



Ministerio de Defensa Nacional
Dirección General Marítima
Autoridad Marítima Colombiana
Centro de Investigaciones Oceanográficas
e Hidrográficas del Pacífico

BOLETÍN METEOMARINO DEL PACÍFICO COLOMBIANO

No.
84

DICIEMBRE
2019

MENSUAL

ISSN 2339-4080
(En línea)

www.dimar.mil.co

Boletín Meteomarino
Mensual del Pacífico Colombiano
No. 84/ Diciembre de 2019

Una publicación digital del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico colombiano (CCCP)
www.cccp.org.co
Teléfonos: +57 (2) 727 6059 - 727 2637
Tumaco, Nariño
Y la Dirección General Marítima (Dimar)
www.dimar.mil.co
Teléfonos: +57 (1) 220 0490
Bogotá, Colombia

Ministerio de Defensa Nacional
Dirección General Marítima
Subdirección de Desarrollo Marítimo

DIRECCIÓN

Vicealmirante
Juan Manuel Soltau Ospina
Director General Marítimo Dimar

Capitán de Navío
Alex Fernando Ferrero Ronquillo
Coordinador General Dimar

Capitán de Fragata
Leonardo Marriaga Rocha
Subdirector de Desarrollo Marítimo

Capitán de Fragata
Carlos Andrés Martínez
Director CCCP

CONTENIDOS

Teniente de Navío
Manuel Alejandro Gutierrez Moreno
Responsable Área de Oceanografía Operacional

Suboficial Jefe
Lewis Cabeza Durango
Responsable Oficina de Meteorología

Suboficial Segundo
Carlos Ruiz Tascón
Aux. Sección Meteorología

Marinero Segundo
Kevin Eduardo Sanchez Meneses
Aux. Sección Meteorología

COORDINACIÓN EDITORIAL

Área de Comunicaciones Estratégicas
(Acoes - Dimar)

EDITORIAL DIMAR

Fotografía: El Morro, Isla del Morro, Tumaco.
Archivo Fotográfico Dimar

Edición en línea: ISSN 2339-4080



Boletín Meteomarino Mensual del Pacífico Colombiano por CIOH-Dimar

Se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-

Compartir Igual 3.0 Unported.

El Boletín Meteomarino Mensual del Pacífico Colombiano es una publicación institucional del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico (CIOH-P) y la Dirección General Marítima (Dimar). Es de carácter técnico, investigativo e informativo; emitido mensualmente y dirigido al sector marítimo, y a la comunidad científica y académica, en idioma Español y en formato electrónico. La información y conceptos expresados en esta publicación deben ser utilizados por los interesados bajo su responsabilidad y criterio. Sin embargo, se entiende que cualquier divergencia con lo publicado es de interés del CIOH-P y de Dimar, por lo que se agradece el envío de sus correspondientes sugerencias. Este producto intelectual cuenta con el ISSN 2339-4080 edición en línea; está protegido por el Copyright y cuenta con una política de acceso abierto para su consulta. Sus condiciones de reconocimiento, uso y distribución están definidas por el licenciamiento Creative Commons (CC), que expresa de antemano los derechos definidos por el CIOH-P y Dimar.

ÍNDICE

1. Introducción.....	6
2. Comportamiento general de la atmósfera en el pacífico colombiano.....	8
3. Análisis de las condiciones meteorológicas sobre el litoral pacífico colombiano en diciembre de 2019.....	10
3.1 Comportamiento de los principales parámetros meteorológicos en Bahía Solano (Chocó)...	10
3.1 Comportamiento de los principales parámetros meteorológicos en Buenaventura (Valle del Cauca).....	15
3.2 Comportamiento de los principales parámetros meteorológicos en Tumaco (Nariño).....	20
4. Análisis de las condiciones oceanográficas sobre el litoral pacífico colombiano en diciembre de 2019.....	25
4.1 Comportamiento del oleaje en Buenaventura (Valle del Cauca).....	25
5. Conclusiones	28
6. Referencias bibliográficas.....	31

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica sistemas de medición de la Red MPOMM.	7
Figura 2. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la humedad relativa en Bahía Solano	10
Figura 3. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la presión atmosférica en Bahía Solano.....	11
Figura 4. Días de lluvia, sumatoria precipitación acumulada, anomalía y resumen estadístico mensual de la precipitación en Bahía Solano.	12
Figura 5. Distribución de frecuencia de la dirección, velocidad, anomalía velocidad y resumen estadístico del viento en Bahía Solano.	13
Figura 6. Serie de tiempo y resumen estadístico mensual del nivel del mar en Bahía Solano.	14
Figura 7. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la temperatura ambiente en Buenaventura.	15
Figura 8. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la humedad relativa en Buenaventura.	16
Figura 9. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la presión atmosférica en Buenaventura.....	17
Figura 10. Distribución de frecuencia de la dirección, velocidad, anomalía velocidad y resumen estadístico del viento en Buenaventura.	18
Figura 11. Serie de tiempo, y resumen estadístico mensual del nivel del mar en Buenaventura.	19
Figura 12. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la temperatura ambiente en Tumaco.	20
Figura 13. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la presión atmosférica en Tumaco.	21
Figura 14. Días de lluvia, sumatoria precipitación acumulada, anomalía y resumen estadístico mensual de la precipitación en Tumaco.....	22
Figura 15. Distribución de frecuencia de la dirección, velocidad, anomalía velocidad y resumen estadístico del viento en Tumaco.	23
Figura 16. Serie de tiempo y resumen estadístico mensual del nivel del mar en Tumaco.....	24

Figura 17. Distribución de frecuencia de la dirección del oleaje, Buenaventura. 25

Figura 18. Serie de tiempo, histograma de frecuencia y resumen estadístico mensual de la altura significativa y máxima del oleaje, Buenaventura. 26

Figura 19. Serie de tiempo, histograma de frecuencia y resumen estadístico mensual del período pico y significativo del oleaje, Buenaventura. 27

1. INTRODUCCIÓN

El Boletín Meteorológico Mensual del Pacífico Colombiano, es una publicación elaborada por el Área de Oceanografía Operacional del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico (CCCP), la cual realiza una descripción y análisis estadístico del comportamiento de los diferentes parámetros meteorológicos y oceánicos que definen el clima en la Cuenca Pacífica Colombiana (CPC). Para este fin, se realiza el análisis de los datos registrados durante el mes de estudio por la Red de Medición de Parámetros Oceanográficos y Meteorología Marina (REDMPOMM) de la Dirección General Marítima (Dimar). La red está conformada por Estaciones Meteorológicas y Mareográficas Automáticas Satelitales (EMMAS) y boyas de oleaje direccional, ubicadas a lo largo del litoral Pacífico colombiano. En la Tabla 1, se muestra la ubicación geográfica de cada una de las estaciones EMMAS y las boyas de oleaje direccional.

Tabla 1. Información geográfica de la ubicación de las EMMAS en la CPC.

ESTACIONES METEOROLÓGICAS Y MAREOGRÁFICAS AUTOMÁTICAS SATELITALES (EMMAS)			
ITEM	UBICACIÓN GEOGRÁFICA	LATITUD	LONGITUD
1	Tumaco	1° 49' 12.36" N	78° 43' 43.32" W
2	Isla Gorgona	2° 57' 44.9994" N	78° 10' 23.5194"W
3	Isla Malpelo	4° 0' 9.36" N	81° 36' 15.4794" W
4	Juanchaco	3° 54' 54" N	77° 21' 33.12"W
5	Buenaventura	3° 53' 31.1994" N	77° 4' 55.1994"W
6	Bahía Malaga	3° 58' 21" N	77° 19' 39"W
7	Bahía Solano	6° 13' 58.08" N	77° 24' 42.84"W
BOYAS DE OLAJE DIRECCIONAL			
ITEM	UBICACIÓN GEOGRAFICA	LATITUD	LONGITUD
1	Tumaco	01° 54' 10,80" N	78° 54' 44.40" W
2	Isla Gorgona	2° 58' 26.4"N	78° 15' 7.1994" W
3	Buenaventura *	03° 32' 28.0" N	77° 43' 35,0" W
4	Bahía Solano *	6° 22' 48" N	77° 30' 36" W

- Actualmente la boya de oleaje direccional de Bahía Solano fue retirada temporalmente de su posición de fondeo, con el fin de efectuar acciones de mantenimiento. La boya se encuentra en tierra en su respectiva jurisdicción.

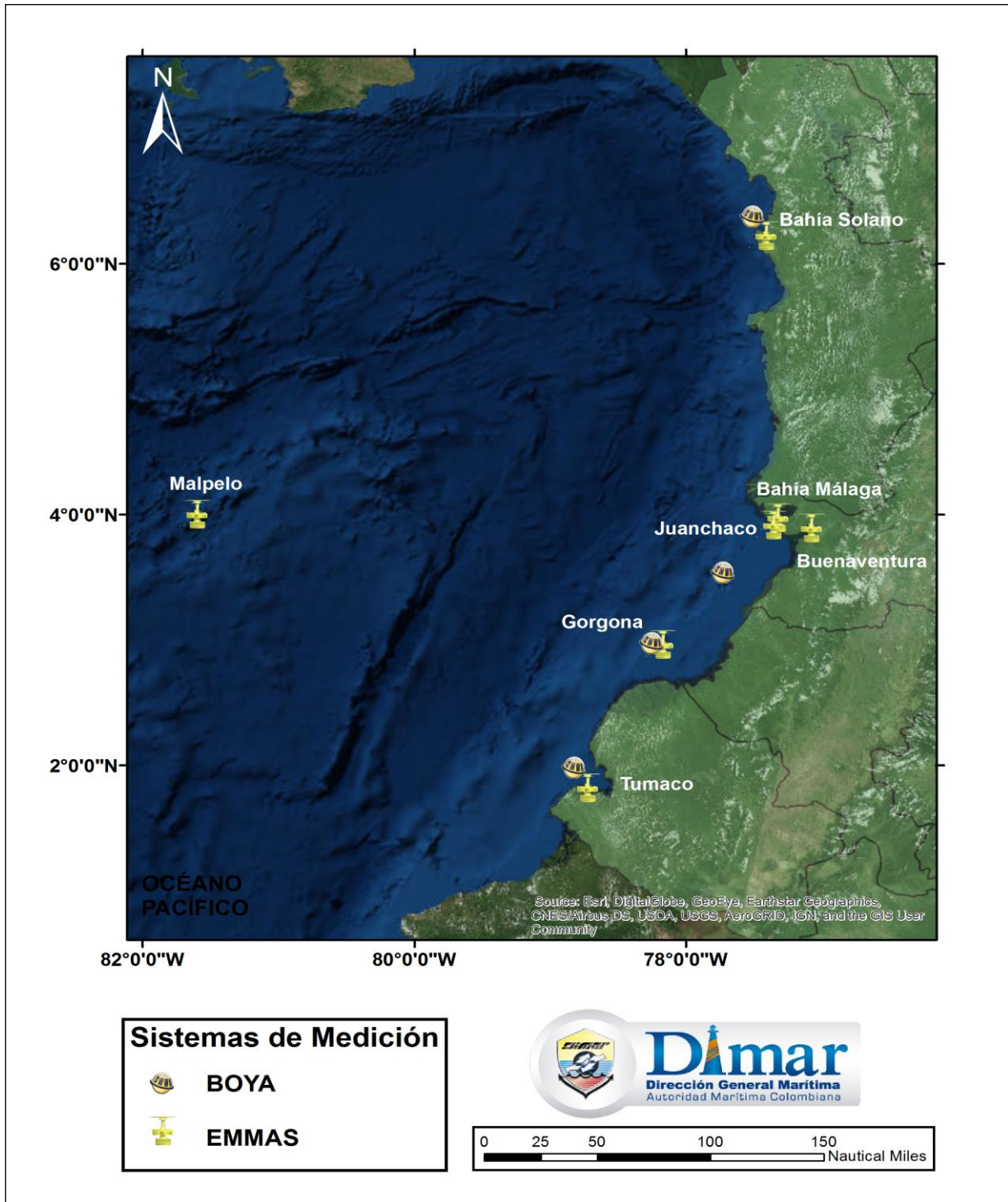


Figura 1. Ubicación geográfica sistemas de medición de la Red MPOMM.

