

**TITULO:**

**AUMENTO DE RENDIMIENTO EN TRIGO DURO (POWER K) –  
SALVATIERRA GUANAJUATO**

**Introducción**

Guanajuato es uno de los ocho principales estados productores de trigo en México. De acuerdo con el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), en el ciclo otoño-invierno 2019-2020 se sembraron 58,859 hectáreas de trigo para grano en esta entidad.

El lograr buen tamaño de espiga y en especial lograr un buen llenado de las mismas es de vital importancia para lograr estos propósitos.

**Ubicación geográfica**



*Figura 1: Parcela experimental*

La parcela se localiza en la comunidad de San Nicolás de los Agustinos en el municipio de Salvatierra.

Latitud: 20°15'39.62"N, longitud 100°58'18.35"O

## Antecedentes

La parcela se siembra en los dos ciclos agrícolas, viene de rotación de maíz con rastrojo incorporado, tiene fecha de siembra del 15 de diciembre del 2022 con una densidad de siembra de 200 kg de semilla por hectárea, se usó semilla certificada, con cobertura total de la superficie sembrada, la parcela ha llevado un manejo uniforme, la parcela presenta una deficiencia moderada de zinc que se presenta con puntas de las hojas banderas con necrosis y manchas en la parte media de algunas hojas viejas.

El cultivo se encuentra en la etapa fenológica de espigazón e inicios de antesis.

El trigo es un cultivo demandante de potasio en las etapas de llenado de grano, para lograr tener un buen grano y un aumento considerable de rendimiento, la aplicación de productos a base de potasio es de lo más vital en esta etapa y puede tener buenas repercusiones en los pesos finales del grano.



Figura 2: Izquierda Foto extraída de INTAGRI, Derecha Foto tomada en campo 17/02/2023



**PROTOCOLO: EFECTO DE LA APLICACIÓN DE POWER K EN LA INCIDENCIA DE AUMENTO DEL RENDIMIENTO EN EL CULTIVO DE TRIGO.**

Cultivo	Trigo duro
Lugar	Salvatierra Gto
Fecha de inicio y final del desarrollo	Inicio: 11 de marzo, Final: 17 de mayo
Etapa fenológica	Espigazón

*Cuadro 1: Diseño de protocolo*

**1.- OBJETIVO BIOLÓGICO:**

Aumentar el rendimiento potencial de la planta, realizando la aplicación en esta etapa fenológica de la planta de trigo.

**2.- OBJETIVOS:**

Incrementar el rendimiento final del cultivo al realizar la aplicación de productor mezfer indicados para el llenado de fruto.

Identificar el momento oportuno de aplicación del producto, lo que dará pauta a datos más sólidos de la aplicación.

**3.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:**

El rendimiento del cultivo de trigo se determina por los siguientes factores:

1. Amacollamiento real de la planta
2. Numero de espigas por metro cuadrado
3. Tamaño de la espiga
4. Numero de granos por espiga
5. Peso del grano

La mayoría de estos factores son controlados por la correcta nutrición del cultivo y el correcto suministro de nitrógeno en el mismo, excepto por el amacollamiento, el peso de grano es un factor que se determinara por el suministro oportuno del



elemento potasio (K) en el cultivo, la aplicación foliar es la mejor manera de lograr este objetivo en nuestro cultivo debido a que por diversos factores de biodisponibilidad en el suelo hay ocasiones en donde no se pueden asimilar estos nutrientes por gradiente de concentración y por ello un refuerzo foliar es de las mejores maneras de conseguir este propósito de llenado del grano.

### PRODUCTOS A EVALUAR MEZFER:

NOMBRE COMERCIAL	COMPOSICIÓN
POWER K	Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) 20.02 Potasio (K <sub>2</sub> O) 26.43 Boro (B) 0.04 Hierro (Fe) 0.22 Manganeso (Mn) 0.05 Zinc (Zn) 0.05
ADHERENTE MEZFER	Ingrediente activo Nonil fenol éter Polioxietilado.... 28.47 (Equivalente a 298.9 g de i.a./L)  Ingredientes inertes Diluyente..... 71.53
REGULADOR DE pH	Ingrediente activo Dodecil bencen sulfonato de calcio..... 25.0 (Equivalente a 252.5 g de i.a./L)  Ingredientes inertes Solventes y diluyentes..... 75.0

Cuadro 2: Productos Mezfer utilizados durante el desarrollo

#### 4.- UBICACIÓN DEL ÁREA DE APLICACIÓN

El área experimental será  $\frac{1}{2}$  hectárea proporcionada por el agricultor, tomando los surcos más largos.



