

Meteorológico Mensual

Instituto Meteorológico Nacional
Costa Rica. ISSN 1654-0465

Contenido	Página
Resumen meteorológico mensual.....	2
Información Climática	
Estaciones termopluviométricas.....	29
Estaciones pluviométricas.....	30
Gráficos de precipitación mensual.....	31
Ubicación de estaciones meteorológicas.....	38
Estado del fenómeno ENOS.....	39
Pronóstico climático estacional.....	42

RESUMEN METEOROLÓGICO DE JULIO DE 2019

María Gabriela Chinchilla Ramírez

Departamento de Meteorología Sinóptica y Aeronáutica (DMSA)
Instituto Meteorológico Nacional

Resumen

Este mes el fenómeno de El niño se clasificó como un Niño Modoki, cuyas repercusiones son menos drásticas que El Niño tradicional.

Se registraron amplios déficits de lluvias en el Valle Central, Pacífico Central montañoso, en el Caribe Sur fronterizo y llanuras de la Zona Norte; solamente en el extremo norte del Caribe, norte de Guanacaste/Zona Norte y al sur de la península de Nicoya se presentaron superávits débiles y moderados este mes.

Se dio el paso de diez ondas tropicales por nuestro país; solamente una de ellas generó impactos importantes en el territorio nacional, durante la madrugada del lunes 8 de julio, provocando intensas lluvias en Upala y ocasionando diversos incidentes. En cuanto al periodo canicular, se percibió en los primeros días del mes en Valle Central y Pacífico con una clara interrupción entre la segunda y tercera semana del mismo.

1. Condiciones atmosféricas regionales

1.1 Presión atmosférica a nivel del mar

En la figura 1 se muestra el comportamiento de la presión atmosférica a nivel del mar durante el mes de julio, a lo largo del sur de Estados Unidos, México, el Pacífico Tropical Este, Centroamérica, la cuenca del Atlántico y el norte de Suramérica.

En la imagen de la izquierda de la figura se observa el comportamiento de la presión a nivel de mar durante el mes de julio de este año, en esta se destaca la presencia de una región de bajas presiones muy marcada sobre Panamá, Costa Rica y Colombia. Por otra parte, se aprecia la posición del anticiclón semipermanente de las Azores en el Atlántico, manteniendo valores máximos alrededor de los 1022 hPa. En cuanto a las anomalías de presión, imagen de la derecha, presentaron valores sobre lo normal (entre 0.25 a 0.75 hPa) sobre el norte de Centroamérica, a diferencia de Costa Rica donde no se presentaron anomalías.

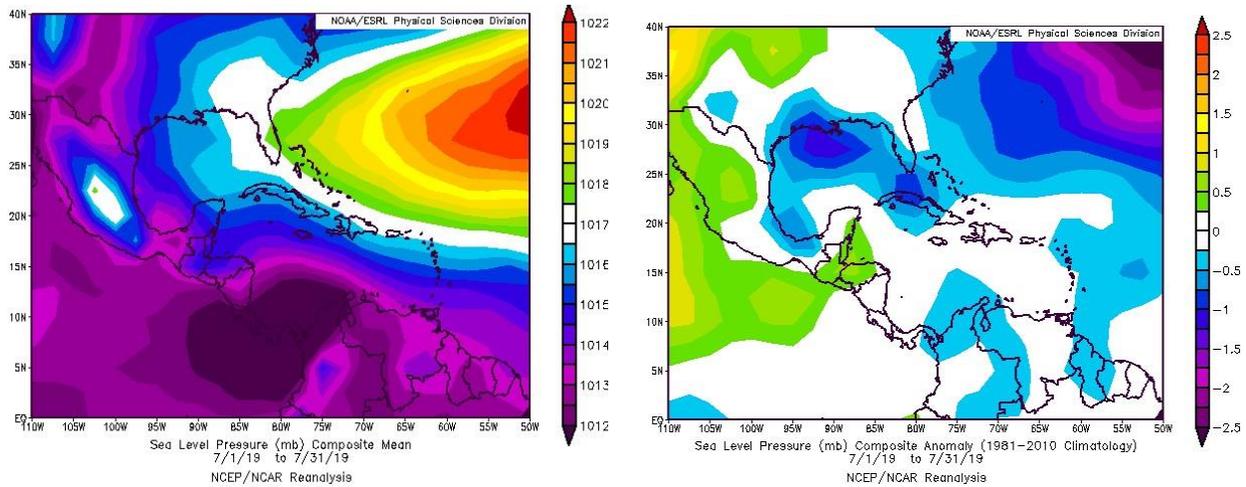


Fig. 1. La imagen de la izquierda representa los valores de presión atmosférica promedio (hPa) a nivel del mar (SLP) de julio de 2019 en el Pacífico Oriental, océano Atlántico, mar Caribe y golfo de México. La imagen de la derecha las anomalías para el mes de julio de 2019. La anomalía se define como la diferencia entre los valores reales que se tuvieron durante el mes y los valores históricos promedio. Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR/NOAA.

1.2 Viento

El viento predominante en el golfo de México, Centroamérica, el mar Caribe y el océano Atlántico se muestra en la figura 2. A la izquierda de esta se observa el comportamiento del viento promedio durante julio del 2019. En esta se aprecia el predominio de flujo del este sobre el mar Caribe y sobre Centroamérica con un máximo de alrededor de 12 m/s en la costa este de Nicaragua. En Costa Rica se mantuvo un flujo promedio entre 7-8 m/s. Respecto a las anomalías de esta variable, ubicadas a la derecha, muestran valores importantes de flujo del este sobre Panamá y Costa Rica, el océano Pacífico al sur del país y al oeste de Panamá.

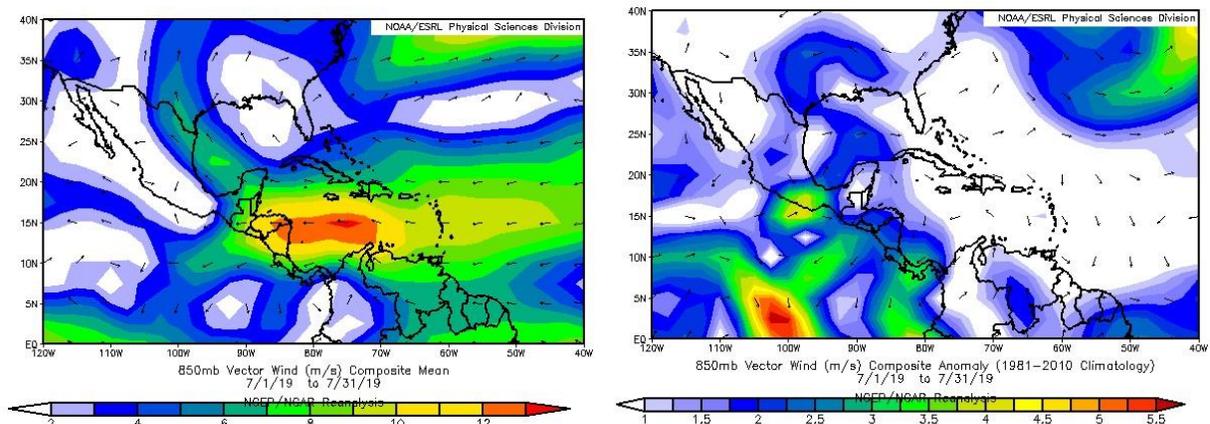


Fig. 2. La imagen de la izquierda muestra los valores obtenidos del vector de viento (m/s) sobre la región, para julio 2019. La imagen de la derecha presenta las anomalías del vector de viento (m/s) sobre la región, para julio de 2019. Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR/NOAA.

1.3 Temperatura del aire

En la figura 3 se muestra el análisis de la temperatura del aire. A la izquierda, se presenta el corte vertical de las anomalías de la temperatura del aire sobre Centroamérica y el mar Caribe, mientras que en la imagen de la derecha se observan las anomalías de temperatura para la región en el nivel atmosférico de 925 hPa.

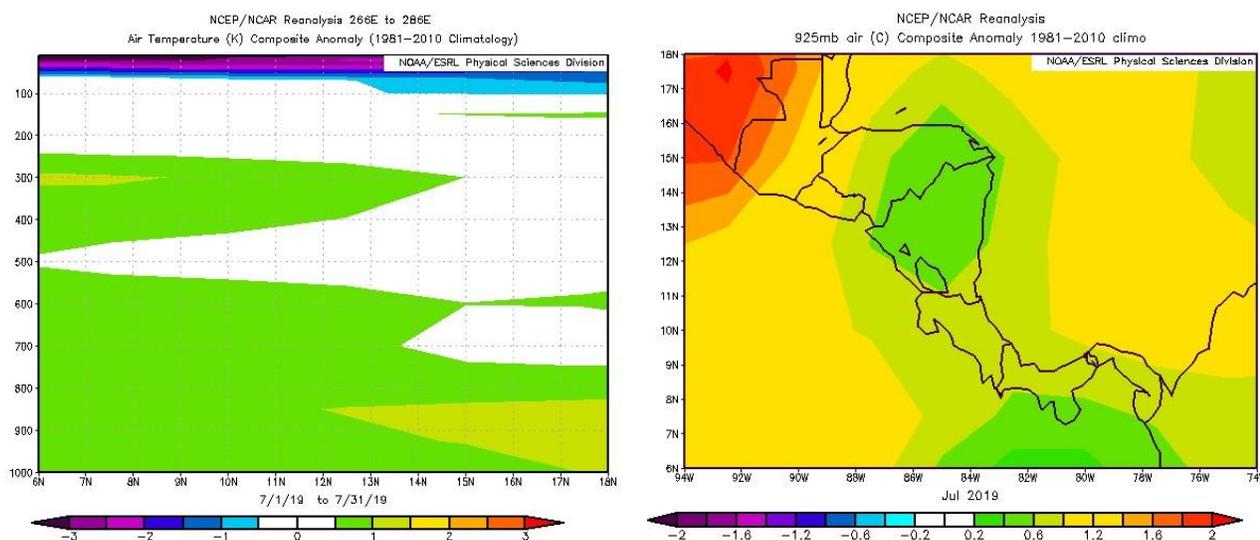


Figura 3. Corte vertical latitudinal (izquierda) y en el nivel de 925 hPa (derecha), promediado entre 6°N-18°N y 90°O-70°O, sobre Centroamérica, de las anomalías de la temperatura (°C), julio de 2019. Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR/NOAA.

Así, para el corte vertical, se presentan anomalías máximas entre 1°C y 2°C desde superficie hasta el nivel atmosférico de 400 hPa. En la imagen de la derecha, se observan anomalías sobre lo normal en todo el país (alrededor de 0.8 °C) en el nivel de 925 hPa. En el resto de Centroamérica las anomalías estuvieron por encima del promedio, en Guatemala se dio una tendencia a mantenerse valores de casi 2 °C por encima de lo normal en la zona noroccidental.

1.4 Radiación de onda larga

En la figura 4 se observa la radiación de onda larga (OLR, por sus siglas en inglés). Esta es una variable que indica que tan amplia o escasa ha sido la cobertura de nubosidad en una región en particular. En la misma se aprecian dos gráficos que muestran el

comportamiento de dicha variable sobre el país, a la izquierda lo que se tuvo en julio de 2019 y a la derecha la climatología para el mes.

Se aprecian anomalías positivas (indicadoras de poca nubosidad) sobre Centroamérica, gran parte del mar Caribe y las Antillas Mayores. En Costa Rica en particular, predominó un panorama sobre lo normal durante este mes, especialmente en el centro y norte del país, lo cual se debió al reforzamiento de agentes inhibidores de lluvia de la oscilación intraestacional MJO.

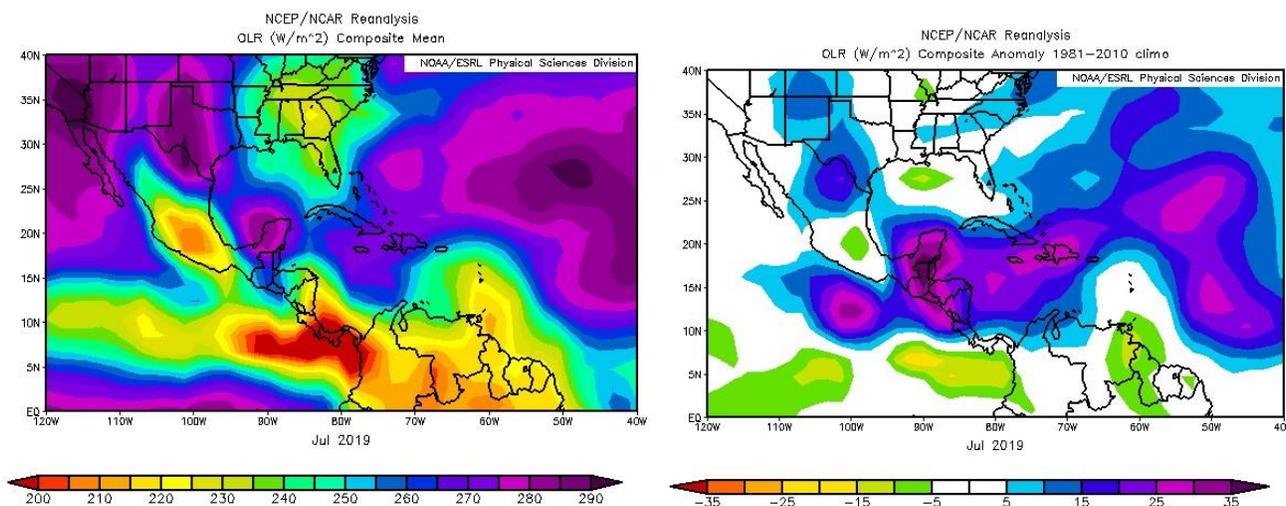


Figura 4. En la imagen de la izquierda se muestran los valores obtenidos de la variable OLR en W/m^2 para el mes de julio de 2019, los valores más altos (bajos) denotan menos (más) nubosidad. En la imagen de la derecha se tienen las anomalías de la variable OLR en W/m^2 para julio de 2019. En lo que respecta a las anomalías, los valores positivos (negativos) indican menos (más) nubosidad. Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR/NOAA.

1.5 Omega

Durante julio de 2019, el país presentó valores positivos de la anomalía de la variable omega (ver figura 5), resultado de ascensos menos fuertes, lo cual se da debido a una ITCZ al sur de su posición climatológica y a condiciones estables en la región Centroamericana que no propiciaron el desarrollo de nubes y por lo tanto condiciones deficitarias.

La variable Omega (Pa/s) es un importante indicador de los procesos de ascenso o descenso de masas de aire en la atmósfera, los cuales suelen estar asociados a regiones de alta inestabilidad o en su defecto a zonas subsidentes o de tiempo estable.

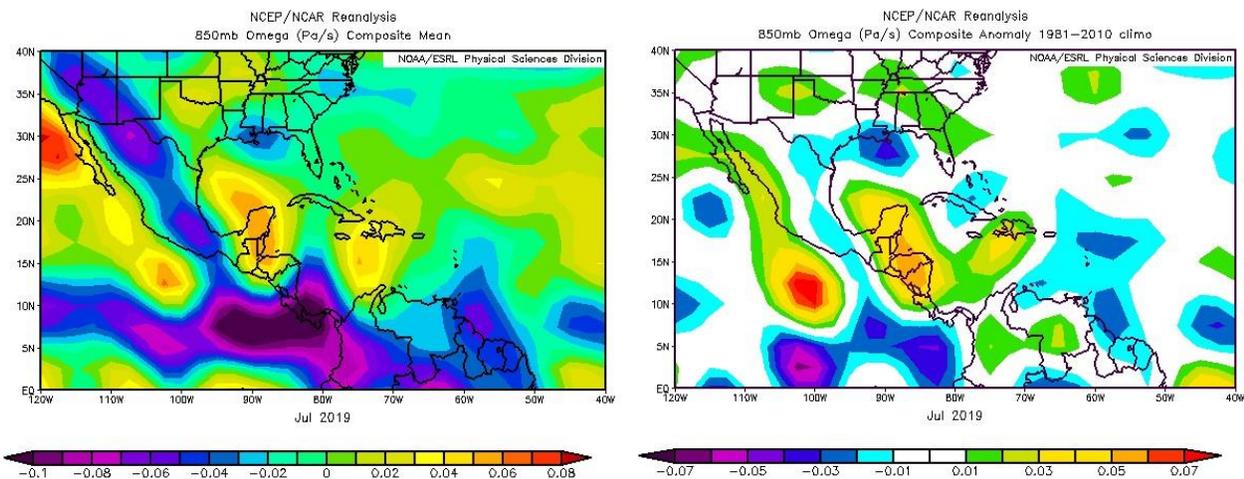


Figura 5. En las imágenes se muestra a la izquierda, los valores promedio de la variable Omega (Pa/s) durante julio 2019, mientras que a la derecha se muestran las anomalías de dicha variable en el mismo período. Valores negativos (positivos) representan un flujo de aire ascendente (descendente). El aire ascendente sobre el mar está relacionado con sistemas de baja presión y aumento de humedad; el aire descendente, por el contrario, está asociado con una atmósfera seca y estable. Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR/NOAA.

1.6 Oscilación Madden-Julian (MJO) y velocidad potencial en 200 hPa

La MJO se define como una fluctuación intraestacional u oscilación que ocurre en los trópicos y es responsable de la mayoría de la variabilidad climática en estas regiones, así como de los resultados de las variaciones en importantes parámetros atmosféricos y oceánicos que incluyen tanto la velocidad como la dirección del viento en niveles altos y bajos de la atmósfera, nubosidad, lluvia, temperatura superficial del mar (TSM) y la evaporación de la superficie del océano.

La MJO ocurre de forma natural debido al acoplamiento del sistema océano-atmósfera, la típica longitud del ciclo de ocurrencia de la MJO es aproximadamente de entre 30 y 60 días (Madden and Julian, 1971, 1972; Madden and Julian, 1994; Zhang 2005). Poleo, Solano y Stolz (2014), concluyeron para el caso de Costa Rica, que las fases 1, 2 y 8 con amplitudes mayores a uno (lo cual se da cuando la oscilación se encuentra fuera del círculo central del diagrama) favorecen la actividad convectiva en las regiones del Pacífico y el Valle Central, mientras que en las fases 4, 5 y 6 las regiones más favorecidas con un reforzamiento en la actividad lluviosa son las localizadas en la vertiente del Caribe.

Dichos autores clasificaron la MJO en ocho fases y con base en sus análisis se determinó que en las fases 1 y 8 la MJO presenta convección profunda en el hemisferio occidental, lo cual es de nuestro interés ya que es donde se encuentra situado nuestro país.

En la imagen de la izquierda de la figura 6, se muestra un diagrama de fase desarrollado por Wheeler y Hendon (2004), con el fin de dar seguimiento a la MJO. En la imagen de la

derecha, se observan las anomalías de velocidad potencial en 200 hPa, entre 5° N y 5° S de latitud, siendo la región alrededor de los 82 - 86° O, la longitud de interés para Costa Rica.