2. COMPORTAMIENTO GENERAL DE LA ATMÓSFERA EN EL PACÍFICO COLOMBIANO

La ubicación geográfica de Colombia en la zona tropical, hace que su territorio sea partícipe de las mayores proporciones de energía que el sol le transfiere a la Tierra. Justamente en los trópicos se absorbe la mayor parte de esta energía que luego se transfiere a la atmósfera, configurándose de esa forma en el motor que determina el desplazamiento del aire entre las regiones ecuatoriales y polares, mediante una circulación meridional (Uscategui, 1993).

Cerca de la superficie de la tierra, en la zona tropical, se desarrollan vientos provenientes del noreste y del sureste, denominados Alisios, como consecuencia del efecto Coriolis generado por la rotación terrestre en torno al eje que pasa por sus polos. El encuentro de estos vientos cerca al Ecuador obliga al aire cálido ecuatorial a elevarse, según la denominada rama ascendente de la celda de Hadley. Este movimiento ascendente provoca un enfriamiento del aire por expansión, condición que favorece la condensación y, por ende el desarrollo de las nubes y de precipitaciones (Uscategui, 1993).

La migración de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) en el territorio colombiano, la influencia de los procesos océano-atmosféricos desarrollados en el Océano Pacífico, y la ubicación geográfica de la Serranía de Baudó y la Cordillera Occidental hace que la región Pacífica Colombiana sea uno de los lugares del planeta con mayor índice de precipitación anual (Franco H., 2005; Guzmán D., 2014). Esta región se caracteriza como tropical lluvioso isotermal, según la clasificación del modelo climático de Koeppen; lo que sugiere la presencia de precipitaciones durante todo el año y diferencias en la temperatura ambiente menores a 5°C, entre el mes más cálido y el mes más frío (Uscategui, 1993).

Esta dinámica, presente en los vectores de viento en la región, está asociada con fuerte actividad convectiva atmosférica. La climatología de vientos en la región indica un comportamiento estacional semestral. Durante el primer semestre, predominan los vientos Alisios del noroeste, con intensidades promedio entre los 5 y 7m/s-1; durante este período se manifiesta el denominado chorro de Panamá sobre la CPC (primer trimestre- invierno boreal), el cual genera vientos provenientes de la región Caribe que pasan a través de Panamá con dirección norte - sur, regulando las condiciones oceanográficas de la CPC (Chelton, D.B, 2000). En el segundo semestre, la ZCIT se ausenta de la CPC, al igual que el chorro de Panamá, presentándose predominio de vientos del suroeste del denominado chorro del Chocó sobre las áreas de estudio, este último contribuye a la advección de humedad por parte de los vientos fríos que interactúan con vientos más cálidos (alisios del este), causando alta inestabilidad atmosférica en la zona (Poveda G. & Mesa J,1999).

Las mareas, son las variaciones periódicas en el nivel del mar, generadas en primer lugar por la fuerza de atracción gravitacional entre el sistema Luna-Tierra-Sol, y en segundo lugar por aspectos océano-atmosféricos (Omar G. Lizano, 2006). El Pacífico colombiano experimenta mareas de tipo semidiurna, caracterizada por presentar dos pleamares y dos bajamares en un día lunar, con una ligera desigualdad entre ellas (IDEAM, 2019). Su amplitud varía a medida que la onda se propaga hacia aguas someras, como consecuencia de la conservación de energía, aumentando según la línea de costa, la extensión y la profundidad de la plataforma continental. De igual forma, se incrementa debido a la compresión lateral generada al interior de cuerpos de agua semi-cerrados, como es el caso de la Bahía de Buenaventura, por reflexión con los contornos o por fenómenos atmosféricos como campos de viento y presión (Omar G. Lizano, 2006). Los rangos mareales de los principales puertos al centro y sur de la cuenca pacífica colombiana, oscilan alrededor de 5,6 m en la Bahía de Buenaventura y de 4,45 m en la Bahía de Tumaco (Informe AMIZC red vertical, 2018).

Según Caicedo, Latandret y Portilla (2014) De acuerdo con el análisis de los datos de las boyas y los espectros del modelo del European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF), el oleaje predominante en la Cuenca Pacífica Colombiana (CPC) proviene del suroeste. Este oleaje está compuesto de trenes de olas de amplio periodo y moderadas alturas procedentes del océano abierto, que incrementan su altura sobre fondos someros y se refractan perdiendo su energía y cambiando la dirección. Las alturas medias de oleaje varían entre 0.5 y 1.5 m, con periodos que oscilan entre 8 y 10 s. Los datos analizados indican también la presencia de oleaje libre o de fondo (swell), proveniente del noroeste, especialmente en los meses del invierno Boreal.

3. ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES METEOROLÓGICAS SOBRE EL LITORAL PACÍFICO COLOMBIANO EN DICIEMBRE DE 2019.

3.1 Comportamiento de los principales parámetros meteorológicos en Bahía Solano (Chocó).

a) Temperatura ambiente.

En el presente mes no se presenta información de temperatura de ambiente debido a que el sensor de Bahía Solano se encuentra fuera de servicio por motivos de mantenimiento.

b) Humedad relativa.

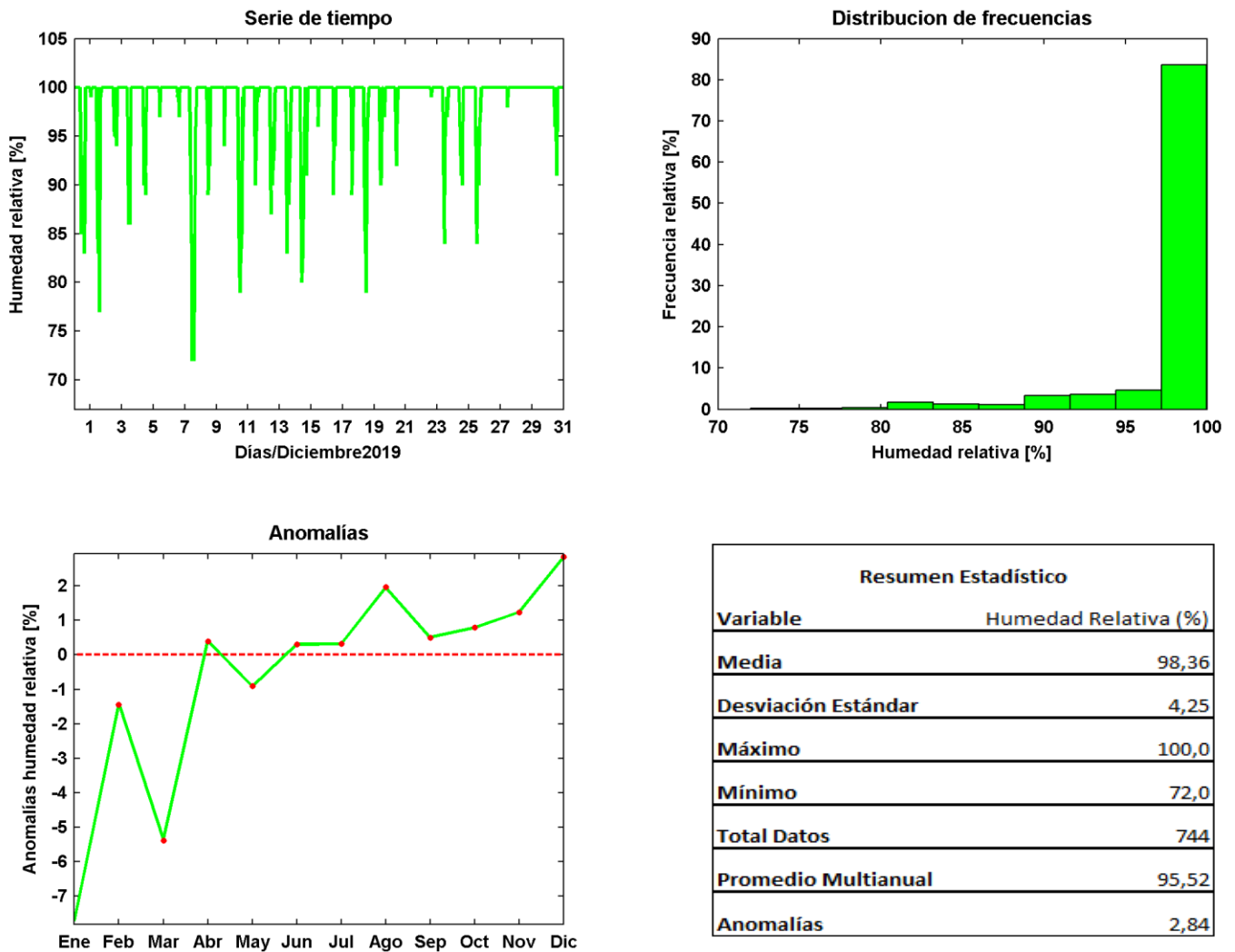


Figura 2. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la humedad relativa en Bahía Solano

c) Presión atmosférica.

