

GUÍA PARA
SELECCIÓN DE
VARIETADES DE
MAÍZ BLANCO
Y AMARILLO
EN EL ESTADO DE
MORELOS 2019

IVÁN ORTIZ-MONASTERIO

LUIS GUERRA ZITLALAPA

INTRODUCCIÓN

Los principales factores que influyen en la tasa de pérdida de la fertilidad del suelo son el sistema de labranza y las alteraciones al sistema provocadas por el hombre. Una de las prácticas para lograr incrementos en el rendimiento de maíz es que se realice una fertilización balanceada, ya que la mayoría de los productores mexicanos a escala nacional sólo fertiliza con nitrógeno y fósforo, lo cual limita su producción. Esta situación se debe, principalmente, a la falta de información sobre las nuevas prácticas agrícolas.

El Área de Fertilidad del programa MasAgro Productor realizó en el municipio de Tepalcingo, Morelos, la evaluación de una nutrición balanceada, basada en la recomendación derivada del análisis de suelo, y del potencial que tiene esta práctica cuando se combina con otras que involucran el uso del mejor híbrido, la fecha más conveniente y la densidad de siembra adecuada.

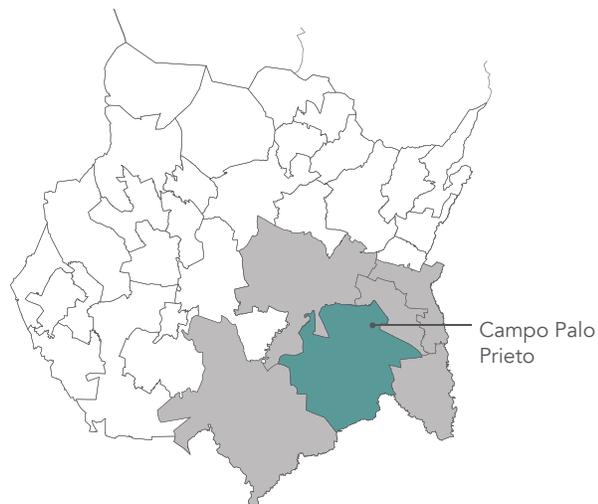
Esta guía no busca establecer las condiciones ni variedad ideales, por el contrario, su objetivo es únicamente dar a conocer los resultados de la evaluación para que el lector utilice esta información a su favor, con base en sus necesidades.



GUÍA PARA LA SELECCIÓN DE VARIEDADES DE MAÍZ BLANCO Y AMARILLO EN EL ESTADO DE MORELOS

MUNICIPIO TEPALCINGO

DATOS DE LA LOCALIDAD



	Estado	Morelos
	Municipio	Tepalcingo
	Localidad	Campo Palo Prieto
	Zona	Oriente
	Altitud	1,145 msnm

CONDICIONES DURANTE LA EVALUACIÓN

Riego	Ciclo de producción
Temporal	Primavera-verano 2018
Labranza convencional	

VARIABLES

Fechas de siembra	Densidad de semilla
15 de junio	70,000 semillas/ha
24 de junio	80,000 semillas/ha
4 de julio	90,000 semillas/ha

HÍBRIDOS EVALUADOS

Maíz amarillo

Híbrido	Marca
PRO 1404	Prosasol
PRO 1402	Prosasol
CSTHY 10001	CIMMYT
SYN 750	Syngenta
Zapata 2A	El Caudillo del Sur
Zapata 6A	El Caudillo del Sur
30F35	Pioneer
DK-2061Y	DEKALB
Impacto	Syngenta

Maíz blanco

Híbrido	Marca
PRO 1401Q	Prosasol
H 516	Prosasol
DK-2061B	DEKALB
Zapata 8	El caudillo del Sur
P3966W	Pioneer
P4028W	Pioneer
Aníbal	Aspros
Cañonero	Advanta
Corsario	Advanta

FERTILIZACIÓN

Dosis recomendada por el laboratorio de suelos (kilogramos por hectárea).				
N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Zn	B
200	46	60	14	1.8

En la siguiente tabla se muestran los fertilizantes utilizados para cada nutriente, la cantidad empleada y la etapa del ciclo en que se realizó la fertilización; el método de aplicación fue manual en banda de manera superficial, a 5 cm del tallo. La mezcla física se realizó el mismo día de la aplicación y esta se hizo cuando el suelo presentó excelente humedad.

