

BOLETÍN

Meteorológico Mensual

ISSN 1654-0465



Instituto Meteorológico Nacional
Fundado en 1888

 www.imn.ac.cr
 imn@imn.ac.cr
 + (506) 2222-5616

Apdo. postal: 5583-1000
Calle 17, avenida 9
San José, Costa Rica

BOLETÍN
METEOROLÓGICO
SEPTIEMBRE 2022

Edición general:
M.E. Suárez B.

Contenido:
Rebeca Morera R.
Gabriela Chichilla R.
José A. Navarro P.
María E. Suárez B.
Karina Hernández E.
IMN

Portada:
Tarde de lluvias
Por: Nury Sanabria V.
*
Cartago



Contenido	Página
Resumen meteorológico mensual	2
Información climática	53
Estaciones meteorológicas	53
Estaciones pluviométricas	55
Gráficas precipitación mensual	56
Ubicación de estaciones meteorológicas	63
Estado del fenómeno ENOS	64
Pronóstico climático octubre - noviembre 2022	68

RESUMEN METEOROLÓGICO DE SETIEMBRE DE 2022**Rebeca Morera Rodríguez**

Departamento de Meteorología Sinóptica y Aeronáutica (DMSA)

Instituto Meteorológico Nacional

Resumen

Este mes se presentaron lluvias por encima de su climatología en grandes sectores de las regiones del Pacífico, en el Valle Central y en la Zona Norte. Mientras, vastas áreas del Caribe presentaron condiciones deficitarias.

Se describen en este boletín dos eventos de fuerte actividad lluviosa en el mes, que causaron daños reportados en diferentes áreas del país: el del día 2 y el del 17 de septiembre.

En promedio, la temperatura fue en este mes más baja que su climatología en la mayor parte del país, propiciado por el fenómeno de La Niña que se viene presentando desde el año 2020.

1. Condiciones atmosféricas sinópticas regionales

El análisis de diferentes variables como la configuración promedio en las capas principales de la atmósfera, la anomalía de la presión atmosférica a nivel del mar (PNM), el viento zonal, la temperatura del aire, la oscilación Madden-Julian (MJO, por sus siglas en inglés) y los acumulados de precipitación señalan para el mes de septiembre:

- El patrón sinóptico del mes enmarca gran similitud con respecto a su climatología.
- La presión atmosférica no muestra cambios relevantes, se mantuvo con valores entre lo normal en el territorio continental de América Central y ligeramente menores en la cuenca del Caribe.
- Predominancia de vientos del este en la cuenca del Caribe; sin embargo, en el océano Pacífico colindante a las costas de América Central, resalta dominancia de vientos del suroeste.
- Ligero incremento de la temperatura del aire a nivel superficial con variaciones entre 0.2 °C y hasta 0.6 °C en la región; los valores más altos destacan en el centro de la cuenca del Caribe.

- Los criterios del comportamiento de la MJO señalan condiciones poco favorables para la ocurrencia de precipitaciones, debido a la persistencia de anomalías positivas y una débil fase divergente de la velocidad potencial filtrada en 200 hPa.
- Rangos de precipitación en América Central se presentaron entre 100 mm y 300 mm, y de manera muy puntual sobresalen acumulados entre 500 mm y 700 mm siendo en el oeste de Guatemala donde destacan los valores más altos denotando superávits. Parte del litoral Caribe muestra condiciones deficitarias.

1.1 Presión atmosférica

Se detalla a continuación el análisis sinóptico para septiembre en los niveles de 250 hPa, 500 hPa y 250 hPa:

Nivel 250 hPa: Anticiclón ubicado en el oeste de México, con amplias dorsales que se extienden sobre dicho país hasta alcanzar el norte y centro del mar Caribe, favoreciendo el flujo de viento del noreste en Centroamérica; además hay un eje de vaguada en los estados del este de Estados Unidos hasta proyectarse al golfo de México y estrecho de Florida. Desde el Atlántico Norte emergen vaguadas abarcando la isla La Española y el este de Cuba, se induce vaguada invertida posicionada sobre parte de Venezuela. Se observan ligeras variaciones con respecto a la climatología; particularmente con el anticiclón en México, el mismo se posiciona más centrado en este país, por consiguiente, la extensión de las dorsales se amplía hasta abarcar gran parte del mar Caribe, razón por la cual las vaguadas antes mencionadas se sitúan en el sector oriental del mar Caribe. Todo lo anterior se detalla en la figura 1 a.

Nivel 500 hPa: El comportamiento mensual muestra un anticiclón en el sur de Estados Unidos con extensas dorsales hacia el noroeste de EE. UU., así como al golfo de México y centro de México. Mientras, en el oriente de Estados Unidos se proyecta una vaguada hasta llegar al golfo de México, induciendo una vaguada invertida posicionada sobre la península de Yucatán. Además, extensas dorsales se proyectan hacia el norte y centro de la cuenca del Caribe provenientes de un anticiclón ubicado alrededor de 27° N y 63° O. Por su parte, la climatología señala el anticiclón sobre el norte de México, por tanto, la posición del eje de la vaguada invertida se interna hacia bahía de Campeche y no en la península de Yucatán. Lo antepuesto se observa en la figura 1 b.

Nivel 850 hPa: La figura 1 c. señala en lo observado durante este mes (imagen izquierda), circulación ciclónica sobre en el norte de Panamá con extensas vaguadas dominando América Central y parte del mar Caribe Central e inclusive cubre parte de la península de Yucatán y Florida. Incursión de dorsal a las Antillas Menores y Cuba de anticiclón posicionado en el Atlántico Norte. Mientras tanto, la climatología (imagen derecha) expone amplias dorsales con proyección al sur de Estados Unidos y México,

además de un ciclón sobre el oriente de Panamá con vaguadas abarcando América Central y mar Caribe. Lo anteriormente descrito resalta muchas semejanzas entre la climatología y lo observado durante este mes.

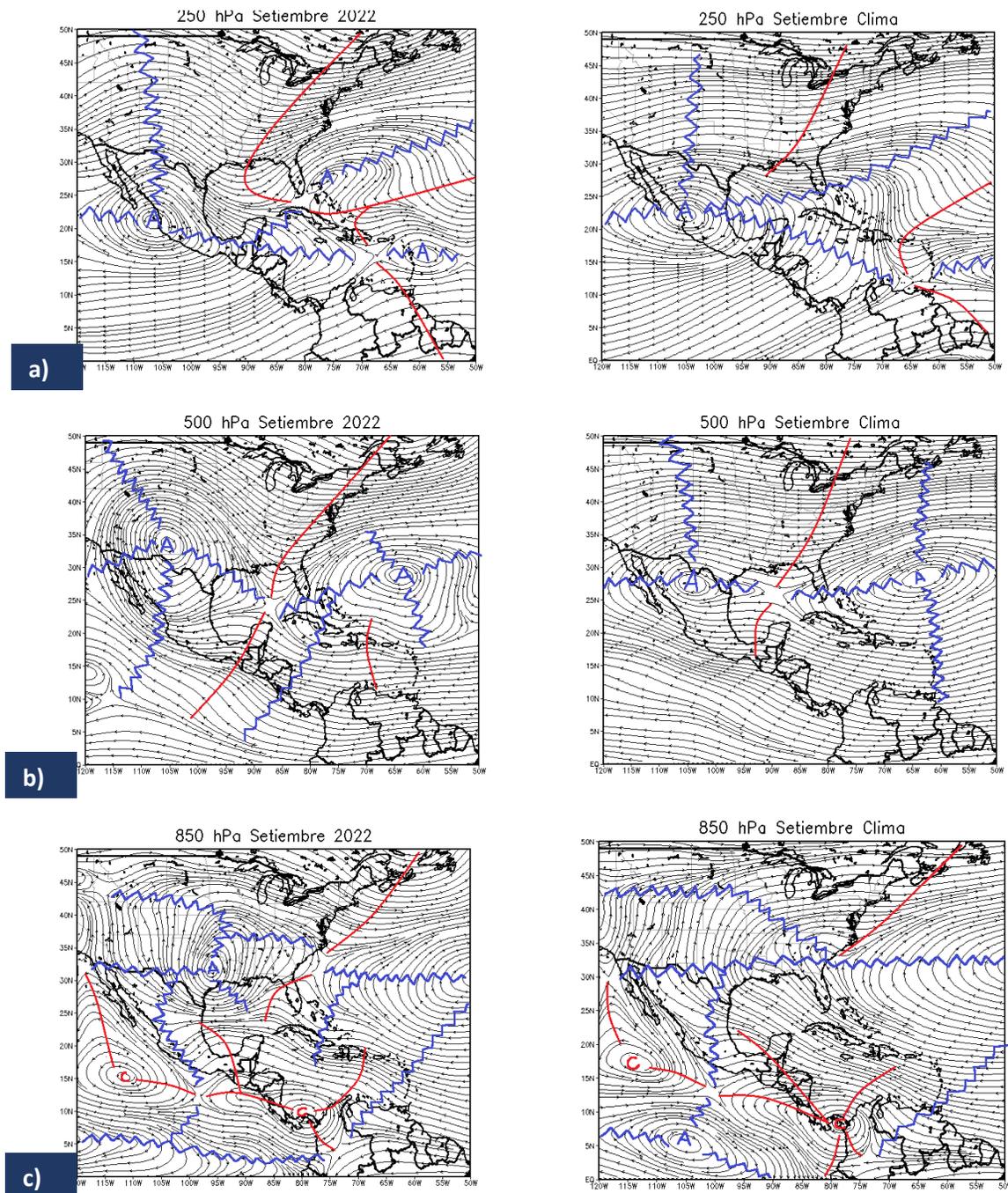


Figura 1. Líneas de corriente promedio para el mes de septiembre de 2022 –izquierda- y su respectiva climatología –derecha- a) en el nivel de 250 hPa, b) 500 hPa, c) 850 hPa. La línea roja representa la posición de una vaguada y la azul de una dorsal. Simulación realizada con el software GrADS. Los datos se adquirieron de Reanálisis NCEP/NCAR.

Destaca en la figura 2 la presión atmosférica promedio sobre el nivel del mar, tanto la anomalía de este mes como su media histórica. Habitualmente en septiembre se observan valores de presión entre 1011 hPa y 1014 hPa, contemplando sectores de América Central y la cuenca del Caribe. En este septiembre 2022, se observan valores levemente por debajo de la media, entre -0,5 hPa y -1,5 hPa en la mayor parte del mar Caribe extendiéndose a Venezuela; caso contrario, valores que son superiores a la climatología, abarcan el norte y este de México, así como el sur de Estados Unidos, con variaciones de presión entre 0,5 y 1,5 hPa.

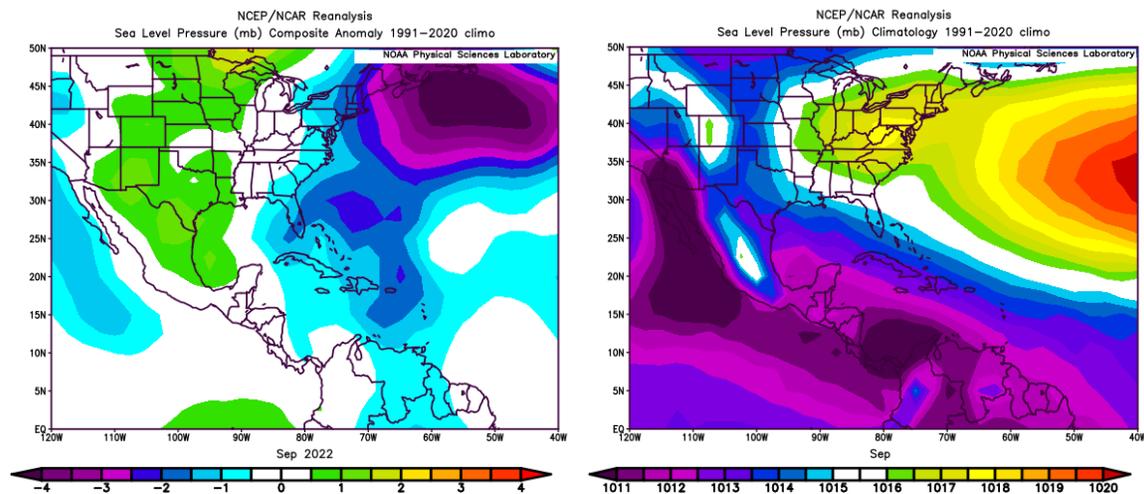


Figura 2. Variación horizontal de la presión atmosférica (hPa) a nivel del mar (PNM). A la izquierda se observa la anomalía para el mes de septiembre de 2022 y a la derecha la climatología. Anomalía: diferencia entre los valores reales que se presentaron durante el mes y los valores históricos promedio del mismo. Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR.

1.2 Comportamiento del viento

En el mes de estudio, el vector de viento total en el nivel de 850 hPa —se detalla en la figura 3— enfatiza dominio de vientos zonales (del este) sobre el mar Caribe, los valores promedio rondan entre 4 y 12 ms^{-1} (14,4 - 43,2 km/h); estos mismos rangos de velocidad se observan en los vientos del oeste, los cuales imperaron en un pequeño sector del océano Pacífico en el sur de América Central. Si se analiza la anomalía, denota predominancia del viento del oeste con valores entre 3 - 6 ms^{-1} (10,8 - 21,6 km/h), en zonas próximas a las costas del Pacífico de Costa Rica, Panamá y Colombia, además se extienden al Caribe en partes costeras de Colombia y Venezuela, lo descrito exterioriza la cercanía de circulaciones ciclónicas.

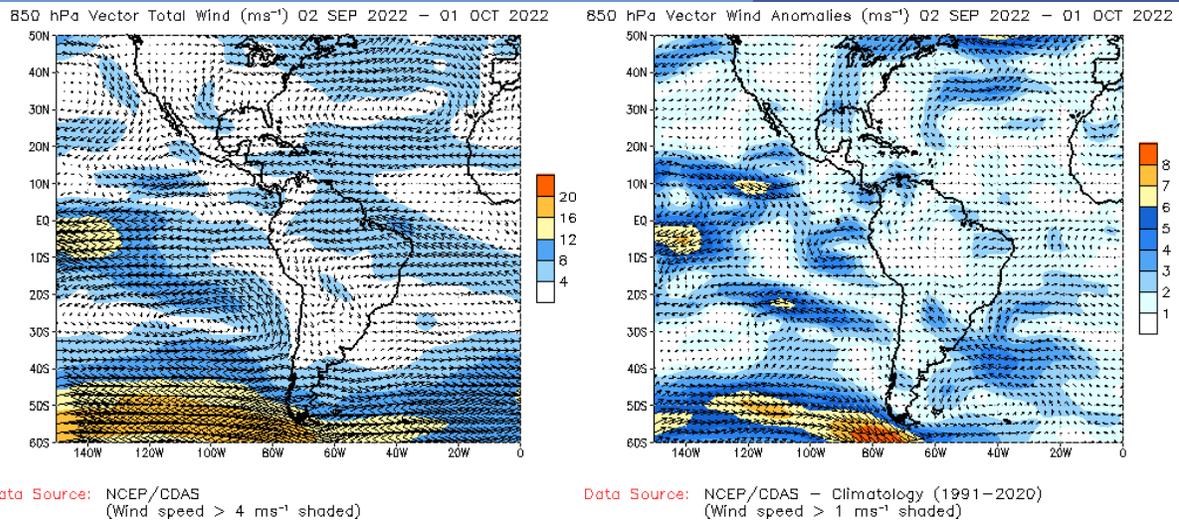


Figura 3. Vector viento total en el nivel de 850 hPa del 02 de septiembre al 01 de octubre de 2022 (m/s) —izquierda— en el nivel de 850 hPa sobre el continente americano. A la derecha anomalía del vector viento (m/s), 850 hPa para el mismo periodo. Fuente: CDAS/NCEP/NOAA.

1.3 Temperatura del aire

Se aprecia en la figura 4 la temperatura del aire a nivel superficial, en la cual se distingue un aumento con respecto a la media histórica en la región de interés, dichas variaciones se incrementan de norte a sur con un rango entre 0,1 °C y 0,6 °C. La anomalía de la temperatura registrada entre 500 hPa y 300 hPa muestra un aumento entre 0,25 °C y 1 °C, detectados principalmente en 10° N y 20° N.

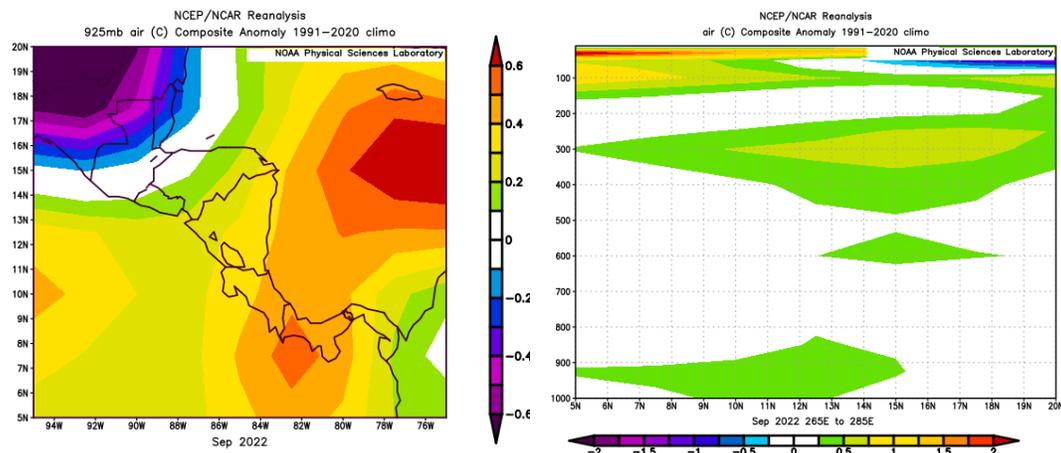


Figura 4. Anomalía de la temperatura del aire —izquierda— en 925 hPa y corte vertical latitudinal en 5° N - 20° N y 95° O - 75° O, septiembre 2022. Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR.

1.4 Radiación de onda larga y Zona de Convergencia Intertropical

Empleando la anomalía de radiación de onda larga (OLR por sus siglas en inglés) y las líneas de corriente promedio a nivel superficial se puede identificar la posición y estructura de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT).

La anomalía de radiación de onda larga se detalla en la figura 5, los valores positivos prevalecen en gran parte del golfo de México y áreas cercanas a las costas del Caribe de América Central, lo anterior representa mayor incidencia de radiación solar, consecuentemente escasa o nula presencia de nubes y lluvias. Valuaciones negativas se concentran en el sur de México, esto es indicativo de existencia de capa nubosa y alta probabilidad de ocurrencia de precipitaciones. Las líneas de corriente reflejan a la ZCIT en el océano Pacífico bordeando las costas del sur de México, Guatemala, Honduras, cruza Nicaragua y Costa Rica hasta alcanzar el norte de Panamá, lo cual se asemeja al comportamiento climatológico, todo lo expuesto se observa en la figura 6. Por lo tanto, se deduce que la Zona de Convergencia Intertropical se ubicó en su posición estándar del mes.

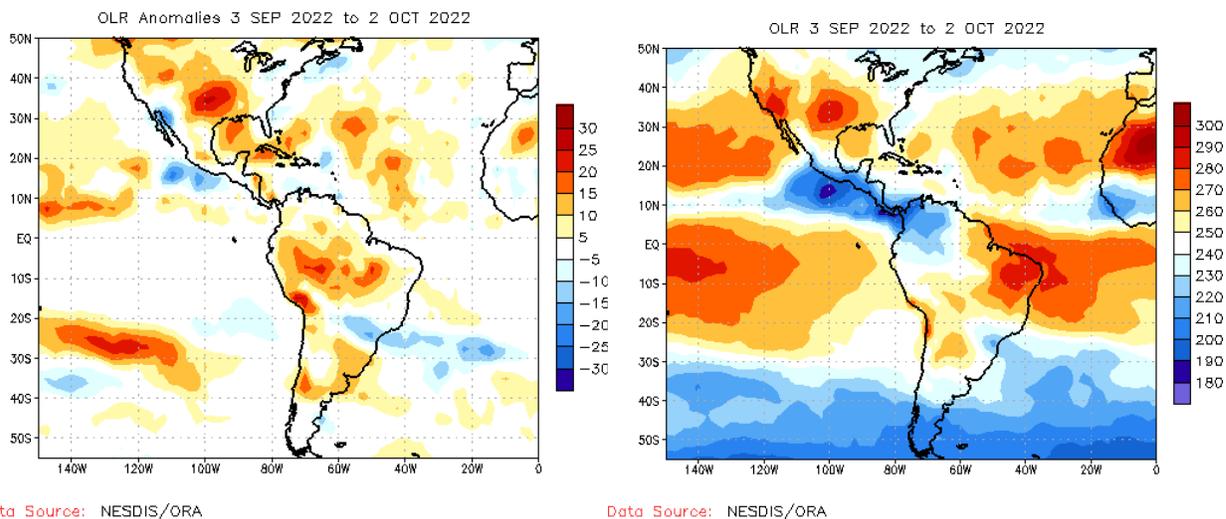


Figura 5. Anomalía de la radiación de onda larga (OLR) del 03 de septiembre al 02 de octubre de 2022 (izquierda) y el comportamiento durante dicho lapso (derecha). Valores positivos (negativos) representan inhibición (reforzamiento) de formación de la nubosidad convectiva. Fuente: NESDIS/ORA.

Zona de Convergencia Intertropical – Setiembre 2022

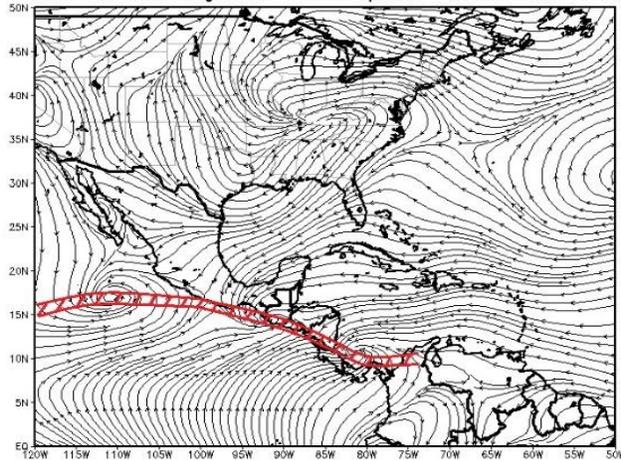


Figura 6. Izquierda: Líneas de corriente promedio a nivel superficial para septiembre de 2022, en rojo se la ubicación de la ZCIT. Derecha: Posición climatológica de la Zona de Convergencia Intertropical. Fuentes: Reanálisis NCEP/NCAR y Climate Prediction Center (CPC). Simulación elaborada con el software GrADS.

1.5 Oscilación Madden-Julian y velocidad potencial en 200 hPa

Para el análisis del comportamiento de la oscilación Madden-Julian (MJO en inglés) se utiliza las anomalías de la velocidad potencial filtrada en el nivel atmosférico de 200 hPa, lo que se muestra en la figura 7.

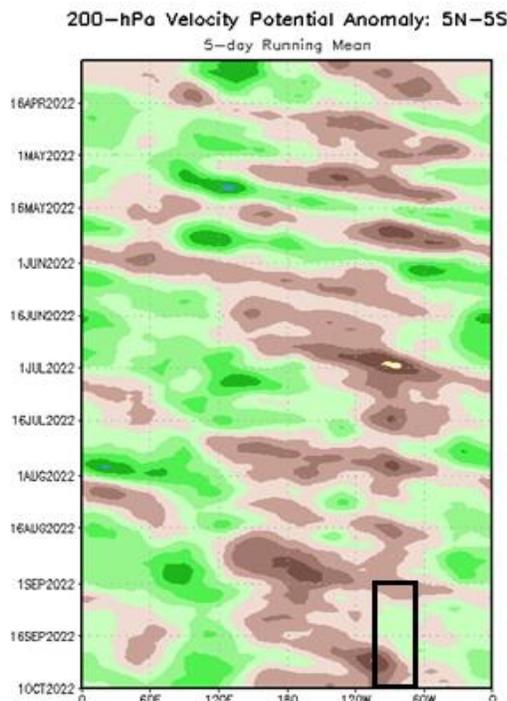


Figura 7. Anomalías de la velocidad potencial filtrada en el nivel atmosférico de 200 hPa. Contornos verdes (marrón) son proporcionales a la divergencia (convergencia) correspondientes a las regiones en las que la convección tiende a ser reforzada (suprimido). El rectángulo negro destaca el área y el mes de estudio. Fuente: Climate Prediction Center (CPC).

Enmarcado en color negro se encuentra el área de interés (figura 7), evidenciando a inicios y finales del mes un escenario convergente, dicho esquema tiende a suprimir la ocurrencia de precipitaciones. A mediados del periodo en estudio dominan los tonos verdes resaltando un patrón divergente catalogado de débil intensidad, no obstante, este patrón es favorable para que ocurran precipitaciones.

1.6 Régimen de precipitaciones

El régimen de las precipitaciones durante este mes se aprecia en la figura 8. Los escenarios de lluvias en la región datan acumulados desde 100 mm hasta cercanos a 750 mm; los montos más altos se registraron en el oeste de Guatemala, porciones de Honduras, este de El Salvador, puntos focalizados en Nicaragua, el Pacífico de Costa Rica y oeste de Panamá. Examinando las anomalías de precipitación, denotan déficits en el sector costero del Caribe de Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá, las diferencias rondan entre 100 y 200 mm con respecto a la climatología.

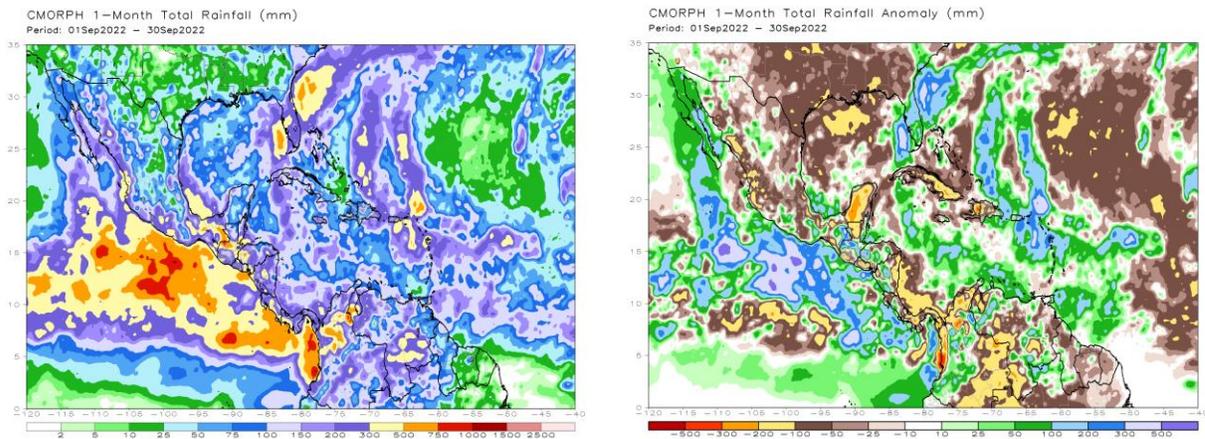


Figura 8. Total de precipitación (mm) (izquierda) y anomalías de lluvia (mm) (derecha) para el mes de septiembre de 2022 en América Central. Anomalías: valores positivos (negativos) indican lluvias por encima (debajo) del promedio. Estimaciones hechas por el Satélite CMORPH-1.

2. Fenómenos especiales y sus efectos en Costa Rica

De un total de siete ondas tropicales que surgieron desde el oeste de África cruzaron el océano Atlántico y seguidamente el mar Caribe, solamente arribaron a territorio centroamericano dos de estos fenómenos generando un reforzamiento en las precipitaciones sobre Costa Rica. Cabe destacar que la onda tropical 32 se desarrolló en la tormenta tropical Earl y no ingresó a la cuenca del Caribe; mientras las ondas 34 y 36

se disiparon en el océano Atlántico. La onda 35 se intensificó alcanzado el grado de tormenta tropical, llamada Fiona sin generar ningún tipo de efectos sobre Costa Rica. Por último, la onda 37 logró desarrollarse en la depresión tropical #9 y posterior en la tormenta tropical Ian, este sistema generó efectos indirectos en el país durante los días 25 y 26 de septiembre.

En la tabla 1 se enumera el día en que atravesó el territorio nacional, el número de onda contabilizada durante este año y el impacto que ocasionaron las precipitaciones.

Tabla 1. Ondas tropicales (OT) que transitaron sobre Costa Rica en septiembre de 2022 y sus efectos sobre el país.

Fecha de afectación	Fenómeno	Efectos de la onda tropical
1/09/2022	OT #31	Aguaceros convectivos durante la tarde con acumulados máximos de 83 mm en el Valle Central y de 50 mm en el Pacífico.
	OT #32	Se convierte en tormenta tropical Earl, no ingresó al mar Caribe.
11/09/2022	OT #33	Condiciones lluviosas en el Valle Central, Pacífico Central y Pacífico Sur. Los acumulados en el Pacífico Sur estuvieron entre 50 y 150 mm, y en el Pacífico Central entre 10 y 20 mm.
	OT #34	No tuvo efectos sobre el país. Se disipó en el océano Atlántico.
	OT #35	Sin influencia alguna en Costa Rica. Llegó a ser la depresión tropical #7, fortaleciéndose luego en la tormenta tropical Fiona.
	OT #36	Se disipó antes de ingresar al mar Caribe.
25-26/09/2022	OT #37	Se convirtió en la depresión tropical #9, luego se desarrolló en tormenta tropical Ian. Este sistema generó influencia indirecta en el país con lluvias intermitentes, los mayores acumulados se presentaron en el Pacífico, especialmente en la parte norte con montos superiores a 100 mm de manera puntual.

2.1 Fuerte actividad convectiva vespertina del 2 de septiembre de 2022 —vientos descendentes y granizo en Heredia—

El conjunto de varios elementos como calentamiento matutino, ingreso de brisas marinas, así como inestabilidad en distintos niveles de la atmósfera, ocasionaron durante la tarde del viernes 2 de septiembre episodios de fuerte actividad lluviosa y eléctrica en

varios puntos del país. Las lluvias más relevantes se manifestaron en el Valle Central, específicamente en el sector de Heredia donde incluso se registró precipitación en forma de granizo y ráfagas de vientos descendentes, desencadenando incidentes asociados a dicho evento lluvioso.

2.1.1 Análisis Sinóptico

La onda tropical #31 el jueves 1 de setiembre dejó a su paso un ambiente húmedo e inestable. Desde tempranas horas del viernes 2 de setiembre, y sumado a factores locales, así como a la inestabilidad en la alta atmósfera y superficie, se favorecieron desarrollos de nube de tormenta que generaron ese día fuertes aguaceros, tormenta eléctrica, granizo e intensas ráfagas de viento.

La figura 9 muestra la posición de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), localizada sobre el océano Pacífico próximo a las costas centroamericanas, la cual denota poca actividad asociada a ella; pero con constante advección de humedad desde el sector marítimo hacia nuestro país.

