

Boletín Climatológico

004_abril_2021

Condiciones presentadas en marzo de 2021



AGRICULTURA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



CONADESUCA
COMITÉ NACIONAL PARA EL DESARROLLO
SUSTENTABLE DE LA CAÑA DE AZÚCAR



[f @Conadesuca](#) [t @CONADESUCAmx](#) [i CONADESUCA](#)



El Boletín Climatológico es elaborado en apoyo al sector de la agroindustria de la caña de azúcar, en éste se reportan los principales eventos meteorológicos y climatológicos ocurridos en el mes inmediato anterior y que tuvieron incidencia en el campo cañero; se da seguimiento a las temporadas de frentes fríos y ciclones tropicales; a las condiciones que presentaron algunas oscilaciones climáticas; el estado actual del monitor de sequía en México, y; el comportamiento de las variables precipitación y temperatura en el campo cañero para dicho mes.

Este producto va de la mano de la “Perspectiva Climatológica a seis meses” que se elabora los primeros días de cada mes, en esta perspectiva se toman en cuenta los resultados arrojados por el modelo de predicción numérica “Seasonal Climate Forecasts V2. (CFSv2)” del Centro de Predicciones Climáticas de los EUA (CPC-NOAA) y se estiman las variables de precipitación y temperatura. En el boletín climatológico se busca validar lo pronosticado para estas variables.

Lo invitamos a consultar estos dos productos, así como los pronósticos de precipitación y temperatura a diez días en la página del CONADESUCA, en la sección principal de Boletines y Avisos de fenómenos meteorológicos asociados al sector cañero <https://www.gob.mx/conadesuca/> o en <https://www.gob.mx/conadesuca/documentos/boletines-de-fenomenos-naturales-asociados-al-campo-canero>



Boletín climatológico

- Calendario de fenómenos meteorológicos para el sector azucarero
 - Calendario agroindustrial del sector azucarero
- Principales eventos meteorológicos con incidencia en el campo cañero
 - Seguimiento a Frentes Fríos – Temporada 2020-2021
 - Monitor de Sequía en México para los municipios cañeros
 - Oscilaciones climáticas
 - Comportamiento de la precipitación y temperatura en MARZO
- Validación de la perspectiva de precipitación y temperatura de MARZO

Condiciones presentadas en marzo de 2021

El Boletín Climatológico es elaborado en apoyo al sector de la agroindustria de la caña de azúcar y se actualizará cada mes.

Este boletín es un complemento al producto “Perspectiva Climatológica” que se publica los primeros días de cada mes, ambos productos se pueden consultar en la página del CONADESUCA en la sección principal de Boletines y Avisos de fenómenos meteorológicos asociados al sector cañero <https://www.gob.mx/conadesuca/> o en <https://www.gob.mx/conadesuca/documentos/boletines-de-fenomenos-naturales-asociados-al-campo-canero>



Calendario de fenómenos meteorológicos para el sector azucarero

- Este calendario debe considerarse como una herramienta para prevenir riesgos ante eventos meteorológicos.
- No se debe descartar que estos eventos se presenten previo o posterior a las fechas señaladas.

Evento	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Sistemas Frontales + Norte ¹												
Heladas												
Incendios												
Suradas ²												
Granizadas												
Ondas Tropicales												
Ciclones Tropicales ³												
Periodo de lluvias ⁴												
Canícula ⁵												
Monzón de Norteamérica ⁶												
Estiaje ⁷ (sequía meteorológica)												
Periodo climatológico												
Frío-seco												
Cálido-húmedo												

Notas:

1. La temporada de Frentes Fríos inicia oficialmente el 15 de septiembre y concluye el 15 de mayo del siguiente año.
2. Las suradas pueden ocurrir desde el 15 de diciembre hasta el 15 de abril y se caracterizan por presentarse antes de un evento de Norte.
3. La temporada de Ciclones Tropicales (CT) en el Océano Pacífico nororiental inicia oficialmente el 15 de mayo y en el Océano Atlántico el 1 de junio, en ambas regiones finaliza el 30 de noviembre.
4. El periodo de lluvias varía de acuerdo a la región geográfica del país, a nivel nacional ocurre de junio a noviembre.
5. El inicio y duración de la canícula varía, esta puede iniciar en junio y extenderse hasta septiembre.
6. El inicio y duración del monzón es variable, a partir de la segunda quincena de junio comienza la vigilancia para los estados del noroeste del país debido a un cambio en el patrón de los vientos, lo que favorece el desarrollo de lluvias.
7. En agroclimatología a este periodo se le conoce como sequía preestival o sequía relativa y varía de acuerdo a la región geográfica del país, a nivel nacional en las zonas cañeras inicia en diciembre y se prolonga hasta abril del siguiente año.

Calendario agroindustrial del sector azucarero

	2021											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Ciclo cañero	... Ciclo cañero 2020/21						Ciclo cañero 2021/22 ...					
Ciclo azucarero	... Ciclo azucarero 2020/21									Ciclo azucarero 2021/22 ...		
Zafra	... Zafra 2020/21									Zafra 2021/22 ...		

Condiciones meteorológicas ideales durante la etapa de zafra



Las condiciones ideales para la caña de azúcar son: baja humedad atmosférica y del suelo, escasas precipitaciones, alta insolación y gran amplitud térmica (con días frescos pero libres de heladas).

Estos factores ayudan a aumentar el contenido de sacarosa, favorecen una cosecha eficiente y facilitan el traslado de la materia prima a los ingenios azucareros.



Principales eventos meteorológicos con incidencia en el campo cañero

Marzo se encuentra dentro del periodo climatológico frío-seco (*noviembre a abril*) y los principales eventos meteorológicos que incidieron en el campo cañero fueron:

No.	Sistemas meteorológicos ¹	MARZO																															Regiones cañeras ²															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	NW	Pac	Cen	NE	P-G	C-G	SE									
1	AMT																																			X	X		X	X	X	X						
2	CBP																																				X	X	X									
3	LV																																								X	X	X	X				
4	SAP																																					X	X	X	X	X	X					
5	FF No. 39																																								X	X	X	X	X			
6	MAF FF No. 39																																								X	X	X	X	X			
7	FF No. 40																																								X	X	X	X	X			
8	MAF FF No. 40																																								X	X	X	X	X			
9	FF No. 42																																									X						
10	MAF FF No. 42																																									X						
11	FF No. 43																																									X	X	X	X	X		
12	MAF FF No. 43																																									X	X	X	X	X		
13	FF No. 45																																										X	X				
14	MAF FF No. 45																																										X	X				
15	FF No. 46																																										X	X	X			
16	MAF FF No. 46																																										X	X	X			
17	FF No. 47																																										X					
18	MAF FF No. 47																																											X				

Notas:
1)Sistemas meteorológicos: AMT, Aire Marítimo Tropical; CBP, Canal de Baja Presión; LV, Línea de Vaguada; SAP, Sistema de Alta Presión; FF, Frente Frío; y, MAF, Masa de Aire Frío.
2)Regiones Cañeras: NW, Noroeste; Pac, Pacífico; Cen, Centro; NE, Noreste; P-G, Papaloapan-Golfo; C-G, Córdoba-Golfo; y, SE, Sureste.

Fuente: Elaboración propia con información del Servicio Meteorológico Nacional (SMN), el Centro de Predicción Meteorológica de la NOAA (WPC-NOAA, por sus siglas en inglés) y el Centro Nacional de Huracanes (NHC-NOAAA, por sus siglas en inglés).



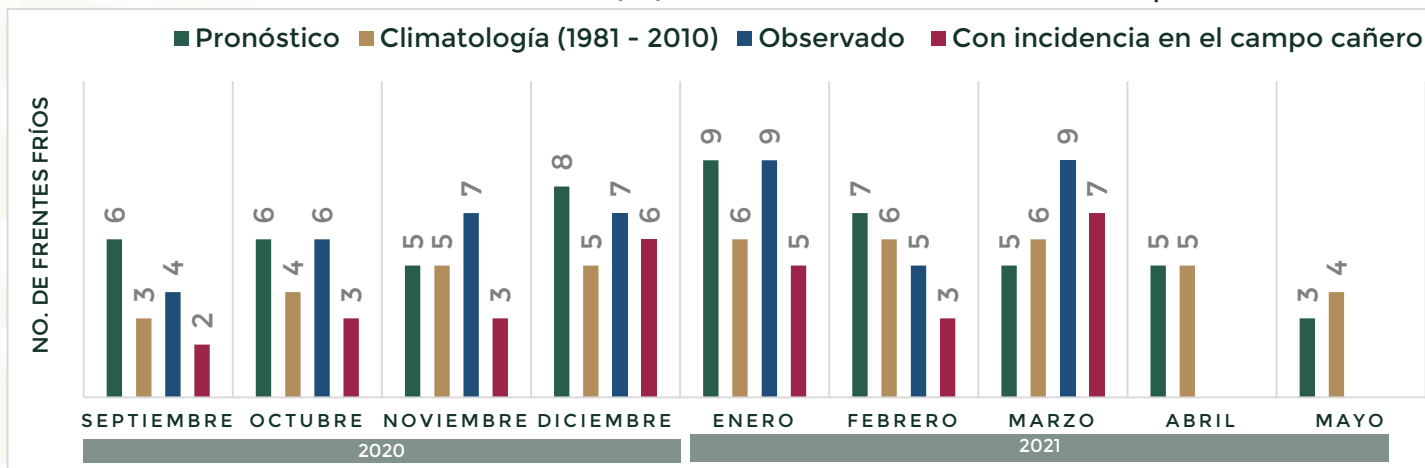
Seguimiento a Frentes Fríos - Temporada invernal 2020-2021

Efectos de un Frente Frío en el campo cañero

El paso de estos sistemas y la masa de aire frío que los impulsa pueden ocasionar:

- Lluvias intensas
- Descensos de Temperatura
- Heladas en zonas altas
- Evento de Norte (vientos fuertes) en las zonas cercanas a las costas del Golfo de México
- Niebla (nubosidad) que puede provocar visibilidad reducida

En marzo se observaron 9 Frentes Fríos (FF), de los cuales 7 incidieron en el campo cañero.



En esta temporada se pronostican:
54 FF

Por climatología:
44 FF

Al mes de MARZO se han observado:
47 FF

de los cuales han incidido en el campo cañero:
29 FF

Incidencia de FF en el campo cañero:

Año	2020																		2021																		Total de FF														
	Septiembre		Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero						Febrero			Marzo																											
Mes:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47				
No. de Frente Frío:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47				
Nacional - Zonas Cañeras																																																			
Noroeste																																																			
Pacífico																																																			
Centro																																																			
Noreste																																																			
Papaloapan-Golfo																																																			
Córdoba-Golfo																																																			
Sureste																																																			

Grafica y tabla: Seguimiento de Frentes Fríos con incidencia en el campo cañero. Temporada invernal 2020-2021.

Elaboró: CONADESUCA. Fuente: SMN. Pronóstico de Frentes Fríos. <http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/pronostico-climatico/frentes-frios>.