Tabla 1. Fertilizantes usados para cada nutriente, cantidad empleada y etapa del ciclo vegetativo en que se realizó la fertilización; para el ciclo PV 2018.

Elemento	Fertilizante para suelo*	Cantidad agregada (kg/ha)	Etapa**
Nitrógeno	Sulfato de amonio	82	V4
Nitrógeno	Fosfato diamónico (18-46-00)	18	V4
Nitrógeno	Urea	100	V8-V9
Fósforo	Fosfato diamónico (18-46-00)	46	V4
Potasio	Cloruro de potasio	30+30	V4+V8
Zinc	Sulfato de zinc	14	V4
Boro	Boronat (10% granulado)	1.8	V4
Fertilizante foliar			
Fósforo/potasio/zinc	YaraVita Maize Boots	2 L/200 litros de agua/ha	V6

* La fertilización para suelo se aplicó como mezcla física, en banda al tallo.

** El número junto a la letra V se refiere al número de hojas completamente desarrolladas en la planta de maíz; ej., V3 equivale a la etapa vegetativa donde la planta tiene tres hojas completamente desarrolladas.

Nota: Cuando el boro se aplica de manera superficial, no debe caer en el cogollo, ya que produce toxicidad severa.

RESULTADOS CONSIDERANDO LAS EVALUACIONES 2015, 2016, 2017 Y 2018

En el municipio de Tepalcingo se realizaron evaluaciones en el ciclo PV por cuatro años 2015, 2016, 2017 y 2018. Se tuvo una precipitación promedio de 475, 1,083, 1,025 y 1,404 milímetros, respectivamente. En los cuatro años se utilizó el mismo diseño experimental.

Con base en los resultados mostrados en los cuatro años, se detectó que la fecha óptima de siembra está entre el 7 y el 24 de junio (160 y 175 días julianos) en años normales, aunque con buena precipitación y un año muy caliente, como 2015, lo ideal es sembrar lo más cercano al 9 de junio (gráfica 1). Se seleccionaron nueve híbridos, los cuales se evaluaron por dos y tres años; se calculó el promedio de rendimiento utilizando la información de la mejor combinación de fecha y densidad de siembra en cada año (tablas 2 y 3).

Tabla 2. Híbridos evaluados en la localidad de Tepalcingo en los ciclos PV 2015, 2016, 2017 y 2018.

Híbrido	Rendimiento promedio (kg/ha)	Color
P3966W	11,490	Blanco
30F35	10,724	Amarillo
CSTHY 10001	10,490	Amarillo
Impacto	9,923	Amarillo

Tabla 3. Híbridos evaluados en la localidad de Tepalcingo en los ciclos PV 2017 y 2018.

Híbrido	Rendimiento promedio (kg/ha)	Color
DK-2061B	11,941	Blanco
DK-2061Y	11,642	Amarillo
SYN 750	10,657	Amarillo