Nótese además otros sistemas circundantes, en el océano Pacífico, como la onda tropical # 31 avanzando por El Salvador cerca de los 90° O, y al sur de México una amplia área de baja presión con posibilidad de desarrollo a ciclón tropical. Mientras, en el Atlántico la onda tropical #32 se ubica en el noreste de Antillas Menores (alrededor de 57° O), con posibilidad media de fortalecimiento por ciclogénesis. De todo lo expuesto anteriormente se puede agregar la isobara 1016 hPa sobre las Bahamas y sur de Florida (figura 10), mostrando niveles de presión atmosférica bajos en la cuenca del Caribe.

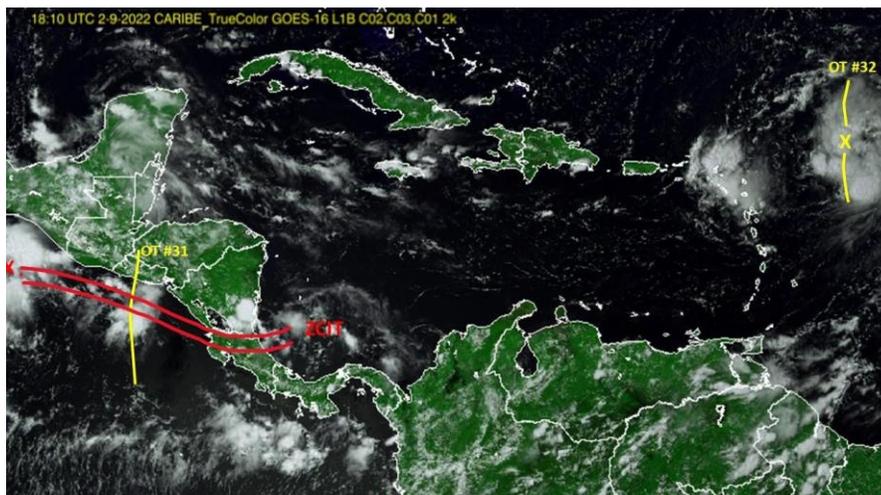


Figura 9. Imagen del mediodía del 2 septiembre 2022. Fuente: Composición Imagen GOES 16, IMN

La figura 11 muestra el perfil dinámico medio del día en cuestión evidenciando una estructura idónea para el desarrollo de nubes de gran extensión vertical. Iniciando en la alta atmósfera una circulación TUTT (tropical upper tropospheric turlough, —en español: vaguada tropical de la troposfera superior—) en el este de Cuba interactúa con un anticiclón sobre el sector suroeste del mar Caribe —parte de la dorsal subecuatorial—. generando divergencia en el oeste del mar Caribe. Esta TUTT induce una vaguada invertida en el norte de Centroamérica en niveles medios que se acerca a Costa Rica. En bajo nivel y superficie se posicionan sistemas ciclónicos uno sobre Panamá y más al noroeste se encuentra otra circulación en el océano Pacífico al suroeste de Guatemala, los mismos forman parte de la Zona de Convergencia Intertropical.

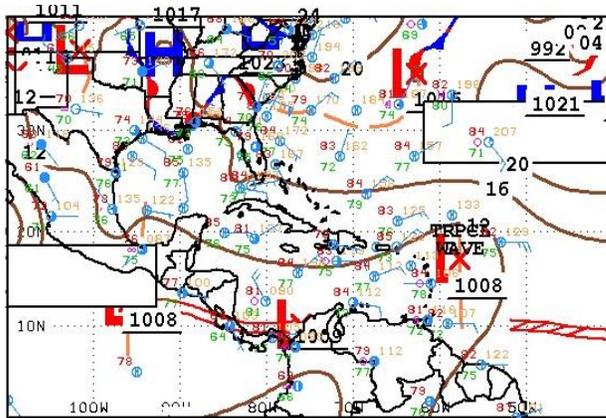


Figura 10. Mapa de superficie, 2 de septiembre de 2022. Fuente Centro Nacional de Huracanes (NHC, siglas en inglés).



12Z SOUTHWEST NORTH ATLANTIC SFC ANALYSIS NATIONAL HURRICANE CEN
ISSUED: MIAMI, FLORIDA
Fri Sep 2 14:29:38 UTC 2022 BY TAFB ANALYST: GR
COLLABORATING CENTERS:

El contenido de agua precipitable del 2 de setiembre indica valores importantes sobre la región, particularmente altos —mayores a 50 mm— rodeando al país. Una cantidad de agua precipitable es necesaria, pero no suficiente para ocasionar precipitación: se precisa además de un mecanismo para condensar este vapor de agua.

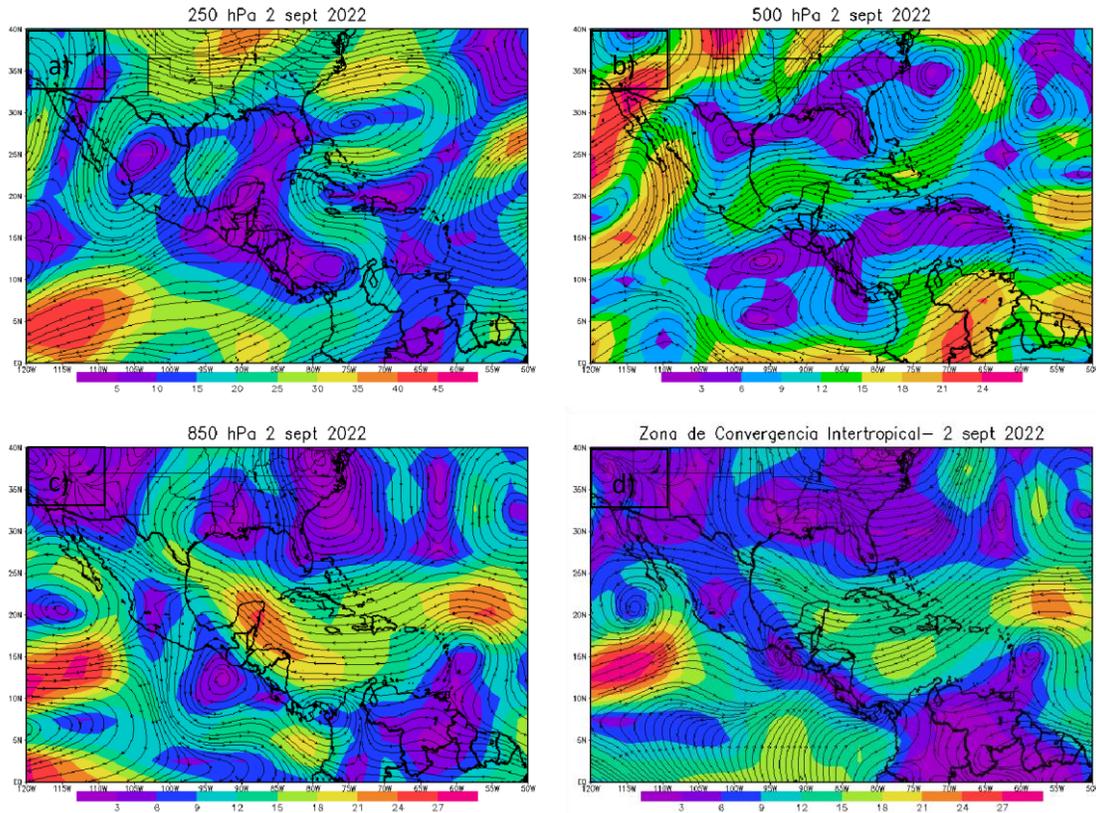


Figura 11. Líneas de corriente promedio del viernes 2 de septiembre de 2022 en los niveles: a) 250 hPa, b) 500 hPa, c) 850 hPa, d) posición de la ZCIT. Fuente: National Centers for Environmental Prediction (NCEP). Los despliegues realizados con herramienta Grads.

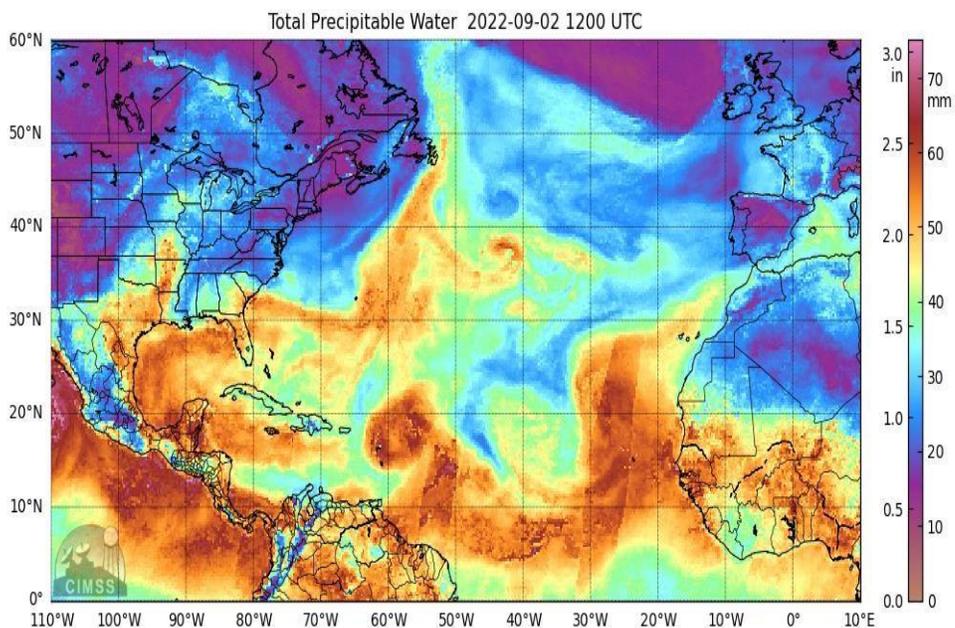


Figura 12. Contenido de agua precipitable del 2 de septiembre de 2022, a la hora 12Z. Fuente: Cooperative Institute for Meteorological Satellite Studies (CIMSS).

Por su parte la oscilación Madden-Julian (MJO), la anomalía de la velocidad potencial en 200 hPa (VP200), y la onda Kelvin (OK) que se muestran en la figura 13, destacan una fase convergente dominante en las mismas que, aunque ha sido estudiado que no potencian una condición lluviosa generalizada y abundante, sí fomenta formaciones nubosas y precipitaciones convectivas aisladas pero fuertes.

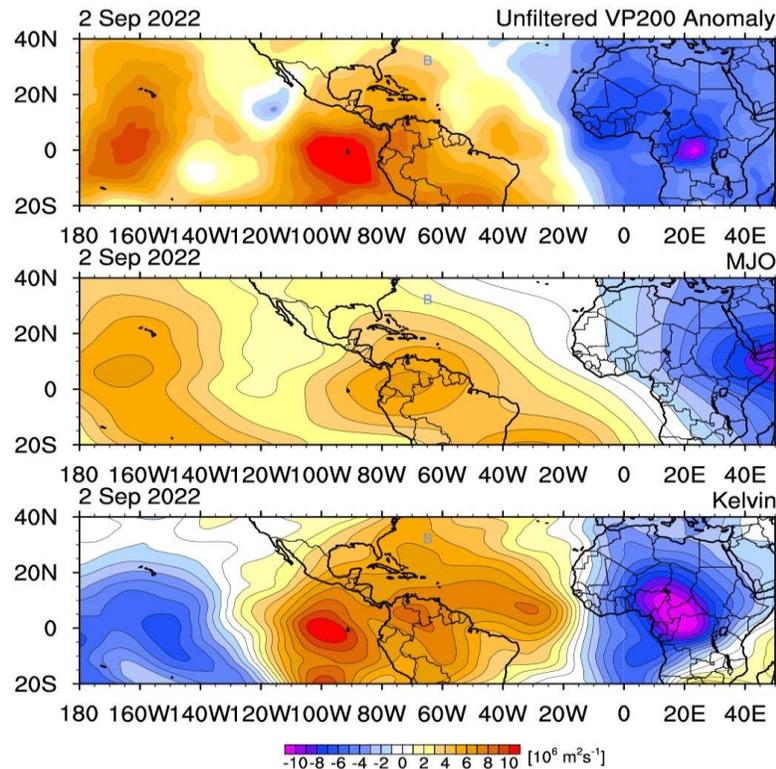


Figura 13. Anomalía de la velocidad potencial en 200 hPa, oscilación Madden Julian y onda Kelvin, para el día 2 de setiembre de 2022. Fuente: Michael J. Ventrice, Ph.D.

2.1.2 Imágenes de satélite

A continuación, se muestra una secuencia de imágenes satelitales horarias, desde las 12.10 p.m. hasta las 8.10 p.m.; en ellas se observa la evolución de los núcleos convectivos que generaron precipitaciones tanto en horas de la tarde como en la primera parte del período nocturno.

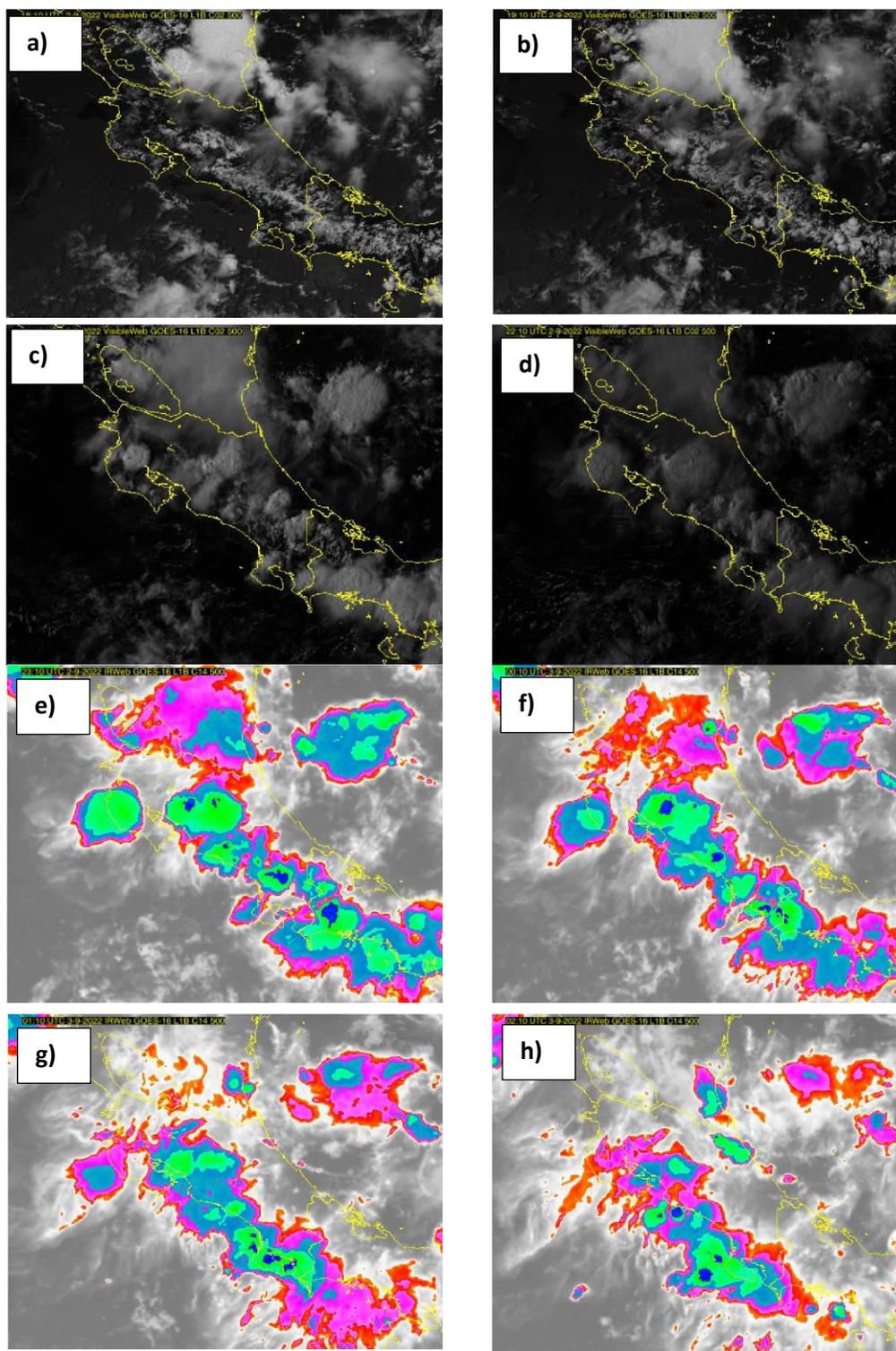


Figura 14. Imágenes satelitales correspondientes al 2 de setiembre de 2022. Del canal 2 visible: a) 12.10 p.m., b) 1.10 p.m., c) 3.10 p.m., d) 4.10 p.m. Del canal 7 infrarrojo: e) 5.10 p.m., f) 6.10 p.m., g) 7.10 p.m., h) 8.10 p.m. GOES 16. Fuente: IMN.

2.1.3 Distribución de lluvia y descargas eléctricas

Según la figura 15, los acumulados máximos de precipitación se registraron en el norte del Valle Central, además en regiones del Pacífico Central y Sur. En la tabla 2 se enlistan las estaciones meteorológicas donde se manifestaron los montos más relevantes.

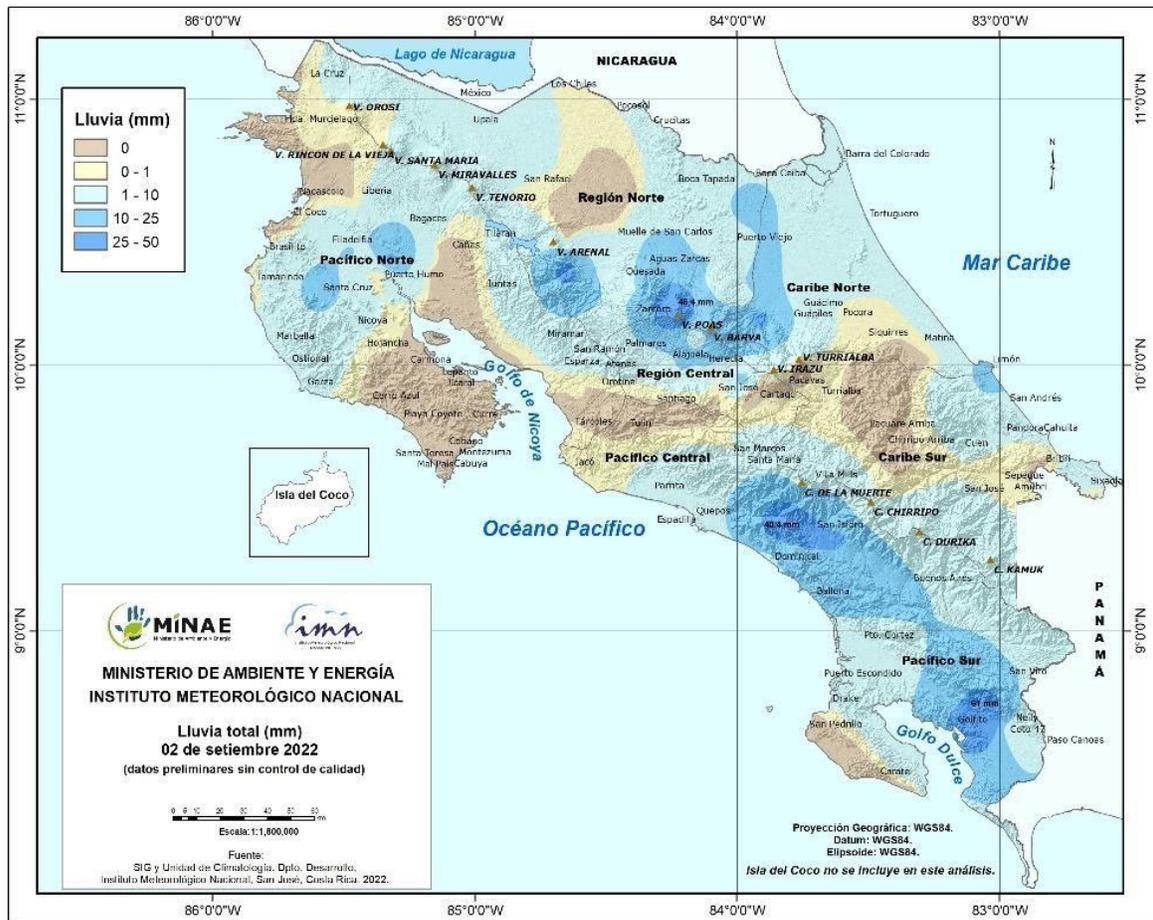


Figura 15. Acumulados de precipitación del día 02 de setiembre de 2022. Fuente: IMN.

Los incidentes más significativos se registraron en sectores de Heredia; no obstante, las estaciones del IMN no resaltaron acumulados importantes; sin embargo, otra red de estaciones (Wunderground) destacan acumulados máximos de hasta 112 mm (Mario's Weather) y 70 mm (Barrio Auxiliadora), ambas estaciones ubicadas en San Pablo de Heredia. Por otro lado, la mayor cantidad de descargas eléctricas se experimentaron entre las 12 mediodía y las 6 p.m., con un total de 3366 rayos detectados, así lo destaca la figura 16.

Tabla 2. Acumulados de precipitaciones registrados en estaciones meteorológicas. Fuente: Instituto Meteorológico Nacional (IMN).

ESTACIÓN	REGIÓN CLIMÁTICA	ACUMULADO (mm)
RIO CLARO	Pacífico Central	61
LAGUNA VOLCAN POAS	Valle Central	46,4
ARUNACHALA	Pacífico Central	40,4
RAIN FOREST BRAULIO CARRILLO	Caribe Norte	33
PUESTO NEGRITOS PARQUE NACIONAL PALO VERDE, GUANACASTE	Pacífico Norte	29,8
MONTECARLO, Pérez Zeledón.	Pacífico Central	26,8
AEROP. INTER. JUAN SANTAMARIA PISTA 25	Valle Central	20,82
PLANTA HIDROELECTRICA RIO GENERAL	Caribe Norte	20,4
SANTA BÁRBARA	Valle Central	17,8
FUNDACION NEOTROPICA EN RINCON DE OSA	Pacífico Central	17,2
AEROP. INTERNACIONAL LIMÓN	Caribe Sur	16,6
HOTEL POZO AZUL. RIO TIRIMBINA	Zona Norte	16
SANTA CRUZ	Pacífico Norte	16
PIÑALES LAS DELICIAS	Zona Norte	15,8
FINCA LOS LOTES, LA UNION CARTAGO	Valle Central	15,2
FINCA SAN RAFAEL, HORQUETAS	Zona Norte	14,4
AEROP. JUAN SANTAMARIA, MEDIA PISTA	Valle Central	13,6



Figura 16. Total de rayos detectados entre los periodos: (a) entre las 6 a.m. y 12 p.m., (b) entre las 12 p.m. y las 6 p.m. Fuente: IMN.

2.1.3 Incidentes

En total, la Comisión Nacional de Emergencias (CNE) atendió ocho incidentes asociados a inundaciones; cinco en Heredia, dos en Osa y uno en Palmares. Debido a las fuertes precipitaciones registradas diez viviendas fueron afectadas por inundaciones en el cantón de Heredia.

Fuentes periódicas:

- <https://www.nacion.com/sucesos/desastres/20-anos-de-inundaciones-en-heredia-todoslos/R3A7H3OQAZF5RH4WMOQQDCDWE/story/>
- <https://observador.cr/calles-inundadas-carros-atrapados-y-casas-destechadas-tras-fuerteslluvias-en-heredia/>
- <https://www.lateja.cr/sucesos/videos-que-miedo-lluvias-ventoleros-y-personas/ZZDTQVOV3BACBFGORTV6SEU5MQ/story/>

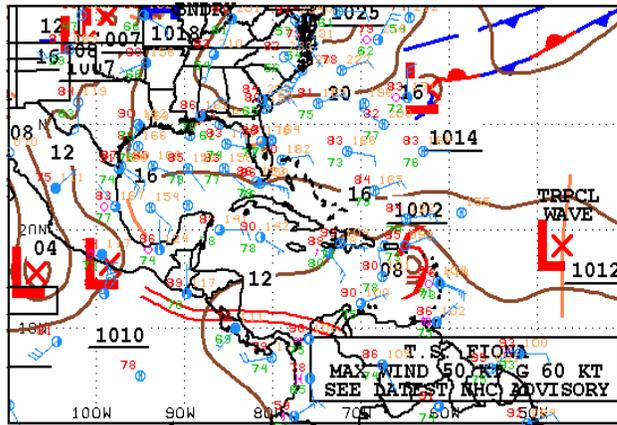
2.2 Fuertes lluvias en el país el 17 de setiembre de 2022

Por: Gabriela Chinchilla Ramírez (análisis meteorológico) y José Alberto Navarro Pérez (análisis hidrológico).

El día sábado 17 de setiembre se presentaron intensos aguaceros en el país, especialmente a lo largo de la gran cadena montañosa que atraviesa nuestro territorio de manera transversal, extendiéndose con eventos lluviosos de acumulados muy altos en la vertiente del Pacífico, Zona Norte, oeste del Valle Central y montañas de la provincia de Limón.

2.2.1 Mapas de superficie y vapor de agua

Se presenta el mapa regional de superficie generado por el NHC del día 17 de setiembre a las 20:28 UTC en la figura 17, en el mismo se aprecia la posición de la Zona de Convergencia Intertropical sobre el norte de Costa Rica, situación generada por los sistemas ciclónicos presentes en el océano Pacífico al sur de México.



18Z SOUTHWEST NORTH ATLANTIC SFC ANALYSIS NATIONAL HURRICANE CENTER
ISSUED: MIAMI, FLORIDA
Sat Sep 17 20:28:31 UTC 2022 BY TAFB ANALYST: ERA
COLLABORATING CENTERS: NHC OPC

Figura 17. Mapas de superficie del 17 de setiembre de 2022 20:28 UTC. Fuente: Centro Nacional de Huracanes (NHC).

El contenido vapor de agua en Centroamérica también indica valores importantes debido a la influencia de la ZCIT, así se muestra en la figura 18. Nótese que el sur de la región centroamericana también presenta valores elevados de esta variable.

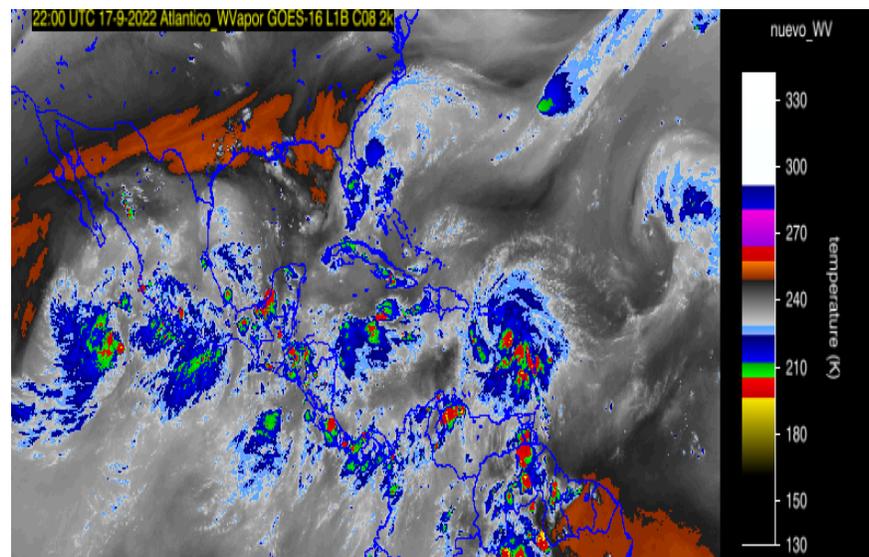


Figura 18. Imagen de vapor de agua del día 17 de setiembre del 2022, 22:00 UTC. Fuente: IMN, GOES-16.

2.2.2 Líneas de corriente, convergencia y divergencia

Las líneas de corriente generadas por el modelo de alta resolución WRF (Weather Research Forecast) para el 17 de setiembre de 2022 se aprecian en la figura 19.

Puede verse en el flujo de bajo nivel en 850 hPa la circulación ciclónica centrada frente a Guanacaste, aproximadamente a 10° latitud Norte con 89° longitud Oeste, la cual es parte de una ZCIT organizada y activa provocando en consecuencia un claro flujo de vientos oestes superficiales ingresando desde el Pacífico costarricense, el cual atraviesa todo nuestro país y se recurva hasta el mar Caribe cercano a Costa Rica y Nicaragua.

El acople dinámico de este sistema en superficie (convergencia) con la atmósfera alta se evidencia en las líneas de corriente en 250 hPa, donde tenemos un eje de vaguada invertida sobre el suroeste del mar Caribe el cual provoca divergencia sobre Costa Rica (ver figura 4).

Nótese además que esta vaguada invertida fue inducida por la profunda vaguada polar transitando por la costa este de EE. UU. y extiendíensode hasta el centro del mar Caribe, aproximadamente hasta los 15° N con 80° O.

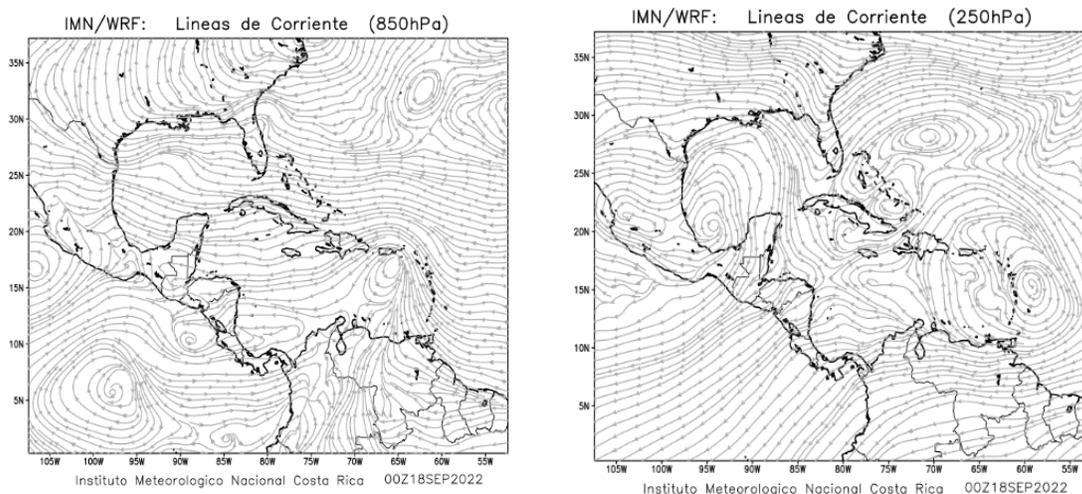


Figura 19. Líneas de corriente generadas por el modelo numérico Weather Research and Forecasting (WRF) 18 de setiembre de 2022 a las 00Z en los niveles 850 hPa y 250 hPa. Fuente: Instituto Meteorológico Nacional (IMN).

