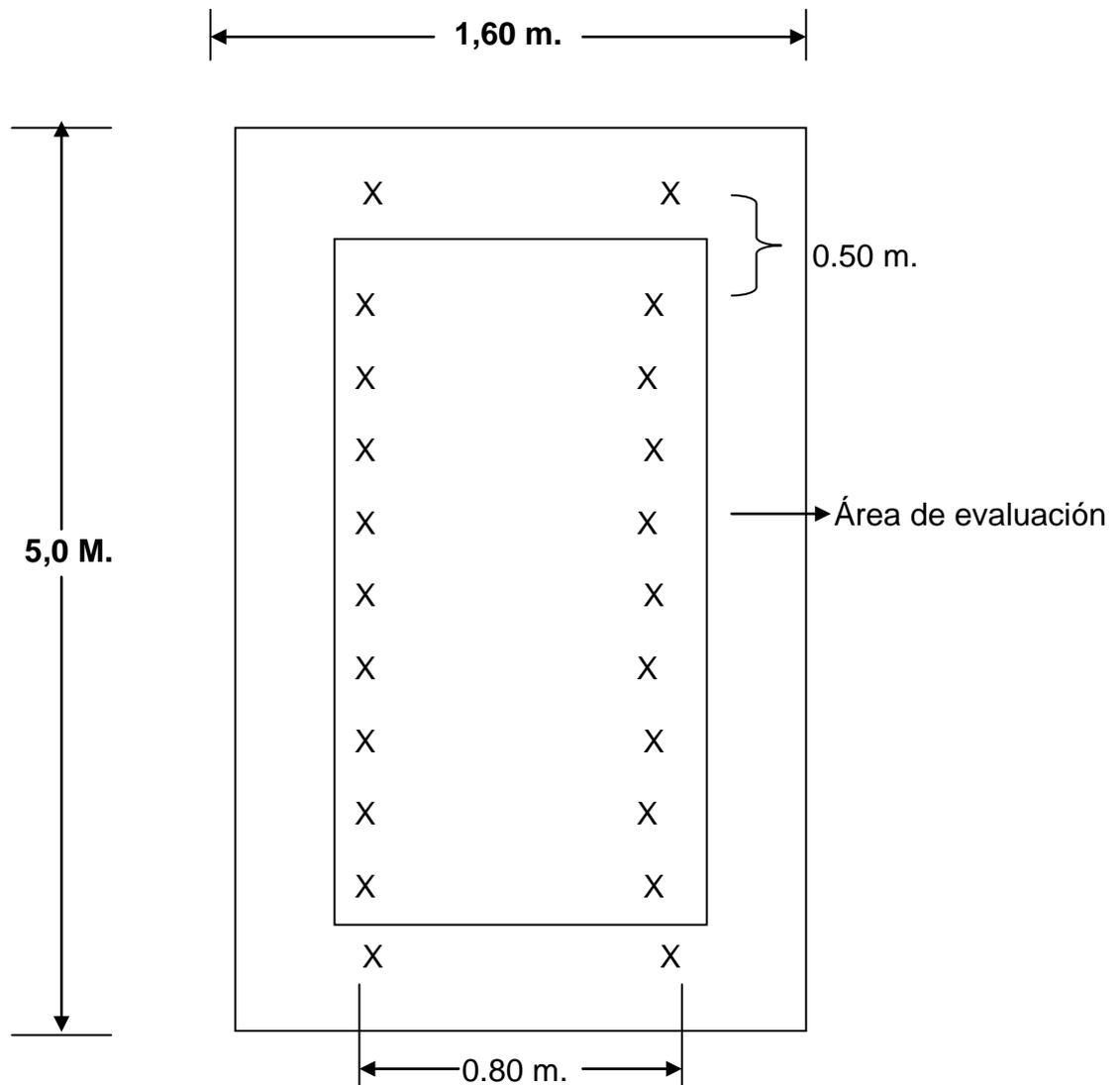
ANEXO 01. CROQUIS DEL CAMPO EXPERIMENTAL



LEYENDA:

- Tratamientos : T
- Clave : 1 al 19

ANEXO 02. CROQUIS PARCELA EXPERIMENTAL



LEYENDA:

- Área de parcela : 8,00 m²
- Área de parcela neta : 6,40 m²
- Distancia entre hilera : 0,80 m
- Distancia entre plantas : 0,50 m
- N° golpes a Evaluar : 18
- N° planta a Evaluar : 36

Anexo 03. Costo de producción por cada tratamiento para 1 Ha. de maíz amarillo duro (*Zea mays L.*). Nivel tecnológico: Medio.

