



VIII Congreso Nacional y
I Congreso Internacional
de Riego, Drenaje y Biosistemas
COMI - UAAAN 2023 | Saltillo, Coahuila
4 al 6 octubre 2023



Requerimientos hídricos del Trigo considerando variabilidad climática en el sur de Sonora

María del Carmen Rodríguez-Rosales*;
Ernesto Sifuentes-Ibarra²; Fernando
Cabrera-Carajal³



Fecha de presentación: 04 de octubre 2023



INTRODUCCIÓN

- ❑ El estado de Sonora aporta casi el 52% de la producción de trigo en México con 1.4 millones de toneladas, sin embargo, las bajas eficiencias de riego, las sequías agrícolas, la variabilidad climática y los eventos climáticos extremos cada año ponen en riesgo los planes de siembra y la rentabilidad del cultivo.
- ❑ El objetivo del presente estudio fue determinar los requerimientos de riego del cultivo de trigo variedad Don Lupe C2020, en tres localidades del sur de Sonora.



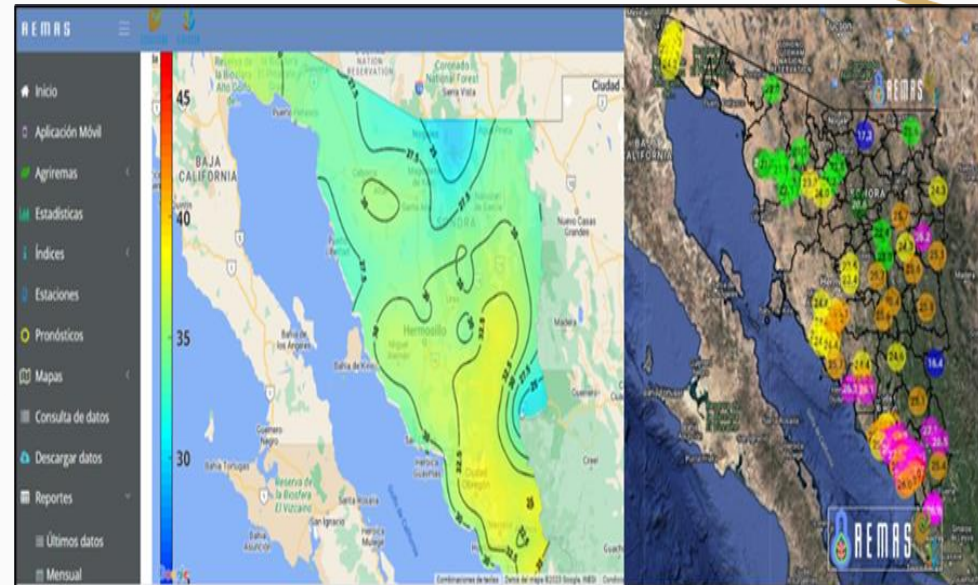
MATERIALES Y MÉTODOS

Localización de la zona de estudio

- ❑ En el ciclo de 2022-2023 se realizó un trabajo en el sur de Sonora en las localidades: 1) INIFAP-Campo Experimental Norman E. Borlaug, 2) INIFAP-Sitio Experimental Valle del Mayo y 3) Sibolibampo.

Análisis climático

- ❑ Con apoyo de la red de estaciones climáticas REMAS, se realizó una base de datos climática de años anteriores, que permitieron hacer un análisis climático haciendo una comparación con datos de este ciclo, apoyándonos también en Días Grado de crecimiento.



Cálculo de requerimientos de riego

Cuadro 1. Parámetros de programación integral

Localidad	$T_{\text{máx}}$ (°C)	$T_{\text{mín}}$ (°C)	K_{co}	$K_{\text{máx}}$	$Xk_{\text{máx}}$	Pr_o (m)	$Pr_{\text{máx}}$ (m)	α_0	α_1	α_2	α_3	α_4
SEMAY	27.2	4	0.2	1.1	0.49	0.06	0.8	1595	0.45	468	0.75	0.1
CENEB	27.2	4	0.2	1.1	0.52	0.06	0.8	1372	0.45	407	0.8	0.1
Sibolibampo	27.2	4	0.2	1.1	0.53	0.06	0.8	1782	0.45	533	0.8	0.1

