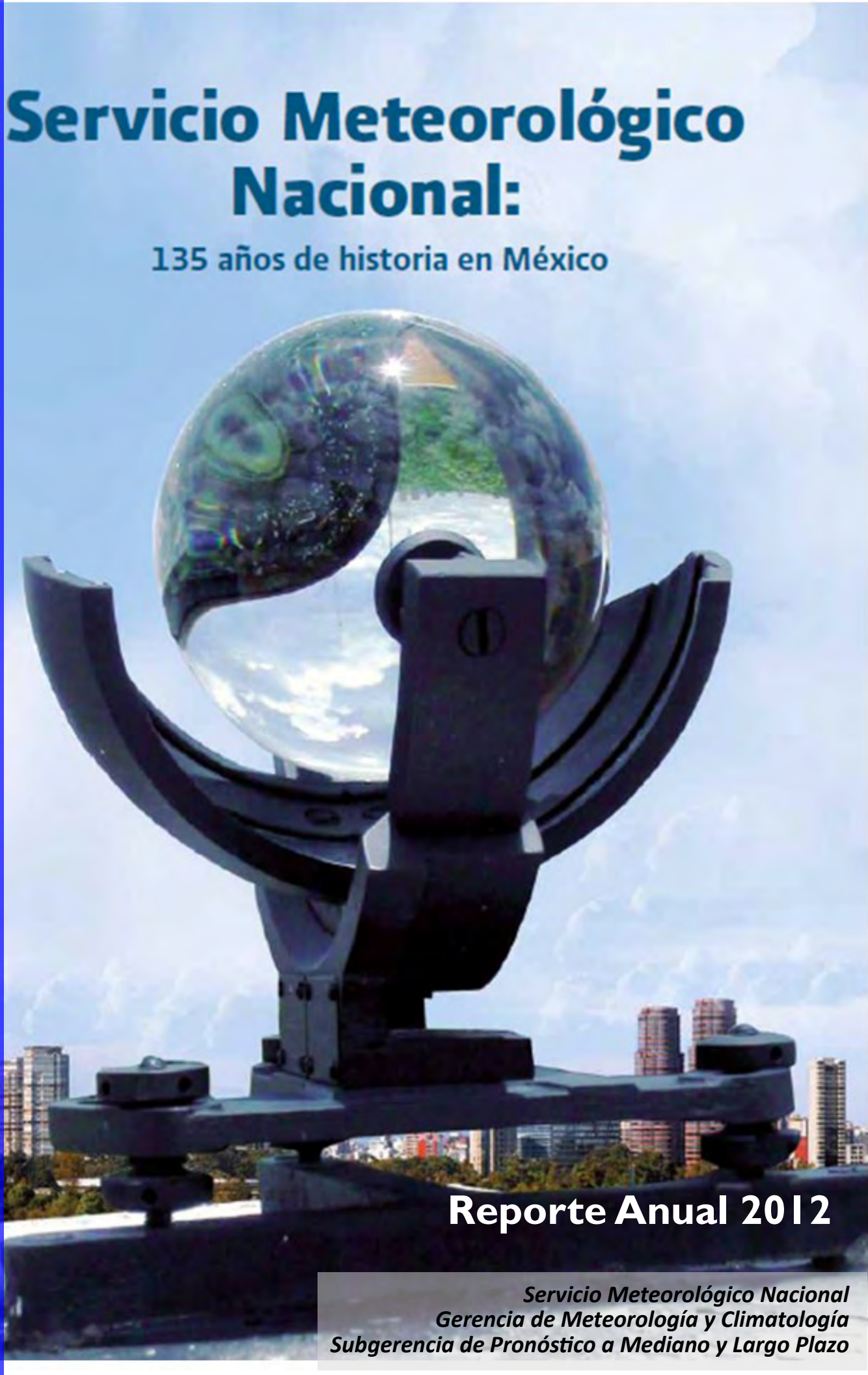
Reporte del Clima en México

Servicio Meteorológico Nacional:

135 años de historia en México



Reporte Anual 2012

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

Lorena Cruz Rivas
lorena. cruz@conagua.gob.mx

Minerva López Quiroz
minerva.lopez@conagua.gob.mx

Dirección:

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

El Reporte Anual del Clima presenta en forma resumida el comportamiento de las principales variables climatológicas durante el año. Se analizan las condiciones globales y luego a escala nacional, de manera anual y por cuatrimestres. Se comparan las anomalías de éstas variables con respecto al promedio de largo período y se destacan los eventos climáticos extremos más importantes ocurridos en el período de análisis.

Portada: Tomada del libro ***Servicio Meteorológico Nacional:135 Años de historia en México****.*

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 en 2012.....3

1.1 Ciclo ENSO y teleconexiones.....3

1.2 Eventos climáticos globales significativos.....5

2. Comportamiento de la precipitación y temperatura en 2012.....6

2.1 Precipitación anual.....6

2.2 Temperatura media anual.....9

3. Análisis trimestral.....10

3.1 Trimestre Enero-Febrero-Marzo.....10

3.2 Trimestre Abril-Mayo-Junio.....13

3.3 Trimestre Julio-Agosto-Septiembre.....16

3.4 Trimestre Octubre-Noviembre-Diciembre..... 19

4. Glosario 22

1. Condiciones globales del clima en 2012

1.1 Ciclo ENSO y teleconexiones

Durante los primeros tres meses del año 2012 dominaron condiciones de La Niña (temperaturas más frescas de lo normal) sobre el Océano Pacífico Oriental y Central. Estas anomalías de la temperatura superficial del mar (SST por sus siglas en inglés) fueron en promedio menores a –1.0 °C, y definieron la continuación del evento de La Niña intenso desarrollado desde 2011, pero se disipó muy pronto, en marzo de 2012, (Fig.1).

En el transcurso de febrero comenzaron a presentarse anomalías positivas de SST en el Pacífico Oriental, las cuales perduraron hasta el verano y se extendieron a través del Pacífico Central en agosto, en octubre se disiparon, y en el transcurso de noviembre aparecieron anomalías negativas en el Pacífico Oriental. Durante la primavera existió una fuerte incertidumbre, debido a que se esperaba se desarrollaran condiciones adecuadas para que se declarará un verano con evento de El Niño en consecuencia a la aparición de anomalías positivas de SST en la región 3.4 a partir de julio. De mayo a septiembre, los pronósticos dinámicos y estadísticos indicaban mayor probabilidad de que se desarrollara un evento El Niño, disminuyendo la probabilidad a partir de octubre. No obstante, sólo aparecieron anomalías mayores a 0.5 durante agosto y septiembre.

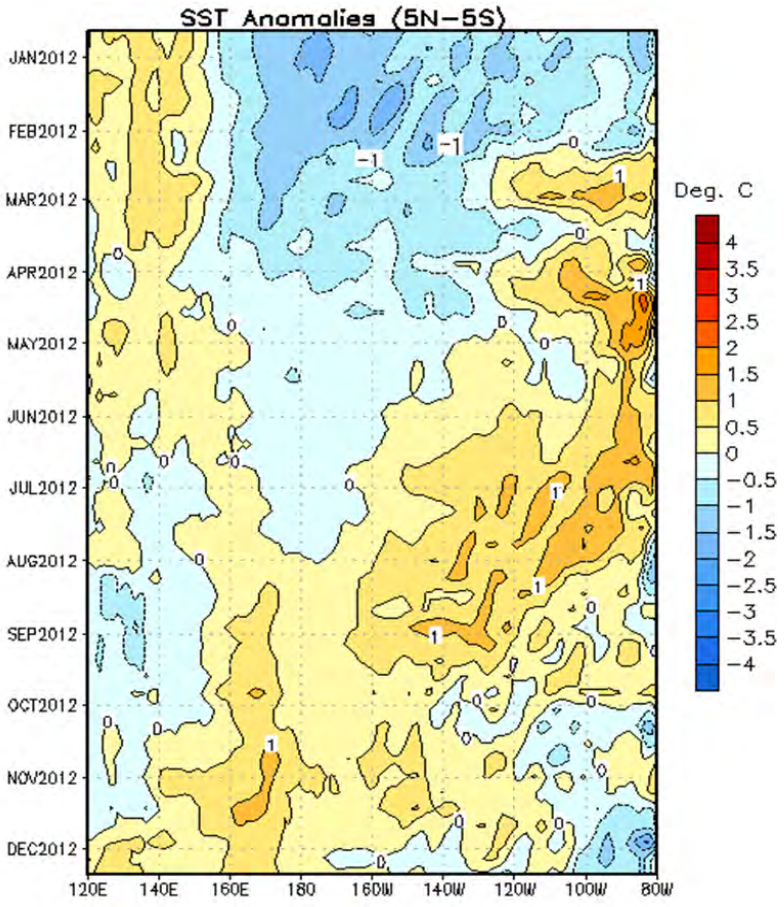


Fig. 1. Anomalías promedio de la temperatura de la superficie del mar (SST) en °C. Las anomalías son calculadas utilizando como periodo base los promedios semanales entre 1981 y 2010. Fuente NOAA/CPC/NCEP.

Los expertos en clima del Centro de Predicción Climática de la Administración Nacional Atmosférica y Oceánica de los Estados Unidos (NOAA-CPC) expresaron que la atmósfera no se acoplo dinámicamente con el océano y no se desarrollaron las condiciones ideales para el desarrollo de un evento de El Niño. Por lo que dominaron condiciones neutrales en gran parte del año (desde abril). El 2012 se clasificó como un año caluroso como los registrados en años de La Niña. Los últimos quince años transcurridos están entre los más calurosos, con excepción de 1998 que ha sido un año caluroso pero con un fuerte evento de El Niño. Así como en México, la precipitación media fue cercana de lo normal a nivel mundial; pero con su respectiva variación de región a región.

La variabilidad climática se determina en gran parte por los cambios de la SST, estos modos pueden ser espaciales (global, regional, local) y temporales (interdecadal, interanuales, estacional). Así mismo, los cambios en un punto pueden afectar dinámicamente en otro punto a esto se le llama teleconexiones. Los modos de variabilidad de baja frecuencia son una señal importante en el clima, por lo que se incluye al índice del Niño 3.4, la Oscilación Decadal del Pacífico (PDO) y Multidecadal del Atlántico (AMO) como moduladores del clima de Norteamérica.

La fase negativa de la Oscilación Decadal del Pacífico ha persistido desde junio de 2010 y se ha mantenido por casi 3 años (34 meses), existe una aparente conexión entre los índices de El Niño 3.4 y la Oscilación Decadal del Pacífico. Así mismo, la Oscilación Multidecadal del Atlántico se ha considerado un factor importante en el clima de América del Norte por lo que se incluye para su comparación con la región el Niño 3.4, debido a que tiene una buena relación en la formación de ciclones tropicales en el océano Atlántico, (Fig. 2).

En el transcurso de 2011, se tuvo un evento La Niña que coincidió con la PDO en fase negativa y una AMO en fase positiva, encontrando mayor coincidencia entre la PDO y La Niña ya que ambos se encontraron en fase negativa. Sin embargo, en el 2012 la fase negativa de la PDO de junio a noviembre 2012 no tuvo una relación con la fase positiva del El Niño 3.4 durante esos meses (Fig. 2). La AMO se encuentra ligada a la actividad ciclónica en el Océano Atlántico de mayo a noviembre, en fase positiva se correlaciona con la precipitación en América del Norte. El 2010 en México se considero un año con precipitación por encima de lo normal, 2011 dominó sequía en gran parte del país y en 2012 la lluvia fue normal.

