

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
DICIEMBRE 2022**

Edición general:
M.E. Suárez B.

Contenido:
José P. Valverde M.
María E. Suárez B.
Karina Hernández E.
IMN

Portada:
Vista del cañón del río
Candelaria
Por: Roberto Rodríguez S.
*
Aserrí, San José



| Contenido | Página |
|---|--------|
| Resumen meteorológico mensual | 2 |
| Información climática | 40 |
| Estaciones meteorológicas | 40 |
| Estaciones pluviométricas | 42 |
| Gráficas precipitación mensual | 43 |
| Ubicación de estaciones meteorológicas | 51 |
| Estado del fenómeno ENOS | 52 |
| Pronóstico climático enero – marzo 2023 | 56 |

RESUMEN METEOROLÓGICO DE DICIEMBRE DE 2022**José Pablo Valverde Mora**Departamento de Meteorología Sinóptica y Aeronáutica (DMSA)
Instituto Meteorológico Nacional**Resumen**

El mes de diciembre se caracteriza tener un bajo acumulado de lluvia al establecerse la estación seca en gran parte del país desde el mes anterior. Además, el aumento estacional de los vientos alisios y el ingreso de los empujes fríos al mar Caribe, provocan que se concentran las precipitaciones a lo largo de la costa del mismo nombre, siendo para este mes la advección de humedad desde el mar Caribe el principal generador de lluvias. Sin embargo, en este diciembre 2022 los acumulados de lluvia mostraron anomalías negativas en todas las regiones climáticas del país y, aunque más débil, se mantuvo el fenómeno de La Niña.

En este mes, dos empujes fríos lograron ingresar por el norte de América Central, ocasionando que la línea de cortante llegase hasta la parte central de Centroamérica y, como consecuencia, el viento alisio aumentara para el país. Por otro lado, las temperaturas extremas fueron en general más pronunciadas en este mes, pero los promedios mensuales estuvieron más frescos que lo esperado.

1. Condiciones atmosféricas sinópticas regionales

El siguiente es un análisis del comportamiento promedio del patrón atmosférico a escala sinóptica de las regiones del océano Atlántico (incluyendo el mar Caribe y el golfo de México) y el Pacífico Tropical del Este (PTE) durante el mes de diciembre. Las variables analizadas son: el viento promedio en los niveles atmosféricos de 250 hPa, 400 hPa, 500 hPa, 700 hPa, 850 hPa y 925 hPa, la presión atmosférica al nivel del mar (PNM), el contenido de humedad en la atmósfera a través de la variable conocida como agua precipitable (PWAT, por sus siglas en inglés).

Además de las oscilaciones atmosféricas: Madden-Julian (MJO, por sus siglas en inglés), Ártica (AO, por sus siglas en inglés) y del Atlántico Norte (NAO, por sus siglas en inglés). Finalmente, se agregan las precipitaciones estimadas satelitalmente en América Central.

Los datos de las variables atmosféricas son tomados del reanálisis ERA5 desarrollado por el Centro Europeo de Previsiones Meteorológicas a Mediano Plazo (ECMWF), además del

Reanálisis del Laboratorio de Ciencias Físicas de (ESRL) de la NOAA. Las oscilaciones atmosféricas y las precipitaciones fueron tomados del Centro de Predicciones Climática de los Estados Unidos (CPC, por sus siglas en inglés).

En términos generales, se puede concluir que durante diciembre:

- El patrón sinóptico en niveles bajos de la tropósfera predominó el viento alisio del este sobre el país, con magnitudes entre moderadas y débiles. Los días para los cuales se acelera, son producto del aumento de presión sobre la cuenca del mar Caribe de sistemas frontales que se acercan por el norte del continente. Específicamente, se tienen los días 01, 08-09, 18-19 y 23-24 con mayor influencia de vientos alisios en el país, siendo estos dos últimos pares de días en que un empuje frío alcanzó la cuenca del mar Caribe con afectación indirecta. Al norte del continente predominó el viento zonal del oeste, localizando el jet polar cerca de su posición climatológica. En el oeste del mar Caribe, el establecimiento de la dorsal subecuatorial se ve reflejado hasta en niveles medios mediante el establecimiento de anticiclones, favoreciendo la subsidencia estacional hacia el centro-sur de la cuenca del Caribe y del Pacífico Este Tropical. En consecuencia, se tienen valores deficitarios en las estimaciones de precipitación satelital, sobre estas últimas regiones.
- La oscilación Madden-Julian (MJO) estuvo principalmente en fase convergente sobre América Central, por lo que no favorecía a episodios de lluvia importantes sobre el país. Sin embargo, la última semana del mes, la oscilación evolucionó a divergente. Mientras que, tanto la oscilación Ártica (AO) como la oscilación del Atlántico Norte (NAO) predominaron en su fase negativa, lo cual debió favorecer la presencia de empujes fríos hacia el sur de América de Norte, aunque esto no sucedió.
- La Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) en el Pacífico Tropical del Este se ubicó en su posición climatológica, excepto en el sur de América Central que estuvo más cerca de Costa Rica-Panamá de lo usual. Se observa un ZCIT menos activa que el promedio, debido al déficit de agua precipitable de anomalía negativa sobre la zona continental del este ecuatorial, debido al patrón dinámico de subsidencia.

1.1 Patrón sinóptico mensual

A continuación, se analizan los patrones sinópticos promedio para la región, utilizando las líneas de corriente en los niveles atmosféricos de 250 hPa, 400 hPa, 500 hPa, 700 hPa y 850 hPa. Las líneas de corriente son generadas a partir de los datos de la dirección del viento promedio mensual en cada nivel:

En el **nivel de 250 hPa** (figura 1a), un patrón de dorsal con eje de N-SE desde la Florida en EUA y hacia el centro-norte de Colombia. Una pequeña vaguada en el centro-oeste del océano Atlántico y otra leve sobre el centro de Pacífico Tropical del Este. El jet polar estuvo muy zonal alrededor de los 35-37° N cercano a la posición climatológica, pero lo característico es que siga el patrón ondulatorio descrito anteriormente.

En el mar Caribe, un eje de dorsal desde el oeste de Cuba hasta Colombia —parte de la dorsal subecuatorial— dominó toda la cuenca, influenciada en parte por la cercanía de una vaguada en el Pacífico Tropical del Este la cual, debido a la interacción entre ambos, generó viento predominante del suroeste sobre América Central.

En el **nivel de 400 hPa** (figura 1b), la principal característica es un anticiclón ubicado sobre el extremo norte de Honduras, que genera subsidencia constante Centroamérica, el mar Caribe y el Pacífico Tropical del Este. Esto es característico del mes, sin embargo, se observa un poco menos fuerte este anticiclón respecto a la climatología. Además, una vaguada profunda con eje NNE-SSO, sobre las Antillas menores, y otra con eje de NO-SE en el centro-este del océano Pacífico Tropical.

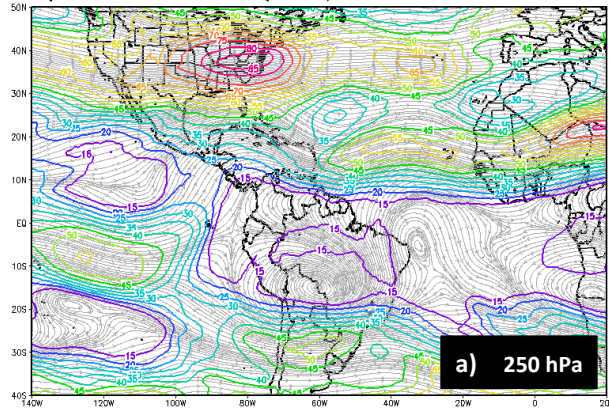
En el **nivel de 500 hPa** (figura 1c), una gran circulación anticiclónica sobre Jamaica, dominando con dorsales y subsidencia el mar Caribe, Centroamérica y parte del PTE cercano a América Central. Este anticiclón se ubica ligeramente al norte-oeste de su posición climatológica —centro del mar Caribe—, además, se observa un poco más debilitado.

Este patrón sinóptico es reflejo del patrón del nivel de 250 hPa donde predominaron las dorsales, lo cual favoreció el proceso de subsidencia climatológico en toda la cuenca.

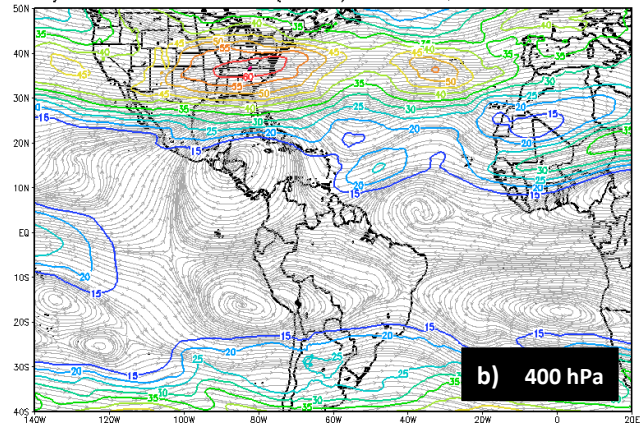
En el **nivel de 700 hPa** (figura 1d), un eje de dorsal con dirección E-O, anclados a dos anticiclones ubicados: uno en el Canal de Yucatán y otro en el centro-este del Atlántico Norte. El primer anticiclón se encuentra un poco al oeste respecto a su posición climatológica, además se percibirse debilitado, pues se manifiesta en dos ubicaciones, cuando debería ser solo uno y de mayor amplitud.

En el **nivel de 850 hPa** (figura 1e), la circulación anticiclónica cerca de las Bermudas se extiende hacia el golfo de México y al centro del Atlántico Norte. Este último anticiclón, se ubicó al sur de su posición climatológica —cerca de las islas de las Azores—. En el centro-sur del mar Caribe y sur de América Central, se observa claramente la señal del Jet de Bajo Nivel del Caribe y el et de Papagayo, con vientos alisios zonales de velocidades de hasta 25 kt. Esta condición es semejante a la presente un mes de diciembre climatológico promedio.

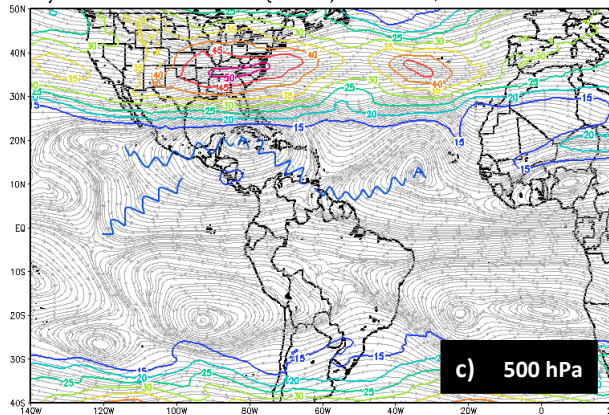
Flujos Medios e Isotacas (>15Kt) a 250mb, Periodo: Dic-2022



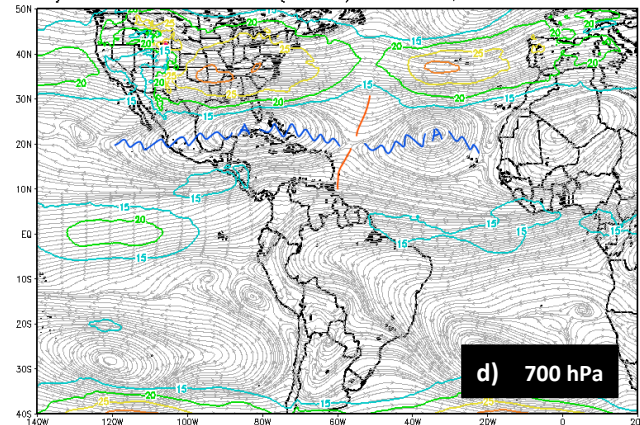
Flujos Medios e Isotacas (>15Kt) a 400mb, Periodo: Dic-2022



Flujos Medios e Isotacas (>15Kt) a 500mb, Periodo: Dic-2022



Flujos Medios e Isotacas (>15Kt) a 700mb, Periodo: Dic-2022



Flujos Medios e Isotacas (>15Kt) a 850mb, Periodo: Dic-2022

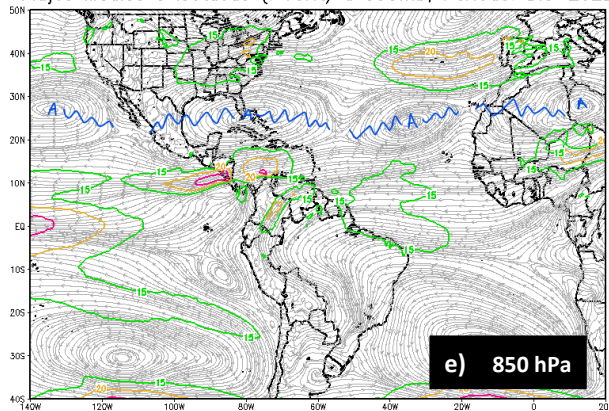


Figura 1. Líneas de corriente promedio e isotacas (> 15 kt) durante diciembre de 2022 en los niveles atmosféricos de: a) 250 hPa, b) 400 hPa, c) 500 hPa, d) 700 hPa y e) 850 hPa. Los ejes de vaguada se marcan con líneas rojas y las líneas azules los ejes de dorsal; la letra "A" significa movimiento anticiclónico —a favor de las agujas del reloj— del viento y la letra "C" movimiento ciclónico —en contra de las agujas del reloj— del viento. Fuente: ERA5 (ECMWF) - IMN.

1.2 Presión atmosférica

La figura 2 muestra la presión atmosférica promedio y su respectiva anomalía sobre la región durante diciembre. La presión se mantuvo con valores entre normales y levemente sobre lo normal (2 hPa por encima de la climatología), desde las regiones tropicales y el centro-sur de los Estados Unidos.

En el norte del continente (sobre Estados Unidos), la presión atmosférica registró dos máximos relativos (altas presiones) con valores promedio entre 1020 hPa y 1024 hPa.

Por otro lado, la Baja de Panamá presentó valores promedio entre los 1008 -1010 hPa, lo que estuvo semejante a sus valores climatológicos.

En el sector del Atlántico Norte hubo una fuerte disminución de la presión atmosférica de hasta 1004 hPa (10 hPa por debajo de la climatología) en el área donde se ubica la Baja de Islandia —baja presión semipermanente localizada entre Islandia y Groenlandia—. Esto ocasionó un debilitamiento del anticiclón semipermanente de las Azores alrededor de los 25° N.

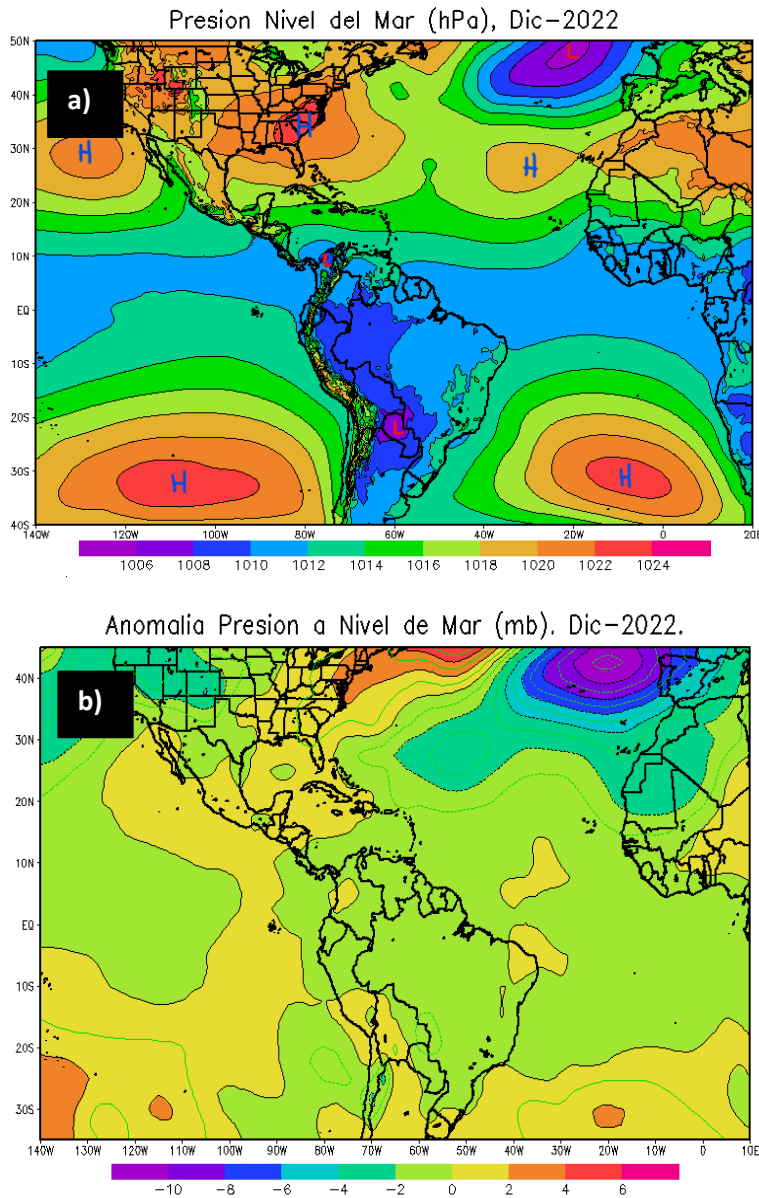


Figura 2. Presión atmosférica en hectopascales (hPa) o milibares (mb) en el océano Atlántico, el mar Caribe, el golfo de México y el Pacífico Tropical del Este durante diciembre de 2022: a) promedio mensual y b) anomalía mensual. La anomalía se define como la diferencia entre los valores registrados y los valores promedio climáticos del mes. Un hectopascal equivale a un milibar. Fuente: ERA5 (ECMWF) y Reanálisis NOAA/ESRL Physical Sciences Laboratory - IMN.

1.3 Comportamiento de los vientos

El patrón de la presión atmosférica descrito anteriormente, refleja el comportamiento de los vientos en el nivel de 850 hPa sobre la región (figura 3). La presencia de una circulación anticiclónica en el sureste de los Estados Unidos y la circulación ciclónica de Baja de Islandia, aumentó la intensidad del viento zonal de componente oeste durante este mes entre 4-5 m/s ($\sim 15-18$ km/h) y de hasta 8 m/s (~ 30 km/h) cerca de las costas Atlánticas de Portugal y Europa Occidental.

Dentro del mar Caribe, la diferencia de la presión atmosférica entre el anticiclón ubicado en la costa sureste de los Estados Unidos y la Baja de Panamá, provocó en promedio un

leve aumento en la intensidad de los vientos alisios en la cuenca; con un máximo de intensidad en la salida del Jet de Bajo Nivel del Caribe alrededor de los 4 m/s (~ 15 km/h). Este gradiente de presión Norte-Sur en Centroamérica, favorece un predominio de viento zonal del E-SE sobre las costas Caribe de nuestro Istmo Centroamericano.

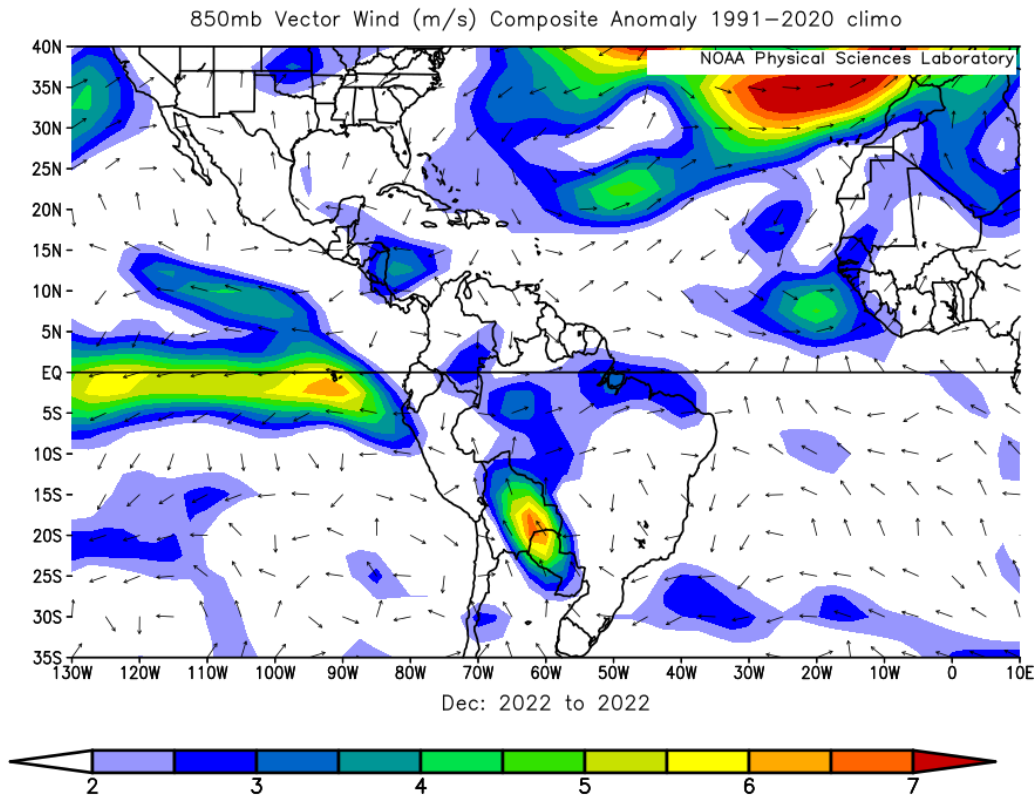
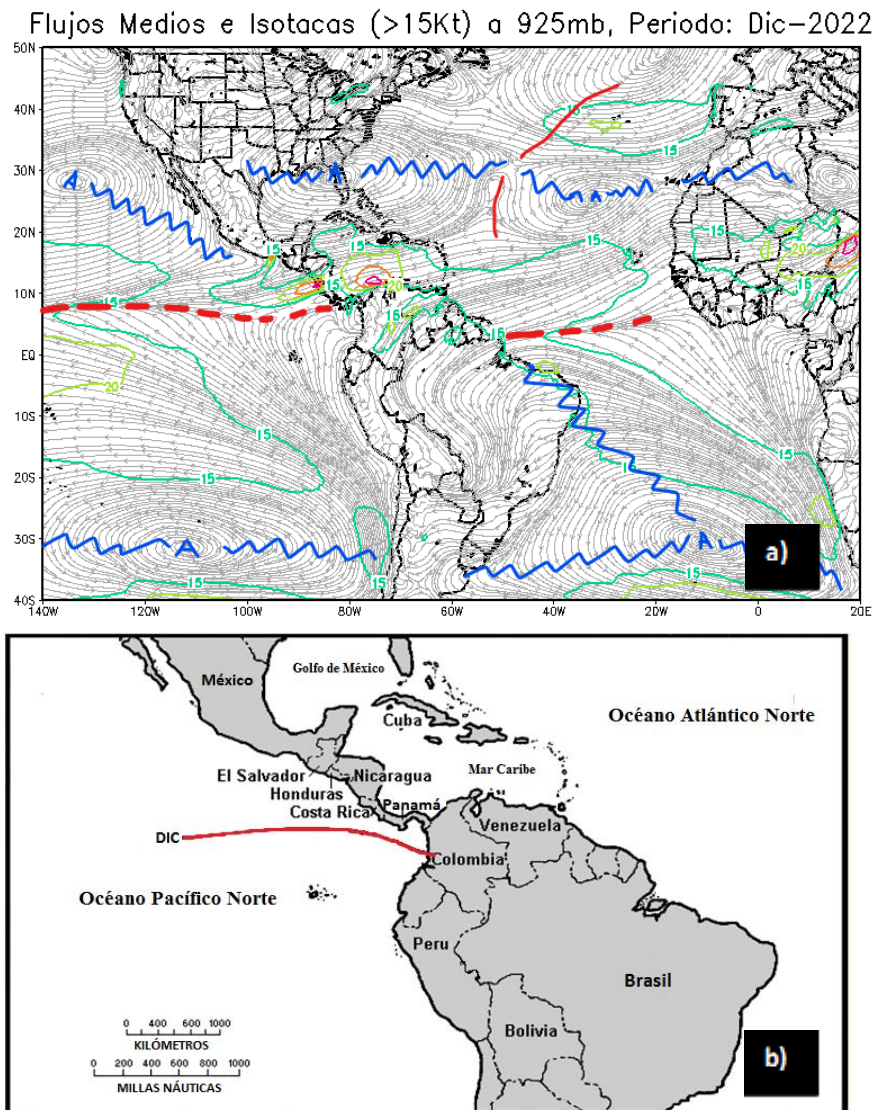


Figura 3. Anomalía del viento para el nivel de 850 hPa durante diciembre de 2022. Los colores indican la anomalía de la rapidez del viento (en metros por segundo) y las flechas la anomalía en la dirección en este nivel. Fuente: NOAA/ESRL Physical Sciences Laboratory - IMN.

1.4 Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT)

Para analizar la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) en el Pacífico Tropical del Este, se utiliza las líneas de corriente en el nivel de 925 hPa (figura 4, imagen superior) para determinar su ubicación y se compara con su posición climatológica (figura 4, imagen inferior). La actividad convectiva asociada a la ZCIT fue analizada utilizando las anomalías de la variable agua precipitable (PWAT, figura 5 y 6), como representación de la advección de humedad por el viento —tonos verdes-rojos—, significan mayor humedad y tonos azules-morados significan menor humedad.

De acuerdo con las líneas de corriente, la ZCIT durante diciembre se extendió como vaguada monzónica desde 8° N, 83° O hasta los 7° N, 105° O; y luego como zona de convergencia desde el punto anterior hasta los 10° N, 150° O. Esta ubicación de la ZCIT es muy cercana a su posición climatológica, excepto en su extremo oriental (golfo de Panamá y sur de Costa Rica) donde estuvo al norte de lo usual; esto se debe a los valores bajos de intensidad del viento promedio, como lo fue el caso para el nivel de 850 hPa (figura 3).



