

## INFORME TECNICO DE EXPERIENCIAS DE FERTILIZACION EN EL CULTIVO DE MAIZ, CAMPAÑA 2020/2021

<sup>1</sup>Diego Leonhardt, <sup>1</sup>Estela Herrera, <sup>1</sup>Daniel Angolani, <sup>2</sup> Nanci Kloster, <sup>2</sup> Micaela Perez,  
<sup>2</sup>Romina Fernández.

<sup>1</sup>AER General Acha, INTA Anguil.

<sup>2</sup>EEA INTA Anguil.

Este informe, corresponde a una **Investigación Participativa** del cual participaron INTA (AER de General Acha, EEA Anguil) una empresa privada (Spraytec) y productores de la zona de la localidad de Quehué. El objetivo fue evaluar la respuesta en rendimiento del cultivo de maíz a la aplicación de diferentes fuentes de fertilización.

Deseamos agradecer a los productores Gustavo Tuñon y a los propietarios del Establecimiento “Los Lienzos”, “Los Abuelos” y a la empresa Agropecuaria Argentina por permitir que la experiencia de investigación sea posible.

### Experiencia 1

Se llevó a cabo en el establecimiento “Los Abuelos”, ubicado sobre la ruta Provincial N° 18, aproximadamente a 3 km al oeste de la localidad de Quehué, La Pampa.

El 10/11/2020 se realizó la siembra del maíz a una densidad de 40.000 pl/ha. Las características del suelo se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1: Características del suelo en 0-20 cm de profundidad.

Arcilla + Limo (%)	MO (%)	pH	P (ppm)	Zn (ppm)
27	1,1	7,2	2,8	0,31



La fertilización se realizó el 1 de diciembre de 2020, cuando el cultivo se encontraba en estado de V6 (6 hojas). Los tratamientos fueron:

- Testigo0 Nitrógeno (N)
- Urea 100 kg/ha,
- UAN 100 lt/ha
- 0 N con TzM 200 cc (Top Zinc Max fitoestimulante foliar de Spraytec)
- 0 N con TzM 400 cc.

Durante el tiempo que duro la experiencia las precipitaciones totalizaron 202 mm con una distribución mensual que se observa en la Tabla 2.

Tabla 2: Precipitación mensual durante la experiencia.

Mes	Precipitación (mm)
Noviembre	50
Diciembre	40
Enero	85
Febrero	27
<b>TOTAL</b>	<b>202</b>

### Uso consuntivo

El contenido de agua total al momento de la fertilización fue de 40 mm hasta los 60 cm de profundidad debido a la presencia del manto calcáreo. Al momento de la cosecha (16/03/2021) el contenido de agua total fue de 10 mm, valor por debajo del punto de marchitez permanente.

Para calcular el uso consuntivo se utilizó la fórmula que se describe a continuación.

UC (mm) = Contenido de agua inicial + Precipitaciones durante el ciclo – Contenido de agua en madurez fisiológica.

El UC promedio fue de 232 mm

En la Figura 1 se presenta el rendimiento de maíz en los diferentes tratamientos de fertilización. PMG= peso de mil granos.

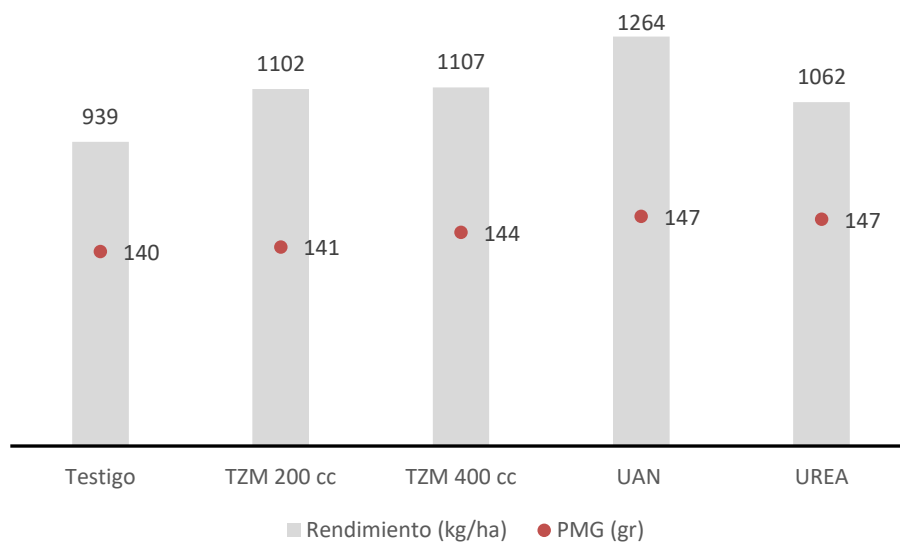


Figura 1: Rendimiento de maíz en los diferentes tratamientos.

