



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 MARTIN - TARAPOTO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**DEPARTAMENTO ACADEMICO AGROSILVO PASTORIL**  
**ESCUELA ACADÊMICO- PROFESIONAL DE AGRONOMIA**



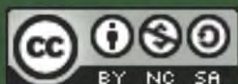
**TESIS**

**“EVALUACION DE ADAPTACION DE SIETE HIBRIDOS  
INTRODUCIDOS DE MAIZ AMARILLO (*Zea mays L.*) EN  
SUELOS DEL BAJO MAYO, REGION SAN MARTIN”**

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

**PRESENTADO POR EL BACHILLER  
ALEXANDER PAREDES YUME**

**TARAPOTO – PERÚ  
2009**



Tesis publicada con autorización del autor  
Algunos derechos reservados

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN - TARAPOTO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**DEPARTAMENTO ACADEMICO AGROSILVO PASTORIL**  
**ESCUELA ACADEMICO-PROFESIONAL DE AGRONOMIA**  
**AREA DE MEJORAMIENTO Y PROTECCION DE CULTIVOS**

**TESIS**

**“EVALUACION DE ADAPTACIÓN DE SIETE HIBRIDOS  
INTRODUCIDOS DE MAIZ AMARILLO (*Zea mays L.*) EN  
SUELOS DEL BAJO MAYO, REGIÓN SAN MARTIN”**

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

**PRESENTADO POR EL BACHILLER  
ALEXANDER PAREDES YUME**

  
Ing. M. Sc. Cesar Enrique Chappa Santa María  
**PRESIDENTE**

  
Ing Segundo Darío Maldonado Vásquez  
**MIEMBRO**

  
Ing. Luis Alberto Leyeau Guerra  
**MIEMBRO**

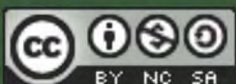
  
Ing. María Emilia Ruiz Sánchez  
**ASESOR**

## DEDICATORIA

A mis queridos padres **William, Diolinda**, por su valioso apoyo y confianza que me brindaron para culminar mis estudios superiores y cumplir con mi anhelo de ser un buen profesional.

A mi querida hermana **Genny** por su valioso apoyo moral.

A mi querida tía Celia, por el valioso apoyo y la confianza que día a día me la da.



## AGRADECIMIENTO

A Dios y a mi madre por darme la vida.

A la Universidad Nacional de San Martín, a través de su plana docente por haberme dado la oportunidad de lograr mi formación profesional.

A mi Asesor Ing. María Emilia Ruiz Sánchez docente de la facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín.

A mi Co-Asesor Ing. Edison Hidalgo Meléndez, Coordinador e Investigador Agrario del Programa Nacional de Investigación en Maíz Amarillo de la EEA: El Porvenir-INIA, por su apoyo incondicional y decidido para que este trabajo se realice exitosamente.

Al Ing. Oscar Gutierrez Vega, Director de la EEA. El Porvenir-INIA., por darme la oportunidad de realizar un trabajo de investigación en la Institución que dirige.

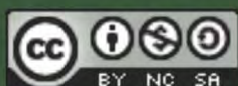
A todo el personal técnico y obrero del Programa Nacional de investigación en Maíz de la Estación Experimental Agraria “ El Porvenir”.

A mis amigos Hans, Jesús, Gustavo, César y en especial a Jorge Paz, Luis Beteta, Fernando Archenti, por el apoyo que me brindaron.

A la familia Enith Urrelo y Esau Paz por el apoyo incondicional que me brindaron durante el desarrollo de este trabajo.

A la empresa Agronegocios Río Verde SAC., representante técnico comercial de la empresa Hibread International, y a su gerente Ing. Kennedy Farge Alva, por la provisión del material genético, sugerencias y soporte técnico.

Al Ing. Ernesto César Llanos Landi, representante de Comercial Andina, por la provisión del material genético DOW.



## INDICE

	Pág.
<b>I.- INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>II.- OBJETIVOS</b>	2
<b>III.- REVISIÓN DE LITERATURA</b>	3
3.1. Taxonomía	3
3.2. Características Botánicas	3
3.3. Etapas Fenológicas	6
3.4. Condiciones Edafo climáticos	7
3.5. La interacción genotipo – ambiente	7
3.6. Necesidades Nutricionales	8
3.7. Conceptos importantes	10
3.8. Maíz híbrido	14
3.9. Aspectos importantes en el desarrollo de híbridos	18
3.10. Importancia de la densidad de siembra	18
3.11. Ensayos de variedades e híbridos en diferentes localidades	19
3.12. Características de los materiales genéticos	22
<b>IV.- MATERIALES Y METODOS</b>	27
4.1. Materiales	27
4.2. Metodología	28
4.2.1. Ubicación del Campo experimental	28
4.2.2. Características edafológicas del terreno	28
4.2.3. Diseño y características del experimento	29
4.2.4. Plan de ejecución	32
4.2.5. Evaluaciones realizadas	37
<b>V.- RESULTADOS</b>	45
<b>VI.- DISCUSIONES</b>	55
<b>VII.-CONCLUSIONES</b>	62
<b>VIII-RECOMENDACIONES</b>	64
<b>IX.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b>	65
<b>X.-RESUMEN</b>	
<b>XI.-SUMARY</b>	
<b>ANEXOS</b>	

## I. INTRODUCCIÓN

El maíz (*Zea mays* L.) es un cereal que llegó al Perú hace muchos siglos y a la actualidad se ha convertido en uno de los cultivos mas importantes de nuestro país como la papa y el arroz. A pesar de que el maíz amarillo duro es cultivado en gran sector de la costa y selva, aún su abastecimiento para el consumo nacional es poco, y esto lleva la necesidad de tener que importar maíz.

En el Perú se cultivan dos grandes grupos de maíces: el maíz amarillo duro sembrado en la costa central y norte, y en la selva, y el maíz amiláceo sembrado en la sierra. El primero es usado para la industria avícola y porcina, mientras que el segundo es de consumo directo de los pobladores rurales de la sierra. En la Costa se tiene una productividad promedio de 3.7 Ton/ha y en Selva de 2.2 Ton/ha, en la selva peruana, la región San Martín cuenta con la mayor superficie cultivada y con la mayor productividad. En el 2007 se produjo 127 771 ton de grano en 63 053 ha. El maíz amarillo duro constituye un rubro económico importante del sector agrario, la producción no abastece la demanda nacional teniéndose que importar aproximadamente 1 500 000 toneladas.

Una de las alternativas mas viables para el incremento de la productividad y la producción del maíz es con el uso de híbridos que se adapten a las condiciones de nuestra región, cultivados con una tecnología media permitan un mayor ingreso económico al productor maicero, para así tratar de mejorar la calidad de vida de él y su familia, en base a esto se planteo el presente trabajo de investigación.

## II. OBJETIVOS

- Identificar el híbrido de mayor rendimiento y amplia adaptación con características superiores en producción y calidad de grano con relación a la variedad local Marginal 28 -T
- Determinar la relación beneficio/costo (B/C) de cada híbrido en comparación con la variedad local Marginal 28 – T.



### III. REVISIÓN DE LITERATURA

#### 3.1 Clasificación taxonómica (León, 1987).

División	:	Fanerógamas
Subdivisión	:	Angiospermas
Clase	:	Monocotiledóneas
Subclase	:	Metaclamideas
Orden	:	Columifloras Poaceae
Tribu	:	Maydeae
Familia	:	Gramínea
Sub Familia	:	Panicoideas
Genero	:	<i>Zea</i>
Especie	:	<i>Zea mays</i> L.
Nombre	:	Maíz

#### 3.2 Características Botánicas

El maíz es una planta con gran desarrollo vegetativo de tallo nudoso y macizo, los entrenudos cercanos al suelo son cortos y de ellos nacen raíces aéreas, posee un sistema radicular fasciculado bastante extenso formado por tres tipos de raíces, lleva flores masculinas “panoja” y flores femeninas “espiga”, la mazorca esta revestida por brácteas (León, 1987).

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” (Delbo, 1980).

**Raíz.** El sistema radicular es fibroso, cuya mayor área es superficial y esta localizada alrededor de unos 30 cm. de profundidad, en un radio de 40 cm. (Manrique, 1994).

**Tallo.** Cuando las plántulas tienen de 40 a 60 cm. de altura del punto de crecimiento, alcanza el nivel del suelo, con 8 a 10 hojas. En este estado el tallo presenta la forma de un pequeño cilindro piramidal terminando en punta, de 3 cm. de longitud y 2.5 cm. de diámetro aproximadamente. Este pequeño tallo está formado por entrenudos muy comprimidos, terminando en la panoja embrional (Manrique, 1994).

**Hojas.** Son largas y angostas, envainadoras, formadas por la vaina y el limbo, con nervaduras lineales y paralelas a la nervadura central. En las axilas de las hojas se encuentran las yemas axilares, los que en su mayoría no llegan a desarrollarse o bien logrando solo una, dos o tres yemas localizadas en la parte media del tallo, dando origen a la inflorescencia femenina o espiga (Manrique, 1994).

**Flores.** El maíz es una planta monoica, con flores unisexuales en la misma planta, las masculinas o estaminadas agrupadas en una inflorescencia denominada panoja o penacho y las femeninas o pistiladas agrupadas en una espiga modificada llamada mazorca (Manrique, 1994).

**Inflorescencia masculina (panoja o penacho).** La panoja esta localizada en la parte Terminal del tallo y terminada en una borla, presenta ramas primarias, secundarias y terciarias. Los primeros están localizados en el eje principal. La dehiscencia del polen es del tipo valvar y comienza por la borla del eje principal y continua a las ramas inferiores a este periodo se le llama “antesis” y la producción del polen va aumentando del primero al octavo día, para luego declinar violentamente al noveno día. La dehiscencia se inicia generalmente, por las mañanas, alcanzando su máxima producción entre las 10 y 11 de la mañana. La cantidad de polen producidos por la planta es de aproximadamente 20 millones de granos de polen, el periodo de emisión de polen es de 10 días aproximadamente (Manrique, 1994). Además la floración ocurre 1 a 2 días antes que la inflorescencia femenina (Delbo, 1980).

**Inflorescencia femenina (“mazorca o espiga”).** Constituida por una espiga modificada, situada en la axila de la hoja en la parte superior del nudo, localizado en la parte media del tallo (Manrique, 1994). Weatherwax considera que la mazorca se origina por desarrollo de la yema axilar, la cual tiene una estructura similar a la del tallo, debido a un fenómeno de raquitismo (poco desarrollo de la planta), se acortan al máximo los entrenudos formando el pedúnculo.

**Frutos.** Más conocidos como mazorca, formada por un eje central grueso o de coronta donde se asientan las flores y constituyen la porción más importante de la planta. En ella se van desarrollando los frutos o carióspside

que forman los granos. Los granos están cubiertos por la cutícula y el pericarpio que forma una envoltura delgada y seca, cuyo color varía entre blanco, amarillo y rojo. En el interior del pericarpio se encuentra el embrión y el endospermo, siendo este último el almacén de reservas de carbohidratos, proteínas y vitaminas, etc. Recubriendo el embrión se encuentra el escutelum; tejido rico en compuestos grasos (Manrique, 1994).

### **3.3 Etapas Fenológicas**

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 (Jungenheimer, 1988).

Las variedades más productivas se adaptan mejor a climas templados o cálidos con suficiente humedad desde la siembra hasta el final de la floración (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria, 1995).

La fenología establece el marco temporal para los fenómenos fisiológicos y la elaboración y el 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 (Gostingar Y Paz, 1997).

### **3.4 Condiciones Edafoclimáticas**

El maíz puede variar su ciclo vegetativo dependiendo del clima y la variedad, puede desarrollarse dentro de un rango de 8 a 35° C, pero el rango óptimo es de 28 a 30° C, el maíz se adapta a una amplia variedad de climas, pero contando con un adecuado suministro de agua y temperatura entre 28 a 30° C, el maíz alcanza su velocidad máxima de rendimiento, el maíz tolera suelos ligeros y pesados, pero prefiere suelos francos (aluviales), bien drenados con un pH de 5,5 – 6,5 y fertilidad media. El maíz es cultivado en regiones cuya precipitación varía de 300 – 500 mm, siendo la cantidad de agua consumida durante su ciclo completo fluctúa entre 600 – 700 mm. La necesidad de agua asociada a la producción de granos es importante en tres etapas del desarrollo de la planta. Floración, fecundación y llenado de grano (Company, 1984).

### **3.5 Interacción genotipo – ambiente**

La existencia de los efectos genotipo – ambiente como un conjunto dado de genotipos (variedades) a los cambios ambientales pero, que no siempre tienen la misma intensidad en los diferentes genotipos, ya que al probar una cantidad de genotipos en diferentes localidades el rango relativo de los genotipos para la producción de rendimiento de grano no siempre es igual en todas las localidades (Villena, 1993).

Los fitomejoradores deben minimizar la magnitud de la interacción genotipo – ambiente mediante el desarrollo de los sistemas de mejoramiento que favorecen la selección de los genotipos más estables producidos en un

grupo de localidades de una cierta área. Además deben tener en cuenta que la magnitud de la interacción es muy grande, deberá considerar el área de cultivo de maíz en dos o más subregiones (Villena, 1993).