En lo que respecta actividad convectiva, se ubica la franja de valores más altos de PWAT (figura 5), muy semejante a la posición climatológica indica por la figura 4 (inferior). Sin embargo, la anomalía de esta variable muestra un ligero déficit entre 2 - 6 L/m² de humedad sobre América Central, lo que significa una menor cantidad de humedad disponible para la formación de tormentas por la ZCIT. La excepción estuvo en el golfo de México y hacia la península de Florida, donde hubo un aumento leve de 0 - 6 L/m², producto de la advección de humedad por la convergencia de los vientos provenientes del norte del continente, con los vientos alisios de zonas tropicales.

Por lo tanto, se concluye que la Zona de Convergencia Intertropical estuvo muy cercano a su posición usual, pero con una leve menor actividad convectiva asociada a esta.

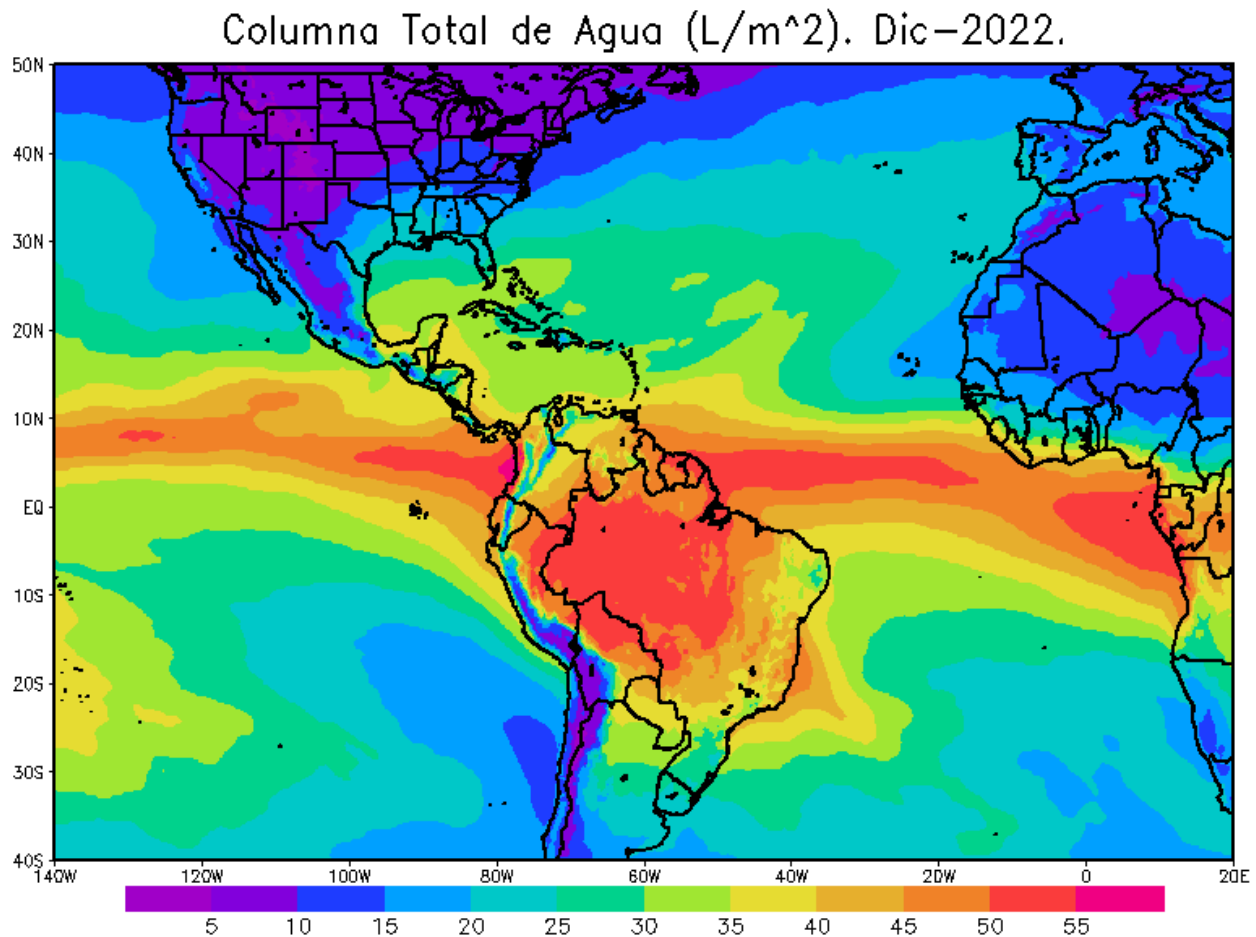


Figura 5. Agua precipitable (L/m²) para diciembre de 2022. El agua precipitable es el contenido de humedad en una columna de la atmósfera, y se mide como si todo el vapor de agua se condensara y cayera en un mismo lugar. Los valores más altos indican mayor posibilidad de presencia de nubes y precipitación durante el mes. Fuente: ERA5/ECMWF – IMN.

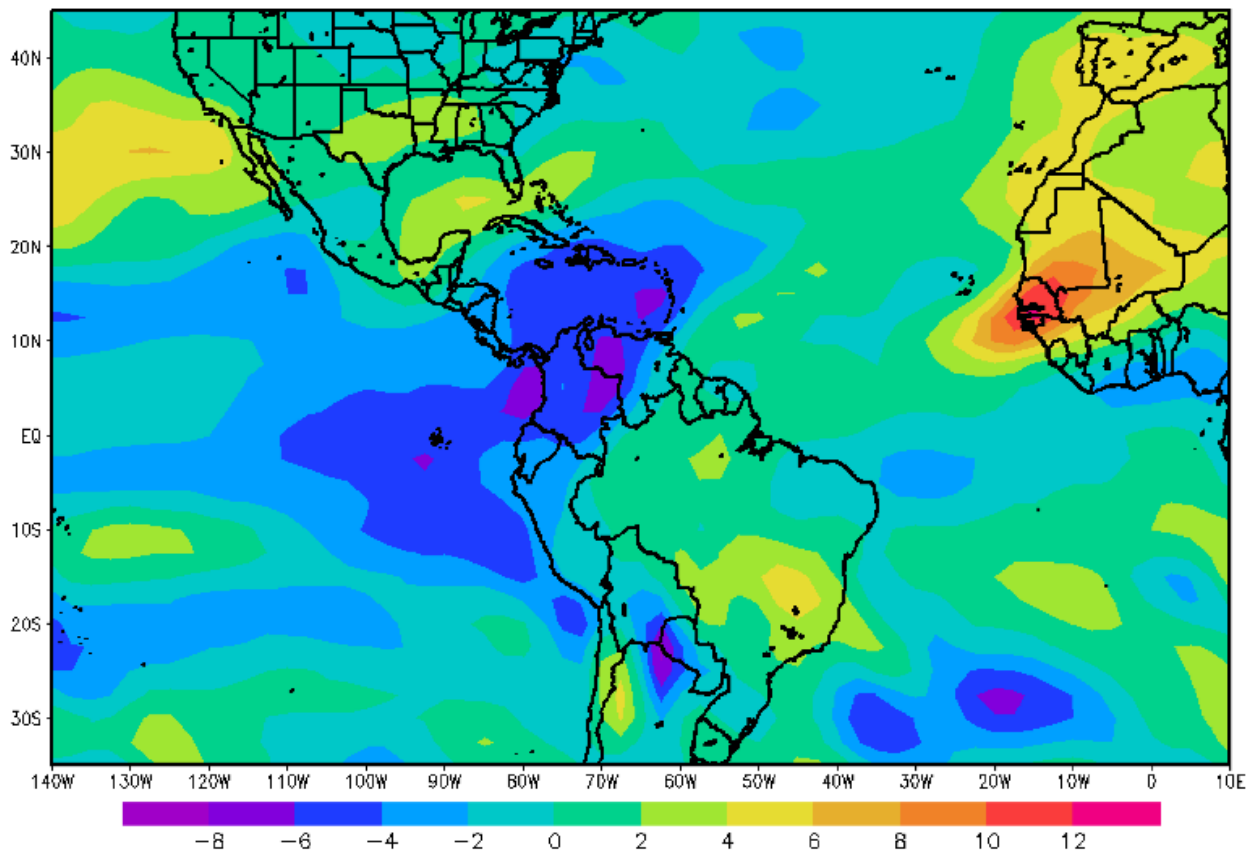
Anomalia Agua Precipitable (L/m^2). Dic-2022.

Figura 6. Anomalías de agua precipitable (PWAT) en Litros por metro cuadrado, durante diciembre de 2022. Zonas con valores positivos (negativos) significa mayor (menor) humedad, comparada con el promedio climatológico. Fuente: NOAA/ESRL Physical Sciences Laboratory - IMN.

1.4 Oscilaciones atmosféricas

1.4.1 Oscilación Madden-Julian (MJO)

Esta oscilación se analiza con los índices representados en el diagrama de Wheeler-Hendon (figura 7, izquierda) y el diagrama de Hovmöller de la anomalía de la velocidad potencial en el nivel atmosférico de 200 hPa (figura 7, derecha). El diagrama Wheeler-Hendon describe el desplazamiento diario de la MJO a través de los trópicos alrededor del planeta, iniciando en el océano Índico y viajando en dirección al Este hasta finalizar en África. En su desplazamiento, la MJO pasa por el "Continente Marítimo" (sudeste asiático), el Pacífico Occidental y el hemisferio occidental (que incluye el Pacífico Tropical

del Este, el mar Caribe y el océano Atlántico Norte Tropical). Por su parte, en el diagrama de Hovmöller se relaciona la anomalía diaria de la velocidad potencial con la intensidad de la MJO a su paso por la región del Pacífico Tropical del Este y el Atlántico Norte Tropical (cuadro negro); en este diagrama, los tonos azules significan la presencia de la fase divergente y los tonos rojizos de la fase convergente.

Para la primera quincena del mes, la MJO estuvo desplazándose desde el hemisferio Oeste y África, hacia el océano Índico principalmente con amplitudes menores a uno. Por el contrario, para la segunda quincena la MJO se desplaza desde la región marítima Continental (sector continental del este asiático), hacia el oeste del Pacífico, la misma presentando amplitudes mayores a uno.

Sin embargo, se observa que la velocidad potencial (figura 7, imagen derecha) sobre nuestra región presenta primordialmente una condición divergente, siendo hacia la última semana del mes en que esta cambia a una condición divergente y favorable para las precipitaciones locales de la vertiente Caribe y Zona Norte.

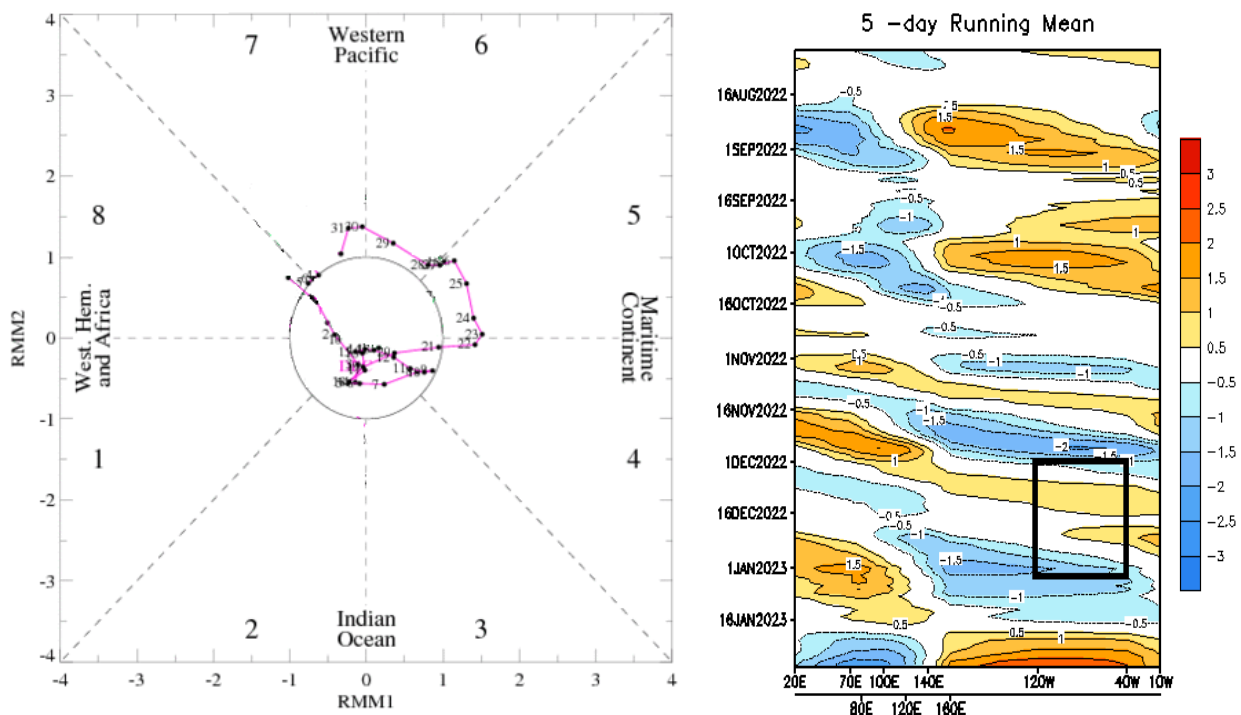


Figura 7. Izquierda: diagrama Wheeler-Hendon muestra el desplazamiento y amplitud (intensidad) de la MJO para diciembre de 2022 alrededor del planeta. **Derecha:** diagrama Hovmöller de las anomalías de la velocidad potencial, como indicador de los cambios de fase de la MJO sobre el Pacífico Tropical del Este y el mar Caribe (cuadro negro); los colores azules (rojos) significan la fase divergente (convergente) de la oscilación. Fuente: NOAA Climate Prediction Center (CPC).

1.4.2 Oscilación Ártica y oscilación del Atlántico Norte

Durante los meses invernales en el hemisferio norte —diciembre a marzo—, la oscilación Ártica y oscilación Atlántico Norte (AO y NAO respectivamente), tienen una influencia importante en la incursión de empujes fríos desde el norte del América hacia el mar Caribe.

La AO es una oscilación de la presión atmosférica entre latitudes polares y latitudes medias, que fluctúa entre fases negativas y positivas. La fase negativa produce un aumento en la presión atmosférica sobre la región polar y una disminución de la presión alrededor de la latitud 45°N, permitiendo que los empujes fríos migren hacia el sur hasta alcanzar latitudes tropicales; por el contrario, en la fase positiva los empujes fríos permanecen en el norte del continente.

Por su parte, la NAO es una oscilación que relaciona la presión atmosférica entre el sistema de alta presión subtropical de las Azores en el océano Atlántico y el sistema de baja presión semiestacionario de Islandia. La fase positiva ocasiona que los empujes que llegan al golfo de México no ingresen al mar Caribe y, por el contrario, en la fase negativa está relacionada con el ingreso de los empujes fríos hasta el sur de la cuenca.

Durante la primera mitad de diciembre (figura 8), ambas oscilaciones tuvieron un comportamiento similar ya que ambas predominaron en su fase negativa, lo que favorece que los sistemas de masa de aire frío avancen hacia el sur del continente. Sin embargo, la mayoría se mantuvieron por el golfo de México, con dificultad para ingresar al mar Caribe. En la segunda quincena, el cambio en la oscilación del Atlántico Norte a la fase positiva, dificultó aún más la propagación de estos sistemas hacia el sur de América del Norte.

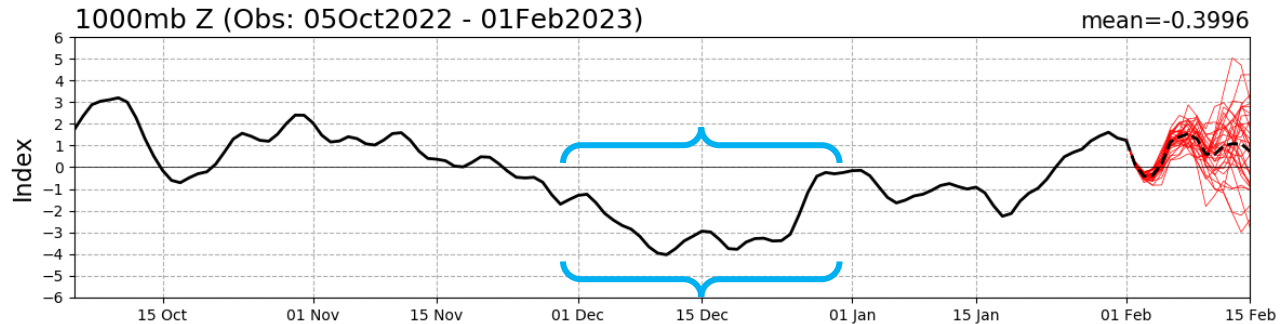
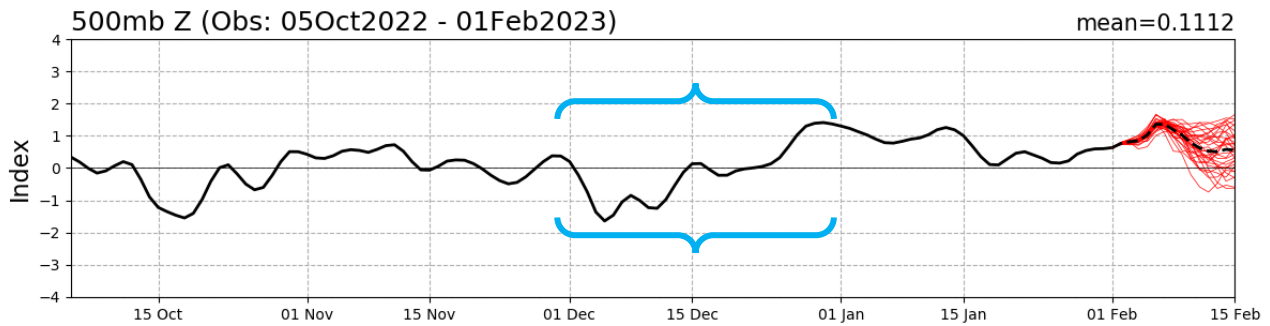
AO Index: Observed & GEFS Forecasts**NAO Index: Observed & GEFS Forecasts**

Figura 8. Variación del índice de las oscilaciones Ártica (arriba) y Atlántico Norte (abajo) durante el periodo de diciembre de 2022 (valores entre corchetes celestes). Fuente: Climate Prediction Center-NOAA.

1.5 Empujes fríos

Durante diciembre la época invernal comienza a establecerse en el hemisferio norte, donde el principal fenómeno sinóptico que se presenta en la región son los empujes fríos.

Los empujes fríos están formados por una alta presión propia de la masa fría polar, un frente frío que delimita dicha masa y la diferencia de densidades entre las masas de aire húmedo-cálido tropical y la masa de aire fría-seca, además de una línea de cortante ubicada delante del frente frío donde se percibe, por lo general, viento acelerado. El desplazamiento típico de estos sistemas es de latitudes extratropicales a zonas tropicales. La frontera entre esta masa de aire frío que va avanzado, y el aire más cálido que se ve desplazado a su paso, es lo que se define como frente frío.

El Instituto Meteorológico Nacional numera los empujes fríos que ingresan al mar Caribe, cuando la línea de cortante cruza el Canal de Yucatán. La tabla 1 muestra la fecha de ingreso a la cuenca del mar Caribe de los empujes fríos y el número secuencial dentro de la temporada.

Solamente dos empujes fríos (#4 y #5) lograron ingresar por el norte de América Central, ocasionando que la línea de cortante llegase hasta la parte central de Centroamérica y, como consecuencia, el viento alisio aumentara en el país.

Tabla 1. Empujes fríos que ingresaron al mar Caribe y su influencia en Costa Rica durante diciembre de 2022.

| Día | Número de empuje frío | Influencia en Costa Rica |
|-----|-----------------------|---|
| 18 | 4 | Línea cortante Centro-Norte del mar Caribe. |
| 23 | 5 | Línea cortante Centro-Norte del mar Caribe. |

Fuente: Instituto Meteorológico Nacional (IMN)

1.6 Precipitaciones

El mes de diciembre se caracteriza ser un mes de acumulados de precipitación bajos en América Central, debido a que la estación seca se establece en gran parte de la región desde noviembre. Los principales generadores de lluvias en la región este mes es la advección de humedad desde el mar Caribe debido al aumento estacional de los vientos alisios y los empujes fríos cuando estos logran ingresar al mar Caribe, concentrando las precipitaciones a lo largo de las costas del Caribe.

De acuerdo con la estimación satelital de precipitación de CMORPH del CPC (figura 9, imagen superior), se presentaron acumulados entre 100 mm y 200 mm frente a lo largo de las costas del Caribe de Costa Rica (zona marítima cercana a la costa), mientras que para las zonas continentales de nuestra vertiente Caribe, los valores acumulados variaron entre 5 y los 100 mm. Estos valores están muy por debajo de los promedios climatológicos, correspondiendo a valores deficitarios entre 25 y 200 mm por debajo del promedio (figura 9, imagen inferior).

Por su parte, en la costa del Pacífico de Costa Rica los montos estimados satelitalmente fueron entre 10 mm y 150 mm (este último valor específicamente en la zona marítima frente a las costas del Pacífico Central y Pacífico Sur), mientras para el Pacífico Norte se muestran valores inferiores a los 10 mm. En referencia a la anomalía (figura 9, imagen

inferior), los valores del Pacífico Central y sur se encuentra 10 mm y 50 mm menos respecto a su climatología. A diferencia de los valores registrados en el Pacífico Norte, estos se encuentran entre los valores normales para el mes de diciembre (figura 9).

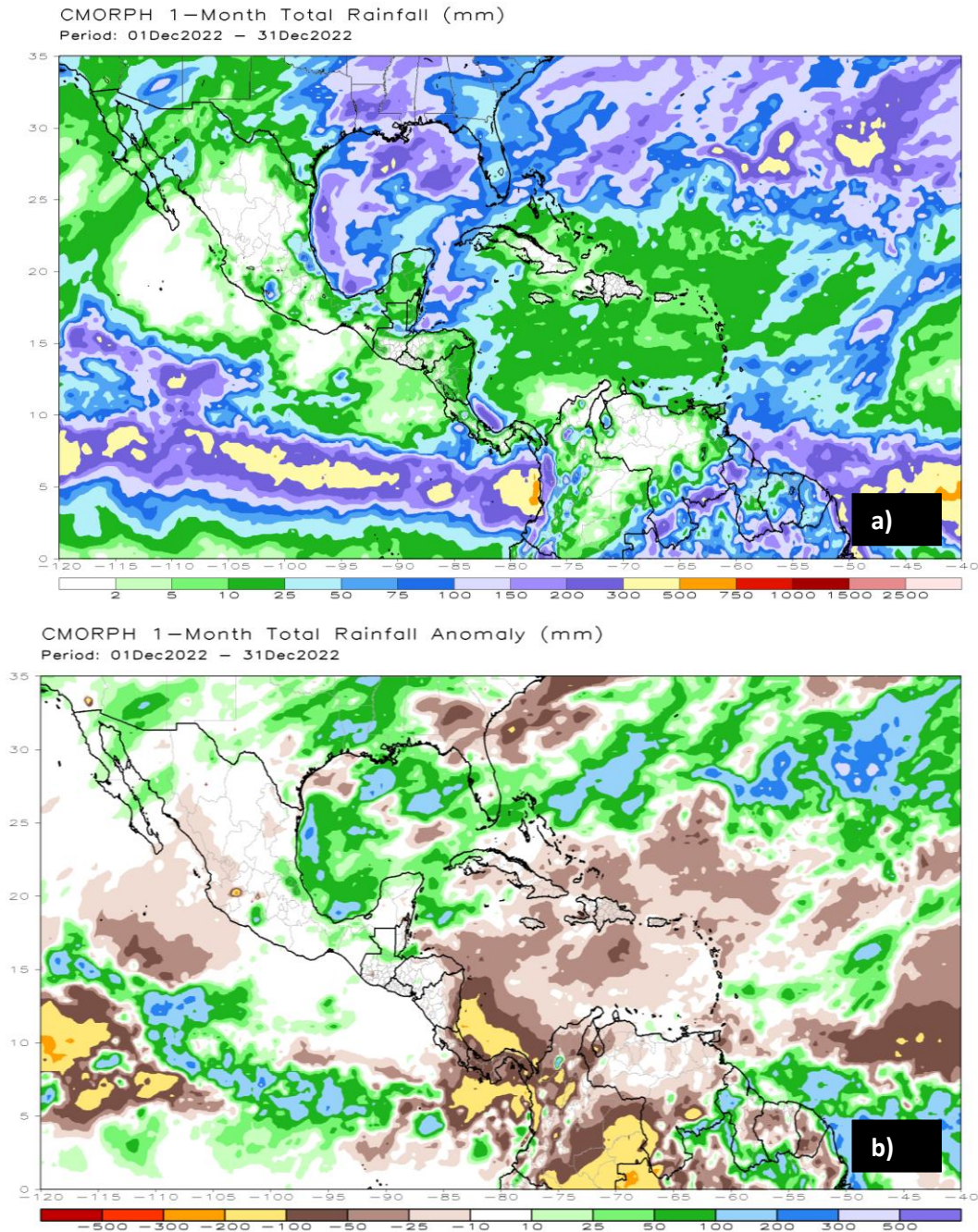


Figura 9. Estimación satelital de la lluvia acumulada para diciembre de 2022 (arriba) y la anomalía de la precipitación estimada (abajo). Para la anomalía, los colores verdes y azules indican áreas con superávit;

mientras que, los colores café-rojos indican áreas con déficit. Fuente: NOAA Climate Prediction Center (CPC).

1.7 Eventos extremos en Costa Rica

Durante este mes no se reportaron eventos extremos en el país.

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 diciembre de 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 2 contiene la velocidad media mensual y sus valores extremos de los cuatro aeropuertos ya mencionados, mientras que la figura 10 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 diciembre 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 | 17,6 | 10,0 | 6,2 | 4,1 | Este |
| Aerop. Tobías Bolaños | 16,5 | 9,9 | 6,8 | 5,5 | Este |
| Aerop. Daniel Oduber | 16,9 | 11,0 | 7,3 | 4,2 | Este |
| Aerop. de Limón | 15,0 | 7,3 | 3,0 | 2,3 | Suroeste |

Fuente: IMN.

