

Reporte del Clima en México

CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA
SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL

Septiembre 2018

Año 8 Número 9

*Coordinación General del Servicio Meteorológico Nacional
Gerencia de Meteorología y Climatología
Subgerencia de Pronóstico a Mediano y Largo Plazo*

Analistas:

Adelina Albanil Encarnación
adelina.albanil@conagua.gob.mx
Reynaldo Pascual Ramírez
reynaldo.pascual@conagua.gob.mx
Minerva López Quiroz
minerva.lopez@conagua.gob.mx
Julio Nemorio Martínez Sánchez
julio.martinezs@conagua.gob.mx
Luis Alberto Chablé Pech
lachable@conagua.gob.mx
Abril Zaira Espejo Madrigal
abril.espejo@conagua.gob.mx

Revisión:

Adelina Albanil Encarnación
Reynaldo Pascual Ramírez

Edición:

Minerva López Quiroz

Dirección:

Av. Observatorio 192, Col. Observatorio, Del. Miguel Hidalgo. C.P. 11860, México D.F.

El Reporte del Clima en México es una publicación mensual que describe el comportamiento de las condiciones globales del clima, el análisis nacional de la lluvia o sequía, temperatura, eventos extremos como días con heladas (temperatura mínima diaria menor o igual a 0 °C) en meses invernales o días cálidos en primavera y verano (temperatura máxima diaria mayor o igual a 40 °C), trayectorias de huracanes, frentes fríos, entre otros. La mayoría de estos elementos se ilustran con mapas que muestran su distribución, ejemplo de ellos son las anomalías de la lluvia y temperatura. Adicionalmente se publican tablas con valores máximos y mínimos de estas variables en cada entidad federativa, obtenidos de la red de estaciones climatológicas de la Comisión Nacional del Agua y otros. Para describir las condiciones globales del clima se utiliza información proveniente de los centros del clima a nivel mundial como son la Administración Nacional del Océano y la Atmósfera (NOAA) y el Instituto Internacional para el Clima y la Sociedad (IRI) de la Universidad de Columbia, entre otros.

Portada: Tormenta al sur de Chihuahua, Chihuahua. Tomada el 18 de septiembre de 2018, consultada en la red social @ChihuahuaTiempoServero.

Agradecemos sus comentarios y sugerencias referentes a esta publicación. Si usted tiene material fotográfico relacionado con algún fenómeno meteorológico y que pueda ser publicado, sugerimos enviarlos a los correos electrónicos señalados en este documento.

Contenido

| | |
|--|----|
| 1. Condiciones globales del clima..... | 3 |
| 2. Precipitación..... | 10 |
| 3. Temperatura..... | 24 |
| 4. Evento notables..... | 28 |
| 5. Anexos..... | 34 |
| 5. Glosario..... | 38 |

1. Condiciones globales del clima

Septiembre del 2018 tuvo una anomalía de temperatura promedio a nivel global de $+0.78\text{ }^{\circ}\text{C}$ por arriba del promedio del siglo XX para este mes que es de $15.0\text{ }^{\circ}\text{C}$, ubicándose junto a 2017 como el cuarto septiembre más cálido en los 139 años de registros, de acuerdo con el Centro de Información Ambiental de Estados Unidos (NCEI, por sus siglas en inglés). Los diez meses de septiembre más cálidos han ocurrido desde el 2003, siendo los últimos cinco años (2014-2018) los más cálidos registrados y con septiembre de 2015 como el más cálido con una anomalía de temperatura a nivel global de $+0.93\text{ }^{\circ}\text{C}$. Además, septiembre de 2018 marcó el 42° mes de septiembre consecutivo y el 405° mes consecutivo con una temperatura promedio a nivel global por arriba del promedio del siglo XX.

En los continentes, la temperatura registró un valor de $+1.02\text{ }^{\circ}\text{C}$ por arriba de la temperatura promedio de $12.0\text{ }^{\circ}\text{C}$, siendo el sexto mes de septiembre más cálido desde 1880. En cuatro de los seis continentes septiembre del 2018 se ubicó dentro de los 4 más cálidos, siendo el mes de septiembre más cálido en Europa con una anomalía de $+2.02\text{ }^{\circ}\text{C}$. En contraste, Norteamérica registró la anomalía de temperatura más baja para un mes de septiembre desde el 2008 con $+0.27\text{ }^{\circ}\text{C}$.

La temperatura de la superficie del mar (SST, por sus siglas en inglés) en los océanos se ubicó como la cuarta más cálida para un mes de septiembre (Fig. 1) con una anomalía de $+0.69\text{ }^{\circ}\text{C}$ por arriba del promedio. Los meses de septiembre de 2014–2018 han sido los 5 más cálidos en el registro histórico, siendo 2015 el más cálido con una anomalía de $+0.79\text{ }^{\circ}\text{C}$.

El período de enero-septiembre de 2018 se ubica como el cuarto más cálido a nivel global desde 1880 con una anomalía de temperatura de $+0.76\text{ }^{\circ}\text{C}$ por arriba del promedio. En este período, los continentes registraron una temperatura de $+1.16\text{ }^{\circ}\text{C}$ por arriba del promedio ubicándose como el cuarto mes más cálido, mientras que en los océanos la temperatura promedio se ubicó como la quinta más cálida con un valor de $+0.61\text{ }^{\circ}\text{C}$ por arriba del promedio.

1.1 Oceánicas

1.1.1 Océano Pacífico y El Niño-Oscilación del Sur

El Niño-Oscilación del Sur (ENOS) es un patrón de variabilidad natural que forma parte fundamental del sistema global climático. Se origina como resultado de una fluctuación interanual del sistema Océano-Atmósfera en el Océano Pacífico Ecuatorial (Allan et al. 1996) y se caracteriza por la variabilidad de la SST, la circulación de los vientos alisios y la profundidad de la termoclina (Sheinbaum 2003). Este fenómeno se puede presentar en un ciclo irregular de 2 a 7 años (Hanley et al. 2003) y tiene tres distintas fases: “Neutral”, fría o “La Niña”, y cálida o “El Niño”. La duración de un episodio El Niño típicamente es de 9 a 12 meses, mientras que un evento La Niña puede durar de 1 a 3 años. Por lo tanto, ENOS es un fenómeno de escala interanual y sus fases extremas, El Niño o La Niña, pueden comenzar a desarrollarse en los meses de abril a septiembre, alcanzando su máxima intensidad en los meses de diciembre a abril.

El comportamiento del sistema océano-atmósfera favoreció condiciones Neutrales de ENOS en el mes de septiembre. En las regiones Niño 4, Niño 3.4, Niño 3 y Niño 1+2, se registraron anomalías de $+0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$, $+0.3\text{ }^{\circ}\text{C}$, $+0.3\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $-0.1\text{ }^{\circ}\text{C}$, respectivamente (Fig. 2). Las anomalías positivas de SST se mantuvieron en las regiones central y occidental del Pacífico tropical. Las condiciones anteriores se vieron reflejadas en el valor trimestral del Índice Oceánico de El Niño (ONI, por sus siglas en inglés) calculado a partir de las anomalías mensuales de SST en la región Niño 3.4, y que indicó un valor de $+0.1$ en el trimestre de julio – agosto – septiembre.

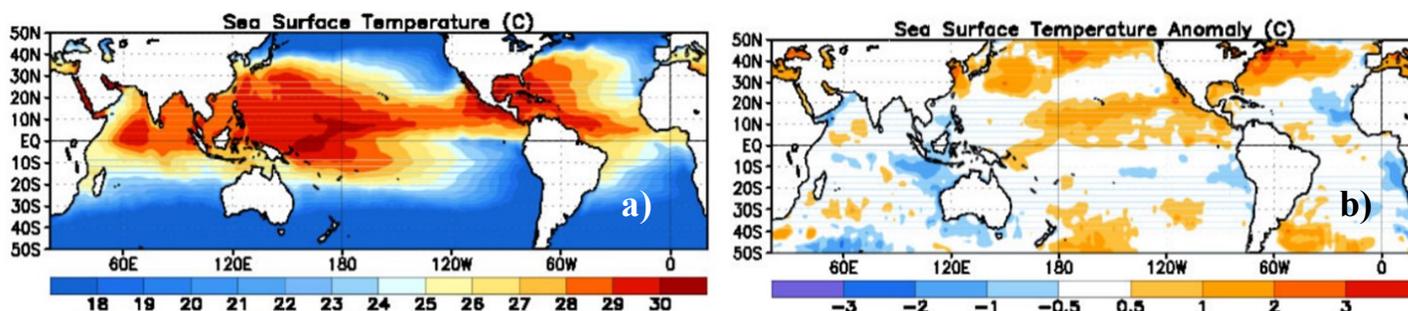


Fig. 1. Mapa global del promedio (izquierdo) y anomalía (derecho) de la temperatura superficial del mar ($^{\circ}\text{C}$) en septiembre de 2018. Anomalías calculadas a partir de la climatología 1981-2010. Datos: NOAA Optimum Interpolated Sea Surface Temperature (OISST V2).

| 2018 | Niño 1+2 -10°S 90°W- 80°W | 0 Niño 3 5°N- 5°S 50°W- 90°W | Niño 3.4 5°N- 5°S 70°W- 120°W | Niño 4 5°N- 5°S 60°E- 150°W | N. ATL 5°N- 20°S 60°W- 30°W | S. ATL -10°E | Global Trópi- cos 10°N-10° S 0-360 |
|------------|---------------------------------|---------------------------------------|--|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|--|
| Enero | -0.8 | -1.1 | -0.8 | -0.3 | 0.3 | -0.1 | -0.1 |
| Febrero | -0.6 | -1.0 | -0.9 | -0.2 | 0.0 | -0.3 | -0.1 |
| Marzo | -0.8 | -0.8 | -0.7 | -0.1 | 0.1 | -0.4 | -0.1 |
| Abril | -1.0 | -0.4 | -0.4 | 0.1 | -0.3 | 0.0 | 0.0 |
| Mayo | -0.5 | -0.2 | -0.1 | 0.2 | -0.5 | -0.1 | 0.0 |
| Junio | -0.6 | 0.3 | 0.2 | 0.3 | -0.7 | 0.2 | 0.1 |
| Julio | -0.2 | 0.4 | 0.3 | 0.3 | -0.5 | 0.1 | 0.1 |
| Agosto | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.5 | -0.3 | -0.2 | 0.1 |
| Septiembre | -0.1 | 0.3 | 0.3 | 0.5 | 0.1 | -0.1 | 0.2 |

Tabla 1. Valores de los índices de monitoreo de El Niño-Oscilación del Sur (Niño 1+2, Niño 3, Niño 3.4 y Niño 4) de enero a septiembre de 2018. Fuente: Centro de Predicción Climática de los Estados Unidos (CPC).

El Índice de la Oscilación del Sur (SOI, por sus siglas en inglés) indicó un valor de -0.9. El Índice de SOI es un índice estandarizado que se calcula a partir de la diferencia de presión a nivel del mar entre Tahití y Darwin, Australia. El Índice Ecuatorial de la Oscilación del Sur (EQSOI, por sus siglas en inglés) se mantuvo con un valor de -0.7 El índice EQSOI se calcula a partir de la diferencia normalizada entre las anomalías estandarizadas de precipitación en el Pacífico Tropical, en las regiones ubicadas entre 5°N-5°S y 80°W-130°W y 5°N-5°S y 90°E-140°E. Estos valores reflejaron condiciones Neutrales de ENOS a lo largo del mes.

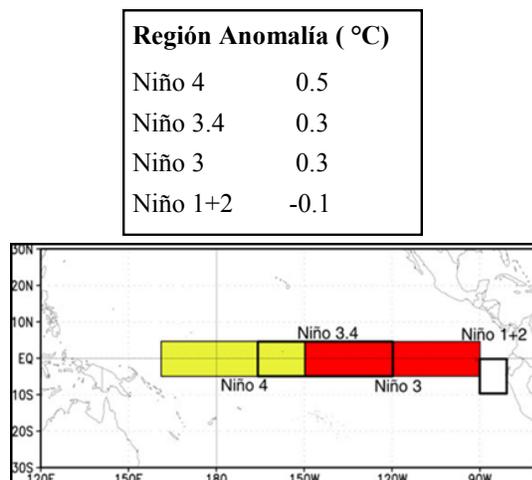


Fig. 2. Regiones. Anomalías de temperatura superficial del mar en el mes de septiembre de 2018 en las cuatro regiones de monitoreo: Niño 1+2 (0° -10° S, 90° - 80° O). Niño 3 (5° N - 5° S, 150° - 90° O), Niño 3.4 (5° N - 5° S, 170° - 120° O) y Niño 4 (5° N - 5° S, 160° E - 150° O). Fuente: Centro de Predicción Climática (CPC) de la Administración Nacional de la Atmósfera y los Océanos de los Estados Unidos (NOAA).

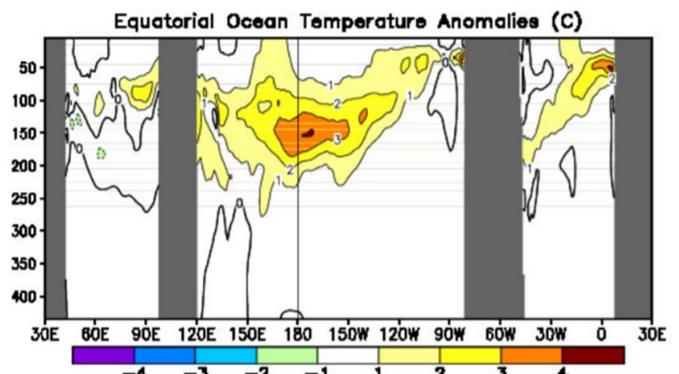


Fig. 3. Anomalia de temperatura del mar (°C) en sub-superficie a lo largo del ecuador (°C) en septiembre de 2018. Anomalías calculadas a partir de la climatología 1981-2010. Datos: NCEP Global Ocean Data Assimilation System (NCEP GODAS).

La Oscilación Decadal del Pacífico (PDO, por sus siglas en inglés) es un patrón climático de variabilidad natural (Zhang et al, 1997) que se presenta en el Pacífico Norte (20°N-90°N). La PDO tiene un patrón espacial similar al del ENOS con fases frías y cálidas de acuerdo a los valores observados de SST. A diferencia de los episodios de ENOS, la PDO se caracteriza por presentar una escala temporal decadal, pudiendo permanecer en la misma fase por un período de 20 a 30 años. De acuerdo al Centro de Predicción Climática (CPC) de Estados Unidos, en el mes de septiembre la PDO presentó un valor de -0.1 (Fig. 5).

De acuerdo al Centro de Predicciones Climáticas de Estados Unidos (CPC) y el Instituto Internacional de Investigación para el Clima y la Sociedad (IRI), durante el mes de septiembre las condiciones oceánicas y atmosféricas observadas se mantuvieron en condiciones Neutrales. El pronóstico de IRI/CPC favorece condiciones Neutrales de ENOS en los meses de verano, con 70 a 75 % de probabilidad de El Niño durante el invierno 2018-2019 (Tabla IRI). Las predicciones mensuales elaboradas por IRI/CPC se basan en las predicciones a futuro de SST en la región Niño 3.4 (Fig. 6).

Es importante tener en cuenta que El Niño y La Niña no son los únicos factores que condicionan las características climáticas a nivel global y regional ya que existen otras oscilaciones climáticas regionales que se presentan en diversas escalas de tiempo y que modulan los patrones de circulación atmosférica en diferentes regiones del globo.

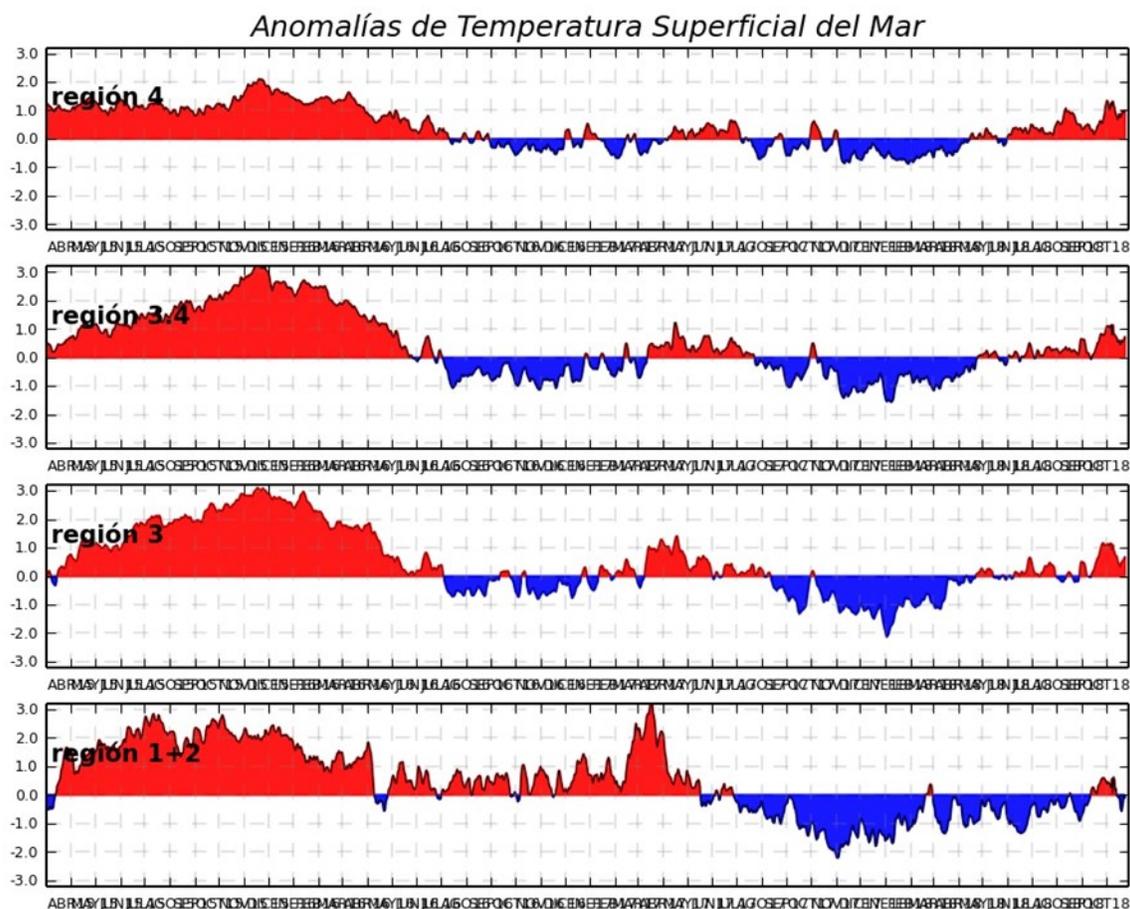


Fig. 4. Series de tiempo de las anomalías (°C) de la temperatura superficial del mar (SST) en las regiones de El Niño: Niño 1+2 (0° -10° S, 90° - 80° O). Niño 3 (5° N - 5° S, 150° - 90°O), Niño 3.4 (5° N - 5° S, 170° - 120° O) y Niño 4 (5° N - 5° S, 160° E - 150° O). Anomalías calculadas a partir de la climatología 1981-2010. Datos: NOAA Optimum Interpolated Sea Surface Temperature (OISST V2). Elaboración: SPMLP.

| Período | La Niña (%) | Neutral (%) | El Niño (%) |
|----------|-------------|-------------|-------------|
| SON 2018 | 0 | 45 | 55 |
| OND 2018 | 1 | 31 | 68 |
| NDE 2019 | 1 | 27 | 72 |
| DEF 2019 | 1 | 27 | 72 |
| EFM 2019 | 1 | 27 | 72 |
| FMA 2019 | 0 | 26 | 74 |
| MAM 2019 | 0 | 24 | 76 |
| AMJ 2019 | 0 | 29 | 71 |
| MJJ 2019 | 2 | 36 | 62 |

Tabla 2. Consenso de probabilidades trimestrales en porcentaje del pronóstico del ENOS emitido el 19 de septiembre de 2018. Fuente: IRI/CPC.

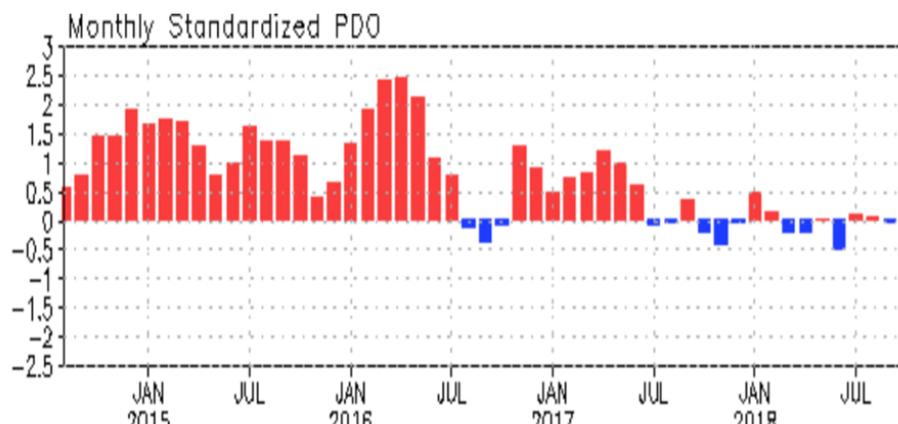


Fig. 5. Series de tiempo para el índice de la Oscilación Decadal del Pacífico hasta el mes de septiembre de 2018 (PDO). Fuente: Centro de Predicción Climática (CPC) de NCEP/NOAA de Estados Unidos.

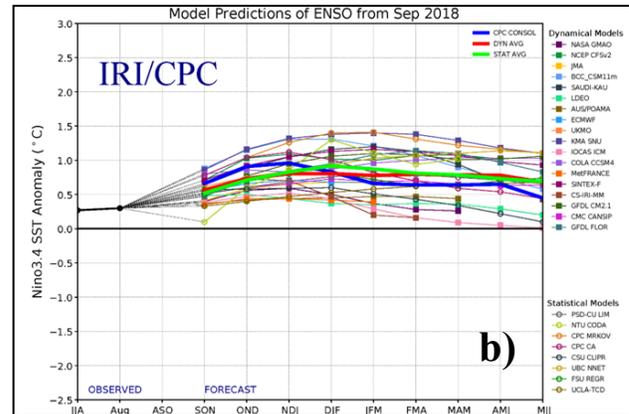
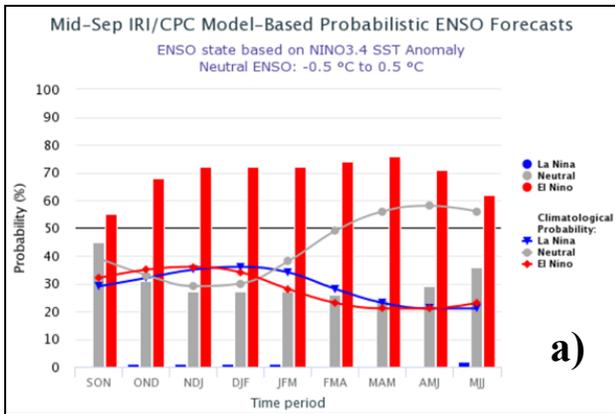


Fig. 6. a) Consenso del pronóstico probabilístico para el ENSO. Fuente: IRI/CPC. b) Pronóstico de anomalías de la temperatura de la superficie del mar (SST) para la región Niño 3.4 (5°N – 5°S, 170° - 120°O). Fuente: IRI/CPC. Publicado en septiembre de 2018.

1.1.2 Océano Atlántico, Mar Caribe y Golfo de México

Las regiones del Mar Caribe y Golfo de México registraron valores de SST ligeramente por arriba del promedio. En el Golfo de México estas anomalías estuvieron de 0.5°C a 1°C por arriba de la climatología 1981-2010. Las condiciones en el Atlántico Norte reflejaron una Oscilación Multidecadal del Atlántico (AMO, por sus siglas en inglés) en fase positiva con un valor de +0.161 en septiembre del año actual. La Oscilación del Atlántico Norte (NAO, por sus siglas en inglés) se mantiene en fase positiva en el mes de septiembre con un valor de +1.8, favoreciendo la tendencia observada en meses anteriores del enfriamiento de la SST en el Atlántico Tropical en los últimos meses y el patrón de anomalías de presión a nivel del mar observado en esa región.

En el Atlántico Tropical se han identificado cuatro índices (Fig. 7) para identificar la variabilidad de las SST: TNA (60° W-30°W-5°N-20°N), TSA (30°W-10°E, 20°S-0), ATL3 (20°W-0,2.5°S-2.5°N), y el Meridional Gradient Index, (MGI, por sus siglas en inglés). La región ATL3 (Fig. 7), localizada en la región ecuatorial cercana a las costas de África presenta anomalías de SST por arriba del promedio en el último mes. En la región norte del Atlántico Tropical (TNA) los valores observados de SST se mantuvieron cercanos al promedio. En la región sur del Atlántico Tropical (TSA) se registraron anomalías negativas de SST. En promedio, el Atlántico Tropical ha sido -2.0°C más frío en comparación con el mes de septiembre de 2017. La temporada de ciclones tropicales en la región del Atlántico tropical se mantuvo activa en el mes de septiembre de 2018.

