

# *Ensayos de Maíz con Agricultura de Precisión.*

*Agricultura de Precisión. EEA INTA Manfredi, Cba.*

**Ing. Agr. MSc. Mario Bragachini.**

**Ing. Agr. PhD Rodolfo Bongiovanni**

**Ing. Agr. Andrés Méndez**

**Ing. Agr. Fernando Scaramuzza**

**Ing. Agr. Pedro Salas**



## ***Manejo sitio específico de insumo según ambientes homogéneos con paralelización de ambientes.***

- Pivot de riego de 54ha.
- Secuencia de cultivos.
- 3 cultivos en 2 años  $\Rightarrow$  Trigo / Soja / Maíz.
- Trigo y Maíz con sitio específico de alto rendimiento. Máxima respuesta económica en cada ambiente.
- Soja 2da: aplicación de insumos uniforme.

### ***Objetivo:***

- a)** Lograr un manejo sitio específico eficiente de (fertilizante nitrogenado / fosforado) y densidad de semilla (Maíz), mediante la paralelización de los ambientes y la utilización de maquinaria convencional.
- b)** Evaluación económica de manejo sitio específico vs convencional.

**SIEMBRA DE ENSAYOS DE MAÍZ, AÑO 2003/2004  
ESTABLECIMIENTO “EL PARAISO”, PILAR-CORDOBA**

**Generalidades del establecimiento**

- Se encuentra ubicado en la localidad de Pilar (Córdoba – Argentina)
- Presenta un régimen medio de precipitaciones anuales de 786 mm
- Posee un complejo de Series Matorrales 40 %, Costa Sacate 30 % y Villa Rosario 30 % con una capacidad de uso: III c



- El historial de monocultivo de maní (20 – 25 años) y monocultivo de soja (15 – 20 años). Desde el año 1994 se realiza en un 100% la siembra directa con fertilización y se incorporó el maíz a la rotación en conjunto con soja y trigo.

- Dispone de un equipo de pivot central para riego por aspersión, de avance hidráulico (sin cañón). El equipo posee un largo de 400 m y riega 4 círculos de 50 ha cada uno.



## Mapas normalizados de Maíz y Trigo.

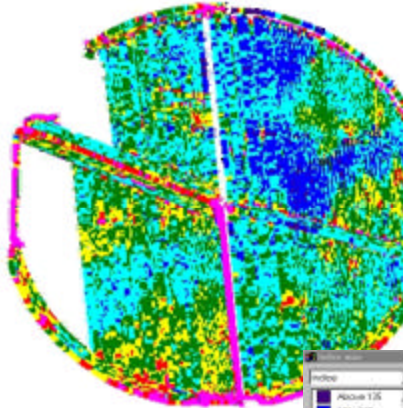


Fig. 1: Mapa de rendimiento normalizado de maíz expresado en porcentaje, el valor de índice 100% (color verde rango 92/107) representa un rendimiento de 120 qq/ha.

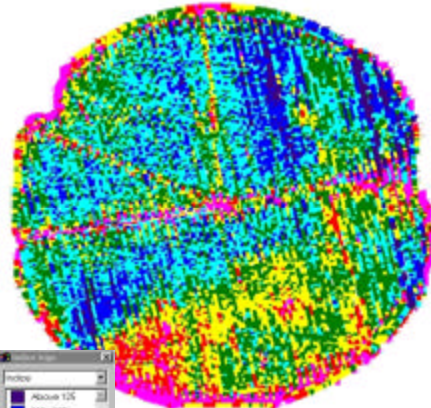


Fig. 2: Mapa de rendimiento normalizado de trigo expresado en porcentaje, el valor de índice 100% (color verde rango 94/105) representa un rendimiento de 54 qq/ha.