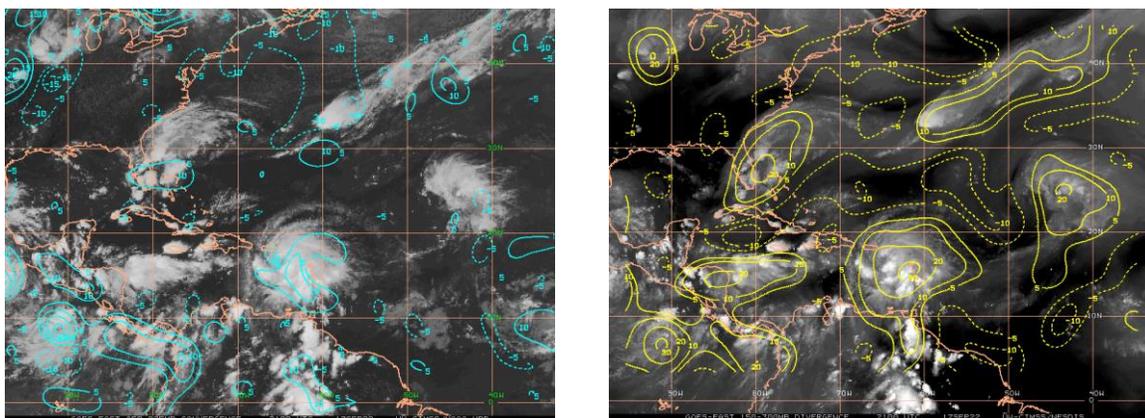


Figura 20. Imágenes satelitales del GOES-EAST superpuestas a los valores de convergencia entre 850-925 mb (izquierda) y divergencia entre 150-300 mb (derecha) para el 17 de setiembre de 2022 a las 2100 UTC. Fuente: UW-CIMSS-NESDIS.

2.2.3 Imágenes de satélite y datos observados de descargas eléctricas

Las imágenes de satélite de infrarrojo (IR) muestran que las zonas con la precipitación más fuerte se distribuyeron a lo largo de la tarde. La actividad lluviosa fuerte se trasladó desde el sector este del Caribe, Valle Central y Zona Norte desde media tarde.

Durante la primera parte de la noche la actividad convectiva continuó en las zona de Guancaste y península de Nicoya, tal como lo muestran las imágenes en IR de la figura 21.

Para la tarde se presentó actividad eléctrica intensa sobre zonas montañosas y aledaños en general del país, Zona Norte y vertiente del Pacífico. Un total de 5329 descargas en un periodo de tan solo seis horas, entre las 12 m. y 6 p.m. (ver figura 22). Entrada la noche se registraron 800 descargas eléctricas, principalmente en la Zona Norte, lo cual no se muestra en la figura 22.

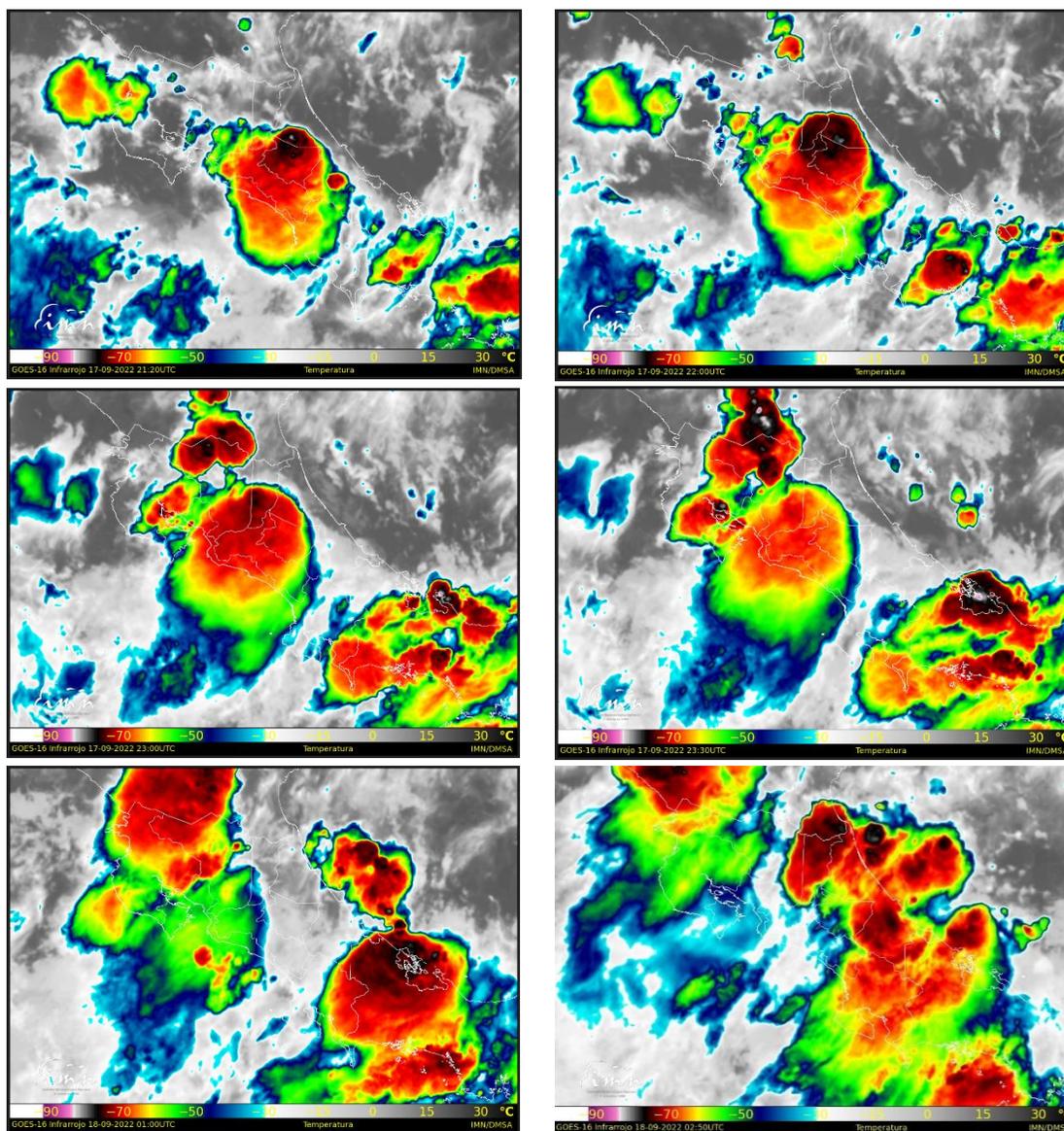


Figura 21. Imágenes satelitales de IR del 17 de setiembre de las horas 3.20 p.m., 4 p.m., 5 p.m., 5.30 p.m., 7 p.m. y 8.50 p.m. (de izquierda a derecha, y de arriba hacia abajo,) Fuente: Instituto Meteorológico Nacional (IMN).

- <https://costoricamedios.cr/2022/09/17/deslizamiento-en-cambronero-arrastra-bus-se-reportan-tres-fallecidos/>
- https://www.teletica.com/sucesos/tragedia-en-cambronero-busqueda-finaliza-con-nueve-fallecidos-y-34-personas-atendidas_319971

2.2.5 Sección hidrológica

Este análisis Hidrológico se centra en las condiciones que se tuvo el día del evento, que muestra el estado de saturación del suelo de previo, y los lugares de afectación, así como los montos registrados en el lugar donde se tuvieron problemas como desbordamientos y crecidas repentinas en los ríos e incluso deslizamientos.

Es a partir de las lluvias del día 17 de setiembre, se presentaron bastantes problemas de deslizamientos en el occidente del Valle Central, en los cantones de Naranjo, Palmares, Grecia, Sarchí, y San Ramón principalmente, con bastante incidencia de los mismos, además es de suma importancia agregar que en estas zonas el día anterior se tuvieron lluvias importantes con montos que superaban los 70 mm , sin embargo, también en varias partes de la capital hubo problemas de crecidas y desbordamientos.

A continuación, se presenta la tabla 3 con los acumulados más altos registrados en el día 17 de setiembre.

Tabla 3. Acumulados máximos del día 17 de setiembre del 2022

Nombre	Administrada	Lluvia (mm)
ALTAMIRA	IMN	145,4
SAN ROQUE. GRECIA	SENARA	137
BARCO QUEBRADO. GARZA	IMN	123,2
BETANIA. CUTRIS	IMN	118,8
PALO ALTO. MONTEZUMA	IMN	95,8
COOPEAGROPAL. LAUREL	COOP-IMN	91
ASADA GUAYABO. BAGACES	IMN	88,4
FINCA NORA. CHAGUITES	IMN	86,2
COMANDO LOS CHILES	IMN	72,6
BALSA. SAN RAMON	IMN	68,8
CIGEFI	IMN	67
SANTA ROSA. CC	IMN	66,3
GUAPILES	IMN	66,2
AERODROMO ZONA NORTE	IMN	65,8

Fuente: IMN

Basados en los valores registrados en las estaciones automáticas del IMN y estaciones privadas que nos retroalimentan con valores de precipitación, se realiza un mapa de isoyetas como lo muestra la figura 1, donde se observa más gráficamente estos acumulados, generando isoyetas de precipitación sobre el país del 17 de septiembre del 2022.

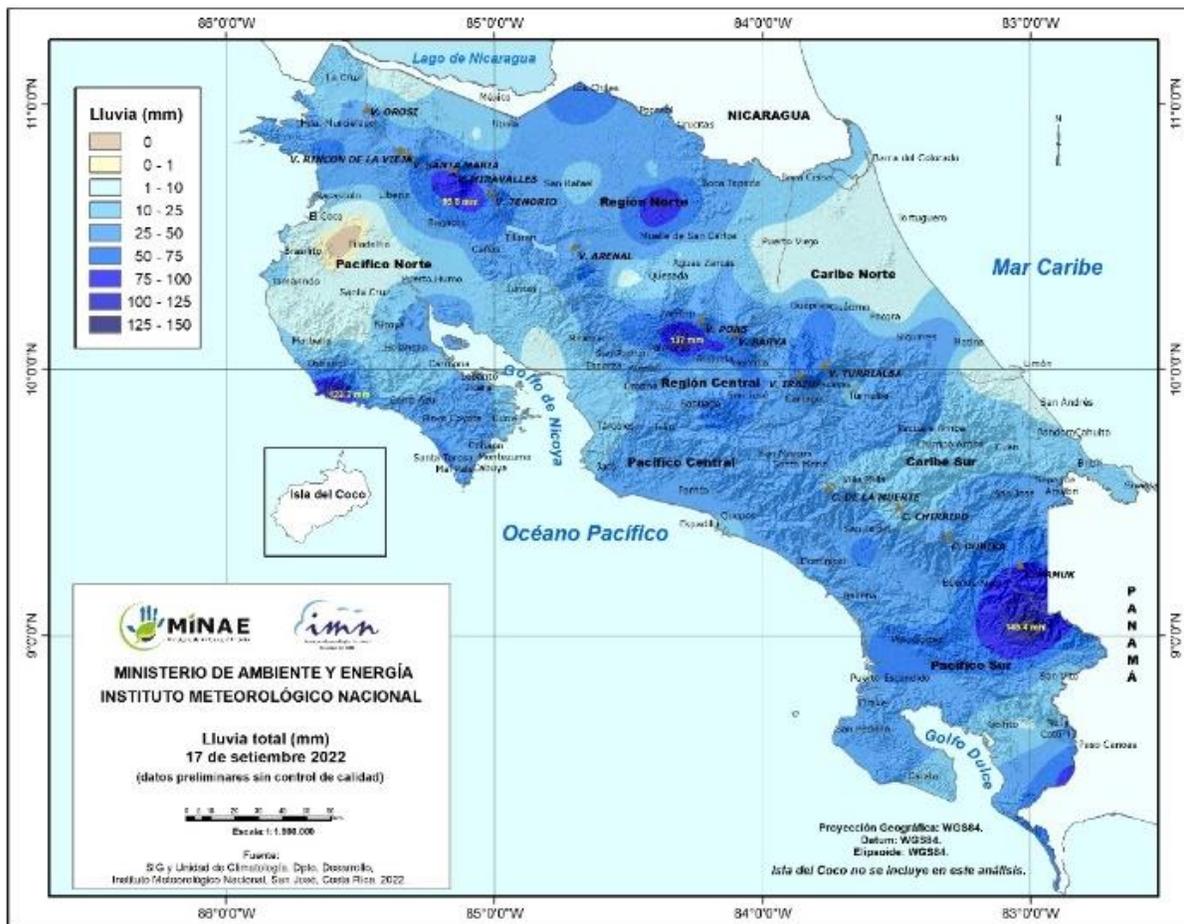


Figura 22. Mapa de Isoyetas del 17 de setiembre 2022, realizado a partir de los datos recolectados de las estaciones meteorológicas automáticas del IMN y de otras instituciones.

Además, se cuenta con mapas similares de acumulados en 24 horas, pero de imágenes satelitales del hidrostimador (ver figura 23) así como un mapa acumulado de lluvia distribuido por cuencas (ver figura 24).

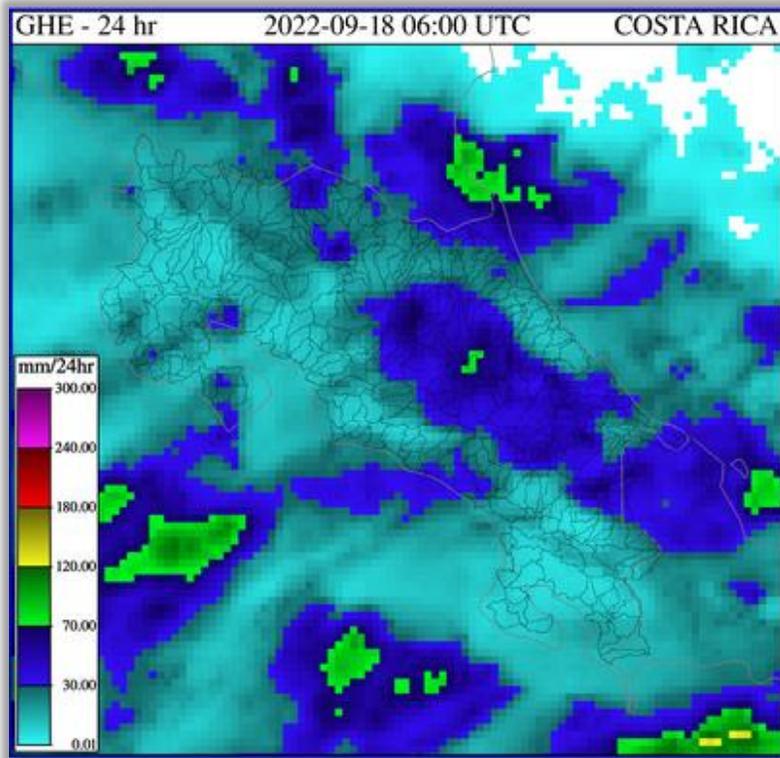


Figura 23. Mapa generado por el hidroestimador, mostrando el acumulado de lluvia total (de 0 a 24 horas) del día 16 de septiembre del 2022.

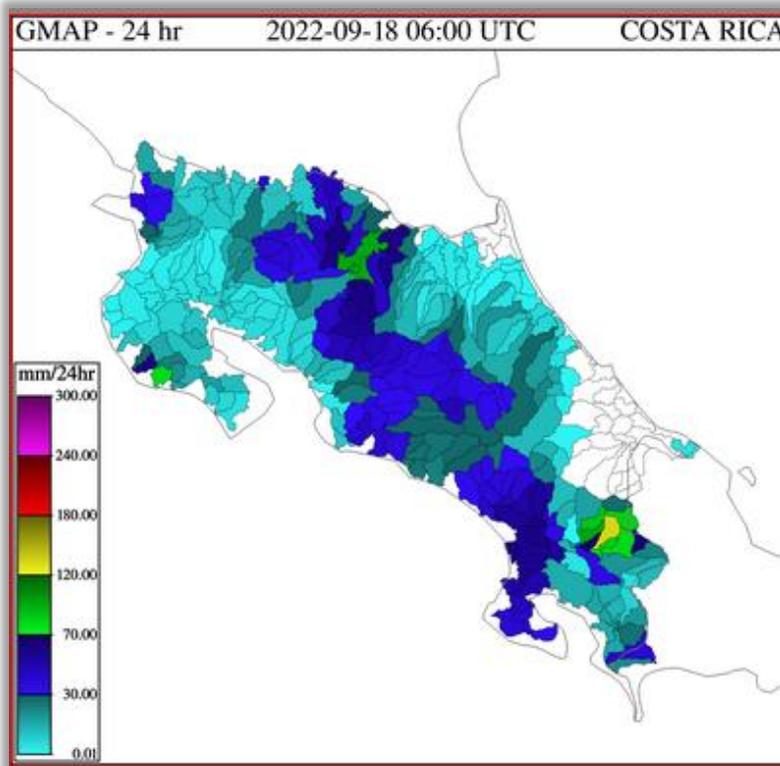


Figura 24. Mapa de distribución de la precipitación por cuenca para Costa Rica para un lapso de 0 a 24 horas del 17 de septiembre del 2022.

Una vez observadas las lluvias totales registradas en el día 17 de septiembre, nos dirigimos al mapa de humedad del suelo, en la capa superficial, a las 00 horas del 17 de setiembre del 2022; donde se ubican Guanacaste y la península de Nicoya se observa importante saturación de suelos debido a las fuertes lluvias, así como hacia el occidente y sur del Valle Central, también hacia el Pacífico Sur. En el sector sur del Valle Central se estiman saturaciones de las cuencas entre el 80 y 90 %.

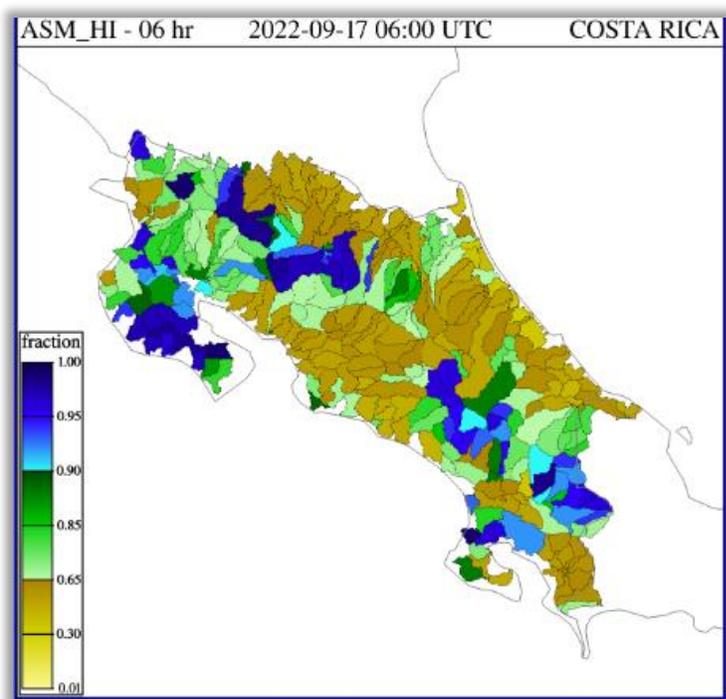


Figura 25. Estado de saturación del suelo estimada para Costa Rica a las 12:00 a.m. del 16 de setiembre del 2022.

A partir del mapa de humedad del suelo, los valores de la Guía de Crecidas Repentinas (FFG, por sus siglas en inglés, perteneciente al Sistema Global de Guía de Inundaciones Repentinas para Centroamérica: CAFFG) muestran la estimación de las cuencas más propensas para que se presenten crecidas (ver figura 26), así como las que ya lo están. Se identifican en el mapa (figura 26) cuencas donde les falta ya muy poco (25 mm o menos) para que se puedan producir inundaciones —zonas de color fucsia en el mapa— como lo son hacia la Fortuna, Guatuso, Upala, Nicoya; y hacia el sur en Pérez Zeledón, San Vito, y sectores más altos. Con respecto al Valle Central, en la figura se indican valores entre 50 y 80 mm para que se den problemas, los cuales se presentaron con montos superiores y muy concentrados, generándose crecidas estando los suelos ya completamente saturados; bajo estas condiciones, existió alto riesgo de deslizamiento, principalmente en las laderas inestables y fallas activas.

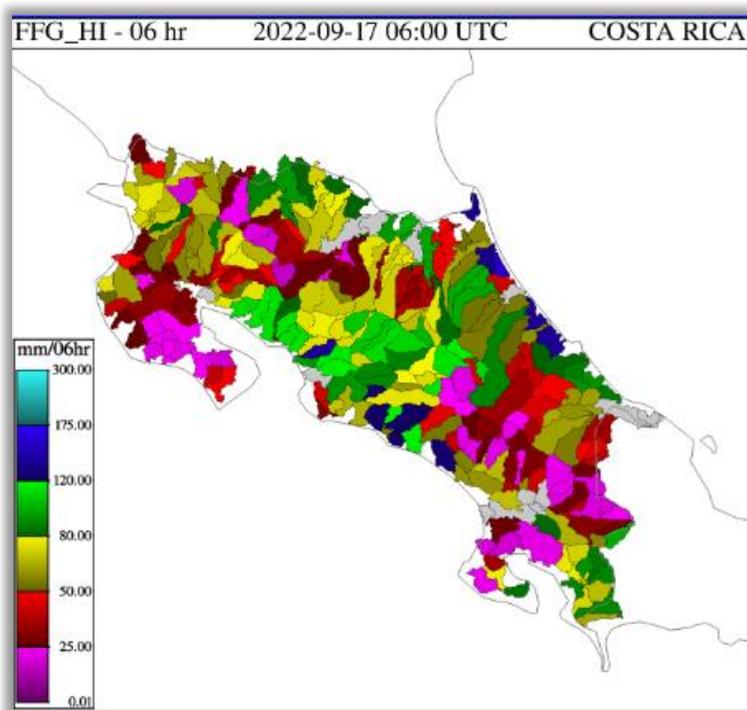


Figura 26. Mapa de FFG del CAFFG, para las próximas seis horas, a partir de las 00 UTC del 17 de Setiembre del 2022.

2.2.6 Deslizamientos

El índice de deslizamientos (figura 27), muestra alguna probabilidad de ocurrencia hacia los sectores más vulnerables del occidente del Valle Central únicamente y sectores de Upala; sin embargo, teniendo las condiciones de lluvias del día anterior, se nota que el mapa no está bien modelado, por lo que es aquí de suma importancia incluir el criterio de experto, con lo que se determina como de alta saturación y gran probabilidad de deslizamientos hacia los cantones del occidente, Heredia y cercanías a la ruta 32, así como hacia sectores de Aserrí, Santa Ana y Desamparados, por las previas lluvias fuertes.

Consecuentemente, se podría concluir que las condiciones de saturación de suelos presentes el día del evento fueron bastante altas, por lo que se debe de utilizar una mejor cobertura de estaciones sobre las principales vías del país, o las más peligrosas, con el fin de realizar un monitoreo más estricto.

Por ejemplo, en Cambronero no existe ninguna estación, la más cercana es Naranjo, y ya es una zona que es muy diferente en precipitaciones a lo que corresponde a Cambronero.

Se puede tener un sistema de alerta temprana en carretera que, cuando se supere un umbral de precipitación, se proceda a la revisión y cierre de áreas donde comúnmente se presenta caída de material en la vía y otros problemas ya identificados.

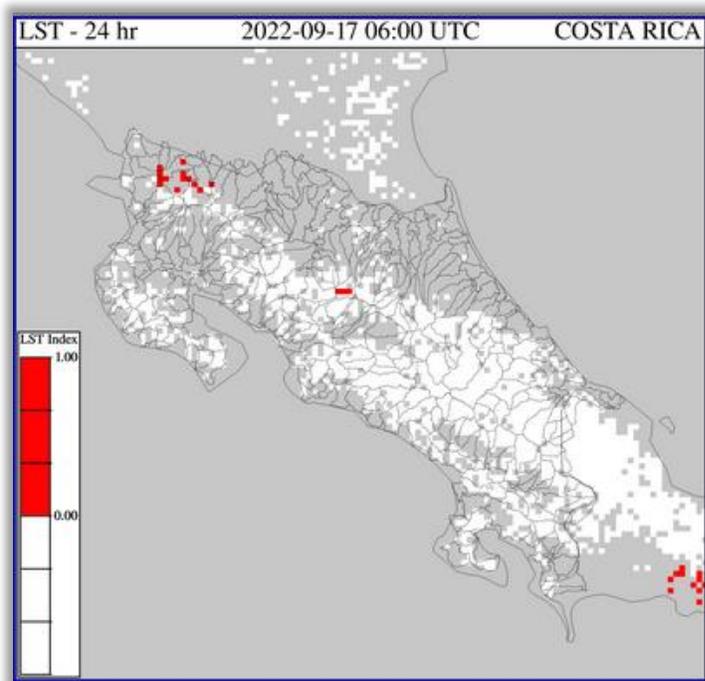


Figura 27. Índice de deslizamientos para las 00:00 horas del día 17 de septiembre de 2022.



Fuente de información periodística:

<https://www.elpais.cr/2022/09/17/consternacion-en-costa-rica-por-muertos-y-heridos-a-causa-de-fuertes-lluvias/>

3. Condiciones atmosféricas locales en Costa Rica

María E. Suárez Baltodano

Departamento de Desarrollo
Instituto Meteorológico Nacional (IMN)

En esta sección se analizan las variables meteorológicas de viento, temperatura y precipitación del mes de septiembre del 2022 en el país, utilizando los datos registrados por la red de estaciones meteorológicas del Instituto Meteorológico Nacional, así como otras de apoyo de diferentes entidades.

En la sección "Información climática de estaciones meteorológicas" de este boletín, se presentan tablas de datos de diferentes variables meteorológicas de algunas estaciones distribuidas por región climática del país.

3.1 Viento

A continuación, se describe el registro del viento medio horario y diario en las estaciones meteorológicas de los aeropuertos internacionales Juan Santamaría y Tobías Bolaños en el Valle Central, Daniel Oduber en el Pacífico Norte y el Internacional de Limón en el Caribe, como puntos representativos del patrón de vientos que se presenta en el país.

La tabla 3 presenta la velocidad media mensual y sus valores extremos de los cuatro aeropuertos ya mencionados, mientras que la figura 9 los valores medios diarios de la celeridad del viento a lo largo del mes.

Tabla 3: Condiciones del viento en los principales aeropuertos del país, en septiembre 2022.

Estación	Ráfaga máxima (m/s)	Máximo promedio horario (m/s)	Máximo promedio diario (m/s)	Velocidad media mensual (m/s)	Dirección predominante
Aerop. Juan Santamaría	11,9	7,8	2,9	2,3	Noreste
Aerop. Tobías Bolaños	12,5	8,2	3,2	2,2	Este
Aerop. Daniel Oduber	13,1	6,4	2,5	1,7	Sureste
Aerop. de Limón	11,4	8,6	3,7	2,4	Suroeste

Fuente: IMN.

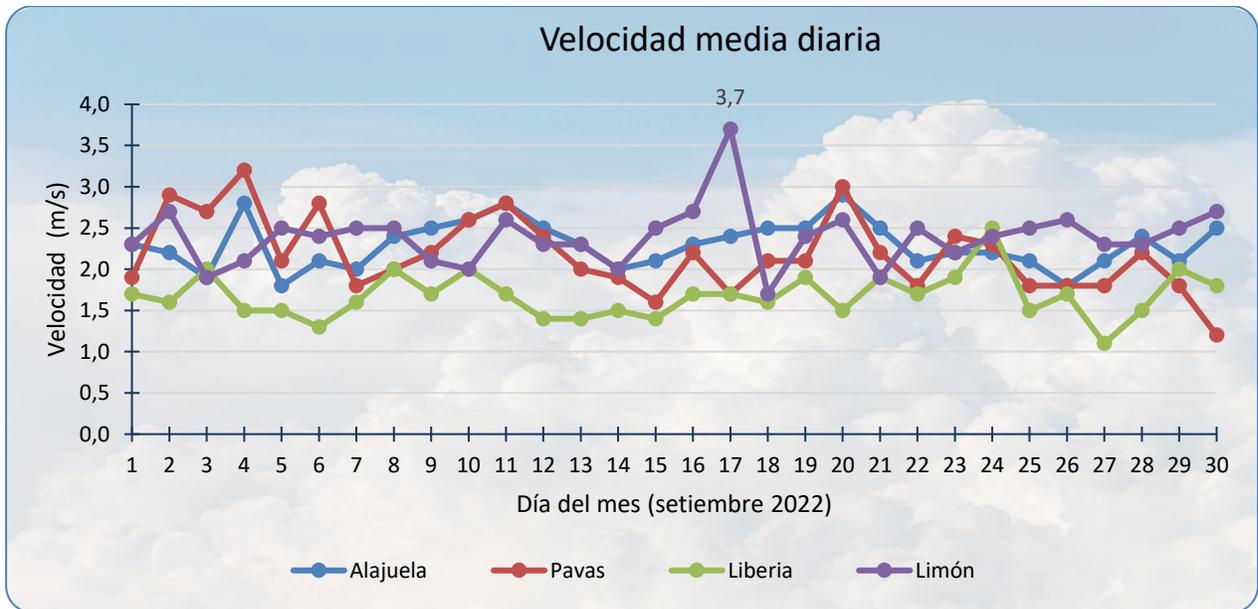


Figura 28. Promedio diario de la celeridad del viento registrada en los aeropuertos Juan Santamaría (Alajuela), Tobías Bolaños (Pavas), Daniel Oduber Quirós (Liberia) y Limón, durante el mes de setiembre 2022. Las etiquetas muestran los promedios diarios más altos registrados en el mes (en m/s), en la estación de Pavas. Fuente: IMN.

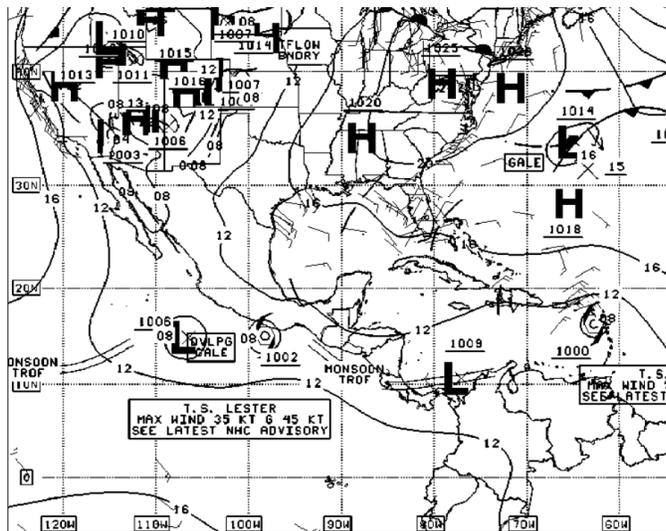


Figura 29. Ubicación de la baja presión (L) frente a las costas de Panamá y Colombia, y la vaguada monzónica (en la imagen: monsoon trof) sobre el Caribe Norte, el 17 de setiembre 2022. Fuente: NOAA

OSZ WESTERN TRPCL SFC ANALYSIS
ISSUED: Sat Sep 17 09:33:23 UTC 2022

NOAA/TROPICAL ANALYSIS AND FORECAST BRANCH
MIAMI, FLORIDA
BY TRFB ANALYST DELGADO
COLLABORATING CENTERS: NMC OPC MPC

Este mes, se observó una disminución de la celeridad media mensual del viento en las estaciones de los aeropuertos de Alajuela, de Liberia y Pavas, mientras que aumentó levemente en el aeropuerto de Limón (12,5 %). En la estación de Liberia, el promedio mensual fue el más bajo, de 1,7 m/s, mientras que el aeropuerto de Limón alcanzó el más alto, de 2,4 m/s.