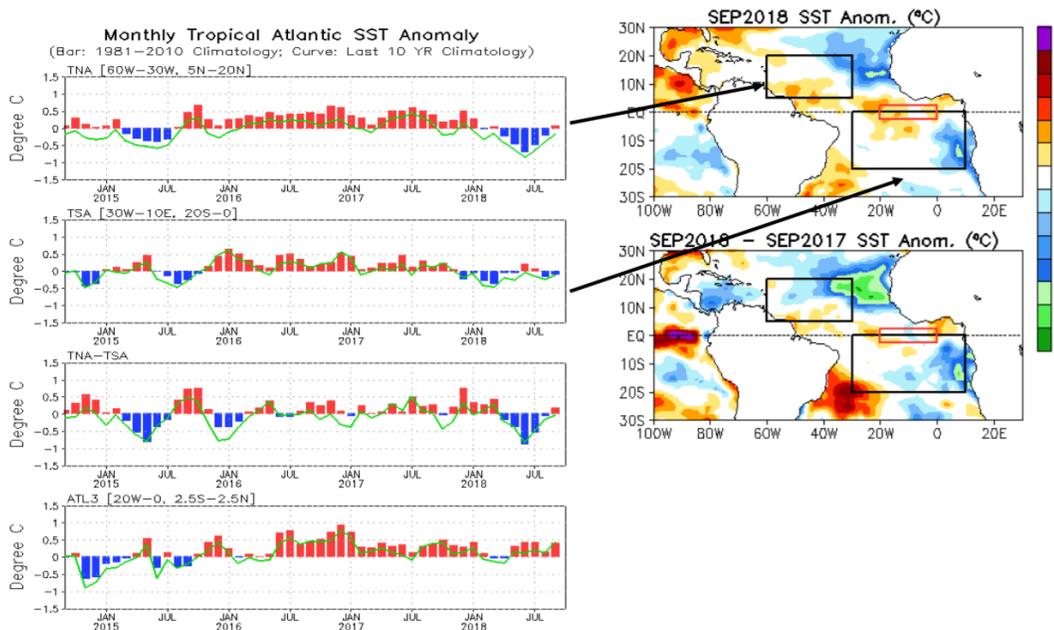


Fig. 7. Series de tiempo de las anomalías (°C) de la temperatura superficial del mar (SST) en las Regiones del Atlántico: TNA (20° - 5° N, 60° - 30° O), TSA (Ecuador - 20° S, 30° O - 10° E) y ATL3 (2.5° N - 2.5° S, Ecuador - 20° O) en los meses de septiembre. Fuente: Centro de Predicción Climática (CPC) del Centro Nacional de Predicción Ambiental y la Administración Nacional de la Atmósfera y el Océano (NCEP/NOAA) de los Estados Unidos.

1.2 Condiciones Atmosféricas y Teleconexiones

En el Hemisferio Norte, septiembre marca el inicio climatológico de la estación de otoño. En esta época del año el calentamiento radiativo disminuye, por lo que las masas de aire que eventualmente ingresan al país aumentan en intensidad y el vórtice polar se expande desplazando a la corriente en chorro a latitudes media.

En septiembre, el estado océano-atmósfera se encontró condiciones de ENOS Neutral en el Pacífico ecuatorial por lo que su influencia en los patrones observados de temperatura y precipitación es menos significativa, aunque algunas oscilaciones oceánicas y atmosféricas favorecieron una transición hacia un evento de El Niño en los siguientes meses. Los patrones observados de circulación, temperatura y precipitación se asociaron en mayor medida a una fase positiva de la Oscilación del Atlántico Norte (NAO) con un valor de +1.8. A escala intraestacional, la Oscilación Madden-Julian (MJO) tuvo influencia en la actividad ciclónica en las cuencas del Atlántico tropical y Pacífico Oriental y en patrones de precipitación y temperatura observados en el occidente, centro y sur del país.

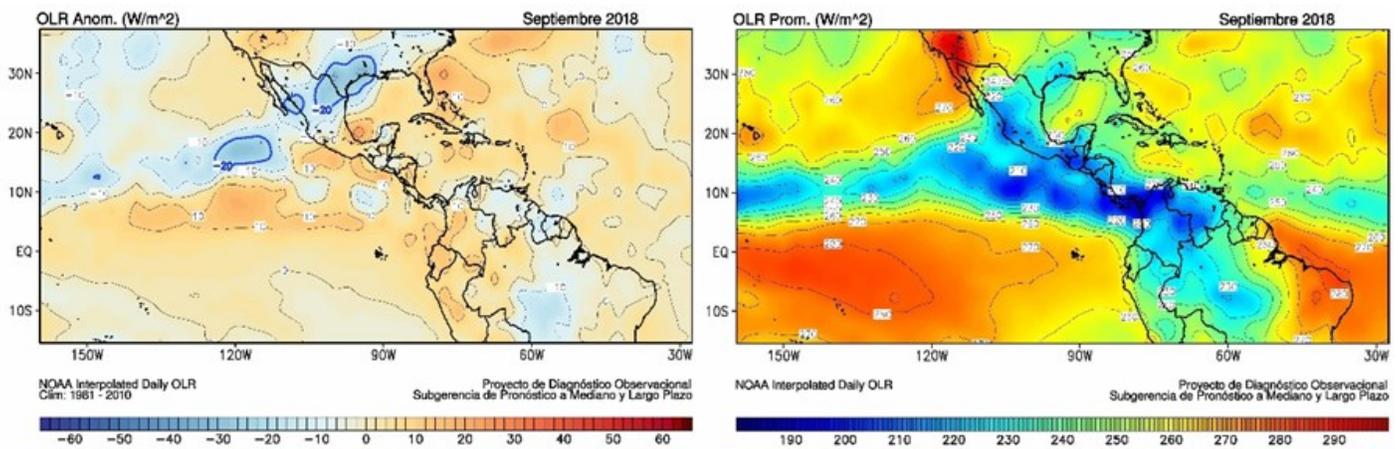


Fig. 8. Anomalia (izquierda) y promedio (derecha) de la radiación saliente de onda larga (OLR) durante el mes de septiembre de 2018. Anomalías calculadas a partir de la climatología 1981-2010. Datos: NOAA Uninterpolated Daily OLR. Elaboración: SPMLP.

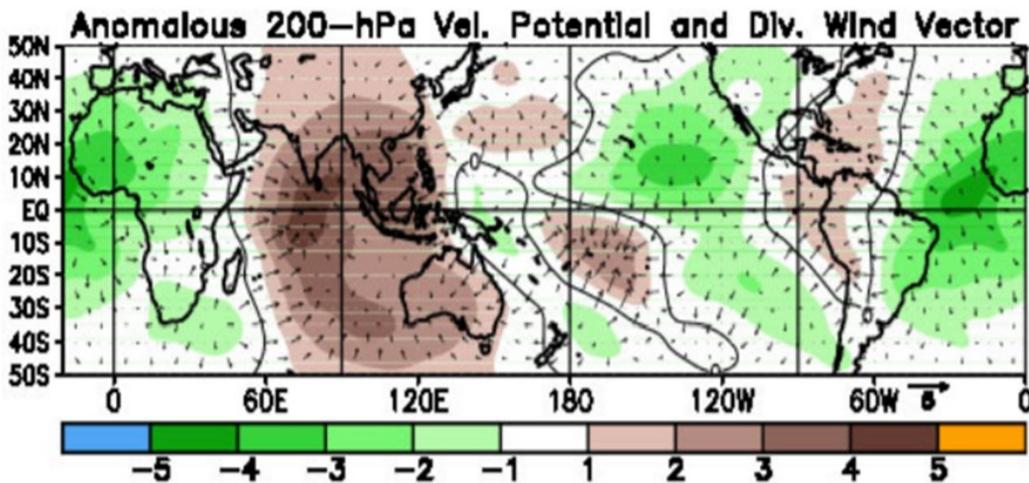


Fig. 9. Anomalia de potencial de velocidad en 200 hPa en el mes de septiembre de 2018. Anomalías calculadas a partir de la climatología 1981-2010. Datos: NCEP Daily Global Analyses.

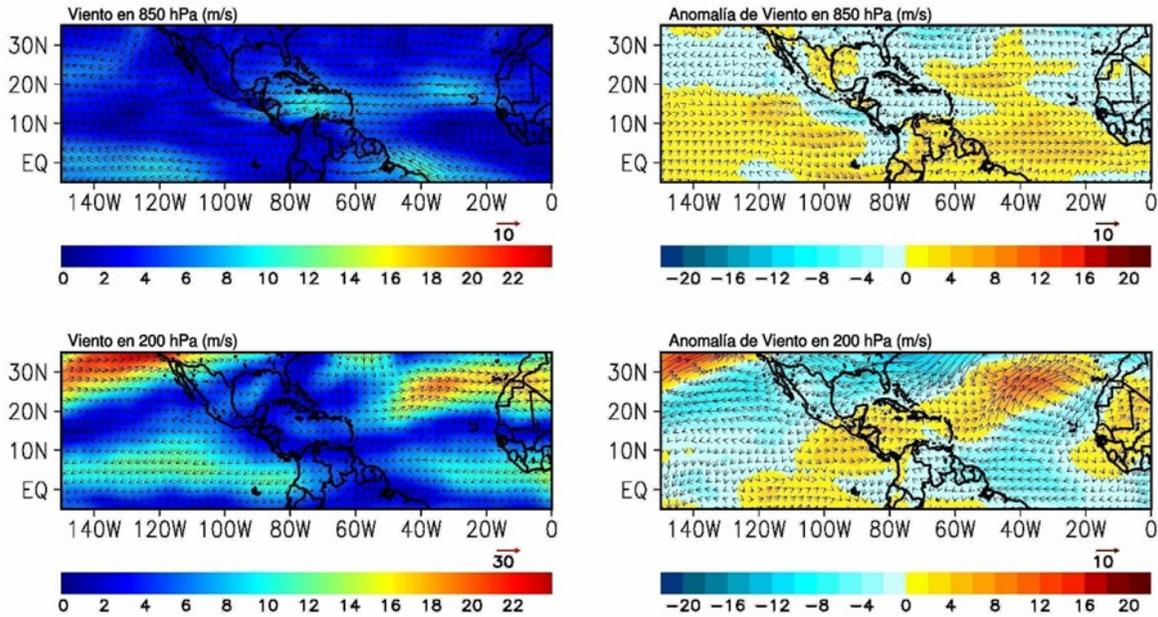


Fig. 10. Vientos observados en promedio (izquierda) y derecha (anomalía) en niveles bajos (850mb) y altos (200mb) en el mes de septiembre de 2018. Anomalías calculadas a partir de la climatología 1981-2010. Datos: NCEP Daily Global Analyses. Elaboración: SPMLP.

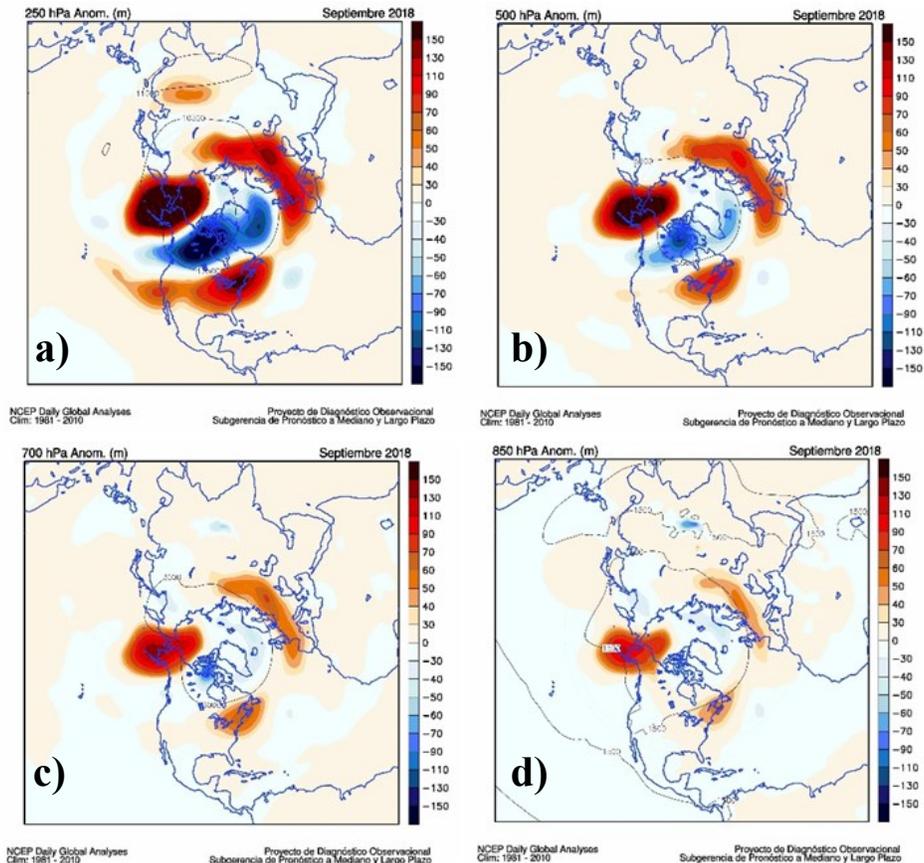


Fig. 11. Anomalia de la altura geopotencial en (m) en: A) 250 mb, B) 500 mb, C) 700 mb, y D) 850 mb en el mes de septiembre de 2018. Anomalías calculadas a partir de la climatología 1981-2010. Datos: NCEP Daily Global Analyses. Elaboración: SPMLP.

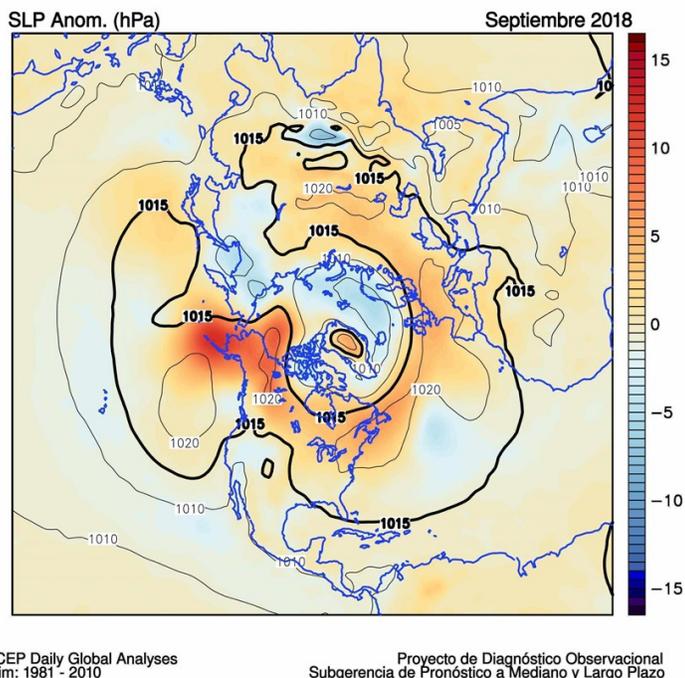


Fig. 12. Anomalia de presión a nivel del mar en el mes de septiembre de 2018. Anomalías calculadas a partir de la climatología 1981-2010. Datos: NCEP Daily Global Analyses. Elaboración: SPMLP.

| 2018 | PNA | AO | NAO | WP | TNH | EP-NP | EA |
|------------|------|--------|------|------|------|-------|------|
| Enero | -0.1 | -0.281 | 1.2 | 0.4 | -0.3 | 0.7 | 0.5 |
| Febrero | -1.7 | 0.113 | 1.3 | 0.4 | 2.2 | 0.2 | -1.4 |
| Marzo | -1.2 | -0.941 | -1.4 | 0.8 | - | 0.3 | -0.6 |
| Abril | -1.1 | 0.544 | 1.2 | -0.7 | - | -0.2 | 1.1 |
| Mayo | -1.1 | 1.180 | 2.0 | -0.2 | - | -1.0 | -0.1 |
| Junio | 0.7 | 0.380 | 1.4 | -0.4 | - | 0.1 | -0.5 |
| Julio | -0.8 | 0.612 | 1.4 | -0.8 | - | -0.2 | 2.4 |
| Agosto | 1.2 | 0.836 | 2.4 | -1.4 | - | -0.8 | 1.8 |
| Septiembre | 1.2 | 0.585 | 1.8 | -1.4 | - | -0.8 | 0.1 |

Tabla 3. Valores de los índices atmosféricos característicos de las regiones del Pacífico y el Atlántico en el Hemisferio Norte de enero a septiembre de 2018. Fuente: Centro de Predicción Climática de Estados Unidos (CPC).

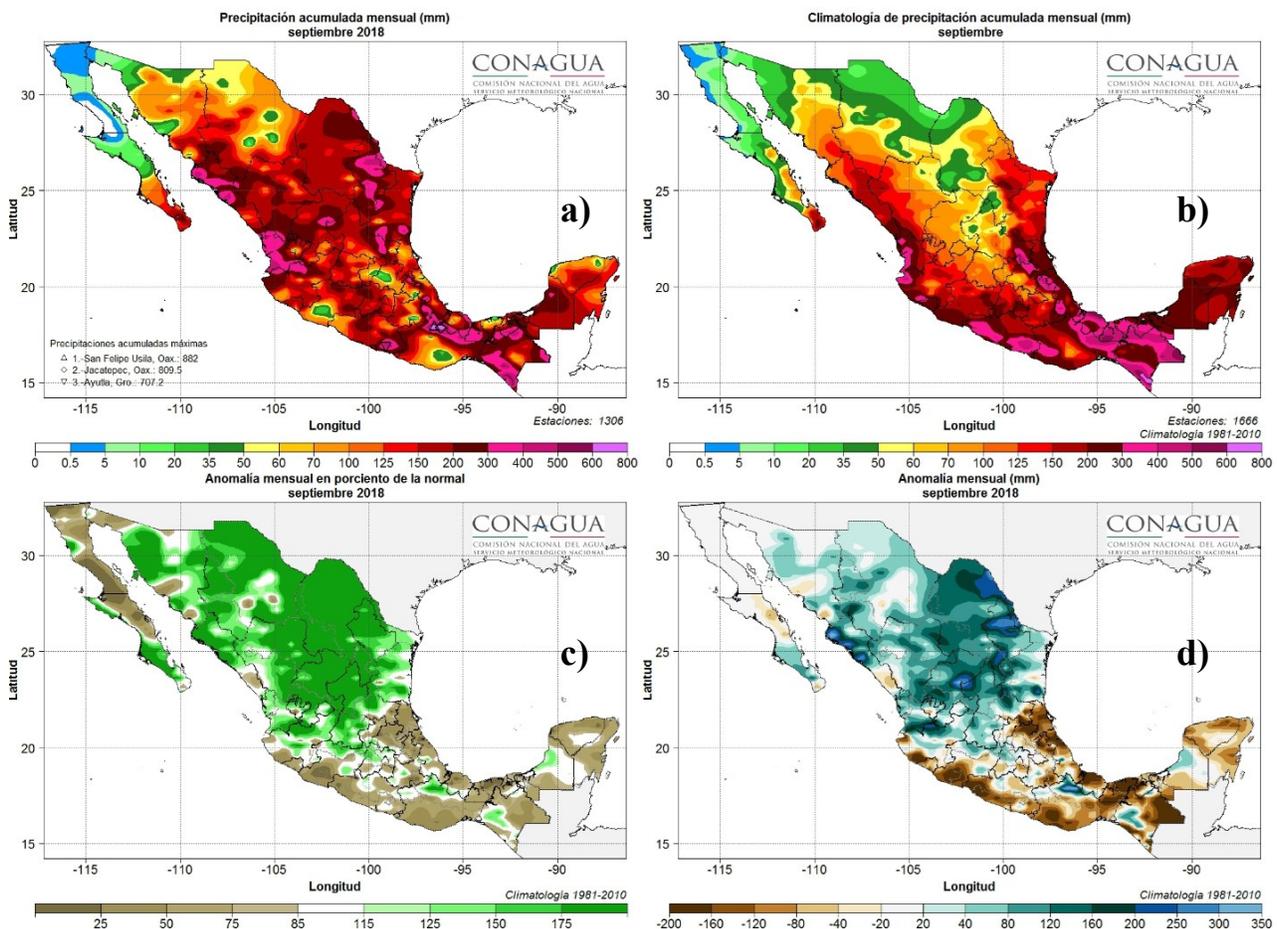
Referencias

- Allan R. J, J. A. Lindesay and D. E. Parker (1996). ENSO and climate variability in the past 150 years. In: El Niño and the southern oscillation, Multiscale Variability and Global and Regional Impacts. (H. F. Díaz and V. Markgraf, Eds.). Cambridge, UK, 3-56.
- Hanley D, Bourassa M, sO'Brian J, Smith S, Spade E. (2003). A quantitative evaluation of ENSO indices. Journal of Climate.16: 1249-1258.
- Sheinbaum (2003). Current theories on El Niño-Southern Oscillation: A review. Geofísica Internacional (2003), Vol. 42, Num. 3, pp. 291-305.
- Wang, C-C., and G. Magnusdottir, 2005: ITCZ breakdown in three-dimensional flows. J. Atmos. Sci., 62, 1497-1512.
- Zhang Y, Wallace JM, Battisti DS (1997) ENSO-like interdecadal variability: 1900-93. J Clim 10:1004-1020.

2. Precipitación

Las lluvias continuaron por arriba de lo normal en la porción del centro hacia el norte del país, pero continuó la señal de lluvias por debajo de lo normal para las regiones del sur y sureste del país en septiembre de 2018. El principal evento meteorológico de septiembre fue la depresión tropical *19E* que afectó a Baja California Sur, Sonora y Sinaloa entre el 17 y 20 de septiembre, el primer sistema ciclónico que afectó al país desde la tormenta tropical *Carlotta* el 19 de junio de este año; aunado a ello, también se tuvo la incursión de seis ondas tropicales y 3 sistemas frontales. Con 166.0 mm de lluvias a nivel nacional, septiembre de 2018 quedó ubicado en el tercil superior (tercil húmedo) de la distribución histórica, como el 19° septiembre más húmedo, de acuerdo con los datos desde 1941. Los estados que destacaron debido a la mayor cantidad de lluvia recibida con respecto a su promedio en este mes fueron Coahuila (que recibió más de tres veces su promedio, 306%), Nuevo León (217.3% de su promedio), Zacatecas (211.1%) y Sinaloa (211%). Otros estados con importantes lluvias fueron Chihuahua (197.2% de su promedio) y Durango (184% de su promedio de septiembre) (Fig. 13). De lado opuesto, Tabasco recibió solo el 63.6% de su lluvia mensual, Veracruz el 70.3%, mientras que Hidalgo recibió poco más de la mitad (el 53.1% de su lluvia mensual). Siguiendo estos porcentajes, Durango y Nayarit alcanzaron su sexto septiembre más húmedo, Coahuila y Sinaloa su segundo septiembre más húmedo y Zacatecas registró su septiembre más lluvioso. De igual manera, Veracruz tuvo su 12 septiembre más seco, Oaxaca su decimoprimero septiembre más seco, Hidalgo su séptimo mes más seco y Tabasco registró su cuarto septiembre más seco, lo anterior de acuerdo con los datos desde 1941.

Los principales acumulados de lluvia se reportaron en dos estaciones de Oaxaca y una en Guerrero durante septiembre de 2018. De esta manera, las estaciones de San Felipe Usila y Jacatepec de Oaxaca acumularon 882 mm y 809.5 mm alrededor del 50% mayor que el promedio de lluvias de septiembre para estas estaciones, respectivamente; en tanto que la estación de Ayutla en Guerrero acumuló 707.2 mm que significa un 62% más que el promedio mensual en esta localidad.



En la Fig. 14 se muestran las láminas de lluvias diarias a nivel nacional donde se aprecia que hubo 3 períodos con lluvias por arriba del promedio. El primero del 4 al 16 del mes, el segundo de tres días del 18 al 20 y el tercero, del 26 al 30 de septiembre. De ellos, el periodo del 18 al 20 de septiembre fue el más activo, debido principalmente a la incursión de la depresión tropical 19E. Como consecuencia de lo anterior el día más lluvioso del mes fue el 19 de septiembre, aunque la mayor cantidad de lluvias se concentró en el sur de Sonora y el norte de Sinaloa, donde la depresión tropical 19E dejó inundaciones en el norte de Sinaloa, en el sureste del país permanecían los efectos de la corriente de bajo nivel y nubosidad asociada a los remanentes del huracán Isaac combinados con una onda tropical.

En la Tabla 4 se muestran los valores de lluvia máxima diaria en septiembre de 2018. La máxima reportada en un día fue de 359.5 en Ahome, Sinaloa, el 19 de septiembre, seguido de un registro de 216.0 mm en San Felipe Usila, Oaxaca y un tercer valor de 214.2 mm en Culiacán, Sinaloa. Para mayor información sobre las lluvias que dejaron las ondas tropicales en las distintas regiones del país se sugiere consultar la sección de “Ondas Tropicales” en este Reporte.

