



**PERÚ**

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego



*Instituto Nacional de Innovación Agraria*

**DIRECCIÓN DE DESARROLLO TECNOLÓGICO AGRARIO**

**SUBDIRECCIÓN DE PRODUCTOS AGRARIOS**

**PROGRAMA NACIONAL DE MAÍZ**

## **EXPEDIENTE TÉCNICO Y ECONÓMICO**

**HÍBRIDO INTERVARIETAL DE MAÍZ AMARILLO DURO**

**INIA 608 - PORMAZ<sup>1</sup>**



**NUEVA ALTERNATIVA PARA SELVA PERUANA**

**ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRARIA**

**“EL PORVENIR”**

---

<sup>1</sup> Mediante Resolución N° 000610-2022/DIN-INDECOPI, de fecha 11 de abril de 2022, se otorga el Certificado de Obtentor a la variedad 608 – PORMAZ, denominada inicialmente como INIA 608 – PORVENIR, e INIA 608 - ALLIMASARA .

## **CONTENIDO**

### **I. INTRODUCCIÓN**

### **II. ANTECEDENTES**

### **III. ORIGEN Y GENEALOGÍA**

### **IV. MATERIALES Y MÉTODOS**

4.1. Ensayos de identificación del híbrido intervarietal

4.2. Ensayos de adaptación de los progenitores del híbrido intervarietal

4.3. Ensayos de adaptación y eficiencia del híbrido intervarietal

### **V. RESULTADOS**

5.1. Ensayos de adaptación de los progenitores del híbrido intervarietal

5.2. Ensayos de adaptación y eficiencia del híbrido intervarietal

### **VI. ANÁLISIS ECONÓMICO Y RENTABILIDAD**

### **ANEXO**

## **I. INTRODUCCIÓN**

En el Perú se siembran aproximadamente 207,150 hectáreas con maíz amarillo duro (2003). En la Costa el rendimiento promedio es 3.7 t/ha y en Selva de 2.2 t/ha. El maíz amarillo duro en el país tiene importancia económica y social. La demanda nacional de este tipo de maíz en el 2003 fue de 2'022,974 toneladas; de ese volumen total, el 55 % es producido en el país y el 45 %, se importa por un monto anual de cerca de 100 millones de dólares.

En la década de los 80 los cambios más importantes en la Selva estuvieron orientados a incrementar el área sembrada con maíz amarillo duro. Sin embargo, el aumento del rendimiento, aun presentando tendencia positiva, ha sido menos significativo, debido principalmente al manejo deficiente del cultivo, reducido empleo de fertilizantes, y al empleo de semillas de variedades de polinización abierta con baja calidad.

La demanda de maíz en el Perú en los últimos diez años aumentó considerablemente debido al mayor consumo de carne, principalmente de aves (pollo) y de cerdo. En el departamento de San Martín se produce aproximadamente diez millones de toneladas métricas de carne por año.

En el nuevo milenio se espera tener un desarrollo sostenido de la Selva, en consecuencia, se requerirá de tecnología adecuada para enfrentar las exigencias del mercado, y específicamente de la industria de producción del pollo. El Híbrido Intervarietal de maíz amarillo duro INIA 608 – PORMAZ, desarrollado en la Estación Experimental Agraria “El Porvenir”, tiene buen potencial de rendimiento y buena calidad de grano, lo que contribuirá a incrementar la producción y productividad de maíz amarillo duro en la región San Martín y en particular en la Selva peruana, lo que coadyuvará a la disminuir la importación de maíz amarillo duro en el país.

## II. ANTECEDENTES

En 1997 en la Estación Experimental Agropecuaria “El Porvenir” de San Martín, fueron introducidas 13 variedades experimentales de maíz amarillo duro para tierras bajas tropicales procedentes del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT – México). Con el material experimental, se instalaron cinco ensayos de adaptabilidad y eficiencia de rendimiento en diferentes localidades de las Regiones San Martín, Ucayali y Loreto en los años 1999, 2000 y 2001. Como resultado de la evaluación se identificaron las variedades Ejido 9328 y Across 9328 que superaron en rendimiento a la Variedad Marginal 28 Tropical.

En la campaña A del año 2001 con la finalidad de combinar las características agronómicas productivas se formó el híbrido entre las dos variedades experimentales, identificándose a la variedad Ejido 9328 como progenitor masculino y a la variedad Across 9328 como progenitor femenino.

A partir de la campaña B del año 2001 hasta el año 2003, el híbrido intervarietal INIA 608 - PORMAZ fue evaluado en parcelas de comprobación en campos de agricultores, en localidades representativas del cultivo de maíz de la Región San Martín y Loreto. Los datos obtenidos han sido utilizados para efectuar análisis estadísticos y estudios económicos, para determinar la factibilidad de lanzar el híbrido intervarietal INIA 608 - PORMAZ para los productores de maíz amarillo duro de estas regiones de la selva.

## III. ORIGEN Y GENEALOGÍA.

Nombre : INIA 608 – PORMAZ

Especie : *Zea mays* L.

Tipo de híbrido : Cruza intervarietal (híbrido no convencional)

### **Progenitores:**

a. Progenitor femenino : Variedad experimental mejorada Across 9328

b. Progenitor masculino : Variedad experimental mejorada Ejido 9328

Los dos progenitores, Ejido 9328 y Across 9328, han sido desarrollados por el Programa de Maíz del Centro Internacional de Maíz y Trigo (CIMMYT). Las dos variedades han sido mejoradas por selección masal en la EEA El Porvenir, y se ha evaluado la adaptación en las condiciones de la selva amazónica peruana. El mantenimiento de las características genéticas de cada una de las variedades progenitoras, se efectúa en el núcleo de Semilla Genética, constituido por 200 mazorcas representativas de las variedades.

### **III.- MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN DEL HÍBRIDO**

Las evaluaciones de los descriptores del híbrido intervarietal de maíz INIA 608 – PORMAZ se registraron en forma paralela durante la conducción de los Ensayos de Adaptación y Eficiencia, en base a las cuales se logró la descripción morfológica del híbrido, la misma que es como sigue:

##### **Características morfológicas del híbrido intervarietal**

###### **Semilla**

|                          |   |                  |
|--------------------------|---|------------------|
| Color                    | : | Amarillo Naranja |
| Textura                  | : | Semidentado      |
| Peso de 100 semillas (g) | : | 31.9 gramos      |

###### **Plántula**

|                 |   |            |
|-----------------|---|------------|
| Vigor Inicial   | : | Intermedio |
| Color del Tallo | : | Verde      |

###### **Planta**

|             |   |           |
|-------------|---|-----------|
| Altura (cm) | : | 180 a 200 |
|-------------|---|-----------|

###### **Hojas**

|                         |   |             |
|-------------------------|---|-------------|
| Forma                   | : | Lanceoladas |
| Longitud de lámina (cm) | : | 87.16       |
| Ancho de lámina (cm)    | : | 9.51        |

|                         |   |          |
|-------------------------|---|----------|
| Color de lámina         | : | Verde    |
| Color nervadura central | : | Amarillo |
| Color de Vaina          | : | Verde    |

#### **Tallo**

|                 |   |       |
|-----------------|---|-------|
| Color           | : | Verde |
| Número de nudos | : | 18    |

