

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 ENERO 2023

Edición general:
M.E. Suárez B.

Contenido:
Roberto C. Vindas M.
María E. Suárez B.
Karina Hernández E.
IMN

Portada:
Atardecer en Sabana Larga
Por: Ricardo Chaves G.
*
Atenas, Alajuela



Contenido	Página
Resumen meteorológico mensual	2
Información climática	34
Estaciones meteorológicas	34
Estaciones pluviométricas	36
Gráficas precipitación mensual	37
Ubicación de estaciones meteorológicas	45
Estado del fenómeno ENOS	46
Pronóstico climático febrero – marzo 2023	49

RESUMEN METEOROLÓGICO DE ENERO DE 2023**Roberto Camilo Vindas Morán**

Departamento de Meteorología Sinóptica y Aeronáutica (DMSA)

Instituto Meteorológico Nacional

Resumen

Este mes el arribo e intensidad los de empujes fríos se vio desfavorecido por los valores positivos de la oscilación del atlántico norte, contabilizándose únicamente cuatro empujes, de los cuales uno fue lo bastante fuerte como para generar la llegada del primer frente frío al país, el día 15. Los principales efectos de estos fenómenos fue el aceleramiento del viento en el centro y norte del país, además de lluvias entre moderadas y débiles en el Caribe y la Zona Norte.

Con respecto a los acumulados de lluvia, este mes en promedio fueron deficitarios en las regiones del Caribe y Pacífico Norte, mientras que las regiones del Pacífico Central, Valle Central, y Zona Norte Occidental (conocida también como GLU), las anomalías de lluvia fueron positivas y superiores al 35 %.

Las regiones monitoreadas del fenómeno ENOS presentaron condiciones correspondientes a la fase de La Niña.

1. Condiciones atmosféricas sinópticas regionales

Haciendo un análisis de las anomalías de variables como la presión atmosférica a nivel del mar (PNM), el vector viento, la temperatura superficial del mar, la oscilación Madden-Julian (MJO, por sus siglas en inglés), la longitud de onda larga saliente (OLR por sus siglas en inglés), la oscilación del atlántico norte (NAO por sus siglas en inglés) y el estimado de lluvia durante el mes de enero, se presentaron estas situaciones:

- Los valores de PNM estuvieron normales en la mayor parte de la región centroamericana.
- El análisis del vector viento mostró condiciones ligeramente por encima de lo normal para la zona costera de Centroamérica en el mar Caribe.
- La anomalía de la radiación de onda larga (ORL, por sus siglas en inglés) mostró valores ligeramente por debajo de lo normal, lo que implica condiciones más nubosas para este mes con respecto al promedio.

- La MJO se mantuvo entre fase 7,8,1,2 y 3 a lo largo del mes, alternado momentos con amplitud mayor a 1 al inicio y final del periodo para las fases 3 y 7.
- Las regiones monitoreadas del fenómeno ENOS presentaron, en su mayoría, valores de TSM correspondientes a fase de La Niña durante este mes.
- La NAO mostró valores positivos durante prácticamente todo el mes, condición que desfavoreció la intensidad y el arribo de empujes fríos a la región.

1.1 Presión atmosférica a nivel del mar

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

En la imagen de la izquierda de la figura 1, se observa el comportamiento durante el mes de enero de este año, en esta se destaca la presencia de un gradiente de presión sobre la región, con la zona de bajas presiones muy marcada sobre Panamá, Costa Rica, Colombia y en la zona marítima del pacífico centroamericano. Por otra parte, se aprecia la posición del anticiclón semipermanente de las Azores en el Atlántico, manteniendo valores máximos alrededor de los 1022 hPa. En cuanto a las anomalías de presión, imagen derecha de la figura 1, estas presentaron valores normales sobre prácticamente toda la región centroamericana.

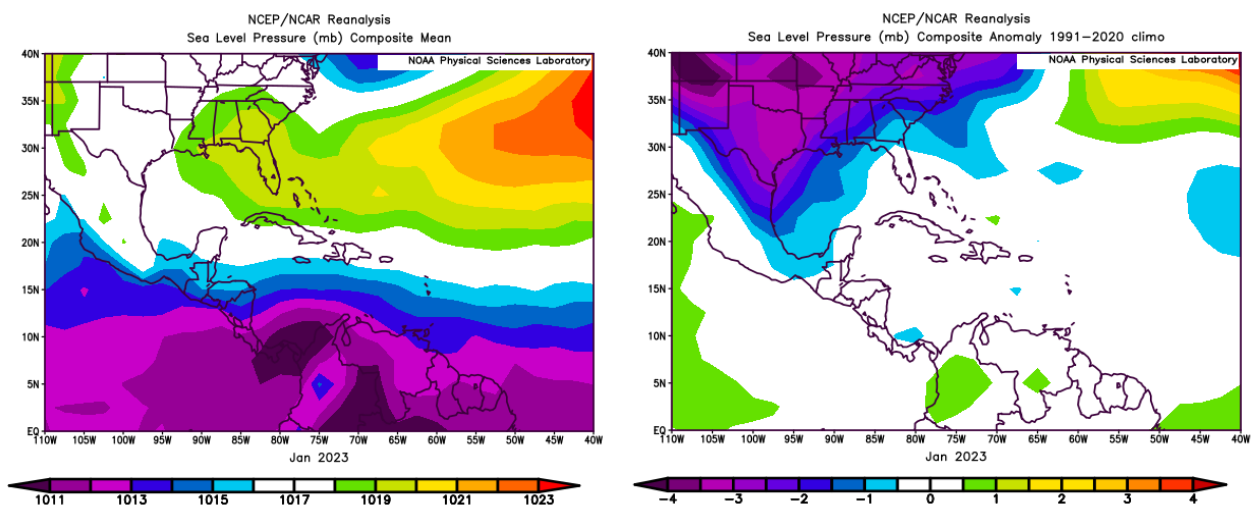


Figura 1. La imagen de la izquierda representa los valores de presión atmosférica promedio (hPa) a nivel del mar (SLP) de enero de 2023 en el Pacífico Oriental, océano Atlántico, mar Caribe y golfo de México. La imagen de la derecha las anomalías para el mes de enero de 2023. La anomalía se define como la diferencia entre los valores reales que se tuvieron durante el mes y los valores históricos promedio. Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR/NOAA.

1.2 Viento

El viento predominante en el golfo de México, Centroamérica, el mar Caribe y el océano Atlántico, se muestra en la figura 2. A la izquierda de esta se observa el comportamiento del viento promedio durante enero del 2023. En esta se aprecia el predominio de flujo del este sobre el mar Caribe y sobre Centroamérica con un fuerte máximo en el centro del mar Caribe de alrededor de 12 m/s sobre el mar caribe. Por su parte, sobre Costa Rica se mantuvo un flujo promedio entre 5 - 7 m/s. Respecto a las anomalías de esta variable, ubicadas a la derecha, muestran los valores más significativos valores de flujo del este sobre la costa centroamericana del mar Caribe con valores entre 2 - 2,5 m/s por encima de lo normal.

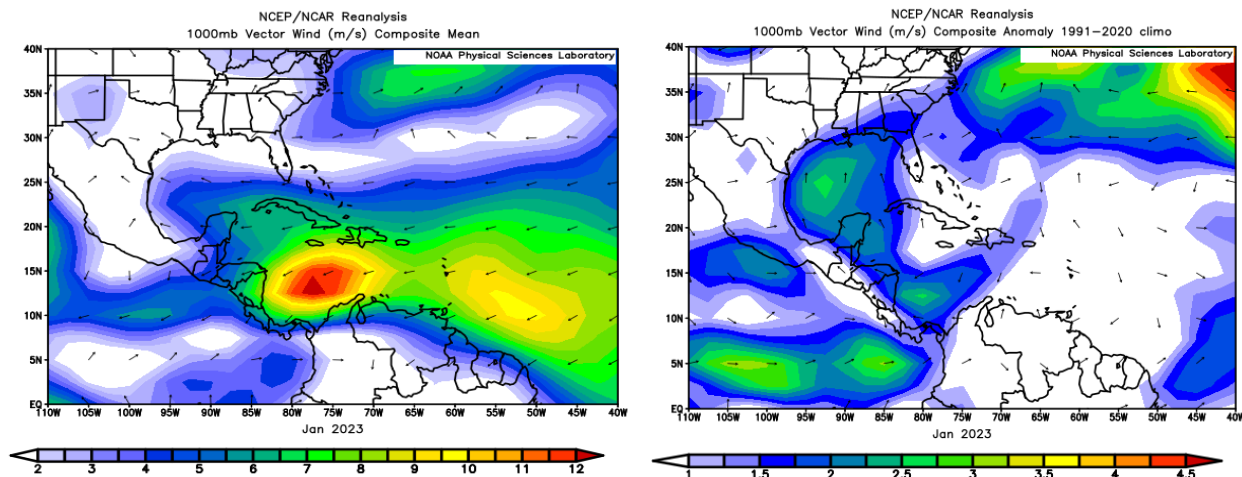


Figura 2. La imagen de la izquierda muestra los valores obtenidos del vector de viento (m/s) sobre la región, para enero 2023. La imagen de la derecha presenta las anomalías del vector de viento (m/s) sobre la región, para enero 2023. Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR/NOAA.

1.3 Temperatura del aire

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

En el corte vertical se observa un patrón variable para la región seleccionada, con anomalías negativas en niveles medio y altos, y valores por encima de lo normal en niveles bajos. En la imagen de la derecha, se observan anomalías ligeramente por encima de lo normal (0,5° C – 1,5 °C) para prácticamente toda la región centroamericana.

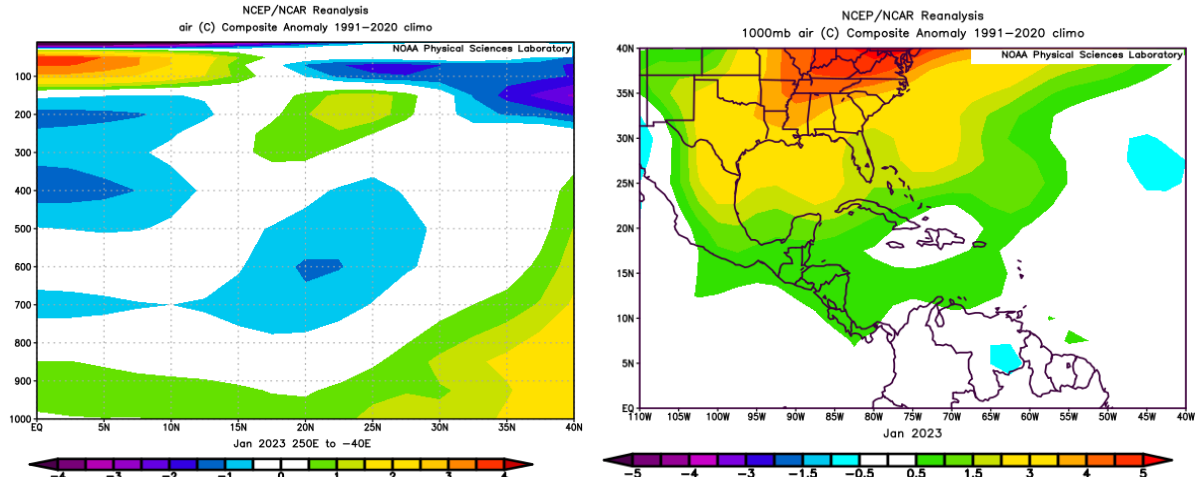


Figura 3. Corte vertical latitudinal (izquierda) y en el nivel de 925 hPa (derecha), promediado entre 6° N - 18°N y 95° O - 75° O, sobre Centroamérica, de las anomalías de la temperatura (°C), enero de 2023. Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR/NOAA.

1.4 Radiación de onda larga

En la figura 4 se observa la radiación de onda larga saliente (OLR, por sus siglas en inglés). Esta es una variable que indica que tan amplia o escasa ha sido la cobertura de nubosidad en una región en particular. En la misma se aprecian dos gráficos que muestran el comportamiento de dicha variable sobre el país, a la izquierda lo que se tuvo en enero de 2023 y a la derecha la anomalía para el mismo mes.

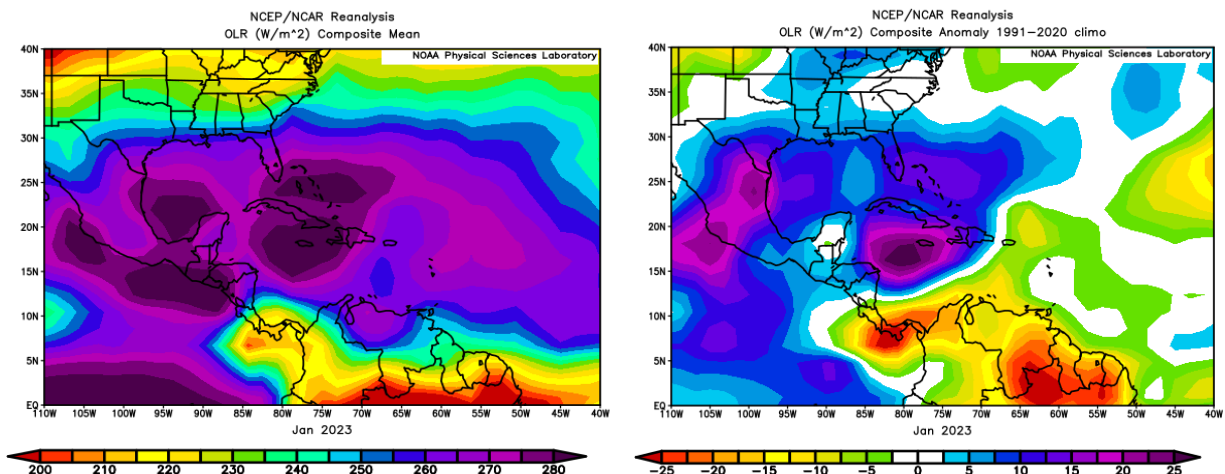


Figura 4. En la imagen de la izquierda se muestran los valores medios obtenidos de la variable OLR en W/m^2 para el mes de enero de 2023, los valores más altos (bajos) denotan menos (más) nubosidad. En la imagen de la derecha se tienen las anomalías de la variable OLR en W/m^2 para enero 2023. En lo que respecta a las anomalías, los valores positivos (negativos) indican menos (más) nubosidad. Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR/NOAA.

En el gráfico de anomalía se aprecian valores por debajo de lo normal sobre el sur de Centroamérica y el mar Caribe lo cual indica una mayor nubosidad durante este mes con respecto al promedio. Este comportamiento se debió a las condiciones particularmente húmedas en la parte sur de la región, además de poca incidencia de fenómenos como empujes fríos los cuales tienden a generar mayor nubosidad principalmente en la zona del Caribe de nuestro país.

1.5 Omega

Durante enero de 2023, el país presentó valores anomalías ligeramente negativas de la variable omega, lo cual en términos generales favoreció débilmente los ascensos de aire tal como se aprecia en la imagen derecha de la figura 5, este patrón indica condiciones ligeramente propicias para el desarrollo de nubes.

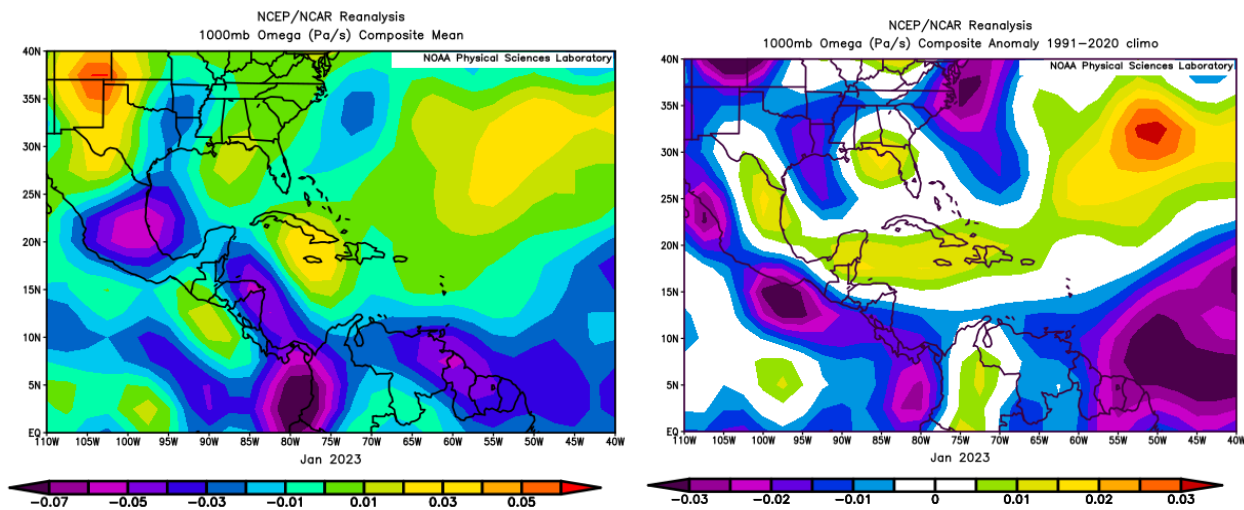


Figura 5. En las imágenes se muestra a la izquierda, los valores promedio de la variable Omega (Pa/s) durante enero 2023, mientras que a la derecha se muestran las anomalías de dicha variable en el mismo período. Valores negativos (positivos) representan un flujo de aire ascendente (descendente). El aire ascendente sobre el mar está relacionado con sistemas de baja presión y aumento de humedad; el aire descendente, por el contrario, está asociado con una atmósfera seca y estable. Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR/NOAA.

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

1.6 Oscilación Madden-Julian (MJO) y Velocidad Potencial en 200 hPa

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

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

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

En la imagen de la izquierda de la figura 6, se muestra un diagrama de fase desarrollado por Wheeler y Hendon (2004), con el fin de dar seguimiento a la MJO. En la imagen de la derecha, se observan las anomalías de velocidad potencial en 200 hPa, entre 5° N y 5° S de latitud, siendo la región alrededor de 82 - 86° O, la longitud de interés para Costa Rica.

En la figura mencionada, se aprecia el desplazamiento de dicha oscilación entre el 28 de diciembre del 2022 y el 4 de febrero del año en curso. En el lapso correspondiente al mes de enero (rojo), la oscilación presentó varios días del mes amplitudes mayores a uno (con una influencia mayor), particularmente al inicio del mes (fase 7) y del 20 en adelante (fase 3). Por otro lado, de los días 6 al 19 se mantuvo entre las fases 8 y 2 con amplitud menor a 1.

En la imagen de la derecha de la figura 6, se agrega otro elemento de gran importancia, que fue la velocidad potencial en 200 hPa, que es una variable que indica si las condiciones en la parte más alta de la atmósfera son favorables (tonos verdes-azules) o no (tonos café-amarillos) para la convección profunda. Para el periodo del mes de enero, se observa una clara preponderancia de tonos café, lo cual indica condiciones muy poco favorables para la convección profunda.

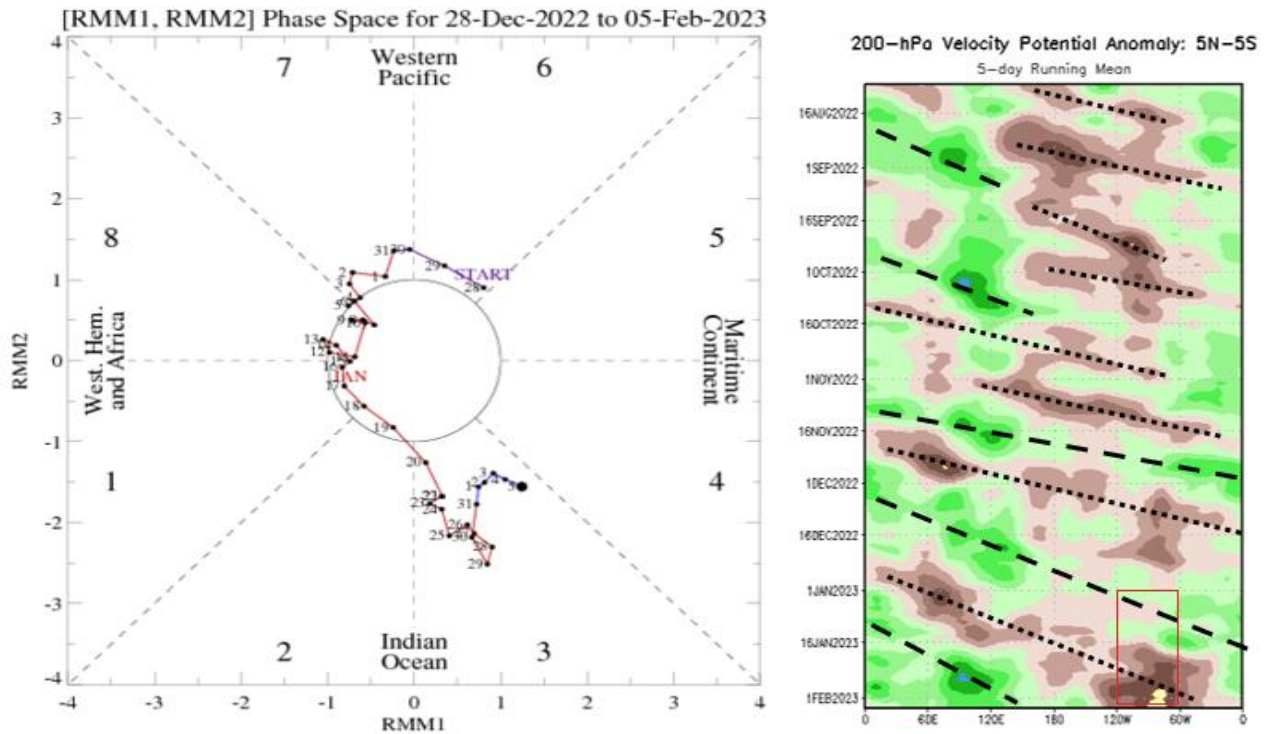


Figura 6. Izquierda: Diagrama de Wheeler-Hendon para el período entre el 28 de diciembre del 2022 y el 5 de febrero del 2023. La información referente al mes de enero es la que está en color rojo. **Derecha:** anomalías de velocidad potencial en 200 hPa en la región entre 5° N - 5° S. La zona de interés para Costa Rica se encuentra en rectángulo rojo. Fuente: CPC/NCEP/NOAA y Bureau of Meteorology.

1.7 Comportamiento de la temperatura superficial del océano Atlántico (TSM)

Como se observa en la figura 7.1, la región principal de desarrollo de ciclones tropicales del océano Atlántico (MDR, por sus siglas en inglés: Main Development Region) inició el mes de enero con anomalías de temperaturas superficial negativas, cercanas a los 0,05 °C, las cuales tendieron a disminuir en los siguientes días, alcanzando un mínimo cercano a -1,8 °C alrededor del día 9. En el resto de enero la anomalía presentó un incremento continuo, llegando a alcanzar un máximo alrededor de 0,1 °C.