En la figura mencionada, se aprecia el desplazamiento de dicha oscilación entre el 26 de junio y el 4 de agosto del año en curso. En el lapso correspondiente al mes de julio (rojo), la oscilación presentó la mayor parte del mes amplitudes mayores a uno (con una influencia mayor) manteniéndose en las fases uno y dos del 3 al 23 de julio, las cuales suelen incentivar los procesos convectivos en las regiones centrales y del Pacífico. Por otra parte, el resto del mes la amplitud fue menor a uno.

En la imagen de la derecha de la figura 6, se agrega otro elemento de gran importancia, que fue la velocidad potencial en 200 hPa; esta variable indica si las condiciones en la parte más alta de la atmósfera son favorables (tonos verdes-azules) o no (tonos café amarillos) para la convección profunda. Se aprecian tonalidades café y verdes alternándose durante todo el mes en la región de interés, lo cual propició periodos favorables para la ocurrencia de lluvias alternados con periodos de bajo potencial de las mismas.

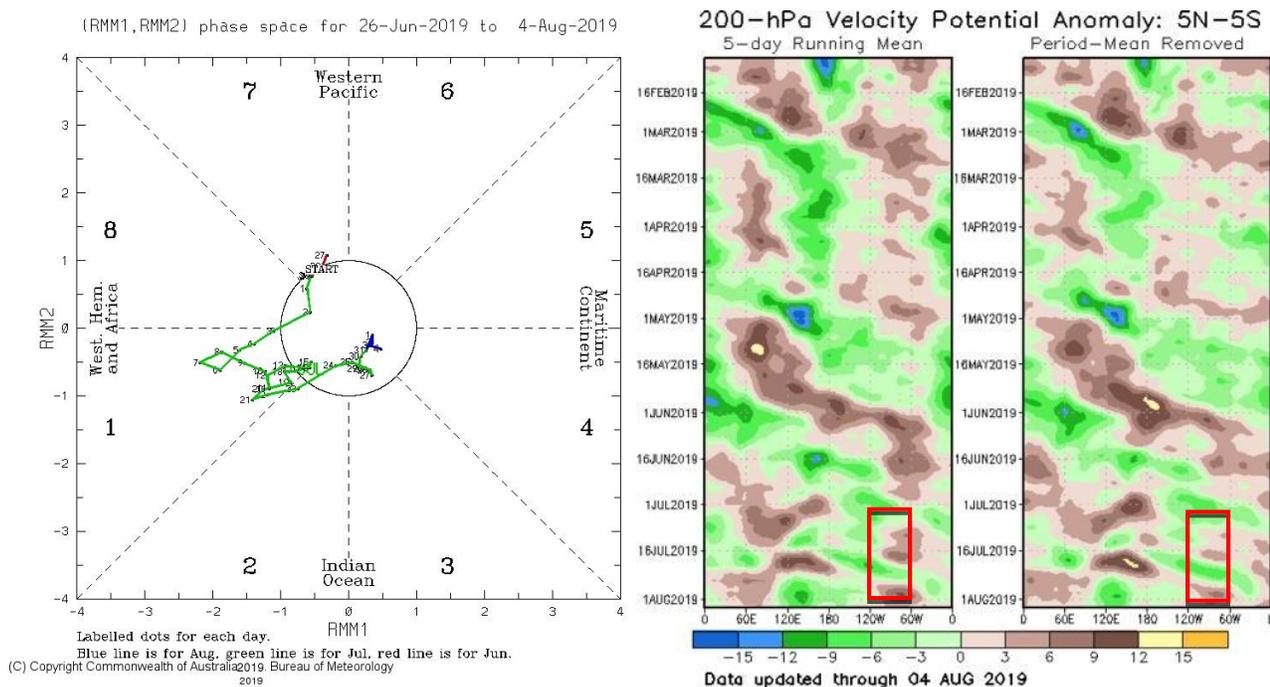


Figura 6. Izquierda: Diagrama de Wheeler-Hendon para el período entre el 26 de junio y el 04 de agosto de 2019. La información referente al mes de julio es la que está en color verde, en rojo la de junio y en azul la de agosto. Derecha: Anomalías de velocidad potencial en 200 hPa en la región entre 5° N-5° S. La zona de interés para Costa Rica se encuentra dentro del rectángulo rojo. Fuente: CPC/NCEP/NOAA y Bureau of Meteorology.

1.7 Comportamiento de la TSM del océano Atlántico

Como se observa en la figura 7, la Región de Desarrollo Principal (zona del Atlántico donde se originan los ciclones; MDR, por sus siglas en inglés) inició el mes de julio con anomalías negativas cercanas a los $-0.2\text{ }^{\circ}\text{C}$, las cuales tendieron a disminuir aún más en los siguientes días. A partir de ese momento, se presentó un ascenso casi constante en dichas anomalías hasta alcanzar un valor positivo de $0.3\text{ }^{\circ}\text{C}$, lo cual se dio debido al fortalecimiento de circulaciones anticiclónicas en dicha región, que a su vez propiciaron patrones subsidentes que generaron mayor incidencia de radiación solar y por ende un incremento de las temperaturas.

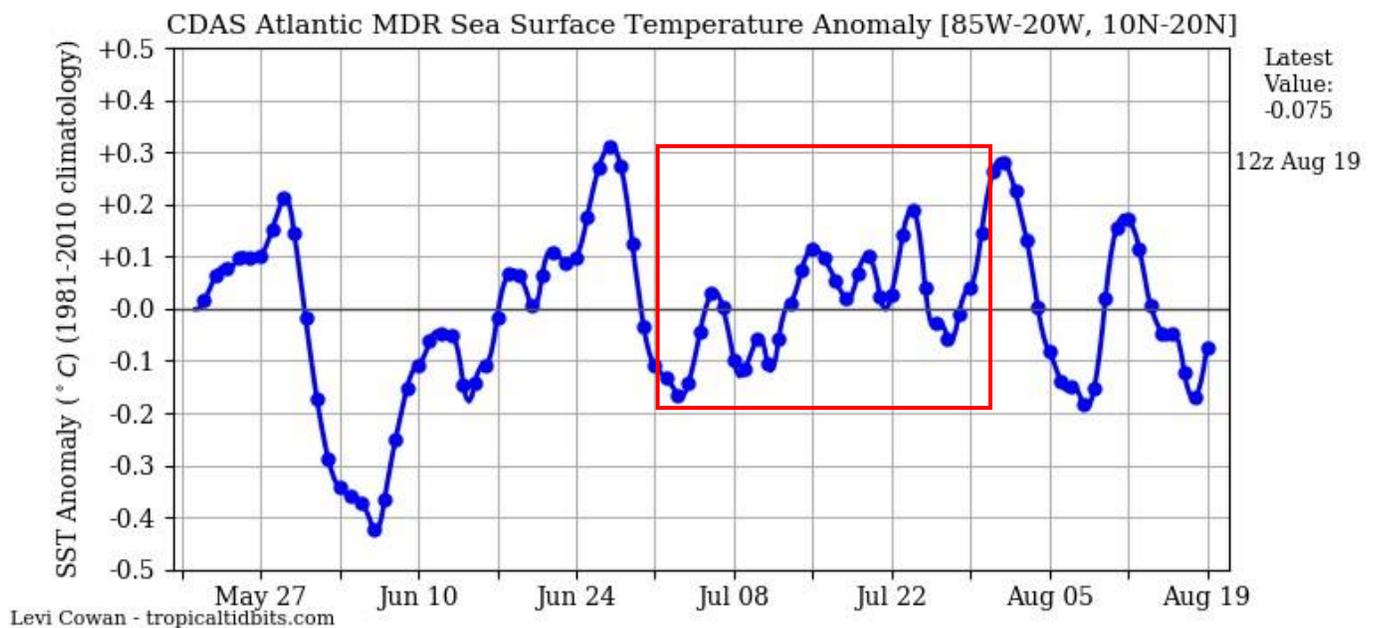


Figura 7. Serie de tiempo de las anomalías de temperatura ($^{\circ}\text{C}$) de la superficie del océano (TSM) en la región principal de desarrollo de ciclones tropicales del océano Atlántico (MDR) durante los meses de mayo, junio y julio de 2019. Fuente: Levi Cowan-tropicaltidbits.com.

En la figura 8 se muestran las anomalías de la TSM del mar Caribe. Como se observa en dicha figura, las anomalías tuvieron valores positivos alcanzando los $0.4\text{ }^{\circ}\text{C}$ hacia el inicio y final del mes. Dicha condición obedeció a la presencia de patrones en la atmósfera que generaron gran subsidencia, los que a su vez ocasionaron poca nubosidad y por ende un incremento notable en los niveles de radiación solar.

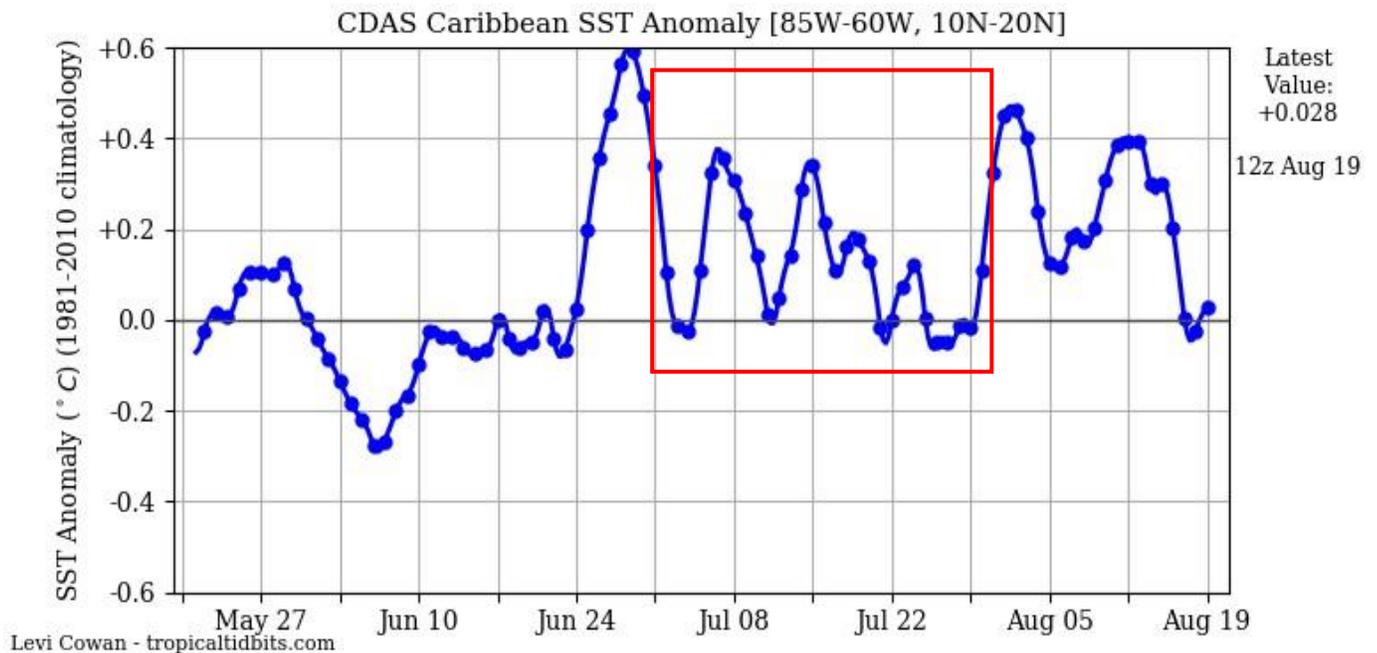


Figura 8. Serie de tiempo de las anomalías de temperatura (°C) de la superficie del mar (TSM) en el mar Caribe durante los meses de mayo, junio y julio de 2019. Fuente: Levi Cowan-tropicaltidbits.com.

1.8 Comportamiento de la TSM del océano Pacífico Ecuatorial

Como se observa en la figura 9, durante el mes de julio las regiones Niño 4, Niño 3.4 y Niño 3 del ENOS presentaron anomalías positivas de la temperatura superficial del mar (TSM) entre 0.2 y 1.0 °C, en particular la región Niño 3 empezó a enfriarse en la segunda mitad del mes, mientras que en la región Niño 1+2 prevalecieron anomalías negativas de hasta -0.4 °C. Lo anterior nos deja un panorama en el cual el fenómeno de El Niño se clasificó como un Niño Modoki. El Niño Modoki se trata de un dipolo térmico, caracterizado por temperaturas más calientes que lo normal en la parte más occidental del Pacífico ecuatorial y más frías en la parte más oriental, cuyas repercusiones son menos drásticas que El Niño tradicional.

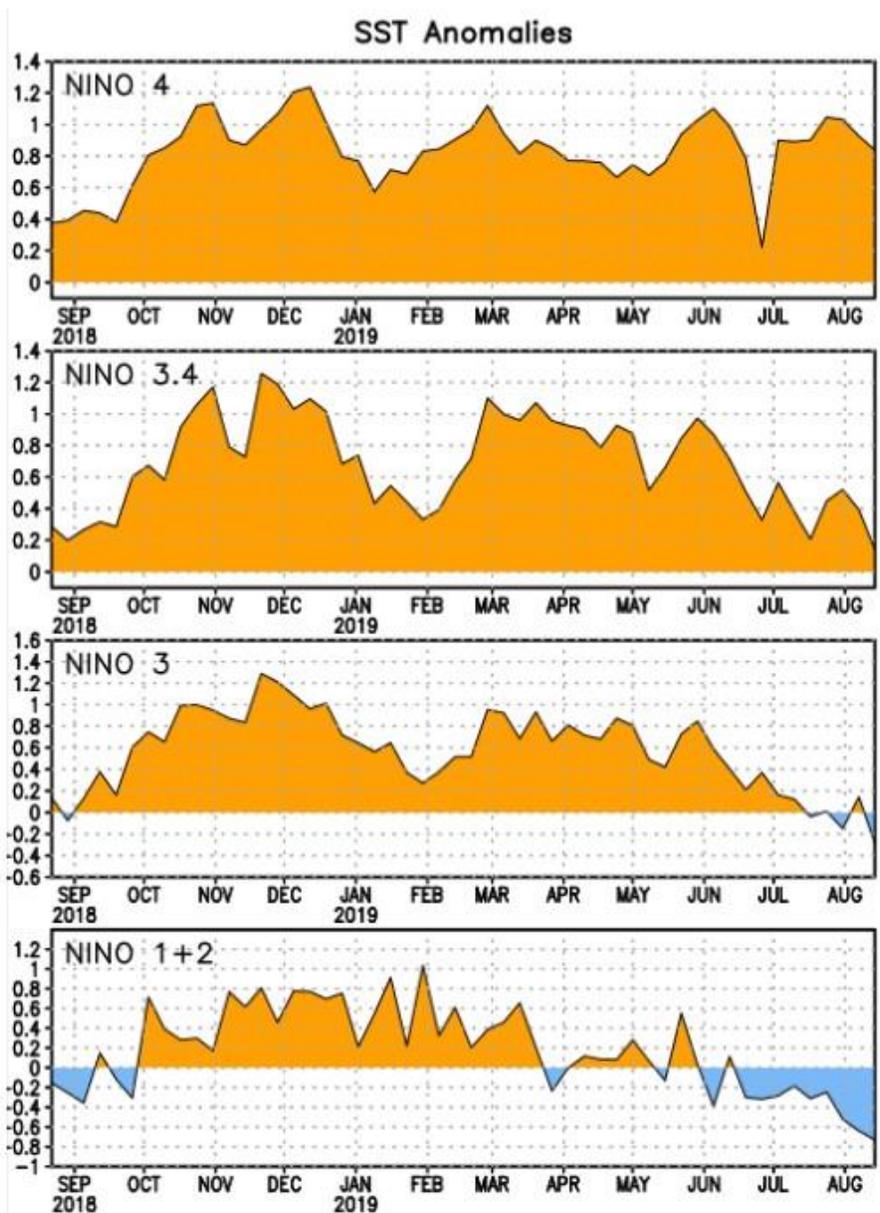


Figura 9. Series de tiempo de las anomalías de temperaturas (°C) de la superficie del océano (TSM) en un área promediada en las regiones de El Niño [Niño-1+2 (0°-10°S, 90°O-80°O), Niño 3 (5°N-5°S, 150°W-90°W), Niño-3.4 (5°N-5°S, 170°W-120°W), Niño-4 (5°N-5°S y 150°W-160°E) para el periodo entre setiembre del 2018 y agosto del 2019. Las anomalías de TSM son variaciones de los promedios semanales del período 1981-2010. Fuente: CPC/NCEP/NOAA.

1.9 Precipitación estimada por satélite

En la figura 10 se muestran los valores de las anomalías de las lluvias estimadas por el satélite CMORPH-1 durante julio de 2019. Como se observa, dicho satélite estimó anomalías negativas en la mayor parte del país, siendo el Pacífico Sur y Zona Norte, las que tuvieron la estimación más baja (entre los 50 y 200 mm). No obstante, en el Caribe

Norte, así como gran parte del Pacífico Central, presentaron valores estimados entre los 50 y 200 mm por encima de lo normal.

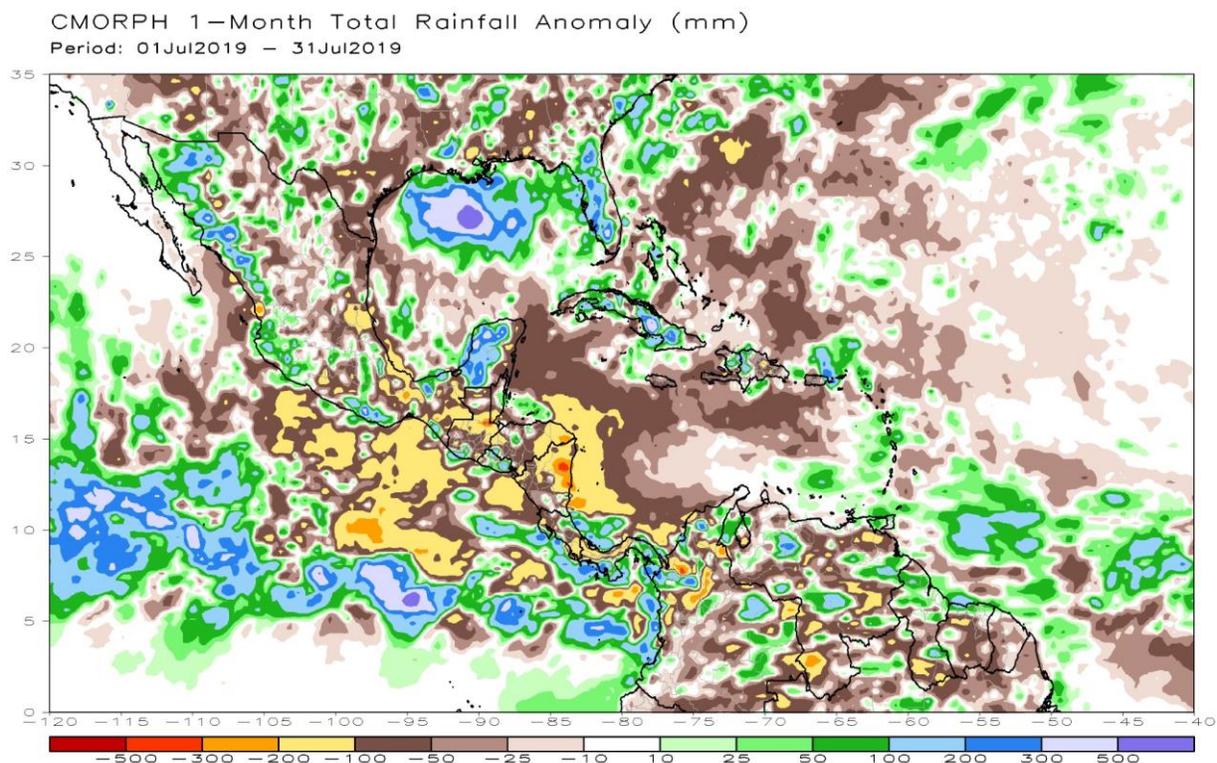


Figura 10. Anomalías de lluvia (mm) para julio de 2019 en el Pacífico Oriental, en Centroamérica, el mar Caribe y el golfo de México. Entiéndase anomalía como la diferencia entre los valores reales que se presentaron durante el mes y los valores históricos promedio del mismo (la climatología se obtiene de periodo 1981-2010, figura de la derecha). Valores positivos (negativos) indican lluvias por encima (debajo) del promedio. Fuente: Estimaciones hechas por el Satélite CMORPH-1.