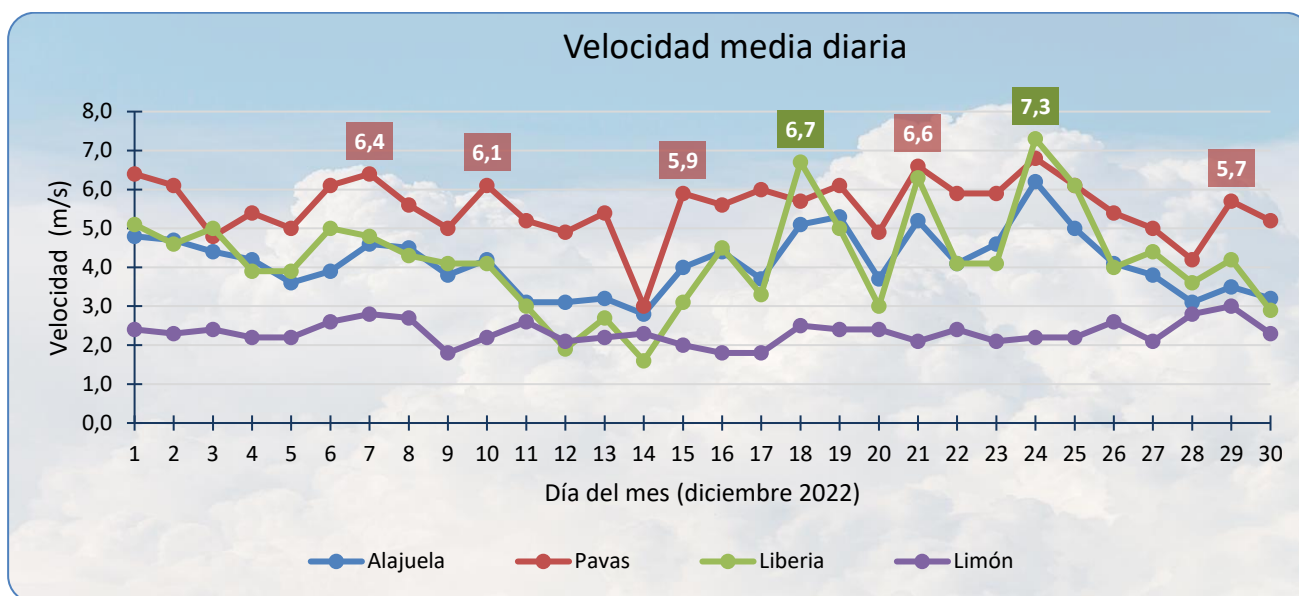


Figura 10. Promedio diario de la celeridad del viento registrada en los aeropuertos Juan Santamaría (Alajuela), Tobías Bolaños (Pavas), Daniel Oduber Quirós (Liberia) y Limón, durante el mes de diciembre 2022. Las etiquetas muestran algunos de los promedios diarios más altos registrados en el mes (en m/s), en la estación de Pavas (color rojo) y de Liberia (color verde). Fuente: IMN.

En este mes de diciembre, la celeridad del viento en las estaciones aeroportuarias del Pacífico y Valle Central se incrementó considerablemente, mientras que en el aeropuerto de Limón se mantuvo bastante similar a los meses anteriores. De estas estaciones, las magnitudes diarias del viento fueron más altas en el aeropuerto de Pavas, que alcanzó un promedio de 5,5 m/s en el mes y una ráfaga máxima de 16,5 m/s, mientras que en el aeropuerto de Liberia alcanzó los valores absolutos de promedio horario y diario más altos, de 11,0 m/s y 7,3 m/s respectivamente (figura 10 y tabla 2).

El promedio diario más alto, de 7,3 m/s, que se presentó en Liberia, ocurrió el 24 de octubre (figura 10). En este aeropuerto, desde antes de las 8 a.m. y hasta las 10 p.m. aproximadamente, se registraron los promedios horarios más altos del viento, entre 8,4 y 11 m/s, con los máximos valores entre las 2 p.m. y 3 p.m. Otros días con los promedios

horarios altos —de 8 m/s y más—, fueron el 18, 19, 21 y 23 (aparte del día 24), que presentaron promedios moderados del viento según la clasificación de la tabla 3.

Por otro lado, como se verá más adelante, en este mes el monto mensual de lluvia en las estaciones aeroportuarias del Valle Central (Alajuela y Pavas) y del Pacífico Norte (Liberia) es escaso o nulo al establecerse la época seca, mientras que para el aeropuerto de Limón este mes es, según su climatología, uno de los más lluviosos.

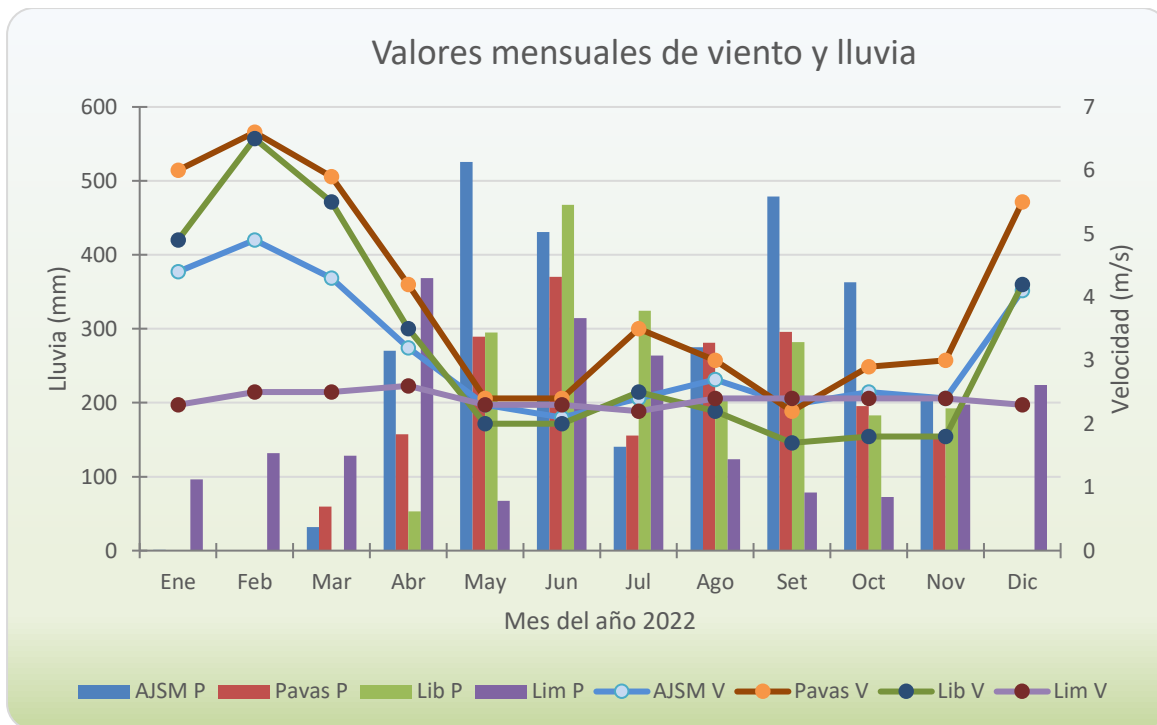


Figura 11. Arriba: Celeridad del viento media mensual (V) y total de precipitación en el mes (P) en los cuatro aeropuertos principales del país desde enero hasta diciembre 2022. (AJSM: Aeropuerto Juan Santamaría, Pavas: Aeropuerto Tobías Bolaños, Lib: Aeropuerto Daniel Oduber, Lim: Aeropuerto de Limón). 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 (12-15) 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.

Como se observa en esas figuras, durante el 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).

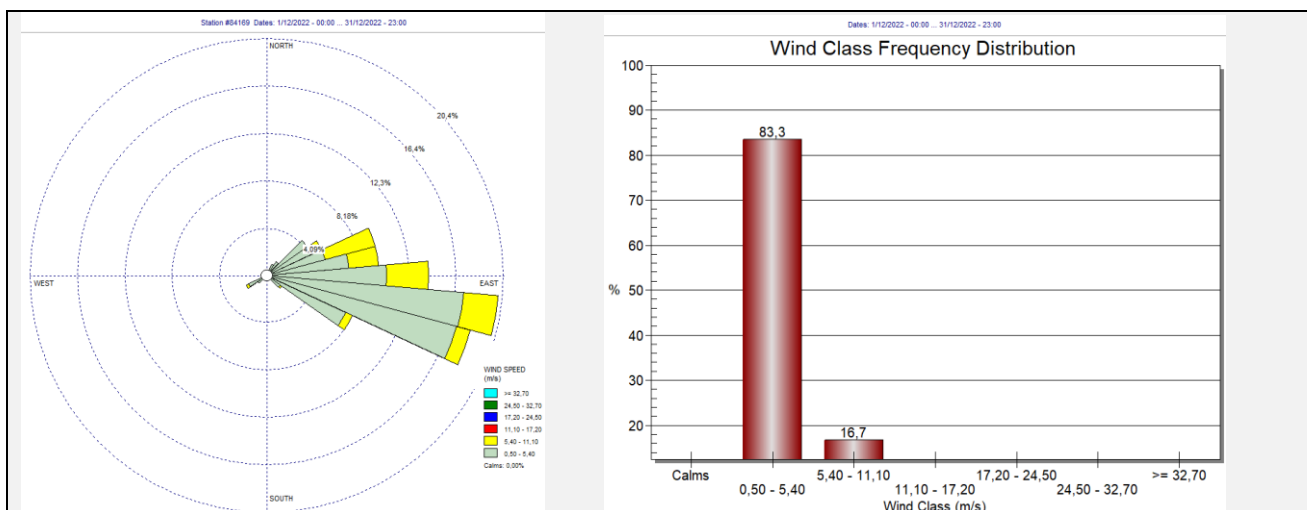


Figura 12. Arriba: Rosa de los vientos y distribución de frecuencias de la celeridad del viento (en m/s) para diciembre del 2022 de la estación ubicada en el Aeropuerto Internacional Juan Santamaría. A la derecha: Promedio para cada hora de la velocidad (línea roja) y su respectiva dirección predominante (puntos azules) para el mismo mes. (1=Norte, 2= NE, 3=E, 4=SE, 5=Sur, 6=SO, 7=Oeste, 8= NO).



Este mes, en el Aeropuerto Juan Santamaría, los vientos alisios —del este— predominaron durante todas las horas del día. Débiles promedios horarios de la celeridad, entre 0,5 m/s y 5,4 m/s, se mantuvieron el 83 % del tiempo y el 17 % restante fueron superiores, pero sin sobrepasar los 11 m/s.

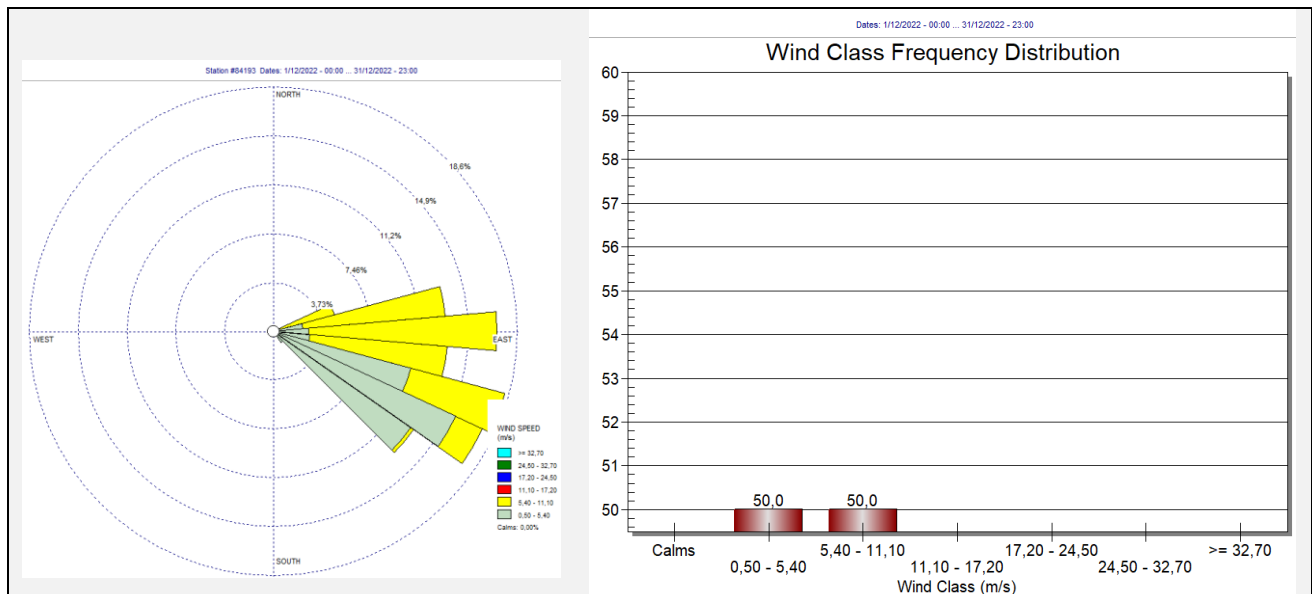
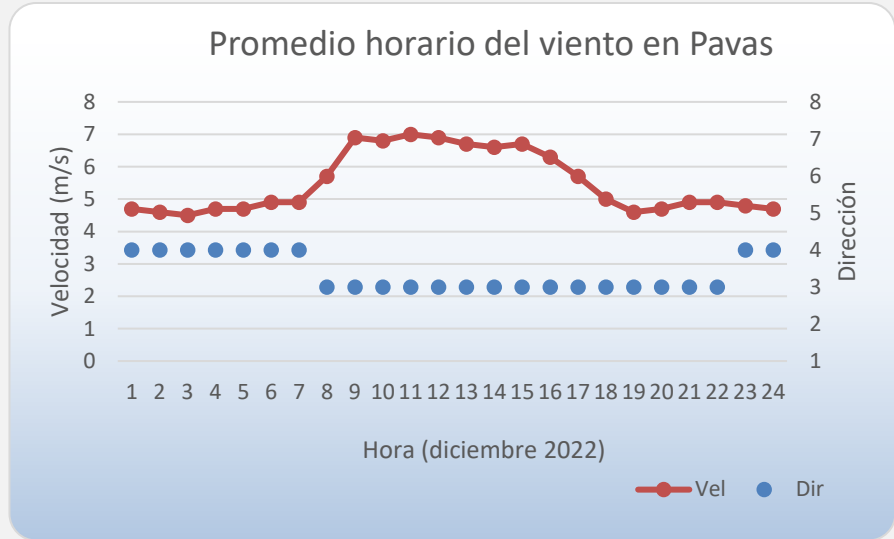


Figura 13. Arriba: Rosa de los vientos (imagen a la izquierda) y distribución de frecuencias de la celeridad del viento (en m/s) para diciembre 2022 de la estación ubicada en el Aeropuerto Tobías Bolaños (Pavas). A la derecha: Promedio horario de la velocidad (línea roja) y su respectiva dirección (puntos azules) predominante para el mismo mes (1=Norte, 2=NE, 3=E, 4=SE, 5=Sur, 6=SO, 7=Oeste, 8= NO).



En el Aeropuerto Tobías Bolaños (figura 13) los vientos del este predominaron durante las horas de sol y hasta las 10 p.m. aproximadamente, y del sureste el resto de la noche hasta las 7 a.m., tal como muestra la imagen del promedio horario del viento.

En Pavas, magnitudes tanto débiles como moderadas del viento ocurrieron a lo largo del tiempo; sin embargo, de los cuatro aeropuertos, es en este donde se reportaron los promedios diarios más altos para el mes.

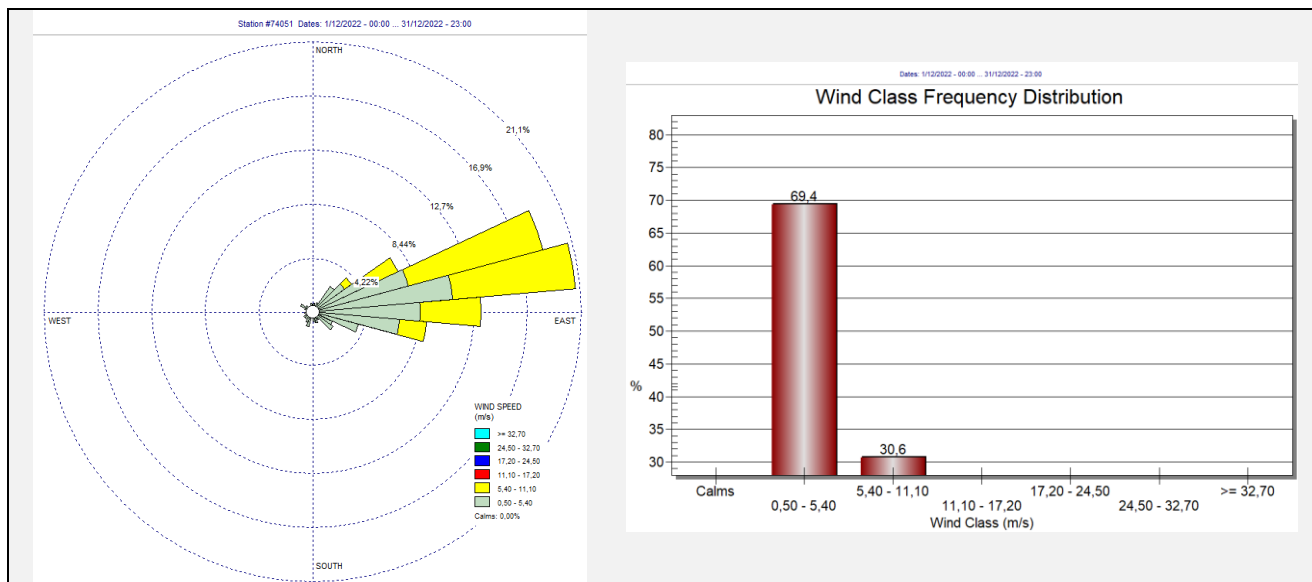
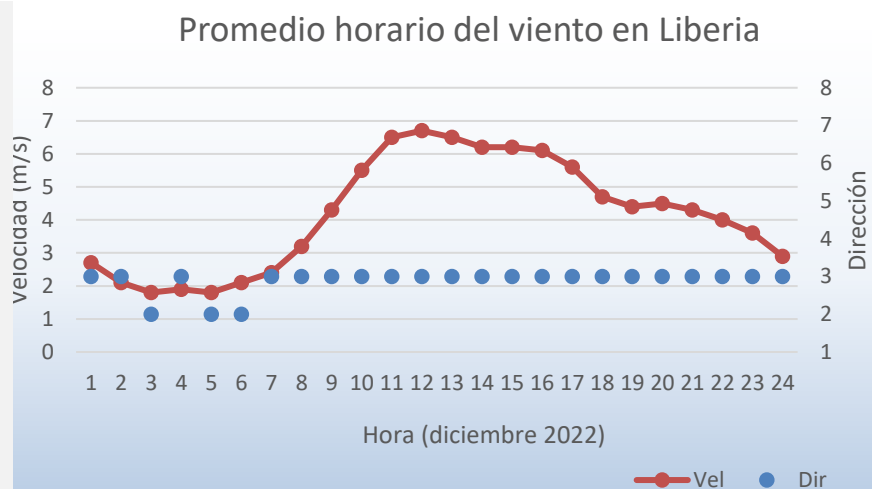
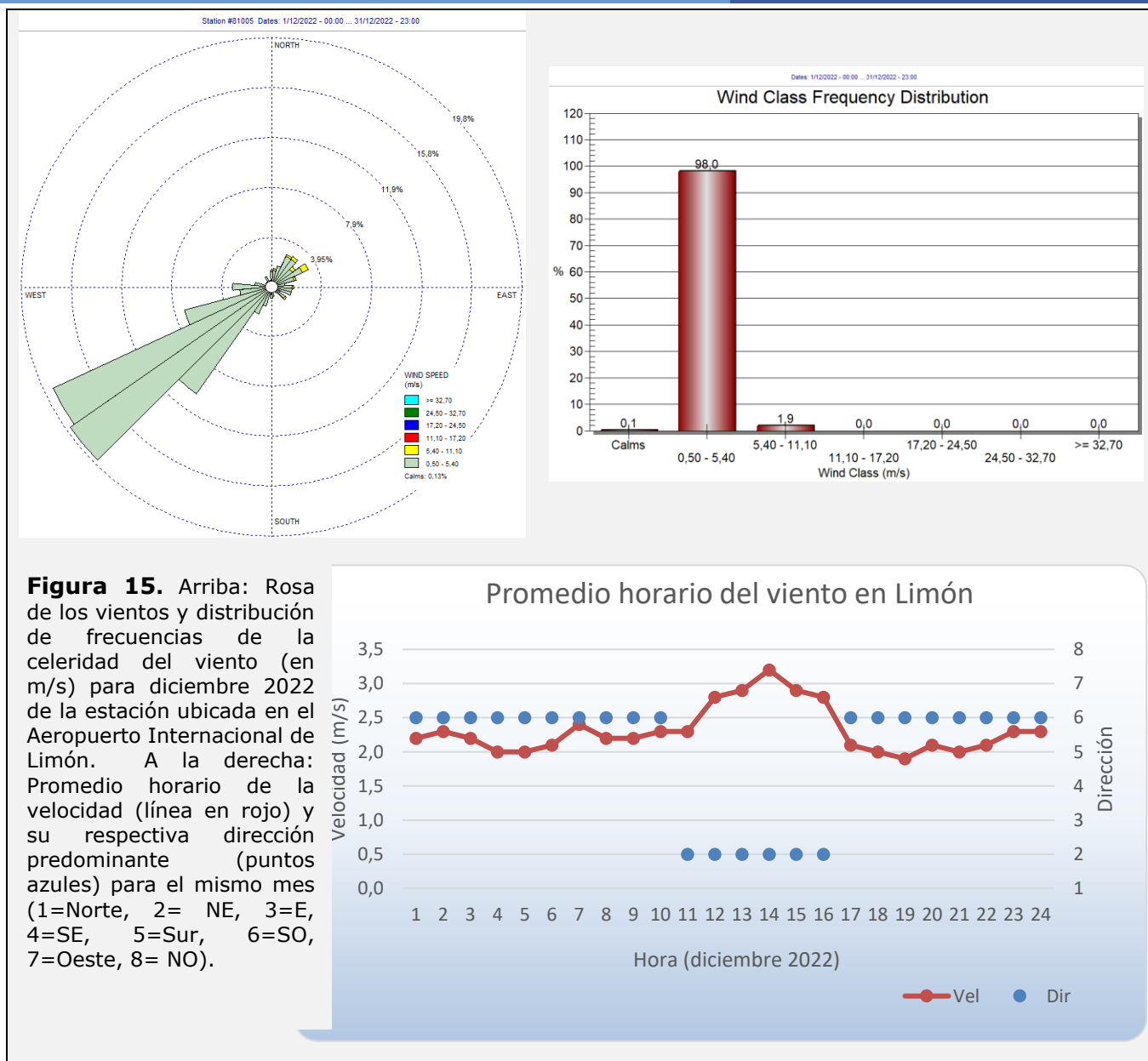


Figura 40. Arriba: Rosa de los vientos y distribución de frecuencias de la celeridad del viento (en m/s) en octubre 2022 de la estación ubicada en el Aeropuerto Internacional Daniel Oduber Quirós (Liberia). A la derecha: Promedio horario de la velocidad (línea roja) y su

Figura 14. Arriba: Rosa de los vientos (imagen a la izquierda) y distribución de frecuencias de la celeridad del viento (en m/s) para diciembre 2022 de la estación ubicada en el Aeropuerto Daniel Oduber (Liberia). A la derecha: Promedio horario de la velocidad (línea roja) y su respectiva dirección (puntos azules) predominante para el mismo mes (1=Norte, 2= NE, 3=E, 4=SE, 5=Sur, 6=SO, 7=Oeste, 8= NO).



En el Aeropuerto Daniel Oduber de Liberia, el 69 % del tiempo predominaron los las celeridades débiles, con magnitudes entre 0,5 m/s y 5,4 m/s (figura 14), el resto del tiempo fueron moderadas. Alrededor del mediodía ocurrieron las magnitudes más altas. No se presentó gran variabilidad en cuanto a la dirección, como en los meses anteriores; los vientos del noreste se presentaron entre las 2 a.m. y 7 a.m., el resto del día dominaron los vientos del este.



Por otro lado, en el Aeropuerto de Limón, perteneciente a la vertiente del Caribe, predominaron en este diciembre vientos del suroeste (figura 15); no obstante, la celeridad del viento del noreste se intensificó y dominó desde un poco antes de las 11:00 a.m. hasta un poco después de las 4:00 p.m. La celeridad media mensual fue de 2,3 m/s, con un promedio diario máximo que alcanzó los 3,0 m/s.

En esta estación, el 98 % del tiempo las magnitudes permanecieron entre 0,5 m/s y 5,4 m/s, clasificados como vientos débiles; sin embargo, para muchas de las estaciones de la Región Caribe, el registro del viento es predominantemente calmo en este mes, con celeridades medias mensuales de 1.0 m/s o menos.

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 17-19). La figura 16a muestra la temperatura media según cada mes del año para cada uno de los cuatro aeropuertos principales del país, mientras que la figura 16b presenta los promedios horarios a lo largo del día para las mismas estaciones en el mes de diciembre 2022.

Las temperaturas mínimas suelen darse justo antes del amanecer, entre las 5 a.m. y 6 a.m., mientras que las temperaturas máximas ocurren alrededor del mediodía, como se puede observar en la figura 16b para este mes de diciembre.

Las temperaturas máximas registradas en este mes de estudio fueron, en general, más altas de lo normal en la vertiente del Atlántico (regiones del Caribe y Norte) y el oeste de la Región Central, mientras que en las regiones del Pacífico y este de la Región Central se presentaron ambos escenarios, condiciones tanto por encima como por debajo de su climatología (figura 17).

En este mes, el registro de la temperatura máxima más cálida que su climatología alcanzó una anomalía de los +2.1 °C en la Región Norte (figura 17), mientras que la anomalía más baja de la temperatura mínima llegó a -1.8 °C en la misma región (figura 18).