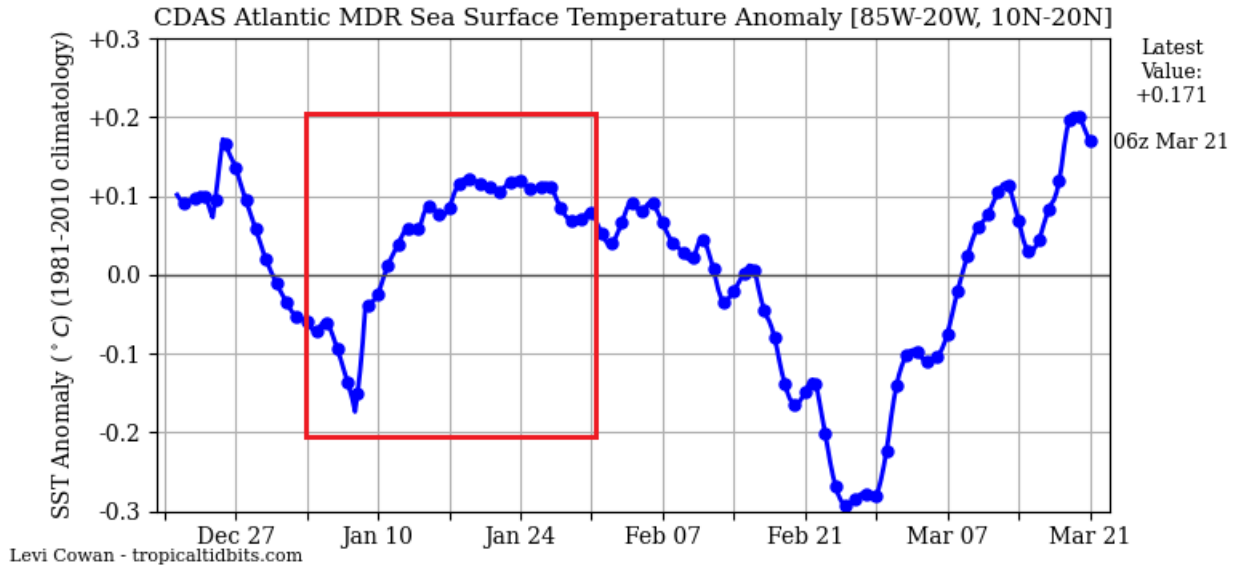


Figura 7.1 Serie de tiempo de las anomalías de temperatura (°C) de la superficie del océano (TSM) en la región principal de desarrollo de ciclones tropicales del océano Atlántico (MDR) durante los meses de diciembre, enero y febrero de 2023. Fuente: Levi Cowan-tropicaltidbits.com.

En la figura 7.2 se muestran las anomalías de la TSM del mar Caribe. Como se observa en dicha figura, las anomalías tuvieron valores positivos durante todo el mes, alcanzando valores cercanos a 0,25 °C como máximo y cercano a los 0,0 °C como mínimo. Desde la segunda mitad del mes, la anomalía presentó una tendencia decreciente estabilizándose al final del mes alrededor de 0,1 °C.

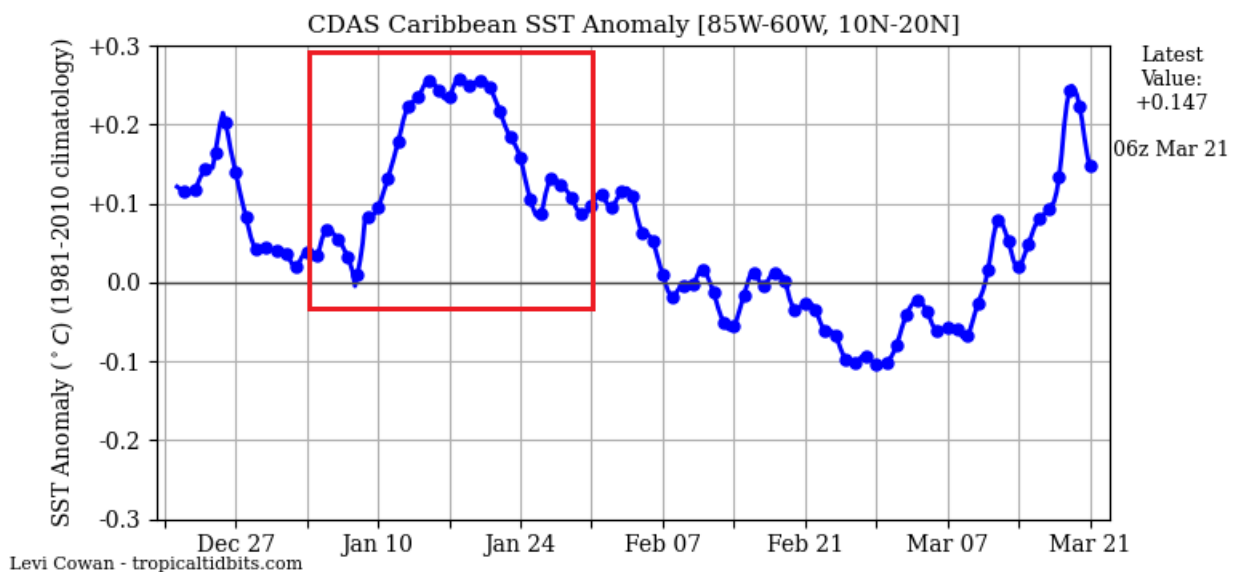


Figura 7.2 Serie de tiempo de las anomalías de temperatura (°C) de la superficie del mar (TSM) en el mar Caribe durante los meses de diciembre, enero y febrero de 2023. Fuente: Levi Cowan-tropicaltidbits.com.

1.8 Comportamiento de la TSM del océano Pacífico Ecuatorial

Como se observa en la figura 8, durante el mes de enero todas las regiones Niño presentaron anomalías negativas de la TSM; además, prácticamente todas estuvieron con valores inferiores a los $-0,5$ °C, lo cual corresponde con la fase de La Niña del fenómeno ENOS. Los valores mostraron una tendencia positiva hacia el final se mes; sin embargo, se mantuvieron en valores negativos.

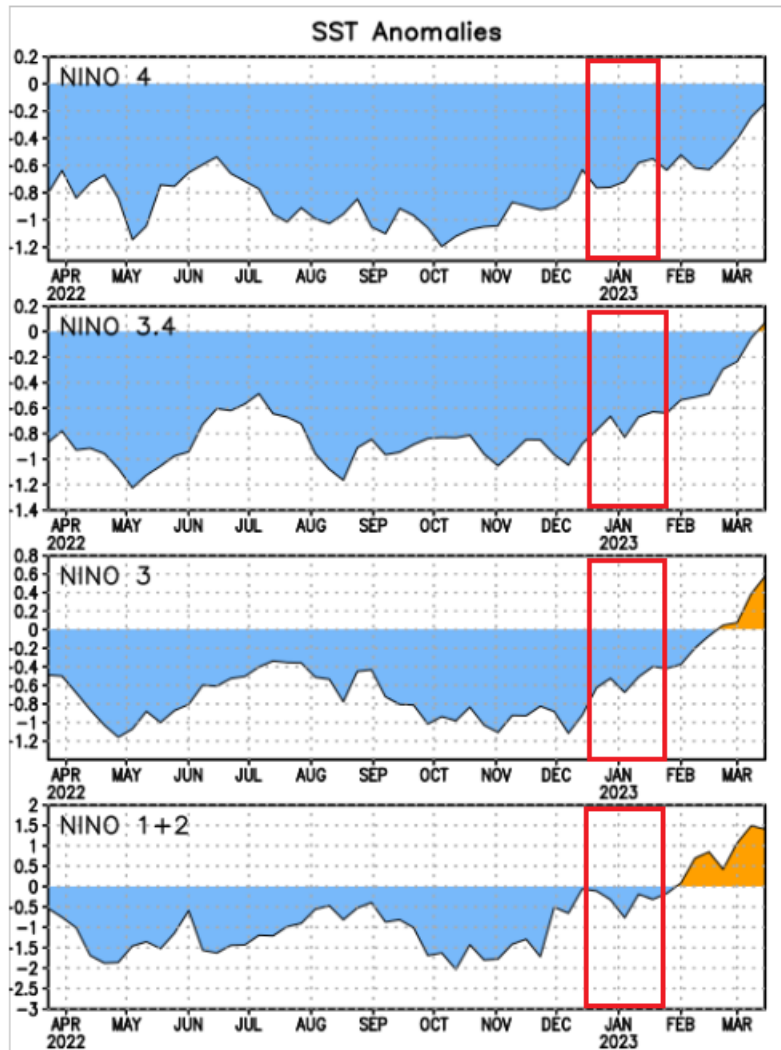


Figura 8. Series de tiempo de las anomalías de temperaturas (°C) de la superficie del océano (TSM) en un área promediada en las regiones de El Niño [Niño-1+2 (0° - 10° S, 90° O - 80° O), Niño 3 (5° N - 5° S, 150° W - 90° W), Niño-3.4 (5° N - 5° S, 170° W - 120° W), Niño-4 (5° N - 5° S y 150° W - 160° E) para el periodo entre abril del 2022 y marzo del 2023. Las anomalías de TSM son variaciones de los promedios semanales del período 1981-2010. Fuente: CPC/NCEP/NOAA.

1.9 Oscilación del Atlántico Norte

De acuerdo con Zárte (2013), la oscilación del Atlántico Norte (NAO, por sus siglas en inglés) modula el ingreso de empujes fríos hacia el mar Caribe y Centroamérica. Zárte mostró que cuando la oscilación presenta valores positivos los empujes se mantienen sobre el norte de Centroamérica y el norte del mar Caribe, mientras que si los valores de la oscilación son negativos los empujes fríos logran ingresar hasta el centro-sur del mar Caribe e incluso en ocasiones particulares alcanza el norte de Suramérica. En la figura 9 se aprecia valores mayoritariamente positivos para el índice durante el mes de enero, esto implica condiciones poco favorables para la incursión de empujes frío fuertes para la región centroamericana.

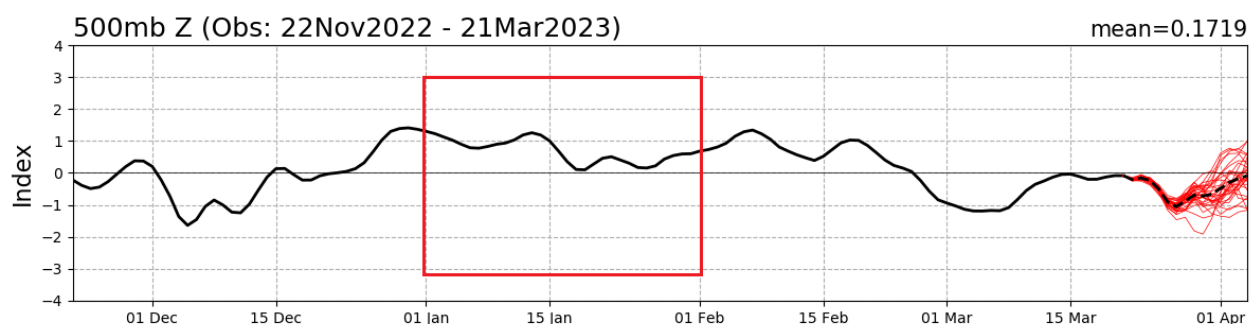


Figura 9. Valores del índice de la NAO. En el recuadro verde aparece marcado el periodo correspondiente a enero de 2023. Fuente: NOAA, NCEP/NCAR

1.10 Precipitación estimada por satélite

En la figura 10 se muestran los valores de las anomalías de las lluvias estimadas por el satélite CMORPH-1 durante enero de 2023. Como se observa, dicho satélite estimó anomalías negativas o dentro del rango normal para la mayor parte de la región, particularmente sobre Costa Rica destacan valores por debajo de lo normal en el Caribe y la Zona Norte en donde se suelen tener condiciones lluviosas para este mes del año.

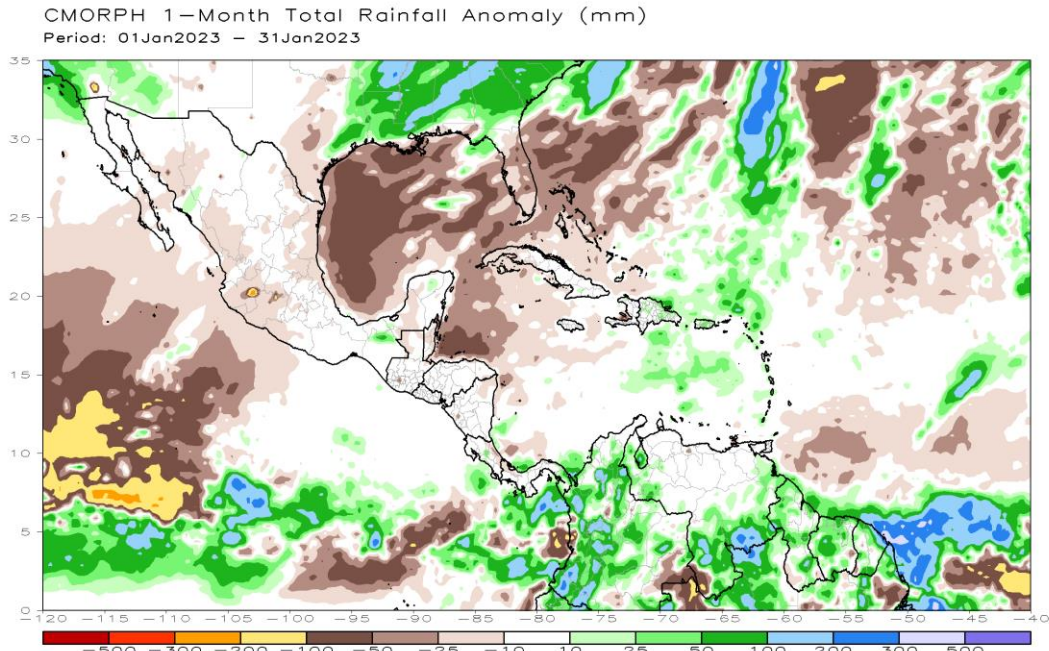


Figura 10. Anomalías de lluvia (mm) para enero de 2023 en el Pacífico Oriental, en Centroamérica, el mar Caribe y el golfo de México. Entiéndase anomalía como la diferencia entre los valores reales que se presentaron durante el mes y los valores históricos promedio del mismo (la climatología se obtiene de periodo 1981-2010). Valores positivos (negativos) indican lluvias por encima (debajo) del promedio. Fuente: Estimaciones hechas por el Satélite CMORPH-1.

1.11 Condiciones atmosféricas especiales

Durante este mes se presentaron cuatro empujes fríos de los cuales únicamente uno fue lo bastante fuerte como para generar la llegada de un frente frío al país. Los eventos enumeran a continuación, en la tabla 1. Los principales efectos de estos fue el aceleramiento del viento en el centro y norte del país, además de lluvias entre moderadas y débiles en el Caribe y la Zona Norte.

Tabla 1. Empujes Fríos (EF) y Frentes Fríos (FF) para el mes de enero de 2023.

Fecha	Fenómeno	Afectación asociada al Empuje o frente
6 enero	EF 6	El 6 de enero ingresa línea de cortante al mar Caribe. La afectación principal fue por viento con ráfagas superiores a 70 km/h en Guanacaste y entre 30-57 km/h en el Valle Central. Muy pocas lluvias en el país (menos de 15 mm en 24 horas)
10 enero	EF 7	El 10 de enero ingresó para posteriormente transitar por Centroamérica. Este sistema generó condiciones ventosas en el centro y norte del país (ráfagas máximas 40-75 km/h). Pocas lluvias en el país, aguaceros aislados de 40 mm en el Pacífico Sur.
13 enero	EF 8	El 13 de enero ingresó la línea de cortante al norte del mar Caribe favoreciendo incremento del viento sobre el país. Se registraron ráfagas fuertes en el Valle Central (40-60 km/h), Guanacaste y las cordilleras (60-100 km/h), además de tuvo una disminución de la sensación térmica entre 2-4 grados durante el día. Estas condiciones se mantuvieron durante ese fin de semana. Se tuvieron pocas lluvias en el Caribe y Zona Norte asociadas a este sistema (10-40 mm en 24 horas) mientras que el resto del país sin precipitaciones significativas.
15 enero	FF 1	Línea frontal del EF#8 ingresa al norte del país, pero sin generar una intensificación en las condiciones descritas en la fila anterior para este empuje. Debido a que la línea frontal llegó al país este se contabiliza como el Frente Frío #1 de la temporada.
25 enero	EF 9	El 25 de enero el sistema ingresó al norte del mar Caribe favoreciendo nuevamente condiciones ventosas en el territorio nacional (ráfagas máximas 40-85 km/h). Condiciones nubladas y lluviosas en Caribe y Zona Norte (20-56 mm en 24 horas) y aguaceros muy aislados en las montañas del Pacífico Sur (máximo puntual de 50 mm)

2. Condiciones atmosféricas locales, en Costa Rica.

María E. Suárez Baltodano

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

En esta sección se analizan las variables meteorológicas de viento, temperatura y precipitación del mes de enero de 2023 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 2 contiene la velocidad media mensual y sus valores extremos de los cuatro aeropuertos ya mencionados, mientras que la figura 11 los valores medios diarios de la celeridad del viento a lo largo del mes.

Tabla 2: Condiciones del viento en los principales aeropuertos del país, en enero 2023.

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	18,9	10,8	7,2	4,4	Este
Aerop. Tobías Bolaños	19,5	11,8	8,4	5,9	Este
Aerop. Daniel Oduber	22,9	14,4	9,8	5,1	Este
Aerop. de Limón	13,3	8,4	3,5	2,4	Suroeste

Fuente: IMN.

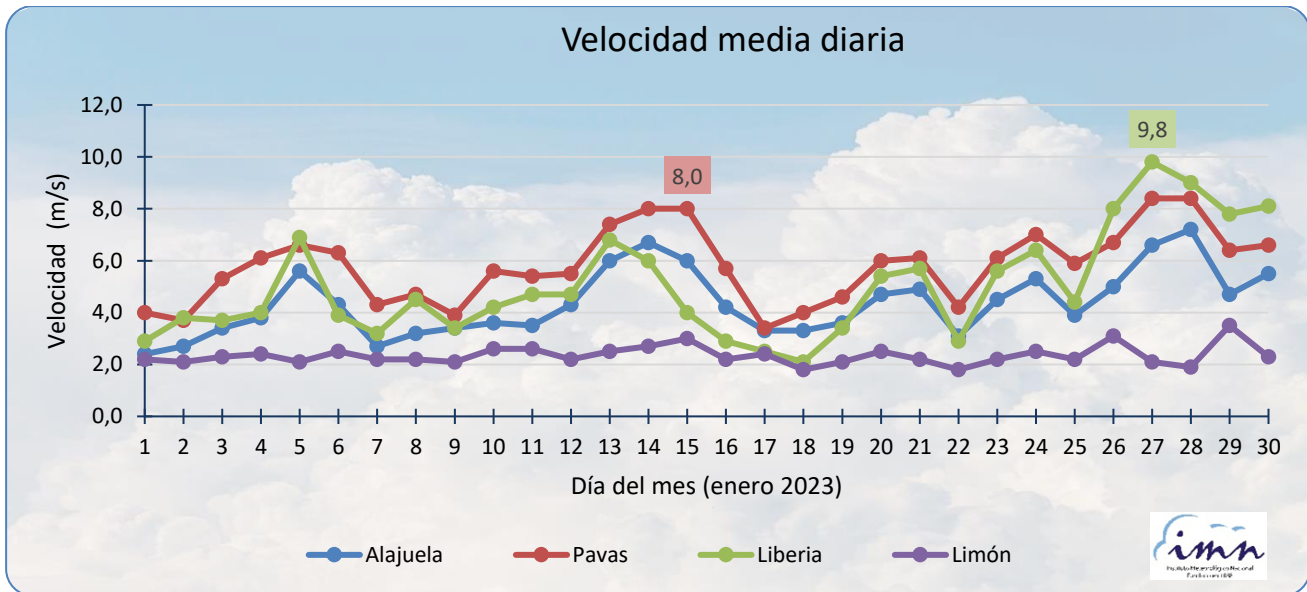


Figura 11. Promedio diario de la celeridad del viento registrada en los aeropuertos Juan Santamaría (Alajuela), Tobías Bolaños (Pavas), Daniel Oduber Quirós (Liberia) y Limón, durante el mes de enero 2023. Las etiquetas muestran los promedios diarios más altos registrados en el mes (en m/s), en la estación de Pavas (color rojo) y Liberia (color verde). Fuente: IMN.

En este mes de enero, la celeridad media mensual del viento en las estaciones de los aeropuertos principales del Pacífico y Valle Central se incrementó levemente con respecto al mes anterior (figura 12), mientras que en el aeropuerto de Limón se mantuvo bastante similar.

Como es notorio a lo largo del año en estas estaciones, las magnitudes diarias del viento son usualmente más altas en el aeropuerto de Pavas, que presentó en este mes de enero, un promedio mensual de 5,9 m/s, mientras que el aeropuerto de Limón alcanzó la media mensual más baja, de 2,4 m/s. Sin embargo, la estación de Liberia registró los mayores extremos en cuanto a las ráfagas (de hasta 22,9 m/s) y también en los promedios horarios y diarios (de 14,4 m/s y 9,8 m/s respectivamente).

En Liberia, el 27 de enero fue el día con el máximo valor de magnitud media diaria del viento, que alcanzó 9,8 m/s. En Liberia, aproximadamente a partir de las 8 a.m. del día 26, y hasta las 7 p.m. del día 27, se registraron promedios horarios del viento entre moderados y fuertes (tabla 4) que estuvieron entre los 8,0 y 13,0 m/s.

Según los registros del IMN, el 27 de enero, el empuje frío #9 alcanzó el norte de Centroamérica manteniendo la presión atmosférica alta en la región y consecuentemente un patrón muy ventoso en Costa Rica. Ese día, se reportaron ráfagas en el rango de 11 a 20 m/s en el Valle Central, las cordilleras y partes bajas del Pacífico Norte, mientras que en el norte de Guanacaste alcanzaron hasta los 28 m/s.

Por otro lado, como se verá más adelante, en este mes el monto mensual de lluvia en las estaciones aeroportuarias del Valle Central y Pacífico Norte se mantienen bajos, propio de la estación seca, no así en la estación de Limón, que se encuentra en uno de los meses más lluviosos (figura 12).