RESULTADOS DEL CICLO PV 2018

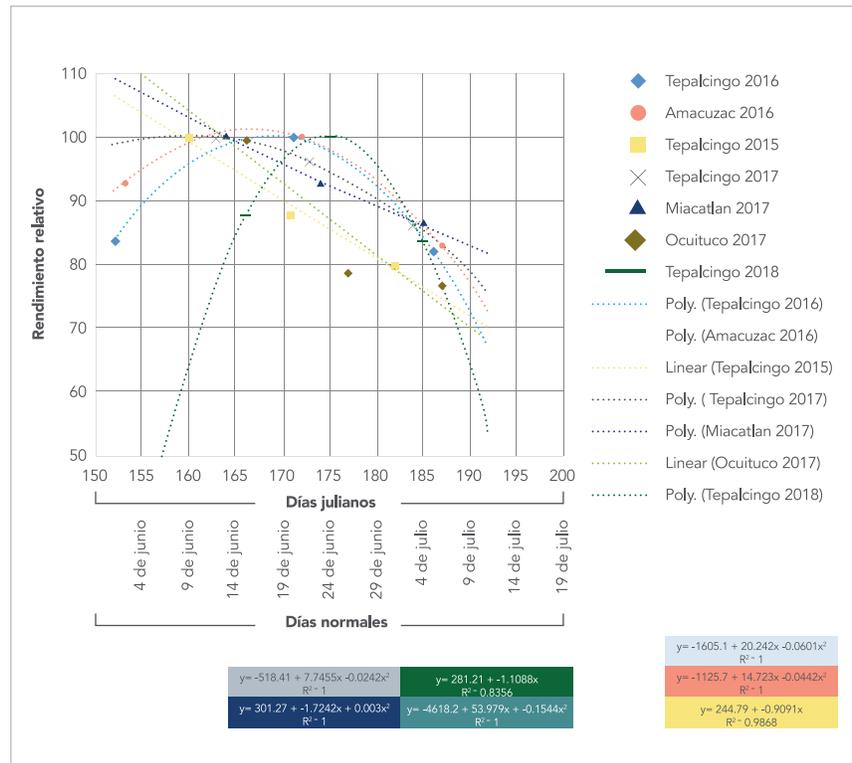
En todos los casos, los híbridos mostraron diferencias significativas en el rendimiento. A continuación, se muestran y explican gráficamente los resultados obtenidos con las evaluaciones, a partir de un panorama general hacia los casos particulares.

En la gráfica 2 podemos observar que el mayor rendimiento se obtuvo durante la segunda fecha de siembra, sin importar la densidad o los híbridos utilizados.

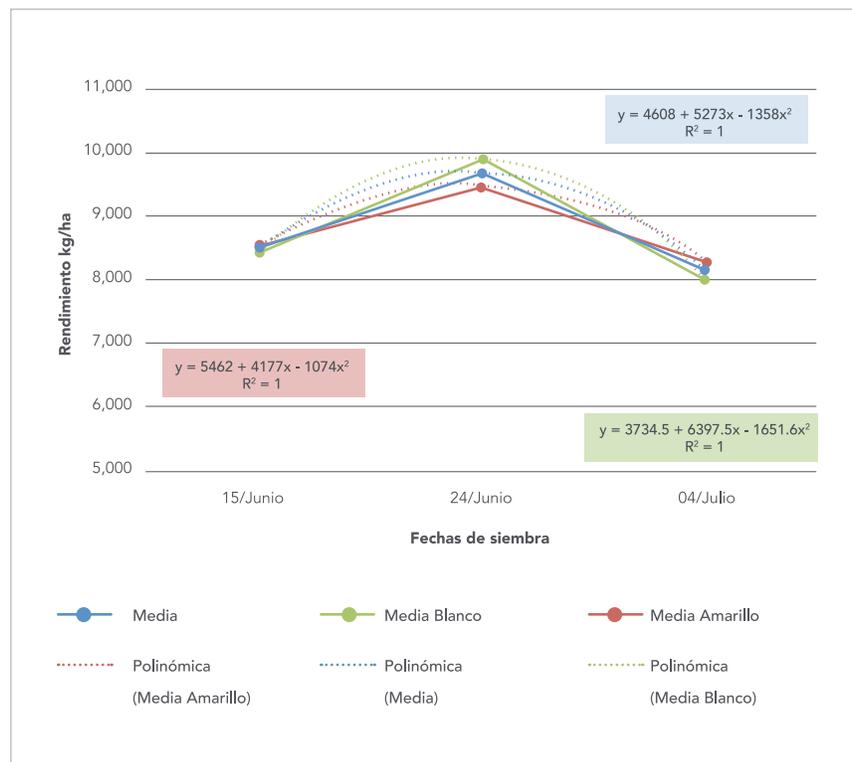
Cada uno de los puntos en esta gráfica representa el rendimiento promedio de 18 híbridos sembrados en tres densidades en cada fecha de siembra.