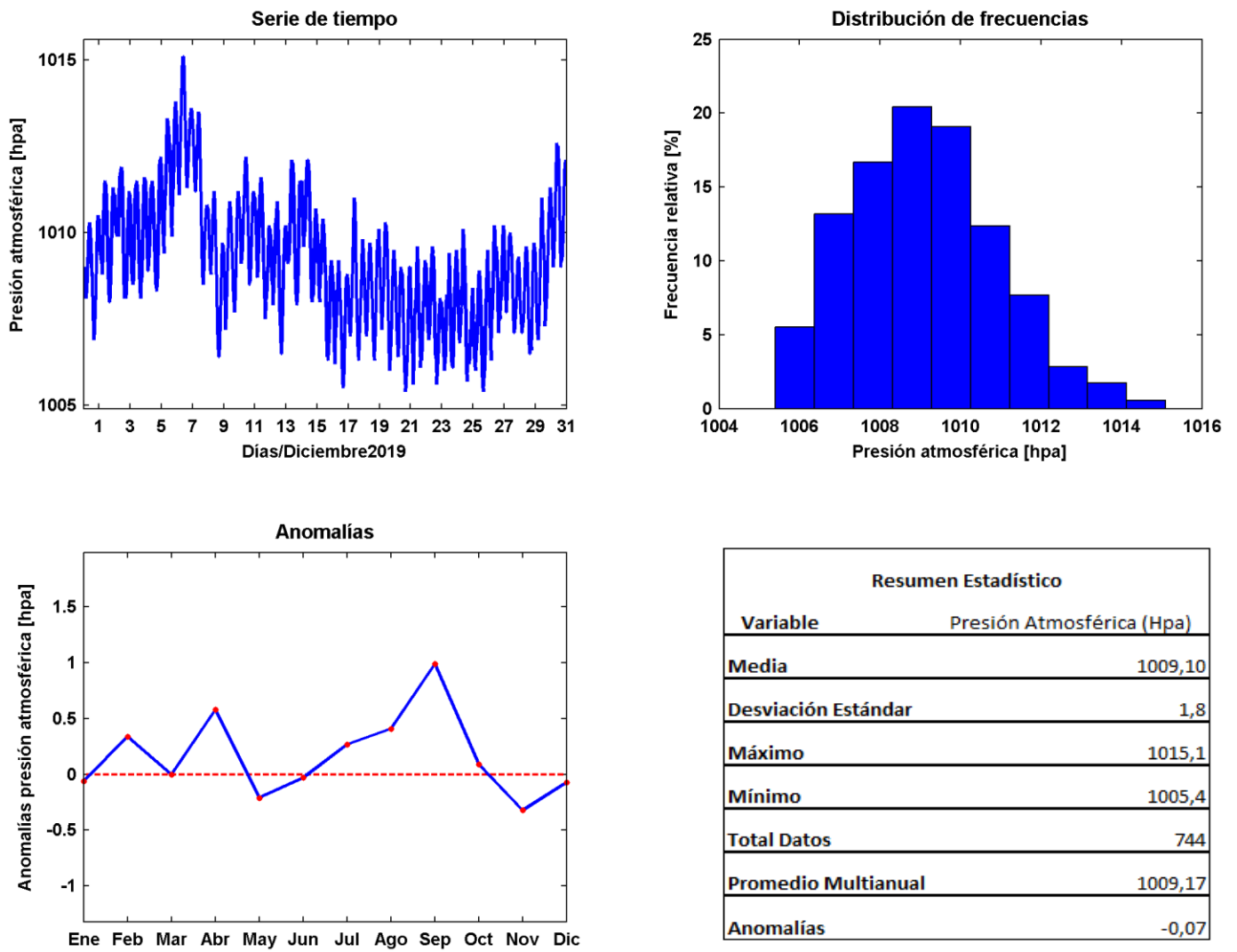


Figura 3. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la presión atmosférica en Bahía Solano.

d) Precipitación.

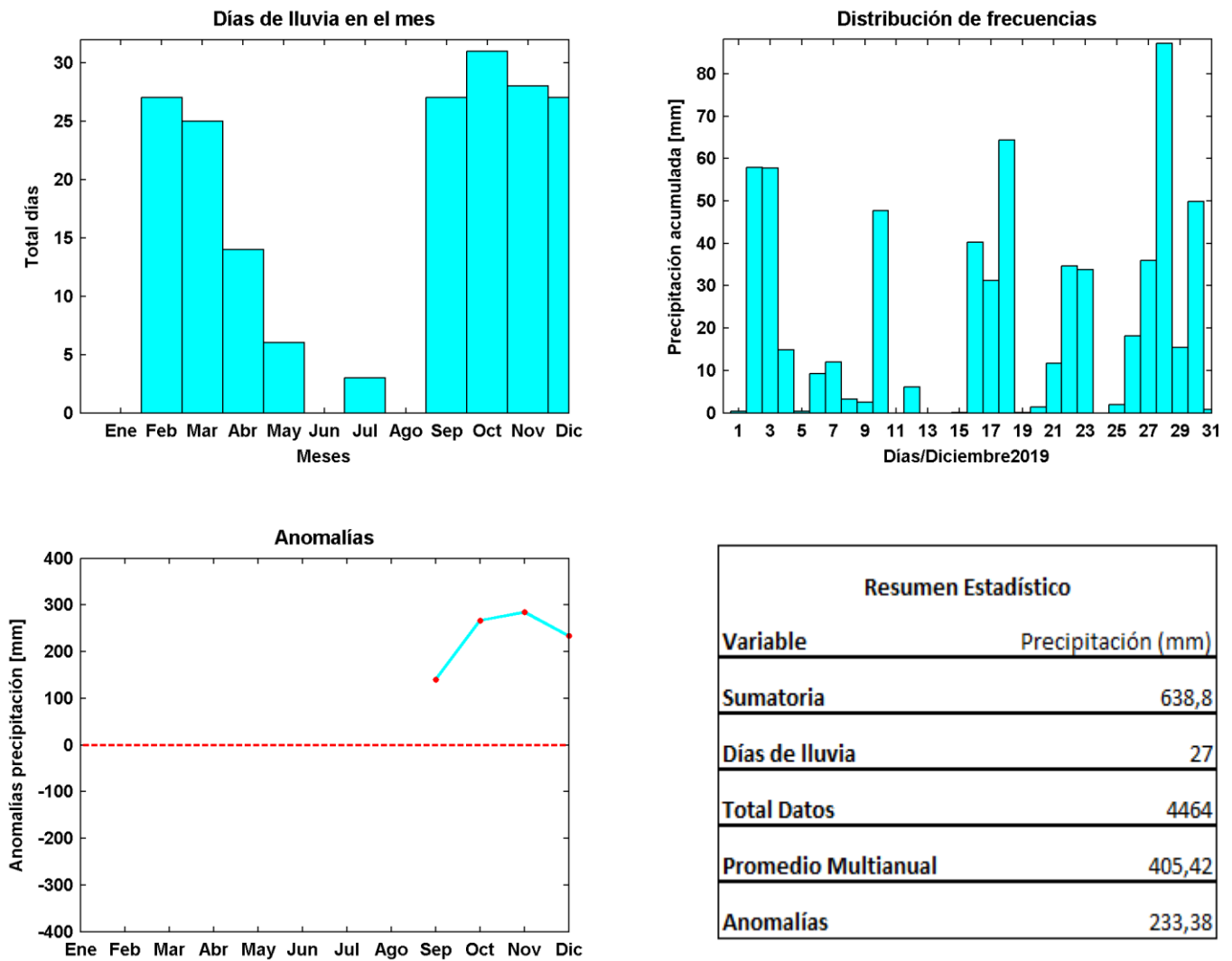
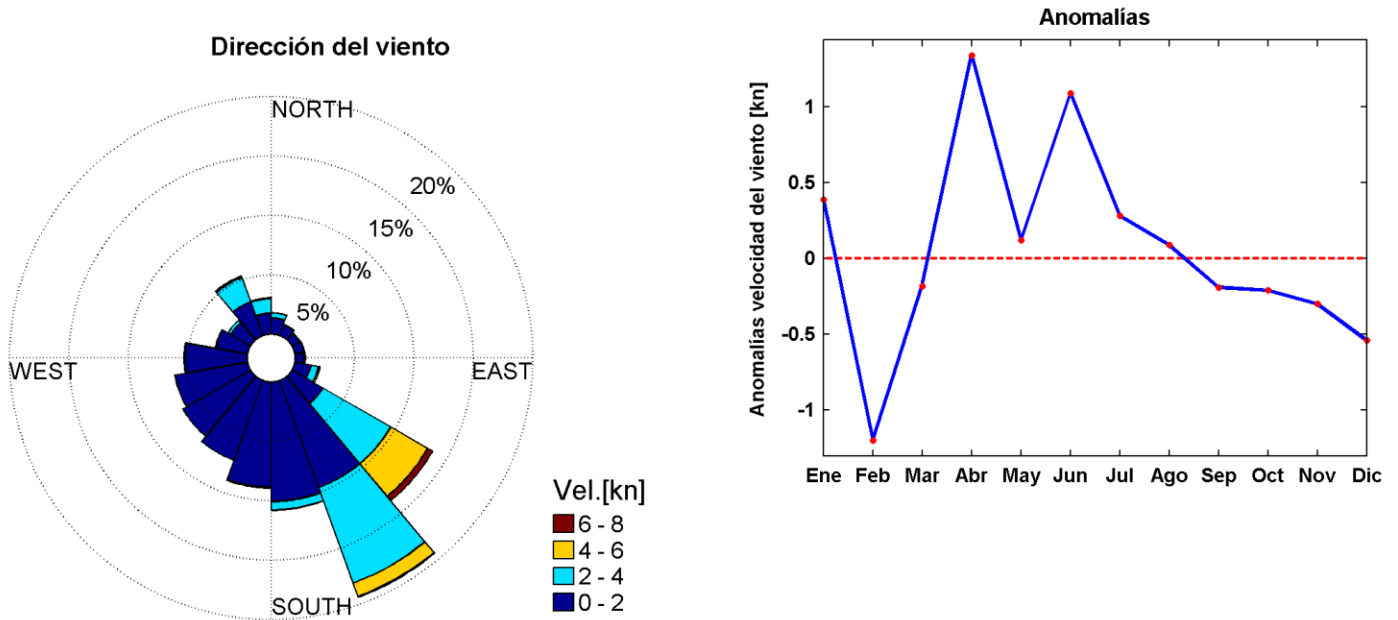


Figura 4. Días de lluvia, sumatoria precipitación acumulada, anomalía y resumen estadístico mensual de la precipitación en Bahía Solano.