Por otro lado, como se verá más adelante, en este mes el monto mensual de lluvia se incrementó en las estaciones de Alajuela, Pavas y Liberia, mientras que en Limón disminuyó (figura 30).

La estación de Limón alcanzó el promedio diario más alto, de 3,7 m/s, el día 17 de setiembre (figura 28). Ese día, en este lugar se registraron, entre las 8 a.m. y las 5 p.m. vientos del norte y noroeste, con magnitudes horarias moderados (tabla 3) de hasta 8,6 m/s. Lo anterior como consecuencia de la presencia de la vaguada monzónica sobre la zona y la baja presión de Panamá activa (figura 29).

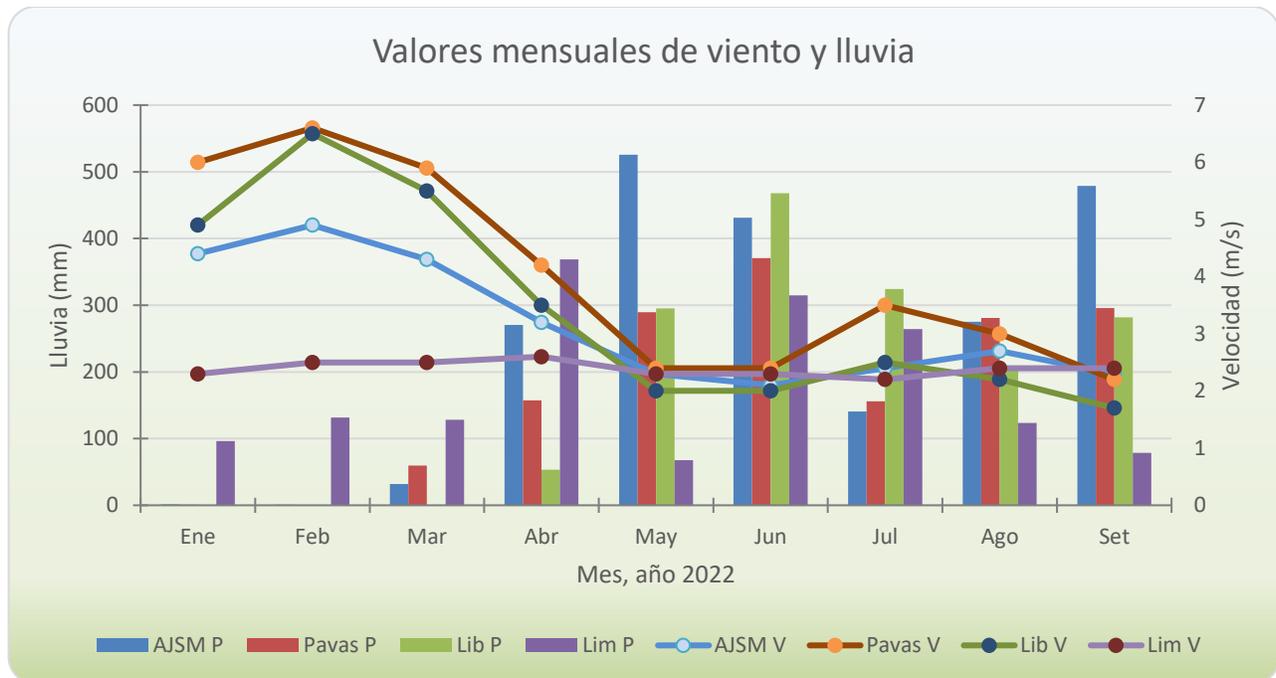


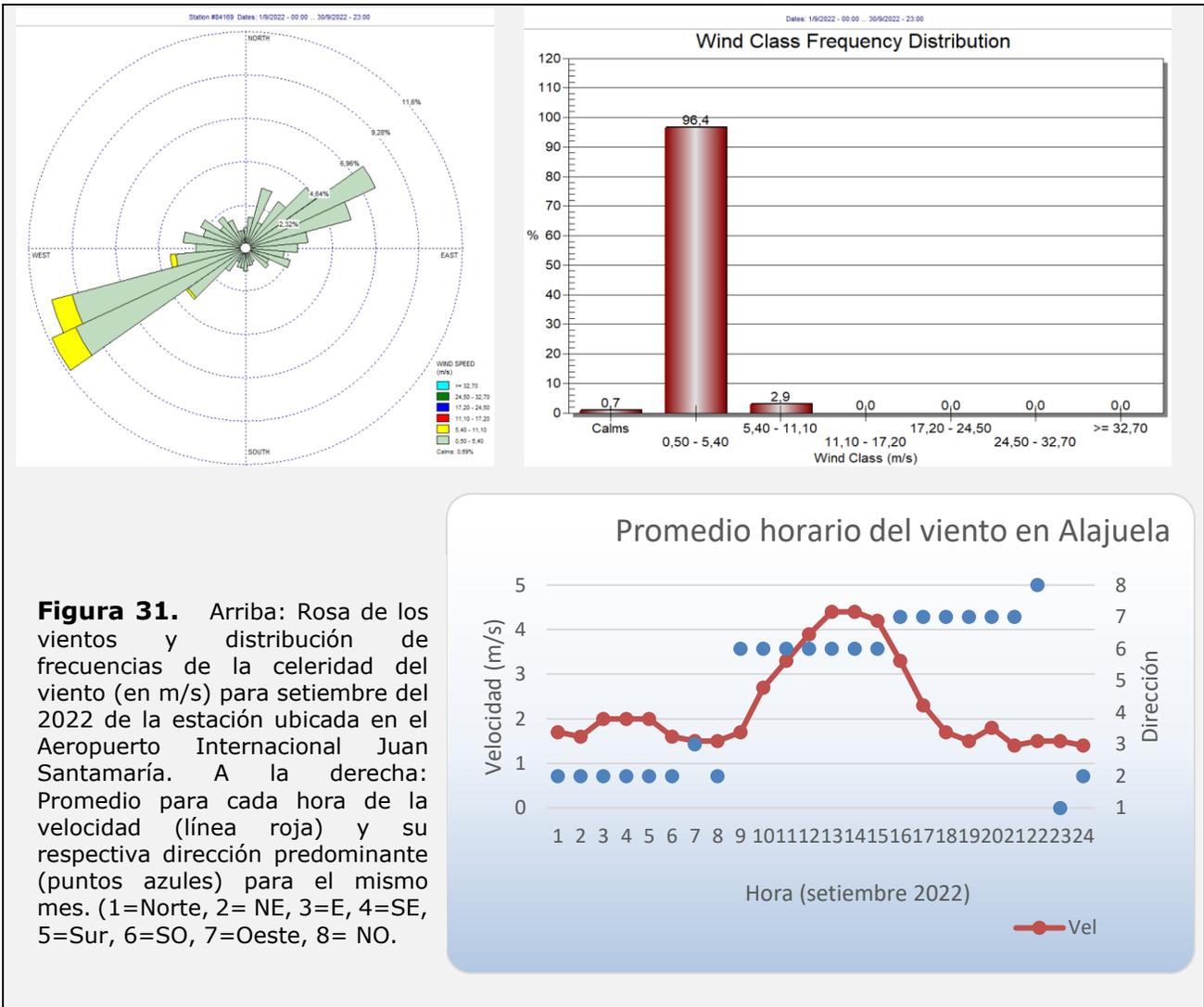
Figura 30. Arriba: Celeridad del viento media mensual (V) y total de precipitación en el mes (P) en los cuatro aeropuertos principales del país desde enero hasta setiembre 2022. (AJSM: Aeropuerto Juan Santamaría, Pavas: Aeropuerto Tobías Bolaños, Lib: Aeropuerto Daniel Oduber, Lim: Aeropuerto de Limón). Fuente: IMN.

Tabla 3: Escala de viento utilizada en Costa Rica.

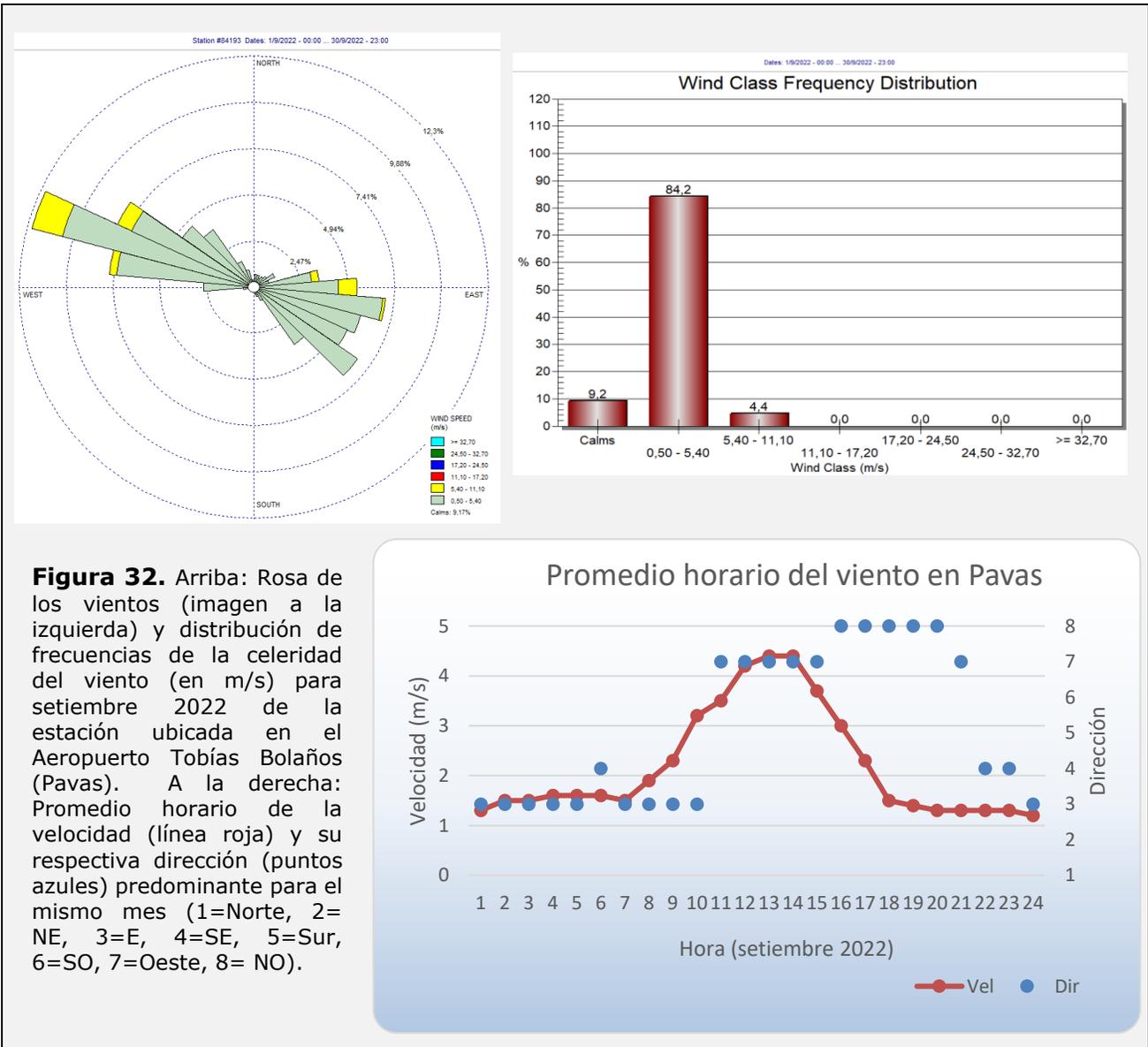
ESCALA DE BEAUFORT MODIFICADA	VIENTO			NOMBRE
	kt	m/s	Km/h	
0	< 1	< 0.5	< 2	Calmo
[1- 3]	[1- 10]	[0.5- 5.3]	[2- 19]	débil
[4- 5]	[11-21]	[5.4- 11.0]	[20- 39]	moderado
[6- 7]	[22- 33]	[11.1- 17.1]	[40- 61]	fuerte
[8- 9]	[34- 47]	[17.2- 24.4]	[62- 87]	muy fuerte
[10- 11]	[48- 63]	[24.5- 32.6]	[88- 117]	Intenso
[12]	≥ 64	≥ 32.7	≥ 118	Muy intenso

Fuente: IMN

Las siguientes figuras (31-34) contienen para estas estaciones, la rosa de los vientos generada a partir de los datos horarios, también gráficos de promedios horarios y su respectiva dirección del viento, a lo largo del día para el mes de estudio. En estas figuras se puede observar que, a lo largo del día, las celeridades más altas se presentan en las horas de sol; el viento se acelera conforme aumenta el gradiente térmico diurno, alcanzando su valor máximo en las horas de mayor calentamiento, cuando el aire es menos denso.

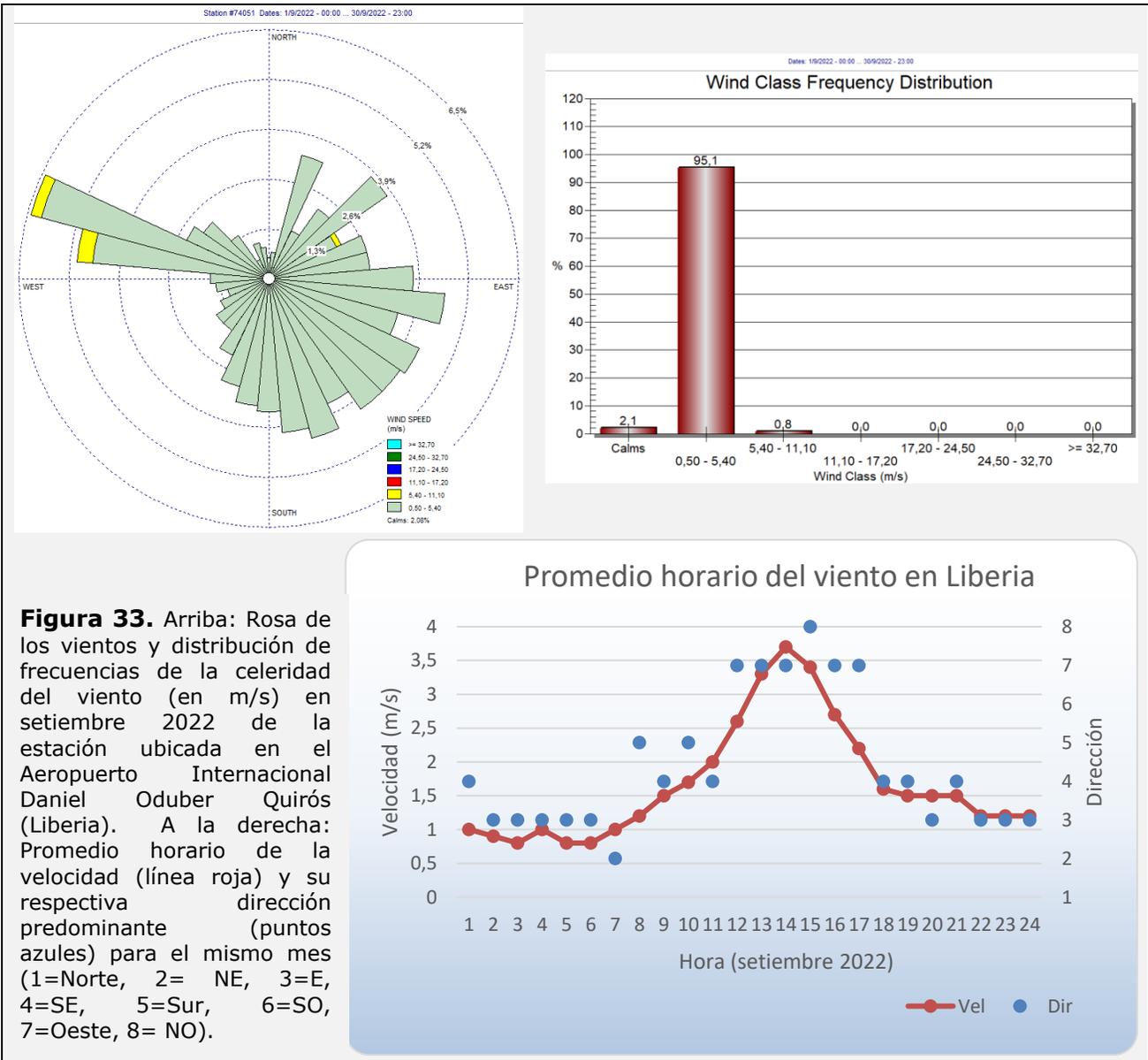


En el Aeropuerto Juan Santamaría, desde las 8 a.m. y hasta las 9:00 p.m., los vientos fueron mayormente del suroeste y oeste; el resto del día predominaron los vientos del noreste. En este lugar, las velocidades débiles (entre 0,5 m/s y 5,4 m/s) se mantuvieron el 96 % del tiempo en este mes.

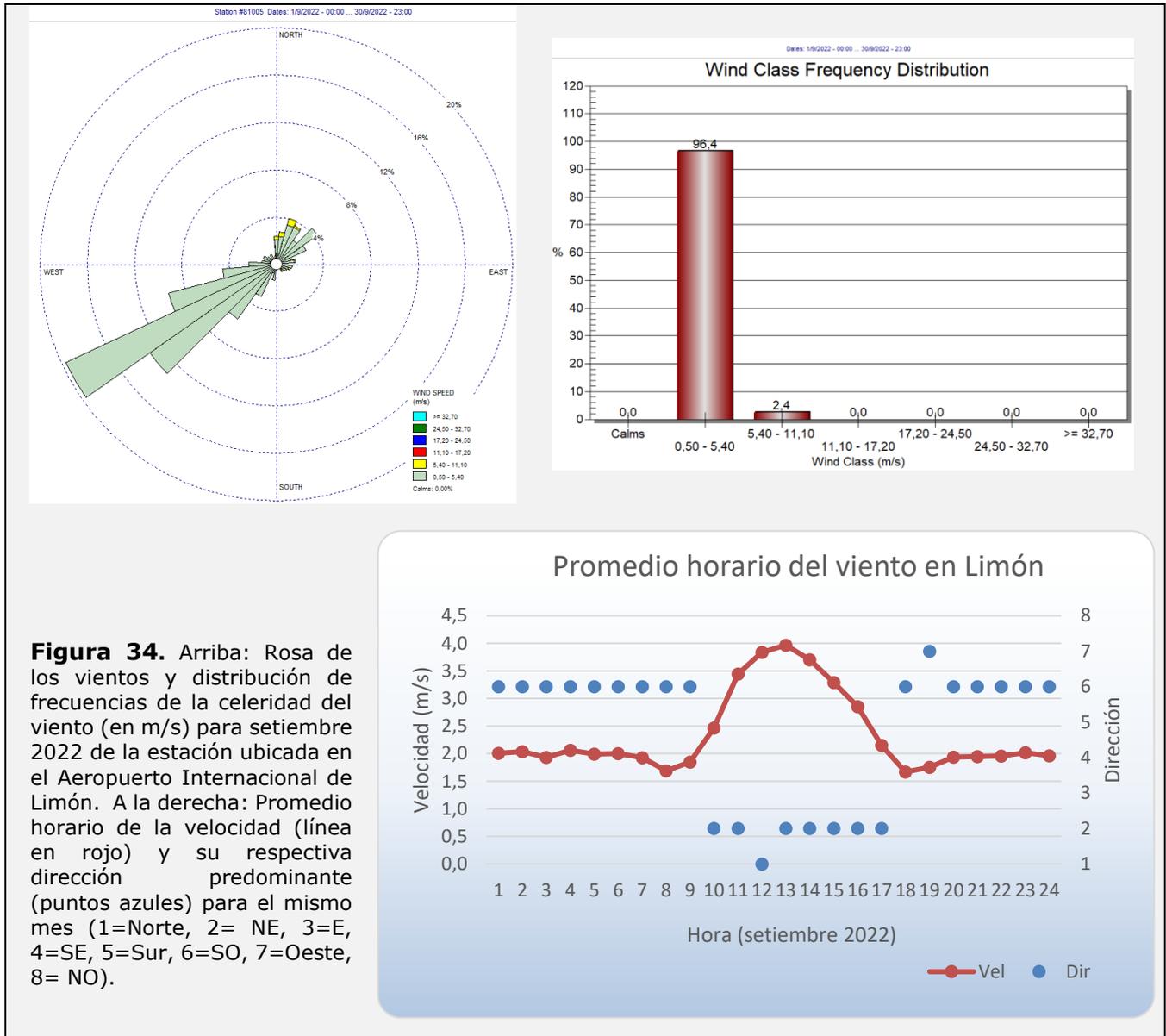


En el Aeropuerto Tobías Bolaños (figura 31), en Pavas, predominaron en el mes los vientos con componente del este, aunque se presentaron magnitudes con dirección del oeste y noroeste en horas de la tarde (desde las 10 a.m. hasta las 9:00 p.m. aproximadamente), como se observa en la imagen de la rosa de los vientos de la figura 31.

En Pavas, las magnitudes entre 0.5 m/s y 5,4 m/s (vientos débiles) se presentaron el 84 % del tiempo. Este aeropuerto registró un promedio mensual de 2,2 m/s.



En el Aeropuerto Daniel Oduber de Liberia, el 95 % del tiempo predominaron vientos débiles, con magnitudes entre 0,5 m/s y 5,4 m/s (figura 32), y tuvo gran variabilidad en cuanto a la dirección, predominando a lo largo del día y para el mes, los vientos con componente del sureste. Vientos del oeste se observaron desde las 11:00 a.m. hasta las 5:00 p.m., precisamente cuando las celeridades fueron más altas y ocurrieron las horas de mayor calentamiento diurno (figura 34b). La velocidad media del mes fue de 1,7 m/s, con un promedio diario máximo de 2,5 m/s y la mayor ráfaga registrada fue de 11,4 m/s.



Por otro lado, en el Aeropuerto de Limón, perteneciente a la vertiente del Caribe, predominaron en el mes los vientos del suroeste (tabla 3), con una celeridad media en el mes de 2,4 m/s y un promedio diario máximo de 3,7 m/s. En esta estación, el 96 % del tiempo las magnitudes permanecieron entre 0,5 m/s y 5,4 m/s (figura 33), que corresponden a vientos débiles; sin embargo, para gran parte de las estaciones de la Región Caribe, el registro del viento es predominantemente calmo (celeridades menores o iguales a 0.5 m/s).

En esta estación, para este mes de setiembre, en las horas de mayor calentamiento diario, de 9:00 a.m. a 5:00 p.m. (figura 34b), los vientos se intensificaron y predominaron los vientos del noreste. En las horas en que se llega al mayor

calentamiento diurno, las intensidades del viento alcanzaron su punto más alto (ver figura 33). En las noches, la magnitud del viento disminuye y su dirección cambia, viniendo principalmente del suroeste, como consecuencia de la brisa tierra-mar.

Aunque en el aeropuerto de Limón la velocidad media mensual alcanzó los 2,4 m/s, en esta región los vientos calmos (menores a 0,5 m/s) predominaron la mayor parte del tiempo (ver sección de Tabla Estaciones Meteorológicas, columnas de viento) en la Región del Caribe.

3.2 Temperaturas

Para el análisis de las desviaciones de la temperatura media y extremas se utilizaron los datos de 21 estaciones meteorológicas distribuidas en el territorio nacional (figuras 36-38). La figura 35a muestra la temperatura media, según cada mes en lo que va del año, para cada uno de los cuatro aeropuertos principales del país, mientras que la figura 35b presenta los promedios horarios a lo largo del día para las mismas estaciones.

En el país, las temperaturas mínimas suelen darse justo antes del amanecer, entre las 5 y 6 a.m. (figura 35b), mientras que las temperaturas máximas ocurren alrededor del mediodía, tal como se observa en la figura 35b para este mes de setiembre.

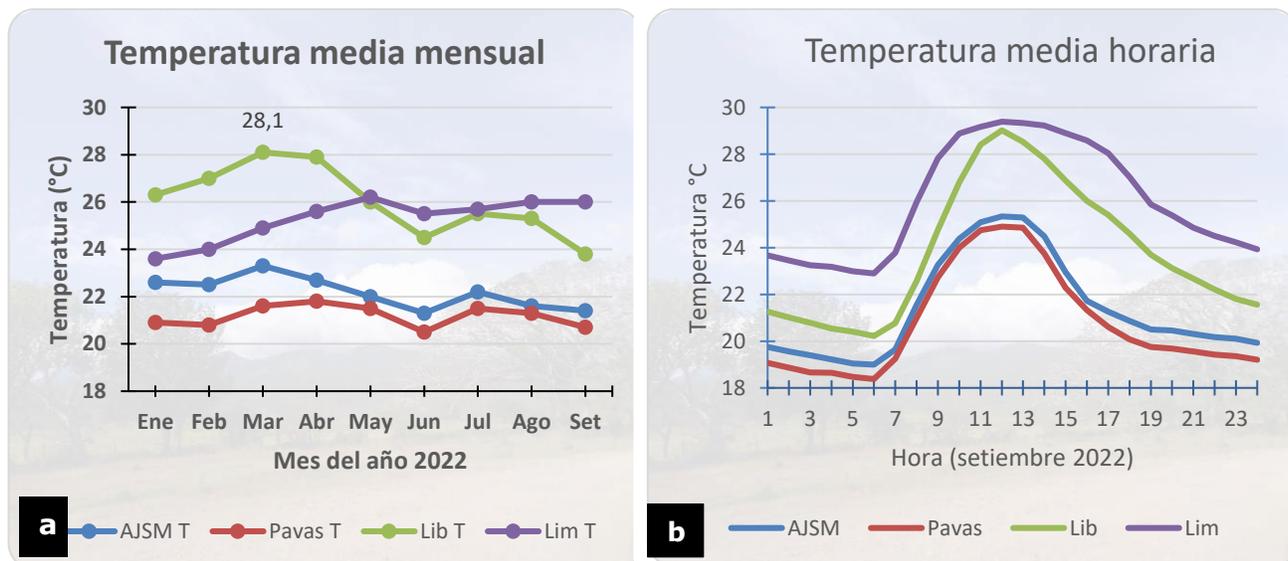


Figura 35. (a): Temperatura media mensual en los diferentes aeropuertos principales del país. Se etiqueta la temperatura media más alta en lo que va del año, en el aeropuerto de Liberia. **(b):** Promedio de temperatura horaria a lo largo del día para los mismos aeropuertos en setiembre 2022. (ASJM: aeropuerto Juan Santamaría, Pavas: aeropuerto Tobías Bolaños, Lib: aeropuerto Daniel Oduber, Lim: aeropuerto de Limón) Fuente: IMN.

El 70 % de las anomalías de temperaturas máximas reportadas en setiembre por las estaciones aquí analizadas, fueron negativas y distribuidas en todo el país (figura 36).

Las anomalías positivas más significativas (mayores o iguales a $+1$ °C) de las temperaturas máximas diarias, se reportaron en el la vertiente del Caribe; mientras que, las negativas (menores o iguales a -1 °C) se dieron en la vertiente del Pacífico.

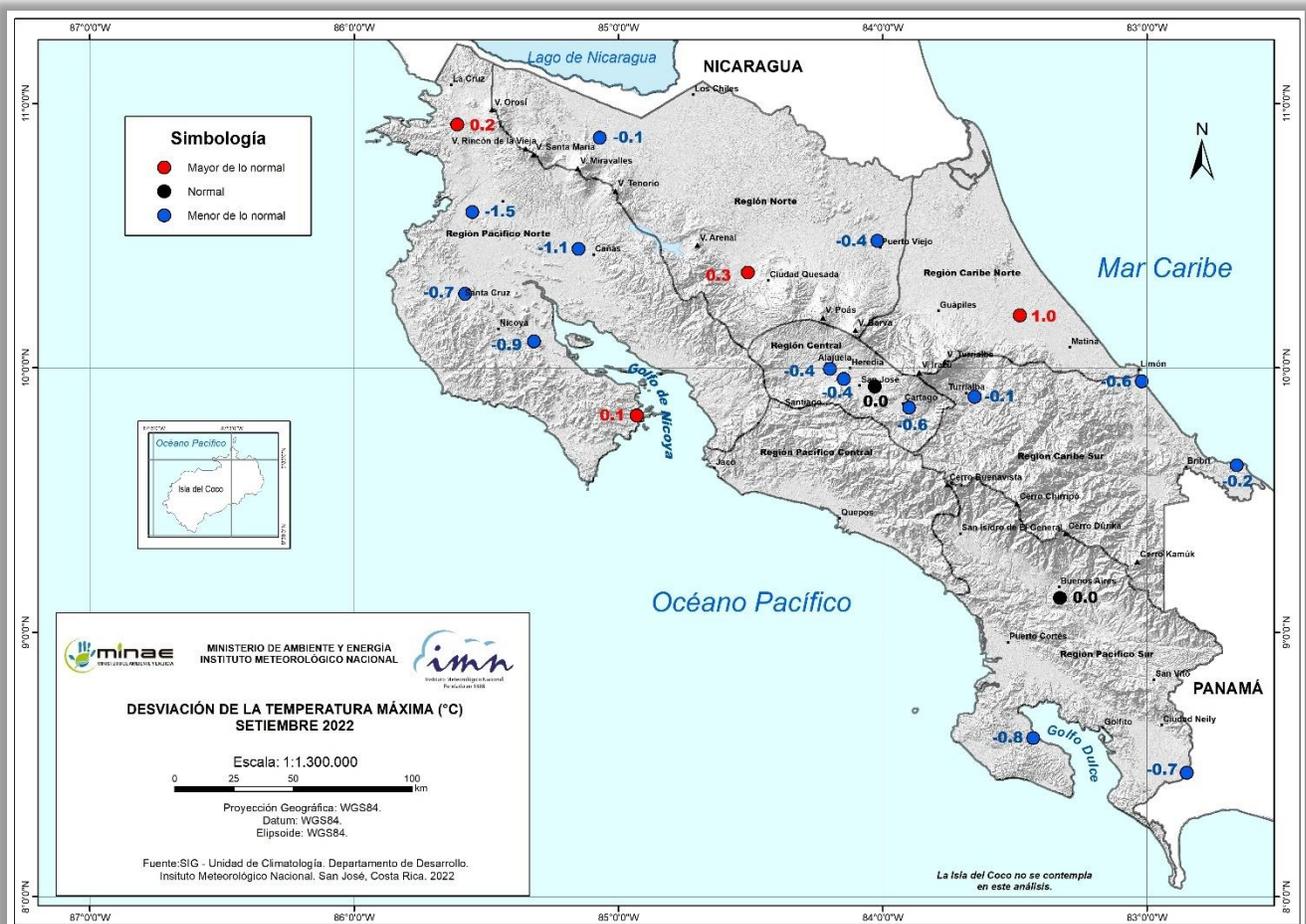


Figura 36. Mapa de anomalías mensuales del promedio de las temperaturas máximas (°C) diarias del mes de setiembre 2022. Fuente: IMN.

Las anomalías de las temperaturas mínimas mensuales más extremas (valores menores o iguales a -1.0 °C) se presentaron en la Región Norte, con magnitudes que alcanzaron hasta los -1.6 °C (figura 37). Sin embargo, al igual que con las temperaturas máximas, las anomalías negativas de la temperatura mínima predominaron en el país en este mes.