#### **Flor Femenina**

|                |   |        |
|----------------|---|--------|
| Color estigmas | : | Rosado |
|----------------|---|--------|

#### **Flor Masculina**

|                         |   |                |
|-------------------------|---|----------------|
| Forma                   | : | Panoja abierta |
| Color de anteras        | : | Amarillo       |
| Longitud pedúnculo (cm) | : | 6.73           |

#### **Fruto (Mazorca)**

|                         |   |            |
|-------------------------|---|------------|
| Forma                   | : | Cilíndrica |
| Altura de mazorca (cm.) | : | 90 a 100   |
| N° de hileras           | : | 13.2       |
| N° de gramos por hilera | : | 31.5       |
| Longitud de mazorca cm  | : | 17.2       |
| Diámetro de mazorca cm  | : | 4.40       |
| Color del raquis (tusa) | : | Blanco     |
| Peso de la mazorca (g)  | : | 182.7      |
| N° de granos en 100 g   | : | 323.6      |

#### **Características Agronómicas del híbrido intervarietal**

|                                |   |                             |
|--------------------------------|---|-----------------------------|
| Periodo Vegetativo             | : | 120 días                    |
| Épocas de Siembra              | : |                             |
| - Alto Mayo y Alto Huallaga    | : | Agosto – Setiembre.         |
| - Huallaga Central y Bajo Mayo | : | Febrero – Marzo.            |
| - Alto y Bajo Amazonas         | : | Agosto – Setiembre.         |
| Densidad de Siembra            | : | 50 000 y 62 500 plantas/ha. |
| Días a floración               | : | 52 a 54 días                |

|                                    |   |                                                                       |
|------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------|
| Sistema de Producción              | : | Secano y riego tecnificado.                                           |
| Cantidad de semilla por hectárea   | : | 25 kg.                                                                |
| Distanciamiento entre surcos       | : | 0.80 m.                                                               |
| Distancia entre golpes             | : | 0.50 y 0.40 m.                                                        |
| Fertilización                      | : | 150-100-80 kg/ha de N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O |
| Rendimiento de grano (14% humedad) | : |                                                                       |
| - Secano                           | : | 4.0 a 6.0 t/ha                                                        |
| - Bajo Riego                       | : | 6.0 a 8.0 t/ha                                                        |

## Comportamiento del híbrido intervarietal

1. Comportamiento frente a plagas y enfermedades: Moderadamente resistente al ataque del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) y al ataque de la roya por polysora (*Puccinia polysora*).
2. Tolerancia a factores abióticos: Medianamente tolerante a la sequía.
3. Ámbito de desarrollo del cultivo: Selva Peruana.
4. Ensayos de adaptación y eficiencia a los que ha sido evaluado el híbrido: Zonas maiceras de Selva Alta y Baja

## Ensayos de Adaptación de los progenitores del híbrido intervarietal

En las campañas agrícolas de 1999 al 2001, se evaluaron cinco ensayos de adaptación en las localidades de Juan Guerra (2), Iquitos, Paiján y Pucallpa (Tabla 2) bajo el diseño experimental bloques completos al azar con tres repeticiones. Los tratamientos fueron trece variedades de los Ensayos Internacionales de la Red del CIMMYT (Tabla 1) evaluadas con la densidad poblacional de densidad de 50 000 plantas por hectárea.

**TABLA 1: Relación de Variedades Evaluadas en los Ensayos de Adaptación de los Progenitores del Híbrido Intervarietal INIA 608 - PORMAZ**

| Número | Nombre     | Origen     |
|--------|------------|------------|
| 1      | YOUSAFWALA | TL 95A1009 |
| 2      | EJIDO 9328 | TL 95A1012 |

|           |                              |             |
|-----------|------------------------------|-------------|
| <b>3</b>  | IQUITOS 9328                 | TL 95A1010  |
| <b>4</b>  | ACROSS 9328                  | TL 95A1011  |
| <b>5</b>  | POZA RICA                    | TL 94B6005  |
| <b>6</b>  | ALGARROBAL                   | TL 95B6404  |
| <b>7</b>  | ALGARROBAL 59528 F1          | PR 98A005   |
| <b>8</b>  | DAN PHOUHG 59528 F1          | PR98A006    |
| <b>9</b>  | KANPUR 59528 F10             | PR98A007    |
| <b>10</b> | PIRASSUNUNGA 59528 F1        | PR98A008    |
| <b>11</b> | POZA RICA 59528 F1           | PR98A009    |
| <b>12</b> | TAKFA 59528 F1               | PR98A010    |
| <b>13</b> | ACROSS 59528 F1              | PR98A011    |
| <b>14</b> | MARGINAL 28 TROPICAL(M-28-T) | INIA – Perú |

**TABLA 2: Localidades Experimentales de la Red de Ensayos de Adaptación de los Progenitores del Híbrido Intervarietal INIA 608 - PORMAZ**

| <b>Localidad</b> | <b>Departamento</b> | <b>Campaña</b> |
|------------------|---------------------|----------------|
| Juan Guerra      | San Martín          | 2000           |
| Maynas           | Loreto              | 2000           |
| Juan Guerra      | San Martín          | 2000           |
| Pucallpa         | Ucayali             | 2001           |
| Paiján           | La Libertad         | 1999           |

### **Ensayos de Adaptación y Eficiencia del híbrido intervarietal**

Se evaluaron quince ensayos, catorce en diversas localidades de la Región de San Martín y una en la Región Loreto. En las parcelas se estudió el comportamiento de cuatro cultivares: el híbrido intervarietal experimental INIA 608 - PORMAZ (Across 9328 x Ejido 9328); los progenitores, Ejido 9328 y Across 9328 y la variedad de polinización abierta Marginal 28 Tropical (M-28-T).

El área experimental de cada parcela varió y estuvo relacionado con el área disponible de los agricultores colaboradores. En la mayoría de las parcelas el

área de cada tratamiento fue de 0.125 ha por tratamiento; se utilizó el diseño experimental de bloques completos al azar, con 3 repeticiones por localidad. En la siembra se utilizó distanciamiento de 0.80 m. entre surcos y 0.50 m. entre golpes, colocando tres semillas por golpe; 20 días después de la siembra se realizó el desahíje dejando dos plantas por golpe para alcanzar una densidad de 50 000 plantas/ha.

Se utilizó la fórmula de fertilización 120-80-60 kg/ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O, el Nitrógeno fue aplicado en forma fraccionada, 50 % entre los 8 y 10 días después de siembra junto con todo el Fósforo y Potasio, y el otro 50 % entre los 30 a 40 días después de la siembra. El “gusano cogollero” se controló con aplicaciones del insecticida FASTAC en dosis de 250 ml por hectárea. Previo a la cosecha se evaluó altura de planta y mazorca, y en la cosecha se registró número de plantas, número de mazorcas, aspecto de planta y el número de mazorcas con síntomas de pudrición. El peso de mazorcas fue del área neta cosechada.

El peso de campo fue corregido al porcentaje de humedad comercial (14 %), y por porcentaje de desgrane, y finalmente el rendimiento por parcela se expresó en toneladas por hectárea.

La descripción del híbrido se efectuó en base a un lote de semilla de la generación F1 del híbrido intervarietal. En el área sembrada con el híbrido se identificaron 100 plantas al azar y se evaluaron las principales características morfológicas, que se muestran en la descripción varietal.