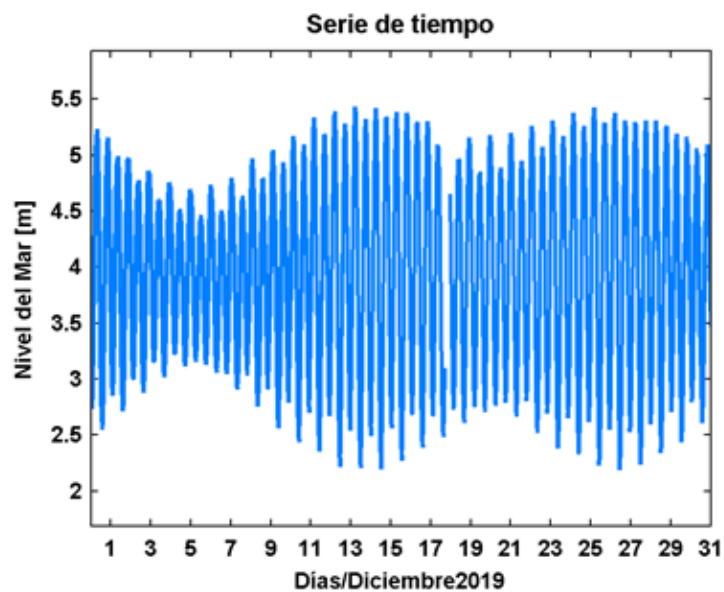
e) Velocidad y dirección del viento.



Resumen Estadístico	
Variable	Velocidad del Viento (nudos)
Media	2,97
Desviación Estándar	2,40
Máximo	15,16
Mínimo	0,19
Total Datos	4421
Promedio Multianual	3,51
Anomalías	-0,54

Figura 5. Distribución de frecuencia de la dirección, velocidad, anomalía velocidad y resumen estadístico del viento en Bahía Solano.

f) Nivel del mar.



Resumen Estadístico	
Variable	Nivel del Mar (m)
Media	3,88
Máximo	5,48
Mínimo	2,15
Total Datos	44295

Figura 6. Serie de tiempo y resumen estadístico mensual del nivel del mar en Bahía Solano.

3.1 Comportamiento de los principales parámetros meteorológicos en Buenaventura (Valle del Cauca).

a) Temperatura ambiente.

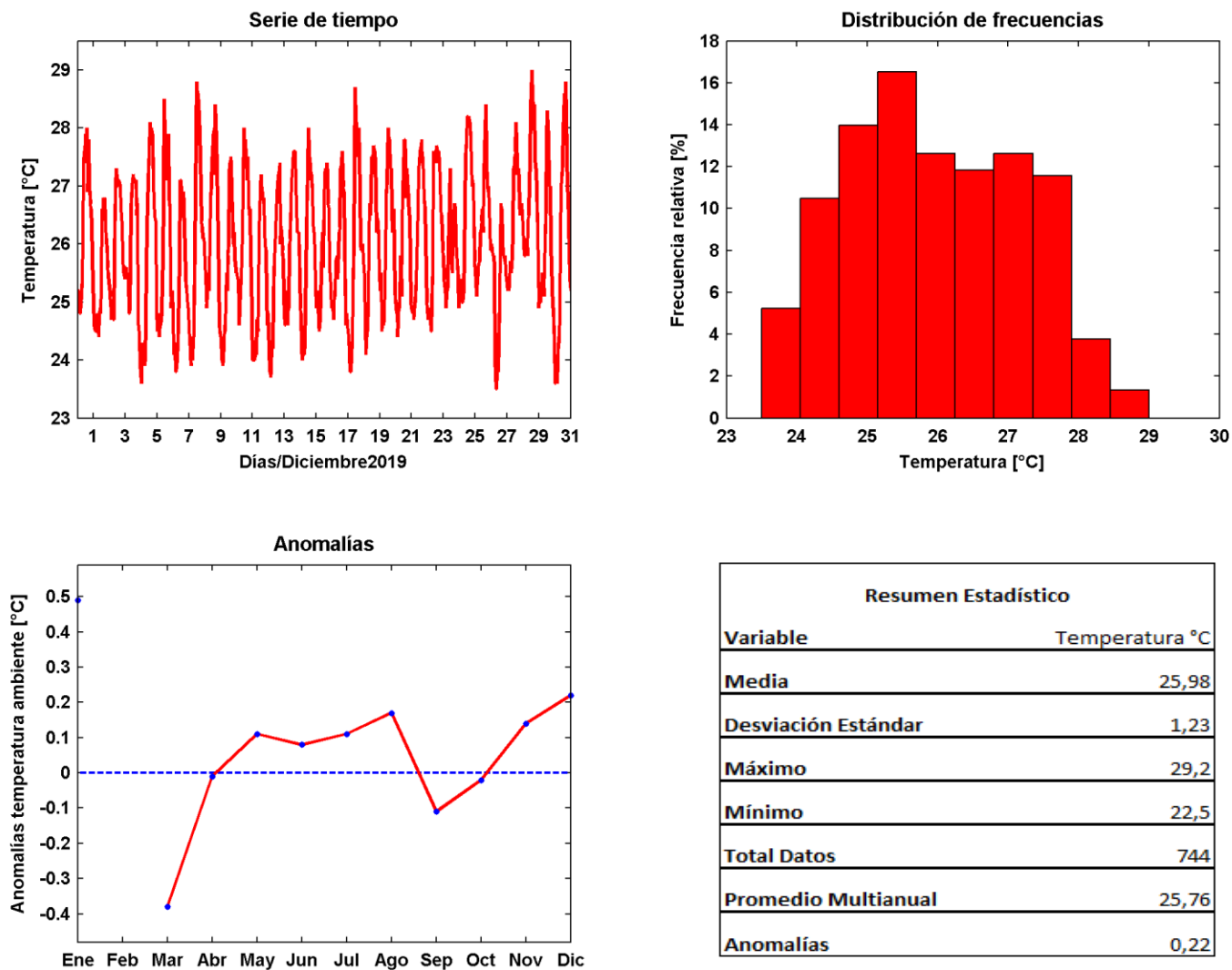


Figura 7. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la temperatura ambiente en Buenaventura.

b) Humedad relativa.

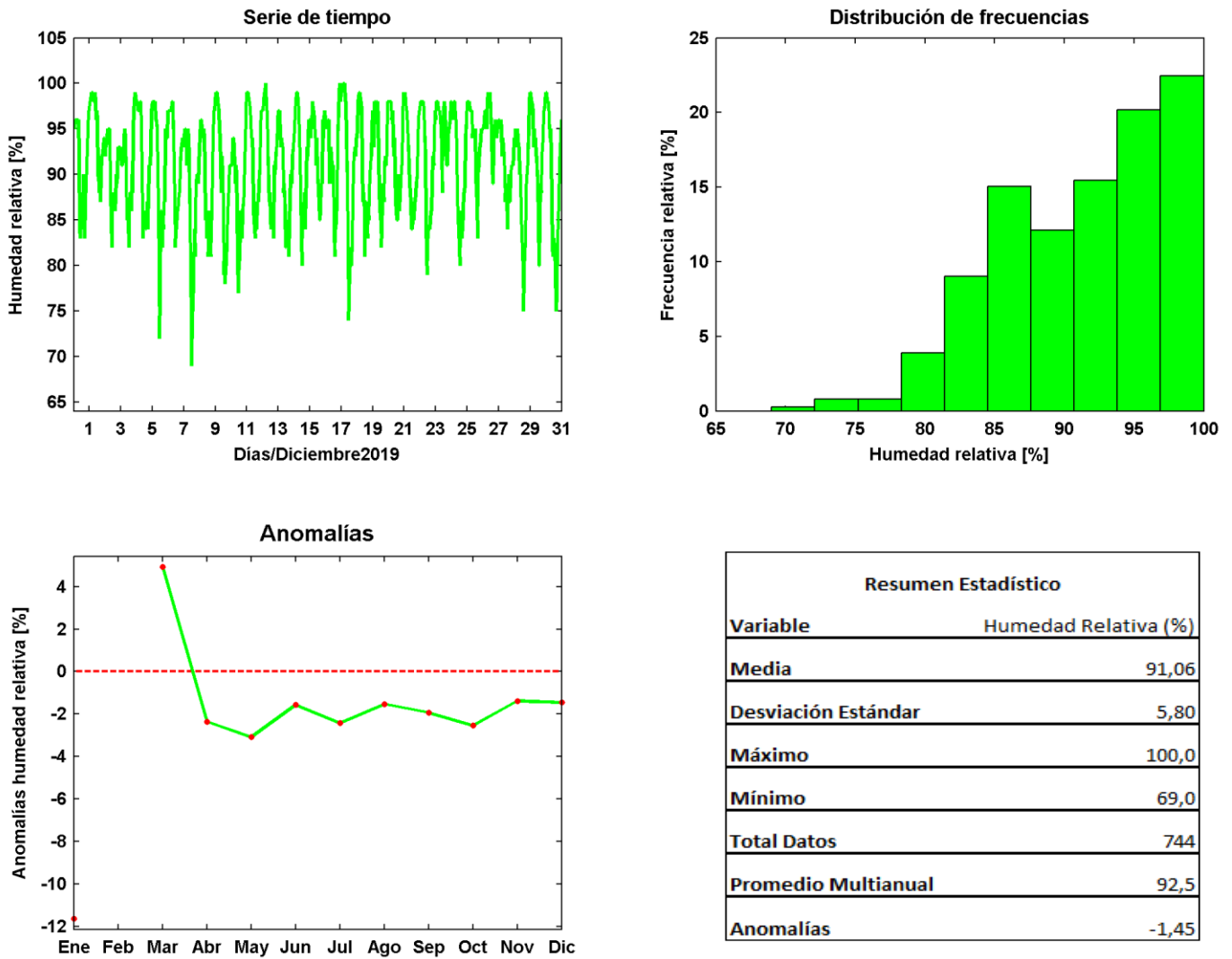


Figura 8. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la humedad relativa en Buenaventura.

c) Presión atmosférica.