2. Condiciones atmosféricas locales de Costa Rica

Este mes prevalecieron escenarios de lluvia bajo lo normal en la mayoría de las estaciones analizadas en el país, lo cual estuvo asociado a una baja incidencia de ondas tropicales, sistemas de baja presión y otros fenómenos similares que suelen favorecer los escenarios de lluvia en el país.

2.1 Radiosondeos

En la figura 11 se muestra el comportamiento de algunas variables que ayudan a caracterizar de forma general el comportamiento del estado del tiempo durante el mes en estudio.

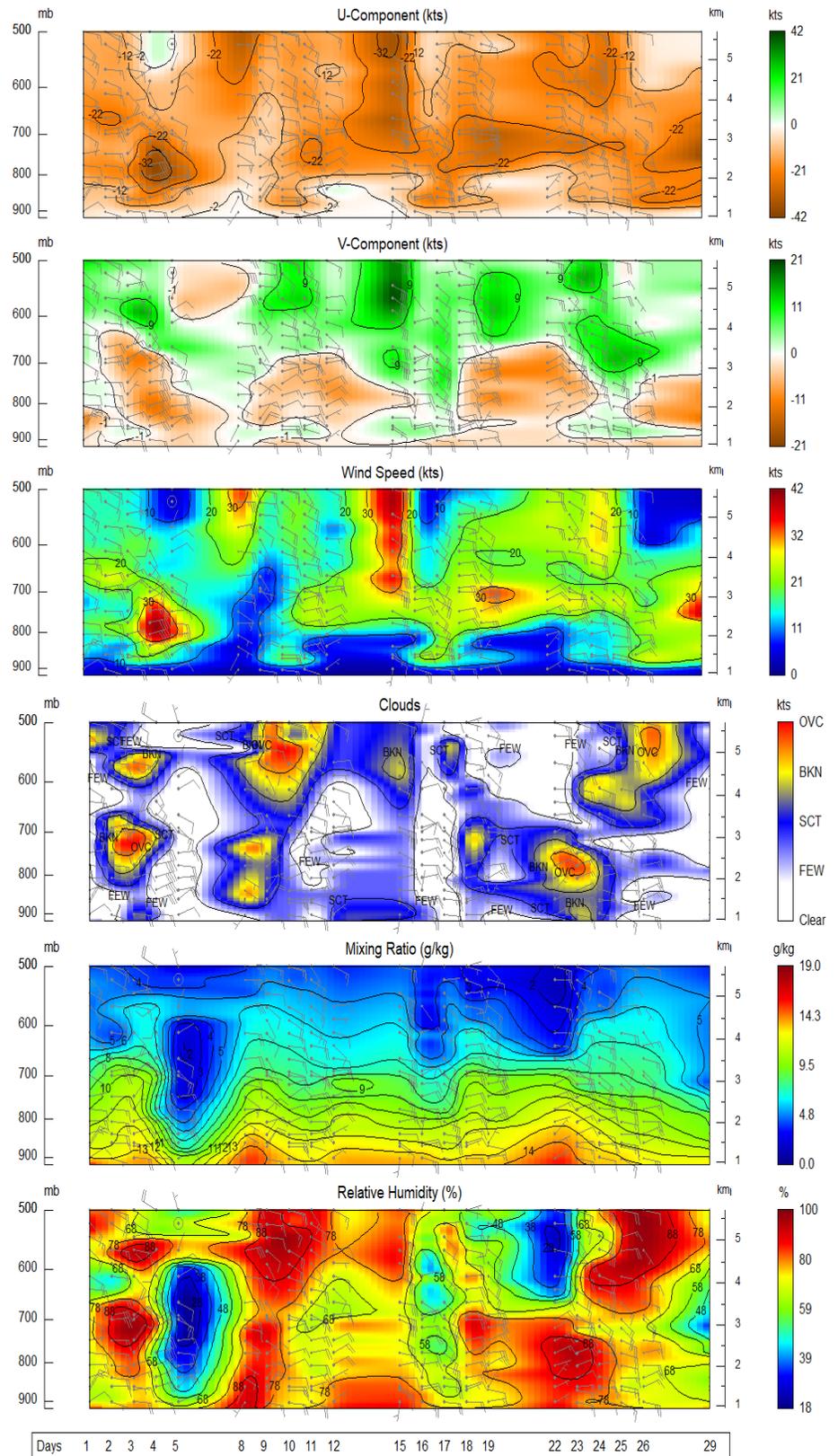


Figura 11. De arriba hacia abajo se muestran los cortes verticales temporales de: Componente-U del viento promedio en (kt), componente-V del viento promedio en (kt) y de la magnitud del viento en (kt), registrada por los radiosondeos de las 12UTC (06 am hora local, julio 2019), las capas de nubes, la razón de mezcla (g/kg) y la humedad relativa registrada por los radiosondeos de las 12UTC (06 am hora local, julio 2019). Fuente: RAOB. La escala de nubes determina el tipo de cobertura de la nubosidad en la estación y la altura a la que se encuentra, de forma que: clear: despejado, few: pocas nubes (1-2 octas), sct: disperso (3-4 octas), bkn: quebrado (5-7 octas), ovc: cubierto (8 octas). Entiéndase 1 octa como la fracción de cielo al fragmentar este en 8 partes.

Observando las imágenes superiores de la figura 11, se aprecia la componente de viento U (este-oeste), luego la componente de viento V (norte-sur) y de último la velocidad predominante del viento. En el primero predominó un comportamiento de vientos del este a lo largo del mes (tonos en color café), con valores máximos relativos entre 20 a 40 nudos, hacia la segunda quincena del mes, mientras que en el caso de V se tuvo vientos de componente norte en capas bajas de la atmósfera, valores entre 10 a 20 nudos. En cuanto a las velocidades, estas fueron bajas los primeros días del mes, lo cual permitió ocasionalmente la entrada de brisa del Pacífico eventos de lluvia aislada. No obstante, hacia mediados y finales de mes se dieron incrementos de la velocidad del viento. Dicho patrón obedece al típico periodo canicular presente en el Valle Central y el Pacífico Norte.

Luego, las tres imágenes inferiores de la figura 11 muestran las variaciones de nubosidad en diversos niveles de la atmósfera, la razón de mezcla y la humedad relativa. En lo que respecta a la nubosidad, se logra divisar gran variación de nubes bajas alternadas o combinadas con nubes altas y medias a lo largo del mes. Por otro lado, según la figura, la razón de mezcla en la atmósfera se mantuvo alta únicamente en los niveles bajos de la atmósfera la mayor parte del mes, lo que indica poco crecimiento de la humedad en la vertical y por ende escenarios poco favorables para eventos de lluvias fuertes de manera recurrente. Por último, la humedad relativa tendió a estar más alta en la segunda quincena del mes, pero siempre supeditada a capas bajas de la atmósfera, lo cual refleja un patrón poco favorable para precipitaciones en este mes.

La escala de nubes establece el tipo de nubosidad en la estación y su altura, de forma que clear: es cielo despejado, few: pocas nubes, sct: nubes dispersas, bkn: quebrado, ovc: cielo cubierto de nubes. Estos datos fueron obtenidos por los radiosondeos lanzados por el IMN en la estación Fabio Baudrit en La Garita de Alajuela y desplegados mediante la herramienta RAOB (The Universal RAWinsonde OBServation Program).

2.2 Precipitaciones

A continuación, se hace una descripción referente a la información sobre los acumulados de lluvia del mes en estudio:

Valle Central: En la figura 12 se muestra claramente el comportamiento que predominó para la región central durante este mes de julio. Todas las estaciones analizadas presentaron déficit, con valores entre un 11 % y hasta un 74 % menos de lluvia. Heredia y Alajuela son los sectores con mayor déficit de precipitación este mes. Se debe de tomar en cuenta que este mes es regularmente caracterizado por la presencia de la canícula en esta región, lo cual se percibió claramente.

Vertiente del Pacífico: En esta región se observó déficit en el Pacífico Norte; Liberia alcanzó solamente el 66 % de la lluvia total del mes, lo que significó 42 mm menos de lluvia. Para el Pacífico Central se observó un patrón normal con un 99 % de precipitación del mes. En de Pacífico Sur se dio un déficit del 45 %, es decir 146 mm menos de precipitación para julio (ver figura 12).

Regiones del Caribe: En particular para Limón se observó un superávit de precipitaciones del 16 %, lo cual significa 72.3 mm más de lluvias que el promedio del mes que es de 448.3 mm (ver figura 12).

Zona Norte: esta región presentó al igual que la mayor parte del país lluvias por debajo del promedio, en particular la estación ubicada en San Carlos; Altamira registró un déficit del 45 % para julio, lo cual significan 145.8 mm menos de lluvia caída en esta localidad.

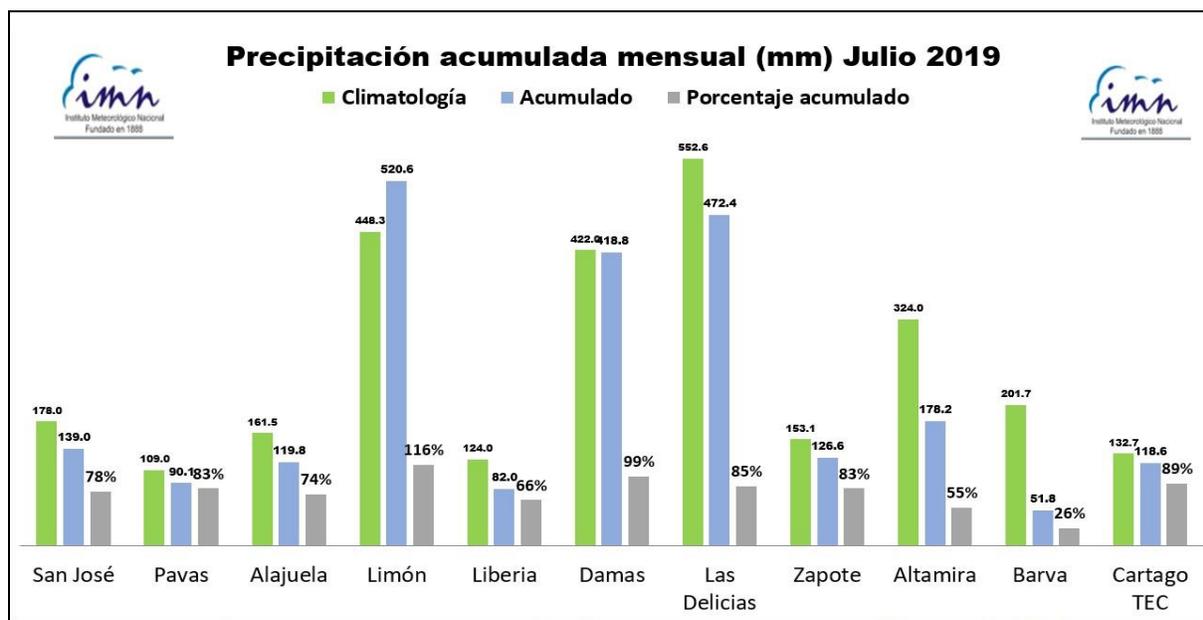


Figura 12. Anomalías mensuales de lluvia (mm) en algunas estaciones representativas del Caribe, Valle Central y del Pacífico durante el mes de julio de 2019. Fuente: IMN.

Seguidamente, en la tabla 1, se muestran los montos de precipitación en algunas estaciones del territorio nacional y sus anomalías absolutas.

Tabla 1.

Cantidades mensuales de lluvia y sus anomalías en julio de 2019, en diferentes estaciones meteorológicas del país.

Región Climática	Nombre de la estación	Lluvia mensual (mm)	Anomalía de la lluvia (mm)
		Total	
Valle Central	Aeropuerto Tobías Bolaños (Pavas)	90.8	-66.9
	CIGEFI (San Pedro de Montes de Oca)	142.6	-49.2
	Aeropuerto Juan Santamaría (Alajuela)	60.4	-86.1
	Belén (San Antonio de Belén)	116.0	7.0
	Linda Vista del Guarco (Cartago)	74.1	-60.8
	Finca #3 (Llano Grande)	65.0	-84.0
	IMN (San José)	139.0	-34.5
	Instituto Tecnológico de Costa Rica (Cartago)	118.6	-15.8
	Estación Experimental Fabio Baudrit (La Garita)	129.4	-27.1
	Cementerio (Alajuela Centro)	142.3	-33.8
Santa Lucía (Heredia)	175.3	-30.2	
Pacífico Norte	Aeropuerto Daniel Oduber (Liberia)	67.6	-54.7
	Taboga, Cañas	11.8	-139.1
	Parque Nacional Santa Rosa (Santa Elena)	130.7	-6.5
	Paquera (Puntarenas)	252.4	40.8
Pacífico Central	San Ignacio de Acosta (Centro)	43.6	-129.8
	Finca Pocares (Parrita)	462.5	47.0
	Finca Cerritos (Aguirre)	369.1	-132.4
	Finca Anita (Aguirre)	410.9	-75.1
	Damas (Quepos)	424.6	-23.9
Pacífico Sur	Altamira (Bioley de Buenos Aires)	194.2	-130.9
	Estación Biológica Las Cruces (OET, Coto Brus)	194.4	-239.9
Zona Norte	Comando Los Chiles (Centro)	206.0	-57.8
	San Vicente (Ciudad Quesada)	396.6	-76.5
	La Selva (Sarapiquí)	562.9	43.6
	Agencia de Extensión Agrícola (Zarcero)	189.6	-34.0
	Upala (Las Brisas)	375.4	109.2
Caribe	Ingenio Juan Viñas (Jiménez)	269.0	-30.5
	Hitoy Cerere (Talamanca)	97.2	-219.9
	Canta Gallo	748.6	257.7

Fuente: IMN.

En la figura 13 se presenta el mapa de isoyetas de julio de 2019. Nótese que los acumulados más altos se dieron en el Caribe Norte, la Zona Norte y algunos sectores del Pacífico Central. Contrario a esto, en el Pacífico Norte, Pacífico Sur, Caribe Sur y algunos puntos del Valle Central, se obtuvieron los acumulados más bajos de lluvia.

Finalmente, en la figura 14, se aprecian las anomalías de lluvia, observándose fuertes déficits en el Valle Central, Pacífico Central montañoso, en el Caribe Sur fronterizo, llanuras de la Zona Norte y región NO del Valle del Tempisque en el Pacífico Norte. Solamente en el extremo norte del Caribe, en el norte de Guanacaste y oeste de la Zona Norte, y al sur de la península de Nicoya, se presentaron superávits de lluvia débiles y moderados en este mes.

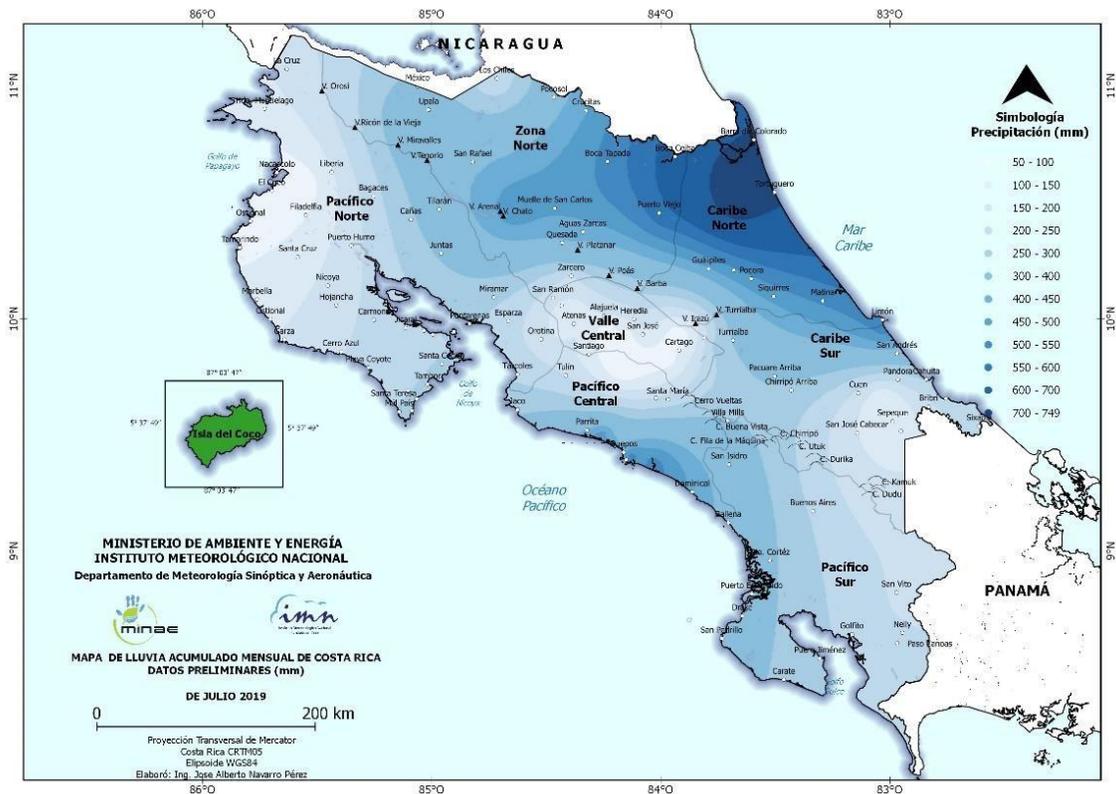


Figura 13. Acumulado de lluvia (mm) en Costa Rica durante julio 2019. Fuente: IMN.