A partir de los mm de agua (UC) consumidos y la producción de grano obtenida se pudo determinar la eficiencia con que es utilizada el agua disponible en el suelo.

Para el cálculo se realiza a partir de la siguiente formula:  $\frac{\text{Producción } (\frac{\text{kg}}{\text{ha}})}{\text{UC (mm)}}$

Tabla 3: Eficiencia en el uso del agua (kg grano/mm ha)

Tratamiento	EUA
Testigo	4,0
TZM 200 cc	4,8
TZM 400 cc	4,8
UAN	5,5
UREA	4,6
<b>Promedio</b>	<b>4,7</b>

## Experiencia 2

Se llevó a cabo en el establecimiento “Los Lienzos”, ubicado a 7 km al este de la localidad de Quehué La Pampa.

El 25/09/2020 se realizó la siembra del maíz, a una densidad de 40.000 pl/ha. Las características el suelo se presenta en la Tabla 4.

Tabla 4: Características del suelo en 0-20 cm de profundidad.

Arcilla + Limo (%)	MO (%)	pH	P (ppm)	Zn (ppm)
21	0,8	7,6	2,8	0,30

La fertilización se realizó el 1 de diciembre de 2020, cuando el cultivo se encontraba en estado de V8 (8 hojas). Los tratamientos fueron:

- Testigo0 Nitrógeno (N)
- Urea 100 kg/ha,
- UAN 100 lt/ha
- 0 N con TZM 200 cc (Top Zinc Max fitoestimulante foliar de Spraytec)

- 0 N con TZM 400 cc.

Durante el tiempo que duro la experiencia las precipitaciones totalizaron 202 mm con una distribución mensual que se observa en la Tabla 5.

Tabla 5: Precipitación mensual durante la experiencia.

Mes	Precipitación (mm)
Octubre	30
Noviembre	90
Diciembre	40
Enero	85
Febrero	27
<b>TOTAL</b>	<b>272</b>

#### Uso consuntivo

El contenido de agua total al momento de la fertilización fue de 55 mm hasta los 65 cm de profundidad debido a la presencia del manto calcáreo. Al momento de la cosecha (16/03/2021) el contenido de agua total fue de 15 mm.

Para calcular el uso consuntivo se utilizó la fórmula que se describe a continuación.

$UC (mm) = \text{Contenido de agua inicial} + \text{Precipitaciones durante el ciclo} - \text{Contenido de agua en madurez fisiológica}.$

El UC promedio fue de 312 mm

En la Figura 2 se presenta el rendimiento de maíz en los diferentes tratamientos de fertilización

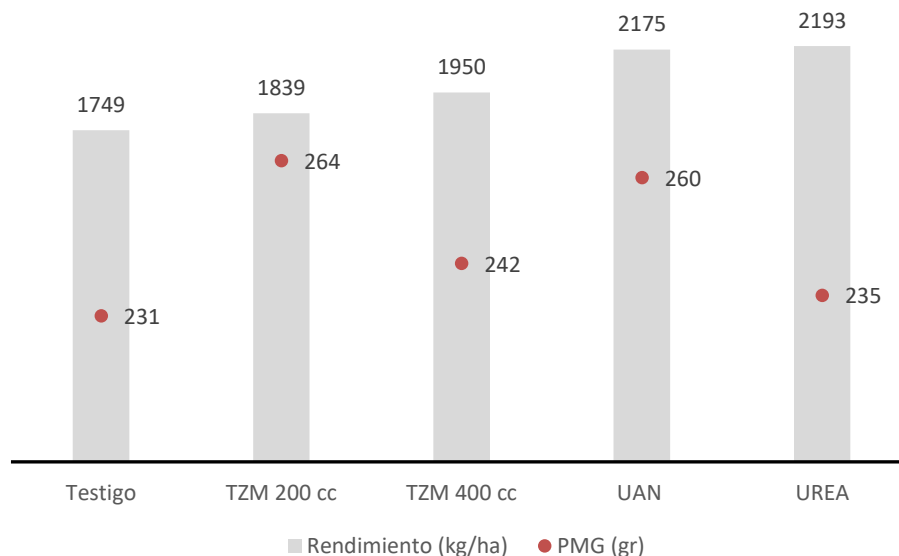


Figura 2: Rendimiento de maíz en los diferentes tratamientos.

Tabla 6: Eficiencia en el uso del agua (kg grano/mm ha)

Tratamiento	EUA
Testigo	5,6
TZM 200 cc	5,9
TZM 400 cc	6,2
UAN	7,0
UREA	7,0
<b>Promedio</b>	<b>6,4</b>

### Experiencia 3

Se llevó a cabo en el establecimiento “Don Nicolás”, ubicado a 10 km de la localidad de Anguil, La Pampa.