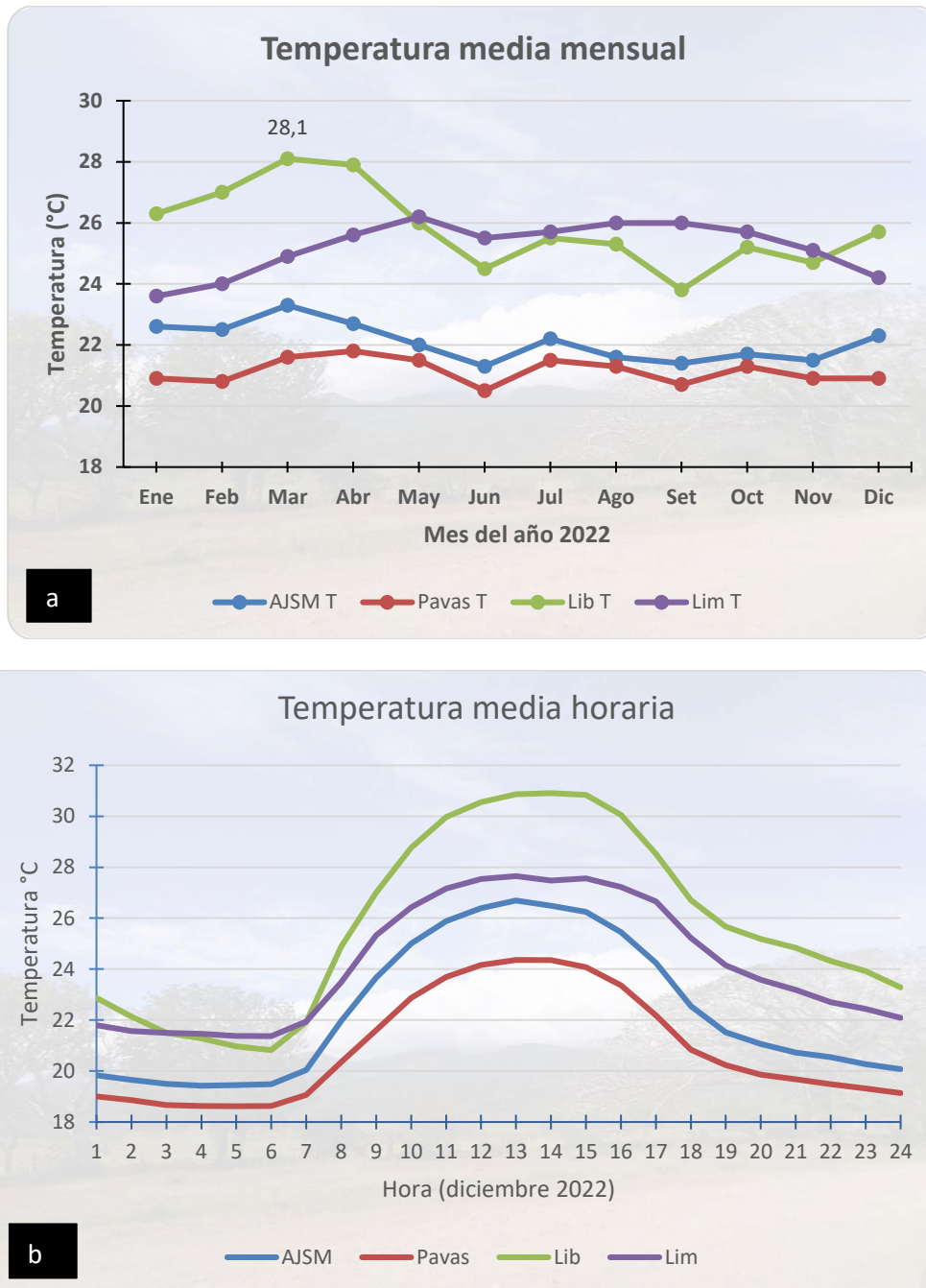


Figura 16. (a): Temperatura media mensual en los diferentes aeropuertos principales del país. Se etiqueta la temperatura media más alta en lo que va del año, en el aeropuerto de Liberia. **(b):** Promedio de temperatura horaria a lo largo del día para los mismos aeropuertos en octubre 2022. (ASJM: aeropuerto Juan Santamaría, Pavas: aeropuerto Tobías Bolaños, Lib: aeropuerto Daniel Oduber, Lim: aeropuerto de Limón) Fuente: IMN.

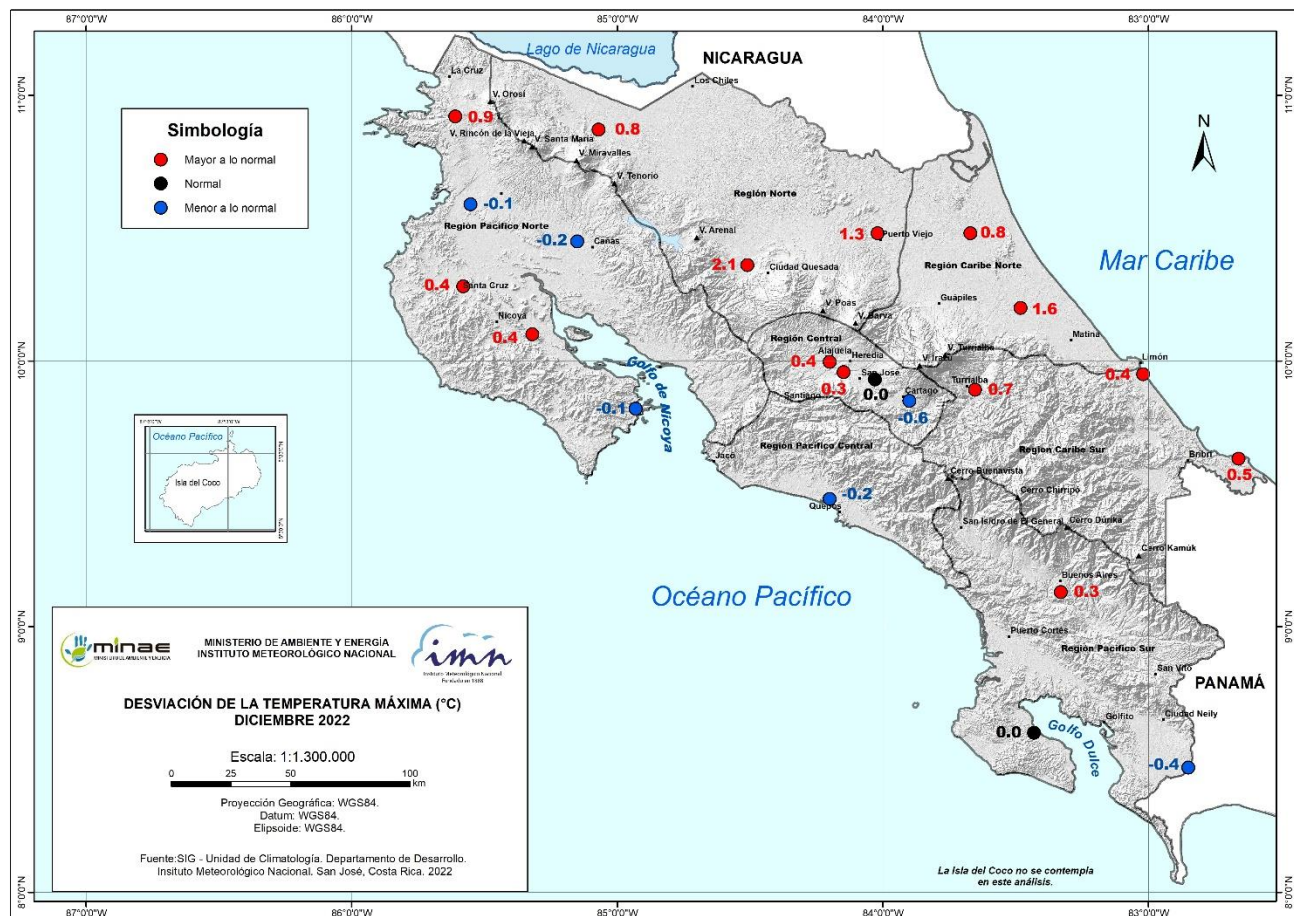


Figura 17. Mapa de anomalías mensuales del promedio de las temperaturas máximas (°C) diarias del mes de diciembre 2022. Fuente: IMN.

En cuanto a los promedios mensuales las temperaturas mínimas diarias de diciembre (figura 18), todas las estaciones de monitoreo utilizadas en este estudio mostraron valores más bajos que su climatología (anomalías negativas). Las anomalías más extremas se encontraron en el Pacífico Norte y Región Norte, donde bajaron más de -1.6 °C.

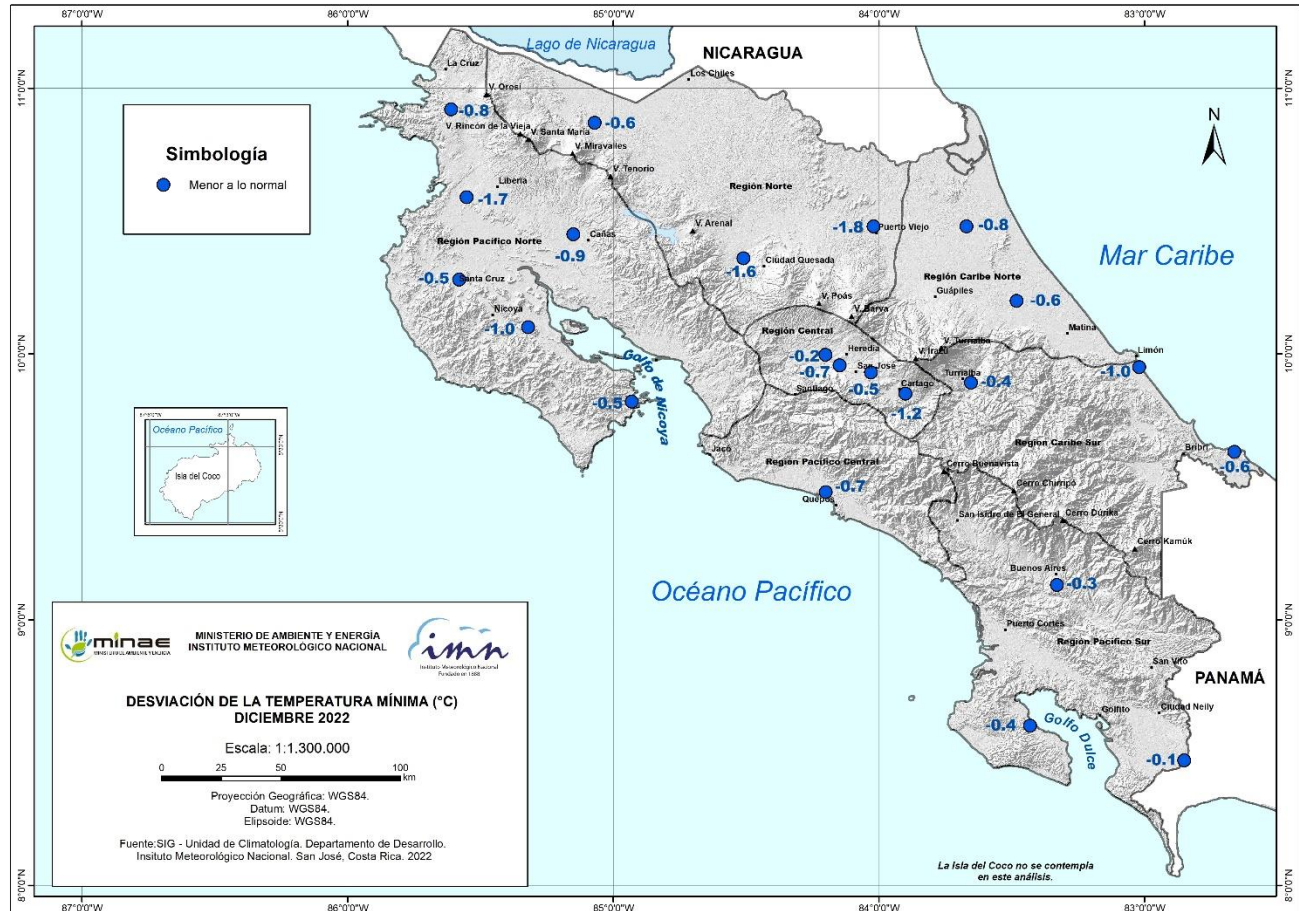


Figura 18. Mapa de anomalía mensual del promedio de las temperaturas mínimas (°C) diarias registradas en el mes de diciembre 2022. Fuente: INM.

Analizando las temperaturas medias (figura 19), en este diciembre dominaron temperaturas más frías que lo esperado (anomalías negativas) a lo largo del país; el 68 % de las estaciones aquí analizadas reportaron desviaciones negativas, entre $-0,1$ y $-0,8$ °C, mientras que para el resto las anomalías fueron positivas o normales (esto es, la temperatura media fue la esperada o más alta), con valores entre $0,0$ y $+0,4$.

Las principales estadísticas de temperatura que se observaron en este mes en Costa Rica se presentan en la tabla 4, las cuales se determinadas de acuerdo a las estaciones que cuentan con historial climático, y los valores absolutos únicamente utilizando las estaciones automáticas de la red de monitoreo del INM.

En dicha tabla se observa que, en promedio a nivel nacional, las temperaturas extremas fueron más marcadas, aumentado el rango de la diferencia entre las dos; el promedio de las anomalías de las temperaturas máximas fue positivo ($+0,3$ °C) mientras que el de las temperaturas mínimas fue negativo ($-0,8$ °C) en este mes de estudio, dominando las temperaturas medias más frescas que lo acostumbrado, con una desviación de $-0,3$ °C.

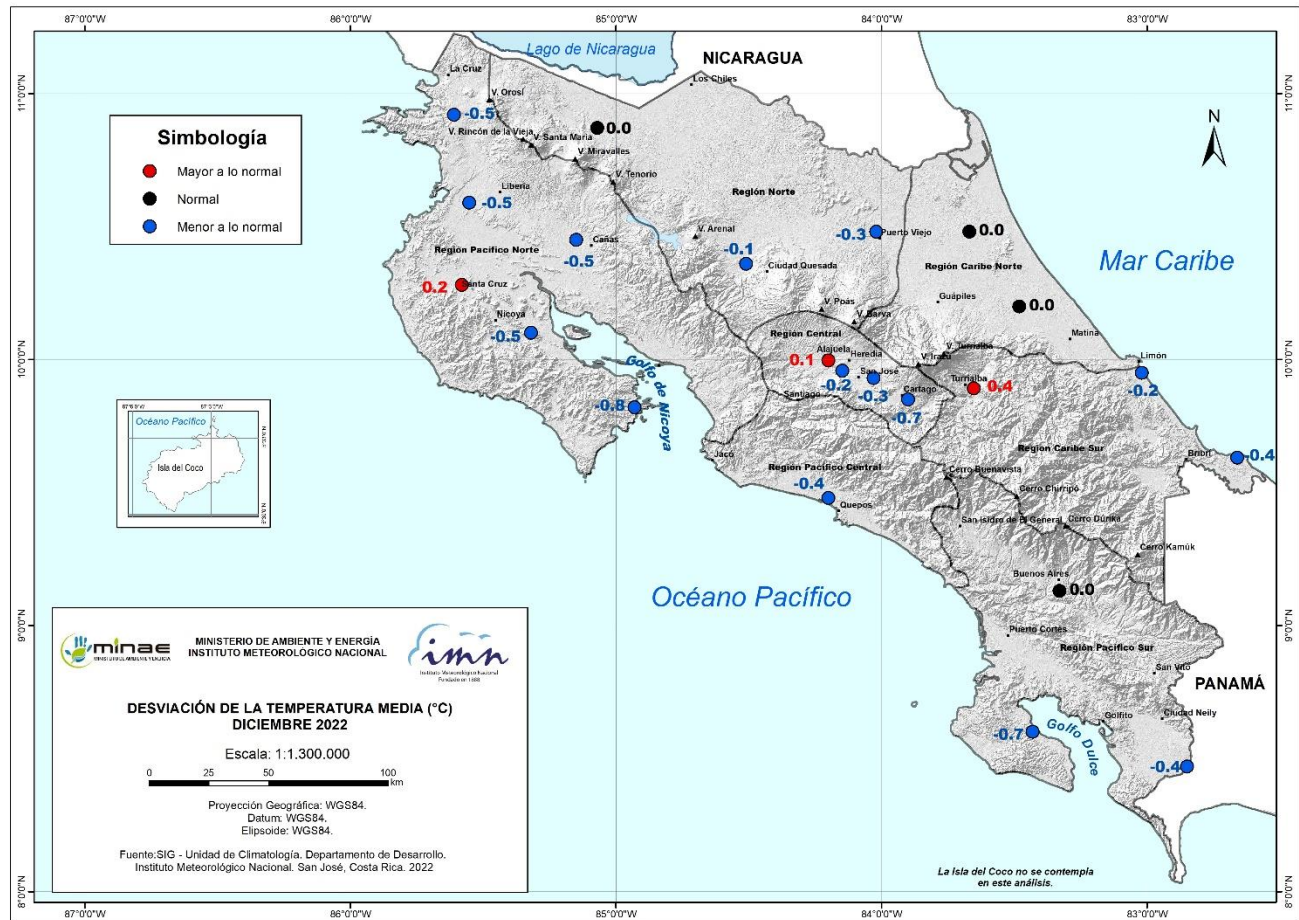


Figura 19. Mapa de anomalías de la temperatura media (°C) del mes de diciembre 2022. Fuente: IMN.

Finalmente, las figuras 20-23 contienen para cada día del mes la temperatura media y sus valores extremos, registrados en los cuatro aeropuertos más importantes del país.

De los cuatro aeropuertos aquí analizados, la estación de Limón es la que presenta las temperaturas más altas a lo largo del día en este mes, seguido de Liberia. Pavas por su parte, ha venido presentando los promedios más bajos (figura 42).

Figura 20. Temperaturas extremas y media registrada cada día del mes de diciembre 2022 en el Aeropuerto Juan Santamaría en Alajuela. Las líneas a trazos muestran el valor de las extremas climatológicas del mes. Fuente: IMN

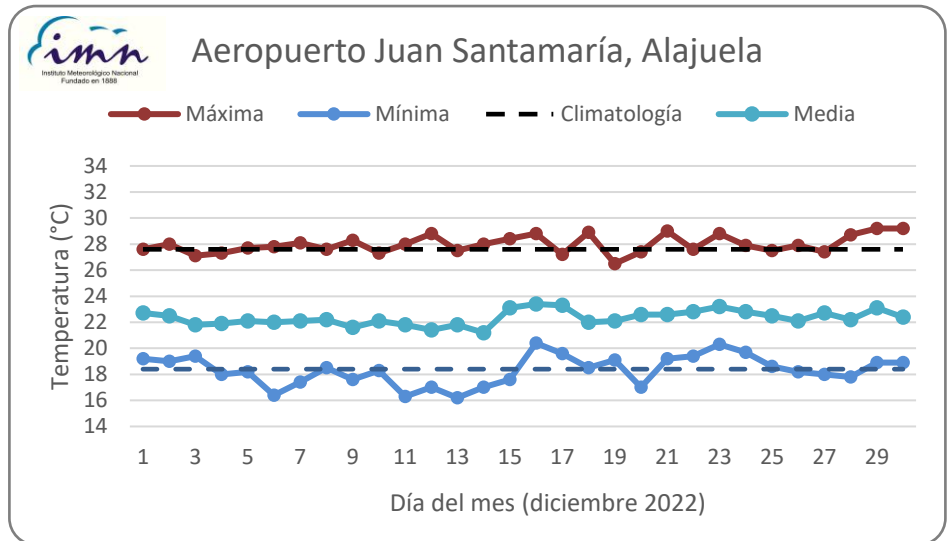


Figura 21. Temperaturas extremas y media registrada cada día del mes de diciembre 2022 en el Aeropuerto Tobías Bolaños en Pavas. Las líneas a trazos muestran el valor de las extremas climatológicas del mes. Fuente: IMN.

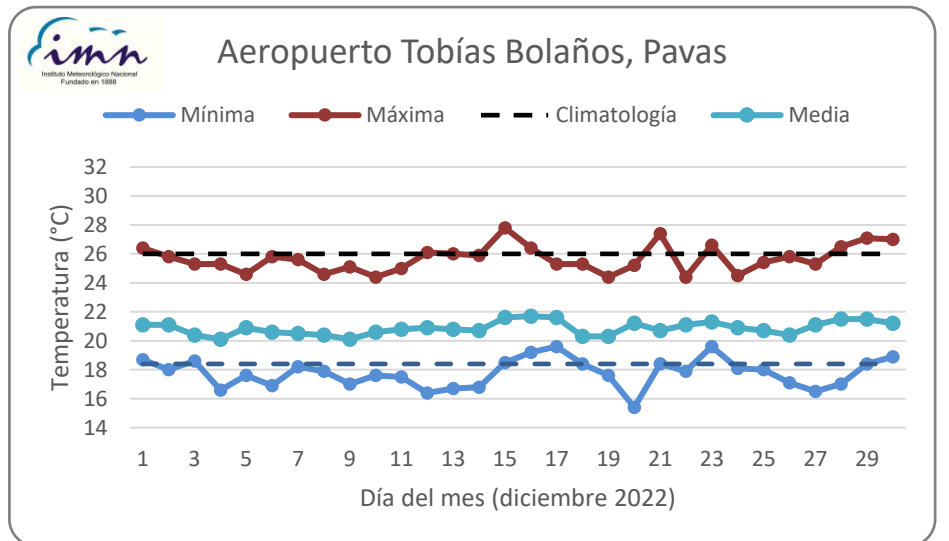


Figura 22. Temperaturas extremas y media registrada cada día del mes de diciembre 2022 en el Aeropuerto Internacional Daniel Oduber Quirós en Liberia. Las líneas a trazos muestran el valor de las extremas climatológicas del mes. Fuente: IMN.

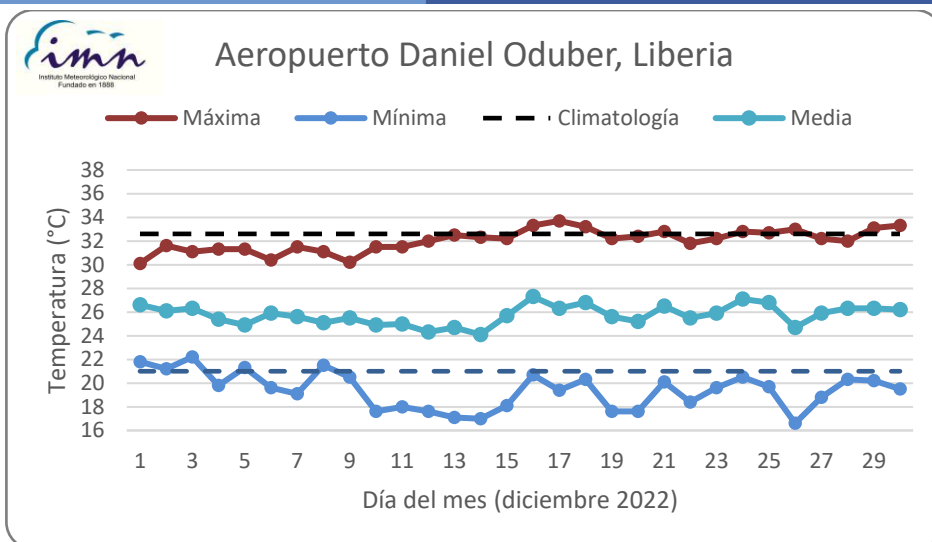


Figura 23. Temperaturas extremas y media registrada cada día del mes de diciembre 2022 en el Aeropuerto Internacional de Limón. Las líneas a trazos muestran el valor de las extremas climatológicas del mes. Fuente: IMN.

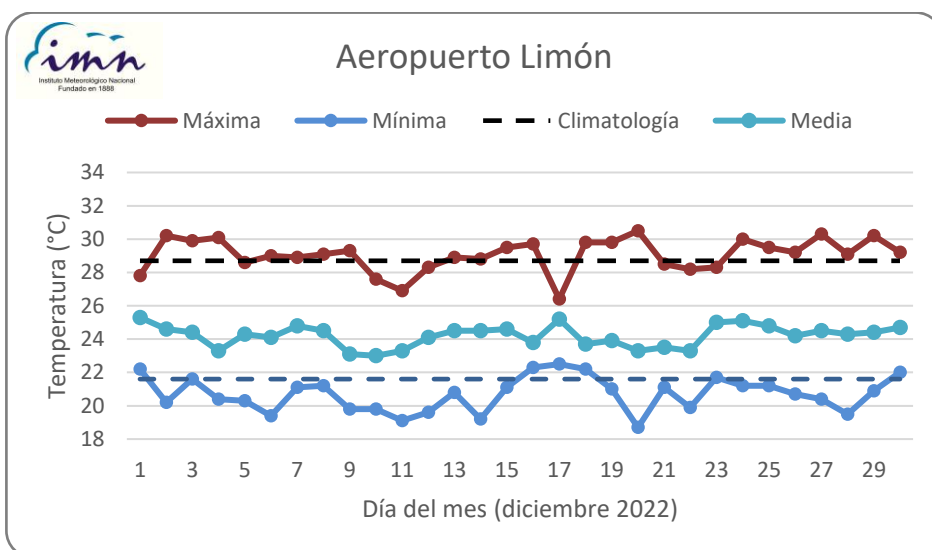


Tabla 4. Indicadores de la temperatura en Costa Rica en diciembre de 2022.

| Indicador estadístico | Valor (°C) |
|--------------------------------|------------|
| Media mensual | 23,2 |
| Máxima promedio | 29,1 |
| Mínima promedio | 19,1 |
| Máxima absoluta del mes | 35,5 |
| Mínima absoluta del mes | -0,7 |
| Anomalía de temperatura media | -0,3 |
| Anomalía de temperatura máxima | +0,3 |
| Anomalía de temperatura mínima | -0,8 |

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

3.3 Precipitaciones en el país

Ya en diciembre todas 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).

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, los registros del país aquí analizados (154 estaciones) presentaron entre 0 y 25 días de lluvia, con totales mensuales entre 0 mm y 221.4 mm.