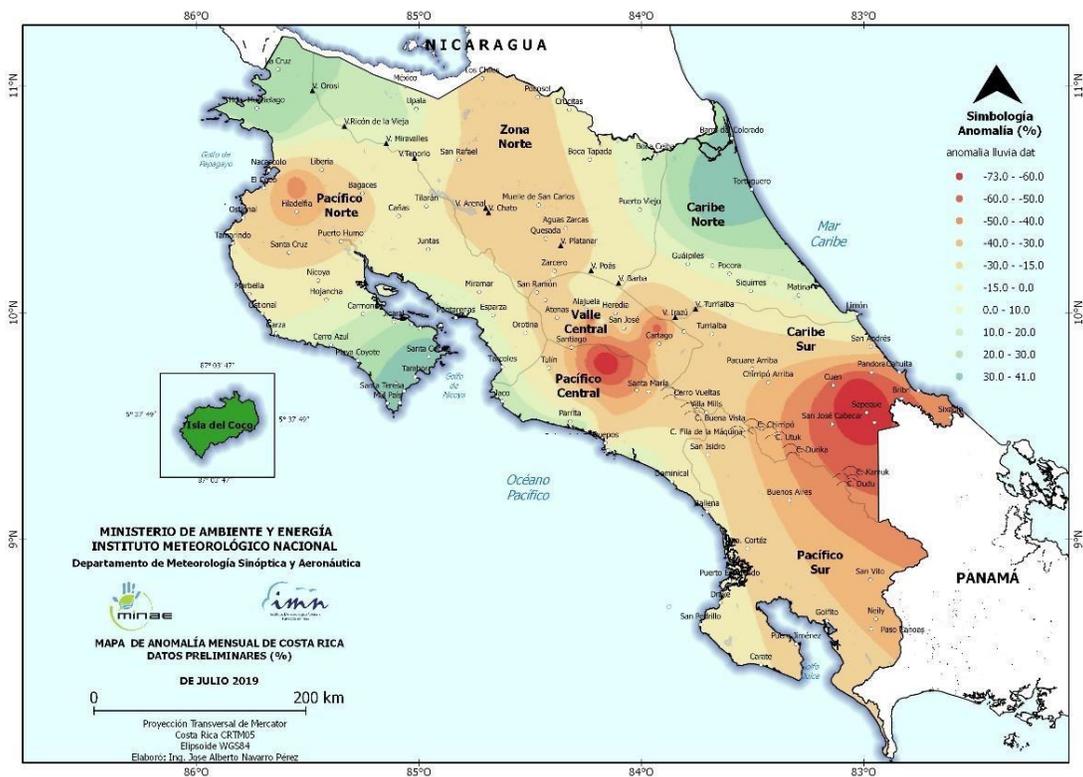


Figura 14. Anomalía de lluvia (mm) sobre el territorio nacional durante el mes de julio 2019. Fuente: IMN.

2.3 Temperatura

En cuanto a las temperaturas, las anomalías tuvieron una tendencia a estar por encima de lo normal en la parte central del país, tanto las máximas como las mínimas, a diferencia de las zonas costeras donde la tendencia fue a temperaturas más bajas respecto al promedio. Esta situación refleja la disminución de la presencia de la fase cálida del fenómeno ENOS, como se discutió en apartados anteriores.

2.3.1 Temperaturas máximas

En la figura 15, se aprecia el mapa de anomalías de temperatura máxima durante el mes de julio.



Figura 15. Mapa de anomalía mensual de temperatura máxima (°C) en el país durante el mes de julio de 2019. Fuente: IMN.

En general se observa una tendencia a temperaturas más cálidas de lo normal, alrededor de 1 °C y 1.3 °C sobre el promedio en el oeste del Valle Central, Zona Norte, Pacífico

Central y en menor medida (menos de 0.4 °C) el sector montañoso y llanuras aledañas del Pacífico Norte, llanuras de la Zona Norte, norte de la Cordillera Volcánica Central y norte el Valle Central. En sectores al oeste y al este de la GAM como Atenas, o Turrialba en el Caribe montañoso occidental se observaron días con temperaturas máximas más altas de lo normal debido a la presencia de menos nubosidad. En las costas se dieron temperaturas máximas con valores levemente más bajas de lo normal; con anomalías que oscilan entre -0.1 °C y -0.4 °C.

2.3.2 Temperaturas mínimas:

En cuanto a las anomalías de temperatura mínima reflejaron mayores variaciones que las de temperatura máxima vistas anteriormente, los valores positivos llegan hasta 1.2 °C y los negativos hasta -0.7 °C (ver figura 16).

Resaltan las anomalías por encima del promedio en el centro el país, especialmente desde Heredia hasta el sur de Cartago, donde las temperaturas estuvieron al menos un grado por encima de lo normal. En el centro del Valle Central y al este del mismo de forma contrastante se dieron las temperaturas mínimas más bajas de lo normal, lo cual refleja condiciones nocturnas más despejadas.

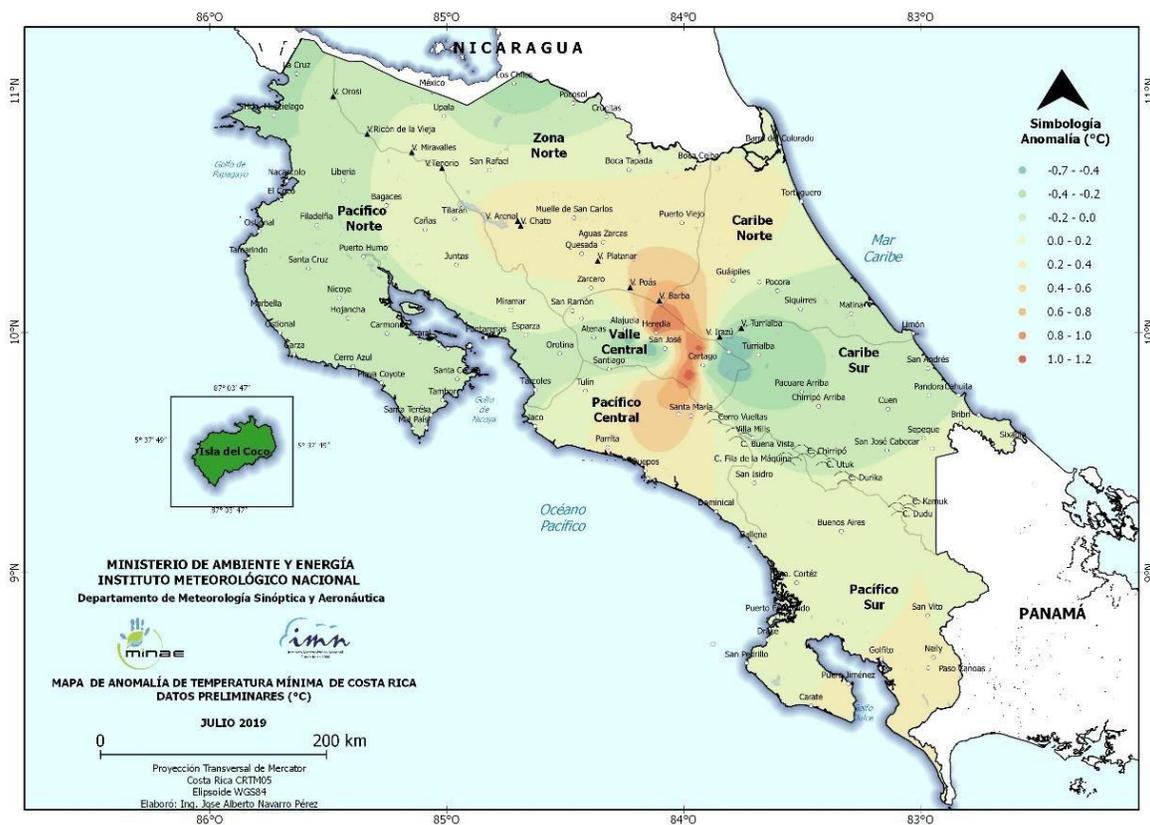


Figura 16. Mapa de anomalía mensual de temperatura mínima (°C) en todo el país durante el mes de julio de 2019. Fuente: IMN.

2.5 Ondas Tropicales

Durante este mes se presentaron diez ondas tropicales, las cuales se enumeran a continuación, en la tabla 2. Se debe mencionar que solo una de ellas generó incidentes de importancia.

Tabla 2.
Ondas tropicales (OT) para el mes de julio de 2019.

Fecha	N.º de OT	Afectación asociada al onda tropical (OT)
02	10	Aguaceros fuertes durante la tarde en el Valle Central. No se reportaron incidentes.
07	11	Aguaceros fuertes en el Valle Central, el Pacífico y la Zona Norte. No se reportaron incidentes.
08	12	Aguaceros fuertes en la tarde en el Valle Central. En la Zona Norte, aguaceros con tormenta eléctrica sobre los cantones de Los Chiles y Upala. Inundaciones en Upala. Comentarios sobre este evento se amplía en apartado más adelante.
11	13	Se dieron aguaceros con tormenta fuerte al oeste del Valle Central y sur de Sarapiquí. No se reportaron incidentes.
14	14	Lluvias de variable intensidad en la Zona Norte y el Caribe, lluvias débiles en el Valle Central y aguaceros al final de la tarde a lo largo de la costa del Pacífico. No se reportaron incidentes.
16	15	No se reportó influencia ni incidentes.
20	16	No se reportó influencia ni incidentes.
24	17	Se dieron aguaceros sobre la costa del Pacífico -desde la Península de Nicoya hasta la frontera con Panamá. No se reportaron incidentes.
26	18	Mayormente nublado en la mayor parte del país por la tarde. En el norte del Valle Central, la Zona Norte, el Caribe y Guanacaste se dieron lluvias y aguaceros.
28	19	Durante la tarde se presentaron aguaceros aislados fuertes de corta duración en sectores montañosos de Caribe, así como en el Pacífico Sur y Central. Presencia de Polvo del Sahara disminuyó inestabilidad. No se reportaron incidentes.

Fuente: IMN

3. Condiciones atmosféricas especiales

A continuación se hace una descripción referente a los acontecimientos atmosféricos especiales durante el mes en estudio que afectaron al país.

3.1 Lluvias intensas en Upala por afectación de onda tropical nro. 12

El tránsito de la onda tropical nro. 12 durante la madrugada del lunes 8 de julio de 2019, aunado a la interacción de la zona de convergencia intertropical, generó intensas lluvias en Upala ocasionando diversos incidentes. Además, en sectores del Pacífico y oeste del Valle Central también se presentó actividad lluviosa significativa.

3.1.1 Análisis sinóptico

Diferentes factores se conjuraron para propiciar este evento extremo. La onda tropical nro. 12 atravesó el territorio nacional en el transcurso de la madrugada de dicho día, provocando a su vez la proximidad de la zona de convergencia intertropical, así se muestra en la imagen de la izquierda de la figura 18; ya en horas de la mañana la onda se ubicaba en el océano Pacífico. Además, la divergencia en niveles altos de la atmósfera potenció dicho evento, como se muestra en imagen de la derecha de la figura 18. La oscilación Madden-Julian y la velocidad potencial en 200 hPa se mantenían en fase divergente potenciando la convección profunda, al mismo tiempo se presentó una onda Kelvin en la región, lo cual generó un ambiente de mayor inestabilidad.

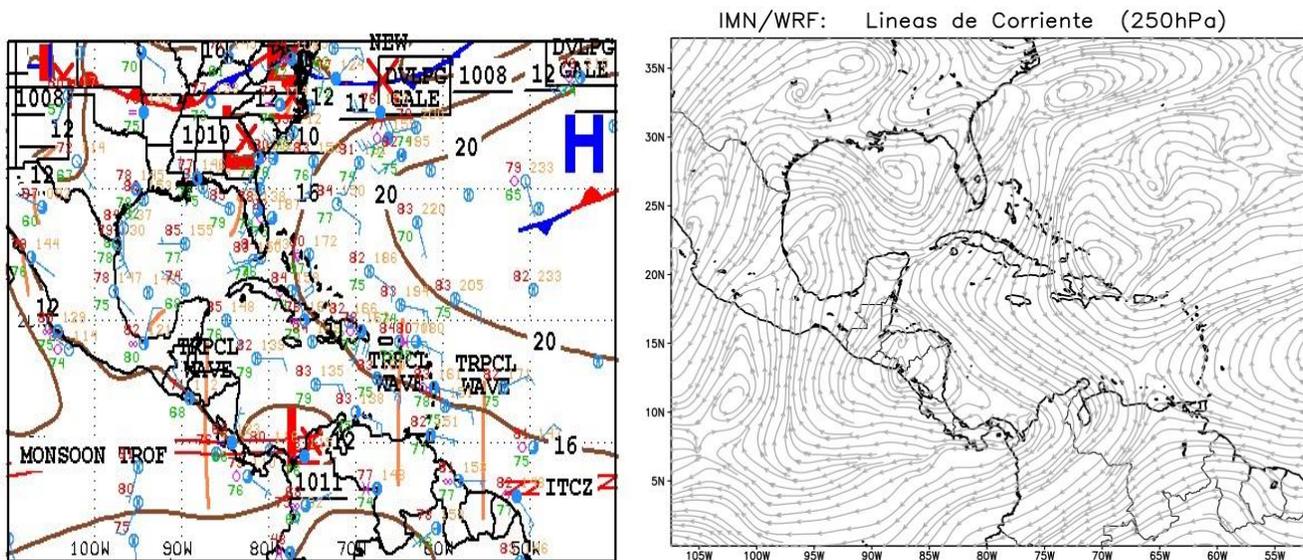


Figura 18. A la izquierda se muestra el mapa de superficie 8 de julio de 2019 generado por el Centro Nacional de Huracanes de EEUU. A la derecha se muestran las líneas de corriente en el nivel de 250 hPa a las 12Z, generada por el modelo numérico Weather Research and Forecasting (WRF). Fuente: Instituto Meteorológico Nacional.

El contenido de agua precipitable (figura 19) indica valores importantes sobre la región, con mayor notoriedad hacia sectores del Pacífico cercanos al país.

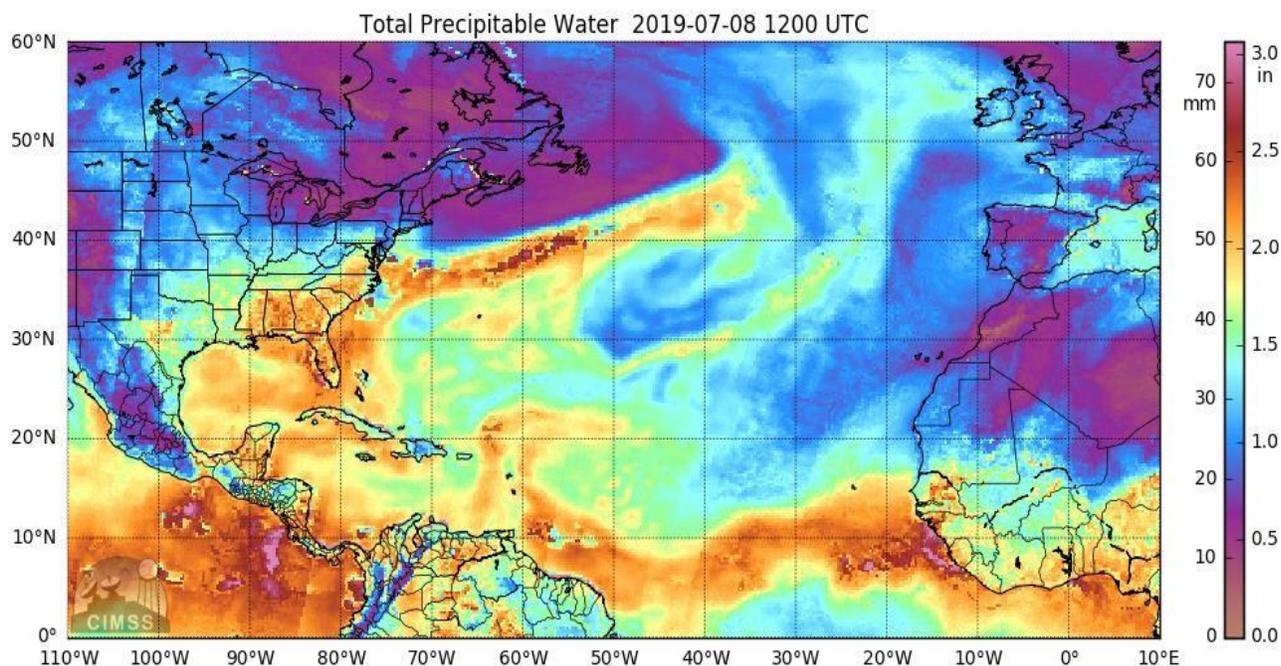
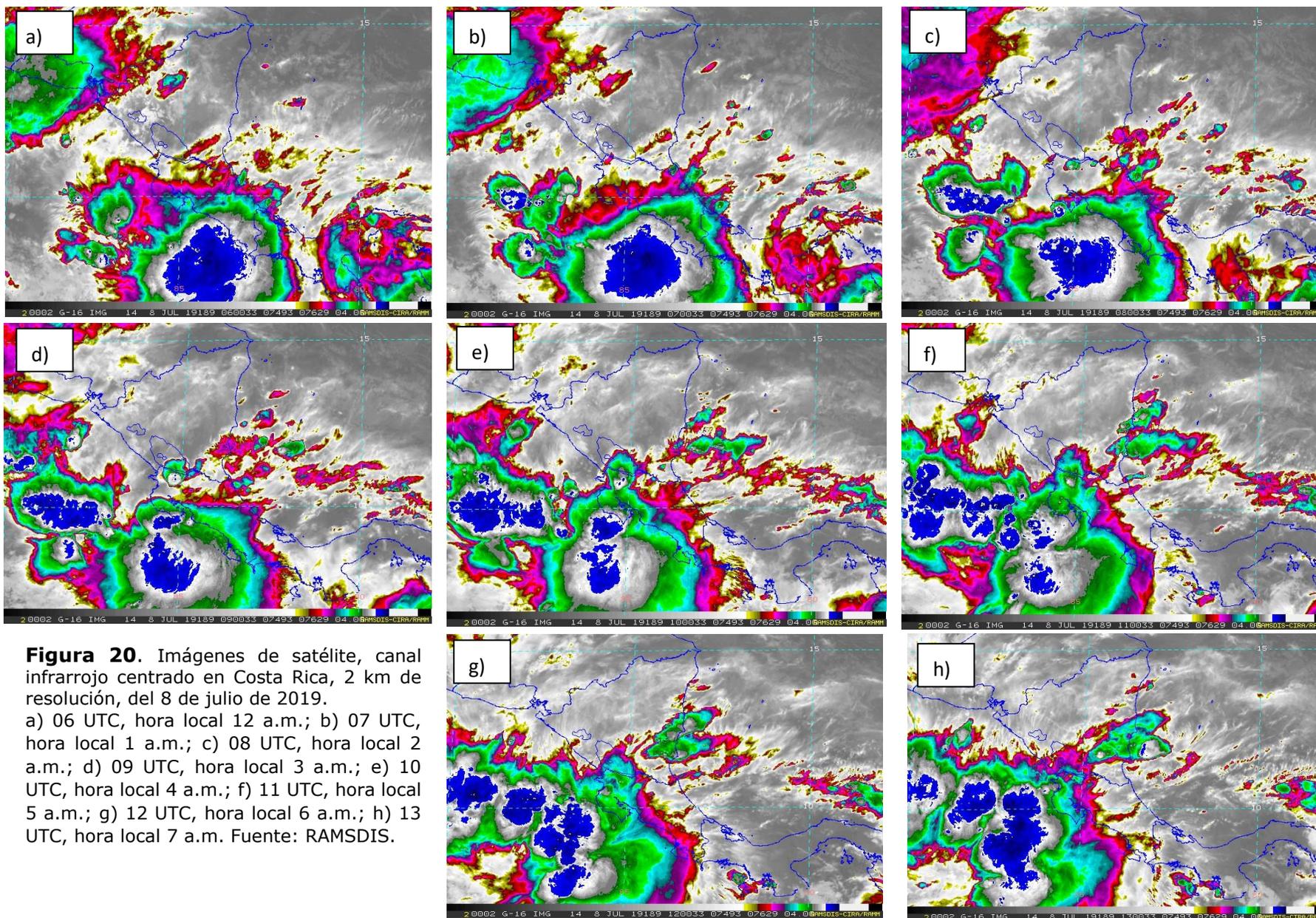


Figura 19. Contenido de agua precipitable el 8 de julio de 2019 a las 12Z. Fuente: Cooperative Institute for Meteorological Satellite Studies (CIMSS).