### **3.6 Necesidades nutricionales**

El nitrógeno es utilizado por las plantas para sintetizar aminoácidos, que a su vez forma proteínas. Las plantas requieren también nitrógeno para sintetizar otros compuestos vitales como la clorofila, los ácidos nucleicos y las enzimas. El nitrógeno es esencial para el crecimiento de las plantas, es necesario para la síntesis de la clorofila y, como parte de la molécula de clorofila tiene un papel en el proceso de la fotosíntesis. Es también componente de las vitaminas y sistemas de energía de la planta, aumenta el contenido de proteínas de las plantas en forma directa (Committee Soil Improvement, 1998).

Las extracciones medias del cultivo de los principales macro elementos NPK por toneladas métricas son: 25 Kg. de N, 11 Kg. de  $P_2O_5$  y 25 Kg. de  $K_2O$ . Por cada 1 000 kg de producción esperada, se pueden dar, como orientativas, las siguientes cantidades de abono: 30 kg de N, 15 kg de  $P_2O_5$  y 25 kg de  $K_2O$ . En lo que se refiere a nitrógeno, cabe decir que es absorbido por el maíz desde julio antes de la floración hasta 25 a 30 días después de la misma. Es entonces que cuando las necesidades de este macro elemento son máximas. El período de máxima necesidad de fósforo coincide en la planta con las máximas necesidades de nitrógeno. Cuando la planta acusa una carencia de potasio en los primeros estadios, las

plántulas jóvenes toman tonalidades amarillo grisáceo, apareciendo a veces rayas o manchas amarillentas (Biblioteca de la Agricultura, 1998).

La urea es un fertilizante nitrogenado de alta concentración y de fácil conservación, no es fijado directamente por el poder absorbente, pero se descompone directamente por la hidrólisis enzimática en gas carbónico y amoníaco, el cual es retenido en el suelo. Para su empleo se debe tener en cuenta las siguientes apreciaciones (Villagarcia Y Zapata, 1980).

La urea se hidroliza rápidamente si se aplica en superficies cálidas, descubiertas o sobre suelos con gran cantidad de materia orgánica, materia vegetal en la superficie, incluyendo pastos (Villagarcia y Zapata, 1980).

La hidrólisis rápida de la urea en los suelos podría ser la causa de daño producida por amoníaco que se producen en las plantas cuando se aplican grandes cantidades de ella muy cerca de la semilla, dosis y colocaciones adecuadas solucionan el problema (Villagarcia Y Zapata, 1980).

El fertilizante urea puede contener cantidades pequeñas de un compuesto biuret que es tóxico y que causa daño si se aplica en forma foliar (Villagarcia y Zapata, 1980).

El ciclo vegetativo del maíz está definido por etapas, siendo la más importante aquella comprendida entre la 0 – 4 semanas que es la etapa de

“Definición de la Producción Potencial” que es aquella en la que la planta define su potencial de producción, lo que nos proyectará a tener altos rendimientos, por lo que se debe de tener en cuenta un buen control de malezas, de plagas y enfermedades, tener buena disposición de agua y luminosidad adecuada, para asegurar una buena producción y productividad. Por otro lado, afirma que, la luminosidad ejerce función directa sobre el potencial productivo del cultivo, por lo que donde la luminosidad es mayor, la tasa de productividad es siempre elevada (Castillo, 2001).

En el cultivo de maíz la época oportuna para aplicar los fertilizantes es al momento de la siembra, se puede también fertilizar después de la emergencia de las plántulas (10 a 15 días después de la siembra) con la mezcla del 30 ó 50 % de la fuente de nitrógeno, todo el fósforo y potasio; el 70 ó 50 % de nitrógeno restante se debe aplicar cuando la planta se encuentre en el estado de seis hojas (de 30 a 40 cm. de altura) (INIEA, 2003).

### **3.7 Conceptos importantes**

- **Cultivar.**

Es un término empleado en Botánica y agronomía para aquellas poblaciones de plantas cultivadas que son genéticamente homogéneas y comparten características de relevancia agrícola que permiten distinguir claramente a la población de las demás poblaciones de la especie y



traspasan estas características de generación en generación, de forma sexual o asexual.

### **Restricciones para aplicar el nombre**

El término "cultivar" no puede utilizarse para cualquier planta que se cultive de forma artificial. Sólo se aplica a aquel ensamblaje de plantas cultivadas que es claramente distinguido por caracteres particulares (morfológicos, fisiológicos, citológicos, químicos, etc.), que son traspasados de generación en generación a través de su reproducción sexual o asexual (Brickell, *International Code of Nomenclature for Cultivated Plants*, 1980).

Los cultivares no deben confundirse con las variedades botánicas, que usualmente representan razas silvestres que ocupan regiones geográficas definidas, o poblaciones silvestres morfológicamente diferenciadas. Popularmente los términos cultivar y variedad suelen utilizarse como sinónimos, uso que está desaconsejado.

A veces la palabra "cultivar" o la palabra "variedad" se utilizan para nombrar a los cultivos que poseen un fenotipo en común sin poseer un genotipo semejante, como por ejemplo, un cultivo de trigo obtenido por la selección de las plantas que mejor resisten un ambiente adverso. Según los Códigos esta agrupación de individuos no debe llamarse cultivar (para serlo deben poseer un genotipo definido que traspase los caracteres de generación en generación), y tampoco variedad (que es una raza silvestre de la especie) (wikipedia.2010).

- **Mutación.**

Es un cambio inesperado en material hereditario de una célula. Las mutaciones pueden ser el resultado de: a) Un cambio en el gen de un alelo al otro; b) Reacomodo de materiales cromosómicos; c) Pérdida o duplicación de segmentos cromosómicos. Una inmensa mayoría de mutaciones son perjudiciales o deletéreas para el individuo.

Las mutaciones de genes pueden ser dominantes o recesivas, pero estas últimas son las más comunes.

- **Esterilidad**

La esterilidad aparece frecuentemente al realizar cruza entre diferentes especies o géneros.

El termino esterilidad se aplica también a aquellos casos en los que la incapacidad para lograr producción de semillas se debe al hecho de que el polen o los óvulos no son capaces de funcionar normalmente.

- **Variedad**

Es el conjunto de plantas de un solo taxón botánico del rango más bajo conocido, que con independencia de si responde o no plenamente a las condiciones para la concesión de un derecho de obtentor ( variedades respecto de las que una variedad candidata debe distinguirse claramente, es decir se pueden tomar en cuenta las variedades locales como variedades notoriamente conocida a los efectos de la distinción) pueda: Definirse por la expresión de los caracteres resultantes de un cierto

genotipo (clon, línea, híbrido F1) o de una cierta combinación de genotipos (híbrido complejo, variedad sintética). (Mific 2010).

- **Líneas puras**

La progenie descendiente únicamente por autofecundación de una planta individual homocigote, es considerada como una línea pura.

- **Híbridos**

Grupo de individuos que se obtienen de la cruce o apareamiento de especies completamente ajenos, razas distintas, etc. Por lo general el híbrido que resulta es mucho mejor que los progenitores, fenómeno denominado “vigor híbrido”. (ICT, 2004).

- **Hipótesis de la heterosis**

Generalmente se presentan dos explicaciones para entender el fenómeno de vigor híbrido, aun cuando ambos no lleguen a cubrir en forma adecuada todos los casos. La explicación más ampliamente aceptada es la que se basa en la suposición de que el “vigor híbrido es el resultado de reunir genes dominantes favorables” (Poehlman, 1987).

- **Hibridación**

Es el método de hibridación para el mejoramiento de especies (autofecundados) se cruzan dos variedades, se seleccionan en las descendencias segregantes.

Mediante hibridaciones se pueden combinar las mejores características de las variedades progenitoras en una línea pura que se reproduzca idéntica a sí misma.

En el mejoramiento de cultivos con polinización cruzada se utiliza dos procedimientos básicos de hibridación: los cruzamientos intervarietales e interespecíficos y la utilización del vigor híbrido (Wikipedia, 2010)

- **Tipos de híbridos**

Existen varios tipos de híbridos: si se cruzan dos líneas endógamas homocigóticas se forma un híbrido simple; si se cruzan dos híbridos simples se obtiene un híbrido doble; para obtener un híbrido triple se necesita cruzar un híbrido simple con una línea endógama. (biotech.bioetica, 2010).

### **3.8 Maíz híbrido**

Desde los primeros tiempos del cultivo del maíz en América, los indios pusieron especial cuidado en la selección de las mazorcas destinadas a sembrar en la siguiente temporada. La continuada selección originó muchas variedades y razas nuevas. Estas fueron seleccionadas conforme a su adaptabilidad a diferentes suelos y climas. El hombre blanco cultivó muchos de estos tipos de maíz o los adaptó a sus objetivos. En 1905 los botánicos iniciaron nuevos métodos en la producción de diferentes clases de maíz en los E.U.A. Se descubrió entonces, experimentalmente, que cuando el polen de una planta de maíz fecundaba las mazorcas de la

misma mata los granos así originados producían una gran variedad de plantas distintas; algunas eran muy pobres, mientras que otras presentaban caracteres aceptables. Con la repetición de este proceso, y guardando sólo las mejores plantas como semillas para cada raza, se obtuvieron líneas puras.

Estas líneas suelen poseer características excelentes, tales como resistencia a enfermedades e insectos. Pueden tener fuertes sistemas de raíces y tallos que les permitan resistir erguidos temporales vientos. Pero todas dichas razas producen menos que las plantas abuelas originarias. Esto parecía hacer poco deseables las nuevas variedades. Pero se vio también que cuando las mencionadas líneas puras se polinizaban en forma cruzada con otras, los granos así producidos con frecuencia daban plantas híbridas más productivas. En algunos casos eso híbridos eran mejores, no solo en cuanto a resistencia a enfermedades y robustez de las cañas, sino que también daban un rendimiento más alto que las viejas variedades que habían servido para seleccionarlas. Así pues, purificando primero, o escogiendo las características más convenientes de las antiguas variedades y luego recomblando éstas, se crearon las nuevas variedades superiores de maíz.

Fueron los expertos en genética de los E.U.A. quienes empezaron a perfeccionar las razas del maíz con dichos métodos. Así obtuvieron distintas clases de híbridos.

Hay varios procedimientos por medio de los cuales las líneas puras pueden cruzarse para producir maíces híbridos. Cuando se cruzan solo dos líneas el resultado es un híbrido simple. Si luego se emplean dos razas de cruce simple para formar un híbrido más complejo, éste se llama híbrido doble. Casi todos los híbridos propagados en los E.U.A. son cruces dobles. La producción de estos híbridos es mucho mayor y la semilla es más barata; lo que explica su gran difusión. (Monografías, 2010).

### **Adaptación y cultivo**

Con anterioridad al descubrimiento de América, los indios plantaban maíz en forma muy simple. Echaban las semillas en un agujero, las espolvoreaban con ceniza de madera, añadían un pescado muerto como fertilizante y cubrían las semillas con la tierra. Actualmente las variedades perfeccionadas de maíz requieren un suelo arcilloso de buen desagüe y cálido. Se sabe que el maíz produce más si se siembra después de una cosecha de leguminosas en rotación con otras plantas. El tiempo de desarrollo varía desde dos a siete meses. El clima ideal del maíz es con mucho sol, frecuentes lluvias durante los meses de verano, noches cálidas y humedad bastante alta. El maíz es realmente un producto tropical, y no puede darse en regiones situadas muy al Norte cuando las noches de verano resultan frías. Excesivas lluvias lo perjudican.

Después de que el maíz emerge de los campos debe mantenerse el suelo libre de malezas y hay que luchar contra los insectos. Existen muchos insectos que atacan el maíz, entre ellos la oruga del insecto *agrotis* o

trozador, que destruye las plantas jóvenes, el horador o talador de maíz, la larva del *blissus* y el gusano del maíz *heliiothis*, que ataca la mazorca. Algunas de las enfermedades más importantes del maíz son: el carbón, la roya, o el anublo, la podredumbre de las mazorcas y la enfermedad de *Stewart*. Otros Enemigos son ciertos pájaros y animales que se comen las semillas recién plantadas o la cosecha, al madurar.

La mayor parte del trabajo de la plantación, cultivo y cosecha del maíz en las grandes haciendas de los E.U.A. se hace a máquina. Máquinas sembradoras a cuatro hileras, escaradoras de dos a cuatro hileras y recolectoras mecánicas es algo que se ve con frecuencia en dicho país. El maíz se puede recolectar de distintas maneras. En las fincas pequeñas las cañas suelen cortarse cuando las mazorcas están maduras y se les quitan las espigas y hojas secas. En las haciendas grandes se dejan las cañas en pie hasta que las mazorcas y sus cubiertas estén bien secas. Luego se colectan a mano o con máquinas y se almacenan en el granero. Estos son locales sombreados especialmente contruidos y ventilados para permitir la continuación del proceso de secamiento y para proteger el maíz de la humedad y de los roedores. A fin de facilitar el uso de la planta como forraje durante el invierno se pueden cortar las matas enteras y secas para ensilarlas. En el silo fermentan débilmente y toman un sabor y olor ligeramente ácidos que agrada a los animales. (Monografías, 2010)

### **3.9 Aspectos importantes en el desarrollo de híbridos**

Para el desarrollo de híbridos se debe tener en cuenta los siguientes aspectos: la disponibilidad de germoplasma adecuado, información de habilidad combinatoria, producción de líneas vigorosas, mejoramiento de germoplasma base, objetivos a plazos corto, intermedio y largo, identificación de híbridos en poco tiempo, proceso de evolución, muy buena ejecución de campo en los varios estadios de desarrollo, aplicación de estreses en el proceso de desarrollo de líneas y modificación de estrategias cuando sea necesario.

