



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

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

Departamento Académico Agrosilva Pastoril



**"EFECTO DE LA DENSIDAD DE SIEMBRA EN EL RENDIMIENTO
DE HÍBRIDOS EXPERIMENTALES DE MAÍZ (Zea maíz)
AMARILLO DURO EN INVIERNO EN LA COSTA PERUANA"**

**Tesis para optar el Título Profesional de:
INGENIERO AGRONOMO**

Presentado por:

Bach. Alexander Rosales Bardales



TARAPOTO - PERU

2004

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN.

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS.

DEPARTAMENTO ACADEMICO AGROSILVO PASTORIL.



**“EFECTO DE LA DENSIDAD DE SIEMBRA EN EL RENDIMIENTO DE
HÍBRIDOS EXPERIMENTALES DE MAIZ (*Zea maíz*) AMARILLO DURO EN
INVIERNO EN LA COSTA PERUANA”.**

TESIS.

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AGRONOMO.**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER:
ALEXANDER ROSALES BARDALES.**

**TARAPOTO – PERU.
2004**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO ACADEMICO AGROSILVO PASTORIL

**"EFECTO DE LA DENSIDAD DE SIEMBRA EN EL RENDIMIENTO DE HÍBRIDOS
EXPERIMENTALES DE MAIZ (*Zea mays*) AMARILLO DURO EN INVIERNO EN
LA COSTA PERUANA".**

TESIS.

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRONOMO.

PRESENTADO POR EL BACHILLER :

ALEXANDER ROSALES BARDALES.



Ing. Dr. JAIME W. ALVARADO RAMIREZ
PRESIDENTE



Ing. ARMANDO D. CUEVA BENAVIDES
MIEMBRO



Ing. CESAR E. CHAPPA SANTA MARIA
MIEMBRO



Ing. DARIO MALDONADO VASQUEZ
ASESOR



Bach. ALEXANDER ROSALES BARDALES

CONTENIDO

	Páginas.
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
III. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA	4
IV. MATERIALES Y METODOS	11
4.1 MATERIALES	11
4.1.1 Material Genético Experimental	11
4.1.2 Descripción del Area Experimental	12
4.1.3 Historia del Terreno	12
4.1.4 Datos Metereológicos	13
4.1.5 Características Edáficas	13
4.1.6 Muestreo y Análisis de Suelo	14
4.2 METODOS	15
4.2.1 Diseño del Experimento	15
4.2.2 Factores en Estudio	16
4.2.3 Tratamientos Estudiados	17
4.2.4 Características del Campo Experimental	18
4.3 CONDUCCION DEL EXPERIMENTO	19
4.3.1 Preparación del Terreno	19
4.3.2 Siembra	20
4.3.3 Fertilización	20

4.3.4	Control de Malezas	21
4.3.5	Deshaije	21
4.3.6	Riegos	21
4.3.7	Aporque	21
4.3.8	Control de plagas y Enfermedades	22
4.3.9	Cosecha	22
4.4	CARACTERISTICA A EVALUAR	22
V.	RESULTADOS	27
VI.	DISCUSIONES	43
VII.	CONCLUSIONES	57
VIII.	RECOMENDACIONES	58
X.	RESUMEN	59
IX.	BIBLIOGRAFÍA	61
	ANEXO.	64

I. INTRODUCCION.

El maíz amarillo duro es uno de los principales cultivos de la Costa peruana, la demanda interna ha crecido grandemente originando una importación creciente de este cereal; por lo que es necesario mejorar la producción para disminuir estas importaciones.

El maíz es un cereal de gran importancia socioeconómica en el país. Ocupa un lugar preferencial entre los cultivos alimenticios, dedicándose a su producción 2'767,220 hectáreas, de los cuales 1'093,132 fueron agrícolas y de éstas 226,350 hectáreas (20.7%) son de maíz amarillo duro. De éste hectareaje, el 50% está cultivado con maíces amarillos duros, en la Costa y en la Selva, dedicado a la producción de granos, que se utilizarán como materia prima en la preparación de productos balanceados para la alimentación avícola y porcina (**Ministerio de Agricultura 2000**).

Actualmente, es imperativo el aumento en la producción de alimentos. Esto es particularmente cierto en el caso del maíz donde solo se produce el 30% de los requerimientos del país, la única posibilidad de aumentar la producción es aumentando la productividad que es una solución de menor inversión y de corto plazo.

El uso de maíces híbridos es una de las innovaciones que pueden permitir el aumento de la productividad. Sin embargo, dicha innovación obliga también a realizar prácticas culturales adecuadas para que ellos puedan expresar su potencial genético de producción.

Los bajos rendimientos estarían influenciados por múltiples factores tales como el uso de generaciones avanzadas de híbridos, poco o mal uso de tecnología disponible, prácticas agronómicas inadecuadas, falta de asistencia técnica y presencia de plagas, especialmente su mal control. La productividad puede incrementarse utilizando semilla mejorada con potenciales genéticos mas altos y un adecuado manejo agronómico haciendo uso adecuado de tecnología disponible que ayude a reducir las pérdidas económicas, con óptimas densidades de siembra por hectárea y adecuada dosis de fertilización.

La presente tesis forma parte de un plan de trabajo desarrollado por el Programa de Maíz de la UNALM, con el objetivo de desarrollar híbridos de buen rendimiento para la Costa Central del país, y con ello contribuir a mejorar los niveles de productividad buscando la solución a los problemas que afronta este importante cultivo para lo cual se probaron seis híbridos triples experimentales desarrollados por el Programa y teniendo como testigo a un Híbrido comercial utilizado en la zona que sirvió de base para el experimento y así determinar los más adecuados para esta región.

■ OBJETIVOS.

- 2.1. Determinar la combinación híbrido – densidad de siembra – número de plantas por golpe apropiada para alcanzar el mayor rendimiento de grano en siembra de invierno en la costa peruana.

III. REVISION DE LITERATURA.

Poehlman (1969), menciona que se entiende a híbridos y poblaciones parentales como el aprovechamiento de la generación F1 proveniente del cruzamiento entre las poblaciones P1 y P2 (poblaciones parentales), las mismas que pueden ser dos poblaciones cualquiera de la misma especie y por lo tanto, pueden tener la misma estructura genotípica adecuada que se requieren en su utilización comercial de la generación F1 o bien para su aprovechamiento como paso inicial o intermedio en la realización de algún otro método genotípico. Así mismo, señala que las líneas autofecundadas se producen mediante autofecundación y selección hasta que se obtienen plantas aparentemente homocigotas. Esto requiere de cinco a siete generaciones, debido a que el maíz sufre fecundación cruzada, y debe controlarse la polinización en cada generación; estas se pueden conservar ya sea mediante su autofecundación o por cruza parentales. El propósito de las autofecundaciones es fijar caracteres convenientes en una condición homocigótica con el objeto de que las líneas se puedan conservar sin que sufran cambios genéticos.

Manrique (1987), en nuestro medio es bastante frecuente que se asocie el término maíz híbrido con el maíz amarillo duro. La verdadera característica del maíz híbrido es la de proceder de una semilla obtenida de un cruzamiento controlado de líneas seleccionadas por su alta capacidad productiva, la semilla resultante da origen a plantas que demuestran un gran vigor híbrido que se traduce en mayores rendimientos por hectárea, los cuales pueden

llegar a ser superiores en 20 o 30% en las obtenidas con las semillas de variedades comunes.

Márquez (1955), llama vigor híbrido o heterosis al aumento en vigor, altura, rendimiento, etc., de la progenie F1 (híbrido) resultante de la cruce entre dos poblaciones paternas P1 y P2.

Sánchez (1994), indica que la evolución del germoplasma ha pasado por diversas etapas con la tendencia a su natural mejoramiento metodológico. En la formación de híbridos dobles intervienen cuatro líneas diferentes (a, b, c, d), las que se cruzan dos a dos para obtener híbridos simples cuyas semillas constituyen la semilla de fundación, esta es sembrada por los semilleros en campos aislados y franjas alternas para producir la semilla o maíz híbrido que se vende a los agricultores.

Según **Aldrich y Leng (1974)**, la tendencia hacia el uso de mayores densidades de poblaciones de las plantas ha despertado el interés en reducir la distancia entre surcos de 100 a 50 cm con lo cual se obtiene un incremento del rendimiento entre el 10% al 15 %. Bajo condiciones óptimas y con el distanciamiento entre surco mencionado, el cultivo del maíz utiliza mejor los recursos disponibles. Explicaron que la respuesta significativa del efecto de variar la población de las plantas, sobre el incremento de los rendimientos se debe a que la relación entre la radiación neta sobre el cultivo y aquella sobre la superficie del suelo era mayor sobre el cultivo a altas densidades de siembras. Así mismo, afirmaron que una mayor densidad de

siembra aseguraba un mayor sombreado del suelo muy rápidamente y en forma más completa (dependiendo de la arquitectura de la planta) con lo que se reduce la cantidad de agua que se desperdicia por evaporación directa, mientras la superficie del suelo permanece húmeda.

Sin embargo, también recalcaron que no todos los híbridos registran sus mayores rendimientos con densidades altas, ya que pasados ciertos límites se producen plantas estériles o plantas con mazorcas imperfectas (no totalmente llenas).

Sánchez (1974), citado por **Contreras (1999)**, indicó que el rendimiento del maíz grano depende, entre otros factores, de la energía solar que el cultivo es capaz de absorber y la eficiencia de la planta para convertir dicha energía en carbohidratos mediante la fotosíntesis. La capacidad de absorción es afectada por la arquitectura de la planta y densidad del cultivo, por lo que poblaciones densas y con abundante follaje y excesivo sombreado, determinan una gradiente cada vez menor de penetración de la luz y una menor eficiencia para producir grano desde las hojas superiores; sin embargo, a menores densidades, con plantas de porte bajo y área foliar relativamente escasa puede ocurrir, bien sea una mejor distribución y consiguiente absorción de energía para transformarla en grano o una pérdida de esta energía por su incidencia directa sobre el suelo descubierto, ocasionando menores rendimientos.

Noriega (1992), indica que la densidad de siembra es el número de plantas por hectárea que se necesita en el terreno. El número de plantas que llega a la cosecha es uno de los factores claves del manejo del maíz ya que una cantidad mayor o menor del número óptimo de plantas por hectárea tiene una influencia directa sobre la producción.

Córdova (1996), menciona que la densidad de plantas afecta varias características como el área foliar y número de mazorcas por planta, factores que están asociados directa o indirectamente al rendimiento de grano en híbridos amarillos duros. Así mismo, la reducción de poblaciones de plantas produce mazorcas de mayor tamaño compensando hasta cierto punto los mejores rendimientos que se obtienen con poblaciones altas.

Manrique (1997), menciona que la densidad de siembra o número de plantas por hectárea es factor importante para obtener altos rendimientos unitarios. La cantidad de plantas por hectárea depende de las características agronómicas de cada variedad o híbrido y del nivel de fertilización empleado.

Barnett (1980), indica que la densidad óptima esta en función del híbrido y de la condición del suelo. Suelos con baja capacidad de retención de agua y nutrientes requieren de densidades bajas. Un híbrido alto y con mucho follaje requiere una densidad relativamente más baja. Por ejemplo, aumentar la densidad cuando hay deficiencia de nitrógeno en el suelo, produce una demora en la aparición de la inflorescencia femenina, resultando menos

tiempo para el llenado de granos. Una densidad más alta que la óptima, aún en condiciones ambientales apropiadas ocasiona plantas sin mazorca.

Es difícil establecer con precisión una densidad de siembra determinada. Según Jussiaux (1980), si la densidad es demasiado baja, el suelo no se explota al máximo y si es demasiado alta, la planta llega a emitir inflorescencia masculina pero sin llegar a formar mazorcas y las hojas de las plantas muestran senescencia prematuramente.

Castillo (1991), realizó evaluaciones de ocho híbridos de maíz amarillo duro de porte alto, bajo tres densidades de siembra, encontrando que para la Costa Norte la mejor densidad de plantas fue de 70 000 plantas/ha mientras que en la Costa Central no hubo diferencias significativas entre las densidades.

Puertas (2002), mencionó que el rendimiento varío en función de las dosis de nitrógeno y de la densidad de siembra. La dosis de 80 kg N/ha presentó el mayor rendimiento, mientras que la densidad de siembra de 0.30 m entre golpes fue la más favorable para el cultivo en estudio, lográndose los mayores rendimientos con esta disposición. Así mismo, la mayor altura de mazorca le correspondió al distanciamiento de 0.30 m entre golpes, y la menor altura con densidad de 0.60 m. Las otras características correspondiente al número de hileras por mazorca y número de grano por hilera no fueron afectados por la densidad de siembra.

Sánchez (1 986), en la Costa Norte Peruana (Piura, CCT-San Miguel Ltda. 001 Bajo Piura, Catacaos), evaluó la respuesta de maíces híbridos de diferentes portes de plantas, bajo una densidad de siembra (80,000 plantas/ha) y con diferente número de plantas/golpe (1,2 y 3). El número de plantas por golpe en los tres grupos de híbridos tuvo efectos altamente significativos sobre el rendimiento, siendo superior con 1 y 2 plantas/golpe respecto a 3 plantas/golpe. Así mismo, fue notorio que el porcentaje de incremento en rendimiento fue mayor en siembra de 1 planta/golpe para cualquier tipo de híbrido, en el grupo de los híbridos altos. Los incrementos con 1 y 2 plantas/golpe fueron muy similares respecto al testigo de 3 plantas/golpe.

Davelouis et al. (1967), comprobaron que bajo ciertas condiciones, es posible disminuir la separación entre surcos en un cultivo de maíz a distancias menores de 0.90 m sin afectar adversamente el rendimiento del maíz grano. Esto es factible si se mantiene a niveles óptimos la fertilización y el suministro de humedad. En este ensayo, el maíz híbrido PM-204 respondió favorablemente a un acortamiento en la separación entre surcos de 0.90 hasta 0.60 m. La mayor competencia resultante produjo plantas de vigor relativamente menor. El rendimiento en maíz grano fue mayor a la densidad de siembra de 83,000 plantas/ha. También evaluaron en el maíz híbrido PM-204, el efecto de tres niveles de abonamiento con nitrógeno y seis densidades de siembra obtenidas variando el distanciamiento entre surco y entre golpes. Sus resultados indicaron que el incremento en los rendimientos de maíz grano iba en aumento a medida que se acortaba la distancia entre surcos desde

0.90 a 0.75 m usando una densidad de siembra de 83,000 plantas/ha a 0.60 m entre surcos y 0.60 m entre golpes, con abonamiento adecuado, obtuvieron un promedio de rendimiento de grano de 8.710 t/ha. También observaron que a altas densidades de siembra se producía una elevación de altura de plantas y mazorcas con reducción en el diámetro del tallo, lo cual se traducía en plantas de menor vigor, con menor peso de mazorca por planta, no siendo afectada la producción por hectárea debido a la compensación resultante de aumentar el número de plantas individuales.