3.1.2 Imágenes de satélite

A continuación se muestra la secuencia de imágenes satelitales horarias (figura 20), desde las 12 a.m. y hasta las 7 a.m. del día en cuestión. En ellas se observa la evolución de la onda tropical sobre el país, con un gran núcleo convectivo afectando primero el sur del Pacífico hasta alcanzar el Pacífico Norte; así mismo, se detalla el desarrollo de nubosidad sobre Upala entre las dos y las tres de la madrugada.



3.1.3 Distribución de la lluvia

Cabe destacar que los acumulados más altos de lluvia se presenciaron al sur de la península de Nicoya, registrándose 133.8 mm en la estación Cabuya; seguidamente en Santa Rosa se reportan 96.3 mm. Estaciones ubicadas en las cercanías de la Cordillera Volcánica de Guanacaste registraron montos entre 50 y 70 mm. Por su parte, la estación situada en Upala acumuló 14.2 mm, no obstante, utilizando estimaciones de precipitación satelital, se cuantifica alrededor de 192 mm en 6 horas, concentrándose la mayoría de esta lluvia entre las 3 a.m. y las 6 a.m.; se recalca que el máximo de lluvia no se registra propiamente en la localidad sino en las estribaciones orientales de los volcanes Miravalles y Rincón de la Vieja, como se detalla en la figura 22.

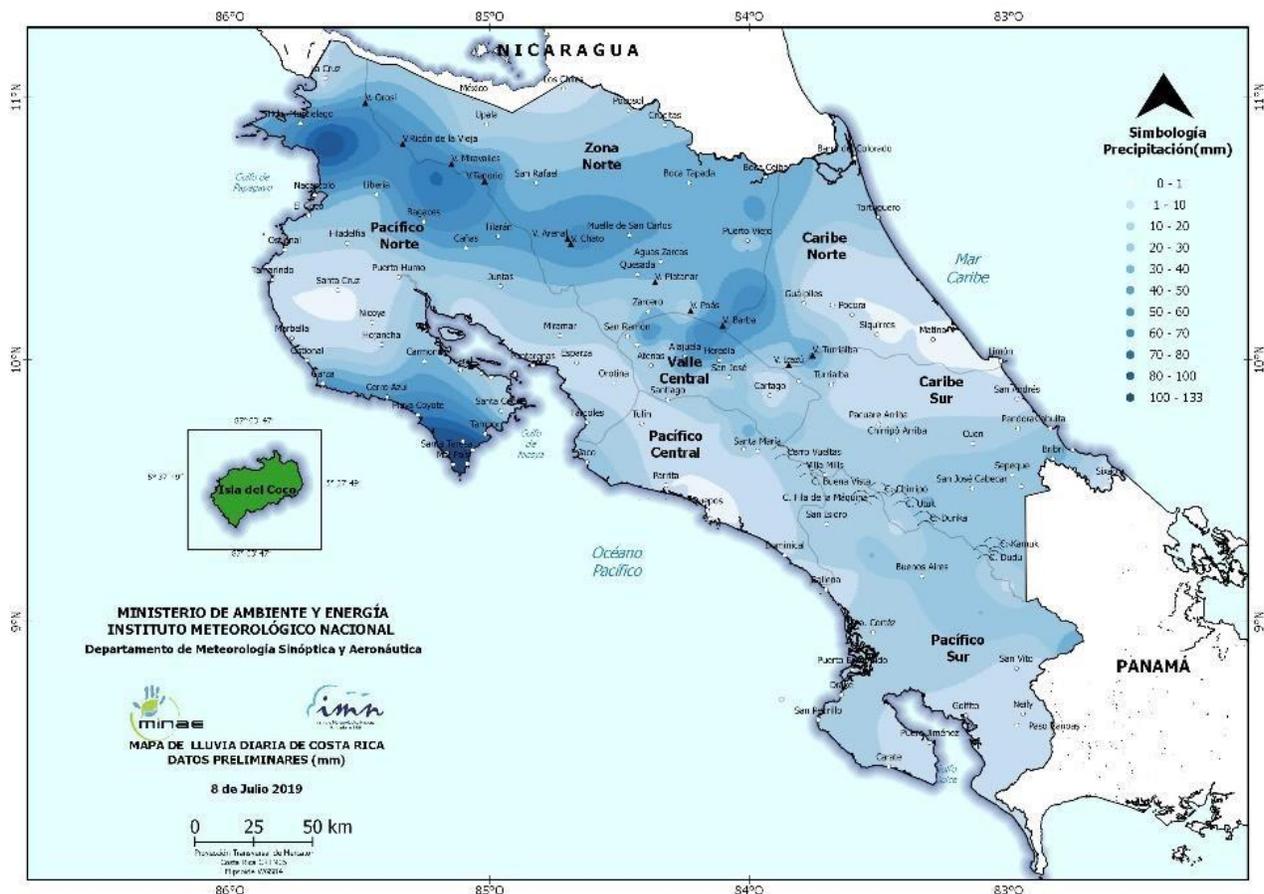


Figura 21. Mapa de lluvia acumulada del día 08 de julio de 2019. Fuente: IMN.

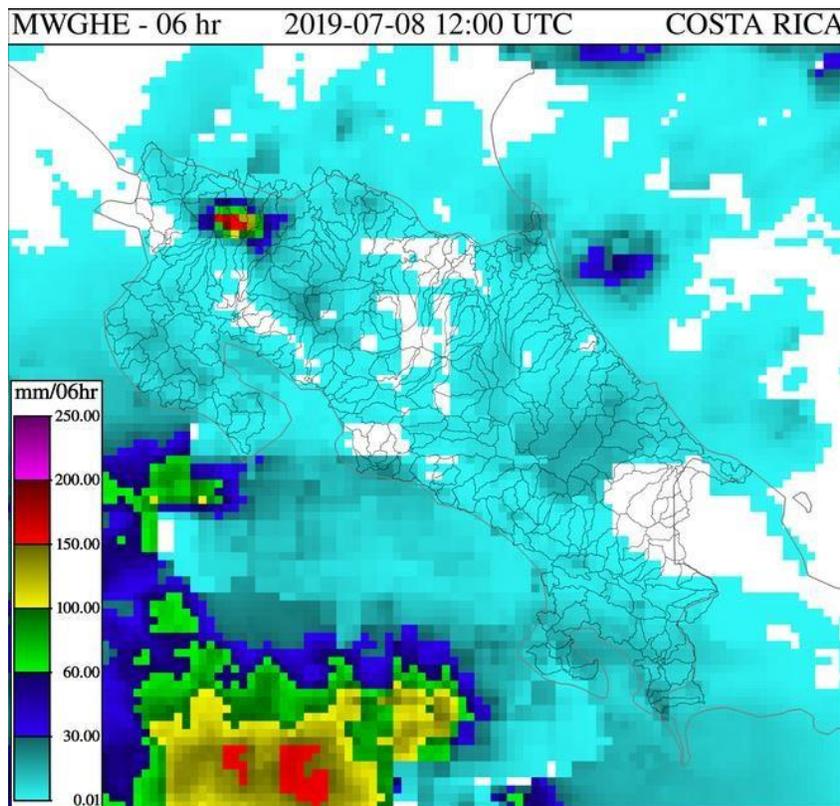


Figura 22. El total de precipitación estimada por el hidroestimador global ajustado por microondas durante las últimas 6 horas que termina en la hora de navegación actual, del día 08 de julio de 2019. Fuente: CaffgIMN

3.1.4 Incidentes

La mayor cantidad de incidentes se presentaron en el cantón de Upala, principalmente debido al desbordamiento del río Zapote y por las fuertes lluvias que causaron desprendimiento de materiales desde laderas.



Figura 23. Declaratoria de alertas e inundaciones Upala, 08 de julio de 2019. Fuente: CNE

- <https://www.nacion.com/sucesos/desastres/paso-de-onda-tropical-generainundaciones-en/6ORC5LGR3FH5JAYM5ADXOOF4M/story/>
- <https://www.nacion.com/sucesos/desastres/material-acumulado-en-montanas-deupala-tras-el/TEXCIEKDORB3FH5VTAE244RZYY/story/>
- <https://www.elmundo.cr/costa-rica/cne-declara-alerta-amarilla-en-upala-por-el-paso-de-onda-tropical/>
- <http://www.diarioextra.com/Noticia/detalle/393488/lluvias-causan-estragos-enupala>



Varias comunidades de Upala amanecieron inundadas este lunes.

Figura 24. Upala, lunes 8 de julio de 2019. Fuente: elmundo.cr

3.2 Comportamiento del veranillo

Para las dos estaciones analizadas en el Valle Central, San José y Alajuela, el periodo canicular dio inicio el día 16 de junio, para mantenerse a lo largo del mes de julio como se observa en la figura 25; sin embargo, se observa una interrupción significativa de la misma para el periodo entre el 18 y 20 de julio.

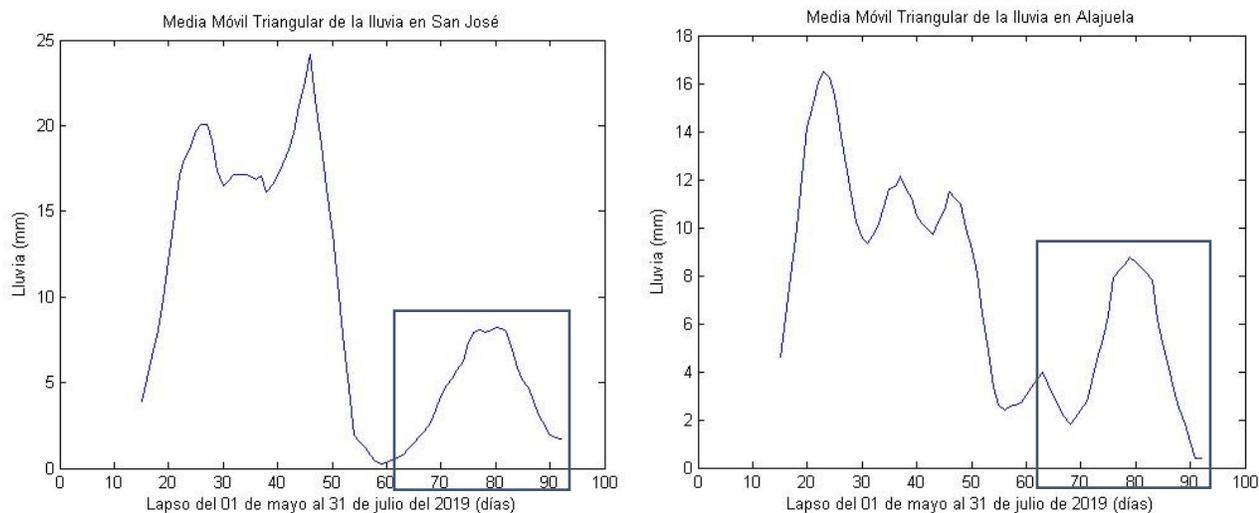


Figura 25. Gráficas de la media móvil triangular para el periodo entre el 1 de mayo y el 31 de julio del 2019 en la estación de Barrio Aranjuez en San José (izquierda) y del Aeropuerto Internacional Juan Santamaría (derecha). En recuadro gris señalado el periodo correspondiente a julio 2019. Fuente: IMN.

Por otra parte, en la figura 26 se observa la media móvil triangular de Liberia. El periodo canicular dio inicio el día 30 de mayo, que es cuando se comienza a observar una marcada reducción de las precipitaciones en la zona, la cual se mantuvo a lo largo de junio y principio de julio, se registró interrupciones de la canícula en esta estación entre la segunda y tercera semana de julio, como se muestra en la figura 26.

Las interrupciones observadas en el Valle Central y Pacífico Norte estuvieron relacionadas a eventos de lluvias generados por efectos locales como ingreso de brisa desde el Pacífico modulado por la posición de la zona de convergencia intertropical.

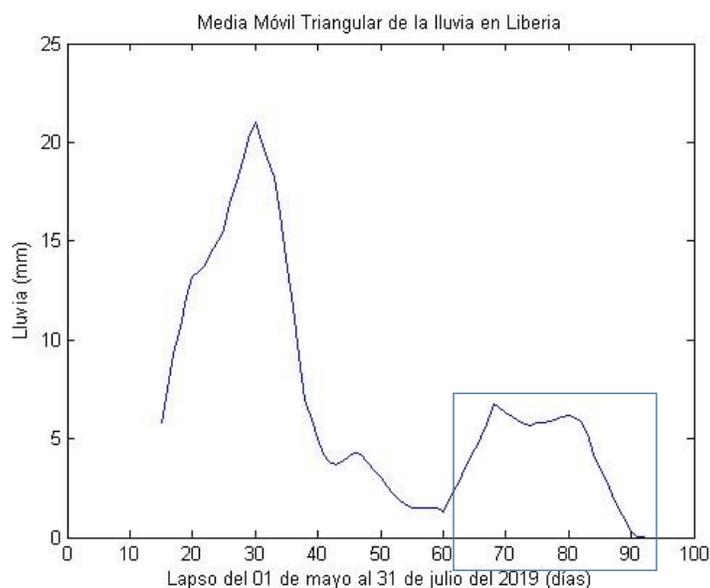


Figura 26. Gráficas de la media móvil triangular del 01 de mayo a 31 de julio de 2019 en la estación del Aeropuerto Internacional Daniel Oduber Quirós en Liberia. Fuente: IMN.

Julio 2019
Estaciones termopluviométricas

Región Climática	Nombre de la estación	Altitud msnm	Lluvia mensual (mm)	Anomalía de la lluvia (mm)	Días con lluvia (>0.1 mm)	Temperaturas promedio del mes (°C)			Temperaturas extremas (°C)			
			Total			Máxima	Mínima	Media	Máxima	Día	Mínima	Día
Valle Central	Aeropuerto Tobías Bolaños (Pavas)	997	90.8	-66.9	15	27.3	18.7	22.1	29.8	1	16.1	12
	CIGEFI (San Pedro de Montes de Oca)	1200	142.6	-49.2	18	25.3	17.5	20.6	28.0	28	15.2	5
	RECOPE La Garita	1060	107.0	-50.4	16	30.4	19.1	23.6	33.4	22	16.1	6
	Aeropuerto Juan Santamaría (Alajuela)	890	60.4	-86.1	15	27.8	18.5	22.2	29.5	29	16.3	27
	Belén (San Antonio de Belén)	900	116.0	7.0	14	28.6	19.7	23.0	31.1	1	17.1	12
	Linda Vista del Guarco (Cartago)	1400	74.1	-60.8	13	24.5	15.7	20.1*	27.0	31	11.5	6
	Finca #3 (Llano Grande)	2220	65.0	-84.0	12	18.7	11.7	13.5	21.2	5	10.0	5
	IMN (San José)	1172	139.0	-34.5	17	25.1	17.8	20.6	27.9	1	16.2	12
	RECOPE Ochomogo	1546	59.1	-59.0	17	23.4	14.7	18.0	25.7	8	11.2	5
	Instituto Tecnológico de Costa Rica (Cartago)	1360	118.6	-15.8	18	23.5	15.6	18.7	25.6	21	12.8	30
	Estación Experimental Fabio Baudrit (La Garita)	840	129.4	-27.1	20	30.5	18.7	23.1	32.9	1	16.5	30
	Universidad Técnica Nacional (Balsa, Atenas)	437	154.2	-47.2	18	31.0	20.5	24.8	34.7	3	17.6	6
	Santa Lucía (Heredia)	1200	167.4	-38.1	18	25.7	15.8	19.8	28.7	1	13.1	27
	Volcán Irazú (Oreamuno)	3359	142.8	ND	25	12.0	5.1	7.7	16.3	31	1.8	5
Potrero Cerrado	1950	99.2	ND	16	20.3	13.3	16.2	22.6	7	11.1	30	
Pacífico Norte	Aeropuerto Daniel Oduber (Liberia)	144	67.6	-54.7	7	33.0	22.8	27.4	35.4	31	19.0	31
	Parque Nacional Santa Rosa (Santa Elena)	315	130.7	-6.5	11	30.4	22.0	25.6	32.3	1	19.8	9
	Paquera (Puntarenas)	15	252.4	40.8	20	32.1	22.8	26.7	34.4	30	21.5	31
	Miel, La Guinea (Carrillo)	87	39.6	ND	10	33.0	23.0	27.5	34.9	1	20.6	30
Pacífico Central	San Ignacio de Acosta (Centro)	1214	43.6	-129.8	11	27.8	18.5	23.2*	31.4	21	16.5	12
	Damas (Quepos)	6	424.6	-23.9	28	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Pacífico Sur	Altamira (Bioley de Buenos Aires)	1370	194.2	-130.9	24	23.2	15.5	18.6	25.4	21	12.3	5
	Estación Biológica Las Cruces (OET, Coto Brus)	1210	194.4	-239.9	25	24.7	17.6	19.9	27.5	21	15.6	5
Zona Norte	Comando Los Chiles (Centro)	40	206.0	-57.8	26	30.5	22.6	25.4	32.9	31	20.6	27
	Upala (Las Brisas)	60	375.4	109.2	29	31.2	23.0	25.8	33.9	1	21.1	26
	ITCR San Carlos	170	308.0	-125.7	21	30.6	22.6	26.6*	32.8	6	20.2	28
	ADIFOR, La Fortuna (San Carlos)	266	484.6	ND	29	29.6	22.5	25.0	32.6	31	20.5	26
Caribe	Aeropuerto de Limón (Cieneguita)	7	521.6	70.5	24	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Ingenio Juan Viñas (Jiménez)	1165	269.0	-30.5	24	24.7	16.3	19.8	26.8	20	11.8	5
	Turrialba Centro	602	276.0	ND	25	29.7	19.0	23.1	32.0	28	15.3	5
	EARTH (Guácimo)	30	343.4	ND	25	30.2	22.7	26.5*	32.7	6	20.1	31
	Canta Gallo	20	748.6	257.7	29	30.5	22.9	25.6	32.9	1	20.7	27

ND: No hay información o no tiene registro histórico.