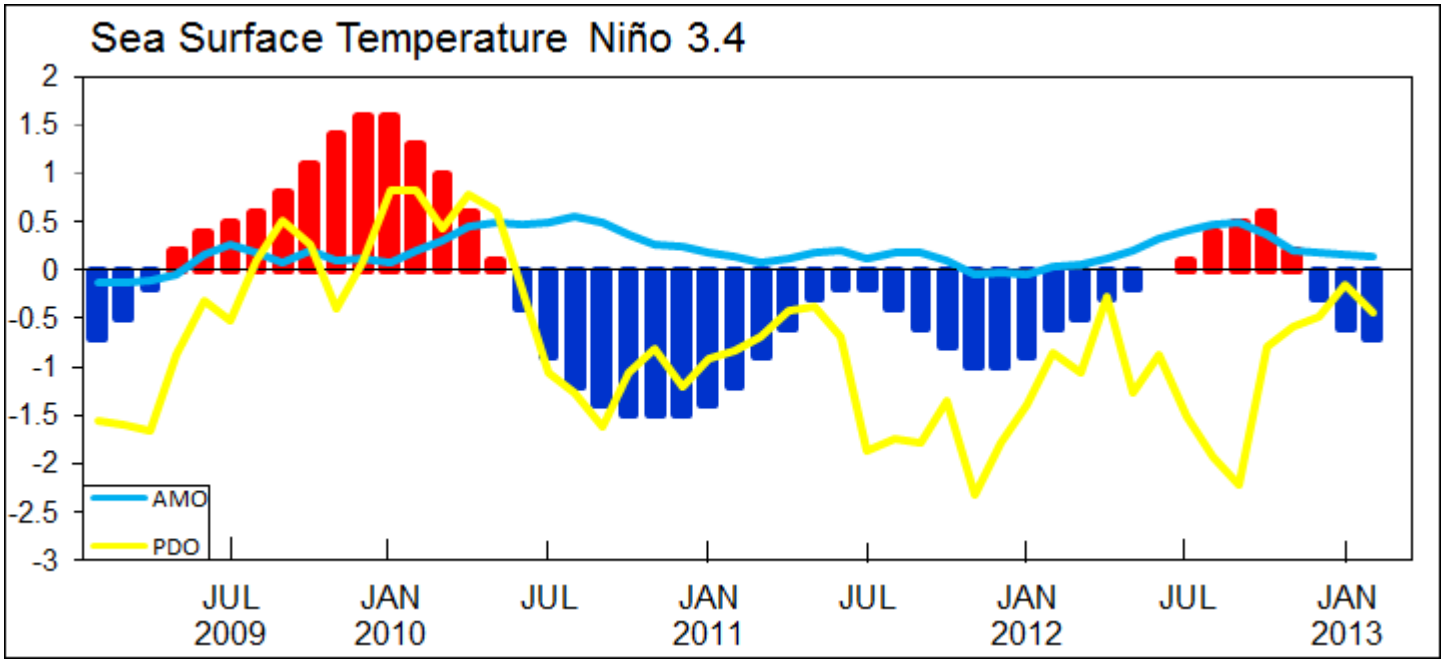


Fig. 2. Anomalías mensuales de la Oscilación Decadal del Pacífico, Oscilación Multidecadal del Atlántico y la anomalía de la temperatura de la superficie del mar (SST) en °C de la región El Niño 3.4. Fuente NOAA/CPC/NCEP.

1.2 Eventos Climáticos Globales Significativos

- Alaska. Condiciones anormalmente frías, resultando en el enero más frío desde 1995.
- Ártico. En Groenlandia, el porcentaje de la capa de hielo derretido aumento de 40% a 97% entre el 8 y 12 de julio, el mayor deshielo desde 1889. En el glaciar Petermann se desprendió un iceberg del doble del tamaño de Manhattan. En general, de junio a octubre el mar Ártico alcanzo un derretimiento de hielo de 4.57 millones de kilometro equivalente al tamaño de Estados Unido y México.
- Canadá. Experimento su verano más cálido desde 1946.
- Estados Unidos. Casi dos tercios del país se encontraba con algún tipo de sequia a finales de septiembre.
- Brasil y Perú. Fuertes lluvias en la estación lluviosa provocaron inundaciones y deslizamientos de tierra. Además, el río amazonas supero los registros históricos en sus niveles de agua.
- Brasil. La falta de lluvias durante el primer semestre del año causo una grave sequía afectando el noreste de Brasil, la peor en 50 años.
- Argentina. Precipitaciones extremas afectaron severamente la providencia de Buenos Aires en agosto, produciendo graves inundaciones.
- Antártida. Cuarta extensión más grande de hielo marino durante la temporada de deshielo. Mientras que durante en septiembre el casquete de hielo alcanzo su mayor extensión del hielo desde que comenzaron los registros 1979.
- Europa. Experimentó una primavera excepcionalmente seca, dando lugar a condiciones extremas de sequía afectando los cultivos, reservas de agua y salud humana. La sequía también contribuyó a los incendios forestales importantes.
- Oeste de África y Centro. En África Occidental y el Sahel experimentaron graves inundaciones entre julio y septiembre. Más de 3 millones de personas fueron afectadas, las inundaciones destruyeron cultivos, casas, escuelas y causaron brotes de cólera y otras enfermedades.
- Pakistán. Devastador impacto de inundaciones en septiembre. Más de 5 millones de personas se vieron afectadas con más de 460,00 viviendas dañadas o destruidas.
- Rusia. Experimentó su segundo verano más cálido tras batir records de 2010. Además de sequía en el Este de Rusia, Ucrania y Kazajstán.
- Europa-Asia. La peor ola de frío en al menos 26 años afectó el continente Euroasiático durante mediados de enero hasta mitad de febrero. Afecto en el centro y este de Europa, en el noreste de China al Este de Mongolia, donde se registraron temperaturas entre -30°C y -40°C.
- China, Yunnan y sureste de Sichuan experimentaron una grave sequía durante el invierno y la primavera. Casi 9.6 millones de personas fueron afectadas y 1 millón de hectáreas de cultivo.
- Australia, Al Oeste se registro su tercer periodo más seco de Abril a Octubre.

2. Comportamiento de la precipitación y temperatura en 2012

2.1 Precipitación anual

A nivel nacional, las lluvias del año 2012 se ubicaron en el cuarto decil (cercano a lo normal), 4.5% por debajo de lo normal con 742.34 mm. Las lluvias resultaron por debajo de lo normal en enero, marzo, mayo, julio, septiembre, octubre, noviembre y diciembre, y de normal a por arriba de lo normal en el resto de lo meses (Fig. 3 y Cuadro 1). El balance general de lluvias durante el 2012 dejó aproximadamente el 49% del país por debajo de los normal, (menor al 85% de lo normal), con la mayoría de las áreas con este déficit en las regiones del centro-norte del país, el 36% se ubicó dentro de la normalidad (lluvias entre el 85 y el 115% de lo normal) y el resto (apenas el 15%) experimentó superávit de lluvias, (Fig. 4C).

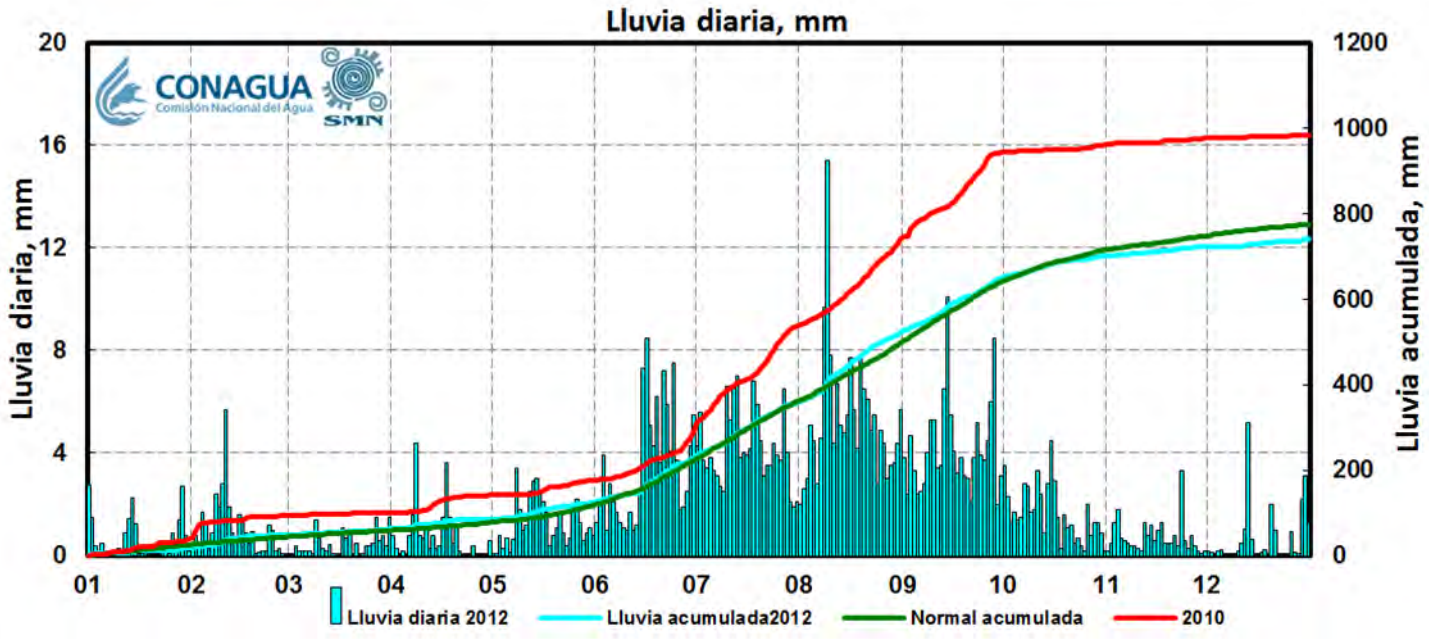


Fig. 3. Lluvia diaria y acumulada durante 2011 y su comparativo con otros años. Fuente: Sistema de Información Hidroclimatológica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos-Conagua. Con base a la información disponible en diciembre de 2012, cualquier cálculo posterior podrá resultar diferente.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Lámina Nal. 2012	18.6	30.8	14.0	22.1	39.4	104.3	129.6	164.8	126.1	52.0	22.4	18.24	742.34
Promedio (1941-2011)	25.3	18.4	14.8	18.8	39.9	104.2	141.0	138.8	142.8	74.8	31.0	27.3	777.1

Cuadro No. 1. Lámina de lluvia mensual a nivel nacional durante 2012 y Lámina promedio (1941-2011). Fuente: Sistema de Información Hidroclimatológica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos-Conagua.

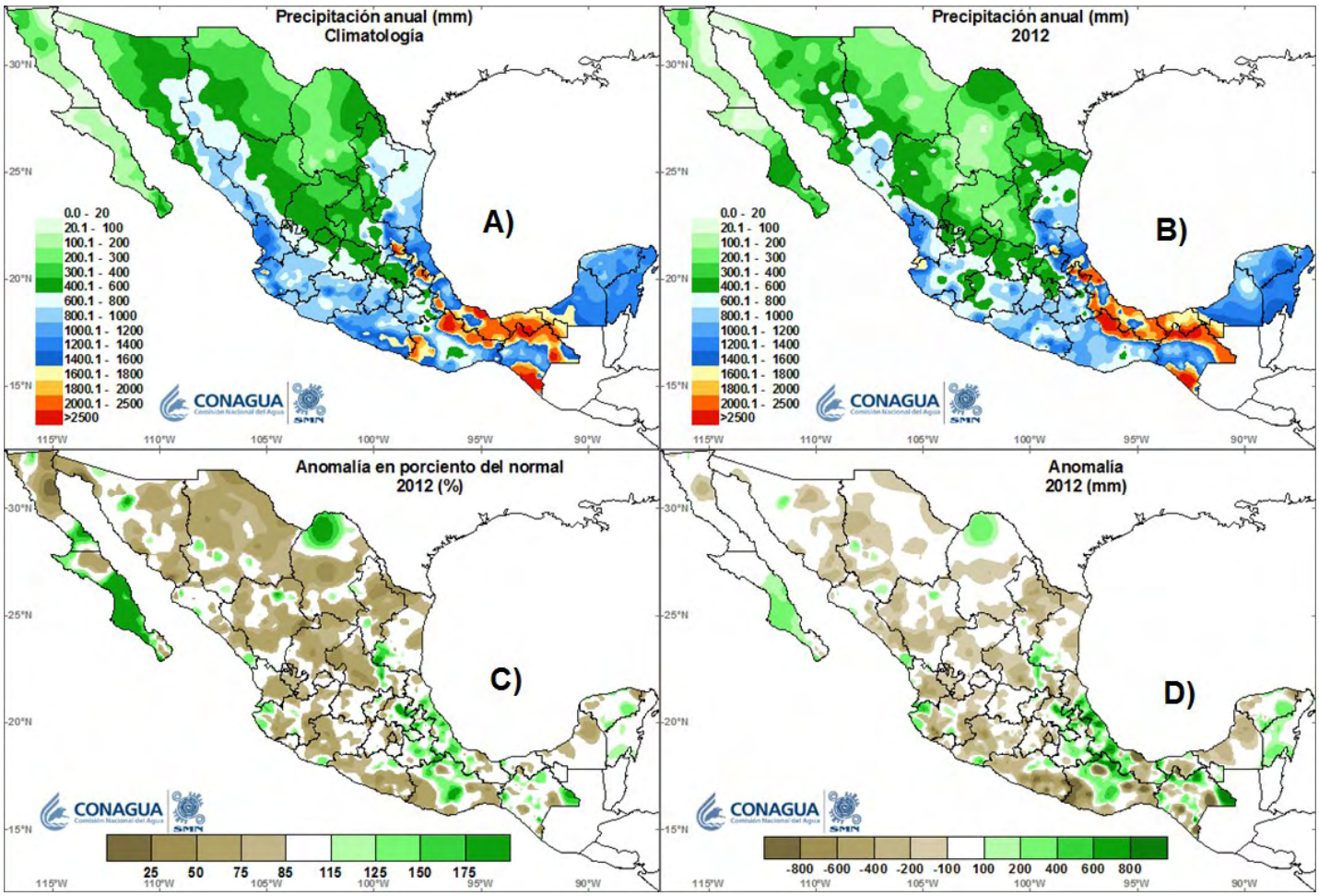


Fig. 4. A) Comportamiento normal anual de las lluvias calculado para el período 1971-2000. B) Lluvia total observada durante el año 2012. C) Anomalía en porciento del normal de 2012 con respecto al período base 1971-2000. C) Anomalía absoluta que compara las diferencias de lluvias de 212 con respecto al período base señalado Fuente: Información de lluvias en 2012, Sistema de Información Hidroclimatológica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos-Conagua. Con base a la información disponible en diciembre de 2012, cualquier cálculo posterior podrá resultar diferente. Climatología base 1971-2000, calculado de la Base de Datos CLICOM del Servicio Meteorológico Nacional.