Las ventajas de los híbridos convencionales es que involucran líneas que se reproducen con los mismos caracteres, fácil mantenimiento de semilla, caracterización precisa, genotipo de híbridos es similar a través de los años, rendimiento es más alto y buen aspecto y uniformidad (Vasal, 1999).

### **3.10 Importancia de la densidad de siembra**

Todas las prácticas y técnicas empleadas para la obtención de mayores ganancias, la densidad de siembra es uno de los más importantes, la densidad varía de 40 000 a 65 000 plantas por hectárea, dependiendo de las condiciones de fertilidad de suelo, la disponibilidad de agua, cultivos y sistemas de siembra. Para una población de 50 000 plantas/ha con dos plantas/golpe se utiliza un distanciamiento de 0,80 m entre surcos x 0,50 m entre golpes, se requiere de 61 110 semillas y se puede establecer niveles de fertilización (Minag, 1998).



El número de semillas por golpe o por metro lineal es fundamentalmente para la obtención de una mayor productividad, por cuanto de ella dependerá que se asegure la densidad poblacional deseada. La baja productividad del cultivo de maíz en parte se debe al uso de una densidad no adecuada de plantas por área. La densidad poblacional varía en función al porte, resistencia al tumbado y arquetipo de la planta, a la fertilidad natural del suelo y al uso de fertilizantes. La densidad optima para la región es de 50 000 a 62 500 plantas por hectárea. Por debajo o encima de estos límites las densidades son consideradas bajas y altas respectivamente. Sin embargo, para siembras en suelos de ladera con pendientes mayores a 15 % y en sistemas de asociación con leguminosas se recomienda una población de 40 000 plantas/ha (INIA, 2003).

### **3.11 Ensayos de variedades e híbridos en diferentes localidades:**

En 1983 en la Estación Experimental " El Porvenir" se condujeron ensayos de 11 variedades experimentales sobresaliendo la variedad ACROSS 7228 con rendimiento de 6,35 Ton/ha y FERKE 7928 con rendimiento de 5,85 Ton/ha.

El objetivo en 1998 fue contar con una variedad mejorada del Marginal 28–T (polinización libre), para las áreas marginales y de baja fertilidad en la selva. El programa de investigación de maíz, introduce 13 variedades de maíces amarillo tropical de la población 28 proceden del CIMMYT -México, de los cuales se identifica 2 variedades promisorias para el nuevo milenio (Hidalgo, 2000).

En un trabajo realizado sobre adaptación de 4 híbridos de maíz amarillo duro introducidos del Brasil al Huallaga Central (buenos Aires) obtuvo los siguientes rendimientos: BRS 1010 8,86 Tn/ha; NK STAR 7.20 t/ha; MASTER 7.93 Tn/ha; BRS 1001 8.33 Tn/ha; AG 5572 8.02 Tn/ha; BRS 3151 8.51 Tn/ha; XB 8010 8.22 Tn/ha; C-701 8.24 Tn/ha; BRS 2223 7.68 t/ha (Torres, 2004).

Reporta en un trabajo sobre adaptación y eficiencia de híbridos de maíz amarillo duro en la EEA. EL Porvenir, en la primera campaña 2007, en la evaluación de 8 híbridos, sobresaliendo con rendimientos altos el NB7324 con 8,022 kg/ha. Las mismas evaluaciones se realizaron en Picota, sobresaliendo también el NB 7324 con 7,645 kg/ha (Hidalgo, 2008).

Reporta que en Nueva Unión Pacayzapa – Provincia de Moyobamba, se condujeron ensayos de 16 variedades experimentales, sobresaliendo con rendimiento altos FERKE 7928 y la Maquina 7928 con 6,32 y 6,28 Ton/ha (Carbajal, 1983).

Reporta que en la Estación Experimental “Vista Florida” se evaluaron 15 variedades experimentales sobresaliendo Poza Rica 8824 con rendimiento 5,8 Ton/ha (Narro, 1993).

Realizó ensayos de adaptación y madurez precoz de maíces híbridos tropicales donde evaluó 18 variedades y 2 testigos sobresaliendo el híbridos CMS 981016 con un rendimiento de 6 968 kg/ha (Tello, 2002).

Realizó evaluaciones de rendimiento de híbridos comerciales de Maíz amarillo duro conducidos bajo riego en el distrito de Buenos Aires- Picota sobresaliendo el híbridos AG – 612 con un rendimiento de 6 848 kg/ha (Escudero, 2000).

Realizó un ensayo en la campaña 2000 para evaluar 59 cruzas de híbridos simples generados en 1999 en la Estación Experimental “El Porvenir” y 13 variedades CIMMYT, con tres testigos (Marginal 28 – T, PIMTE – INIA, PIMSE) y 45 líneas de la población 22, 24, 27, 28 y 36 en un DBCR con 02, 04 repeticiones. Donde sobresalieron los híbridos simples CML 286 x PLE 76 Y PLE 91 x CML 296, con rendimientos de 7,92 y 7,5 Ton/ha. Para el caso de la evaluación de variedades introducidas sobresalieron el ACROSS, ALGARROBAL y EGIDO con rendimientos de 6,11; 5,94 y 5,83 Ton/ha, variedades que por textura y color de grano son aceptables para las condiciones y necesidades del productor y consumidor de la zona, la variedad Marginal 28 – T, como testigo se comporto similarmente a las variedades con rendimiento de 5,99 Ton/ha (Hidalgo, 2000).

Trabajo realizado sobre Adaptación de 14 variedades de maíz tropical de madurez precoz e intermedio de grano amarillento introducidos en la Estación Experimental “El Porvenir” – Juan Guerra – San Martín obtuvo los siguientes rendimientos: ACROSS SO 031 con 3,74 Ton/ha; CUYUTA SO 031 con 3,9 Ton/ha; AGUAFRIA SO 031 3,528 Ton/ha; PHRAPHUTTABAT SO 031 con 4,135 Ton/ha; COTAXTLA SO 031 4,0 Ton/ha; SUWAN SO 031 9531(Re) con 3,575 Ton/ha; CRAVINHOS SO

031 9531 con 3,771 Ton/ha; TAKFA SS 9531 3,263 Ton/ha; 3,189 Ton/ha; S99 TEY-26 HAXN 3,807 Ton/ha; S99 TEY-46 HAXB 3,430 Ton/ha; S99 TEY - 16 HAXB 3,263 Ton/ha; S99 TEY-4AB 3,975 Ton/ha; S99 TEY-GH<<SYN>> (2) 3,451 Ton/ha; S99 TEY-BNSEQ 3,326 Ton/ha; Marginal 28 – T (Testigo) 3,767 Ton/ha; INIA 602 (Testigo) 2,806 Ton/ha (Huanambal, 2004).

Trabajo realizado en evaluación de híbridos por la Empresa San Fernando encontró los siguientes rendimientos: NK STAR 6,27 Ton/ha; AG 5572 5,48 Ton/ha; C-701 5,72 Ton/ha; XB 8010 6,20 Ton/ha, MASTER 5,65 Ton/ha (Escudero, 2000).

Trabajo realizado sobre adaptación de 4 híbridos de maíz amarillo duro introducidos del Brasil al Huallaga Central (Buenos Aires) obtuvo los siguientes rendimientos: BRS 1010 8,86 Ton/ha; NK STAR 7,20 Ton/ha; MASTER 7,93 Ton/ha; BRS 1001 8,33 Ton/ha; AG 5572 8,02 Ton/ha; BRS 3151 8,51 Ton/ha; XB 8010 8,22 Ton/ha; C-701 8,24 Ton/ha; BRS 2223 7,68 Ton/ha (Torres, 2004).

### **3.12 Características agronómicas de los materiales genéticos.**

#### **a. Marginal 28 Tropical**

Resultado de la cruce inter e intra poblacional de los cultivares ACROSS 7728, FERKE 7928, LA MAQUINA 7928 provenientes del CIMMYT mejorada y adaptada por el INIA a condiciones tropicales de

selva y costa norte del Perú; es una variedad resistente al acame y tolerante a la sequia, así como a la roya y el carbón, sembrada hasta los 1800 msnmm., alcanza rendimientos de hasta 4.0 ton/ha (INIA, 1997).

#### **b. Pioneer 30F87**

El híbrido 30F87 es un simple modificado de muy buen potencial productivo con un rendimiento experimental de 11 182,8 kg., presenta un intervalo en días a la floración de 51 a 54 días que nos indica que tiene un comportamiento precoz, excelentes características de mazorca (cilíndrica) con una altura de 125,4 cm., buena calidad de grano presentando una coloración amarillo naranja, con una textura cristalina dura, con una excelente cobertura de mazorca que lo hace tolerante a enfermedades, excelente anclaje y resistencia a volcamiento, muy buena adaptación a condiciones subtropicales y tropicales.

En reciente evaluación comercial en olmos con fertiriego en Julio del 2007 con el híbrido Pioneer 30F87 se obtuvo rendimiento de 12 100 kg/ha; Mientras que en el valle de Cañete se logró rendimientos de 10 059 kg/ha; En Barranca campaña verano de Enero a Junio del 2007 se obtuvo un rendimiento de 13 468 kg/ha (Agronegocios Génesis, 2006-2007).

#### **c. Pioneer 3041**

El híbrido 3041 es triple, formado por un progenitor que es un híbrido simple y otro progenitor que es una línea pura, un híbrido triple es muy

apropiado para los sistemas de producción maicera Peruana ya que confiere estabilidad de producción. presenta un intervalo en días a la floración de 55 a 60 días, con un color de grano amarillo, de textura cristalino duro, la altura de la mazorca es de 130 cm, la mazorca es de forma cilíndrica, con una cobertura excelente, el anclaje de las plantas es excelente y tiene buena resistencia al acame, el rendimiento experimental es de 8480 kg.

En el año 2006-2007 en los valles de Costa Norte y Central. En Olmos se evaluó el híbrido 3041 mas un testigo comercial sobresaliendo el híbrido con 11 900 Kg/ha, y en los valles de Pacora departamento de Lambayeque el híbrido rindió 10 794 kg/ha y el testigo comercial 9 719 kg/ha; en el valle de Cañete en el 2007 el híbrido rindió 12 600 kg/ha (Agronegocios Génesis, 2006-2007)

#### **d. Pioneer 30F35**

El Híbrido de maíz amarillo, Pioneer 30F35, es un híbrido simple modificado, precoz con excelente potencial productivo, con elevada capacidad de respuesta a prácticas de manejo como altos niveles de fertilización y reducción del distanciamiento entre surcos para incrementar la población de plantas dentro de los límites sugeridos para el híbrido.

Se realizó evaluaciones de adaptación en Costa Norte, obteniéndose los siguientes resultados en Santa con 10 860 kg/ha; en Virú con 10 045

kg/ha; en Chicama con 10 655 kg/ha; en Jequetepeque con 10 456 kg/ha.

En Costa Central en Barranca con 14 383 kg/ha; en Huaura con 10 882 kg/ha; en Cañete con 11 440 kg/ha; en Chincha con 12 453 kg/ha; y en Ica con 14 899 kg/ha (Agronegocios Génesis, 2006-2007).

**e. Pioneer 30K73**

Es un híbrido con tolerancia a las principales enfermedades como la Antracnosis de tallo, *helminthosporium turcicum* y *cercospora* y con alta estabilidad productiva (Agronegocios Génesis, 2006-2007).

**f. DOW 2B688**

Este material genético es un híbrido simple, que puede llegar a rendimientos de 9.2 a 10.8 ton/ha, con una cobertura de mazorca muy buena, de una mazorca cilíndrica, semidura; con una resistencia moderada a enfermedades con son *Cercospora zea maydis*, *Fusarium moniliforme*, *Puccinia sorghi*, entre otros (Semillas andinas, 2007).

**g. DOW 2B710**

Híbrido simple, con una excelente resistencia al acame, con una excelente cobertura de mazorca , con granos amarillos semiduros, puede llegar a rendimientos de 8.8 a 10.1 ton/ha, moderadamente resistente a *Puccinia sorghi*, *Cercospora zea maydis*, *Fusarium moniliforme*, *Bipolaris maydi* (Semillas Andinas, 2007).

#### **h. DOW8480**

Hibrido simple que puede llegar a rendimientos de 8.0 a 10.0 ton/ha, soporta altas densidades de siembra, el grano es duro de color anaranjado con una buena tolerancia a enfermedades, con excelente resistencia al acame (*Semillas Andinas, 2007*).



## IV. MATERIALES Y METODOS

### 4.1. Materiales

- Semilla de 07 híbridos introducidos de Maíz Amarillo Duro ( PIONER 3041, PIONER 30F87, PIONER 30K73, PIONER 30F35, DOW 8480, DOW 2B710, DOW 2B688).
- Semilla de la variedad local Marginal 28 Tropical de Maíz Amarillo Duro.
- Winchas
- Estacas.
- Cordeles.
- Machete
- Palana
- Rafia.
- Determinador de humedad
- Muestreador de suelo
- Fertilizantes
- Pesticidas
- Cartulinas
- Vernier
- Balanza tipo reloj
- Cámara digital.

## **4.2. Metodología**

### **4.2.1 Ubicación del campo experimental**

El presente trabajo de investigación se realizó en el campo experimental del Programa Nacional de Investigación en Maíz de la Estación Experimental Agraria “El Porvenir”, ubicado en el km. 14.5 de la carretera Fernando Belaunde Terry, Distrito de Juan Guerra, Provincia de San Martín.