Soplin (1989), en experimentos llevado sa cabo en La Molina y Cañete, evaluó los híbridos comerciales PM – 701, PM – 702 y PM – 801 con tres densidades de siembra (44 444, 55 555 y 74 074 plantas/ha) y tres números de plantas por golpe (1, 2 y 3). Concluye que los tres híbridos alcanzaron sus mayores rendimientos 8 117, 10 726 y 9 590 t/ha a la densidad de siembra mas alta con tres plantas por golpe.

Villanueva (1995), en un ensayo sobre el efecto del número de plantas/golpe del maíz dulce c. v. Even Sweeter para maíz bebé, indicó que a menor número de plantas/golpe, se obtiene un mayor rendimiento deduciendo que este arreglo de plantas permite captar más luz por las hojas, lo cual promueve un rápido crecimiento del área foliar en el menor tiempo posible.

IV. MATERIALES Y METODOS.

4.1. MATERIALES.

4.1.1. Material Genético Experimental.

Los híbridos triples se formaron con líneas provenientes del CIMMYT cruzados con híbridos simples de origen mexicano con los cuales se formaron dos ensayos; un primer grupo de 30 híbridos triples experimentales formados a partir de líneas del CIMMYT cruzados con la hembra del híbrido doble comercial PM-701, (Ensayo 1) y un segundo grupo de 30 híbridos dobles experimentales formados a partir de líneas del CIMMYT cruzados con la hembra del híbrido doble (182 x 104), (Ensayo 2). Para el ensayo se utilizó un híbrido comercial que actuó como testigo.

CUADRO 1: Obtención de los híbridos no experimentales:

HIBRIDOS	PROGENIE
H1	(182 x 104) x (117 x 111)
H2	(PM-701) x (117 x 111)
H3	(PM-701) x (112 x 111)
H4	(PM-701) x (367 x 365)
H5	(PM-701) x (123 x 118)
H6	(PM-701) x (416 x 408)

5.1.2. Descripción del área del experimento.

El presente trabajo se realizó en los meses de Junio del 2003 a Enero del 2004.

El área donde se efectuó el trabajo experimental, se encuentra ubicado en los campos experimentales (Santa Rosa) de la Universidad Nacional Agraria La Molina, distrito de La Molina.

Los campos experimentales donde se desarrolló el experimento tiene la ubicación siguiente:

Ubicación Política

- Departamento : Lima
- Provincia : Lima
- Distrito : La Molina.
- Lugar : Campus UNALM.

Ubicación Geográfica

- Latitud : 12° 05' 06"
- Longitud : 76° 57' 00"
- Altitud : 243,7 m.s.n.m.
- Zona de Vida : Desierto subtropical.

5.1.3. Historia del terreno

El terreno donde se ejecutó el experimento es utilizado desde el año 1995 para el sembrío de maíz amarillo duro hasta la fecha.

5.1.4. Datos meteorológicos

Para el caso del presente estudio se han registrado datos, con instrumentos meteorológicos, de la Universidad Nacional Agraria La Molina (Estación meteorológica Alexander Von Humbolt), correspondiente a la zona de la Molina. Los resultados registrados entre Junio del 2 003 y Enero del 2 004 se presenta en el siguiente cuadro N° 02.

CUADRO N°2: Observaciones Meteorológicas de los meses de ejecución del experimento (Junio 2 003 – Julio del 2 004)

FECHA	°C		%	m/s	Horas/mes	mm/mes	mm/mes
	T° Máx.	T° Min.	H° R.	Velocidad V.	Horas sol	Precipitación	Evaporación
Junio	20.50	13.40	86	1.30	118.50	0.70	63.70
Julio	19.80	14.00	89	1.50	87.10	3.00	57.30
Agosto	19.30	13.40	90	1.90	82.20	3.70	52.60
Septiembre	19.70	13.80	88	1.60	87.80	2.50	60.70
Octubre	22.10	14.60	84	1.80	168.50	0.00	80.50
Noviembre	23.90	15.80	82	2.30	182.00	0.20	102.20
Diciembre	25.20	17.80	85	2.50	142.00	0.80	95.80
Enero	26.10	18.80	71	2.30	47.00	0.00	24.80

Fuente: Estación de Meteorología "Alexander Von Humbolt" de la UNALM.
Nota : En Enero solo hasta el día 8.

4.1.5 Características edáficas.

ONERN (1983), los suelos de La Molina se encuentran fisiográficamente situados en una terraza media de origen aluvial. Se caracterizan por presentar buen drenaje, permeabilidad moderada, textura media a ligeramente gruesa, estructura granular fina y consistencia en húmedo que va desde friable a muy friable.

Para el análisis de caracterización físico-química del área de estudio se realizó un muestreo de suelo al azar.

4.1.6 Muestreo y análisis de suelo

Se procedió a tomar muestras al azar antes de la siembra recorriendo el terreno en forma de zigzag, luego se mezcló dichas muestras para obtener una muestra de 1 kg de suelo, las muestras fueron tomadas a una profundidad de 20 cm (capa arable). El análisis de la muestra de suelo se realizó en el Laboratorio de Análisis de Suelos y Plantas de la Universidad Nacional Agraria La Molina, presentándose los resultados en el Cuadro 3.

CUADRO N°03: Resultados del análisis Físico - Químico del suelo (antes de la siembra).

CARACTERÍSTICA	RESULTADO	METODO
Arena	48%	Hidrómetro
Limo	30%	Hidrómetro
Arcilla	22%	Hidrómetro
Textura	Franco	Triángulo textural
PH	7.6 (ligeramente alcalino)	Potenciometro
M.O.	1.5 (bajo)	Walkey Black
CaCO ₃	2.2 (alto)	Vaso Volumétrico
C.E.(dS/m)	0.35 (no salino)	Lect. del extracto de ref. Suelo-Agua 1:1
P (ppm)	8.5 (normal)	Olsen modificado
K (Kg/ha)	227 (bajo)	Peech
CIC (meq/100g)	12.8	Acetato de Amonio
Cat. Intercamb.(meq/100g)		
Ca ⁺⁺	11.08	EDTA
Mg ⁺⁺	0.58	Amarillo de Diazol
K ⁺	0.27	Fotometro de Llama
Na ⁺	0.19	Fotometro de Llama

Fuente: Laboratorio de Análisis de suelos del Departamento de Suelos y Planta de la UNALM.

4.2. METODOLOGÍA.

4.2.1. Diseño del Experimento.

El presente trabajo, es un experimento factorial de 3 factores: Híbrido, Densidad de siembra y Número de plantas por golpe. En función de los niveles de estos 3 factores en estudio se tendrá veintiocho tratamientos, resultante de combinar los siete híbridos con las dos densidades de siembra y los dos números de plantas por golpe, utilizando el Diseño de Bloques Completo al Azar con 3 repeticiones.

El modelo aditivo lineal correspondiente:

$$Y_{ijkl} = U + R_i + H_j + D_k + N_l + (HD)_{ij} + (HD)_{ik} + (DN)_{jk} + (HDN)_{jkl} + E_{ijkl}.$$

En este análisis los factores híbridos, densidad de siembra y números de plantas por golpe son considerados como factores de efectos fijos.

CUADRO N° 04: Análisis de varianza.

Fuente de variación	Grados de libertad
Bloques	(r-1) = 2
Tratamientos	(HDN-1) = 27
H (híbrido)	(H-1) = 6
D (densidad)	(D-1) = 1
N (plnatas/golpe)	(N-1) = 1
HD	(H-1) (D-1) = 6
HN	(H-1) (N-1) = 6
DN	(D-1) (N-1) = 1
HDN	(H-1) (D-1) (N-1) = 6
Error	(r-2) (HDN-1) = 54
Total	(HDNr-1) = 83

5.2.2. Factores en estudio.

- **Híbridos Experimentales(H):**

$$(182 \times 104) \times (117 \times 111) = H1$$

$$(PM - 701) \times (117 \times 111) = H2$$

$$(PM - 701) \times (117 \times 111) = H3$$

$$(PM - 701) \times (117 \times 111) = H4$$

$$(PM - 701) \times (117 \times 111) = H5$$

$$(PM - 701) \times (117 \times 111) = H6$$

Híbrido no experimental Agrocereos = H7

- **Densidades (D) :** 50,000 plantas/ha. = D1

62,500 plantas/ha. = D2

- **Número de plantas/golpe en el surco (N):**

dos (2) plantas/golpe = N1

tres (3) plantas/golpe = N2

5.2.3 Tratamientos estudiados.

Cuadro 05: Tratamientos en estudio.

N° ORDEN	CLAVE	HÍBRIDO	TRATAMIENTO	
			N° PLT/Ha	N° PLT/GOLPE
01	H1D1N1	27 X 24	50,000	2 (0.5x0.8)
02	H1D1N2	27 X 24	50,000	3 (0.75x0.8)
03	H1D2N1	27 X 24	62,500	2 (0.4x0.8)
04	H1D2N2	27 X 24	62,500	3 (0.6x0.8)
05	H2D1N1	50 X 47	50,000	2 (0.5x0.8)
05	H2D1N2	50 X 47	50,000	3 (0.75x0.8)
07	H2D2N1	50 X 47	62,500	2 (0.4x0.8)
08	H2D2N2	50 X 47	62,500	3 (0.6x0.8)
09	H3D1N1	48 X 47	50,000	2 (0.5x0.8)
10	H3D1N2	48 X 47	50,000	3 (0.75x0.8)
11	H3D2N1	48 X 47	62,500	2 (0.4x0.8)
12	H3D2N2	48 X 47	62,500	3 (0.6x0.8)
13	H4D1N1	51 X 47	50,000	2 (0.5x0.8)
14	H4D1N2	51 X 47	50,000	3 (0.75x0.8)
15	H4D2N1	51 X 47	62,500	2 (0.4x0.8)
16	H4D2N2	51 X 47	62,500	3 (0.6x0.8)
17	H5D1N1	54 X 53	50,000	2 (0.5x0.8)
18	H5D1N2	54 X 53	50,000	3 (0.75x0.8)
19	H5D2N1	54 X 53	62,500	2 (0.4x0.8)
20	H5D2N2	54 X 53	62,500	3 (0.6x0.8)
21	H6D1N1	66 X 53	50,000	2 (0.5x0.8)
22	H6D1N2	66 X 65	50,000	3 (0.75x0.8)
23	H6D2N1	66 X 65	62,500	2 (0.4x0.8)
24	H6D2N2	66 X 65	62,500	3 (0.6x0.8)
25	H7D1N1	Agrocere	50,000	2 (0.5x0.8)
26	H7D1N2	Agrocere	50,000	3 (0.75x0.8)
27	H7D2N1	Agrocere	62,500	2 (0.4x0.8)
28	H7D2N2	Agrocere	62,500	3 (0.6x0.8)

**Cuadro 06: Combinaciones: número de plantas/golpe –
distanciamiento entre golpes para lograr las
densidades de plantas.**

Densidad (D)	3 plantas/golpe		2 plantas /golpe	
	N° golpes x surco	Dist. X golpe	N° golpes x surco	Dist. X golpe
50,000	9	75 cm	13	50 cm
62,500	11	60 cm	15	40 cm

5.2.4 Características del campo experimental.

a. Campo experimental:

Largo	:	67.2 m.
Ancho	:	20.4 m.
Area Total	:	1,370.88 m ² .
Area neta experimental	:	1,209.60 m ² .

b. Bloques:

N° de bloques	:	3.
Largo de bloques	:	67.2 m.
Ancho de bloques	:	6 m.
Area de bloques	:	403.2 m ² .
Distancia entre bloques	:	1.2 m.

c. Parcela:

Largo de parcela	:	2.4 m.
Ancho de parcela	:	6 m.
Area de parcela	:	14.4 m ² .
N° de parcelas	:	84.

d. Área neta a evaluar:

Para determinar el área neta experimental se utilizó la fórmula matemática:

$$\text{Área experimental} = (A + B) \times C.$$

Donde:

A = Largo del surco	:	6 m.
B = Distancia entre golpes	:	0.6, 0.5, 0.4, 0.75 m.
C = Distancia entre surcos	:	0.80 m

5.3. CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO.

El experimento se llevó a cabo en el Campo Experimental de la UNALM, de acuerdo al cronograma de actividades del programa de Maíz.

5.3.1 Preparación del terreno.

La preparación del terreno consistió en dar un riego de machaco al campo, luego de esto cuando el suelo estuvo a capacidad de campo se hizo una aradura profunda, seguidamente un gradeo cruzado y finalmente el surcado y tomo del campo.

Posteriormente, se procedió a la delimitación de bloques, las parcelas, así como las calles para facilitar el acceso al campo experimental; todo ello, se realizó haciendo uso de estacas, cordeles, wincha métrica, cal para marcar y diferenciar las diferentes parcelas por tratamiento.

5.3.2 Preparación de las semillas.

Antes de proceder con la siembra se preparó lotes de 156 semillas para 13 golpes/surco, 135 semillas para 9 golpes/surco, 180 semillas para 16 golpes/surco y 165 semillas para 11 golpes/surco en bolsas de papel para facilitar las labores durante la siembra en las diferentes unidades experimentales.

5.3.3 Siembra.

Se realizó el día 13 de Junio del 2003. Esta labor se efectuó en forma manual con una lampa la cual se empleó para la apertura de los hoyos de 5 a 8 cm. de profundidad, colocando 4 – 5 semillas por golpe con distanciamientos de 0,40 m, 0,50 m, 0,60 m y 0,75 m entre golpes y 0,80 m entre surcos. La siembra de cada surco se realizó con la ayuda del cordel sembrador.

5.3.4 Fertilización.

La práctica de fertilización que se realizó al campo experimental fue de una dosis de 180-80-80 unidades de N-P-K respectivamente. Las fuentes minerales que se utilizaron fueron: Urea (46% N), Fosfato Diamónico (18% de N y 46% de P_2O_5) y Cloruro de Potasio (60% K_2O). El abonamiento fue aplicado en forma fraccionada, la mitad de la dosis de nitrógeno, todo el fósforo y el potasio a los 15 días después de la siembra y el resto de nitrógeno se aplicó a los 62 días después de la siembra.

4.3.5 Control de malezas.

Se realizó a los 29 días después de la siembra con la aplicación de herbicida 2,4 D (200cc x mochila de 20 l) de para combatir las malezas de hojas anchas. A los 43 y 152 días después de la siembra se realizó el deshiero en forma manual.

4.3.6 Desahile.

Se realizó a los 30 días después de la siembra, cuando la planta tenía una altura aproximada de 10 cm y el suelo estaba húmedo para facilitar el desahije, dejando solamente 2 y 3 plantas.