ACTIVIDADES	UNIDAD	CANTIDAD	T ₁		T ₂		T ₃		T ₄	
			P.U	P.T	P.U	P.T	P.U	P.T	P.U	P.T
A. COSTOS DIRECTOS										
1. Preparación de Terreno										
. Rastra	Hor/máq.	2	90.00	180.00	90.00	180.00	90.00	180.00	90.00	180.00
2. Siembra										
. Semilla Certificada	Kilo	25	2.50	62.50	2.50	62.50	2.50	62.50	2.50	62.50
. Siembra	Jornal	8	15.00	120.00	15.00	120.00	15.00	120.00	15.00	120.00
3. Labores Agronómicas										
. Desahije	Jornal	3	15.00	45.00	15.00	45.00	15.00	45.00	15.00	45.00
. Abonamiento	Jornal	5	15.00	75.00	15.00	75.00	15.00	75.00	15.00	75.00
. Deshierbos (2)	Jornal	14	15.00	210.00	15.00	210.00	15.00	210.00	15.00	210.00
. Control Fitosanitario	Jornal	2	15.00	30.00	15.00	30.00	15.00	30.00	15.00	30.00
. Riesgo	Jornal	2	15.00	30.00	15.00	30.00	15.00	30.00	15.00	30.00
4. Insumos										
. Urea	Sacos	4	65.00	260.00	65.00	260.00	65.00	260.00	65.00	260.00
. Superfostato triple de Ca	Sacos	2	180.00	360.00	180.00	360.00	180.00	360.00	180.00	360.00
. Cloruro de Potasio	Sacos	2	148.00	296.00	148.00	296.00	148.00	296.00	148.00	296.00
. Roundup	Litro	1	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00
. Estermin	Litro	1.25	52.00	65.00	52.00	65.00	52.00	65.00	52.00	65.00
. Fastac	Litro	1.25	80.00	100.00	80.00	100.00	80.00	100.00	80.00	100.00
5. Materiales y Equipos										
. Azadón	Unidad	1/4	20.00	5.00	20.00	5.00	20.00	5.00	20.00	5.00
. Machete	Unidad	1/2	10.00	5.00	10.00	5.00	10.00	5.00	10.00	5.00
. Rafia	Rollos	4	1.00	4.00	1.00	4.00	1.00	4.00	1.00	4.00
. Agujas	Unidad	4	1.00	4.00	1.00	4.00	1.00	4.00	1.00	4.00
. Sacos	Unidad	81,62,55,54	0.80	64.80	0.80	49.60	0.80	44.00	0.80	43.20
6. Cosecha										
. Cosecha manual	Jornal	9,7,6,6	15.00	135.00	15.00	105.00	15.00	90.00	15.00	90.00
. Trilla Mecánica	TM	4,07,3,12,2,76,2,70	15.00	61.05	15.00	46.80	15.00	41.40	15.00	40.50
. Transporte	TM	4,07,3,12,2,76,2,70	10.00	40.70	10.00	31.20	10.00	27.60	10.00	27.00
TOTAL COSTOS DIRECTOS			2198.05		2129.10		2099.50		2097.20	
B. COSTOS INDIRECTOS										
1º Gastos Administrativos (8% de C.D.)										
			175.84		170.33		167.96		167.78	
2º Costos Financieros (5% de C.D.)										
			109.90		106.46		104.98		104.86	
TOTAL COSTOS INDIRECTOS			285.75		276.78		272.94		272.64	
COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN			2483.80		2405.88		2372.44		2369.84	

Anexo 04. Costo de producción por cada tratamiento para 1 Ha. de maíz amarillo duro (*Zea mays L.*). Nivel tecnológico: Medio.