Cuya ubicación geográfica es:

Longitud Oeste : 76° 26' 00”

Latitud sur : 06° 34' 00”

Altitud : 356 msnm.

### **4.2.2 Características edafológicas del terreno**

#### **a. Ecología**

Holdridge (1997), manifiesta que la zona en mención pertenece a un bosque seco tropical (bs-t). El régimen térmico presenta una media anual de 26.01 °C, los meses más cálidos son Agosto y Septiembre con 26.4 y 27 °C (Temperatura medias).

La pluviosidad anual tiene una media de 1 206 mm; Noviembre y Febrero son los meses más húmedos con 167.4 y 143.8 mm, seguido por Mayo con 125.8 mm., siendo Agosto el mes más seco del año.

## b. Edáficas

Manrique (1994), reporta que la planta de maíz se adapta a distintos tipos de suelos, sin embargo desarrolla mejor en suelos de textura media, bien drenados, abundante materia orgánica, bien aireada y profunda. Las raíces de maíz llegan a más de 2,50 m de profundidad si el suelo y la humedad lo permiten, por tanto, la profundidad media del suelo destinado al cultivo del maíz debe ser en lo posible de 0,60 a 1 m, si se quiere obtener buenos rendimientos.

Los suelos poco profundos y muy sueltos obligan a realizar riegos mas frecuentes. El maíz requiere preferentemente suelos neutros, pudiendo desarrollar en un rango de pH de 5,5 a 8,0.

### 4.2.3. Diseño y características del experimento

#### 4.2.3.1 Diseño experimental

En el presente trabajo de investigación se empleó el Diseño de Bloques Completamente Randomizado (DBCR), 08 tratamientos y 04 repeticiones.

**Cuadro N° 1.** Esquema del ANVA del diseño experimental

Fuentes de variabilidad		GL
Bloques	(r-1)	3
Tratamientos	(t-1)	7
Error	(r-1)(t-1)	21
Total	rt-1	31

### Modelo aditivo lineal:

$$y_{ij} = \mu + \text{Block}_i + \text{Trat}_j + \Sigma_{ij}$$

- $Y_{ij}$  : Variable respuesta del i-ésimo block del j-ésimo Tratamiento.
- $\mu$  : Media poblacional
- $\text{Block}_i$  : Es el efecto verdadero del i-esimo block
- $\text{Trat}_j$  : Es el efecto verdadero del j-esimo tratamiento
- $\Sigma_{ij}$  : Es el error experimental.

#### 4.2.3.2 Tratamientos en estudio

Se utilizaron como material de estudio 7 maíces híbridos tropicales introducidos de las empresas privadas de Agronegocios Génesis y de Comercial Andina y 01 testigo local, la variedad Marginal 28 Tropical del INIA.

**Cuadro N° 2.** Tratamientos en estudio.

Clave	Tratamientos	Randomización (Bloques)			
		I	II	III	IV
T1	Pioneer 3041	4	7	1	4
T2	Pioneer 30F87	7	3	6	8
T3	Pioneer 30F35	1	5	3	6
T4	Pioneer 30K73	5	8	2	3
T5	DOW 8480	2	4	8	5
T6	DOW 2B688	6	1	5	7
T7	DOW 2B710	8	2	7	2
T8	Marginal 28 Tropical	3	6	4	1

### 4.2.3.3 Características del campo experimental

El campo experimental presentó las siguientes características:

#### a. Parcela experimental

▪ Longitud de surco	:	7.0 m
▪ Distancia entre surco	:	0.80 m
▪ Número de surcos x Parcela	:	4
▪ Distancia entre plantas	:	0.35 m
▪ Ancho de la parcela	:	3.20 m
▪ Largo de la parcela	:	7.0 m
▪ Área neta de la parcela	:	22.4 m <sup>2</sup>
▪ Número total de parcelas	:	32

#### b. Bloques

▪ Número de bloques	:	4
▪ Número de parcelas/bloque	:	8
▪ Ancho de calle	:	1.5 m
▪ Área de bloque	:	179.2
▪ Área neta del experimento	:	11.2 m <sup>2</sup>
▪ Área total del experimento	:	806.40 m <sup>2</sup>

### **c. Detalles de la parcela experimental**

▪ Número de surcos / parcela	:	4
▪ Número de golpes / hilera	:	21
▪ Número de hileras/evaluar	:	02
▪ Número de semillas / golpe	:	3
▪ Número de plantas/golpe	:	2
▪ Número de plantas / surco	:	42
▪ Número total de plantas a evaluar/parcela :		84

#### **4.2.4 Plan de ejecución**

##### **a. Semillas**

Las semillas de maíz utilizadas en el presente trabajo, son de 7 híbridos introducidos de la empresa privada Agronegocios Génesis y Comercial Andina y 01 testigo local Marginal 28 tropical que es una variedad proveniente del Programa Nacional de Investigación en Maíz del Instituto Nacional de Innovación Agraria-INIA.

##### **b. Muestreo del Suelo**

Para el análisis de suelo se tomaron 10 sub muestras por bloque a una profundidad de 30 cm, luego se mezclaron todas estas sub muestras para constituir una sola muestra compuesta de 500 gramos de peso. Esta se remitió al laboratorio de la Estación Experimental Agraria El porvenir, para el análisis físico y químico, cuyo resultado se muestra en el cuadro 3.

**Cuadro N° 3:** Resumen de los resultados del análisis físico – químico del suelo del campo experimental.

Determinaciones	Resultados	Método	Clasificación
Textura			
<i>Arena</i>	25.50 %	Hidrómetro	-
<i>Arcilla</i>	36.70 %	Hidrómetro	-
<i>Limo</i>	37.90 %	Hidrómetro	-
Clase Textual			<i>Franco Arcilloso</i>
<i>Ph</i>	7.6	Potenciómetro	<i>Alcalino</i>
Materia Orgánica	2.302 %	Walkley y Black	<i>Medio</i>
Nitrógeno Total	92.08 Kgr.		<i>medio</i>
Fosforo disponible	3.70 ppm	Olsen Modificado	<i>Bajo</i>
Potasio disponible	215.11 ppm	Absorción atómica	<i>Medio</i>
Carbonatos	0.00 %	Gasó - volumétrico	-
Calcio + Magnesio	15.84 meq/100	Versenato - EDTA	<i>Medio</i>
Conductividad eléctrica	0.18 ds/m	Conductímetro	<i>Muy ligeramente salino</i>
D.a.p	1.29 g/cm <sup>3</sup>	-	-

Fuente: Laboratorio de suelos de EEA. El porvenir 2008 - Juan Guerra.

En suelos de selva alta como en la zona de Juan Guerra presentan suelos con textura Franco-Arcilloso siendo estas como suelos pesados, además presentaron un pH alcalino. En cuanto a la conductividad eléctrica es muy ligeramente salino. Así mismo la Materia Orgánica se considera como Medio. El nitrógeno se considera como Medio este elemento tiene mucha influencia en el desarrollo de la biomasa, el fósforo disponible se considera como bajo y el potasio disponible como medio.

### **c. Preparación del terreno**

La preparación del terreno consistió en una labranza completa del suelo mediante el uso de maquinaria agrícola, se realizó las labores de arado, pasada de rastra y surcadora con surcos a distancias de 0.80 cm.

### **d. Trazado del campo experimental**

Para el trazado y marcación del campo experimental se utilizó estacas de madera, cordel y wincha, diseñando los bloques y parcelas de acuerdo a las medidas que se indica en el croquis experimental.

### **e. Siembra**

Se sembró el 07 de Octubre del 2008, esta labor se realizó en forma manual sobre el terreno diseñado, la cantidad empleada fue de 3 semillas por golpe a una profundidad de 5 cm, con distanciamiento entre hileras o surcos de 0.80 cm y entre golpes de 0.35 cm.

### **f. Desahije**

Consistió en eliminar una planta de cada golpe con la finalidad de dejar dos plantas por golpe; dicha labor se realizó cuando la planta alcanzó una altura de 30 cm., a los 20 días después de la siembra, esta labor se realizo el día 27 de Octubre del 2008, esta actividad se realizó con el fin de obtener una densidad poblacional de 71 428 plantas por hectárea.



### **g. Control de Malezas**

Se realizó un control químico a los 30 días después de la siembra en forma dirigida aplicando en herbicida post emergente Roundup (Glifosato) con una dosis de 2 L/ha.

Luego se completo con deshierbos manuales, el mismo que se realizo a los 55 días respectivamente después de la siembra.

### **h. Fertilización**

El abonamiento se efectuó basándose en las siguientes fertilizantes:

Como fuente de Nitrógeno (N), se utilizó Urea (46% de N), como fuente de Fósforo (P), Se utilizò Superfosfato Triple de Calcio (46% P) y como fuente de Potasio (K) el Cloruro de Potasio(60% de K<sub>2</sub>O). En el experimento se utilizò una dosis de 200-120-100 Kg NPK/ha, para llegar a este nivel de fertilización se tuvo en cuenta los nutrientes presentes en el suelo y la diferencia se completo con los fertilizantes utilizados en el presente experimento; (La E.E.A El Porvenir - INIA recomienda utilizar estos niveles de fertilización por la alta densidad de siembra y por qué a estos niveles de fertilización los híbridos expresan en la mayor medida su verdadero potencial genético), El 50% de la dosis total de nitrógeno fue aplicado con la dosis total de Superfosfato triple de calcio y Cloruro de Potasio a los 10 días después de la siembra. El 50% restante de la dosis de Nitrógeno fue aplicado a los 35 días después de la siembra. La forma de aplicación fue manual haciendo hoyos a una distancia de 10 cm. Para la primera fracción y 20 cm. de la base de plántulas para la segunda fracción.

### **i. Aporque**

Esta labor se llevó a cabo juntamente con la segunda dosis de aplicación de Urea, que consiste en reunir un montículo de tierra alrededor de la base del cuello del tallo, esto con la finalidad de desarrollar las raíces de anclaje y sostener la planta contra los vientos fuertes y lluvias que se producen en la zona y de esa forma minimizar el acame de raíz y tallo, el aporque se hizo a los 35 días de siembra.

### **j. Control Fitosanitario**

Durante el ciclo del cultivo se presentaron esporádicamente las siguientes plagas y enfermedades:

#### **▪ Plagas**

**Gusano Cogollero:** (*Spodoptera frugiperda*); el control se hizo a base de producto químico Chlorpyrifos (2 litros/ha). Las aplicaciones se realizaron a los 15 y 35 días después de la siembra.

#### **▪ Enfermedades**

La incidencia de enfermedades fue baja presentándose únicamente la Roya común (*Puccinia sorghi*) en etapa de llenado de grano, no afectando la productividad del cultivo.

### **k. Cosecha**

La cosecha se realizó manual a los 120 días después de la siembra cuando el total de tratamientos habían alcanzado la madurez fisiológica,

procediéndose a cosechar las mazorcas dentro de los 2 surcos centrales de cada área neta de parcela.

#### **4.2.4 Evaluaciones registradas**

Las evaluaciones se basaron en las recomendaciones establecidas por el Centro Internacional de Mejoramiento en Maíz y Trigo – CIMMYT-México (CIMMYT, 1994); todos los parámetros evaluados fueron dentro del área neta experimental de cada uno de los tratamientos.

##### **a) Porcentaje de germinación**

Se evaluó a los 8 días después de la siembra, determinando el porcentaje de germinación de cada tratamiento.

##### **b) Plantas establecidas**

A los 20 días de realizada la siembra se procedió a evaluar los 2 surcos de cada parcela experimental para determinar el número total de plantas establecidas por tratamiento.

##### **c) Días a la floración masculina**

Se registro el número de días transcurridos desde la siembra hasta la fecha en la cual el 50% de las plantas del área neta experimental de los tratamientos mostraron la presencia de las panojas o inflorescencia masculina.

#### **d) Días a la floración femenina**

Se registro el número de días transcurridos desde la siembra hasta la fecha en la cual el 50% de las plantas de área neta experimental de los tratamientos mostraron la emergencia de sus estigmas y median de 2-3 cm. de largo aproximadamente.

#### **e) Altura de planta**

Se seleccionó al azar 10 plantas del área neta experimental de cada tratamiento y se procedió a medir cada planta en centímetros desde la base del tallo hasta el nudo donde empieza la hoja bandera con una regla milimetrada.

#### **f) Altura de mazorca**

En las mismas 10 plantas seleccionadas al azar se determinó la altura de las mazorcas en centímetros, con ayuda de la regla métrica desde la base de la planta hasta el nudo donde empieza la mazorca más alta.

#### **g) Plagas y enfermedades**

Para obtener una calificación precisa de la severidad de la enfermedad, se tomo nota del daño causado en las etapas finales del ciclo de cultivo, antes que las hojas se tornen de color café, y durante el cual no se registro un daño severo. Debido al uso de insecticidas para combatir preventivamente las plagas, no fue posible registrar datos que determinen el grado de daño causado por el insecto.

Tampoco vale la pena consignar datos sobre el daño por insectos que no esta distribuido uniformemente entre los materiales en estudio.