4.3.7 Riegos.

El primer riego se realizó a los 20 días después de la siembra (67 m³). El segundo riego se realizó a los 40 días después de la siembra (206 m³). El tercer riego se efectuó a los 88 días después de la siembra (266 m³). El cuarto riego se realizó a los 112 días después de la siembra (260 m³) y el último riego se realizó a los 140 días después de la siembra (109 m³); con un total de 910 m³ para el área de estudio.

4.3.8 Aporque.

Esta labor se realizó a los 62 días después de la siembra, en forma mecanizada.

4.3.9 Control de plagas y enfermedades.

Se realizaron 2 aplicaciones de insecticidas; el primero fue Cúrate (Lamdda cialotrina 25 cc x mochila de 20 lt) a los 40 días después de la siembra para el control de *Spodoptera frugiperda* y el segundo; Dipterex (triclorfón) granulado a los 75 días después de la siembra, también para la misma plaga.

4.3.10 Cosecha.

Se realizó el 8 de enero del 2 004 a los 209 días después de la siembra en forma manual, la cual consistió en la extracción de las mazorcas del surco central de cada unidad experimental.

4.4. CARACTERÍSTICA A EVALUAR.

4.4.1 Característica principal:

Rendimiento de grano

Se evaluará el número de fallas por parcela, el peso de mazorcas cosechadas y el porcentaje de humedad del grano a la cosecha, para que aplicando la siguiente ecuación se estime rendimiento de grano por hectárea.

$$\text{Rdto (TM/Ha)} = \frac{10\ 000 \times 0.971 \times \text{Peso de grano corregido/parc.}}{A}$$

Donde:

A : área de la parcela.

0.971: factor por efecto de bordo.

P. gr. : peso de grano por parcela corregida por falla y
ajustado al 14% de humedad del grano.

El peso de grano corregida por parcela:

Peso Grano Correg./par. = peso de grano x Fc fallas x Fh;

Donde:

P.G./par: es el peso del grano cosechada en la parcela.

Fc fallas: es el factor de corrección por fallas, que es igual a:

$$F_c = \frac{N - 0.3 F}{N - F}$$

Donde:

N: número de golpes de la parcela.

F: es el número de fallas.

Fh : es el factor de ajuste de humedad para llevar al
14%, que es igual a:

$$F_h = \frac{100 - \%H}{100 - 14}$$

Donde:

%H: es el % de humedad del grano a la cosecha.

Fuente: CIMMYT. (1 998).

5.4.2 Características agronómicas:

Altura de planta: después de la floración cuando las plantas alcanzaron su máximo desarrollo vegetativo, se tomaron las alturas de las plantas, en diez golpes competitivos marcados al azar del surco central. La altura de planta se midió desde la base del tallo hasta el extremo superior de la panoja.

Altura de mazorca: se midió desde la base del suelo hasta el nudo donde se inserta la mazorca superior, la cual será determinada en las mismas plantas donde se midió la altura de planta.

Días a la floración masculina: número de días transcurridos desde la siembra hasta que en el 50% de las plantas de la parcela (surco central) se inicia la emisión de polen.

Días a la floración femenina: número de días transcurridos desde la siembra hasta que en el 50% de las plantas de la parcela (surco central) se inicia la aparición del estigma.

Índice de mazorca o prolificidad : se obtuvo por la relación del número de mazorcas cosechadas entre el número de plantas cosechadas del surco central.

Característica de la mazorca : se obtuvo de diez mazorcas, en las cuales se determinó el largo, ancho, número de hileras por mazorca y número de granos por hilera.

Peso de 200 semillas : Se contó de las diez mazorcas en las que se determinó sus características.

Fuente: CIMMYT. (1998).

IV RESULTADOS.

A continuación se presenta los resultados obtenidos en cuanto a rendimiento y otras características agronómicas estudiadas.

4.1. RENDIMIENTO

CUADRO 07: CUADRADOS MEDIOS PARA RENDIMIENTO DE GRANO EN (TM/Ha)

F. de V.	G.L.	Cuadrados medios
Rep	2	5.36654762 **
H	6	5.19829365 **
D	1	36.5376190 **
N	1	2.20190476 n.s.
H*D	6	0.68956349 n.s.
H*N	6	0.42940476 n.s.
D*N	1	4.03047619 *
H*D*N	6	0.18686508 n.s.
Error	54	0.7800044
Total	83	

C.V. = 9.48 % X = 9.31 R² = 69%

** = Altamente significativo.

* = Significativo.

n. s. = No existe diferencia significativa.

CUADRO 08: RESUMEN DE LA PRUEBA DE DUNCAN AL 5% PARA HÍBRIDOS PARA RENDIMIENTO DE GRANO.

O.M.	HÍBRIDOS	RDTO. (TM/HA)	DUNCAN
H7	AGROCÉRES	10.5667	a
H5	(PM-701) X (123 X 118)	9.7167	b
H1	(182 X 104) X (117 X 111)	9.3917	b c
H3	(PM-701) X (112 X 111)	9.0667	b c
H2	(PM-701) X (117 X 111)	8.9667	b c
H6	(PM-701) X (416 X 408)	8.8250	c
H4	(PM-701) X (367 X 365)	8.6500	c

CUADRO 09: ANVA DE EFECTOS SIMPLES DE LA INTERACCION DENSIDAD - NUMERO DE PLANTAS/GOLPE PARA RENDIMIENTO.

F. de V.	G.L.	C.M.
N en D1	1	0.1758 n. s.
N en D2	1	7.8144 **
D en N1	1	41.5629 **
D en N2	1	10.4471 **
ERROR	54	0.7800044

GRAFICO 01: EFECTOS SIMPLES DE DENSIDADES EN PROMEDIO DE NUMERO DE PLANTAS/GOLPE.

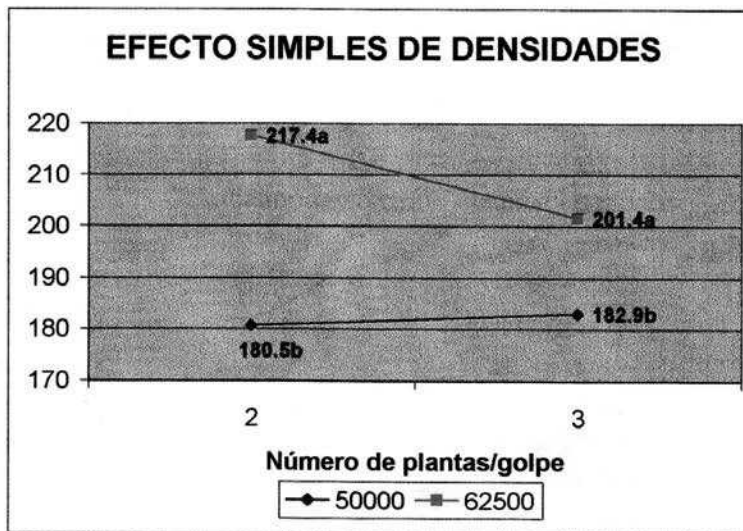
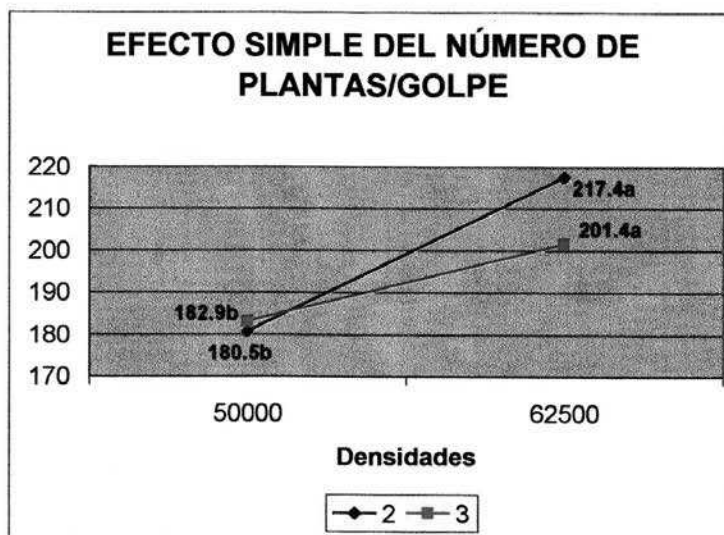


GRAFICO 02: EFECTOS SIMPLES DE NUMERO DE PLANTAS/GOLPE EN PROMEDIO DE DENSIDADES.



5.2. CARACTERES AGRONOMICOS.

5.2.1 ALTURA DE PLANTA Y MAZORCA

CUADRO 10: CUADRADO MEDIOS DEL ANVA PARA ALTURA DE PLANTA Y DE MAZORCA.

F. de V.	G. L.	ALTURA DE PLANTA CUADRADOS MEDIOS	ALTURA DE MAZORCA CUADRADOS MEDIOS
Rep	2	553.96429 **	729.67857 **
H	6	4300.02381 **	2682.8531 **
D	1	1196.29762 **	913.44048 **
N	1	243.44048 n. s.	434.29762 n. s.
H*D	6	291.99206 n. s.	232.10714 n. s.
H*N	6	293.30159 n. s.	293.35317 **
D*N	1	236.67857 n. s.	210.68333 n. s.
H*D*N	6	282.76190 n. s.	213.68333 n. s.
Error	54	148.07540 n. s.	115.07363
total	83		

Para altura de planta:

C.V. = 6.44 % \bar{X} = 189.04 R^2 = 81%

Para altura de mazorca:

C.V. = 10.80 % \bar{X} = 99.61 R^2 = 79%

CUADRO 11: RESUMEN DE LA PRUEBA DE DUNCAN AL 5% (PD) DE HÍBRIDOS PARA ALTURA DE PLANTA .

O.M.	HÍBRIDOS	ALT. DE PTA.
H6	(PM-701) X (416 X 408)	220.00 a
H7	AGROCERES	202.42 b
H3	(PM-701) X (112 X 111)	197.42 b
H5	(PM-701) X (123 X 118)	185.08 c
H4	(PM-701) X (367 X 365)	182.17 c
H2	(PM-701) X (117 X 111)	168.83 d
H1	(182 X 104) X (117 X 111)	167.33 d

CUADRO 12: RESUMEN DE LA PRUEBA DE DUNCAN AL 5% (PD) DE DENSIDADES PARA ALTURA DE PLANTA Y DE MAZORCA.

O.M.	DENSIDADES	ALT. DE PLANTA	ALT. DE MAZORCA
D2	62 500	192.81 a	102.91 a
D1	50 000	185.26 b	96.31 b

CUADRO 13: RESUMEN DE LA PRUEBA DE DUNCAN AL 5% (PD) DE NUMERO DE PLANTAS/GOLPE PARA ALTURA DE PLANTA.

O.M.	NUM. PLANTAS/GOLPE	ALT. DE PLANTA
N2	3 p/g	190.74 a
N1	2 p/g	187.33 a

CUADRO 14: ANVA DE EFECTOS SIMPLES DE LA INTERACCION HÍBRIDO –
NUMERO DE PLANTAS/GOLPE PARA ALTURA DE MAZORCA.

F. de V.	G.L.	C.M.
N en H1	1	1.10147 n. s.
N en H2	1	0.31936 n. s.
N en H3	1	15.6487 **
N en H4	1	0.00072 n. s.
N en H5	1	0.23463 n. s.
N en H6	1	1.73874 n. s.
N en H7	1	0.02607 n. s.
H en N1	6	10.08822 **
H en N2	6	14.90626 **
ERROR	54	115. 07363

GRAFICO 03: EFECTOS SIMPLES DE HIBRIDOS EN PROMEDIO DE NUMERO DE PLANTAS/GOLPE.

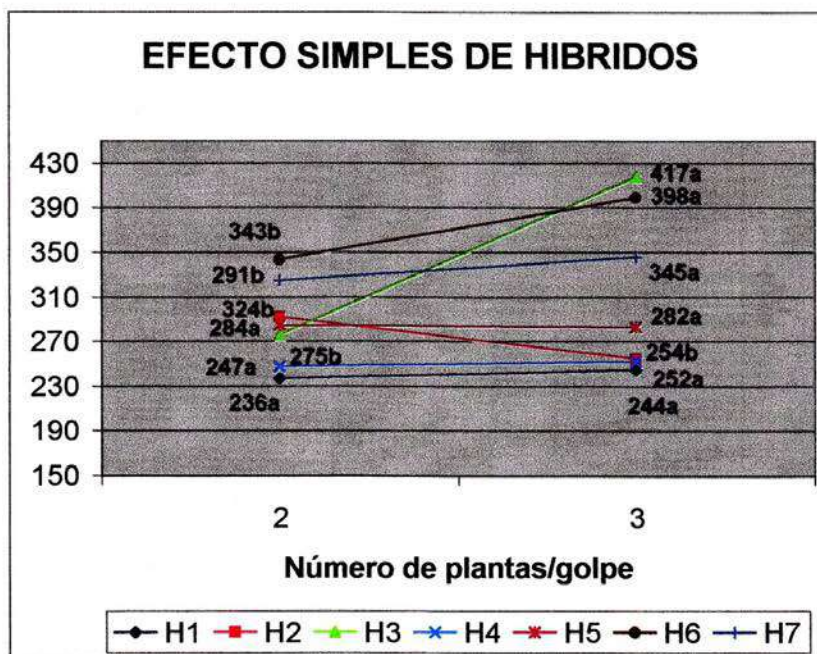
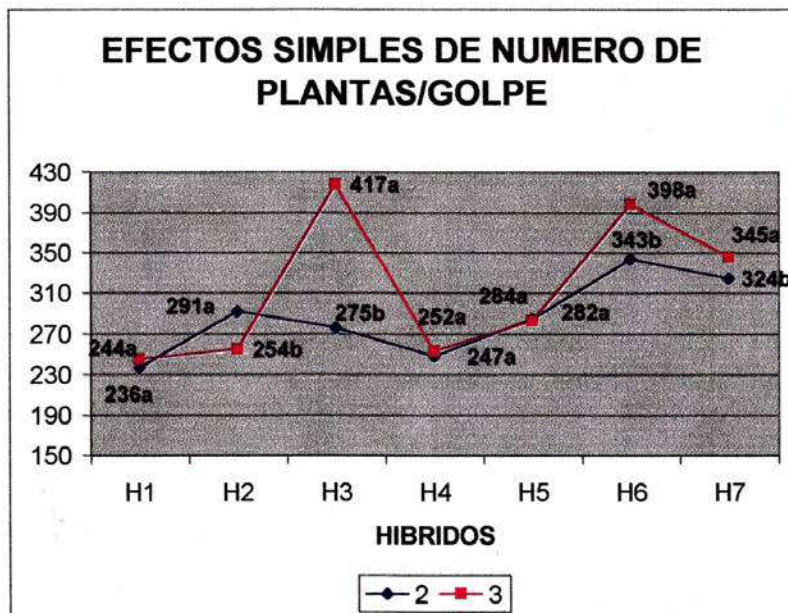


GRAFICO 04: EFECTOS SIMPLES DE NUMERO DE PLANTAS/GOLPE EN PROMEDIO DE HÍBRIDOS.