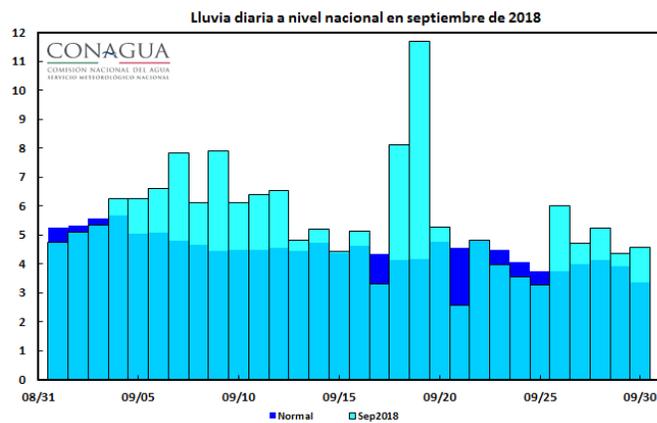


Fig. 14. Láminas diarias de precipitación de septiembre de 2018 a nivel nacional (barras azules claras) y su climatología (barras azules oscuras). Con información disponible en septiembre de 2018 en el Sistema de Información Hidroclimatológica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos-Conagua, cualquier cálculo posterior podrá resultar diferente.

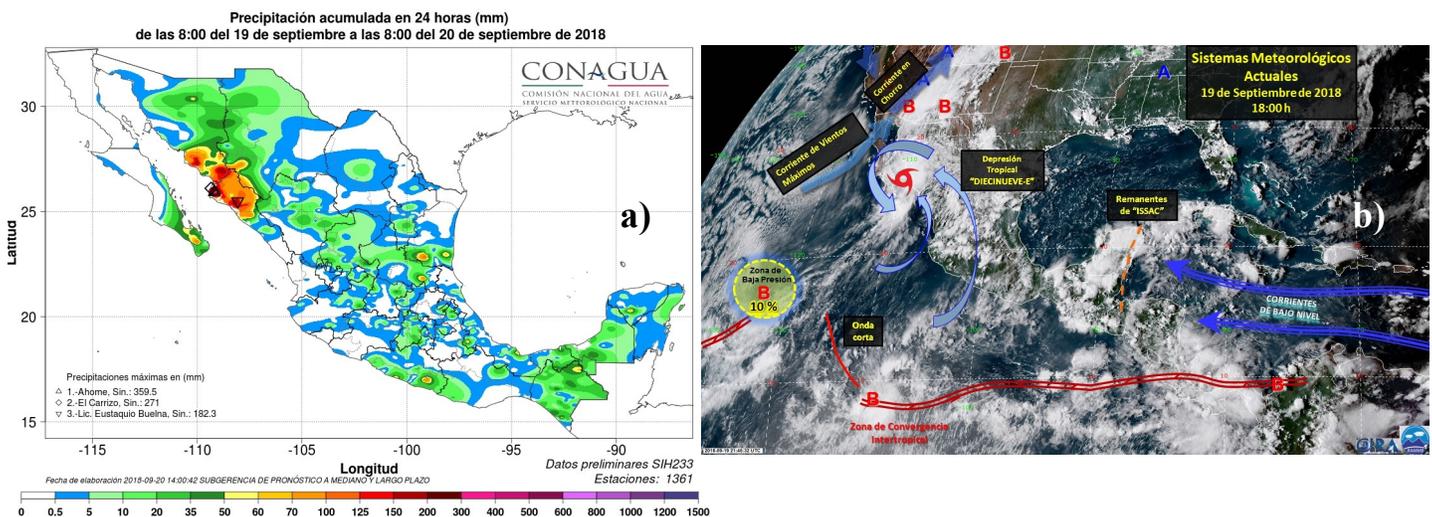


Fig. 15. a) Mapa de distribución de lluvias del 19 de septiembre de 2018. b) Imagen interpretada con los principales sistemas meteorológicos del 18 de septiembre de 2018. Mapa de lluvias elaborado con datos del Sistema de Información Hidroclimatológica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos-Conagua. Imagen Interpretada del Centro Nacional de Previsión del Tiempo (CNPT) del SMN.

| Día | Lámina Diaria Nacional | Máxima Diaria | Localidad | Día | Lámina Diaria Nacional | Máxima Diaria | Localidad |
|-----|------------------------|---------------|-----------------------------------|-----|------------------------|---------------|--------------------------------|
| 1 | 4.8 | 85.0 | Escuintla, Chis. | 17 | 3.3 | 71.7 | Tepatlxco, Ver.* |
| 2 | 5.1 | 99.5 | Cuauhtémoc, Son. | 18 | 8.1 | 97.8 | Coatzacoalcos, Ver. **** |
| 3 | 5.3 | 184.5 | H. Sabinas, Coah.* | 19 | 11.7 | 359.5 | Ahome, Sin. |
| 4 | 6.3 | 90.0 | Guatenipa, Sin. | 20 | 5.3 | 214.2 | Observatorio de Culiacán, Sin. |
| 5 | 6.3 | 133.0 | Ayutla, Gro. | 21 | 2.6 | 216.0 | San Felipe Usila, Oax. |
| 6 | 6.6 | 132.7 | Tanchachín, S.L.P.* | 22 | 4.8 | 170.0 | Cuetzalan, Pue. |
| 7 | 7.8 | 151.2 | Boca del Cerro, Tab. | 23 | 4.0 | 82.0 | Chicomuselo, Chis. * |
| 8 | 6.1 | 110.1 | Yosocuta, Oax. | 24 | 3.6 | 108.3 | Emiliano Zapata, Chis. ** |
| 9 | 7.9 | 142.5 | Presa Las Blancas, Tamps.* | 25 | 3.3 | 210.3 | La Mira, Gro. |
| 10 | 6.1 | 165.1 | Mier, Tamps. | 26 | 6.0 | 110.5 | Madero, N.L. |
| 11 | 6.4 | 122.0 | Constitución de Apatzingán, Mich. | 27 | 4.7 | 142.8 | Jacatepec, Oax. |
| 12 | 6.5 | 125.2 | Ahualulco, Tamps. | 28 | 5.2 | 184.0 | San Felipe Usila, Oax. |
| 13 | 4.8 | 137.5 | Dique Pescaditos, Oax. | 29 | 4.3 | 150.0 | El Cerrito, N.L. |
| 14 | 5.2 | 104.5 | Zanatepec, Oax. | 30 | 4.6 | 144.8 | Palo Amarillo, Ver.* |
| 15 | 4.4 | 112.8 | Nueva Palestina, Chis.* | | | | |
| 16 | 5.1 | 155.6 | La Estancia, Nay. | | | | |

Tabla 4. Láminas de lluvia diaria estimadas a nivel nacional y lluvias máximas diarias (mm) en septiembre de 2018. Con información disponible en septiembre de 2018 en el Sistema de Información Hidroclimatológica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos-Conagua, cualquier cálculo posterior podrá resultar diferente. *Automática CONAGUA, **Automática CFE ***Automática INIFAP

A nivel nacional, la lluvia acumulada en el mes fue de 166.0 mm fue 14% por arriba del promedio de largo plazo (1941-2017). El septiembre más lluvioso continúa siendo el de 2013 cuando precipitó 227.3 mm a nivel nacional y el más seco con 89.6 mm el de 1959 (Fig. 16).

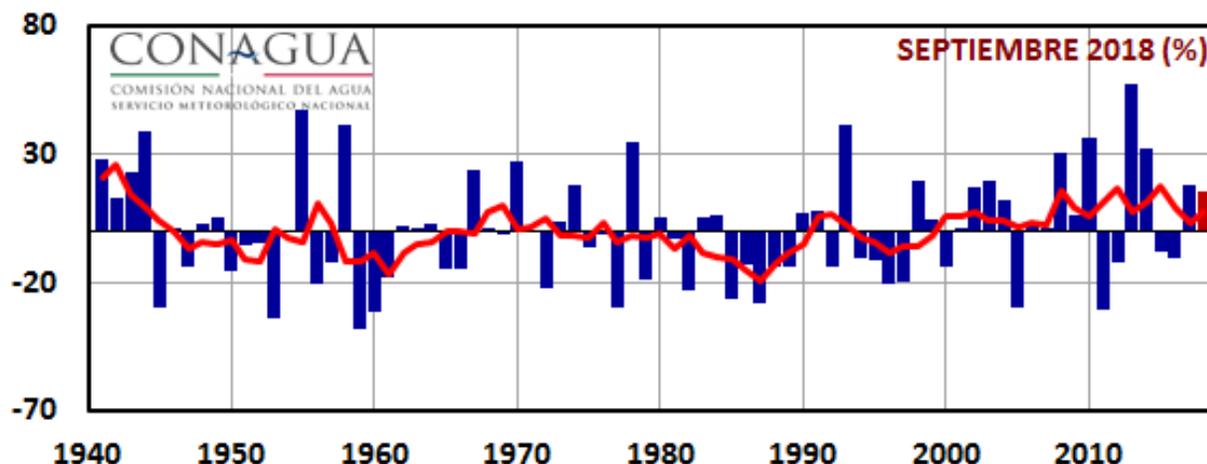


Fig. 16. Anomalías de precipitación a nivel nacional de septiembre (barras azules), media móvil de cinco años (línea roja).

En los últimos tres meses, de julio a septiembre, siete estados quedaron ubicados dentro de los veinte más húmedos, destacando Coahuila y Morelos que alcanzaron el 7° y 5° período julio-septiembre más húmedo, y Sinaloa que registró su tercer período más húmedo entre julio a septiembre. Once estados quedaron con lluvias cercanas al promedio. Del lado opuesto, dominó la sequedad de julio y agosto dando como resultado que catorce estados quedaron dentro de los veinte más secos destacando Querétaro, Veracruz y Yucatán con el séptimo período julio-septiembre más seco, Chiapas y Tlaxcala se ubicaron con su sexto período más seco, San Luis Potosí el quinto más seco, Oaxaca el tercer más seco, y Tabasco e Hidalgo tuvieron el período más seco de julio a septiembre. De julio a septiembre, la máxima acumulación de lluvias para cualquier lugar del país ocurrió en San Felipe Usila, Oaxaca con 2400 mm; esta cifra representa un 8% por arriba del promedio del mismo período en dicha estación. En los últimos seis meses, la mayor cantidad de humedad se ha concentrado en los estados del centro-occidente y el noroeste. De esta manera, Michoacán registró su décimo período más húmedo de abril a septiembre, Guanajuato (el noveno), Sonora (el octavo), Colima (el quin-

to), Aguascalientes y Sinaloa (el tercero) y Morelos tuvo el período de abril a septiembre más húmedo. La sequedad en esta misma escala de tiempo se concentró en los estados del noreste y sureste dejando a Oaxaca y Veracruz con su sexto período más seco de abril a septiembre, San Luis Potosí con el cuarto período más seco mientras que Hidalgo y Tabasco registraron su periodo abril a septiembre más seco. En este período de seis meses, nuevamente la estación de San Felipe Usila registró la mayor cantidad de lluvias con 3634.0 mm, que significa un 19% por arriba del promedio de seis meses en dicha estación climatológica. En los últimos doce meses, de octubre de 2017 a septiembre de 2018, las dejaron a Colima, Aguascalientes y Morelos fueron los mejor ubicados, como el décimo, cuarto y tercer período más húmedo de los últimos doce meses. Por el contrario, siete estados se ubicaron dentro de los diez más secos donde Tlaxcala se ubicó como el décimo período más seco, Chiapas (el séptimo), Hidalgo y Oaxaca (el quinto), San Luis Potosí (el cuarto), Tabasco (el segundo) y Baja California tuvo el período más seco de los últimos doce meses (Fig. 17).

Para mayor información sobre los totales de lluvia acumulada mensual a nivel nacional y por entidad federativa se recomienda consultar el Anexo No. 1 de este Reporte y los históricos desde el año 2014 en <http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/temperaturas-y-lluvias/resumenes-mensuales-de-temperaturas-y-lluvias>

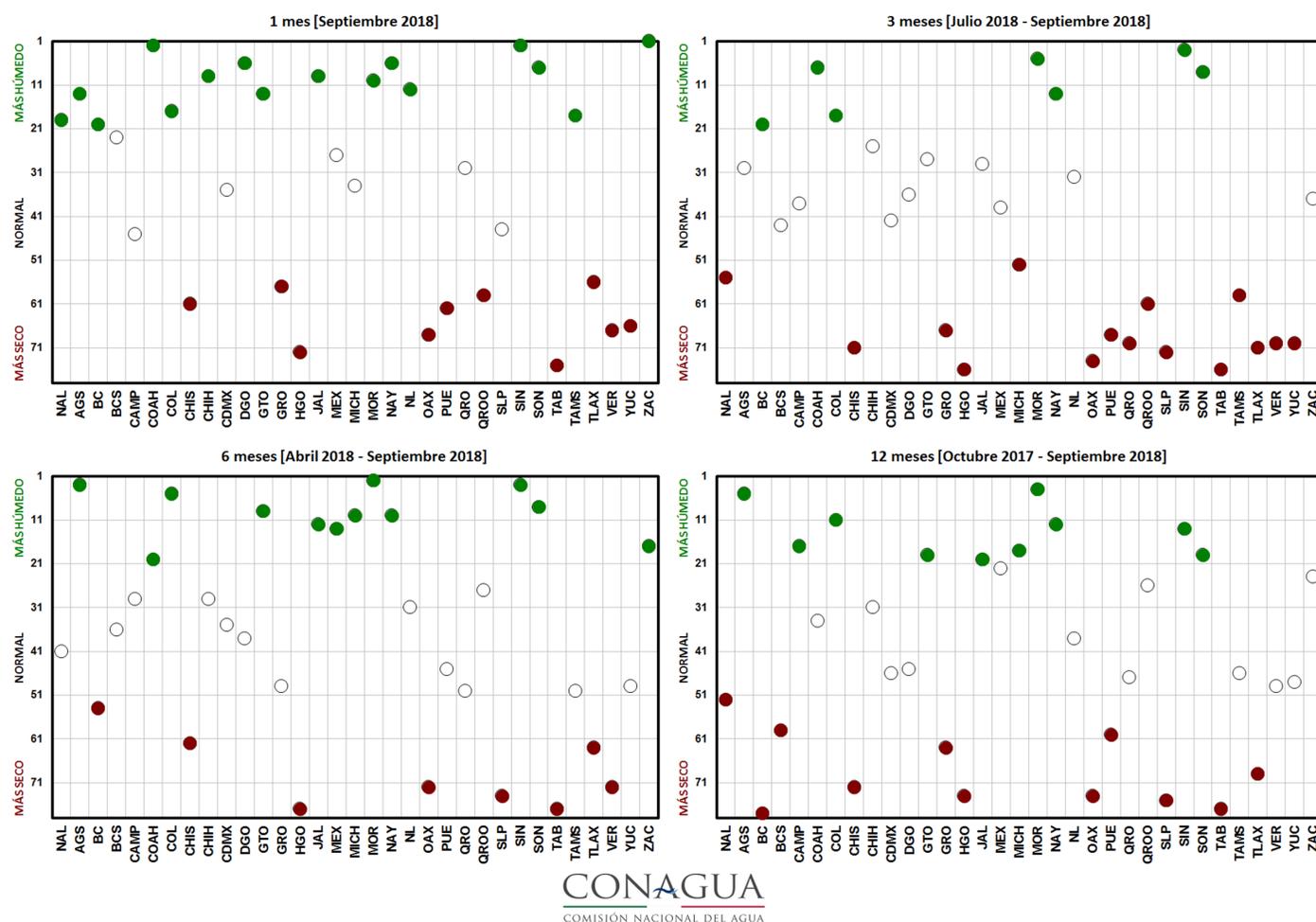


Fig. 17. Clasificación de lluvias promedio a nivel nacional y estatal para varias escalas de tiempo hasta el 30 de septiembre de 2018. Con información disponible en septiembre de 2018 en el Sistema de Información Hidroclimatológica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos-Conagua, cualquier cálculo posterior podrá resultar diferente.

Ciclones tropicales

Luego de la ausencia de ciclones tropicales que ingresaran al país o pasaran a menos de 100 km de las costas nacionales en julio y agosto, en septiembre se tuvo el ingreso de la depresión tropical 19E en el noroeste dejando importantes precipitaciones. A nivel general, en la cuenca del Atlántico, estuvieron activos 8 sistemas ciclónicos durante septiembre de 2018 que incluyeron a cuatro huracanes: Florence, Helene, Isaac y Leslie; tres tormentas tropicales: Gordon, Joyce y Kirk, además de la depresión tropical 11E. De estos ciclones solo la tormenta tropical Gordon y el huracán Florence alcanzaron tierra en el sureste y la costa este de los Estados Unidos. Con respecto al Pacífico, en septiembre estuvieron activos tres huracanes: Norman, Olivia y Rosa, además de la tormenta tropical Paul y la depresión tropical DT19E, Fig. 18. En el caso de Rosa, aunque se formó en septiembre su incidencia sobre la República Mexicana ocurrió en octubre, por lo que será en la siguiente edición del Reporte del Clima que se presente su resumen correspondiente.

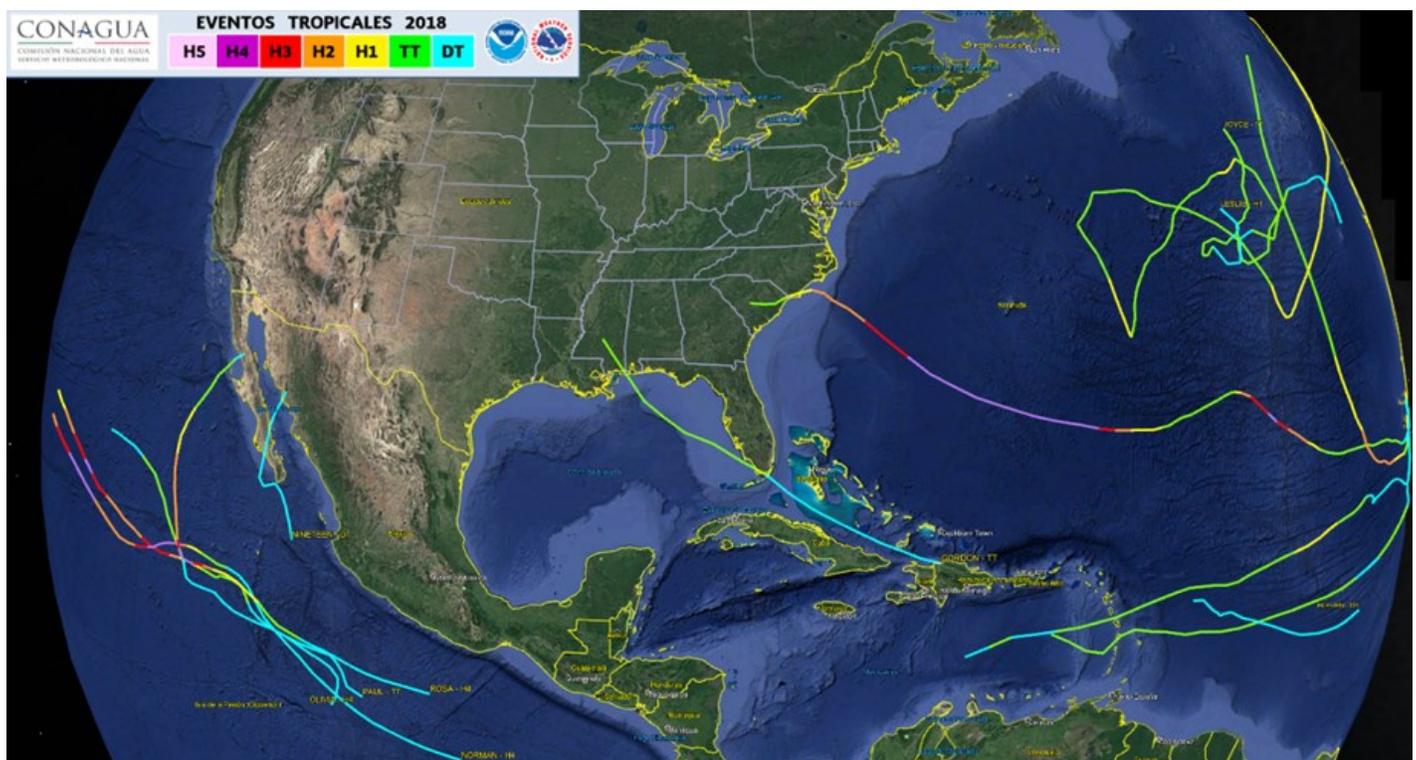
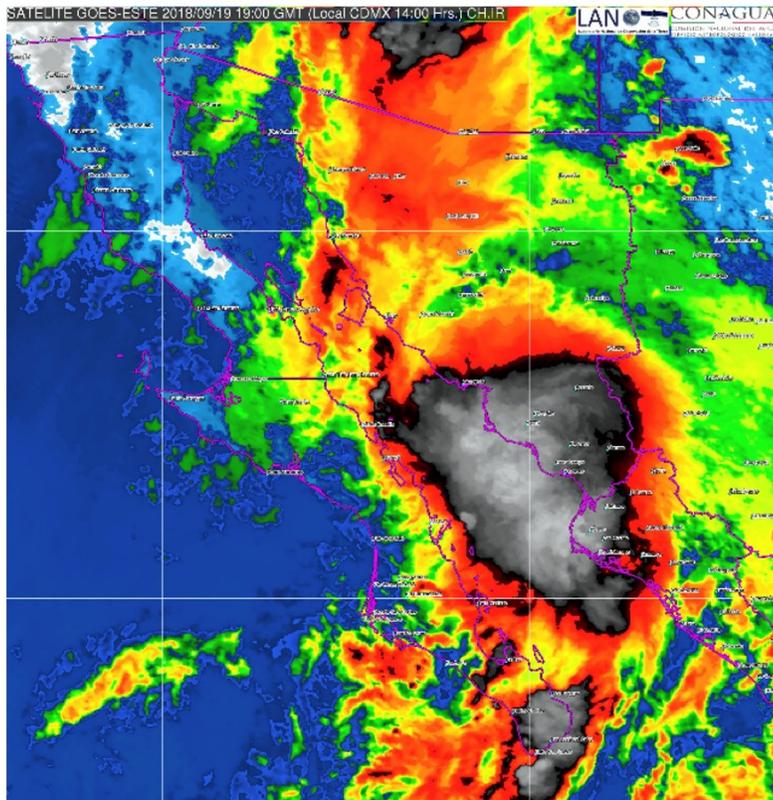


Fig. 18. Trayectorias de ciclones tropicales para las cuencas del Atlántico y Pacífico en septiembre de 2018.

Depresión tropical 19E (19-20 septiembre de 2018): Inició el 19 de septiembre en el Golfo de California o Mar de Cortés provocando lluvias, vientos fuertes y oleaje elevado en las costas de Baja California Sur, Sonora y Sinaloa. La noche de ese mismo día avanzó sobre la Isla Lobos y se desplazaba hacia el nor-noroeste con vientos sostenidos de 45 km/h y rachas de hasta 65 km/h. para el 20 de septiembre, la depresión tocó tierra a 70 km al sureste de Guaymas y a 35 km al noroeste de Ciudad Obregón en Sonora. Ocasiónó lluvias torrenciales en el sur de Sonora y norte de Sinaloa, principalmente, pero además también dejó lluvias a su paso por Baja California Sur e incluso hasta Chihuahua. La tarde del día 20, sus remaneses se desvanecieron a 90 km al este de Guaymas, Sonora. Las principales lluvias se registraron en el norte de Sinaloa, donde las estaciones climatológicas de Ahome, El Carrizo y Culiacán reportaron un acumulado de 382.5 mm, 273.0 mm y de 270.4 mm del 17 al 20 de septiembre de 2018 (Fig. 19b). Los principales daños ocasionados por depresión se abordarán en la sección de “Eventos notables”.