#### **h) Aspecto de la planta**

Se observo cuantitativa y cualitativamente en la etapa en que las brácteas se tornaron de color café, cuando las plantas aun estuvieron verdes y las mazorcas desarrolladas completamente. En cada parcela se califico características tales como altura de planta y mazorca, uniformidad de las plantas, daño ocasionado por insecto y enfermedades y el acame sobre una escala de 1 a 4; donde 1 es óptimo, 2 bueno, 3 regular y 4 deficiente o malo.

#### **i) Acame de raíz**

Se registraron el número de plantas con acame de raíz al final del ciclo antes de la cosecha, contabilizando las plantas con una inclinación de 30° ó más a partir de la perpendicular en la base de la planta, donde comienza la zona radicular.

#### **j) Acame de tallo**

Se contabilizaron el número de plantas con tallos rotos debajo de las mazorca. Se contó plantas con acame de tallo por separado de los de acame de raíz, dado que algunas plantas presentaron los dos tipos de acame.

#### **k) Cobertura de mazorca**

Se registró el número de mazorcas de cada parcela antes de la cosecha donde se presentaron expuestas en cualquier parte de la mazorca. La calificación fue de una escala de 1 a 5 ; siendo 1 bueno (las brácteas cubren completamente la punta de la mazorca), 2 regular (las brácteas cubren estrechamente la punta de la mazorca), 3 punta expuesta (las brácteas cubren flojamente la mazorca hasta la punta), 4 grano expuesto (las brácteas no cubren la mazorca adecuadamente, dejando la punta algo expuestas), 5 completamente inaceptable (cobertura deficiente, la punta esta claramente expuesta).

#### **l) Número de plantas cosechadas**

Se contabilizó el número de plantas en cada área neta de parcela al cosechar sin importar si la planta tuvo una, dos o ninguna mazorca.

#### **m) Número totales de mazorcas cosechadas**

Se registro el número total de mazorcas cosechadas, incluyendo mazorcas podridas y pequeñas.

#### **n) Pudrición de mazorcas**

Para cada parcela, se califico la incidencia de pudrición de mazorcas y granos causado por *Diplodia spp.*, *Fusarium spp.* O *Gibberella spp.* En una escala de 1 a 5 de la siguiente forma:

- Escala 1 = 0 % de mazorcas podridas.
- Escala 2 = 0.1 – 10% de mazorcas podridas.
- Escala 3 = 10.1 – 20% de mazorcas podridas.
- Escala 4 = 20.1 – 30% de mazorcas podridas.
- Escala 5 = 30.1 – 40% de mazorcas podridas.

**o) Consistencia de grano**

Después de la cosecha se evaluó la consistencia o textura de grano, la cual se pudo clasificar visualmente los granos en el centro de la mazorca, se clasificó según la siguiente escala:

1	:	<i>C</i>	<i>Cristalino</i>
2	:	<i>SC</i>	<i>Semicristalino</i>
3	:	<i>D</i>	<i>Dentado</i>
4	:	<i>SD</i>	<i>Semidentado</i>

**p) Porcentaje de humedad en campo**

Este parámetro se evaluó en campo, la cual consistió en tomar 10 mazorcas al azar después de la cosecha realizada en cada parcela experimental, luego se procedió a desgranar dos hileras de cada mazorca, se mezcló el grano obtenido y con esta muestra a granel se determinó el porcentaje de humedad del grano al momento de cosecha, para determinar la humedad del grano se utilizó un determinador de humedad portátil.

**q) Longitud de mazorca (cm)**

Este parámetro se evaluó en laboratorio para dicha evaluación se tomo al azar 10 mazorcas de cada tratamiento y con la ayuda del vernier se procedió a tomar la medida de longitud en centímetros de cada una de las mazorcas.

**r) Diámetro de mazorca (cm)**

De las 10 mazorcas seleccionadas con ayuda del vernier, se procedió a tomar la medida del diámetro de cada una de las mazorcas.

**s) Peso de mazorca**

De las 10 mazorcas seleccionadas se procedió a tomar el peso de cada mazorca con ayuda de una balanza analítica.

**t) Número de hileras por mazorca**

En las mismas 10 mazorcas seleccionadas para la medida de la longitud se realizaron el conteo del número de hileras por mazorca, el cual se registro y se saco un promedio de cada tratamiento.

**u) Número de granos por hilera**

En las mismas 10 mazorcas seleccionadas para el conteo de número de hileras por mazorca por parcela experimental se procedió a realizar el conteo de granos por hileras por cada mazorca.



#### **v) Peso de 1000 granos**

Se procedió a desgranar las 10 mazorcas, de la cual se saco al azar 1000 semillas para ser pesadas, realizando este mismo método de los 10 tratamientos en estudio.

#### **w) Rendimiento TM / Ha**

Para determinar el rendimiento de grano se hizo el análisis de varianza al 14% de humedad en base al peso de mazorca al momento de la cosecha con su respectiva prueba múltiple de Duncan.

El rendimiento por parcela se determino mediante la siguiente formula:

$$\text{Rdto. Tn/ha} = \text{PC/A} \times 10 \times (100 - \text{H}^\circ\text{Cos}/100 - \text{H}^\circ\text{Com}) \times 0.80$$

Donde:

PC	=	Peso de campo
A	=	Área neta de cosecha
H°Cos	=	Humedad de cosecha
H°Com	=	Humedad comercial (14%)
0.80	=	Porcentaje de desgrane (factor).

#### **x) Observaciones meteorológicas**

En el cuadro 4 se muestra los datos meteorológicos que se registraron durante la ejecución del trabajo de investigación.

**Cuadro 4:** Condiciones Climáticas durante el experimento. Octubre 2008 a Febrero 2009.

MESES	Temperatura Promedio C°			Precipitación Total (mm)	Humedad Relativa (%)
	Máxima	Media	Mínima		
<b>Octubre</b>	32.7	26.5	21.6	79.4	75.0
<b>Noviembre</b>	32.7	26.6	22.2	133.7	67.0
<b>Diciembre</b>	33.9	28.0	22.1	21.8	68.0
<b>Enero</b>	32.8	27.2	21.2	59.4	71.0
<b>Febrero</b>	32.2	26.4	21.2	173.1	75.0
<b>Total</b>	164.3	134.7	108.3	467.4	356.0
<b>Promedio</b>	<b>32.8</b>	<b>26.9</b>	<b>21.6</b>	<b>93.48</b>	<b>71.2</b>

FUENTE: SENAMHI 2008-2009.

Durante el periodo vegetativo del cultivo, se tuvo una temperatura máxima de 32.8 °C y una mínima de 21.6 ° C, con una precipitación total de 467.4 mm, con los meses mas secos Diciembre y Enero con 21.8 y 59.4 mm respectivamente y Febrero como el mes mas húmedo con 173.1 mm.

#### **y) Análisis económico.**

A través del análisis económico se determinó los costos de producción, ingreso bruto, costo por kilo de grano, ingreso neto, relación beneficio-costos y porcentaje de rentabilidad de cada uno de los tratamientos.

## V. RESULTADOS

### 5.1 Rendimiento en grano

**Cuadro N° 5:** Análisis de varianza para rendimiento de grano/ha.

Fuente de variabilidad	G.L	S.C	C.M	F.C	Sig. 0.05
Bloque	3	7.238	2.413	4.3412	
Tratamientos	7	34.292	4.899	8.8148	*
Error	21	11.671	0.556		
Total	31	53.201			

\* = Significativo

CV : 10.39 %

SX : 0.3728

Promedio : 7.178

R<sup>2</sup> : 0.78

**Cuadro N°6.-** Prueba de Duncan (alfa 0.05) para rendimiento en grano/ha al 14% de humedad de los tratamientos.

Tratamientos		Rendimiento t/ha	Significancia		
Clave	Variedades				
T6	DOW 2B688	8.362	a		
T5	DOW 8480	8.152	a		
T7	DOW 2B710	7.802	a		
T2	PIONEER 30F87	7.564	a	b	
T3	PIONEER 30F35	7.511	a	b	
T1	PIONEER 3041	6.568		b	
T4	PIONEER 30K73	6.451		b	
T8	M-28-T	5.016			c

## 5.2 Altura de planta

**Cuadro N° 7.** Análisis de varianza para altura de planta (cm) de los tratamientos.

Fuente de variabilidad	G.L	S.C	C.M	F.C	F.T	Sig. 0.05
Bloque	3	442.844	147.615	4.3300	0.0159	
Tratamientos	7	8820.719	1260.103	36.9632	0.0000	**
Error	21	715.906	34.091			
Total	31	9979.469				

\*\* = Altamente significativo

CV : 2.95 %      SX : 2.919      Promedio : 198.2      R<sup>2</sup> : 0.93

**Cuadro N° 8.** Prueba de Duncan para altura de planta de los tratamientos.

Tratamientos		X altura de planta	Significancia					
Clave	Variedades							
<b>T8</b>	Marginal 28 Tropical	229.5	a					
<b>T1</b>	PIONEER 3041	216.0		b				
<b>T4</b>	PIONEER 30K73	204.0			c			
<b>T3</b>	PIONEER 30F35	198.0			c	d		
<b>T2</b>	PIONEER 30F87	189.8				d	e	
<b>T7</b>	DOW 2B710	188.0					e	
<b>T5</b>	DOW 8480	185.5					e	
<b>T6</b>	DOW 2B688	175.0						f

### 5.3 Aspecto de la planta

**Cuadro Nº 9.-** Escalas de clasificación para aspecto de planta, cobertura de mazorca, consistencia de grano y coloración de grano de tratamientos según los descriptores del CIMMYT.

Clave	Variedades	Acame		Aspecto de planta	Cobertura de mazorca	Consistencia del grano	Coloración del grano
		raíz	tallo				
T1	PIONEER 3041	0	0	2	2	SC	AMARILLO NARANJA
T2	PIONEER 30F87	0	0	1	1	SD	AMARILLO NARANJA
T3	PIONEER 30F35	0	0	1	2	SD	AMARILLO
T4	PIONEER 30K73	0	0	2	1	SD	AMARILLO NARANJA
T5	DOW 8480	0	0	1	1	SD	AMARILLO NARANJA
T6	DOW 2B688	0	0	1	2	SD	AMARILLO
T7	DOW 2B710	0	0	1	1	SD	AMARILLO
T8	Marginal 28 Tropical	4	1	3	2	SD	AMARILLO NARANJA

#### Leyenda:

CONSISTENCIA DE GRANO	
C	Cristalino
D	Dentado
SC	Semicristalino
SD	Semidentado

ESCALA DE COBERTURA DE MAZORCA	
1	Bueno
2	Regular
3	Punta expuesta
4	Grano expuesto
5	Completamente inaceptable

## 5.4 Número de Plantas cosechadas

**Cuadro N° 10:** Análisis de varianza para el número de plantas cosechadas.

Fuente de variabilidad	G.L	S.C	C.M	F.C	Sig 0.05
Bloque	3	93.375	31.125	10.9623	
Tratamientos	7	91.875	13.125	4.6226	*
Error	21	59.625	2.839		
Total	31	244.875			

\* =Significativo

CV: 2.58 %

SX: 0.8425

Promedio: 64.915

R<sup>2</sup>: 0.75

**Cuadro N° 11.-** Prueba de Duncan para el número de plantas cosechadas.

TRATAMIENTOS		Plantas cosechadas	Significancia		
CLAVE	VARIETADES				
T6	DOW 2B688	68.50	a		
T1	PIONEER 3041	68.00	a	b	
T7	DOW 2B710	65.50		b	
T2	PIONEER 30F87	65.00		b	
T3	PIONEER 30F35	65.00		b	
T8	M-28-T	64.50		b	
T4	PIONEER 30K73	63.25		b	
T5	DOW 8480	59.57			c

## 5.5 Días al 50% de floración Masculina

**Cuadro N° 12:** Análisis de varianza para el número de días al 50% de la floración masculina.

Fuente de variabilidad	G.L	S.C	C.M	F.C	Sig. 0.05
Bloque	3	2.375	0.792	1.8219	
Tratamientos	7	23.375	3.339	7.6849	*
Error	21	9.125	0.435		
Total	31	34.875			

\* = significativo

CV: 1.16 %

SX: 0.3298

Promedio: 56.8

R<sup>2</sup>:0.74

**Cuadro N° 13.-** Prueba de Duncan para el número de días al 50% de floración masculina.

Tratamientos		X Días Floración ♂	Significancia		
Clave	Variedades				
T1	PIONEER 3041	58.00	a		
T4	PIONEER 30K73	57.50	a		
T8	Marginal 28 Tropical	57.50	a		
T2	PIONEER 30F87	57.00	a	b	
T6	DOW 2B688	57.00	a	b	
T7	DOW 2B710	56.25		b	c
T3	PIONEER 30F35	56.00		b	c
T5	DOW 8480	55.25			c

## 5.6 Días al 50% de floración Femenina

**Cuadro Nº 14:** Análisis de varianza para el número de días al 50% de la floración femenina.

Fuente de variabilidad	G.L	S.C	C.M	F.C	Sig 0.05
Bloque	3	1.000	0.333	1.0000	
Tratamientos	7	16.000	2.286	6.8571	*
Error	21	7.000	0.333		
Total	31	24.000			

\* = Significativo

CV: 0.99%

SX: 0.2885

Promedio: 58.5

R<sup>2</sup>: 0.71

**Cuadro Nº 15:** Prueba de Duncan para el número de días al 50% de floración femenina.

TRATAMIENTOS		X Días Floración ♀	Significancia		
Clave	Variedades				
T1	PIONEER 3041	59.50	a		
T8	M-28-T	59.50	a		
T4	PIONEER 30K73	59.00	a	b	
T6	DOW 2B688	58.50		b	c
T2	PIONEER 30F87	58.25		b	c
T3	PIONEER 30F35	57.75			c
T5	DOW 8480	57.75			c
T7	DOW 2B710	57.75			c