5.2.3 LARGO DE MAZORCA Y ANCHO

CUADRO 15: CUADRADO MEDIOS DEL ANVA PARA LARGO Y ANCHO DE MAZORCA.

F. de V.	G. L.	LARGO DE MAZORCA CUADRADOS MEDIOS	ANCHO DE MAZORCA CUADRADOS MEDIOS
Rep	2	1.89083333 n. s.	0.01854762 n. s.
H	6	0.42051587 n. s.	0.08523810 *
D	1	0.06297619 n. s.	0.00107143 n. s.
N	1	0.38678571 n. s.	0.01440478 n. s.
H*D	6	0.16186508 n. s.	0.06301587 n. s.
H*N	6	0.48400794 n. s.	0.01023810 n. s.
D*N	1	0.00107143 n. s.	0.00107143 n. s.
H*D*N	6	0.50218254 n. s.	0.01246032 n. s.
Error	54	0.76614198	0.03370811
total	83		

Para largo de mazorca:

C.V. = 5.11 % \bar{X} = 17.13 $R^2 = 24.8\%$

Para ancho de mazorca:

C.V. = 3.52 % \bar{X} = 5.21 $R^2 = 37.13\%$

CUADRO 16: RESUMEN DE LA PRUEBA DE DUNCAN AL 5% (PD) DE HÍBRIDOS PARA LARGO Y ANCHO DE MAZORCA.

O.M.	HÍBRIDOS	LARGO DE MZCA.	O.M.	ANCHO DE MZCA.
H7	AGROCERES	17.3750 a	H5	5.3333 a
H1	(182 X 104) X (117 X 111)	17.3333 a	H7	5.2667 a
H3	(PM-701) X (112 X 111)	17.1583 a	H4	5.2333 a
H4	(PM-701) X (367 X 365)	17.1250 a	H1	5.2167 a b
H6	(PM-701) X (416 X 408)	17.1000 a	H6	5.1917 a b
H5	(PM-701) X (123 X 118)	16.9750 a	H3	5.1917 a b
H2	(PM-701) X (117 X 111)	16.8417 a	H2	5.0583 b

CUADRO 17: RESUMEN DE LA PRUEBA DE DUNCAN AL 5% (PD) DE DENSIDADES PARA LARGO Y ANCHO DE MAZORCA.

O.M.	DENSIDADES	LARGO DE MAZORCA	ANCHO DE MAZORCA
D1	50 000	17.1571 a	5.2167 a
D2	62 500	17.1024 a	5.2095 a

CUADRO 18: RESUMEN DE LA PRUEBA DE DUNCAN AL 5% (PD) DE NUMERO DE PLANTAS/GOLPE PARA LARGO Y ANCHO DE MAZORCA.

O.M.	Nº. PLANTAS/GOLPE	LARGO DE MAZORCA	ANCHO DE MAZORCA
N1	2 p/g	17.1976 a	5.2262 a
N2	3 p/g	17.0619 a	5.2000 a

5.2.3 NUMERO DE HILERA POR MAZORCA Y NUMERO DE GRANOS POR MAZORCA.

CUADRO 19: CUADRADOS MEDIOS DEL ANVA PARA NUMERO DE HILERAS Y NUMERO DE GRANOS POR MAZORCA.

F. de V.	G. L.	Nº HILERAS/MAZORCA CUADRADOS MEDIOS	Nº GRANOS/MAZORCA CUADRADOS MEDIOS
Rep	2	2.51190476 n. s.	4.61904762 n. s.
H	6	0.86111111 n. s.	14.46428571 **
D	1	0.01190476 n. s.	0.19047619 n. s.
N	1	0.10714286 n. s.	0.42857143 n. s.
H*D	6	0.28968254 n. s.	1.05158730 n. s.
H*N	6	0.27380952 n. s.	0.62301587 n. s.
D*N	1	0.10714286 n. s.	0.04761905 n. s.
H*D*N	6	0.49603175 n. s.	1.79761905 n. s.
Error	54	0.58597884	2.7301587
total	83		

Para número de hileras por mazorca:

C.V. = 5.44 %

\bar{X} = 14.08

R^2 = 34.6%

Para número de granos por mazorca:

C.V. = 5.09 %

\bar{X} = 32.48

R^2 = 44,4%

CUADRO 20: RESUMEN DE LA PRUEBA DE DUNCAN AL 5% (PD) DE HÍBRIDOS PARA NUMERO DE HILERA POR MAZORCA Y NUMERO DE GRANOS POR MAZORCA.

O.M.	HIBRIDOS	Nº HILERAS / MAZORCA	O.M.	Nº GRANOS / MAZORCA
H5	(PM-701) X (123 X 118)	14.4167 a	H7	34.2500 a
H2	(PM-701) X (117 X 111)	14.4167 a	H6	33.0833 a b
H1	(182 X 104) X (117 X 111)	14.1667 a	H4	33.0833 a b
H3	(PM-701) X (112 X 111)	14.0833 a	H3	32.5833 b c
H7	AGROCERES	13.9167 a	H2	31.7500 b c
H6	(PM-701) X (416 X 408)	13.8333 a	H1	31.3333 c
H4	(PM-701) X (367 X 365)	13.7500 a	H6	31.2500 c

CUADRO 21: RESUMEN DE LA PRUEBA DE DUNCAN AL 5% (PD) DE DENSIDADES PARA NUMERO DE HILERAS POR MAZORCA Y NUMERO DE GRANOS POR HILERA.

O.M.	DENSIDADES	Nº HILERA/MAZORCA	Nº GRANOS/MAZORCA
D2	62 500	14.0952 a	32.5238 a
D1	50 000	14.0714 a	32.4286 a

CUADRO 22: RESUMEN DE LA PRUEBA DE DUNCAN AL 5% (PD) PARA NUMERO DE PLANTAS/GOLPE DE NUMERO DE HILERA POR MAZORCA Y NUMERO DE GRANO POR MAZORCA.

O.M.	Nº PLANTAS/GOLPE	Nº HILERA/MAZORCA	Nº GRANOS/ MAZORCA
N1	2 p/g	14.1190 a	32.5476 a
N2	3 p/g	14.0476 a	32.4048 a

4.2.4 INDICE DE MAZORCA.



CUADRO 23: CUADRADOS MEDIOS DEL ANVA PARA INDICE DE MAZORCA.

F. de V.	G. L.	INDICE DE MAZORCA CUADRADOS MEDIOS
Rep	2	0.08329405 n. s.
H	6	0.14980198 **
D	1	0.13042976 *
N	1	0.14666786 *
H*D	6	0.01187976 n. s.
H*N	6	0.02273452 n. s.
D*N	1	0.06914405 n. s.
H*D*N	6	0.01925516 n. s.
Error	54	0.02810392
Total	83	

Para índice de mazorca:

C.V. = 11.78 % \bar{X} = 1.42 R² = 53.3%

CUADRO 24 : RESUMEN DE LA PRUEBA DE DUNCAN AL 5% (PD) DE HÍBRIDOS PARA INDICE DE MAZORCA.

O.M.	HÍBRIDOS	INDICE DE MAZORCA
H7	AGROCERES	1.59 a
H2	(PM-701) X (117 X 111)	1.48 a b
H5	(PM-701) X (123 X 118)	1.46 a b
H3	(PM-701) X (112 X 111)	1.41 b
H1	(182 X 104) X (117 X 111)	1.41 b
H4	(PM-701) X (367 X 365)	1.39 b
H6	(PM-701) X (416 X 408)	1.22 c

CUADRO 25: RESUMEN DE LA PRUEBA DE DUNCAN AL 5% (PD) DE DENSIDADES PARA INDICE DE MAZORCA.

O.M.	DENSIDADES	INDICE DE MAZORCA
D1	50 000	1.46 a
D2	62 500	1.38 b

CUADRO 26: RESUMEN DE LA PRUEBA DE DUNCAN AL 5% (PD) PARA NUMERO DE PLANTAS/GOLPE DE INDICE DE MAZORCA.

O.M.	N°. PLANTAS/GOLPE	INDICE DE MAZORCA
N1	2 p/g	1.46 a
N2	3 p/g	1.38 b

4.2.5 PESO DE 200 SEMILLAS.

CUADRO 27: CUADRADOS MEDIOS DEL ANVA PARA PESO DE 200 SEMILLAS.

F. de V.	G. L.	PESO DE 200 SEMILLAS CUADRADOS MEDIOS
Rep	2	12.797619 n. s.
H	6	274.603175 **
D	1	7.440476 n. s.
N	1	66.964286 n. s.
H*D	6	72.023810 *
H*N	6	17.668730 n. S.
D*N	1	14.583333 n. S.
H*D*N	6	86.111111 *
Error	54	30.698854
total	83	

Para Peso de 200 semillas:

C.V. = 7.08 %

X = 78.27

R² = 63%

CUADRO 28: ANVA DE EFECTOS SIMPLES DE LA INTERACCION HÍBRIDO – DENSIDAD – NUMERO DE PLANTAS/GOLPE PARA PESO DE 200 SEMILLAS.

F. de V.	G.L.	C.M.
H en D1 en N1	6	6.6734 **
H en D1 en N2	6	3.8003 **
H en D2 en N1	6	1.1634
H en D2 en N2	6	2.9545 *
ERROR	54	30.698854

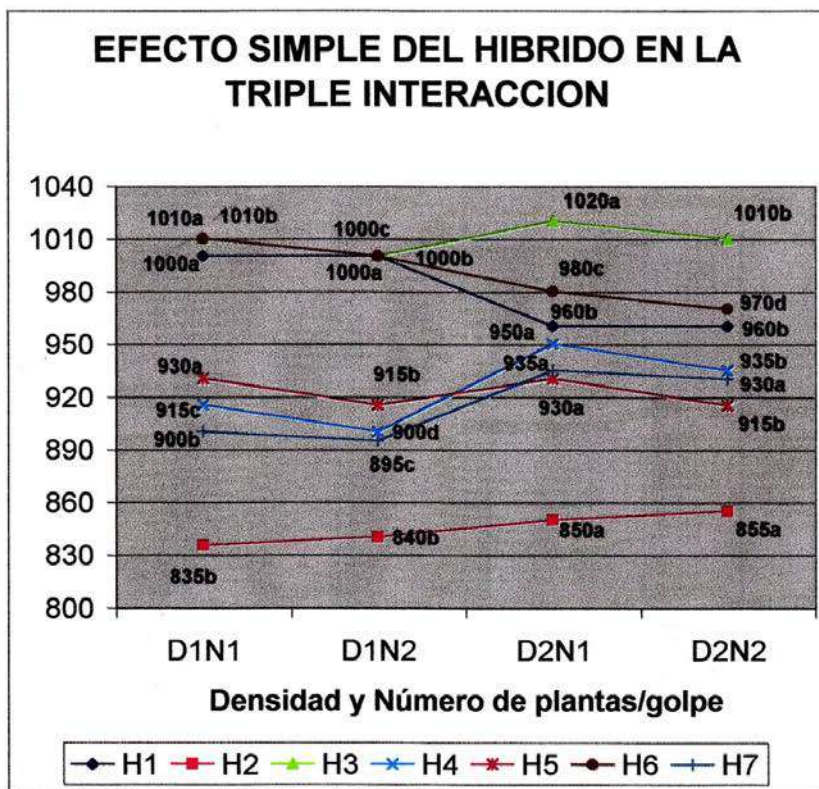
CUADRO 28: ANVA DE EFECTOS SIMPLES DE LA INTERACCION HÍBRIDO – DENSIDAD – NUMERO DE PLANTAS/GOLPE PARA PESO DE 200 SEMILLAS.

F. de V.	G.L.	C.M.
D en H1 en N1	1	2.1716
D en H1 en N2	1	2.1716
D en H2 en N1	1	4.8862 *
D en H2 en N2	1	1.2215
D en H3 en N1	1	0.5429
D en H3 en N2	1	2.1716
D en H4 en N1	1	4.8862 *
D en H4 en N2	1	0.1520
D en H5 en N1	1	3.3393
D en H5 en N2	1	3.3393
D en H6 en N1	1	2.1716
D en H6 en N2	1	0.5429
D en H7 en N1	1	0.5429
D en H7 en N2	1	3.3393
ERROR	54	30.698854

CUADRO 28: ANVA DE EFECTOS SIMPLES DE LA INTERACCION HÍBRIDO – DENSIDAD – NUMERO DE PLANTAS/GOLPE PARA PESO DE 200 SEMILLAS.

F. de V.	G.L.	C.M.
N en H1 en D1	1	0.0000
N en H1 en D2	1	0.0000
N en H2 en D1	1	3.3393
N en H2 en D2	1	2.1716
N en H3 en D1	1	2.1716
N en H3 en D2	1	0.5429
N en H4 en D1	1	0.1520
N en H4 en D2	1	2.1716
N en H5 en D1	1	10.9939 **
N en H5 en D2	1	0.1520
N en H6 en D1	1	0.5429
N en H6 en D2	1	0.0000
N en H7 en D1	1	0.5429
N en H7 en D2	1	0.1520
ERROR	54	30.698854

GRAFICO 05: EFECTOS SIMPLES DE LA TRIPLE INTERACCION HÍBRIDO – DENSIDADES Y NUMERO DE PLANTAS/GOLPE.



Donde:

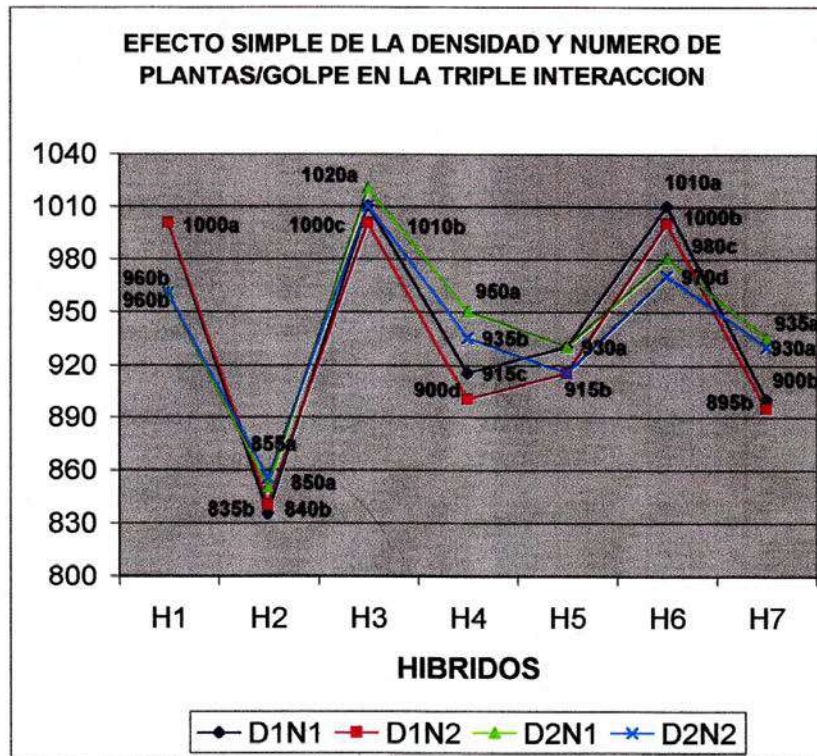
D1N1: 50000 plantas/ha. y 2 golpes/planta.