Precipitación acumulada (mm) del 17 al 20 de septiembre de 2018 por la depresión tropical DT19E

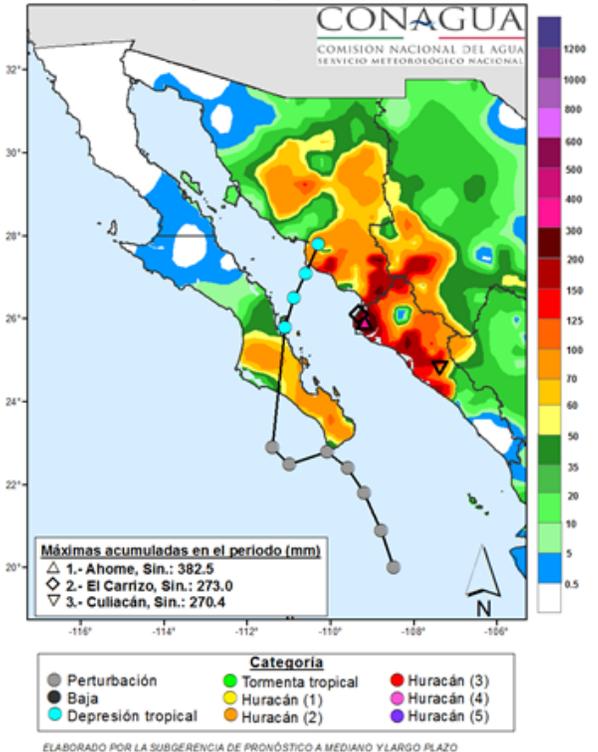


Fig. 19. a) Imagen del satélite Goes-R de las 14 horas local del 19 de septiembre de 2018 que muestra la organización de la depresión tropical 19E. b) Mapa de lluvias acumuladas del 17 al 20 de septiembre de 2018 debido a la depresión tropical 19E

De acuerdo con el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) una onda tropical (OT) o también llamada onda del este es una ondulación de la corriente de vientos alisios cuyas características incluyen el desarrollo de un canal de baja presión, la generación de fuerte convección sobre la zona en la que se encuentre y un desplazamiento generalmente hacia el oeste aproximadamente entre los 5° y 15° de latitud. El SMN enumera a las OTs que superan los -85° de longitud oeste y que presentan inestabilidad atmosférica sobre nuestro país.

Ferreira y Schubert (1997), encontraron que las ondas evolucionan a partir de las inestabilidades baroclínicas y barotrópicas entre el oeste de África y el este del Océano Atlántico que son provocadas por una inversión del gradiente de vorticidad potencial meridional dentro del Jet Africano del Este (JAE) así como al fuerte gradiente de temperatura meridional en superficie.

Un total de 11 ondas evolucionaron durante el mes de septiembre en el este del Atlántico y el Mar Caribe. El SMN número 6 OTs (Fig 22), valor similar a la climatología 1995-2017 tomando en cuenta a OTs que ya viajaban sobre el Atlántico a finales del mes pasado, por lo tanto en lo que va de la temporada 2018 se han formado 58 OTs, de las cuales el SMN ha numerado 40, en este punto del año las temporadas que han estado por arriba de 2018 son 2002, 2003 y 2004 con 44, 52 y 45 respectivamente. Como se observa de la Fig. 20, 5 ciclones tropicales evolucionaron a partir de OTs, la tormenta tropical Paul se desarrolló a partir de la interacción de la OT número 35 y una zona de baja presión alejado de las costas de México, los otros cuatro ciclones se desarrollaron dentro del Atlántico, sin embargo no afectaron al país. Al término del mes 4 OTs se encontraban activas, la número 40 al sur de Oaxaca y las otras tres dentro del Atlántico tropical.

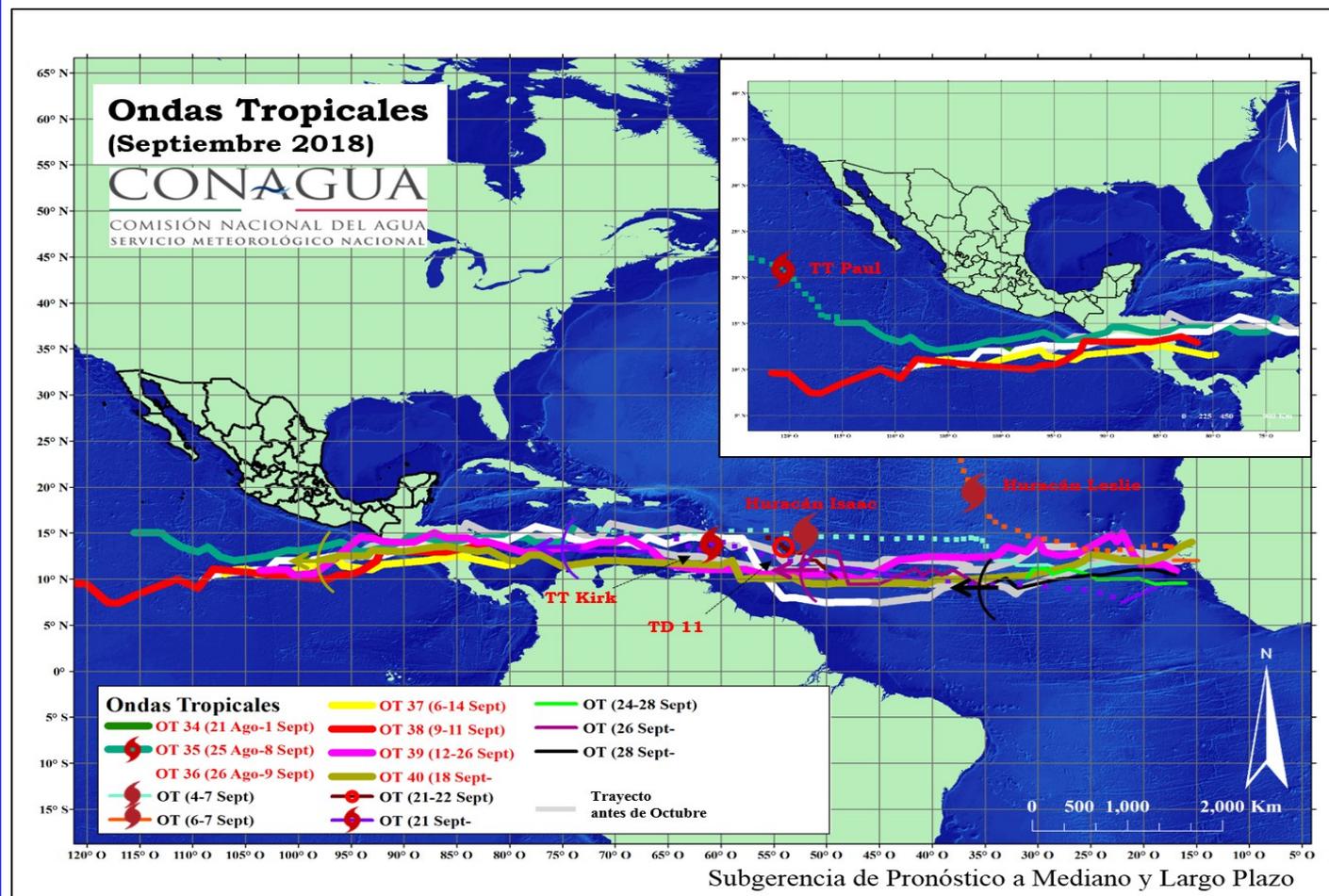


Fig. 20. Trayectoria de las ondas tropicales desarrolladas o activas sobre la zona tropical del Océano Atlántico y Pacífico Este durante el mes de septiembre de 2018. Nota: Las trayectorias indican la ubicación del centro del eje de la OT a través de su avance hacia el oeste.

Tomando en cuenta el punto medio del eje de las OTs, durante septiembre ninguna cruzo directamente el sur del territorio nacional, la más próxima fue la OT 39 al sur de Chiapas (Fig. 21). La lluvia máxima en 24 horas que estuvo asociada al paso de una OT fue de 133.0 mm en Ayutla, Gro. el día 5 de septiembre y fue favorecida por el paso de la OT número 35.

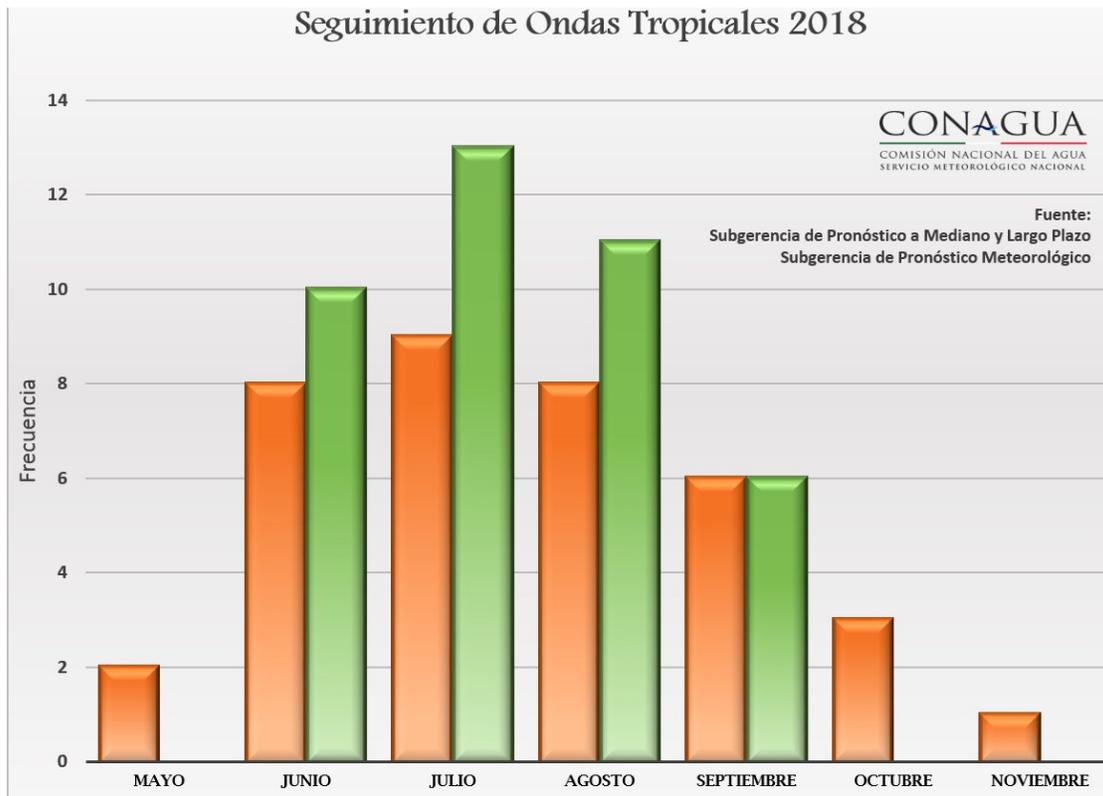


Fig. 21. Seguimiento de ondas tropicales sobre la República Mexicana comparado con la climatología (1995-2017). La Temporada de ondas tropicales 2018 se extiende de mayo a noviembre de acuerdo con el Servicio Meteorológico Nacional.

En septiembre la climatología (1981-2010) de los vientos en 600 mb sobre la región del JAE alcanza hasta los 50 km/h sobre el núcleo, con respecto al mes anterior se observa un ligero incremento en la velocidad de los vientos de septiembre. En 2018 (Fig. 22b) se observó un JAE más débil con velocidades máximas de hasta 40 km/h sobre el núcleo, lo cual puede estar relacionado con una disminución en la actividad de ondas tropicales, que había estado por arriba del promedio desde junio.

En pasados meses se había observado anomalías negativas en la temperatura superficial del mar frente a la costa oeste de África, sin embargo durante este mes esta región alcanzó condiciones de normales a por arriba del promedio (Fig. 23), las anomalías alcanzan hasta 1.0 °C frente a las costas de Sierra Leona, Liberia, Costa de Marfil y Ghana. Un debilitamiento en los vientos alisios desde julio han favorecido estas anomalías, lo cual también favoreció a casi toda la actividad de ciclones tropicales frente a las costas de África.

Finalmente en cuanto a las temperaturas dentro del continente Africano se observa una disminución de las anomalías negativas en la región del Sahel, los valores más bajos alcanzan hasta los -2.5 °C por debajo del promedio 1981-2010. Por su parte las anomalías positivas se extienden sobre la mayor parte del continente con valores que alcanzan más de 3.0 °C por arriba de la media al noroeste y en la región del Congo, Angola y Zambia.

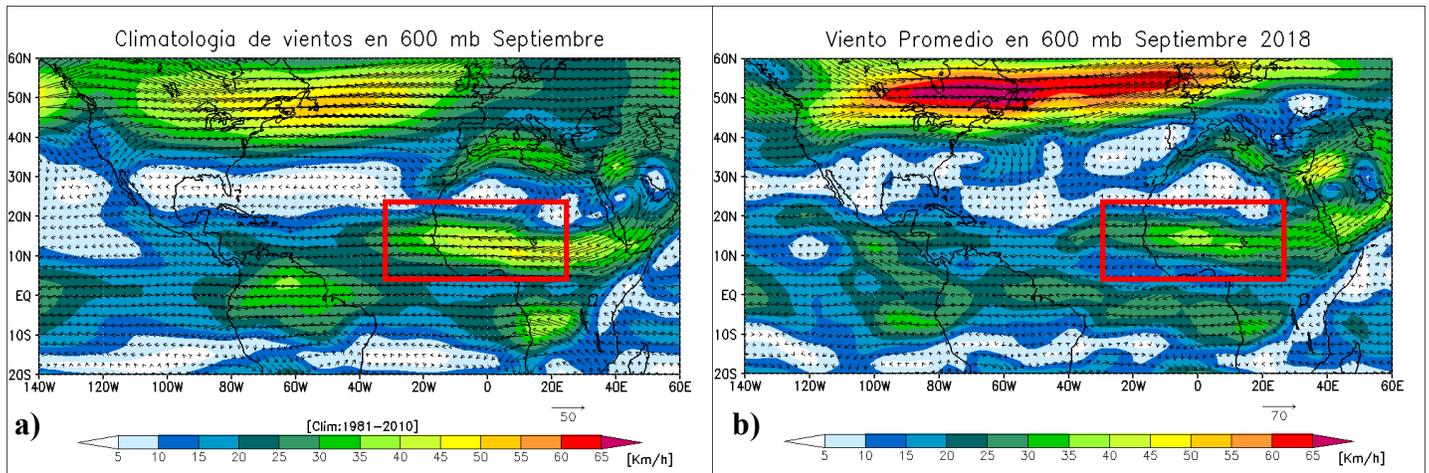


Fig. 22. a) Climatología 1981-2010 de los vientos en 600 mb para el mes de septiembre. b) Promedio de los vientos (Km/h) en 600 mb del 1 al 30 de septiembre de 2018 con datos de reanálisis de los National Centers for Environmental Prediction (NCEP)/National Center for Atmospheric Research (NCAR).

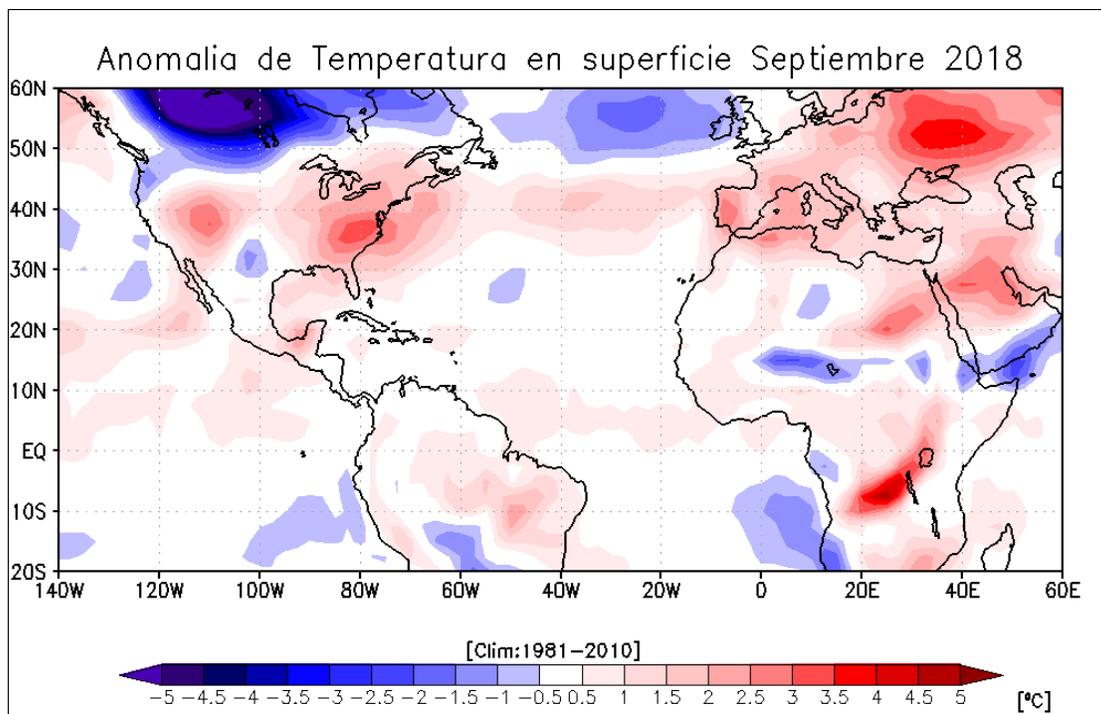


Fig. 23. Anomalías de temperatura en superficie para el mes de septiembre de 2018 con datos de reanálisis de los National Centers for Environmental Prediction (NCEP)/National Center for Atmospheric Research (NCAR).

Sistemas frontales

La temporada de frentes fríos en México inicia en septiembre y concluye en mayo del siguiente año. De acuerdo a la climatología 1981 – 2010 se presentan en promedio 44 sistemas frontales durante una temporada. La importancia del monitoreo de estos sistemas radica en los marcados descensos de temperatura, rachas fuertes de viento y patrones de lluvia intensos asociados a su desplazamiento sobre México durante los meses de invierno.

Durante septiembre de 2018, con la transición del verano al otoño, inició la temporada de frentes fríos en México, con el ingreso de 3 sistemas frontales, cantidad similar al promedio climatológico 1981 -2010 para este mes. El primer frente frío ingresó el día 7 de septiembre, el segundo el 21 y el tercero el día 26, los tres sistemas ingresando al territorio nacional entre Chihuahua y Coahuila, con masa de aire polar de origen continental. A continuación se describen los efectos que dejaron el frente frío número 1 y 3 a su paso por el país.

| | Climatología | Observado |
|--------------|--------------|-----------|
| Septiembre | 3 | 3 |
| Octubre | 4 | |
| Noviembre | 5 | |
| Diciembre | 5 | |
| Enero | 6 | |
| Febrero | 6 | |
| Marzo | 6 | |
| Abril | 5 | |
| Mayo | 4 | |
| Total | 44 | 3 |

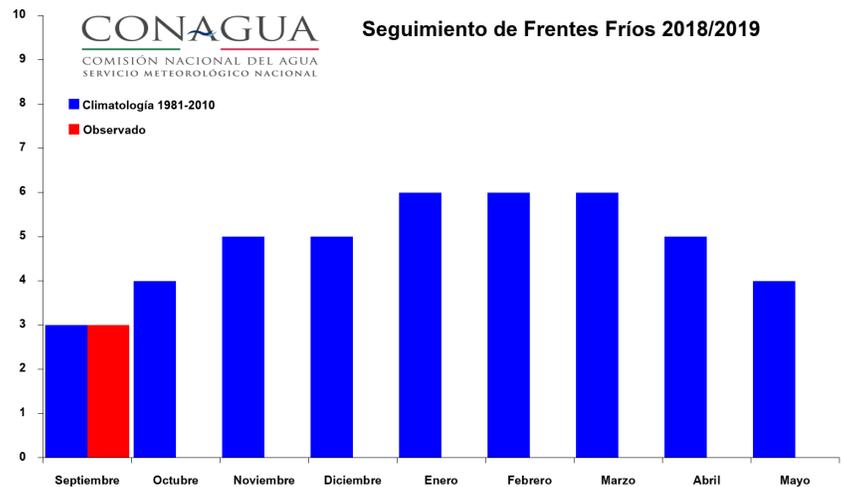


Fig. 24. Seguimiento de sistemas frontales sobre la República Mexicana comparado con la climatología (1981-2010). La Temporada de frentes fríos 2018-2019 comenzó este año durante el mes de septiembre y se extenderá oficialmente al 15 de mayo de 2019 de acuerdo al Servicio Meteorológico Nacional.

Frente Frío No. 1 (7-12 de Septiembre). Durante el mes este fue el frente frío que generó más lluvias sobre el territorio nacional. Comenzó afectar al país desde la tarde del día 7 cuando se encontró en las proximidades de Coahuila con condiciones estacionarias, ese día se observaron tormentas muy fuertes en este estado. El sistema frontal ingresó a Coahuila durante la mañana del día 8 por unas pocas horas y se desplazó hasta el norte de Tamaulipas, ese día también se registraron tormentas muy fuertes, pero esa vez en Nuevo León. Ligeramente más activo sobre el noreste del país provocó lluvias muy fuertes al norte de Tamaulipas el día 9, sin embargo las lluvias del día 10 fueron las más intensas durante el periodo de influencia del frente frío número 1 de la temporada (Fig. 25b), al registrarse 165.1 mm en Mier, Tams. Las precipitaciones sobre Tamaulipas comenzaron a disminuir a partir del día 11 y el frente dejó de afectar México al día siguiente.

De acuerdo con los datos METAR (Reporte del Aeródromo Meteorológico), no se registró un descenso significativo en el gradiente de temperatura ambiente en alguna región a causa del paso del sistema frontal.

| Día 7 | Día 9 |
|--|--------------------------------|
| 10.0 °C San Antonio de Las Alazanas, Coah. | 19.4 °C Puerto de Valles, Tams |
| 11.0 °C San Rafael, NL. | |

Tabla 5. Temperaturas mínimas asociadas al paso del frente frío número 1.

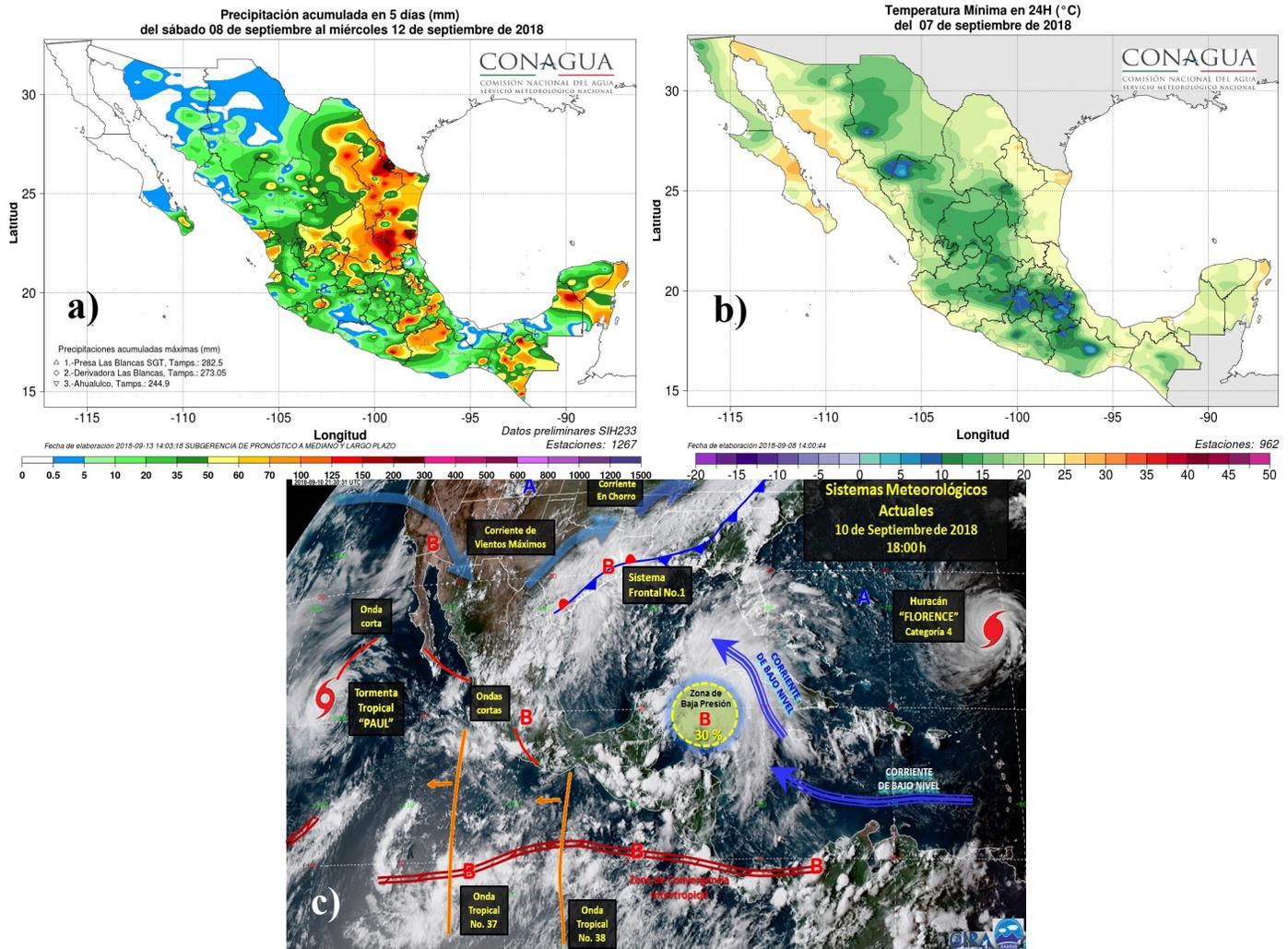


Fig. 25. . a) Mapa de la distribución de las precipitaciones del 7 al 12 de septiembre de 2018. b) Mapa de la distribución de temperaturas mínimas del día 7 de septiembre de 2018. c) Imagen interpretada con los principales sistemas meteorológicos del 10 de septiembre de 2018. Imagen interpretada proporcionada por el Centro Nacional de Previsión del Tiempo (CNPT) del SMN. Mapa de lluvias elaborado con datos del Sistema de Información Hidroclimatológica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos-Conagua.