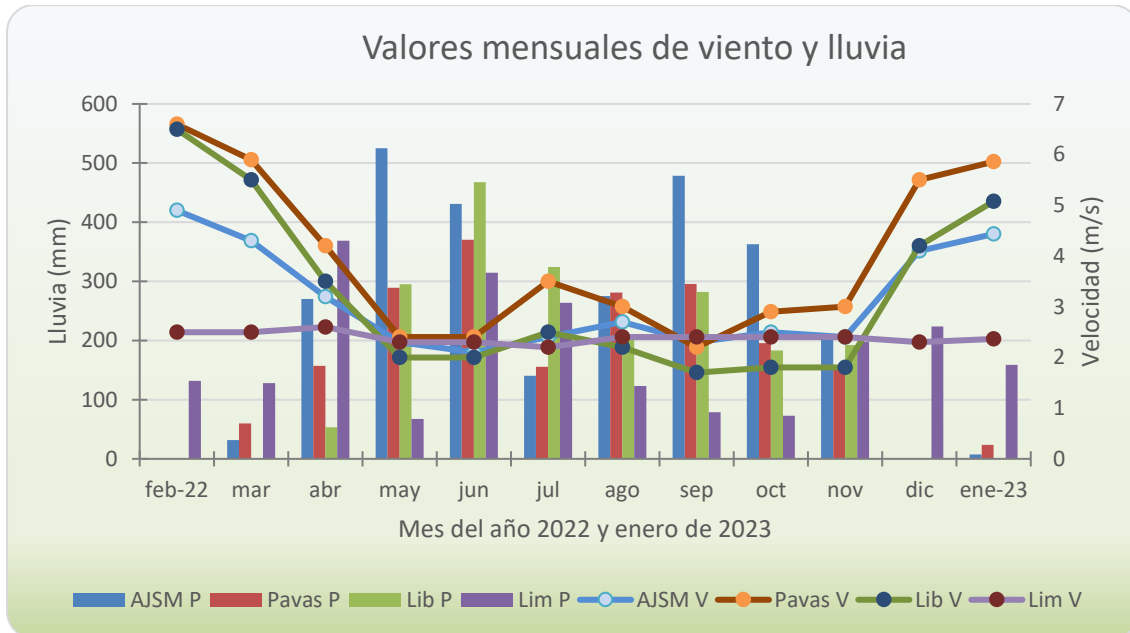


Figura 12. Arriba: Celeridad del viento media mensual (V) y total de precipitación en el mes (P) en los cuatro aeropuertos principales del país para los últimos doce meses (febrero 2022 – enero 2023). (AJSM: Aeropuerto Juan Santamaría, Pavas: Aeropuerto Tobías Bolaños, Lib: Aeropuerto Daniel Oduber, Lim: Aeropuerto de Limón). Fuente: IMN.

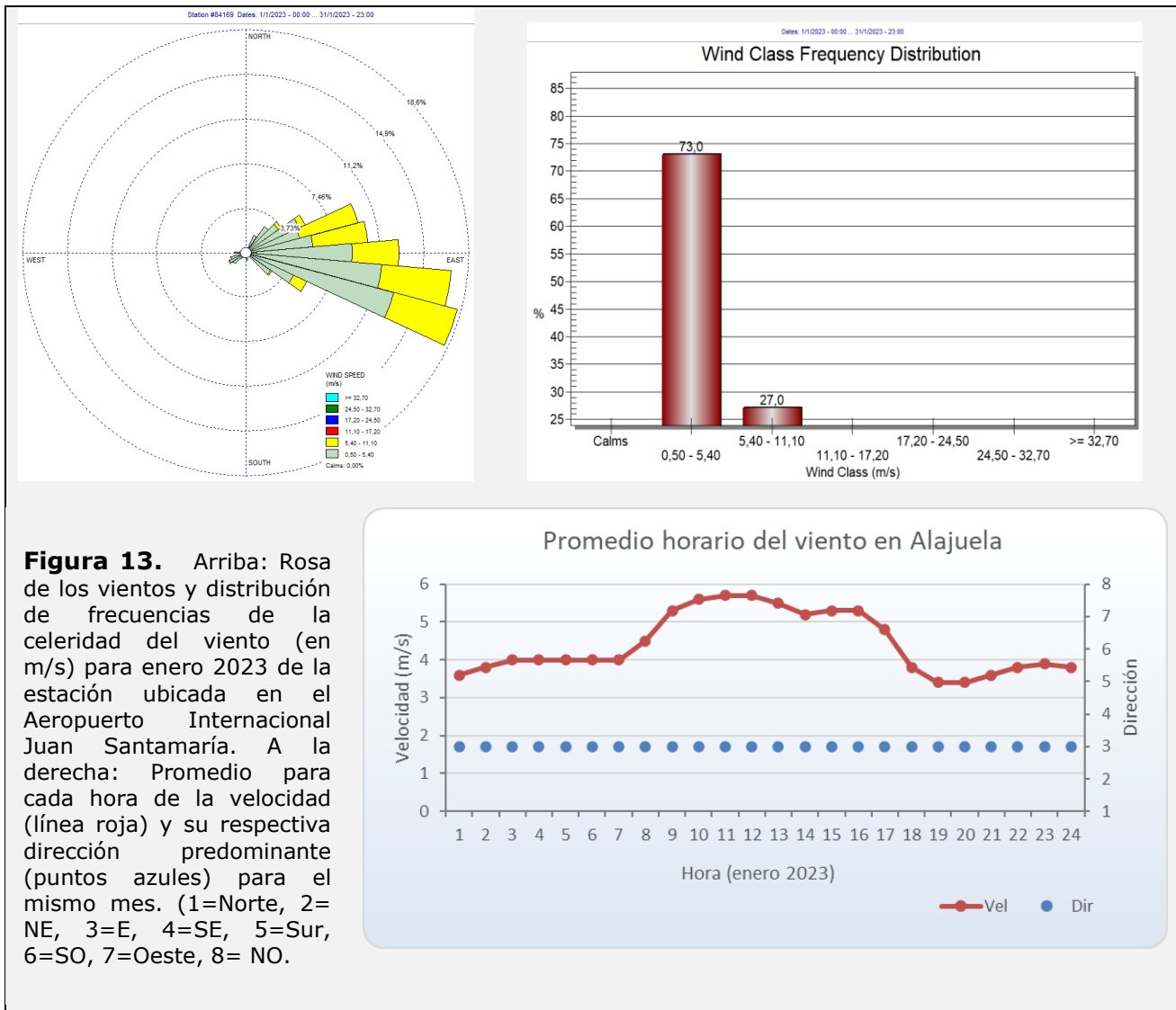
Tabla 3: Escala de viento utilizada en Costa Rica.

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

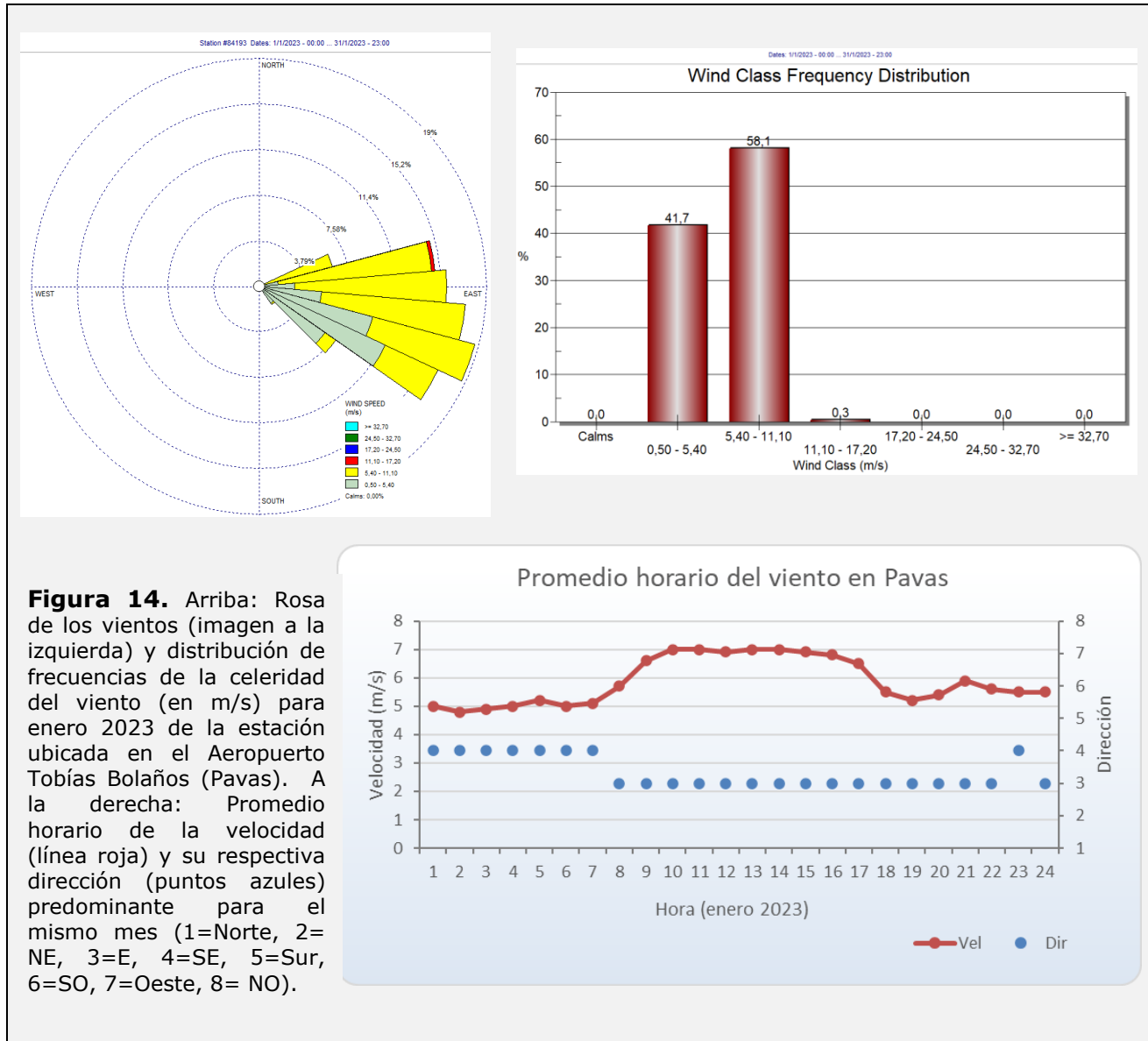
Fuente: IMN

Las siguientes figuras (38-41) contienen, para las estas estaciones aeroportuarias, la rosa de los vientos generada a partir de los resúmenes horarios, también gráficos de promedios horarios y su respectiva dirección del viento a lo largo del día para el mes de estudio.

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 (ver imágenes del promedio horario del viento, figuras 13-16).

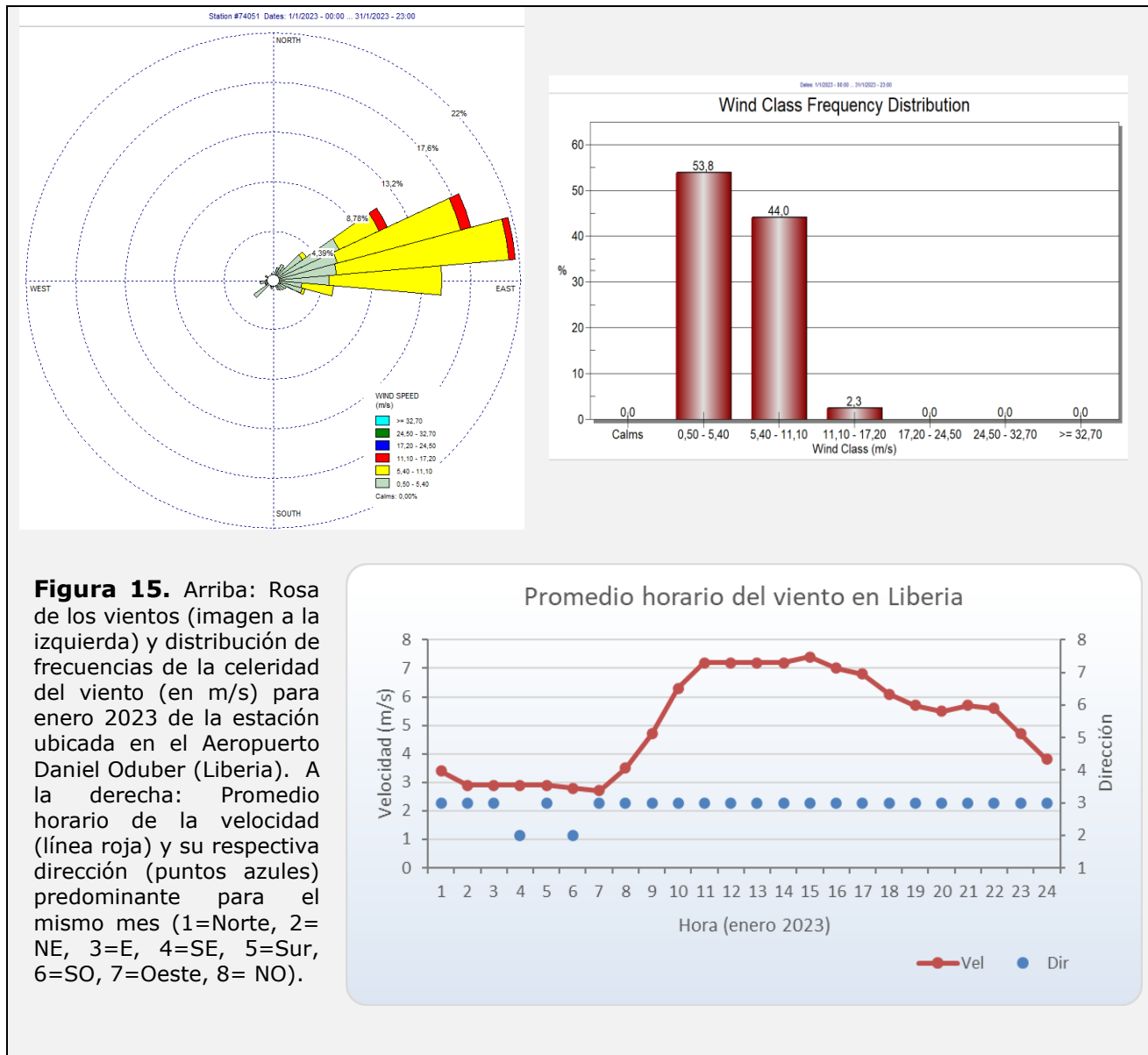


En el Aeropuerto Juan Santamaría este mes prevalecieron, a lo largo del día, los vientos del este (figura 13). Velocidades débiles, entre 0,5 m/s y 5,4 m/s, se mantuvieron el 73 % del tiempo durante el mes, y moderadas (entre 5,4 – 11,00 m/s) el 27 % del tiempo restante.



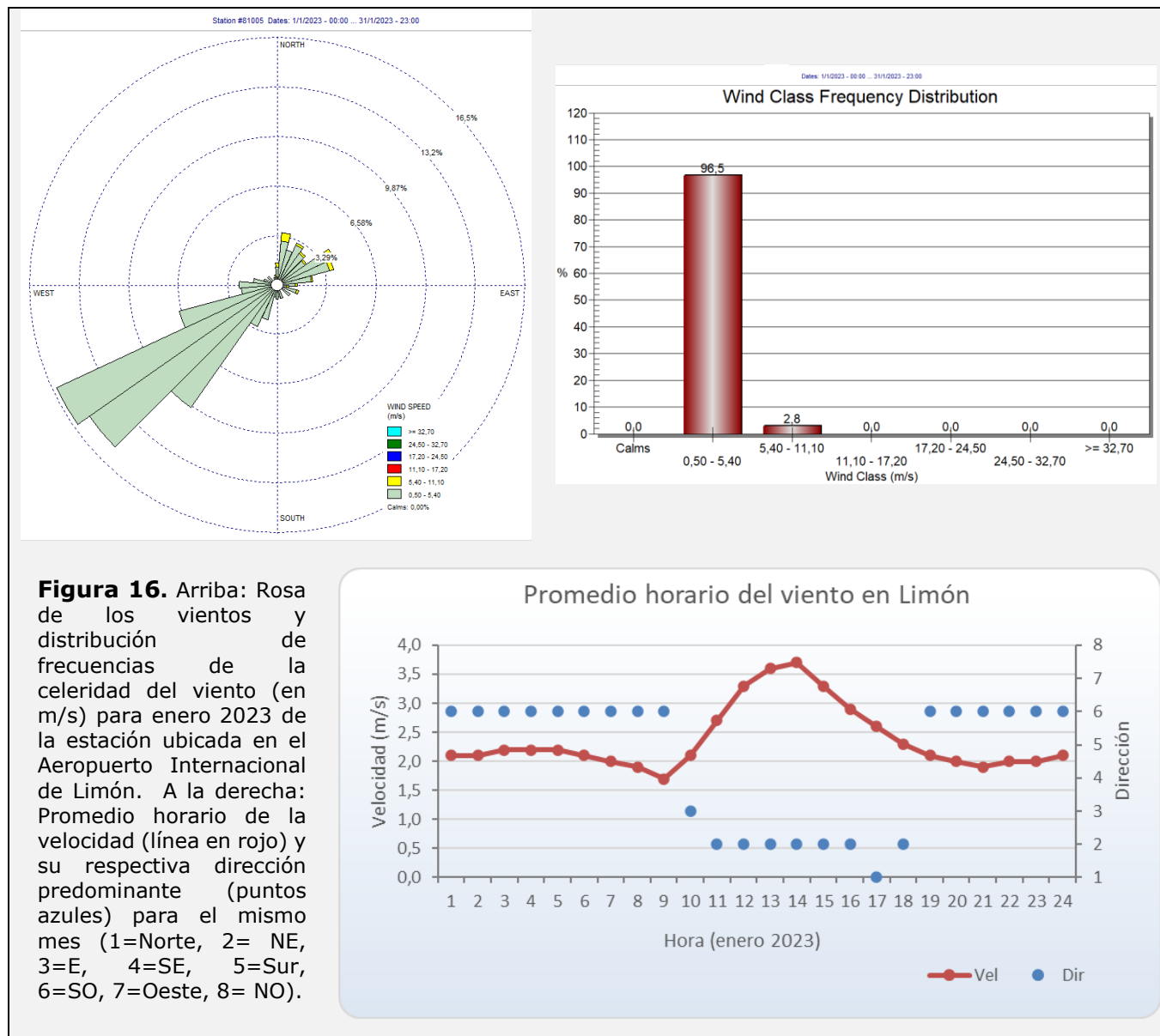
En el Aeropuerto Tobías Bolaños (figura 14) predominaron en el mes los vientos con componente del sureste en las primeras horas, y del este el resto del día, a partir de las 8:00 a.m.

En Pavas, las magnitudes débiles del viento —entre 0,5 m/s y 5,4 m/s—, se dieron el 42 % del tiempo, mientras que velocidades moderadas el 58 %. De los cuatro aeropuertos, este registró los promedios diarios más altos en el mes.



Para el Aeropuerto Daniel Oduber de Liberia, el 54 % del tiempo predominaron intensidades débiles, y el resto del tiempo fueron moderadas (44 %) y fuertes (2 %) (figura 15).

A lo largo del día vientos con componente del este acontecieron, siendo la dirección predominante para el mes. Vientos del noreste predominaron en algunas horas antes de las 7:00 a.m. La velocidad media del mes fue de 5,1 m/s, con un promedio horario máximo de 14,4 m/s y la mayor ráfaga registrada de 22,9 m/s.



Por otro lado, en el Aeropuerto de Limón (figura 16), perteneciente a la vertiente del Caribe, predominaron en este mes vientos del suroeste; sin embargo, en las horas de mayor calentamiento los vientos fueron del noreste (figura 16). Aquí, la celeridad media mensual fue de 2,4 m/s con un promedio horario máximo de 8,4 m/s y diario de 3,5 m/s.

En esta estación, el 96 % del tiempo las magnitudes permanecieron entre 0,5 m/s y 5,4 m/s, clasificados como vientos débiles; sin embargo, para gran parte de las estaciones de la Región Caribe, el registro del viento es predominantemente calmo, con celeridades mensuales de alrededor de 1.0 m/s o inferiores.

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 43-45). La figura 17a muestra la temperatura media de los últimos doce meses, para cada uno de los cuatro aeropuertos principales del país, mientras que la figura 17b presenta los promedios horarios a lo largo del día en el mes de enero 2023, para estas las mismas estaciones aeroportuarias.

Las temperaturas mínimas se dieron, en promedio, a las 6 a.m., mientras que las temperaturas máximas en este mes ocurrieron, también en promedio, alrededor de la 1:00 p.m., como puede observarse en la figura 17b.

De los cuatro aeropuertos aquí analizados, la estación de Liberia fue la que presentó las temperaturas más altas a lo largo del día en este mes, seguido de Limón, con una diferencia —en promedio— de hasta 4 °C en las horas de mayor calor. Pavas por su parte, registró los promedios de temperatura más bajos a lo largo del día (figura 17b).

Aunque altas temperaturas se observaron en el de Liberia, el incremento de la velocidad del viento y la disminución de la humedad relativa en las horas de mayor calentamiento diurno, favoreció a que la sensación térmica fuera menor durante las horas del mediodía. Esta disminución en la sensación de calor con respecto a las altas temperaturas del aire, también se favoreció en las horas anteriores a la medianoche. Por otro lado, en las primeras horas del día, y hasta las 10 a.m. en promedio, la alta humedad relativa del aire y las bajas velocidades del viento, contribuyeron a que aumentara la sensación de calor con respecto a la temperatura del aire. Esto se puede observar en la figura 18.

Con respecto a las temperaturas del aire máximas en el país (figura 19), las estaciones de monitoreo utilizadas en este análisis, mostraron anomalías más altas de lo normal en el Valle Central, en el Caribe Norte, y algunos sectores del Pacífico Norte y Caribe Sur. En general, en la Vertiente del Pacífico estas anomalías se mostraron más bajas que su climatología (figura 19), al igual que en sectores montañosos de la Región Norte.

Por otro lado, las temperaturas mínimas estuvieron más bajas que lo esperado en el Valle Central, mientras que en el resto del país se presentaron tanto anomalías positivas como negativas. Sin embargo, el 67 % de los registros de las 21 estaciones aquí analizadas, mostraron estos valores más bajos que su climatología (figura 20).