ACTIVIDADES	UNIDAD	CANTIDAD	T ₅		T ₆		T ₇		T ₈	
			P.U	P.T	P.U	P.T	P.U	P.T	P.U	P.T
A. COSTOS DIRECTOS										
1. Preparación de Terreno										
• Rastra	Hor/máq.	2	90.00	180.00	90.00	180.00	90.00	180.00	90.00	180.00
2. Siembra										
• Semilla Certificada	Kilo	25	2.50	62.50	2.50	62.50	2.50	62.50	2.50	62.50
• Siembra	Jornal	8	15.00	120.00	15.00	120.00	15.00	120.00	15.00	120.00
3. Labores Agronómicas										
• Desahije	Jornal	3	15.00	45.00	15.00	45.00	15.00	45.00	15.00	45.00
• Abonamiento	Jornal	5	15.00	75.00	15.00	75.00	15.00	75.00	15.00	75.00
• Deshierbos (2)	Jornal	14	15.00	210.00	15.00	210.00	15.00	210.00	15.00	210.00
• Control Fitosanitario	Jornal	2	15.00	30.00	15.00	30.00	15.00	30.00	15.00	30.00
• Riesgo	Jornal	2	15.00	30.00	15.00	30.00	15.00	30.00	15.00	30.00
			1126.00	1126.00	1126.00	1126.00	1126.00	1126.00	1126.00	1126.00
4. Insumos										
• Urea	Sacos	4	65.00	260.00	65.00	260.00	65.00	260.00	65.00	260.00
• Superfostato triple de Ca	Sacos	2	180.00	360.00	180.00	360.00	180.00	360.00	180.00	360.00
• Cloruro de Potasio	Sacos	2	148.00	296.00	148.00	296.00	148.00	296.00	148.00	296.00
• Roundup	Litro	1	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00
• Estermin	Litro	1.25	52.00	65.00	52.00	65.00	52.00	65.00	52.00	65.00
• Fastac	Litro	1.25	80.00	100.00	80.00	100.00	80.00	100.00	80.00	100.00
			78.80	86.80	75.60	83.60	75.60	83.60	75.60	83.60
5. Materiales y Equipos										
• Azadón	Unidad	1/4	20.00	5.00	20.00	5.00	20.00	5.00	20.00	5.00
• Machete	Unidad	1/2	10.00	5.00	10.00	5.00	10.00	5.00	10.00	5.00
• Rafia	Rollos	4	1.00	4.00	1.00	4.00	1.00	4.00	1.00	4.00
• Agujas	Unidad	4	1.00	4.00	1.00	4.00	1.00	4.00	1.00	4.00
• Sacos	Unidad	76.867282	0.80	60.80	0.80	68.80	0.80	57.60	0.80	65.60
			229.75	252.10	211.75	249.70	211.75	249.70	211.75	249.70
6. Cosecha										
• Cosecha manual	Jornal	9,10,8,10	15.00	135.00	15.00	150.00	15.00	120.00	15.00	150.00
• Trilla Mecánica	TM	3.794.28.3.59.4.12	15.00	56.85	15.00	64.20	15.00	53.85	15.00	61.80
• Transporte	TM	3.794.28.3.59.4.12	10.00	37.90	10.00	37.90	10.00	37.90	10.00	37.90
TOTAL COSTOS DIRECTOS			2187.05							
B. COSTOS INDIRECTOS										
1º Gastos Administrativos (8% de C.D.)			174.96	174.96	177.39	177.39	173.27	173.27	176.94	176.94
2º Costos Financieros (5% de C.D.)			109.3525	109.3525	110.87	110.87	108.2925	108.2925	110.59	110.59
TOTAL COSTOS INDIRECTOS			284.32	284.32	288.26	288.26	281.56	281.56	287.53	287.53
COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN			2471.37	2505.66	2447.41	2447.41	2447.41	2447.41	2499.33	2499.33

Anexo 05. Costo de producción por cada tratamiento para 1 Ha. de maíz amarillo duro (*Zea mays L.*). Nivel tecnológico: Medio.

ACTIVIDADES	UNIDAD	CANTIDAD	T ₉		T ₁₀		T ₁₁		T ₁₂	
			P.U	P.T	P.U	P.T	P.U	P.T	P.U	P.T
A. COSTOS DIRECTOS										
1. Preparación de Terreno										
• Rastra	Hor/máq.	2	90.00	180.00	90.00	180.00	90.00	180.00	90.00	180.00
			182.50		182.50		182.50		182.50	
2. Siembra										
• Semilla Certificada	Kilo	25	2.50	62.50	2.50	62.50	2.50	62.50	2.50	62.50
• Siembra	Jornal	8	15.00	120.00	15.00	120.00	15.00	120.00	15.00	120.00
			390.00		390.00		390.00		390.00	
3. Labores Agronómicas										
• Desahije	Jornal	3	15.00	45.00	15.00	45.00	15.00	45.00	15.00	45.00
• Abonamiento	Jornal	5	15.00	75.00	15.00	75.00	15.00	75.00	15.00	75.00
• Deshierbos (2)	Jornal	14	15.00	210.00	15.00	210.00	15.00	210.00	15.00	210.00
• Control Fitosanitario	Jornal	2	15.00	30.00	15.00	30.00	15.00	30.00	15.00	30.00
• Riesgo	Jornal	2	15.00	30.00	15.00	30.00	15.00	30.00	15.00	30.00
			1126.00		1126.00		1126.00		1126.00	
4. Insumos										
• Úrea	Sacos	4	65.00	260.00	65.00	260.00	65.00	260.00	65.00	260.00
• Superfostato triple de Ca	Sacos	2	180.00	360.00	180.00	360.00	180.00	360.00	180.00	360.00
• Cloruro de Potasio	Sacos	2	148.00	296.00	148.00	296.00	148.00	296.00	148.00	296.00
• Roundup	Litro	1	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00
• Esternin	Litro	1.25	52.00	65.00	52.00	65.00	52.00	65.00	52.00	65.00
• Fastac	Litro	1.25	80.00	100.00	80.00	100.00	80.00	100.00	80.00	100.00
			67.60		82.80		63.60		62.80	
5. Materiales y Equipos										
• Azadón	Unidad	1/4	20.00	5.00	20.00	5.00	20.00	5.00	20.00	5.00
• Machete	Unidad	1/2	10.00	5.00	10.00	5.00	10.00	5.00	10.00	5.00
• Rafia	Rollos	4	1.00	4.00	1.00	4.00	1.00	4.00	1.00	4.00
• Agujas	Unidad	4	1.00	4.00	1.00	4.00	1.00	4.00	1.00	4.00
• Sacos	Unidad	62,81,57,56	0.80	49.60	0.80	64.80	0.80	45.60	0.80	44.80
			182.25		235.50		160.50		159.50	
6. Cosecha										
• Cosecha manual	Jornal	7,9,6,6	15.00	105.00	15.00	135.00	15.00	90.00	15.00	90.00
• Trilla Mecánica	TM	3,09,4,02,2,82,2,78	15.00	46.35	15.00	60.30	15.00	42.30	15.00	41.70
• Transporte	TM	3,09,4,02,2,82,2,78	10.00	30.90	10.00	40.20	10.00	28.20	10.00	27.80
			2128.35		2196.80		2102.60		2100.80	
TOTAL COSTOS DIRECTOS										
B. COSTOS INDIRECTOS										
1º Gastos Administrativos (8% de C.D.)										
			170.27	175.74			168.21			168.06
2º Gastos Financieros (5% de C.D.)										
			106.4175	109.84			105.13			105.04
TOTAL COSTOS INDIRECTOS			276.69	285.58			273.34			273.10
COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN			2405.04	2482.38			2375.94			2373.90