Frente Frío No. 3 (26- de Septiembre). Una masa de aire frío continental ingresó al norte de Chihuahua durante la madrugada del día 26 y para la tarde alcanzó el norte de Tamaulipas con una cuña de alta presión de hasta 1023 mb al suroeste de los Estados Unidos, ese día provocó precipitaciones muy fuertes en Nuevo León. Su desplazamiento continuó para el día 27 y por la tarde se extendió desde el norte de Chihuahua hasta la costa central de Tamaulipas y a partir de ese momento comenzó a presentar características estacionarias hacia el final del día, las lluvias más intensas durante todo el periodo de influencia del sistema frontal (Fig. 26a) se registraron aquel día y fueron de hasta 110.6 mm en La Boca, NL. Finalmente al día siguiente sobre la región del noreste del país comenzó a perder identidad y se localizó posteriormente únicamente activo sobre el suroeste de los Estados Unidos, sin embargo se presentaron de nueva cuenta lluvias muy fuertes en Nuevo León antes de abandonar el territorio mexicano.

De acuerdo con los datos METAR (Reporte del Aeródromo Meteorológico), el gradiente más intenso en la disminución de temperatura ambiente de 9.0 °C se reportó en la estación del aeropuerto internacional de Nuevo Laredo, Tams., cuando la temperatura el día 26 de septiembre a las 17:40 hrs (hora del Centro de México) fue de 34.0°C y al día siguiente a la misma hora fue de 25.0 °C.

| Día 28 | Día 29 |
|-------------------------|-----------------------------|
| 4.0 °C El Vergel, Chih. | 12.0 °C San Rafael, NL: |
| 11.6 °C Saltillo, Coah. | 18.6 °C La Encantada, Tams. |

Tabla 6. Temperaturas mínimas asociadas al paso del frente frío número 3.

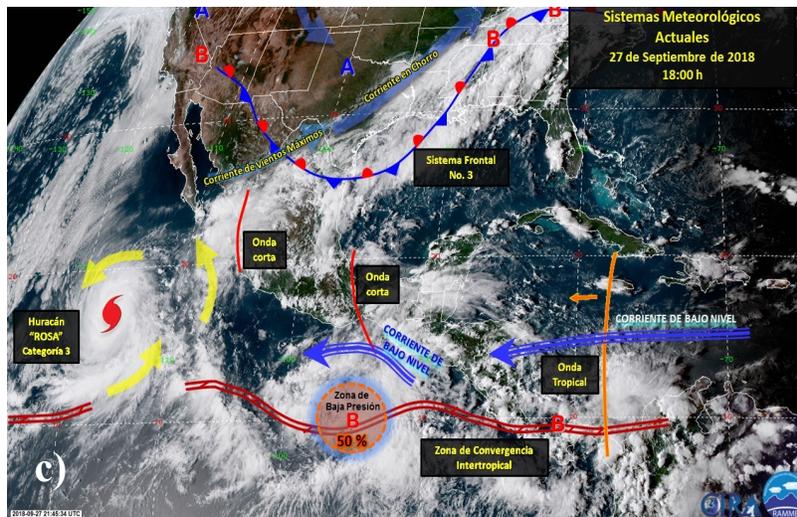
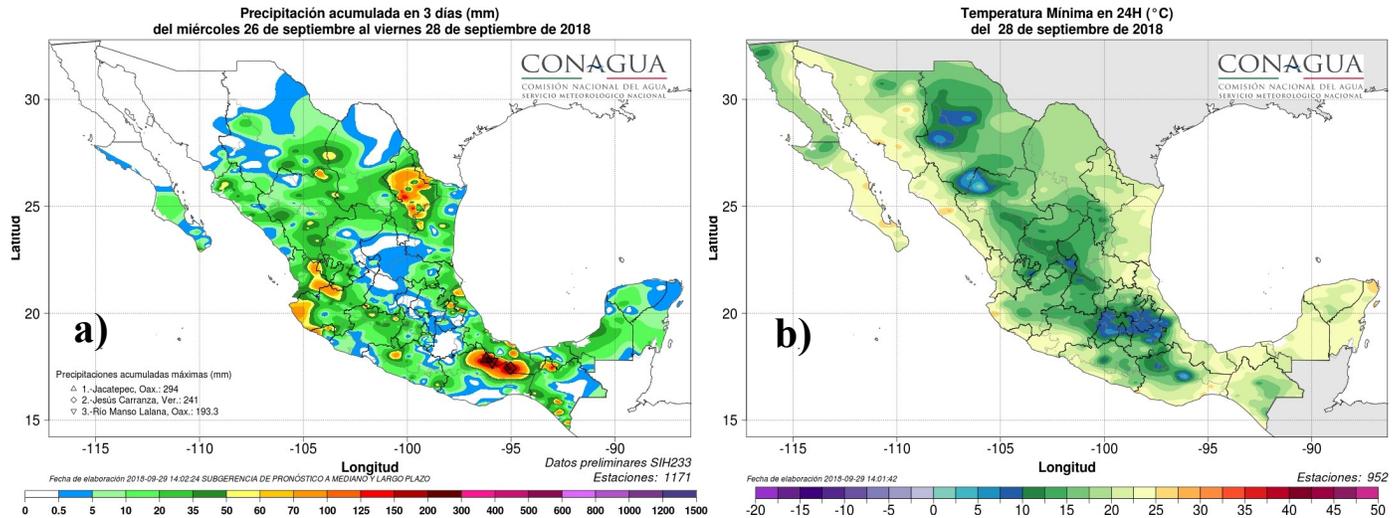


Fig. 26. a) Mapa de la distribución de las precipitaciones del 26 al 28 de septiembre de 2018. b) Mapa de la distribución de temperaturas mínimas del día 28 de septiembre de 2018. c) Imagen Interpretada con los principales sistemas meteorológicos del 27 de septiembre de 2018. Imagen interpretada proporcionada por el Centro Nacional de Previsión del Tiempo (CNPT) del SMN. Mapa de lluvias elaborado con datos del Sistema de Información Hidroclimatológica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos-Conagua.

En septiembre de 2018 se observaron lluvias por arriba de lo normal desde el centro hacia el norte del país, sin embargo, continuó la señal de lluvias por debajo de lo normal en regiones del sur y sureste del país, donde se intensificaron las áreas con sequía (Fig. 27). El principal evento meteorológico de éste mes fue la depresión tropical 19E que afectó a los estados de Baja California Sur, Sonora y Sinaloa entre el 17 y 20 de septiembre; también se tuvo la incursión de seis ondas tropicales y 3 sistemas frontales.

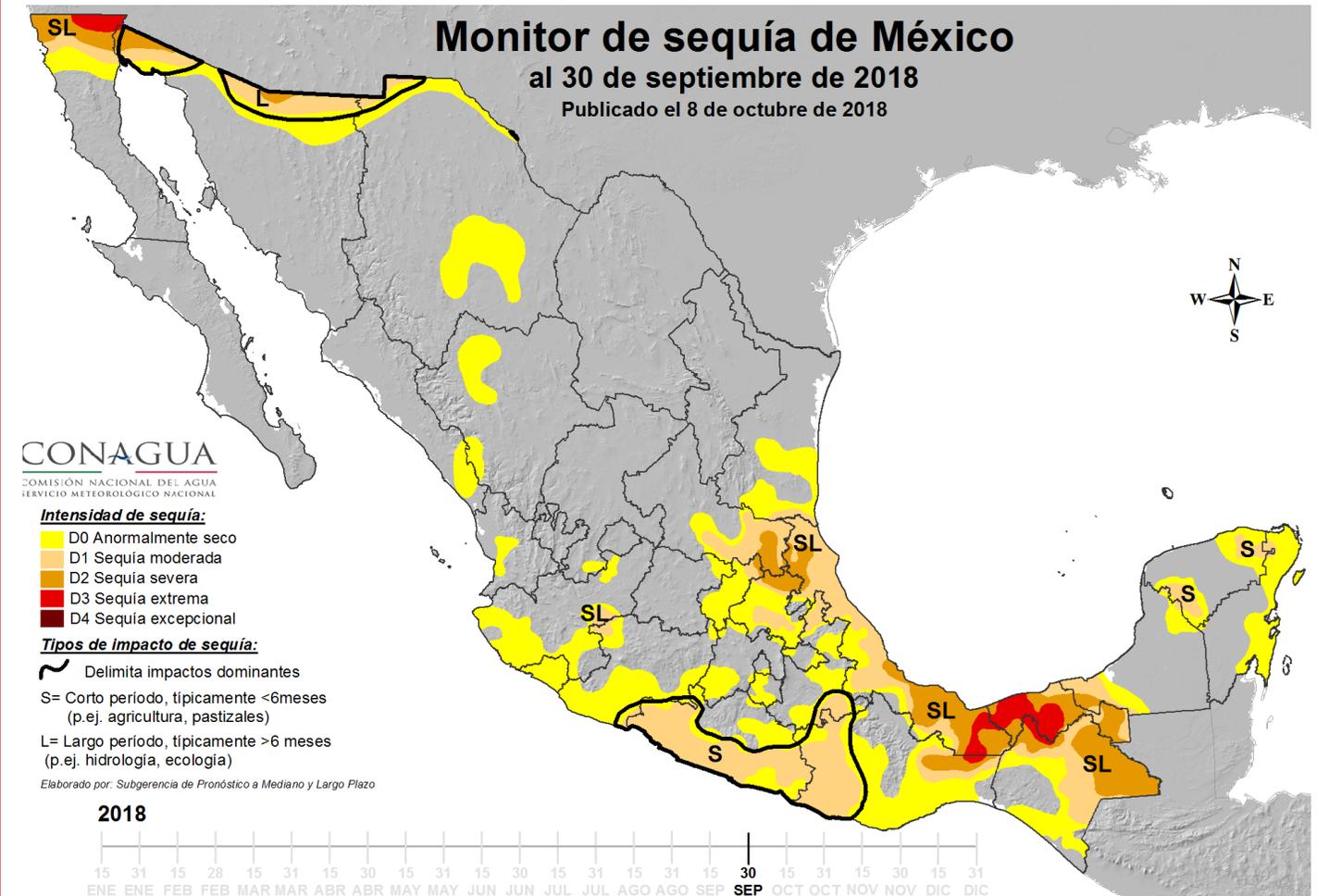


Fig. 27. Monitor de Sequía en México al 30 de septiembre de 2018. Fuente: Monitor de Sequía en México. Servicio Meteorológico Nacional-Conagua.

La depresión tropical 19E se formó el 19 de septiembre en el Mar de Cortés o Golfo de California y aunque no alcanzó una categoría superior como tormenta o ciclón tropical dejó severas lluvias en el sur de Sonora y el norte de Sinaloa. Estas lluvias ayudaron a la recuperación de las principales presas y la eliminación de cualquier sequedad o sequía en la región. Los sistemas frontales aportaron suficiente humedad a los estados del noreste, y ayudaron a recuperar la zona de sequía y de condiciones anormalmente secas, principalmente en el norte de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas. Mientras que las ondas tropicales aportaron en menor medida precipitaciones en la costa de Chiapas, el Alto Papaloapan (norte de Oaxaca) y las regiones centrales del país. Sin embargo, las precipitaciones por debajo de lo normal continuaron del centro hacia el sur del país, con la situación más preocupante en la región del sur de Veracruz, Tabasco y norte de Chiapas, donde la sequía extrema (D3) se amplió, el mismo caso ocurrió en las Huastecas donde aumentó la cobertura de sequía severa (D2) y la extensión de la sequía moderada (D1) en la costa de Guerrero. Al 30 de septiembre, la cobertura nacional con sequía de moderada a extrema (D1-D3) es del 14.4%, una disminución de 8.67% con respecto a lo cuantificado el 31 de agosto de este año.

Para mayor información se sugiere consultar el Monitor de Sequía de México en: <http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico>

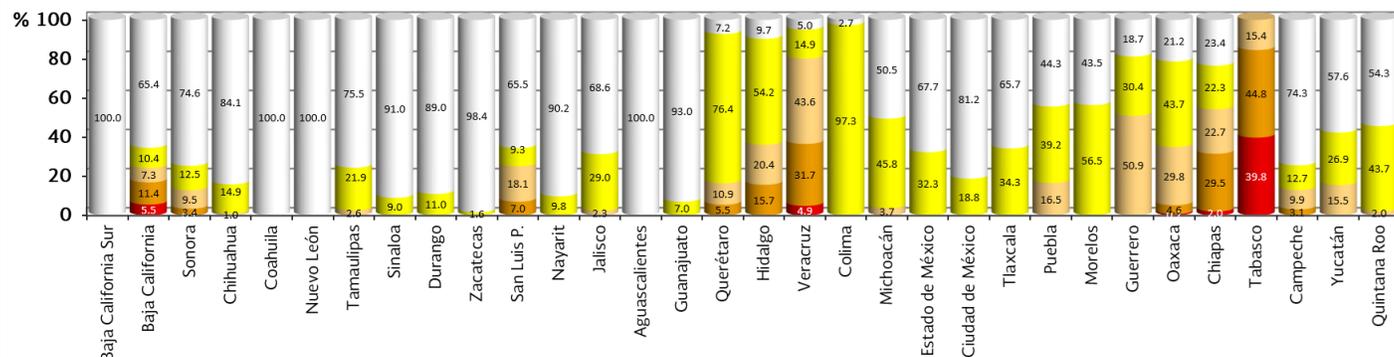


Fig. 28. Porcentaje de área cubierta por las diferentes categorías de sequía a nivel estatal al 30 de septiembre 2018. Fuente: Monitor de Sequía en México (MSM). Servicio Meteorológico Nacional-Conagua.

| MES-AÑO | Porcentajes envolventes | | | | | | Porcentajes desagregados | | | | |
|-------------|-------------------------|---------|---------|---------|---------|------|--------------------------|-------|-------|------|------|
| | Sin afectación | D0 a D4 | D1 a D4 | D2 a D4 | D3 a D4 | D4 | D0 | D1 | D2 | D3 | D4 |
| 30-sep-2018 | 68.27 | 31.73 | 14.40 | 5.31 | 1.01 | 0.00 | 17.33 | 9.09 | 4.30 | 1.01 | 0.00 |
| 15-sep-2018 | 56.95 | 43.05 | 16.78 | 4.96 | 1.34 | 0.00 | 26.27 | 11.82 | 3.62 | 1.34 | 0.00 |
| 31-ago-2018 | 42.46 | 57.54 | 23.07 | 5.86 | 1.24 | 0.00 | 34.47 | 17.21 | 4.62 | 1.24 | 0.00 |
| 15-ago-2018 | 39.37 | 60.63 | 21.99 | 6.09 | 1.03 | 0.00 | 38.64 | 15.90 | 5.06 | 1.03 | 0.00 |
| 31-jul-2018 | 44.66 | 55.34 | 15.40 | 5.95 | 1.05 | 0.00 | 39.94 | 9.45 | 4.90 | 1.05 | 0.00 |
| 15-jul-2018 | 52.83 | 47.17 | 13.65 | 5.77 | 1.43 | 0.00 | 33.52 | 7.88 | 4.34 | 1.43 | 0.00 |
| 30-jun-2018 | 56.06 | 43.94 | 12.90 | 6.45 | 1.95 | 0.09 | 31.04 | 6.45 | 4.50 | 1.86 | 0.09 |
| 15-jun-2018 | 53.84 | 46.16 | 15.28 | 6.95 | 2.30 | 0.00 | 30.88 | 8.33 | 4.65 | 2.30 | 0.00 |
| 31-may-2018 | 45.75 | 54.25 | 29.14 | 14.77 | 4.54 | 0.00 | 25.11 | 14.37 | 10.23 | 4.54 | 0.00 |
| 15-may-2018 | 43.97 | 56.03 | 31.74 | 15.22 | 4.82 | 0.00 | 24.29 | 16.52 | 10.40 | 4.82 | 0.00 |
| 30-abr-2018 | 41.09 | 58.91 | 34.73 | 14.09 | 4.74 | 0.00 | 24.18 | 20.63 | 9.36 | 4.74 | 0.00 |
| 15-abr-2018 | 39.65 | 60.35 | 33.63 | 13.41 | 4.12 | 0.00 | 26.73 | 20.21 | 9.29 | 4.12 | 0.00 |

Tabla 7. Porcentaje de área cubierta por las diferentes categorías de sequía desde el 15 de abril de 2018 hasta a el 30 de septiembre de 2018. Fuente: Monitor de Sequía en México (MSM). Servicio Meteorológico Nacional-Conagua.

3. Temperatura

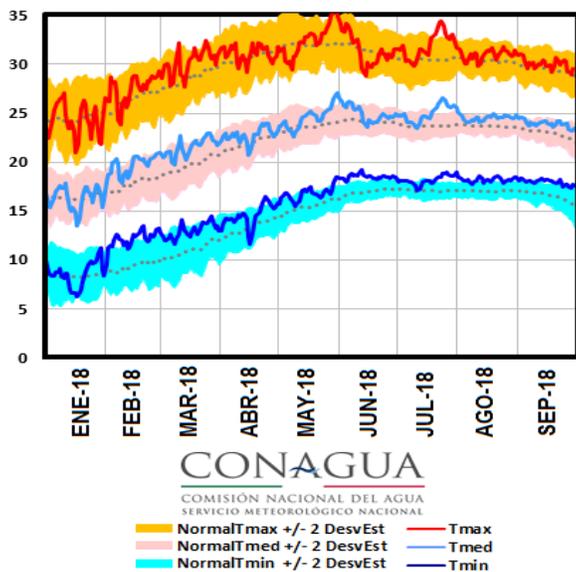


Fig. 29. Marcha diaria de la temperatura a nivel nacional (°C) de enero a septiembre de 2018. Los umbrales para las desviaciones estándar fueron calculados con respecto a la normal 1981-2010. Con información disponible en septiembre 2018 en el Sistema de Información Hidroclimatológica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos-Conagua, cualquier cálculo posterior podrá resultar diferente.

El país empieza a mostrar un cambio en el comportamiento de las temperaturas y los sistemas frontales empiezan a disminuir las temperaturas en el corredor norte y oriente del país. La mayor disminución se observó en las temperaturas máximas que estuvieron ligeramente por arriba de lo normal y no superaron el umbral del promedio de las máximas más dos desviaciones estándar. Sin embargo, tanto la temperatura mínima como media todavía quedaron en la porción superior de la media más dos desviaciones estándar (Fig. 29). El descenso en la temperatura máxima también fue resultado de la acción de tres sistemas frontales durante el mes. A pesar de lo anterior, septiembre de 2018 se clasificó como el cuarto más cálido a nivel nacional desde 1971. A nivel estatal, 11 estados del país se ubicaron dentro de sus cinco septiembrés más cálidos, con Nayarit y Puebla registrando su tercer septiembre más cálido, Baja California, Ciudad de México, Michoacán, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas y Tlaxcala tuvieron su segundo septiembre más cálido y Colima e Hidalgo tuvieron su septiembre más cálido. De enero a septiembre, el promedio nacional de 23.2 °C fue 1.6 °C por arriba del promedio 1981-2010 y se clasificó como el segundo período enero-septiembre más cálido, solo por debajo de lo observado en el mismo período de 2017.

3.1 Temperatura máxima (Tx) y número de días con Tx mayor o igual a 40 °C

La actividad convectiva y los sistemas frontales provocaron el descenso de las temperaturas máximas durante septiembre. Los mayores valores de temperatura máxima promedio mensual se ubicaron en el noroeste, donde regiones de Sonora alcanzaron alrededor de los 40 °C, esta señal se extendió también por la Península de Baja California. En los estados de la costa del Golfo de México y la Península de Yucatán los promedios mensuales estuvieron alrededor de los 30 a 35 °C. En cambio la disminución de temperaturas máximas en las regiones centrales del país se acercó a rangos entre 15 a 20 °C (Fig. 30a). Debido a lo anterior, las anomalías fueron negativas en amplias regiones de Baja California y la mayor parte de Coahuila, esto en el norte del país. Otra región de temperaturas máximas por debajo del promedio se ubicó entre Guerrero y Oaxaca. Las anomalías positivas más altas se ubicaron en el occidente de Durango y en el noreste, principalmente en la región de Las Huastecas (Fig. 30b).

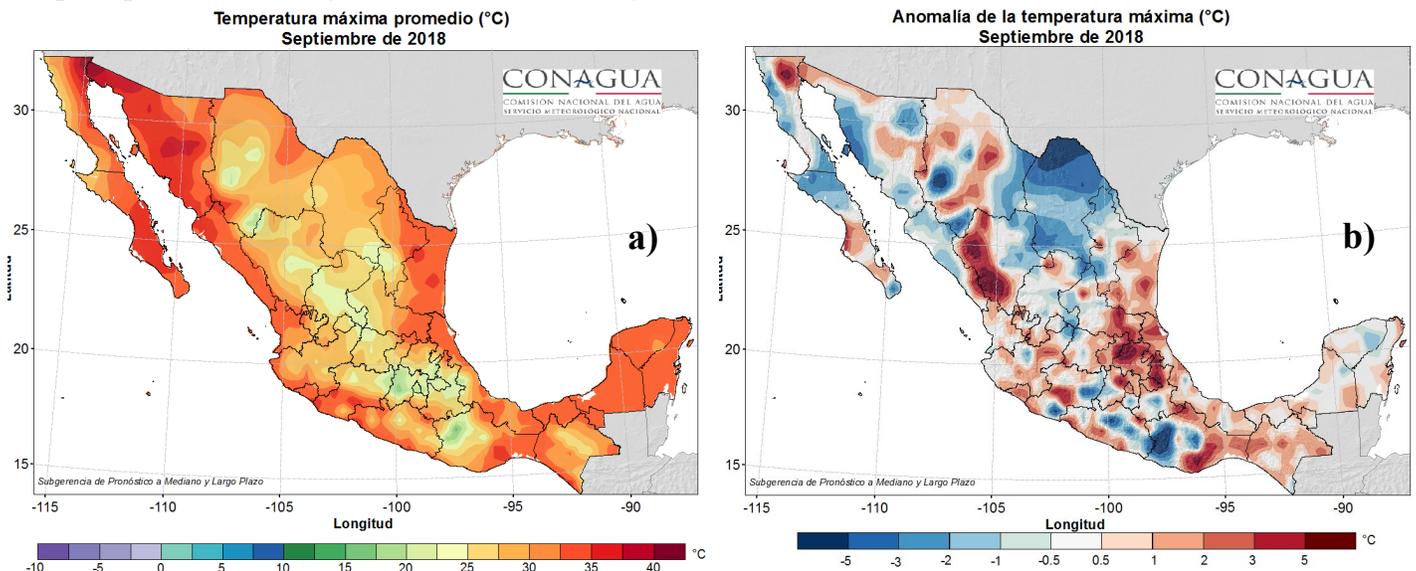


Fig. 30. a) Temp. máx. promedio y b) Anomalía en septiembre 2018. Con información disponible en septiembre de 2018 en el Sistema de Información Hidroclimatológica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos-Conagua, cualquier cálculo posterior podrá resultar diferente.

Trece estados reportaron al menos un día con temperatura máxima mayor o igual a los 40 °C en septiembre de 2018. El valor más alto reportado fueron los 47.5 °C en Mexicali, Baja California el 8 de septiembre, le siguieron valores de 47.0 °C el 4 de septiembre en Huejutla, Hidalgo y el 15 de septiembre en San Luis Río Colorado, Sonora. Más valores de temperatura máxima a nivel estatal en la Tabla 8.

| EDO | TMAX | ESTACIÓN | DÍA | EDO | TMAX | ESTACIÓN | DÍA |
|-----------|-------------|--------------------------|----------|-------|------|--------------------------------|-----|
| AGS | 32.1 | Calvillo** | 14 | MOR | 38.0 | San Pablo Hidalgo | 7 |
| BC | 47.5 | Mexicali | 8 | NAY | 39.0 | Jesús María | 22 |
| BCS | 40.2 | Ciudad Constitución | 6 | NL | 44.0 | Carmen de los Elizondo Linares | 2 |
| CAMP | 39.0 | Hecelchakán | 2 | OAX | 40.0 | Boquilla 1 | 9 |
| CHIH | 46.1 | San Francisco | 1 | PUE | 38.0 | Ávila Camacho | 9 |
| CHIS | 39.3 | Angostura** | 2 | QRO | 37.0 | Jalpan | 4 |
| COAH | 40.0 | Internacional La Amistad | 1 | QROO | 39.0 | Cozumel | 5 |
| COL | 39.5 | Tecomán | 20 | SIN | 41.0 | El Carrizo | 14 |
| CDMX | 28.0 | Campamento Amealco | 9 | SLP | 39.2 | Tamuín | 4 |
| DGO | 36.5 | Tamazula | 14 | SON | 47.0 | San Luis Río Colorado | 15 |
| GRO | 40.0 | Atoyac | 18 | TAB | 38.0 | Cárdenas | 18 |
| GTO | 34.0 | Xichú | 20 | TAMPS | 42.0 | Soto la Marina | 1 |
| HGO | 47.0 | Huejutla | 4 | TLAX | 27.9 | Observatorio de Tlaxcala* | 19 |
| JAL | 39.0 | Const. de Apatzingán | 7 | VER | 42.3 | Los Hules | 4 |
| MEX | 31.0 | Colonia Hidalgo | 21 | YUC | 38.0 | Cantamayec | 17 |
| MICH | 45.0 | Melchor Ocampo L. C. | 29 | ZAC | 35.0 | Gobernador Leobardo Reynoso | 15 |

Tabla 8. Temperatura máximas extremas a nivel estatal en septiembre de 2018. Con información disponible en septiembre de 2018 en el Sistema de Información Hidroclimatólogica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos-Conagua, cualquier cálculo posterior podrá resultar diferente. *Automática CONAGUA, **Automática CFE, ***Automática INIFAP.