Monitor de Sequía en México para los municipios cañeros

Para definir la situación de sequía en nuestro país se emplea el Monitor de Sequía en México (MSM), el cual permite determinar su presencia en una área geográfica, así como su intensidad. Este producto es emitido y actualizado quincenalmente por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN).

Condiciones para el campo cañero al 15 de marzo de 2021

De acuerdo al Monitor de sequía, de los 267 municipios cañeros, 92 se encontraron dentro de una categoría de sequía (D1-D2 - D3), 51 como anormalmente secos (D0) y 124 sin presencia de sequía, ver la siguiente tabla:

No.	Región cañera	Entidad cañera	Número de municipios cañeros según la intensidad de sequía					Municipios sin presencia de sequía	Municipios anormalmente secos - (D0)	Municipios con sequía (D1 - D4)	Total
			D0	D1	D2	D3	D4				
1	Noroeste	Sinaloa	0	0	2	2	0	0	0	4	4
		Nayarit	4	6	1	0	0	0	4	7	11
2	Pacífico	Jalisco	1	28	10	0	0	0	1	38	39
		Michoacán	0	3	14	0	0	0	0	17	17
		Colima	0	0	8	0	0	0	0	8	8
3	Noreste	Tamaulipas	0	8	0	0	0	0	0	8	8
		Veracruz	0	6	0	0	0	0	0	6	6
4	Centro	San Luis Potosí	0	6	5	0	0	0	0	11	11
		Morelos	20	0	0	0	0	0	20	0	20
		Edo. de México	2	0	0	0	0	0	2	0	2
5	Papaloapan-Golfo	Puebla	14	5	0	0	0	1	14	5	20
		Veracruz	0	0	0	0	0	14	0	0	14
		Oaxaca	18	0	0	0	0	36	18	0	54
6	Córdoba-Golfo	Oaxaca	0	0	0	0	0	2	0	0	2
		Veracruz	0	0	0	0	0	18	0	0	18
		Oaxaca	2	0	0	0	0	9	2	0	11
7	Sureste	Tabasco	0	0	0	0	0	6	0	0	6
		Campeche	0	0	0	0	0	2	0	0	2
		Quintana Roo	0	0	0	0	0	1	0	0	1
		Chiapas	5	0	0	0	0	8	5	0	13
Totales:			66	62	40	2	0	97	66	104	267

Tabla: Municipios cañeros que presentan afectación por sequía al 15 de marzo de 2021. Elaboró: CONADESUCA. Fuente: SMN. Monitor de sequía de México. <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico>.

Nota: Se debe de tomar con reserva el resultado de este proceso, ya que el análisis del MSM parte de información a escala nacional; por lo que se toma en cuenta el dato más extremo en la clasificación de sequía (D1, D2, D3, D4) para asignarla a la superficie cañera. Es decir, el que un municipio caiga dentro de una categoría de sequía asignada por el MSM, significa que no necesariamente el 100% de su superficie tiene ese grado de afectación. Sin embargo, este monitor ayuda a determinar la presencia de sequía en cierta área geográfica, así como su intensidad.

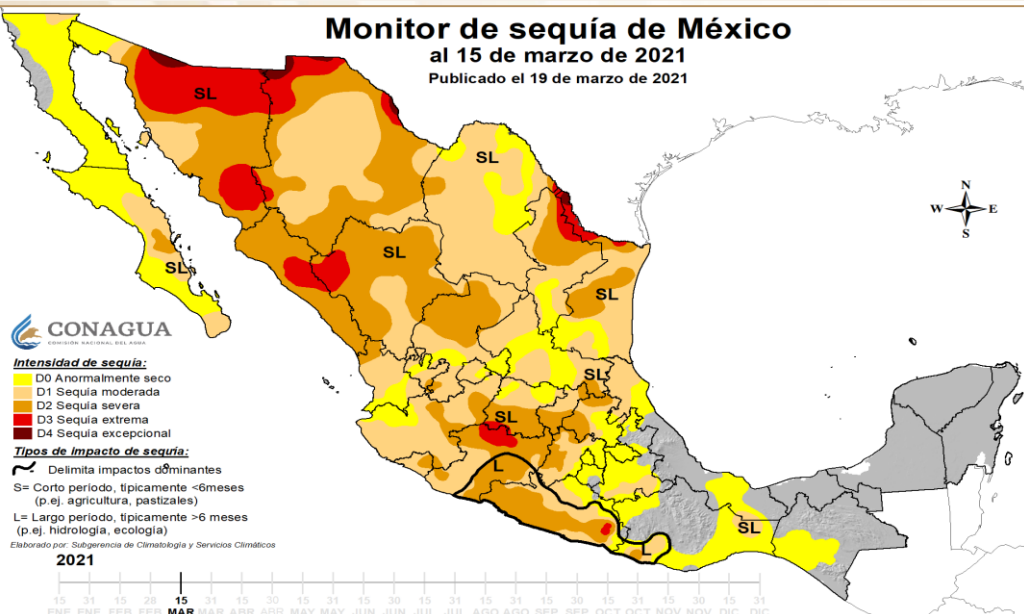


Imagen de referencia: Monitor de sequía en México al 15 de marzo de 2021. Fuente: SMN. Monitor de sequía de México. <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico>.

Los rangos de intensidad de sequía de acuerdo al sistema de monitoreo son:

- Anormalmente Seco (D0):** Se trata de una condición de sequedad, no es una categoría de sequía. Se presenta al inicio o al final de un periodo de sequía; al inicio, debido a la sequedad de corto plazo puede ocasionar el retraso de la siembra de los cultivos anuales, un limitado crecimiento de los cultivos o pastos y existe el riesgo de incendios; mientras que, al final del periodo puede persistir déficit de agua, los pastos o cultivos pueden no recuperarse completamente.
- Sequía Moderada (D1):** Se presentan algunos daños en los cultivos y pastos; existe un alto riesgo de incendios, bajos niveles en ríos, arroyos, embalses, abrevaderos y pozos, se sugiere restricción voluntaria en el uso del agua.
- Sequía Severa (D2):** Probables pérdidas en cultivos o pastos, alto riesgo de incendios, es común la escasez de agua, se deben imponer restricciones en el uso del recurso hídrico.
- Sequía Extrema (D3):** Pérdidas mayores en cultivos y pastos, el riesgo de incendios forestales es extremo, se generalizan las restricciones en el uso del agua debido a su escasez.
- Excepcional (D4):** Pérdidas excepcionales y generalizadas de cultivos o pastos, riesgo excepcional de incendios, escasez total de agua en embalses, arroyos y pozos, es probable una situación de emergencia debido a la ausencia de agua.



Monitor de Sequía en México para los municipios cañeros

Para definir la situación de sequía en nuestro país se emplea el Monitor de Sequía en México (MSM), el cual permite determinar su presencia en una área geográfica, así como su intensidad. Este producto es emitido y actualizado quincenalmente por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN).

Condiciones para el campo cañero al 31 de marzo 2021

De acuerdo al Monitor de sequía, de los 267 municipios cañeros, 117 se encontraron dentro de una categoría de sequía (D1 - D2 - D3), 48 como anormalmente secos (D0) y 102 sin presencia de sequía, ver la siguiente tabla:

No.	Región cañera	Entidad cañera	Número de municipios cañeros según la intensidad de sequía					Municipios sin presencia de sequía	Municipios anormalmente secos - (D0)	Municipios con sequía (D1 - D4)	Total
			D0	D1	D2	D3	D4				
1	Noroeste	Sinaloa	0	0	2	2	0	0	0	4	4
		Nayarit	0	8	3	0	0	0	0	11	11
2	Pacífico	Jalisco	0	10	29	0	0	0	0	39	39
		Michoacán	0	0	17	0	0	0	0	17	17
		Colima	0	0	8	0	0	0	0	8	8
3	Noreste	Tamaulipas	0	8	0	0	0	0	0	8	8
		Veracruz	0	3	3	0	0	0	0	6	6
4	Centro	San Luis Potosí	0	3	8	0	0	0	0	11	11
		Morelos	20	0	0	0	0	0	20	0	20
		Edo. de México	2	0	0	0	0	0	2	0	2
5	Papaloapan-Golfo	Puebla	4	13	0	0	0	3	4	13	20
		Veracruz	0	0	0	0	0	14	0	0	14
		Veracruz	19	0	0	0	0	35	19	0	54
6	Córdoba-Golfo	Oaxaca	0	0	0	0	0	2	0	0	2
		Veracruz	0	0	0	0	0	18	0	0	18
7	Sureste	Oaxaca	0	0	0	0	0	11	0	0	11
		Tabasco	0	0	0	0	0	6	0	0	6
		Campeche	0	0	0	0	0	2	0	0	2
		Quintana Roo	0	0	0	0	0	1	0	0	1
		Chiapas	3	0	0	0	0	10	3	0	13
Totales:			48	45	70	2	0	102	48	117	267

Tabla: Municipios cañeros que presentan afectación por sequía al 31 de marzo de 2021. Elaboró: CONADESUC. Fuente: SMN. Monitor de sequía de México. <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico>.

Nota: Se debe de tomar con reserva el resultado de este proceso, ya que el análisis del MSM parte de información a escala nacional; por lo que se toma en cuenta el dato más extremo en la clasificación de sequía (D1, D2, D3, D4) para asignarla a la superficie cañera. Es decir, el que un municipio caiga dentro de una categoría de sequía asignada por el MSM, significa que no necesariamente el 100% de su superficie tiene ese grado de afectación. Sin embargo, este monitor ayuda a determinar la presencia de sequía en cierta área geográfica, así como su intensidad.

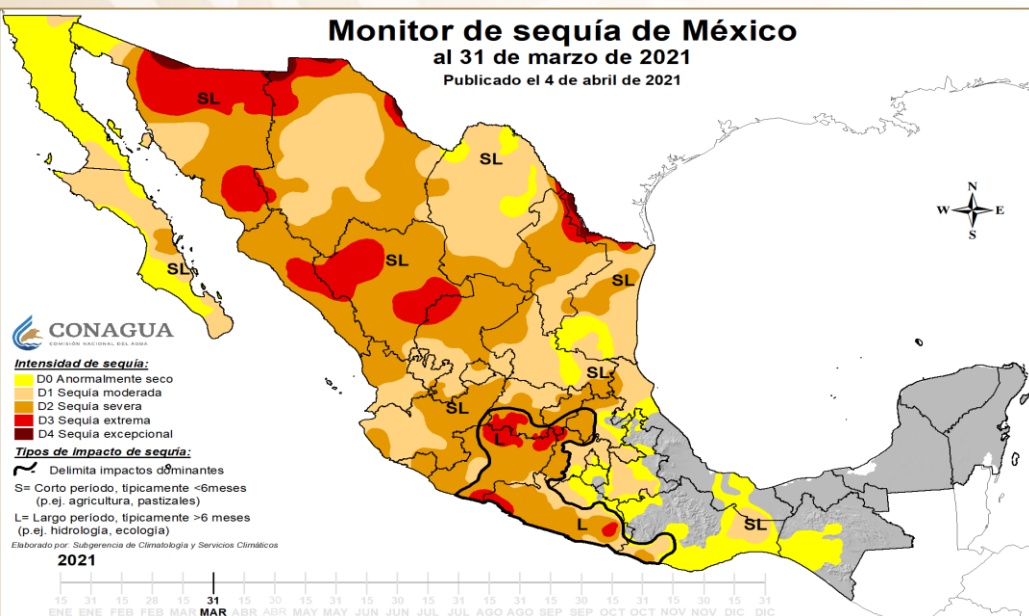


Imagen de referencia: Monitor de sequía en México al 31 de marzo de 2021. Fuente: SMN. Monitor de sequía de México. <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico>.