En 2012 se observaron importantes cambios en el balance de lluvias con respecto al año anterior. El análisis por deciles (que divide los valores históricos en diez categorías, donde el primer decil es el más seco y el décimo el más húmedo) indica que para el año 2011 Chihuahua, Coahuila y Nuevo León se ubicaron en el decil uno, y las lluvias totales que ocurrieron en 2012 permitieron que salieran de este decil y ubicaron a Chihuahua en el decil 7 (ligeramente húmedo), Coahuila y Nuevo León en el decil cinco (en la normalidad). Sonora también mejoró su clasificación al pasar del decil tres al cuatro (ligeramente seco), mientras que Tamaulipas avanzó más posiciones al pasar del decil dos al cinco (dentro de lo normal). Durango, Zacatecas y Jalisco quedaron ubicados el año anterior en el decil uno (el más seco) y este año lograron mejorar su posición pero sin salir de la categoría de los secos. Durango del decil uno avanzó al cuatro, Zacatecas logró avanzar una posición (del uno al dos) y Jalisco del uno al tres. En el sur del país, el comportamiento fue inverso, los estados clasificados como húmedos durante 2011 se degradaron a la categoría de secos en 2012. Guerrero y Tabasco descendieron desde el decil siete (ligeramente húmedo) hasta el dos (casi en el extremo seco), Oaxaca permaneció en los últimos dos años en la misma posición (decil tres) pero Chiapas cayó desde el decil décimo hasta el cuarto (ligeramente seco).

En la Tabla No. 1 se presentan las láminas de lluvia del 2012 por entidad federativa y a nivel nacional. Los estados más lluviosos con más de 1000 mm anuales en orden descendente fueron Tabasco, Chiapas, Veracruz, Puebla, Oaxaca, Quintana Roo, Campeche y Nayarit y los menos lluviosos con menos de 500 mm son Chihuahua, Aguascalientes, Zacatecas, Durango, Sonora, Coahuila, Baja California Sur y Baja California. En este año las cinco lluvias máximas acumuladas en orden descendente se registraron en Oaxaca y Puebla y fueron de: 4362.47 mm en Cerro de Oro, Oax.; 4344.72 mm en Cuetzalan, Pue.; 4202.8 mm en Jacatepec, Oax.; 4086.83 mm en Cuetzalan del Progreso, Pue. y 3662.34 mm en Santo Domingo, Oax.

ESTADO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
AGUASCALIENTES	11.0	51.9	1.1	0.0	5.4	60.0	144.5	89.4	64.6	6.4	4.2	9.1	447.6
BAJA CALIFORNIA	4.0	27.5	37.2	37.6	0.0	0.1	4.3	7.8	11.1	1.9	5.6	32.8	169.9
BAJA CALIFORNIA SUR	0.0	9.4	1.4	0.2	0.1	0.0	2.3	104.6	107.5	65.8	1.7	13.1	306.1
CAMPECHE	24.0	22.7	29.8	28.2	106.4	268.8	176.2	199.8	174.6	81.0	4.4	25.4	1141.3
COAHUILA	7.2	19.3	24.3	19.2	53.8	13.5	47.7	39.1	82.8	20.3	22.9	3.5	353.6
COLIMA	0.0	76.1	0.0	0.1	39.3	255.2	118.7	205.0	169.3	66.7	36.1	24.2	990.7
CHIAPAS	53.3	38.6	58.2	57.8	181.1	264.0	211.8	418.2	321.3	194.4	29.0	57.7	1885.4
CHIHUAHUA	2.5	7.4	8.1	6.7	5.4	12.2	133.7	120.8	104.1	33.4	20.6	21.4	476.3
DISTRITO FEDERAL	6.9	28.2	26.5	15.1	16.3	96.0	160.5	108.4	83.4	14.9	12.7	0.0	568.9
DURANGO	2.4	9.6	0.3	4.4	7.8	17.1	134.5	97.0	87.0	26.0	9.4	10.7	406.2
GUANAJUATO	6.4	59.5	7.1	1.7	12.4	85.8	190.5	99.7	86.2	5.7	14.9	3.4	573.3
GUERRERO	2.3	6.1	2.5	4.9	38.4	217.1	150.9	243.9	185.4	98.8	10.7	0.5	961.5
HIDALGO	12.1	49.6	22.9	23.2	28.6	87.7	116.3	195.4	74.0	12.8	26.1	3.7	652.4
JALISCO	0.6	63.7	8.6	0.1	9.2	123.8	202.2	158.7	69.1	22.0	6.1	12.2	676.3
MEXICO	3.3	33.6	14.4	9.0	20.1	130.1	180.7	131.0	78.2	14.8	12.5	0.6	628.3
MICHOACAN	1.9	59.5	10.6	0.9	20.3	142.6	186.0	192.5	81.0	25.4	28.4	5.8	754.9
MORELOS	3.1	20.1	3.4	6.4	50.6	159.3	225.4	207.5	128.9	31.1	4.4	0.2	840.4
NAYARIT	0.5	30.3	0.0	0.2	3.0	208.1	253.8	325.6	194.0	37.7	2.3	4.7	1060.2
NUEVO LEON	4.9	71.0	24.0	23.4	48.5	59.4	25.2	83.3	105.4	41.6	73.6	2.1	562.4
OAXACA	52.4	21.8	22.8	44.0	56.7	349.2	140.0	315.4	219.5	93.8	30.3	14.1	1360.0
PUEBLA	44.7	57.5	29.3	42.1	60.5	231.1	273.7	333.3	201.7	63.2	42.2	11.2	1390.5
QUERETARO	6.7	53.8	10.0	4.9	20.4	110.5	138.0	113.8	94.4	7.0	27.9	2.5	589.9
QUINTANA ROO	54.8	58.1	25.0	97.1	202.6	215.8	108.1	202.8	105.2	179.1	43.9	45.6	1338.1
SAN LUIS POTOSI	20.1	48.3	17.3	63.2	59.7	143.1	157.2	195.0	176.5	37.2	53.9	2.9	974.4
SINALOA	0.6	5.7	0.1	0.2	0.3	57.5	181.4	239.1	122.7	44.4	5.2	40.0	697.2
SONORA	2.9	8.5	3.2	0.5	1.2	20.2	122.7	118.0	72.2	4.2	1.7	27.4	382.7
TABASCO	215.9	149.0	35.2	52.2	152.9	270.0	171.8	385.1	293.2	203.1	18.6	122.8	2069.8
TAMAULIPAS	22.9	79.9	18.9	51.4	46.4	123.6	73.1	86.0	142.8	34.0	45.2	3.1	727.3
TLAXCALA	4.2	30.5	27.7	22.4	32.5	202.3	197.1	174.7	111.7	36.2	6.6	3.3	849.2
VERACRUZ	87.4	47.3	25.9	59.8	91.8	228.0	205.6	406.9	258.1	164.7	89.2	31.3	1696.0
YUCATAN	65.8	15.6	6.7	112.4	71.0	168.8	110.7	122.4	141.4	100.6	17.5	15.4	948.3
ZACATECAS	6.2	36.2	1.1	1.8	9.1	38.1	126.7	111.2	79.5	9.9	5.4	5.6	430.8
NACIONAL	18.6	30.8	14.0	22.1	39.4	104.3	129.6	164.8	126.1	52.0	22.4	18.2	742.3

Tabla No. 1. Precipitación nacional y por entidad federativa durante 2012, valores en milímetros (mm). Sistema de Información Hidroclimatológica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos-Conagua. Con base a la información disponible en diciembre de 2012, cualquier cálculo posterior podrá resultar diferente.

2.2 Temperatura media anual

El promedio nacional de la temperatura en 2012 fue de 21.9 °C, (1.2 °C por arriba de la normal 1971-2000) y quedó clasificado como el segundo año más cálido desde 1971, igualando el registro de 2006 (Fig. 5). A lo largo del año, todos los meses tuvieron temperaturas medias por arriba de su normal, con excepción de febrero, que presentó una anomalía de 0.3 °C por debajo de la normal, resultando en el mes más frío del invierno. Por el contrario, el mes con la mayor anomalía fue agosto, con 23.2 °C (2.7 °C por arriba de la normal) y se clasificó como el segundo más cálido de agosto, de acuerdo a los registros desde 1971. De manera espacial, el noreste y algunas porciones del norte del país resultaron con temperatura medias por arriba de lo normal. El mismo comportamiento se observó en la Península de Baja California, Jalisco, Nayarit y las costas de Guerrero y Oaxaca.

Desde las costas del Golfo de México hasta la Península de Yucatán, el balance de la temperatura media resultó muy cercana a la normal. Sonora y Sinaloa, y algunas porciones de Chihuahua, Sonora, Zacatecas, San Luis Potosí, el norte de Michoacán, Guerrero y Oaxaca también tuvieron temperaturas medias dentro de lo normal, (Fig. 6)

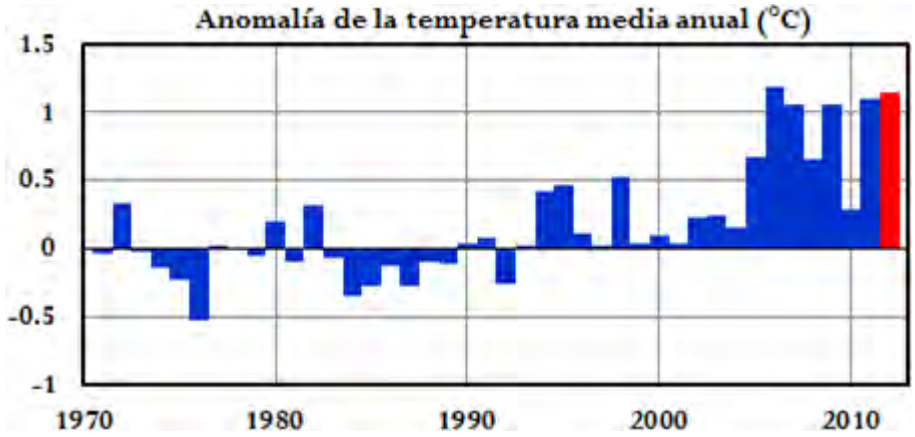


Fig. 5. Anomalía de la temperatura media anual en el 2012. Comparada con la normal 1971-2000.

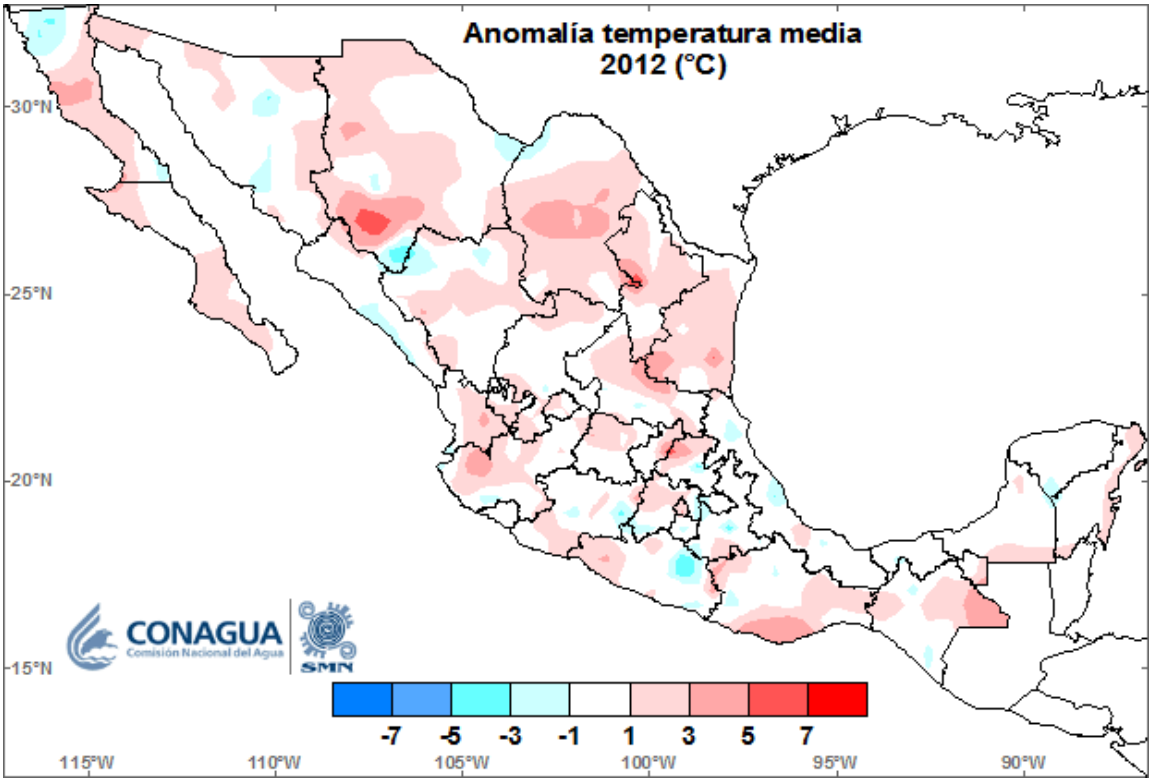


Fig. 6. Anomalía de la temperatura media en 2012. Fuente: Sistema de Información Hidroclimatológica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos-Conagua. Con base a la información disponible en diciembre de 2012, cualquier cálculo posterior podrá resultar diferente.