En septiembre, la reducción de regiones con temperaturas por arriba de los 40 °C fue evidente en el noreste, debido a que ahí la temperatura máxima fue por debajo del promedio, aun así, pocas regiones de Nuevo León y Tamaulipas acumularon de 1 a 5 días por arriba de este umbral. La mayor cantidad de días por arriba de este umbral correspondió a porciones de Sonora y Baja California, donde las estaciones climatológicas de San Luis Río Colorado y Ejido Nuevo León acumularon 26 y 22 días, respectivamente, Fig. 31.

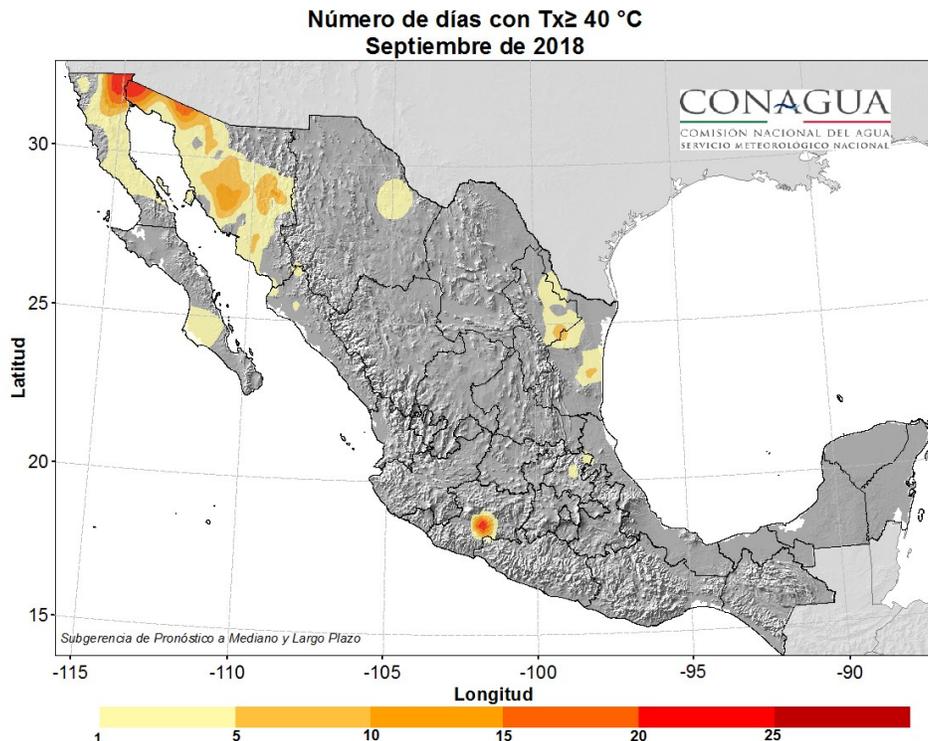


Fig. 31. Número de días con $T_x \geq 40$ °C en septiembre 2018. Fuente: Información disponible en septiembre de 2018 en el Sistema de Información Hidroclimatólogica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos-Conagua, cualquier cálculo posterior podrá resultar diferente.

3.2 Temperatura media

Los promedios mensuales más elevados de la temperatura media se ubicaron en la costa del Pacífico norte y en todo el corredor del Golfo de México desde Tamaulipas hasta Quintana Roo. Las zonas con temperaturas más frescas, entre 15 y 20 °C, se ubicaron en el Altiplano central y las planicies del norte (Fig. 32a). La temperatura media de septiembre tuvo una combinación de temperaturas por arriba y por debajo del promedio, con las regiones del occidente de Durango y Las Huasteca como las más cálidas de lo normal, además del norte de Chihuahua y los estados del sureste y la Península de Yucatán. Las zonas más frescas de lo normal, cubrieron la costa de Sonora, el norte de Coahuila y porciones de Guerrero y Oaxaca (Fig. 32b). El promedio de la temperatura media nacional en septiembre de 2018 de 25.0 °C fue 2.0 °C por arriba del promedio entre 1981-2010 y se ubicó como el cuarto septiembre más cálido desde 1971.

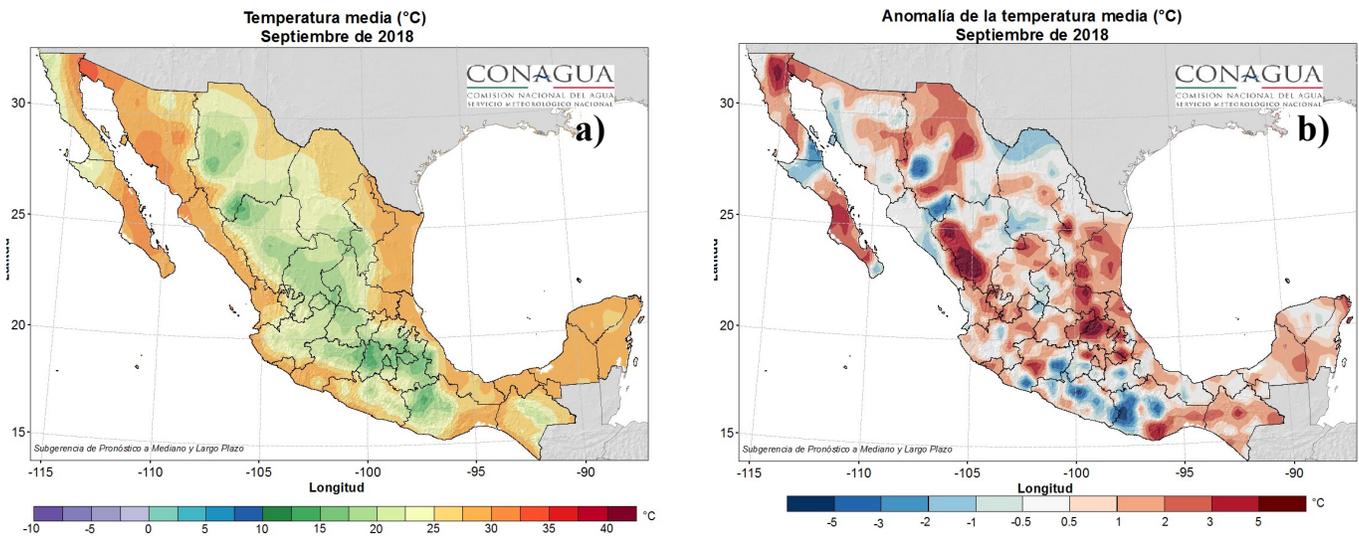


Fig. 32. a) Temp. Media y b) Anomalia en septiembre de 2018. Con información disponible en septiembre de 2018 en el Sistema de Información Hidroclimatológica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos-Conagua, cualquier cálculo posterior podrá resultar diferente.

3.3 Temperatura mínima (Tn)

Las temperaturas mínimas mensuales más frescas se observaron en la Altiplanicie central y en la Sierra Madre Occidental con promedios mensuales entre 5 y 10 °C como las más bajas y las costas de Baja California y Sonora tuvieron los promedios de temperatura mínima más altos, alrededor de 25.0 °C (Fig. 33a). Por el contrario, las regiones con temperatura mínima promedio durante septiembre se ubicaron en pequeñas zonas de Durango y la mayor parte de Guerrero y Oaxaca (Fig. 33b).

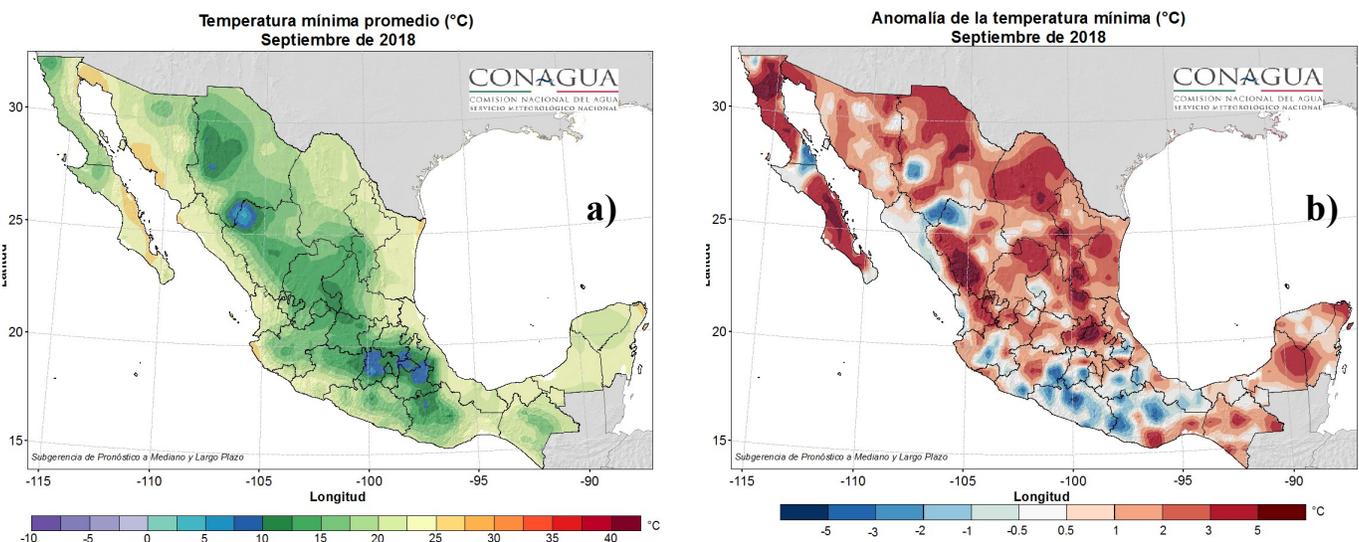


Fig. 33. a) Temp. mín. promedio y b) Anomalia en septiembre 2018. Con información disponible en septiembre de 2018 en el Sistema de Información Hidroclimatológica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos-Conagua, cualquier cálculo posterior podrá resultar diferente.

En septiembre regresaron las temperaturas mínimas extremas menores a cero grados Celsius en el país. En esta ocasión, el 14 de septiembre se tuvo un registro de -2.5 °C en La Rosilla, Dgo. y el 29 de septiembre, el termómetro bajó hasta los cero grados Celsius en Piedras Negras, Coahuila. Más reportes de temperaturas mínimas extremas a nivel estatal en la Tabla 9.

| EDO | TMIN | ESTACIÓN | DÍA | EDO | TMIN | ESTACIÓN | DÍA |
|------|------|-----------------------|-----|-------|------|------------------------|-----|
| AGS | 4.0 | Sandoval | 1 | MOR | 6.0 | Tlacualera | 28 |
| BC | 8.2 | Agua Hechicera | 25 | NAY | 19.0 | Tepic | 7 |
| BCS | 10.0 | Díaz Ordaz | 27 | NL | 9.5 | San Rafael | 14 |
| CAMP | 19.0 | Xcupil | 30 | OAX | 5.0 | Zapotitlán Palmas | 26 |
| CHIH | 2.0 | El Vergel | 17 | PUE | 1.0 | Tetela de Ocampo | 29 |
| CHIS | 6.0 | Arriaga | 2 | QRO | 10.0 | San Ildefonso | 24 |
| COAH | 0.0 | Piedras Negras | 29 | QROO | 14.0 | Playa del Carmen | 15 |
| COL | 18.0 | Cuauhtémoc | 17 | SIN | 17.0 | Miguel Hidalgo | 30 |
| CDMX | 5.0 | Desviación Alta | 12 | SLP | 9.0 | Villa de Ramos | 21 |
| DGO | -2.5 | La Rosilla | 14 | SON | 10.0 | Yécora | 29 |
| GRO | 6.0 | Petaquillas | 26 | TAB | 20.5 | Tapijulapa | 25 |
| GTO | 7.5 | Coroneo | 9 | TAMPS | 18.6 | La Encantada | 29 |
| HGO | 5.6 | Almoloya*** | 14 | TLAX | 3.0 | El Carmen Tequexquitla | 30 |
| JAL | 11.0 | La Saucedá | 25 | VER | 1.0 | Perote | 30 |
| MEX | 2.0 | El Molinito Río Hondo | 9 | YUC | 17.5 | Abalá | 5 |
| MICH | 6.5 | Adjuntas | 3 | ZAC | 5.0 | Atolinga | 28 |

Tabla 9. Temperatura mínimas extremas a nivel estatal en septiembre de 2018. Con información disponible en septiembre de 2018 en el Sistema de Información Hidroclimatológica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos-Conagua, cualquier cálculo posterior podrá resultar diferente. *Automática CONAGUA, **Automática CFE, ***Automática INIFAP.

4. Eventos notables

El término del monzón de Norteamérica, un frente frío, ciclones tropicales y ondas cortas provocaron durante el mes de septiembre lluvias severas e inundaciones sobre los estados de Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, Chihuahua, Durango, Coahuila, Zacatecas y Michoacán (Fig. 34). A continuación se describen cada uno de los eventos y las afectaciones sobre la población.

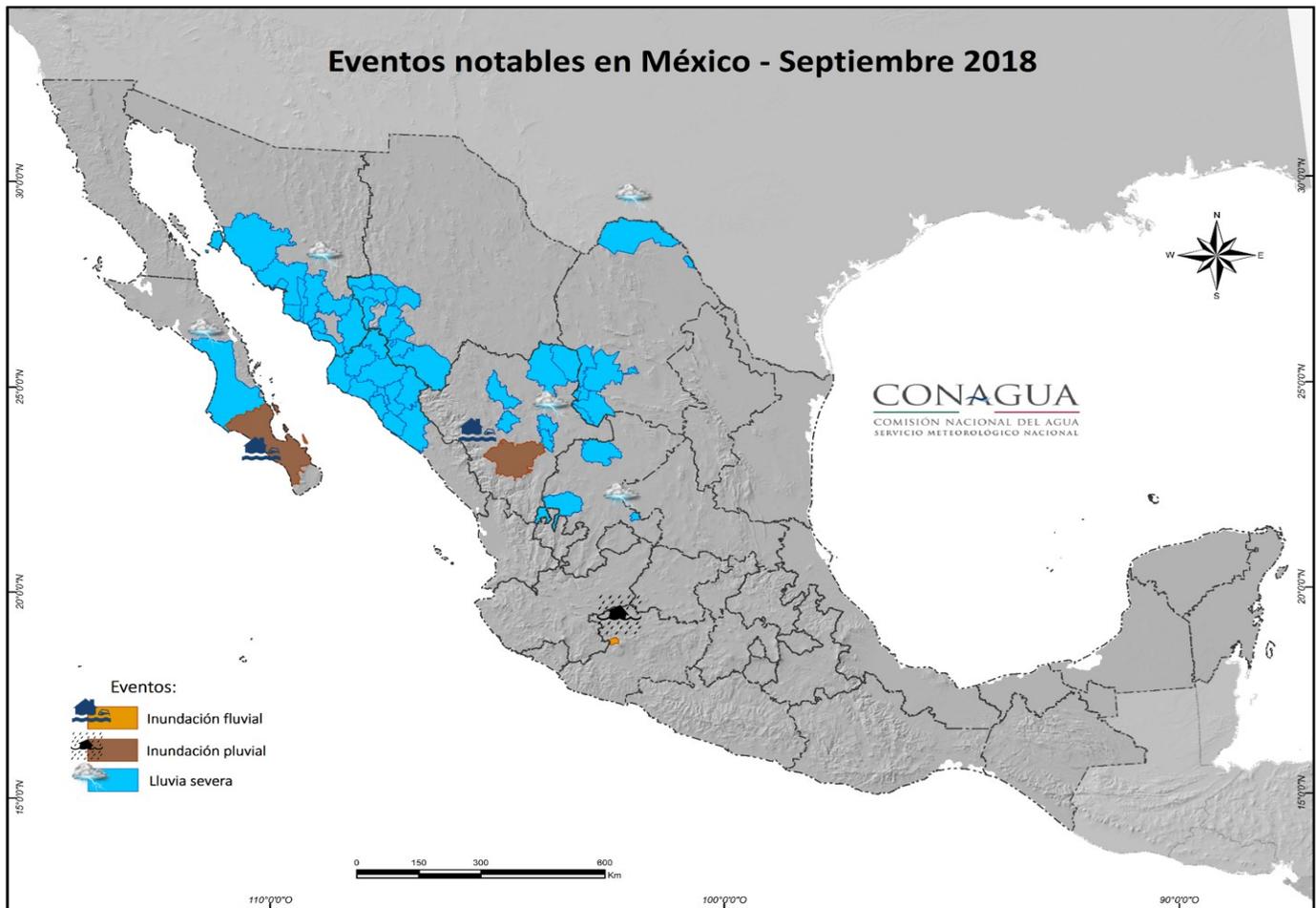


Fig. 34. Mapa de los municipios donde se observaron los eventos hidrometeorológicos más significativos durante el mes de septiembre de 2018.

Monzón de Norteamérica

Estados Afectados: Durango (4, 7, 8 y 9 de septiembre).

A mediados de septiembre climatológicamente se observa el término del monzón de Norteamérica, sin embargo durante los primeros 10 días en Durango se registraron lluvias severas e inundaciones a partir del día 4 cuando se registró una inundación pluvial en la ciudad de Durango con acumulados de hasta 24.0 mm en la estación Campo Agrícola. Las inundaciones provocaron el desalojo de viviendas, el colapso parcial de una vivienda y daños en locales comerciales, techos, sistema eléctrico, agua potable, drenaje, vehículos y en las principales avenidas de la ciudad.

Con la interacción de una corta, el monzón produjo tres días lluvias severas de hasta 94.5 mm en Santa María del Oro y de 83.8 mm en Tlahualilo, cuya máxima anterior era de 76.0 mm el 20 de septiembre del 2000. El día 8 se reportaron acumulados máximos de hasta 42.0 mm en Peñon Blanco y finalmente al día siguiente se registraron lluvias máximas de 49.5 mm en Mapimi.

De acuerdo con los medios de comunicación el municipio de Tlahualilo fue el más afectado con 18 casas derrumbadas y 70 techos dañados. En la colonia Las Margaritas y el sur poniente (zona baja) se emplearon 6 bombas (Fig. 35b) y 4 pipas para el desagüe de calles y zonas inundadas.

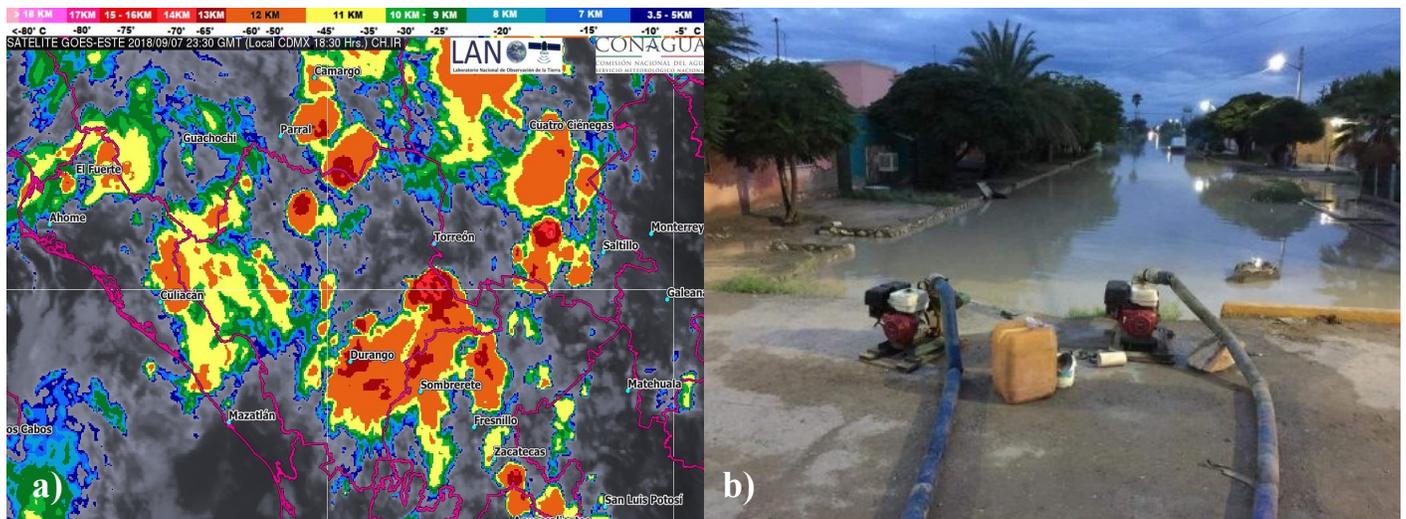


Fig. 35. A) Imagen satelital infrarroja tope de nubes del 7 de septiembre de 2018 a las 18:30 h (hora del centro de México). B) Bombas instaladas para el desagüe en el municipio de Tlahualilo, Dgo.. Fuente: El Sol de Durango <https://www.elsoldedurango.com.mx> (consultado el 16 de octubre de 2018).

Inestabilidad Atmosférica

Estados Afectados: Coahuila (4 de septiembre).

Una circulación de baja presión y divergencia en altura provocaron el día 4 de septiembre lluvias severas e inundaciones fluviales en Piedras Negras con acumulados máximos de lluvias de hasta 104.5 mm (dato para el día 3, por el horario del registro del dato). De acuerdo con los medios de comunicación los arroyos El Soldado y Primavera estuvieron en su nivel más alto y en algunas regiones se desbordaron. Las colonias más afectadas son Hacienda La Luna, Las Argentinas (Fig 36b), el Edén, Los Montes, Suterma, Malvinas zona centro y Gonzales, así como sectores de la ciudad como la avenida Periodista y otras aledañas que fueron cerradas a las vialidades.

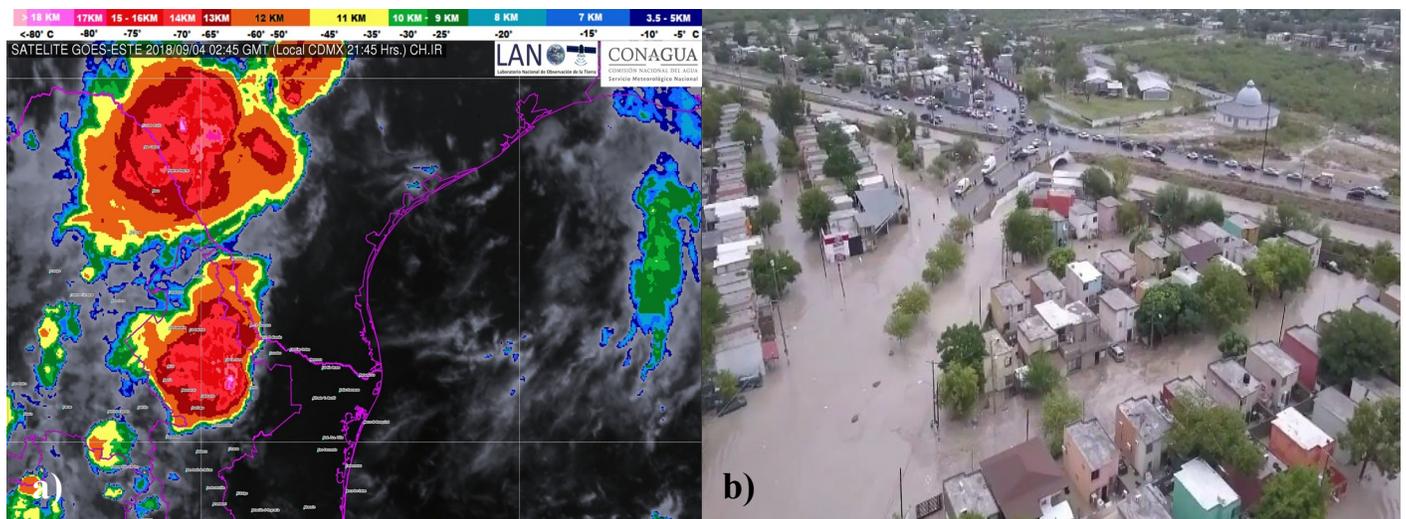


Fig. 36. A) Imagen satelital infrarroja tope de nubes del 4 de septiembre de 2018 a las 21:45 h (hora del centro de México). B) Inundación en la colonia Doña Argentina (Las Argentinas), en la ciudad de Piedras Negras, Coah. Fuente: Noticias del Sol de La Laguna <https://www.noticiasdelsoldelalaguna.com.mx> (consultado el 16 de octubre de 2018).