Anexo 06. Costo de producción por cada tratamiento para 1 Ha. de maíz amarillo duro (*Zea mays L.*). Nivel tecnológico: Medio.

ACTIVIDADES	UNIDAD	CANTIDAD	T ₁₃		T ₁₄		T ₁₅		T ₁₆	
			P.U	P.T	P.U	P.T	P.U	P.T	P.U	P.T
A. COSTOS DIRECTOS										
1. Preparación de Terreno										
. Rastra	Hor/máq.	2	90.00	180.00	90.00	180.00	90.00	180.00	90.00	180.00
			182.50	182.50	182.50	182.50	182.50	182.50	182.50	182.50
2. Siembra										
. Semilla Certificada	Kilo	25	2.50	62.50	2.50	62.50	2.50	62.50	2.50	62.50
. Siembra	Jornal	8	15.00	120.00	15.00	120.00	15.00	120.00	15.00	120.00
			390.00	390.00	390.00	390.00	390.00	390.00	390.00	390.00
3. Labores Agronómicas										
. Desahije	Jornal	3	15.00	45.00	15.00	45.00	15.00	45.00	15.00	45.00
. Abonamiento	Jornal	5	15.00	75.00	15.00	75.00	15.00	75.00	15.00	75.00
. Deshierbos (2)	Jornal	14	15.00	210.00	15.00	210.00	15.00	210.00	15.00	210.00
. Control Fitosanitario	Jornal	2	15.00	30.00	15.00	30.00	15.00	30.00	15.00	30.00
. Riesgo	Jornal	2	15.00	30.00	15.00	30.00	15.00	30.00	15.00	30.00
			1126.00	1126.00	1126.00	1126.00	1126.00	1126.00	1126.00	1126.00
4. Insumos										
. Úrea	Sacos	4	65.00	260.00	65.00	260.00	65.00	260.00	65.00	260.00
. Superfostato triple de Ca	Sacos	2	180.00	360.00	180.00	360.00	180.00	360.00	180.00	360.00
. Cloruro de Potasio	Sacos	2	148.00	296.00	148.00	296.00	148.00	296.00	148.00	296.00
. Roundup	Litro	1	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00
. Estermin	Litro	1.25	52.00	65.00	52.00	65.00	52.00	65.00	52.00	65.00
. Fastac	Litro	1.25	80.00	100.00	80.00	100.00	80.00	100.00	80.00	100.00
			67.60	67.60	67.60	67.60	67.60	67.60	67.60	67.60
5. Materiales y Equipos										
. Azadón	Unidad	1/4	20.00	5.00	20.00	5.00	20.00	5.00	20.00	5.00
. Machete	Unidad	1/2	10.00	5.00	10.00	5.00	10.00	5.00	10.00	5.00
. Rafia	Rollos	4	1.00	4.00	1.00	4.00	1.00	4.00	1.00	4.00
. Agujas	Unidad	4	1.00	4.00	1.00	4.00	1.00	4.00	1.00	4.00
. Sacos	Unidad	62, 62, 80, 43	0.80	49.60	0.80	49.60	0.80	64.00	0.80	34.40
			181.50	181.50	182.00	182.00	234.75	234.75	128.75	128.75
6. Cosecha										
. Cosecha manual	Jornal	7, 7, 9, 5	15.00	105.00	15.00	105.00	15.00	135.00	15.00	75.00
. Trilla Mecánica	TM	3,06,3,08,3,99,2,15	15.00	45.90	15.00	46.20	15.00	59.85	15.00	32.25
. Transporte	TM	3,06,3,08,3,99,2,15	10.00	30.60	10.00	30.80	10.00	39.90	10.00	21.50
			2127.60	2127.60	2128.10	2128.10	2195.25	2195.25	2059.65	2059.65
B. COSTOS INDIRECTOS										
1º Gastos Administrativos (8% de C.D.)										
			170.21	170.21	170.25	170.25	175.62	175.62	164.77	164.77
2º Costos Financieros (5% de C.D.)										
			106.38	106.38	106.405	106.405	109.7625	109.7625	102.9825	102.9825
TOTAL COSTOS INDIRECTOS			276.59	276.59	276.65	276.65	285.38	285.38	267.75	267.75
COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN			2404.19	2404.19	2404.75	2404.75	2480.63	2480.63	2327.40	2327.40