## 5.7 Altura de mazorca

**Cuadro N° 16:** Análisis de varianza para altura de mazorca.

Fuente de Variabilidad	G.L	S.C	C.M	F.C	Sig. 0.05
Bloque	3	157.000	52.333	1.5468	
Tratamientos	7	6214.500	887.786	26.2400	**
Error	21	710.500	33.833		
Total	31	7082.000			

\*\* = Altamente significativo

CV : 5.79 %

SX : 2.908

Promedio : 100.5

R<sup>2</sup> : 0.90

**Cuadro N° 17:** Prueba de Duncan para altura de mazorca de los tratamientos.

TRATAMIENTOS		X altura de mazorca	Significancia			
Clave	Varietades					
T8	Marginal 28 Tropical	124.0	a			
T1	PIONEER 3041	112.8		b		
T4	PIONEER 30F35	111.0		b		
T3	PIONEER 30F35	104.0		b		
T5	DOW 8480	91.50			c	
T7	DOW 2B710	91.25			c	
T2	PIONEER 30F87	90.50			c	
T6	DOW 2B688	79.00				d

## 5.8 Número Total de Mazorcas cosechadas.

**Cuadro N° 18:** Análisis de varianza para número de mazorcas por unidad experimental.

Fuente de Variabilidad	G.L	S.C	C.M	F.C	Sig 0.05
Bloque	3	25.094	8.365	0.7180	
Tratamientos	7	581.719	83.103	7.1331	*
Error	21	244.656	11.650		
Total	31	851.469			

\* =Significativo

CV: 5.76 %

SX: 1.707

Promedio: 60.00

R<sup>2</sup>: 0.71

**Cuadro N° 19:** Prueba de Duncan para número Total de mazorcas Cosechadas por unidad experimental.

TRATAMIENTOS		Número de mazorca	Significancia			
Clave	Variedades					
T2	PIONEER 30F87	66.75	a			
T5	DOW 8480	65.50	a	b		
T7	DOW 2B710	64.00	a	b	c	
T6	DOW 2B688	60.50		b	c	d
T4	PIONEER 30K73	60.25		b	c	d
T1	PIONEER 3041	59.00			c	d
T3	PIONEER 30F35	57.25				d
T8	Marginal 28 Tropical	46.75				e

## 5.9 Pudrición de Mazorcas.

- Escala 1 = 0 – 10 % de mazorcas podridas.
- Escala 2 = 10 – 20% de mazorcas podridas.
- Escala 3 = 20 – 30% de mazorcas podridas.
- Escala 4 = 30 – 40% de mazorcas podridas.
- Escala 5 = 40% a mas de mazorcas podridas.

**Cuadro N° 20:** Pudrición de mazorcas (número de mazorcas podridas).

Tratamientos		% de Pudrición	Escala de Calificación
T1	PIONEER 3041	13.6	2
T2	PIONEER 30F87	11.6	2
T3	PIONEER 30F35	9.8	1
T4	PIONEER 30K73	8.3	1
T5	DOW 8480	7.5	1
T6	DOW 2B688	10.3	2
T7	DOW 2B710	10.9	2
T8	Marginal 28 Tropical	14.5	2

## 5.10 Análisis Económico

**Cuadro N° 21:** Resumen del análisis económico (Relación beneficio/costo y rentabilidad) de los tratamientos en estudio.

Trat.	Variedad	Rendt.	Valor bruto	Costo total	Costo x Kgr.	Valor neto	Relación B/C	Rentab. %
<b>T6</b>	DOW 2B688	8.362	5017.2	3051.8	0.36	1965.4	1.6	64%
<b>T5</b>	DOW 8480	8.152	4891.2	3051.8	0.37	1839.4	1.6	60%
<b>T7</b>	DOW 2B710	7.802	4681.2	3051.8	0.39	1629.4	1.5	53%
<b>T2</b>	PIONEER 30F87	7.564	4538.4	3051.8	0.40	1486.6	1.5	49%
<b>T3</b>	PIONEER 30F35	7.511	4506.6	3051.8	0.41	1454.8	1.5	48%
<b>T1</b>	PIONEER 3041	6.568	3940.8	3051.8	0.46	889.0	1.3	29%
<b>T4</b>	PIONEER 30K73	6.451	3870.6	3051.8	0.47	818.8	1.3	27%
<b>T8</b>	M-28-T	5.016	3009.6	3051.8	0.61	-42.2	0.99	-1.4%

**Precio del kilo de maíz grano comercial S/. 0.60**

## VI. DISCUSIONES

### 6.1 Rendimiento de Grano

En cuanto al rendimiento de grano al 14% de humedad de los tratamientos (Cuadro 6), el tratamiento 6 (DOW 2B 688) es el que reporta el mayor rendimiento de grano con 8 362 kg/ha; superando estadísticamente a los tratamientos T1, T4 y T8, mas no a los tratamientos T5, T7, T2 y T3, mientras que el T8 (M28T) que es una variedad local reporta el rendimiento mas bajo con 5 016 kg/ha. Inia en la EEA El Porvenir en la primera campaña 2007 evaluo varios componentes como son el NB 7324, NB7443, NB8304, NB7254 NB7253, XB 8010, PIONEER, STAR., sobresaliendo el hibrido NB7324 con un rendimiento de 8,022 kg/ha. (Hidalgo, 2008).

El Marginal 28 Tropical es una variedad de libre polinización como testigo se ubica en el último lugar, donde se observa que todos los híbridos evaluados lo superan en rendimiento, esto nos indica la gran adaptabilidad de los híbridos introducidos a las condiciones de nuestra zona.

Estos resultados favorables obtenidos en el presente trabajo de investigación posiblemente hayan sido por factores genéticos (potencial productivo en cuanto al rendimiento de los materiales introducidos y del medio ambiente que juega un papel muy importante en la expresión

productiva, por que muchas veces enmascaran o esconde algunas de las características genotípicas del maíz).

## **6.2 Altura de Planta**

En cuanto a la característica de altura de planta (Cuadro 8), se observó que el tratamiento T8 (M28T) se comportó como la de mayor altura con 229.50 cm, superando a los demás tratamientos, mientras que el híbrido DOW 2B 688 se comportó como el híbrido mas bajo con 175 cm.

Los híbridos tropicales evaluados en el presente trabajo de investigación existieron diferencias significativas de altura en cada uno de los tratamientos, la diferencia de altura de planta de cada uno de los híbridos está en función al tipo de planta (porte alto o bajo) y a las condiciones ambientales específicamente temperaturas, altitud, horas sol y a la fertilidad del suelo, en periodos mas húmedos y temperaturas menores, las plantas se comportan mas altas.

## **6.3 Aspecto de Planta**

En el Cuadro 9, se muestra la escala para aspecto de planta, clasificándose cinco tratamientos como óptimos, dos buenos y uno regular; en consistencia o textura de grano, uno es del tipo cristalino y siete semidentados, en color de grano cinco son amarillo naranja y tres amarillo. Entre los tratamientos buenos que destacan por su mayor rendimiento son el tratamiento T6 (DOW 2B688) y el tratamiento T5

(DOW 8480), mientras que el tratamiento T8 (M28T) tuvo un aspecto de planta regular.

#### **6.4 Número de plantas cosechadas**

En el Cuadro 10 para el caso del análisis de varianza para el número de plantas cosechadas existe diferencia significativa entre los tratamientos, los tratamientos T6 (DOW 2B688) y T1 (Pioneer 3041) tuvieron el mayor número de plantas cosechadas con 68.50 y 68.00 respectivamente, así mismo en los demás tratamientos el número de plantas cosechadas tampoco fue dentro de lo normal que debería ser de 84 plantas, debido a muchos factores como puede ser mala semilla o a la pérdida de plantas al inicio de crecimiento por el ataque de insectos o enfermedades.

#### **6.5 Acame de Raíz y Tallo**

En cuanto al número de plantas acamadas de raíz y tallo (Cuadro 9) en la cual todos los genotipos evaluados mostraron resistencia al acame de raíz y tallo con cero de plantas acamadas, mientras que en el tratamiento T8 (M28T) tuvo 4 plantas acamadas de raíz y uno de tallo, el cual no influyó en el rendimiento.

#### **6.6 Días al 50% de floración masculina**

Para los días al 50% de floración masculina, se puede afirmar que hubo diferencias altamente significativas entre los tratamientos (Cuadro 13). Los tratamientos T1 (Pioneer 3041), T4 (Pioneer 30K73) y el T8 (M28T) superan en número de días a la floración masculina a los demás

tratamientos, con 58.0, 57.50 y 57.50 días respectivamente, mientras que el tratamiento T5 (DOW) se comportó como el más precoz con 55.25 días. En evaluaciones realizadas en la EEA el Porvenir en la primera campaña 2007, el híbrido NB 7253 es el que reporta con más días a la floración con 54.2 días y el híbrido Pioneer como el más precoz con 53.0 días (Hidalgo, 2008).

La característica de precocidad está en función al genotipo del cultivo y a condiciones del medio ambiente, como: altitud, temperatura; a una mayor altitud y temperaturas menores, los genotipos de maíz se comportan como más tardíos.

#### **6.7 Días al 50% de floración femenina**

Para el número de días al 50% de floración femenina (Cuadro 15), se observó que los tratamientos T3, T5 y T7 se comportaron con menor número de días a la floración con 57.75 días, mientras que el T1 (Pioneer 3041), el T8 (M28T) se comportaron con madurez de ciclo intermedio con 59.50 días. Evaluaciones realizadas en la EEA el Porvenir en la primera campaña 2007, el híbrido Pioneer es el que reporta con más días a la floración con 55.7 días y el híbrido NB 7324 como el más precoz con 54.4 días (Hidalgo, 2008).

Esta característica es básicamente genética por que a la selección de materiales, se toma en cuenta que la sincronización entre días a la floración masculina y femenina no debe ser mayor de 4 días para obtener



una buena producción de granos. Teniendo en cuenta que cualquier interrupción o estrés en el proceso fisiológico de las plantas permiten modificar esta sincronización, por que se puede acelerar o retrasar las inflorescencias masculinas o femeninas.

### **6.8 Altura de Mazorca**

Para altura de mazorca, (cuadro N° 17) el tratamiento T8 (M28T) fue la mas alta con 124.0 cm. superando a los demás tratamientos; mientras que el tratamiento T6 (DOW 2B 688) se comportó como la mas baja con 79.0 cm.

Todos los híbridos evaluados se comportaron con altura de mazorca en los rangos de lo adecuado entre 112.8 y 90.50 cm.

### **6.9 Cobertura de Mazorca**

En el cuadro 9, se muestra la clasificación de los tratamientos para cobertura de mazorca clasificándose cuatro tratamientos como buenos y cuatro tratamientos regulares, destacaron los tratamientos T5 (DOW 8480) y el T7 (DOW 2B 710) como buenos y como regular el tratamiento T6 (DOW 2B 688) aspecto que contribuye en el mayor rendimiento de grano, esta característica es genético.

### **6.10 Número Total de mazorcas cosechadas**

Según el cuadro 18, de promedios para el número total de mazorcas cosechadas, hubo diferencias altamente significativas entre tratamientos,

el T2 (Pioneer 30F87) tuvo mayor número de mazorcas con 66.75 y el tratamiento T8 (M28T) tuvo un menor número de mazorcas cosechadas con 46.75. Si observamos los promedios de número de plantas cosechadas y el número de mazorcas cosechadas por cada tratamiento podemos indicar que entre estas características existe una relación directa.

### **6.11 Pudrición de mazorcas**

Según el cuadro 20, en cuanto a la incidencia de pudriciones de mazorca y de grano se clasifican tres en escala 1 (0 a 10% de granos infestados) y cinco tratamientos con escala 2 (de 10 a 20% de granos infestados) hubo baja incidencia de enfermedades y pudrición de mazorcas.

Los tratamientos T8 (M28T) y T1 (Pioneer 3041) son los que presentaron mayor incidencia de pudrición de grano con 14.5 y 13.6%, el cual nos indica que la incidencia de plagas y enfermedades fue baja. (Hidalgo, 2008) obtuvo que el híbrido XB 8010 es el que presenta la más alta tasa de pudrición con un 5.0 %, por el contrario el NB7324 que obtuvo las mas alta producción solo presenta un 2.2 % de pudrición.

### **6.12 Del análisis económico**

El Cuadro 21, nos muestra el resumen del análisis económico donde observamos los costos de producción y el valor bruto de la producción varía de 5 017.2 nuevos soles que corresponde al tratamiento T6 (DOW 2B 688), a 3 009.6 nuevos soles del tratamiento T8 (M28T).

Mientras que la rentabilidad económica para el caso del tratamiento T6 muestra un valor neto de 1 965.4 nuevos soles como el valor mas alto o rentable y en caso del tratamiento T8 el valor neto es negativo -42.2 nuevos soles. La mayor rentabilidad está en los tratamientos que tuvieron rendimientos mayores a las 7 000 kg/ha.

Para producir un kilogramo de maíz, el costo para el tratamiento T6 (DOW 2B 688) es el más económico de 0.36 nuevos soles y el más costoso resultó ser el tratamiento T8 (M28T) con 0.61 nuevos soles por kilogramo de grano.