Sectores de la Región Norte y Caribe Norte fueron las que presentaron mayor cantidad de días con precipitaciones de 1 mm o más (figura 24, zonas en color turquesa y azul), con 20-28 días. Por su parte, vastos sectores de la región del Pacífico Norte, de la Región Central, sector norte de la Región Norte, y algunos sectores del Pacífico Sur y Caribe sur, es donde se dieron la menor cantidad de días con lluvia mayor a 1 mm (figura 24, zonas en rojo) con 4-8 días.

Los períodos en los que se detectó mayor precipitación a nivel nacional en diciembre 2022, fueron los días 2-4, 16-18 y 23, siendo estos eventos de mayores lluvias favorecidos por la advección de humedad desde el mar Caribe al aumentar la intensidad de los vientos alisios y al ingreso de empujes fríos al mar Caribe. En esos días, los mayores acumulados ocurrieron en la Región Norte, el Pacífico Sur, y Caribe Sur. Sin embargo, el promedio de todos los registros diarios reportados por la red de estaciones distribuidas en el país fue de tan solo entre 5,3 mm y 8,3 mm para esas fechas, en donde el 3 de diciembre fue cuando se encontró el promedio diario a nivel nacional más alto; sin embargo, es en el día 31 cuando el acumulado diario más alto registrado en una estación se reportó —de 84,0 mm—, en la estación de Coto-49 de Palma Tica, en el Pacífico Central.

La figura 25 es del total de lluvia acumulada en este mes de octubre del 2022, y la figura 26 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 lluvia estuvieron alrededor de los 400 mm en las estaciones del parque nacional Volcán Tenorio (Región Norte) y CoopeAgropal Laurel (Pacífico Sur).

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

Como se dijo anteriormente, 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 26.

En este mes de diciembre, se observa que gran parte del país presentó déficit de lluvia, con anomalías negativas que superaron el -90 % en varios sectores, a excepción del sureste del Pacífico Sur, donde las anomalías positivas superaron el 60 %.

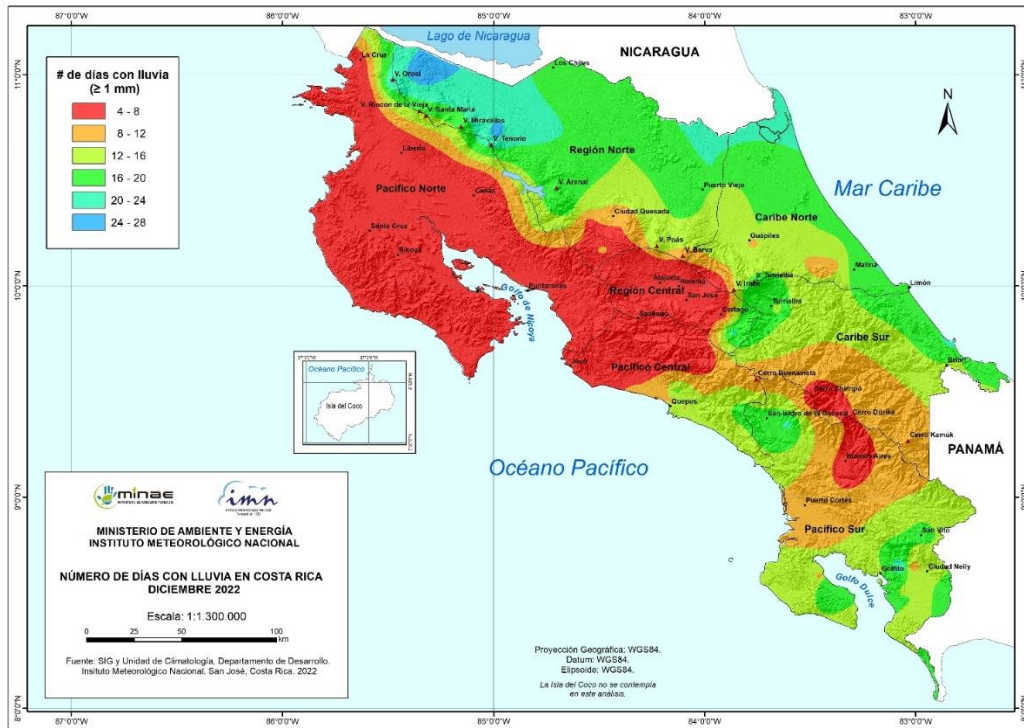


Figura 24. Días con lluvia mayor o igual a 1 mm en diciembre 2022. Fuente: IMN.



Figura 25. Lluvia acumulada en diciembre 2022. Fuente: IMN.

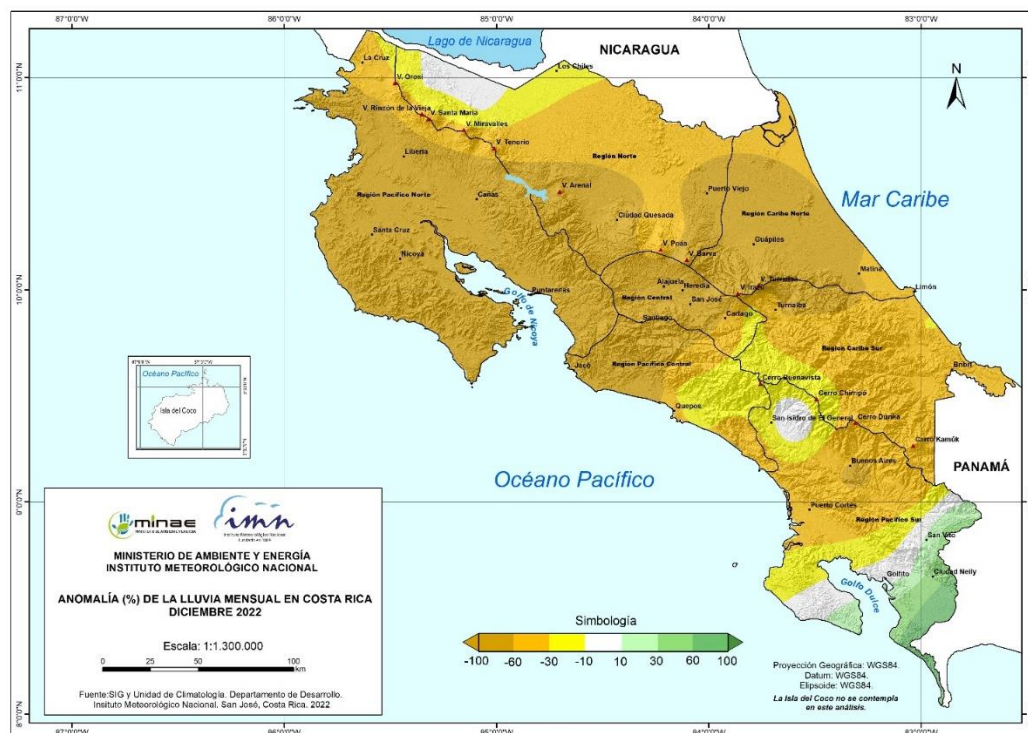


Figura 26. Anomalía (%) del total de lluvia registrada en diciembre 2022. Fuente: IMN.

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: Se presentaron anomalías negativas de lluvia en toda la región, que alcanzó el -93 % en promedio.

Pacífico Norte: Para esta región los acumulados máximos de lluvia se reportaron a lo largo de la cordillera de Guanacaste; sin embargo, las anomalías de lluvia fueron negativas en promedio para la región, alcanzando el valor más bajo a nivel nacional en este mes, de -95 %.

Pacífico Central: Comparando con lo normalmente acostumbrado para el mes de octubre, la región tuvo precipitaciones más bajas de lo normal, de -50 %. Toda la región presentó acumulados por debajo de lo climatológicamente esperado, con los mayores déficits en el sector oeste.

Pacífico Sur: La región presentó reportes de acumulados de lluvia de entre 27 mm y 424 mm. Los acumulados más altos se presentaron en el sector este y sur, donde las anomalías mensuales fueron positivas, mientras que para el resto de la región las

anomalías fueron negativas o neutras. El promedio para la región, la de anomalía de lluvia en este mes, fue de -7 %.

Regiones del Caribe: En promedio areal, estas regiones tuvieron porcentajes de anomalía de lluvia inferiores a su climatología, con valores de -66 % para el Caribe Norte, y -44 % para el Caribe Sur. En este mes, las regiones del Caribe presentaron condiciones deficitarias de lluvia en toda su área, especialmente en el Caribe Norte, que presentó desviaciones entre -60 % y -100 %.

Zona Norte: Esta región presentó, en promedio, anomalías negativas de lluvia, de -12 % en la subregión GLU (Guatuso-La Cruz-Upala), y -66 % en el resto de la región (Zona Norte Oriental).

| Diciembre | Clino 1991-2020 |
|------------------|--------------------|
| Región | Lluvia (mm) |
| Caribe Norte | 395 |
| Caribe Sur | 301 |
| Valle Central | 66 |
| Pacífico Norte | 27 |
| Pacífico Sur | 182 |
| Pacífico Central | 156 |
| Zona Norte | 298 |
| GLU | 189 |

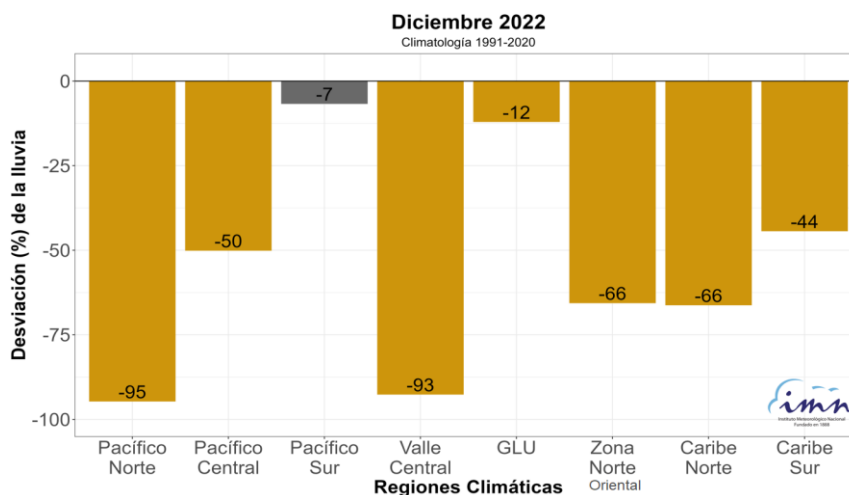


Figura 27. Izquierda: Climatología de lluvia para diciembre del período 1991-2020 (Clino) de la región señalada. Encima: Porcentajes de anomalías de lluvia por región climática de Costa Rica en diciembre 2022 (GLU corresponde a una subregión que abarca las zonas de Guatuso, Los Chiles y Upala). Fuente: IMN.

Para las estaciones aeroportuarias del Valle Central y Guanacaste (Alajuela, Pavas y Liberia) no hubo registro de lluvia en este mes (de al menos 1 mm). Por otro lado, la lluvia acumulada en Limón se incrementó el 13 % con respecto al mes anterior (figura 28).

La figura 29 presenta la distribución diaria de la lluvia en diciembre del 2022 para cada una de estas estaciones, en donde se observa con registro diario (mayor a 1 mm) únicamente en la estación del aeropuerto de Limón.

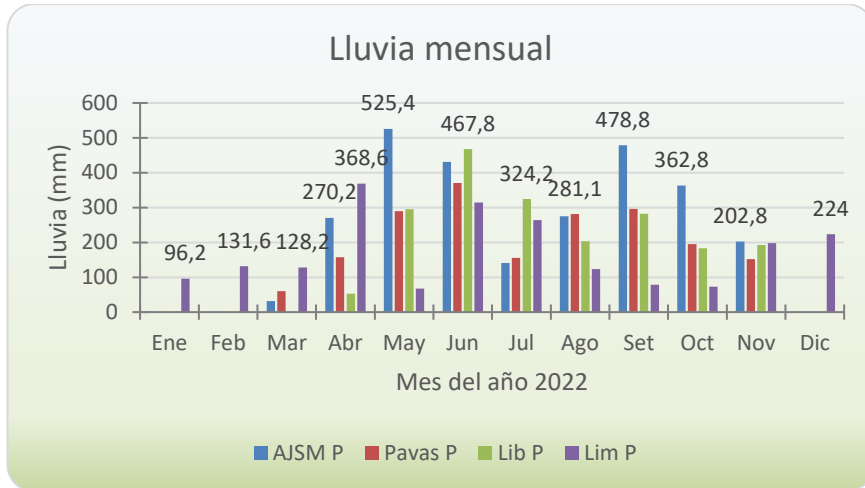


Figura 28. Distribución de la lluvia a lo largo del año 2022, en las estaciones de los cuatro aeropuertos principales del país (AJSM: aeropuerto Juan Santamaría, Pavas: aeropuerto Tobías Bolaños, Lib: aeropuerto Daniel Oduber, Lim: aeropuerto de Limón). Se etiqueta el valor del acumulado más alto del mes (en mm). Fuente: IMN.

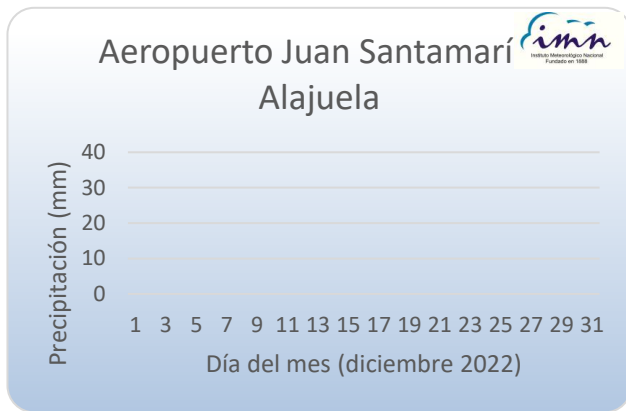


Figura 29. Distribución diaria de lluvia (mm) durante el mes de diciembre 2022 para las estaciones de los aeropuertos principales del país. Nótese que solo hubo registro de lluvia diaria mayor o igual a 1 mm en Limón. Fuente: IMN.

La lluvia acumulada a lo largo de este año (desde enero hasta diciembre) ha sido, en promedio para cada zona climática, deficitaria en las regiones del Caribe (anomalías

negativas), mientras que por encima de lo esperado en el resto de las regiones. La figura 30 muestra los promedios por región climática de estas anomalías, donde las regiones del Caribe sostienen valores negativos (-28 % para el Caribe Norte y -24 % para el Caribe Sur). Para el resto del país estos valores son positivos y oscilan entre 11 % y 50 %, siendo el más alto en el Pacífico Norte.

La figura 31 presenta el mapa de isolíneas de estas anomalías para el período (enero-diciembre 2022); las anomalías negativas de precipitación se observan en áreas cercanas a las costas del Caribe, con valores entre -10 % y -60 %. Por otro lado, en sus sectores montañosos de la cordillera de Talamanca y Volcánica Central, las condiciones son las climatológicamente esperadas, o bien con anomalías positivas. Por su parte, el resto del país presenta exuberancias de lluvia, y es precisamente en la región del Pacífico Norte donde se encuentran el mayor exceso, con anomalías que llegaron a superar el 60 % en su sector central.

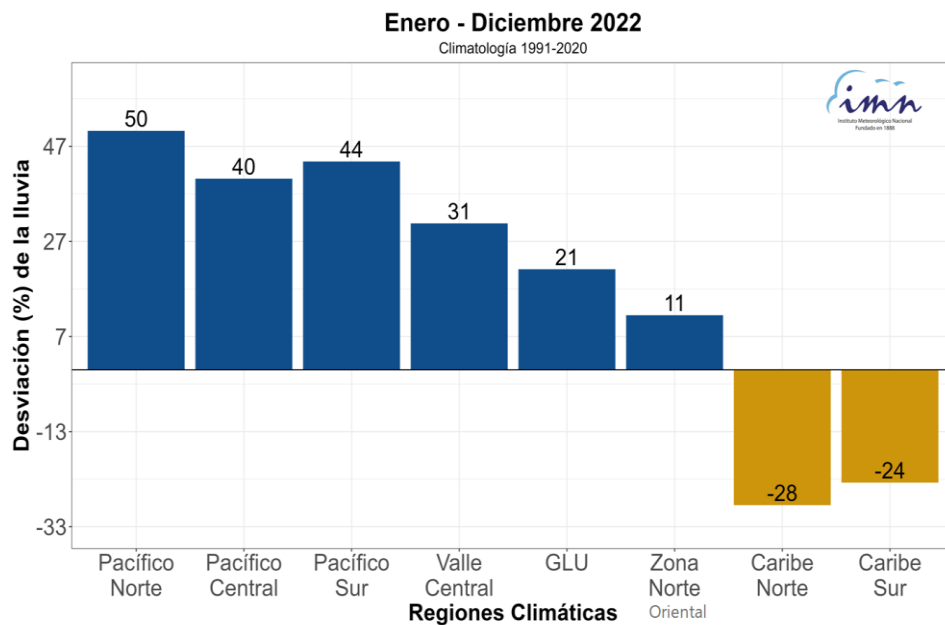


Figura 30. Promedio areal según la región climática de la anomalía de lluvia (en porcentaje), para el periodo enero-diciembre de 2022. Fuente: IMN.

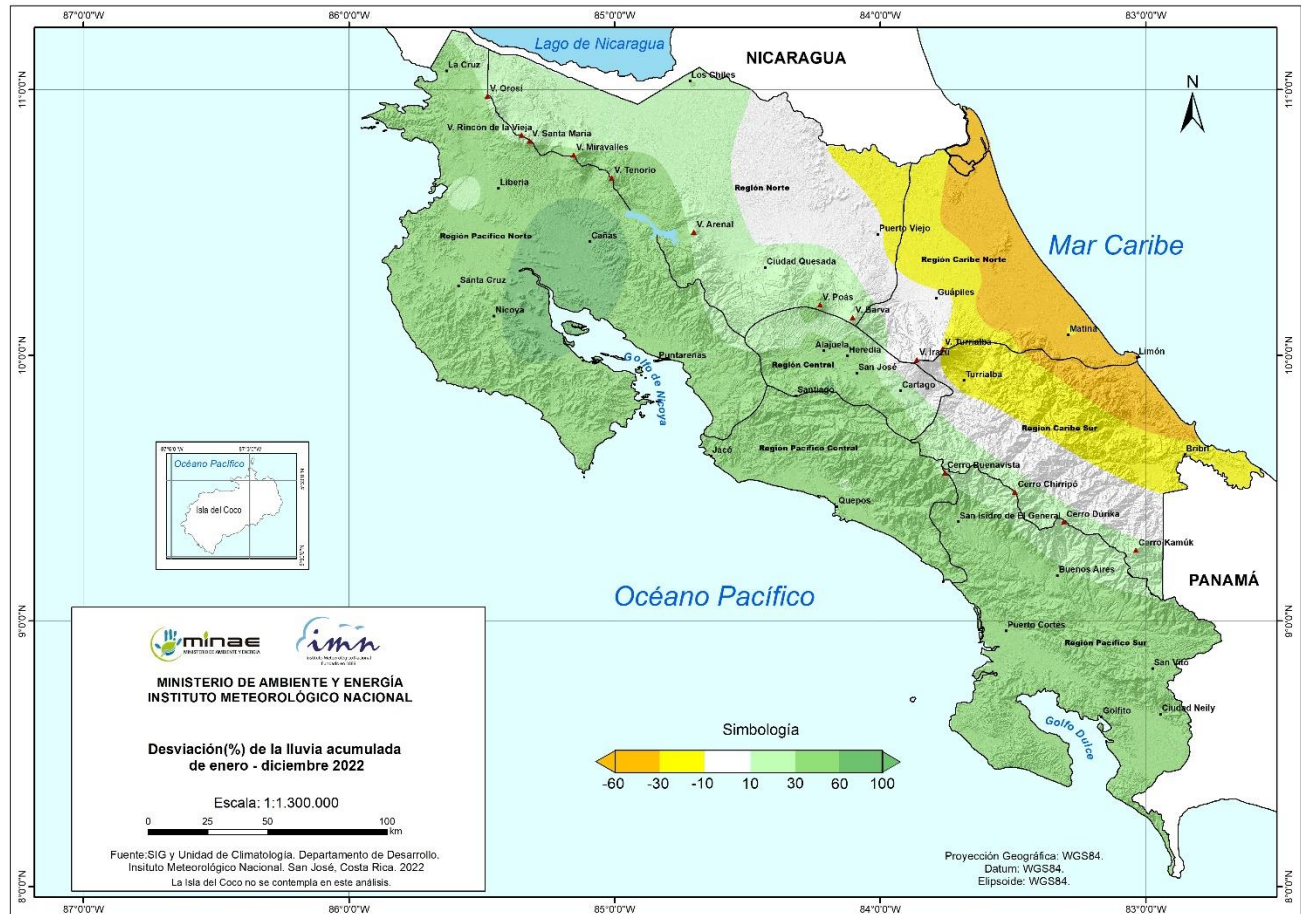


Figura 31. Anomalía (%) de la lluvia acumulada desde enero hasta diciembre del 2022. Fuente: IMN.

INFORMACIÓN REGISTRADA POR ALGUNAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS

Diciembre 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 | 0,0 | -28,5 | 0 | 2,2 | 3,2 | 4,0 | 4,4 | 5,5 | Este | 16,5 | 19 |
| | CIGEFI (San Pedro de Montes de Oca) | 1200 | 0,4 | -43,1 | 0 | 0,8 | 1,2 | 1,4 | 2,2 | 1,9 | Noreste | 11,4 | 26 |
| | RECOPE La Garita | 1060 | 0,0 | -31,0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1,9 | Noreste | 12,6 | 20 |
| | Aeropuerto Juan Santamaría (Alajuela) | 890 | 0,2 | -35,0 | 0 | 3,6 | 6,2 | 8,8 | 14,2 | 4,1 | Este | 17,6 | 25 |
| | Belén (San Antonio de Belén) | 900 | 0,8 | -21,6 | 0 | 9,4 | 14,6 | 18,8 | 26,2 | 6,4 | Este | 16,3 | 25 |
| | Linda Vista del Guarco (Cartago) | 1400 | 24,1 | -36,4 | 6 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| | Finca #3 (Llano Grande) | 2220 | 3,4 | -62,6 | 2 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| | IMN (San José) | 1172 | 0,0 | -34,1 | 0 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,8 | 3,7 | Noreste | 14,2 | 22 |
| | RECOPE Ochomogo | 1546 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| | Instituto Tecnológico de Costa Rica (Cartago) | 1360 | 40,6 | -42,6 | 8 | 2,0 | 2,8 | 3,6 | 4,2 | 4,5 | Este | 15,9 | 3 |
| | Estación Experimental Fabio Baudrit (La Garita) | 840 | 0,0 | -40,0 | 0 | 0,6 | 0,6 | 0,8 | 1,0 | 2,5 | Noreste | 16,5 | 25 |
| | Universidad Técnica Nacional (Balsa, Atenas) | 437 | 0,2 | -22,3 | 0 | 0,6 | 0,8 | 1,0 | 1,8 | 1,4 | Sureste | 13,2 | 8 |
| | Santa Lucía (Heredia) | 1200 | 10,8 | -47,9 | 4 | 2,0 | 3,2 | 3,6 | 4,4 | 3,3 | Este | 17,4 | 19 |
| Volcán Irazú (Oreamuno) | 3359 | 42,6 | ND | 15 | 3,0 | 3,6 | 4,0 | 5,0 | 6,3 | Este | 25,9 | 3 | |
| Potrero Cerrado | 1950 | 55,4 | ND | 8 | 1,4 | 2,2 | 2,8 | 5,0 | 3,5 | Este | 12,3 | 19 | |
| Pacífico Norte | Aeropuerto Daniel Oduber (Liberia) | 144 | 0,0 | -11,3 | 0 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 4,2 | Este | 16,9 | 25 |
| | Parque Nacional Santa Rosa (Santa Elena) | 315 | 4,7 | -16,8 | 2 | 0,5 | 0,8 | 0,8 | 1,0 | 2,3 | Este | 15,0 | 22 |
| | Paquera (Puntarenas) | 15 | 2,0 | -31,8 | ND | 0,6 | 1,2 | 1,6 | 2,2 | 0,7 | Calmo | 6,0 | 20 |
| | Miel, La Guinea (Carrillo) | 87 | 0,0 | ND | 0 | 0,4 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 3,4 | Noreste | 18,4 | 25 |
| Pacífico Central | San Ignacio de Acosta (Centro) | 1214 | 1,8 | -32,3 | 1 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| | Damas (Quepos) | 6 | 76,0 | -92,6 | 10 | 5,8 | 9,4 | 12,8 | 18,8 | 0,8 | Calmo | 7,5 | 30 |
| Pacífico Sur | Altamira (Bioley de Buenos Aires) | 1370 | 66,0 | -34,3 | 12 | 6,0 | 10,0 | 12,8 | 15,2 | 1,0 | Norte | 8,2 | 24 |
| | 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 | 103,8 | -15,8 | 17 | 5,0 | 5,6 | 6,2 | 9,2 | 1,7 | Este | 12,7 | 23 |
| | Upala (Las Brisas) | 60 | 187,8 | -2,1 | 22 | 9,2 | 11,6 | 12,6 | 15,0 | 1,3 | Calmo | 11,6 | 24 |
| | ITCR San Carlos | 170 | 33,8 | -270,7 | 12 | 5,6 | 9,2 | 10,6 | 13,6 | 1,4 | Norte | 11,8 | 27 |
| | ADIFOR, La Fortuna (San Carlos) | 266 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| Caribe | Aeropuerto de Limón (Cieneguita) | 7 | 224,0 | -201,0 | 19 | 7,4 | 14,2 | 17,4 | 20,6 | 2,3 | Suroeste | 15,0 | 5 |
| | Ingenio Juan Viñas (Jiménez) | 1165 | 189,4 | -107,6 | 19 | 2,4 | 3,4 | 4,6 | 6,6 | 1,2 | Norte | 8,8 | 19 |
| | Turrialba Centro | 602 | 127,6 | ND | 16 | 4,8 | 5,4 | 7,6 | 8,8 | 1,0 | Calmo | 11,0 | 19 |
| | EARTH (Guácimo) | 30 | 139,0 | ND | 13 | 7,6 | 12,8 | 15,0 | 15,2 | 0,9 | Calmo | 10,8 | 4 |
| | Manzanillo | 80 | 203,6 | -118,9 | 19 | 4,6 | 7,2 | 9,4 | 15,8 | 0,4 | Calmo | 6,0 | 31 |
| | Canta Gallo | 20 | 193,2 | -383,0 | 18 | 6,2 | 9,4 | 10,8 | 13,0 | 0,7 | Calmo | 8,8 | 11 |