A partir de estos datos, los investigadores observaron que la mejor fecha fue el 24 de junio y que por cada día de retraso el rendimiento disminuye 151.7 kg/ha, lo cual implica 1,062 kg por semana o 4.5 t/ha por mes de retraso. El 24 de junio el rendimiento promedio de nueve híbridos de maíz blanco fue mejor que el rendimiento promedio de nueve híbridos amarillos, con una diferencia de 403 kg/ha.

Gráfica 1. Rendimiento relativo expresado en porcentaje respecto a fechas de siembra.

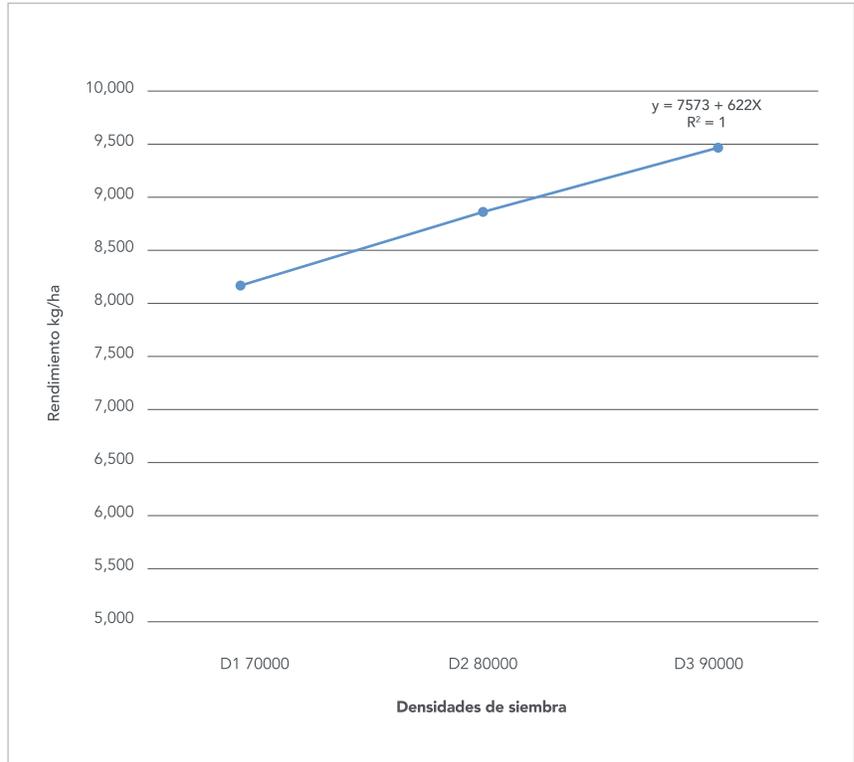


Gráfica 2. Rendimiento vs. fecha de siembra.



Gráfica 3. Rendimiento vs densidad

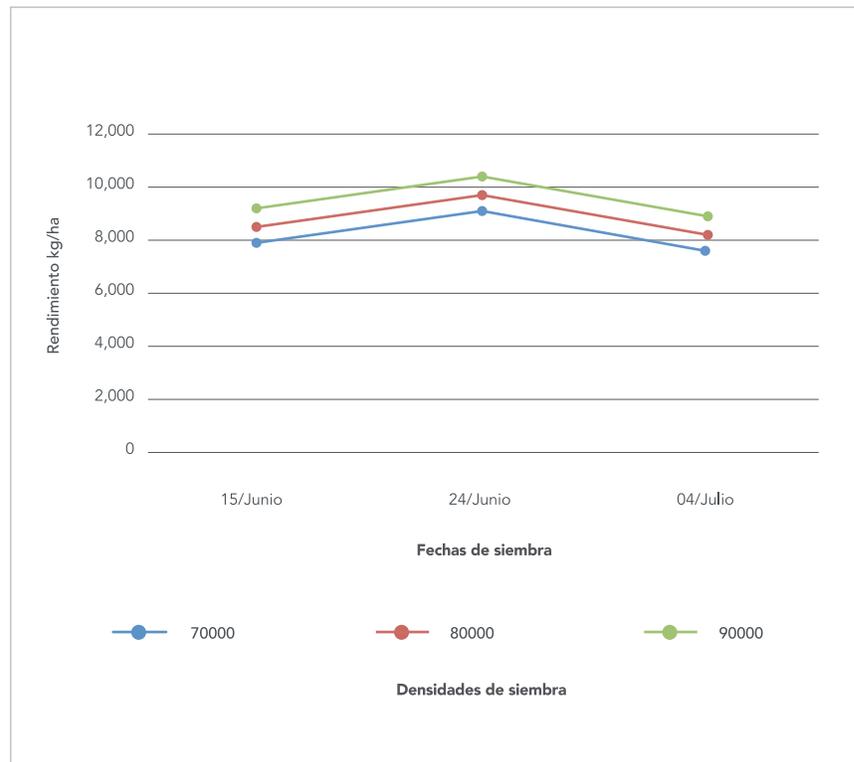
En la gráfica 3 se observa la respuesta del rendimiento promedio de los 18 híbridos a las densidades evaluadas de 70,000, 80,000 y 90,000 semillas. Se observa que la mejor respuesta fue con 90,000 semillas. Por cada 1,000 plantas que no se establezcan o se pierdan por un mal manejo agronómico, se pierden 622 kg/ha.