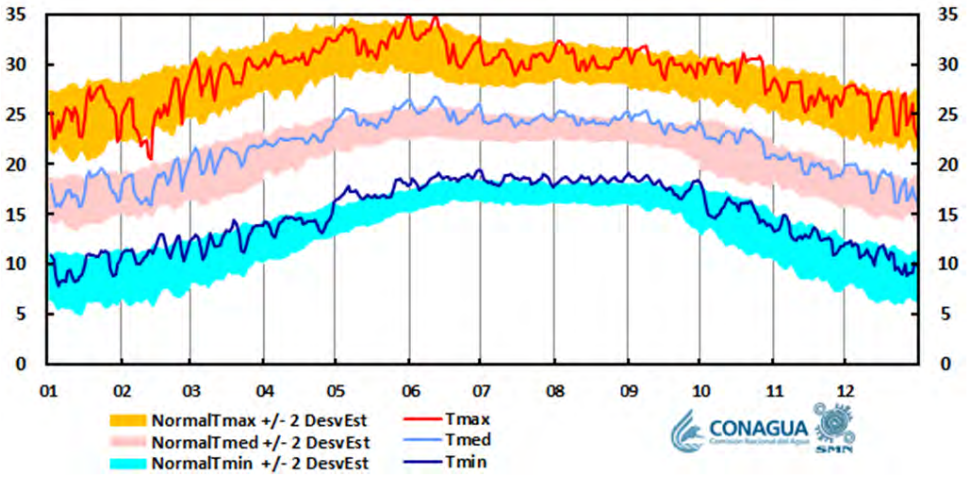


Fig. 7. Marcha diaria de la temperatura media en grados Celsuis (°C) a nivel nacional en 2012.

El verano fue cálido a nivel nacional, principalmente a finales de junio y principios de julio, cuando el promedio de la temperatura máxima superó el umbral superior de la media mas dos desviaciones estándar, además el promedio de la temperatura mínima siempre permaneció cercano a este umbral superior desde junio hasta septiembre. La temporada más fresca se observó hacia febrero, cuando la temperatura máxima descendió por debajo del umbral de la media menos dos desviaciones estándar. (Fig. 7).

3. Análisis trimestral

3.1 Trimestre Enero-Febrero-Marzo

En el primer trimestre de 2012, se acumularon 63.4 mm de lluvia, 8% por arriba del promedio (63.4 mm). Los registros históricos ubicaron al trimestre como el 25° más húmedo. Los acumulados máximos y mínimos se presentaron en 1992 con 135.7 mm y en 1996 con 20.4 mm (Fig. 8). Las lluvias que se presentaron (Fig. 9A) fueron favorecidas por el paso de 19 sistemas frontales (valor por debajo del promedio que es de 24) y por la presencia de la corriente en chorro subtropical que se extendió desde el Pacífico Central hasta el Golfo de México, la cuál favoreció la entrada de humedad al país. Las principales lluvias se registraron en regiones de Coahuila, el Centro y Sur del país y a lo largo de la costa del Golfo de México. Las cinco lluvias máximas acumuladas a nivel nacional del trimestre fueron de 774.12 mm en Sayula, Chis.; 704.20 mm en San Joaquín, Tab.; 700.7 mm en Salto de Agua Chis.; 678.51 mm en Puyacatengo, Tab. y 661.0 mm en Tuxtepec, Oax. Las lluvias durante el trimestre permitieron que el porcentaje de superficie libre de sequía aumentara al pasar de 31% en enero a 41.7% a finales de marzo, el resto de la superficie del país presentó alguna condición de sequía, (Fig. 9B).

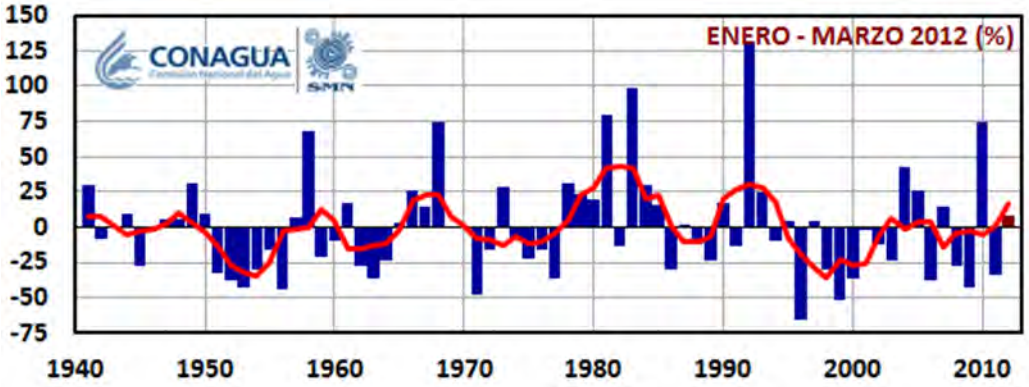


Fig. 8. Comparación de las anomalías de precipitación del período enero - marzo de 2012 con el promedio de largo período.

Las lluvias de febrero que promediaron 30.8mm y 65.6% por arriba de la normal ubicaron a este mes como el séptimo más lluvioso desde 1941 más las ocurridas en marzo permitieron que desde las regiones centrales hacia el sur del país se observara una importante recuperación de humedad, (Fig. 9A). En el trimestre se presentó una importante reducción del 83% en la sequía excepcional (D4), que pasó de 7.54% a finales de enero a 1.26% para el 31 de marzo. Lo anterior fue evidente en Durango, entre los límites de Chihuahua y Coahuila y el norte de Nuevo León, (Fig. 9B). Sin embargo la sequía continúo su avance hacia el noroeste (norte de Sinaloa, sur de Sonora y sus límites con Chihuahua) en donde Sinaloa y Sonora se clasificaron en el trimestre entre los diez períodos más secos desde 1941. Febrero tuvo temperaturas muy frescas, pero el primer trimestre del año resultó con temperaturas por arriba del promedio en la mayoría del país. La excepción ocurrió en Sonora, Sinaloa y porciones de Chihuahua, regiones de Zacatecas, Michoacán y Oaxaca que experimentaron valores cercanos a la media y temperaturas más frescas de lo normal, en el norte de Baja California, los límites entre Durango y Chihuahua, y en porciones de Jalisco y Guerrero, (Fig. 9C). La mayor frecuencia de días fríos, más de 75 días con temperatura mínima menor o igual a 0 °C, se observó en una porción de Sonora y entre Chihuahua y Durango, pero la huella de más de cinco días fríos se extendió sobre los estados de Sonora, Chihuahua, Coahuila, Durango y Zacatecas, principalmente, (Fig. 9D).

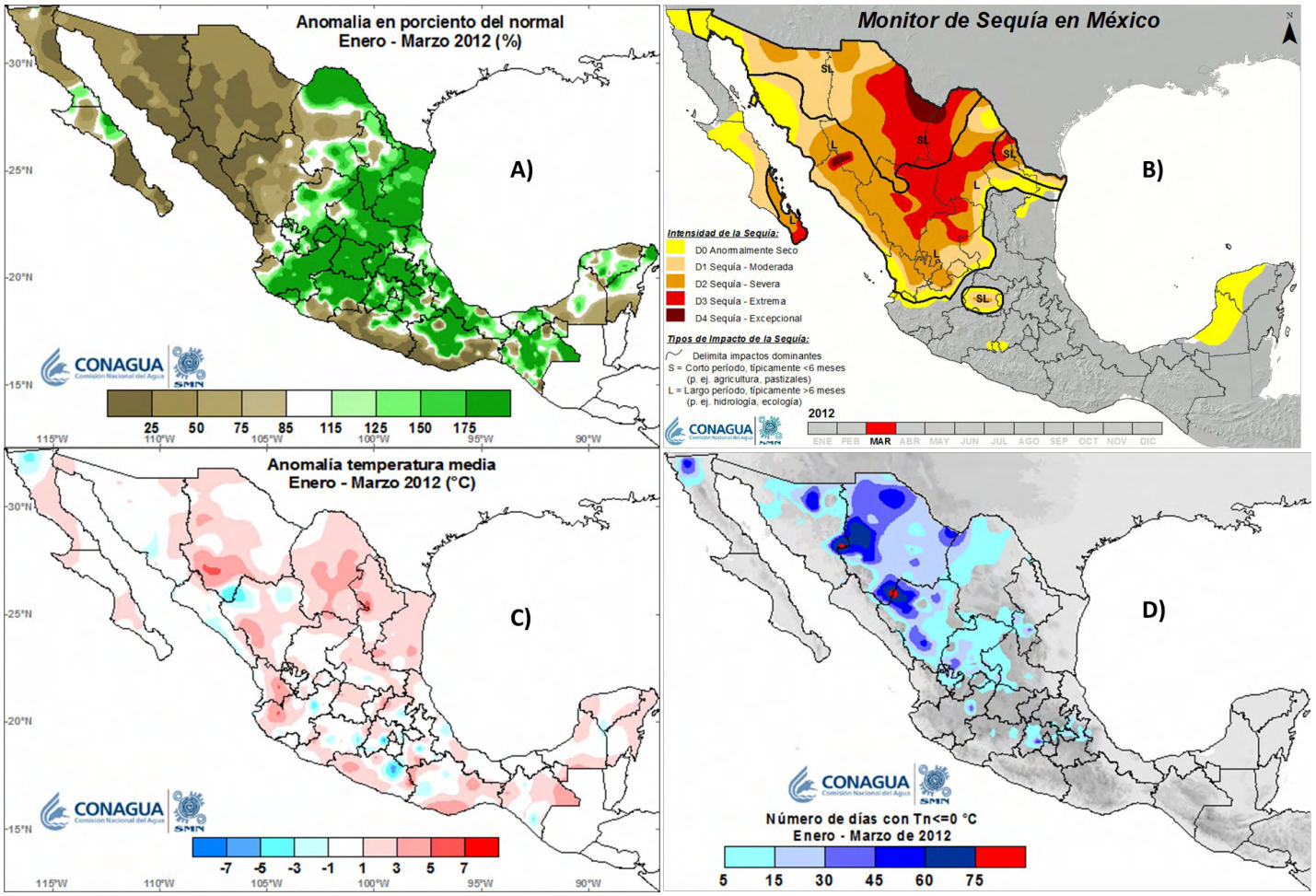


Fig. 9. A) Anomalía de la precipitación en porciento del normal de enero a marzo de 2012, comparado con el período base 1971-2000. B) Monitor de Sequía sobre México en marzo de 2012). C) Anomalía de la temperatura media enero a marzo de 2012, comparado con el período base 1971-2000. D) Número de días con temperatura mínima menor o igual a 0 °C de enero a marzo de 2012.Fuente: Sistema de Información Hidroclimatológica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos-Conagua. *Con base a la información disponible en marzo de 2012, cualquier cálculo posterior podrá resultar diferente.*

El 11 de febrero fue el día más lluvioso del primer trimestre del año a nivel nacional con una lámina nacional estimada de 6.4 mm. Durante ese día se registraron lluvias acumuladas mayores de 50 mm en regiones de Jalisco, Chiapas y Tabasco (Fig. 10B). Las lluvias del sur del país se asociaron al paso de un sistema frontal (el número 33 de la temporada) que se extendió sobre el sureste de México (Fig. 10A). Las lluvias del occidente y centro de la República Mexicana fueron favorecidas por la interacción de una zona de inestabilidad atmosférica con la corriente en chorro, las cuales favorecieron la entrada de humedad del Océano Pacífico hacia el interior del país. Para el 12 de febrero, la masa de aire frío que acompañó al frente frío número 33 se localizó sobre gran parte del país con vientos de moderada intensidad en los estados del noreste y generó un evento de "norte" en el Istmo y Golfo de Tehuantepec (Fig. 10C), permitiendo las temperaturas máximas más bajas de todo el año, con un promedio nacional de 20.4°C (Fig. 10D).