*: Valor estimado a partir de las temperaturas extremas.

Julio 2019
Estaciones pluviométricas

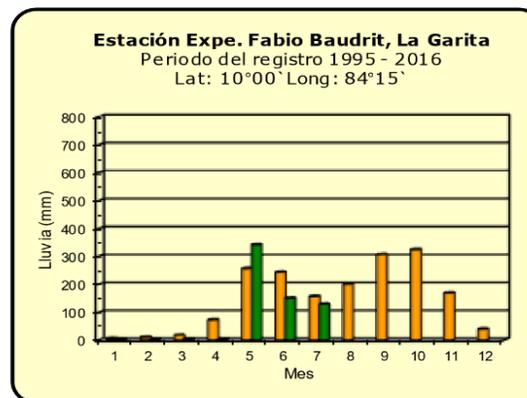
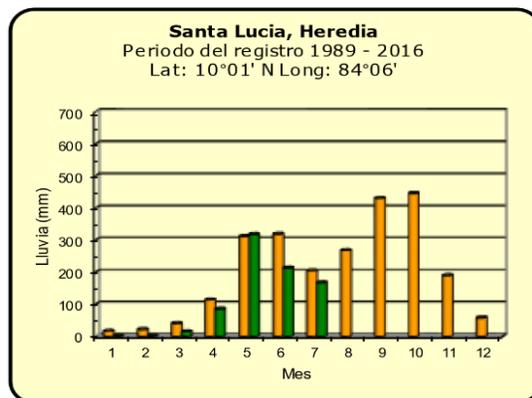
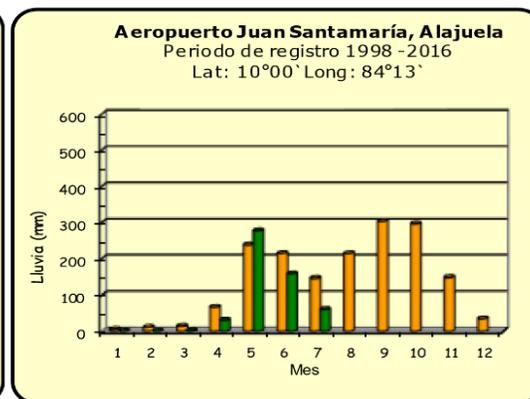
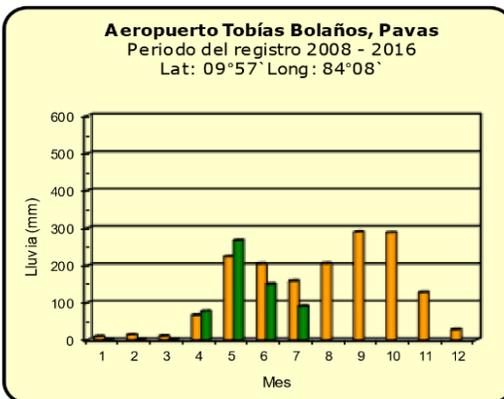
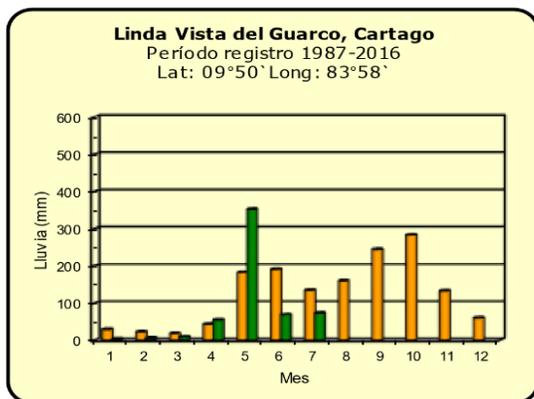
Región Climática	Nombre de las estaciones	Altitud msnm	Lluvia mensual (mm)	Anomalía de la lluvia (mm)	Días con lluvia (> 0.1 mm)
Valle Central	La Luisa (Sarchí Norte)	1250	ND	ND	ND
	Cementerio (Alajuela Centro)	950	142.3	-33.8	16
	Barrio Mercedes, Atenas	752	99.3	ND	11
Pacífico Norte	Taboga, Cañas	29	56.4	-94.5	18
Pacífico Central	Finca Nicoya (Parrita)	30	367.2	-13.3	22
	Finca Palo Seco (Parrita)	15	428.6	42.4	23
	Finca Pocares (Parrita)	6	462.5	47.0	24
	Finca Cerritos (Aguirre)	5	369.1	-132.4	29
	Finca Anita (Aguirre)	15	410.9	-75.1	22
	Finca Curren (Aguirre)	10	507.2	15.0	20
	Finca Bartolo (Aguirre)	10	501.1	-12.3	22
	Finca Llorona (Aguirre)	10	458.3	-10.8	24
Finca Marítima (Aguirre)	8	537.3	51.8	21	
Pacífico Sur	Coto 49	28	408.0	-101.3	13
Zona Norte	San Vicente (Ciudad Quesada)	1450	396.6	-76.5	23
	La Selva (Sarapiquí)	40	562.9	43.6	26
	Agencia de Extensión Agrícola (Zarcero)	1736	189.6	-34.0	26
Caribe	Capellades (Alvarado, Cartago)	1610	183.4	-70.3	20
	Hitoy Cerere (Talamanca)	100	240.9	-76.2	20

ND: No hay información o no tiene registro histórico.

Notas:

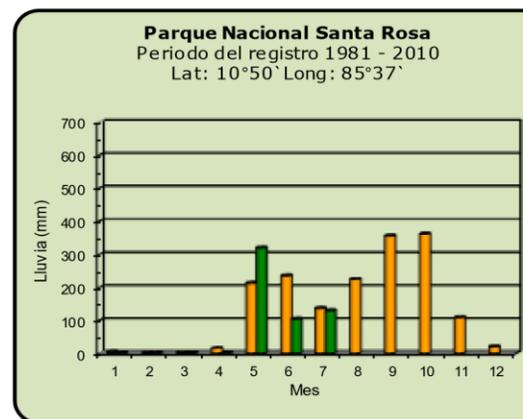
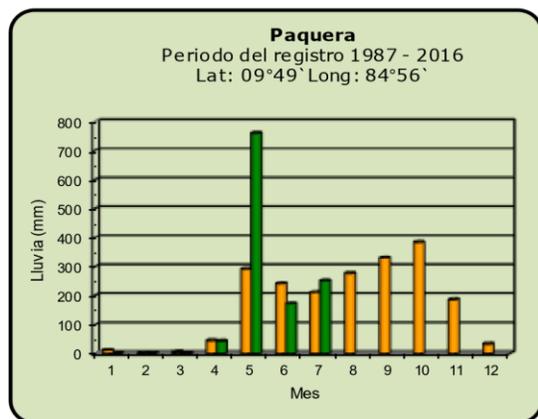
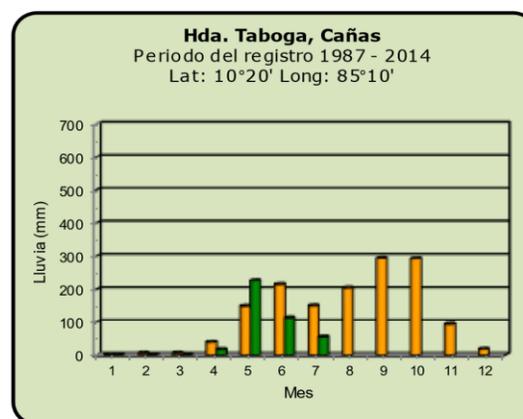
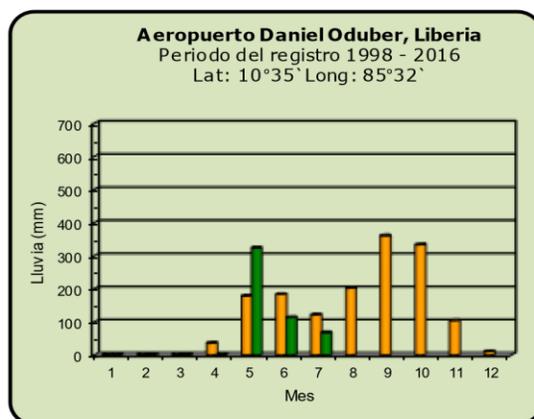
- Las estaciones termo-pluviométricas miden precipitación y temperatura máxima, mínima y media diaria. Las estaciones pluviométricas únicamente miden precipitación.
- La unidad de la temperatura es el grado Celsius (°C). La lluvia está expresada en milímetros (mm). Un milímetro equivale a un litro por metro cuadrado.
- Los datos presentados en este boletín son preliminares, lo que significa que no han sido sujetos de un control de calidad.
- El mapa con la ubicación de las estaciones se encuentra en la página 38.

Comparación de la precipitación mensual del 2019 con el promedio Valle Central



Año 2019	ND: No hay información	Promedio histórico
-----------------	-------------------------------	---------------------------

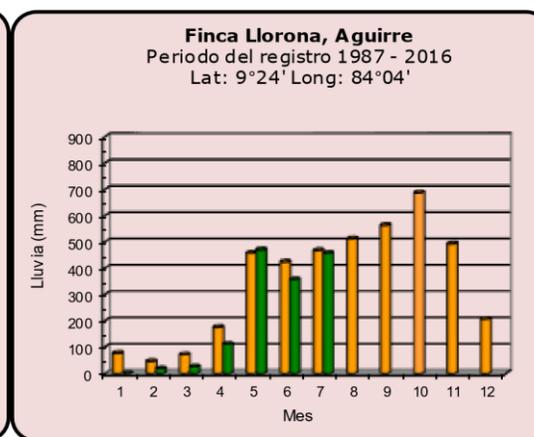
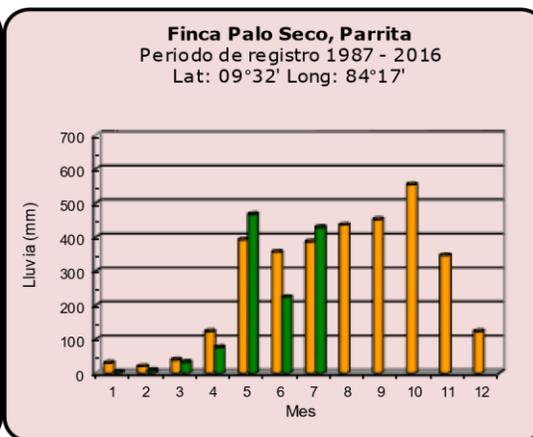
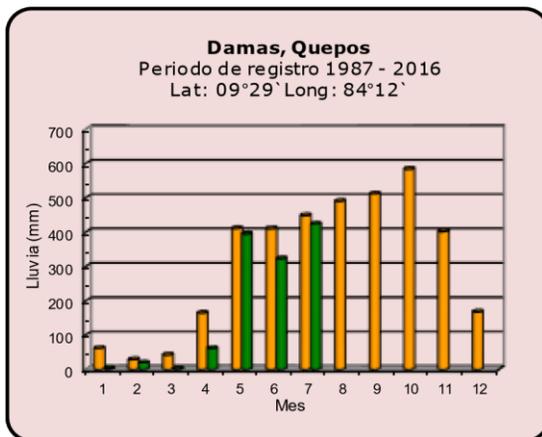
Comparación de la precipitación mensual del año 2019 con el promedio Pacífico Norte



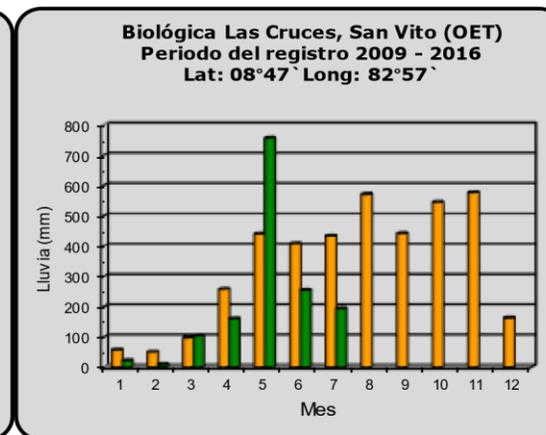
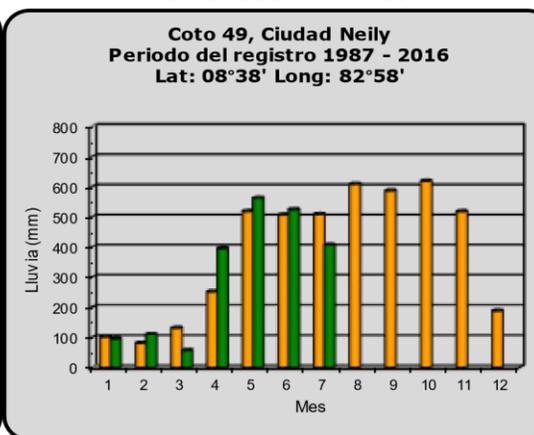
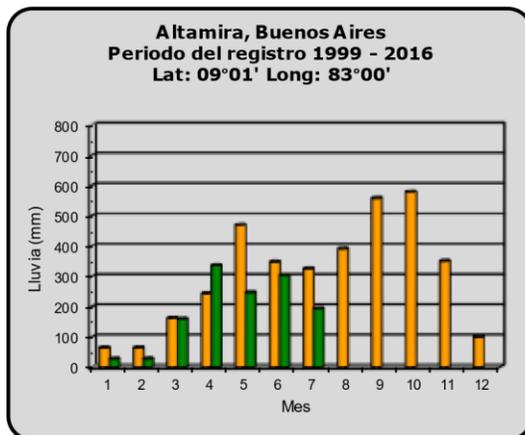
	Año 2019	ND: No hay información		Promedio histórico
--	-----------------	-------------------------------	--	---------------------------

Comparación de la precipitación mensual del año 2019 con el promedio

Pacífico Central

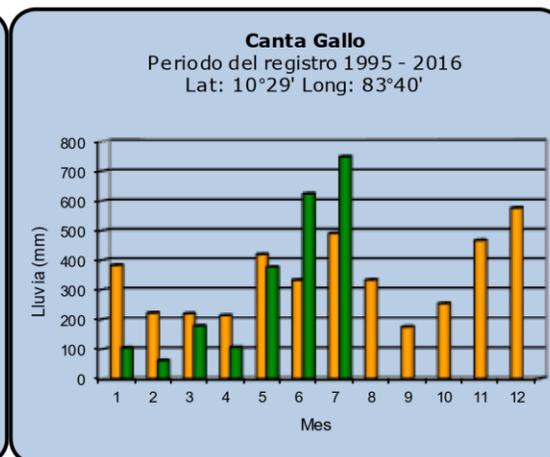
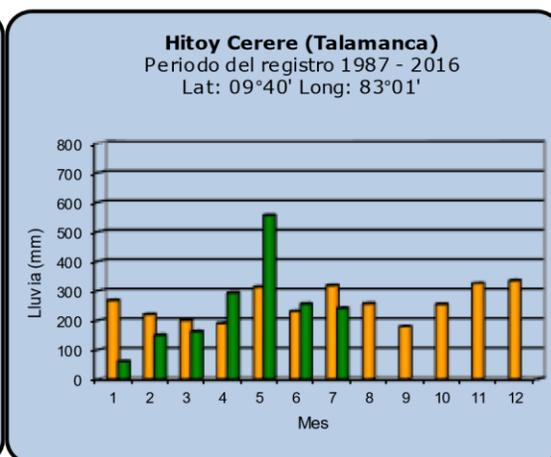
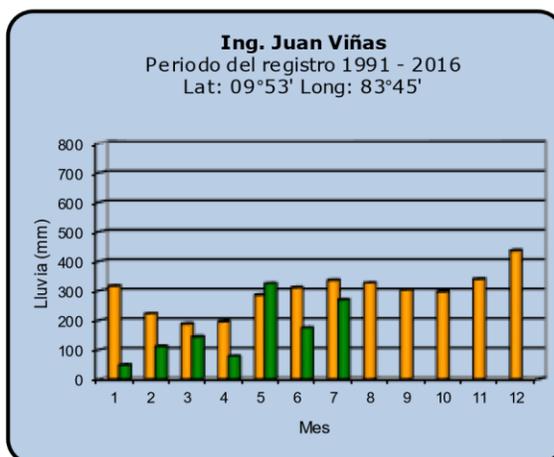
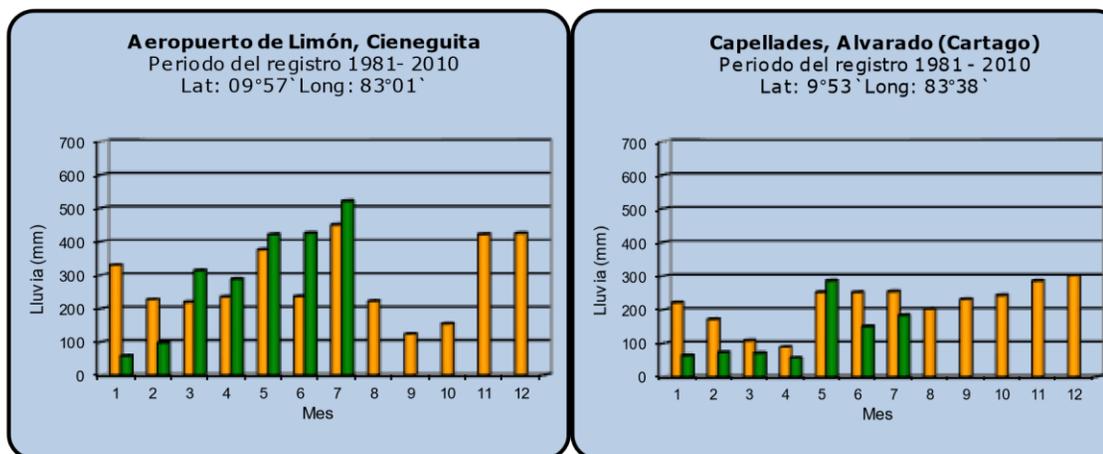