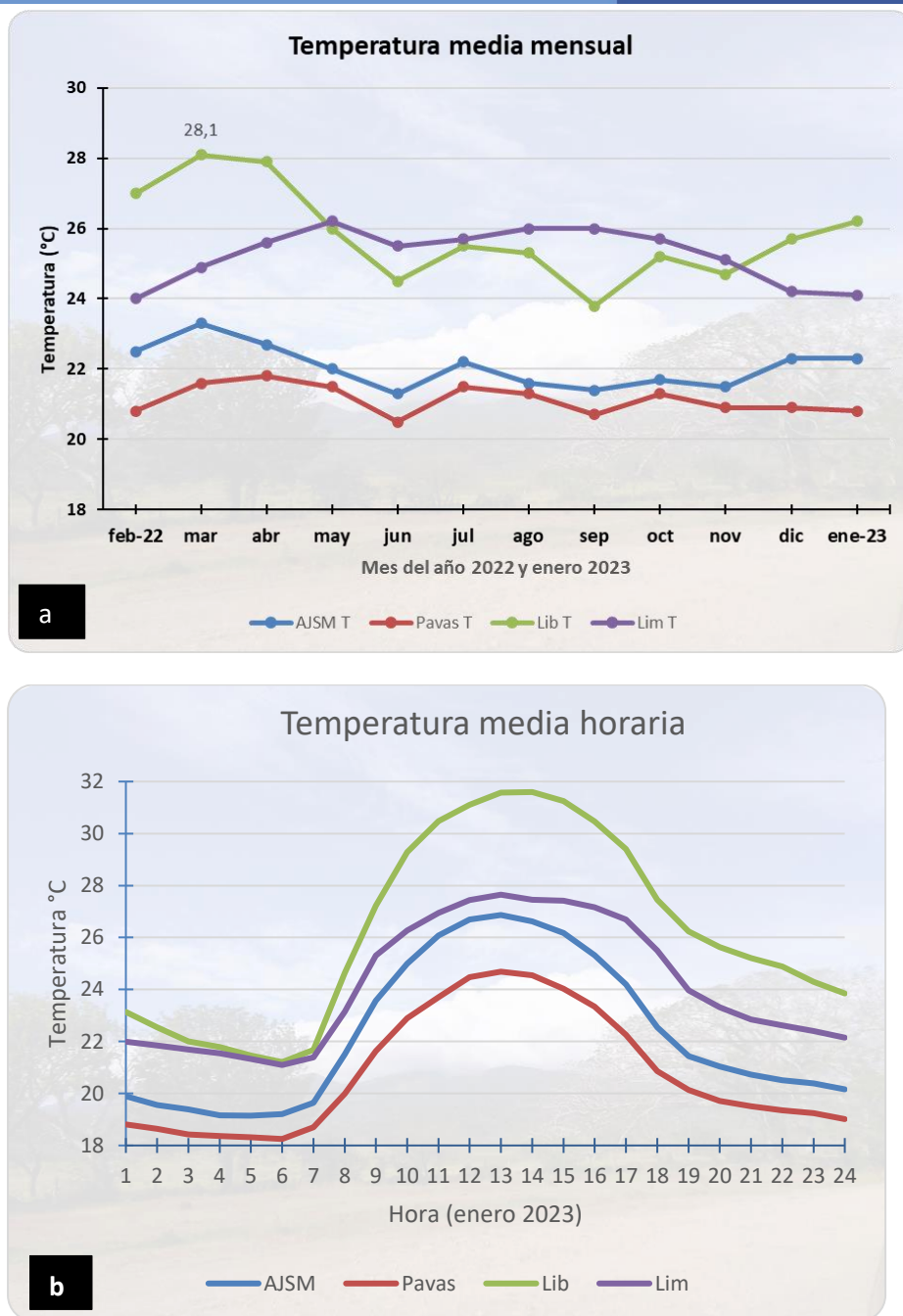


Figura 17. (a): Temperatura media mensual de los últimos doce meses, en los diferentes aeropuertos principales del país; se etiqueta la temperatura media más alta en el aeropuerto de Liberia. **(b):** Promedio de temperatura horaria a lo largo del día para los mismos aeropuertos en enero 2023. (ASJM: aeropuerto Juan Santamaría, Pavas: aeropuerto Tobías Bolaños, Lib: aeropuerto Daniel Oduber, Lim: aeropuerto de Limón) Fuente: IMN.

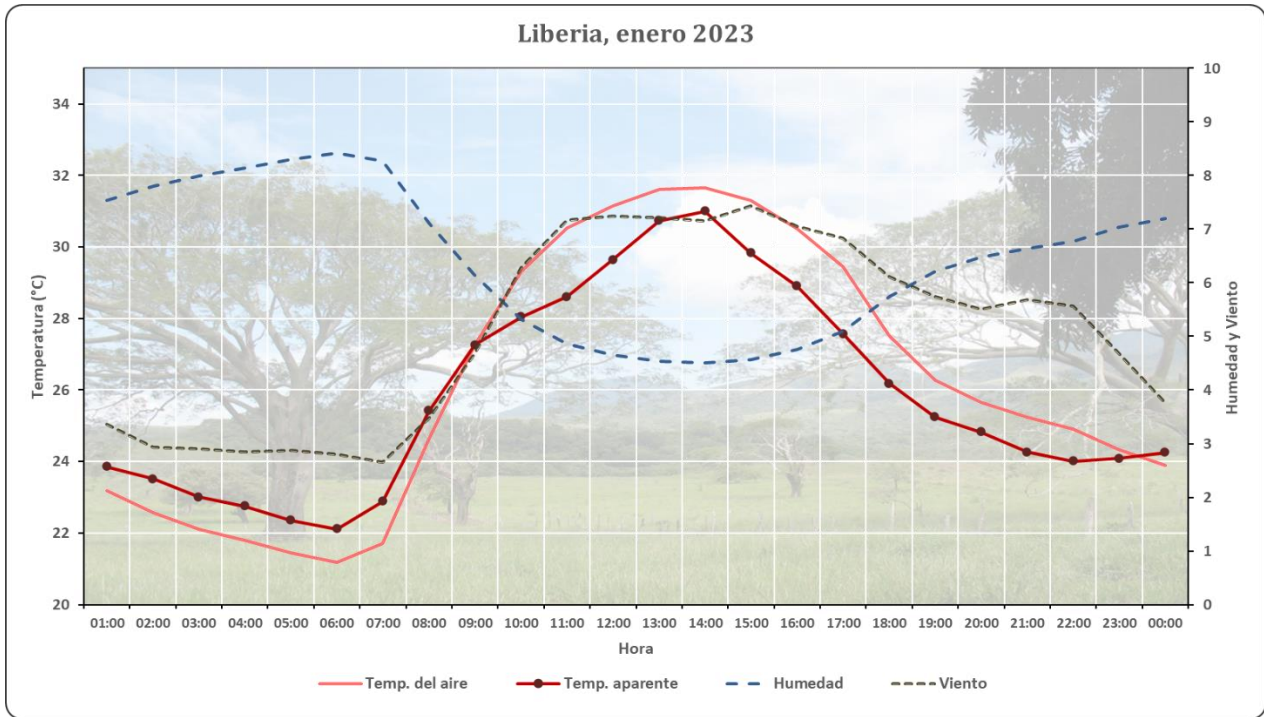


Figura 18. Promedios horarios en enero 2023 en Liberia, de la sensación de calor (temperatura aparente en °C), comparada con la temperatura del aire (°C), humedad relativa (%/10) y velocidad del viento (m/s).

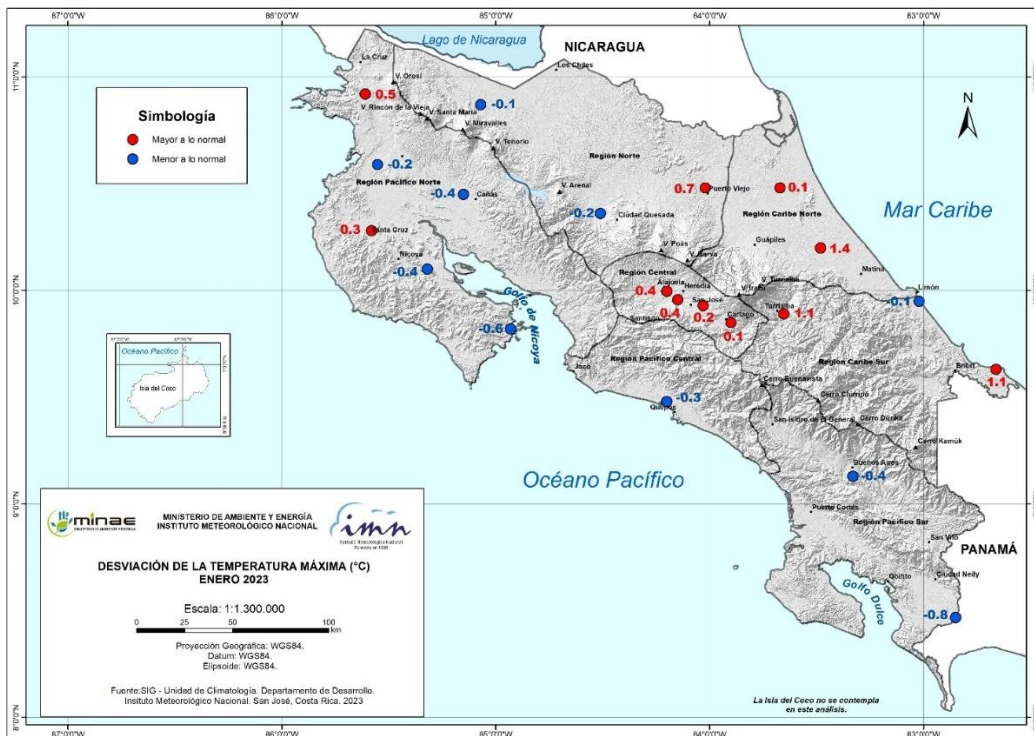


Figura 19. Mapa de anomalías mensuales del promedio de las temperaturas máximas (°C) diarias del mes de enero 2023. Fuente: IMN.



Figura 20. Mapa de anomalía mensual del promedio de las temperaturas mínimas (°C) diarias registradas en el mes de enero 2023. Fuente: IMN.

Analizando las temperaturas medias (figura 21), en este enero dominaron temperaturas más frías que lo esperado (anomalías negativas) en el norte del país (Región Norte, norte del Caribe Norte, Pacífico Norte); mientras que el resto mostró anomalías positivas, normales, o menores que su climatología.

Las principales estadísticas de temperatura que se observaron 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. En esta tabla se observa que, a nivel nacional, el promedio de las anomalías de las temperaturas máximas fue positivo (+0.1 °C) y el de las temperaturas mínimas fue negativo (-0,3°C) en el país en este mes de estudio, siendo la temperatura media del mes un poco más fría que lo acostumbrado (anomalía de -0,1 °C).



Figura 21. Mapa de anomalías de la temperatura media (°C) del mes de enero 2023. Fuente: IMN.

Finalmente, las figuras 22-25 contienen para cada día del mes la temperatura media y sus valores extremos, registrados en los cuatro aeropuertos más importantes del país.

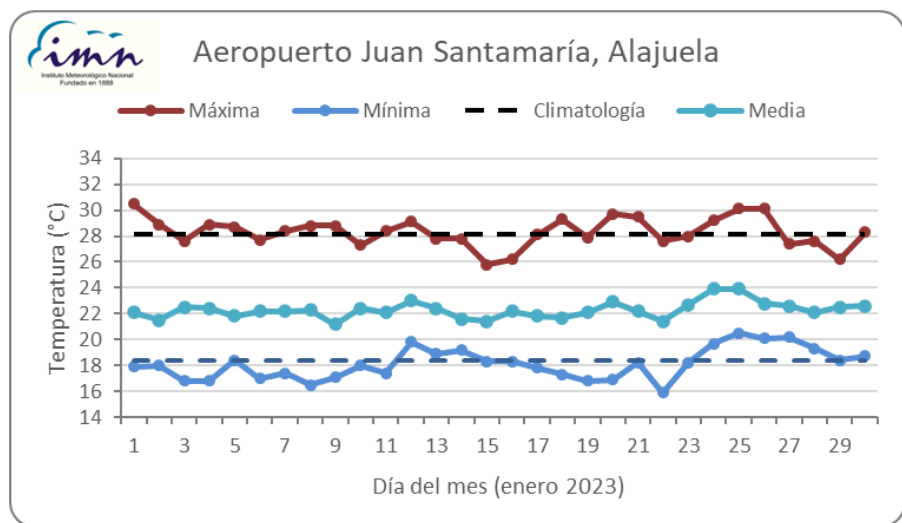


Figura 22. Temperaturas extremas y media registrada cada día del mes de enero 2023 en el Aeropuerto internacional Juan Santamaría en Alajuela. Las líneas a trazos muestran el valor de las extremas climatológicas del mes. Fuente: IMN.

Figura 23. Temperaturas extremas y media registrada cada día del mes de enero 2023 en el Aeropuerto Tobías Bolaños en Pavas. Las líneas a trazos muestran el valor de las extremas climatológicas del mes. Fuente: IMN.

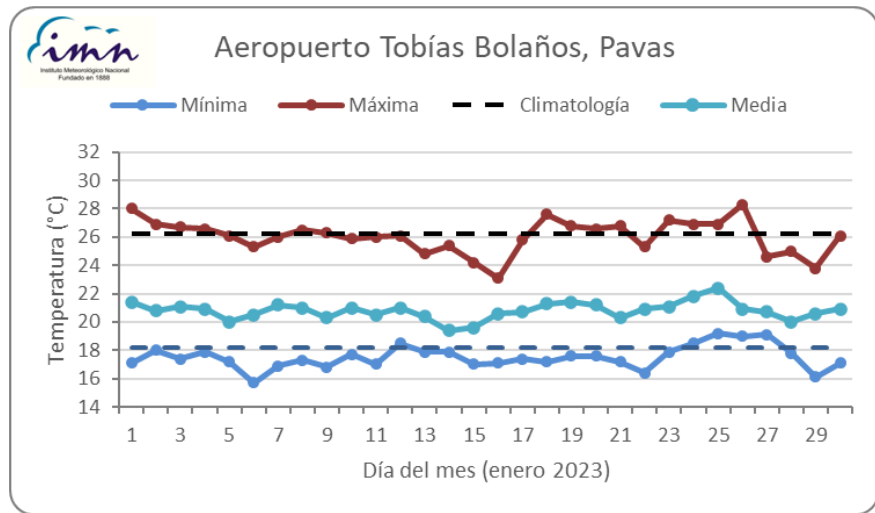


Figura 24. Temperaturas extremas y media registrada cada día del mes de enero 2023 en el Aeropuerto Internacional Daniel Oduber Quirós en Liberia. Las líneas a trazos muestran el valor de las extremas climatológicas del mes. Fuente: IMN.

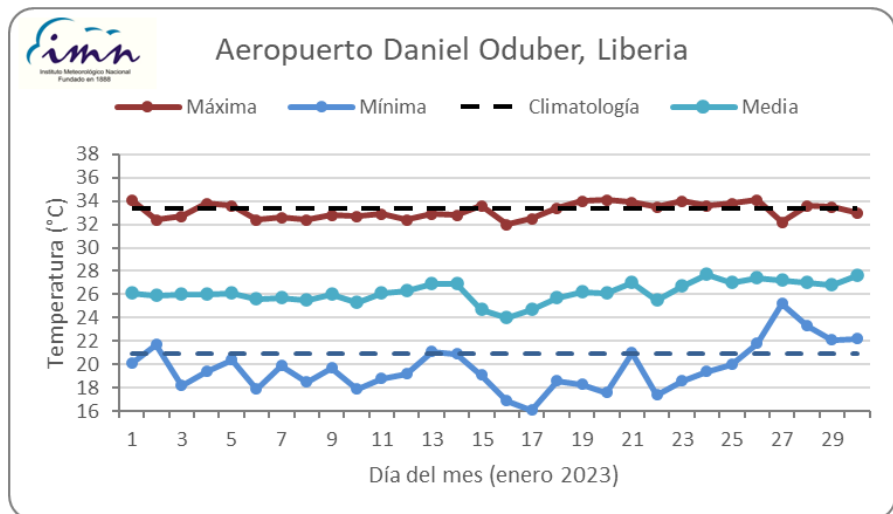


Figura 25. Temperaturas extremas y media registrada cada día del mes de enero 2023 en el Aeropuerto Internacional de Limón. Las líneas a trazos muestran el valor de las extremas climatológicas del mes. Fuente: IMN.

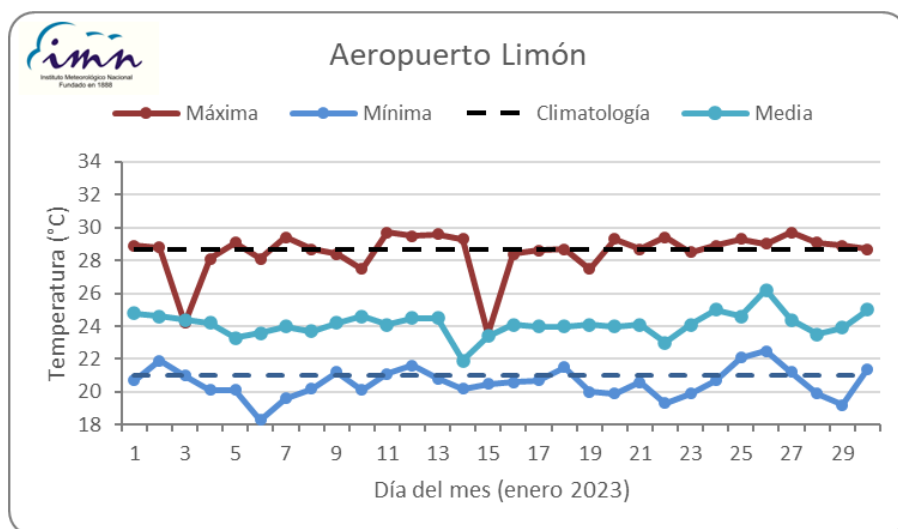


Tabla 4. Indicadores de la temperatura en Costa Rica en enero de 2023.

Indicador estadístico	Valor (°C)
Media mensual	23,3
Máxima promedio	29,1
Mínima promedio	18,8
Máxima absoluta del mes	37,4
Mínima absoluta del mes	-1,4
Anomalía de temperatura media	-0,1
Anomalía de temperatura máxima	+0,1
Anomalía de temperatura mínima	-0,3

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

3.3 Precipitaciones en el país

En enero, las regiones pluviométricas del país localizadas en la Vertiente del Pacífico y Valle Central, que presentan un ciclo pluvial bimodal, se encuentran en la época seca (tabla 5), mostrando entonces, cantidades bajas de lluvia dentro del ciclo anual.

Tabla 5. Fechas climatológicas (1991-2020) de inicio de la época seca, época lluvias, veranillo y canícula para cada una de las regiones pluviométricas de Costa Rica que presentan un patrón definido de época seca y lluviosa.

Región Pluviométrica	Época seca	Época lluviosa	Veranillo	Canícula
Guatuso	2 de octubre	12 de mayo	28 de mayo	31 de julio
Pacífico Norte	28 de octubre - 10 de noviembre	10 - 15 de mayo	11 - 13 de junio	13 - 26 de julio
Matambú	15 de noviembre	13 de mayo	7 de junio	17 de julio
Pacífico Central	10 - 12 de noviembre	5 - 9 de mayo	3 - 16 de junio	19 - 29 de julio
Los Santos	5 de noviembre	4 de mayo	17 de junio	21 de julio
Térraba	18 de noviembre	25 de abril	8 - 29 de junio	25 de julio - 12 de agosto
Central Montano	14 de noviembre	7 de mayo	8 de junio	24 de julio
Central Oeste	31 de octubre - 13 de noviembre	30 de abril - 7 de mayo	9 - 15 de junio	16 - 24 de julio
Central Capitalina	6 - 11 de noviembre	8 de mayo	17 - 19 de junio	21 - 27 de julio
Central Este	23 de noviembre	6 de mayo	9 de junio	22 de julio

Fuente: Hernández-Espinoza, K. 2019. Escenarios climáticos para eventos con impactos de roya, ojo de gallo y broca del café en Guatemala, Honduras, El Salvador y Costa Rica. Tesis de grado para optar por el título de Magister Scientiae en Agroforestería y Agricultura Sostenible. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba. Costa Rica. 100p.

En este mes de estudio, de los registros del país aquí analizados (154 estaciones) presentaron entre 0 y 30 días de lluvia, con totales mensuales entre 0 mm y 400 mm. Los acumulados más altos se encontraron en estaciones de la Región Norte y del Caribe Norte, como se verá más adelante.

Las estaciones ubicadas en la Región Norte y norte del Caribe Norte, fueron las que reportaron mayor cantidad de días con precipitaciones de 1 mm o más (figura 26, zonas en tonos de azul), con más de 24 días. Por su parte, vastos sectores de la región del Pacífico Norte, de la Región Central, sector norte del Pacífico Central, así como algunos sectores del Pacífico Sur y del Caribe Sur, es donde se dieron la menor cantidad de días con lluvia (figura 26, zonas en rojo) con 0 - 8 días de lluvia mayor o igual a 1 mm.

Los días 2 y 9 del mes, fueron en los que se detectó mayores montos de precipitación a nivel nacional, favorecidos principalmente por la incursión de humedad desde el mar Caribe hacia el país o por el debilitamiento del viento que permitió que se acercara la zona de convergencia intertropical (ZCIT) al territorio nacional. Sin embargo, el promedio de todos los registros diarios reportados por la red de estaciones distribuidas en el país, fue de tan solo 13 mm y 10 mm para esas fechas, en donde el 2 de enero fue

cuando se encontró el promedio diario a nivel nacional más alto. Ese día, la estación de Garza Barco Quedado, ubicada en el Pacífico Central, registró un acumulado de 112 mm.

La figura 27 presenta la lluvia acumulada en este mes de estudio, y la figura 28 su respectiva anomalía (la anomalía de lluvia es la diferencia entre lo que llovió y lo climatológicamente esperado).

En las estaciones analizadas, los acumulados mensuales más altos de precipitación alcanzaron los 300-400 mm en las estaciones del parque nacional Volcán Tenorio (Región Norte), Rain Forest (Parque Braulio Carrillo, Caribe Norte), Canta Gallo (Caribe Norte), y Aguagata (Región Norte).

Montos relativamente altos de lluvia también se observaron a lo largo de las costas del Caribe, que este mes se encuentran dentro de los períodos climatológicamente de mayor precipitación. Por otro lado, el Pacífico Norte, Región Central, sector norte-oeste del Pacífico Central, se encuentran en la época seca, por lo que destacaron por las cantidades mensuales más bajas de lluvia en el mes (figura 25).

La diferencia entre los totales de lluvia en el mes y la cantidad de precipitación climatológicamente esperada, representa las anomalías del mes, las cuales se pueden observar en la figura 28.

En este enero, se presentaron tanto anomalías negativas como positivas de la lluvia en país. Anomalías negativas —más bajas que el -30 %— se observaron principalmente en el Pacífico Norte y gran parte de las regiones del Caribe. También se observaron en el este de la Región Central, en algunos sectores de la Región Norte y alrededor de Quepos en el Pacífico Central.

Por otro lado, anomalías positivas de lluvia y mayores al +30 %, se observaron en el norte de la Región Norte, extremo norte y sureste del Pacífico Norte, en el Pacífico Central, y en el oeste de la Región Central y en el Pacífico Sur —regiones donde superó el +200 % en sectores puntuales—.