*Figura 3: Área experimental (azul)*

#### 5.- ÁREA EXPERIMENTAL

El diseño experimental consta de tomar  $1\text{m}^2$  de la zona donde se aplicó producto Mezfer y de igual forma  $1\text{m}^2$  en la parte que se dejó sin tratamiento, para observar en que forma repercute la aplicación de este producto sobre el rendimiento de la parcela.

#### 6.- TRATAMIENTO

La aplicación se hará en el cultivo de trigo con las siguientes dosis de aplicación por hectárea.

2 litros de Power K

250 mililitros de adherente mezfer

250 mililitros de regulador de pH



**En total se requieren:**

1 litro de Power K

250 mililitros de adherente mezfer

250 mililitros de regulador de pH

**7.- CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

Cronograma de actividades			
Fecha tentativa	Marzo	Abril	Mayo
Primera aplicación	x		
Toma de muestras para evaluación final			x
Resultados			x

*Cuadro 3: Fechas tentativas de trabajo*

**8.- VARIABLES A EVALUAR**

1. Características visuales del grano obtenido
2. Peso de 1m<sup>2</sup> de espigas
3. Rendimiento estimado por hectárea con y sin aplicación de producto Mezfer.

**9.- PROCEDIMIENTO**

Se realizará la aplicación con ayuda de un dron agrícola aplicando 1 litro de Power K dentro del área designada para el protocolo, el volumen de agua del equipo del dron debe ser considerada para agregar el adherente y el corrector de pH para dar mejor eficiencia a la aplicación de estos productos.

Pocos días antes de la cosecha se tomará 1 muestra de la zona aplicada y la zona donde no se aplicó para calcular el rendimiento estimado por hectárea y hacer la comparativa correspondiente.

## 10.- TOMA DE MUESTRAS



*Figura 4: Toma de datos de 1m<sup>2</sup> en la zona de aplicación*

Se procedió a tomar muestras de 1m<sup>2</sup> de la zona de aplicación del producto Power K el día 11 de mayo del presente, 4 días antes de la cosecha programada por el agricultor.

Se tomaron únicamente las espigas correspondientes al área antes descrita, estas procederían a ser tratadas para únicamente obtener el grano de trigo para hacer la estimación de rendimiento correspondiente.



*Figura 5: Procesamiento de muestras*

Posteriormente el día 15 de mayo se procedió a realizar la trilla mecánica con ayuda de una maquina procesadora de espigas en el Inifap, esto para simular la cosecha mecánica el mismo día que el agricultor la tenía programada.

De esta manera se hace una estimación de rendimiento más acertada.

Tras el procesamiento de muestras se obtuvo el grano correspondiente a la superficie muestreada.



*Figura 6: Izq: Grano obtenido de la zona sin aplicación, dcha: Grano obtenido con aplicación de Power K*

Ambas muestras presentan un color similar en los granos, únicamente se pudo observar que la muestra sin aplicación de Power K contenía mayor número de granos con problemas de panza blanca, este problema se presenta cuando no se dosifica de manera correcta el nitrógeno en esta planta, esta condición reduce la proteína disponible en el grano y afecta directamente la calidad de la harina producida con este grano, no tiene relación directa con la aplicación del producto evaluado.