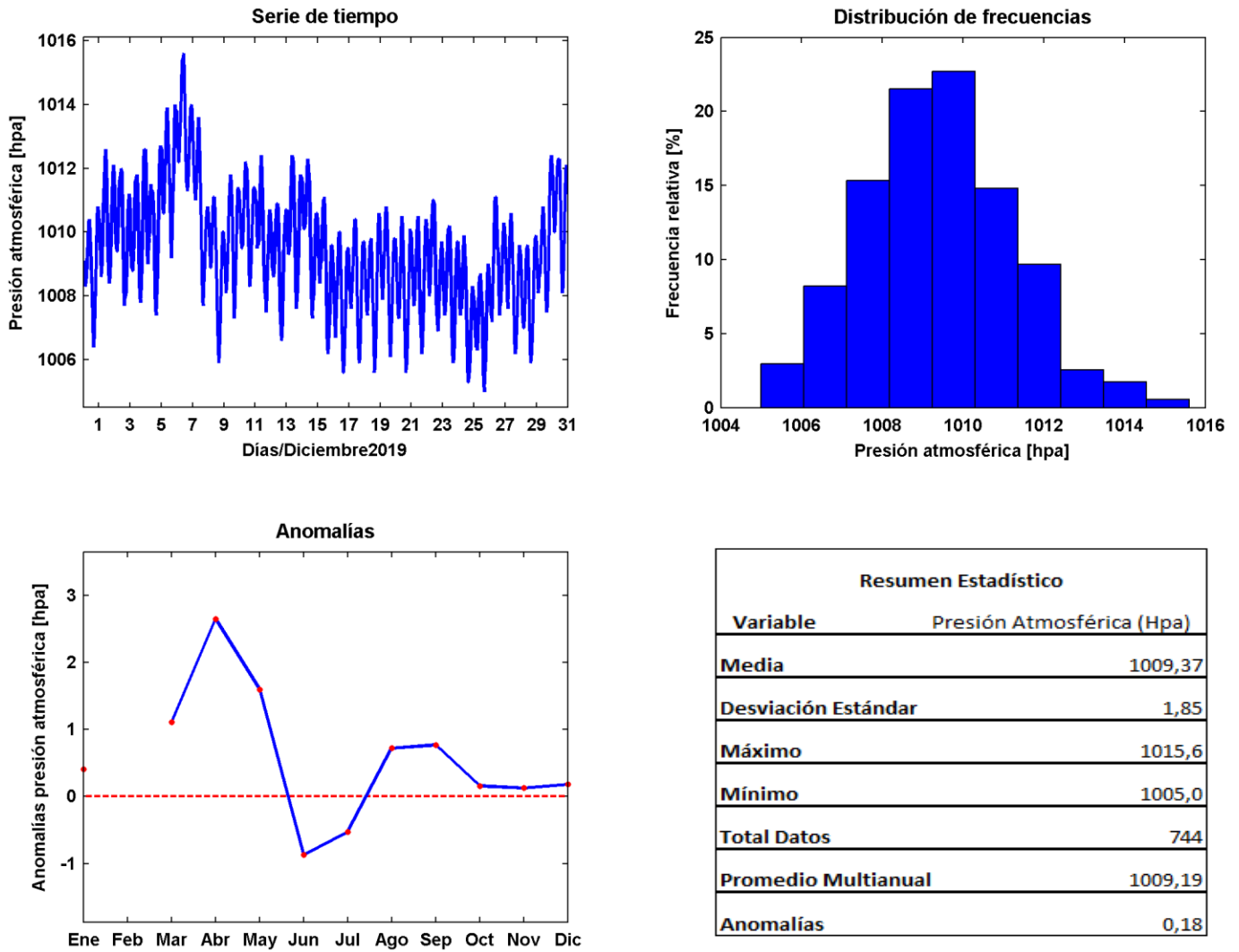
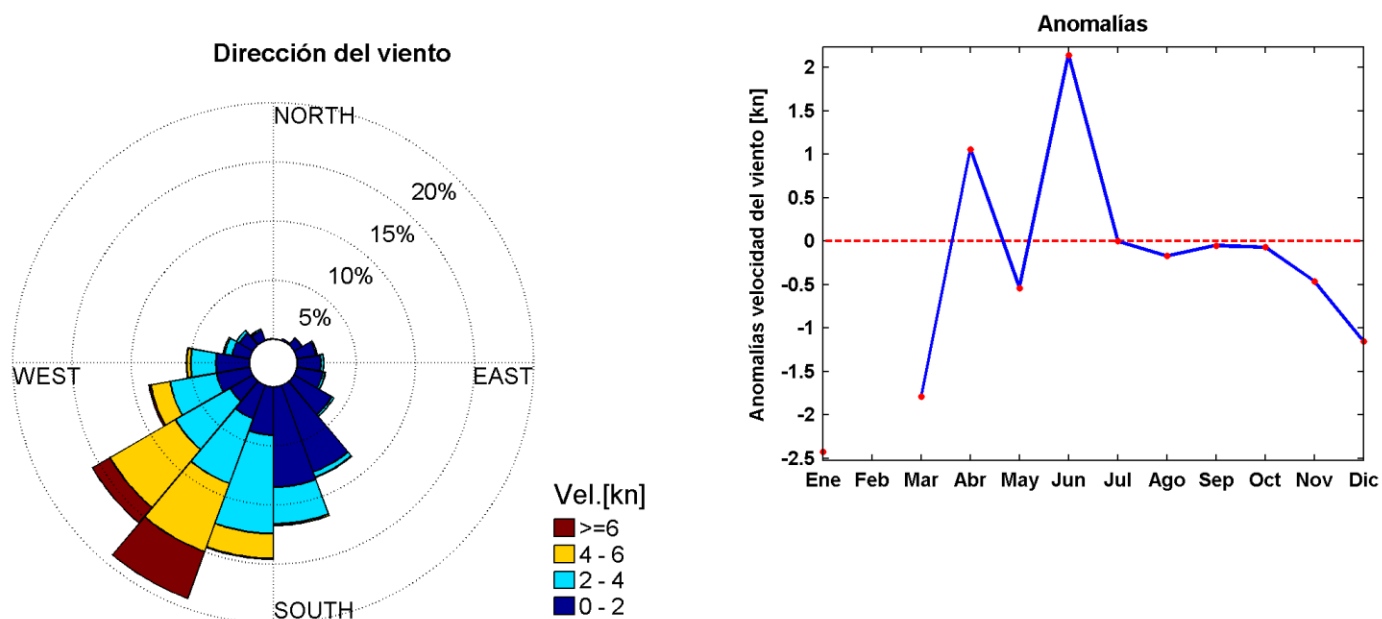


Figura 9. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la presión atmosférica en Buenaventura.

d) Precipitación.

En el presente mes no se presenta información de precipitación debido a que el sensor de precipitación de Buenaventura se encuentra fuera de servicio por motivos de mantenimiento.

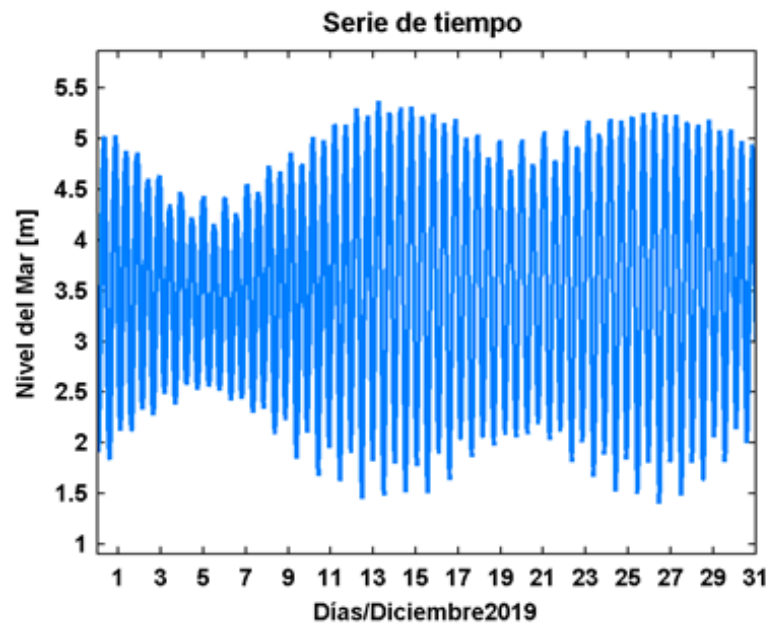
e) Velocidad y dirección del viento.



Resumen Estadístico	
Variable	Velocidad del Viento (nudos)
Media	5,21
Desviación Estándar	3,50
Máximo	16,93
Mínimo	0,04
Total Datos	4464
Promedio Multianual	6,36
Anomalías	-1,15

Figura 10. Distribución de frecuencia de la dirección, velocidad, anomalía velocidad y resumen estadístico del viento en Buenaventura.

f) Nivel del mar.



Resumen Estadístico	
Variable	Nivel del Mar (m)
Media	3,44
Máximo	5,39
Mínimo	1,36
Total Datos	44613

Figura 11. Serie de tiempo, y resumen estadístico mensual del nivel del mar en Buenaventura.

3.2 Comportamiento de los principales parámetros meteorológicos en Tumaco (Nariño).

a) Temperatura ambiente.

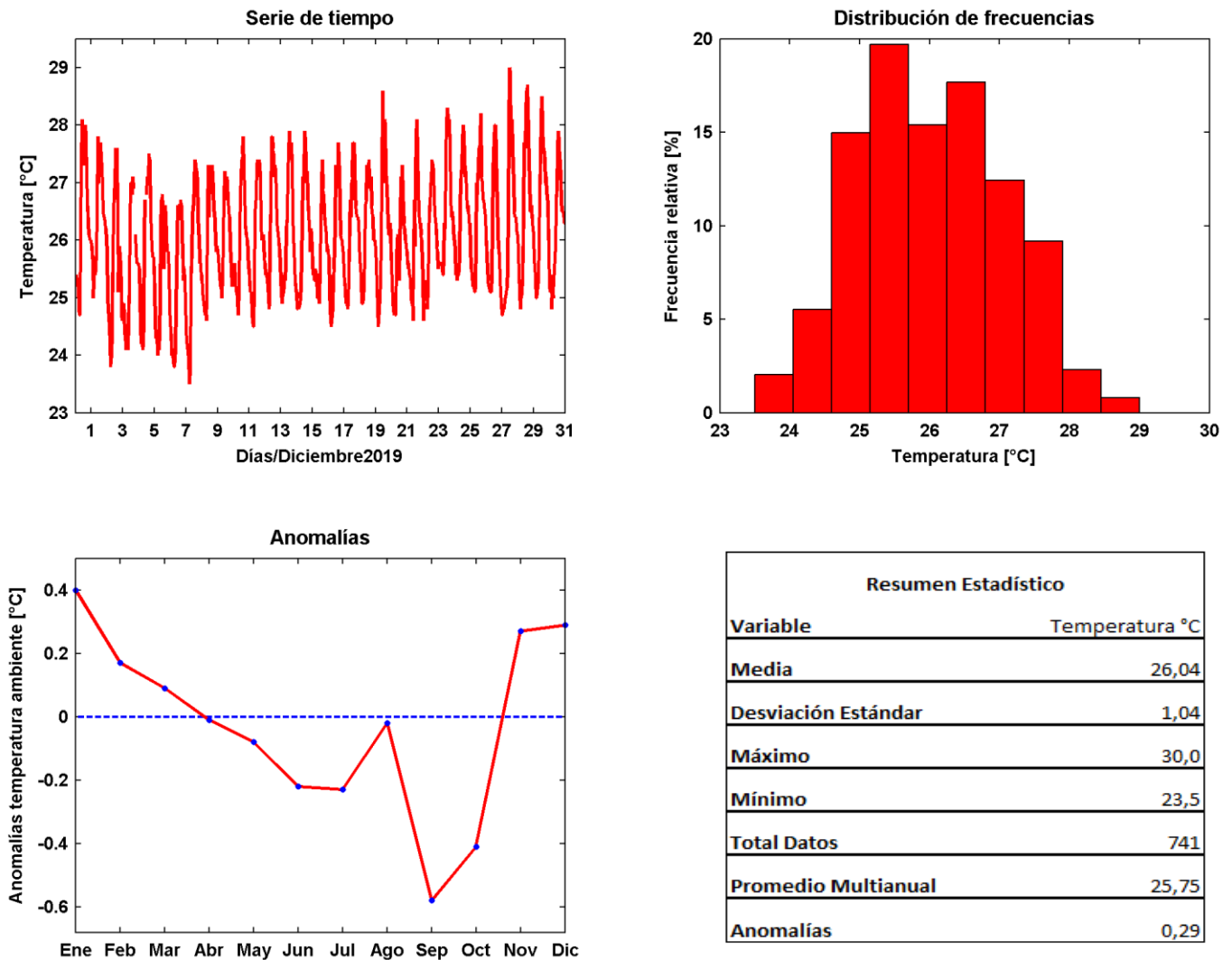


Figura 12. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la temperatura ambiente en Tumaco.

b) Humedad relativa.