## Obtención de un mapa integrado para determinar ambientes de diferentes potenciales de rendimiento

Para comparar mapas de rendimiento de diferentes cultivos, y por ende de diferentes rendimientos se utiliza la metodología de mapa normalizado, que consiste en recalcular los datos de rendimiento tomando como valor 100 el promedio del lote, y expresando a cada punto de rendimiento como un porcentaje del promedio

Fig. 3: Mapa integrado que surge de promediar los mapas de índice de maíz y trigo anteriores.  
Sitio B: 103% (respecto del 100%)  
Sitio A: 132% - Sitio C: 81%

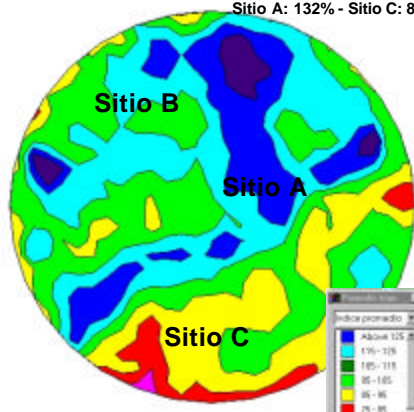
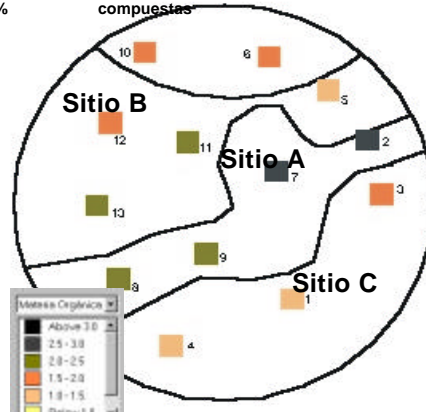
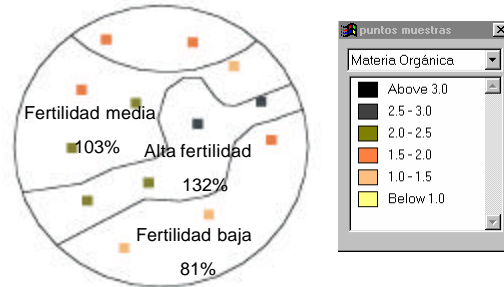


Figura 4: Los diferentes colores expresan la caracterización química de los 3 ambientes, en este ejemplo es la variabilidad en el % M.O de los 13 puntos donde se extrajeron las muestras compuestas



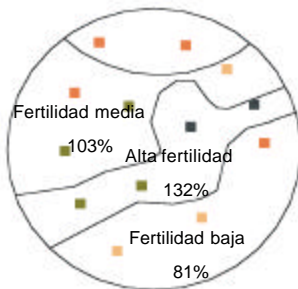
## Muestreos dirigidos



Sector	pH 0-20	pH 20-40	MO 0-20	P (ppm)	N total 0-20	PSI %
Alta fertilidad	7,2	7,8	2,34	33	0,139	1,55
Fertilidad media	7,0	7,8	1,95	24	0,118	1,47
Fertilidad baja	7,7	8,9	1,4	14	0,079	13,7

## Determinación de fertilización.

En el año 2003 se tomaron 13 muestras de lugares georeferenciados evaluando únicamente el contenido de N de NO<sub>3</sub>. Los datos obtenidos se utilizaron para realizar un balance de nitrógeno.



$$\text{Fertilizante} = \frac{\text{Necesidad} - (\text{N total} \times 0.75 + \text{N inicial} \times 0.60)}{0.80}$$

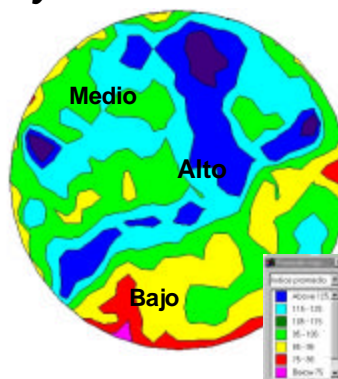
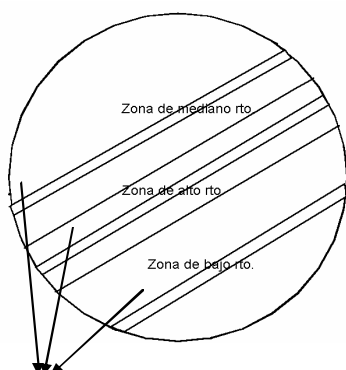
Calculo necesidad de fertilizante

Zonas de rto.	Rto. esp.	Nec de N	N disponible	Nec de fert.
	Tn/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha
Alto	18	360	149.26	263.42
Medio	14	280	135.56	180.55
Bajo	11	220	86.01	167.49
Ponderado	13.56	271	116.68	193.15

Nitrógeno a aplicar.