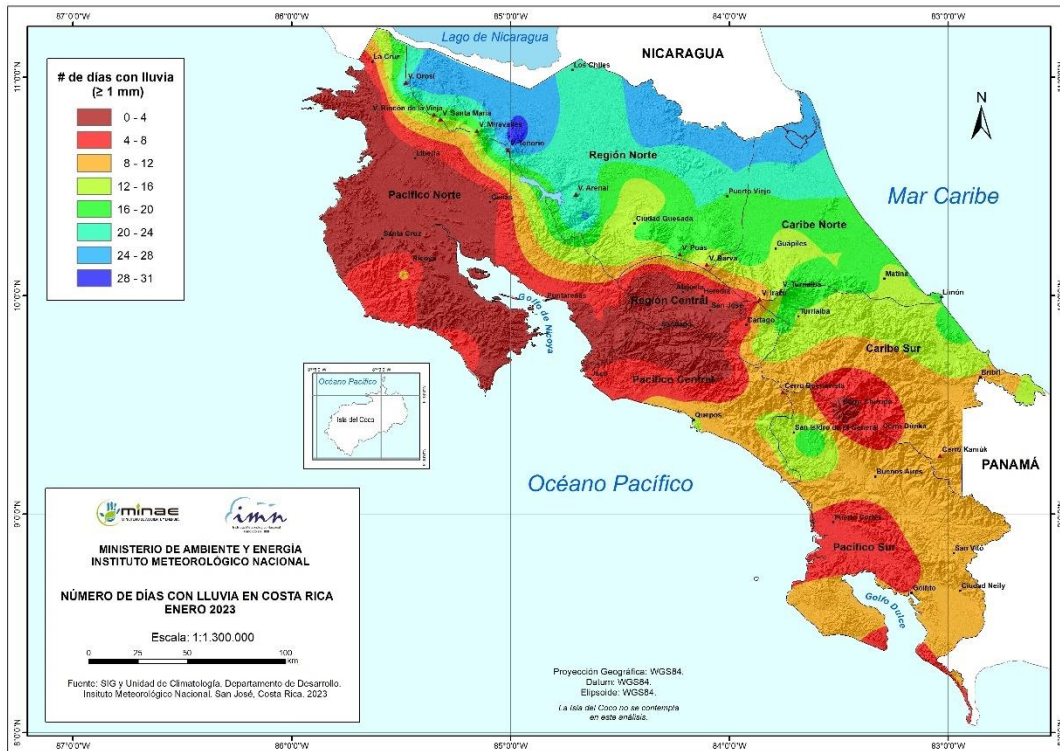


Figura 26. Días con lluvia mayor o igual a 1 mm en enero 2023. Fuente: IMN.



Figura 27. Lluvia acumulada en enero 2023. Fuente: IMN.

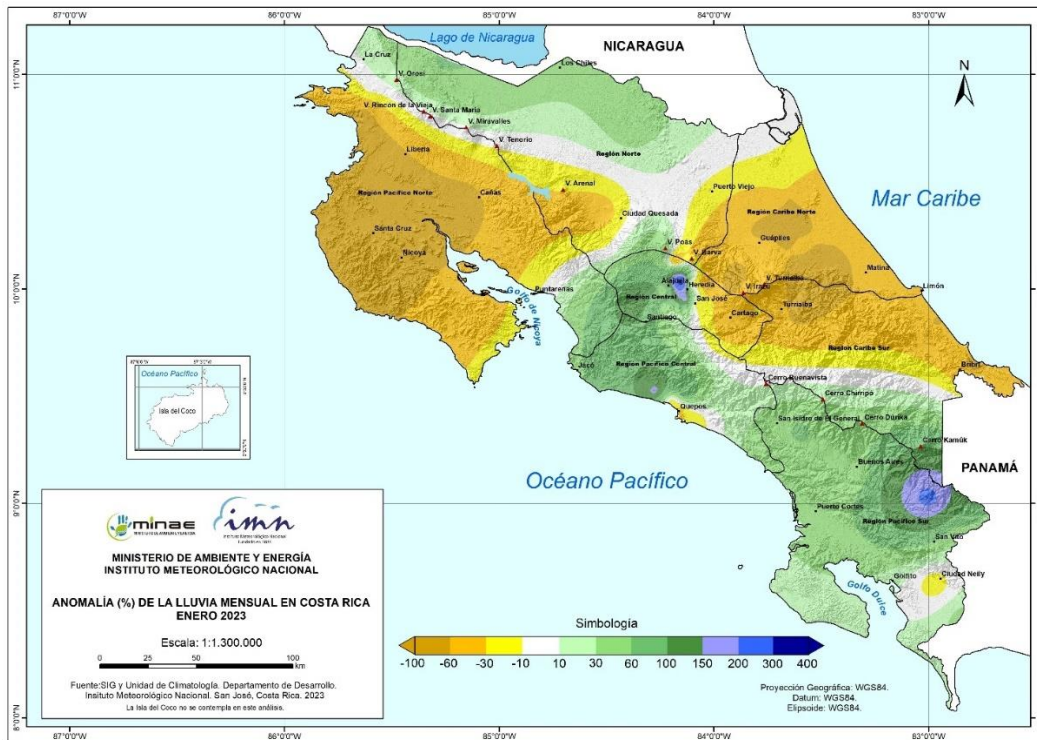


Figura 28. Anomalía (%) del total de lluvia registrada en enero 2023. Fuente: IMN.

A continuación, se encuentra una descripción referente a los acumulados y desviaciones de lluvia del mes en estudio, según las regiones climáticas (figuras 25-27).

Región Central: Las anomalías de lluvia fueron negativas en el sector este, mientras que en el oeste fueron positivas, donde —entre Alajuela y Heredia— alcanzaron valores de más de +150 %. En promedio, la anomalía para esta región fue positiva, de 37 %.

Pacífico Norte: En esta región, anomalías positivas de lluvia se reportaron al sureste de la región y en el extremo norte, cerca de La Cruz de Guanacaste. Sin embargo, aunque esta región se encuentra en la época seca, la mayor parte de la región presentó condiciones deficitarias, de manera que las anomalías de lluvia fueron negativas en promedio para la región, alcanzando el valor más bajo a nivel nacional en este mes, de -63 %.

Pacífico Central: Comparando con lo normalmente acostumbrado para el mes de enero, la región tuvo precipitaciones más altas de lo normal, de +37 %. La mayor parte de la región presentó acumulados por encima de lo climatológicamente esperado, a excepción de las costas cercanas a Quepos y zonas montañosas del noreste, que mostraron condiciones deficitarias o dentro de lo normal.

Pacífico Sur: La región presentó reportes de acumulados de lluvia de entre 60 mm y 206 mm. Las anomalías más altas se presentaron en el sector este, mientras que más al sur, en los alrededores de Ciudad Nely, estas anomalías fueron normales o negativas. El promedio para la región, la de anomalía de lluvia en este mes fue positivo, de +6 %.

Regiones del Caribe: En este mes, las regiones del Caribe presentaron condiciones deficitarias de lluvia en la mayor parte de su área. En promedio, en estas regiones los porcentajes de anomalía de lluvia fueron inferiores a su climatología, con valores de -56 % para el Caribe Norte, y -53 % para el Caribe Sur.

Zona Norte: Esta región presentó, en promedio, anomalías positivas de lluvia, de 47 % en la subregión GLU (Guatuso-La Cruz-Upala), y -1 % en el resto de la región (Zona Norte Oriental).

Enero	Climo 1991-2020
Región	Lluvia (mm)
Caribe Norte	338
Caribe Sur	253
Valle Central	33
Pacífico Norte	8
Pacífico Sur	111
Pacífico Central	33
Zona Norte	61
GLU	115

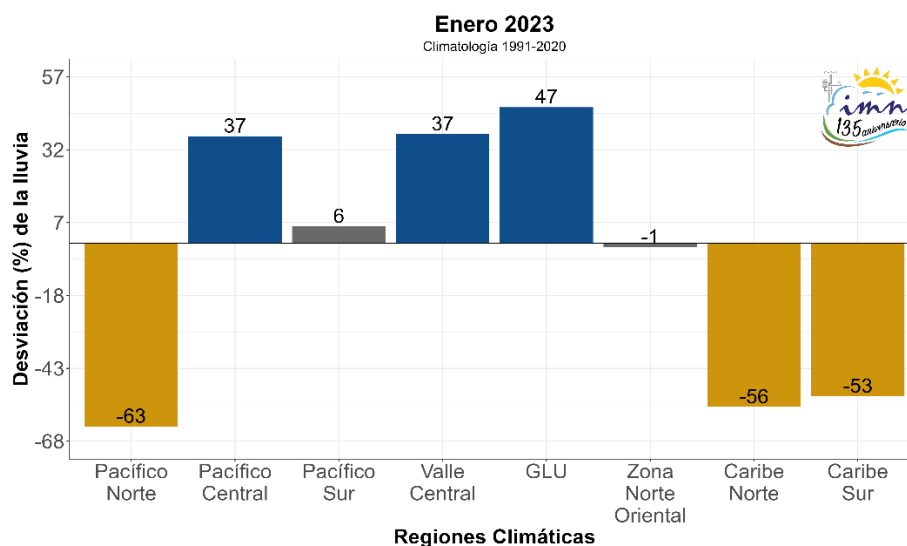


Figura 29. Izquierda: Climatología de lluvia para enero del período 1991-2020 (Climo) de la región señalada. Encima: Porcentajes de anomalías de lluvia por región climática de Costa Rica en enero 2023 (GLU corresponde a una subregión que abarca las zonas de Guatuso, Los Chiles y Upala). Fuente: IMN.

La figura 31 presenta la distribución diaria de la lluvia en enero del 2023 para cada una de las estaciones aeroportuarias, donde se muestra que en la de Liberia no se registró lluvia en este mes, mientras que en las de Pavas y Alajuela estas cantidades diarias no superaron los 15 mm, con pocos días lluviosos (cuatro o menos). Por otro lado, la lluvia diaria en Limón mostró registros entre 0 y 54 mm en 20 días.

La figura 30 muestra los totales mensuales de lluvia en estos cuatro aeropuertos de los últimos doce meses.

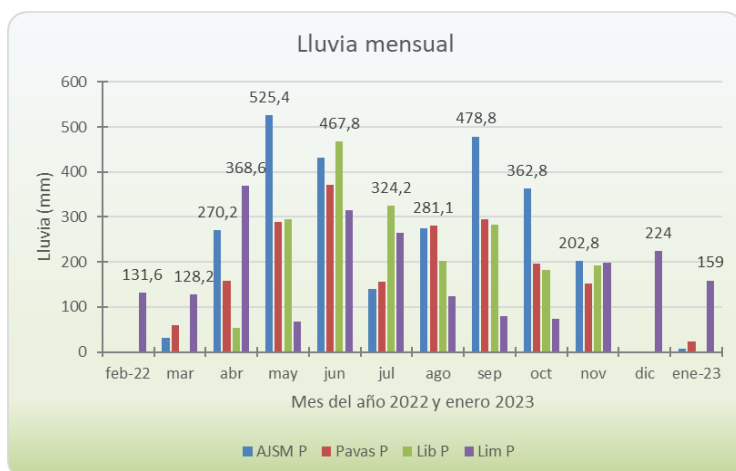


Figura 30. Distribución de la lluvia en los últimos doce meses (febrero 2022-enero 2023), en las estaciones de los cuatro aeropuertos principales del país (AJSM: aeropuerto Juan Santamaría, Pavas: aeropuerto Tobías Bolaños, Lib: aeropuerto Daniel Oduber, Lim: aeropuerto de Limón). Se etiqueta el valor del acumulado más alto del mes (en mm). Fuente: IMN.

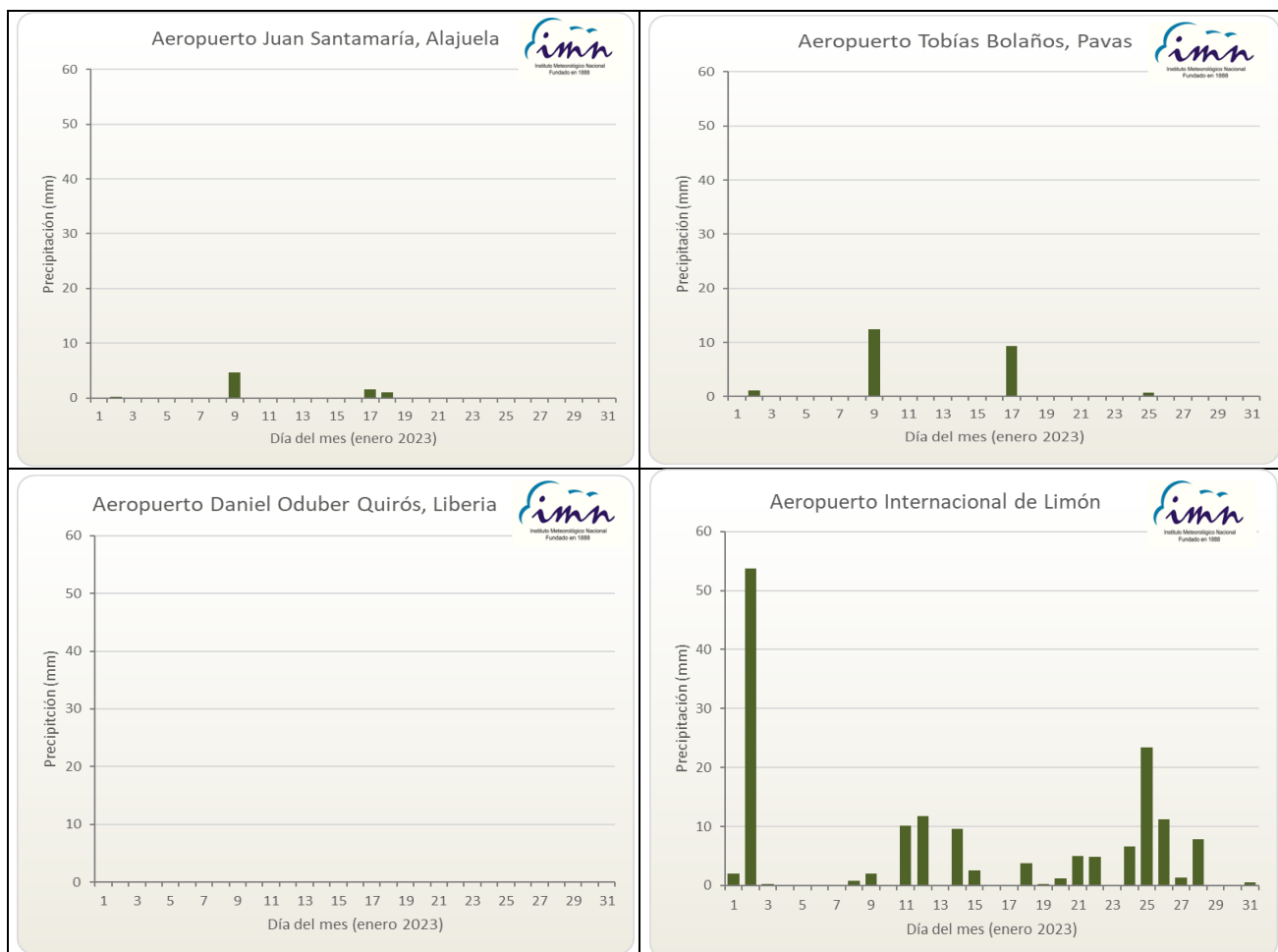


Figura 31. Distribución diaria de lluvia (mm) durante el mes de enero 2023 en las estaciones de los aeropuertos principales del país. Nótese que solo hubo registro de lluvia diaria mayor o igual a 20 mm en Limón. Fuente: IMN.

INFORMACIÓN REGISTRADA POR ALGUNAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS

Enero 2023
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	23,6	13,8	3	3,8	6,0	8,1	10,3	5,9	Este	19,5	15
	CIGEFI (San Pedro de Montes de Oca)	1200	12,4	-1,2	4	1,2	1,6	2,2	3,0	2,1	Noreste	11,9	29
	RECOPE La Garita	1060	21,0	11,1	3	7	11	13	15	2,3	Noreste	17,0	29
	Aeropuerto Juan Santamaría (Alajuela)	890	7,4	-0,4	3	1,0	1,4	1,6	2,0	4,4	Este	18,9	29
	Belén (San Antonio de Belén)	900	15,2	12,6	3	2,0	3,6	4,8	6,6	6,7	Este	19,8	16
	Linda Vista del Guarco (Cartago)	1400	14,6	-15,0	6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Finca #3 (Llano Grande)	2220	41,8	21,0	3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	IMN (San José)	1172	8,4	-3,2	3	0,8	1,0	1,0	2,0	4,1	Noreste	19,3	15
	RECOPE Ochomogo	1546	33,6	15,3	4	2,3	4,3	6,2	10,9	4,6	Sur	17,4	29
	Instituto Tecnológico de Costa Rica (Cartago)	1360	24,8	-37,8	8	0,8	1,6	2,2	2,8	4,7	Este	15,7	29
	Estación Experimental Fabio Baudrit (La Garita)	840	9,0	1,9	2	2,4	3,4	4,2	5,6	2,9	Noreste	18,3	29
	Universidad Técnica Nacional (Balsa, Atenas)	437	18,0	10,2	3	3,4	4,4	5,0	6,4	1,8	Este	14,5	29
	Santa Lucía (Heredia)	1200	20,8	-1,3	5	2,6	5,0	6,4	8,8	3,4	Este	16,9	29
Volcán Irazú (Oreamuno)	3359	48,2	ND	9	2,2	3,6	4,2	5,4	6,7	Este	31,8	29	
Potrero Cerrado	1950	48,2	ND	11	1,6	3,0	3,8	6,2	3,7	Este	13,1	29	
Pacífico Norte	Aeropuerto Daniel Oduber (Liberia)	144	0,2	-1,2	0	0,2	0,2	0,2	0,2	5,1	Este	22,9	29
	Parque Nacional Santa Rosa (Santa Elena)	315	2,3	-3,2	1	0,3	0,3	0,3	0,5	2,5	Este	16,2	29
	Paquera (Puntarenas)	15	12,4	-0,3	2	1,6	2,2	2,8	5,2	0,8	Calmo	9,2	15
Pacífico Central	Miel, La Guinea (Carrillo)	87	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	17,1	7
	San Ignacio de Acosta (Centro)	1214	4,0	-3,4	1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Pacífico Sur	Damas (Quepos)	6	46,6	-15,3	9	5,6	8,2	9,4	12,2	0,8	Calmo	6,6	16
	Altamira (Biology de Buenos Aires)	1370	196,8	131,9	11	9,8	17,0	23,2	33,8	1,1	Norte	13,2	29
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	116,2	32,4	22	8,2	9,4	10,0	10,0	1,9	Este	13,9	29
	Upala (Las Brisas)	60	151,4	45,8	26	5,6	9,8	13,2	14,4	1,5	Sureste	13,9	29
	ITCR San Carlos	170	109,6	-94,0	15	6,4	11,4	11,6	12,0	1,6	Norte	12,5	6
Caribe	ADIFOR, La Fortuna (San Carlos)	266	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Aeropuerto de Limón (Cieneguita)	7	159,0	-171,2	16	7,0	11,4	14,4	20,6	2,4	Suroeste	13,3	14
	Ingenio Juan Viñas (Jiménez)	1165	157,8	-71,7	19	2,2	3,2	4,2	7,6	1,3	Norte	9,1	29
	Turrialba Centro	602	106,8	ND	13	3,4	6,2	8,6	14,8	1,1	Calmo	10,7	6
	EARTH (Guácimo)	30	129,2	ND	16	6,2	9,0	10,0	12,6	0,9	Calmo	9,6	14
	Manzanillo	80	109,2	-111,8	12	9,0	11,8	13,2	16,8	0,4	Calmo	6,9	30
Canta Gallo	20	309,8	-73,9	23	5,6	7,6	10,0	13,2	0,8	Calmo	9,4	28	

ND: No hay información o no tiene registro histórico

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

Enero 2023
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	82	49	26,1	17,5	20,8	28,3	26	15,7	6	3,4	32,0
	CIGEFI (San Pedro de Montes de Oca)	1200	93	57	23,9	15,4	19,0	25,7	31	12,3	6	3,2	32,0
	RECOPE La Garita	1060	88	35	29,9	17,7	23,1	31,5	26	14,8	22	4,3	32,0
	Aeropuerto Juan Santamaría (Alajuela)	890	82	41	28,3	18,2	22,3	30,1	25	15,9	22	3,8	32,0
	Belén (San Antonio de Belén)	900	82	43	27,6	18,5	22,0	29,8	26	16,8	22	3,6	32,0
	Linda Vista del Guarco (Cartago)	1400	ND	ND	23,3	13,7	18,5*	29,0	11	8,5	6	ND	ND
	Finca #3 (Llano Grande)	2220	ND	ND	18,0	11,8	14,9*	20,4	23	10,1	6	ND	ND
	IMN (San José)	1172	86	55	23,3	16,1	19,0	25,1	31	13,3	6	3,0	32,0
	RECOPE Ochomogo	1546	97	51	21,9	12,6	16,3	23,6	25	10,3	29	3,1	32,1
	Instituto Tecnológico de Costa Rica (Cartago)	1360	100	56	22,1	13,3	16,8	23,7	25	9,6	6	3,1	32,1
	Estación Experimental Fabio Baudrit (La Garita)	840	86	38	29,3	17,8	22,5	31,8	26	15,2	22	4,1	32,0
	Universidad Técnica Nacional (Balsa, Atenas)	437	89	41	32,0	19,9	25,2	34,7	31	16,7	22	4,5	32,0
	Santa Lucía (Heredia)	1200	88	44	24,5	14,1	18,7	26,7	26	10,4	22	3,5	32,0
Volcán Irazú (Oreamuno)	3359	97	36	12,3	2,9	6,8	17,6	20	0,7	6	2,2	32,0	
Potrero Cerrado	1950	95	52	18,6	11,1	14,2	20,8	26	9,1	15	2,6	32,1	
Pacífico Norte	Aeropuerto Daniel Oduber (Liberia)	144	90	41	33,2	19,7	26,2	34,1	20	16,1	17	4,8	31,7
	Parque Nacional Santa Rosa (Santa Elena)	315	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Paquera (Puntarenas)	15	97	42	33,2	19,9	25,8	35,0	27	16,6	6	4,8	32,1
Pacífico Central	Miel, La Guinea (Carrillo)	87	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4,4	31,1
	San Ignacio de Acosta (Centro)	1214	ND	ND	27,7	17,2	22,5*	30,2	24	16,1	19	ND	ND
Pacífico Sur	Damas (Quepos)	6	96	55	31,6	21,9	26,2	32,9	30	20,7	16	4,2	32,3
	Altamira (Bioley de Buenos Aires)	1370	100	63	23,7	13,2	17,7	26,6	29	11,0	21	3,5	32,5
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	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Upala (Las Brisas)	60	98	61	29,4	21,3	24,1	32,1	1	20,0	19	3,5	31,6
	ITCR San Carlos	170	99	59	29,2	19,5	23,5	31,4	21	16,5	29	3,8	31,8
Caribe	ADIFOR, La Fortuna (San Carlos)	266	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Aeropuerto de Limón (Cieneguita)	7	97	68	28,6	20,6	24,1	29,7	11	18,3	6	3,5	32,0
	Ingenio Juan Viñas (Jiménez)	1165	100	57	24,1	13,9	18,2	26,4	25	9,7	6	3,4	32,1
	Turrialba Centro	602	99	50	28,5	16,8	21,4	30,0	30	11,7	6	4,0	32,1
	EARTH (Guácimo)	30	100	59	30,4	20,0	24,3	31,7	25	15,8	6	4,0	31,9
	Manzanillo	80	97	61	30,1	21,5	24,9	32,0	25	19,8	29	3,8	32,2
	Canta Gallo	20	100	64	29,5	20,5	23,9	31,0	25	17,9	6	3,7	31,8