Los rangos de intensidad de sequía de acuerdo al sistema de monitoreo son:

- Anormalmente Seco (D0):** Se trata de una condición de sequedad, no es una categoría de sequía. Se presenta al inicio o al final de un periodo de sequía; al inicio, debido a la sequedad de corto plazo puede ocasionar el retraso de la siembra de los cultivos anuales, un limitado crecimiento de los cultivos o pastos y existe el riesgo de incendios; mientras que, al final del periodo puede persistir déficit de agua, los pastos o cultivos pueden no recuperarse completamente.
- Sequía Moderada (D1):** Se presentan algunos daños en los cultivos y pastos; existe un alto riesgo de incendios, bajos niveles en ríos, arroyos, embalses, abrevaderos y pozos, se sugiere restricción voluntaria en el uso del agua.
- Sequía Severa (D2):** Probables pérdidas en cultivos o pastos, alto riesgo de incendios, es común la escasez de agua, se deben imponer restricciones en el uso del recurso hídrico.
- Sequía Extrema (D3):** Pérdidas mayores en cultivos y pastos, el riesgo de incendios forestales es extremo, se generalizan las restricciones en el uso del agua debido a su escasez.
- Excepcional (D4):** Pérdidas excepcionales y generalizadas de cultivos o pastos, riesgo excepcional de incendios, escasez total de agua en embalses, arroyos y pozos, es probable una situación de emergencia debido a la ausencia de agua.



Oscilaciones climáticas

Algunas oscilaciones climáticas¹ que ayudan a entender la variabilidad climática y el comportamiento de las variables lluvia y temperatura durante el mes son:

El Niño Oscilación del Sur (ENOS)

Estado

La Niña

La transición de La Niña a ENOS en fase neutral es probable ocurra en el mes de mayo.

En marzo ENOS se mantuvo en fase “La Niña”. Se espera que la transición a ENOS en fase Neutra ocurra en el mes de mayo y con un 80% de probabilidad de que se establezca de mayo a julio de 2021.

De acuerdo con los modelos, en marzo la intensidad de “La Niña” fue de tipo débil, por lo que se prevé continúe debilitándose gradualmente hasta cambiar a fase Neutra (en el mes de abril-mayo), ésta última fase permanecería durante el verano.

Nota: La intensidad no está relacionada con la magnitud de los efectos que se puedan presentar en una región.

Oscilación Ártica (OA)

Estado

Positiva

En marzo la OA estuvo en una fase positiva.

Durante este mes los efectos por FF no fueron tan significativos debido a la presencia de sistemas de alta presión (en capas media de la atmósfera) que disminuyeron el potencial de lluvias.

Los sistemas invernales que por su intensidad y magnitud destacan en dicho mes fueron los FF No. 39, 40 y 43.

Oscilación del Atlántico Norte (NAO)

Estado

Neutra/Positiva

En marzo la NAO estuvo oscilando en fase neutra-positiva durante la primera mitad del mes; posteriormente, en la segunda mitad se mantuvo en fase positiva.

La interacción de la OA y NAO en fase negativa (y/o neutra en los meses abril-mayo) refuerza un pronóstico de mayor número de sistemas invernales o de mayor intensidad.

La fase negativa de NAO genera un mayor número de sistemas invernales.

La fase positiva de NAO ocasiona lluvias por debajo del promedio en el centro y sur de país.

Oscilación “Madden-Julian” (MJO)

Estado

Fase: 8-1-2-3-4

La MJO es una oscilación de corto periodo, tiene un ciclo de 30 a 60 días. Es importante darle seguimiento cuando pasa por nuestra región, ya que modula patrones de precipitación de corto periodo, actividades de Ciclones Tropicales (CT) y el Monzón de Norteamérica. **Tiene mayor intensidad en episodios de ENOS Neutral y Niña débil.**

En nuestro país se observa que:

Fases 3, 4, 5 y 6: se presentan lluvias por debajo del promedio.

Fases 1, 2, 7 y 8: se presentan lluvias por arriba del promedio.

En marzo la MJO se ubicó en las fases 8-1-2-3-4, las lluvias en este mes no estuvieron asociadas a esta oscilación.

* Durante la temporada fría-seca del año, esta oscilación no es tan significativa.



Comportamiento diario y mensual por ingenio azucarero y región cañera de las variables:

- **Precipitación acumulada**
- **Temperatura máxima**
- **Temperatura media**
- **Temperatura mínima**

Condiciones presentadas en marzo de 2021

Precipitación acumulada mensual por ingenio azucarero y región cañera

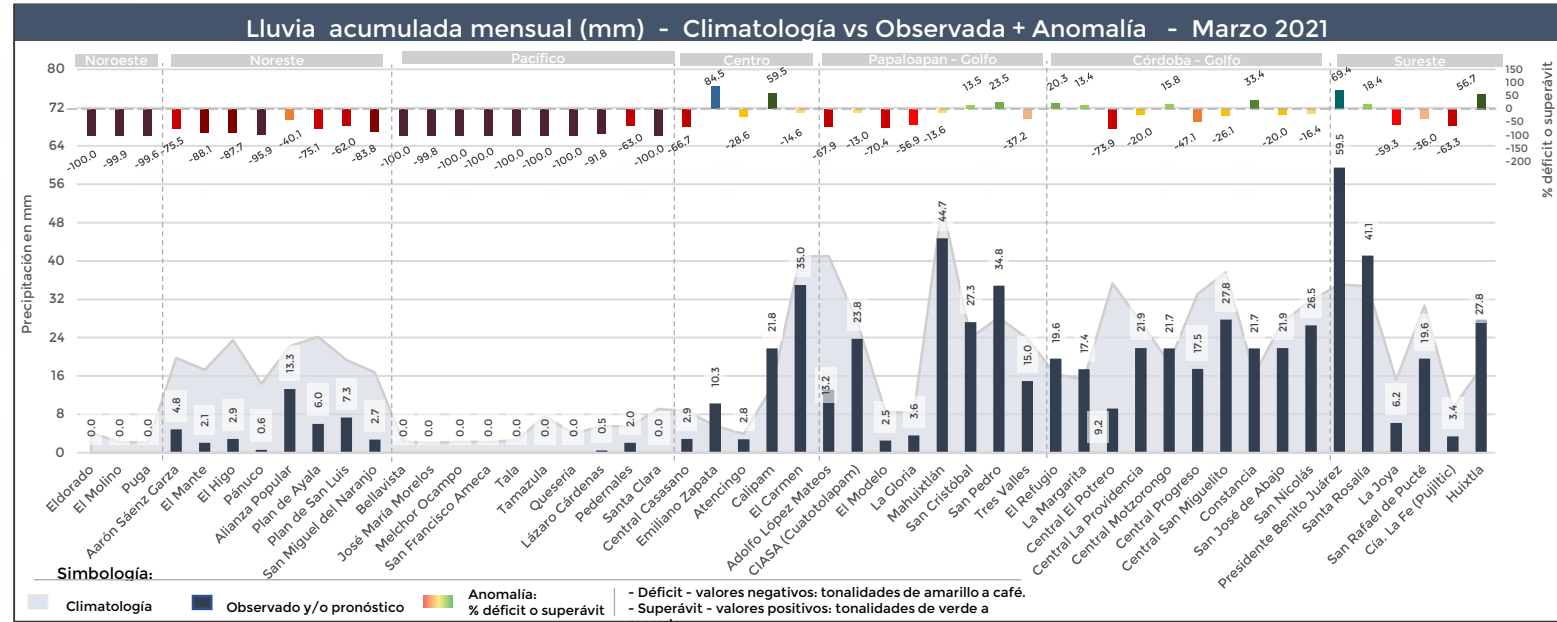
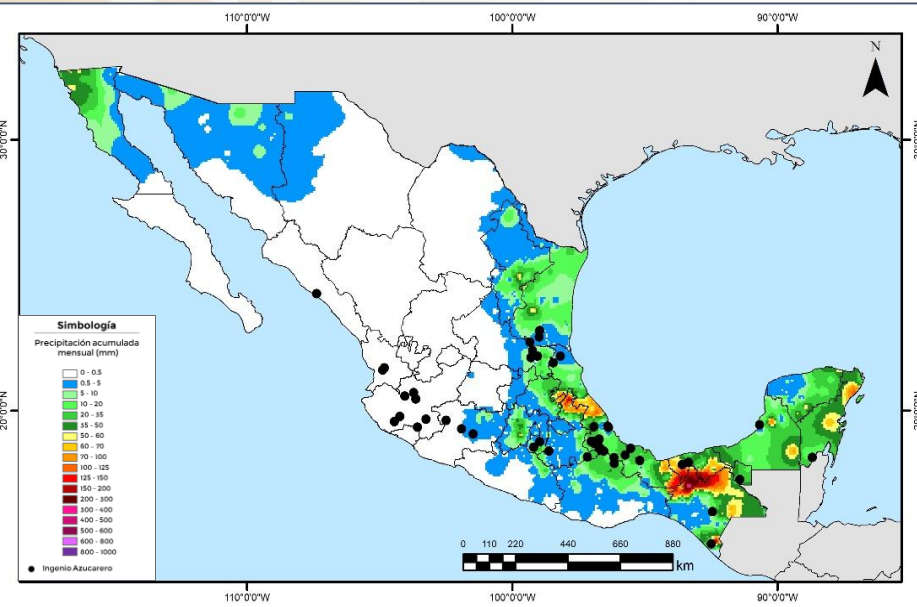
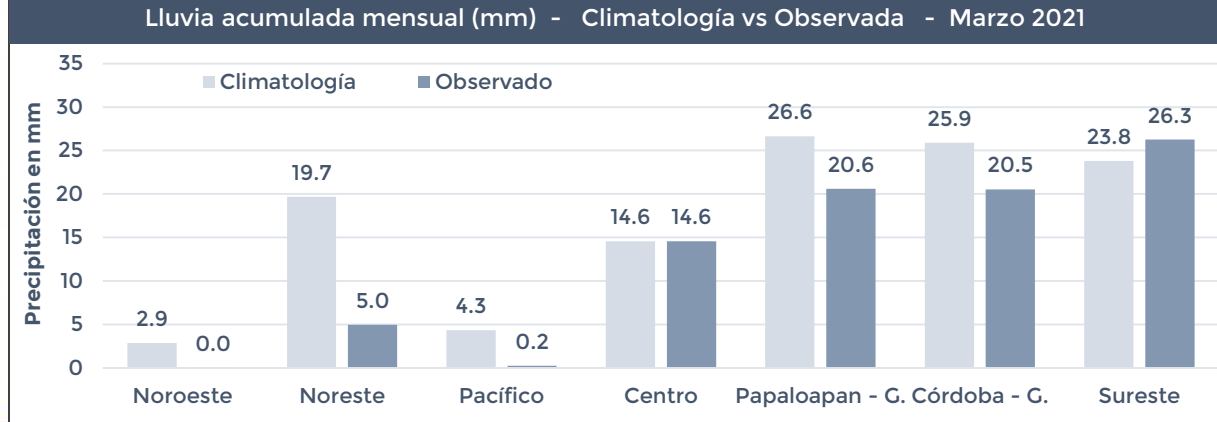


Imagen de referencia: Lluvia acumulada mensual. Lluvia registrada por EMA's a nivel nacional.
Fuente: SMN-CONAGUA. Datos preliminares del SIH.