El 5/12/2020 se realizó la siembra del maíz (Dekalb 7210), a una densidad de 55.000 pl/ha.

Las características el suelo se presenta en la Tabla 7.

Tabla 7: Características del suelo en 0-20 cm de profundidad.

Arcilla + Limo (%)	MO (%)	pH	P (ppm)	Zn (ppm)
46	2,8	6,32	16,1	

Al momento de fertilización el contenido de nitrógeno a 0-40 cm fue de 165 kg/ha.

La fertilización se realizó el 14 de enero de 2021, cuando el cultivo se encontraba en estado de V10-V12. Los tratamientos principales fueron:

- Testigo 0 Nitrógeno (N)
- 50 kg de nitrógeno (50 N)
- 100 kg de nitrógeno (100 N)

En cada tratamiento de N se realizó una fertilización con:

S: Tiosulfato de Amonio, 15 kg de Azufre/ha (S)

Zn: 1,8 kg Zn (sulfato de Zn)

TZM (200 cc Top Zinc Max fitoestimulante foliar de Spraytec)

#### Uso consuntivo

El contenido de agua total al momento de la fertilización fue de 329 mm hasta los 140 cm de profundidad. Al momento de la cosecha (18/06/2021) el contenido de agua total fue de 341 mm.

Para calcular el uso consuntivo se utilizó la fórmula que se describe a continuación.

UC (mm) = Contenido de agua inicial + Precipitaciones durante el ciclo – Contenido de agua en madurez fisiológica.

El UC promedio fue de 462 mm

En la Figura 3 se presenta el rendimiento de maíz en los diferentes tratamientos de fertilización

Rendimiento (kg/ha)

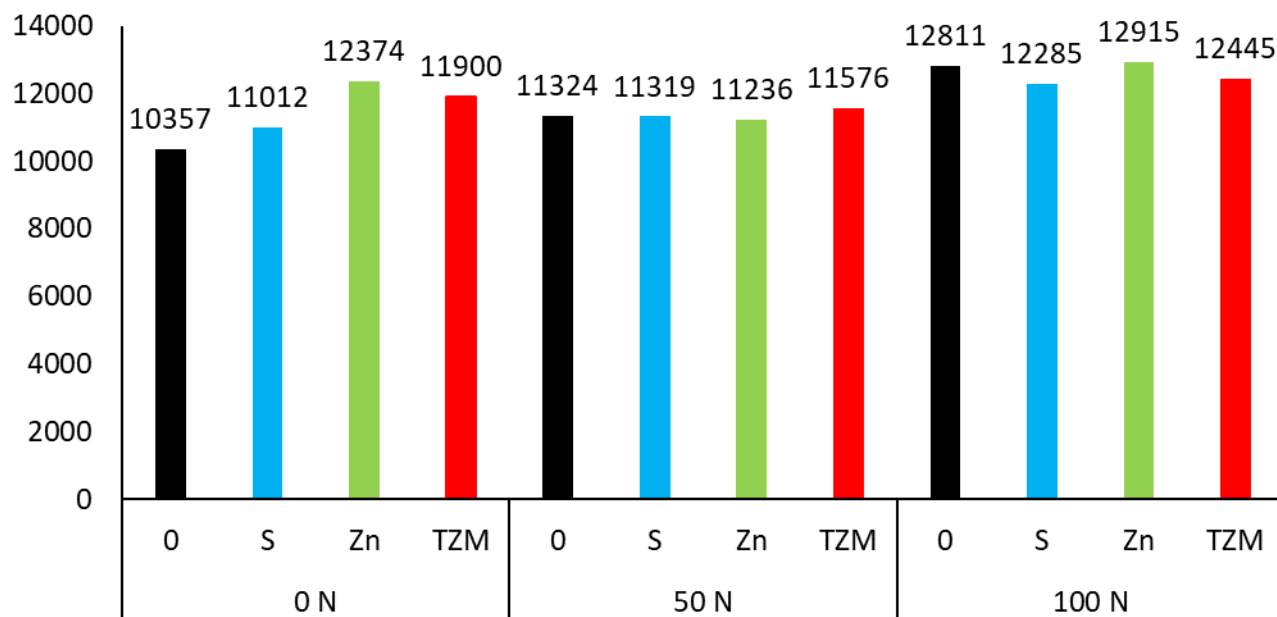


Figura 3: Rendimiento de maíz en diferentes tratamientos de fertilización

Tabla 8: Eficiencia en el uso del agua del maíz (kg/ha mm) en los diferentes tratamientos de fertilización

Tratamientos	EUA			
	0	S	Zn	TZM
0 N	22	24	27	26
50 N	25	24	24	25
100 N	28	27	28	27

#### Experiencia 4

Se llevó a cabo en el establecimiento “Las Tres Hermanas”, ubicado en cercanías de la localidad de Trili, La Pampa.