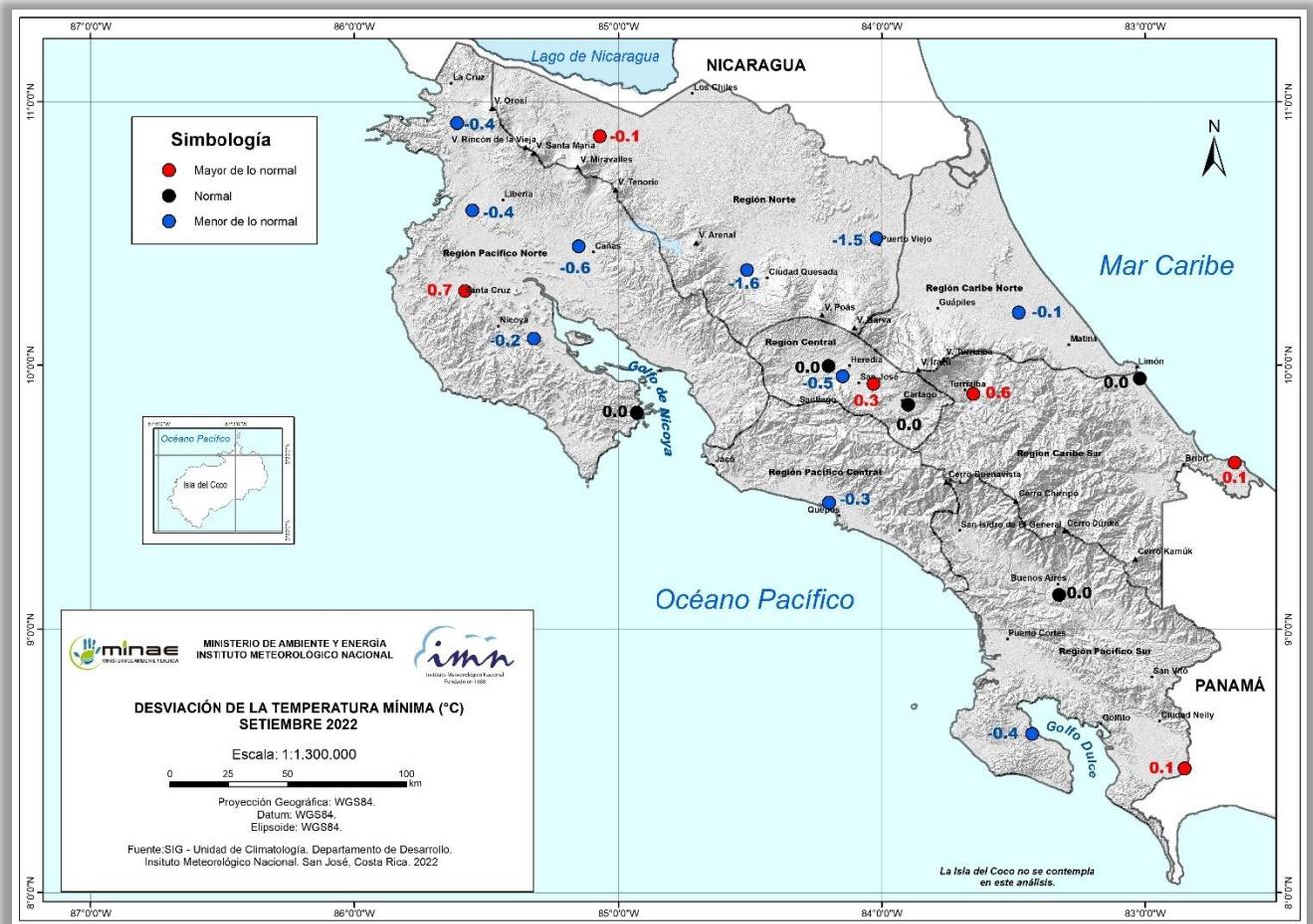


Figura 37. Mapa de anomalía mensual del promedio de las temperaturas mínimas (°C) diarias registradas en el mes de septiembre 2022. Fuente: IMN.

Analizando las temperaturas medias del mes (figura 38), este mes de setiembre la temperatura fue en promedio más baja que su climatología en la mayor parte del país, propiciado por el fenómeno de La Niña que se viene presentando desde el año 2020.

Las principales estadísticas de temperatura que se dieron en este mes en Costa Rica se presentan en la tabla 4, en donde los valores promedios y sus respectivas anomalías extremas se determinaron de acuerdo a las estaciones que cuentan con historial climático, y los valores absolutos del mes de las estaciones automáticas de la red de monitoreo del IMN. Esta tabla muestra valores negativos de promedios de anomalías de temperatura para el país en este mes de estudio.

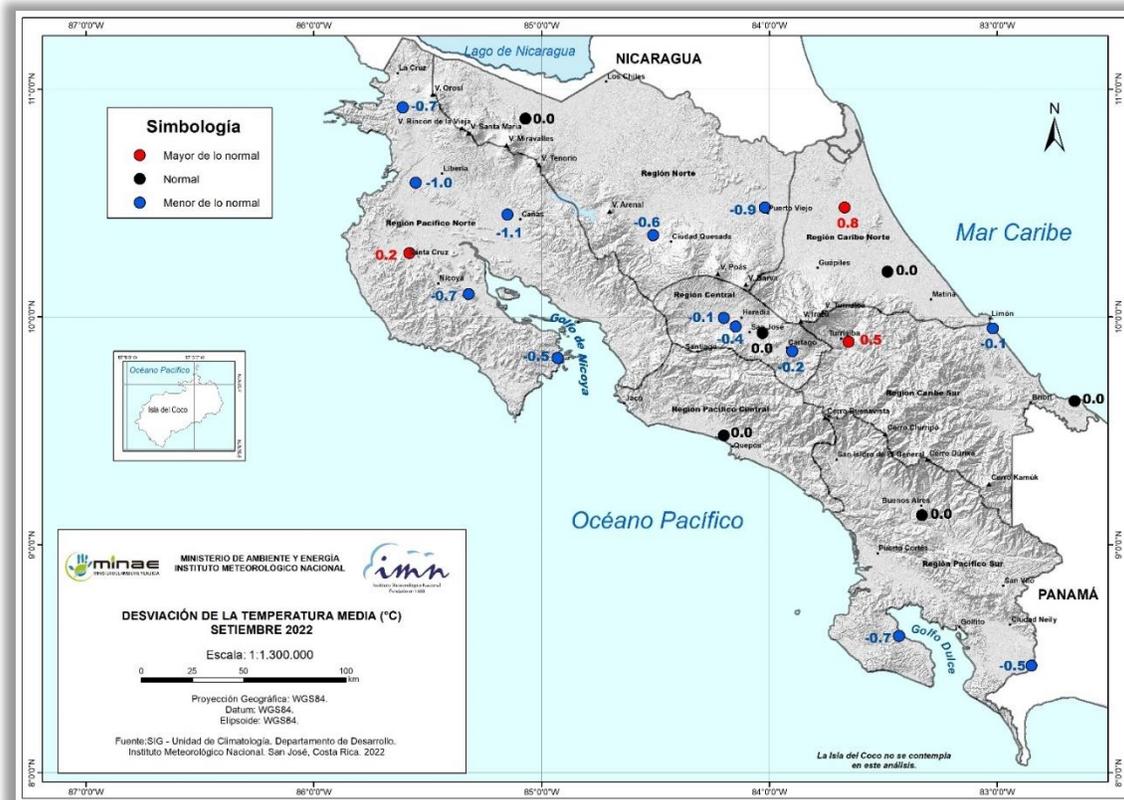


Figura 38. Mapa de anomalías de la temperatura media (°C) del mes de septiembre 2022. Fuente: IMN.

Tabla 4. Indicadores de la temperatura en Costa Rica en setiembre de 2022.

Indicador estadístico	Valor
Media mensual	23,6 °C
Máxima promedio	29,4 °C
Mínima promedio	20,3 °C
Máxima absoluta del mes	37,0 °C
Mínima absoluta del mes	3,4 °C
Anomalía de temperatura media	-0,3 °C
Anomalía de temperatura máxima	-0,4 °C
Anomalía de temperatura mínima	-0,2 °C

Notas: La anomalía es la diferencia con respecto al período 1991-2020. Fuente: IMN.

Finalmente, las figuras 39-42 contienen para cada día del mes, la temperatura promedio y sus valores extremos, registrados en los aeropuertos más importantes del país, en donde se muestra que a lo largo del mes las temperaturas fueron usualmente más bajas que lo climatológicamente esperado.

Figura 39. Temperaturas extremas y media registrada cada día del mes de setiembre 2022 en el Aeropuerto internacional Juan Santamaría en Alajuela. Las líneas a trazos muestran el valor de las extremas climatológicas del mes. Fuente: IMN

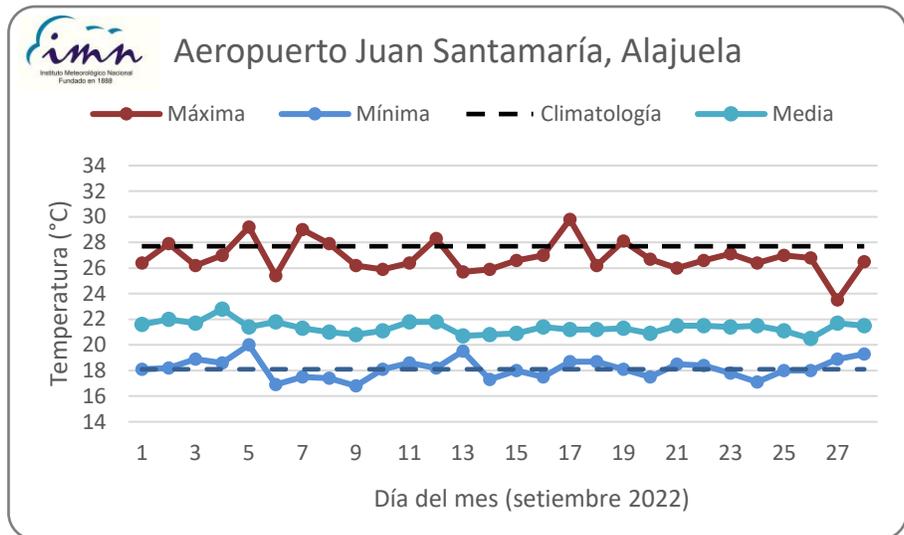


Figura 40. Temperaturas extremas y media registrada cada día del mes de setiembre 2022 en el Aeropuerto Tobías Bolaños en Pavas. Las líneas a trazos muestran el valor de las extremas climatológicas del mes. Fuente: IMN.

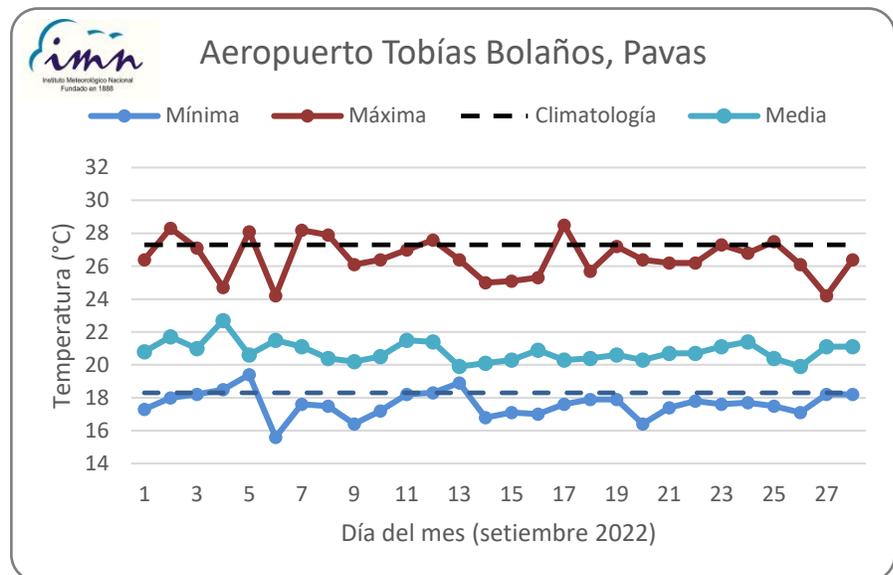


Figura 41. Temperaturas extremas y media registrada cada día del mes de setiembre en el Aeropuerto Internacional Daniel Oduber Quirós en Liberia. Las líneas a trazos muestran el valor de las extremas climatológicas del mes. Fuente: IMN.

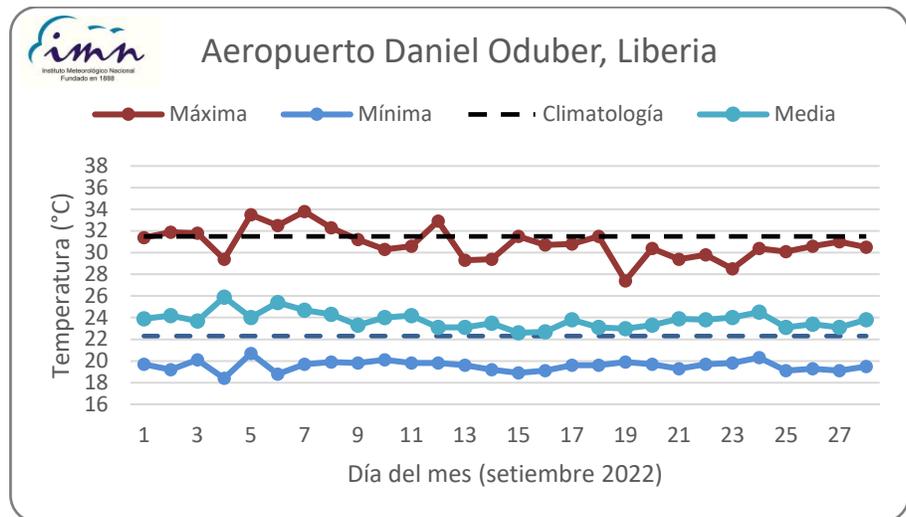
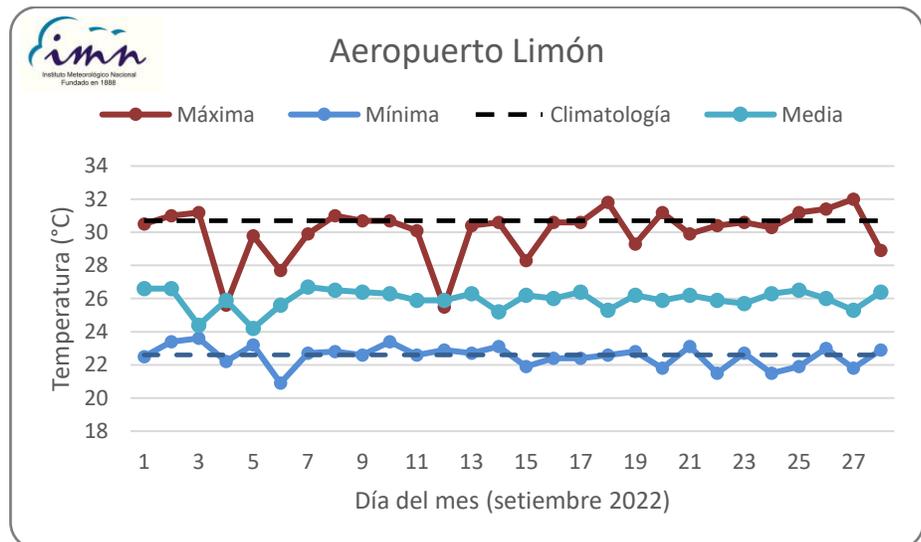


Figura 42. Temperaturas extremas y media registrada cada día del mes de setiembre en el Aeropuerto Internacional de Limón. Las líneas a trazos muestran el valor de las extremas climatológicas del mes. Fuente: IMN.



De los cuatro aeropuertos aquí considerados, la estación de Limón es la que viene presentando las temperaturas más altas a partir del mes de mayo. En este lugar, los valores medios horarios de la sensación térmica a lo largo del día son, en promedio, cuatro grados más altos que la temperatura media ambiental, tal como se muestra en la figura 43. Además, desde un poco antes de las 10:00 a.m. y hasta las 5:00 p.m. ocurrieron las mayores temperaturas aparentes, con valores entre 32.6 y 33 °C. Según este gráfico (figura 43), el punto más alto de sensación de calor —de 33 °C— se alcanzó alrededor de las 10 a.m., mientras que el mínimo —de 22,9 °C—, ocurrió entre las 5:00 a.m. y 6:00 a.m.

Este índice de sensación térmica evalúa para la estimación, la temperatura y humedad del aire, así como la celeridad del viento horario, y es calculada de acuerdo a las conclusiones de J.A. Castro y F. Tencio (Sensación Térmica en Costa Rica, Tópicos Meteorológicos y Oceanográficos, año 2016, Vol. 15, No.2, p. 63-78).

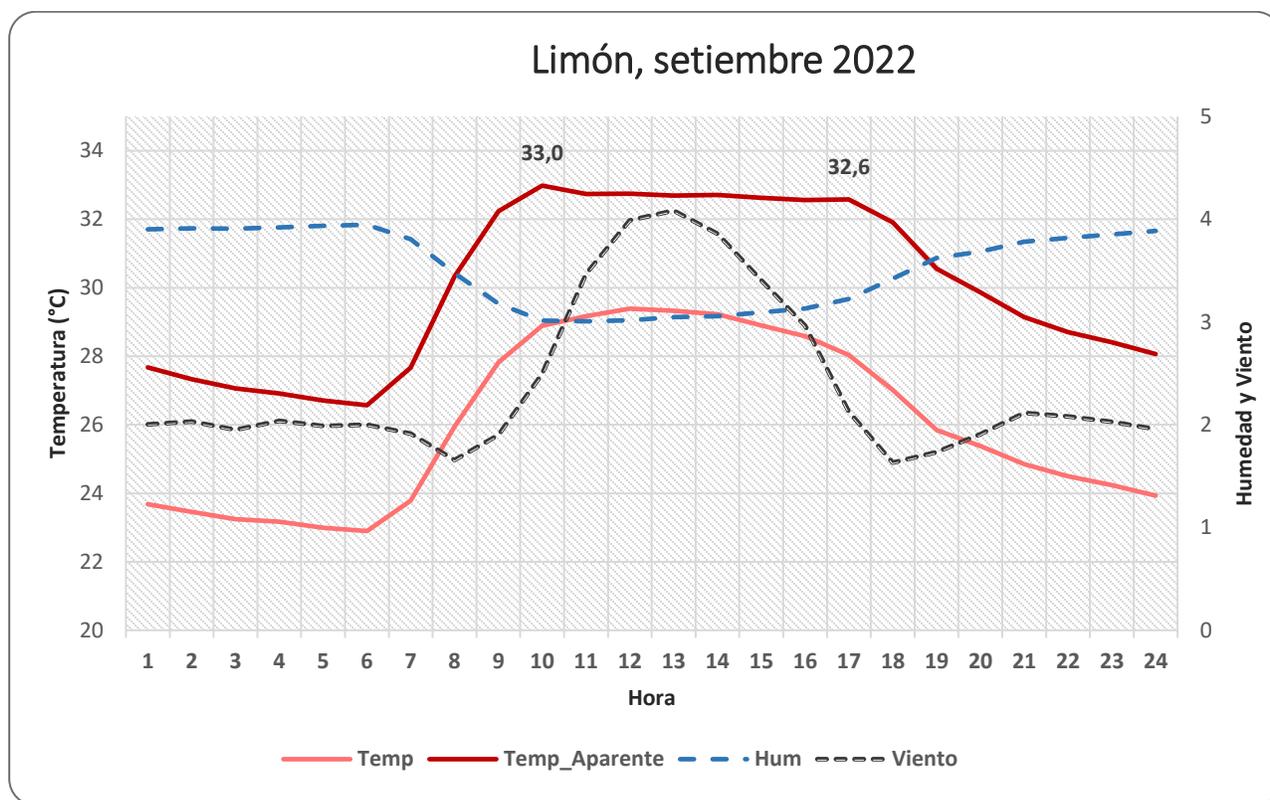


Figura 43. Promedio horario de la sensación térmica en el mes de setiembre 2022 en el Aeropuerto de Limón, en °C (línea roja oscura, eje izquierdo). Se muestran también, en el eje principal (izquierdo) los promedios horarios de temperatura del aire (rojo claro, °C), y en el eje secundario (derecho), la celeridad del viento (línea a trazos, gris oscuro, en m/s) y la humedad relativa (en celeste, en % dividido entre 25, esto es, %/25). La sensación de calor (temperatura aparente) dependerá de la temperatura y humedad del aire, y velocidad del viento. Fuente: IMN.

3.3 Precipitaciones en el país

Setiembre se caracteriza por ser uno de los más lluviosos del año y suelen presentarse eventos importantes de altas precipitaciones.

En este año, los tres días en los que se detectó mayor acumulados de precipitación en este mes y a nivel nacional, fueron el 9, 13 y 17 de septiembre. En esos días, el promedio de todos los registros reportados por la red de estaciones distribuidas en el país aquí analizadas, estuvieron entre los 29 y 33 mm. Sin embargo, fue el 9 de septiembre cuando se reportaron los montos diarios más altos, con acumulados puntuales entre 200 mm y 328 mm en las estaciones de Progreso Cuajiniquil de Santa Cruz y Barco Quebrado en Garza, ambas en la Región Pacífico Norte, y Arunachala en el Pacífico Sur.

La distribución de la cantidad de días con precipitación mayor o igual a 1 mm en el país se muestra en la figura 43. La figura 44 el total de lluvia acumulada en este mes de setiembre del 2022, y la figura 45 la respectiva anomalía mensual (la anomalía de lluvia es la diferencia entre lo que llovió y lo climatológicamente esperado).

En setiembre 2022, todos los registros del país aquí analizados (154 estaciones) presentaron al menos cuatro días con totales diarios mayores o iguales a 1 mm. Al mismo tiempo, los montos acumulados de lluvia reportados en el mes estuvieron entre los 35 mm y los 880 mm.

Las regiones del Pacífico Central y Pacífico Sur tuvieron la mayor cantidad de días con lluvia de 1 mm o más, mientras que las regiones del Caribe Norte y Caribe Sur fueron las menos lluviosas, en especial las áreas cercanas a las costas.

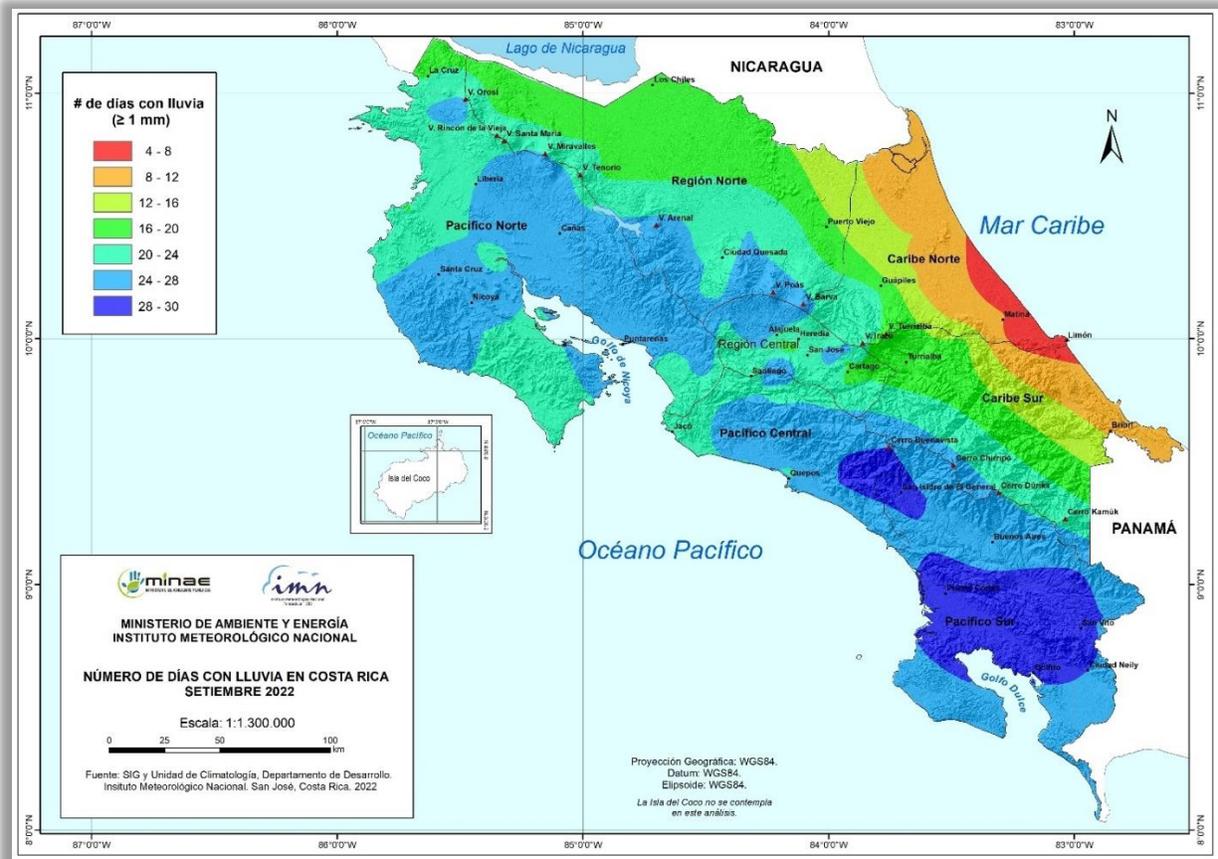


Figura 43. Días con lluvia mayor o igual a 1 mm en septiembre 2022. Fuente: IMN.

Otras zonas con alto número de días lluviosos (1 mm o más) se encontraron en el Pacífico Norte, el sur de la Región Sur, y sectores de la Región Central.

En cuanto a los acumulados de lluvia mensuales, los montos más extremos —de 800 mm o más—, se encontraron en el Pacífico Central y Sur, y en la costa del suroeste de la Península de Nicoya (ver figura 44). Acumulados mensuales entre 600 y 800 mm se presentaron en secciones de las regiones climáticas anteriormente mencionadas (regiones del Pacífico) y en sectores montañosos de la Región Norte y Región Central.

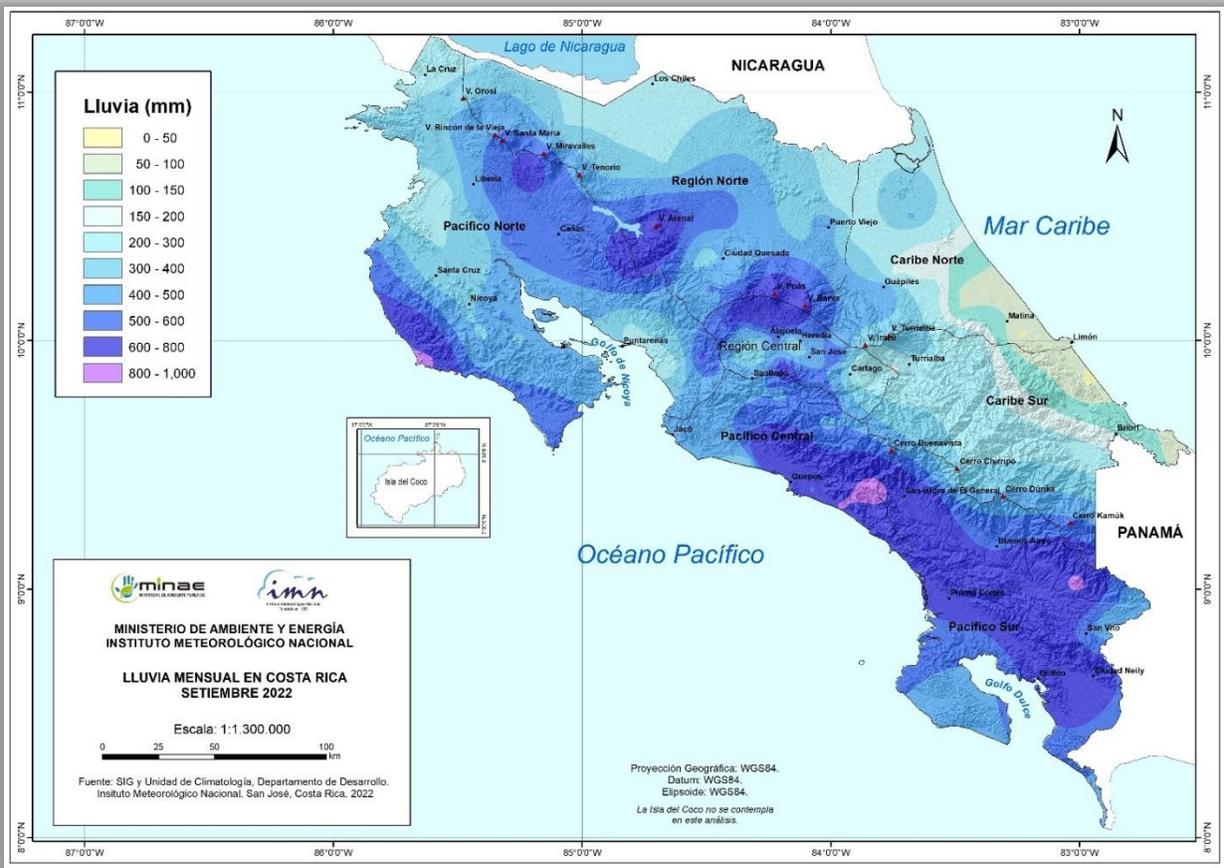


Figura 44. Lluvia acumulada en setiembre 2022. Fuente: IMN.

Por otro lado, el Caribe Norte y Caribe Sur fueron las regiones con los menores montos de lluvia acumulada en el mes, donde los valores más altos se presentaron en zonas montañosas y norte del Caribe Norte —incluyendo el litoral—, mientras que las cantidades más bajas se dieron en el resto de las cercanías a las costas.

Para este mes, anomalías positivas de lluvia se encontraron en gran parte del país, lo que incluye la Vertiente del Pacífico, la Zona Norte, y norte y sureste del Caribe Norte. Anomalías negativas de lluvia se localizaron en el sureste del Caribe Norte, en la sección del Caribe Sur cercana a la costa, y en el oeste del Pacífico Norte (ver figura 45).