Los 10 ingenios con máxima lluvia acumulada mensual

No.	Ingenio Azucarero	Región Cañera	Entidad Cañera	Lluvia en mm
1	Presidente Benito Juárez	Sureste	Tabasco	59.5
2	Mahuixtlán	Papaloapan - Golfo	Veracruz	44.7
3	Santa Rosalía	Sureste	Tabasco	41.1
4	El Carmen	Centro	Veracruz	35.0
5	San Pedro	Papaloapan - Golfo	Veracruz	34.8
6	Central San Miguelito	Córdoba - Golfo	Veracruz	27.8
7	Huixtla	Sureste	Chiapas	27.8
8	San Cristóbal	Papaloapan - Golfo	Veracruz	27.3
9	San Nicolás	Córdoba - Golfo	Veracruz	26.5
10	CIASA (Cuatrotolapam)	Papaloapan - Golfo	Veracruz	23.8



MARZO
La precipitación acumulada a nivel nacional en las zonas cañeras fue de:
12.9 mm
5.1 mm por debajo de la climatología que es de **17.9 mm**

Graficas y tabla: Lluvia acumulada mensual vs la climatología. Lluvia registrada por EMA's a nivel nacional.
Elaboró: CONADESUCA. Fuente: Resúmenes Mensuales de Temperaturas y Lluvia. SMN-CONAGUA. <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/temperaturas-y-lluvias/resumenes-mensuales-de-temperaturas-y-lluvias>

Temperatura máxima promedio mensual por ingenio azucarero y región cañera

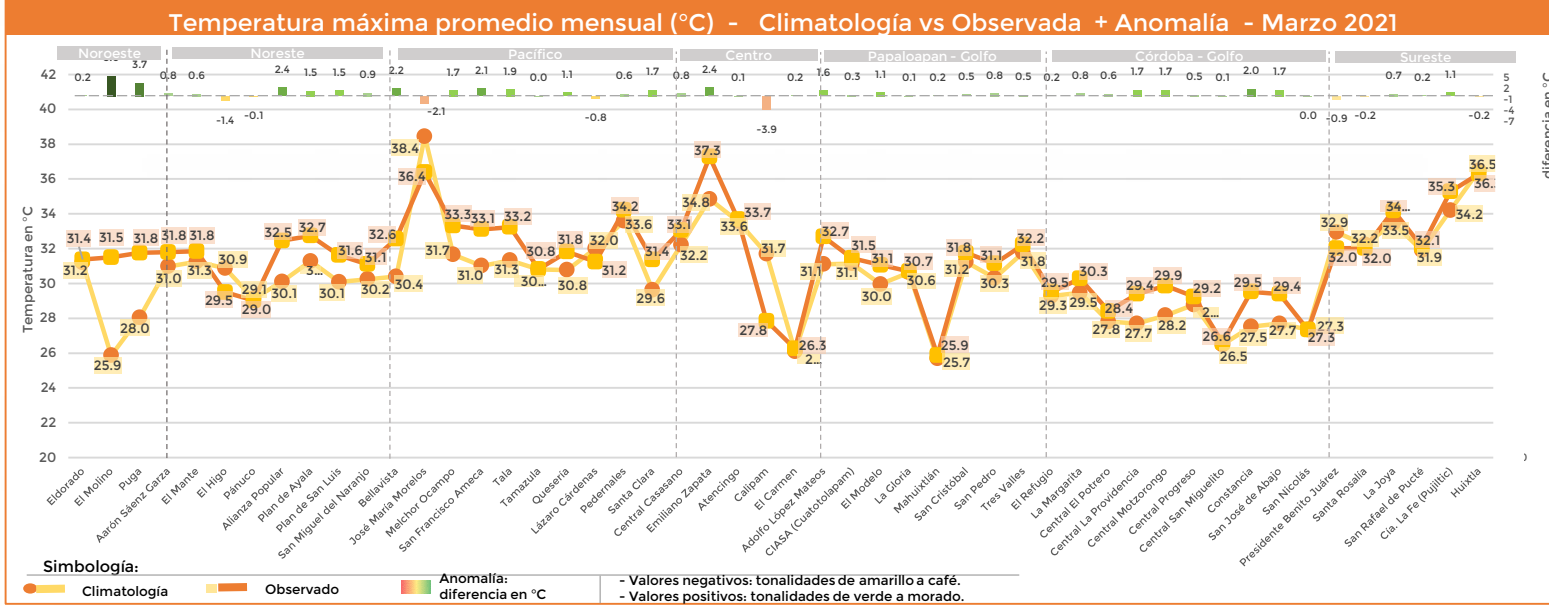
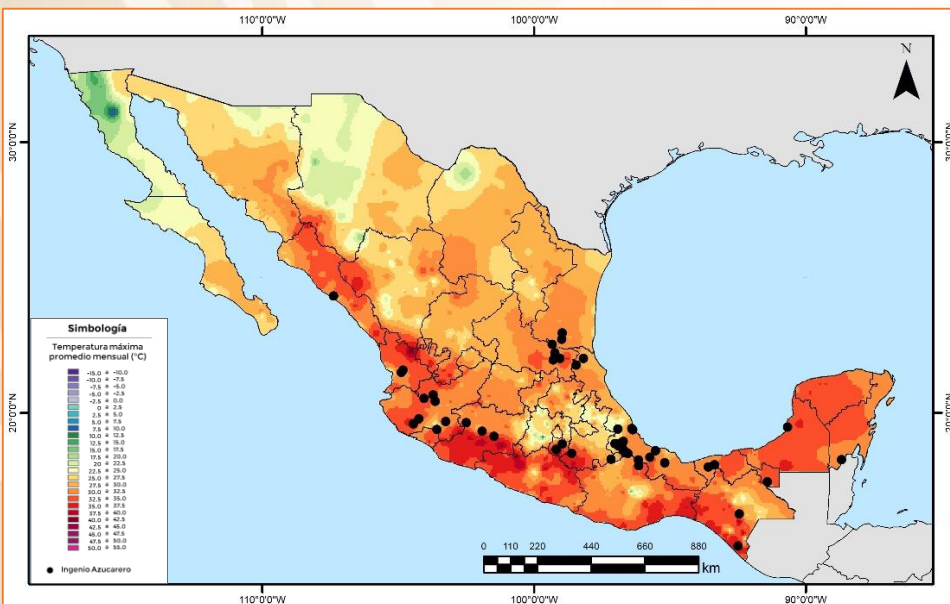
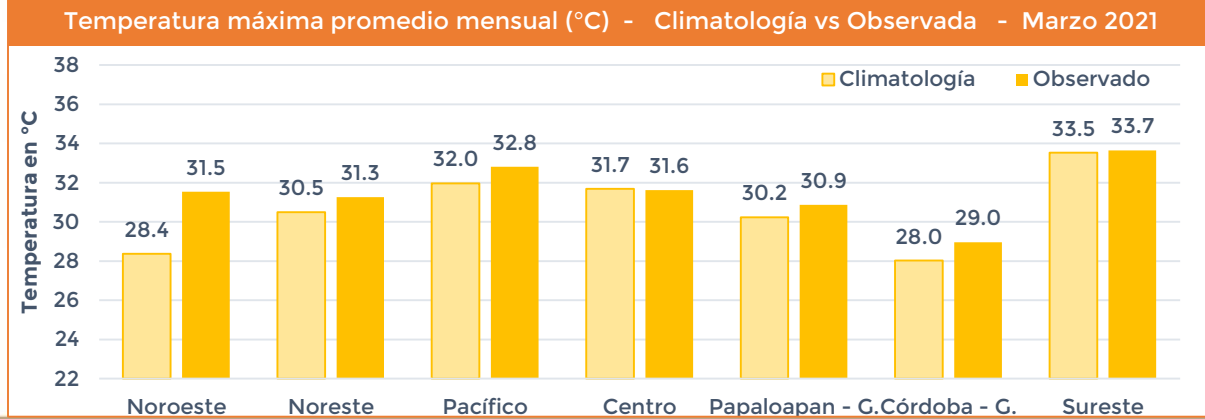


Imagen de referencia: Temperatura máxima promedio mensual. Temperatura registrada por EMA's a nivel nacional. Fuente: SMN-CONAGUA. Datos preliminares del SIH.

Los 10 principales ingenios con temperatura máxima promedio mensual registrada

No.	Ingenio Azucarero	Región Cañera	Entidad Cañera	Temperatura en °C
1	Emiliano Zapata	Centro	Morelos	37.3
2	José María Morelos	Pacífico	Jalisco	36.4
3	Huixtla	Sureste	Chiapas	36.3
4	Cía. La Fe (Pujilic)	Sureste	Chiapas	35.3
5	Pedernales	Pacífico	Michoacán	34.2
6	La Joya	Sureste	Campeche	34.2
7	Atencingo	Centro	Puebla	33.7
8	Melchor Ocampo	Pacífico	Jalisco	33.3
9	Tala	Pacífico	Jalisco	33.2
10	San Francisco Ameca	Pacífico	Jalisco	33.1



MARZO

La temperatura máxima promedio mensual a nivel nacional en las zonas cañeras fue de:

31.4 °C

0.8 °C por arriba de la climatología que es de **30.6 °C**

Graficas y tabla: Temperatura máxima promedio mensual vs la climatología. Temperatura registrada por EMA's a nivel nacional. Elaboró: CONADESUC. Fuente: Resúmenes Mensuales de Temperaturas y Lluvia. SMN-CONAGUA. <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/temperaturas-y-lluvias/resumenes-mensuales-de-temperaturas-y-lluvias>