Hoja de cálculo

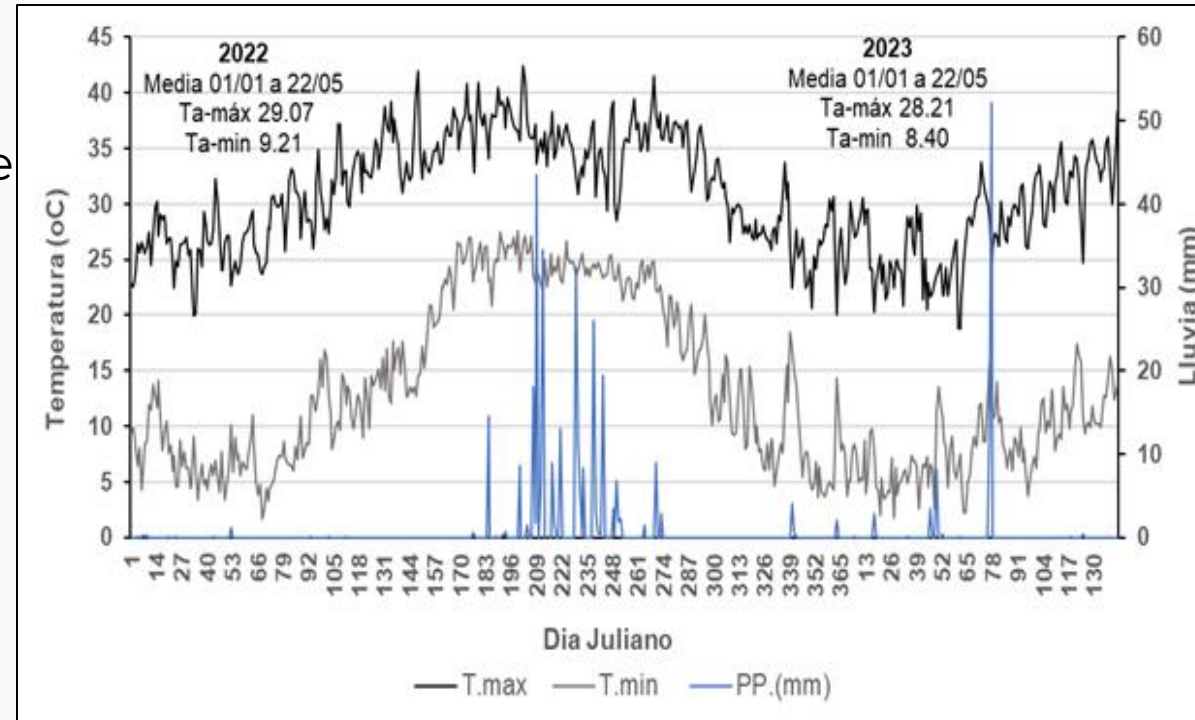
Zona	Municipio	Referencia	EMA	Fecha	T-max	T-promedio	Fecha-min	T-min	Precipitacion-mm	Precipitacion-mm(mes)	Precipitacion-mm(año)
Valle del Mayo	Navojoa	SEMAY	EMA-26042-05	19/08/2023	34.54	28.71	20/08/2023	23.65	20.5	73	99.3
Valle del Mayo	Navojoa	SEMAY	EMA-26042-05	20/08/2023	29.56	27.29	21/08/2023	25.25	0.1	73	99.4
Valle del Mayo	Navojoa	SEMAY	EMA-26042-05	21/08/2023	36.23	29.33	22/08/2023	23.65	0.5	73	99.9
Valle del Mayo	Navojoa	SEMAY	EMA-26042-05	22/08/2023	38.62	30.02	23/08/2023	22.62	0	73	99.9
Valle del Mayo	Navojoa	SEMAY	EMA-26042-05	23/08/2023	38.97	29.9	24/08/2023	24.19	0	73	99.9
Valle del Mayo	Navojoa	SEMAY	EMA-26042-05	24/08/2023	40.85	31.62	25/08/2023	26.45	0	73	99.9
Valle del Mayo	Navojoa	SEMAY	EMA-26042-05	25/08/2023	38.18	32.2	26/08/2023	28.38	0	73	99.9
Valle del Mayo	Navojoa	SEMAY	EMA-26042-05	26/08/2023	40.28	32.81	27/08/2023	27.85	0	73	99.9
Valle del Mayo	Navojoa	SEMAY	EMA-26042-05	27/08/2023	40.6	32.83	28/08/2023	27	0.2	73	100.1
Valle del Mayo	Navojoa	SEMAY	EMA-26042-05	28/08/2023	40.47	33.07	29/08/2023	24.88	1.5	73	101.6
Valle del Mayo	Navojoa	SEMAY	EMA-26042-05	29/08/2023	37.92	30.56	30/08/2023	24.52	0.8	73	102.4
Valle del Mayo	Navojoa	SEMAY	EMA-26042-05	30/08/2023	37.21	29.62	31/08/2023	25.12	0.1	73	102.5
Valle del Mayo	Navojoa	SEMAY	EMA-26042-05	31/08/2023	36.11	29.87	01/09/2023	27.09	0	0	102.5