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)

Enero 2023
Estaciones pluviométricas

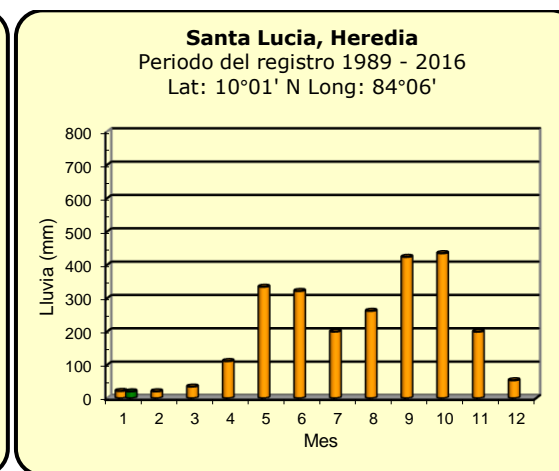
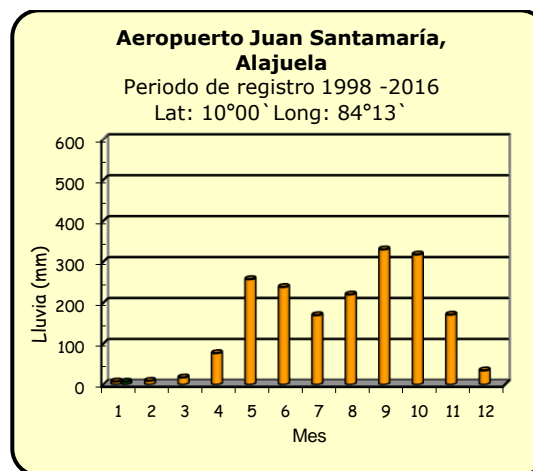
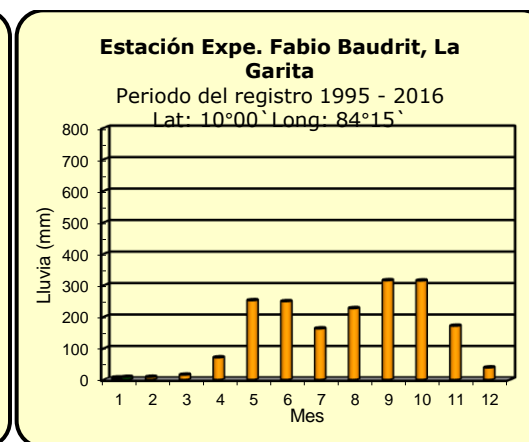
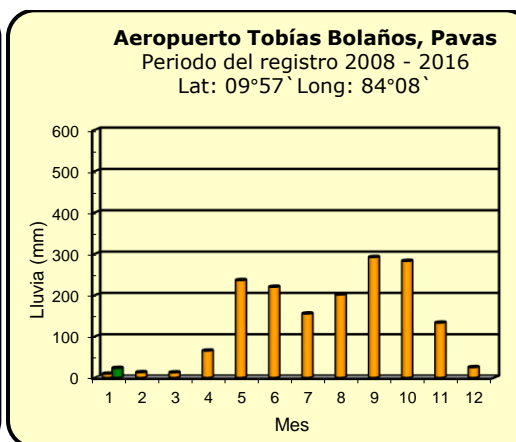
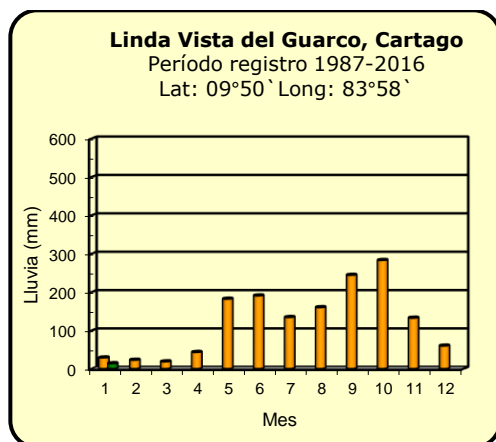
Región Climática	Nombre de las estaciones	Altitud msnm	Lluvia mensual (mm)	Anomalía de la lluvia (mm)	Días con lluvia (≥ 1 mm)
Valle Central	Cementerio (Alajuela Centro)	950	ND	ND	ND
	Barrio Mercedes, Atenas	752	14,4	ND	3
Pacífico Norte	Taboga, Cañas	29	ND	ND	ND
Pacífico Central	Finca Nicoya (Parrita)	30	81,4	46,8	7
	Finca Palo Seco (Parrita)	15	103,1	72,2	5
	Finca Pocares (Parrita)	6	85,0	44,1	8
	Finca Cerritos (Aguirre)	5	144,3	71,4	15
	Finca Anita (Aguirre)	15	59,6	-17,3	9
	Finca Cures (Aguirre)	10	120,6	18,6	10
	Finca Bartolo (Aguirre)	10	63,8	-21,4	8
	Finca Llorona (Aguirre)	10	59,7	-18,8	12
Finca Marítima (Aguirre)	8	75,0	-6,6	11	
Pacífico Sur	Coto 49	28	145,0	43,0	10
Zona Norte	San Vicente (Ciudad Quesada)	1450	199	-90,5	20
	La Selva (Sarapiquí)	40	214,3	-58,7	19
	Agencia de Extensión Agrícola (Zarcero)	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 (°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 45.

Comparación de la precipitación mensual del año 2023 con el promedio Valle Central

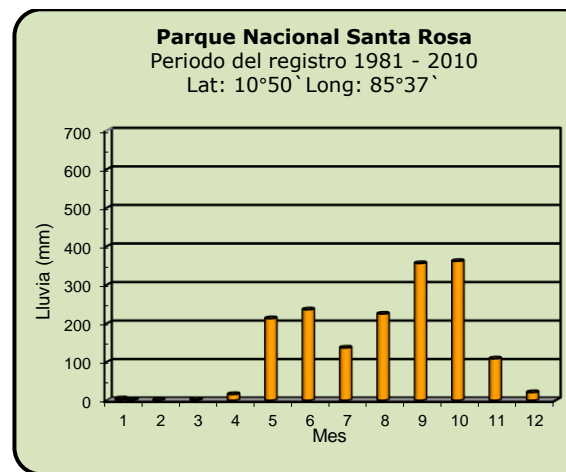
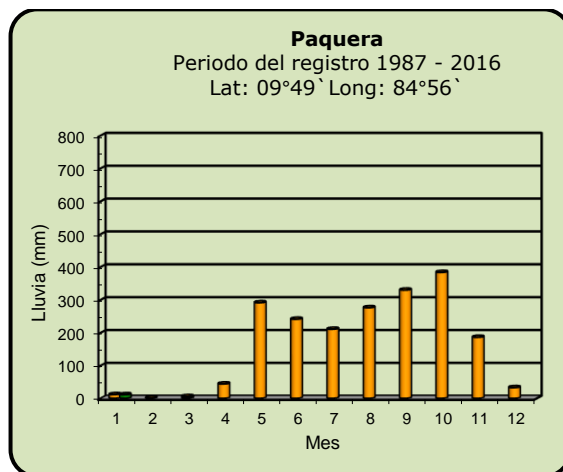
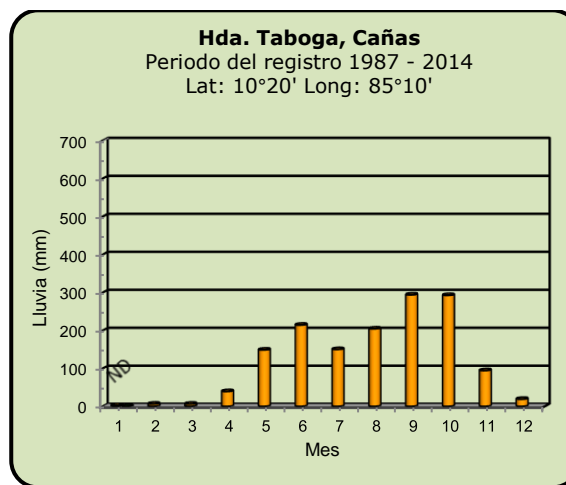
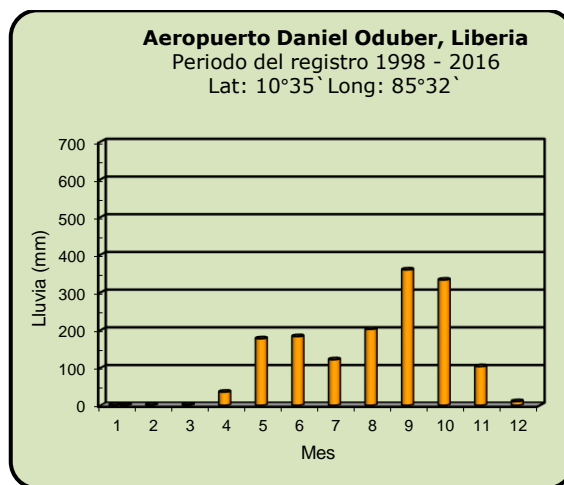


■ Año 2023

ND: No hay información

■ Promedio histórico

Comparación de la precipitación mensual del año 2023 con el promedio Pacífico Norte



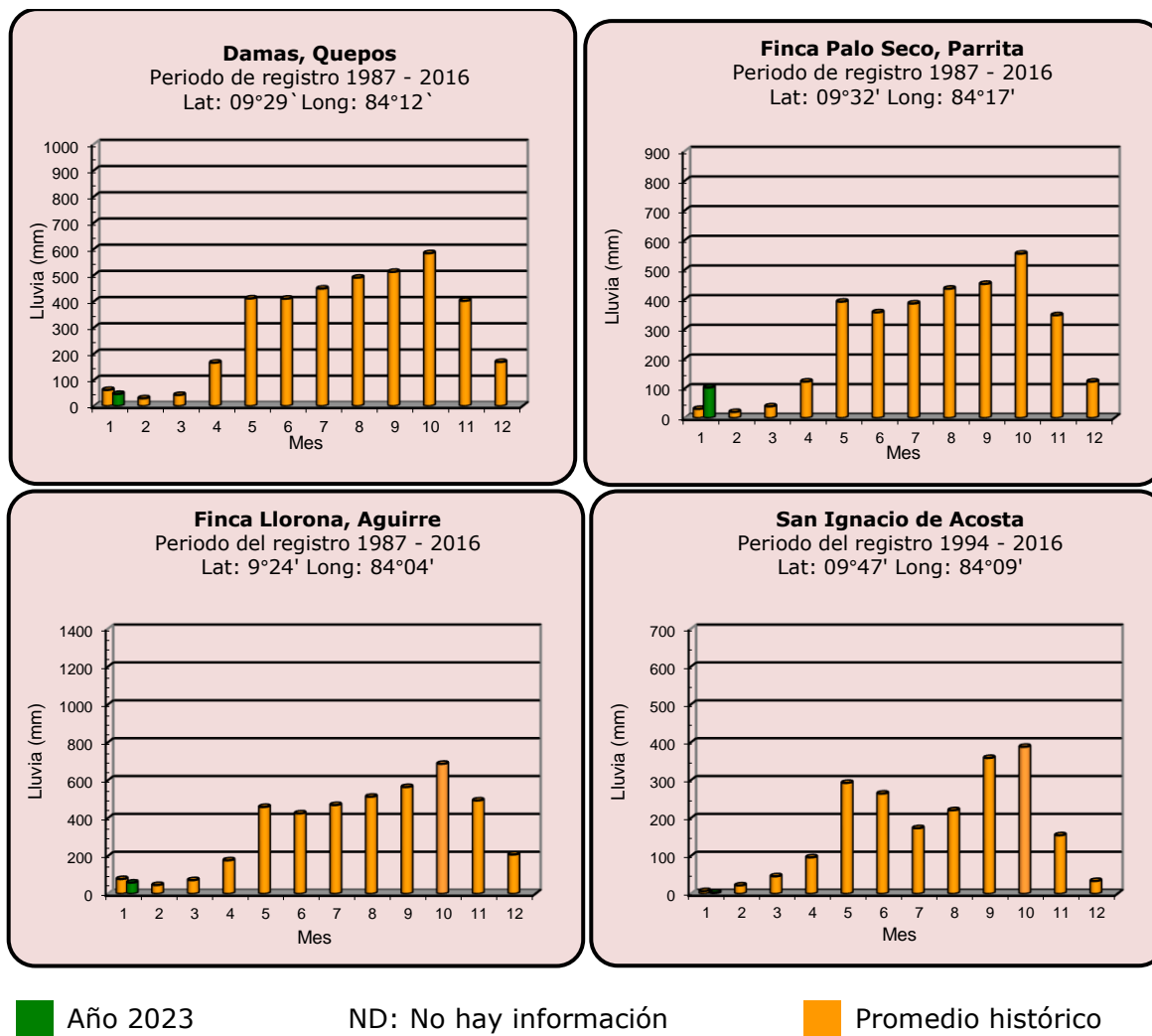
■ Año 2023

ND: No hay información

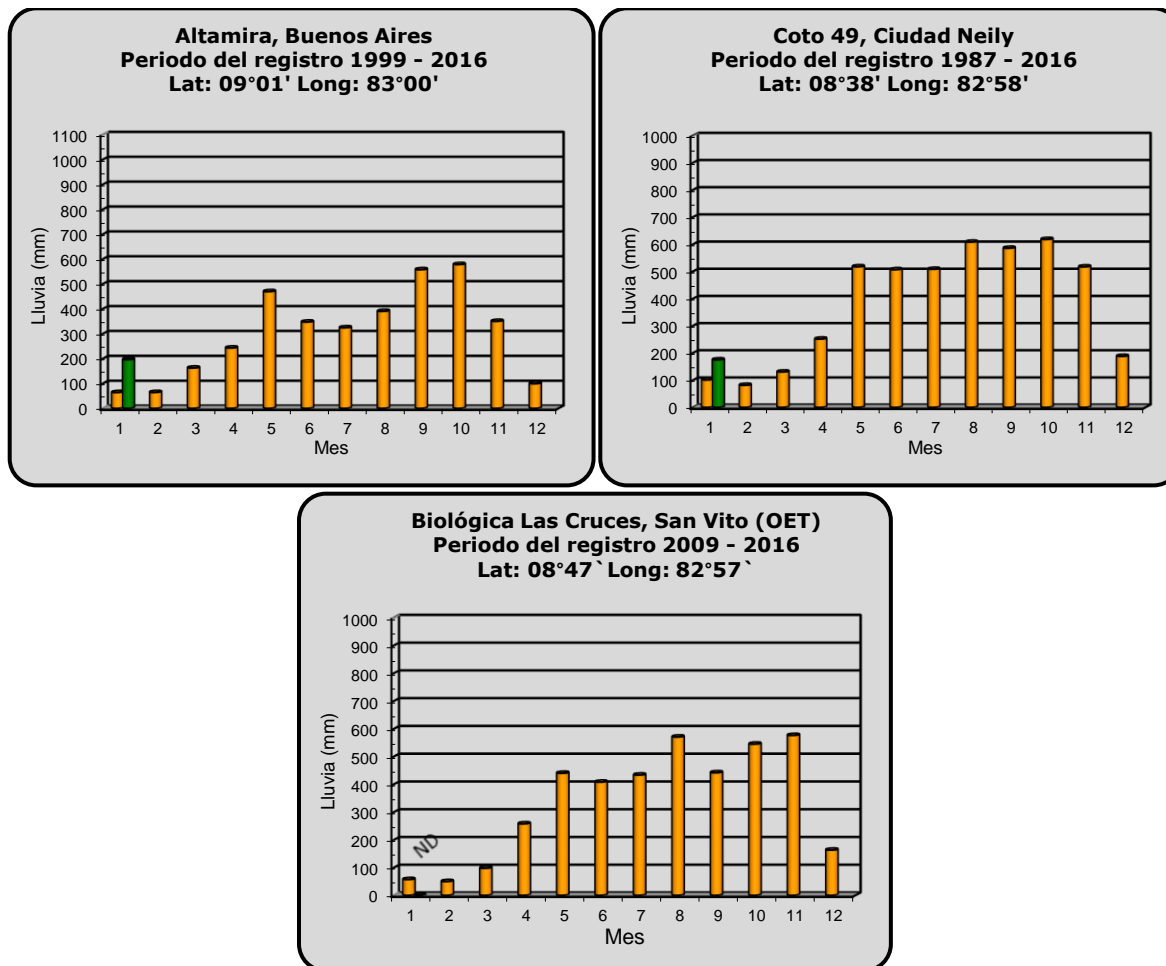
■ Promedio histórico

Comparación de la precipitación mensual del año 2023 con el promedio

Pacífico Central



Pacífico Sur

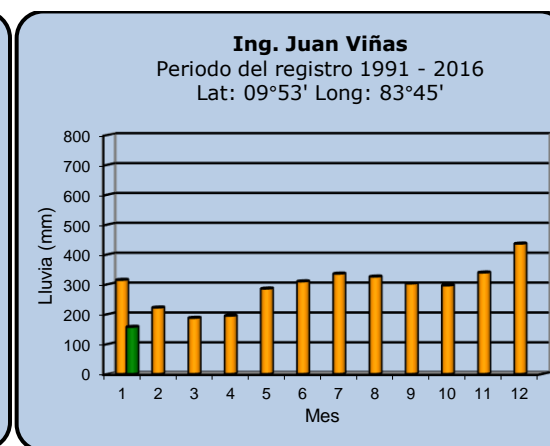
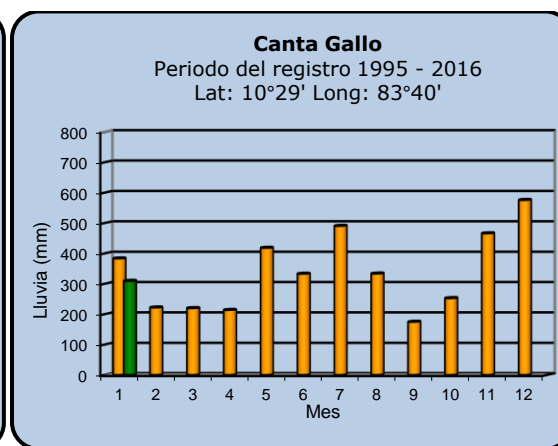
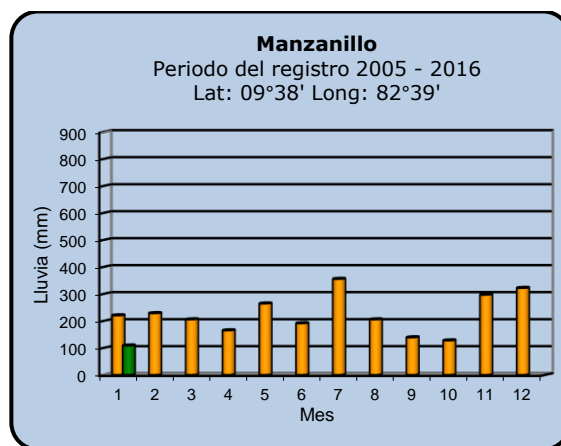
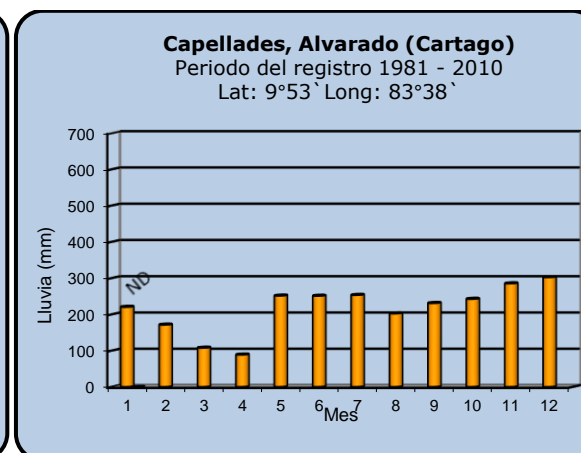
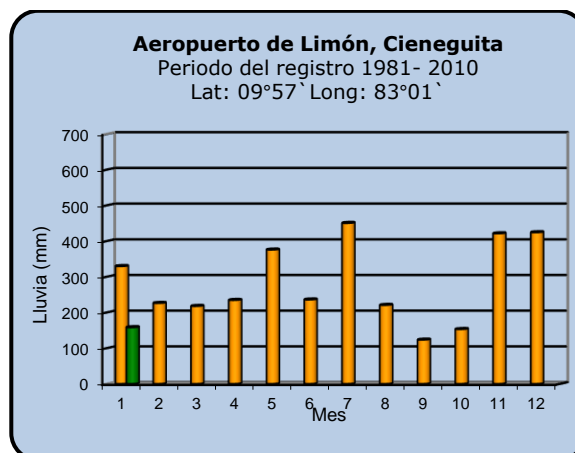



■ Año 2023

ND: No hay información


■ Promedio histórico

Comparación de la precipitación mensual del año 2023 con el promedio Región del Caribe