Pacífico Sur



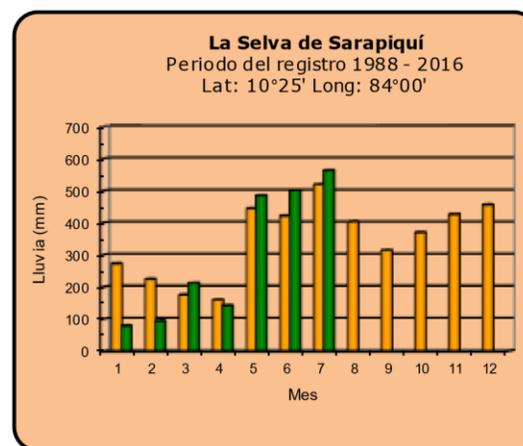
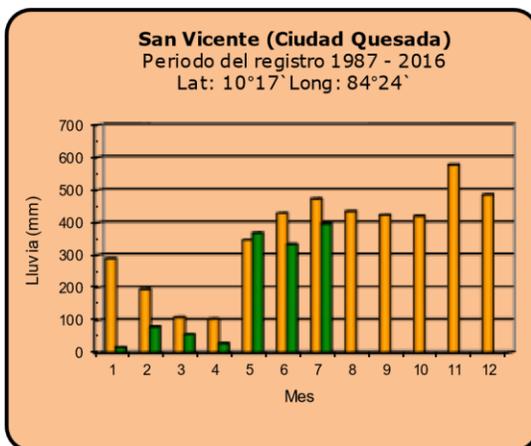
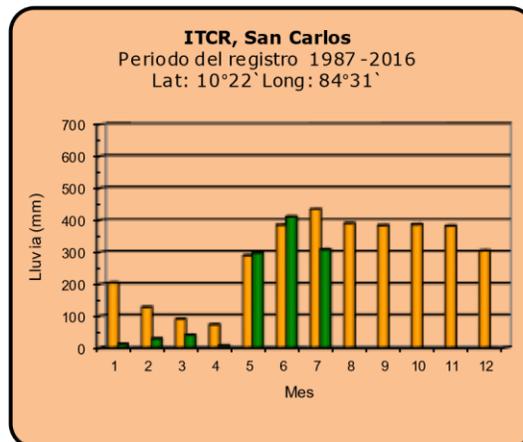
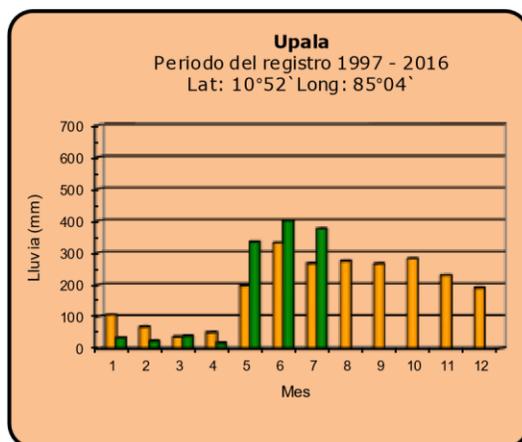
Año 2019	ND: No hay información	Promedio histórico
-----------------	-------------------------------	---------------------------

Comparación de la precipitación mensual del año 2019 con el promedio Región del Caribe



Año 2019	ND: No hay información	Promedio histórico
-----------------	-------------------------------	---------------------------

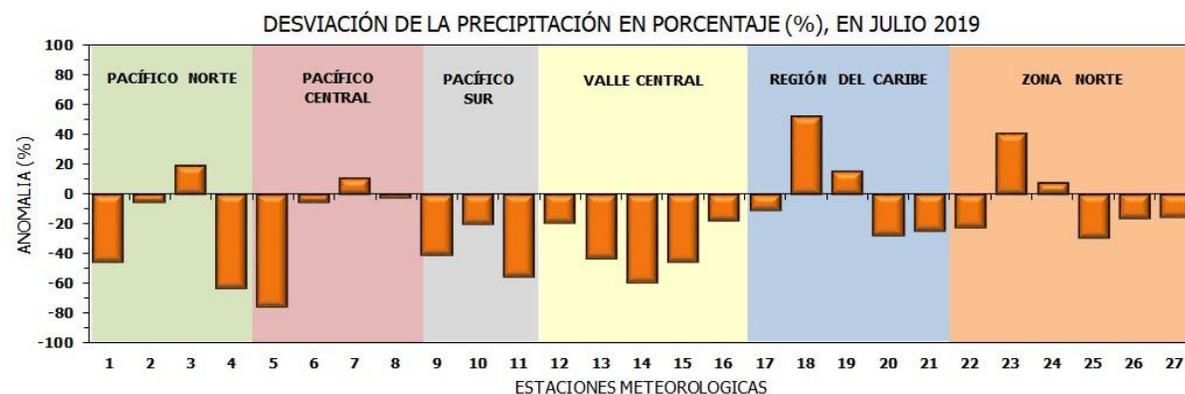
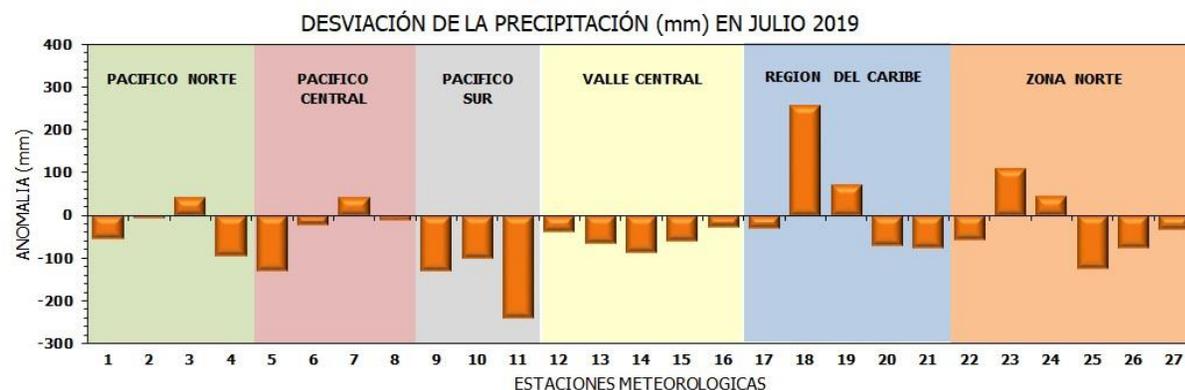
Comparación de la precipitación mensual del año 2019 con el promedio Zona Norte



Año 2019	ND: No hay información	Promedio histórico
-----------------	-------------------------------	---------------------------

Comparación de la precipitación mensual del año 2019 con el promedio

Región Climática	Estaciones meteorológicas	No.
Pacífico Norte	Aeropuerto Daniel Oduber (Liberia)	1
	Parque Nacional Santa Rosa	2
	Paquera	3
	Taboga, Cañas	4
Pacífico Central	San Ignacio #2 (Centro)	5
	Damas, Quepos	6
	Finca Palo Seco (Parrita)	7
	Finca Llorona (Aguirre)	8
Pacífico Sur	Altamira (Buenos Aires)	9
	Coto 49, Ciudad Neily	10
	Las Cruces, San Vito (OET)	11
Valle Central	Santa Lucía (Heredia)	12
	Aeropuerto Tobías Bolaños (Pavas)	13
	Aeropuerto Juan Santamaría (Alajuela)	14
	(Cartago)	15
	Estación Expe. Fabio Baudrit (La Garita)	16
Caribe	Ing. Juan Viñas (Jimenez)	17
	Canta Gallo	18
	Aeropuerto de Limón (Cieneguita)	19
	Capellades (Alvarado, Cartago)	20
	Hitoy Cerere (Talamanca)	21
Zona Norte	Comando Los Chiles	22
	Upala	23
	La Selva (Sarapiquí)	24
	ITCR San Carlos	25
	San Vicente (Ciudad Quesada)	26
	Agencia Ext. Agrícola (Zarcero)	27

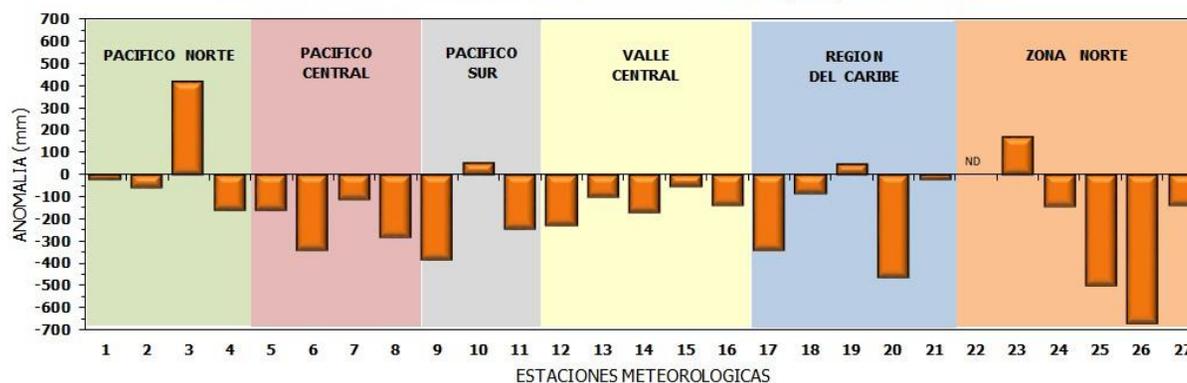


ND: No hay información

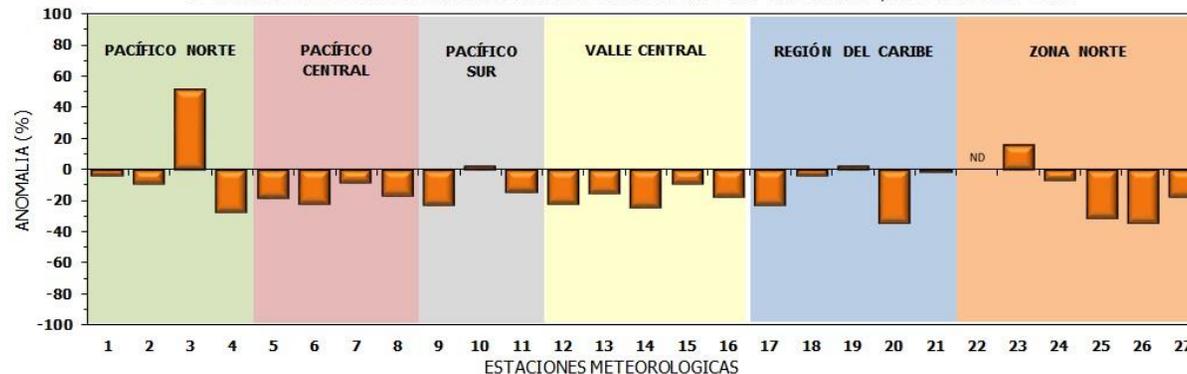
Comparación de precipitación acumulada anual del año 2019 con el promedio

Región Climática	Estaciones meteorológicas	No.
Pacífico Norte	Aeropuerto Daniel Oduber (Liberia)	1
	Parque Nacional Santa Rosa	2
	Paquera	3
	Taboga, Cañas	4
Pacífico Central	San Ignacio #2 (Centro)	5
	Damas, Quepos	6
	Finca Palo Seco (Parrita)	7
	Finca Llorona (Aguirre)	8
Pacífico Sur	Altamira (Buenos Aires)	9
	Coto 49, Ciudad Neily	10
	Las Cruces, San Vito (OET)	11
Valle Central	Santa Lucía (Heredia)	12
	Aeropuerto Tobías Bolaños (Pavas)	13
	Aeropuerto Juan Santamaría (Alajuela)	14
	Linda Vista del Guarco (Cartago)	15
	Estación Expe. Fabio Baudrit (La Garita)	16
Caribe	Ing. Juan Viñas (Jimenez)	17
	Canta Gallo	18
	Aeropuerto de Limón (Cieneguita)	19
	Capellades (Alvarado, Cartago)	20
	Hitoy Cerere (Talamanca)	21
Zona Norte	Comando Los Chiles	22
	Upala	23
	La Selva (Sarapiquí)	24
	ITCR San Carlos	25
	San Vicente (Ciudad Quesada)	26
Agencia Ext. Agrícola (Zarcero)	27	

DESVIACIÓN DE LA PRECIPITACIÓN ACUMULADA ANUAL (mm) HASTA JULIO 2019

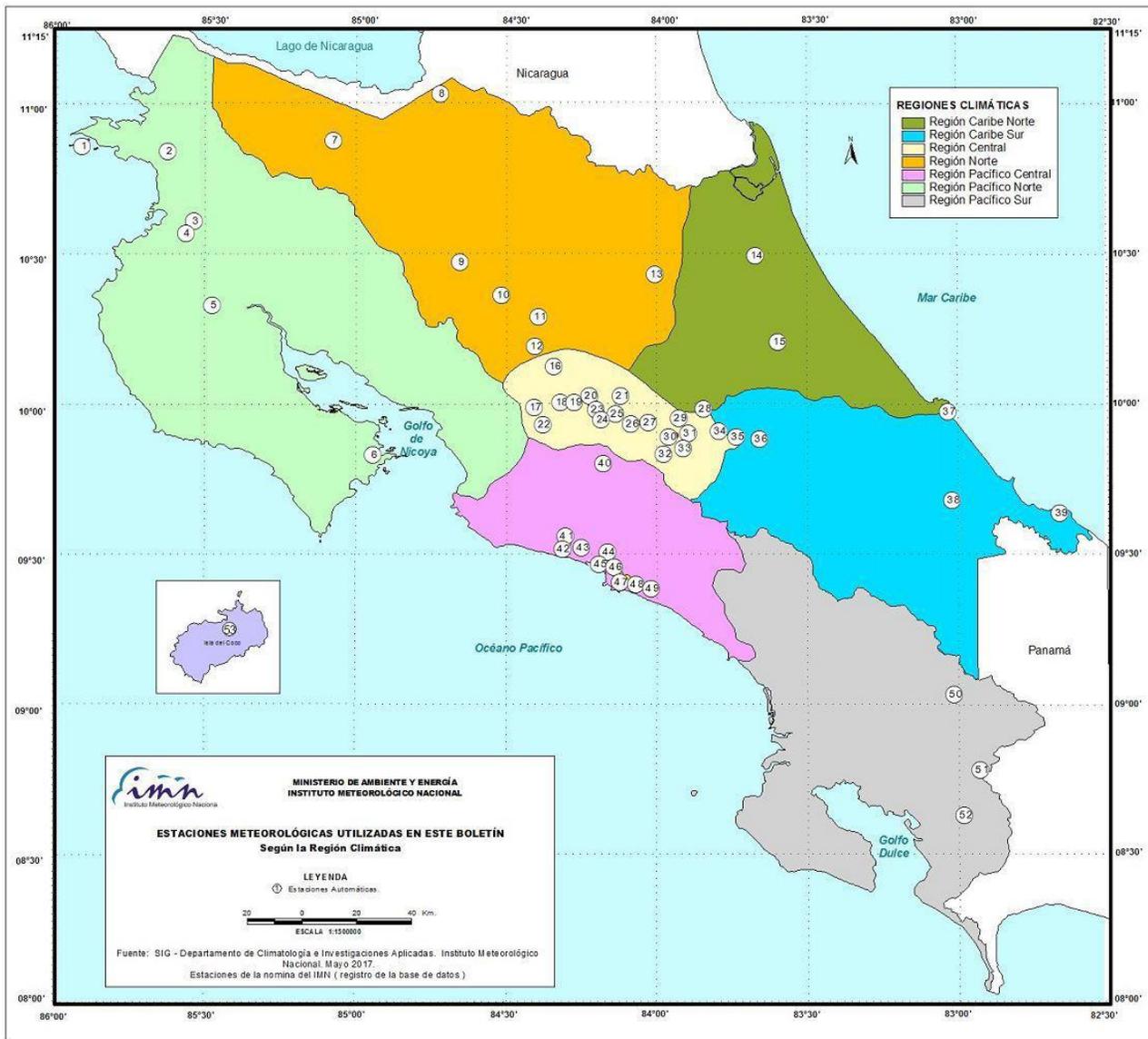


DESVIACIÓN DE PRECIPITACIÓN ACUMULADA ANUAL EN PORCENTAJE, HASTA JULIO 2019



ND: No hay información

Mapa de ubicación de estaciones meteorológicas



REGIÓN PACÍFICO NORTE	
No.	NOMBRE
2	SANTA ROSA
3	LLANO GRANDE, LIBERIA
4	AEROP. LIBERIA
5	MIEL, LA GUINEA
6	PAQUERA

REGIÓN NORTE	
No.	NOMBRE
7	UPALA
8	COMANDO LOS CHILES
9	ADIFORT, LA FORTUNA SAN CARLOS
10	SANTA CLARA, ITCR
11	SAN VICENTE, CIUDAD QUESADA
12	ZARCERO (A.E.A.)
13	LA SELVA DE SARAPIQUI

REGIÓN CENTRAL	
No.	NOMBRE
16	LA LUISA, SARCHI
17	BARRIO MERCEDES, ATENAS
18	RECOPE, LA GARITA
19	FABIO BAUDRIT
20	ALAJUELA CENTRO
21	SANTA LUCÍA, HEREDIA
22	UTN, BALSAS ATENAS
23	AEROP. JUAN SANTAMARIA
24	BELEN
25	AEROP. PAVAS ESTE
26	IMN, ARANJUEZ
27	GIGEFI
28	VOLCAN IRAZU
29	FINCA 3, LLANO GRANDE (LA LAGUNA)
30	RECOPE, OCHOMOGO
31	POTRERO CERRADO, OREAMUNO
32	LUNDA VISTA, EL GUARCO
33	ITCR, CARTAGO

REGIÓN CARIBE SUR	
No.	NOMBRE
34	CAPELLADES, BIRRIIS
35	JUAN VIÑAS
36	CATIE, TURRIALBA
37	AEROP. LIMÓN
38	HITYO CERERE
39	MANZANILLO

REGIÓN PACÍFICO CENTRAL	
No.	NOMBRE
40	SAN IGNACIO 2
41	FINCA NICOYA
42	FINCA PALO SECO
43	POCARES
44	FINCA CERRITOS
45	ANITA
46	CURRES
47	CAPITAL-BARTOLO
48	LLORONA
49	MARITIMA

REGIÓN PACÍFICO SUR	
No.	NOMBRE
50	ALTAMIRA
51	Est. Biológica Las Cruces, San Vito (OET)
52	COTO 49

ISLAS DEL PACIFICO	
No.	NOMBRE
1	ISLA SAN JOSÉ
53	BASE WAFER, ISLA DEL COCO

REGIÓN CARIBE NORTE	
No.	NOMBRE
14	CANTA GALLO
15	EARTH

MINISTERIO DE AMBIENTE Y ENERGÍA
INSTITUTO METEOROLÓGICO NACIONAL

ESTACIONES METEOROLÓGICAS UTILIZADAS EN ESTE BOLETÍN
Según la Región Climática

LEYENDA
Estaciones Automáticas.

ESCALA 1:1500000

Fuente: SIG - Departamento de Climatología e Investigaciones Aplicadas. Instituto Meteorológico Nacional. Mayo 2017.
Estaciones de la nomina del IMN (registro de la base de datos)

ESTADO Y PRONÓSTICO DEL FENÓMENO ENOS

Luis Fdo. Alvarado Gamboa

Departamento de Climatología e Investigaciones Aplicadas (DCIA)
Instituto Meteorológico Nacional (IMN)

RESUMEN

En julio el fenómeno de El Niño inició un proceso de transformación a una variedad conocida como "Modoki", cuyas repercusiones son menos drásticas que El Niño tradicional. El Niño Modoki se trata de un dipolo térmico, caracterizado por temperaturas más calientes que lo normal en la parte más occidental del Pacífico ecuatorial y más frías en la parte más oriental, razón por la cual se puede manifestar en nuestro país como un evento temporal y local de La Niña.