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,

Diciembre 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 | 80 | 50 | 25,7 | 17,7 | 20,9 | 27,8 | 15 | 15,4 | 20 | 3,2 | 31,1 |
| | CIGEFI (San Pedro de Montes de Oca) | 1200 | 91 | 58 | 23,7 | 15,7 | 19,1 | 27,0 | 15 | 12,8 | 20 | 3,0 | 31,1 |
| | RECOPE La Garita | 1060 | 91 | 37 | 29,6 | 17,5 | 22,9 | 31,0 | 23 | 15,0 | 26 | 4,1 | 31,1 |
| | Aeropuerto Juan Santamaría (Alajuela) | 890 | 81 | 42 | 28,0 | 18,3 | 22,3 | 29,2 | 29 | 16,2 | 13 | 3,6 | 31,1 |
| | Belén (San Antonio de Belén) | 900 | 81 | 44 | 27,1 | 18,7 | 22,0 | 29,4 | 21 | 17,1 | 20 | 3,4 | 31,1 |
| | Linda Vista del Guarco (Cartago) | 1400 | ND | ND | 23,0 | 13,0 | ND | 25,8 | 3 | 7,5 | 20 | ND | ND |
| | Finca #3 (Llano Grande) | 2220 | ND | ND | 17,7 | 11,7 | ND | 19,8 | 30 | 10,3 | 20 | ND | ND |
| | IMN (San José) | 1172 | 85 | 56 | 23,3 | 16,4 | 19,2 | 26,0 | 15 | 14,4 | 4 | 2,8 | 31,1 |
| | RECOPE Ochoмого | 1546 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| | Instituto Tecnológico de Costa Rica (Cartago) | 1360 | 100 | 61 | 21,4 | 13,3 | 16,7 | 23,1 | 30 | 10,7 | 6 | 2,9 | 31,2 |
| | Estación Experimental Fabio Baudrit (La Garita) | 840 | 88 | 41 | 29,0 | 17,4 | 22,4 | 31,7 | 15 | 15,1 | 6 | 4,0 | 31,1 |
| | Universidad Técnica Nacional (Balsa, Atenas) | 437 | 98 | 46 | 31,0 | 18,5 | 24,3 | 32,9 | 26 | 15,7 | 20 | 4,3 | 31,1 |
| | Santa Lucía (Heredia) | 1200 | 88 | 47 | 24,0 | 14,6 | 18,8 | 26,1 | 15 | 11,1 | 31 | 3,2 | 31,1 |
| Volcán Irazú (Oreamuno) | 3359 | 97 | 43 | 12,2 | 3,8 | 6,9 | 18,1 | 16 | 0,6 | 5 | 2,1 | 31,1 | |
| Potrero Cerrado | 1950 | 95 | 55 | 18,5 | 11,7 | 14,4 | 20,2 | 21 | 10,4 | 4 | 2,4 | 31,1 | |
| Pacífico Norte | Aeropuerto Daniel Oduber (Liberia) | 144 | 96 | 46 | 32,1 | 19,3 | 25,7 | 33,7 | 17 | 16,6 | 26 | 4,5 | 30,8 |
| | Parque Nacional Santa Rosa (Santa Elena) | 315 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| | Paquera (Puntarenas) | 15 | 98 | 48 | 32,5 | 20,0 | 25,3 | 34,8 | 26 | 18,4 | 19 | 4,5 | 31,2 |
| Pacífico Central | Miel, La Guinea (Carrillo) | 87 | 93 | 43 | 32,1 | 20,5 | 26,3 | 33,7 | 30 | 17,7 | 14 | 4,3 | 30,9 |
| | San Ignacio de Acosta (Centro) | 1214 | ND | ND | 27,3 | 17,5 | ND | 29,2 | 30 | 16,0 | 31 | ND | ND |
| Pacífico Sur | Damas (Quepos) | 6 | 97 | 58 | 31,0 | 22,0 | 25,8 | 32,0 | 18 | 20,7 | 5 | 3,8 | 31,3 |
| | Altamira (Bioley de Buenos Aires) | 1370 | 100 | 71 | 22,7 | 13,7 | 17,4 | 24,9 | 25 | 10,4 | 6 | 3,1 | 31,6 |
| 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 | 60 | 29,9 | 21,1 | 24,3 | 31,4 | 14 | 19,2 | 14 | 3,6 | 30,6 |
| | ITCR San Carlos | 170 | 99 | 53 | 30,3 | 19,6 | 24,0 | 31,6 | 21 | 16,7 | 12 | 4,0 | 30,9 |
| Caribe | ADIFOR, La Fortuna (San Carlos) | 266 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| | Aeropuerto de Limón (Cieneguita) | 7 | 97 | 66 | 29,1 | 20,7 | 24,2 | 30,5 | 20 | 18,7 | 20 | 3,5 | 31,1 |
| | Ingenio Juan Viñas (Jiménez) | 1165 | 100 | 58 | 23,8 | 13,8 | 18,1 | 25,9 | 16 | 10,5 | 20 | 3,3 | 31,1 |
| | Turrialba Centro | 602 | 99 | 51 | 28,2 | 16,6 | 21,3 | 30,3 | 16 | 12,7 | 20 | 3,9 | 31,1 |
| | EARTH (Guácimo) | 30 | 100 | 58 | 30,8 | 20,0 | 24,5 | 32,0 | 16 | 16,9 | 20 | 4,0 | 31,0 |
| | Manzanillo | 80 | 98 | 63 | 29,7 | 21,3 | 24,5 | 31,1 | 9 | 19,5 | 20 | 3,6 | 31,3 |
| Canta Gallo | 20 | 100 | 62 | 30,1 | 20,6 | 24,2 | 31,5 | 16 | 18,7 | 14 | 3,7 | 30,8 | |

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)

Diciembre 2022
Estaciones pluviométricas

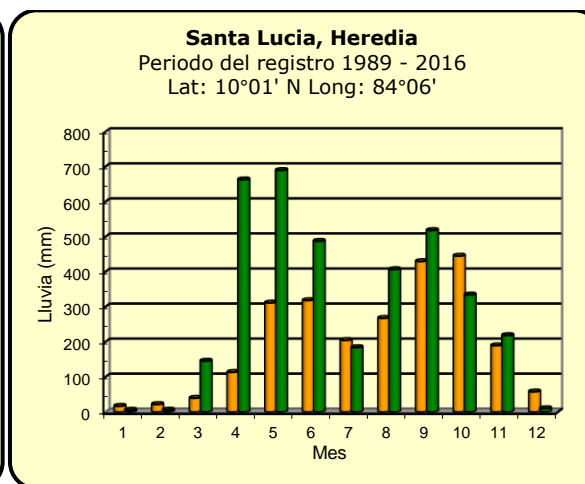
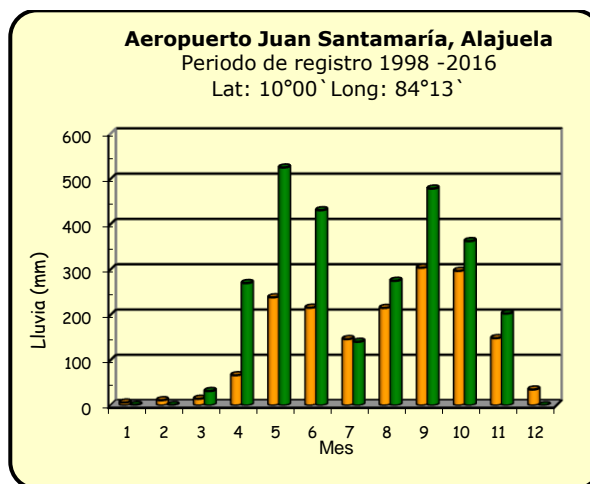
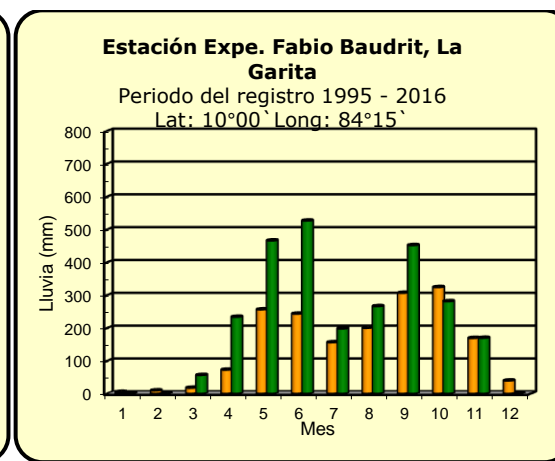
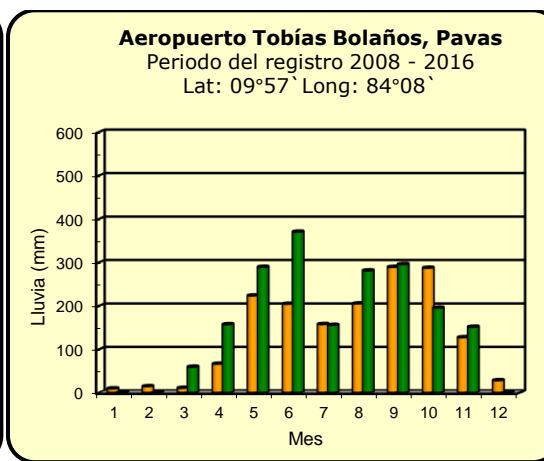
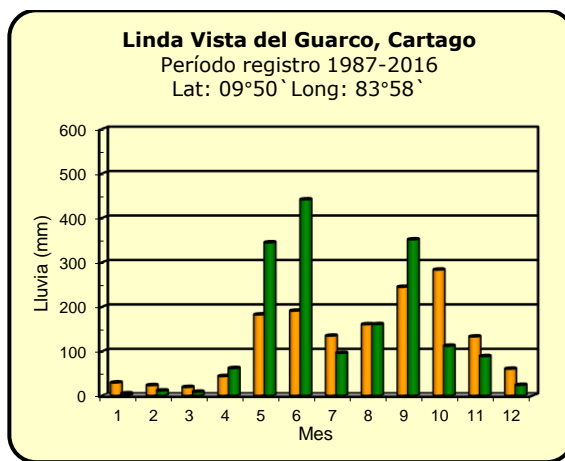
| Región Climática | Nombre de las estaciones | Altitud msnm | Lluvia mensual (mm) | Anomalía de la lluvia (mm) | Días con lluvia (≥ 1 mm) |
|-------------------------|---|--------------|---------------------|----------------------------|--------------------------------|
| Valle Central | Cementerio (Alajuela Centro) | 950 | 0,0 | -52,5 | 0 |
| | Barrio Mercedes, Atenas | 752 | ND | ND | ND |
| Pacífico Norte | Taboga, Cañas | 29 | 0,0 | -19,8 | 0 |
| Pacífico Central | Finca Nicoya (Parrita) | 30 | ND | ND | ND |
| | Finca Palo Seco (Parrita) | 15 | 33,0 | -90,0 | 9 |
| | Finca Pocares (Parrita) | 6 | 39,6 | -93,3 | 6 |
| | Finca Cerritos (Aguirre) | 5 | 148,8 | -36,8 | 17 |
| | Finca Anita (Aguirre) | 15 | 110,2 | -73,7 | 11 |
| | Finca Curres (Aguirre) | 10 | 186,2 | -19,7 | 16 |
| | Finca Bartolo (Aguirre) | 10 | 143,3 | -66,6 | 11 |
| | Finca Llorona (Aguirre) | 10 | 134,1 | -73,6 | 14 |
| | Finca Marítima (Aguirre) | 8 | 166,0 | -51,0 | 12 |
| Pacífico Sur | Coto 49 | 28 | 290,2 | 101,4 | 14 |
| Zona Norte | San Vicente (Ciudad Quesada) | 1450 | ND | ND | ND |
| | La Selva (Sarapiquí) | 40 | 162,6 | -293,1 | 15 |
| | 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 ($^{\circ}\text{C}$). 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 51.

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

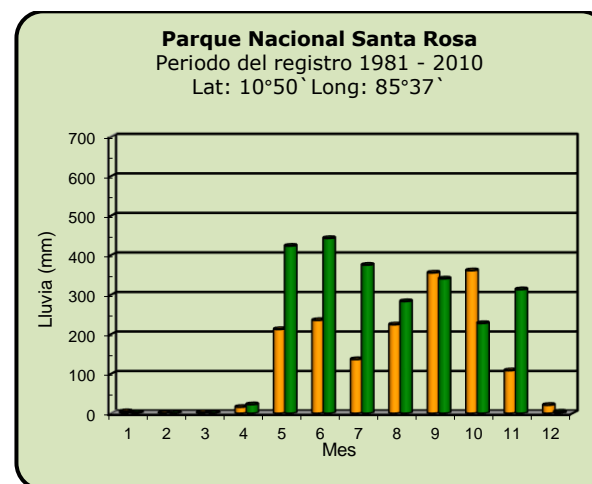
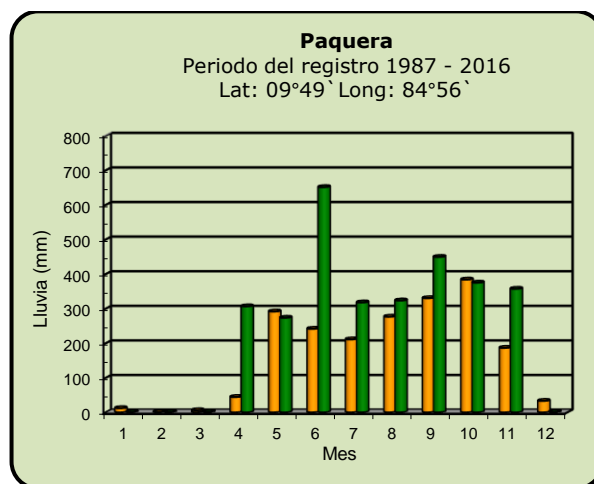
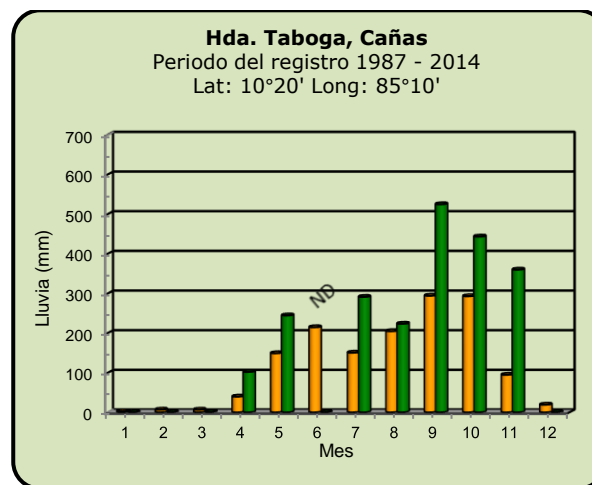
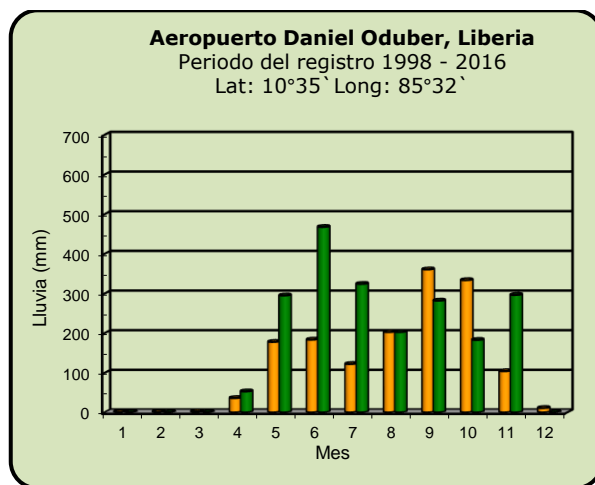


■ Año 2022

ND: No hay información

■ Promedio histórico

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



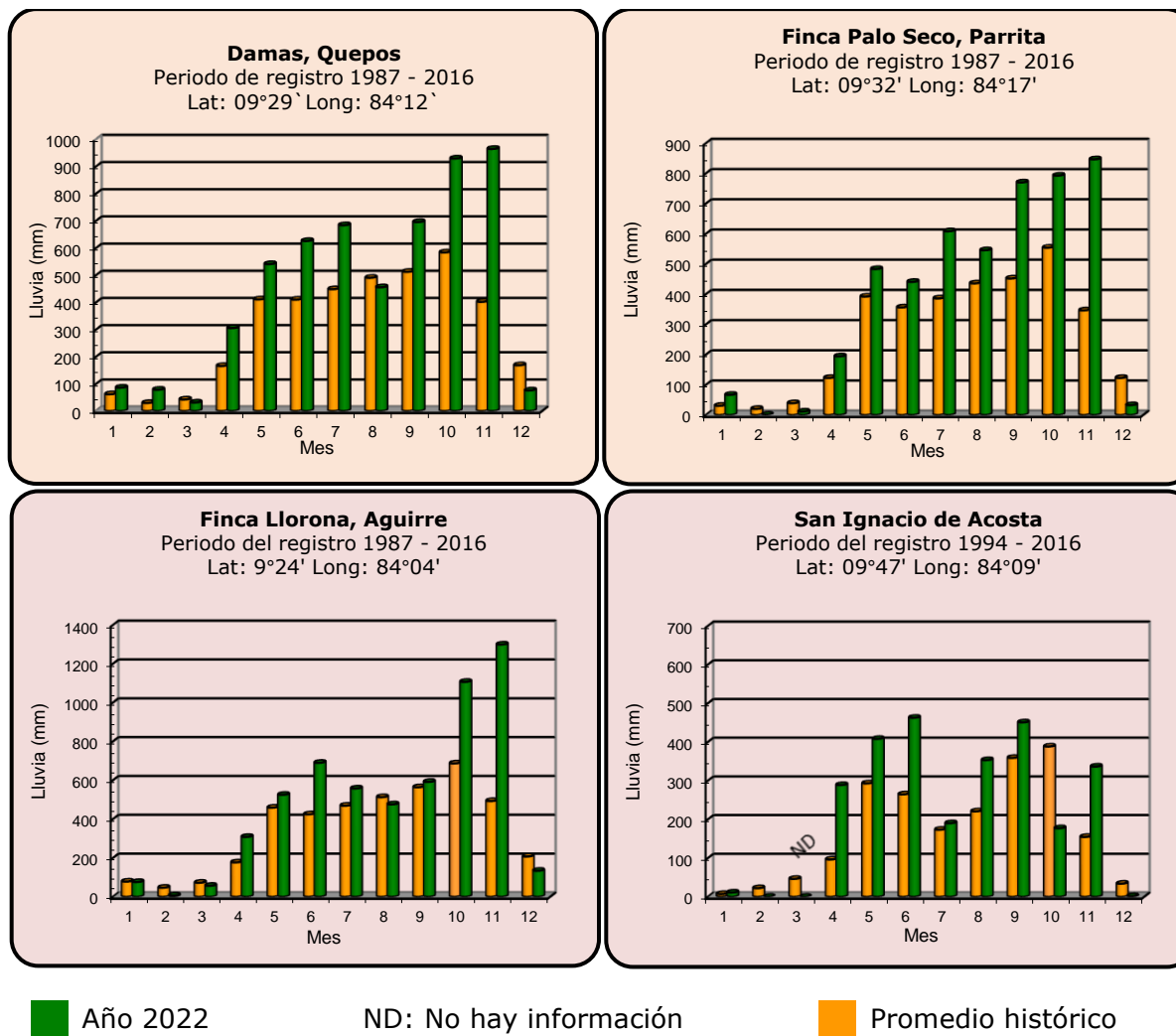
■ Año 2022

ND: No hay información

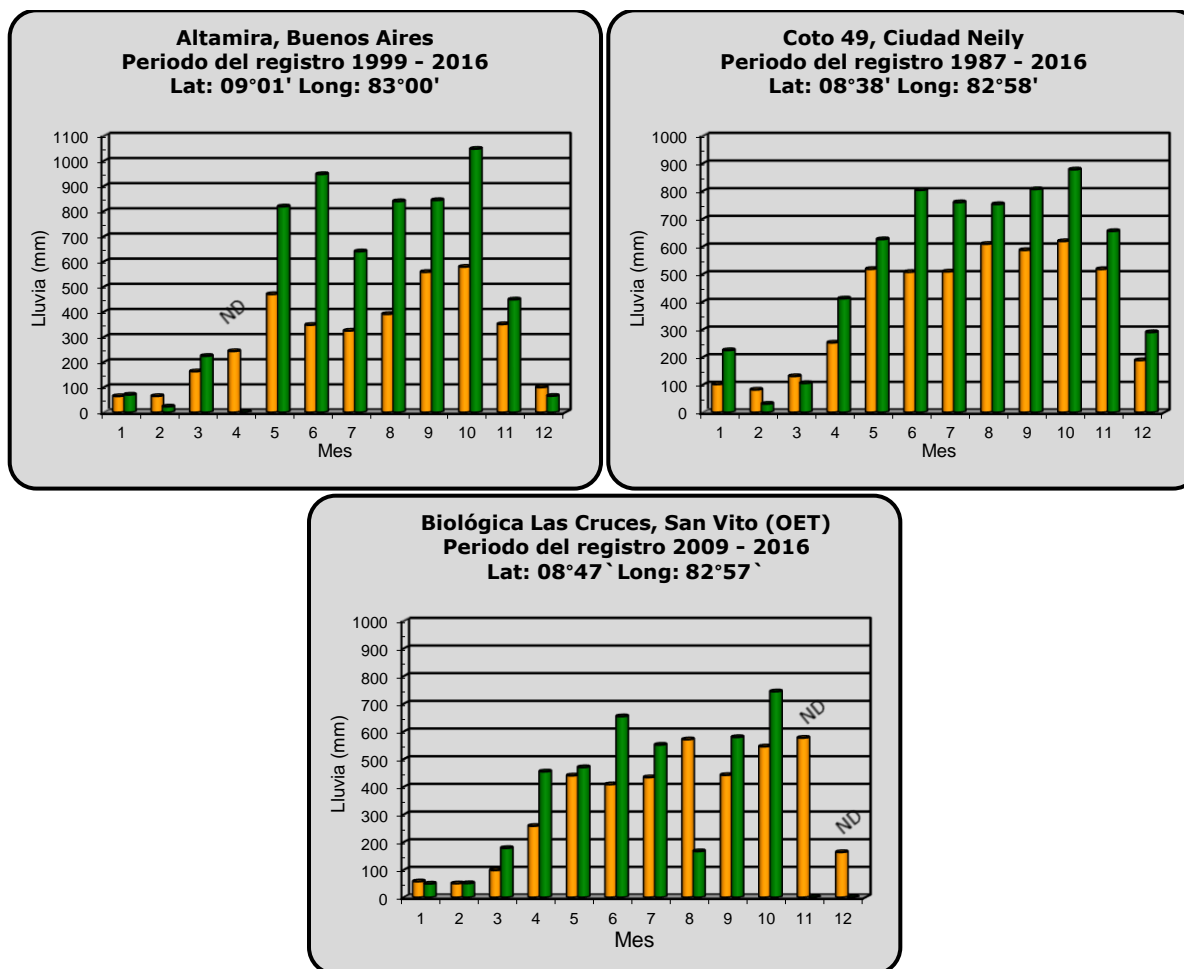
■ Promedio histórico

Comparación de la precipitación mensual del año 2022 con el promedio

Pacífico Central



Pacífico Sur

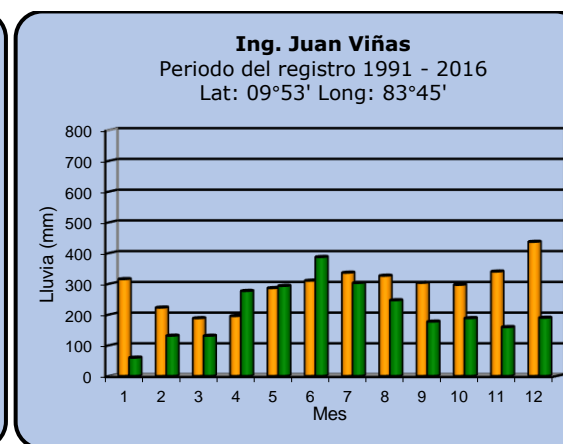
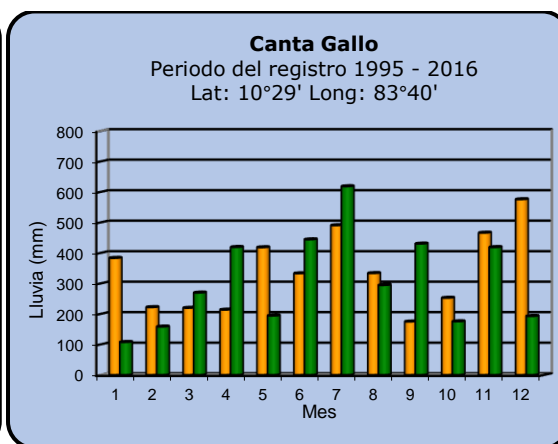
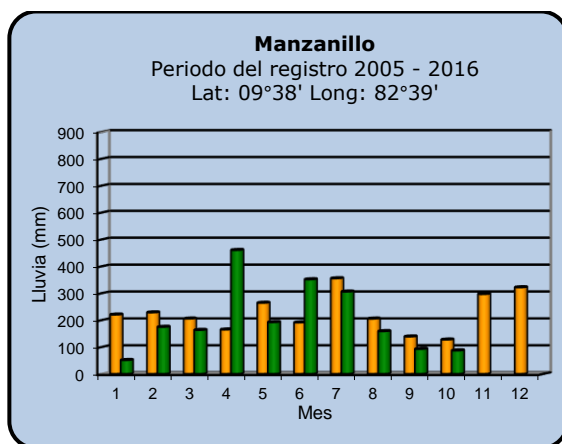
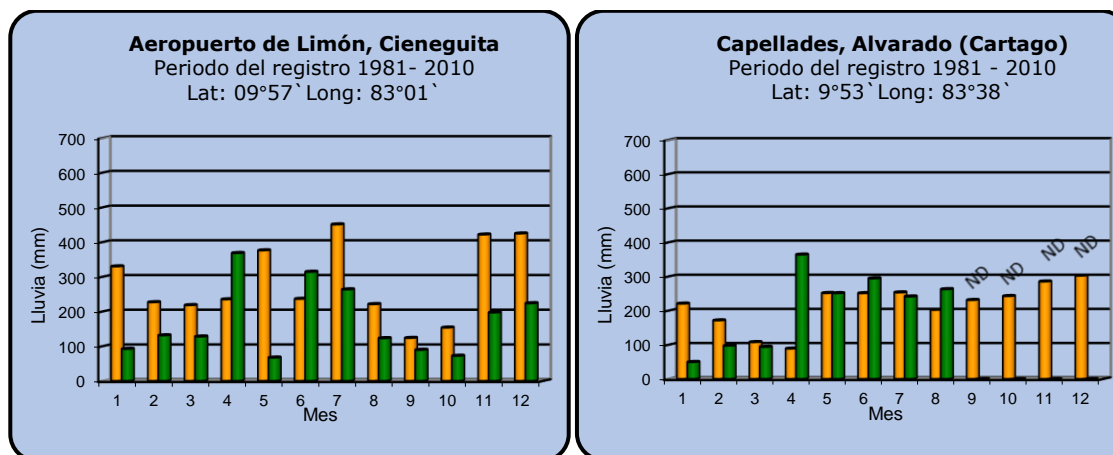