La ubicación de las parcelas de comprobación por departamento y campaña agrícola se presentan en la Tabla 3.

**TABLA 3: Localidades de Evaluación de 4 Cultivares de Maíz Amarillo Duro en 15 Parcelas de Comprobación. Campañas Agrícolas - San Martín 2001 y 2003.**

| Nº | LOCALIDAD       | DEPARTAMENTO | CAMPAÑA | COLABORADORES          |
|----|-----------------|--------------|---------|------------------------|
| 01 | LSaposo         | San Martín   | 2001    | Quinto del Castillo C. |
| 02 | Tingo de Ponaza | San Martín   | 2001    | Jorge Dávila D.        |
| 03 | Pajarillo       | San Martín   | 2001    | Roger Ruiz             |
| 04 | Pajarillo       | San Martín   | 2001    | Colegio A. Bartra      |
| 05 | Pajarillo       | San Martín   | 2001    | Dagoberto Saldaña      |
| 06 | Chambira        | San Martín   | 2001    | Santiago Flores V.     |
| 07 | Juanjui         | San Martín   | 2001    | Luis Escalante S.      |
| 08 | Aypena          | San Martín   | 2001    | Marino Guevara V.      |
| 09 | Juan Guerra     | San Martín   | 2001    | Edison Lazo Arce       |
| 10 | Juan Guerra     | San Martín   | 2003    | Vidal Torres Garcia    |
| 11 | Porvenir        | San Martín   | 2003    | E.E. El Porvenir       |
| 12 | San Hilarión    | San Martín   | 2003    | Elmer Cabanillas A.    |
| 13 | Yurimaguas      | Loreto       | 2003    | E.E. San Ramon         |
| 14 | Porvenir        | San Martín   | 2003    | E.E. El Porvenir       |
| 15 | Juan Guerra     | San Martín   | 2003    | Edison Lazo Arce       |

#### **IV.- RESULTADOS**

##### **Ensayos de adaptación de los progenitores del híbrido intervarietal INIA 608 - PORMAZ**

En la Tabla 04, se observa que en promedio de cinco localidades las variedades Ejido y Across (progenitores del híbrido intervarietal INIA 608 - PORMAZ), son las que alcanzan mayor rendimiento, 5 702 y 5 890 kg/ha, respectivamente, superando a la variedad más difundida de la región (Marginal 28 Tropical) en 8 y 11 %, respectivamente.

**TABLA 04 : Rendimiento promedio de grano (kg/ha) al 14% de humedad, de 13 variedades experimentales en 5 localidades 1999 - 2000 y 2001.**

| N°<br>Entrada  | Genealogía           | Rendimiento (Kg./ha) |           |         |           |          |       |
|----------------|----------------------|----------------------|-----------|---------|-----------|----------|-------|
|                |                      | Paiján               | J. Guerra | Iquitos | J. Guerra | Pucallpa | Prom. |
| 1              | Yousafawala          | 8,000                | 5,100     | 6,240   | 2,700     | 5,443    | 5,497 |
| 2              | Ejido                | 7,730                | 5,830     | 4,990   | 4,900     | 5,058    | 5,702 |
| 3              | Iquitos 9328         | 6,580                | 5,790     | 4,860   | 3,300     | 2,900    | 4,686 |
| 4              | Across               | 7,460                | 5,690     | 6,820   | 4,500     | 4,982    | 5,890 |
| 5              | Poza Rica            | 7,600                | 5,830     | 3,870   | 3,150     | 3,200    | 4,730 |
| 6              | Algarrobal 9328      | 7,030                | 5,940     | 4,540   | 3,400     | 3,600    | 4,902 |
| 7              | Algarrobal 59528 F1  | 7,570                | 5,580     | 5,230   | 3,100     | 3,200    | 4,936 |
| 8              | Dan Phoung 59528 F1  | 7,980                | 5,480     | 4,888   | 2,900     | 3,000    | 4,850 |
| 9              | Kanpur 59528 F1      | 6,300                | 5,870     | 5,430   | 2,820     | 3,300    | 4,744 |
| 10             | Pirasununga 59528 F1 | 6,720                | 5,790     | 5,630   | 3,000     | 3,500    | 4,928 |
| 11             | Poza Rica 59528 F1   | 6,570                | 4,350     | 5,440   | 2,800     | 3,000    | 4,432 |
| 12             | Takfa                | 5,980                | 5,120     | 5,310   | 3,300     | 3,100    | 4,526 |
| 13             | Across 59528 F1      | 6,080                | 6,110     | 5,180   | 2,900     | 3,150    | 4,684 |
| 14             | M-28-T (Testigo)     | 7,280                | 5,999     | 5,600   | 2,800     | 4,742    | 5,284 |
| Promedio       |                      | 7,063                | 5,606     | 5,288   | 3,255     | 3,727    | 4,988 |
| Maxima General |                      | 8,000                | 6,110     | 6,820   | 4,900     | 5,443    | 6,255 |
| C.V. (%)       |                      | 21.94                | 12.90     | 14.6    | 19.6      | 25.3     |       |

### **Ensayos de Adaptación y Eficiencia del híbrido intervarietal INIA 608 – PORMAZ**

En la Tabla 05 se muestra el análisis de varianza para rendimiento en cada localidad y en la Tabla 06, Prueba de significancia de Tukey para rendimiento de los cuatro cultivares en cada localidad (provincias), se observa que, en la localidad Yurimaguas (provincia Alto Amazonas, Loreto), los rendimientos de los 4 cultivares fueron altos. El híbrido intervarietal INIA 608 - PORMAZ produjo 7 772 kg/ha, rendimiento estadísticamente igual al mostrado por Ejido (7282 kg/ha). Este a su vez rindió en forma similar que Across y M-28-T con 6 569 y 6 458 kg/ha respectivamente. En la localidad San Hilarión (Bellavista), INIA 608 con 5 382 kg/ha rindió en forma similar que Across con 4430, que a su vez produjo igual que M-28-T y Ejido con 3 636 y 3 313 kg/ha respectivamente, y en Saposoa (Huallaga), los cuatro cultivares rindieron en forma similar: INIA 608 – PORMAZ con 6 008 kg/ha; M-28-T con 5495 kg/ha; Across con 5 575 kg/ha y Ejido con 4 686 kg/ha.

También se observa que, en promedio de 5 localidades evaluadas en la provincia Mariscal Cáceres, INIA 608 – PORMAZ rindió 6 062 kg/ha, superando a M-28-T (4 609 kg/ha); a Ejido (5 214) y Across (3 749 kg/ha). Así también en promedio 5

localidades evaluadas en la provincia San Martín, INIA 608 – PORMAZ produjo 5 791 kg/ha; mientras que los otros materiales rindieron, Marginal 28 Tropical 4 104 kg/ha, Ejido y Across 4 580 y 4 814 kg/ha respectivamente.

Los mayores rendimientos del híbrido intervarietal INIA 608 - PORMAZ fueron en las localidades de Yurimaguas, Pajarillo (5) y Tingo de Ponaza con 7 772, 6 794 y 6 693 kg/ha, respectivamente, considerándose estas zonas potenciales para la producción de maíz ya que presentan condiciones favorables de suelo y clima.