En el presente mes no se presenta información debido a que el sensor de humedad relativa de Tumaco se encuentra fuera de servicio por motivos de mantenimiento.

c) Presión atmosférica.

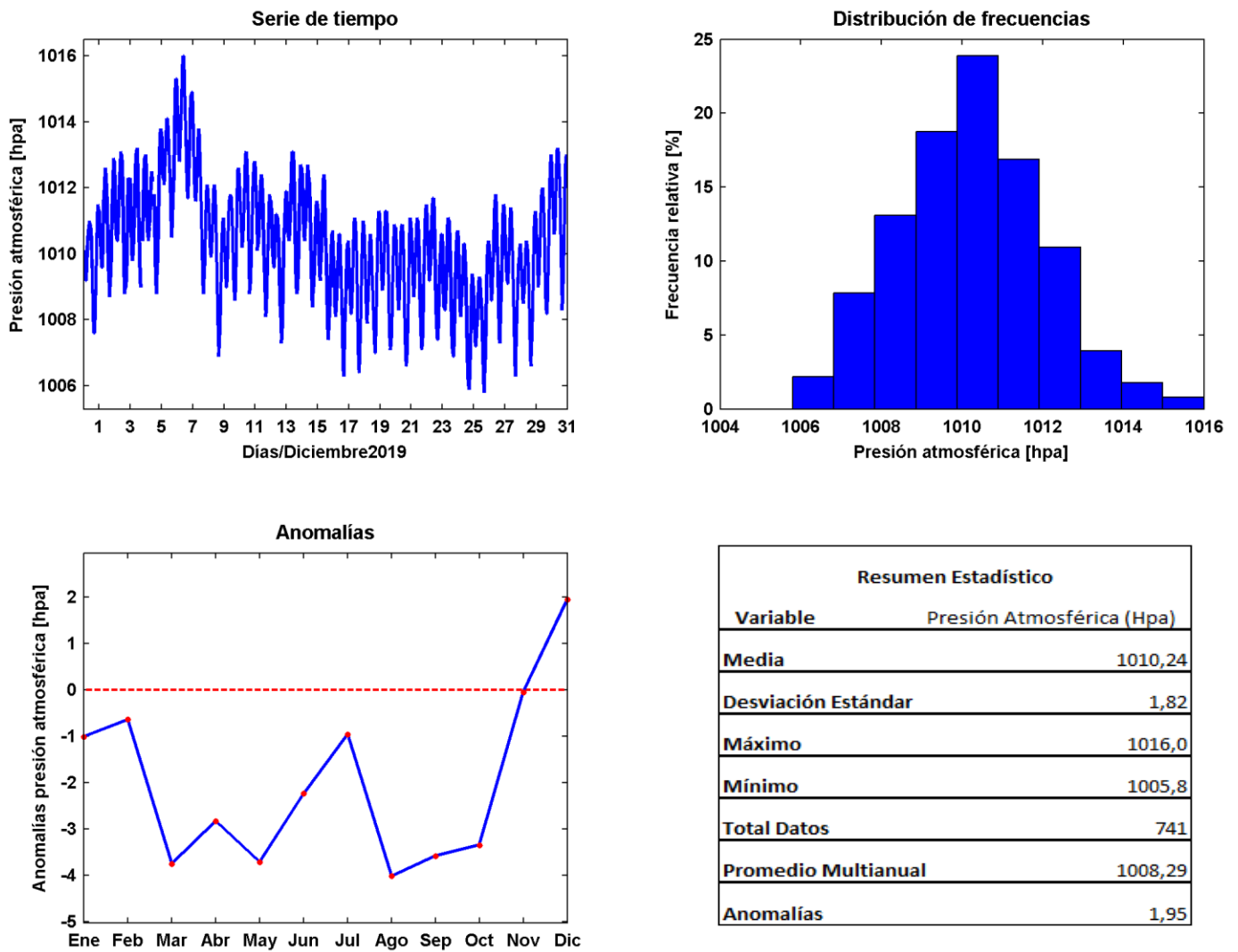


Figura 13. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la presión atmosférica en Tumaco.

d) Precipitación.

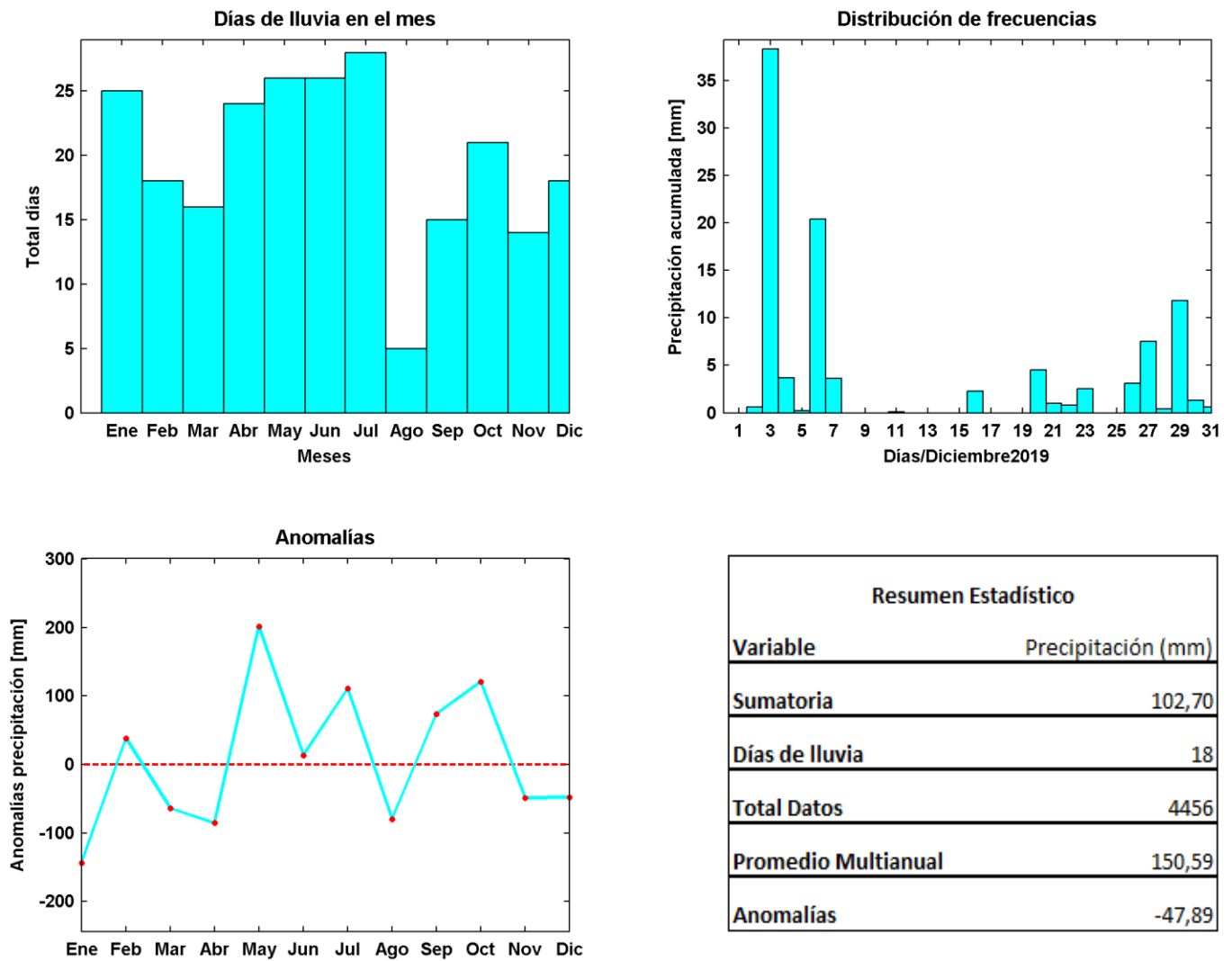


Figura 14. Días de lluvia, sumatoria precipitación acumulada, anomalía y resumen estadístico mensual de la precipitación en Tumaco.

e) Velocidad y dirección del viento.