Condiciones presentadas en marzo de 2021



Temperatura máxima diaria por ingenio azucarero

No.	Región Cañera	Entidad Cañera	Nombre del Ingenio	MARZO - 2021																												Prom. temp. mensual	Máx. temp. mensual	Mín. temp. mensual
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28			
1-3	Noroeste	Sinaloa	Eldorado	31.0	32.0	32.0	31.6	31.2	30.4	33.9	34.5	34.9	35.0	32.7	32.0	30.2	30.1	30.4	34.0	33.0	33.9	30.7	33.6	34.9	34.9	33.9	33.9	31.9	30.8	31.7	32.4	30.8	33.6	26.2
			El Molino	31.0	31.2	31.8	31.0	32.3	33.0	30.5	32.8	32.4	31.4	31.0	31.8	31.8	30.4	31.5	30.4	29.7	30.8	31.4	34.1	32.6	32.3	29.7	28.6	29.7	30.7	31.6	33.2	31.5	33.6	34.5
			Puga	31.6	31.4	32.0	31.8	32.6	33.0	31.4	33.3	32.3	31.7	31.4	32.2	31.7	30.4	31.5	30.7	30.3	31.3	31.6	34.3	33.0	32.4	30.2	29.2	30.2	30.7	31.5	32.8	32.4	34.3	33.6
32-34	Centro	Morelos	Central Casasano	33.7	32.1	32.0	32.4	35.0	34.2	34.2	32.2	32.4	31.4	34.2	33.2	33.5	32.7	33.1	35.3	36.1	33.6	31.0	34.2	35.0	33.0	34.8	33.1	35.3	36.9	38.1	34.2	33.0	37.8	30.4
Emiliano Zapata			39.6	37.8	36.7	37.8	37.6	38.1	36.2	35.1	34.2	37.0	37.8	32.2	38.2	38.0	37.7	37.3	37.1	35.8	35.9	37.3	38.2	38.8	38.8	38.4	39.0	38.0	39.2	36.3	38.3	31.9		
Atencingo			33.4	33.9	34.0	34.9	35.8	34.8	32.3	32.3	31.4	34.0	34.1	35.0	34.2	35.0	34.3	35.1	33.2	33.3	33.2	33.1	34.1	33.4	33.4	34.1	35.1	34.4	35.1	36.2	33.4	34.2	30.3	
Calipam			31.8	19.4	27.8	28.5	28.8	24.9	21.4	18.7	21.5	25.5	27.7	26.8	29.3	30.7	32.1	32.9	31.3	22.5	23.7	27.5	27.7	30.9	33.3	32.5	30.6	30.4	31.4	30.6	26.6	27.8	28.1	
Temperatura promedio día				32.9	27.3	28.9	30.5	32.0	29.3	27.0	27.3	28.3	30.3	31.5	31.9	32.2	32.8	33.1	33.8	34.8	30.5	28.9	28.0	29.0	31.5	35.1	35.1	34.7	33.1	34.3	33.5	30.2	30.6	28.7
Temperatura máxima día				39.6	37.8	36.8	37.8	37.6	38.1	37.0	37.3	37.0	37.0	37.8	37.3	38.1	38.2	38.0	39.0	42.5	37.1	36.8	37.7	37.3	38.2	42.5	43.4	40.0	39.0	38.7	39.2	36.6	38.3	37.1
Temperatura mínima día				28.9	16.1	22.4	24.4	27.6	22.1	13.9	18.7	17.2	22.3	25.5	25.9	26.8	28.6	24.1	28.6	29.7	22.5	21.8	16.9	17.5	26.4	29.7	28.6	22.3	27.8	30.8	26.4	21.6	26.7	26.6

En la tabla se registra un estimado de temperatura máxima diaria por ingenio, los datos se obtienen a partir del Sistema de Información Hidrológica (SIH-CONAGUA).

Rango de temperatura:

rango: categoría:

- menor a 5 °C muy frías
- de 5 a 12 °C frías
- de 12 a 20 °C frescas
- de 20 a 25 °C templadas
- de 25 a 30 °C cálidas
- de 30 a 35 °C calurosas
- de 35 a 40 °C muy calurosas
- superior a 40 °C extremadamente calurosas

Nota: Al ser un valor que se estima a diario, varía con el dato oficial reportado en la temperatura máxima promedio mensual (diapositiva anterior). Sin embargo, ayuda a entender el comportamiento de la temperatura diaria.

Tabla: Temperatura máxima diaria. Temperatura registrada por EMA a nivel nacional. Elaboró: CONADESUCA. Fuente: Sistema de Información Hidrológica. CONAGUA.

Temperatura media mensual por ingenio azucarero y región cañera

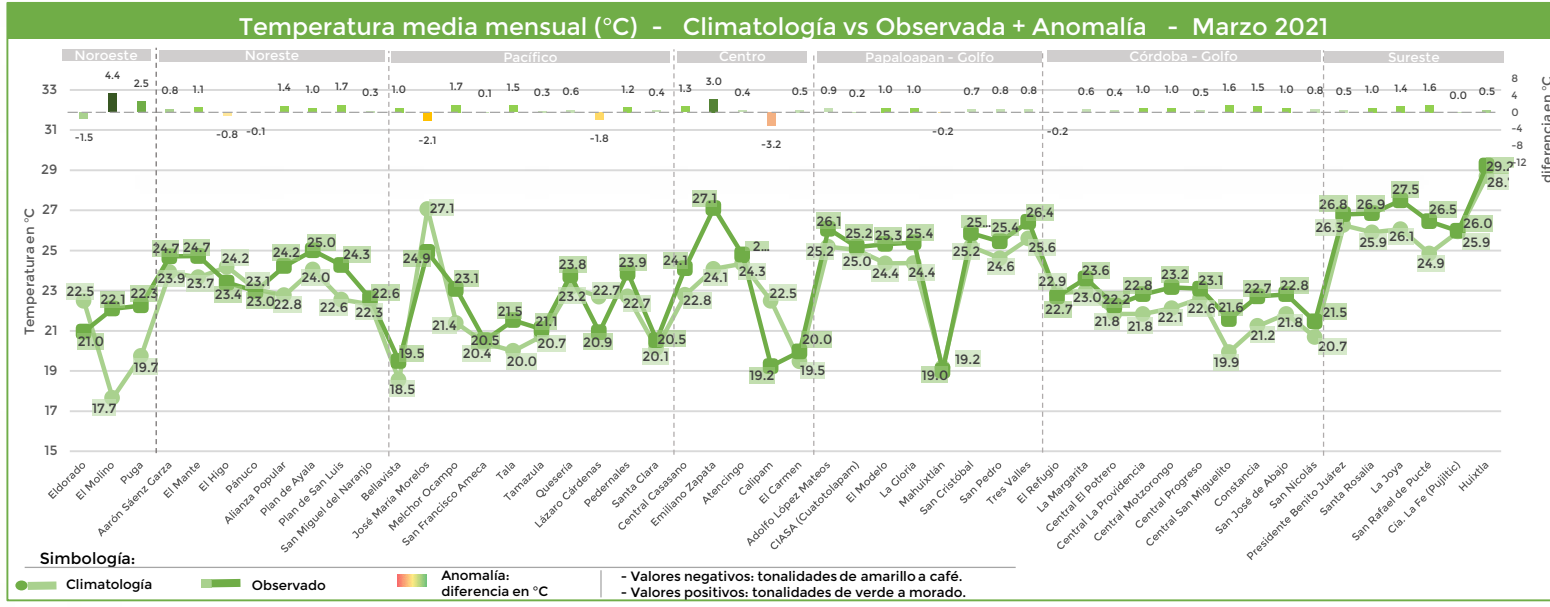
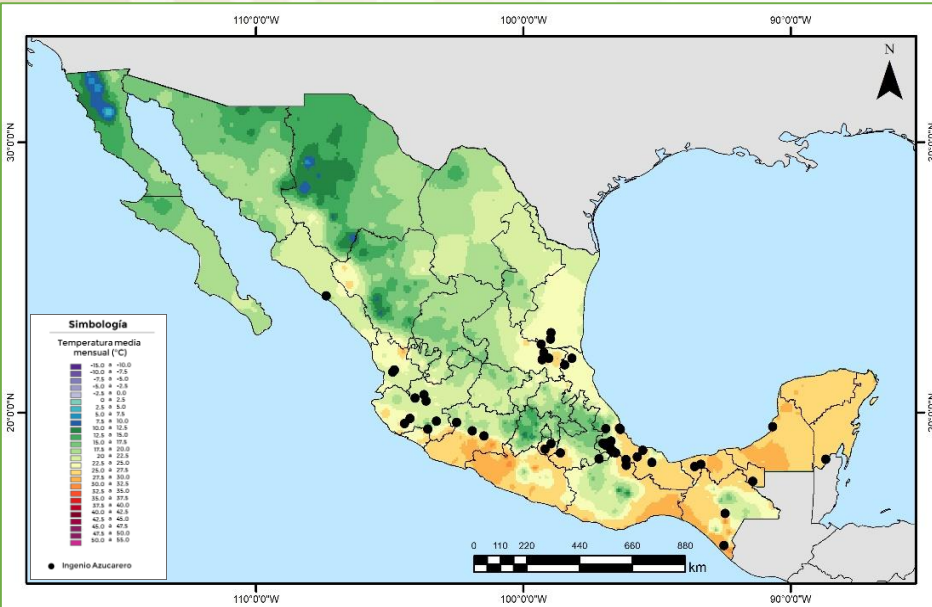
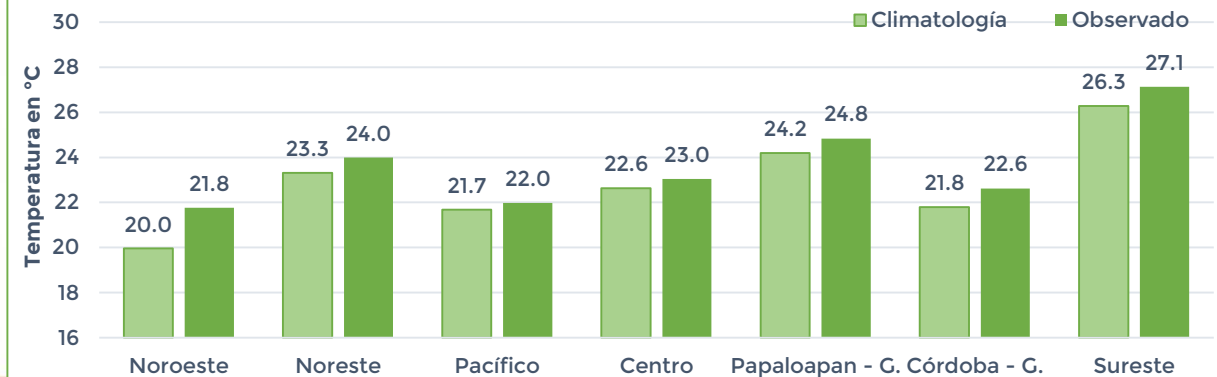


Imagen de referencia: Temperatura media mensual. Temperatura registrada por EMA's a nivel nacional.
Fuente: SMN-CONAGUA. Datos preliminares del SIH.