La relación beneficio/ costo es más alta en el tratamiento T6 con 1.6 nuevos soles y la más baja el tratamiento T8 con 0.99 nuevos soles que produce una pérdida en la producción. La rentabilidad porcentual por ambos tratamientos varia de 64% a (-1.4%).

## VII. CONCLUSIONES

- 7.1.** Los híbridos que reportaron los más altos rendimientos por su buen comportamiento y adaptabilidad a las condiciones de la región San Martín fueron el DOW 2B 688 con 8 362 kg/ha, es un híbrido simple y el DOW 8480 con 8 152 kg/ha es un híbrido triple, con características de consistencia de grano semidentados y color amarillo naranja, ambos proceden de Venezuela. Del grupo de híbridos introducidos el Pioneer 30K73 reportó el rendimiento más bajo con 6 451 kg/ha.
- La variedad Marginal 28 Tropical como testigo local ocupó el último lugar con un rendimiento de 5 016 kg/ha.
- 7.2.** En altura de planta y mazorca los rangos oscilaron entre 229.5 cm (M28T) a 175.0 cm (DOW 2B 688) para altura de planta y de 124.0 cm (M28T) a 79.0 cm (DOW 2B 688) para altura de mazorca, comportándose todos los híbridos de porte bajo y la variedad local de porte intermedio.
- 7.3.** En cuanto al número de días al 50% de la floración masculina y femenina los híbridos Pioneer 30F35 y DOW 8480 se comportaron como las más precoces con 57.75 días a la floración masculina y 56.0 a 55,25 días a floración femenina. La sincronización entre las inflorescencias de los híbridos fue en rangos de 1 a 2 días considerados dentro de una característica normal y favorable para obtener una mayor producción de grano.

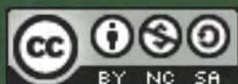
- 7.4.** En cuanto al acame de plantas por raíz y tallo, todos los híbridos presentaron características genotípicas de resistencia al acame o tumbado a excepción de la variedad Marginal 28 Tropical que presentó cierto número de plantas acamadas por raíz.
- 7.5.** En aspecto de planta los híbridos DOW 2B 688 y el DOW 8480 destacaron como buenos y de mayor rendimiento, mientras que los híbridos Pioneer 3041 y Pioneer 30K73 presentaron regular aspecto de planta.
- 7.6.** Del análisis económico, los híbridos DOW 2B 688 y el DOW 8480 reportaron un valor neto de 1 965.4 y 1 839.4 nuevos soles, con costos de beneficio de 1.6 y una rentabilidad de 64% y 60% por hectárea. Considerando a estos híbridos como promisorios para las condiciones de la región San Martín.

## VIII. RECOMENDACIONES

- 8.1.** Considerar a los maíces híbridos DOW 2B 688 y al DOW 8480 como híbridos de maíz amarillo promisorios de buena adaptación para las condiciones agro ecológicas estudiadas.
  
- 8.2** Realizar estudios específicos sobre prácticas culturales como niveles de requerimiento en fertilización NPK, densidades de siembra, sistemas de riego y un manejo integrado en control de plagas y enfermedades para permitir un mayor incremento en su productividad de los híbridos sobresalientes.
  
- 8.3** Realizar trabajos en parcelas de comprobación de mayor área en condiciones de los productores maiceros en las diferentes localidades.
  
- 8.4.** Continuar con los trabajos sobre evaluaciones de adaptabilidad de materiales genéticos introducidos.

## IX. BIBLIOGRAFIA

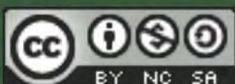
1. AGRONEGOCIOS GENESIS, 2006-2007, “resultados de parcelas con el Hibrido Pioneer3041 en Costa Norte”, Lima –Perú.
2. BIBLIOTECA DE LA AGRICULTURA. 1998. “Técnicas Agrícolas en Cultivos Extensivos”. Editorial Idea – Boocks S.A. Barcelona – España. 474 – 767p.
3. CASTILLO, D. T. 2001. “Costos de Producción Agrícola”, Oficina de Investigación Agraria Boletín Informativo. Tarapoto-Perú 3-9 y 11 p.
4. CENTRO INTERNACIONAL DE MEJORAMIENTO DE MAÍZ Y TRIGO (CIMMYT), 1994. “Guía de campo de evaluaciones”.
5. COMMITTEE SOIL IMPROVEMENT. 1998. “Manual de Fertilizantes”. Editorial Limusa. México. 77p.
6. COMPANY, M. 1984. “El Maíz en el Cultivo y Aprovechamiento”. Editorial Mundi S.A. Madrid – España. 41p.
7. CARBAJAL, H, LUIS – 1983. Informe Anual, Programa de Investigación de Maíz, INIA – El Porvenir- Juan Guerra – Tarapoto- Perú. Pp. 8
8. DELBO, M. L. 1980. “Manual del Cultivador Moderno, el Forraje, la Siega de los Cereales, las Plantas Fértiles, las Plantas olcifera”, Editorial. Devechi S.A. Barcelona – España. 113p.
9. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISAS AGROPECUARIAS (EMBRAPA). 1995. “Fisiología de la Planta de Maíz”. Circular Técnica Nº 20 Mayo – Brasil 112p.
10. ESCUDERO, R, 2000. “Evaluación de variedades e híbridos de maíces de alta calidad proteica en la zona de la Provincia El Dorado, San Martín”.



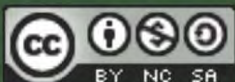
11. GOSTINGAR Y PAZ. 1997. "El Maíz", Editorial Idea Boocks S.A.  
Barcelona – España 471p.
12. HIDALGO, M. E. 2000 "Informe Sobre Ensayo de Generación y Evaluación de Variedades y/o Híbridos con Alto Potencial de Rendimientos Adaptados a Condiciones de Selva y Costa Norte". Estación Experimental El Porvenir. Tarapoto – Perú.
13. HIDALGO, M.E. 2008. "Evaluación de Adaptabilidad y Eficiencia de rendimiento de Híbridos de maíz amarillo duro".
14. HUANAMBAL, J, L, 2004. "Adaptación de variedades de maíz tropical de madurez precoz e intermedio", E.E.A. El Porvenir, Juan Guerra, Tarapoto-Perú. Pag. 62.
15. HOLDRIDGE, L. R. 1997. "Ecología basada en las zonas de vida. IICA" Pp. 250.
16. INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN AGRARIA, Proyecto TTA. 2003. "Siembra y Abonamiento de Maíz Amarillo Duro". Primera Edición – Lima – Perú. 16 – 19p.
17. INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION AGRARIA, PNIMA. Boletín informativo de "Maíz amarillo duro Marginal 28 tropical". Lima 1997.
18. JUGENHEIMER, R. W. 1988. "Maíz Variedad Mejorada, Métodos de Cultivo y Producción de Semilla". Editorial Limusa, 3era Edición. México, 7, 37, 128 y 506p.
19. LEON. 1987. "Botánica de los Cultivos Tropicales". Editorial. IICA San José de Costa Rica 12p.
20. MANRIQUE, A. 1994. "El Maíz en el Perú". Concytec. Serie Tecnología Lima– Perú 362p.



21. MINISTERIO DE AGRICULTURA. 1998. "Guía en el Manejo del Cultivo del Maíz". Tarapoto – Perú. 6p.
22. NARRO L, L. 1993. "Avances y logros INIA, Programa de Maíz" – Cajamarca – Perú Pp. 21-22.
23. POEHLMAN, J. M. 1987. "Mejoramiento genético de las cosechas". Editorial Limusa, S.A. Mexico. 54p.
24. Semillas Anadinas SAC. "Identificación y adaptación de eficiencia de rendimiento de Híbridos DOW. Lima 2007.
25. TELLO, S. CH. 2002. "Adaptación y madurez precoz de maíces híbridos tropicales introducidos", EE El Porvenir-UNSM. Tarapoto-Perú.
26. TORRES, P, J. 2004. "Adaptación de cuatro híbridos de maíz amarillo duro introducidos al Huallaga Central, Picota", San Martín-Perú.
27. VASAL, S, K, 1999, "Producción de Híbridos de maíz", Programa Sudamericano de maíz, CIMMYT, México, 1998.
28. VILLAGARCIA, S. Y ZAPATA. 1980. "Manual de Uso de Fertilizantes", Departamento de Suelo y Fertilización de la UNALM. Lima– Perú.14p.
27. VILLENA, C. 1993. "Plan de mejoramiento genético del maíz". Centro Internacional del maíz y trigo. CIMMYT – MÉXICO. 10p.
28. WIKIPEDIA 2010. Cultivar.<http://es.wikipedia.org/wiki/Cultivar>.Pag. extraida el 09/06/10 a horas 3:25pm.
29. MINISTERIO DE FOMENTO, INDUSTRIA Y COMERCIO. Variedad.  
<http://rpi.mific.gob.ni/rpicontentvegetales.asp?ld=31>.Pag.extraida el 09/06/10 a horas 4:00pm.
30. WIKIPEDIA2010.Hibridacion.<http://es.wikipedia.org/wiki/Hibridaci%C3%B3n>. Pag. extraida el 09/06/10 a horas 4:00pm.



31. BIOTECH.BIOETICA 2010.Tipos de hibridos. <http://www.biotech.bioetica.org/clase2-9.htm>. Pag. extraida el 09/06/10 a horas 6:00pm.
32. MONOGRAFIAS 2010.El maíz .<http://www.monografias.com/trabajos/elmaiz/elmaiz.shtml>. Pag.extraida el 09/06/10 a horas 6:00pm
33. WIKIPEDIA 2010.Mutación.<http://es.wikipedia.org/wiki/Mutaci%C3%B3n>. Pag. extraida el 10/06/10 a horas 3:30pm



## X. RESUMEN

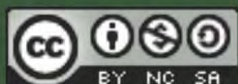
El presente trabajo de investigación fue llevado a cabo en el ámbito de la E.E.A “ El Porvenir”, en el valle del Bajo Mayo, provincia de San Martín, geográficamente caracterizado por presentar las coordenadas siguientes : Longitud Oeste con 76 5', 6 35' de latitud sur y 356 m.s.n.m.m; con los objetivos de identificar el híbrido de mayor rendimiento y amplia adaptación con características superiores en producción y calidad de grano con relación a la variedad local Marginal 28 – T y determinar la relación B/C) de cada híbrido en comparación con la variedad local Marginal 28 – T.

Se evaluó el rendimiento y las características vegetativas complementarias, empleando el diseño estadístico de Bloques Completamente Randomizado (DBCR) con 4 repeticiones y 8 tratamientos.

El distanciamiento de siembra fue de 0.80 m entre hileras y 0.35 m entre golpes con una densidad de planta de 71 428 plantas por hectárea. El abonamiento se hizo empleando la dosis de 200-120-100 kg de NPK/ha, aplicados el 50% de nitrógeno, juntamente con todo el fósforo y potasio a 10 días después de la siembra y recibiendo una precipitación total durante el periodo vegetativo de 467.4 mm.

De los resultados obtenidos de acuerdo al análisis estadístico, se concluye que existió diferencias significativas entre los tratamientos; los rendimientos fluctuaron entre 8 362 a 5 016 kg/ha que corresponden al híbrido DOW 2B 688 y a la variedad local Marginal 28 tropical, el mayor y menor respectivamente. De acuerdo a las características agronómicas evaluadas y al análisis económico (relación B/C), se determinó que los híbridos DOW 2B 688 y el DOW 8480, son promisorios de buen potencial de rendimiento y económicamente rentables, con una rentabilidad mayor al 60%.

Palabras claves: híbrido, variedad, rendimiento, análisis estadístico, análisis económico, rentabilidad.



## XI. SUMMARY

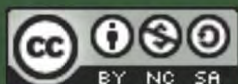
This research was conducted in the field of EEA "El Porvenir" in the valley of the Lower Mayo, San Martin province, geographically characterized by having the following coordinates: Longitude West 76 5 ', 6 35' south latitude and 356 msnmm, with the purpose to identify the hybrid with higher yield and wide adaptation with superior in grain yield and quality compared to local variety Marginal 28 - T and determine the B / C) of each hybrid compared to local variety Marginal 28 - T.

We evaluated the performance and additional vegetative characteristics, using statistical design Randomized complete block (DBCR) with 4 replications and 8 treatments.

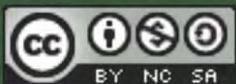
The planting distance was 0.80 m between rows and 0.35 m between shots with a plant density of 71 428 plants per hectare. Composting was done using the doses of 200-120-100 kg NPK / ha, 50% of applied nitrogen, together with all the phosphorus and potassium to 10 days after sowing and receiving a total rainfall during the growing season 467.4 mm.

From the results obtained according to statistical analysis, we conclude that xistió significant differences between treatments, yields ranged from a 5 016 8 362 kg / ha under the hybrid 688 and DOW 2B Marginal 28 local tropical variety, the largest and lower respectively. According to the agronomic characteristics and economic analysis (B / C), it was determined that hybrids 2B DOW 688 and DOW 8480, are promising good yield potential and economically, with a return greater than 60%.