D1N2: 50000 plantas/ha. y 3 golpes/planta.

D2N1: 62500 plantas/ha. y 2 golpes/planta.

D2N2: 62500 plantas/ha. y 3 golpes/planta.

GRAFICO 06: EFECTOS SIMPLES DE LA TRIPLE INTERACCION DENSIDADES - NUMERO DE PLANTAS/GOLPE - HIBRIDOS.



VI DISCUSIÓN.

6.1 Del Rendimiento en t/ha.

En el Cuadro 07 se muestra los cuadrados medios del ANVA para rendimiento de grano, observándose diferencia estadística altamente significativa para híbridos (H) y para densidades (D). Y se obtuvo diferencia significativa en la interacción D x N (densidad x número de plantas por golpe) de los factores estudiados.

El coeficiente de variabilidad (C.V.) de 9.48% es un valor que se encuentra dentro del rango para evaluaciones en campo y el coeficiente de determinación (R^2) explica un 69% los resultados obtenidos para la presente variable. Es decir que el efecto de los tratamientos evaluados sobre el rendimiento en Kg/ha se deben a estos solo en un 69% la diferencia 31% es explicada debido a factores controlables como el riego, labores culturales, métodos de aplicación de fertilizantes y por factores externos no controlables como la precipitación, horas luz y el viento.

En el Cuadro 08 se muestra el resumen de la prueba de Duncan para híbrido en promedio de densidades y número de plantas/golpe para rendimiento de grano; observándose que el híbrido H7 (Agrocere) con rendimiento de 10.5666 t/ha. es superior estadísticamente al híbridos H5 (PM-701) X (123 X 118) con un rendimiento de 9.7167 t/ha. y no mostrando diferencia estadísticas los híbridos H1 (182 X 104) X (117 X 111), H3 (PM-701) X (112 X 111), H2 (PM-701) X (117 X 111) con rendimientos de 9.3917, 9.0667, 8.9667 t/ha. respectivamente y estos son superiores a los híbridos H6 (PM-701) X (416 X 408), H4 (PM-701) X (367 X 365), con rendimientos de 8.8250 y 8.6500 t/ha respectivamente. Esto significa que todos los tratamientos en estudio superan al rendimiento nacional de maíz amarillo duro 6.6 t/ha en el departamento de Lima. Ministerio de Agricultura, OIA. (2000).

En el Cuadro 09 se presenta el análisis de varianza de efectos simples de la interacción densidad – número de plantas/golpe para rendimiento (DxN) se deduce que no hay probadas diferencias entre los efectos de los dos números de plantas/golpe N1 (2) y N2 (3) en la densidad D1 (50 000 plantas/ha). En cambio, si hay alta significación estadística entre los dos números de plantas/golpe con la densidad D2 (62 500 plantas /ha). Igualmente hay diferencias altamente significativa en las densidades D1 (50 000) y D2 (62 500) con cada uno de los números de planta/golpe N1 (2) y N2 (3).

En el Gráfico 01 se observa que existe mayor diferencia entre los niveles de densidades, cuando se encuentran con N1 (2 plantas /golpe) que con N2 (3 plantas /golpe). Además se observa que existe diferencia estadística cuando se emplea 2 y 3 plantas /golpe para una densidad de 62 500 plantas/ha.

En el Gráfico 02 se observa que el nivel N1 (2 plantas /golpe) es estadísticamente mayor que el nivel N2 (3 plantas /golpe), cuando se encuentra combinado con D2 (62 500 plantas /ha). Para las densidades se ha encontrado una relación directa con el rendimiento de grano, teniéndose que a mayor densidad se produce mayor rendimiento; esto se explica porque a pesar de tener menor rendimiento de grano por planta a mayores densidades de rendimiento por hectárea se compensa por el mayor número de plantas/ha que se tuvo; existiendo un mayor aprovechamiento de los recursos (agua, nutrientes, luz, etc.) considerando el área total; concordando con los resultados obtenidos por Aldrich y Leng (1974); Davelouis et. al. (1 967) y Soplín (1989).

En el Gráfico 02, es factible el incremento de la densidad /ha. en los híbridos, ya que las líneas de tendencia no muestran depresión, siendo el efecto lineal positivo y, más aún si tenemos en cuenta que se tratan de híbridos de porte medio Sánchez (1986). Estas consideraciones nos permiten acortar el

distanciamiento entre golpes, por ser un factor que incide significativamente sobre el rendimiento de grano en el cultivo de maíz; Aldrich y Leng (1974).

En el Gráfico 01 se observa en cuanto al número de plantas /golpe; se tiene que dos plantas tiene mayor diferencia que con tres plantas /golpe, debido a la falta de competencia dentro del golpe lo cual favorece a un mejor desarrollo del área foliar en breve tiempo para una mayor captación y transformación de la luz y obtener la materia seca, o sea, una tasa de asimilación neta mayor; Aldrich y Leng (1974).

5.2 De la Altura de Planta y Mazorca.

En el Cuadro 10 se muestra los cuadrados medios del ANVA tanto para altura de planta como para altura de mazorca. Para altura de planta; se observa diferencia estadística altamente significativa para híbridos (H) y para densidades (D).

El coeficiente de variabilidad (C.V.) de 6.44% es un valor que se encuentra dentro del rango para evaluaciones en campo y el coeficiente de determinación (R^2) explica un 81% los resultados obtenidos para la presente variable.

Para altura de mazorca; existe diferencia estadística altamente significativa para híbridos (H) y para densidades (D). Y se obtuvo diferencia altamente significativa en la interacción H x N (híbrido x número de plantas por golpe) en los factores estudiados.

El coeficiente de variabilidad (C.V.) de 10.8% es un valor que se encuentra dentro del rango para evaluaciones en campo y el coeficiente de

determinación (R^2) explica un 79% los resultados obtenidos para la presente variable.

En el Cuadro 11 se muestran los resúmenes de las pruebas de Duncan para híbrido en promedio de densidades y número de plantas/golpe para altura de planta y altura de mazorca. Para altura de planta; observándose que el híbrido H6 (PM-701) X (416 X 408) es superior estadísticamente a los híbridos H7 Agroceres y H3 (PM-701) X (112 X 111) no son estadísticamente diferentes entre si, pero ambos si son superiores estadísticamente a los híbridos H5 (PM-701) X (123 X 118) y H4 (PM-701) X (367 X 365) y estos superiores estadísticamente a los híbridos H2 (PM-701) X (117 X 111) y H1 (182 X 104) X (117 X 111) siendo ambos homogéneos entre si.

En el parámetro altura de planta el híbrido H6, (PM-701) x (416 x 418) fue estadísticamente diferente con relación a los demás híbridos observándose mayor altura, siendo la competencia entre plantas favorables a ellas.

En el Cuadro 12 se muestra el resumen de la prueba de Duncan para densidades en promedio de híbridos y número de plantas/golpe, en cuanto a altura de planta y altura de mazorca. Para altura de planta; observándose que la D2 con 62,500 plantas/ha es estadísticamente superior a la D1 con 50 000 plantas/ha.

Para las densidades, la altura de planta y de mazorca se observa que es sobresaliente la expresividad de esta característica; o sea de tener plantas más altas a mayores densidades; así tenemos, que las densidades de 62 500 plantas/ha tienen plantas más altas que las densidades de 50 000 plantas/ha suponiéndose ello a una mayor actividad de los reguladores de crecimiento del grupo de las auxinas y giberilinas mostrando una dominancia apical sobre las yemas laterales.

Para altura de mazorca; se observa que la D2 con 62,500 plantas/ha es estadísticamente superior a la D1 con 50 000 plantas/ha.

En el Cuadro 13 se muestra el resumen de la prueba Duncan para número de plantas/golpe en promedio de híbridos y densidades, en cuanto a altura de planta y altura de mazorca. Para altura de planta; observándose que el número de plantas/golpe (N2 y N1) con 3 y 2 plantas son estadísticamente homogéneos entre si.

En el Cuadro 14 se muestra el ANVA de los efectos simples de la interacción híbrido – número de plantas/golpe (HxN) para altura de mazorca, se observa que no existe probadas diferencias entre los efectos del número de plantas/golpe (N1 y N2) en los híbridos (H1, H2, H4, H5, H6 y H7). En cambio si hay diferencia altamente significativa entre el número de plantas/golpe (N1 y N2) en el híbrido H3. Igualmente hay diferencias altamente significativas en los híbridos con cada número de plantas (N1 y N2).

Para número de plantas/golpe en la expresión del parámetro altura de planta y de mazorca cuando se varia el número de plantas/golpe; observándose que 3 plantas/golpe no difiere estadísticamente que con 2 plantas/golpe. Pero la mayor altura se obtuvo con 3 plantas/golpe esto es debido a la competencia favorable de las plantas dentro de un área de terreno corroborando con esto Davelouis (1967); esto significa que las plantas adquieren menor vigor volviéndose los tallos mas delgados, pudiéndose incrementar el encamado de las plantas siendo esto negativo.

En el Gráfico 03 se muestra que hay diferencia significativa en los híbridos H3, H6 y H7; en el comportamiento de los híbridos en cada número de plantas/golpe. Si se observa el gráfico se notará que la diferencia de efecto de

los híbridos H1, H4 y H5 son estadísticamente similares cuando se encuentran combinado con 2 y 3 plantas /golpe.

En el Gráfico 04 se observa que los híbridos H3, H6 y H7 incrementaron su altura de mazorca, cuando se combinan con 3 plantas /golpe respecto a 2 plantas /golpe. Mientras que para el híbrido H2 incrementó su altura de mazorca cuando se combina con 2 plantas /golpe.

5.3 Del Largo y Ancho de Mazorca.

En el Cuadro 15 se muestra los cuadrados medios del ANVA tanto para largo y ancho de mazorca. Para largo de mazorca; no se observa diferencia estadística para los factores estudiados.

El coeficiente de variabilidad (C.V.) de 5.11% es un valor que se encuentra dentro del rango para evaluaciones en campo y el coeficiente de determinación (R^2) explica un 25% los resultados obtenidos para la presente variable.

Para ancho de mazorca; existe diferencia estadística significativa para híbridos (H) y los demás factores en estudio no mostraron diferencia estadística.

El coeficiente de variabilidad (C.V.) de 3.52% es un valor que se encuentra dentro del rango para evaluaciones en campo y el coeficiente de determinación (R^2) explica un 37.13% los resultados obtenidos para la presente variable.

En el Cuadro 16 se muestran los resúmenes de las pruebas de Duncan para híbrido en promedio de densidades y número de plantas/golpe para largo y

ancho de mazorca. Para largo de mazorca; observándose que los híbridos H7 Agroceres, H1 (182 X 104) X (117 X 111), H3 (PM-701) X (112 X 111), H4 (PM-701) X (367 X 365), H6 (PM-701) X (416 X 408), H5 (PM-701) X (123 X 118) y H2 (PM-701) X (117 X 111) no mostraron diferencias estadísticas entre sí.

Para ancho de mazorca; observándose que los híbridos, H5 (182 X 104) X (117 X 111), H7 Agroceres y H4 (PM-701) X (112 X 111) son estadísticamente homogéneos entre sí, pero son estadísticamente superiores a los híbridos H1 (PM-701) X (367 X 365), H6 (PM-701) X (416 X 408), H3 (PM-701) X (123 X 118) pero estos son homogéneos entre sí, pero estos son superiores estadísticamente al híbridos H2 (PM-701) X (117 X 111).

En el Cuadro 17 se muestra el resumen de la prueba de Duncan para densidades en promedio de híbridos y número de plantas/golpe, en cuanto a largo y ancho de mazorca. Para ancho de mazorca; se observó que la D1 con 50,000 plantas/ha con la D2 con 62,500 plantas/ha son estadísticamente homogéneos entre sí.

Para ancho de mazorca; observándose que la D1 con 50,000 plantas/ha con la D2 con 62,500 plantas/ha son estadísticamente homogéneos entre sí.

El Cuadro 18 se muestra el resumen de la prueba Duncan para número de plantas/golpe en promedio de híbridos y densidades, en cuanto a largo y ancho de mazorca. Para largo de mazorca; se observó que el número de plantas/golpe (N1 y N2) con 2 y 3 plantas son estadísticamente homogéneos entre sí.

Para ancho de mazorca; se observó que el número de plantas/golpe (N1 y N2) con 2 y 3 plantas son estadísticamente homogéneos entre sí.

Al observar la prueba de Duncan (Cuadro 16) para híbridos en promedio de densidades y número de plantas/golpe, encontramos que para longitud de mazorca, todos los híbridos son estadísticamente homogéneos entre sí. Mientras para diámetro de mazorca se observa que los híbridos H5 (182 X 104) X (117 X 111), H7 Agroceres y H4 (PM-701) X (112 X 111); difieren estadísticamente y en forma muy ligera del tratamiento H2 (PM-701) X (117 X 111). Del presente resultado se deduce que la mínima diferencia estadística arrojada en la prueba de Duncan para diámetro de mazorca no es relevante para los resultados obtenidos, debido a que la máxima diferencia en el híbrido H5 (PM-701) X (117 X 111) es de 0.27 y la mínima diferencia con el híbrido (PM-701) X (112 X 111) es de 0.13 unidades respecto a sus promedios.

Al observar la prueba de Duncan (Cuadro 17) para densidades en promedio de híbridos y número de plantas/golpe, encontramos que para longitud y diámetro de mazorca, las densidades no difieren estadísticamente entre sí. Del presente resultado se deduce que la mínima diferencia estadística arrojada en la prueba de Duncan para longitud de mazorca no es relevante para los resultados obtenidos, debido a que la diferencia en la densidad es de 0.06 unidades respecto a sus promedios. Para diámetro de mazorca la diferencia en la densidad es de 0.01 unidades respecto a sus promedios.

Al observar la prueba de Duncan (Cuadro 18) para número de plantas/golpe en promedio de híbridos y densidades, encontramos que para longitud y diámetro de mazorca, son estadísticamente homogéneos entre sí. Del presente resultado se deduce que la mínima diferencia estadística arrojada en la prueba de Duncan para longitud de mazorca no es relevante para los resultados obtenidos, debido a que la diferencia en el número de planta/golpe es de 0.14 unidades respecto a sus promedios. Para diámetro de mazorca la

diferencia en el número de planta/golpe es de 0.03 unidades respecto a sus promedios.