Anexo 07. Costo de producción por cada tratamiento para 1 Ha. de maíz amarillo duro (*Zea mays L.*). Nivel tecnológico: Medio.

ACTIVIDADES	UNIDAD	CANTIDAD	T ₁₇			T ₁₈			T ₁₉		
			P.U	P.T	P.U	P.T	P.U	P.T	P.U	P.T	
A. COSTOS DIRECTOS											
1. Preparación de Terreno											
. Rastra	Hor/máq.	2	90.00	180.00	90.00	180.00	90.00	180.00	90.00	180.00	180.00
2. Siembra											
. Semilla Certificada	Kilo	25	2.50	62.50	2.50	62.50	2.50	62.50	2.50	62.50	62.50
. Siembra	Jornal	8	15.00	120.00	15.00	120.00	15.00	120.00	15.00	120.00	120.00
3. Labores Agronómicas											
. Desahije	Jornal	3	15.00	45.00	15.00	45.00	15.00	45.00	15.00	45.00	45.00
. Abonamiento	Jornal	5	15.00	75.00	15.00	75.00	15.00	75.00	15.00	75.00	75.00
. Deshierbos (2)	Jornal	14	15.00	210.00	15.00	210.00	15.00	210.00	15.00	210.00	210.00
. Control Fitosanitario	Jornal	2	15.00	30.00	15.00	30.00	15.00	30.00	15.00	30.00	30.00
. Riesgo	Jornal	2	15.00	30.00	15.00	30.00	15.00	30.00	15.00	30.00	30.00
			390.00			390.00			390.00		
4. Insumos											
			1126.00			1126.00			1126.00		
. Úrea	Sacos	4	65.00	260.00	65.00	260.00	65.00	260.00	65.00	260.00	260.00
. Superfostato triple de Ca	Sacos	2	180.00	360.00	180.00	360.00	180.00	360.00	180.00	360.00	360.00
. Cloruro de Potasio	Sacos	2	148.00	296.00	148.00	296.00	148.00	296.00	148.00	296.00	296.00
. Roundup	Litro	1	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00
. Estermin	Litro	1.25	52.00	65.00	52.00	65.00	52.00	65.00	52.00	65.00	65.00
. Fastac	Litro	1.25	80.00	100.00	80.00	100.00	80.00	100.00	80.00	100.00	100.00
			66.00			62.00			58.80		
5. Materiales y Equipos											
. Azadón	Unidad	1/4	20.00	5.00	20.00	5.00	20.00	5.00	20.00	5.00	5.00
. Machete	Unidad	1/2	10.00	5.00	10.00	5.00	10.00	5.00	10.00	5.00	5.00
. Rafia	Rollos	4	1.00	4.00	1.00	4.00	1.00	4.00	1.00	4.00	4.00
. Agujas	Unidad	4	1.00	4.00	1.00	4.00	1.00	4.00	1.00	4.00	4.00
. Sacos	Unidad	60.55, 51	0.80	48.00	0.80	44.00	0.80	44.00	0.80	40.80	40.80
			180.00			157.75			153.25		
6. Cosecha											
. Cosecha manual	Jornal	7, 6, 6	15.00	105.00	15.00	90.00	15.00	90.00	15.00	90.00	90.00
. Trilla Mecánica	TM	3.0, 2.71, 2.53	15.00	45.00	15.00	40.65	15.00	37.95	15.00	37.95	37.95
. Transporte	TM	3.0, 2.71, 2.53	10.00	30.00	10.00	27.10	10.00	25.30	10.00	25.30	25.30
			2124.50			2098.25			2090.55		
TOTAL COSTOS DIRECTOS											
B. COSTOS INDIRECTOS											
1º Gastos Administrativos (8% de C.D.)											
			169.96			167.86			167.24		
2º Gastos Financieros (5% de C.D.)											
			106.225			104.9125			104.5275		
			276.19			272.77			271.77		
TOTAL COSTOS INDIRECTOS											
			2400.69			2371.02			2362.32		
COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN											

Anexo 08. Número de plantas establecidas.