En la Tabla 06, también se aprecia que, el híbrido intervarietal INIA 608 – PORMAZ (Across x Ejido) muestra rendimientos entre 5 015 y 7 772 kg/ha, los cuales fueron más estables que los mostrados por los otros materiales, el testigo Marginal 28 Tropical expresó rendimientos entre 3 166 y 6 458 kg/ha y los parentales Across (2 263 a 6 569 kg/ha) y Ejido (3 347 a 7 282 kg/ha). Los promedios generales de rendimiento por cultivares, muestran que INIA 608 – PORMAZ con 6 034 kg/ha es superior en rendimiento al testigo Marginal 28 Tropical con 4 529 kg/ha y a los parentales Across y Ejido que en promedio rindieron 4 518 y 4 823 kg/ha respectivamente. El rendimiento promedio expresado por el Híbrido intervarietal INIA 608 - PORMAZ fue 33 % más que las variedades Marginal 28 Tropical y Across, y 26% más que Ejido, estos dos últimos parentales del híbrido. La variedad Marginal 28-T es la más cultivada durante 20 años por los agricultores de las regiones San Martín, Loreto y Pucallpa.

Cabe destacar que todas las parcelas evaluadas en las 15 localidades fueron conducidas bajo sistema de producción en secano favorecido por las precipitaciones pluviales (lluvias) ocurridas en cada localidad.

De los resultados se concluye que el Híbrido intervarietal INIA 608 - PORMAZ por su alto rendimiento en grano, buen arquetipo de planta, mazorcas con buena cobertura y tolerancia al ataque de la roya (*Puccinia polysora*) y además por la rentabilidad de su producción es una buena alternativa para los productores maiceros de la selva peruana que contribuirá al incremento de la productividad y producción nacional.

Los caracteres morfológicos más importantes de los cultivares evaluados en las parcelas de comprobación se muestran en la Tabla 07, el Híbrido intervarietal INIA 608 - PORMAZ (Across x Ejido) presenta una altura de planta promedio de 181,8 cm., altura de mazorca 96,7 cm., con aspecto de planta y mazorca un calificativo de 2 (bueno) con cobertura de mazorca de 1 (puntas de brácteas totalmente cerradas).

**TABLA 05:   Análisis de Varianza para Rendimiento de Grano de 4 Cultivares de Maíz en 15 Localidades Experimentales de la Región San Martín 2001 y 2003.**

| F.V.         | G.L. | Loc. 1          | Loc. 2  | Loc. 3 | Loc. 4  | Loc. 5  | Loc. 6  | Loc. 7  | Loc. 8          | Loc. 9  | Loc.10  | Loc.11  | Loc.12  | Loc.13 | Loc.14  | Loc.15          |
|--------------|------|-----------------|---------|--------|---------|---------|---------|---------|-----------------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|-----------------|
|              |      | C.M             | C.M     | C.M.   | C.M.    | C.M.    | C.M.    | C.M.    | C.M.            | C.M.    | C.M.    | C.M.    | C.M.    | C.M.   | C.M.    | C.M.            |
| Repeticiones | 2    | 0.605           | 0.260   | 0.173  | 1.268   | 0.160   | 0.397   | 0.274   | 0.062           | 0.601   | 0.097   | 0.169   | 0.150   | 0.732  | 0.269   | 0.016           |
| Tratamientos | 3    | 0.913 <b>NS</b> | 6.301** | 1.787* | 2.268** | 3.499** | 3.950** | 4.737** | 0.993 <b>NS</b> | 1.733** | 2.574** | 1.146** | 2.556** | 1.154* | 1.528** | 1.760 <b>NS</b> |
| Error        | 6    | 0.445           | 0.334   | 0.295  | 0.144   | 0.106   | 0.367   | 0.412   | 0.253           | 0.081   | 0.208   | 0.110   | 0.178   | 0.176  | 0.081   | 0.568           |
| C.V.(%)      |      | 12.26           | 12.33   | 9.94   | 6.49    | 6.09    | 17.56   | 14.42   | 10.80           | 5.65    | 9.14    | 7.21    | 10.08   | 5.98   | 6.05    | 15.70           |
| Promedio     |      | 5441.0          | 4685.7  | 5465.2 | 5834.5  | 5347.7  | 3447.7  | 4447.7  | 4653.2          | 5024.7  | 4987.5  | 4591.0  | 4190.2  | 7020.2 | 4708.7  | 4799.7          |

- LOCALIDADES:
- 1.       Saposoá – Huallaga
  - 2       Tingo de Ponaza-Picota
  - 3.       Pajarillo – Mcal. Cáceres
  - 4.       Pajarillo – Mcal. Cáceres
  - 5.       Pajarillo – Mcal. Cáceres
  - 6.       Chambira-Mcal. Cáceres
  - 7.       Juanjui- Mcal. Cáceres
  - 8.       Aypena- Picota
  - 9.       Juan Guerra- San Martín
  - 10.      Juan Guerra- San Martín
  - 11.      Porvenir – San Martín
  - 12.      San Hilarión-Bellavista
  - 13.      Yurimaguas- Loreto
  - 14.      Porvenir- San Martín
  - 15.      Juan Guerra- San Martín

**TABLA 06: Prueba de Significancia de Tukey para Rendimiento de Grano de 4 Cultivares de Maíz en 15 Parcelas de Comprobación en la Región San Martín 2001 y 2003.**

| Variedades<br>/locales     | Rendimientos Kg/há |         |         |         |        |         |         |        |         |         |         |         |         |         |        | $\bar{X}$   | %          |
|----------------------------|--------------------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|-------------|------------|
|                            | 1                  | 2       | 3       | 4       | 5      | 6       | 7       | 8      | 9       | 10      | 11      | 12      | 13      | 14      | 15     |             |            |
| Ejido 9328                 | 4,686a             | 3,521b  | 5,957a  | 6,316a  | 5,386b | 3,347ab | 5,063ab | 4,582a | 5,068ab | 4,335b  | 4,388ab | 3,313b  | 7,282ab | 4,627ab | 4,484a | <b>4,82</b> | <b>107</b> |
| Across 9328                | 5,575a             | 3,734b  | 4,363b  | 4,597b  | 4,215b | 2,263b  | 3,308b  | 4,649a | 5,346a  | 4,560ab | 4,517ab | 4,430ab | 6,569b  | 4,714ab | 4,935a | <b>4,52</b> | <b>100</b> |
| M-28-T                     | 5,495a             | 4,795ab | 5,502ab | 5,882ab | 4,996b | 3,166ab | 3,501ab | 3,989a | 3,959b  | 4,696ab | 4,001b  | 3,636b  | 6,458b  | 3,876b  | 3,988a | <b>4,53</b> | <b>100</b> |
| INIA 608<br>(Across/Ejido) | 6,008a             | 6,693a  | 6,039a  | 6,543a  | 6,794a | 5,015a  | 5,919a  | 5,393a | 5,726a  | 6,359a  | 5,458a  | 5,382a  | 7,772a  | 5,618a  | 5,792a | <b>6,03</b> | <b>133</b> |
| DMS                        | 1.8847             | 2.3464  | 1.5359  | 1.5384  | 1.3217 | 2.4586  | 2.6087  | 1.4208 | 1.1530  | 1.8504  | 1.3447  | 1.7153  | 1.1871  | 1.1563  | 2.1304 |             |            |