5.4 Del número de Hileras x Mazorca y Número de Granos x Mazorca.

En el Cuadro 19 se muestra los cuadrados medios del ANVA tanto para número de hileras por mazorca como para número de granos por mazorca. Para número de hileras por mazorca; no se observa diferencia estadística para los factores estudiados.

El coeficiente de variabilidad (C.V.) de 5.44% es un valor que se encuentra dentro del rango para evaluaciones en campo y el coeficiente de determinación (R^2) explica un 35% los resultados obtenidos para la presente variable.

Para número de granos por mazorca; existe diferencia altamente estadística significativa para híbridos (H) y los demás factores en estudio no mostraron diferencia estadística.

El coeficiente de variabilidad (C.V.) de 5.09% es un valor que se encuentra dentro del rango para evaluaciones en campo y el coeficiente de determinación (R^2) explica un 44% los resultados obtenidos para la presente variable.

En el Cuadro 20 se muestran los resúmenes de las pruebas de Duncan para híbrido en promedio de densidades y número de plantas/golpe para número de hileras por mazorca y número de granos por mazorca. Para número de hileras por mazorca; observándose que los híbridos H5 (PM-701) X (123 X 118), H2 (PM-701) X (117 X 111), H1 (182 X 104) X (117 X 111), H3 (PM-701)

X (112 X 111), H7 Agroceres, H6 (PM-701) X (416 X 408) y H4 (PM-701) X (367 X 365), son homogéneos estadísticamente entre sí.

Para número de granos por mazorca; observándose que el híbrido H7 Agroceres, es estadísticamente superior a los demás y los híbridos H6 (PM-701) X (416 X 408), H4 (PM-701) X (367 X 365), son estadísticamente homogéneos entre sí, y estos superiores a los híbridos H3 (PM-701) X (112 X 111), H2 (PM-701) X (117 X 111) y ambos son estadísticamente homogéneos entre sí, pero son estadísticamente superiores a los híbridos H1 (182 X 104) X (117 X 111), H5 (PM-701) X (123 X 118) ambos son homogéneos entre sí.

En el Cuadro 21 se muestra el resumen de la prueba de Duncan para densidades en promedio de híbridos y número de plantas/golpe, en cuanto a número de hileras por mazorca y número de granos por mazorca. Para número de hileras por mazorca; se observa que la D2 con 62,500 plantas/ha y la D1 con 50,000 plantas/ha son estadísticamente homogéneos entre sí.

Para número de granos por mazorca; se observa que la D2 con 62,500 plantas/ha y la D1 con 50,000 plantas/ha son estadísticamente homogéneos entre sí.

En el Cuadro 22 se muestra el resumen de la prueba Duncan para número de plantas/golpe en promedio de híbridos y densidades, en cuanto a número de hileras por mazorca y número de granos por mazorca. Para número de hileras por mazorca; se observa que el número de plantas/golpe (N1 y N2) con 2 y 3 plantas son estadísticamente homogéneos entre sí.

Para número de granos por mazorca; observándose que el número de plantas/golpe (N1 y N2) con 2 y 3 plantas son estadísticamente homogéneos entre sí.

Al observar la prueba de Duncan (Cuadro 20) para híbridos en promedio de densidades y número de plantas/golpe, encontramos que para número de hileras por mazorca, todos los híbridos fueron estadísticamente homogéneos entre sí. Mientras para número de granos por mazorca se observa que el híbrido Agrocerec difiere estadísticamente y en forma muy ligera del híbrido (PM-701) X (416 X 408). Del presente resultado se deduce que la mínima diferencia estadística arrojada en la prueba de Duncan para número de hileras por mazorca no es relevante para los resultados obtenidos, debido a que la máxima diferencia en el híbrido H7 Agrocerec es de 3.00 y la mínima diferencia con el híbrido H2 (PM-701) x (117 x 111) es de 0.08 unidades respecto a sus promedios.

Al observar la prueba de Duncan (Cuadro 21) para densidades en promedio de híbridos y número de plantas/golpe, encontramos que para número de hileras y número de granos por mazorca, las densidades fueron estadísticamente homogéneas entre sí. Del presente resultado se deduce que la mínima diferencia estadística arrojada en la prueba de Duncan para número de hileras por mazorca no es relevante para los resultados obtenidos, debido a que la diferencia en la densidades es de 0.03 unidades respecto a sus promedios. Para número de granos por mazorca la diferencia en las densidades es de 0.09 unidades respecto a sus promedios.

Al observar la prueba de Duncan (Cuadro 22) para número de plantas/golpe en promedio de híbridos y densidades, encontramos que para número de hileras y número de granos por mazorca, fueron estadísticamente homogéneos entre sí. Del presente resultado se deduce que la mínima diferencia estadística arrojada en la prueba de Duncan para número de hileras por mazorca no es relevante para los resultados obtenidos, debido a que la diferencia en el número de planta/golpe es de 0.07 unidades respecto a sus promedios. Para número de granos por mazorca la diferencia en el número de planta/golpe es de 0.15 unidades respecto a sus promedios.

5.5 Del índice de Mazorca.

En el Cuadro 23 se muestra los cuadrados medios del ANVA para índice de mazorca, observándose diferencia estadística altamente significativa para híbridos (H) y diferencia estadística significativa para densidades (D) y número de plantas/golpe (N).

El coeficiente de variabilidad (C.V.) de 11.78% es un valor que se encuentra dentro del rango para evaluaciones en campo y el coeficiente de determinación (R^2) explica un 53.3% los resultados obtenidos para la presente variable.

En el Cuadro 24 se muestra el resumen de la prueba de Duncan para híbrido en promedio de densidades y número de plantas/golpe para índice de mazorca; observándose diferencia estadística entre los híbridos, siendo el híbrido H7 Agroceres superior estadísticamente a los híbridos H2 (PM-701) X (123 X 118), H5 (PM-701) X (117 X 111) ambos homogéneos entre sí; y estos superiores a los híbridos H3 (PM-701) X (112 X 111), H1 (182 X 104) X (117 X 111), H4 (PM-701) X (367 X 365) y estos homogéneos entre sí; y superiores al híbridos H6 (PM-701) X (416 X 408).

En el Cuadro 25 se muestra el resumen de la prueba de Duncan para densidades en promedio de híbridos y número de plantas/golpe, en cuanto a índice de mazorca, muestra que la densidad (D1) con 50,000 plantas/ha. es estadísticamente superior, a la densidad (D2) con 62,500 plantas/ha.

El Cuadro 26 se muestra el resumen de la prueba Duncan para número de plantas/golpe en promedio de híbridos y densidades, en cuanto a índice de mazorca, mostrando que con dos plantas/golpe (N1), es estadísticamente superior al número de plantas/golpe (N2) con tres plantas/golpe.

Para las densidades y número de plantas/golpe se ha encontrado una relación directa con el índice de mazorca, teniéndose que ha menor densidad y menor número de plantas/golpe se produce mayor índice de mazorca; esto se explica porque a pesar de tener menor índice de mazorca por planta a mayores densidades y números de plantas/golpe de mazorca por hectárea se compensa por el mayor número de plantas/ha. suponiéndose ello a una mayor actividad de los reguladores de crecimiento del grupo de las auxinas y giberelinas mostrando una dominancia apical sobre las yemas laterales.

5.6 Del Peso de 200 Semillas.

En el Cuadro 27 se muestra los cuadrados medios del ANVA para peso de 200 semillas, observándose diferencia estadística altamente significativa para híbridos (H); diferencia estadística significativa para la interacción híbridos (H) - densidades (D) y diferencia significativa para la interacción híbridos (H) - densidad (D) - número de plantas/golpe (N).

El coeficiente de variabilidad (C.V.) de 7.08% es un valor que se encuentra dentro del rango para evaluaciones en campo y el coeficiente de determinación (R^2) explica un 63% los resultados obtenidos para la presente variable.

En el (Cuadro 28) se muestra el ANVA de los efectos simples de la triple interacción híbrido - densidad - número de plantas/golpe (HxDxN) para peso de 200 semillas. Estos resultados señalan que al menos el efecto de una densidad es diferente de otra cuando se dan las combinaciones H2N1 y H4N1.

En el (Cuadro 28) estos resultados señalan que al menos el efecto del número de plantas/golpe es diferente de otra cuando se combina H5D1.

En el (Cuadro 28) se observa que existe una variación real en la población de híbridos en las diferentes combinaciones de densidades – número de plantas/golpe con excepción de la combinación D2N1.

En el Gráfico 5 se muestra que el híbrido H3 es estadísticamente superior a los demás híbridos cuando se encuentran a una densidad de 62 500 plantas /ha. cuando se encuentra combinado con 2 plantas/golpe. Los híbridos H1 y H6 son estadísticamente superior a los demás híbridos cuando se encuentran a una densidad de 50 000 plantas/ha.

En el Gráfico 6 se muestra que los híbrido H3 y H4 son estadísticamente superiores a los demás híbridos cuando se combina con 2 plantas /golpe y una densidad de 62 500 plantas/golpe alcanzando el mayor peso de semillas.

VII. CONCLUSIONES.

Luego de la discusión de los resultados llegamos a las siguientes conclusiones:

1. El híbrido agrocereales (H7) tuvo el mayor rendimiento con 10.57 t/ha, siguiéndole el híbrido (H5) (PM-701) x (123x118) con un rendimiento de 9.72 t/ha. el de menor rendimiento fue el híbrido H4 (PM-701) x (367x365) con un rendimiento de 8.65 t/ha.
2. Para las densidades se alcanzó el mayor rendimiento utilizando la mayor densidad de siembra, 62 500 plantas/ha. cuando se encuentra con 2 plantas/golpe evaluados para el carácter rendimiento de grano.
3. Las mayores densidades (62 500 plantas/ha) son favorables para el incremento de los parámetros de altura de planta y mazorca; así mismo, no se ven favorecidos por la disposición de usar 2 ó 3 plantas/golpe. Del mismo modo las densidades de 62 500 plantas /ha. tuvo un índice de crecimiento de 0.92 cm/día y para las densidades de 50 000 plantas/ha. el índice de crecimiento fue de 0.89 cm/día.

VIII. RECOMENDACIONES.

Considerando que son trabajos iniciales que están tomando en cuenta estos factores híbridos, densidades y número de plantas/golpe; es conveniente continuar con las investigaciones con el objeto de llegar a conclusiones más precisas.

1. Los factores en estudio deben evaluarse en las localidades de la Molina durante un año o más y también en nuevas localidades de la costa central con características similares, a fin de tener mayor información experimental.
2. Evaluar los tratamientos más promisorios de éste ensayo que ocuparon los primeros lugares en el experimento, incluyendo en cada experimento un testigo a fin de hacer una prueba de valor agronómico, muy en especial de adaptación y eficiencia.
3. Ampliar el estudio e éste ensayo a otros ambientes, así como en la selva alta y selva baja, realizando en zonas de mayor siembra y en los dos tipos de suelo: terrazas aluviales y no aluviales.
4. Para la Costa Central se recomienda el uso del Híbrido Agroceres por su alto rendimiento de grano para la siembra de invierno, a una mayor densidad de 62 500 plantas/ha. con 2 plantas/golpe.

IX. RESUMEN.

El presente trabajo de tesis tuvo como objetivo determinar la combinación híbrido – densidad de siembra – número de plantas por golpe para alcanzar el mayor rendimiento de grano en la siembra de invierno en la costa peruana. Se ejecutó entre junio del 2 003 y enero del 2 004, en el distrito de La Molina, Provincia de Lima – Departamento de Lima, situado a $76^{\circ} 57' 00''$ de longitud, $12^{\circ} 05' 06''$ de latitud y una altitud de 243.7 m.s.n.m.

Se trabajó con seis híbridos triples experimentales y un testigo Agrocere se evaluó el efecto del híbrido, de la densidad de siembra y número de planta por golpe en el rendimiento de maíz amarillo duro en invierno en la costa peruana; así como otras características vegetativas complementarias del cultivo.

Se empleó el diseño estadístico de bloques completamente randomizado con arreglo factorial $7 \times 2 \times 2$ con 28 tratamientos y 3 repeticiones por tratamiento cuyos resultados fueron analizados mediante el análisis de varianza, la prueba de Duncan y el coeficiente de variabilidad.

El suelo experimental fue de tipo franco de reacción ligeramente alcalino (pH 7.6), con contenido de materia orgánica bajo (1.5%), el carbonato de calcio alto (2.2), el contenido de fósforo normal (8.5 ppm) y el contenido de potasio intercambiable bajo (0.27 meq/100gr.).

La siembra se realizó en terreno seco de manera tradicional, empleándose un distanciamiento de 0.80 m entre surco y 0.40 m, 0.50 m, 0.60 m y 0.75 m entre plantas, dejando 2 y 3 plantas por golpe, haciendo una densidad por hectárea de 50 000 y 62 500 plantas/ha. El cultivo recibió 5 riegos por surco y la fertilización se hizo empleando la dosis 180 – 80 –80 unidades de NPK respectivamente. El abonamiento fue aplicado en forma fraccionada, mitad de la dosis de nitrógeno, todo el fósforo y el potasio a los 15 días después de la siembra y el resto de nitrógeno se aplicó a los 62 días después de la siembra.

De acuerdo a los resultados obtenidos del análisis estadístico se encontró que el híbrido agrocereos (H7) tuvo el mayor rendimiento con 10.57 t/ha. siguiéndole el híbrido (H5) (PM-701) x (123x118) con un rendimiento de 9.72 t/ha. el de menor rendimiento fue el híbrido H4 (PM-701) x (367x365) con un rendimiento de 8.65 t/ha.

Para las densidades se alcanzó el mayor rendimiento utilizando la mayor densidad de siembra, 62 500 plantas/ha. cuando se encuentra con 2 plantas/golpe evaluados para el carácter rendimiento de grano.

La disposición de tener dos plantas/golpe fue más favorable solamente cuando se encuentra combinado con 62 500 plantas/ha. evaluados para el carácter rendimiento de grano.

X. BIBLIOGRAFIA.

1. ALDRICH, S. R. y E. R. LENG. (1974). Producción Moderna de Maíz. Editorial Hemisferio Sur. Bs. Aires. Argentina. 74 – 76p.
2. BARNETT. (1980). Como se Desarrolla una Planta de Maíz. CIMMYT. México.
3. CASTILLO, L. E. (1991). Evaluación de ocho híbridos de maíz amarillo duro de porte alto, bajo tres densidades de siembra en Costa Norte y Costa Central del Perú. Tesis de Ingeniero Agrónomo. UNALM. Lima – Perú.
4. CIMMYT. (1998). Métodos y Parámetros de Evaluación del Maíz. México.
5. CORDOVA, L. R. (1996). Comportamiento de seis híbridos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.) a diferentes densidades de siembra en la costa central. Tesis de Ingeniero Agrónomo. UNALM. Lima – Perú.
6. DAVELOUIS, J. M., ARCA y A. VALDEZ. (1967). Abonamiento del maíz híbrido PM-204 con cuatro niveles de nitrógeno, dos niveles de fosfórico y tres niveles de potasio en la costa peruana. Separata de Anales Científicos de la UNALM. Vol. III. Lima - Perú.
7. JUSSAUX, A. (1980). La vida Agrícola. Vol. 19 N° 527.
8. MANRIQUE CHAVEZ, A. (1987). El Maíz en el Perú. Fondo del Banco Agrario. Lima. 344p.
9. MANRIQUE CHAVEZ, A. (1997). El Maíz en el Perú. CONCYTEC. Lima.
10. MARQUEZ, S. F. (1995). Genotecnia vegetal. Tomo II. Edit. A. GT. S.A. México D.F. 129 p.