Frente frío sin número

Estados Afectados: Coahuila (6-8 de septiembre).

El paso de un frente frío la primera semana de septiembre provocó lluvias severas sobre 6 municipios al norte y suroeste del estado. El evento comenzó a partir del día 6 cuando se registraron lluvias máximas de hasta 75.5 mm en el municipio de Matamoros sobre la estación de Presa El Cuije, cuya máxima anterior era de 52.5 mm el 5 de septiembre de 1942. Al día siguiente los acumulados alcanzaron los 107.0 mm en Acuña y finalmente el registro máximo para el día 8 fue de 67.0 mm en el municipio de Viesca. De acuerdo con los medio de comunicación en Acuña los 107.0 mm cayeron entre la 1 y 3 de la mañana mismas que activaron las alarmas de inundación (Fig. 37b). En Torreón el sistema de drenaje fue superado, siendo los colonias de Provitec, Residencial del Norte, Villa California, La Fuente, Las Mercedes Uno y Dos, Senderos y Quintas La Perla las más afectadas

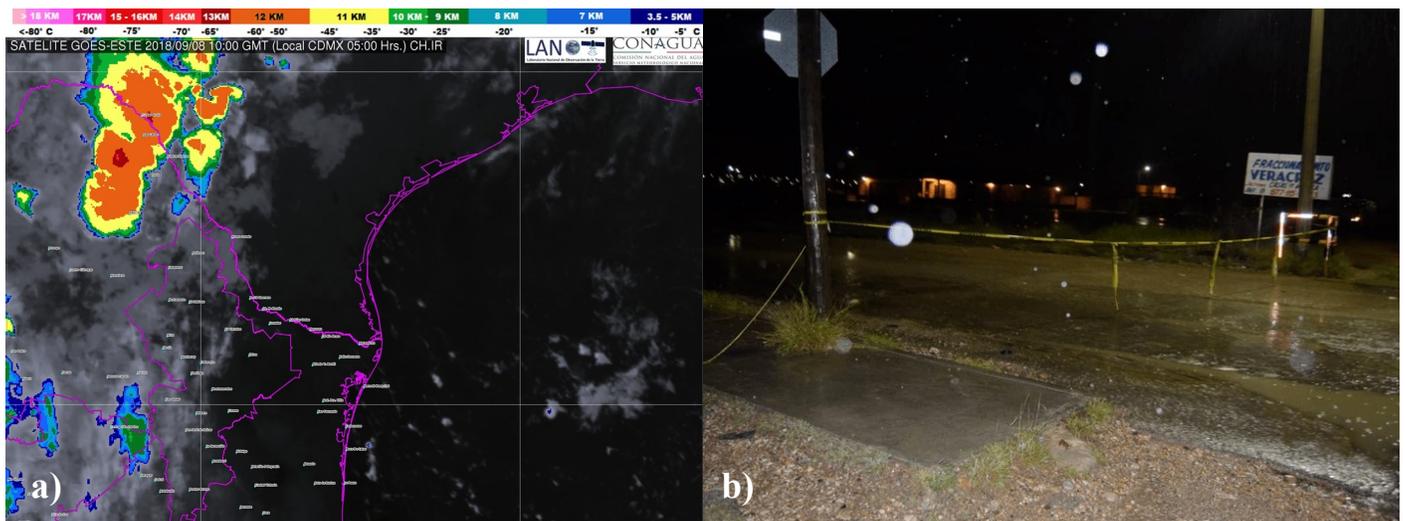


Fig. 37. A) Imagen satelital infrarroja tope de nubes del 8 de septiembre de 2018 a las 05:00 h (hora del centro de México). B) Inundaciones sobre la ciudad de Acuña la madrugada del día 8 de septiembre de 2018, imagen tomada del Twitter del Gobierno del estado de Coahuila (@GobDeCoahuila). (Consultado el 30 de octubre de 2018)

Depresión tropical 19-E

Estados Afectados: Zacatecas, Durango, Sinaloa, Baja California Sur, Chihuahua, Sonora (18-20 de septiembre).

A partir del día 18 la circulación de zona de inestabilidad que posteriormente evolucionaría en la depresión tropical 19-E provocaba una amplia región de nublados sobre el occidente y noroeste del país. Ese día provocó lluvias severas en Durango que alcanzaron los 81.5 mm sobre la estación de Agua Puerca que pertenece al municipio de Mapimí y 44.0 mm en Guadalupe Victoria.

En Zacatecas las lluvias también comenzaron el día 18 cuando se registraron 39.0 mm en Lobatos, al día siguiente se observaron lluvias persistentes de hasta 48.0 mm dentro del municipio de General Francisco R. Murguía, finalmente al día siguiente se reportó la lluvia máxima dentro del periodo de la evolución de la depresión tropical 19-E y fue de 79.5 mm de igual manera en este último municipio.

El estado más afectado por el impacto del fenómeno fue Sinaloa ya que registró lluvias severas e inundaciones pluviales y fluviales a partir del día 19 cuando se registraron lluvias torrenciales de hasta 359.5 mm en Ahome, cuya máxima anterior era de 161.0 mm el 2 de septiembre de 1998. Al día siguiente la lluvia continuó y se observaron 214.2 mm en el observatorio de Culiacán (la máxima anterior era de 164.2 mm el 19 de septiembre de 2013). De acuerdo con los medios de comunicación en Ahome las autoridades de Protección Civil informaron que tres drenes de agua colapsaron, lo que produjo afectaciones en calles, bulevares, comercios y viviendas de varias colonias de la ciudad de Los Mochis (Fig. 38b), sobre todo del sector poniente. En Culiacán las lluvias estuvieron acompañadas de fuertes ráfagas de viento que provocaron la caída de árboles y cables de luz, también las lluvias provocaron el desbordamiento de la presa Derivadora "Ingeniero Carlos Carvajal Zarazúa (Fig. 38d).

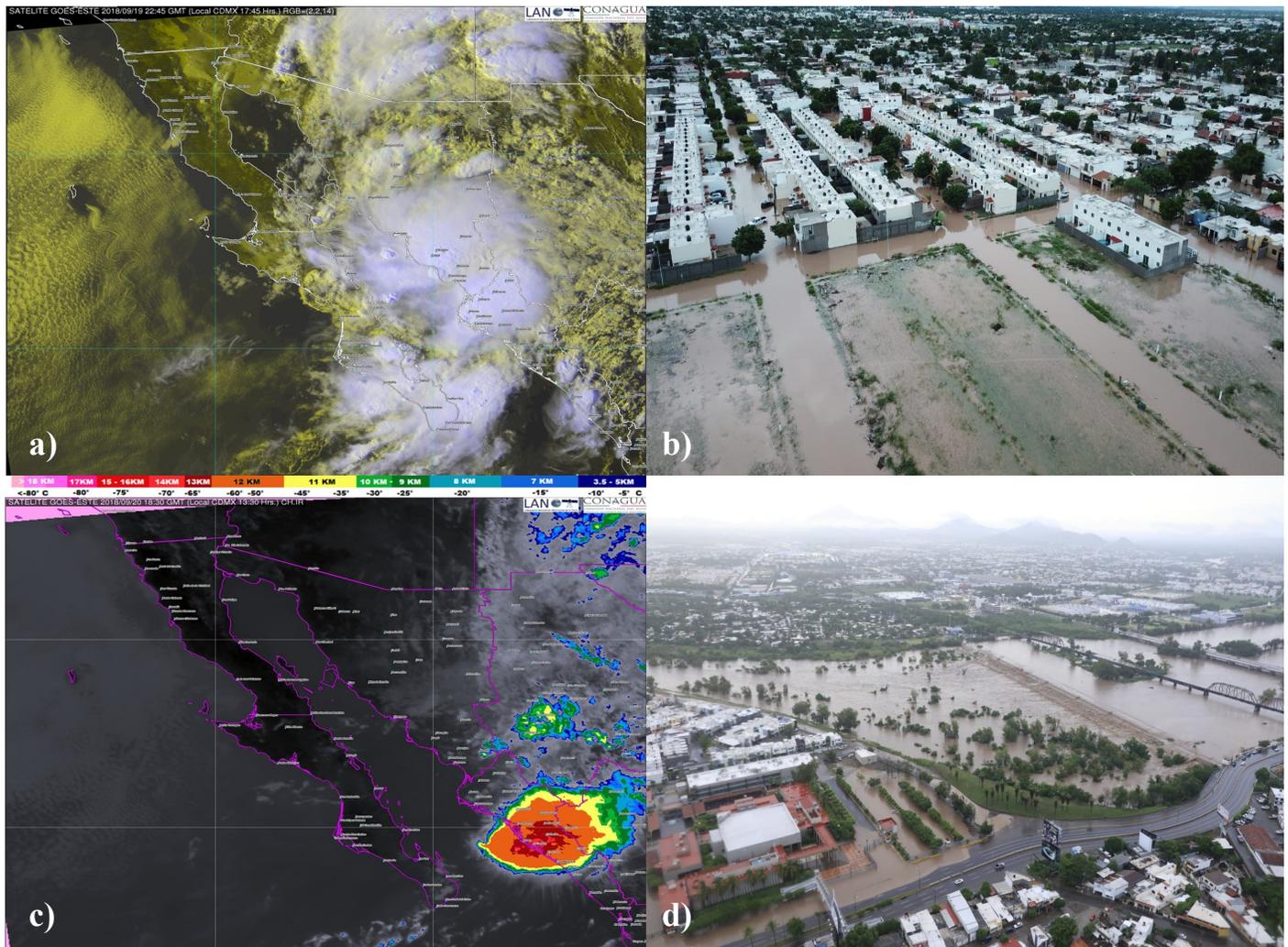


Fig. 38. a) Imagen satelital RGB del día 19 de septiembre de 2018 a las 17:45 h (hora del centro de México) b) Inundaciones en la ciudad de Los Mochis, Sinaloa en la mañana del día 20 de septiembre. Fuente: Debate <https://www.debate.com.mx> (consultado el 30 de octubre de 2018). c) Imagen satelital infrarroja tope de nubes del 20 de septiembre de 2018 a las 13:30 h (hora del centro de México). d) Desbordamiento de la presa Derivadora en Culiacán, Sinaloa el 20 de septiembre de 2018. Fuente: Debate <https://www.debate.com.mx> (consultado el 30 de octubre de 2018).

En Baja California Sur el día 19 se registraron lluvias severas de hasta 1173.7 mm sobre la estación de Ciudad Constitución que pertenece al municipio de Comondú y 74.0 mm en Cabo San Lucas. De acuerdo con los medios de comunicación las lluvias provocaron la crecida de arroyos y vados que afectaron de manera momentánea la circulación en la red carretera de la capital hacia el norte del estado.

En Sonora la depresión tropical provocó lluvias severas e inundaciones pluviales y fluviales. Los acumulados máximos se reportaron el día 19 con valores de hasta 184.0 mm en Calle 1200 que pertenece al municipio de Cajeme, 147.1 mm en Potam que pertenece al municipio de Guaymas y 143.0 mm en Álamos. De acuerdo con los medios de comunicación, en Guaymas las avenidas de agua provenientes de las zonas serranas a travesaron la carretera Guaymas-Ciudad Obregón y un autobús quedó atrapado en la corriente, por lo que sus pasajeros tuvieron que ser rescatados en helicóptero.

Finalmente en Chihuahua, el fenómeno provocó lluvias severas e inundaciones al suroeste de la entidad con acumulados máximos de 84.3 mm en Urique, al día siguiente se registraron máximos de 57.5 mm en Urique, 50.0 mm en Moris, 44.4 mm en Batopilas y 40.0 mm en Chínipas. De acuerdo con los medios de comunicación una casa fue arrasada y quince familias fueron desalojadas en Urique, así como 17 más en Chínipas, viviendas inundadas en Batopilas y deslaves en los cerros de la región de Piedras Verdes (norte de Urique) debido al desbordamiento del río Urique (Fig. 39b).

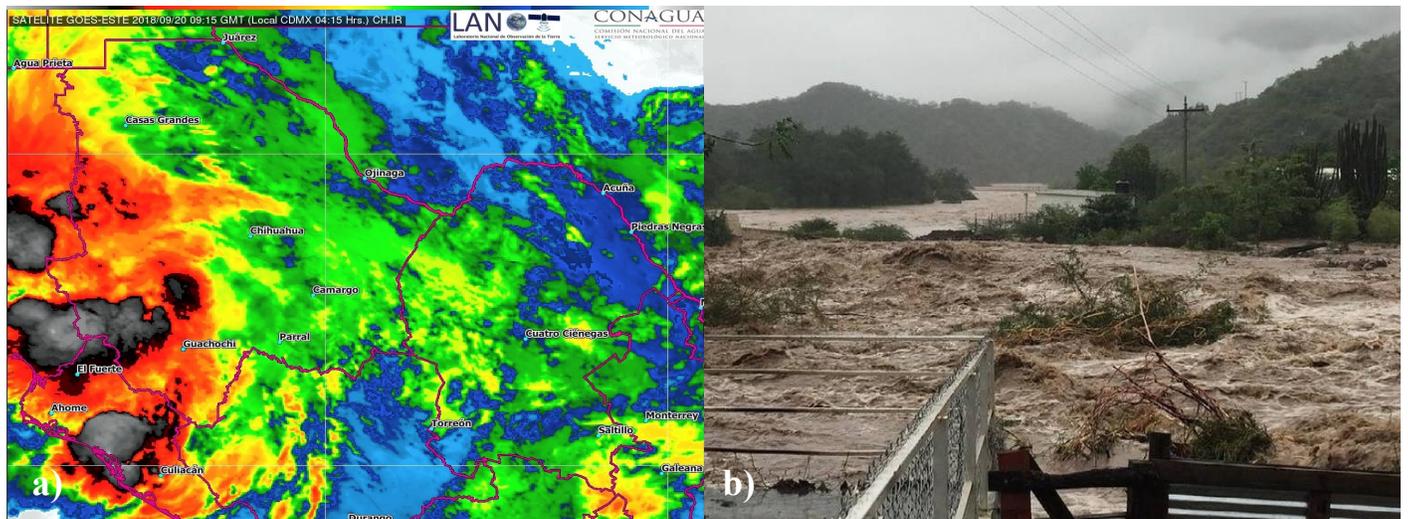


Fig. 39. a) Imagen satelital infrarroja del 20 de septiembre de 2018 a las 04:15 h (hora del centro de México). b) Desbordamiento del río Urique el día 20 de septiembre de 2018. Fuente: *El Heraldo de Chihuahua* <https://www.elheraldodechihuahua.com.mx> (consultado el 31 de octubre de 2018).

Zona de inestabilidad (Rosa).

Estados Afectados: Michoacán (23 de septiembre).

La evolución de zona de inestabilidad (que posteriormente daría origen al huracán mayor *Rosa*) cercana a las costas del Pacífico Mexicano provocaron inundaciones fluviales muy intensas en el municipio de Periban, Michoacán. De acuerdo con los medios de comunicación las lluvias registradas la tarde de ese día provocaron el desbordamiento del río Cutio. Este río tiene un desnivel de 40 metros en tan solo 13 kilómetros, lo que originó que los escurrimientos alcanzaran velocidades elevadas. Informes de Protección Civil reportaron que al llegar el agua a la cabecera municipal de Peribán arrasó autos, rocas de gran tamaño, lodo, ramas, árboles, arena y grava entre otros objetos. Después del evento también se confirmó la pérdida de vidas humanas.

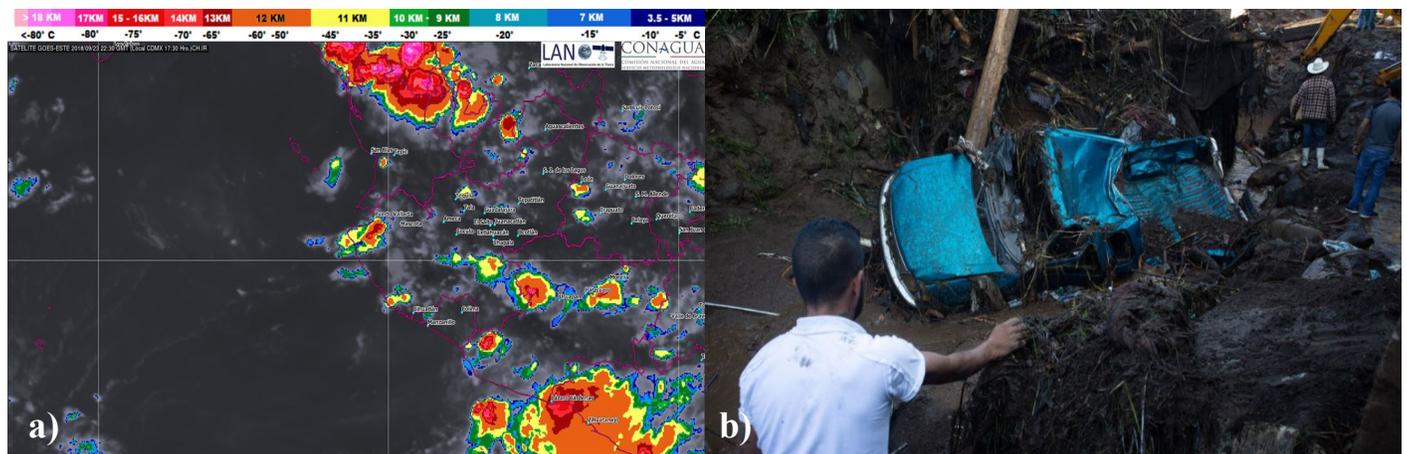


Fig. 40. a) Imagen satelital infrarroja topos de nubes el 20 de septiembre de 2018 a las 17:30 h (hora del centro de México). b) Auto arrastrado por las fuertes corrientes de agua tras el desbordamiento del río Cutio en la cabecera municipal de Peribán, Michoacán el 23 de septiembre de 2018. Fuente: *Televisa News* <https://noticieros.televisa.com> (consultado el 31 de octubre de 2018).

Registros de precipitación que superaron su máximo histórico

En la Tabla 10, se muestran los registros de precipitación en septiembre de 2018 que superaron el máximo histórico para cada estación climatológica durante este mes, destacando el municipio al que pertenece, la fecha en que ocurrió, además de los sistemas meteorológicos presentes durante la ocurrencia de dicho registro. En septiembre de 2018, se observaron 14 registros que superaron su máximo histórico de cada estación climatológica. Cabe hacer la aclaración que no todos los máximos señalados en esta tabla ocasionan daños a la población y/o infraestructura del lugar donde se midieron. Al inicio de esta sección se describieron aquellos eventos que causaron afectaciones durante el mes.

| Estación /Estado | Municipio | Nuevo Récord (mm) | Fecha Nuevo Récord | Anterior Récord (mm) | Fecha Anterior Récord |
|-------------------------------------|-------------------------|-------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|
| Cauhtémoc, Son. | Tubutama | 99.5 | 02/09/2018 | 60.3 | 09/09/1986 |
| Obs.de Estado de México, Méx. | Toluca | 79.4 | 02/09/2018 | 60.7 | 16/09/1967 |
| Abraham González, Chih. | Guerrero | 79.5 | 04/09/2018 | 67.5 | 21/09/2001 |
| Quimixtlán, Pue. | Oriental | 77.5 | 05/09/2018 | 70.0 | 26/09/1974 |
| Santa María del Oro, Dgo. | El Oro | 94.5 | 07/09/2018 | 73.0 | 20/03/1900 |
| Yosocuta, Oax. | San Marcos Arteaga | 110.1 | 08/09/2018 | 80.7 | 16/09/1998 |
| S-J-1-2 Miguel Alemán, Tamps. | Miguel Alemán | 116.8 | 10/09/2018 | 109.0 | 02/09/1977 |
| Constitución de Apatzingán, Jal. | Jilotlán de los Dolores | 122.0 | 11/09/2018 | 94.5 | 21/09/2013 |
| Pozos, Gto. | San Luis de la Paz | 84.0 | 11/09/2018 | 80.0 | 27/09/1987 |
| Santiago Camotlán, Oax. | Asunción Nochixtlán | 107.3 | 12/09/2018 | 87.0 | 25/09/2010 |
| Boquerón, Chis. | Suchiapa | 98.9 | 12/09/2018 | 91.6 | 03/09/2013 |
| Los Pinzanes, Mich. | Huetamo | 134.5 | 13/09/2018 | 116.5 | 10/09/1973 |
| Nueva Palestina, Chis. SGT* | Jiquipilas | 112.8 | 15/09/2018 | 82.0 | 20/09/2011 |
| Santa Rosa 2, Son. | Trincheras | 67.5 | 15/09/2018 | 66.0 | 05/09/2006 |
| La Estancia, Nay. | Acaponeta | 155.6 | 16/09/2018 | 148.5 | 19/09/2004 |
| Observatorio de Culiacán, Sin. | Culiacán | 98.8 | 16/09/2018 | 94.9 | 16/09/2006 |
| El Cuarenta, Jal. | Lagos de Moreno | 73.5 | 16/09/2018 | 71.7 | 13/09/1963 |
| Ing. Benjamín Ortega Cantero, Dgo. | Hidalgo | 81.5 | 18/09/2018 | 80.0 | 26/09/1970 |
| Universidad de Sonora, Son. SMN* | Hermosillo | 79.8 | 18/09/2018 | 76.5 | 20/09/1988 |
| Abelardo Rodríguez Lujan, Son. | Hermosillo | 73.5 | 18/09/2018 | 65.0 | 22/09/1986 |
| Observatorio de Hermosillo, Son. | Hermosillo | 73.5 | 18/09/2018 | 65.0 | 22/09/1986 |
| Ahome, Sin. | Ahome | 359.5 | 19/09/2018 | 161.0 | 02/09/1998 |
| El Carrizo, Sin. | Ahome | 271.0 | 19/09/2018 | 266.0 | 02/09/1998 |
| Calle Doscientos y Canal Bajo, Son. | Cajeme | 181.0 | 19/09/2018 | 165.0 | 08/09/1991 |
| Álamos, Son. | Álamos | 173.0 | 19/09/2018 | 102.0 | 21/09/1981 |
| Los Mochis, Sin. | Ahome | 163.4 | 19/09/2018 | 160.0 | 02/09/1998 |
| Observatorio de Culiacán, Sin. | Culiacán | 214.2 | 20/09/2018 | 94.9 | 16/09/2006 |
| Laguna del Fresno, Mich. | Penjamillo | 54.2 | 21/09/2018 | 44.0 | 12/09/1986 |
| Ceballos, Dgo. | Mapimí | 87.5 | 26/09/2018 | 57.0 | 25/09/2004 |
| Chapalagana, Nay. | Del Nayar | 80.3 | 28/09/2018 | 80.3 | 01/09/1995 |

Tabla 10. Registros de precipitación que superaron su máximo histórico en septiembre de 2018. Fuente: Nuevos récord con información disponible en septiembre de 2018 en el Sistema de Información Hidroclimatológica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos-Conagua, cualquier cálculo posterior podrá resultar diferente. Datos históricos con información de la Base de datos climatológica del Servicio Meteorológico Nacional. *Automática CONAGUA, **Automática CFE, ***Automática INIFAP, **** Automática SEMAR.