## LOCALIDADES

1. Saposoa – Huallaga
2. Tingo de Ponaza-Picota
3. Pajarillo – Mcal. Cáceres
4. Pajarillo – Mcal. Cáceres
5. Pajarillo – Mcal. Cáceres
6. Chambira-Mcal. Cáceres
7. Juanjui- Mcal. Cáceres
8. Aypena- Picota
9. Juan Guerra- San Martín
10. Juan Guerra- San Martín
11. Porvenir – San Martín
12. San Hilarión-Bellavista
13. Yurimaguas- Loreto
14. Porvenir- San Martín
15. Juan Guerra- San Martín

**TABLA 07: Promedio de Características Agronómicas de 4 Cultivares de Maíz Amarillo Duro Evaluados en 15 Parcelas de Comprobación Durante las Campañas de 2001 y 2003.**

| Cultivares                                      | Altura de Planta (cm.) | Altura de Mazorca (cm.) | Relación Altmz/Altpl | Aspecto de Mazorca (1 – 5)* | Aspecto de Planta (1 – 5)* | Cobertura de Mazorca (1-5) ** |
|-------------------------------------------------|------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| Ejido (Cultivar 1)                              | 166.0                  | 87.4                    | 0.53                 | 2.5                         | 2.0                        | 1                             |
| Across (Cultivar 2)                             | 171.0                  | 92.2                    | 0.54                 | 2.0                         | 1.5                        | 1                             |
| M-28-T (Cultivar 3)                             | 218.0                  | 120.0                   | 0.55                 | 2.0                         | 2.5                        | 1                             |
| INIA 608 - PORMAZ (Across x Ejido) (Cultivar 4) | 181.8                  | 96.7                    | 0.53                 | 2.0                         | 2.0                        | 1                             |

\* 1 = muy bueno; 5 = muy malo.

\*\* 1 = punta brácteas totalmente cerradas; 5 = gramos expuestos, inaceptable.

## V.- ANÁLISIS ECONÓMICO Y RENTABILIDAD

En la Tabla 08 se presentan los costos de producción y la relación beneficio/costo del híbrido Intervarietal INIA 608 - PORMAZ y la variedad M-28-T en siete localidades de evaluación más representativas de zonas potenciales de producción de maíz amarillo de la región San Martín. El costo de producción promedio del híbrido Intervarietal INIA 608 - PORMAZ es de S/. 1637.00 nuevos soles y para la variedad M-28-T es de S/1 699.00 nuevos soles, con rendimiento promedio de 6 601 y 5 403 kg/ha respectivamente, considerando el precio de venta de 0.40 céntimos de nuevo sol por kilogramo de grano se tiene un ingreso neto de S/ 1003.40 nuevos soles para el híbrido Intervarietal INIA 608 - PORMAZ con un costo unitario de producción por kilogramo de 0.25 céntimos de sol; mientras que con la variedad M- 28 -T considerando el mismo precio de venta por kilogramo de grano se tiene un ingreso neto de S/ 462.40 nuevos soles con un costo unitario de producción por kilogramo de 0.31 céntimos de sol.

La relación beneficio/costo del híbrido Intervarietal INIA 608 - PORMAZ es de 0.61, lo que indica que por cada sol que invierte se logra una ganancia de

0.61 céntimos de sol mientras que con la variedad M-28-T esta relación es de 0.28.

Las ventajas que ofrece este nuevo híbrido intervarietal INIA 608 - PORMAZ es la mayor rentabilidad que está asociado con el mayor rendimiento, estabilidad y buenas características agronómicas en las condiciones de la Selva.

**Tabla 08: Costo de Producción y Relación Beneficio/Costo del Híbrido Intervarietal INIA 608 - PORMAZ y la Variedad M-28-T de Maíz Amarillo Duro en Siete Localidades de la Selva del Perú.**

| RESUMEN DE COSTOS                  | Saposoa  |        | Tingo Ponaza |        | Pajarillo |        | Pajarillo |        | Pajarillo |        | Juan Guerra |        | Yurimaguas |        | Promedio |        |
|------------------------------------|----------|--------|--------------|--------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|-------------|--------|------------|--------|----------|--------|
|                                    | INIA 608 | M28T   | INIA 608     | M28T   | INIA 608  | M28T   | INIA 608  | M28T   | INIA 608  | M28T   | INIA 608    | M28T   | INIA 608   | M28T   | INIA 608 | M28T   |
| Costos Directos (CD)               | 1454     | 1570   | 1454         | 1570   | 1454      | 1470   | 1610      | 1630   | 1610      | 1630   | 1410        | 1468   | 1670       | 1670   | 1516     | 1573   |
| Insumos                            | 542      | 590    | 542          | 590    | 520       | 550    | 590       | 590    | 590       | 590    | 520         | 548    | 590        | 590    | 556      | 578    |
| Mano de Obra                       | 612      | 680    | 612          | 680    | 634       | 620    | 670       | 690    | 670       | 690    | 590         | 620    | 680        | 680    | 631      | 666    |
| Transporte                         | 250      | 250    | 250          | 250    | 250       | 250    | 300       | 300    | 300       | 300    | 250         | 250    | 350        | 350    | 279      | 279    |
| Otros                              | 50       | 50     | 50           | 50     | 50        | 50     | 50        | 50     | 50        | 50     | 50          | 50     | 50         | 50     | 50       | 50     |
| Costos Indirectos                  |          |        |              |        |           |        |           |        |           |        |             |        |            |        |          |        |
| Administrativos (8% del CD)        | 116      | 126    | 116          | 126    | 116.      | 118    | 129       | 130    | 129       | 130    | 113         | 117    | 134        | 134    | 121      | 126    |
| Costos Financieros                 |          |        |              |        |           |        |           |        |           |        |             |        |            |        |          |        |
| Costos Total de Producción         | 1570     | 1696   | 1570         | 1696   | 1570      | 1696   | 1739      | 1760   | 1739      | 1760   | 1523        | 1585   | 1804       | 1804   | 1637.0   | 1699.0 |
| Análisis Económico                 |          |        |              |        |           |        |           |        |           |        |             |        |            |        |          |        |
| Rendimiento Kg./ha                 | 6008     | 5495   | 6693         | 4795   | 6039      | 5502   | 6543      | 5882   | 6794      | 4996   | 6359        | 4696   | 7772       | 6458   | 6601.1   | 5403.4 |
| Precio de Venta x Kg. (S/.)        | 0.40     | 0.40   | 0.40         | 0.40   | 0.40      | 0.40   | 0.40      | 0.40   | 0.40      | 0.40   | 0.40        | 0.40   | 0.40       | 0.40   | 0.40     | 0.40   |
| Ingreso Bruto Total (S/.)          | 2403.2   | 2198.0 | 2677.2       | 1918.0 | 2415.6    | 2200.8 | 2617.2    | 2352.8 | 2717.6    | 1998.4 | 2543.6      | 1878.4 | 3108.8     | 2583.2 | 2640.4   | 2161.4 |
| Costo Total de Producción (S/.)    | 1570.0   | 1696.0 | 1570.0       | 1696.0 | 1570      | 1696   | 1739.0    | 1760   | 1739      | 1760.0 | 1523.0      | 1585.0 | 1804       | 1804.0 | 1637.0   | 1699.0 |
| Costo Unitario de Producción (S/.) | 0.26     | 0.31   | 0.23         | 0.35   | 0.26      | 0.31   | 0.27      | 0.30   | 0.25      | 0.35   | 0.24        | 0.34   | 0.23       | 0.28   | 0.25     | 0.31   |
| Ingreso Neto (S/.)                 | 833.2    | 502.0  | 1107.2       | 222.0  | 845.6     | 504.8  | 878.2     | 592.8  | 978.6     | 238.4  | 1020.6      | 293.4  | 1304.8     | 779.2  | 1003.4   | 462.4  |
| Relación Beneficio/Costo           | 0.53     | 0.29   | 0.70         | 0.13   | 0.53      | 0.30   | 0.50      | 0.34   | 0.56      | 0.13   | 0.67        | 0.18   | 0.72       | 0.43   | 0.61     | 0.28   |