Figura 1. Hoja de cálculo en Excel usada para el cálculos de los RR

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Comportamiento de temperatura y precipitación

Figura 1a. Comportamiento de temperatura y precipitación CENEB



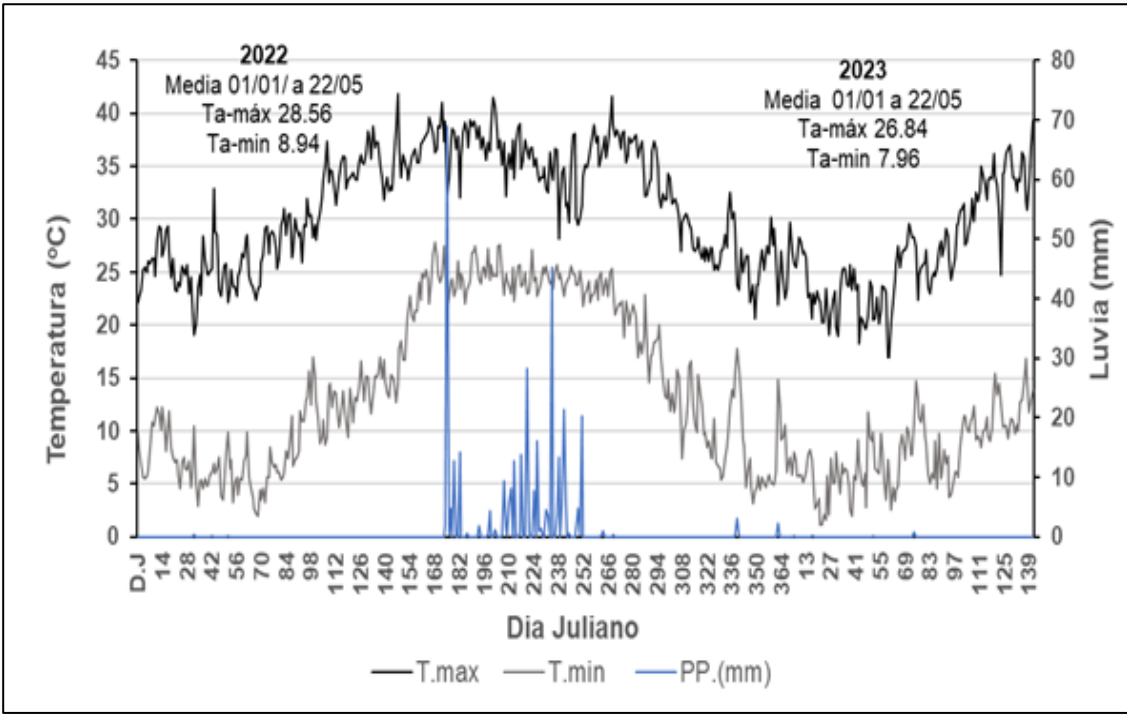


Figura 1b. Comportamiento de temperatura y precipitación SEMAY

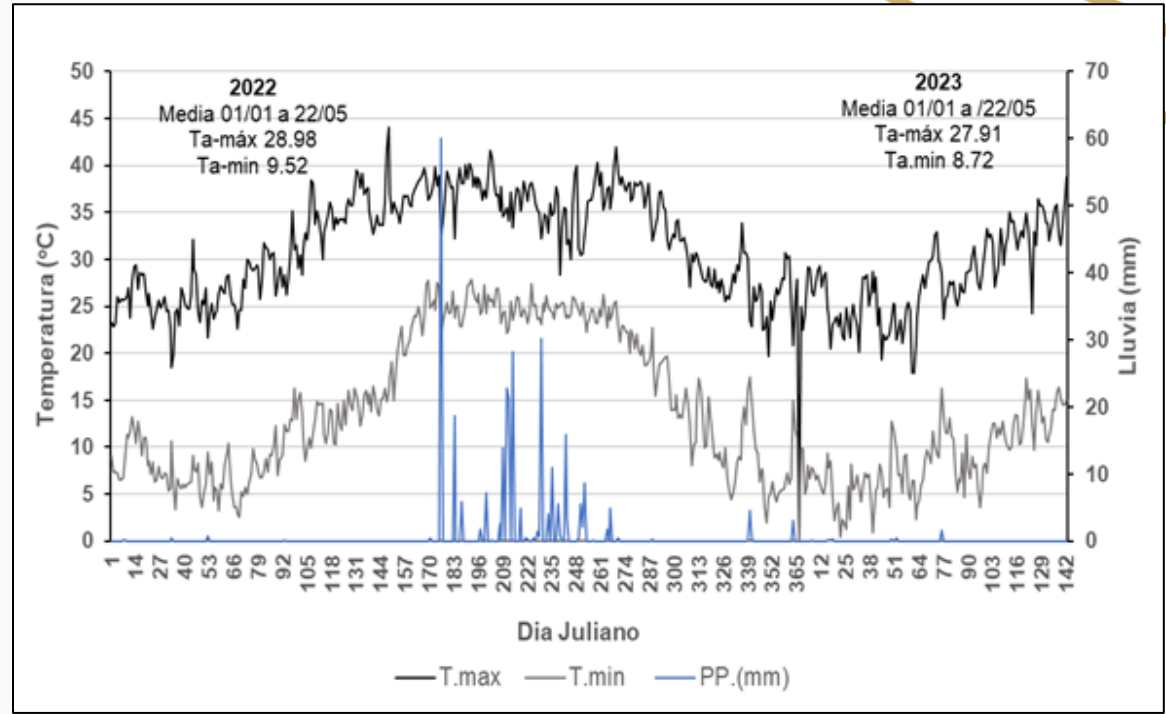


Figura 1c. Comportamiento de temperatura y precipitación Sibolibampo



Requerimientos hídricos del trigo

Etapa	Duración etapa		Duración acumulada		Consumo (mm)	
	días	GDDA	días	GDDA	días	GDDA
Germinación-emergencia	13	143.1	13	143.1	11.8	11.8
Producción de hojas del tallo principal (tp)	15	314.5	28	171.4	27.0	38.8
Producción de amacollo	14	440.2	42	125.8	29.7	68.4
Producción de nudos tp (encañado)	11	554.0	53	113.8	39.8	108.3
Vaina engrosada (embuche)	11	661.3	64	107.3	42.4	150.7
Espigado	12	782.1	76	120.9	32.5	183.2
Antesis-floración	13	953.7	89	171.6	67.6	250.8
Grano acuoso	10	1103.4	99	149.7	31.9	282.7
Grano lechoso	13	1272.0	112	168.5	29.0	311.7
Grano masoso	14	1488.6	126	216.6	21.3	333.0