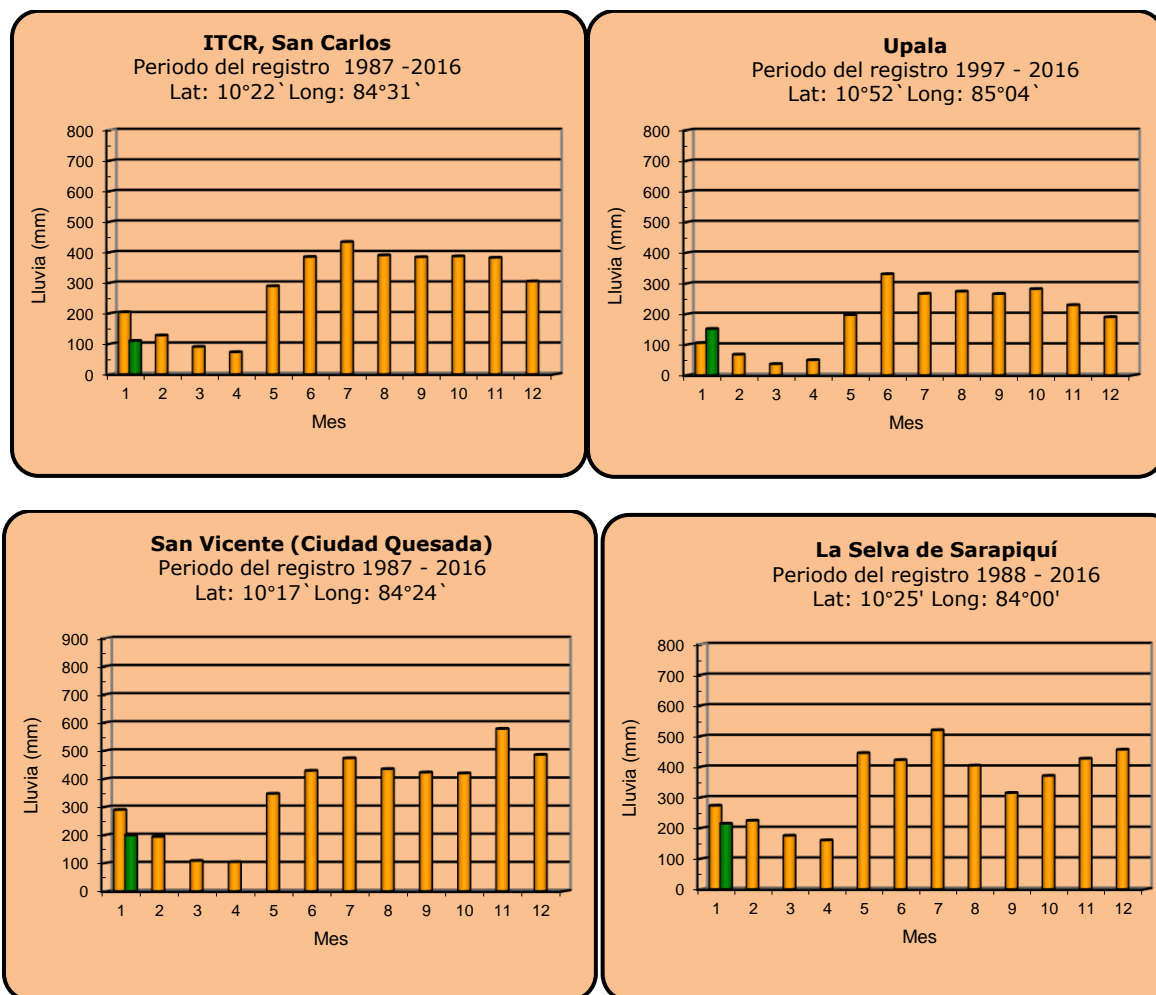


 Año 2022

ND: No hay información

 Promedio histórico

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



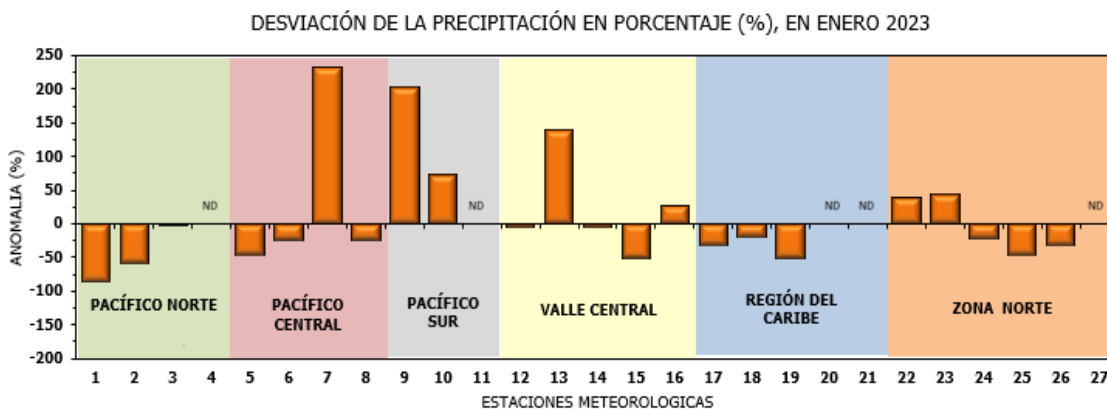
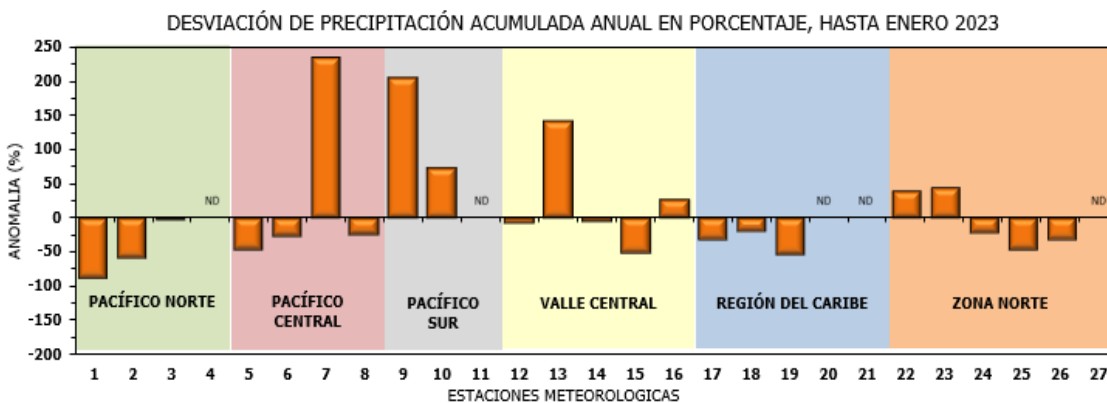
■ Año 2022

ND: No hay información

■ Promedio histórico

Comparación de la precipitación mensual del año 2023 con el promedio

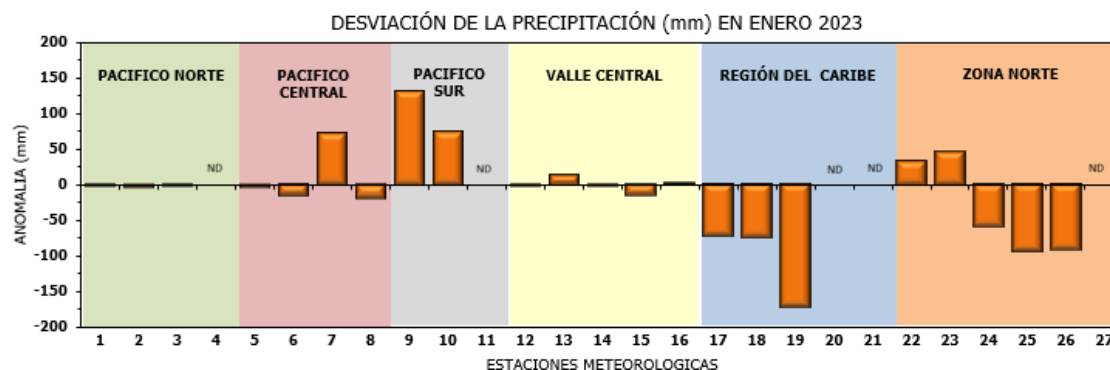
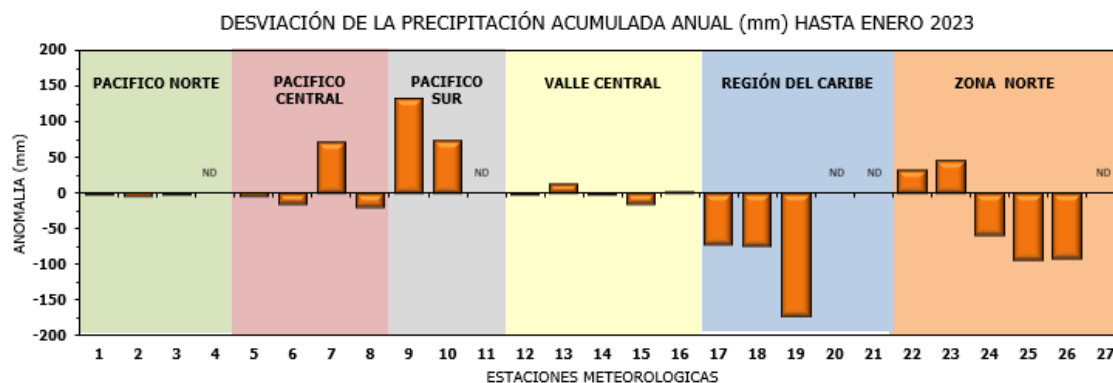
Región Climática	Estaciones meteorológicas	No.
Pacífico Norte	Aeropuerto Daniel Oduber (Liberia)	1
	Parque Nacional Santa Rosa	2
	Paquera	3
	Taboga, Cañas	4
Pacífico Central	San Ignacio #2 (Centro)	5
	Damas, Quepos	6
	Finca Palo Seco (Parrita)	7
	Finca Llorona (Aguirre)	8
Pacífico Sur	Altamira (Buenos 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
	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

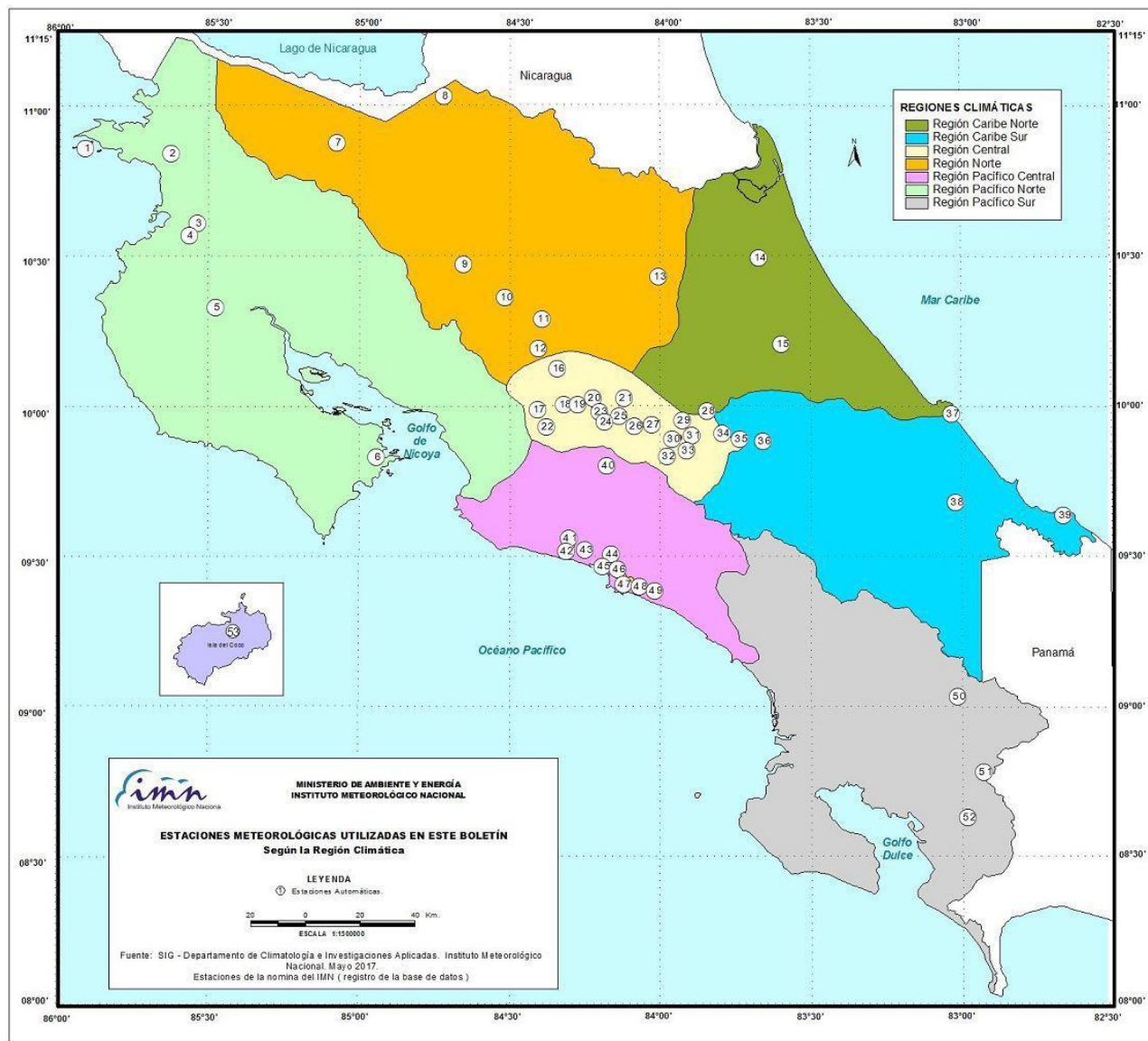
Comparación de precipitación acumulada anual del año 2023 con el promedio

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



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 enero fase fría del ENOS, denominada La Niña, percibió un debilitamiento, tanto a nivel superficial como en la profundidad del Océano. 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 1.a y 1.b) muestra consistencia en cuanto al escenario La Niña de ocurrencia en febrero y fase nuestra en marzo 2023, lo cual es consistente con otras fuentes de pronóstico. En cuanto a la posible intensidad, el pronóstico determinístico del índice ONI (figura 1.c) —que es el promedio de un ensamble de 24 modelos— indica que la magnitud de este evento estará en -0.70 °C, eso significa un evento débil de La Niña y su transición a la fase neutra a partir del mes de marzo. Las anomalías negativas (región Este) de la temperatura en las profundidades del océano Pacífico Ecuatorial, figura 2.a, de mediados de diciembre hasta inicios de febrero han venido mostrando un debilitamiento de La Niña en la región central y central-Este, figura 2.b.

En enero del 2023, la temperatura superficial del mar Caribe mostro valores normales, mientras el océano Atlántico Norte presentó anomalías arriba de lo normal, figura 3. El pronóstico indica que entre febrero y marzo las anomalías de la temperatura superficial del mar Caribe se mantendrán normales y la franja al Norte del océano Atlántico mostrará un escenario levemente 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 y su migración a fase neutra, una condición normal en el mar Caribe y la franja al Norte del océano Atlántico levemente más cálida; así como una oscilación Artica (AO) en fase positiva en lo que resta de febrero y negativa en marzo. Por lo que se esperan en febrero condiciones lluviosas bajo lo normal en la región climática Caribe Sur, Zona Norte Oriental y Caribe Norte; mientras la vertiente del Pacífico, Valle

Central y Zona Norte Occidental (GLU) se encontrarán en época seca con valores normales. En marzo las condiciones deficitarias se mantendrán, pero en menor medida, para el Caribe Sur; migrando a condiciones normales el Caribe Norte y Zona Norte Oriental; continuando el resto del país en su época seca.

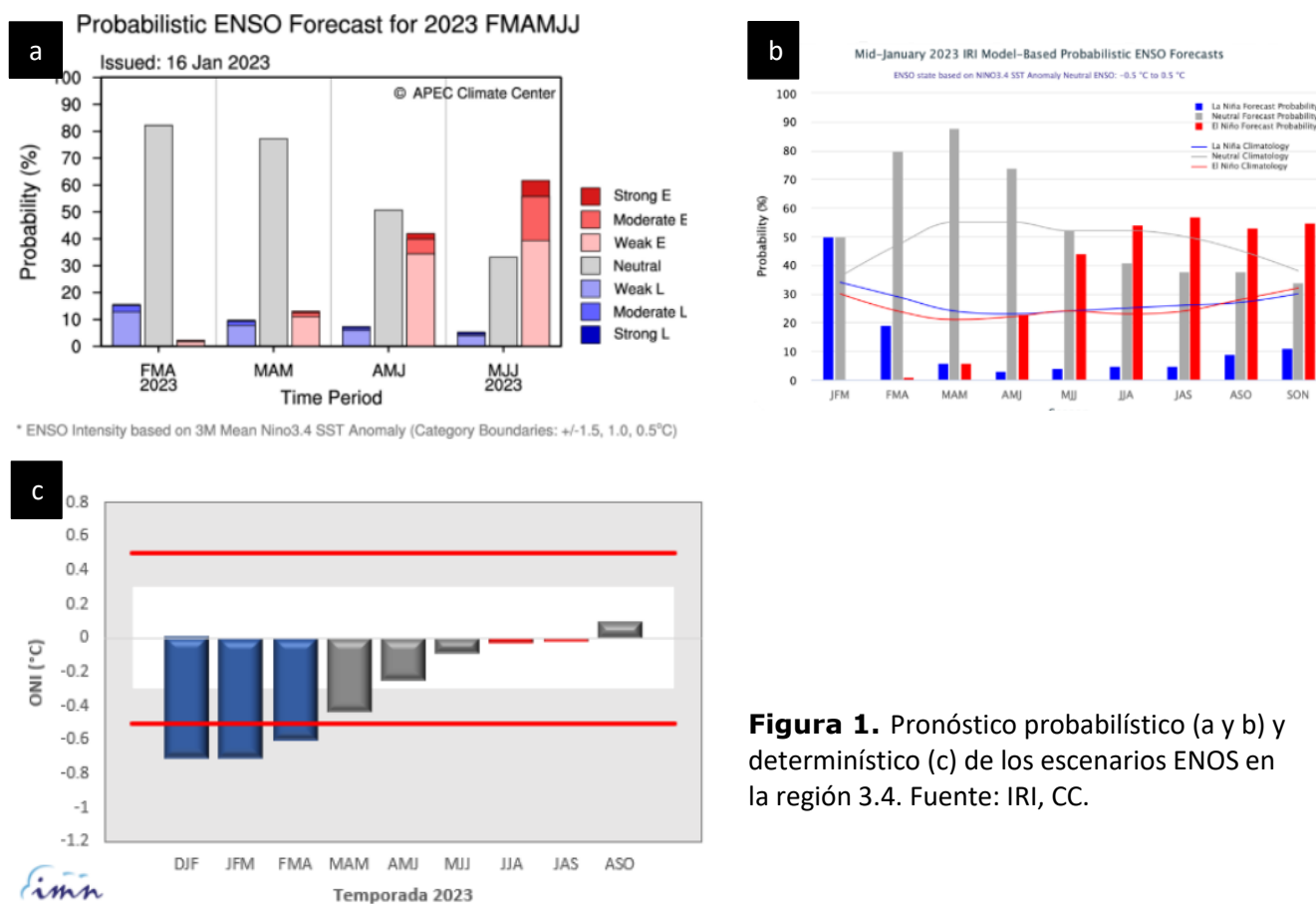


Figura 1. Pronóstico probabilístico (a y b) y determinístico (c) de los escenarios ENOS en la región 3.4. Fuente: IRI, CC.

Tabla 1. Variación de los índices océano-atmosféricos en noviembre y diciembre de 2022, y enero de 2023.

Indicador	Noviembre	Diciembre	Enero
ONI (°C)	-0.91	-0,89	-0,74
Niño3 (°C)	-0,89	-0,78	-0,69
HCI (°C)	-0,75	-0,30	-0,24
IOS	1,20	-0,30	0,70
ATN (°C)	-0,11	-0.01	-0,10

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° N y 60° - 30° O). Fuente: CPC-NOAA.

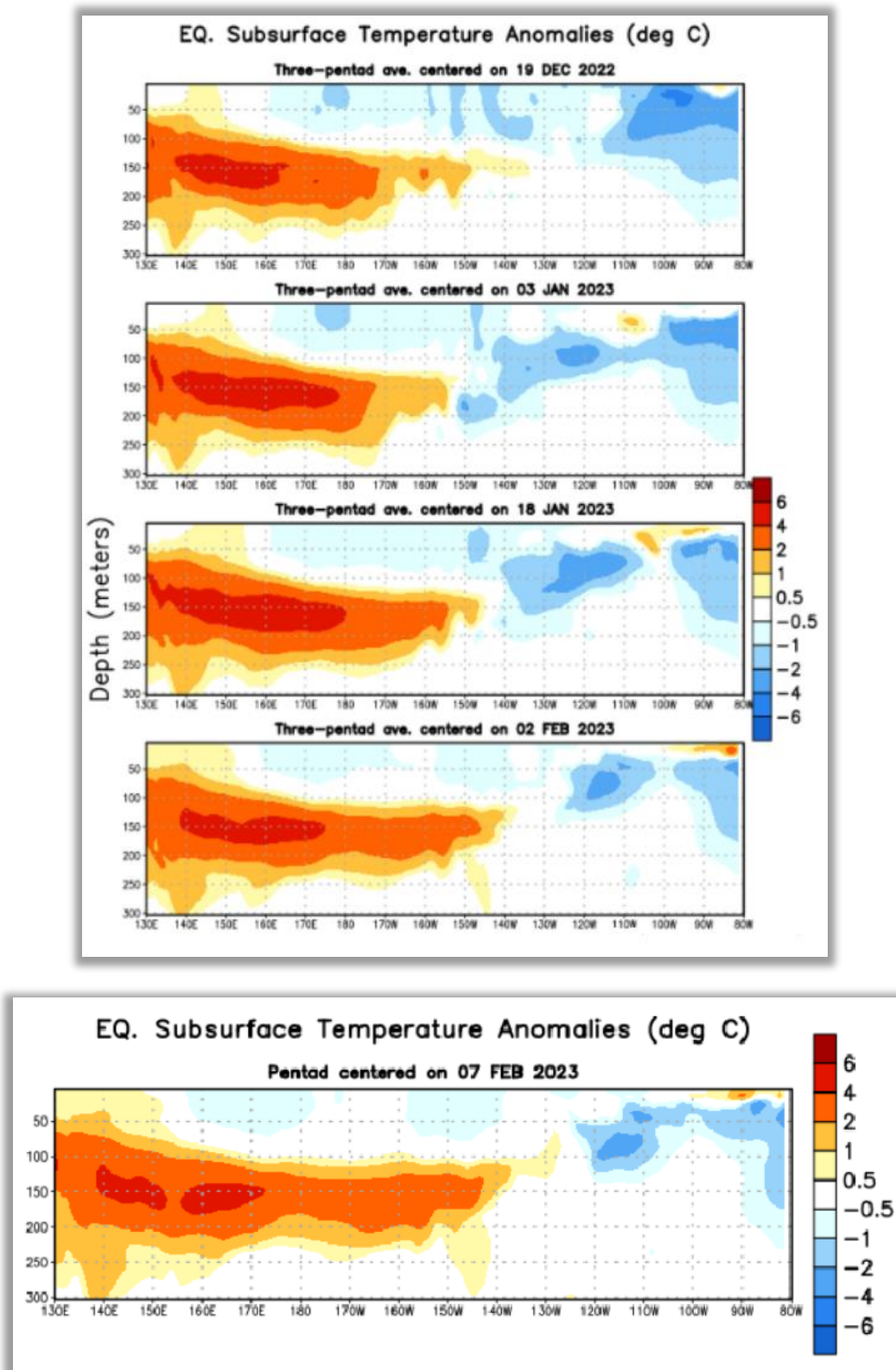


Figura 2. Anomalías de la temperatura subsuperficial en el Pacífico Ecuatorial, para los dos meses previos (imagen superior), y la última actualización de febrero 2023 (imagen inferior). Fuente: NOAA.