Zonas de rto.	FDA	N-FDA	N-UAN	N-CAN	N-total
	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha
Alto	83	14.4	152.6	96	263
Medio	83	14.4	152.6	14	181
Bajo	83	14.4	152.6	0	167
Ponderado	83	14.4	152.6	25.93	193

## **Diseño del ensayo**



Testigos ponderados

**Superficie por zona a ponderar.**

Zonas de Rto.	Potrncial de Rto.	Superficie	Porcentaje
	%	ha	%
<b>Alto</b>	<b>118</b>	<b>11</b>	<b>0.24</b>
<b>Medio</b>	<b>100</b>	<b>15</b>	<b>0.33</b>
<b>Bajo</b>	<b>81</b>	<b>19</b>	<b>0.42</b>

## **Densidad de siembra**

El rendimiento del cultivo de maíz es sensible a la densidad de plantas. En consecuencia, ésta debe ser seleccionada con el objeto de maximizar la producción en cada ambiente para un mejor aprovechamiento de los insumos y recursos.

Zonas de rto.	Rto. esp.	Nº semillas
	Tn/ha	sem/ha
<b>Alto</b>	<b>18</b>	<b>115.000</b>
<b>Medio</b>	<b>14</b>	<b>95.000</b>
<b>Bajo</b>	<b>11</b>	<b>85.000</b>
<b>Ponderado</b>	<b>13.56</b>	<b>94.650</b>



## Siembra

La siembra se realizó entre los días 12 y 15 de septiembre, la sembradora utilizada fue:

- ✓ Agrometal TX Mega 12/52.5 equipada con
- ✓ Doble fertilización en la línea y al costado (2x2).
- ✓ Distribuidor neumático de semilla por succión, con accionamiento de turbina en forma hidráulica por bomba en tanden acoplada a la TDP.

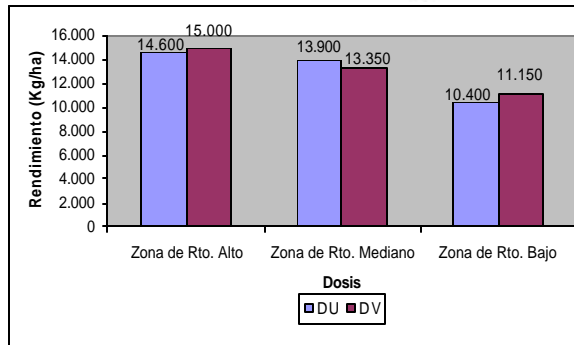
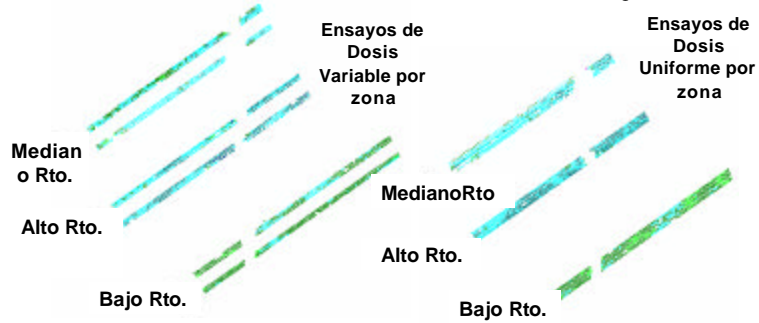


## Control de malezas.

Se realizó una aplicación con glifosato previo a la siembra, inmediatamente después de la siembra se realizó un control (16 de setiembre) con el objetivo de combatir las malezas y semillas presentes con 2 litros de glifosato + 2 de Atrazina.



## Resultados obtenidos del ensayo



## Eficiencia de uso del Nitrógeno

		N disponible kg/ha	total de N kg/ha	kg N/ t de grano	EUN %
zona de alto rendimiento	Dosis Unif.	116.68	349.54	41.77	83.54
	Dosis Var.	149.26	450.70	31.95	63.90
zona de mediano rendimiento	Dosis Unif.	116.68	349.54	39.77	79.53
	Dosis Var.	135.56	357.35	36.10	72.20
zona de bajo rendimiento	Dosis Unif.	116.68	349.54	29.75	59.51
	Dosis Var.	86.01	292.95	38.57	77.15