Cuadro 12: Análisis de varianza para el número de plantas establecidas.

F de V	G. L.	S. C.	C. M.	F. c.	Signific.
Bloques	2	911,19	455,59	19,68	**
Tratamientos	18	1 301,05	72,28	3,12	**
Error	36	833,47	23,15		
Total	56	3 045,72			

** : Altamente significativo

R^2 : 72,63 %

C.V.: 12,21 %

\bar{X} : 39,40

Cuadro 13: Prueba de Duncan para número de plantas establecidas.

Clave	Tratamientos	Plantas	Significancia
1	LS8 – 18 x INIA 602	48,33	a
9	LS8 – 78 x INIA 602	46,67	ab
6	LS8 – 32 x INIA 602	45,33	abc
17	Testigo (M-28-T)	42,67	abcd
10	LS8 – 79 x INIA 602	41,67	abcd
5	LS8 – 30 x INIA 602	41,33	abcde
8	LS8 – 77 x INIA 602	41,00	abcde
11	LS8 – 84 x INIA 602	40,67	abcde
15	LS8 – 168 x INIA 602	40,33	abcde
7	LS8 – 70 x INIA 602	40,00	abcde
3	LS8 – 26 x INIA 602	39,33	abcde
2	LS8 – 22 x INIA 602	39,00	abcde
19	Testigo (Across)	38,67	bcde
14	LS8 – 164 x INIA 602	38,33	bcde
4	LS8 – 27 x INIA 602	36,67	cde
18	Testigo (Ejido)	35,67	def
12	LS8 – 147 x INIA 602	32,00	ef
13	LS8 – 151 x INIA 602	32,00	ef
16	Testigo (INIA 602)	29,00	f

* Los tratamientos unidos por una misma letra no se diferencian significativamente.

Anexo 09. Días a la floración femenina.

Cuadro 14: Análisis de varianza para días al 50 % de floración femenina.

F de V	G. L.	S. C.	C. M.	F. c.	Signific.
Bloques	2	6,98	3,49	1,55	N.S.
Tratamientos	18	240,25	13,35	5,93	**
Error	36	81,02	2,25		
Total	56	328,25			

** : Altamente significativo

N. S. : No significativo

R²: 75,31 %

C.V.: 2,36 %

\bar{X} : 63,51

Cuadro 15: Prueba de Duncan para días al 50 % de floración femenina.

Clave	Tratamientos	Días	Significancia
19	Testigo (Across)	68,67	a
17	Testigo (M-28-T)	68,33	ab
18	Testigo (Ejido)	66,00	bc
11	LS8 – 84 x INIA 602	64,33	cd
14	LS8 – 164 x INIA 602	64,00	cde
15	LS8 – 168 x INIA 602	63,67	cde
7	LS8 – 70 x INIA 602	63,67	cde
13	LS8 – 151 x INIA 602	63,67	cde
9	LS8 – 78 x INIA 602	63,33	cde
8	LS8 – 77 x INIA 602	63,00	de
16	Testigo (INIA 602)	63,00	de
12	LS8 147 – x INIA 602	62,33	de
10	LS8 79 – x INIA 602	62,33	de
2	LS8 22 – x INIA 602	62,00	de
4	LS8 27 – x INIA 602	62,00	de
3	LS8 26 – x INIA 602	62,00	de
6	LS8 32 – x INIA 602	61,67	de
5	LS8 – 30 x INIA 602	61,33	e
1	LS8 18 – x INIA 602	61,33	e

* Los tratamientos unidos por una misma letra no se diferencian significativamente.

Anexo 10. Altura de planta.

Cuadro 16: Análisis de varianza para altura de planta.

F de V	G. L.	S. C.	C. M.	F. c.	Signific.
Bloques	2	684,90	342,45	5,50	**
Tratamientos	18	5220,03	290,00	4,65	**
Error	36	2243,49	62,32		
Total	56	8148,42			

** : Altamente significativo

N. S. : No significativo

R²: 72,46 %

C.V.: 4,69 %

\bar{X} : 168,05

Cuadro 17: Prueba de Duncan para altura de planta.