En junio de 2020 se estableció un ensayo de descompactación del suelo, debido a que el mismo presentó densificación/compactación entre los 15-20 cm de profundidad. Se utilizó un subsolador con separación entre púas de 40 cm a una profundidad de 25 a 35 cm se pasó





antes de la siembra de trigo con una condición óptima de humedad. En el presente trabajo se lo definió con la letra D (descompactador) y S/D (sin descompactar)

El 2 de junio 2020, se sembró trigo var Algarrobo a razón de 100 kg/ha.

El 4/12/2020 se realizó la siembra de maíz (Brevant 22.6) de segunda, a una densidad de 43.000 pl/ha. La fertilización se realizó con 100 kg fosfato di amónico/ha y 150 kg urea azufrada/ha.

Las características el suelo se presenta en la Tabla 9.

Tabla 9: Características del suelo en 0-20 cm de profundidad.

Arcilla + Limo (%)	MO (%)	pH	P (ppm)
38	1,89	6,6	20

El 15 de enero de 2021, cuando el cultivo se encontraba en estado de V10-V12, se realizaron tratamiento de fertilización con fitoestimulante foliar en cada tratamiento principal D (descompactado) y S/D (sin descompactar)

- TZM (200 cc Top Zinc Max fitoestimulante foliar de Spraytec)
- TZM (400 cc Top Zinc Max fitoestimulante foliar de Spraytec)

#### Uso consuntivo

El contenido de agua total al momento de la fertilización fue de 166 mm hasta los 160 cm de profundidad. Al momento de la cosecha (julio) el contenido de agua total fue de 216 mm.

Para calcular el uso consuntivo se utilizó la fórmula que se describe a continuación.

UC (mm) = Contenido de agua inicial + Precipitaciones durante el ciclo – Contenido de agua en madurez fisiológica.

El UC promedio fue de 560 mm

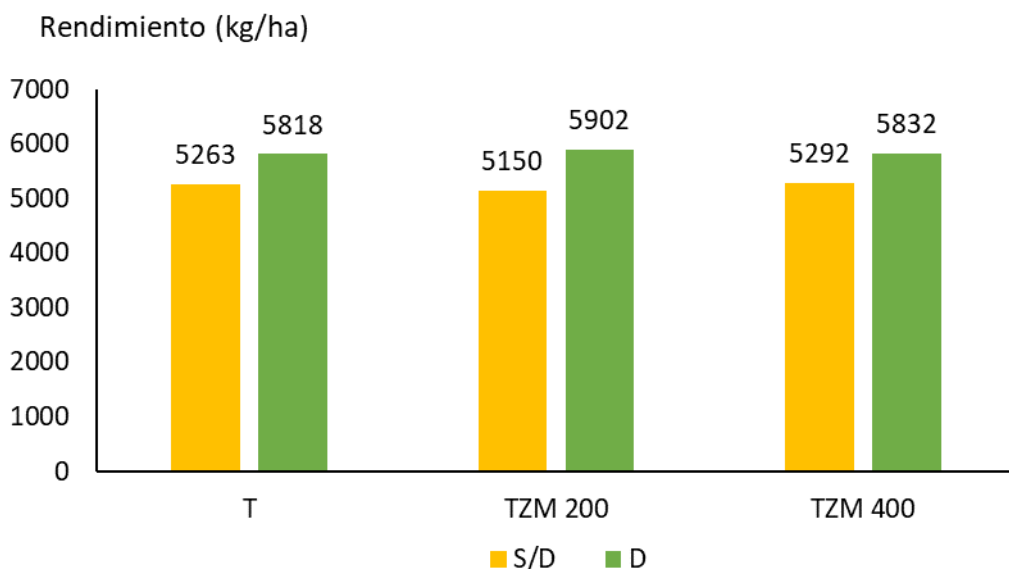


Figura 4: Rendimiento de maíz en los diferentes tratamientos. S/D sin descompactar, D descompactado.

Tabla 10: Eficiencia en el uso del agua del maíz (kg/ha mm) en los diferentes tratamientos de fertilización

Tratamientos	EUA (kg/ha mm)	
	S/D	D
T	9,4	10,3
TZM 200	9,2	10,5
TZM 400	9,4	10,4

La mejora en la eficiencia de utilización de agua a partir de la fertilización en maíz depende de múltiples factores entre los cuales se encuentran cultivo antecesor, stand de plantas y un eficiente control de malezas.

La práctica de descompactación fue positiva y permitió capturar mayor cantidad de recursos tales como agua y nutrientes. Estos resultados se vienen obteniendo en otras experiencias



localizadas en campos de productores donde el principal condicionante se centra en la baja porosidad total y baja proporción de macroporos.