## **Antecedentes de la innovación tecnológica**

El Híbrido Intervarietal INIA 608 – PORMAZ de maíz amarillo duro se empezó a desarrollar en la EEA El Porvenir desde el año 1997, para lo cual entre los años 1999 y 2001 se condujeron cinco ensayos de adaptación, posteriormente se evaluaron 15 ensayos de adaptación y eficiencia (parcelas de comprobación) en diferentes localidades de las regiones San Martín y Loreto. La presente evaluación se realiza sobre la base de los resultados obtenidos en parcelas de comprobación instaladas en seis localidades de la región San Martín y una localidad de la región Loreto, cuya relación es la siguiente:

1. Saposo
2. Tingo de Ponaza- Picota
3. Pajarillo - Mariscal Cáceres
4. Pajarillo - Mariscal Cáceres
5. Pajarillo - Mariscal Cáceres
6. Juan Guerra - San Martín
7. Yurimaguas - Loreto

La evaluación económica en mención consiste en el análisis de las ventajas comparativas respecto a rendimientos, costos, ingresos, rentabilidad, riesgo y sensibilidad existentes entre el Híbrido Intervarietal INIA 608 – PORMAZ y la variedad Marginal 28 Tropical (M-28-T) tomada como testigo de la investigación. Es usualmente aceptado que la rentabilidad esperada es el factor más importante que induce a la adopción tecnológica. Si el margen de utilidad es suficientemente amplio y obvio, muchos productores estarán dispuestos a endeudarse para cubrir los costos y asumir correr el riesgo si se les demuestra que la innovación tecnológica propuesta es más rentable y de menor riesgo que las tecnologías tradicionales.

## Rendimientos, costos e ingresos

Los registros de rendimientos y costos fueron llevados en el proceso de conducción de las parcelas de comprobación. Para el caso de los costos, estos han sido calculados imputando los respectivos valores de costo a los índices técnicos de utilización de los factores e insumos tanto en la producción del Híbrido Varietal INIA 608 – PORMAZ como en la de la variedad M-28-T, en cada una de las siete localidades estudiadas. Los ingresos, para cada tecnología, han sido obtenidos del producto de los rendimientos obtenidos en cada localidad por el precio de mercado del producto que en la época de evaluación fue de S/ 0.40 por kilogramo.

Como se observa en el detalle del **Cuadro 1**, el costo de producción por hectárea del HV INIA 608 – PORMAZ, varía entre un mínimo de S/ 1 523 obtenido en Juan Guerra-San Martín y un máximo de S/ 1 804 obtenido en la localidad de Yurimaguas-Loreto. El de M-28-T varía entre S/ 1 585 (Juan Guerra-San Martín) y S/ 1 804 (Yurimaguas-Loreto). Por el lado de los ingresos, el mayor ingreso obtenido tanto en el caso del HV INIA 608 – PORMAZ como en el de M-28-T es en Yurimaguas (S/ 3 109 y S/ 2 583, respectivamente) y el menor ingreso, en el caso del HV INIA 608 – PORMAZ es de S/ 2 403 obtenido en Saposoa y en M-28-T de S/ 1 878 obtenido en Juan Guerra.

En términos promedio (**Cuadro 2**), HV INIA 608 – PORMAZ rinde 22 % más que M-28-T, el costo de producción de M-28-T es 3.2 % mayor que el del HV INIA 608 – PORMAZ y por el contrario, con el HV INIA 608 – PORMAZ se obtienen mayores ingresos que con el M-28-T en una proporción de 22.2 %.

## Ingreso neto y rentabilidad

La toma de decisiones sobre la adopción de una nueva tecnología por parte del agricultor muchas veces se sustenta en el retorno que obtendría por la inversión efectuada en dicha tecnología cuyo indicador principal es la rentabilidad que equivale a la tasa de interés producida por un proyecto de

inversión y que en el caso de cultivos anuales de periodo vegetativo corto, está constituida por la relación beneficio costo. La rentabilidad, que en buena cuenta es la comparación de ingresos y costos es calculada sobre la base del ingreso neto y del costo de producción. Al respecto, se ha determinado que la rentabilidad promedio de HV INIA 608 – PORMAZ es de 60 % y la de M-28-T es de 27 %. Si consideramos que en inversiones agrícolas similares se esperan rentabilidades superiores o cercanas al 25 %, se deriva que la producción de HV INIA 608 – PORMAZ es bastante rentable pero la de M-28-T es poco atractiva.

Por otro lado, desde el punto de vista del ingreso neto y de la rentabilidad, será más atractivo sembrar HV INIA 608 – PORMAZ en Yurimaguas, Juan Guerra y Picota que en las demás localidades por el mayor impacto en la economía del Productor.

### **Análisis de riesgo**

El riesgo de adopción tecnológica tiene varios componentes. El primero es el riesgo de producción que surge de la variabilidad del rendimiento, expresado en el coeficiente de variabilidad (CV). Es común que una tecnología moderna tenga un alto rendimiento esperado, pero también es común que este rendimiento fluctúe sobre rangos sumamente amplios, estando el peligro desde luego en el límite inferior. Más aún, suele ocurrir que la distribución de los rendimientos sobre el promedio no sea simétrica, existiendo mayores posibilidades de rendimientos bajos que altos. El segundo elemento de riesgo es el de costo y el tercero es de los ingresos utilizándose en ambos casos el mismo principio de análisis que el utilizado en el análisis de riesgo de producción.

Bajo este contexto, los aspectos numéricos del análisis de riesgo de rendimientos, costos e ingresos se muestran en la **Tabla 3**. Según los datos de esta tabla y teniendo en cuenta que un valor de los coeficientes de variabilidad (CV) menor o igual a 20 % es un indicador de poco riesgo, se

infiere que tanto en el caso de HV INIA 608 – PORMAZ como en el de M28T la obtención de los rendimientos, costos e ingresos especificados no significan riesgo para el productor. No obstante, en cuanto a rendimientos e ingresos, HV INIA 608 – PORMAZ presenta menor riesgo que M28T, por el contrario, en el caso del costo de producción, M28T tiene ligeramente menor riesgo que HV INIA 608 – PORMAZ por tener un CV menor (5.0 % vs 6.8 %).