Madurez fisiológica	26	1948.5	152	460.0	33.2	366.2

**Requerimientos hídricos por etapa y acumulados, del cultivo de
trigo (var. Don Lupe) en la localidad CENEB.**



VIII Congreso Nacional y
I Congreso Internacional
de Riego, Drenaje y Biosistemas
COMEI - UAAAN 2023 | Saltillo, Coahuila
4 al 6 octubre 2023



Fase

Fase	Duración fase		Duración acumulada		Consumo (mm)	
	días	GDDA	días	GDDA	fase	Acum.
Germinación-emergencia	15	192.6	15	192.6	9.3	9.3
Producción de hojas del tallo principal (tp)	16	360.9	31	168.3	17.8	27.1
Producción de amacollo	13	503.1	44	142.2	22.3	49.4
Producción de nudos tp (encañado)	11	592.8	55	89.7	22.6	71.9
Vaina engrosada (embuche)	12	698.5	67	105.8	24.0	95.9
Espigado	10	782.9	77	84.4	19.2	115.1
Antesis-floración	14	914.8	91	131.8	23.4	138.5
Grano acuoso	12	1042.7	103	128.0	30.9	169.4
Grano lechoso	17	1251.0	120	208.3	31.6	201.0
Grano masoso	24	1578.2	144	327.2	25.3	226.3
Madurez fisiológica	16	1858.3	160	280.0	14.1	240.4

Requerimientos hídricos por etapa y acumulados, del cultivo de trigo (var. Don Lupe) en la localidad SEMAY.