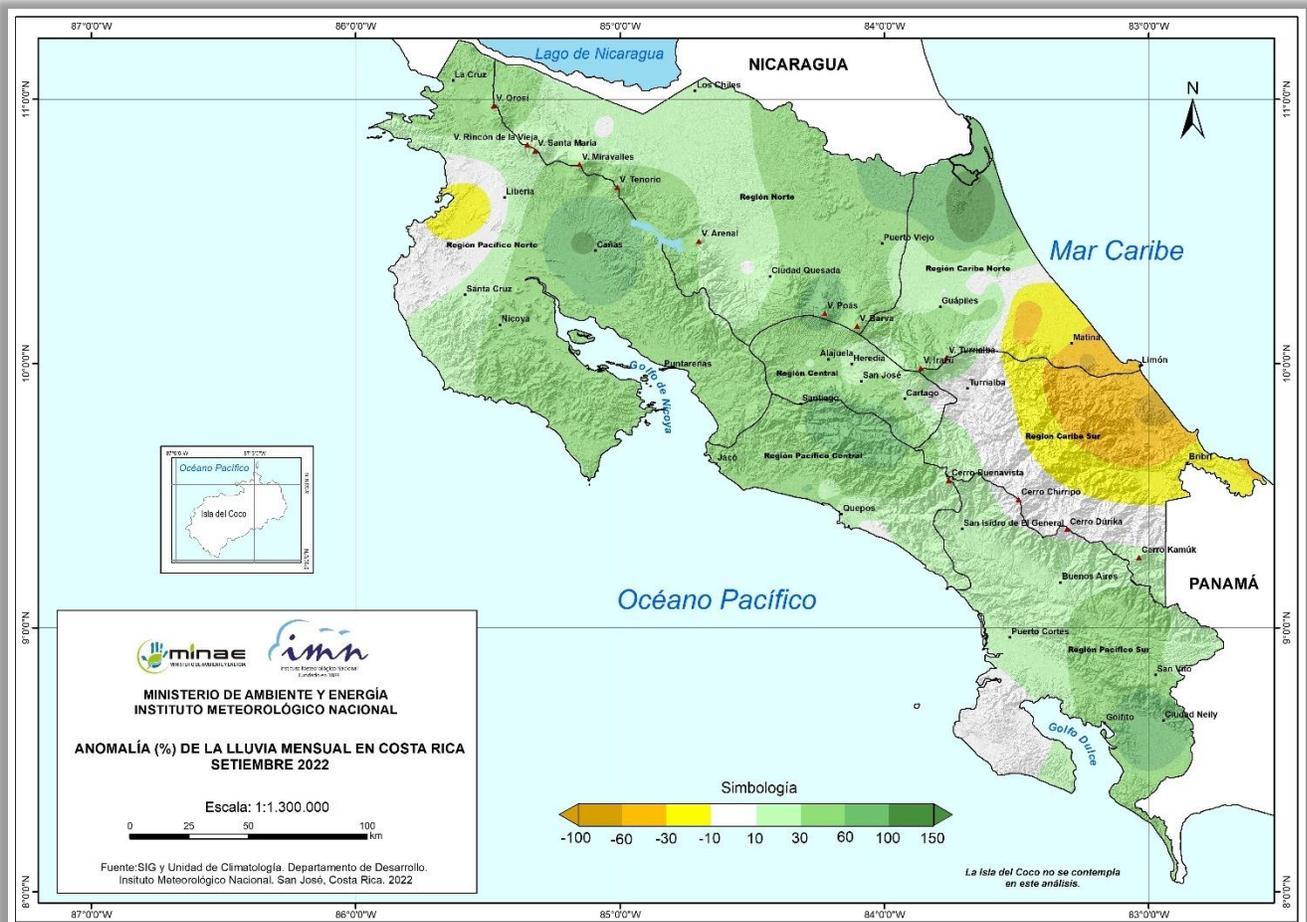


Figura 45. Anomalía (%) del total de lluvias registrada en setiembre 2022. Fuente: IMN.

Para este mes, los acumulados de lluvia de las estaciones aeroportuarias del Valle Central (Alajuela y Pavas) y Liberia se incrementaron con respecto al mes anterior (agosto), mientras que disminuyó en la estación del aeropuerto de Limón (figura 46). La figura 47 muestra la distribución diaria de la lluvia en cada una de estas estaciones, en las cuales se nota la poca cantidad de días con lluvia en Limón con respecto a las otras estaciones.

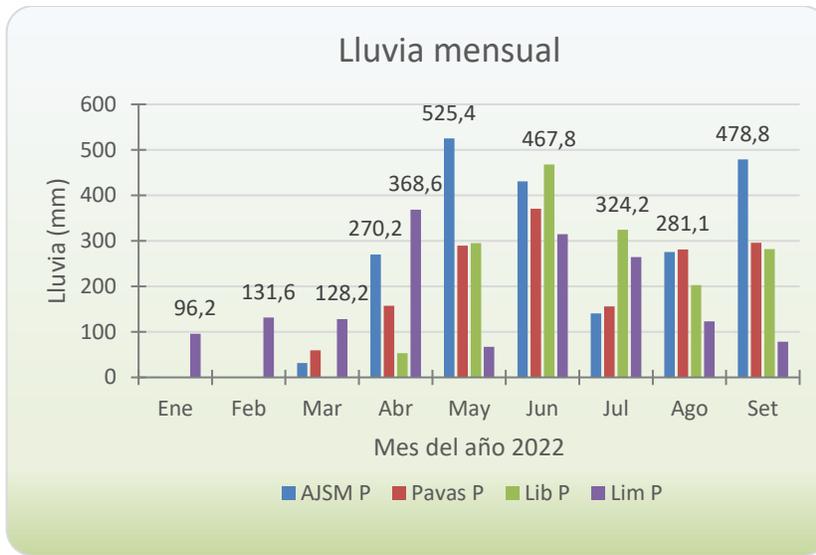


Figura 46. Distribución de la lluvia a lo largo de lo que va del año 2022, en las estaciones de los cuatro aeropuertos principales del país (AJSM: aeropuerto Juan Santamaría, Pavas: aeropuerto Tobías Bolaños, Lib: aeropuerto Daniel Oduber, Lim: aeropuerto de Limón). Se etiqueta el valor del acumulado más alto del mes (en mm). Fuente: IMN.

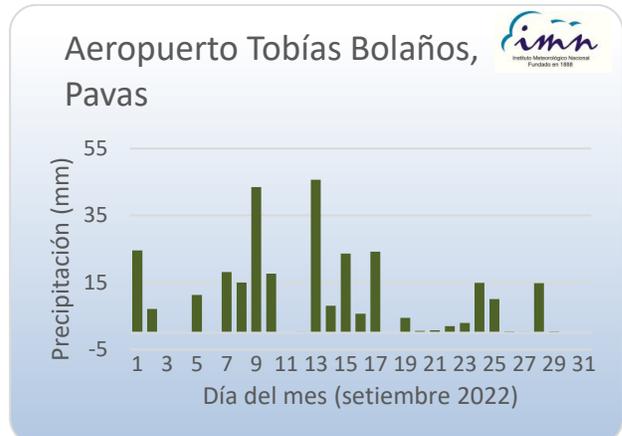


Figura 47. Distribución diaria de lluvia (mm) durante el mes de septiembre 2022 para las estaciones de los aeropuertos principales del país. Fuente: IMN.

A continuación, se encuentra una descripción referente a los acumulados de lluvia del mes en estudio según las regiones climáticas (figuras 45 y 48).

Región Central: Se presentó anomalías dentro de lo climatológicamente esperado únicamente en pequeño un sector al este de Cartago, en el resto de la región las anomalías fueron positivas. En promedio, esta región tuvo un 31 % de anomalía positiva de lluvia.

Pacífico Norte: En esta región los totales de precipitación estuvieron de acuerdo a lo normalmente acostumbrado en sectores del oeste que rodean una zona de anomalías negativas en los alrededores de las costas de Bahía Culebra. El resto de la región presentó montos más altos de lo climatológicamente esperado, especialmente en los alrededores de Cañas. La región presentó, en promedio areal para este mes, el 43 % de exceso de lluvias, que es el más alto que se encontró en el país en este setiembre 2022.

Pacífico Central: Comparando con lo normalmente acostumbrado para el mes de setiembre, la región tuvo precipitaciones que alcanzaron en promedio el 26 % de anomalía positiva.

Pacífico Sur: En esta región se encontraron los valores más altos de anomalías positivas en el sector este, mientras que en casi toda la península de Osa los montos de lluvia fueron los esperados para el mes. En promedio, el superávit fue del 40 % para la región.

Regiones del Caribe: En promedio areal, estas regiones tuvieron porcentajes de anomalía de lluvia inferiores a su climatología, con valores de -9 % para el Caribe Norte, y -24 % para el Caribe Sur. Sectores que presentaron condiciones normales o superiores a lo usualmente esperado, se encuentran en el norte y oeste del Caribe Norte, y en sectores montañosos a lo largo de la Cordillera de Talamanca en el Caribe Sur.

Zona Norte: Toda la región presentó anomalías positivas de lluvia. Se tuvo el 20 % de exceso de lluvias en la Zona Norte Oriental (que excluye la zona GLU) y, por otro lado, la zona GLU presentó el 19 % de anomalía positiva (figura 48).

Setiembre	Clino 1991-2020
Región	Lluvia (mm)
Caribe Norte	188
Caribe Sur	182
Valle Central	364
Pacífico Norte	316
Pacífico Sur	498
Pacífico Central	515
Zona Norte	342
GLU	277

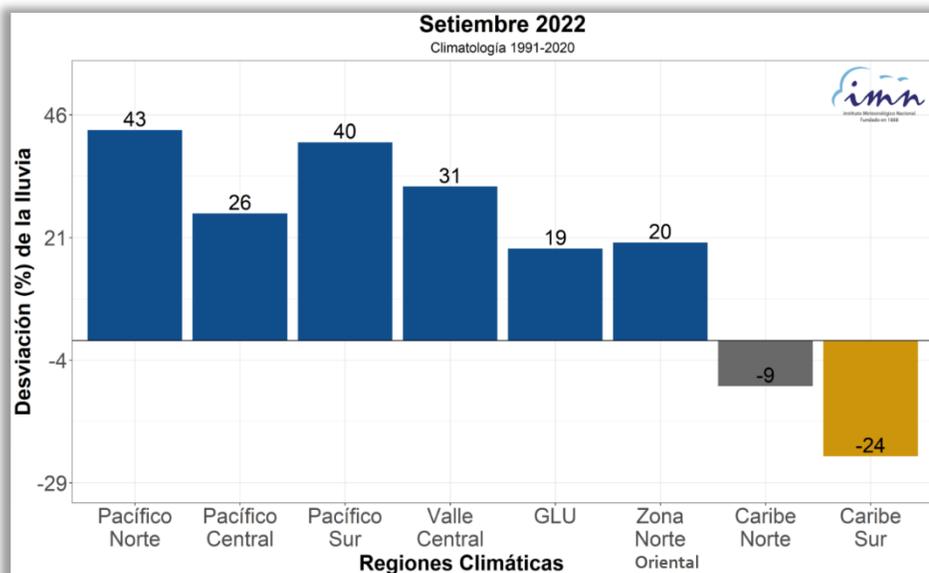


Figura 48. Izquierda: Climatología de la lluvia en setiembre para el período 1991-2020 (Clino) en para la región señalada. Derecha: Porcentajes de anomalías de lluvia por región climática de Costa Rica en setiembre de 2022 (GLU corresponde a una subregión que abarca las zonas de Guatuso, Los Chiles y Upala). Fuente: IMN.

Con respecto a la anomalía del total de lluvia acumulada para lo que va del año, desde enero hasta setiembre 2022, estas han sido deficitarias en las regiones del Caribe, mientras que, de exceso en las regiones del Pacífico, en la del Valle Central y en la Zona Norte. La figura 50 muestra los promedios por región climática de estas anomalías, donde las regiones del Caribe sostienen valores negativos (-14 para el Caribe Norte y -17 % para el Caribe Sur), mientras que el resto del país estos son positivos, llegando al 66 % en el Pacífico Norte como valor máximo.

La figura 49 presenta el mapa con la distribución areal de estas anomalías para el período (enero-setiembre 2022); se observan anomalías negativas de precipitación en áreas cercanas a las costas del Caribe, con valores entre -10 y -60 %, mientras que, en sus sectores montañosos de la cordillera de Talamanca y Volcánica Central, las anomalías son normales o positivas (figura 49), al igual que en el sector este de la Zona Norte. Por su parte, el resto del país presenta exuberancias de lluvia, y es precisamente en la región del Pacífico Norte donde se encuentran los mayores excesos, con anomalías entre el 60 y 100 % en la península de Nicoya, en sectores del Valle del Tempisque y Cañas, y en la parte norte de esta región que cubre la península de Santa Elena y La Cruz de Guanacaste.

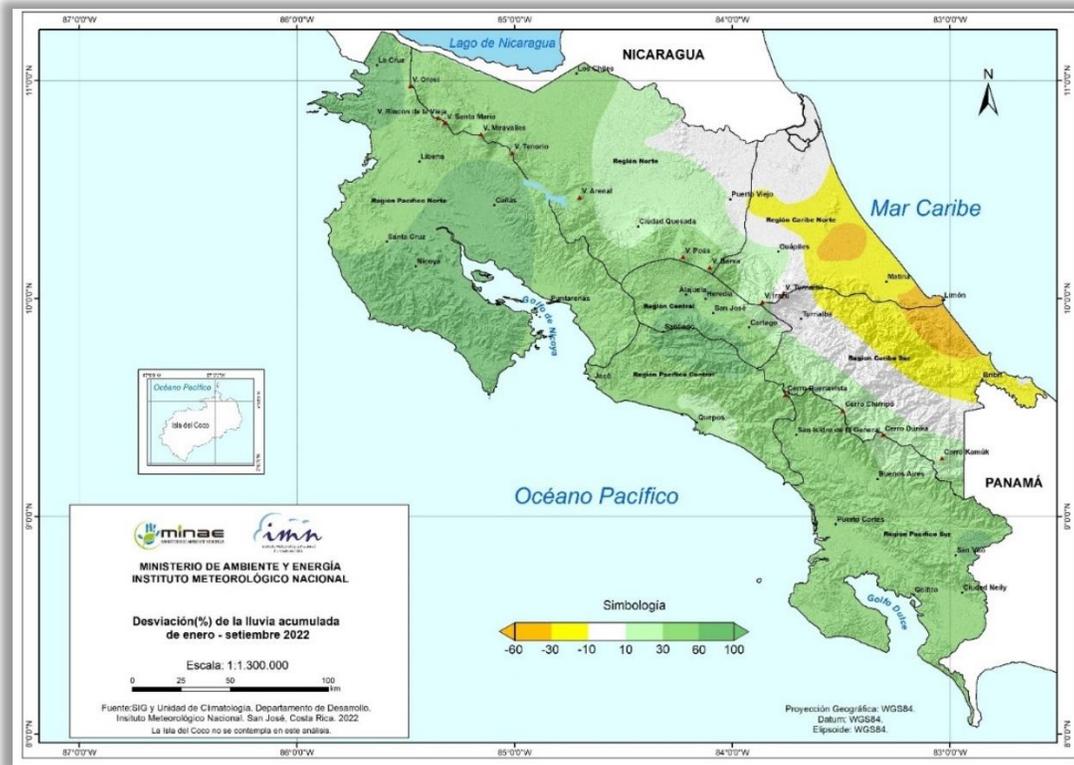


Figura 49. Anomalía del total de lluvia acumulada de enero a setiembre del 2022. Fuente: IMN.

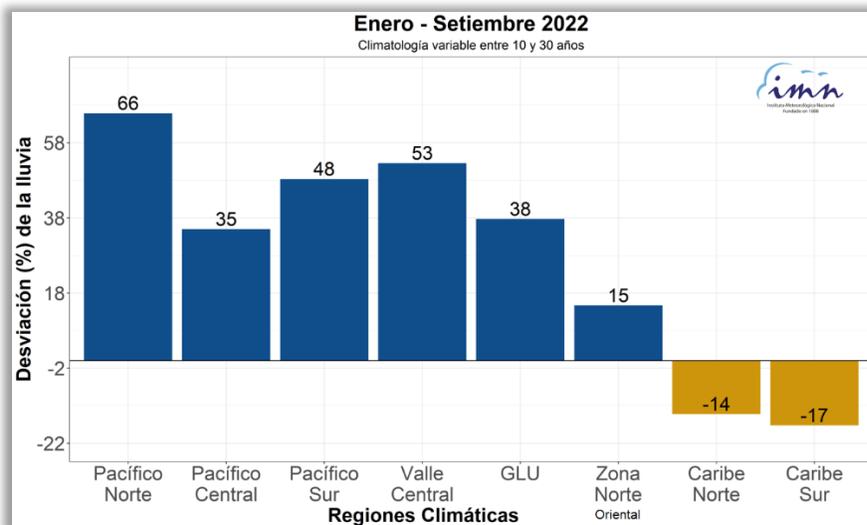


Figura 50. Promedio areal según la región climática de la anomalía de lluvia (en porcentaje), para el periodo enero-setiembre de 2022. Fuente: IMN.

INFORMACIÓN REGISTRADA POR ALGUNAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS

Septiembre 2022
Estaciones meteorológicas

Región Climática	Nombre de la estación	Altitud msnm	Lluvia mensual (mm)	Anomalía de la lluvia (mm)	Días con lluvia (≥ 1 mm)	Registro máximo de lluvia (mm) en:				Viento *			
			Total			5 min	10 min	15 min	30 min	Vel. (m/s)	Dir.	Ráf. (m/s)	Día
Valle Central	Aeropuerto Tobías Bolaños (Pavas)	997	295,7	6,5	18	6,7	10,1	12,5	18,3	2,2	Este	12,5	17
	CIGEFI (San Pedro de Montes de Oca)	1200	485,2	170,8	23	14,8	26,8	36,4	50,8	1,3	Noreste	10,4	25
	RECOPE La Garita	1060	380,9	107,8	27	8	12	15	18	1,0	Calmo	9,1	22
	Aeropuerto Juan Santamaría (Alajuela)	890	478,8	174,8	22	8,2	14,8	20,6	30,0	2,3	Suroeste	11,9	9
	Belén (San Antonio de Belén)	900	359,8	161,8	18	8,2	14,6	20,2	24,0	1,9	Este	13,3	4
	Linda Vista del Guarco (Cartago)	1400	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Finca #3 (Llano Grande)	2220	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	IMN (San José)	1172	414,2	105,1	22	12,8	22,2	29,6	46,0	2,0	Este	14,1	17
	RECOPE Ochomogo	1546	ND	ND	N	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Instituto Tecnológico de Costa Rica (Cartago)	1360	261,0	54,6	19	7,0	11,0	13,6	16,0	2,1	Este	12,2	4
	Estación Experimental Fabio Baudrit (La Garita)	840	452,2	145,2	25	10,8	16,0	21,4	23,8	1,3	Sur	11,8	7
	Universidad Técnica Nacional (Balsa, Atenas)	437	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,9	Calmo	9,4	8
	Santa Lucía (Heredia)	1200	519,0	88,5	23	9,8	16,2	20,0	27,8	1,1	Este	11,1	3
Volcán Irazú (Oreamuno)	3359	298,4	ND	21	7,6	11,8	15,8	21,8	4,1	Sur	23,5	6	
Potrero Cerrado	1950	242,6	ND	20	7,4	12,0	16,2	23,8	1,6	Este	10,7	7	
Pacífico Norte	Aeropuerto Daniel Oduber (Liberia)	144	282,0	-78,7	24	8,2	13,4	18,4	28,0	1,7	Sureste	13,1	20
	Parque Nacional Santa Rosa (Santa Elena)	315	341,3	-15,0	21	12,2	21,8	28,7	43,4	0,9	Calmo	10,5	7
	Paquera (Puntarenas)	15	450,0	119,3	25	12,4	21,4	28,4	38,8	0,6	Calmo	7,6	26
Pacífico Central	Miel, La Guinea (Carrillo)	87	342,6	ND	24	9,4	16,0	20,4	33,0	1,1	Calmo	10,4	12
	San Ignacio de Acosta (Centro)	1214	450,8	91,8	27	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Pacífico Sur	Damas (Quepos)	6	695,8	183,3	23	13,0	23,0	32,6	51,4	0,8	Calmo	8,2	10
	Altamira (Bioley de Buenos Aires)	1370	844,2	285,7	29	14,4	24,6	33,6	40,6	1,0	Norte	6,6	25
Zona Norte	Estación Biológica Las Cruces (OET, Coto Brus)	1210	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Comando Los Chiles (Centro)	40	249,6	58,4	19	9,0	16,4	24,4	33,4	1,3	Noreste	15,1	17
	Upala (Las Brisas)	60	293,0	27,5	17	9,8	16,4	20,8	34,2	1,0	Calmo	11,7	17
	ITCR San Carlos	170	383,2	-0,7	23	10,4	19,0	27,8	45,6	0,6	Calmo	11,9	12
Caribe	ADIFOR, La Fortuna (San Carlos)	266	598,8	ND	24	14,8	28,4	40,0	68,6	0,8	Suroeste	9,1	15,0
	Aeropuerto de Limón (Cieneguita)	7	89,8	-34,3	9	4,6	7,6	10,4	15,0	2,4	Suroeste	11,4	18
	Ingenio Juan Viñas (Jiménez)	1165	176,8	-74,2	18	9,2	14,4	20,0	31,4	1,0	Calmo	8,1	9
	Turrialba Centro	602	226,2	ND	17	10,2	20,0	27,0	38,4	1,1	Calmo	9,2	16
	EARTH (Guácimo)	30	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,8	Calmo	9,7	12
	Manzanillo	80	93,4	-46,1	10	5,6	7,8	9,6	14,4	0,4	Calmo	7,0	12
	Canta Gallo	20	430,6	255,5	11	14,0	25,4	31,0	43,6	0,6	Calmo	7,3	17

ND: No hay información o no tiene registro histórico

*: Vel.: Velocidad media mensual, Dir.: Dirección predominante, Ráf.: ráfaga máxima, Día: día en que se presentó la ráfaga máx.

Septiembre 2022
Estaciones meteorológicas

Región Climática	Nombre de la estación	Altitud msnm	Humedad Relativa promedio (%)		Temperaturas promedio del mes (°C)			Temperaturas extremas absolutas en el mes (°C)				ETP ₀ (mm/día)	Rad Ext (MJ/m ² /día)
			Máxima	Mínima	Máxima	Mínima	Media	Máxima	Día	Mínima	Día		
Valle Central	Aeropuerto Tobías Bolaños (Pavas)	997	100	57	26,5	17,5	20,8	28,5	17	15,6	6	4,0	37,0
	CIGEFI (San Pedro de Montes de Oca)	1200	100	55	26,4	17,1	20,3	28,2	2	15,8	6	4,0	37,0
	RECOPE La Garita	1060	100	57	28,3	18,8	22,3	30,4	5	17,4	9	4,3	37,0
	Aeropuerto Juan Santamaría (Alajuela)	890	97	59	26,9	18,1	21,4	29,8	17	16,8	9	4,0	37,0
	Belén (San Antonio de Belén)	900	99	57	27,7	18,1	21,6	29,6	17	14,2	2	4,2	37,0
	Linda Vista del Guarco (Cartago)	1400	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Finca #3 (Llano Grande)	2220	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	IMN (San José)	1172	97	54	26,0	17,6	20,3	28,3	2	16,3	14	3,8	37,0
	RECOPE Ochomogo	1546	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Instituto Tecnológico de Costa Rica (Cartago)	1360	100	57	24,5	15,6	18,9	26,1	26	14,3	30	3,8	37,0
	Estación Experimental Fabio Baudrit (La Garita)	840	99	59	27,9	18,3	21,6	30,3	5	16,9	9	4,2	37,0
	Universidad Técnica Nacional (Balsa, Atenas)	437	100	65	29,5	20,4	23,9	30,6	2	19,3	6	4,4	37,1
	Santa Lucía (Heredia)	1200	96	54	25,6	14,7	18,7	27,6	17	13,3	29	4,2	37,0
	Volcán Irazú (Oreamuno)	3359	97	59	14,5	5,5	8,5	17,9	17	3,7	22	2,7	37,0
Potrero Cerrado	1950	94	61	20,8	13,2	16,2	22,8	23	11,7	30	3,2	37,0	
Pacífico Norte	Aeropuerto Daniel Oduber (Liberia)	144	100	73	29,8	21,6	24,6	32,5	5	19,9	4	4,2	36,8
	Parque Nacional Santa Rosa (Santa Elena)	315	100	68	30,5	21,0	24,2	33,1	5	18,8	4	4,5	36,9
	Paquera (Puntarenas)	15	98	64	31,0	22,5	25,7	32,9	5	21,1	6	4,4	37,0
	Miel, La Guinea (Carrillo)	87	100	59	25,1	22,7	25,7	37,0	18	20,6	4	4,7	36,8
Pacífico Central	San Ignacio de Acosta (Centro)	1214	ND	ND	25,1	17,3	21,2*	27,0	7	16,0	29	ND	ND
	Damas (Quepos)	6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4,6	37,3
Pacífico Sur	Altamira (Bioley de Buenos Aires)	1370	100	75	22,8	15,1	17,8	24,0	17	14,0	22	3,4	37,0
	Estación Biológica Las Cruces (OET, Coto Brus)	1210	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Zona Norte	Comando Los Chiles (Centro)	40	100	61	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Upala (Las Brisas)	60	98	56	32,3	22,4	25,9	33,8	9	21,1	4	4,7	36,9
	ITCR San Carlos	170	99	59	31,5	20,5	24,6	33,7	9	18,2	6	4,9	36,9
	ADIFOR, La Fortuna (San Carlos)	266	98	56	31,3	21,4	24,9	33,2	9,0	19,8	6,0	4,6	36,9
Caribe	Aeropuerto de Limón (Cieneguita)	7	100	70	30,1	22,5	26,0	32,0	27	20,9	6	4,1	37,0
	Ingenio Juan Viñas (Jiménez)	1165	100	59	26,2	16,0	20,0	27,8	30	14,7	24	4,2	37,0
	Turrialba Centro	602	99	51	30,8	19,0	23,3	33,6	22	17,3	20	4,9	37,0
	EARTH (Guácimo)	30	100	64	31,6	22,2	26,1	34,1	9	20,2	6	4,6	37,0
	Manzanillo	80	100	65	31,4	23,3	26,7	33,5	10	21,8	6	4,4	37,0
Canta Gallo	20	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	

ND: No hay información o no tiene registro histórico

*: Valor estimado a partir de las temperaturas extremas

ETP₀: Evapotranspiración potencial en mm/día, estimación según método de Hargreaves-Samani

Rad Ext: Radiación extraterrestre en MJ/m²/día (valor estimado)

Septiembre 2022
Estaciones pluviométricas

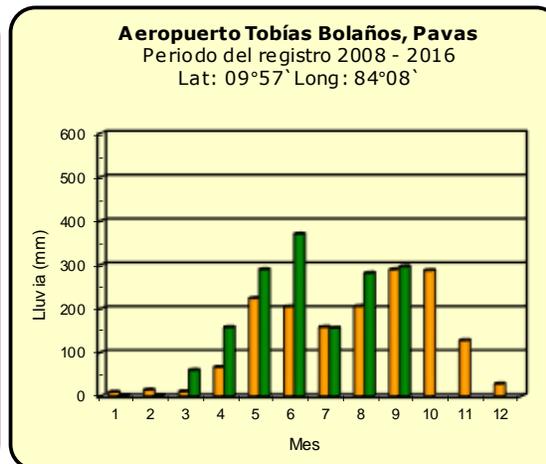
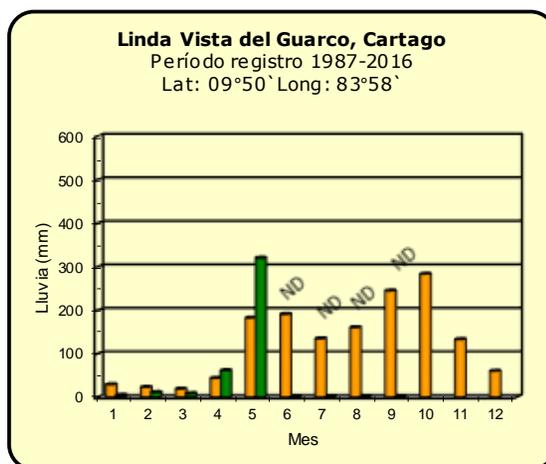
Región Climática	Nombre de las estaciones	Altitud msnm	Lluvia mensual (mm)	Anomalía de la lluvia (mm)	Días con lluvia (≥ 1 mm)
Valle Central	Cementerio (Alajuela Centro)	950	ND	ND	ND
	Barrio Mercedes, Atenas	752	ND	ND	ND
Pacífico Norte	Taboga, Cañas	29	ND	ND	ND
Pacífico Central	Finca Nicoya (Parrita)	30	709,6	251,3	28
	Finca Palo Seco (Parrita)	15	770,3	318,1	27
	Finca Pocares (Parrita)	6	519,9	33,7	26
	Finca Cerritos (Aguirre)	5	705,5	172,1	26
	Finca Anita (Aguirre)	15	667,4	153,8	23
	Finca Curren (Aguirre)	10	653,3	110,2	26
	Finca Bartolo (Aguirre)	10	612,2	43,9	27
	Finca Llorona (Aguirre)	10	ND	ND	ND
	Finca Marítima (Aguirre)	8	715,4	99,8	28
Pacífico Sur	Coto 49	28	807,0	220,2	28
Zona Norte	San Vicente (Ciudad Quesada)	1450	ND	ND	ND
	La Selva (Sarapiquí)	40	477,1	162,6	18
	Agencia de Extensión Agrícola (Zarcelero)	1736	ND	ND	ND
Caribe	Capellades (Alvarado, Cartago)	1610	ND	ND	ND
	Hitoy Cerere (Talamanca)	100	ND	ND	ND

ND: No hay información o no tiene registro histórico

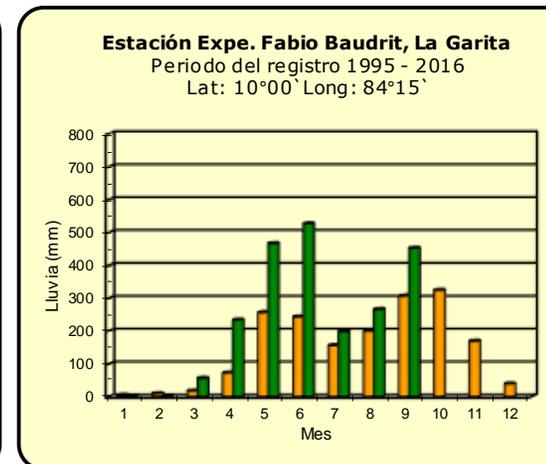
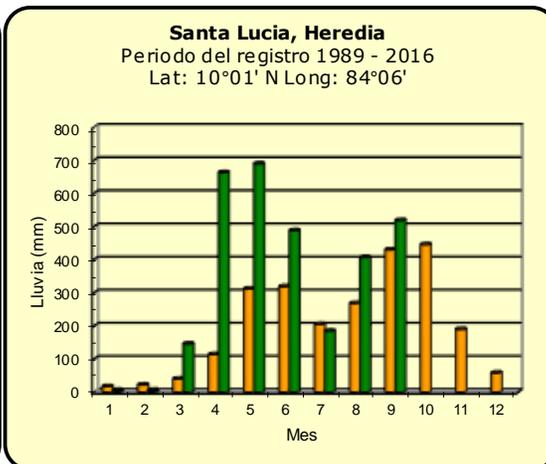
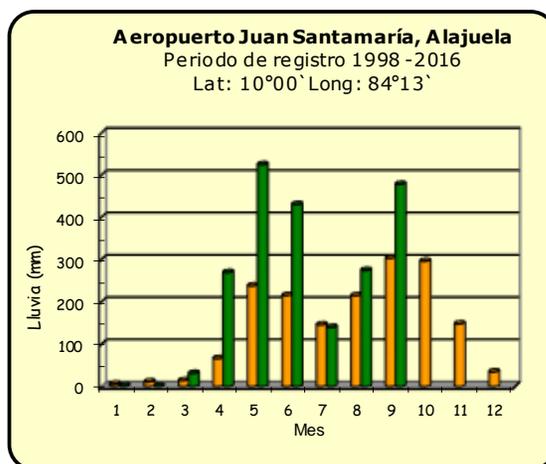
Notas:

- Las estaciones meteorológicas pluviométricas únicamente miden precipitación.
- La unidad de temperatura es grados Celsius ($^{\circ}\text{C}$). 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 63.