### **Análisis de sensibilidad**

Mediante el análisis de sensibilidad se pretende determinar la probabilidad de ocurrencia de ciertos eventos que posibiliten que la inversión realizada caiga a niveles críticos y produzcan pérdidas para el agricultor por el uso de la tecnología mejorada o la tecnología considerada como testigo. Para el efecto del análisis comparativo referente a la sensibilidad, se efectúa el análisis de sensibilidad de rendimientos y el análisis de sensibilidad de costos. Finalmente, sobre este aspecto de la evaluación de tecnologías, se realiza el análisis de la sensibilidad de la rentabilidad sobre la base de posibles variaciones *ex ante* de sus componentes.

### **Sensibilidad de Rendimientos**

Mediante este análisis se determina la probabilidad que el agricultor pueda alcanzar o superar el rendimiento mínimo que iguala los costos con los ingresos y consecuentemente no tenga pérdidas. Para tal determinación, sobre la base de la información de los rendimientos, costos y precios unitarios promedio obtenidos se calcula en primer lugar el rendimiento mínimo y con esta información aunada a los valores de las desviaciones estándar de los rendimientos se establece la función normal de probabilidad.

Como se puede apreciar en el **Cuadro 4**, la probabilidad que el agricultor pierda con el HV INIA 608 – PORMAZ es muy pequeña cercana a 0 % y con la variedad M28T es también pequeña pero superior a la de HV INIA 608 – PORMAZ (3.35 %). Igualmente, la probabilidad que con HV INIA 608 –

PORMAZ el agricultor alcance el rendimiento mínimo es bastante alta (99.99 %) como lo es también con la variedad M28T, aunque esta última es un tanto inferior (96.65) a la de HV INIA 608 – PORMAZ.

### **Sensibilidad de Costos**

A través del análisis de sensibilidad de costos, se determina la probabilidad que, usando las variedades en comparación, el costo del cultivo se eleve hasta igualar sus ingresos en un porcentaje determinado y, por tanto, no tenga utilidades. Los cálculos se efectúan a partir de los ingresos y costos promedio, así como la desviación estándar de los costos. Al respecto, según la información del **Cuadro 5**, en ambos casos HV INIA 608 – PORMAZ y M28T esta probabilidad es bastante remota ya que sus valores porcentuales son muy cercanos a 0. En ambos casos existe un 0 % de probabilidad que el costo se incremente hasta llegar al valor del ingreso, en un 60.51 % para HV INIA 608 – PORMAZ y en 27.26 % el caso de M28T.

### **Sensibilidad de la Rentabilidad**

Para este análisis, se ha establecido *ex ante* tres posibles escenarios no favorables a la inversión y se observa de qué manera esta situación afecta la rentabilidad promedio obtenida.

1. El primer escenario consiste en averiguar qué pasa con la rentabilidad si se produce una disminución del rendimiento esperado en un 10 %, es decir, en vez de obtener 6 601 kg/ha con HV INIA 608 – PORMAZ se obtuviera 5 941 kg y con M28T en vez de obtener 5 403 kg se obtuviera 4 863 Kg. En este caso, como se aprecia en el **Cuadro 6**, la rentabilidad de HV INIA 608 – PORMAZ baja de 60.51 % a 44.5 %, siendo todavía una rentabilidad atractiva y, en el caso de M28T, baja de 27.17 % a un valor poco atractivo como es 14.5 %.
2. En el segundo escenario se considera un incremento del 10% del costo de producción, observándose que las rentabilidades de HV INIA 608 – PORMAZ

y M28T bajan a 45.9 % y 15.7%, respectivamente. Al igual que en el escenario anterior, esta situación afecta seriamente la rentabilidad obtenida con M28T.

3. El tercer escenario supone una reducción en el precio unitario de venta de 10 %. En este caso, como era de esperar bajan ambas rentabilidades HV INIA 608 – PORMAZ baja a 30 % y M28T a 3.1 % valor con el cual se descartaría totalmente el empleo de esta variedad por ser extremadamente bajo.

## **CONCLUSIONES**

1. Como resultado de la evaluación económica efectuada líneas arriba, se concluye que la variedad Híbrido Intervarietal de maíz amarillo duro INIA 608 – PORMAZ generada por la Estación Experimental El Porvenir del INIEA (Ahora INIA) tiene ventajas comparativas respecto a la variedad tomada como testigo que es la Marginal 28 Tropical, constituyéndose en una actividad viable económicamente para los agricultores de la selva. En efecto, el híbrido intervarietal INIA 608 – PORMAZ tiene mayor rentabilidad, menor riesgo y es menos sensible que la variedad M28T.
2. En vista que en Yurimaguas se obtiene 29 % más rendimiento respecto a Saposoa y valores porcentuales menores respecto a los demás lugares de validación, será importante de parte de los investigadores de la EEA El Porvenir el estudio de los factores que permitan cerrar la brecha de rendimiento entre Yurimaguas y las demás localidades en las cuales fue validado el HV INIA 608 – PORMAZ. Por otro lado, siendo la reducción de costos un elemento importante para ganar rentabilidad también sería bueno estudiar alternativas que permitan acercar el costo de producción con HV INIA 608 – PORMAZ obtenido en Juan Guerra al obtenido en Yurimaguas y demás localidades.

**ANEXOS**



## Cuadro 1

### Resumen de rendimientos, costos e ingresos de las variedades Híbrido Intervarietal INIA 608 – PORMAZ y M-28-T de Maíz Amarillo Duro en siete localidades de la Región San Martín

| Rubro                          | Saposoa      |              | Tingo de Ponaza-Picota |              | Pajarillo - Mcal Cáceres |              | Pajarillo - Mcal Cáceres |              | Pajarillo - Mcal Cáceres |              | Juan Guerra - San Martín |              | Yurimaguas - Loreto |              |
|--------------------------------|--------------|--------------|------------------------|--------------|--------------------------|--------------|--------------------------|--------------|--------------------------|--------------|--------------------------|--------------|---------------------|--------------|
|                                | INIA 608     | M28T         | INIA 608               | M28T         | INIA 608                 | M28T         | INIA 608                 | M28T         | INIA 608                 | M28T         | INIA 608                 | M28T         | INIA 608            | M28T         |
| <b>Costo de Producción</b>     |              |              |                        |              |                          |              |                          |              |                          |              |                          |              |                     |              |
| Costos Variables               | 1,454        | 1,570        | 1,454                  | 1,570        | 1,454                    | 1,470        | 1,610                    | 1,630        | 1,610                    | 1,630        | 1,410                    | 1,468        | 1,670               | 1,670        |
| Costos Fijos                   | 116          | 126          | 116                    | 126          | 116                      | 118          | 129                      | 130          | 129                      | 130          | 113                      | 117          | 134                 | 134          |
| <b>Costo Total</b>             | <b>1,570</b> | <b>1,696</b> | <b>1,570</b>           | <b>1,696</b> | <b>1,570</b>             | <b>1,588</b> | <b>1,739</b>             | <b>1,760</b> | <b>1,739</b>             | <b>1,760</b> | <b>1,523</b>             | <b>1,585</b> | <b>1,804</b>        | <b>1,804</b> |
| Rendimiento (kg./ha)           | 6,008        | 5,495        | 6,693                  | 4,795        | 6,039                    | 5,502        | 6,543                    | 5,882        | 6,794                    | 4,996        | 6,359                    | 4,696        | 7,772               | 6,458        |
| Precio kg. MAD (S/./kg)        | 0.40         | 0.40         | 0.40                   | 0.40         | 0.40                     | 0.40         | 0.40                     | 0.40         | 0.40                     | 0.40         | 0.40                     | 0.40         | 0.40                | 0.40         |
| <b>Ingreso Total (S/.)</b>     | <b>2,403</b> | <b>2,198</b> | <b>2,677</b>           | <b>1,918</b> | <b>2,416</b>             | <b>2,201</b> | <b>2,617</b>             | <b>2,353</b> | <b>2,718</b>             | <b>1,998</b> | <b>2,544</b>             | <b>1,878</b> | <b>3,109</b>        | <b>2,583</b> |
| Ingreso Neto (S/.)             | 833          | 502          | 1,107                  | 222          | 846                      | 613          | 878                      | 593          | 979                      | 238          | 1,021                    | 293          | 1,305               | 779          |
| Relación Beneficio/Costo       | 0.53         | 0.30         | 0.71                   | 0.13         | 0.54                     | 0.39         | 0.51                     | 0.34         | 0.56                     | 0.14         | 0.67                     | 0.19         | 0.72                | 0.43         |
| Producción de equilibrio (kg.) | 3,925        | 4,240        | 3,925                  | 4,240        | 3,925                    | 3,970        | 4,348                    | 4,400        | 4,348                    | 4,400        | 3,808                    | 3,963        | 4,510               | 4,510        |
| Costo/kilo (S/.)               | 0.26         | 0.31         | 0.23                   | 0.35         | 0.26                     | 0.29         | 0.27                     | 0.30         | 0.26                     | 0.35         | 0.24                     | 0.34         | 0.23                | 0.28         |