Etapa	Duración etapa		Duración acumulada		Consumo (mm)	
	días	GDDA	días	GDDA	días	GDDA
	Germinación-emergencia	15	203.2	15	203.2	24.3
Producción de hojas del tallo principal (tp)	16	367.5	31	164.2	36.3	60.6
Producción de amacollo	17	576.5	48	209.0	39.3	99.9
Producción de nudos tp (encañado)	9	672.1	57	95.6	34.4	134.3
Vaina engrosada (embuche)	11	761.0	68	88.9	42.7	177.1
Espigado	10	862.0	78	101.1	29.5	206.6
Antesis-floración	15	1011.6	93	149.6	37.3	243.9
Grano acuoso	12	1128.8	105	117.2	30.8	274.7
Grano lechoso	13	1315.4	118	186.6	29.8	304.6
Grano masoso	28	1698.1	146	382.7	33.9	338.4
Madurez fisiológica	15	1961.6	161	263.5	20.2	358.6

Requerimientos hídricos por etapa y acumulados, del cultivo de trigo (var. Don Lupe) en la localidad Sibolibampo.



VIII Congreso Nacional y
I Congreso Internacional
de Riego, Drenaje y Biosistemas
COMEI - UAAAN 2023 | Saltillo, Coahuila
4 al 6 octubre 2023



CONCLUSIONES

Los resultados demostraron una variabilidad climática, marcada en cada zona de estudio, en las 3 localidades estudiadas se refleja un notorio cambio climático. Esto a su vez ocasiona que los requerimiento hídricos del trigo sean diferentes para cada localidad, en unos se requiere menos y otras un poco más. Esto requiere un poco mas de estudio ya que es la primera vez que se realiza ocupando analizar en otras diferentes fechas de siembra. Los resultados obtenidos servirán para que se basen en un manejo en escenarios de cambio climático y en sequia o disponibilidad hídrica en el sur de Sonora.



LITERATURA CONSULTADA

- Ojeda, B.W.; Sifuentes, I.E. y Unland, W.H. (2006). Programación integral del riego en maíz en el norte de Sinaloa. *Agrociencias* 40: 13-25. Montecillos, Edo. México.
- Pask, A.J.D.; Pietragalla, J.; Mullan, D.M.; Chávez-Dulanto P.N. y Reynolds, M.P. (Eds.). (2013) *Fitomejoramiento Fisiológico II: Una Guía de Campo para la Caracterización Fenotípica de Trigo*. México, D.F.: CIMMYT.
- Sifuentes-Ibarra, E.; Ojeda-Bustamante, W.; Ontiveros-Capurata, R.E.; Sánchez-Cohen, I. (2020). Improving the monitoring of corn phenology in large agricultural areas using remote sensing data series. *Spanish Journal of Agricultural Research*, Volume 18, Issue 3, e1204. <https://doi.org/10.5424/sjar/2020183-16269>.
- Steduto P.; Raes, D.; Hsiao, T. y Fereres, E. (2014). *AquaCrop: conceptos, fundamento y funcionamiento*. Capítulo 3: Respuesta del rendimiento de cultivos herbáceos al agua: el modelo de simulación AquaCrop. En: *Respuesta del rendimiento de los cultivos al agua*. Estudio FAO 66. ISSN 0254-5284. Roma, Italia. Pp17-53.



VIII Congreso Nacional y
I Congreso Internacional
de Riego, Drenaje y Biosistemas
COMEI - UAAAN 2023 | Saltillo, Coahuila
4 al 6 octubre 2023



GRACIAS!

cqrmen.rr25@gmail.com

Fecha de presentación: 04 de octubre 2023