■ Año 2022

ND: No hay información

■ Promedio histórico

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

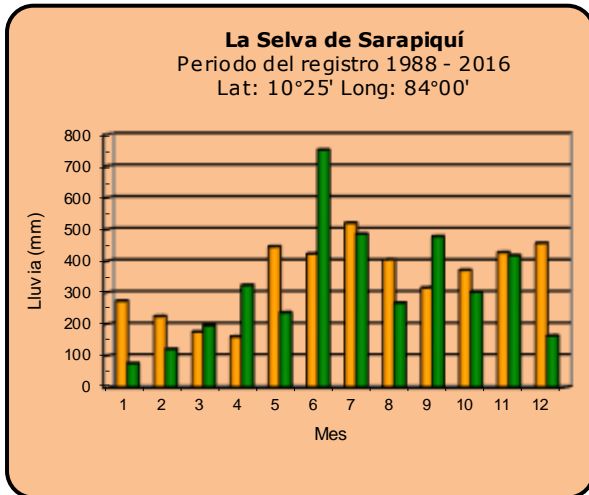
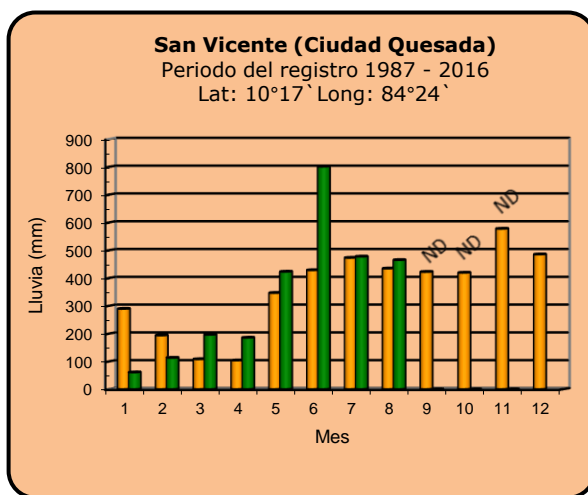
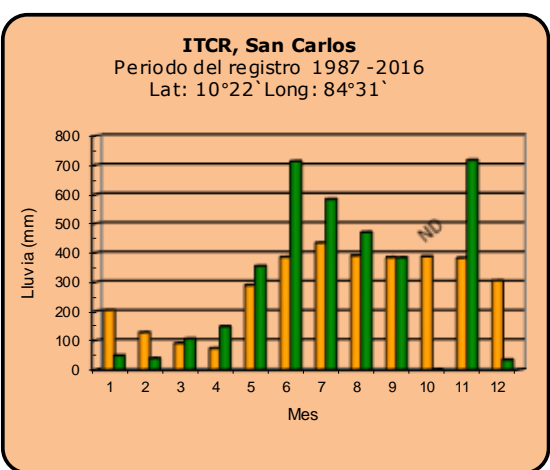
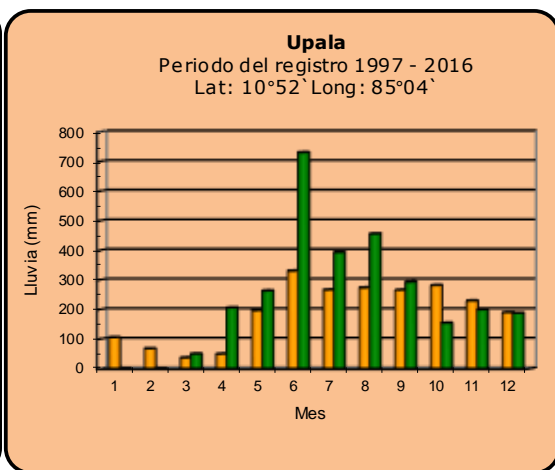
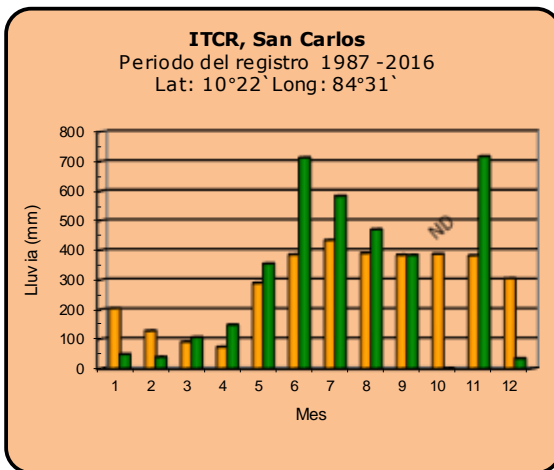


■ Año 2022

ND: No hay información

■ Promedio histórico

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



■ Año 2022

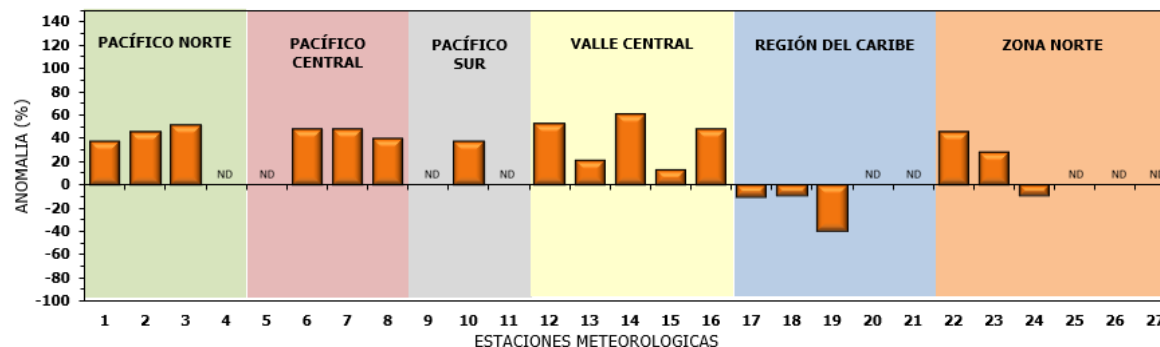
ND: No hay información

■ Promedio histórico

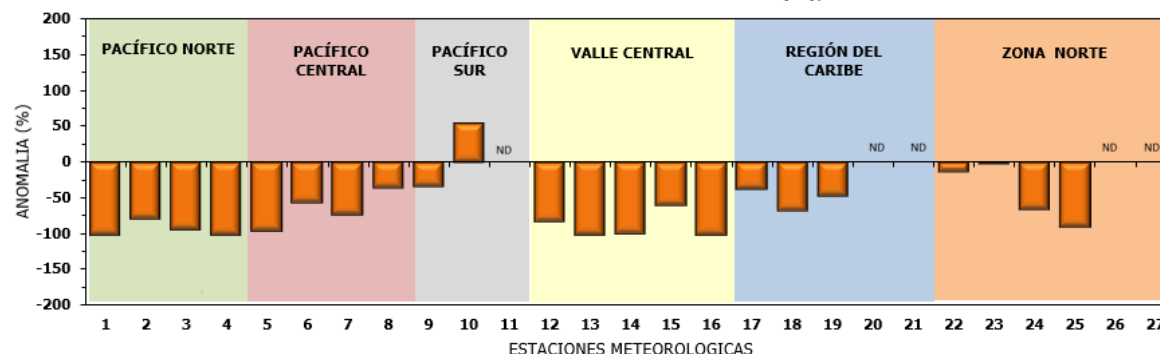
Comparación de la precipitación mensual del año 2022 con el promedio

| 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 (Parita) | 7 |
| | Finca Llorona (Aguire) | 8 |
| Pacífico Sur | Altamira (Buenos Aires) | 9 |
| | Oto 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 (Zarco) | 27 |

DESVIACIÓN DE PRECIPITACIÓN ACUMULADA ANUAL EN PORCENTAJE, HASTA DICIEMBRE 2022



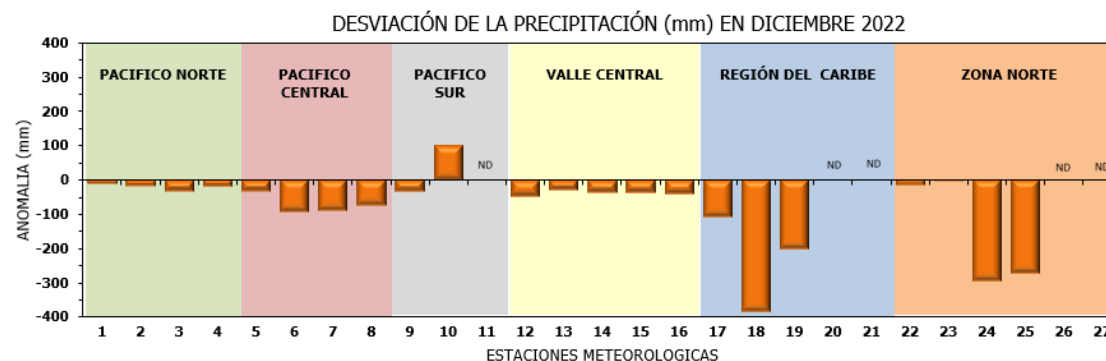
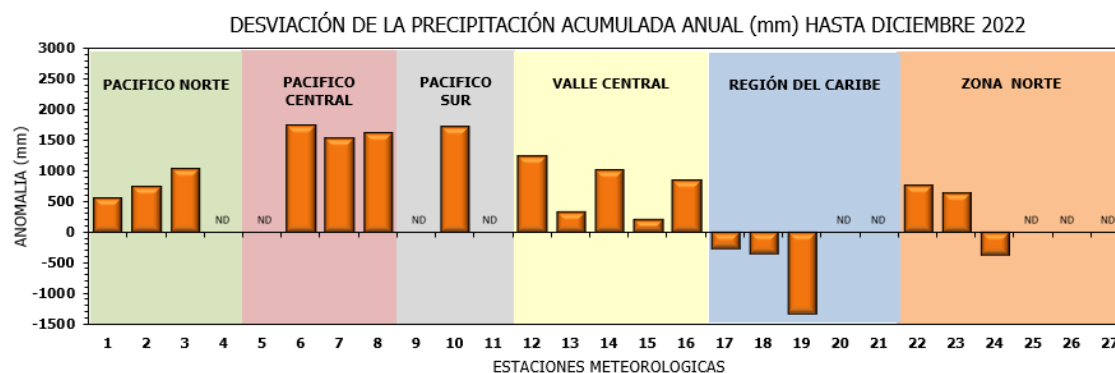
DESVIACIÓN DE LA PRECIPITACIÓN EN PORCENTAJE (%), EN DICIEMBRE 2022



ND: No hay información

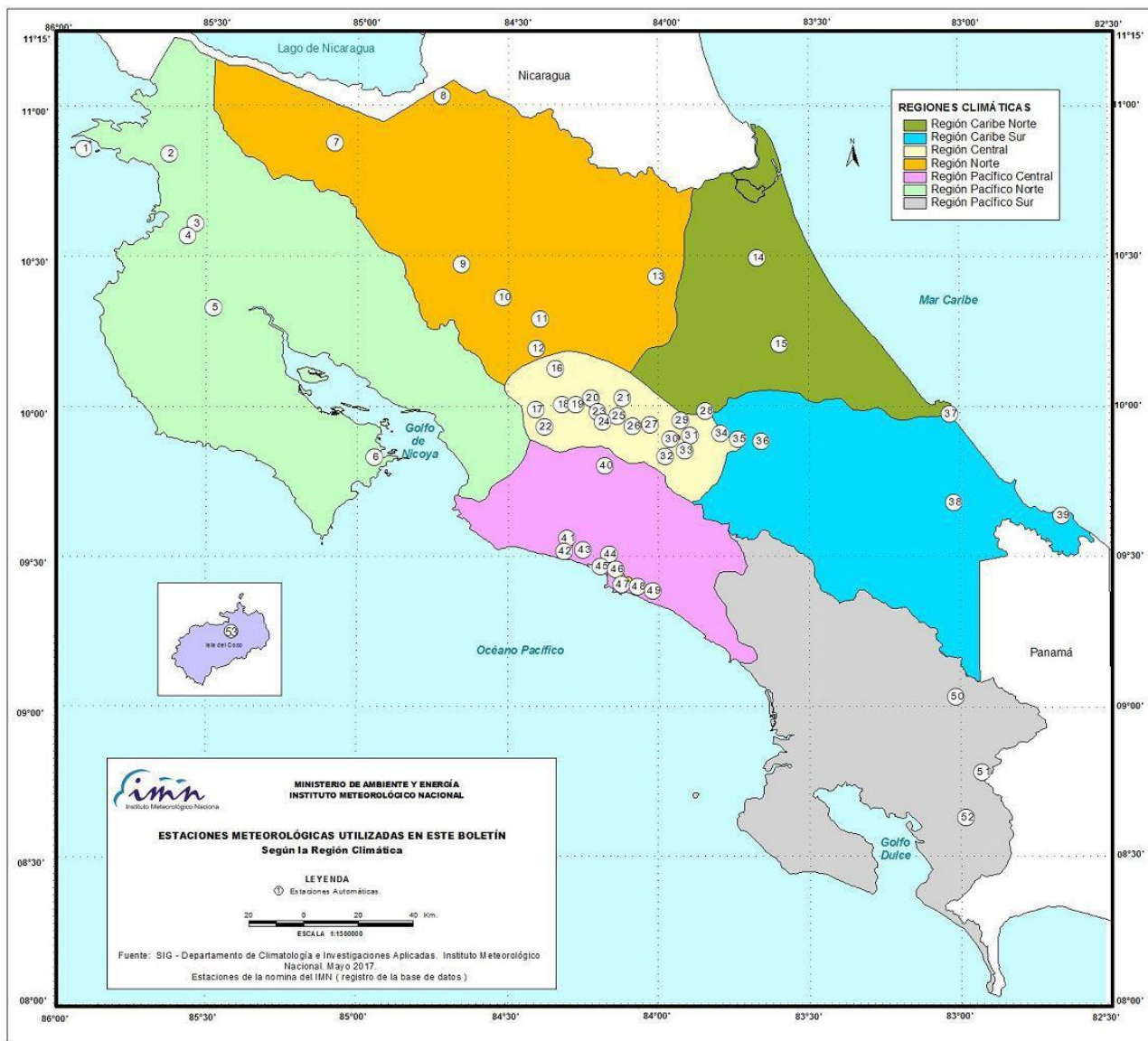
Comparación de precipitación acumulada anual del año 2022 con el promedio

| 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 |
| | 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 (Zarcelero) | 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 diciembre del año 2022, a pesar de las anomalías menos frías que presentó el océano con el fenómeno ENOS, la atmósfera sigue manteniendo el patrón de los últimos meses; por tanto, se mantiene la fase fría denominada La Niña. 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 y 1b) no muestra consistencia en cuanto al escenario (La Niña o Neutro) de ocurrencia entre enero y marzo 2023, lo cual es consistente con otras fuentes de pronóstico. En cuanto a la posible intensidad, el pronóstico determinístico del índice ONI (figura 1c) —que es el promedio de un ensamble de 24 modelos— indica que la magnitud de este evento estará entre $-0.44\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $-0.19\text{ }^{\circ}\text{C}$, 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 2a, de mediados de noviembre hasta diciembre han venido mostrando un debilitamiento de La Niña en la región central y central-Este, figura 2b.

Del 11 de diciembre del 2022 al 7 de enero del 2023, tanto la temperatura superficial del mar Caribe como la del océano Atlántico Norte presentaron anomalías levemente arriba de lo normal, figura 3. El pronóstico indica que entre enero y marzo del 2023 las anomalías de la temperatura superficial del mar Caribe estarán levemente más cálidas de lo normal y la franja al Norte del océano Atlántico también mostrará 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 en el mar Caribe y en la franja al Norte del océano Atlántico; así como una fase negativa de la oscilación Ártica (AO)

para el periodo de pronóstico. Por lo que se espera un trimestre con condiciones lluviosas bajo lo normal en las regiones climáticas Zona Norte Oriental (-22 %), Caribe Norte (-22 %) y Caribe Sur (-22 %); mientras el Pacífico Sur (+10 %), Pacífico Norte (+5 %), Pacífico Central (+5 %), Valle Central (+5 %) y Zona Norte Occidental (conocida como GLU) (-5 %) se encontrarán en la época seca.

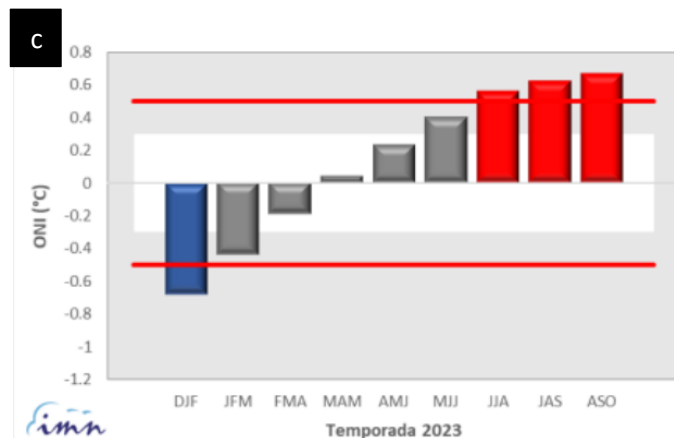
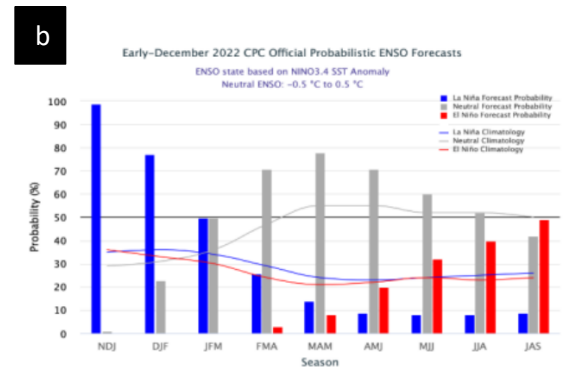
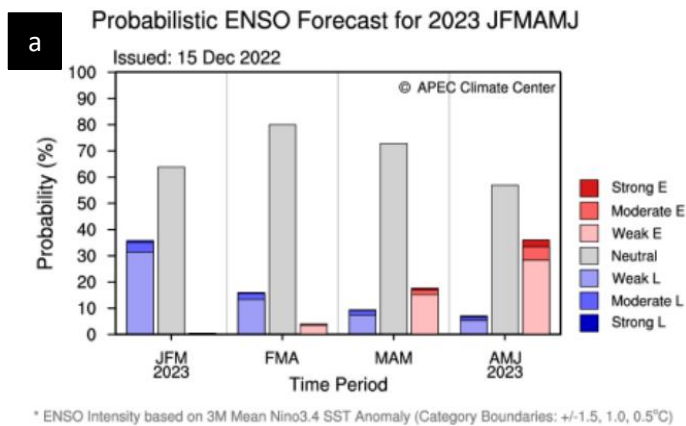


Figura 1. Pronóstico probabilístico (a y b) y determinístico (c) de los escenarios ENOS en la región 3.4. Fuente: IRI, CC.

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

| Indicador | Octubre | Noviembre | Diciembre |
|------------|---------|-----------|-----------|
| ONI (°C) | -1,03 | -0,91 | -0,89 |
| Niño3 (°C) | -0,92 | -0,89 | -0,78 |
| HCI (°C) | -1,01 | -0,75 | -0,30 |
| IOS | 0,70 | 1,20 | -0,30 |
| ATN (°C) | 0,25 | -0,11 | -0,01 |

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.

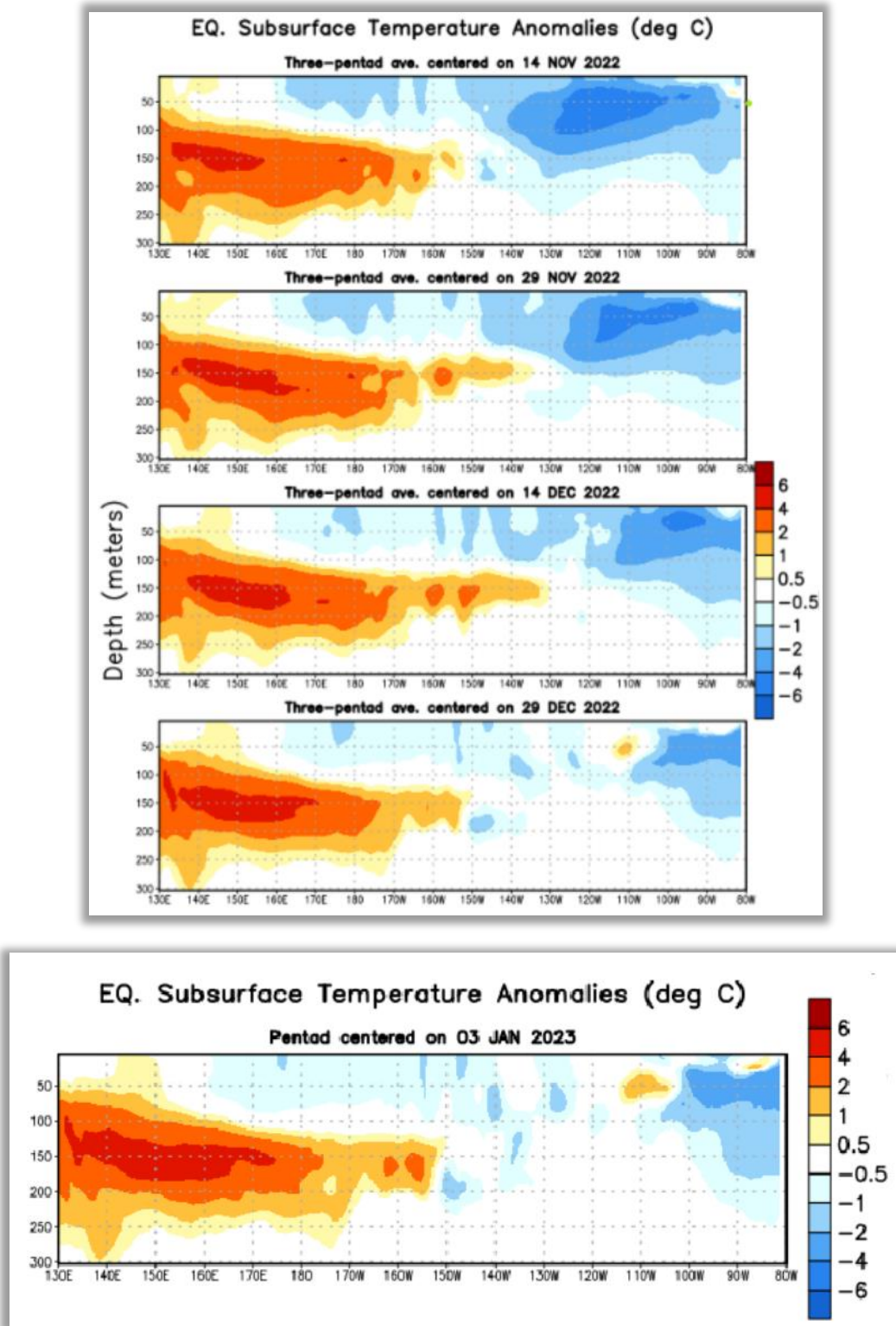


Figura 2. Anomalías de la temperatura subsuperficial en el Pacífico Ecuatorial, para los dos meses previos (primeras cuatro imágenes superiores), y la última actualización para diciembre 2022 (imagen inferior). Fuente: NOAA.

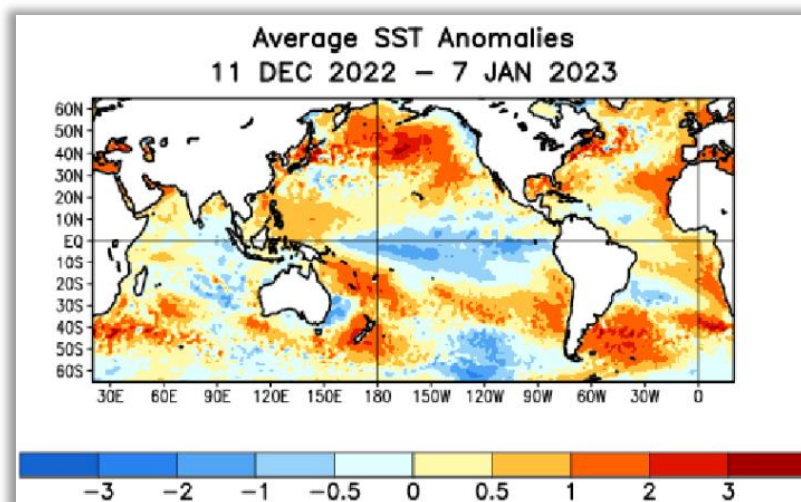


Figura 3. Variación observada en las temperaturas del mar (expresadas como anomalías en °C) para el mes de diciembre 2022. Fuente: NOAA.