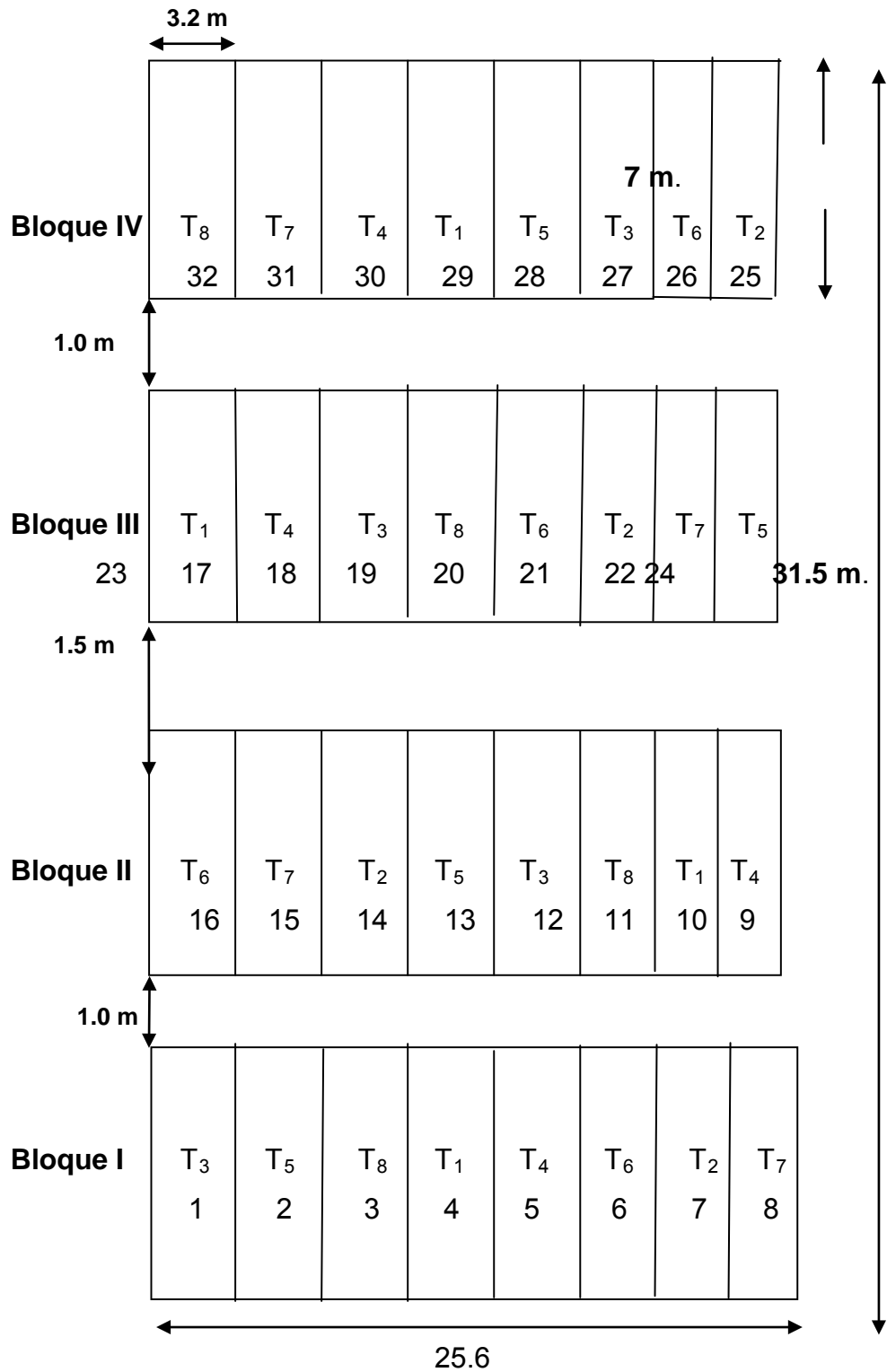
Keywords: hybrid, variety, performance, statistical analysis, analysis economic,profitability.



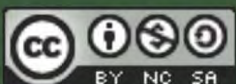
# ANEXOS

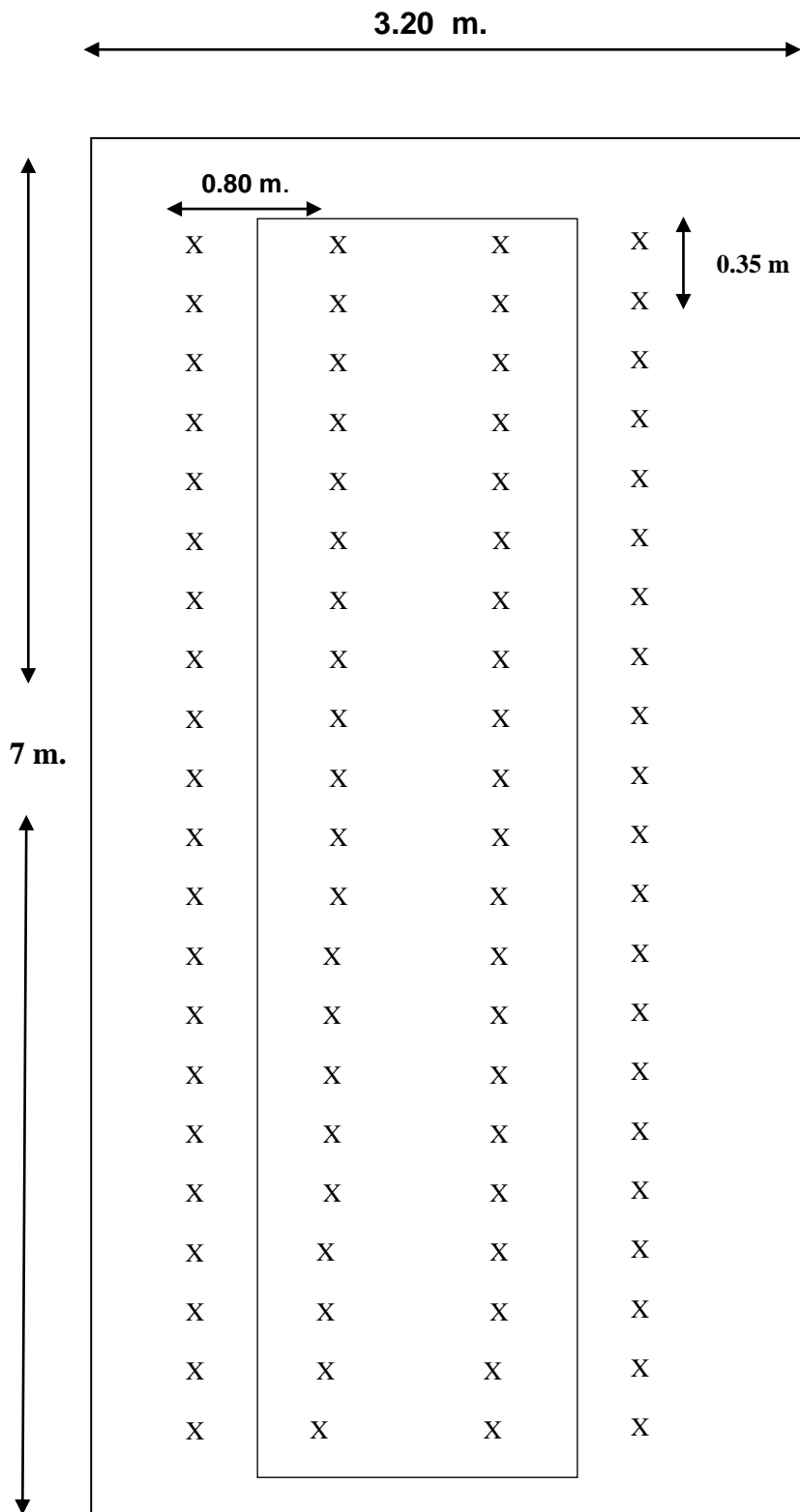


### Distribución de los tratamientos



### Detalle de una parcela





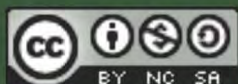
**Cuadro N° 22: PRESUPUESTO PARA LA INSTALACION DE UNA 1 HECTÁREA DE MAÍZ GRANO COMERCIAL**

Área : 01 Ha.  
Cultivo : Maíz híbridos

Tecnología : Media  
Lugar : E.E "El Porvenir"

ACTIVIDADES	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario	Total
<b>A.-COSTOS DIRECTOS</b>				
<b>1 Preparación de terreno</b>				<b>330.00</b>
Arado y Rastra	<i>H. maquina</i>	4	70.00	280.00
Surcadora	<i>H. maquina</i>	1	50.00	50.00
<b>2 Siembra</b>				<b>147.00</b>
Semilla comercial	<i>Kg.</i>	25	3.00	75.00
Siembra	<i>Jornal</i>	6	12.00	72.00
<b>3 Labores agronómicos</b>				<b>480.00</b>
1º Abonamiento	<i>Jornal</i>	4	12.00	48.00
2º Abonamiento	<i>Jornal</i>	4	12.00	48.00
Desahije	<i>Jornal</i>	3	12.00	36.00
Deshierbo (2)	<i>Jornal</i>	16	12.00	192.00
Aplicación de herbicida	<i>Jornal</i>	5	12.0	60.00
Aplicación de insecticidas (4)	<i>Jornal</i>	8	12.0	96.00
<b>4 Insumos</b>				<b>1,331.78</b>
Urea (150 N)	<i>Kg.</i>	326	1.50	489.00
SPT (100 P2O5)	<i>Kg.</i>	217	1.72	373.24
Cl K (80 K)	<i>Kg.</i>	133	1.38	183.54
Insecticida liquido	<i>Litro</i>	2	48.00	96.00
Insecticida granulado	<i>Kg.</i>	10	2.50	25.00
Sacos de propipileno	<i>Unidad</i>	140	1.00	140.00
Herbicida – Roundup	<i>Litro</i>	1	25.00	25.00
<b>5 Cosecha</b>				<b>220.00</b>
Cosecha manual	<i>Jornal</i>	10	12.00	120.00
Trilla mecánica	<i>H. maquina</i>	2	50.00	100.00
<b>6 Transporte</b>				<b>70.00</b>
Transporte	<i>q.q</i>	140	0.50	70.00
<b>costos directos</b>				<b>S/. 2,578,78</b>

Cuadro 23. Análisis de varianza para Porcentaje de humedad de campo.





Fuente de variabilidad	G.L	S.C	C.M	F.C	Sig 0.05
Bloque	3	9.085	3.028	1.3307	<b>NS</b>
Tratamientos	7	101.240	14.463	6.3553	
Error	21	47.790	2.276		
Total	31	158.115			

NS = No significativo

CV : 15.64 %      SX : 3. 788      Promedio : 41.963      R<sup>2</sup> : 0.70

**Cuadro 24. Prueba de Duncan para % de humedad.**

TRATAMIENTOS		Número de mazorca	Significancia		
Clave	Variedades				
T3	PIONEER 30F35	58.00	A		
T6	DOW 2B688	57.50	A		
T7	DOW 2B710	57.50	A		
T5	DOW 8480	57.00	A	B	
T2	PIONEER 30F87	57.00	A	B	
T4	PIONEER 30K73	56.25		B	C
T1	PIONEER 3041	56.00		B	C
T8	Marginal 28 Tropical	55.25			C

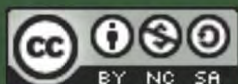
**Cuadro 25: Análisis de varianza para peso de campo.**

Fuente de variabilidad	G.L	S.C	C.M	F.C	Sig 0.05
Bloque	3	14.641	4.880	4.8146	<b>NS</b>
Tratamientos	7	75.622	10.803	10.6577	
Error	21	21.287	1.014		
Total	31	111.550			

NS = No significativo

CV : 15.64 %      SX : 3. 788      Promedio : 41.963      R<sup>2</sup> : 0.81

**Cuadro 26: Prueba de Duncan para peso de campo.**



TRATAMIENTOS		Número de mazorca	Significancia		
Clave	Variedades				
T6	DOW 2B688	11.85	A		
T5	DOW 8480	11.38	A		
T3	PIONEER 30F35	11.13	A		
T7	DOW 2B710	10.90	A		
T2	PIONEER 30F87	10.52	A	B	
T1	PIONEER 3041	9.100		B	
T4	PIONEER 30K73	8.975		B	
T8	Marginal 28 Tropical	6.925			C

**Cuadro N° 27. Evaluación característica de mazorca de los tratamientos.**

<b>Trat.</b>	<b>Trat.</b>	<b>Long. Mzca (cm)</b>	<b>Diámetro Mzca (cm)</b>	<b>Peso Mzca (gr)</b>	<b>N° hilera/mzca</b>	<b>N° granos/hilera</b>	<b>Peso 1000 semillas(gr)</b>	<b>Peso grano</b>	<b>% desgrane</b>
T1	PIONEER 3041	17,28	4,59	169,35	14,65	33,60	304,75	143,01	83,30
T2	PIONEER 30F87	16,39	4,70	176,58	14,03	33,15	324,50	158,23	83,43
T3	PIONEER 30F35	16,69	5,25	209,20	15,85	34,33	342,75	207,71	88,48
T4	PIONEER 30K73	17,14	4,32	162,18	12,40	36,98	302,75	144,67	85,50
T5	DOW 8480	16,94	4,76	168,39	14,45	33,38	274,50	153,09	84,73
T6	DOW 2B688	16,82	4,98	183,75	17,08	34,50	286,00	169,98	85,98
T7	DOW 2B710	16,59	4,79	170,18	16,80	31,15	263,75	157,98	85,65
T8	M28T	16,88	4,32	147,40	11,98	30,38	311,25	145,93	83,28