## Cuadro 2

**Comparativo de rentabilidades de las variedades Híbrido Intervarietal INIA 608 - PORMAZ y M-28-T en siete localidades de la Región San Martín**

| Localidad                | Rendimiento  |              | Costo de producción |              | Ingreso Total |              | Ingreso Neto |            | Rentabilidad |              | Rentabilidad    |
|--------------------------|--------------|--------------|---------------------|--------------|---------------|--------------|--------------|------------|--------------|--------------|-----------------|
|                          | (kg/ha)      |              | (S/.)               |              | (S/.)         |              | (S/.)        |            | (% )         |              | Marginal        |
|                          | INIA 608     | M28T         | INIA 608            | M28T         | INIA 608      | M28T         | INIA 608     | M28T       | INIA 608     | M28T         | (%)             |
| Saposoá                  | 6,008        | 5,495        | 1,570               | 1,696        | 2,403         | 2,198        | 833          | 502        | 53.07        | 29.60        | -262.86         |
| Tingo de Ponaza- Picota  | 6,693        | 4,795        | 1,570               | 1,696        | 2,677         | 1,918        | 1,107        | 222        | 70.52        | 13.09        | -702.54         |
| Pajarillo - Mcal Cáceres | 6,039        | 5,502        | 1,570               | 1,588        | 2,416         | 2,201        | 846          | 613        | 53.86        | 38.59        | -1293.33        |
| Pajarillo - Mcal Cáceres | 6,543        | 5,882        | 1,739               | 1,760        | 2,617         | 2,353        | 878          | 593        | 50.50        | 33.68        | -1359.05        |
| Pajarillo - Mcal Cáceres | 6,794        | 4,996        | 1,739               | 1,760        | 2,718         | 1,998        | 979          | 238        | 56.27        | 13.55        | -3524.76        |
| Juan Guerra - San Martín | 6,359        | 4,696        | 1,523               | 1,585        | 2,544         | 1,878        | 1,021        | 293        | 67.01        | 18.51        | -1172.90        |
| Yurimaguas - Loreto      | 7,772        | 6,458        | 1,804               | 1,804        | 3,109         | 2,583        | 1,305        | 779        | 72.33        | 43.19        |                 |
| <b>PROMEDIO</b>          | <b>6,601</b> | <b>5,403</b> | <b>1,645</b>        | <b>1,698</b> | <b>2,640</b>  | <b>2,161</b> | <b>995</b>   | <b>463</b> | <b>60.51</b> | <b>27.17</b> | <b>-1385.91</b> |

### Cuadro 3

#### Análisis de Riesgo

| Elementos de Cálculo             | INIA 608 - PORMAZ |       |         | M-28-T |       |         |
|----------------------------------|-------------------|-------|---------|--------|-------|---------|
|                                  | Rend              | Costo | Ingreso | Rdto.  | Costo | Ingreso |
| Promedio                         | 6,601             | 1,645 | 2,640   | 5,403  | 1,698 | 2,161   |
| Desviación Standard              | 598.1             | 111.6 | 239.2   | 631.9  | 85.4  | 252.8   |
| Coefficiente de Variabilidad (%) | 9.1               | 6.8   | 9.1     | 11.7   | 5.0   | 11.7    |

### Cuadro 4

#### Análisis de Sensibilidad de Rendimientos

| Elementos de Cálculo               | INIA 608 -<br>PORMAZ | M-28-T    |
|------------------------------------|----------------------|-----------|
| Rendimiento Mínimo                 | 4,113                | 4,246     |
| Rendimiento Promedio               | 6,601                | 5,403     |
| Desviación Standard                | 598.1                | 631.9     |
| Función Normal de Probabilidad (Z) | -4.16                | -1.83     |
| En Tablas                          | 0.0000159            | 0.0335121 |
| Probabilidad (%)                   | 99.9984              | 96.6488   |

## Cuadro 5

### Análisis de Sensibilidad de Costos

| Elementos de Cálculo               | INIA 608<br>-<br>PORMAZ | M-28-T |
|------------------------------------|-------------------------|--------|
| Ingreso promedio                   | 2,640                   | 2,161  |
| Costo Promedio                     | 1,645                   | 1,698  |
| % de incremento de costo           | 60.51                   | 27.26  |
| Desviación Standard                | 111.6                   | 85.4   |
| Función Normal de Probabilidad (Z) | 8.92                    | 5.42   |
| En Tablas                          | 1.000                   | 1.000  |
| Probabilidad (%)                   | 0.000                   | 0.000  |

## Cuadro 6

### Análisis de sensibilidad de la Rentabilidad

| Rubro                              | %   | Valor                    |       | Ingreso                  |       | Costo                    |       | Rentabilidad             |      |
|------------------------------------|-----|--------------------------|-------|--------------------------|-------|--------------------------|-------|--------------------------|------|
|                                    |     | INIA 608 -<br>AMILLASARA | M28T  | INIA 608 -<br>AMILLASARA | M28T  | INIA 608 -<br>AMILLASARA | M28T  | INIA 608 -<br>AMILLASARA | M28T |
| Disminución del rendimiento        | 10% | 5,941                    | 4,863 | 2,376                    | 1,945 | 1,645                    | 1,698 | 44.5                     | 14.5 |
| Incremento del costo de producción | 10% | 1,810                    | 1,868 |                          |       |                          |       | 45.9                     | 15.7 |
| Baja del precio unitario           | 10% | 0.36                     | 0.36  | 2,139                    | 1,751 | 1,645                    | 1,698 | 30                       | 3.1  |

- INIA 608 – ALLIMASARA tiene como nueva denominación INIA 608 – PORMAZ.