Los 10 principales ingenios con temperatura media mensual registrada

No.	Ingenio Azucarero	Región Cañera	Entidad Cañera	Temperatura en °C
1	Huixtla	Sureste	Chiapas	29.2
2	La Joya	Sureste	Campeche	27.5
3	Emiliano Zapata	Centro	Morelos	27.1
4	Santa Rosalía	Sureste	Tabasco	26.9
5	Presidente Benito Juárez	Sureste	Tabasco	26.8
6	San Rafael de Pucté	Sureste	Quintana Roo	26.5
7	Tres Valles	Papaloapan - Golfo	Veracruz	26.4
8	Adolfo López Mateos	Papaloapan - Golfo	Oaxaca	26.1
9	Cía. La Fe (Pujilic)	Sureste	Chiapas	26.0
10	San Cristóbal	Papaloapan - Golfo	Veracruz	25.9

Temperatura media mensual (°C) - Climatología vs Observada - Marzo 2021



MARZO
La temperatura media mensual a nivel nacional en las zonas cañeras fue de:
23.6 °C
0.7 °C por arriba de la climatología que es de 22.9 °C



Graficas y tabla: Temperatura media mensual vs la climatología. Temperatura registrada por EMA's a nivel nacional. Elaboró: CONADESUCA. Fuente: Resúmenes Mensuales de Temperaturas y Lluvias. SMN-CONAGUA. <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/temperaturas-y-lluvias/resumenes-mensuales-de-temperaturas-y-lluvias>

Temperatura mínima promedio mensual por ingenio azucarero y región cañera

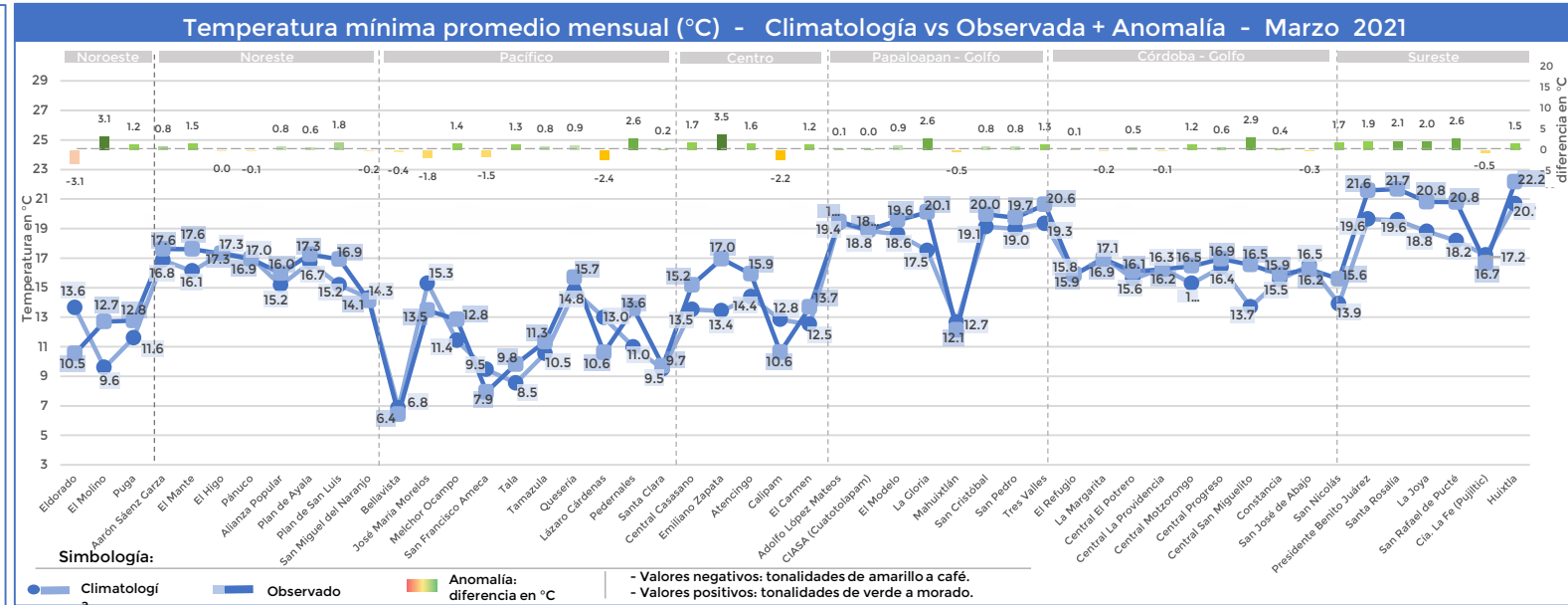
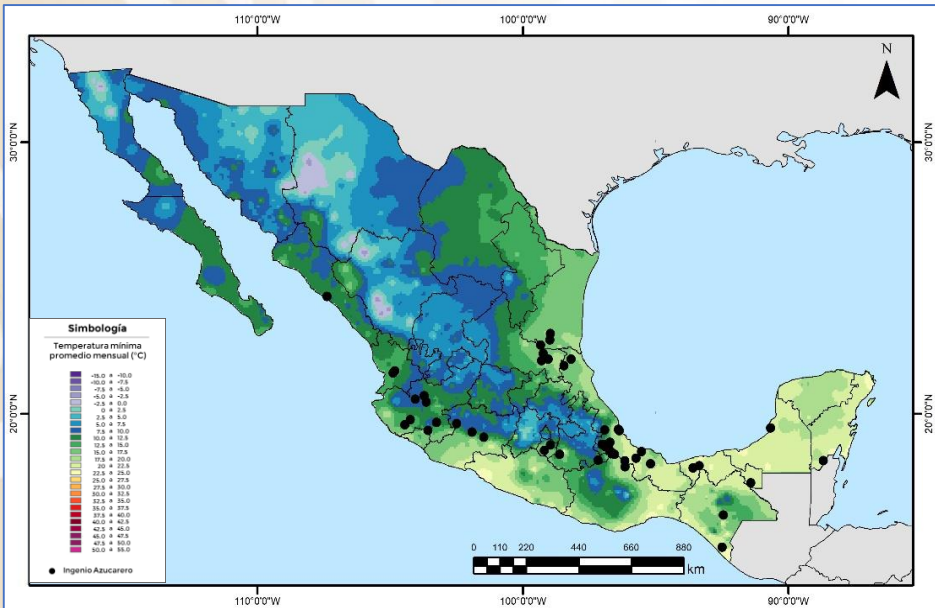
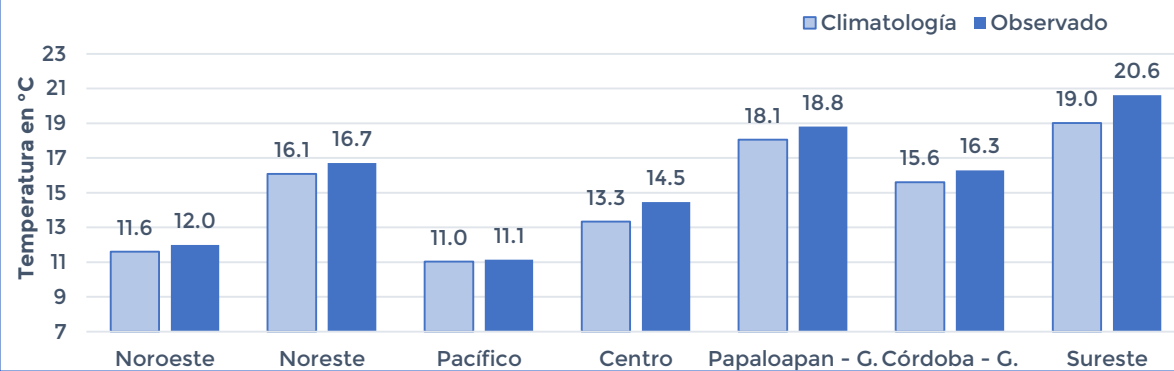


Imagen de referencia: Temperatura mínima promedio mensual. Temperatura registrada por EMA's a nivel nacional. Fuente: SMN-CONAGUA. Datos preliminares del SIH.

Los 10 principales ingenios con temperatura mínima promedio mensual registrada

No.	Ingenio Azucarero	Región Cañera	Entidad Cañera	Temperatura en °C
1	Bellavista	Pacífico	Jalisco	6.4
2	San Francisco Ameca	Pacífico	Jalisco	7.9
3	Santa Clara	Pacífico	Michoacán	9.7
4	Tala	Pacífico	Jalisco	9.8
5	Eldorado	Noroeste	Sinaloa	10.5
6	Lázaro Cárdenas	Pacífico	Michoacán	10.6
7	Calipam	Centro	Puebla	10.6
8	Tamazula	Pacífico	Jalisco	11.3
9	Mahuixtlán	Papaloapan - Golfo	Veracruz	12.1
10	El Molino	Noroeste	Nayarit	12.7

Temperatura mínima promedio mensual (°C) - Climatología vs Observada - Marzo 2021



MARZO
La temperatura mínima promedio mensual a nivel nacional en las zonas cañeras fue de:
15.8 °C
0.7 °C por arriba de la climatología que es de **15.1 °C**



Graficas y tabla: Temperatura mínima promedio mensual vs la climatología. Temperatura registrada por EMA's a nivel nacional. Elaboró: CONADESUCA. Fuente: Resúmenes Mensuales de Temperaturas y Lluvia. SMN-CONAGUA. <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/temperaturas-y-lluvias/resumenes-mensuales-de-temperaturas-y-lluvias>



Validación de la perspectiva climatológica de MARZO para las variables:

- **Precipitación acumulada**
- **Temperatura máxima**
- **Temperatura media**
- **Temperatura mínima**

Esta sección es un complemento a la “**Perspectiva Climatológica a seis meses**” que se elabora los primeros días de cada mes, en dicho producto se toma en cuenta los resultados arrojados por el modelo de predicción numérica “Seasonal Climate Forecasts V2. (CFSv2)” del Centro de Predicciones Climáticas (CPC-NOAA) y se estiman las variables precipitación y temperatura.

En el **boletín climatológico** se busca validar lo pronosticado para estas variables a partir de los datos observados en el mes.

Puede consultar la **Perspectiva Climatológica de Marzo** en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/623464/03_Marzo_2021_PersClima_6m_CONADESUCA.pdf



Validación de la perspectiva climatológica de MARZO

Para elaborar la perspectiva climatológica se emplea como herramienta el modelo de predicción "Seasonal Climate Forecasts V2. (CFSv2)" del Centro de Predicciones Climáticas (CPC-NOAA, por sus siglas en inglés), éste simula condiciones promedio que podrían presentarse en determinado tiempo (hasta 9 meses) en algún lugar o región; para ello, parte de una **normal climatológica**, definida como el comportamiento promedio de un rango de años de alguna variable como precipitación, temperatura, etc., e identifica anomalías mostrando qué tan por arriba o por debajo de la normal (o climatología) se va a encontrar la variable de estudio dentro del periodo de pronóstico.