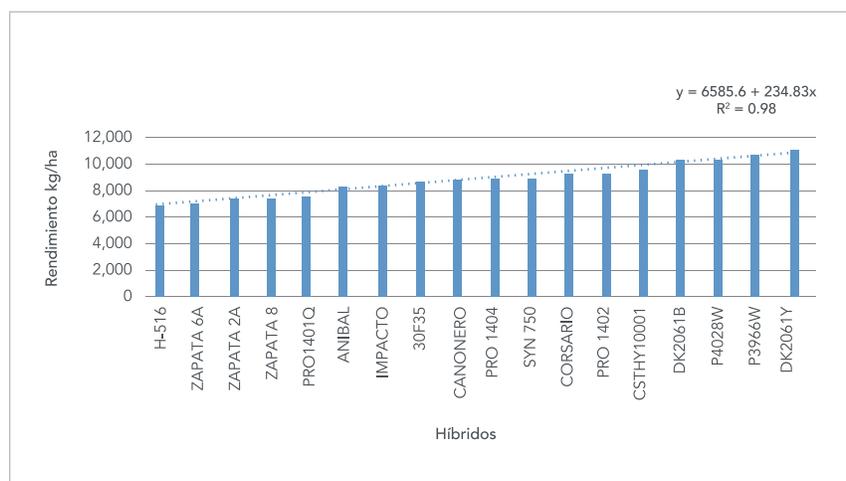
La gráfica 4 nos muestra que los rendimientos más altos se obtuvieron durante la fecha de siembra correspondiente al 24 de junio, utilizando una densidad de 90,000 semillas/ha; las fechas temprana y tardía también obtuvieron sus mejores rendimientos con esa densidad. Cada punto representa el promedio de rendimiento de los 18 híbridos evaluados con la interacción de fecha y densidad de siembra.

Gráfica 4. Fecha vs densidad

En la gráfica 5 se muestra el comportamiento promedio de rendimiento de los 18 híbridos evaluados, considerando las tres fechas y las tres densidades de siembra.



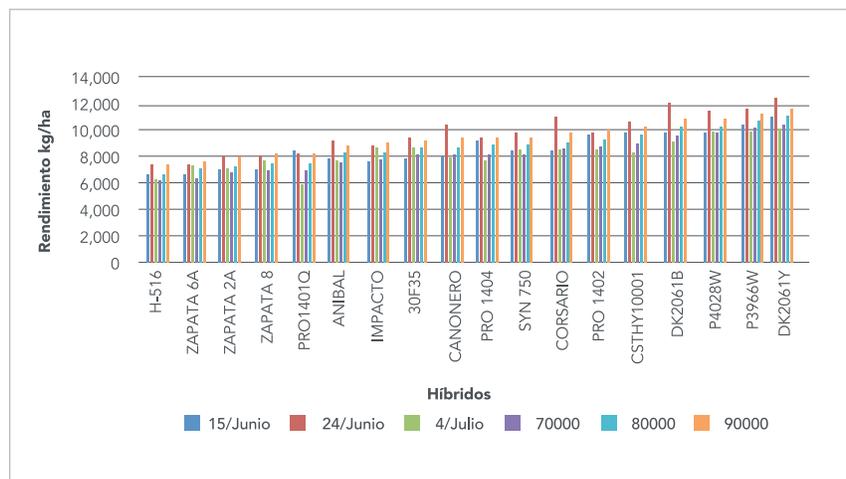
Gráfica 5. Rendimiento promedio de híbridos.