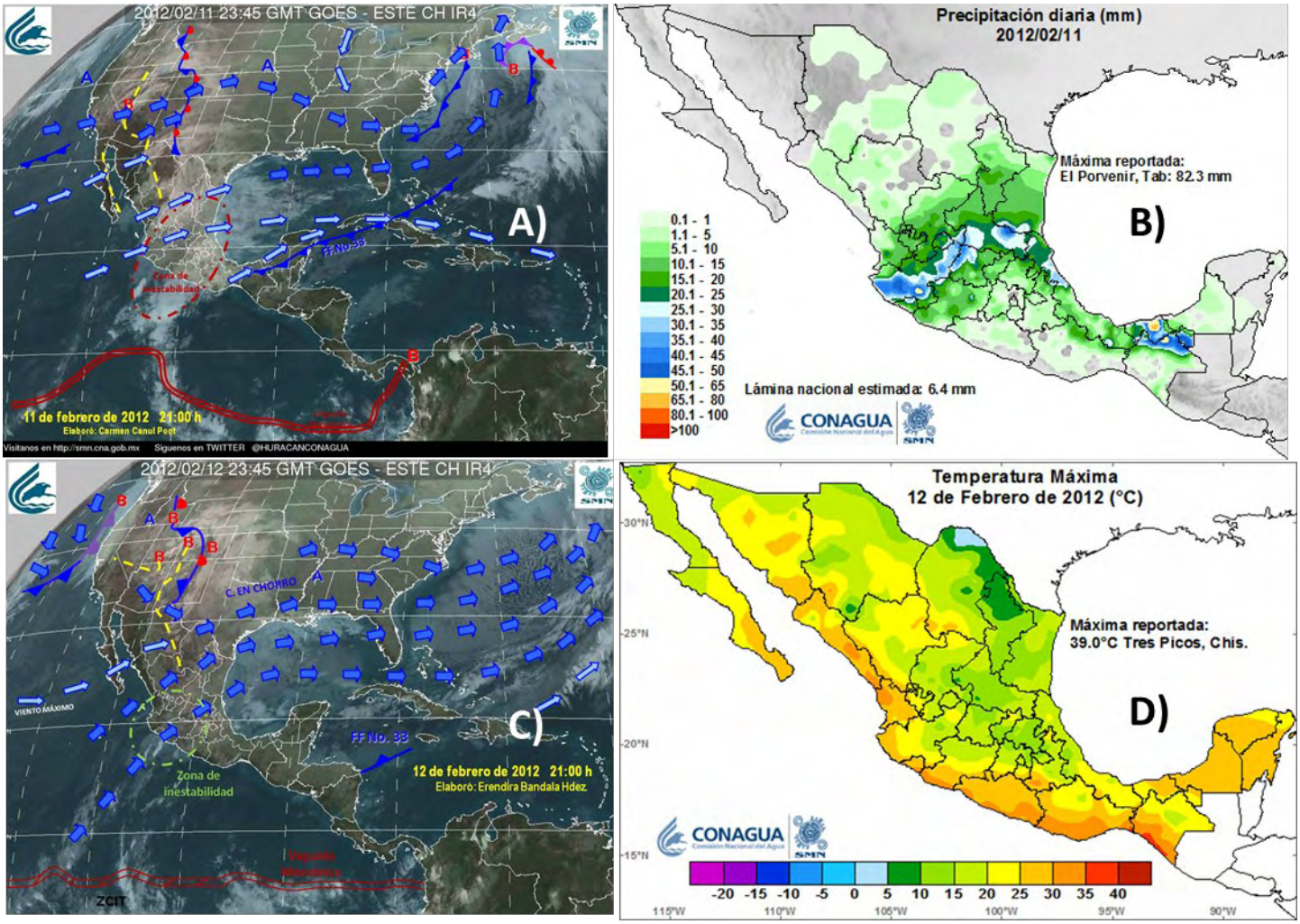


Fig. 10. A) Imagen con fenómenos meteorológicos significativos de día 11 de febrero de 2012. B) Mapa de lluvias acumulada en veinticuatro horas para el día 11 de febrero de 2012. C) Imagen con fenómenos meteorológicos significativos de día 12 de febrero de 2012. D) Distribución de la temperatura máxima durante el 11 de febrero de 2012. Fuente: A) y C)Centro Nacional de Previsión del Tiempo del Servicio Meteorológico Nacional; B) y D) elaborado con información del Sistema de Información Hidroclimatológica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos-Conagua. *Con base a la información disponible en febrero de 2012.*

3.2 Trimestre Abril-Mayo-Junio

De abril a junio se acumularon 165.8 mm de lluvia a nivel nacional, este trimestre se ubicó ligeramente por arriba de lo normal (162.8 mm). Los acumulados máximos y mínimos históricos para el mismo período a nivel nacional se presentaron en 1981 con 235.2 mm y en 1998 con 82.9 mm, respectivamente (Fig. 11). En abril las lluvias se distribuyeron en regiones del norte, oriente, centro y sureste de México. Las lluvias registradas en el norte y oriente del país fueron asociadas a cinco sistemas frontales y una línea de vaguada que se extendió a lo largo de la República Mexicana. Las lluvias del centro y sureste fueron favorecidas por la entrada de aire húmedo procedente del Pacífico que fue impulsada por la corriente en chorro y de vientos máximos. Otra línea de vaguada se localizó por varios días sobre la porción sur del Golfo de México, su interacción con chorros en los niveles altos ocasionó lluvias en la Península de Yucatán. En mayo se registraron lluvias en Coahuila, Chihuahua y Durango y se asociaron a dos sistemas frontales. Por otro lado, las lluvias en Michoacán, Colima y Jalisco se relacionaron con la humedad producto de la cercanía del huracán Bud entre el 25 y 26 de mayo (Fig. 12A). Las lluvias del sureste las ocasionaron dos líneas de vaguada que se localizaron sobre el Golfo de Tehuantepec y frente a las costas de Quintana Roo. En junio, en el noroeste, las lluvias monzónicas iniciaron a finales de ese mes de manera favorable. En la vertiente del Pacífico desde Nayarit hasta Chiapas las lluvias fueron ocasionadas por los desprendimientos nubosos de la zona intertropical de convergencia que se ubicó en un desplazamiento de sur a norte de 15° a 18° de latitud norte. Más al sur, el huracán Carlota (14 - 17 de junio) impactó en la costa de Oaxaca para después avanzar hacia Guerrero y Michoacán, dejando consigo importantes acumulados de lluvias. Las cinco lluvias máximas acumuladas a nivel nacional en el trimestre fueron de 1177.3 mm en Finca Hamburgo, Chis.; 1477.5 mm en Cerro de Oro, Oax.; 1208.2 mm en Tuxtepec, Oax. ; 1087.91 mm en Jacatepec, Oax. y 1074.65 mm en Santo Domingo Oax.

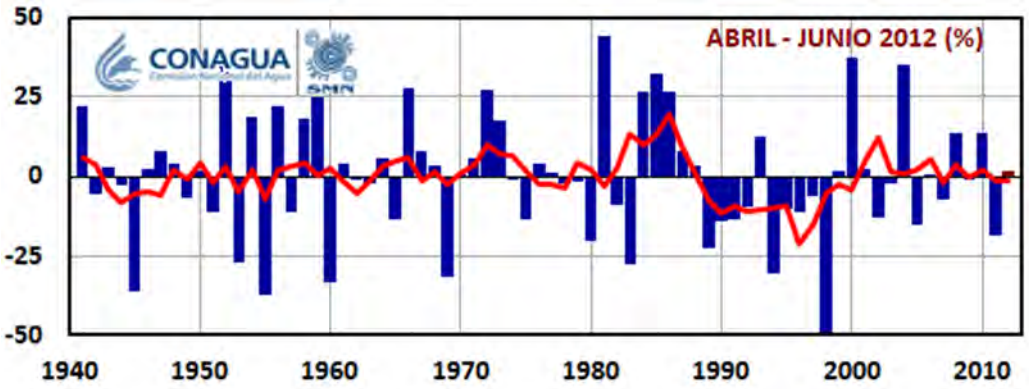


Fig. 11 Comparación de las anomalías de precipitación del período abril - junio de 2012 con el promedio de largo período.

Las lluvias acumuladas en este período del año resultaron benéficas para la mayoría de las regiones costeras del país, con el mejor balance positivo hacia la Península de Yucatán. Este balance de humedad permitió que el porcentaje de la superficie libre de sequía continuara en franca recuperación al pasar 43.52% a finales de abril a 52.16 a finales de junio. El resto del país presentó alguna condición de sequía. Durante el trimestre se observó la desaparición de la sequía excepcional (D4) que a finales de marzo se concentraba entre los límites de Chihuahua y Coahuila y la disminución del porcentaje de superficie afectada con sequía extrema (D3) de 12.05% a finales de marzo a 4.24 a finales de junio está sequía se concentro principalmente entre los límites de Coahuila, Chihuahua y Durango.

Otro cambio importante fue la desaparición de la región con sequía extrema (D3) en el norte de Sinaloa y extremo sur de la Península de Baja California y la evidente recuperación del área libre de sequía al disminuir las categorías desde anormalmente seca (D0) hasta sequía moderada (D2) en la costa del Pacífico Mexicano desde Sonora hasta Nayarit y la eliminación de las regiones anormalmente secas en las costas de Guerrero y Oaxaca, (Fig. 12B). Las lluvias hasta finales de junio continuaron aliviando la sequedad en Aguascalientes, Baja California, Coahuila y Chihuahua. Destaca Chihuahua que pasó de ubicarse dentro de los cinco más secos en 6 y 12 meses hasta alcanzar la clasificación dentro de los doce más secos en la escala de 1 y 3 meses. Zacatecas y Durango continuaron dentro de los diez más secos en todas las escalas de tiempo (1, 3, 6 y 12 meses) designados con con sequía severa (D2) y extrema (D3). La temperatura media resultó 1.3 °C por arriba de la normal de 1971-2000, la tercera temporada más cálida entre abril y junio desde 1971, siendo superado solamente por los mismos períodos en 2011 y 2009. Los seis estados fronterizos con los Estados Unidos resultaron los más cálidos, con anomalías de 3 y hasta 5 °C por arriba de la media. Destaca además, temperatura media cercana a los valores normales desde Veracruz hasta la Península de Yucatán y porciones en Guerrero y Puebla que llegaron a promediar valores por debajo de la media, (Fig. 12C). La mayor extensión y frecuencia de días cálidos se observó en Sonora y la mayoría de Coahuila. La región del Balsas también llegó a registrar más de 60 días cálidos en los tres meses de análisis. No lejos de esa región, los límites entre Jalisco y Nayarit también registraron más de 45 días cálidos, (Fig. 12D).