En el mes de marzo se obtuvieron los siguientes resultados:

Precipitación

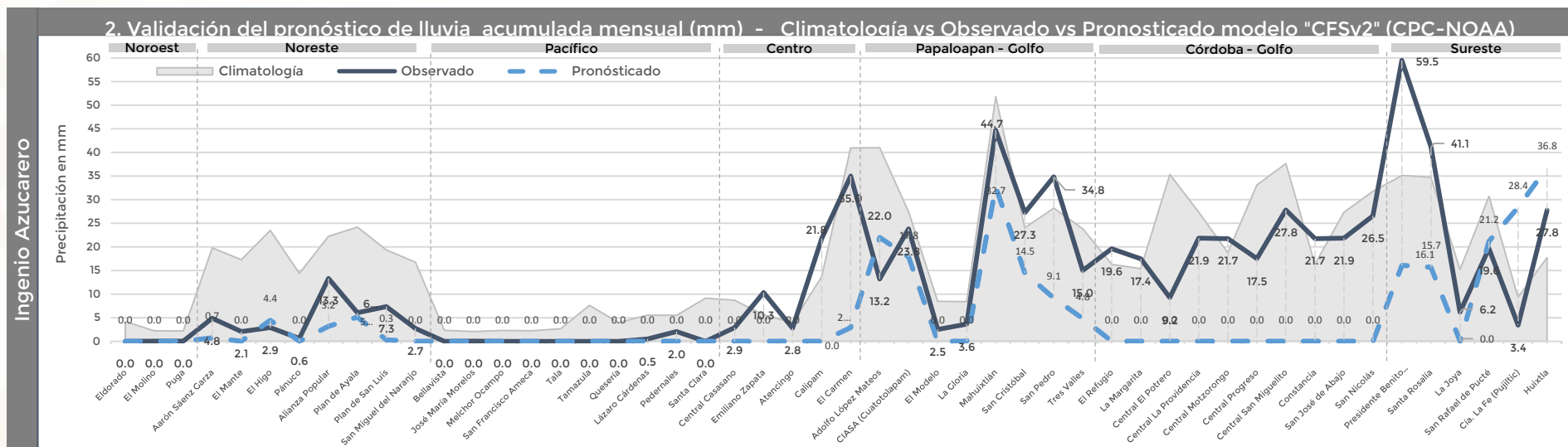
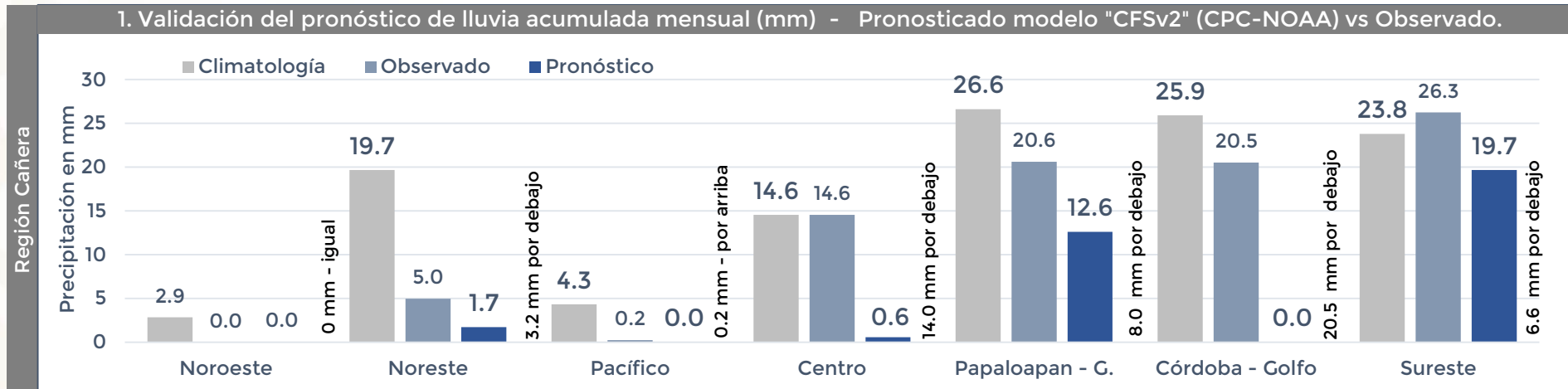
En marzo se esperaba por pronóstico lluvias por debajo de la normal climatológica en todas las zonas cañeras; así ocurrió, excepto en la región Sureste donde fueron por arriba de la climatología.

Las lluvias estuvieron asociadas a frentes fríos y líneas de vaguada.

Al comparar con el dato observado por región cañera (ver gráfico 1), el modelo quedó por debajo en las regiones cañeras: Noreste, Centro, Papaloapan-Golfo, Córdoba-Golfo y Sureste; mientras que, en las regiones Noroeste y Pacífico quedó por igual a lo pronosticado.

Ver gráfico 2. para consultar resultados por ingenio

Se debe tener en cuenta que la formación de sistemas meteorológicos extremos pueden modificar significativamente las condiciones medias esperadas en los pronósticos climatológicos.



Gráficos: Validación del pronóstico de lluvia. Modelo de pronóstico CFSv2 vs datos observados. Elaboró: CONADESUC. Fuente: <https://www.cpc.ncep.noaa.gov/> y <https://www.tropicaltidbits.com/>



Validación de la perspectiva climatológica de MARZO

En el mes de marzo se obtuvieron los siguientes resultados:

Temperatura

Se esperaba una tendencia donde las temperaturas (máxima, media y mínima) estuvieran por arriba de la climatología.

Al comparar con el dato observado por región cañera (ver gráfico 1) y por variable los resultados fueron los siguientes:

Temperatura Máxima:

El modelo quedó por arriba en Noreste, Pacífico, Centro, Papaloapan-Golfo, Córdoba-Golfo y Sureste, mientras que, en la Noroeste quedó por debajo. El mayor grado de error fue en la Noroeste con 1.9 °C y el menor en la Córdoba-Golfo con 0.3 °C.

Temperatura Media:

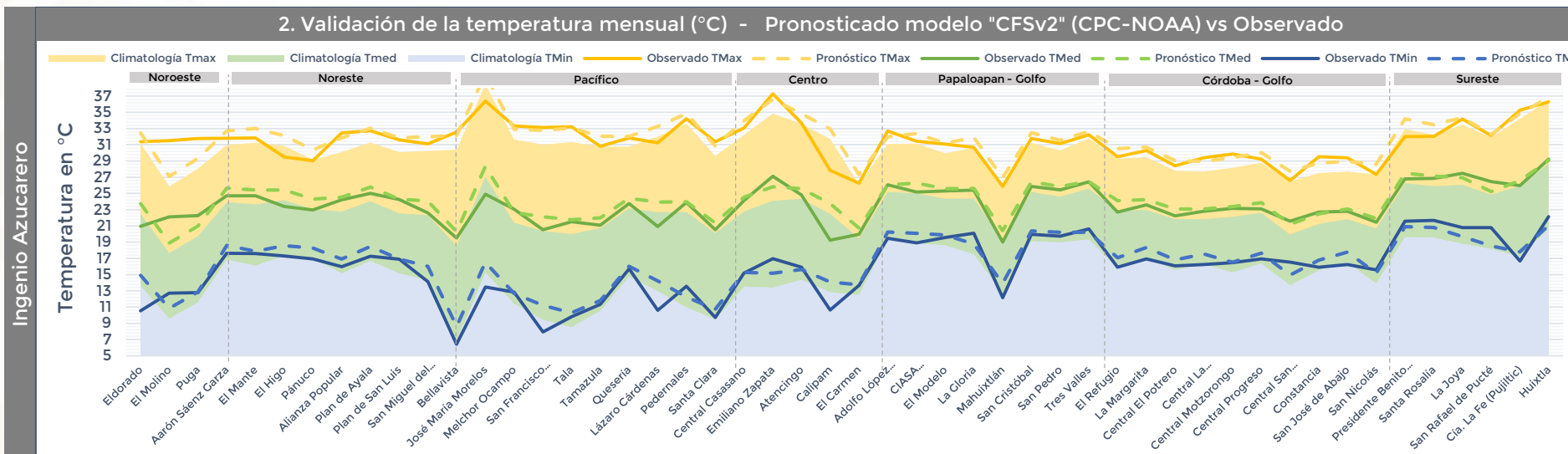
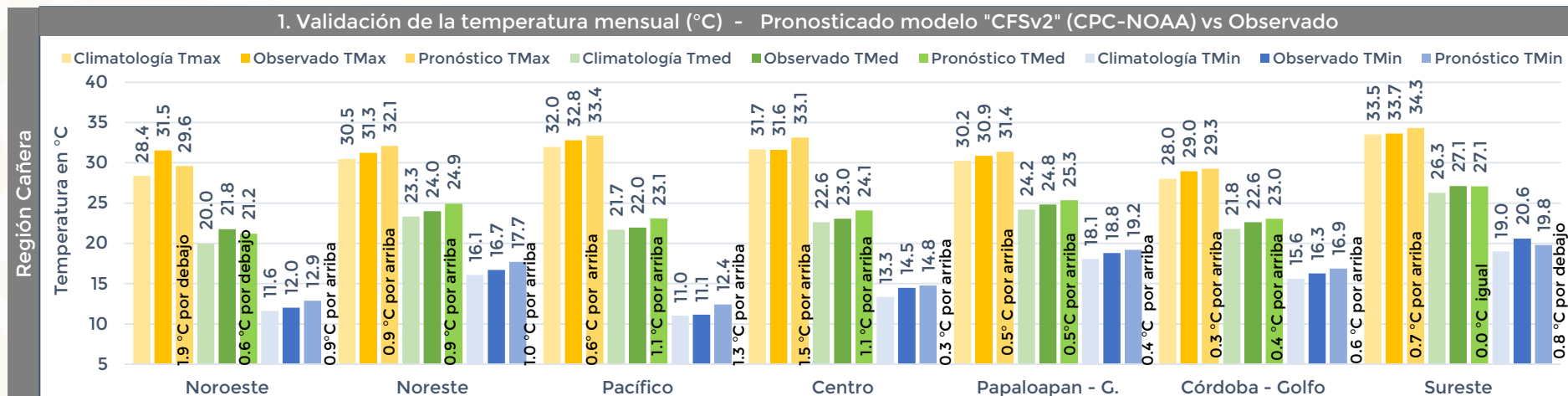
El modelo quedó por arriba en Noreste, Pacífico, Centro, Papaloapan-Golfo y Córdoba-Golfo; mientras tanto, en la Noroeste quedó por debajo; y, en la Sureste quedó por igual. El mayor grado de error fue en la Pacífico y Centro con 1.1 °C y el menor en la Sureste con 0.0 °C.

Temperatura Mínima:

El modelo quedó por arriba en la Noroeste, Noreste, Pacífico, Centro, Papaloapan-Golfo y Córdoba-Golfo; y, en la Sureste quedó por debajo. El mayor grado de error fue en la Pacífico con 1.3 °C y el menor en la Centro con 0.3 °C.

Ver gráfico 2. para consultar resultados por ingenio.

Se debe tener en cuenta que la formación de sistemas meteorológicos extremos pueden modificar significativamente las condiciones medias esperadas en los pronósticos climatológicos.