11. MINISTERIO DE AGRICULTURA. (2000). Maíz en el Perú. Oficina de información agraria. Lima/Perú 12 p.
12. NORIEGA, V. (1992). Siembra y abonamiento del maíz amarillo. Folleto divulgativo. Proyecto TTA. Lima – Perú. 29 p.
13. ONERN (1983). Estudio detallado de suelos. Oficina nacional de recursos naturales. Tomo II. 70p.
14. POEHLMAN, J. M. (1969). Mejoramiento genético de las cosechas. Edit. Limusa Weley S.A. D.F. 263 p.
15. PUERTAS, F.A. (2002). Interacción entre la fertilización nitrofosfatada y la densidad de siembra en el rendimiento y calidad choclera de maíz (*Zea mays* L.). Tesis de Mg. Sc. UNALM. Lima – Perú.
16. SANCHEZ, C. H. (1986). Informe Anual. Programa Cooperativo de Investigación en maíz – PCIM – Proyecto Costa Norte. UNALM. Lima - Perú. p:55-63 y 11-121.
17. SANCHEZ, C. H. (1994). Potencial Heterótico en Cruzas Interpoblacionales CIMMYT y sus Posibilidades en la Zona Andina. Anales Científicos UNALM. Lima – Perú.
18. SOPLIN, R. (1989). Estudio del efecto de distintas densidades y número de plantas por golpe sobre el rendimiento en grano y sus componentes en híbridos de maíz amarillo duro. Tesis de Mg. Sc. UNALM. Lima - Perú.
19. STEEL, RGD Y TORRIE, J. H. (1985). Bioestadística: Principios y Procedimiento. Traducido por R. R. Martínez. Editorial Presencia Ltda. Impreso en Colombia.

20. VILLANUEVA, Q. A. (1995). Efecto del número de plantas por golpe, fertilización y momento de cosecha en el rendimiento del maíz bebé c. v. Even Sweeter, en la Molina. Tesis de Ingeniero Agrónomo. UNALM. Lima – Perú.

ANEXO

DIAS A LA FLORACION MASCULINA Y FEMENINA.

CUADRO 12: CUADRADO MEDIOS DEL ANVA PARA DIAS A LA FLORACION MASCULINA Y FEMENINA.

F. de V.	G. L.	FLOR. MASCULINA CUADRADOS MEDIOS	FLOR. FEMENINA CUADRADOS MEDIOS
Rep	2	1.2857143 n. s.	0.7500000 n. s.
H	6	44.3253968 **	42.6785714 **
D	1	3.8571429 n. s.	4.7619048 *
N	1	17.1904762 **	19.0476190 **
H*D	6	0.5793661 n. s.	0.6785714 n. s.
H*N	6	2.8571429 n. s.	3.5198413 n. s.
D*N	1	3.0476190 n. s.	3.8571429 n. s.
H*D*N	6	0.7142857 n. s.	0.9960317 n. s.
Error	54	2.0511469	1.7253086
total	83		

Para días a la floración masculina :

C.V. = 1.18 % \bar{X} = 120.85 R^2 = 74%

Para días a la floración femenina:

C.V. = 1.07 % \bar{X} = 122.93 R^2 = 76%

CUADRO 13: RESUMEN DE LA PRUEBA DE DUNCAN AL 5% (PD) DE HÍBRIDOS PARA DÍAS A LA FLORACIÓN MASCULINA Y FEMENINA.

O.M.	HIBRIDOS	FLOR. MASCULINA	O.M.	FLOR. FEMENINA
H6	(PM-701) X (416 X 408)	123.17 a	H6	125.17 a
H4	(PM-701) X (367 X 365)	122.17 a b	H4	124.17 a b
H7	AGROCERES	122.08 a b	H7	124.08 a b
H3	(PM-701) X (112 X 111)	121.25 b c	H3	123.33 b c
H5	(PM-701) X (123 X 118)	120.67 c	H5	122.92 c
H2	(PM-701) X (117 X 111)	118.92 d	H2	121.00 d
H1	(182 X 104) X (117 X 111)	117.75 d	H1	119.83 e

CUADRO 14: RESUMEN DE LA PRUEBA DE DUNCAN AL 5% (PD) DE DENSIDADES PARA DÍAS A LA FLORACIÓN MASCULINA Y FEMENINA.

O.M.	DENSIDADES	FLOR. MASCULINA	FLOR. FEMENINA
D1	50 000	121.07 a	123.17 a
D2	62 500	120.64 a	122.69 a

CUADRO 15: RESUMEN DE LA PRUEBA DE DUNCAN AL 5% (PD) DE NUMERO DE PLANTAS/GOLPE PARA DÍAS A LA FLORACIÓN MASCULINA Y FEMENINA.

O.M.	NUM. PLANTAS/GOLPE	FLOR. MASCULINA	FLOR. FEMENINA
N2	3 p/g	121.31 a	123.41 a
N1	2 p/g	120.41 a	123.45 a

Promedio de cada Tratamiento.
Block I.

Tratamiento	D.F.	M.	D.F.F.	A.P.	A.M. (cm)	I.M.	L.M. (cm)	A.M. (cm)	N.H.M.	N.S.H.	P. 200 S.	Rdto. Tn.
H1 D1 N1	118	120	170	78	1.4	18.9	5.4	15	33.75	85	8.5	
H1 D1 N2	119	121	154	75	1.38	18.2	5.4	13	32.35	90	8.9	
H1 D2 N1	117	119	158	68	1.33	16.7	5.3	14	30.75	85	9.7	
H1 D2 N2	118	120	169	81	0.87	17.9	5.3	14	32.45	80	9	
H2 D1 N1	120	122	175	98	1.68	16.4	5.1	14	32.9	65	7.9	
H2 D1 N2	119	121	154	78	1.58	17.8	5	14	32.45	70	8.2	
H2 D2 N1	119	121	180	95	1.52	16.6	5.1	13	32.3	80	9.5	
H2 D2 N2	119	121	165	87	1.03	17.5	5.1	14	33.2	65	7.9	
H3 D1 N1	122	124	172	84	1.56	16	4.8	13	29.25	80	6.6	
H3 D1 N2	122	124	175	94	1.84	17.5	5.1	14	34.1	80	8.5	
H3 D2 N1	119	121	182	90	1.26	16.6	5.4	15	30.2	90	8.1	
H3 D2 N2	119	122	181	98	1.26	18.3	5.3	14	34.85	85	8.5	
H4 D1 N1	124	126	191	97	1.63	17.5	5.2	14	33.6	75	7.5	
H4 D1 N2	122	124	172	85	0.84	17.4	5.2	13	33.4	80	6.8	
H4 D2 N1	122	124	178	84	1.29	17.3	5.2	14	34.15	75	9.3	
H4 D2 N2	123	125	180	88	1.19	17	5.3	14	33.25	75	8.1	
H5 D1 N1	119	122	195	102	1.08	18.5	5.5	14	33.85	85	9.7	
H5 D1 N2	119	122	173	78	1.36	17.7	5.2	14	31.65	55	7.8	
H5 D2 N1	119	121	188	101	1.57	16.9	5	14	32	70	10.3	
H5 D2 N2	119	122	184	95	1.38	17.7	5	14	32.05	70	8.9	
H6 D1 N1	123	125	217	124	1.27	17.3	5.2	14	33.2	85	8.3	
H6 D1 N2	124	126	221	125	1.06	17.5	5.3	14	34.5	80	8.4	
H6 D2 N1	122	124	224	119	1.23	17.4	5.3	14	35	80	9.6	
H6 D2 N2	124	126	223	124	1.12	17.8	5.4	14	34.05	85	9.8	
H7 D1 N1	122	124	196	106	1.68	16.8	5.3	15	32	75	10.5	
H7 D1 N2	124	126	209	122	1.84	17.6	5.3	14	33.2	70	10.1	
H7 D2 N1	119	121	202	116	1.43	17.7	5.2	12	34.8	75	10.4	
H7 D2 N2	122	124	210	115	1.61	17.4	5.4	14	33.5	80	10.7	

Promedio de cada Tratamiento.
Block II.

Tratamiento	D.F.M.	D.F.F.	A.P. (cm)	A.M. (cm)	I.M.	L.M. (cm)	A.M. (cm)	N.H.M.	N.S.H.	P. 200 S.	Rcto. Tn.
H1 D1 N1	117	119	154	76	1.45	17.3	5.5	15	31.35	90	9.2
H1 D1 N2	120	122	177	88	1.5	18.9	5.2	15	31.7	85	9.1
H1 D2 N1	117	118	157	80	1.5	18.9	5	15	32.1	75	10.7
H1 D2 N2	118	120	175	84	1.35	18.2	5.1	15	28.1	80	9.1
H2 D1 N1	119	122	168	91	1.59	17	5	15	31.05	70	7.9
H2 D1 N2	120	122	153	79	1.33	17.4	5.1	15	31.25	70	7.8
H2 D2 N1	120	122	154	72	1.59	17.3	5	17	31.5	75	10.1
H2 D2 N2	118	120	165	90	1.42	16.4	5	14	30.65	65	10.8
H3 D1 N1	120	122	194	96	1.39	17.5	5.5	15	35.05	90	11.3
H3 D1 N2	122	124	184	95	1.23	16.1	5.3	14	32.1	75	8.7
H3 D2 N1	120	122	196	99	1.4	18.4	5	14	34.9	80	10.9
H3 D2 N2	124	126	247	147	1.36	15.4	5.2	14	28.8	85	9.2
H4 D1 N1	122	124	173	75	1.32	15.6	5.3	14	30.8	75	7.7
H4 D1 N2	119	121	189	85	1.65	18.2	5.2	14	31.3	70	8.8
H4 D2 N1	122	124	186	90	1.58	18.5	5.3	14	31.95	95	10.7
H4 D2 N2	123	125	188	89	1.3	17.6	5.5	14	33.25	85	11
H5 D1 N1	119	121	173	89	1.71	17.2	5.2	14	30.95	75	9.7
H5 D1 N2	121	123	173	95	1.63	14.9	5.3	14	29.6	70	9.8
H5 D2 N1	119	121	185	97	1.55	16.9	5.5	16	30.2	75	11.6
H5 D2 N2	124	126	187	99	1.31	16.1	5.2	14	30.95	80	8.5
H6 D1 N1	125	127	202	101	1.27	17.4	5.2	14	33.3	85	7.8
H6 D1 N2	124	126	217	114	1.33	16.8	5.4	14	32.85	85	8.8
H6 D2 N1	124	126	232	125	1.38	17.1	5.3	14	31.65	80	10.8
H6 D2 N2	124	126	212	116	1.23	16.1	5.1	14	30.9	75	8.6
H7 D1 N1	122	124	198	108	1.39	17.6	5.1	14	36.1	75	8.5
H7 D1 N2	124	126	198	112	1.68	18.1	5.1	14	35.85	75	10.8
H7 D2 N1	122	124	211	116	1.75	18	5.4	14	34.75	80	12.7
H7 D2 N2	121	123	199	102	1.33	17.9	5.5	14	35.65	80	10.7

Promedio de cada Tratamiento.
Block III.

Tratamiento	D.F.M.	D.F.F.	A.P. (cm)	A.M. (cm)	I.M.	L.M. (cm)	A.M. (cm)	N.H.M.	N.S.H.	P. 200 S.	Rdto. Tn.
H1 D1 N1	117	119	166	82	1.52	15.7	5.1	14	29	80	9
H1 D1 N2	118	121	173	91	1.54	16.7	5.1	13	32.3	80	8.8
H1 D2 N1	117	119	176	90	1.53	17.8	5.2	13	31.5	75	10.8
H1 D2 N2	117	119	179	104	1.52	16.8	5	14	30.85	75	10.3
H2 D1 N1	120	122	185	102	1.6	16.7	4.9	14	32.5	60	8.4
H2 D1 N2	117	119	172	97	1.54	15.7	5.2	14	29.6	80	8.2
H2 D2 N1	117	119	173	92	1.39	16.3	5	14	30.95	70	10.2
H2 D2 N2	119	121	182	98	1.53	17	5.2	15	32.4	75	10.9
H3 D1 N1	120	122	181	95	1.27	18.3	5.1	14	32.75	90	6.7
H3 D1 N2	122	124	191	104	1.7	17.5	5.2	14	33.6	85	9.1
H3 D2 N1	120	122	190	103	1.5	16.2	5.1	14	31.8	80	10.6
H3 D2 N2	125	127	276	166	1.36	18.1	5.3	14	32.5	90	10.8
H4 D1 N1	122	124	171	75	1.72	17.1	5.1	13	32.3	70	7.4
H4 D1 N2	124	126	194	97	1.27	17.3	5.2	13	35	75	7.5
H4 D2 N1	121	123	189	100	1.42	18	5.4	14	35.35	80	10.3
H4 D2 N2	122	124	175	78	1.5	16	4.9	14	33.8	70	8.7
H5 D1 N1	122	124	185	93	1.52	17.6	5.4	14	31.4	90	9.7
H5 D1 N2	124	126	200	105	1.42	18.8	6	17	28.8	80	9.7
H5 D2 N1	121	123	194	109	1.57	17	5.3	13	31.85	80	10.4
H5 D2 N2	122	124	184	105	1.37	16.4	5.4	15	30.95	80	10.5
H6 D1 N1	122	124	215	118	1.22	18	5.2	14	33.45	90	7.8
H6 D1 N2	122	124	221	122	1.23	16.8	5.1	13	32.3	85	8
H6 D2 N1	122	124	223	124	1.28	16.7	4.9	14	32.35	80	10
H6 D2 N2	122	124	233	159	1.03	16.3	4.8	13	33.5	80	7.8
H7 D1 N1	122	124	209	118	1.71	17.4	5.1	14	34.9	75	10.4
H7 D1 N2	122	124	191	106	1.68	15.9	5.1	14	31.35	70	9.5
H7 D2 N1	121	123	200	110	1.48	16.2	5.3	14	32.5	60	10.9
H7 D2 N2	124	126	206	111	1.5	17.9	5.5	14	35.05	60	11.2