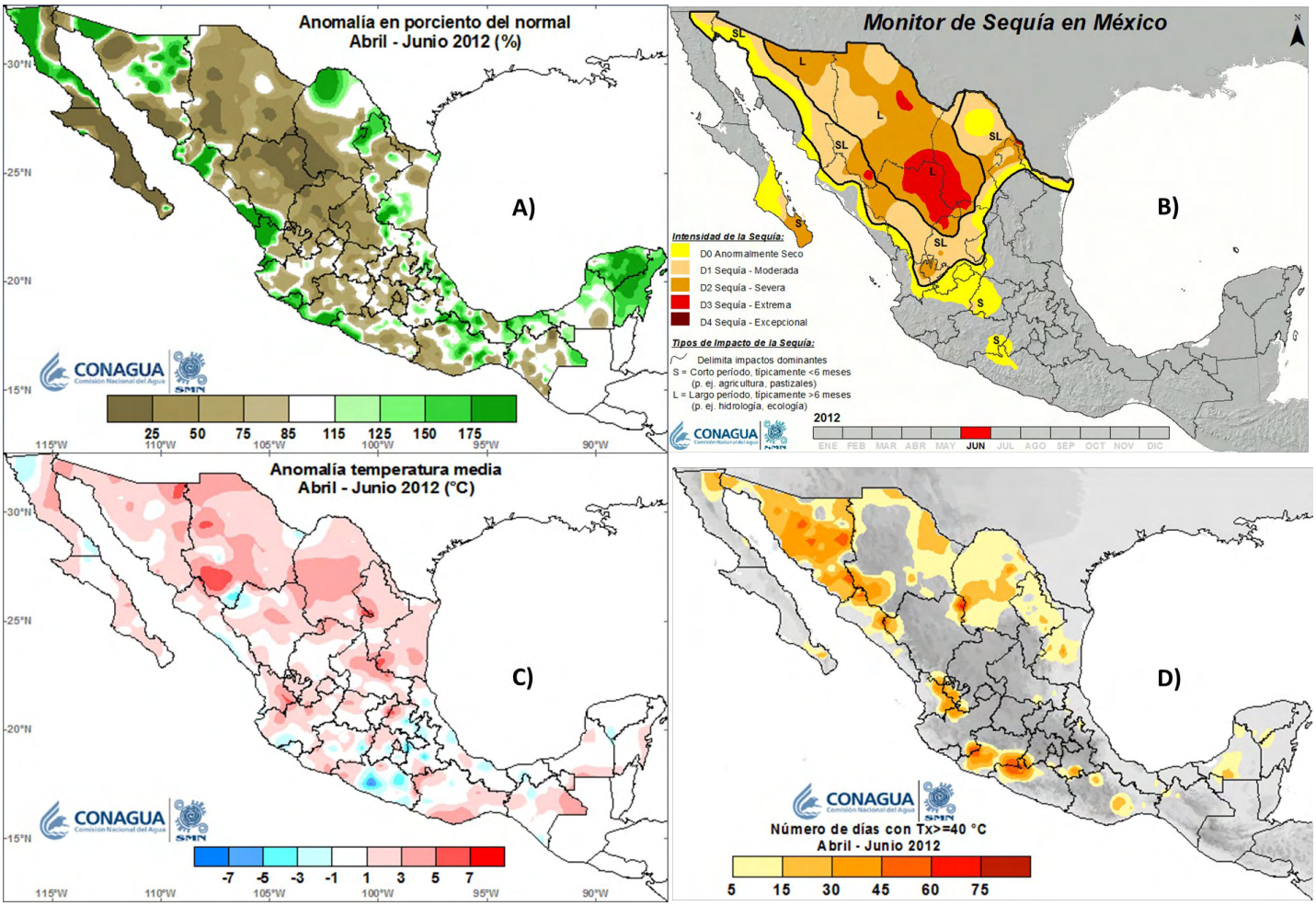


Fig. 12. A) Anomalía de la precipitación en porciento del normal de abril a junio de 2012, comparado con el período base 1971-2000. B) Monitor de Sequía sobre México en junio de 2012). C) Anomalía de la temperatura media abril a junio de 2012, comparado con el período base 1971-2000. D) Número de días con temperatura máxima mayor o igual a 40 °C de abril a junio de 2012.Fuente: Sistema de Información Hidroclimatológica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos-Conagua. *Con base a la información disponible en junio de 2012, cualquier cálculo posterior podrá resultar diferente.*

El 13 de junio se desarrollo la depresión tropical No. 3-E en el océano Pacífico Nororiental, a 560 km al sur de Tapachula, Chis. El día catorce se intensificó a tormenta tropical y tomó el nombre de Carlota, el día quince se convirtió en el segundo huracán de la temporada del Pacífico. Frente a las costas de Oaxaca alcanzó la categoría 2 en la escala Saffir-Simpson y en la noche del ese día el ojo de Carlota impactó las costas de Oaxaca debilitándose a categoría 1. Para el 16 de junio se degradó a tormenta tropical y posteriormente a depresión tropical y finalmente se disipó sobre la zona montañosa del occidente de Guerrero, (Fig. 13). Las máximas lluvias acumuladas en el período del (14 al 17 de junio) fueron en Michoacán y Oaxaca con 389.8mm y 384.3mm y se registraron en las estaciones climatológicas de las Presas La Villita, Mich. y Cerro de Oro, Oax, (Fig. 14).

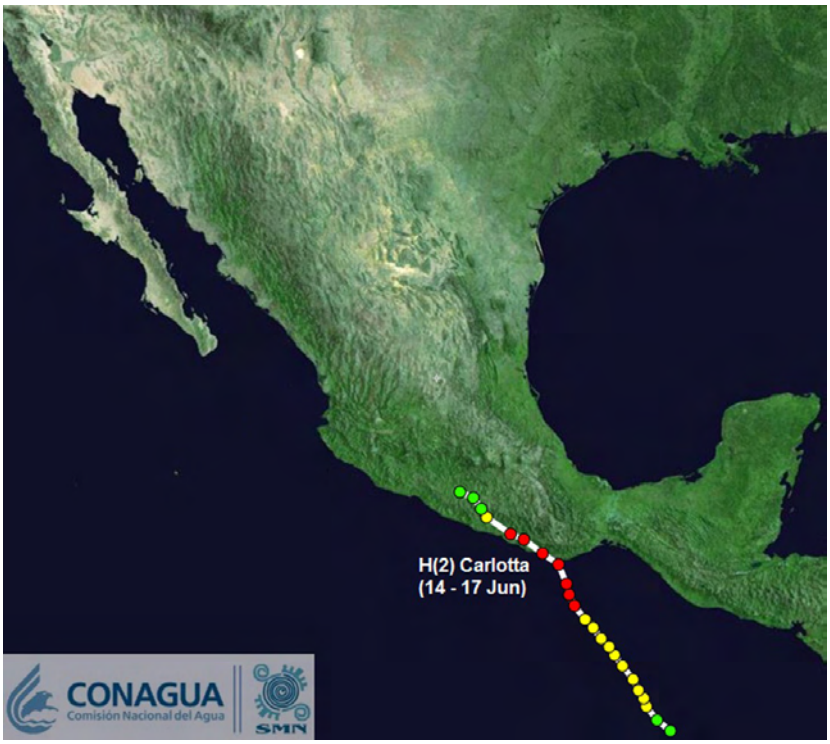


Fig. 13. Trayectoria del huracán "Carlota" en junio de 2012

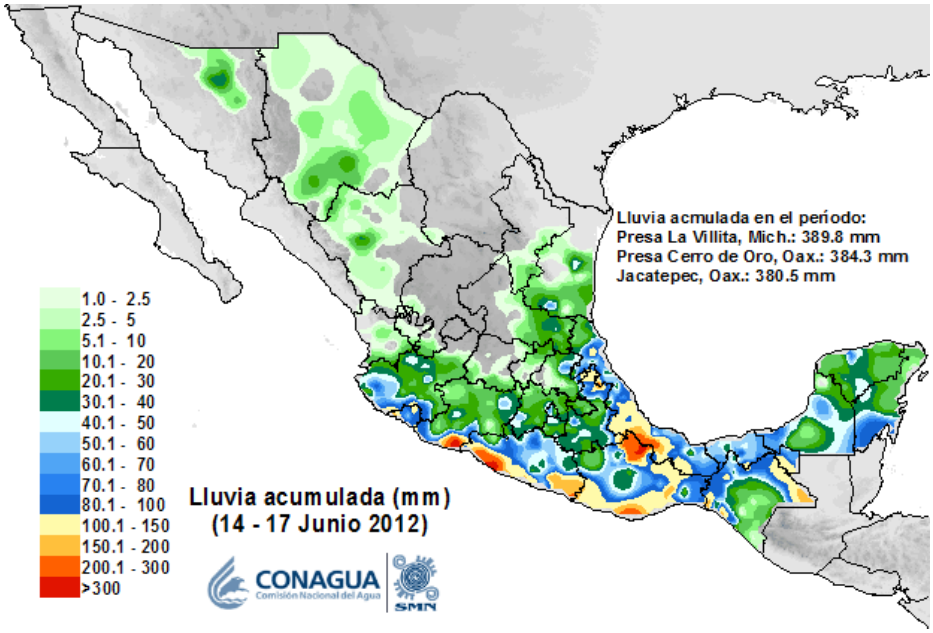


Fig. 14. Lluvia acumulada (en mm) del 14 a 17 de junio de 2012 Fuente: Sistema de Información Hidroclimatológica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos-Conagua. ***Con base a la información disponible en diciembre de 2012, cualquier cálculo posterior podrá resultar diferente.***

3.3 Trimestre Julio-Agosto-Septiembre

De julio a septiembre se acumularon 420.5 mm de lluvia a nivel nacional. Estas lluvias se ubicaron ligeramente por debajo del promedio de largo período estimado en 422.6mm; la lámina de lluvia máxima y mínima histórica de este período corresponde a 2010 con 635.8mm y en 1982 con 313.1mm, respectivamente (Fig. 15).

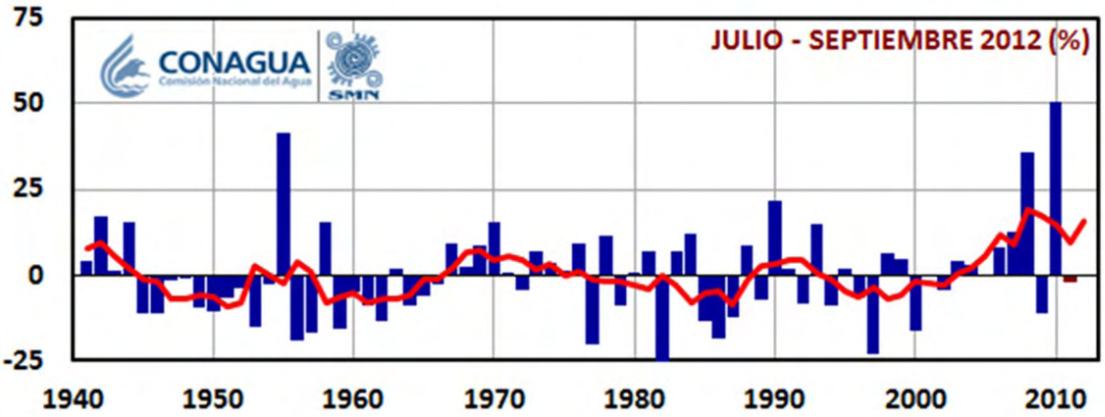


Fig. 15. Comparación de las anomalías de precipitación del período julio - septiembre de 2012 con el promedio de largo período.

Durante este período, las lluvias por arriba de lo normal fueron evidentes en el occidente de la Península de Baja California, en los límites entre Sonora y Chihuahua, el norte de Coahuila, porciones de la Sierra Madre Oriental, en la porción oriental del Eje Volcánico Transversal, el sur del país y en algunas regiones de la Península de Yucatán, en el resto del país se registraron anomalías ligeramente por debajo de lo normal, (Fig. 16A). En julio se observó un período favorable de lluvias en porciones del norte y centro del país debido a la persistencia de líneas de vaguadas (regiones de bajas presiones) que se extendieron desde el noroeste hasta las regiones centrales. En agosto se formaron sistemas tropicales que ocasionaron lluvias por arriba de lo normal en las regiones del centro-sur del país. En septiembre, las lluvias resultaron 11% por debajo del promedio de largo período, con lluvias dispersas en el país. Los ingresos de humedad se asociaron principalmente a la circulación y desplazamiento de sistemas tropicales y sistemas frontales.

La disminución de lluvias no uniforme en el verano (canícula) ocurrió entre julio y agosto, con mayor énfasis en las regiones del noreste, el centro y sur del país. Este evento fue notorio en el sur de Tamaulipas desde mediados de julio hasta la primera semana de agosto, y en la porción norte de ese estado desde inicios de julio hasta finales de agosto. La canícula ocurrió de manera normal en la región de la Cuenca del Papaloapan y en el centro de Veracruz. A pesar de estas disminuciones, durante estos tres meses de análisis se registraron lluvias acumuladas de 2103.52 mm en Jacatepec, Oaxaca; 2053.4 mm en Cuetzalán, Puebla; 1925.22 mm en Dique Pescaditos y 1867.83 mm en Cerro de Oro, ambos en el estado de Oaxaca.

Las lluvias registradas entre julio y septiembre permitieron reducir las áreas afectadas con algún tipo de sequía. La sequía extrema (D3) disminuyó de 4.24% para finales de junio a 0.52% a finales de septiembre. La afectación por sequía desde severa (D2) hasta extrema se redujo notablemente de 19.86% a 2.64%. De igual forma, la afectación por sequía desde moderada (D1) hasta extrema se redujo de 37.14 % a 19.69%. La mayor recuperación se observó en la parte norte del país, principalmente en Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Sinaloa, Durango y Zacatecas, (Fig. 16B).

La temperatura media alcanzó los valores normales en aquellas regiones donde la lluvia fue persistente, como en Sonora, que al tener lluvias dentro de lo normal, también permitió disminuir la temperatura máxima del verano. Situación diferente experimentó el noreste del país, el afecto de la canícula y escasas lluvias del verano propiciaron temperatura media por arriba de la normal. Por segundo trimestre consecutivo, la amplia región desde Veracruz hasta los estados de la Península de Yucatán tuvieron temperatura media cercana a los valores normales, pero una amplia región en la costa sur del país, desde Jalisco y Colima hasta Oaxaca y Chiapas resultó más cálida de lo normal, (Fig. 16C). Nuevamente Sonora destacó en este trimestre por tener la mayor cobertura de días cálidos, seguido de Coahuila y algunas regiones en Nuevo León, Tamaulipas y Chihuahua. En este período de análisis la huella de días cálidos se redujo considerablemente, con el rango entre 45 y 60 días cálidos confinados en Sonora y Coahuila principalmente, (Fig. 16D).