Clave	Tratamientos	Altura (cm)	Significancia
6	LS8 – 32 x INIA 602	188,70	a
5	LS8 – 30 x INIA 602	186,30	ab
17	Testigo (M-28-T)	180,57	abc
4	LS8 – 27 x INIA 602	178,37	abcd
10	LS8 – 79 x INIA 602	173,60	bcde
12	LS8 – 147 x INIA 602	172,77	bcde
2	LS8 – 22 x INIA 602	170,90	cdef
13	LS8 – 151 x INIA 602	168,87	cdef
18	Testigo (Ejido)	164,90	defg
3	LS8 – 26 x INIA 602	164,70	defg
11	LS8 – 84 x INIA 602	163,63	defg
19	Testigo (Across)	163,30	defg
8	LS8 – 77 x INIA 602	162,63	efg
9	LS8 – 78 x INIA 602	161,77	efg
15	LS8 – 168 x INIA 602	161,40	efg
7	LS8 – 70 x INIA 602	161,17	efg
1	LS8 – 18 x INIA 602	160,43	efg
14	LS8 – 164 x INIA 602	155,87	fg
16	Testigo (INIA 602)	153,03	g

* Los tratamientos unidos por una misma letra no se diferencian significativamente.

Anexo 11. Altura a la mazorca.

Cuadro 18: Análisis de varianza para altura a la mazorca

F de V	G. L.	S. C.	C. M.	F. c.	Signific.
Bloques	2	108,73	54,37	1,95	N.S.
Tratamientos	18	2569,23	142,74	5,13	**
Error	36	1002,36	27,84		
Total	56	3680,32			

** : Altamente significativo

N. S. : No significativo

R²: 72,76 %

C.V.: 8,71 %

\bar{X} : 60,56

Cuadro 19: Prueba de Duncan para altura a la mazorca.

Clave	Tratamientos	Altura (cm)	Significancia
17	Testigo (M-28-T)	75,10	a
19	Testigo (Across)	69,00	ab
18	Testigo (Ejido)	67,93	abc
15	LS8 – 84 x INIA 602	67,67	abc
13	LS8 – 164 x INIA 602	66,37	abc
5	LS8 – 168 x INIA 602	64,14	bcd
6	LS8 – 70 x INIA 602	63,47	bcd
4	LS8 – 151 x INIA 602	62,30	bcde
2	LS8 – 78 x INIA 602	61,93	bcdef
10	LS8 – 77 x INIA 602	61,57	bcdef
1	Testigo (INIA 602)	61,07	bcdef
14	LS8 147 – x INIA 602	58,17	cdef
16	LS8 79 – x INIA 602	55,57	def
8	LS8 22 – x INIA 602	55,30	def
11	LS8 27 – x INIA 602	53,03	ef
7	LS8 26 – x INIA 602	52,40	ef
3	LS8 32 – x INIA 602	52,00	f
12	LS8 – 30 x INIA 602	51,97	f
9	LS8 18 – x INIA 602	51,67	f

* Los tratamientos unidos por una misma letra no se diferencian significativamente.

Anexo 12. Número de plantas cosechadas

Cuadro 20: Análisis de varianza para plantas cosechadas.

F de V	G. L.	S. C.	C. M.	F. c.	Signific.
Bloques	2	40,67	20,33	3,40	*
Tratamientos	18	642,88	35,72	5,97	**
Error	36	215,33	5,98		
Total	56	898,88			

** : Altamente significativo

* : Significativo

R²: 76,04 %

C.V.: 8,47 %

\bar{X} : 28,86

Cuadro 21: Prueba de Duncan para plantas cosechadas.

Clave	Tratamientos	N° Plantas	Significancia
6	LS8 – 32 x INIA 602	33,99	a
1	LS8 – 18 x INIA 602	32,04	ab
7	LS8 – 70 x INIA 602	31,69	ab
3	LS8 – 26 x INIA 602	31,02	ab
15	LS8 – 168 x INIA 602	31,02	abc
8	LS8 – 77 x INIA 602	30,69	abc
9	LS8 – 78 x INIA 602	30,69	abc
5	LS8 – 30 x INIA 602	30,58	abc
10	LS8 – 79 x INIA 602	29,70	abcd
17	M-28-T (Testigo)	29,70	abcd
14	LS8 – 164 x INIA 602	29,38	abcde
18	Ejido (Testigo)	29,05	abcde
19	Across (Testigo)	28,62	bcde
2	LS8 – 22 x INIA 602	28,30	bcde
11	LS8 – 84 x INIA 602	27,35	bcde
4	LS8 – 27 x INIA 602	26,32	cde
13	LS8 – 151 x INIA 602	25,00	cde
12	LS8 – 147 x INIA 602	24,60	e
16	INIA 602 (Testigo)	18,32	f

* Los tratamientos unidos por una misma letra no se diferencian significativamente.

Anexo 13. Número de mazorcas cosechadas.

Cuadro 22: Análisis de mazorcas cosechadas.

F de V	G. L.	S. C.	C. M.	F. c.	Signific.
Bloques	2	5,19	2,60	0,49	N.S.
Tratamientos	18	632,81	35,16	6,66	**
Error	36	190,14	5,28		
Total	56	828,14			

** : Altamente significativo

N. S.: No significativo

R²: 77,04 %

C.V.: 7,69 %

\bar{X} : 29.88

Cuadro 23: Prueba de Duncan para mazorcas cosechadas.