Según los modelos de predicción, el patrón de El Niño Modoki se mantendrá en los próximos tres meses (agosto-octubre del 2019), disminuyendo en intensidad posteriormente. Aunque la perspectiva a largo presenta siempre una mayor incertidumbre, la mayoría de los modelos pronostican la reanudación de El Niño "tradicional" a finales y principios de año.

Adicionalmente el IMN también mantiene una vigilancia permanente en las condiciones oceánicas y atmosféricas del océano Atlántico y el mar Caribe, los cuales han estado relativamente más fríos que lo normal.

CONDICION ACTUAL DEL FENÓMENO ENOS

La tabla 1 muestra el estado más reciente de los indicadores océano-atmosféricos del fenómeno ENOS. En ambos meses los indicadores oceánicos N3.4 y N1+2 disminuyeron en magnitud; el N3.4 bajó a menos de +0.5 °C y el N1+2 se enfrió un poco más. En la región N4, por el contrario el indicador ha venido aumentando. Lo anterior significa que se está desarrollando un dipolo térmico, con temperaturas relativamente más cálidas al oeste (N4) y frías al este (N1+2), patrón que es conocido como Niño "Modoki". Debido a esta redistribución espacial de las anomalías térmicas, la región Niño1+2 e incluso Niño3 pueden llegar a enfriarse a niveles que se asemejarían a los de un evento temporal y local de La Niña.

En cuanto a los indicadores atmosféricos, solamente el IOS (Índice de Oscilación del Sur) no ha cambiado significativamente, lo que evidencia que en la atmósfera todavía hay condiciones de El Niño.

Indicador	junio	Julio
Niño 1+2	-0.2	-0.3
Niño 3.4	+0.6	+0.4
Niño 4	+0.8	+0.9
IOS	-10.0	-7.0

Tabla 1. Índices del fenómeno ENOS entre junio y julio del 2019. El Niño 1+2 y Niño 3.4 son índices oceánicos y el índice de oscilación del sur (IOS) es atmosférico. Fuente de los datos: CPC-NOAA; Bureau of Meteorology (BoM-Australia).

En la figura 1 se muestra la distribución horizontal del calor superficial del océano Pacífico para el mes de julio, donde se evidencia mejor el dipolo térmico que se ha formado entre ambos extremos del océano Pacífico. Se notan al oeste (cerca de la línea internacional de cambio de fecha) anomalías de $+1^{\circ}\text{C}$ y al este de -0.5°C .

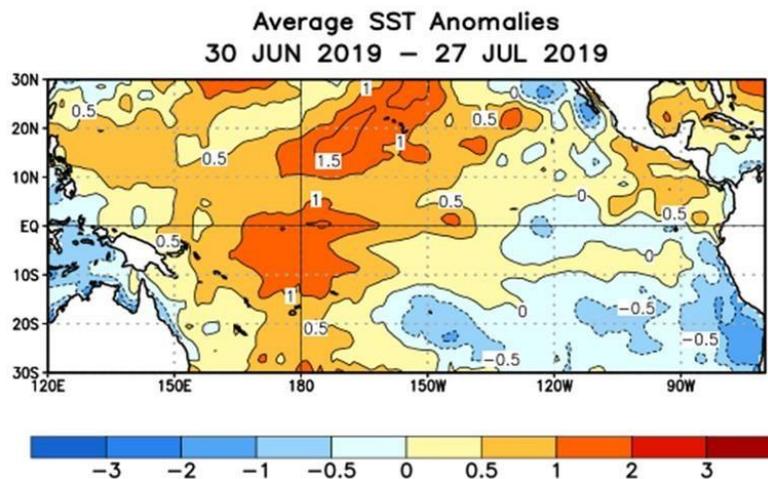


Figura 1. Variación espacial en julio del 2019 de las anomalías de la temperatura superficial del mar en el océano Pacífico tropical. Fuente: CPC-NCEP-NOAA.

Por otro lado, en el océano Atlántico y el mar Caribe las anomalías de las temperaturas del mar siguen estando más frías que lo normal (ver figura 2), aproximadamente entre 0.2°C y 0.4°C menos que el promedio. Este enfriamiento es significativo y se ha sostenido desde el mes de marzo.

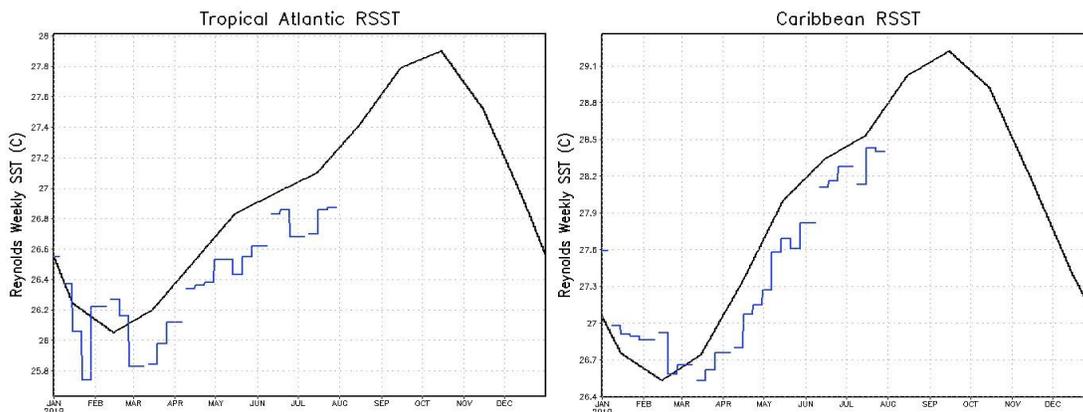


Figura 2. Variación de las temperaturas del mar (en negro el promedio histórico y en azul el de 2019) del océano Atlántico Tropical y el mar Caribe. Fuente: RAMMB-CIRA

PRONÓSTICO DEL FENÓMENO ENOS

La figura 3 muestra las proyecciones de 28 modelos con validez hasta mayo del 2020, según la cual prevalecería la condición Niño Modoki en el corto y mediano plazo (entre agosto y noviembre del 2019), pero con la posibilidad de que El Niño tradicional pudiera desarrollarse nuevamente de diciembre en adelante.



Figura 3. Pronóstico de la intensidad del fenómeno de El Niño (medida por el índice oceánico del ENOS (ONI), que depende del índice Niño3.4). Fuente: IRI.

Por lo tanto, de lo anterior se deduce que el país pasará en lo que resta del año por condiciones climáticas distintas a las percibidas en los meses anteriores. Para más detalles se recomienda revisar la proyección climática de agosto-octubre.

PRONÓSTICO CLIMÁTICO ESTACIONAL AGOSTO – OCTUBRE, 2019

Luis Fdo. Alvarado Gamboa

Departamento de Climatología e Investigaciones Aplicadas (DCIA)
Instituto Meteorológico Nacional (IMN)

A continuación se presenta el pronóstico del fenómeno ENOS y el pronóstico estacional de lluvias para agosto-octubre del 2019.

FENÓMENO ENOS

El mes pasado el fenómeno de El Niño inició un proceso de transformación a una variedad conocida como "Modoki", cuyas repercusiones son menos drásticas que El Niño tradicional. El Niño Modoki es un dipolo térmico, caracterizado por temperaturas más calientes que lo normal en la parte más occidental del Pacífico ecuatorial y más frías en la parte más oriental, razón por la cual se puede manifestar en nuestro país como un evento temporal y local de La Niña.

Según los modelos de predicción (figura 1), el patrón de El Niño Modoki se mantendrá en los próximos tres meses (agosto-octubre del 2019), disminuyendo en intensidad posteriormente. Aunque la perspectiva a largo plazo presenta siempre una mayor incertidumbre, la mayoría de los modelos pronostican la reanudación de El Niño "tradicional" a finales y principios de año.

En el océano Atlántico y mar Caribe aún no se ha materializado la normalización y posterior calentamiento que los modelos han venido pronosticando desde hace varios meses. Las observaciones muestran que todavía persisten zonas relativamente frías (una de ellas en el mar Caribe); los modelos insisten en un gradual y lento calentamiento, sin embargo dentro del rango de lo normal.

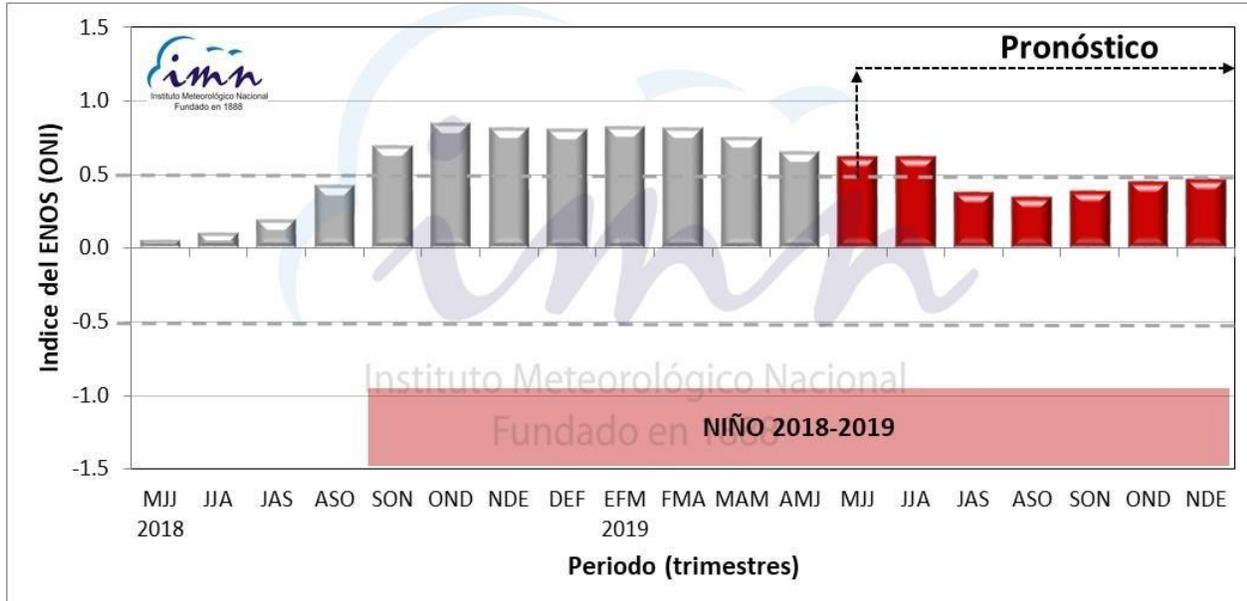


Figura 1. Variación observada (mayo-2018 a mayo-2019) y pronosticada (junio a diciembre de 2019) del índice Niño 3.4. Fuente: CPC-NCEP-NOAA.

PERSPECTIVA CLIMÁTICA AGOSTO – OCTUBRE 2019

En este periodo prevalecerían condiciones climáticas muy cambiantes, de transición de El Niño tradicional al Modoki. La primera mitad del periodo bajo la influencia de El Niño tradicional, y la otra mitad bajo El Niño Modoki. Es posible que en esta ocasión El Niño Modoki se manifieste con condiciones climáticas parecidas a las que produce un fenómeno de La Niña local.

La proyección climática para este trimestre se muestra en la figura 2, la cual se resume de la siguiente manera:

1. Pacífico Norte: 45 % de probabilidad del escenario menos lluvioso que lo normal; entre 10 % y 20 % menos lluvia que el promedio.
2. Zona Norte, Valle Central, Pacífico Central y Pacífico Sur: 45 % de probabilidad del escenario normal; entre -10 % y +10 % de lluvia con respecto al promedio.
3. Vertiente del Caribe y región GLU (Guatuso, Los-Chiles y Upala): 45 % de probabilidad del escenario más lluvioso que lo normal; entre +10 % y +30 % con respecto al promedio.

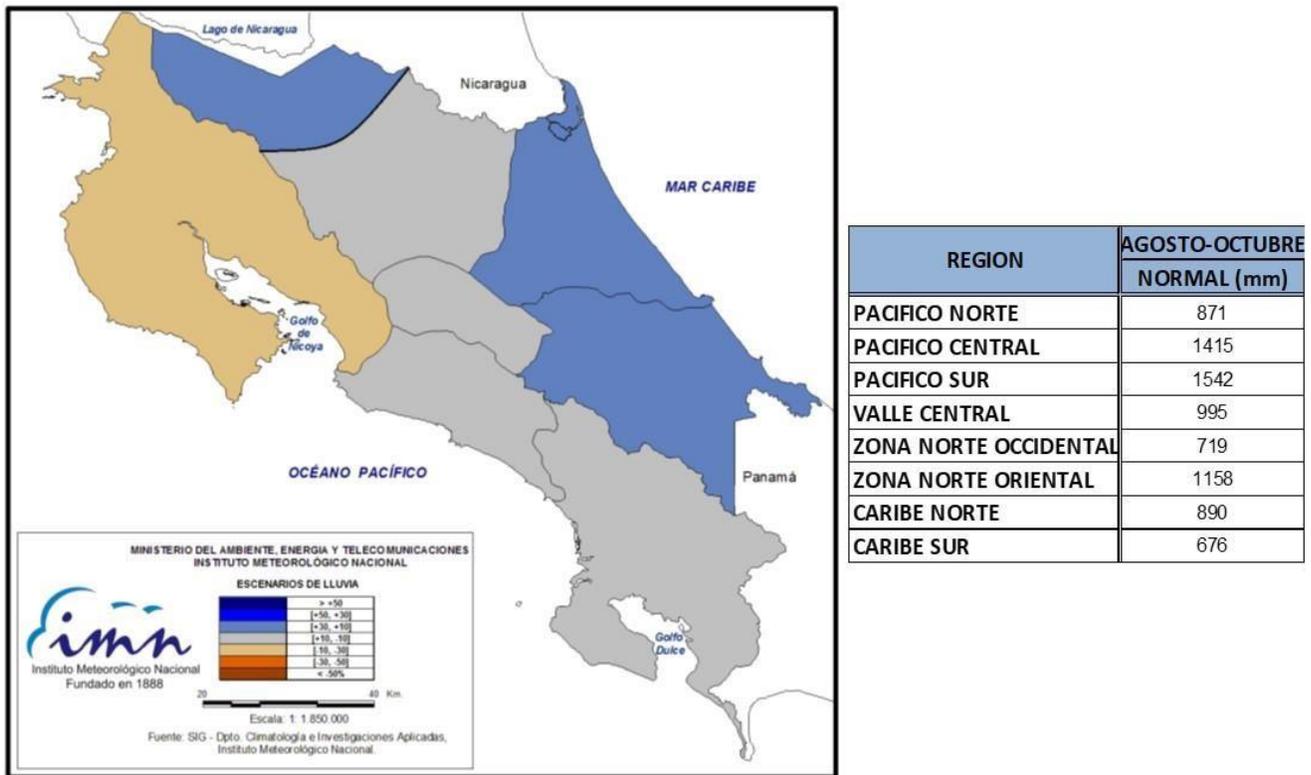


Figura 2. Pronóstico estacional de la lluvia para el periodo agosto-octubre del 2019. Los colores en el mapa indican el escenario de lluvia o sequedad, cuanto más azul (café) es más lluvioso (seco) en comparación con el promedio. El cuadro muestra los promedios normales (mm) del trimestre.

En la figura 3 se presenta un cuadro con el desglose de los posibles escenarios mes a mes para cada una de las regiones climáticas. Agosto y setiembre se presentarían poco lluviosos en el Pacífico Norte y el Valle Central, caso contrario a octubre que sería de normal a lluvioso. En el Pacífico Central y el Valle del General agosto se presentaría menos lluvioso, caso contrario a octubre que sería más lluvioso que lo normal. En el Pacífico Sur llovería lo normal en agosto y setiembre, pero octubre se perfila más lluvioso. La región GLU continuará con el escenario lluvioso hasta setiembre, las condiciones serán las normales en octubre. En la Zona Norte (que ha venido arrasando un déficit desde que comenzó el año) las condiciones estarán con escenarios normales en setiembre y octubre, pero más lluvioso en agosto. En la Vertiente del Caribe (norte y sur), agosto se presentará con un escenario muy lluvioso, posiblemente asociado a un moderado o fuerte temporal, sin embargo para octubre se pronostican montos de lluvia normales.

REGION	AGO	SET	OCT	ASO
Pacífico Norte				
Valle Central				
Pacífico Central				
Valle del General				
Pacífico Sur				
GLU				
Zona Norte				
Caribe Norte				
Caribe Sur				

	> +50%
	[+50, +30]%
	[+30, +10]%
	[+10, -10]%
	[-10, -30]%
	[-30, -50]%
	< -50%

Figura 3. Cuadro con los posibles escenarios de lluvia (%) para el trimestre agosto-octubre. Los colores de cada casilla indican la desviación porcentual, cuanto más azul (café) es mayor (menor) la desviación con respecto al promedio. La región GLU corresponde a los cantones de Upala, Los Chiles y Guatuso.

PERSPECTIVA DE LA TEMPORADA DE HURACANES 2019

La temporada de huracanes en la cuenca del océano Pacífico (Atlántico) inició el pasado 15 de mayo (1 de junio). Hasta la fecha se han registrado en el Atlántico una tormenta subtropical, un huracán y una depresión tropical, mientras que en el Pacífico tres tormentas, tres huracanes y una depresión tropical. En los últimos 24 años (1995-2018) el promedio de ciclones por año en el Atlántico ha sido de 15, de los cuales 8 son huracanes y 7 son tormentas tropicales.

A causa del cambio en las condiciones de El Niño para lo que resta de la temporada, el pronóstico ya no indica que la temporada será de baja intensidad. Tampoco se estima que sea más activa debido a la posible condición fría que imperaría en el océano Atlántico tropical y el mar Caribe.

Los pronósticos más recientes señalan, con información disponible hasta el momento, que esta temporada tendrá una actividad neta dentro del promedio. La tabla siguiente muestra los rangos de la posible cantidad de ciclones. El número total de ciclones (tormentas más huracanes) se situaría entre 10 y 14, de los cuales entre 4 y 8 se convertirían en huracanes (el promedio histórico de huracanes es de 8). La columna ACE es una métrica que cuantifica la intensidad de toda la temporada, donde el 90-120 supone una temporada normal.

Pronóstico temporada 2019			
CUENCA	CICLONES	HURACANES	ACE
ATLANTICO	[9, 12]	[3, 6]	[90, 120]
CARIBE	[1 - 2]	[1 - 2]	
TOTAL	[10 - 14]	[4 - 8]	

Figura 4. Cuadro con la actualización del pronóstico de la temporada de ciclones tropicales 2019 de la cuenca del océano Atlántico norte (incluye al golfo de México y mar Caribe). El ACE es una métrica que cuantifica la intensidad de toda la temporada.

La predicción a mediano o largo plazo de la trayectoria de un ciclón tropical es un tema que aún está en desarrollo, por esa razón para la comunidad científica internacional es imposible en este momento brindar pronósticos de trayectorias o lugares de impacto con meses de antelación. Sin embargo, es importante tener presente que independientemente de que se pronostique una temporada de baja o fuerte intensidad, solo basta la afectación de un solo huracán para que haya un gran desastre meteorológico.