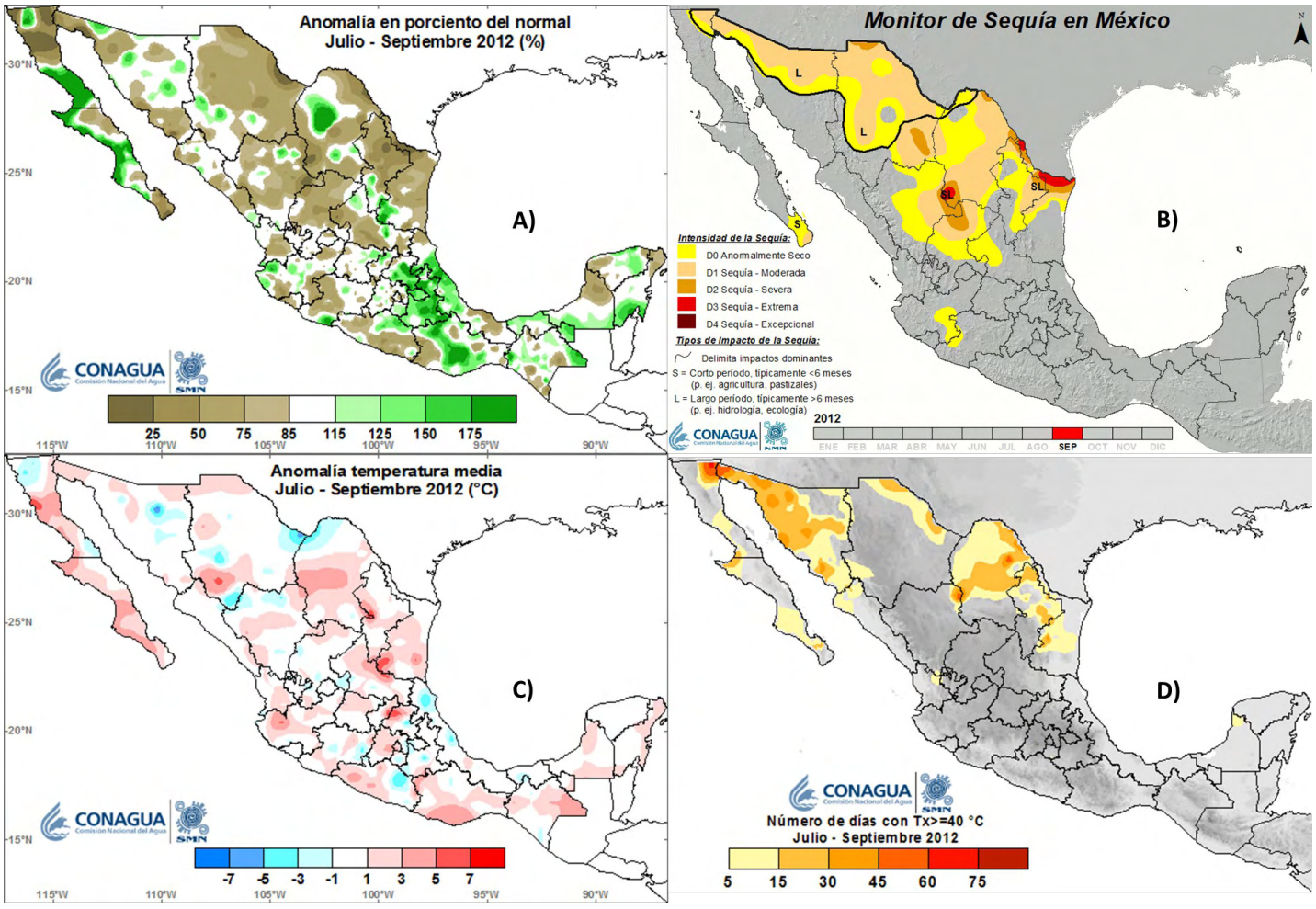


Fig. 16. A) Anomalía de la precipitación en porciento del normal de julio a septiembre de 2012, comparado con el período base 1971-2000. B) Monitor de Sequía sobre México en septiembre de 2012). C) Anomalía de la temperatura media de julio a septiembre de 2012, comparado con el período base 1971-2000. D) Número de días con temperatura máxima mayor o igual a 40 °C de julio a septiembre de 2012.Fuente: Sistema de Información Hidroclimatológica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos-Conagua. *Con base a la información disponible en septiembre de 2012, cualquier cálculo posterior podrá resultar diferente.*

Durante julio no existieron condiciones ideales para el desarrollo de ciclones tropicales en la cuenca del Atlántico, pero en el Pacífico se formaron 3 huracanes. El huracán Daniel (del 4 al 12 de julio), Emilia (del 7 al 15) y Fabio (del 2 al 18 de julio), sin embargo la trayectoria de estos sistemas estuvieron muy alejadas de la costas mexicanas y no aportaron humedad hacia el país. En agosto se desarrollaron el ciclón tropical Ernesto y la tormenta tropical Helene en la cuenca del Atlántico; mientras que en el Pacífico se formaron dos sistemas: la tormenta tropical Héctor y el huracán Ileana, que durante su trayectoria ocasionaron lluvias en Baja California Sur, (Fig. 17). En septiembre, el huracán Miriam y las tormentas tropicales John, Kristy y Norman aportaron humedad a la Península de Baja California y a la vertiente del Pacífico desde Jalisco hasta Sonora (Fig. 18).

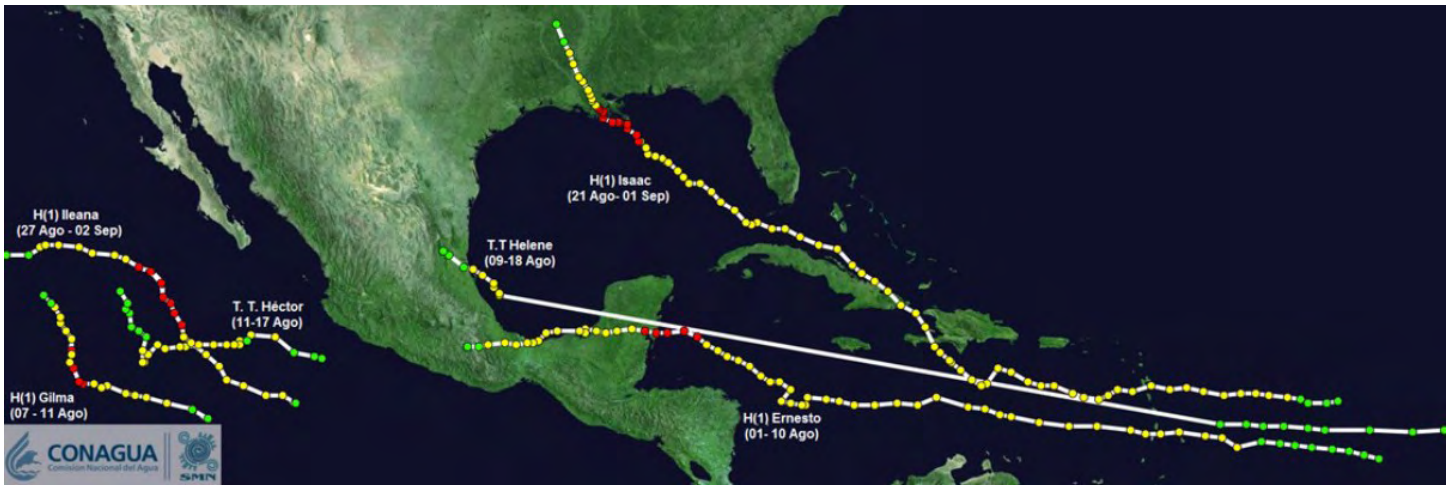


Fig. 17. Trayectoria de los sistemas tropicales en agosto de 2012

Fig. 18. Trayectoria de los sistemas tropicales s en septiembre de 2012

Principales sistemas tropicales en el período de julio a septiembre de 2012. *El huracán Ernesto (7-17 agosto) dejó lluvias acumuladas en 24 horas de 129.0 mm en Quintana Roo, 273.8 mm en Tabasco, 353.0 mm en Veracruz y 180.0 mm en Puebla. Del 9 al 18 de agosto, la tormenta tropical Helene afectó el sur de Tamaulipas y el norte de Veracruz dejando lluvias acumuladas en 24 horas de hasta 186.0 mm en Tierra Blanca, Ver. En el Pacífico, la tormenta tropical Héctor (del 11 al 17 agosto) ocasionó lluvias de 45 mm y el huracán Ileana (27 agosto al 2 septiembre) de 63 mm. En septiembre las tormentas tropicales John (entre el 2 y el 4 de septiembre), Kristy (del 12 al 17) y Norman (del 28 al 29 de septiembre), al igual que el huracán Miriam de categoría 3(del 22 al 28) , aportaron humedad sobre el sur de la Península de Baja California y las costas del Pacífico desde el sur de Sonora hasta Jalisco.*

3.4 Trimestre Octubre-Noviembre-Diciembre

La lluvia acumulada a nivel nacional en el ultimo trimestre del año se ubicó como el quinto más seco desde 1941, con un promedio nacional de 92.6 mm, 30.4% por debajo del promedio de 133.1 mm. Los acumulados máximos y mínimos de este período corresponden a 1958 con 220.6 mm y a 2010 con 39.7 mm (Fig. 19).

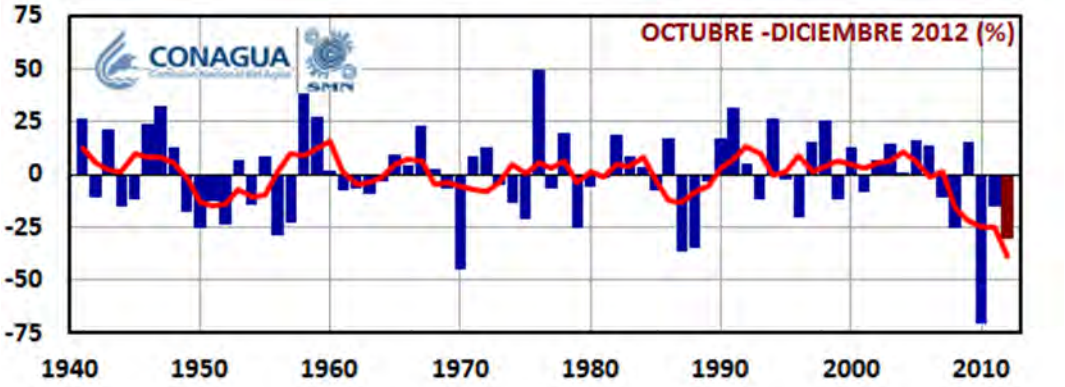


Fig. 19. Comparación de las anomalías de precipitación del período octubre- diciembre de 2012 con el promedio de largo período.

Las mayoría de las lluvias que resultaron por arriba de lo normal en este trimestre se concentraron en Baja California Sur, regiones aisladas de Chihuahua, Coahuila, Durango, Nuevo León, Tamaulipas, Veracruz, Guerrero, Oaxaca, Chiapas y Quintana Roo (Fig. 20A).

Las lluvias de octubre en el sur y sureste del país, se asociaron al paso de sistemas frontales y tropicales. En el noroeste, el huracán Paul proporcionó humedad en Baja California Sur mientras permaneció activo entre el 13 y 17 de octubre. En noviembre, continúo el paso de los sistemas frontales sobre el país, favoreciendo lluvias por arriba del promedio entre los límites de Chihuahua y Coahuila, y desde Tamaulipas hasta el sur de Veracruz. Lluvias por debajo del promedio ocurrieron sobre la Sierra Madre Occidental y ligeramente por arriba del promedio sobre el Eje Neovolcánico Transversal que fueron asociados al flujo de humedad del Pacífico Central. En diciembre, persistió el ingreso de sistemas frontales. No todos los sistemas frontales observados aportaron la humedad esperada, principalmente en las costas del Golfo de México para una condición típica invernal. Una pluma de aire húmedo que cubrió desde el sur de la Península de Baja California hacia el noreste de México, dejó las mayores aportaciones de humedad en el norte de Sinaloa y sur de Chihuahua; adicionalmente la corriente en chorro que cubrió desde la Península de Baja California, Sonora, Chihuahua y el norte de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas, generó el incremento en la velocidad de los vientos en superficie. A finales de diciembre se registró la primera tormenta invernal que ocasionó importante acumulación de nieve en regiones del norte del país. En este trimestre se acumularon 1025.9 mm en Tapijulapa, Tabasco y 969.6 mm en Veracruz.

A diferencia de los trimestres anteriores, donde las lluvias permitieron la recuperación progresiva de las áreas libres de sequía, en este trimestre se observó una ligera disminución de éstas, al pasar de 66.17% a finales de octubre a 62.55% a finales de diciembre, Como respuesta de las pocas precipitaciones surgieron dos regiones con sequía excepcional en el norte de Coahuila y Tamaulipas, (Fig. 20B).

La temperatura media en el último trimestre del año resultó dentro de los valores normales (± 1.0 °C de anomalía a nivel nacional), con Coahuila y Tamaulipas con persistente anomalía por arriba de la normal. El noroeste del país resultó más frío de lo normal, gracias a la tormenta invernal de finales de diciembre que dejó considerable acumulación de nieve y promedios de temperatura media en los últimos noventa días del año cercanos de 1.0 °C por debajo de la media, (Fig. 20C). La mayor cantidad de días con heladas se observó en Durango y Chihuahua con rango entre 45 y 60 días fríos. La huella de al menos cinco días fríos en el último trimestre del año se confinó a Durango y Chihuahua de manera notoria, con Zacatecas, Sonora y Coahuila con pequeñas porciones entre cinco y quince días de éstos, (Fig. 20D).