## 11.- RESULTADOS

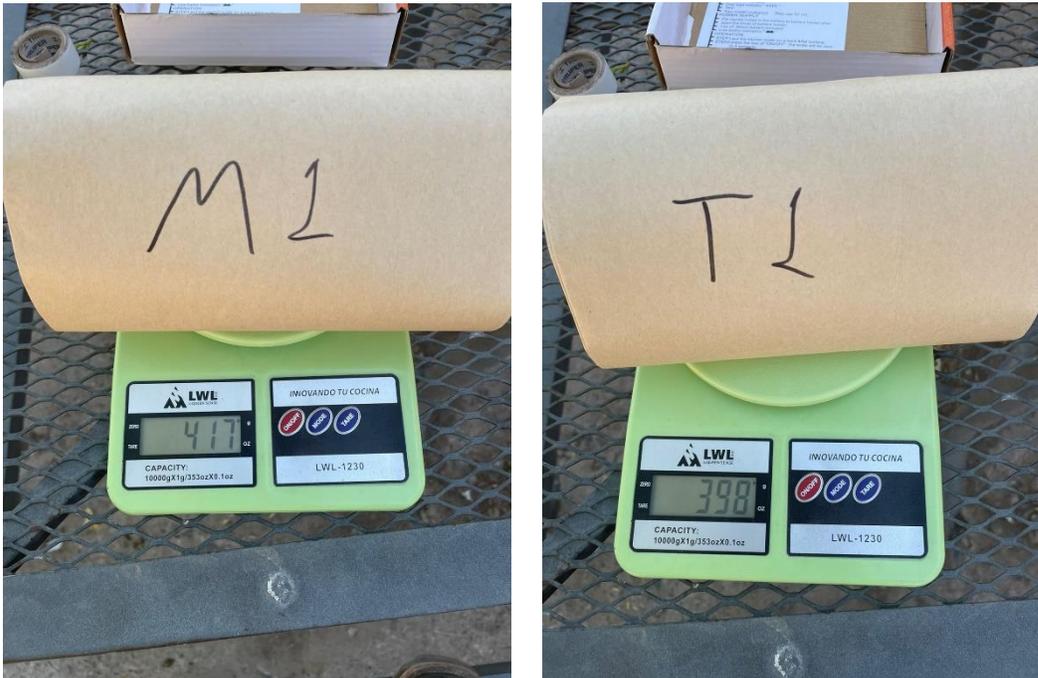


Figura 7: Identificación y obtención del peso de las muestras

Una vez procesadas las muestras se dividieron en muestras equivalentes al 50% de la superficie muestreada, identificando de esta manera:

- M1= Mezfer
- T1= Testigo 1

A los pesos presentados se les resta únicamente el precio neto de la bolsa de papel de 30g, se multiplican por 2 y da como resultado el peso neto equivalente a 1m<sup>2</sup>

Quedando de la siguiente manera.

$$M1= 417g - 30g= 387g \times 2= 774g$$

$$T1= 398g - 30g= 368g \times 2= 736g$$

Lo que nos señala una diferencia de 38g entre una zona y la otra.

Únicamente solo queda multiplicar el peso por los 10000m<sup>2</sup> equivalentes a una hectárea, quedando de la siguiente manera:

$M1= 774g \times 10000m^2 = 7,740,000 \text{ g/m}^2$  correspondiente a 7,740 kg de grano de trigo por hectárea.

$T1= 736g \times 10000m^2 = 7,360,000 \text{ g/m}^2$  correspondiente a 7,360 kg de grano de trigo por hectárea.



Entre M1 y T1 existe una diferencia de 380 kg por hectárea del rendimiento final, se ilustra en el siguiente gráfico.