Comparación de la precipitación mensual del año 2022 con el promedio Valle Central



**

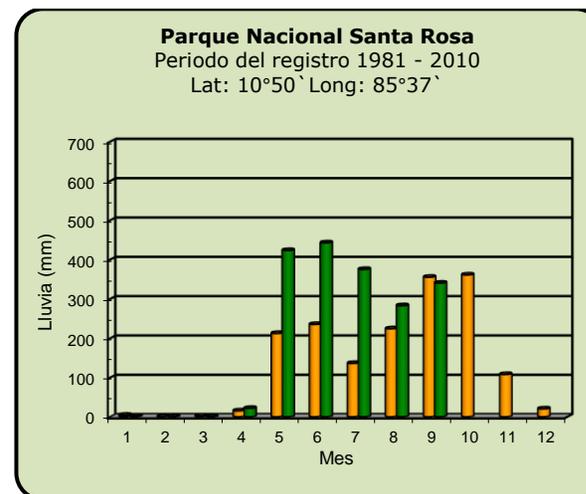
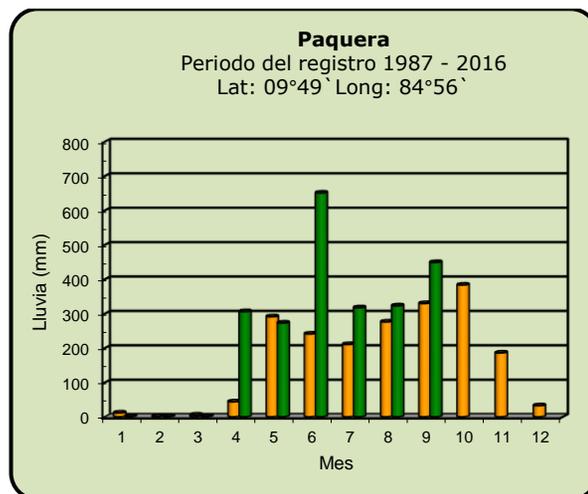
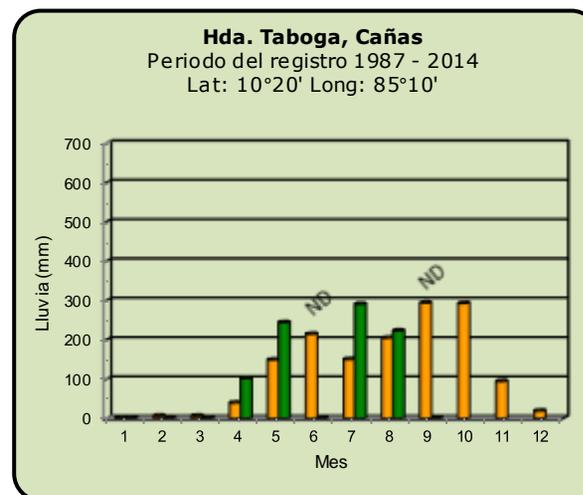
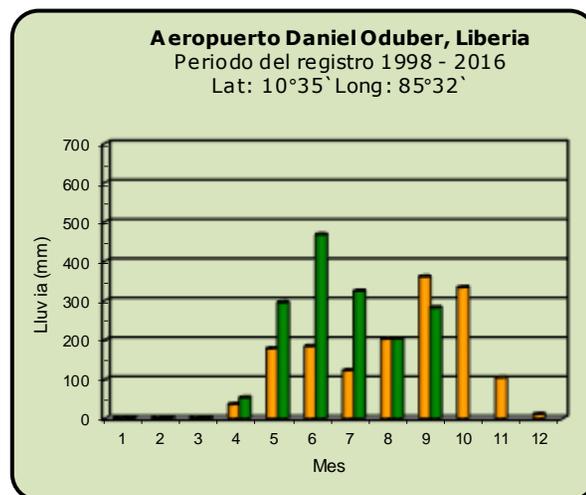


■ Año 2022

ND: No hay información

■ Promedio histórico

Comparación de la precipitación mensual del año 2022 con el promedio Pacífico Norte



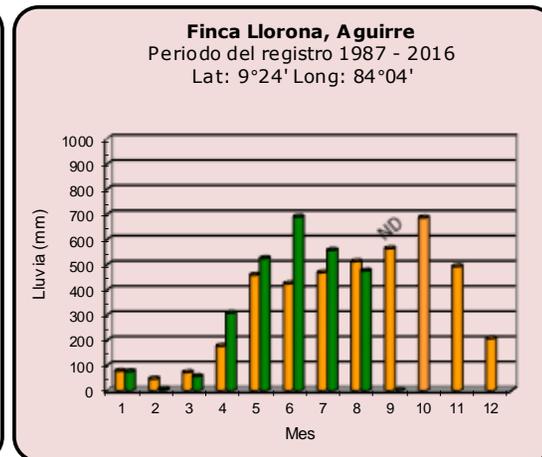
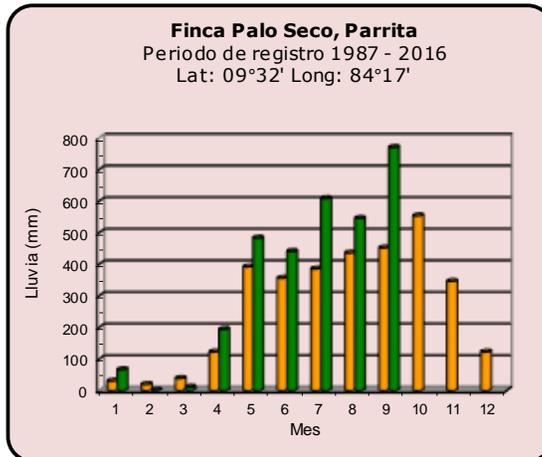
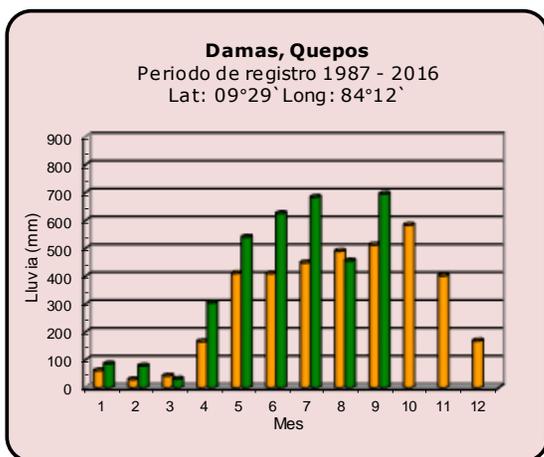
■ Año 2022

ND: No hay información

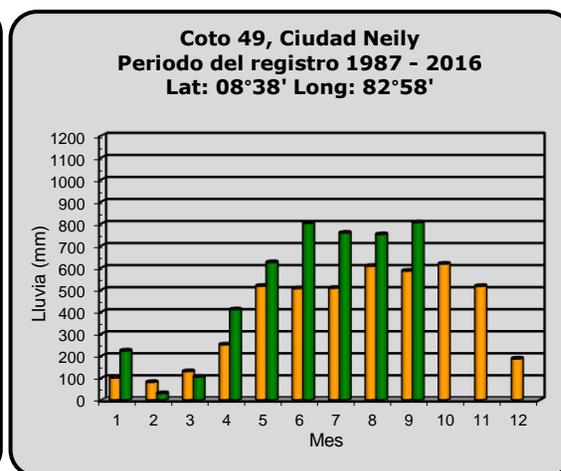
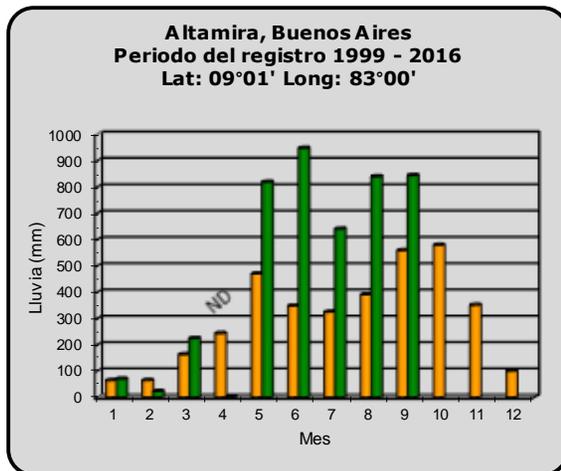
■ Promedio histórico

Comparación de la precipitación mensual del año 2022 con el promedio

Pacífico Central



Pacífico Sur

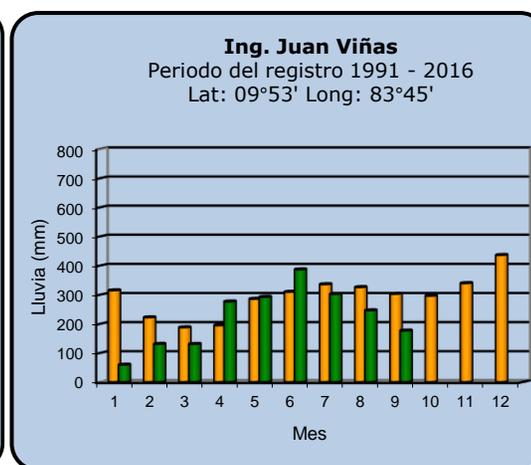
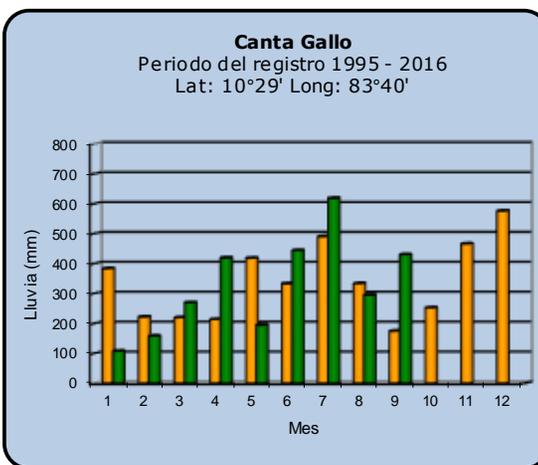
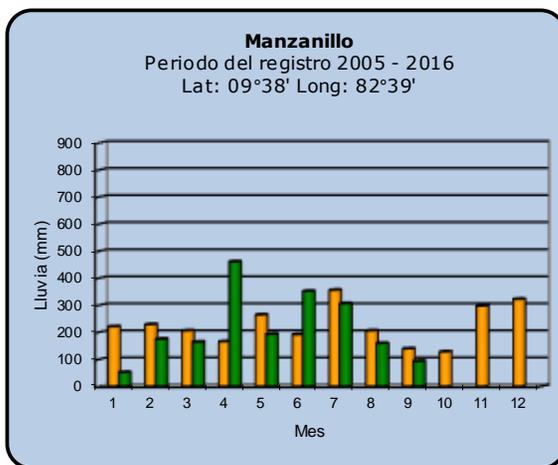
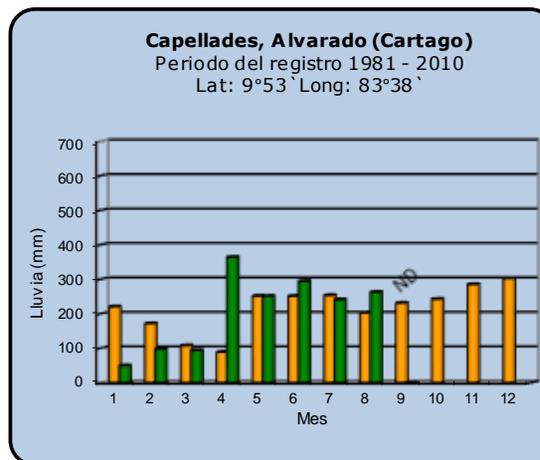
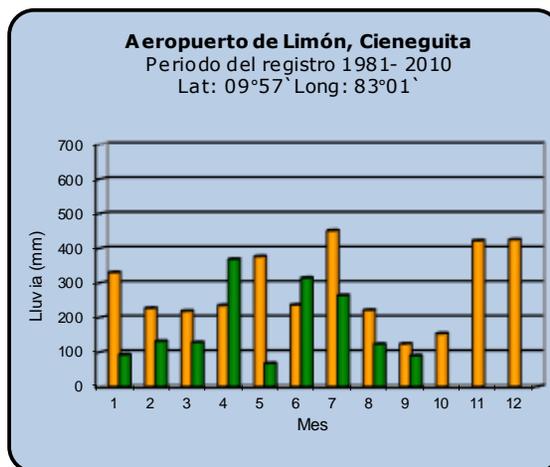


■ Año 2022

ND: No hay información

■ Promedio histórico

Comparación de la precipitación mensual del año 2022 con el promedio Región del Caribe

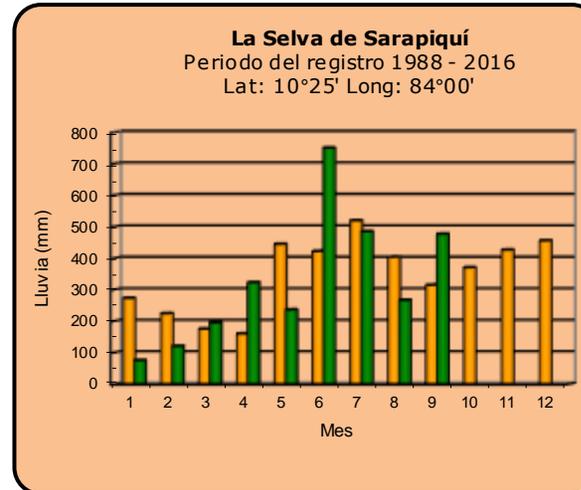
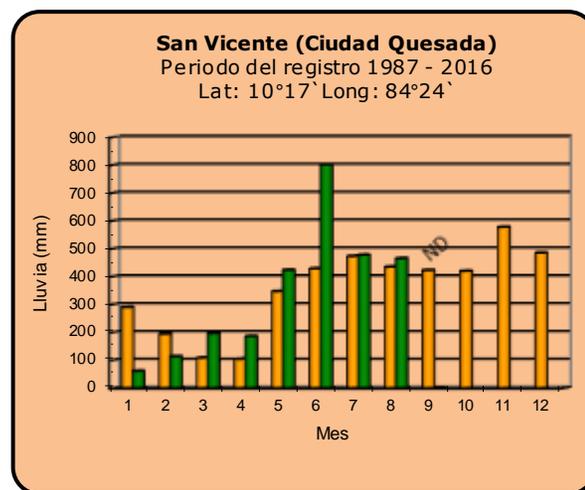
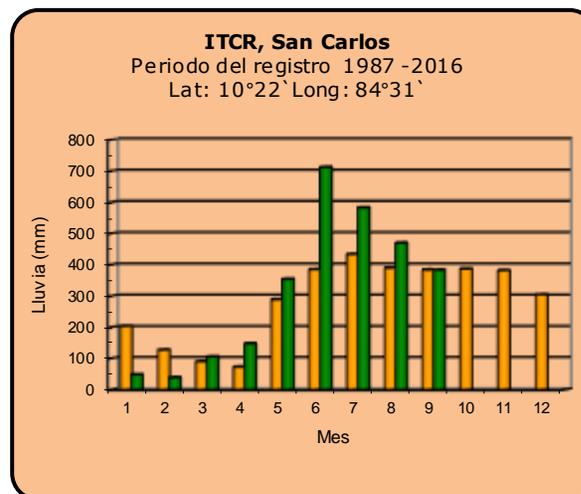
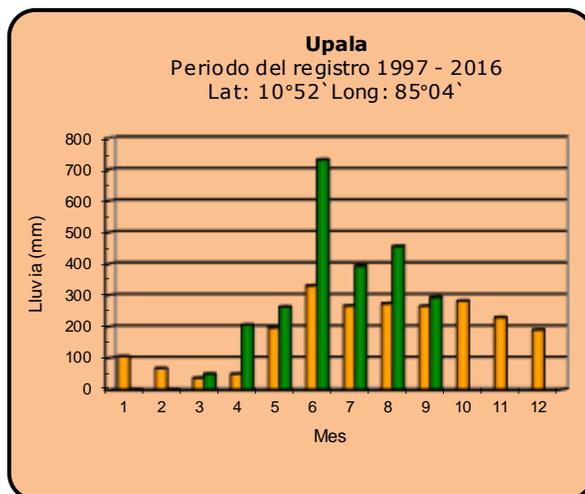


■ Año 2022

ND: No hay información

■ Promedio histórico

Comparación de la precipitación mensual del año 2022 con el promedio Zona Norte



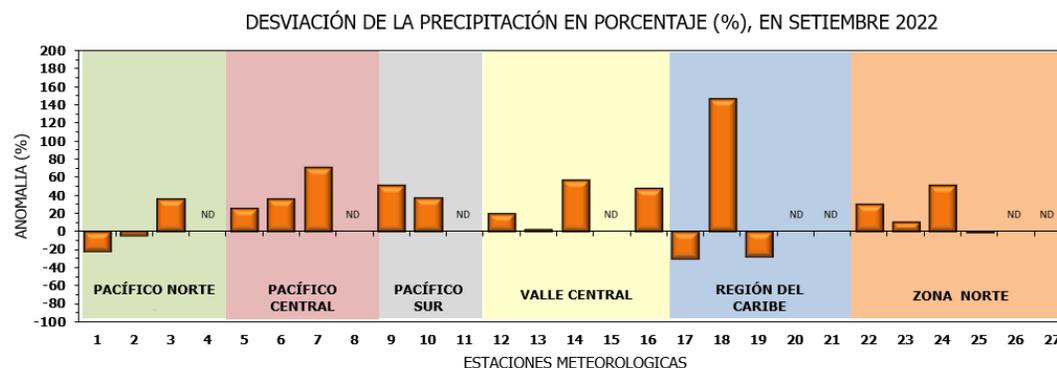
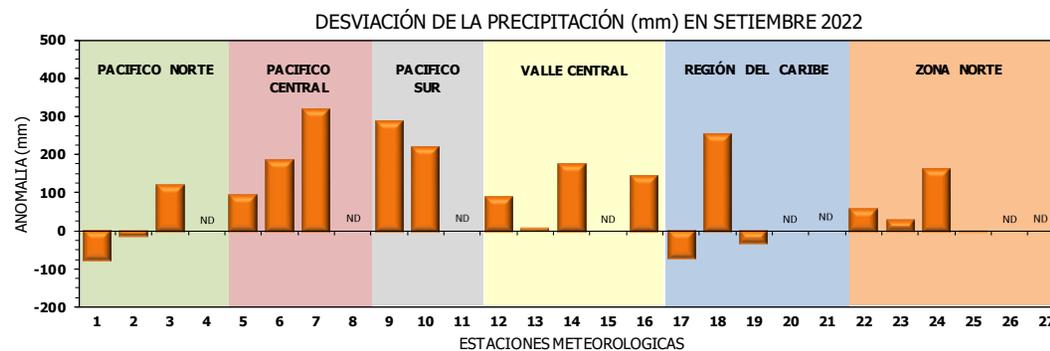
■ Año 2022

ND: No hay información

■ Promedio histórico

Comparación de la precipitación mensual del año 2022 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 (Pavos)	13
	Aeropuerto Juan Santamaría (Alajuela)	14
	Linda Vista del Guarco (Cartago)	15
	La Luisa (Sarchí Norte)	16
Caribe	Ing. Juan Viñas (Jimenez)	17
	Canta Gallo	18
	Aeropuerto de Limón (Cieneguita)	19
	Capellades (Alvarado, Cartago)	20
Zona Norte	Hitoy Cerere (Talamanca)	21
	Comando Los Chiles	22
	Upala	23
	La Selva (Sarapiquí)	24
	Santa Clara (Florencia)	25
	San Vicente (Ciudad Quesada)	26
	Agencia Ext. Agrícola (Zarcelero)	27

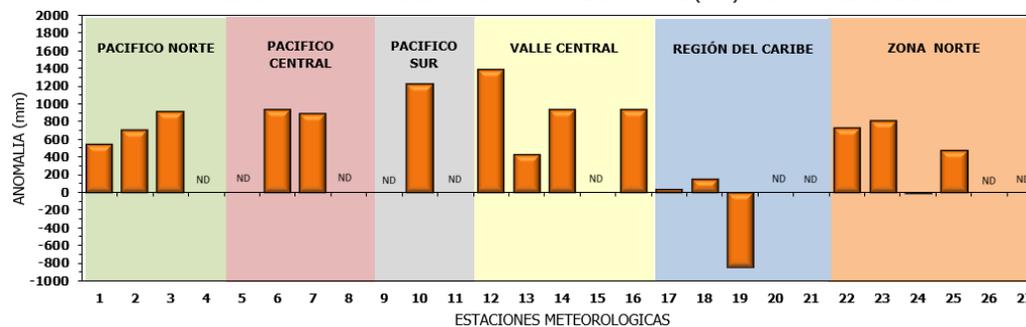


ND: No hay información

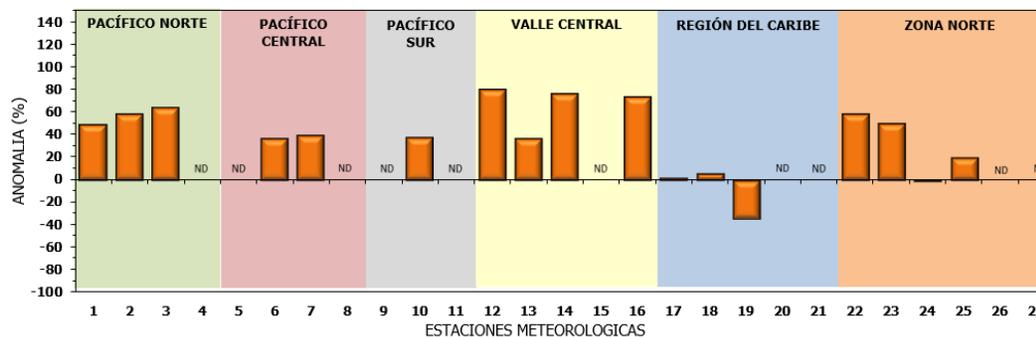
Comparación de precipitación acumulada anual del año 2022 con el promedio

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
Caribe	La Luisa (Sarchí Norte)	16
	Ing. Juan Viñas (Jimenez)	17
	Canta Gallo	18
	Aeropuerto de Limón (Cieneguita)	19
Zona Norte	Capellades (Alvarado, Cartago)	20
	Hitoy Cerere (Talamanca)	21
	Comando Los Chiles	22
	Upala	23
	La Selva (Sarapiquí)	24
	Santa Clara (Florencia)	25
	San Vicente (Ciudad Quesada)	26
Agencia Ext. Agrícola (Zarcero)	27	

DESVIACIÓN DE LA PRECIPITACIÓN ACUMULADA ANUAL (mm) HASTA SETIEMBRE 2022

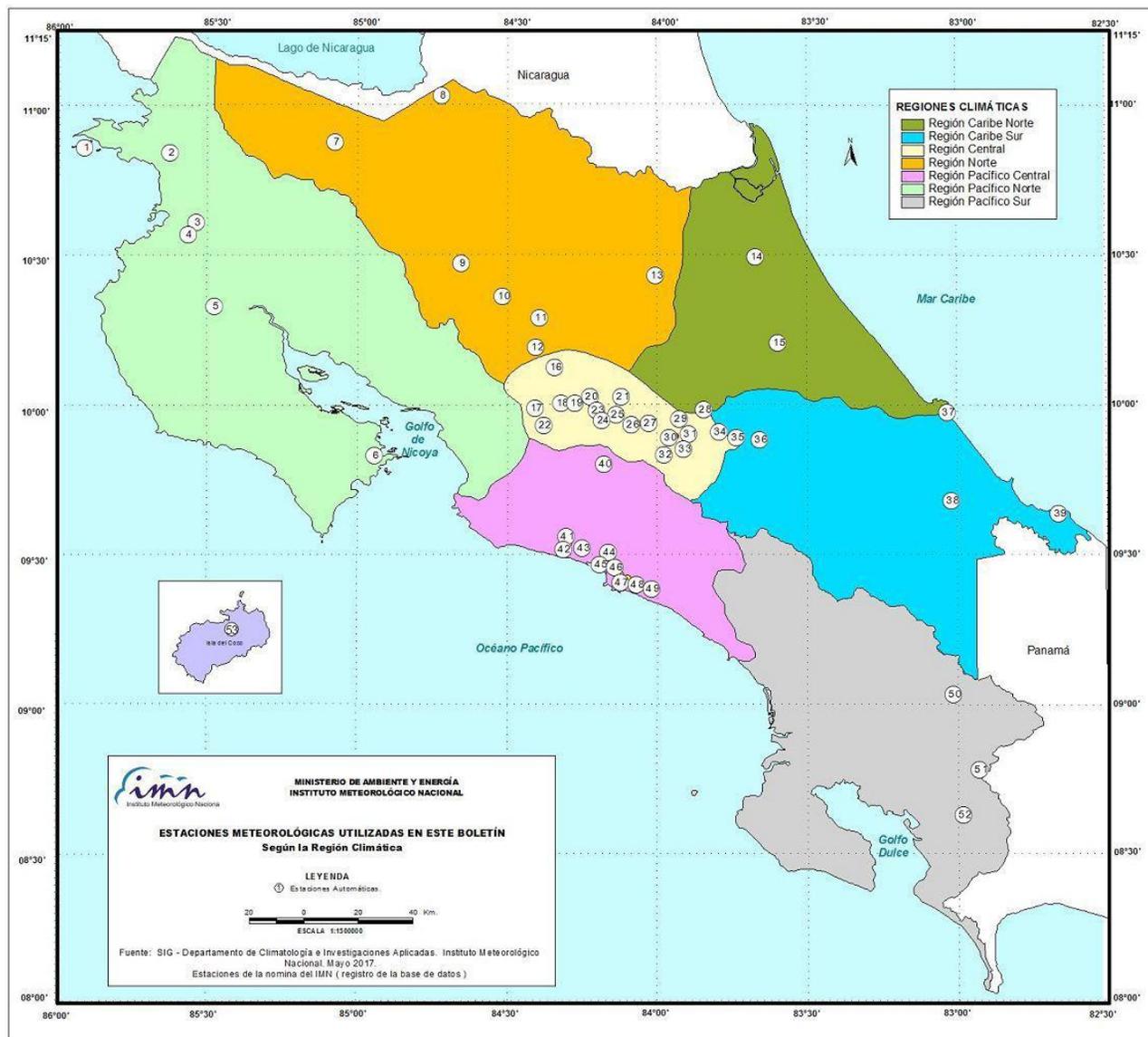


DESVIACIÓN DE PRECIPITACIÓN ACUMULADA ANUAL EN PORCENTAJE, HASTA SETIEMBRE 2022



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	ÚPALA
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 LUCIA, HEREDIA
22	UTN, BALSAS ATENAS
23	AEROP. JUAN SANTAMARIA
24	BELEN
25	AEROP. PAVAS ESTE
26	IMN, ARANJUEZ
27	CIGEFI
28	VOLCAN IRAZU
29	FINCA 3, LLANO GRANDE (LA LAGUNA)
30	RECOPE, OCHOMOGO
31	POTRERO CERRADO, OREAMUNO
32	LINDA VISTA, EL GUARCO
33	ITCR, CARTAGO

REGIÓN CARIBE SUR	
No.	NOMBRE
34	CAPELLADES, BIRRIS
35	JUAN VIÑAS
36	CATIE, TURRIALBA
37	AEROP. LIMÓN
38	HITOY 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	LORONA
49	MARITIMA

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

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

REGIÓN CARIBE NORTE	
No.	NOMBRE
14	CANTA GALLO
15	EARTH

ESTADO Y PRONÓSTICO DEL FENÓMENO ENOS

Karina Hernández Espinoza

Unidad de Climatología, Departamento de Desarrollo
Instituto Meteorológico Nacional (IMN)

Fuente: Karina Hernández Espinoza, Rosangelica Montero Acuña y Luis Alvarado Gamboa de la Unidad e Climatología; además de Eladio Solano León, Daniel Poleo Brito y Juan D. Naranjo Díaz, del Departamento de Meteorología Sinóptica y Aeronáutica.

RESUMEN

Durante el mes de setiembre se mantuvo el acople entre el océano y la atmósfera en relación con el fenómeno ENOS, de tal modo que se mantiene La Niña, por esa razón y según los indicadores océano-atmosféricos (tabla 1) y el Sistema de Alerta Temprana (SAT) del fenómeno ENOS, el IMN mantiene el SAT en estado de "Advertencia de La Niña".

El análisis probabilístico (figura 1a) muestra una mayor probabilidad de ocurrencia del escenario La Niña (78 %) entre octubre y diciembre del 2022, lo cual es consistente con otras fuentes de pronóstico. En cuanto a la posible intensidad, el pronóstico determinístico del índice ONI (figura 1b) —que es el promedio de un ensamble de 24 modelos— indica que la magnitud de este evento estará entre $-0,93$ °C y $-0,84$ °C, eso significa un evento débil de La Niña. Las anomalías negativas (región Este) de la temperatura en las profundidades del océano Pacífico Ecuatorial, (figura 2), desde inicios de agosto hasta finales de setiembre, han venido mostrando un incremento del área que abarcan, lo que concuerda con el reposicionamiento de La Niña. Sin embargo, a finalizar agosto se presentó un debilitamiento de las anomalías negativas superficial que se posicionan sobre las anomalías cálidas subsuperficiales, figura 2b.

Entre el 4 de setiembre y el 1 de octubre del 2022, la temperatura superficial del mar Caribe mostró anomalías entre normales y levemente sobre lo normal, figura 3; en tanto el océano Atlántico Norte presentó anomalías claramente positivas. El pronóstico indica que entre octubre y diciembre del 2022 las anomalías de la temperatura superficial del mar Caribe se mantendrán levemente positivas; mientras las anomalías de la franja al Norte del océano Atlántico mostrarán un escenario más cálido de lo normal.

Por lo tanto, la variabilidad climática en el país en los próximos tres meses estará fuertemente modulada por La Niña, una condición cálida pero cercana a lo normal en el mar Caribe y más cálida de lo normal en la franja al norte del océano Atlántico. Por lo que se espera un trimestre con condiciones normales en la región climática Zona Norte Oriental (+10 %), Caribe Norte (-10 %) y Caribe Sur (-10 %); en tanto condiciones más lluviosas de lo normal se prevén en Pacífico Norte (+30 %), Pacífico Central (+30 %), Pacífico Sur (+30 %), Valle Central (+20 %) y Zona Norte Occidental (GLU) (+20 %).