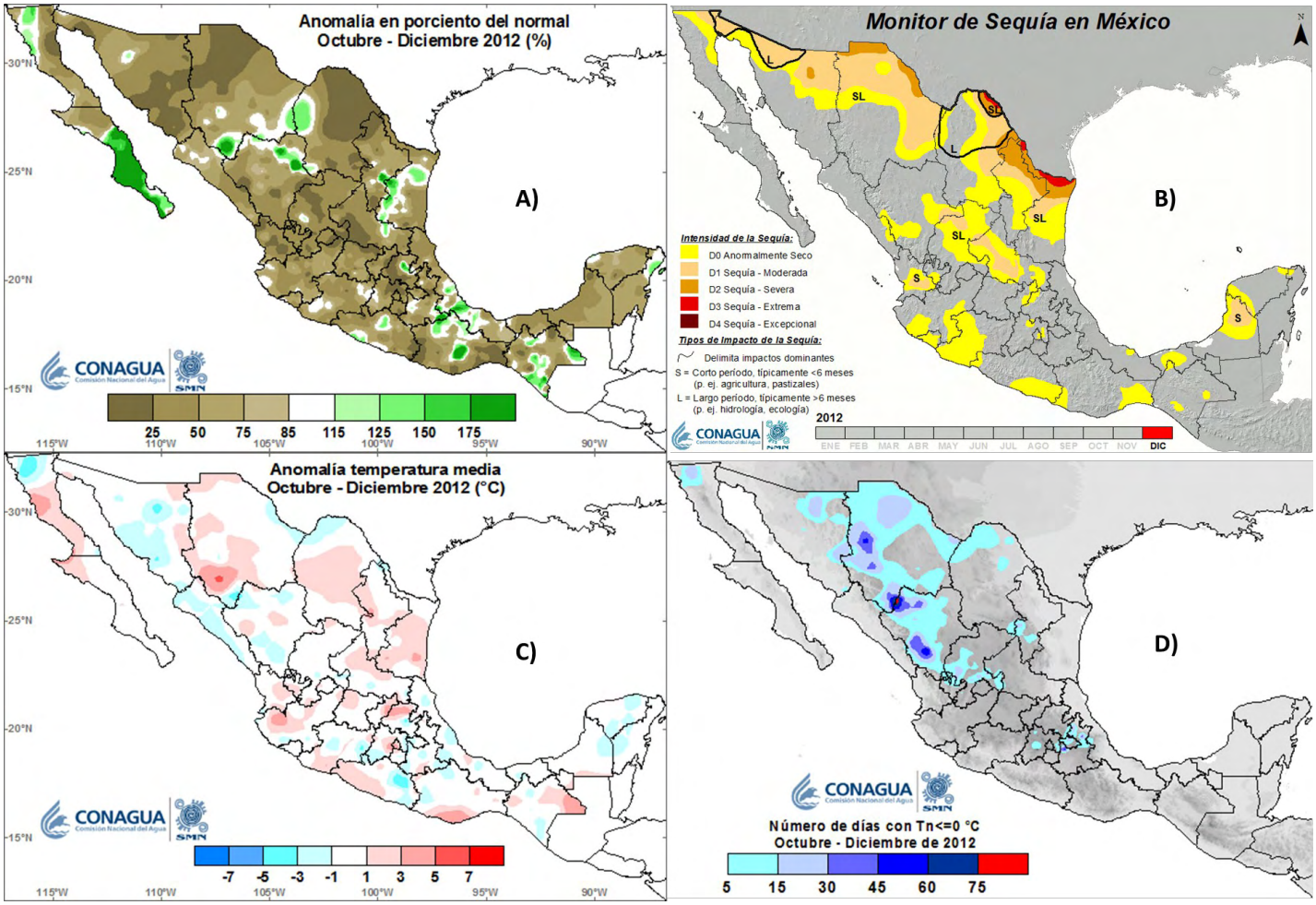


Fig. 20. A) Anomalía de la precipitación en porciento del normal de octubre a diciembre de 2012, comparado con el período base 1971-2000. B) Monitor de Sequía sobre México en diciembre de 2012). C) Anomalía de la temperatura media octubre a diciembre de 2012, comparado con el período base 1971-2000. D) Número de días con temperatura mínima menor o igual a 0 ° C de octubre a diciembre de 2012.Fuente: Sistema de Información Hidroclimatológica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos-Conagua. *Con base a la información disponible en diciembre de 2012, cualquier cálculo posterior podrá resultar diferente.*

En el último trimestre del año se observó un incremento de 1.4 % en las áreas con sequía desde severa (D2) hasta extrema (D3) y la aparición de nuevas áreas con la clasificación anormalmente secas en regiones del sur. En el sureste al final del trimestre surgió entre Campeche y Yucatán una nueva área con sequedad (D0) hasta sequía moderada (D1). A finales del año los porcentajes con las diferentes categorías de sequía fueron: desde anormalmente seco (D0) hasta excepcional 37.4%, desde moderada (D1) hasta excepcional 16.2%, desde severa (D2) a excepcional 3.5%, de extrema (D3) a excepcional 0.43% y 0.02 con sequía excepcional, (Fig. 21).

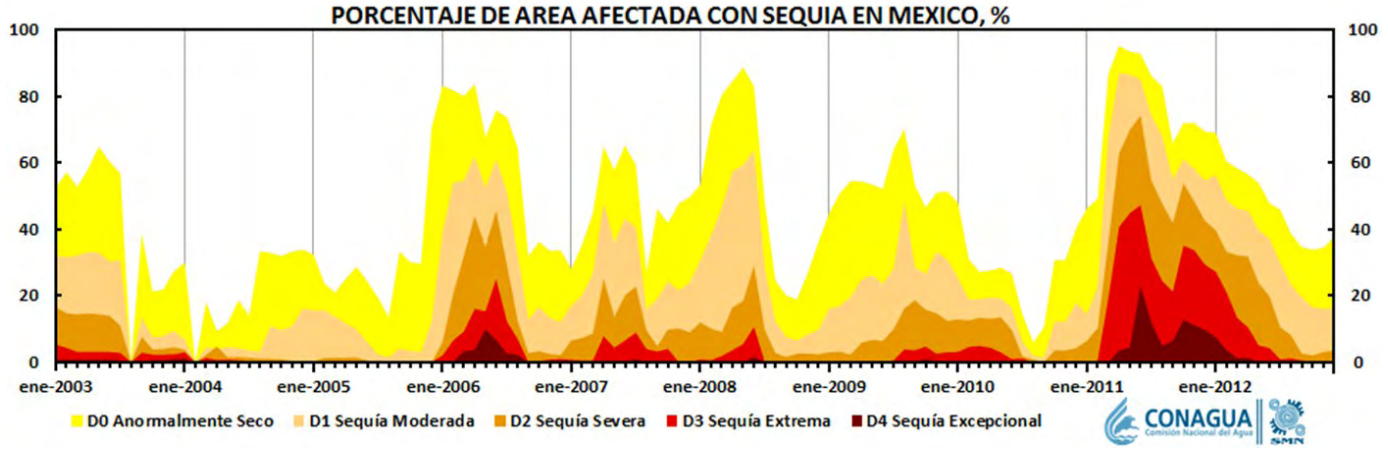


Fig. 20. Espectro de los porcentajes de área que han afectado a México hasta diciembre de 2012

El día más lluvioso en este período de análisis ocurrió el 13 de diciembre, con una lámina estimada a nivel nacional de 5.4 mm, y lluvia máxima cumulada de 72.6 mm en Cozumel, Q. Roo. La mayor cobertura con lluvias ocurrió en las regiones del noroeste del país; importantes lluvias acumuladas en 24 horas fueron evidentes en Baja California, Sonora, el norte de Sinaloa, occidente de Durango y el suroeste de Chihuahua, (Fig. 21A). La imagen con sistemas meteorológicos mostró un frente frío acompañado con entrada de aire húmedo proveniente del Pacífico, la corriente en chorro y finalmente un sistema de baja presión con núcleo frío. Estos elementos combinados generaron nublados, lluvias y vientos fuertes en la Península de Baja California, el noroeste y el norte del país. En las regiones del sureste, otro sistema frontal, se encontraba en su etapa de disipación; sin embargo, favoreció el desarrollo de nublados y lluvias sobre esas regiones. El aire frío que impulsó a frente frío ocasionó temperaturas frías por la mañana y noche, además de evento de "norte" de moderada intensidad sobre el sur del Golfo de México, el Istmo y el Golfo de Tehuantepec, (Fig. 22B)

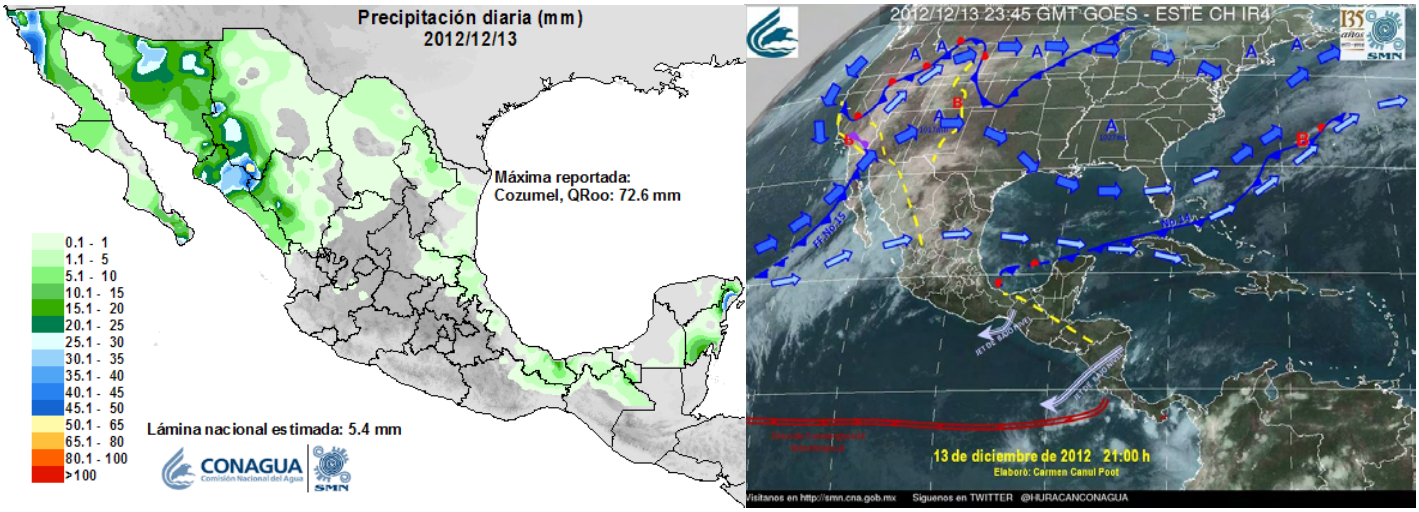


Fig. 22. A) Mapa de lluvias acumuladas hacia el 13 de diciembre de 1012. B) Imagen con fenómenos meteorológicos significativos observados el 13 de diciembre de 2012 Fuente: A) Elaboración de los autores son base en la información disponible en el Sistema de Información Hidroclimatológica (SIH) de la Gerencia de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos-Conagua. B) Centro Nacional de Previsión del Tiempo del Servicio Meteorológico Nacional. *Basado en la información disponible en diciembre de 2012.*

4. 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 período largo de tiempo. El clima de una localidad viene 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.

ENSO. Fenómeno conocido como El Niño Southern Oscilation. Ver Niño para mayor referencia.

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.

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.

Normales Climatológicas. Valores medios de los elementos meteorológicos (temperatura, humedad, precipitación, evaporación, etc.) calculados con los datos recabados durante un periodo 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.

Oscilación Decadal de Pacífico (PDO por sus siglas en inglés). Es un patrón de variabilidad climática en el Océano Pacífico Norte. Es detectado como aguas superficiales cálidas o frías en el Océano Pacífico en el norte de 20°N. Durante la fase cálida o fría sus fases se alternan en una escala de tiempo de 20 a 30 años y en su mayoría afectan América del Norte. Aunque se relaciona con el evento del ENSO debido a que se caracterizan por tener una similitud en su comportamiento climático; no son obstante el evento del El Niño perdura de 6 a 18 meses.

Oscilación Multidecadal del Atlántico (AMO por sus siglas en inglés). Es un modo de variabilidad observado en la temperatura de la superficie del mar (SST) ocurrente en el Océano Atlántico Norte, tiene una periodicidad de entre 15 y 30 años. Se relaciona fuertemente a la actividad ciclónica del Atlántico.

4. Glosario

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 en un día, y que se presenta entre las 14:00 y las 16:00horas.