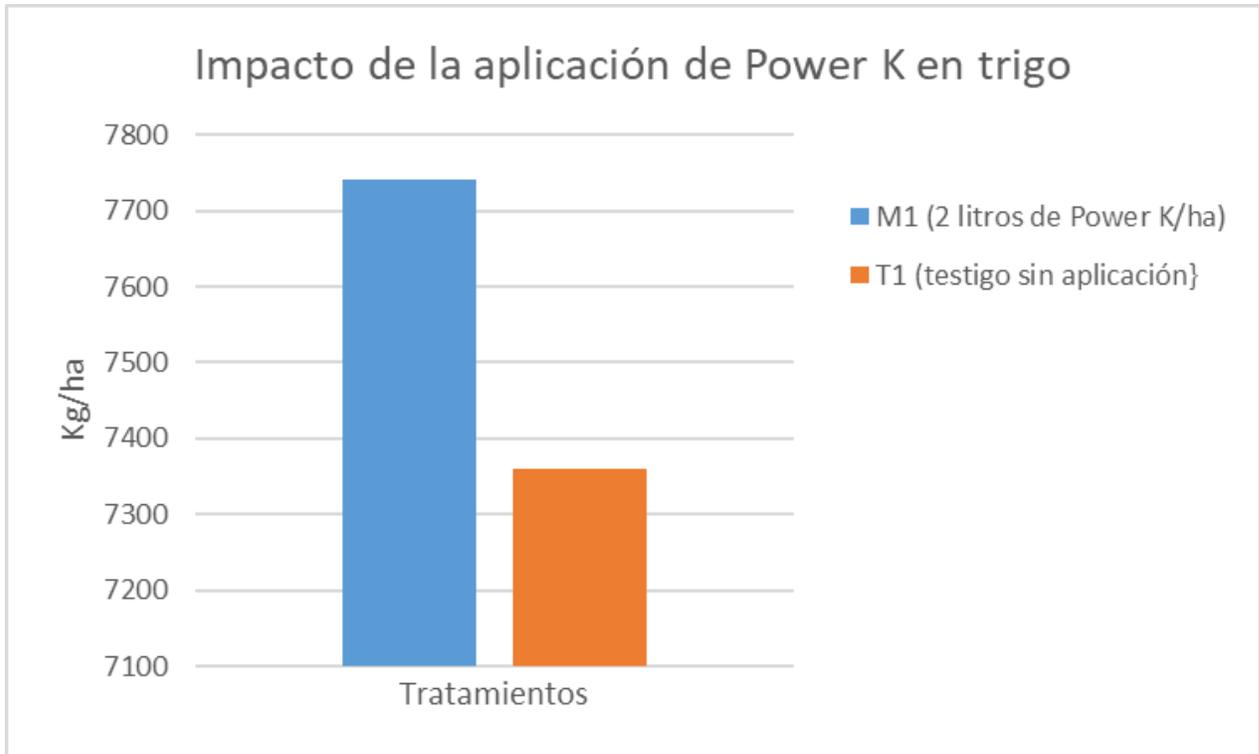


Figura 8: Resultados de aplicación de Power K en el cultivo de trigo, etapa de espigazón

Si se toma un precio base de \$5,100 pesos por tonelada de trigo (precio al que se está pagando actualmente), se observa que ese rendimiento de 380 kg entre tratamientos se traduce directamente en \$1,938 pesos de ganancia adicional, respecto a la no aplicación del producto

Tratamiento	Gastos de producción por hectárea	Inversión adicional	Costo de aplicación	Inversión total	Peso de 1m2	Rendimiento kg/ha	Costo de producción	Ganancia
M1 (2 litros de Power K/ha)	\$ 30,000.00	\$ 250.00	\$600.00	\$30,850.00	774 g	7740	\$39,474.00	\$8,624.00
T1 (testigo sin aplicación)	\$ 30,000.00	\$ 0	\$ 0	\$30,000.00	736 g	7360	\$37,536.00	\$7,536.00

Cuadro 4: Relación costo-beneficio de aplicación de Power K



## **12.- CONCLUSIONES**

La aplicación de Power K en el momento de formación de la espiga repercute directamente en el rendimiento del grano de trigo por hectárea.

El producto Power K presenta viabilidad para ser aplicado vía dron en los cultivos de granos.

La relación costo beneficio demostró que una inversión adicional de aplicación de Power K en el cultivo de trigo repercute con un incremento de rendimiento del 5% respecto al rendimiento real del cultivo.

La aplicación de Power K en el cultivo de trigo demostró un aumento de 380 kg respecto a la no aplicación del producto, tomando un precio base de \$5.10 pesos por kilogramo de trigo nos da un aumento de \$1,938 pesos adicionales respecto al testigo sin aplicación.

Se recomienda hacer más pruebas repitiendo la dosis de aplicación de Power K y adicionar otros elementos esenciales para ver si ocurre un efecto de sinergia entre estos elementos y el aumento del rendimiento en el cultivo.

**INGENIERO ENCARGADO DE APLICACIÓN:**

**ING. JUAN PABLO PAREDES LAGUNA**