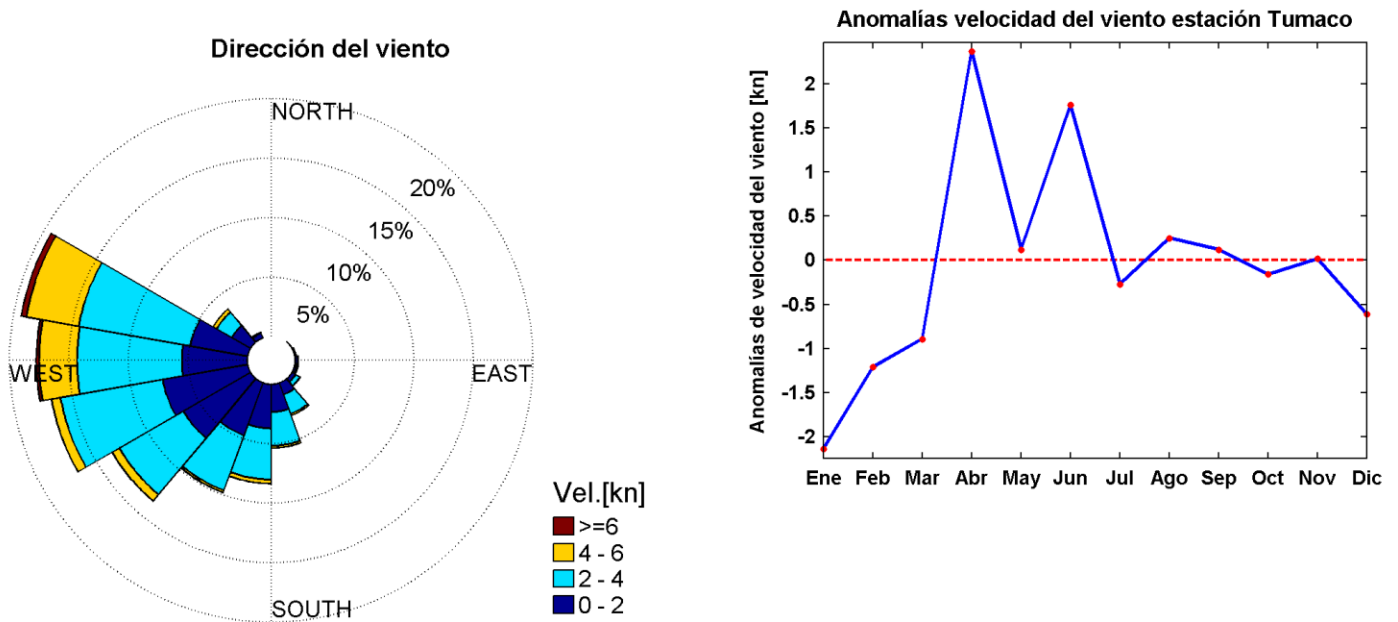
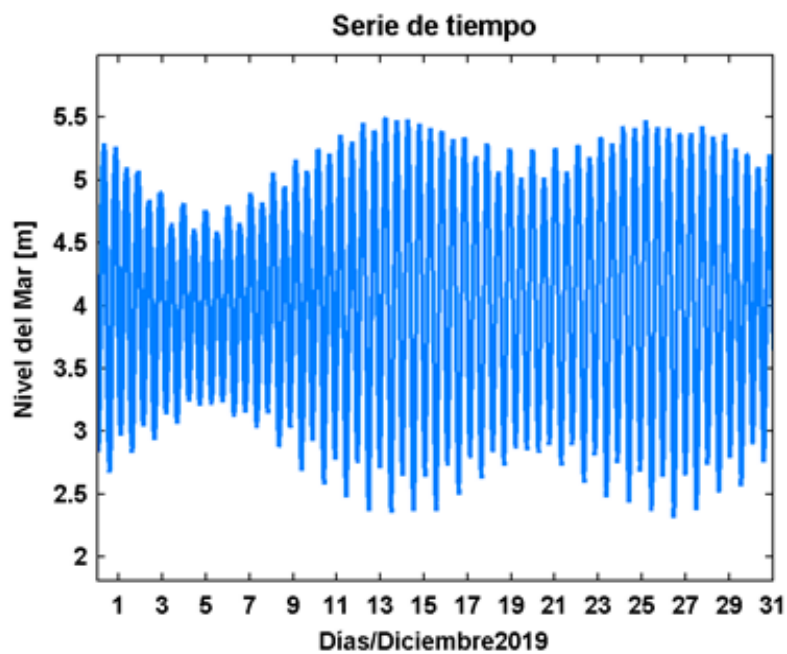


Figura 15. Distribución de frecuencia de la dirección, velocidad, anomalía velocidad y resumen estadístico del viento en Tumaco.

f) Nivel del mar.



Resumen Estadístico	
Variable	Nivel del Mar (m)
Media	3,97
Máximo	5,56
Mínimo	2,28
Total Datos	44571

Figura 16. Serie de tiempo y resumen estadístico mensual del nivel del mar en Tumaco.

4. ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS SOBRE EL LITORAL PACÍFICO COLOMBIANO EN DICIEMBRE DE 2019

4.1 Comportamiento del oleaje en Buenaventura (Valle del Cauca)

a) Dirección del oleaje.

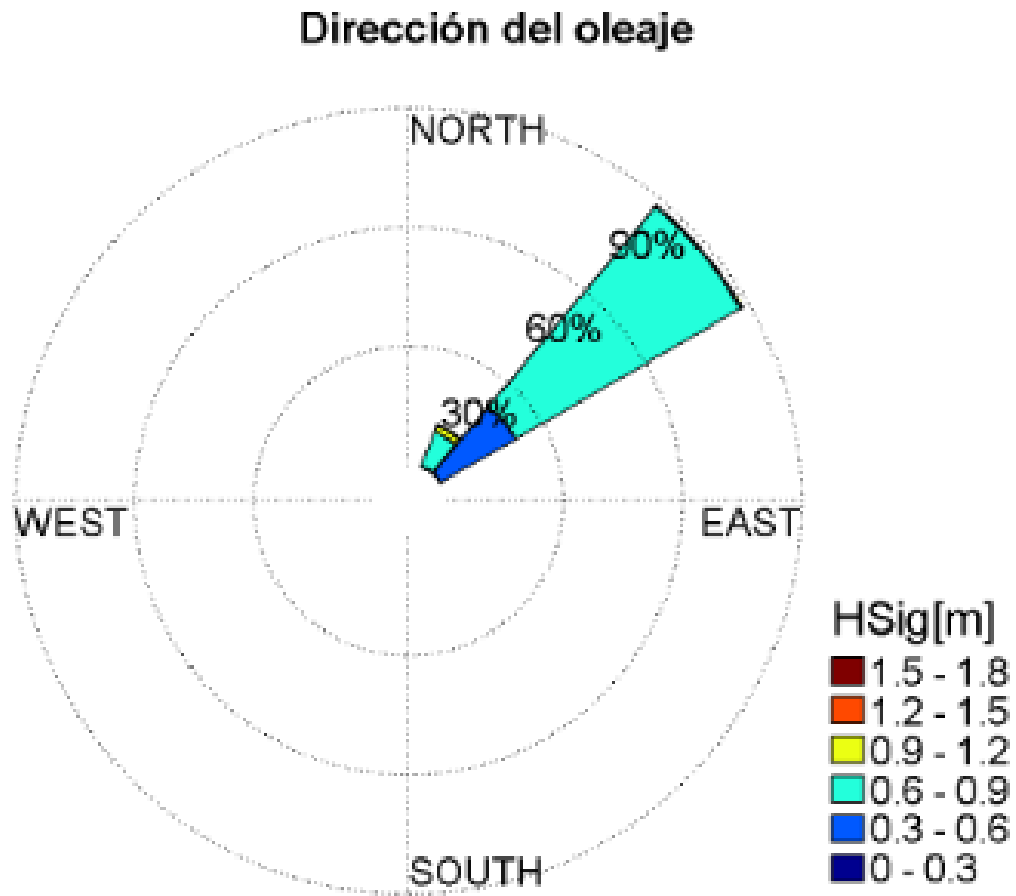
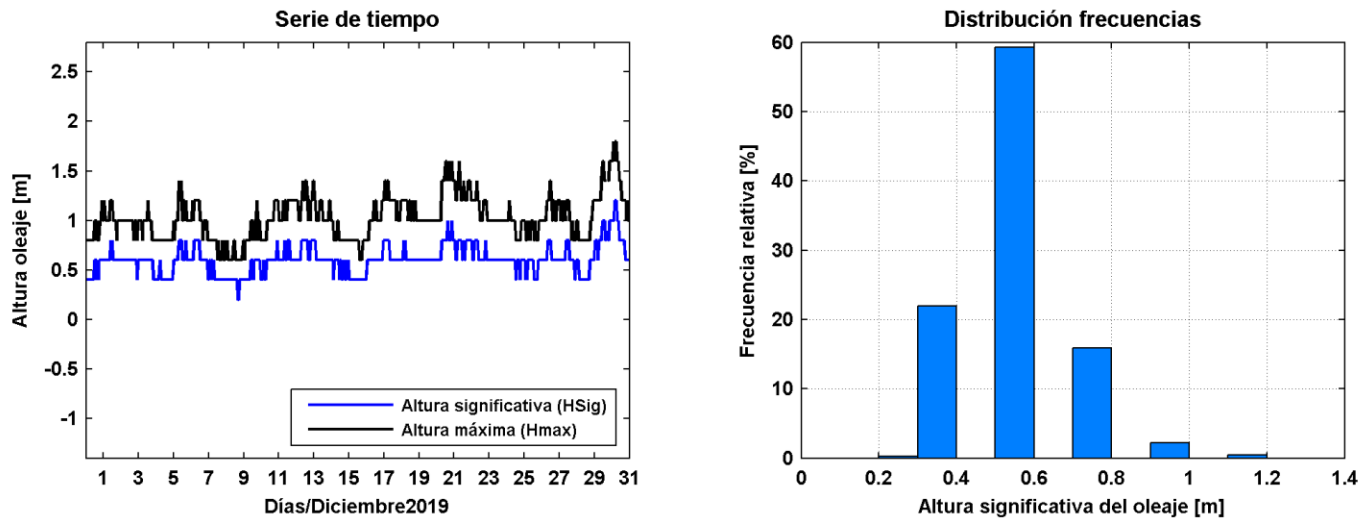


Figura 17. Distribución de frecuencia de la dirección del oleaje, Buenaventura.