En la gráfica 6 se muestra el comportamiento individual de cada híbrido respecto a cada fecha de siembra y densidad evaluadas.

La tabla 4 muestra, mediante un código de colores, el comportamiento de cada híbrido bajo diferentes condiciones que combinan fecha y densidad. El color verde intenso corresponde a los rendimientos altos, el rojo fuerte indica los rendimientos bajos y los colores con tonalidades diluidas de verde, amarillo y anaranjado muestran los rendimientos intermedios.

Gráfica 6. Fecha vs híbrido vs densidad



Los resultados indican que los mejores rendimientos se obtuvieron durante la segunda fecha de siembra (24 de junio de 2018) con una densidad de 90,000 semillas/ha.

La mayoría de los híbridos que se evaluaron obtuvieron su máximo rendimiento en esta combinación de fecha y densidad. Por otra parte, existe una amplia variabilidad de híbridos con diferentes combinaciones de fechas y densidades de siembra para que el productor tome la mejor decisión con base en sus propias condiciones de producción.

ANEXO 1. Datos climáticos de 2018 del municipio Tepalcingo.

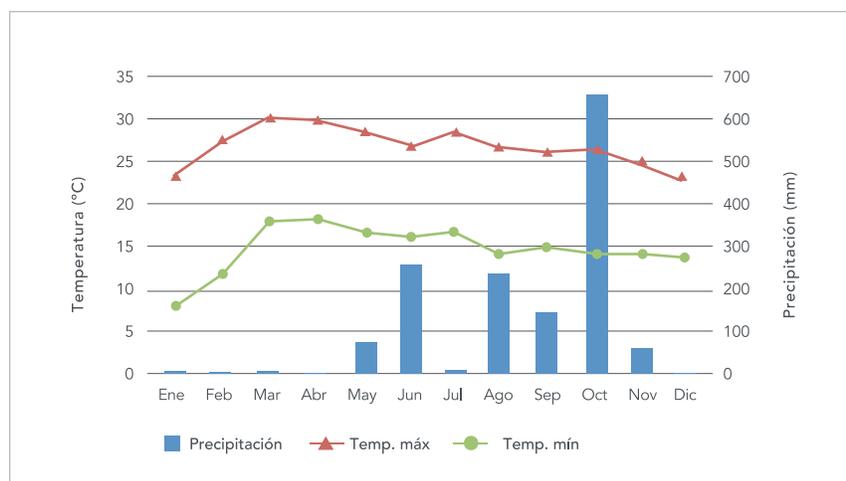


Tabla 4. Fecha frente a densidad.

El código de colores muestra el comportamiento de cada híbrido bajo diferentes condiciones que combinan fecha y densidad