PRONÓSTICO CLIMÁTICO ESTACIONAL enero – 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 enero a marzo de 2023.

ANÁLISIS DE LAS LLUVIAS Y TEMPERATURAS DEL MES DE DICIEMBRE 2022

El mes de diciembre del año 2022 presentó anomalías porcentuales del promedio de lluvia bajo lo normal en todas las regiones climáticas a excepción del Pacífico Sur, figura 1a.

Debido al periodo de época seca que experimentan en diciembre las regiones climáticas de la vertiente del Pacífico y Valle Central, sus anomalías asociadas no representan montos altos de lluvia. La figura 1b muestra la distribución espacial de las anomalías, donde se aprecia la extensión generalizada de la condición deficitaria de lluvias en la vertiente Caribe, en uno de sus meses climatológicamente más lluviosos. Es importante recalcar que no se dispone de estaciones de monitoreo en la franja costera de la península de Nicoya (figura 1a y figura 1b).

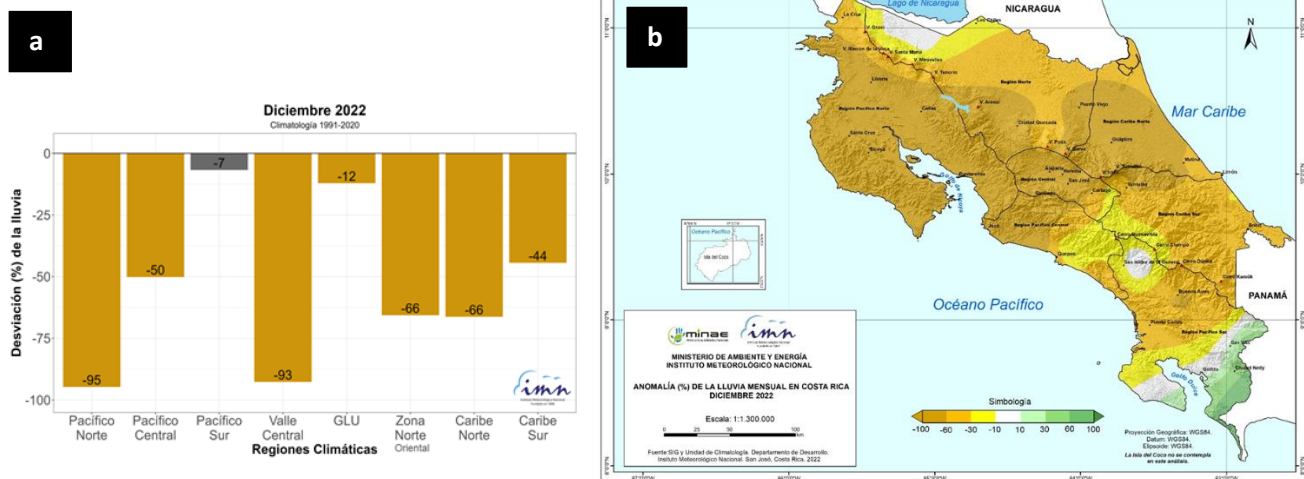


Figura 1. Gráfica con los porcentajes de desviación de la lluvia promediados en cada región climática en diciembre 2022 (a), así como el mapa de la desviación porcentual de lluvia acumulada del mismo mes (b). Fuente: IMN.

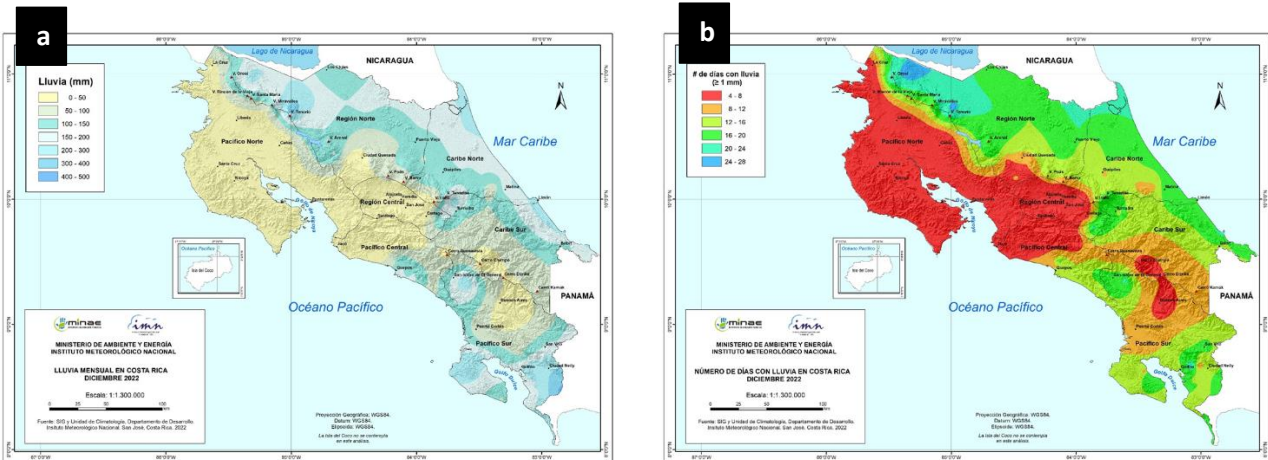


Figura 1.1. Mapa de lluvia acumulada (a) y número de días con lluvia mayor a 1 mm, en noviembre del 2022. Fuente: IMN

En el mes de diciembre ninguna estación meteorológica de monitoreo superó su récord de lluvia, pero se registraron varios récords mínimos de lluvia acumulada mensual. Estas se ubican dos en Guácimo de Limón (138 mm), Siquirres de Limón (150 mm), Turrialba de Cartago (111 mm), Liberia de Guanacaste (0 mm), Barva de Heredia (0 mm), Montes de Oca de San José (0 mm), Santa Ana de San José (0 mm), Goicoechea de San José (13 mm), San José de San José (0 mm), Alajuela de Alajuela (0 mm, 1 mm y 29 mm), Atenas de Alajuela (0 mm), San Carlos de Alajuela (33 mm). Los acumulados de lluvia mensual y cantidad de días con lluvia mensual se aprecian en la figura 1.1.

Diciembre presentó la mayor cantidad de días con lluvia superior a 25 mm (6 días) en el cantón de Corredores del Pacífico Sur; figura 1.2. En cuanto a los distritos que reportan en el mes de diciembre al menos un día con acumulados de lluvia de más de 100 mm o más de 200 mm, no se identifica ninguno.

En términos de temperaturas, el mes de diciembre mostró dominancia de temperaturas mínimas más frescas de lo normal en todo el territorio nacional; así como persistencia de temperaturas máximas más cálidas de lo normal en las regiones del Caribe Norte, Caribe Sur y Zona Norte (Oriental y Occidental); las demás regiones muestran en las dos temperaturas (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 10 años y hasta 30 años (1991-2020).

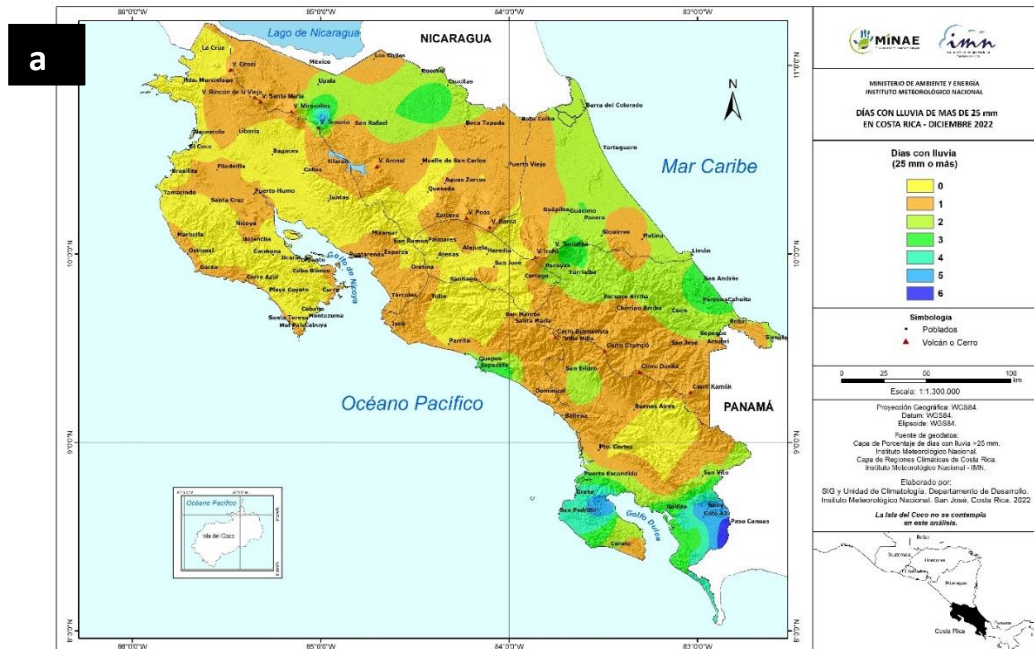


Figura 1.2. Mapa del número de días con lluvia mayor a 25 mm (a) en diciembre 2022. Este mes no se registraron días con lluvias mayores a 100 mm.

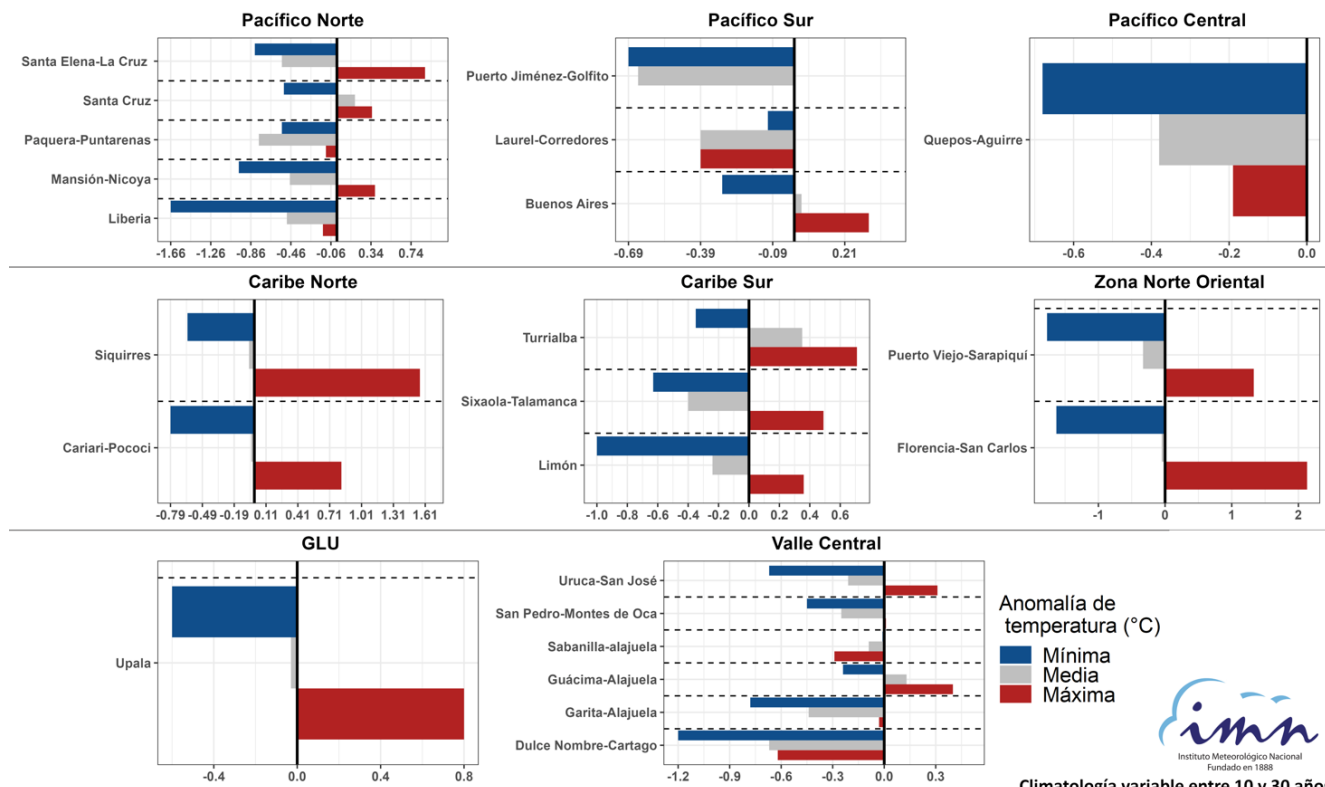


Figura 1.3. Gráficos de la anomalía de las temperaturas: media (color gris), máxima (color rojo) y mínima (color azul) registradas durante el mes de diciembre del 2022.

PERSPECTIVA CLIMÁTICA ENERO - MARZO 2023

El fenómeno ENOS se mantendrá en su fase La Niña de débil intensidad durante el trimestre enero a marzo 2023, con transición a fase neutra en marzo. Es importante recalcar que una intensidad débil de La Niña genera impactos en nuestro país, tal como hemos experimentado en el último mes. La figura 2 muestra el pronóstico determinista del ONI.

En cuanto a la perspectiva climática mensual y trimestral de lluvia, visualizado en la figura 3. El trimestre evidenciará condiciones lluviosas bajo lo normal en la región climática Zona Norte Oriental (-22 %), Caribe Norte (-22 %) y Caribe Sur (-22 %); mientras el Pacífico Sur (+10 %), Pacífico Norte (+5 %), Pacífico Central (+5 %), Valle Central (+5 %) y Zona Norte Occidental (GLU) (-5 %) se encontrarán en época seca. La Temporada de Frentes Fríos (diciembre - febrero) se espera que sea normal, entre 1-2 frentes fríos en la temporada completa; por lo que no se descarta que en enero un frente frío afecte el territorio nacional de forma directa o indirecta.

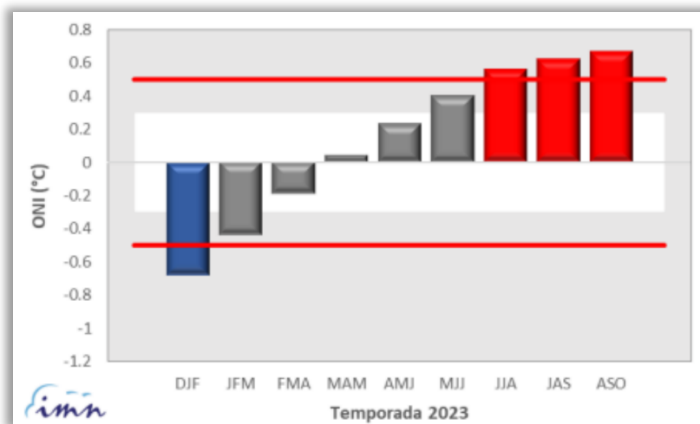


Figura 2. Pronóstico móvil trimestral del índice ONI, región 3.2. Diciembre-enero-febrero (DJF, por sus siglas en inglés, enero-febrero-marzo (JFM), y así sucesivamente.

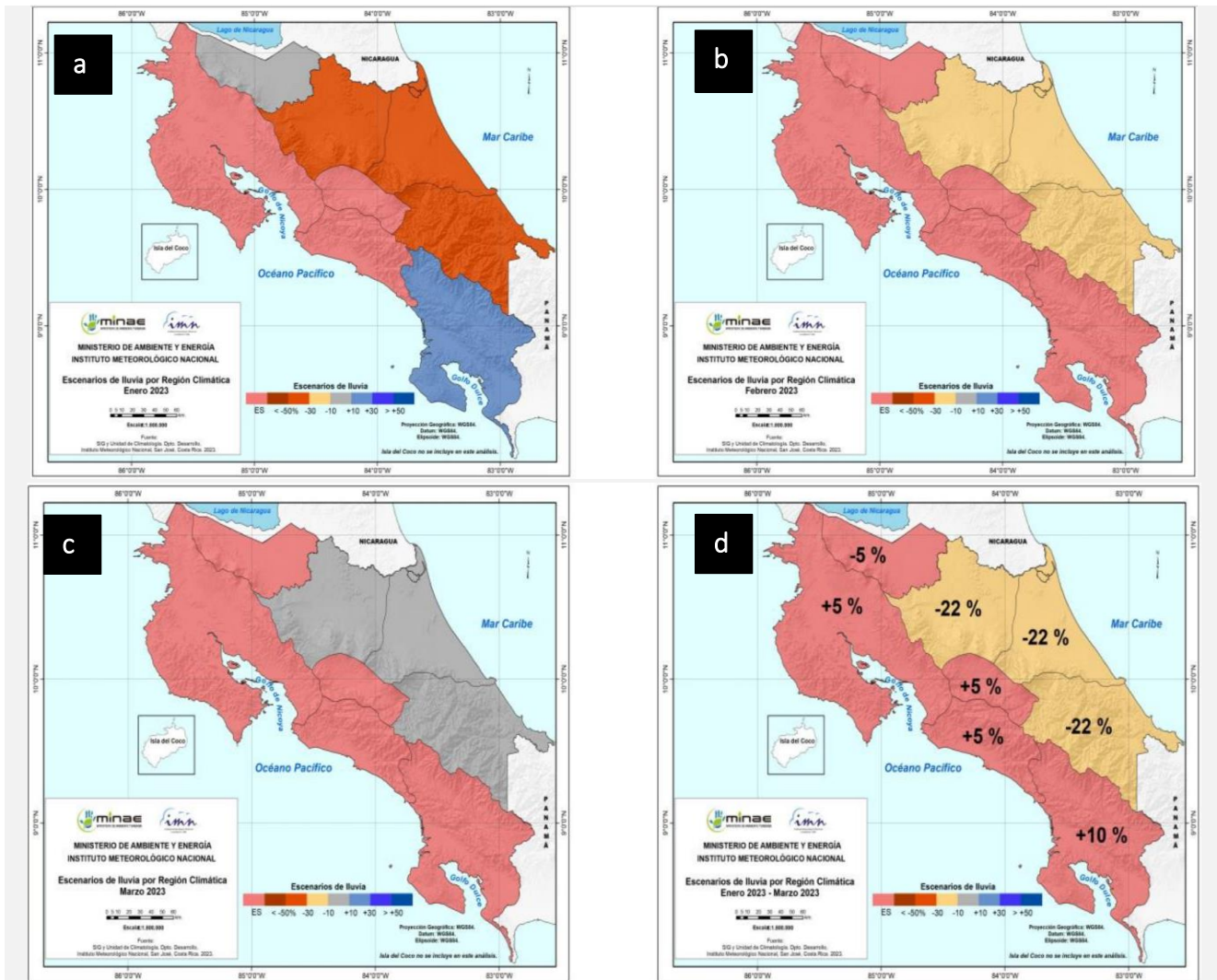


Figura 3. Pronóstico de los porcentajes de lluvia para el período enero a marzo 2023 (d); así como para los meses de enero 2023 (a), febrero 2023 (b) y marzo 2023 (c). Los colores en el mapa indican el escenario de lluvia o sequedad, cuanto más azul es más lluvioso y cuanto más café es más seco en comparación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

La perspectiva climática mensual y trimestral de la temperatura media puede ser visualizado con mayor detalle en la figura 4. El trimestre evidenciará temperaturas normales en la región climática Zona Norte (Oriental y Occidental), Caribe Norte y Caribe Sur; en tanto temperaturas más frías de lo normal en Pacífico Norte, Pacífico Central, Valle Central y Pacífico.

En base al Sistema de Alerta Temprana de Sequía (SAT-sequía) que maneja el IMN, se declara sequía meteorológica establecida en la región climática del Caribe Sur y la franja Sur del Caribe Norte. En base a un análisis de sequía respecto al periodo climatológico más reciente (1991-2020) se obtiene el análisis mensual y del trimestre octubre-diciembre 2022 (figura 5).

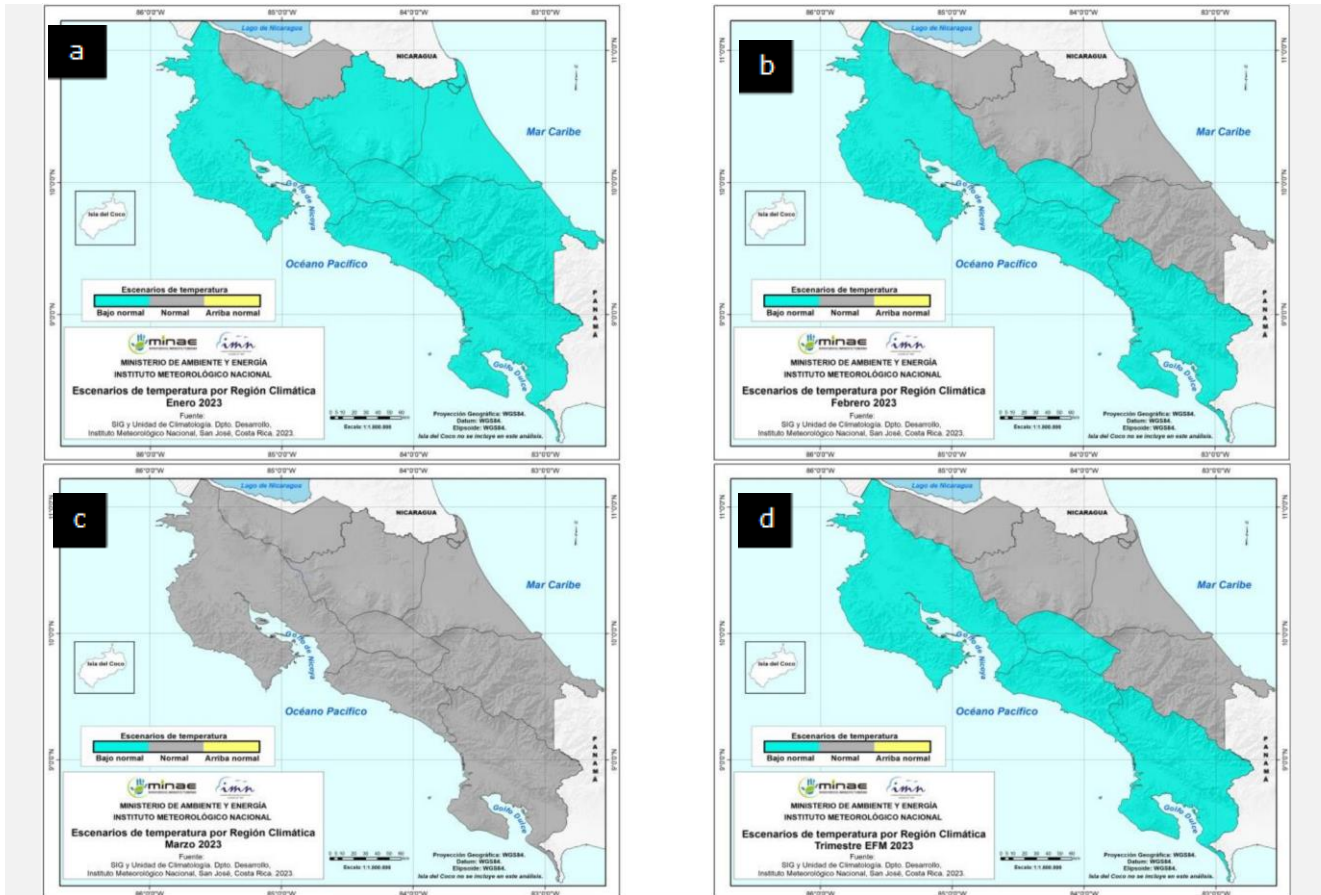


Figura 4. Pronóstico probabilístico de la temperatura media para el periodo enero a marzo 2023 (d); así como para los meses de enero 2023 (a), febrero 2023 (b) y marzo 2023 (c). Los colores en el mapa indican el escenario de temperatura media respecto a al promedio climatológico. El color "verde agua"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

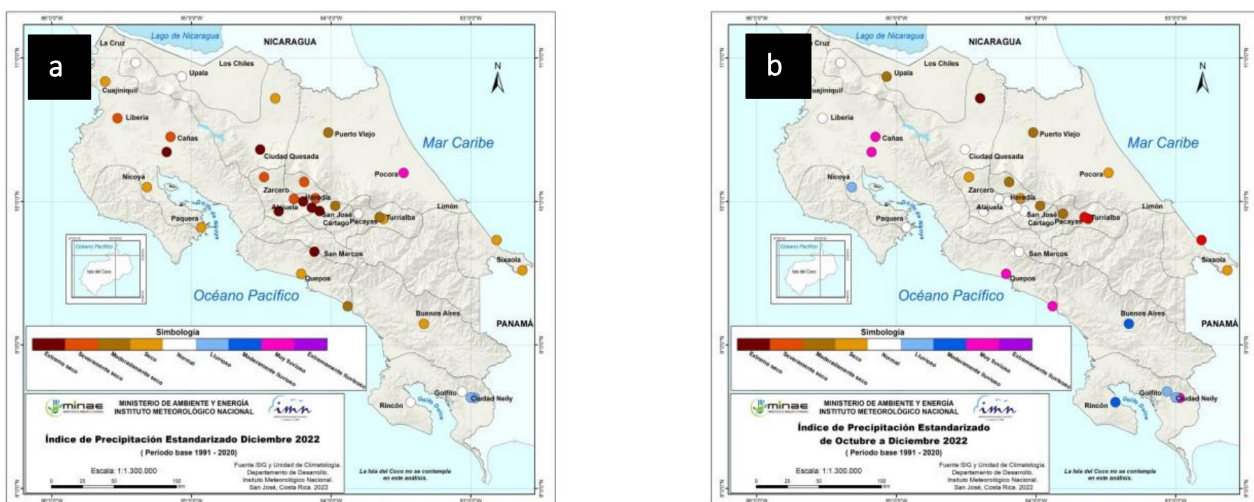


Figura 5. Índice de sequía mensual de noviembre (a) y trimestral de octubre a diciembre de 2022 (b), ambos estimados en base al periodo climático 1991-2020. Las tonalidades de los colores de colores azul y morado se asocian a condiciones de excedente de lluvia; mientras las tonalidades de los colores café y rojo se asocian a condiciones deficitarias de lluvia.