**Costo de Producción del cultivo de Maíz para 1 ha.
Para una densidad de 50 000 plantas/ha**

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR	TOTAL
I. COSTOS DIRECTOS				2918.5
Preparación del terreno				
Aradura	Hora/Máq.	2	60.0	120.0
Arrastre	Hora/Máq.	1.5	50.0	75.0
Despajo	Jornal	1	12.0	12.0
Gradeo y nivelación	Hora/Máq.	1	50.0	50.0
Surque para la siembra	Hora/Máq.	2	60.0	120.0
Parcelado	Jornal	1	12.0	12.0
Siembra	Jornal	8	12.0	96.0
Primer riego	Horas	3	25.0	75.0
Priemera fertilización	Jornal	5	12.0	60.0
Desahije	Jornal	3	12.0	36.0
Aplicación de pesticidas				
Insecticida	Jornal	2	12.0	24.0
Herbicida	Jornal	2	12.0	24.0
Segundo riego	Horas	5	25.0	125.0
Segunda fertilización	Jornal	5	12.0	60.0
Aporque	Hora/Máq.	2	60.0	120.0
Tercer riego	Horas	5	25.0	125.0
Cuarto riego	Horas	5	25.0	125.0
Deshierbo manual	Jornal	3	12.0	36.0
Quinto riego	Horas	4	25.0	100.0
Cosecha				
Cosecha manual	Jornal	10	12.0	120.0
Carguio interno	Jornal	5	12.0	60.0
Secado manual	Jornal	5	12.0	60.0
Desgrane	Hora/Máq.	5	5.0	25.0
Insumos				
Semilla Híbrida	saco	2	180.0	360.0
Urea	Kg.	330.5	0.6	198.3
Fosfato Diamónico	Kg.	174	1.2	208.8
Cloruro de potasio	Kg.	134	0.8	107.2
Dipterex 2.5 GR	Kg.	2	40.0	80.0
2,4 D	Litros	2	43.0	86.0
Curate	Litros	2	41.6	83.2
Herramientas y materiales				
Mochila de 20 litros	Unidad	0.1	250.0	25.0
Palana	Unidad	0.5	25.0	12.5
Sacos	Unidad	200	0.3	60.0
Clavos Transporte		15	0.5	7.5
Transporte			30.0	30.0
II. COSTOS INDIRECTOS				379.0
Gastos financieros 5% (CD)				145.0
Gastos administrativos 8% (CD)				233.0
III. COSTO TOTAL				3297.0

Primer riego 550 metros cúbicos
 Segundo riego 1700 metros cúbicos
 Tercer riego 2200 metros cúbicos
 Cuarto riego 2150 metros cúbicos
 Quinto riego 900 metros cúbicos

} Total 7500 metros cúbicos

**Costo de Producción del cultivo de Maíz para 1 ha.
Para una densidad de 62 500 plantas/ha**

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR	TOTAL
I. COSTOS DIRECTOS				3059.1
Preparación del terreno				
Aradura	Hora/Máq.	2	60.0	120.0
Arrastre	Hora/Máq.	1.5	50.0	75.0
Despajo	Jornal	1	12.0	12.0
Gradeo y nivelación	Hora/Máq.	1	50.0	50.0
Surque para la siembra	Hora/Máq.	2	60.0	120.0
Parcelado	Jornal	1	12.0	12.0
Siembra	Jornal	10	12.0	120.0
Primer riego	Horas	3	25.0	75.0
Priemera fertilización	Jornal	5	12.0	60.0
Desahije	Jornal	5	12.0	60.0
Aplicación de pesticidas				
Insecticida	Jornal	2	12.0	24.0
Herbicida	Jornal	2	12.0	24.0
Segundo riego	Horas	5	25.0	125.0
Segunda fertilización	Jornal	5	12.0	60.0
Aporque	Hora/Máq.	2	60.0	120.0
Tercer riego	Horas	5	25.0	125.0
Cuarto riego	Horas	5	25.0	125.0
Deshierbo manual	Jornal	5	12.0	60.0
Quinto riego	Horas	4	25.0	100.0
Cosecha				
Cosecha manual	Jornal	12	12.0	144.0
Carguio interno	Jornal	5	12.0	60.0
Secado manual	Jornal	5	12.0	60.0
Desgrane	Hora/Máq.	5	5.0	25.0
Insumos				
Semilla Híbrida	saco	2	180.0	360.0
Urea	Kg.	330.5	0.6	198.3
Fosfato Diamónico	Kg.	174	1.2	208.8
Cloruro de potasio	Kg.	134	0.8	107.2
Dipterex 2.5 GR	Kg.	1	40.0	40.0
2,4 D	Litros	3	43.0	129.0
Curate	Litros	3	41.6	124.8
Herramientas y materiales				
Mochila de 20 litros	Unidad	0.1	250.0	25.0
Palana	Unidad	0.5	25.0	12.5
Sacos	Unidad	200	0.3	60.0
Clavos Transporte		15	0.5	7.5
Transporte			30.0	30.0
II. COSTOS INDIRECTOS				397.7
Gastos financieros 5% (CD)				153.0
Gastos administrativos 8% (CD)				244.7
III. COSTO TOTAL				3456.8

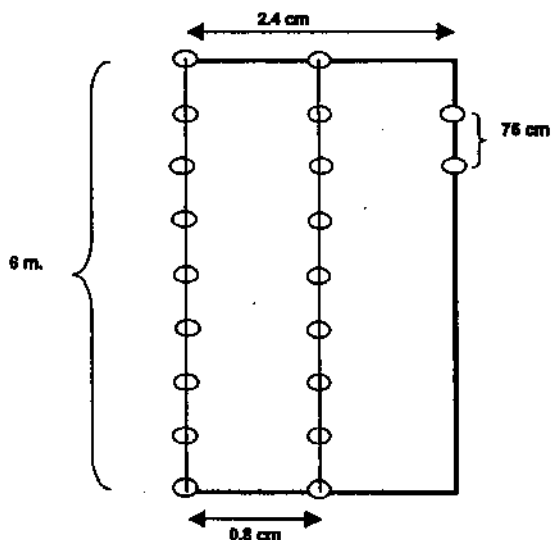
Primer riego 550 metros cúbicos
 Segundo riego 1700 metros cúbicos
 Tercer riego 2200 metros cúbicos
 Cuarto riego 2150 metros cúbicos
 Quinto riego 900 metros cúbicos

Total 7500 metros cúbicos

ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS TRATAMIENTOS EVALUADOS

HIERBOS	DENSIDAD	Nº DE PLANTAS/GOLPE	RDTG. Kg/ha	PRECIO Kg/ha.	INGRESO S/.	COSTO PROD. S/.	UTILIDAD	COST. UNIT. Prom.	INGRESO UNITARIO	RENTABILIDAD
H1	50000	2	8900	0.50	4450.00	3297.90	1152.10	0.37	0.13	0.35
H2	50000	3	8867	0.50	4433.50	3297.90	1135.60	0.37	0.13	0.34
H3	62500	2	10333	0.50	5166.50	3456.80	1709.70	0.33	0.17	0.49
H4	62500	3	9467	0.50	4733.50	3456.80	1276.70	0.37	0.13	0.37
H5	50000	2	8067	0.50	4033.50	3297.90	735.60	0.41	0.09	0.22
H6	50000	3	8067	0.50	4033.50	3297.90	735.60	0.41	0.09	0.22
H7	62500	2	9933	0.50	4966.50	3456.80	1509.70	0.35	0.15	0.44
H8	62500	3	9800	0.50	4900.00	3456.80	1443.20	0.35	0.15	0.42
H9	50000	2	8200	0.50	4100.00	3297.90	802.10	0.40	0.10	0.24
H10	50000	3	8767	0.50	4383.50	3297.90	1085.60	0.38	0.12	0.33
H11	62500	2	9867	0.50	4933.50	3456.80	1476.70	0.35	0.15	0.43
H12	62500	3	9433	0.50	4716.50	3456.80	1259.70	0.37	0.13	0.36
H13	50000	2	7533	0.50	3766.50	3297.90	468.60	0.44	0.08	0.14
H14	50000	3	7700	0.50	3850.00	3297.90	552.10	0.43	0.07	0.17
H15	62500	2	10100	0.50	5050.00	3456.80	1593.20	0.34	0.16	0.46
H16	62500	3	9267	0.50	4633.50	3456.80	1176.70	0.37	0.13	0.34
H17	50000	2	9700	0.50	4850.00	3297.90	1552.10	0.34	0.16	0.47
H18	50000	3	9100	0.50	4550.00	3297.90	1252.10	0.36	0.14	0.38
H19	62500	2	10767	0.50	5383.50	3456.80	1926.70	0.32	0.18	0.56
H20	62500	3	9300	0.50	4650.00	3456.80	1193.20	0.37	0.13	0.35
H21	50000	2	7967	0.50	3983.50	3297.90	685.60	0.41	0.09	0.21
H22	50000	3	8400	0.50	4200.00	3297.90	902.10	0.39	0.11	0.27
H23	62500	2	10133	0.50	5066.50	3456.80	1609.70	0.34	0.16	0.47
H24	62500	3	9800	0.50	4900.00	3456.80	1602.10	0.34	0.16	0.49
H25	50000	2	10067	0.50	5033.50	3297.90	1735.60	0.33	0.17	0.53
H26	50000	3	11333	0.50	5666.50	3456.80	2209.70	0.31	0.19	0.64
H27	62500	2	11067	0.50	5533.50	3456.80	2076.70	0.31	0.19	0.60
H28	62500	3								

Croquis: Número de plantas/golpe
Densidad 50 000 plantas/ha

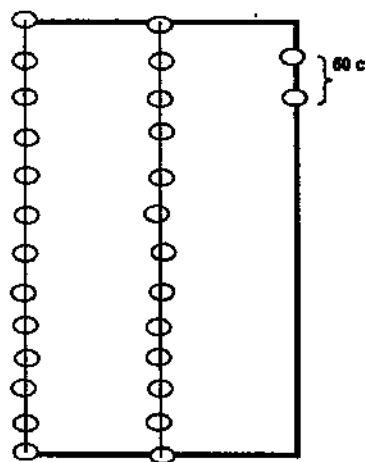


Nº de golpes/surco: 9
Dist. Entre golpes : 75 cm
Nº de plantas/golpe: 3

Area neta a Evaluar: $(6+0.75) \times 0.80 = 5.40 \text{ m}^2$

$$\text{Nº de plantas/ha} = \frac{10\,000 \text{ m}^2 \times 3}{\text{Dist./surc.} \times \text{Dist./golpe}}$$

$$\text{Nº de plantas/ha} = \frac{10\,000 \times 3}{0.8 \times 0.75} = 50\,000 \text{ plantas/ha.}$$



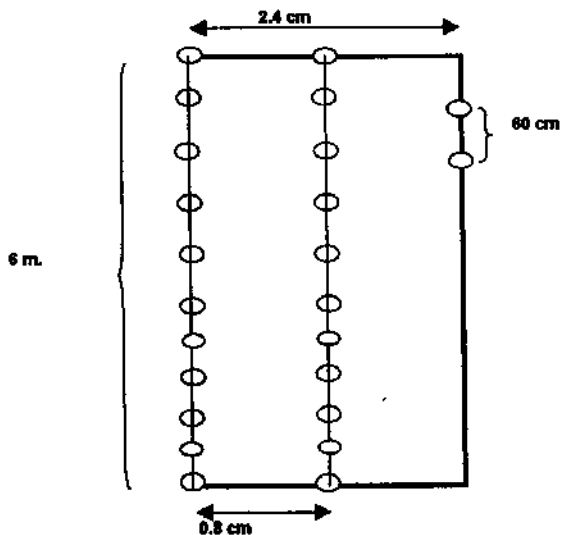
Nº de golpes/surco: 13
Dist. Entre golpes : 60 cm
Nº de plantas/golpe: 2

Area neta a Evaluar: $(6+0.60) \times 0.80 = 5.28 \text{ m}^2$

$$\text{Nº de plantas/ha} = \frac{10\,000 \text{ m}^2 \times 2}{\text{Dist./surc.} \times \text{Dist./golpe}}$$

$$\text{Nº de plantas/ha} = \frac{10\,000 \times 2}{0.8 \times 0.6} = 50\,000 \text{ plantas/ha.}$$

Croquis: Número de plantas/golpe
Densidad 62 500 plantas/ha

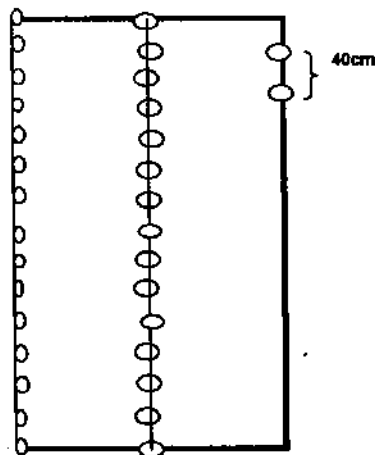


N° de golpes/surco: 11
Dist. Entre golpes : 60 cm
N° de plantas/golpe: 3

Area neta a Evaluar: $(6+0.60) \times 0.80 = 5.28 \text{ m}^2$

N° de plantas/ha = $\frac{10\ 000 \text{ m}^2}{\text{Dist./surc.} \times \text{Dist./golpe}} \times 3$

N° de plantas/ha = $\frac{10\ 000}{0.8 \times 0.6} \times 3 = 62\ 500 \text{ plantas/ha.}$



N° de golpes/surco: 16
Dist. Entre golpes : 40 cm
N° de plantas/golpe: 2

Area neta a Evaluar: $(6+0.40) \times 0.80 = 5.12 \text{ m}^2$

N° de plantas/ha = $\frac{10\ 000 \text{ m}^2}{\text{Dist./surc.} \times \text{Dist./golpe}} \times 2$

N° de plantas/ha = $\frac{10\ 000}{0.8 \times 0.4} \times 2 = 62\ 500 \text{ plantas/ha.}$

5.2.4.5.- Detalles de la Parcela:

301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328
T24	T23	T19	T1	T25	T16	T11	T13	T7	T26	T3	T12	T2	T6	T21	T5	T14	T8	T10	T22	T4	T18	T20	T28	T17	T15	T9	T27

Block III

228	227	226	225	224	223	222	221	220	219	218	217	216	215	214	213	212	211	210	209	208	207	206	205	204	203	202	201
T14	T19	T8	T4	T10	T6	T24	T3	T7	T5	T17	T18	T13	T25	T27	T2	T23	T15	T1	T26	T20	T22	T12	T21	T16	T9	T28	

Block II

101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128
T27	T8	T19	T9	T25	T15	T23	T14	T16	T12	T6	T20	T5	T4	T13	T1	T26	T10	T2	T21	T22	T18	T17	T28	T24	T3	T7	T11

Block I



· : La hilera central es el tratamiento neto.