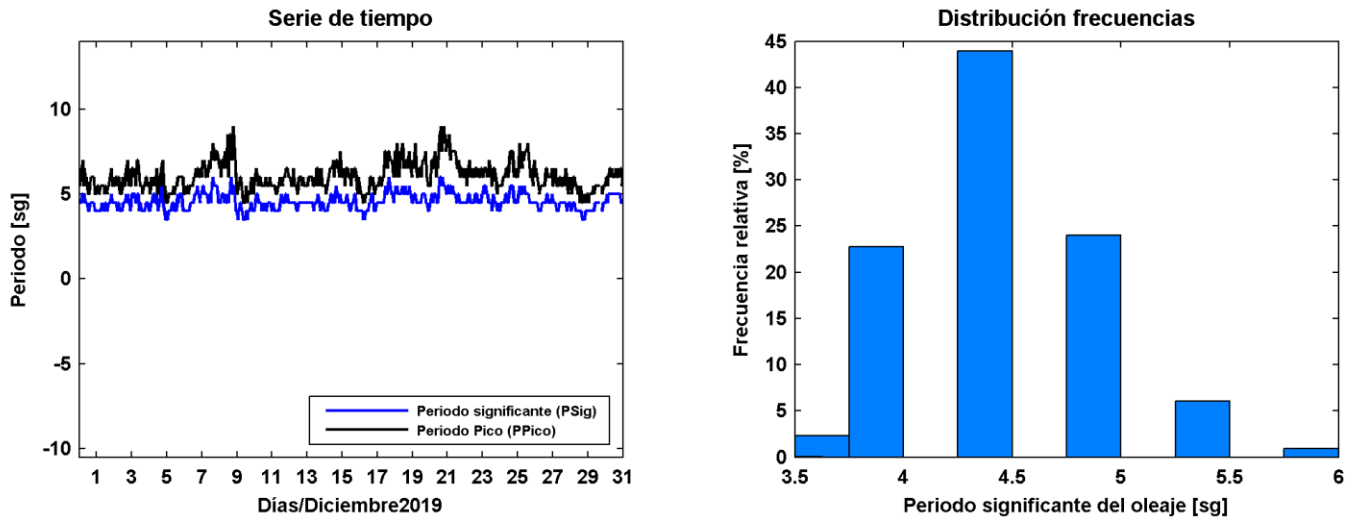
b) Altura significativa y máxima del oleaje



Resumen Estadístico		
Variable	Hsig (m)	Hmax (m)
Media	0,6	1,02
Desviación Estándar	0,14	0,22
Máximo	1,2	1,8
Mínimo	0,2	0,6
Total Datos	742	742

Figura 18. Serie de tiempo, histograma de frecuencia y resumen estadístico mensual de la altura significativa y máxima del oleaje, Buenaventura.

c) Periodo pico y significativo del oleaje



Resumen Estadístico		
Variable	Ppico (seg)	Psig (seg)
Media	6,04	4,56
Desviación Estándar	0,81	0,47
Máximo	9	6
Mínimo	4,5	3,5
Total Datos	742	741

Figura 19. Serie de tiempo, histograma de frecuencia y resumen estadístico mensual del período pico y significativo del oleaje, Buenaventura.

5. CONCLUSIONES

1. El registro de temperatura máxima sobre el litoral Pacífico colombiano para el mes de diciembre, presentó su mayor valor en la zona sur (Tumaco) con una temperatura de 30.0 °C, seguido de Buenaventura con temperatura máximas de 29.2 °C, respectivamente. Por otro lado, los registros de temperaturas mínimas se obtuvieron de 23.5 °C para Tumaco, y por último el valor más bajo fue 22.5 °C en Buenaventura. Para Bahía Solano no se registró el parámetro de temperatura ambiente debido a que el sensor se encuentra fuera de servicio.

La temperatura promedio para diciembre tuvo un leve aumento para las zonas del litoral pacífico con respecto a noviembre, donde Tumaco presentó el mayor valor promedio con una temperatura de 26.04°C, siguiéndole Buenaventura con una temperatura promedio de 25.98 °C.

Las anomalías de temperatura en el mes de diciembre para el litoral pacífico se registraron positivas para Tumaco y Buenaventura, con valores de 0.29°C y 0.22°C respectivamente. Para Tumaco y Buenaventura se tomó como referencia el promedio multianual correspondiente al lapso 2009 a 2019.

2. El valor máximo de humedad en diciembre, se presentó con valores de 100% para las zonas norte y centro del litoral pacífico, respectivamente, la humedad promedio se presentó más alta para Bahía Solano con un valor medio de 98.36%, seguido de Buenaventura con un valor medio de 91.06% de humedad; Solano reportó un leve aumento de 1.25% respecto al valor promedio del mes de noviembre, Buenaventura también registró un aumento de 0.15% respecto al valor promedio del mes de noviembre; Para la zona norte las abundantes lluvias presentadas durante el mes de diciembre son el principal motivo de aumento en el promedio de humedad para Bahía Solano. Para Tumaco no se registró el parámetro de humedad relativa debido a que el sensor se encuentra fuera de servicio.

Los valores mínimos de humedad que se registraron durante el presente mes en Bahía Solano y Buenaventura con valores de 72% y 69% respectivamente.

La anomalía de humedad se presentó positiva para Bahía Solano con un valor de +2.84% y negativa para Buenaventura con un valor de -1.45%. (Para el puerto Bahía Solano se tomó como referencia el promedio multianual correspondiente al lapso 2013 – 2019) (Para Buenaventura se tomó como referencia el promedio multianual correspondiente al lapso 2009 – 2019).

3. El valor promedio de la presión atmosférica en el litoral Pacífico, presento su mayor registro en Tumaco con un valor de 1010.24 mb, respectivamente se evidenció un comportamiento similar para Buenaventura y Bahía Solano, registrando valores de 1009.37 mb y 1009.1mb en el presente mes.

El nivel máximo de presión atmosférica se presentó en la zona sur para el puerto de Tumaco con un valor de 1016.00 mb seguido de la zona centro en el puerto de Buenaventura con un valor de 1015.06 mb y para la zona norte Bahía Solano se registraron valores de 1015.1mb.

En cuanto a los niveles mínimos de presión atmosférica reportados, se evidencio que el valor mínimo se comportó similar para las zonas del litoral pacífico norte, centro y sur de la CPC con valores de 1005.4 Mb, 1005.00 Mb y 1005.8 Mb. Respectivamente.

La presión atmosférica indicó anomalías negativas para la zona norte (Bahía Solano) de -0.07 Mb y positivas para la zona centro y sur, (Buenaventura) de +0.18 Mb y (Tumaco) de +1.95 Mb.

4. El parámetro de precipitación en Buenaventura en el mes de diciembre, no registró datos debido a que el sensor de precipitación se encuentran fuera de servicio.

Para Tumaco la sumatoria mensual de precipitación alcanzo los 102.7 milímetros, con una anomalía negativa de -47.89 milímetros, registrando 18 días con presencia de lluvias. Para Bahía Solano la sumatoria mensual de precipitación registró 638.8 milímetros, con una anomalía positiva de +233.38 milímetros, registrando 27 días de lluvia.

5. El comportamiento de la dirección y velocidad del viento, sobre el litoral Pacífico colombiano, predominó de dirección oeste - suroeste – sureste. En la zona norte se registró un comportamiento del viento de dirección sureste y suroeste con velocidades máximas de 15.16 nudos, para las zonas centro y sur predomino el viento de dirección suroeste - oeste, presentando velocidades máximas de 16.93 nudos en Buenaventura, 15.92 nudos en Tumaco.

La velocidad promedio de viento registró valores de 5.21 nudos, 4.77 nudos y 2.97 nudos para Buenaventura, Tumaco y Solano respectivamente.

La velocidad del viento reportó anomalías negativas de -1.15 nudos en Buenaventura, de -0.61 nudos en Tumaco y -0.54 nudos para Bahía Solano. Para las zonas norte y sur se tomó como referencia un promedio multianual 2009-2019 y para Bahía Solano se tomó el correspondiente al lapso 2013-2019.

6. El nivel del mar en el mes de diciembre, para Bahía Solano presentó un descenso de 0.05 m en su promedio, respecto al mes de noviembre, marcando un valor medio de 3.88 m, la altura máxima del nivel mar registró 5.48 m, reportando un descenso de 0.28 m con respecto al mes de noviembre y el valor mínimo fue de 2.15 m, registrando un aumento de 0.15 m con respecto al mes anterior.

El nivel del mar en Buenaventura durante el presente mes se evidencio un descenso de 0.26 m en su nivel máximo con respecto al mes de noviembre, reportando un valor de 5.39 m. Su nivel mínimo registró un valor de 1.36 m. El valor promedio fue de 3.44 m registrando un leve descenso de 0.04 m respecto al mes de noviembre.

Por último, en Tumaco el promedio del nivel del mar para el mes de diciembre fue de 3.97 m y se evidenció un descenso de 0.14 m con respecto al mes de noviembre, su nivel máximo se registró en 5.56 m y su nivel mínimo fue de 2.28m.

7. El comportamiento de la dirección del oleaje para el mes de diciembre en Buenaventura, muestra que el oleaje predominó de dirección noreste y su altura significativa se registró con un valor máximo de 1.2 m y con valor mínimo de 0.2 m; el promedio mensual de la altura significativa se registró con un valor de 0.6 m.

La variable de altura máxima de oleaje se presentó con valores máximos y mínimos de 1.8 m y 0.6 m, respectivamente, con un promedio mensual de 1.02 m.

El periodo pico registró un valor máximo de 9.0 segundos y un valor mínimo de 4.5 segundos, con valor promedio mensual de 6.04 segundos. Por último el periodo significativo del oleaje reportó valores máximos de 6.0 seg y un valor mínimo de 3.5 segundos, con un valor promedio mensual de 4.56 segundos.

En el presente mes no se presenta información para los puertos de Bahía Solano y Tumaco, del comportamiento de oleaje debido a que las boyas de oleaje se encuentran fuera de servicio por motivos de mantenimiento.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Caicedo AL, Latandret S, Portilla J (2014). Modelización operacional de oleaje en el Pacífico colombiano. Bol. Cient. CIOH 2014; 32:71-84. Recuperado el 03 de septiembre de 2019, de https://www.cioh.org.co/dev/publicaciones/acceso_dev.php?nbol=cioh_bcc3205.pdf

Chelton, D.B., M.H. Freilich, and S.K. Esbensen. (2000). *Satellite Observations of the Wind Jets off the Pacific Coast of Central America. Part II: Regional Relationships and Dynamical Considerations. Mon. Wea. Rev., 128, 2019–2043, Ciencia y Mar. (2014). XXII (54): 61-62.*

E.Rodriguez-Rubio y W. Schneider. (2003), *On the Seasonal Circulation within the Panama Bight derived from satellite observations of wind, altimetry and sea surface temperature, Chile: Centro de Investigacion Oceanografica en el Pacifico Sur-oriental (COPAS), Universidad de concepcion de Chile.*

Guzmán D.; Ruíz, J. F.; Cadena M. (2014). *Regionalización de Colombia según la estacionalidad de la precipitación media mensual, a través de Análisis de Componentes Principales (Acp)*, 21 p.

IDEAM (2019). *Pronóstico de Pleamares y Bajamares en la Costa Pacífica Colombiana 2019*. Recuperado el 06 agosto de 2019, de <http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/cartilla-pronostico-pleamares-bajamares-costa-pacifica-colombiana>

Lizano, Omar G. (2006). *Algunas características de las mareas en la costa Pacífica y Caribe de Centroamérica*. Consejo Nacional de Rectores, 51-64. Recuperado el 05 agosto de 2019, de: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cienciaytecnologia/article/view/2654>

Poveda G. y Mesa J.(1999). *La corriente del Chorro Superficial del Oeste (“del Chocó”) y otras dos corrientes de Chorro en Colombia: climatología y variabilidad durante las fases del ENSO*. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 23(89): 517-528. ISSN 0370-3980.

Uscátegui A. (1993), *Hidrología e Hidrogeología de la Región Pacífica Colombiana*, Bogota: Leyve P.