■ Rendimientos altos
 ■ Rendimientos bajos
 ■
 ■ Rendimientos intermedios

Fecha	4 julio	15 junio	4 julio	15 junio	4 julio	24 junio	15 junio	24 junio	24 junio	Media híbrido kg/ha	Color
Densidad semillas/ha	70,000	70,000	80,000	80,000	90,000	70,000	90,000	80,000	90,000		
H-516	5,757	6,045	6,379	6,666	7,001	6,766	7,288	7,388	8,010	6,811	BLANCO
Zapata 6A	6,545	5,924	7,167	6,546	7,789	6,736	7,168	7,358	7,980	7,024	AMARILLO
Zapata 2A	6,584	6,338	7,206	6,960	7,828	7,452	7,582	8,074	8,696	7,413	AMARILLO
Zapata 8	6,990	6,367	7,612	6,989	8,233	7,328	7,611	7,950	8,571	7,517	BLANCO
PRO 1401Q	5,228	7,782	5,850	8,404	6,472	7,687	9,026	8,308	8,930	7,521	BLANCO
Aníbal	7,174	7,107	7,795	7,729	8,417	8,541	8,350	9,163	9,785	8,229	BLANCO
Impacto	8,006	7,075	8,628	7,697	9,249	8,181	8,319	8,803	9,424	8,376	AMARILLO
30F35	8,214	7,224	8,836	7,846	9,457	8,817	8,468	9,438	10,060	8,707	AMARILLO
Cañonero	7,109	7,379	7,731	8,001	8,353	9,923	8,623	10,545	11,167	8,759	BLANCO
PRO 1404	7,137	8,731	7,759	9,353	8,381	8,912	9,975	9,534	10,156	8,882	AMARILLO
SYN 750	7,800	7,768	8,422	8,390	9,043	9,278	9,012	9,900	10,522	8,904	AMARILLO
Corsario	7,813	7,738	8,435	8,360	9,057	10,283	8,982	10,905	11,527	9,233	BLANCO
PRO 1402	7,917	9,070	8,539	9,691	9,160	9,117	10,313	9,739	10,361	9,323	AMARILLO
CSTHY 10001	7,846	9,073	8,467	9,695	9,089	9,974	10,317	10,596	11,218	9,586	AMARILLO
DK-2061B	8,440	9,222	9,061	9,844	9,683	11,361	10,466	11,983	12,605	10,296	BLANCO
P4028W	9,204	9,254	9,826	9,876	10,448	10,666	10,497	11,288	11,910	10,330	BLANCO
P3966W	9,256	9,833	9,878	10,455	10,500	11,158	11,076	11,780	12,401	10,704	BLANCO
DK-2061Y	9,481	10,286	10,103	10,907	10,725	11,615	11,529	12,236	12,858	11,082	AMARILLO
Medias	7,583	7,901	8,205	8,523	8,827	9,100	9,144	9,722	10,343	8,816	
Media blanco	7,441	7,859	8,063	8,480	8,685	9,301	9,102	9,923	10,545	8,822	BLANCO
Media amarillo	7,726	7,943	8,347	8,565	8,969	8,898	9,187	9,520	10,142	8,811	AMARILLO
Media estatal temporal de maíz, incluye blanco y amarillo										3.5	

* Media de rendimiento del experimento (18 híbridos, tres fechas de siembra y tres densidades).

** Media estatal del ciclo 2017 para grano blanco y amarillo, fuente SIAP.

Datos tomados de:

<https://www.accuweather.com/es/mx/tepalcingo/234285/october-weather/234285?monyr=10/1/2018&view=table>



La presente publicación es un material de divulgación del CIMMYT, Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, realizado en el marco de su estrategia global de Innovación en Sistemas Agroalimentarios. La Estrategia recibe el apoyo del Gobierno Federal de México, a través de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER); el Gobierno del Estado de Guanajuato, a través de la Secretaría de Desarrollo Agroalimentario y Rural (SDAyR); la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID); Walmart Foundation; Kellogg Company; Fundación Haciendas del Mundo Maya Naat-Ha; Fomento Social Banamex; Nestlé: Cuauhtémoc-Moctezuma Heineken; Catholic Relief Services; el programa de investigación del CGIAR: CRP WHEAT; Grupo Bimbo; Fondo Internacional para el Desarrollo Agrícola (IFAD); Syngenta; el Departamento de Agricultura de Estados Unidos de América (USDA), Pioneer; el programa de investigación del CGIAR: Climate Change Agriculture and Food Security (CCAFS); el programa de investigación del CGIAR: CRP Maize; el Gobierno del Estado de Querétaro a través de la SEDEA y el gobierno del Reino Unido. El CIMMYT es un organismo internacional, sin fines de lucro, sin afiliación política ni religiosa, que se dedica a la investigación científica y a la capacitación sobre los sistemas de producción de cultivos básicos alimentarios.