Clave	Tratamientos	Nº Mazorcas	Significancia
1	LS8 – 18 x INIA 602	34,11	a
6	LS8 – 32 x INIA 602	33,99	a
15	LS8 – 168 x INIA 602	33,52	a
3	LS8 – 26 x INIA 602	32,95	ab
5	LS8 – 30 x INIA 602	32,04	ab
7	LS8 – 70 x INIA 602	32,04	ab
8	LS8 – 77 x INIA 602	31,69	ab
2	LS8 – 22 x INIA 602	31,02	abc
9	LS8 – 78 x INIA 602	31,02	abc
10	LS8 – 79 x INIA 602	30,36	abc
18	Ejido (Testigo)	29,70	abc
14	LS8 – 164 x INIA 602	29,70	abc
17	M-28-T (Testigo)	29,70	abc
11	LS8 – 84 x INIA 602	29,05	bcd
19	Across (Testigo)	29,05	bcd
4	LS8 – 27 x INIA 602	27,35	cd
13	LS8 – 151 x INIA 602	25,30	d
12	LS8 – 147 x INIA 602	25,30	d
16	INIA 602 (Testigo)	20,34	e

* Los tratamientos unidos por una misma letra no se diferencian significativamente.

Anexo 14. Porcentaje de humedad.

Cuadro 24: Análisis de varianza para porcentaje de humedad.

F de V	G. L.	S. C.	C. M.	F. c.	Signific.
Bloques	2	38,19	19,09	10,22	**
Tratamientos	18	303,59	16,87	9,03	**
Error	36	67,23	1,87		
Total	56	409,03			

** : Altamente significativo

R²: 83,56 %

C.V.: 5,04 %

\bar{X} : 27,11

Cuadro 25: Prueba de Duncan para porcentaje de humedad.

Clave	Tratamientos	% Humedad	Significancia
9	LS8 – 78 x INIA 602	31,70	a
7	LS8 – 70 x INIA 602	30,33	ab
10	LS8 – 79 x INIA 602	29,47	abc
11	LS8 – 84 x INIA 602	29,30	abc
19	Across (Testigo)	29,17	bc
8	LS8 – 77 x INIA 602	28,27	bcd
17	M-28-T (Testigo)	28,23	bcd
18	Ejido (Testigo)	28,03	bcd
4	LS8 – 27 x INIA 602	27,60	cd
12	LS8 – 147 x INIA 602	27,17	cde
6	LS8 – 32 x INIA 602	26,87	cdef
3	LS8 – 62 x INIA 602	26,30	defg
14	LS8 – 164 x INIA 602	26,07	defg
5	LS8 – 30 x INIA 602	26,03	defg
13	LS8 – 151 x INIA 602	24,93	efgh
1	LS8 – 18 x INIA 602	24,40	fgh
2	LS8 – 22 x INIA 602	24,37	fgh
15	LS8 – 168 x INIA 602	24,23	gh
16	INIA 602 (Testigo)	22,57	h

* Los tratamientos unidos por una misma letra no se diferencian significativamente.

Anexo 15. Rendimiento en t/ha.

Cuadro 26: Análisis de varianza para rendimiento en t/ha.

F de V	G. L.	S. C.	C. M.	F. c.	Signific.
Bloques	2	0,78	0,39	2,56	N. S.
Tratamientos	18	21,62	1,20	7,91	**
Error	36	5,46	0,15		
Total	56	27,86			

** : Altamente significativo

N. S.: No significativo

R²: 80,39 %

C.V.: 12,00 %

\bar{X} : 3,25

Cuadro 27: Prueba de Duncan para rendimiento en t/ha.

Clave	Tratamientos	t/ha	Significancia
6	LS8 – 32 x INIA 602	4,28	a
8	LS8 – 77 x INIA 602	4,12	a
1	LS8 – 18 x INIA 602	4,07	a
10	LS8 – 79 x INIA 602	4,02	a
15	LS8 – 168 x INIA 602	3,99	a
5	LS8 – 30 x INIA 602	3,79	ab
7	LS8 – 70 x INIA 602	3,59	abc
2	LS8 – 22 x INIA 602	3,12	bcd
9	LS8 – 78 x INIA 602	3,09	bcd
14	LS8 – 164 x INIA 602	3,09	bcd
13	LS8 – 151 x INIA 602	3,06	cd
17	M-28-T (Testigo)	3,00	cd
11	LS8 – 84 x INIA 602	2,82	de
12	LS8 – 147 x INIA 602	2,78	de
3	LS8 – 26 x INIA 602	2,76	de
18	Ejido (Testigo)	2,71	de
4	LS8 – 27 x INIA 602	2,70	de
19	Across (Testigo)	2,53	de
16	INIA 602 (Testigo)	2,15	e

* Los tratamientos unidos por una misma letra no se diferencian significativamente.