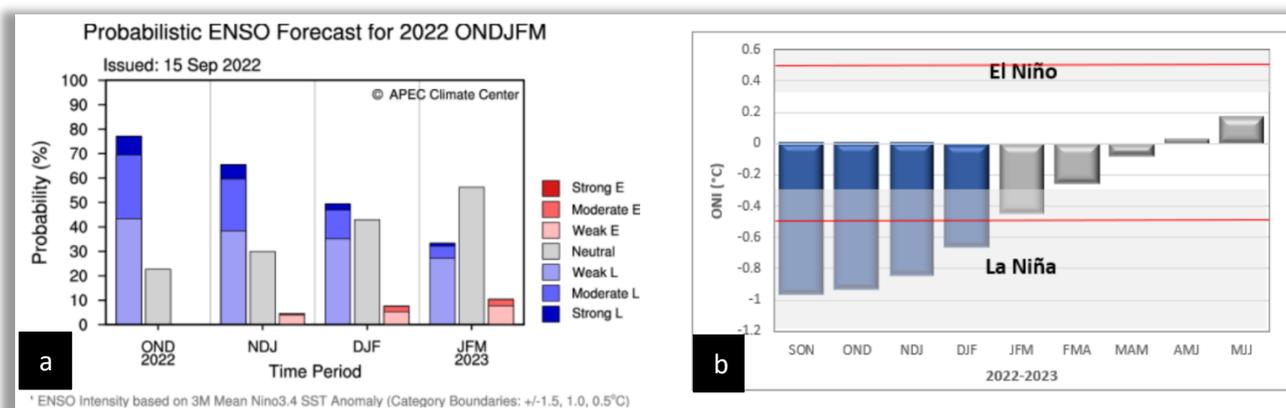


Tabla 1. Variación de los índices océano-atmosféricos en julio, agosto y septiembre de 2022.

Indicador	Julio	Agosto	Setiembre
ONI (°C)	-0,68	-0,98	-1,09
Niño3 (°C)	-0,36	-0,53	-0,80
HCI (°C)	-0,46	-0,96	-0,99
IOS	-0,20	-0,10	0,80
ATN (°C)	0,25	0,36	0,41

Notas: El ONI, el Niño3 y el HCI (contenido de calor bajo la superficie del mar) son índices de temperatura del mar del océano Pacífico (fuente: OISST.v2 y ERSSTv5). El índice de oscilación del sur (IOS) es atmosférico y se calcula en el océano Pacífico. El ATN es un índice de anomalía de la temperatura del mar del océano Atlántico Tropical Norte (5° - 20° Norte y 60° - 30° Oeste). Fuente: CPC-NOAA.

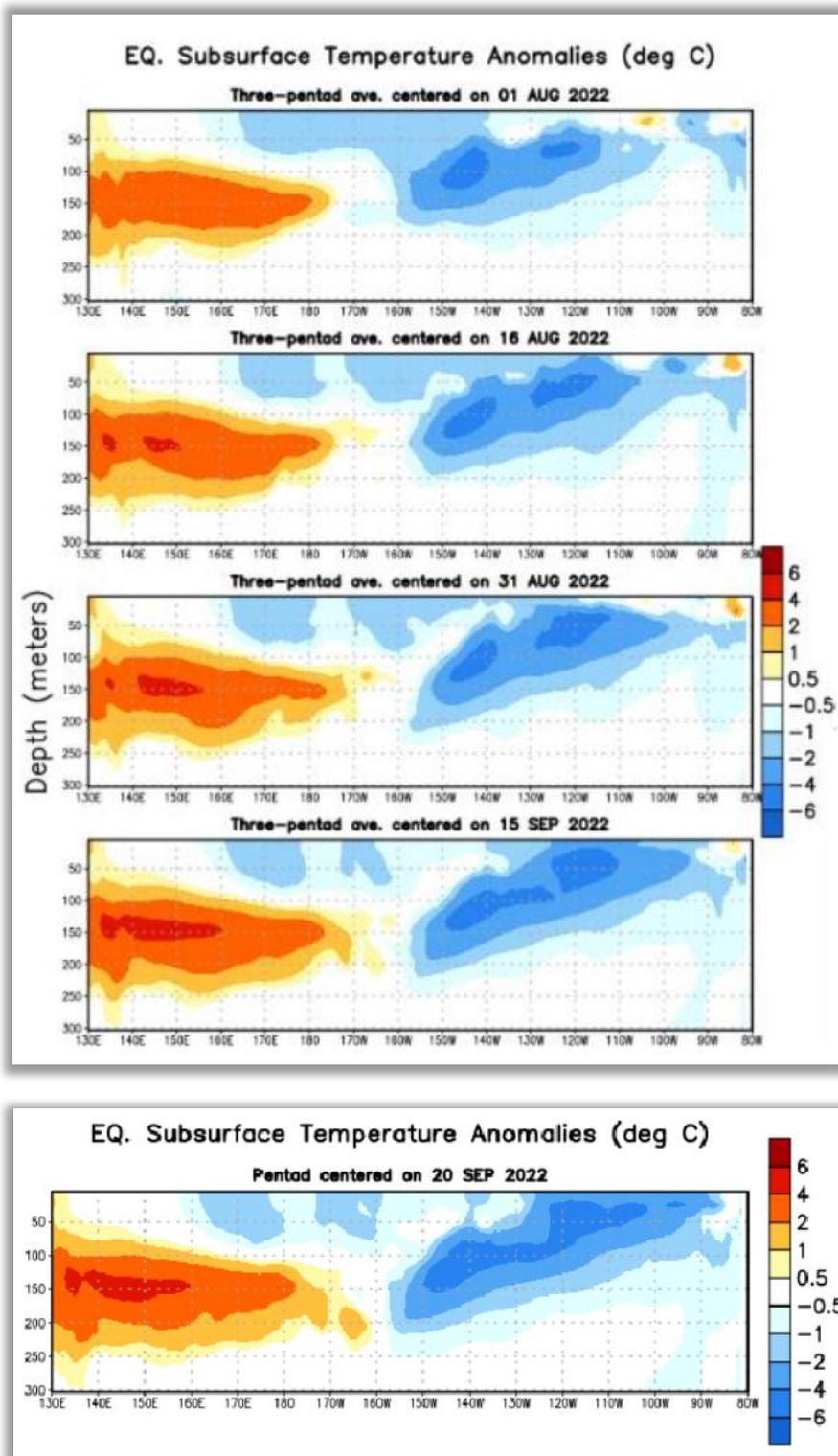


Figura 2. Anomalías de la temperatura subsuperficial en el Pacífico Ecuatorial, para los dos meses previos (primeras cuatro imágenes superiores), y la última actualización (imagen inferior). Fuente: NOAA.

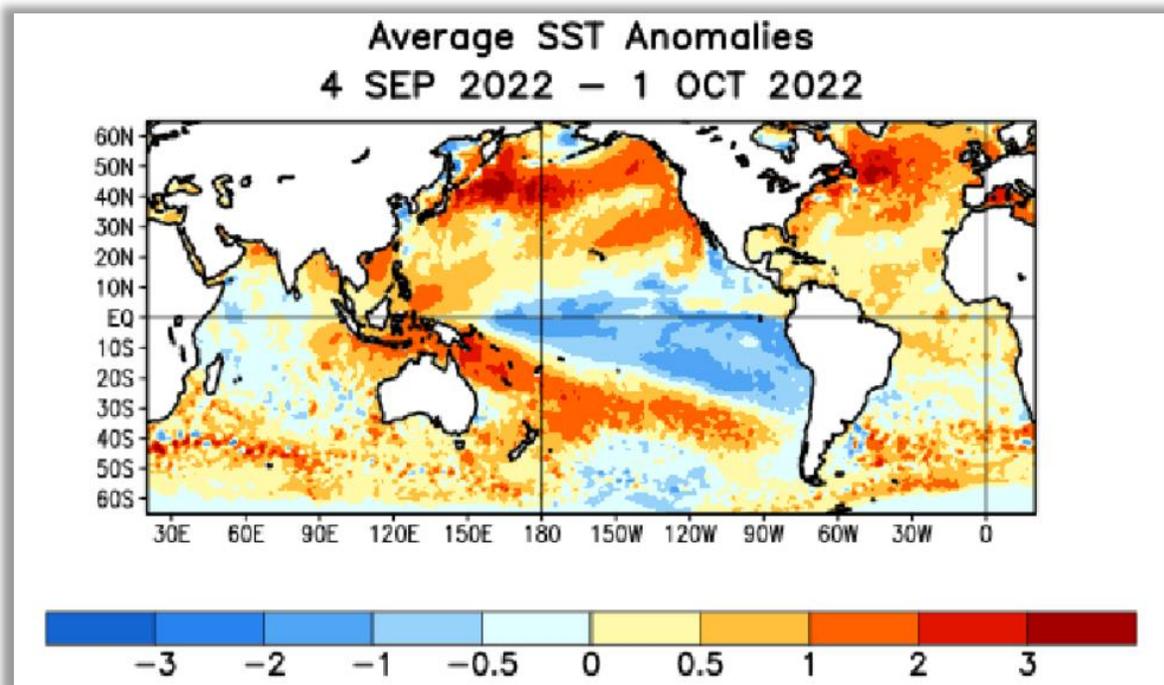


Figura 3. Variación observada en las temperaturas del mar (expresadas como anomalías en °C) para el mes de setiembre 2022. Fuente: NOAA.

PRONÓSTICO CLIMÁTICO ESTACIONAL octubre – diciembre, 2022

Karina Hernández Espinoza

Unidad de Climatología, Departamento de Desarrollo
Instituto Meteorológico Nacional (IMN)

A continuación, se presenta la perspectiva climática con validez para el periodo de octubre a diciembre de 2022.

ANÁLISIS DE LAS LLUVIAS DEL MES DE SEPTIEMBRE 2022

El mes de setiembre del año 2022 presentó anomalías porcentuales promedio de lluvia sobre lo normal en las regiones climáticas Pacífico Norte, Pacífico Sur, Valle Central, Zona Norte Occidental (GLU) y Zona Norte Oriental; en tanto Caribe Norte evidencia condiciones normales; mientras Caribe Sur registro déficit (figura 1a). La figura 1b muestra la distribución espacial de las anomalías, donde se aprecia la extensión de la condición deficitaria en la vertiente Caribe; así como el dipolo del Caribe Norte y en menor medida en el Pacífico Norte.

En el mes de setiembre algunas estaciones meteorológicas superaron su récord de lluvia. Estas se ubican en Poas de Alajuela (734 mm) y León Cortés Castro de San José (594 mm). Los máximos de lluvia presentaron una buena distribución en cuanto a la cantidad de días con lluvia, como se aprecia en la figura 1.1

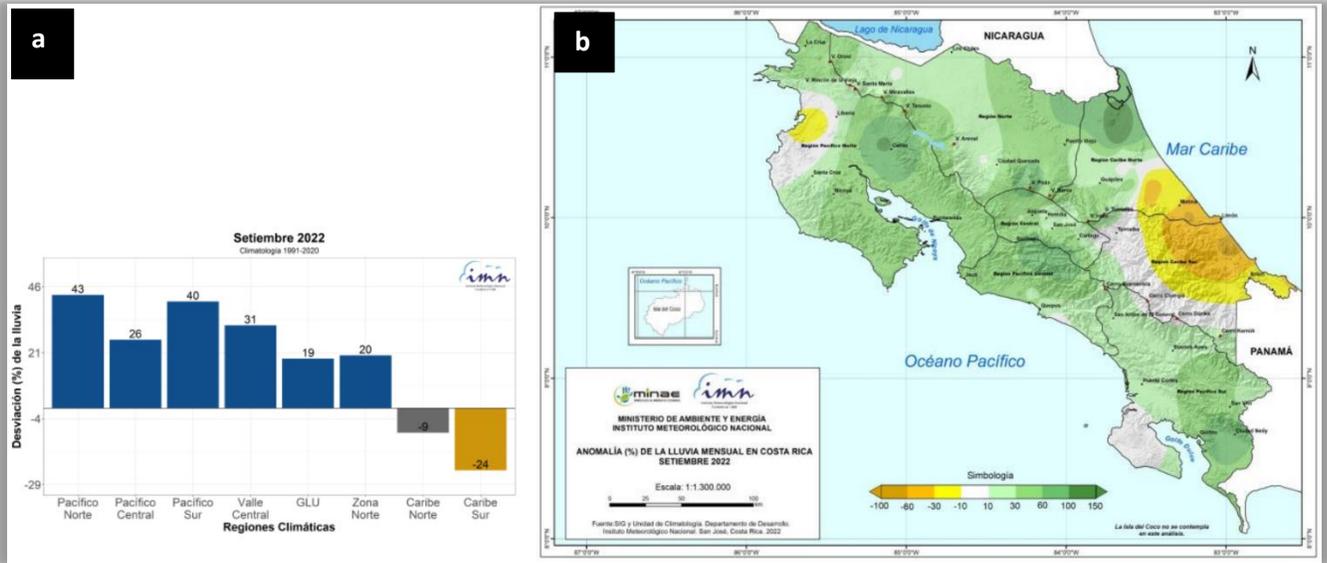


Figura 1a. Gráfica con los porcentajes de desviación de la lluvia promediados en cada región climática en setiembre 2022 (a), así como el mapa de la desviación porcentual de lluvia acumulada del mismo mes (b). Fuente: IMN.

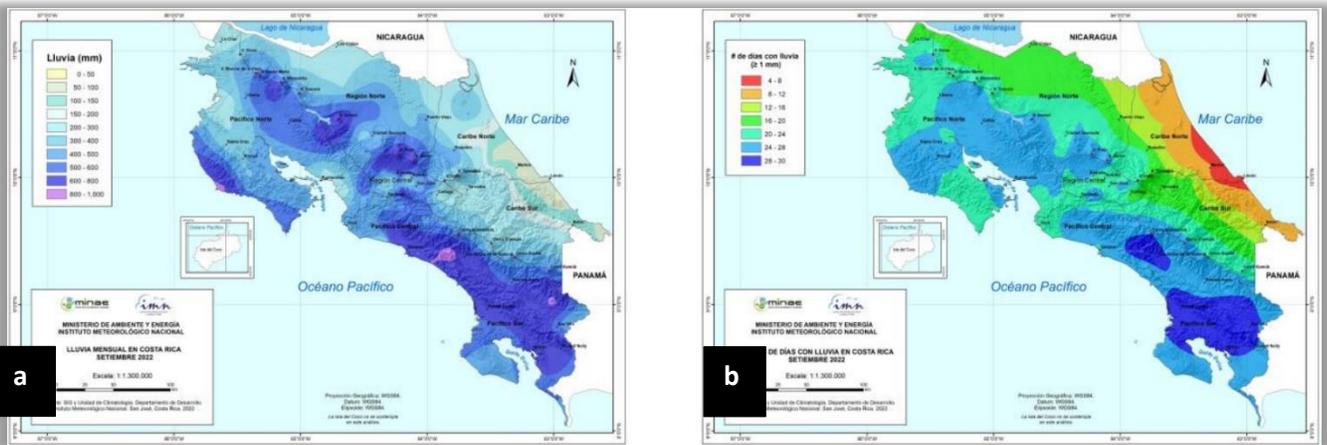


Figura 1.1. Mapa de lluvia acumulada (a) y número de días con lluvia mayor a 1 mm, en setiembre del 2022. Fuente: IMN

PERSPECTIVA CLIMÁTICA OCTUBRE - DICIEMBRE 2022

El fenómeno ENOS se mantendrá en su fase La Niña de débil intensidad durante el trimestre octubre a diciembre (figura 2). Es importante recalcar que una intensidad débil de La Niña genera impactos en nuestro país, tal como hemos experimentado en el último mes.

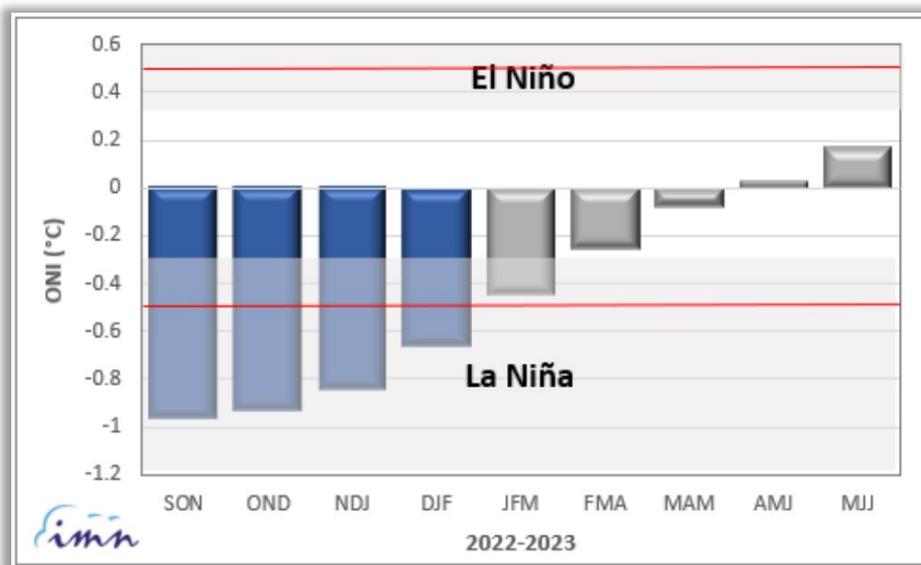


Figura 2. Pronóstico del índice ONI, región 3.2.

En cuanto a la perspectiva climática mensual y trimestral de lluvia, visualizado en la figura 3. El trimestre evidenciará condiciones normales en la región climática Zona Norte Oriental (+10 %) y Caribe Norte (-10 %); en tanto condiciones más lluviosas de lo normal se esperan en Zona Norte Occidental (GLU) (+20 %), Pacífico Norte (+30 %), Pacífico Central (+30 %), Valle Central (+20 %) y Pacífico Sur (+30 %); mientras se mantendrán las condiciones deficitarias en Caribe Sur (-10 %). Las zonas costeras de la vertiente Caribe registrarían los mayores déficits.

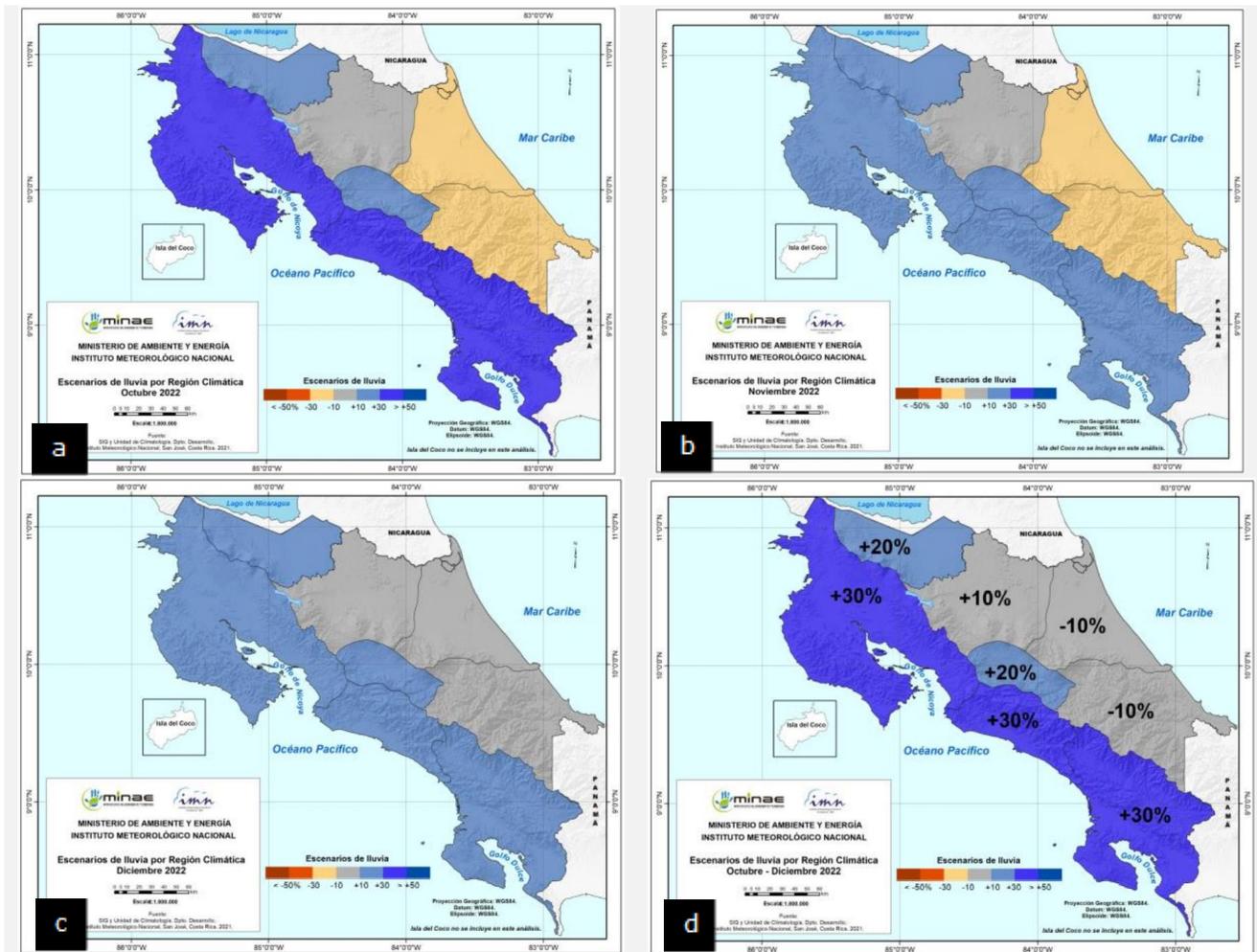


Figura 3. Pronóstico de los porcentajes de lluvia para el octubre a diciembre 2022 (d); así como para los meses de octubre (a), noviembre (b) y diciembre (c). Los colores en el mapa indican el escenario de lluvia o sequedad, cuanto más azul es más lluvioso y cuanto más café es más seco en comparación con el promedio. El color gris significa que lloverán los montos normales.

Este trimestre se debe mantener la cautela respecto a eventos hidrometeorológicos extremos, tales como, temporales en la vertiente del Pacífico que pueden estar o no asociados a la actividad ciclónica descrita más adelante. El análisis actual mantiene una salida tardía de la época lluviosa, que tanto más, se verá el próximo mes.

En cuanto a la perspectiva climática mensual y trimestral de la temperatura media, visualizado en la figura 4. El trimestre evidenciará temperaturas normales en la región climática Zona Norte Oriental; en tanto temperaturas más frías de lo normal en Pacífico Norte, Pacífico Central, Valle Central, Pacífico Sur y Zona Norte Occidental (GLU); mientras se mantendrán las temperaturas más cálidas de lo normal en Caribe Norte y Caribe Sur.

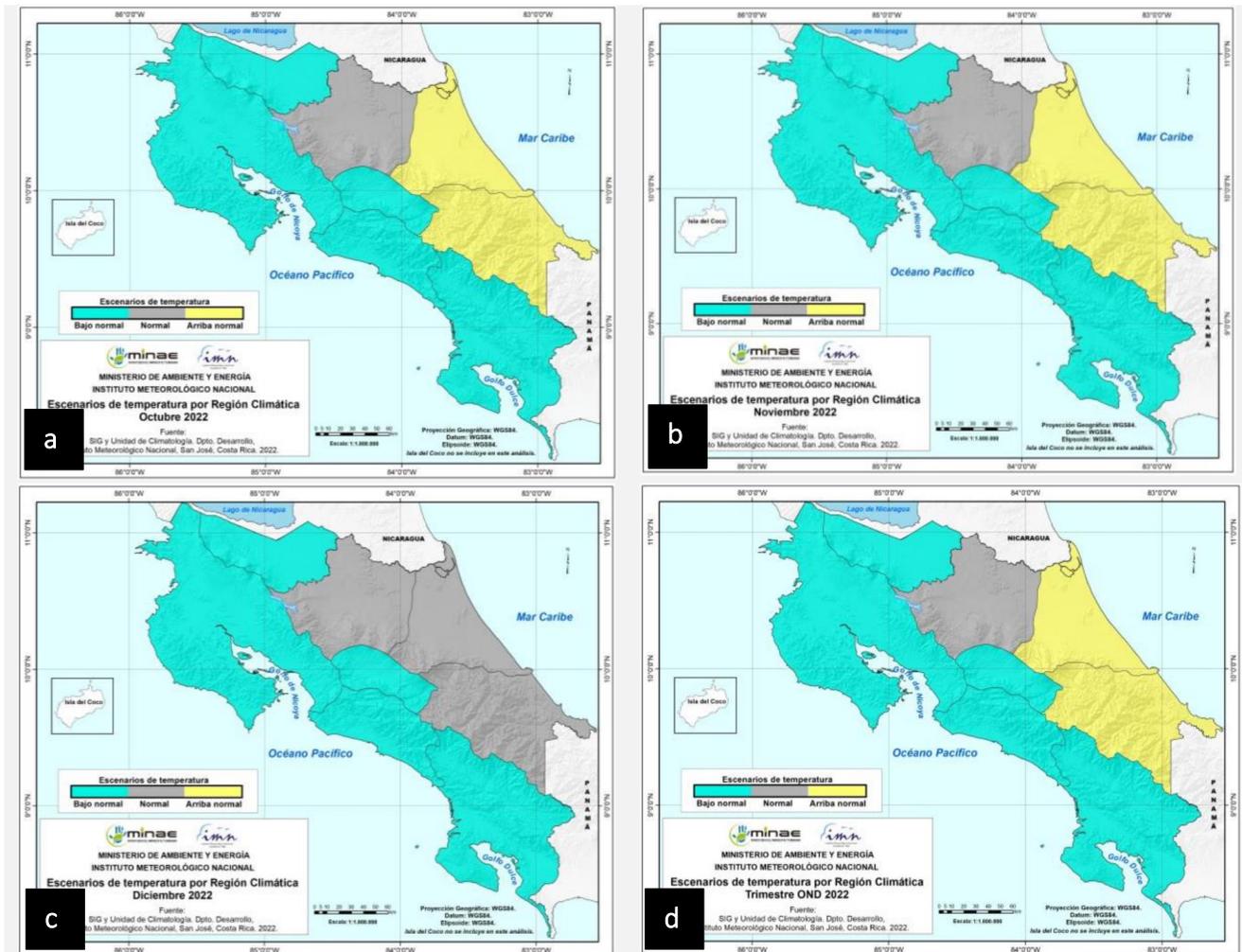


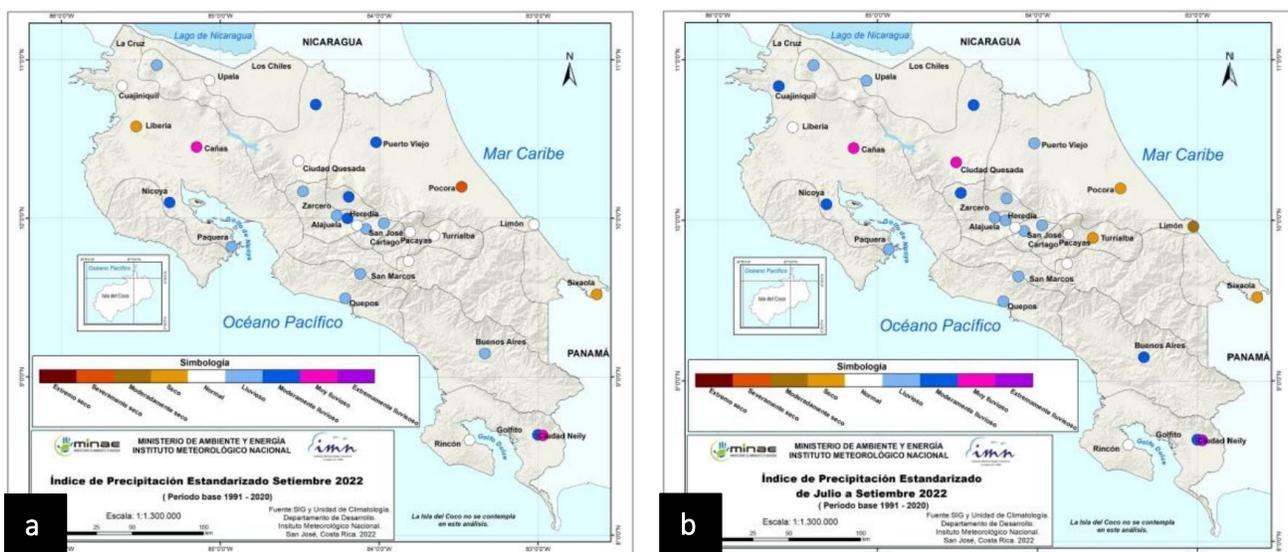
Figura 4. Pronóstico probabilístico de la temperatura media para el periodo octubre a diciembre de 2022 (d); así como para los meses de octubre (a), noviembre (b) y diciembre (c). Los colores en el mapa indican el escenario de temperatura media respecto a al promedio climatológico. El color "verde agua" indica temperaturas más bajas de lo normal, el color "amarillo" indica temperaturas más altas de lo normal y el color "gris" indica temperatura normal.

En la más reciente actualización del pronóstico de la temporada de ciclones tropicales del Atlántico (océano Atlántico Tropical, mar Caribe y golfo de México) se mantiene una perspectiva de temporada más activa que la temporada normal, definida mediante el promedio de sistemas del período 1991-2020, tabla 1; pero no tan activa como la temporada récord del año 2020. A la fecha se registran nueve tormentas tropicales, dos huracanes menores y dos huracanes mayores. Los siete sistemas faltantes para completar el pronóstico, deben desarrollarse entre octubre y noviembre, que es cuando finaliza la temporada. Para octubre particularmente, se perfila una primera quincena poca activa, respecto a la segunda quincena donde repuntará la actividad ciclónica.

Tabla 1. Pronóstico de la temporada de ciclones tropicales de la cuenca del Atlántico (océano Atlántico, mar Caribe y golfo de México).

Temporada normal (1991-2020)			
Tormentas nombradas	Tormentas tropicales	Huracanes categoría 1 y 2	Huracanes categoría 3, 4 y 5
14	7	4	3
Temporada record 2020			
Tormentas nombradas	Tormentas tropicales	Huracanes categoría 1 y 2	Huracanes categoría 3, 4 y 5
30	16	7	7
Temporada 2022			
Tormentas nombradas	Tormentas tropicales	Huracanes categoría 1 y 2	Huracanes categoría 3, 4 y 5
9 de 20	5 de 10	2 de 5	2 de 5

En base al Sistema de Alerta Temprana de Sequía (SAT-sequía) que maneja el IMN, ninguna región climática del país muestra condiciones de sequía meteorológica. En base a un análisis de sequía respecto al periodo climatológico más reciente (1991-2020), se evidencia un trimestre julio-setiembre (figura 5) con lluvias deficitarias particularmente en el centro - sur del Caribe Norte y excedente de lluvias en la franja Norte; mientras el Caribe Sur muestra un escenario deficitario, condición que mantuvo desde el trimestre junio-agosto en algunos sitios.

**Figura 5.** Índice de sequía mensual de septiembre (a) y trimestral de julio a septiembre (b), ambos estimados en base al periodo climático 1991-2020. Las tonalidades de los colores de colores azul y morado se asocian a condiciones de excedente de lluvia; mientras las tonalidades de los colores café y rojo se asocian a condiciones deficitarias de lluvia.