5. Anexos

| ENTIDAD FEDERATIVA | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|---------------------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|
| AGUASCALIENTES | 35.5 | 28.6 | 0.0 | 10.6 | 44.7 | 226.2 | 77.7 | 97.3 | 123.1 | | | |
| BAJA CALIFORNIA | 14.4 | 12.8 | 4.8 | 0.3 | 0.4 | 0.6 | 3.9 | 5.5 | 7.5 | | | |
| BAJA CALIFORNIA SUR | 0.6 | 9.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 15.3 | 6.9 | 19.6 | 76.6 | | | |
| CAMPECHE | 105.7 | 19.2 | 15.5 | 120.0 | 45.8 | 160.5 | 164.1 | 241.5 | 202.1 | | | |
| COAHUILA | 0.7 | 7.0 | 2.4 | 7.2 | 11.7 | 30.8 | 29.0 | 41.0 | 172.8 | | | |
| COLIMA | 5.2 | 2.6 | 0.0 | 0.0 | 19.0 | 317.3 | 140.5 | 298.9 | 337.0 | | | |
| CHIAPAS | 99.6 | 20.0 | 30.1 | 101.7 | 165.2 | 237.8 | 117.8 | 257.0 | 301.0 | | | |
| CHIHUAHUA | 0.1 | 19.2 | 1.8 | 0.9 | 4.4 | 45.9 | 97.1 | 122.4 | 110.4 | | | |
| DISTRITO FEDERAL | 7.9 | 7.7 | 12.2 | 44.5 | 59.1 | 127.4 | 85.9 | 198.2 | 120.7 | | | |
| DURANGO | 2.4 | 12.2 | 0.1 | 1.7 | 8.3 | 72.1 | 63.9 | 89.8 | 168.8 | | | |
| GUANAJUATO | 3.5 | 13.8 | 0.8 | 12.6 | 52.1 | 268.6 | 70.3 | 146.3 | 165.2 | | | |
| GUERRERO | 1.7 | 2.0 | 1.4 | 13.3 | 60.8 | 280.3 | 93.7 | 256.6 | 197.1 | | | |
| HIDALGO | 27.1 | 15.2 | 14.8 | 48.6 | 29.5 | 111.5 | 40.9 | 79.6 | 72.4 | | | |
| JALISCO | 14.8 | 16.2 | 0.1 | 2.2 | 57.7 | 201.4 | 147.8 | 206.9 | 201.6 | | | |
| ESTADO DE MÉXICO | 11.5 | 17.5 | 6.8 | 41.7 | 89.5 | 241.2 | 112.6 | 223.9 | 172.2 | | | |
| MICHOACÁN | 15.4 | 16.2 | 0.4 | 6.6 | 80.1 | 246.8 | 118.8 | 215.0 | 161.9 | | | |
| MORELOS | 1.6 | 2.6 | 4.0 | 58.3 | 166.6 | 565.0 | 104.9 | 459.3 | 312.8 | | | |
| NAYARIT | 3.5 | 4.1 | 0.0 | 0.2 | 7.2 | 171.8 | 219.4 | 367.8 | 379.4 | | | |
| NUEVO LEÓN | 16.5 | 18.0 | 3.6 | 53.8 | 47.9 | 82.0 | 37.8 | 21.3 | 226.9 | | | |
| OAXACA | 25.0 | 13.6 | 20.5 | 49.3 | 73.2 | 231.7 | 86.2 | 208.4 | 178.6 | | | |
| PUEBLA | 32.4 | 14.3 | 29.7 | 84.6 | 72.1 | 260.1 | 76.9 | 238.8 | 173.1 | | | |
| QUERÉTARO | 9.2 | 10.0 | 2.8 | 24.1 | 39.5 | 161.8 | 31.4 | 71.7 | 110.2 | | | |
| QUINTANA ROO | 89.8 | 19.1 | 50.0 | 78.0 | 160.6 | 230.2 | 90.7 | 129.5 | 146.8 | | | |
| SAN LUIS POTOSÍ | 19.5 | 20.8 | 7.3 | 41.6 | 47.4 | 131.6 | 25.1 | 67.0 | 164.1 | | | |
| SINALOA | 0.4 | 14.7 | 0.1 | 0.1 | 0.6 | 98.3 | 148.5 | 291.1 | 320.4 | | | |
| SONORA | 1.6 | 34.3 | 0.9 | 0.1 | 0.3 | 43.1 | 120.1 | 147.8 | 109.0 | | | |
| TABASCO | 323.9 | 58.3 | 49.3 | 109.5 | 59.5 | 129.9 | 109.5 | 195.7 | 218.1 | | | |
| TAMAULIPAS | 27.3 | 12.4 | 12.2 | 79.0 | 62.6 | 124.7 | 26.2 | 29.4 | 203.5 | | | |
| TLAXCALA | 5.6 | 10.3 | 5.7 | 65.8 | 45.7 | 149.4 | 52.1 | 124.6 | 88.4 | | | |
| VERACRUZ | 112.7 | 37.2 | 57.4 | 90.1 | 35.1 | 154.0 | 120.6 | 218.0 | 197.6 | | | |
| YUCATÁN | 55.2 | 5.8 | 15.1 | 57.1 | 118.8 | 170.0 | 97.3 | 159.2 | 137.3 | | | |
| ZACATECAS | 24.3 | 22.8 | 0.2 | 6.9 | 27.4 | 126.4 | 55.6 | 82.6 | 179.4 | | | |
| NACIONAL | 25.7 | 17.6 | 9.1 | 28.3 | 39.0 | 121.5 | 83.8 | 139.1 | 166.0 | | | |

Anexo 1. Precipitación nacional y por entidad federativa, láminas estimadas de enero a septiembre de 2018, valores en milímetros (mm). Con información disponible en septiembre de 2018 en el Sistema de Información Hidroclimatológica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos-Conagua, cualquier cálculo posterior podrá resultar diferente.

| ENTIDAD FEDERATIVA | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|
| AGUASCALIENTES | 22.6 | 25.1 | 29.5 | 30.2 | 30.9 | 28.2 | 27.9 | 27.4 | 25.9 | | | |
| BAJA CALIFORNIA | 23.4 | 22.9 | 23.7 | 28.5 | 27.9 | 32.1 | 35.6 | 36.2 | 34.7 | | | |
| BAJA CALIFORNIA SUR | 26.9 | 26.2 | 28.2 | 30.5 | 32.2 | 33.1 | 35.7 | 35.2 | 34.6 | | | |
| CAMPECHE | 27.9 | 32.4 | 34.7 | 35.7 | 35.1 | 34.4 | 34.9 | 34.1 | 33.8 | | | |
| COAHUILA | 19.4 | 24.8 | 28.3 | 29.9 | 34.9 | 36.1 | 35.4 | 35.3 | 29.6 | | | |
| COLIMA | 32.0 | 33.1 | 33.5 | 33.5 | 35.1 | 33.7 | 35.4 | 34.2 | 34.1 | | | |
| CHIAPAS | 28.2 | 32.0 | 33.4 | 33.1 | 33.2 | 31.2 | 32.2 | 31.3 | 31.2 | | | |
| CHIHUAHUA | 20.7 | 23.0 | 26.6 | 30.3 | 34.7 | 35.2 | 32.8 | 31.8 | 29.6 | | | |
| DISTRITO FEDERAL | 20.7 | 23.9 | 26.6 | 26.2 | 27.3 | 25.2 | 25.2 | 23.8 | 24.4 | | | |
| DURANGO | 22.3 | 24.9 | 29.2 | 30.9 | 33.3 | 32.8 | 31.5 | 31.2 | 27.7 | | | |
| GUANAJUATO | 23.2 | 26.1 | 30.4 | 30.8 | 31.7 | 28.2 | 27.9 | 27.2 | 26.7 | | | |
| GUERRERO | 30.6 | 32.3 | 33.6 | 34.1 | 34.1 | 32.0 | 33.3 | 31.1 | 31.4 | | | |
| HIDALGO | 21.8 | 25.0 | 27.6 | 27.8 | 28.7 | 27.1 | 28.0 | 27.1 | 27.2 | | | |
| JALISCO | 26.0 | 28.2 | 31.7 | 32.4 | 33.6 | 30.6 | 30.5 | 29.4 | 28.8 | | | |
| ESTADO DE MÉXICO | 19.9 | 22.8 | 25.2 | 24.9 | 25.4 | 23.6 | 23.7 | 22.3 | 22.7 | | | |
| MICHOACÁN | 26.0 | 28.2 | 31.8 | 32.6 | 32.9 | 29.4 | 29.4 | 28.8 | 28.6 | | | |
| MORELOS | 27.2 | 30.9 | 33.6 | 33.6 | 31.3 | 29.3 | 30.5 | 28.0 | 27.9 | | | |
| NAYARIT | 29.7 | 32.8 | 34.6 | 35.1 | 36.7 | 35.1 | 34.8 | 34.1 | 33.6 | | | |
| NUEVO LEÓN | 19.9 | 25.6 | 29.4 | 29.3 | 33.0 | 34.6 | 35.9 | 36.3 | 31.3 | | | |
| OAXACA | 26.6 | 30.3 | 32.2 | 32.0 | 33.3 | 30.2 | 31.0 | 30.8 | 30.9 | | | |
| PUEBLA | 21.1 | 25.2 | 27.5 | 27.2 | 27.8 | 26.8 | 27.1 | 25.7 | 26.3 | | | |
| QUERÉTARO | 21.7 | 26.3 | 29.7 | 30.7 | 31.7 | 28.5 | 29.2 | 28.4 | 27.8 | | | |
| QUINTANA ROO | 28.2 | 31.5 | 32.4 | 33.8 | 33.7 | 33.3 | 34.5 | 34.4 | 33.8 | | | |
| SAN LUIS POTOSÍ | 22.3 | 28.4 | 31.3 | 31.3 | 33.7 | 33.7 | 34.3 | 33.5 | 32.2 | | | |
| SINALOA | 31.0 | 30.7 | 33.1 | 35.1 | 37.5 | 37.0 | 37.4 | 35.7 | 34.6 | | | |
| SONORA | 26.3 | 24.6 | 28.9 | 33.2 | 35.9 | 38.6 | 38.1 | 35.9 | 35.9 | | | |
| TABASCO | 26.6 | 30.9 | 33.0 | 33.7 | 34.7 | 34.3 | 35.2 | 33.8 | 33.6 | | | |
| TAMAULIPAS | 21.9 | 27.9 | 30.2 | 30.5 | 33.5 | 35.0 | 36.4 | 36.3 | 33.8 | | | |
| TLAXCALA | 20.8 | 24.0 | 26.2 | 25.1 | 26.3 | 23.2 | 24.9 | 23.5 | 24.2 | | | |
| VERACRUZ | 22.1 | 27.2 | 28.8 | 28.8 | 30.8 | 30.9 | 30.9 | 29.8 | 30.3 | | | |
| YUCATÁN | 27.3 | 32.3 | 33.6 | 35.1 | 34.6 | 33.9 | 35.1 | 34.4 | 33.8 | | | |
| ZACATECAS | 21.9 | 24.2 | 29.0 | 29.7 | 31.1 | 27.7 | 27.7 | 26.8 | 25.2 | | | |
| NACIONAL | 24.1 | 26.8 | 29.8 | 31.4 | 33.5 | 33.3 | 33.3 | 32.5 | 31.1 | | | |

Anexo 2. Temperatura máxima promedio a nivel nacional y por entidad federativa de enero a septiembre de 2018, valores en grados Celsius (°C). Con información disponible en septiembre de 2018 en el Sistema de Información Hidroclimatológica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos-Conagua, cualquier cálculo posterior podrá resultar diferente.

| ENTIDAD FEDERATIVA | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----|-----|-----|
| AGUASCALIENTES | 13.0 | 16.7 | 18.8 | 19.9 | 21.9 | 21.3 | 20.5 | 20.4 | 19.9 | | | |
| BAJA CALIFORNIA | 16.3 | 15.5 | 16.6 | 20.4 | 20.5 | 24.3 | 28.6 | 29.6 | 27.2 | | | |
| BAJA CALIFORNIA SUR | 19.7 | 19.9 | 20.7 | 22.9 | 24.8 | 26.9 | 29.9 | 29.9 | 29.3 | | | |
| CAMPECHE | 22.3 | 26.1 | 27.5 | 28.5 | 28.9 | 28.8 | 29.0 | 28.4 | 28.4 | | | |
| COAHUILA | 11.7 | 18.0 | 20.5 | 22.2 | 27.4 | 29.4 | 28.7 | 28.7 | 24.7 | | | |
| COLIMA | 25.2 | 26.2 | 25.8 | 25.8 | 28.7 | 28.4 | 29.5 | 28.4 | 28.4 | | | |
| CHIAPAS | 21.8 | 24.7 | 26.1 | 26.5 | 26.9 | 25.8 | 26.0 | 25.7 | 25.8 | | | |
| CHIHUAHUA | 11.0 | 14.8 | 17.0 | 20.4 | 24.7 | 26.7 | 25.6 | 24.7 | 22.6 | | | |
| DISTRITO FEDERAL | 13.4 | 17.0 | 19.2 | 19.3 | 20.3 | 19.6 | 19.0 | 18.2 | 18.7 | | | |
| DURANGO | 12.1 | 15.9 | 18.8 | 20.4 | 23.4 | 24.5 | 23.6 | 23.3 | 21.0 | | | |
| GUANAJUATO | 13.9 | 17.4 | 20.3 | 21.3 | 22.8 | 21.4 | 20.7 | 20.4 | 20.2 | | | |
| GUERRERO | 22.9 | 24.4 | 25.7 | 26.5 | 27.1 | 26.0 | 26.5 | 25.2 | 25.4 | | | |
| HIDALGO | 13.4 | 16.7 | 18.5 | 19.5 | 20.4 | 20.7 | 21.0 | 20.7 | 20.9 | | | |
| JALISCO | 16.8 | 19.5 | 21.1 | 22.4 | 24.8 | 23.8 | 23.3 | 22.8 | 22.6 | | | |
| ESTADO DE MÉXICO | 10.5 | 13.8 | 15.5 | 16.0 | 16.9 | 16.7 | 16.2 | 15.8 | 16.2 | | | |
| MICHOACÁN | 16.5 | 19.2 | 21.8 | 22.9 | 24.1 | 22.7 | 22.2 | 21.9 | 21.9 | | | |
| MORELOS | 18.4 | 22.1 | 24.6 | 25.0 | 24.0 | 23.2 | 23.1 | 21.9 | 21.8 | | | |
| NAYARIT | 21.7 | 24.7 | 24.6 | 25.4 | 28.6 | 29.3 | 29.0 | 28.4 | 28.2 | | | |
| NUEVO LEÓN | 12.3 | 18.6 | 21.5 | 21.9 | 26.1 | 27.8 | 28.1 | 28.6 | 25.9 | | | |
| OAXACA | 20.2 | 23.1 | 24.9 | 24.9 | 26.6 | 24.1 | 24.5 | 24.7 | 24.8 | | | |
| PUEBLA | 13.1 | 17.0 | 19.1 | 19.3 | 20.1 | 20.4 | 19.5 | 19.0 | 19.6 | | | |
| QUERÉTARO | 13.5 | 18.5 | 21.0 | 22.3 | 23.7 | 22.0 | 22.0 | 22.0 | 21.6 | | | |
| QUINTANA ROO | 23.1 | 26.4 | 26.7 | 28.0 | 28.5 | 29.2 | 29.9 | 29.6 | 29.0 | | | |
| SAN LUIS POTOSÍ | 15.5 | 21.9 | 23.7 | 24.1 | 26.8 | 27.4 | 27.4 | 27.0 | 26.5 | | | |
| SINALOA | 20.9 | 22.4 | 23.0 | 25.1 | 28.2 | 30.4 | 30.9 | 29.7 | 29.0 | | | |
| SONORA | 16.7 | 16.4 | 19.2 | 22.7 | 25.4 | 30.0 | 30.8 | 29.4 | 29.0 | | | |
| TABASCO | 22.1 | 25.8 | 27.5 | 28.3 | 29.3 | 29.0 | 29.4 | 28.5 | 28.6 | | | |
| TAMAULIPAS | 15.1 | 22.0 | 23.9 | 24.5 | 28.0 | 29.3 | 30.0 | 30.1 | 28.6 | | | |
| TLAXCALA | 11.1 | 14.4 | 16.4 | 16.4 | 17.6 | 17.0 | 16.6 | 16.6 | 17.1 | | | |
| VERACRUZ | 16.9 | 21.3 | 22.8 | 23.0 | 25.1 | 25.7 | 25.3 | 24.5 | 25.0 | | | |
| YUCATÁN | 21.7 | 25.5 | 26.3 | 27.7 | 28.1 | 28.2 | 28.8 | 28.3 | 28.2 | | | |
| ZACATECAS | 12.5 | 15.8 | 18.1 | 19.3 | 21.9 | 21.0 | 20.5 | 19.9 | 19.3 | | | |
| NACIONAL | 16.0 | 19.3 | 21.2 | 22.9 | 25.4 | 26.4 | 26.5 | 26.1 | 25.0 | | | |

Anexo 3. Temperatura media nacional y por entidad federativa de enero a septiembre de 2018, valores en grados Celsius (°C). Con información disponible en septiembre de 2018 en el Sistema de Información Hidroclimatológica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos-Conagua, cualquier cálculo posterior podrá resultar diferente.

| ENTIDAD FEDERATIVA | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|
| AGUASCALIENTES | 3.3 | 8.4 | 8.0 | 9.6 | 12.9 | 14.3 | 13.1 | 13.5 | 13.9 | | | |
| BAJA CALIFORNIA | 9.2 | 8.1 | 9.6 | 12.4 | 13.1 | 16.4 | 21.6 | 22.9 | 19.8 | | | |
| BAJA CALIFORNIA SUR | 12.4 | 13.5 | 13.1 | 15.3 | 17.4 | 20.7 | 24.0 | 24.7 | 24.0 | | | |
| CAMPECHE | 16.7 | 19.9 | 20.4 | 21.3 | 22.6 | 23.2 | 23.0 | 22.6 | 23.0 | | | |
| COAHUILA | 4.0 | 11.3 | 12.8 | 14.5 | 19.8 | 22.7 | 22.1 | 22.0 | 19.8 | | | |
| COLIMA | 18.3 | 19.3 | 18.1 | 18.1 | 22.3 | 23.1 | 23.5 | 22.6 | 22.6 | | | |
| CHIAPAS | 15.4 | 17.5 | 18.8 | 19.8 | 20.6 | 20.4 | 19.9 | 20.1 | 20.3 | | | |
| CHIHUAHUA | 1.3 | 6.5 | 7.3 | 10.5 | 14.7 | 18.1 | 18.4 | 17.6 | 15.6 | | | |
| DISTRITO FEDERAL | 6.1 | 10.1 | 11.8 | 12.4 | 13.3 | 14.0 | 12.8 | 12.5 | 13.1 | | | |
| DURANGO | 1.9 | 6.8 | 8.4 | 9.8 | 13.6 | 16.2 | 15.6 | 15.4 | 14.2 | | | |
| GUANAJUATO | 4.6 | 8.7 | 10.1 | 11.7 | 14.0 | 14.5 | 13.5 | 13.5 | 13.7 | | | |
| GUERRERO | 15.3 | 16.5 | 17.8 | 18.9 | 20.0 | 20.0 | 19.7 | 19.2 | 19.3 | | | |
| HIDALGO | 5.1 | 8.4 | 9.3 | 11.2 | 12.2 | 14.3 | 14.0 | 14.3 | 14.6 | | | |
| JALISCO | 7.6 | 10.7 | 10.4 | 12.3 | 16.0 | 17.1 | 16.2 | 16.1 | 16.4 | | | |
| ESTADO DE MÉXICO | 1.1 | 4.7 | 5.9 | 7.1 | 8.5 | 9.8 | 8.8 | 9.4 | 9.8 | | | |
| MICHOACÁN | 7.0 | 10.2 | 11.8 | 13.2 | 15.3 | 16.0 | 15.0 | 15.1 | 15.1 | | | |
| MORELOS | 9.7 | 13.2 | 15.7 | 16.4 | 16.7 | 17.0 | 15.7 | 15.8 | 15.7 | | | |
| NAYARIT | 13.7 | 16.5 | 14.5 | 15.7 | 20.4 | 23.5 | 23.1 | 22.6 | 22.8 | | | |
| NUEVO LEÓN | 4.7 | 11.7 | 13.6 | 14.5 | 19.2 | 20.9 | 20.3 | 20.9 | 20.5 | | | |
| OAXACA | 13.9 | 16.0 | 17.6 | 17.8 | 19.8 | 18.0 | 18.0 | 18.5 | 18.7 | | | |
| PUEBLA | 5.1 | 8.9 | 10.6 | 11.4 | 12.4 | 14.0 | 11.9 | 12.4 | 12.9 | | | |
| QUERÉTARO | 5.3 | 10.8 | 12.2 | 13.9 | 15.7 | 15.5 | 14.9 | 15.5 | 15.5 | | | |
| QUINTANA ROO | 17.9 | 21.2 | 21.1 | 22.3 | 23.3 | 25.2 | 25.2 | 24.9 | 24.3 | | | |
| SAN LUIS POTOSÍ | 8.6 | 15.5 | 16.1 | 16.9 | 19.9 | 21.1 | 20.6 | 20.6 | 20.7 | | | |
| SINALOA | 10.9 | 14.1 | 13.0 | 15.0 | 18.9 | 23.7 | 24.4 | 23.7 | 23.5 | | | |
| SONORA | 7.0 | 8.2 | 9.5 | 12.3 | 14.9 | 21.4 | 23.5 | 22.9 | 22.1 | | | |
| TABASCO | 17.6 | 20.8 | 21.9 | 22.8 | 23.9 | 23.7 | 23.6 | 23.1 | 23.6 | | | |
| TAMAULIPAS | 8.4 | 16.1 | 17.6 | 18.4 | 22.5 | 23.7 | 23.7 | 23.9 | 23.3 | | | |
| TLAXCALA | 1.3 | 4.7 | 6.5 | 7.8 | 8.8 | 10.8 | 8.3 | 9.6 | 9.9 | | | |
| VERACRUZ | 11.6 | 15.4 | 16.8 | 17.2 | 19.3 | 20.4 | 19.6 | 19.2 | 19.7 | | | |
| YUCATÁN | 16.1 | 18.7 | 18.9 | 20.4 | 21.6 | 22.5 | 22.5 | 22.2 | 22.5 | | | |
| ZACATECAS | 3.0 | 7.3 | 7.2 | 8.9 | 12.7 | 14.3 | 13.3 | 12.9 | 13.4 | | | |
| NACIONAL | 7.9 | 11.7 | 12.6 | 14.3 | 17.3 | 19.5 | 19.7 | 19.6 | 18.9 | | | |

Anexo 4. Temperatura mínima promedio a nacional y por entidad federativa de enero a septiembre de 2018, valores en grados Celsius (°C). Con información disponible en septiembre de 2018 en el Sistema de Información Hidroclimatológica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos-Conagua, cualquier cálculo posterior podrá resultar diferente.

6. Glosario

Anomalía: En climatología, se refiere a la desviación o sesgo de un valor medido (temperatura o precipitación) respecto a su valor promedio en el mismo lapso de tiempo.

Clima. Es el estado medio de los elementos meteorológicos de una localidad considerando un largo período de tiempo. El clima de una localidad está determinado por los factores climatológicos: latitud, longitud, altitud, orografía y continentalidad.

Climatología. Ciencia dedicada al estudio de los climas en relación a sus características, variaciones, distribución, tipos y posibles causas determinantes.

El Niño. Fenómeno oceánico-atmosférico, es de intensidad variable y ocurre en el Pacífico. Durante su ocurrencia provoca cambios en la temperatura y en los sistemas de presión en la región tropical del Océano Pacífico afectando los climas del mundo entero.

Frente Frío. Se produce cuando una masa de aire frío avanza hacia latitudes menores y su borde delantero se introduce como una cuña entre el suelo y el aire caliente. Al paso de este sistema, se pueden observar nubes de desarrollo vertical (Sc, Cu, Cb Tabla de Nubes) las cuales podrían provocar chubascos o nevadas si la temperatura es muy baja. Durante su desplazamiento la masa de aire que viene desplazando el aire más cálido provoca descensos rápidos en las temperaturas de la región por donde pasa.

Helada. Fenómeno que se presenta cuando la temperatura desciende por debajo de los 0 °C. Si a las 18:00 horas se tiene un cielo despejado y una temperatura ambiente igual o menor a 3 °C, existe una alta probabilidad de que se presente una helada.

ITZC (Zona Intertropical de Convergencia). Región donde los vientos alisios del noreste (hemisferio norte) y sureste (hemisferio sur) confluyen para formar una banda de nubes o tormentas, a menudo continua, cerca del ecuador.

Monsoon Trough (Vaguada Monzónica). Porción de la ITZC que se extiende sobre la circulación monzónica, en un mapa de tiempo se dibuja como una línea que ubica la presión mínima al nivel del mar. Esta línea coincide con el máximo de vorticidad ciclónica, con el flujo monzónico de dirección suroeste prevaleciendo al sur del eje de la vaguada. La convergencia de los vientos del SW al sur de la vaguada monzónica y vientos del NE al norte de la vaguada monzónica crea un flujo que produce vorticidad ciclónica al sur del eje de la vaguada, lo cual es importante para la ciclogénesis tropical

Normales Climatológicas. Valores medios de los elementos meteorológicos (temperatura, humedad, precipitación, evaporación, etc.) calculados con los datos recabados durante un período largo y relativamente uniformes, generalmente de 30 años.

OLR (Radiación Saliente de Onda Larga): Radiación reflejada por la superficie terrestre, las nubes y los gases que se encuentran presentes en la atmósfera. En las regiones tropicales valores menores a 240Wm² de OLR identifican áreas con nubes de gran desarrollo vertical y por lo tanto, zonas con precipitación.

Ondas de Kelvin: son oscilaciones que se generan en la interface entre dos masas de agua o aire de diferente densidad. Para que ocurran es necesario que exista una cortante vertical de velocidad, es decir, las masas deben moverse a velocidades diferentes. En la atmósfera las ondas de Kelvin ocurren en el ecuador y se propagan hacia la derecha en el Hemisferio Norte.

Precipitación. Partículas de agua líquida o sólida que caen desde la atmósfera hacia la superficie terrestre.

Procesos de Convección. Movimiento ascendente del aire provocado principalmente por el efecto de calentamiento que ocasiona la radiación solar en la superficie terrestre. Este fenómeno origina la formación de nubes de tipo cúmulos, los cuáles se pueden convertir en cumulonimbos (nubes de tormenta) si la convección es muy fuerte.

Temperatura Máxima. Es la mayor temperatura registrada durante el día, se presenta entre las 14:00 y las 16:00 horas.