Gráficos: Validación del pronóstico de temperatura Modelo de pronóstico CFSv2 vs datos observados. Elaboró: CONADESUCA. Fuente: <https://www.cpc.ncep.noaa.gov/> y <https://www.tropicaltidbits.com/>

Comentarios finales



Marzo se encuentra dentro del periodo climatológico frío-seco (noviembre a abril); en este mes continúa el periodo de estiaje que se prolonga hasta abril (ver diapositiva 4).



Meteorológicamente los sistemas que dominaron fueron los frentes fríos No. 39, 40, 42, 43, 45, 46 y 47; así como las masas de aire frío que los impulsaron y que ocasionaron descensos térmicos, así como, eventos de Norte. El desarrollo de líneas de vaguada también favorecieron lluvias en las regiones cañeras del oriente del territorio nacional; y, durante el mes un sistema de alta presión en capas medias de la atmósfera ocasionó disminución de lluvias en gran parte de la superficie cañera (ver diapositiva 6).



En cuanto a la temporada de frentes fríos, al mes de marzo se han **presentado 47 sistemas y 29 han incidido en las regiones cañeras** (ver diapositiva 7).



El **Monitor de sequía en México al 31 de marzo** indica que 117 municipios se encontraron dentro de una categoría de sequía (D1 - D2 - D3), 48 como anormalmente secos (D0) y 102 sin presencia de sequía (ver diapositiva 8 y 9).



En marzo **El Niño-Oscilación del Sur (ENOS)** se mantuvo en fase “La Niña”; la **Oscilación Ártica (OA)** estuvo en una **fase positiva**; mientras que, la **Oscilación del Atlántico Norte (NAO)** estuvo oscilando en fase neutra-positiva (ver diapositiva 10). Durante este mes los efectos por FF no fueron tan significativos debido a la presencia de sistemas de alta presión (en capas media de la atmósfera) que disminuyeron el potencial de lluvias. Los sistemas invernales que por su intensidad y magnitud destacan en dicho mes fueron los FF No. 39, 40 y 43.



En marzo las regiones cañeras Noroeste, Noreste, Pacífico, Centro, Córdoba-Golfo y Papaloapan-Golfo presentaron una **precipitación acumulada mensual** por debajo de la climatología; mientras que, en la región Sureste estuvo por arriba de la climatología (ver diapositiva 12 y 13).



La **temperatura máxima promedio mensual, temperatura media mensual y temperatura mínima promedio mensual** en todas las regiones cañeras estuvieron por arriba de la climatología; Noroeste, Noreste, Centro, Papaloapan-Golfo, Córdoba-Golfo y Sureste; excepto la región centro cuyo valor de temperatura máxima promedio mensual fue por debajo de la normal climatológica. (ver diapositiva de la 14 a la 19).

La importancia de la lluvia en la caña de azúcar

La importancia de la lluvia en la caña de azúcar

- Uno de los requerimientos ambientales para el cultivo de la caña de azúcar es la disponibilidad de agua, el consumo de ésta varía en cada fase de crecimiento; sin embargo, los valores máximos se necesitan en la fase denominada “período de gran crecimiento”.
- Abundante lluvia puede afectar al cultivo causando inundaciones.

Posibles afectaciones de las inundaciones a la caña de azúcar

- En temporada de zafra afecta al corte, retrasando la producción en el ingenio.
- Las superficies afectadas pueden presentar menores rendimientos de campo.



Umbrales de temperatura para la caña de azúcar

Durante las fases fenológicas los requerimientos óptimos son los siguientes:

- Germinación y emergencia, 24 - 37 °C.
 - Amacollamiento, 26 - 30 °C.
 - Rápido crecimiento, menor a 30 °C.
 - Maduración, 18 - 35 °C (noches frescas y días calurosos).
- Umbrales por arriba o por debajo pueden afectar el crecimiento de la planta y/o en la producción de sacarosa.
 - La caña de azúcar puede soportar temperaturas máximas de 45°C y mínimas de 12°C; sin embargo, llegar a este umbral retrasa su crecimiento vegetativo.
 - El rango óptimo de la temperatura media anual oscila entre los 26 - 30 °C.
 - La presencia de heladas de acuerdo a su duración e intensidad puede afectar a la caña, dichas afectaciones pueden ir desde el amarillamiento del follaje hasta la reducción del rendimiento en fábrica.

Fuentes:

1. Aguilar, N. (S.F.). Ficha Técnica del cultivo de Caña de Azúcar. SIVICANA. Consultado el 21 de mayo de 2018. Disponible en: web: http://nutriciondebovinos.com.ar/MD_upload/nutriciondebovinos_com_ar/Archivos/File/CA%C3%91A_DE_AZ%C3%91ACAR_FICHA_T%C3%89CNICA.pdf
2. CONAGUA (Sin fecha). Glosario Técnico. Servicio Meteorológico Nacional. Consultado el 30 de mayo de 2018. Disponible en: <https://smn.conagua.gob.mx/es/smn/glosario>
3. CONAGUA-PRONACOSE (2014). Programa Nacional Contra la Sequía. Documento Rector. Consultado el 30 de mayo de 2018. Disponible en: <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Contenido/Documentos/Pol%C3%ADtica%20P%C3%BAblica%20Nacional%20para%20la%20Sequ%C3%ADa%20Documento%20Rector.pdf>
4. Ochoa, M., Reyes M., Manríquez J., (2010). Producción Sostenible de Caña de Azúcar en México (FIRA). Consultado el 24 de mayo de 2018. Disponible en: <http://www.fira.gob.mx/InfEspDtoXML/abrirArchivo.jsp?abreArc=3681>
5. Romero, E., Dígonzelli, P., Scandalaris, J. (2009). Manual del cañero. Argentina: Las Talitas: Estación experimental agroindustrial Obispo Colombres.



Información adicional para interpretar el pronóstico climatológico: GLOSARIO

Anomalía. Diferencia entre el valor pronosticado de una variable meteorológica (p. ej. precipitación) y el valor medio o climatología.

Ciclón Tropical (CT). Es un sistema de baja presión que se desarrolla sobre aguas tropicales y tiene una circulación, en superficie, organizada y definida en el sentido contrario a las manecillas del reloj en el Hemisferio Norte. Los CT se clasifican en: Depresiones Tropicales (DT), Tormentas Tropicales (TT) y Huracanes. Se les asignan nombres a partir de la categoría TT para identificarlos, ya que al mismo tiempo se pueden presentar varios CT. Los nombres son asignados por miembros de la Organización Meteorológica Mundial (OMM). Los pronósticos se elaboran con base en la climatología de los CT, las variaciones climáticas como El Niño-Oscilación del Sur (ENOS), la temperatura superficial del mar (TSM), etc.; y así obtienen años análogos (años de comportamiento similar).

Normal climatológica. Es el promedio de datos de alguna variable meteorológica en un cierto período de años, sirve para comparar las observaciones recientes o para fundamentar el conjuntos de datos basados en anomalías (p. ej. la precipitación), también se usa para predecir las condiciones que muy probablemente se presentarán en un lugar.

Pronóstico estacional. Pronóstico a largo plazo de las variables precipitación y temperatura. Se realizan de acuerdo con las condiciones existentes y las proyecciones de modelos numéricos de pronóstico de tipo estadísticos y dinámicos. También se toma en cuenta la variabilidad climática, que parte de la interacción de los elementos del sistema climático en varios años e identifica patrones en la atmósfera y oscilaciones climáticas como es El Niño-Oscilación del Sur (ENSO, por sus siglas en inglés).

Sequía. Es la insuficiencia de volumen usual en las fuentes de abastecimiento, derivado de una menor cantidad de lluvia, su retraso o a una combinación de ambas causas naturales. Tiene la característica de ser impredecible en el tiempo en el que inicia, en su duración, en la intensidad o severidad y en la extensión territorial sobre la que ocurre. Debe distinguirse y separarse claramente de una insuficiencia debida a causas de manejo humano, la cual se origina cuando la demanda supera a la oferta de las fuentes de abastecimiento, provocando en éstas disminución de su volumen.

Sistemas frontal o Frente Frío (FF). Es el límite entre dos masas de aire con diferente temperatura y/o contenido de vapor de agua. Durante este evento se puede presentar descenso de temperatura, con posible desarrollo de heladas, vientos intensos, fuerte oleaje, y de presentarse la suficiente humedad en la atmósfera genera nubosidad y la posibilidad de desarrollo de lloviznas a tormentas eléctricas.



Publicaciones de productos meteorológicos y climatológicos

Producto	L	M	M	J	V
Pronóstico de lluvias a 10 días	✓		✓		✓
Perspectiva climatológica a 6 meses	Primeros días de cada mes				
Boletín climatológico mensual					

Estos productos se pueden consultar en la página principal del CONADESUCA en la sección Boletines y Avisos de fenómenos meteorológicos asociados al sector cañero
<https://www.gob.mx/conadesuca/>
 o en <https://www.gob.mx/conadesuca/documentos/boletines-de-fenomenos-naturales-asociados-al-campo-canero>

Geoportal del CONADESUCA

https://www.siiba.conadesuca.gob.mx/GEO_PORTAL_CONADESUCA/Informacion_Meteorologica.html

En el Geoportal puedes consultar estadísticas climáticas por ingenio de los índices e indicadores agroclimáticos como:

- Precipitación
- Temperatura (mínima, media y máxima)
- Índice de humedad
- Balance hídrico
- Diagrama bioclimático

Próximas publicaciones meteorológicas y climatológicas de interés

- Variabilidad climática y oscilaciones climáticas
- Glosario meteorológico - climatológico





SIE - CAÑA

SISTEMA DE INFORMACIÓN ESTRATÉGICA
DE LA CAÑA DE AZÚCAR

El CONADESUCA elabora productos como son pronósticos y boletines meteorológicos orientados al sector agroindustrial de la caña de azúcar para facilitar la toma de decisiones ante un evento meteorológico adverso; además, permite contar con una perspectiva de las condiciones que se puedan presentar a corto, mediano y largo plazo.

Por lo anterior, se consideran para su elaboración información meteorológica y climatológica de fuentes oficiales como el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), a fin de mantener en vigilancia la evolución y trayectoria de fenómenos meteorológicos que puedan afectar las zonas cañeras debido a su avance. Además, se toma en cuenta información que genera el CONADESUCA a partir del Sistema de Información Estratégica de la Caña de Azúcar (**SIE-Caña**), el cual es una herramienta que permite visualizar, procesar y actualizar información geoespacial relacionada con la producción nacional de la caña de azúcar para obtener datos acerca del cultivo y con ello, generar información focalizada a los ingenios azucareros del país.

Avenida Cuauhtémoc 1230, Piso 7, Colonia Santa Cruz Atoyac, Código Postal 03310, Alcaldía Benito Juárez, Ciudad de México.
Teléfono: 55-3871-1900, extensión 57011, gob.mx/conadesuca

 @Conadesuca  @CONADESUCAmx  CONADESUCA