PRONÓSTICO CLIMÁTICO ESTACIONAL febrero – marzo 2023

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 febrero a marzo de 2023.

ANÁLISIS DE LAS LLUVIAS Y TEMPERATURAS DEL MES DE DICIEMBRE 2022

El mes de enero es un mes de época seca en la vertiente del Pacífico, Valle Central y GLU; por lo que las anomalías presentadas, tanto deficitarias como excedentes, se asocian a montos de lluvia muy bajos, figura 1.a. La figura 1.b muestra la distribución espacial de las anomalías, mostrando la permanencia de condiciones deficitarias en la vertiente Caribe. Es importante recalcar que no se dispone de estaciones de monitoreo en la franja costera de la península de Nicoya (figura 1.a y figura 1.b).

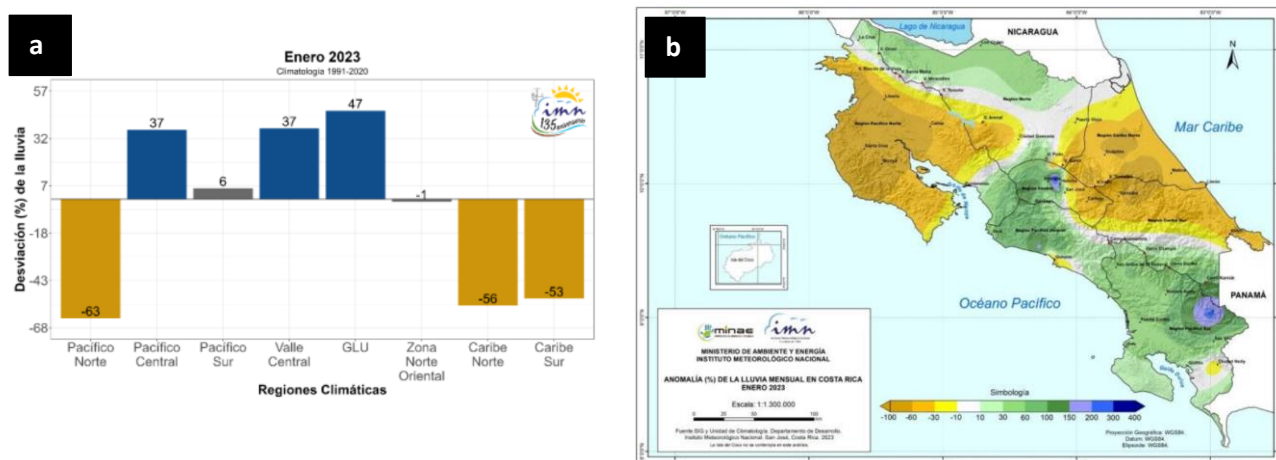


Figura 1. Gráfica con los porcentajes de desviación de la lluvia promediados en cada región climática en enero 2023 (a), así como el mapa de la desviación porcentual de lluvia acumulada del mismo mes (b). Fuente: IMN.

En el mes de enero los sitios que registran un récord de lluvia máxima son: Buenos Aires de Puntarenas (197 mm) y Santa Bárbara de Heredia (50 mm). Mientras que los récords

más bajos de lluvia en enero son: Turrialba de Cartago (97 mm), Guácimo (129 mm) y Siquirres (140 mm) de Limón. Los acumulados de lluvia mensual y cantidad de días con lluvia mensual se aprecian en la figura 1.1

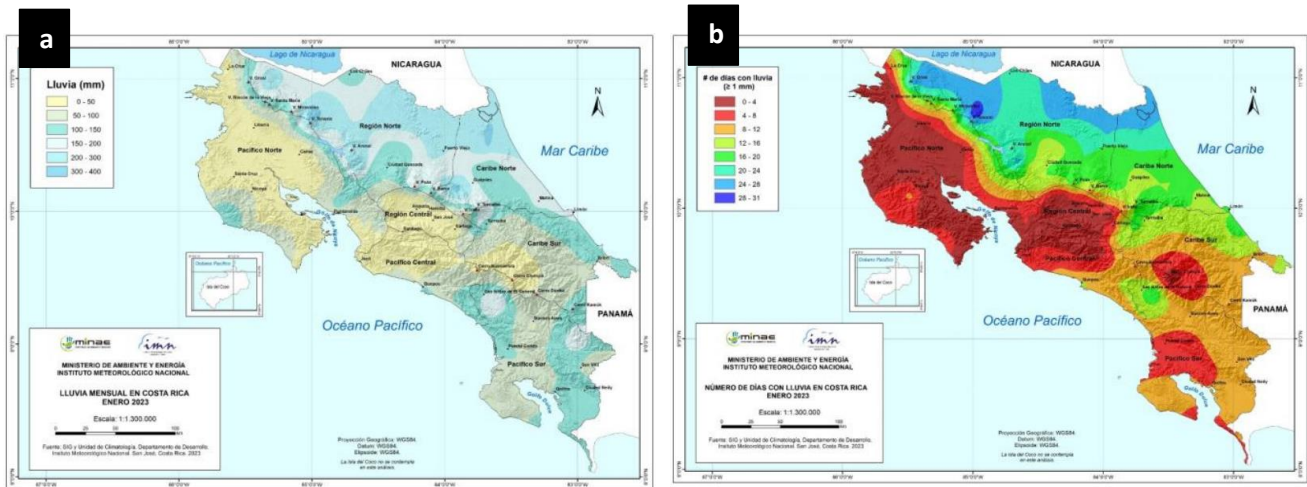


Figura 1.1. Mapa de lluvia acumulada (a) y número de días con lluvia mayor a 1 mm, en enero de 2023. Fuente: IMN



b

Distritos que reportan lluvia diaria acumulada de 100 mm o más			
Provincia	Cantón	Distrito	Cantidad de días
Guanacaste	Nicoya	Nosara	1

Figura 1.2. Mapa del número de días con lluvia mayor a 25 mm (a) y mayor a 100 mm (b) en enero 2023.

Enero presentó la mayor cantidad de días con lluvia superior a 25 mm (4 días) en los cantones de Horquetas, Guápiles, Buenavista, Potrero Grande y Peñas Blancas; figura 1.2(a). Solamente Nosara reporta un día con acumulados de lluvia de más de 100 mm.

En términos de temperaturas, el mes de enero mostró una tendencia de temperaturas mínimas más frescas de lo normal en las regiones climáticas de la Valle Central y Zona Norte Oriental; así como persistencia de temperaturas máximas más cálidas de lo normal en las regiones del Valle Central y Caribe Sur; las demás regiones muestran en las tres temperaturas (mínima, máxima y media) ambos escenarios: más frío de lo normal y más cálido de lo normal. Donde un valor de anomalía negativo se asocia a temperaturas más frías de lo normal, en tanto, un valor positivo de la anomalía se asocia a una temperatura más cálida de lo normal. El detalle por región climática en los diferentes sitios de monitoreo se aprecia en la figura 1.3. Para la generación de este producto se utilizan estaciones con registros de al menos diez años y hasta treinta años (1991-2020).

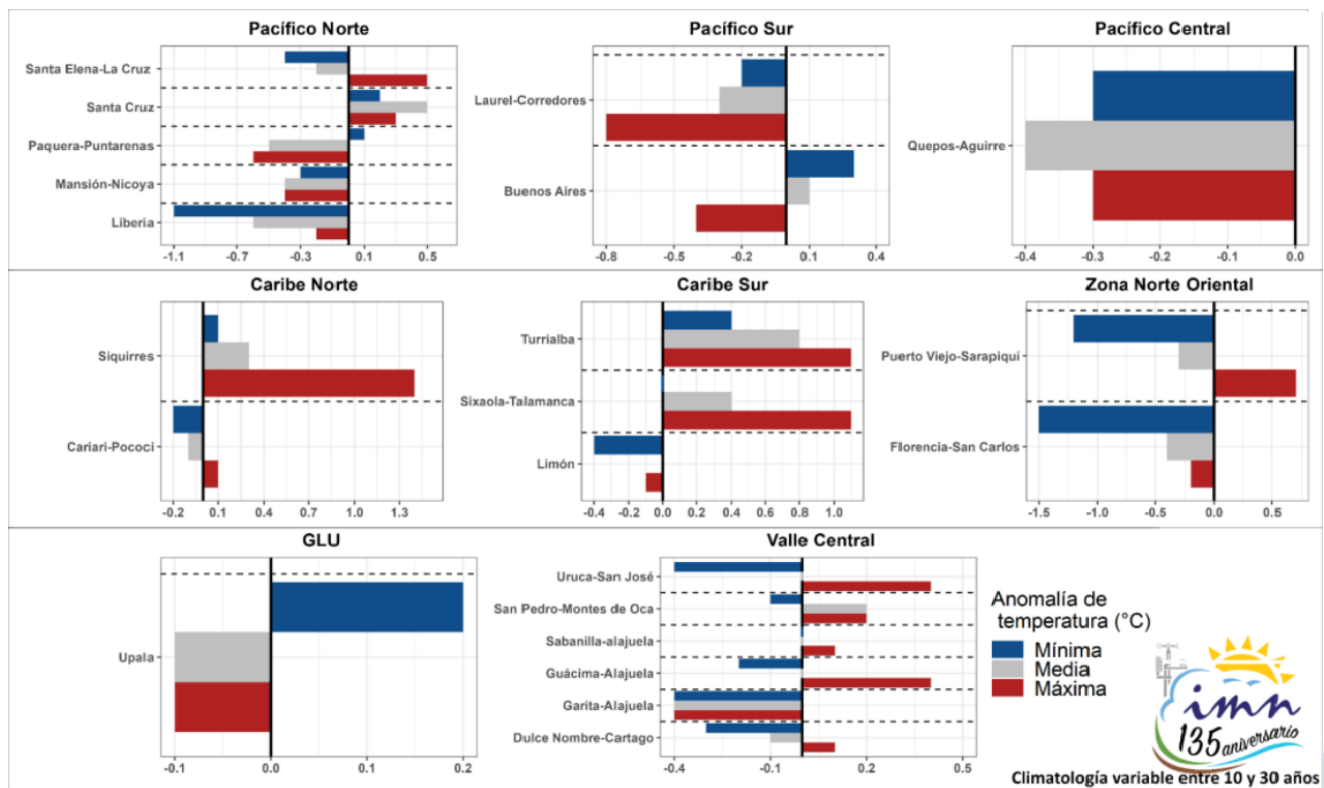


Figura 1.3. Gráficos de la anomalía de las temperaturas: media (color gris), máxima (color rojo) y mínima (color azul) registradas durante el mes de enero de 2023.

Pronóstico del fenómeno ENOS y perspectiva de lluvias

El fenómeno ENOS se mantendrá en su fase La Niña de débil intensidad durante el bimestre febrero a marzo 2023 con cambio a fase neutra en marzo. La figura 2 muestra el pronóstico determinista del ONI.

En cuanto a la perspectiva climática mensual de lluvia para lo que resta de febrero y el mes de marzo se muestra en la figura 3. En febrero se prevén condiciones lluviosas bajo lo normal en la región climática Caribe Sur, Zona Norte Oriental y Caribe Norte; mientras la vertiente del Pacífico, Valle Central y Zona Norte Occidental (GLU) se encontrarán en época seca con valores normales. En marzo las condiciones deficitarias se mantendrán, pero en menor medida, para el Caribe Sur; migrando a condiciones normales el Caribe Norte y Zona Norte Oriental; continuando el resto del país en su época seca.

La temporada de frentes fríos (diciembre - febrero) se espera que finalice normal, entre 1-2 frentes fríos en la temporada completa; pero no se descarta la afectación de al menos un frente frío de forma directa o indirecta en lo que resta de la temporada.

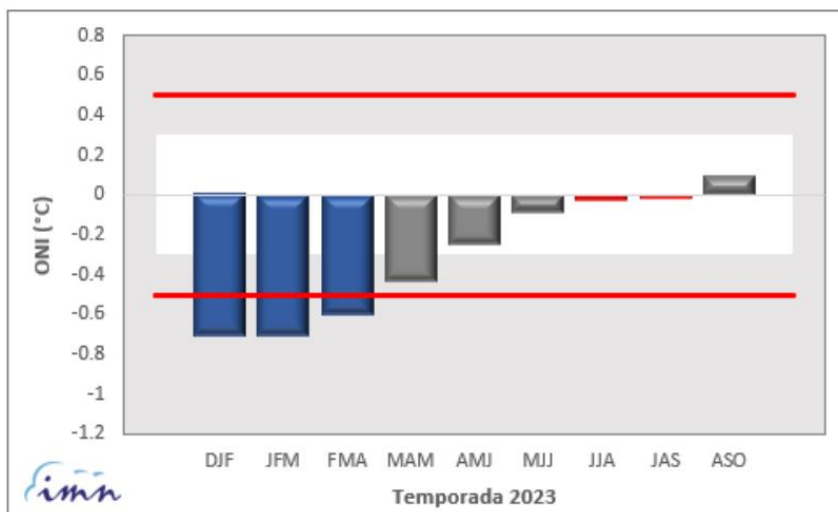


Figura 2. Pronóstico móvil trimestral del índice de oscilación de El Niño (ONI), región 3.2. Diciembre-enero-febrero (DJF, por sus siglas en inglés, enero-febrero-marzo (JFM), y así sucesivamente.

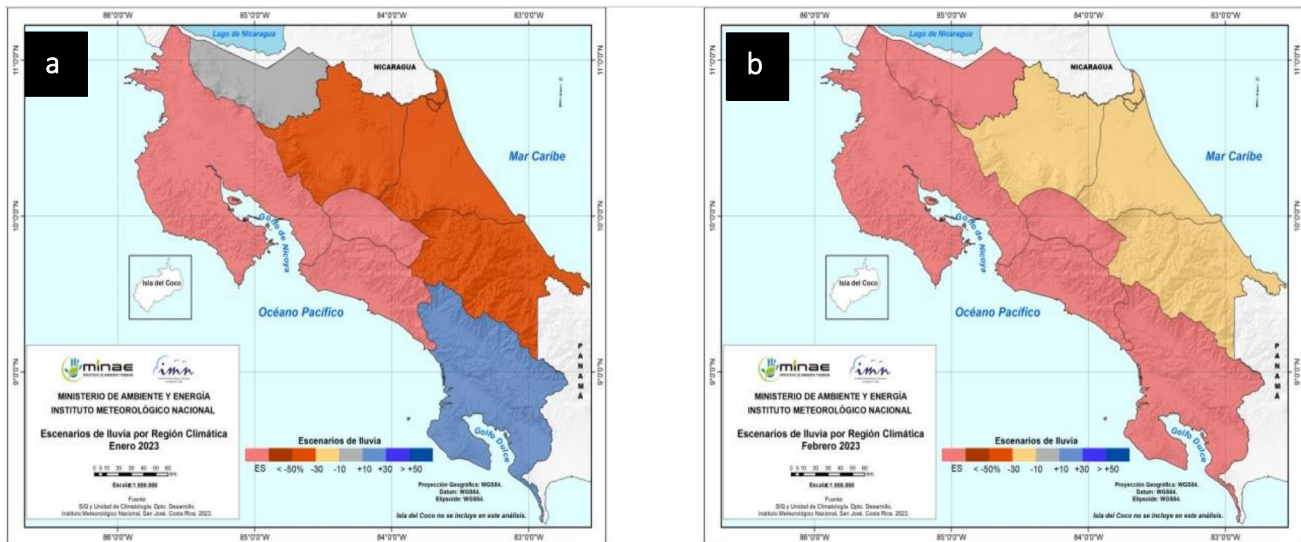


Figura 3. Pronóstico de los porcentajes de lluvia para los meses de febrero (a) y marzo (a) 2023. Los colores en el mapa indican el escenario de lluvia o sequedad, cuanto más azul es más lluvioso y cuanto más café es más seco en comparación con el promedio. El color gris significa que lloverán los montos normales. El color rosado indica la época seca.

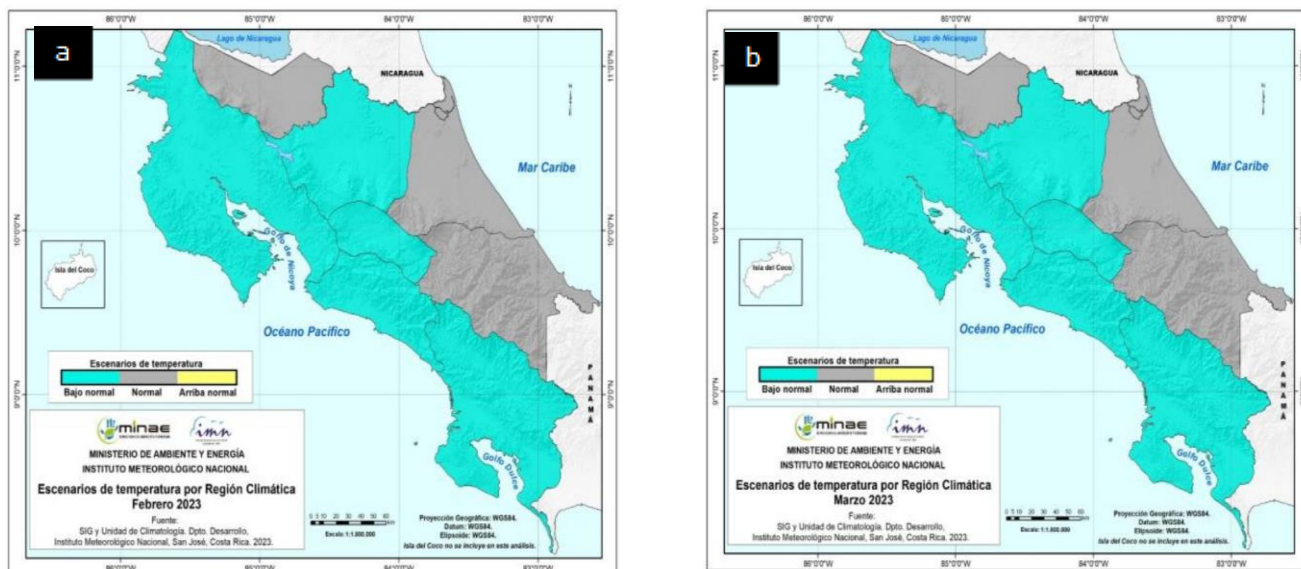


Figura 4. Pronóstico probabilístico de la temperatura media para febrero (a) y marzo (b) de 2023. Los colores en el mapa indican el escenario de temperatura media respecto a al promedio climatológico. El color "verde agua" indica temperaturas más bajas de lo normal, el color "amarillo" indica temperaturas más altas de lo normal y el color "gris" indica temperatura normal.

La perspectiva climática mensual para lo que resta de febrero y el mes de marzo en cuanto a la temperatura media puede ser visualizado con mayor detalle en la figura 4. Ambos meses evidenciarían temperaturas medias normales en la vertiente del Caribe y la región climática Zona Norte (Oriental y Occidental); en tanto temperaturas más frías de lo normal en Pacífico Norte, Pacífico Central, Valle Central y Pacífico Sur.

En base al Sistema de Alerta Temprana de Sequía (SAT-sequía) que maneja el IMN, se mantiene la condición de sequía meteorológica en la región climática del Caribe Sur y la franja Sur del Caribe Norte (Matina, Siquirres y Limón). En base a un análisis de sequía respecto al periodo climatológico más reciente (1991-2020) se obtiene el análisis mensual y del trimestre noviembre-enero 2023 (figura 5).

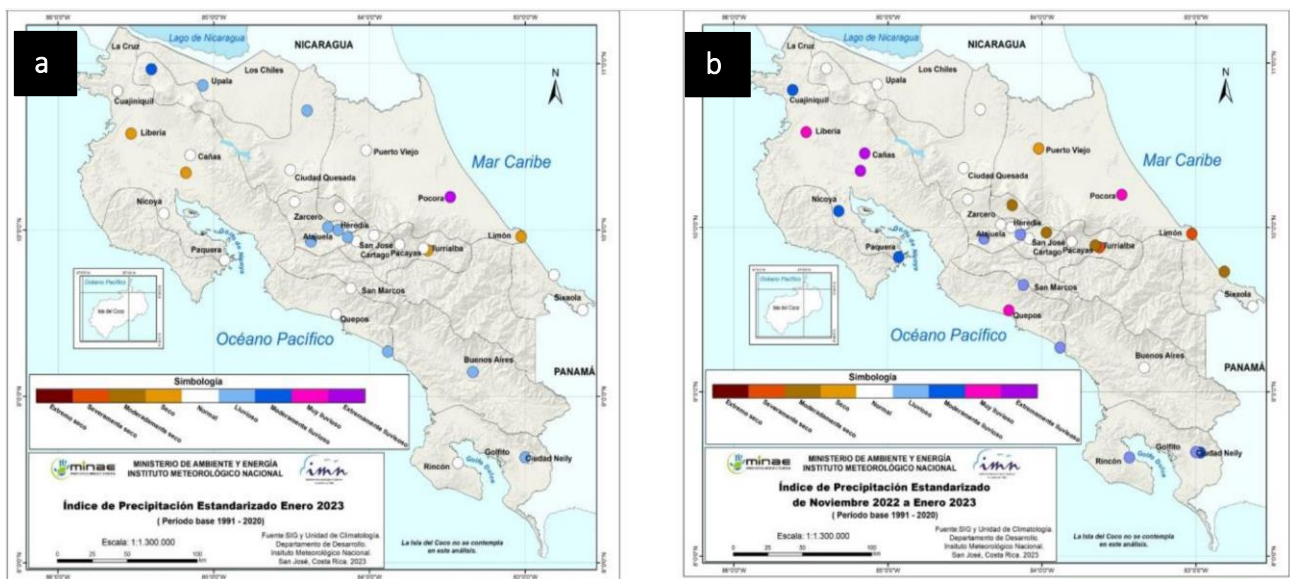


Figura 5. Índice de sequía mensual de enero (a) y trimestral de noviembre a enero 2023 (b), ambos estimados en base al periodo climático 1991-2020. Las tonalidades de los colores azul y morado se asocian a condiciones de excedente de lluvia; mientras las tonalidades de los colores café y rojo se asocian a condiciones deficitarias de lluvia.