



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

www.dimar.mil.co

ISSN 2339-4080 (En línea)



Boletín
Meteomarino del
Pacífico Colombiano

#105

Septiembre
2021

MENSUAL

CRÉDITOS

Boletín Meteomarino
Mensual del Pacífico Colombiano
No. 104/ agosto de 2021

Una publicación digital del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico (CCCP)
www.cccp.org.co
Teléfono +57 (2) 727 2637
San Andrés de Tumaco, Colombia
y la Dirección General Marítima (Dimar)
www.dimar.mil.co
Teléfonos +57 (1) 220 0490 Bogotá, Colombia.

Ministerio de Defensa
Dirección General Marítima
Subdirección de Desarrollo Marítimo

DIRECCIÓN

Vicealmirante José Joaquín Amézquita García
Director General Marítimo Dimar

Capitán de Fragata
José Andrés Díaz Ruiz
Subdirector de Desarrollo Marítimo

Capitán de Corbeta
Nathalia María Otálora Murillo
Directora del CCCP

CONTENIDOS

Suboficial Segundo
Edinson Andrés Guevara Pimiento
Auxiliar Servicio Meteorológico Marino del Pacífico colombiano

Marinero Primero
Juan David Florez Parra
Auxiliar Servicio Meteorológico Marino del Pacífico colombiano

Profesional de Defensa
Laura Marcela Vásquez López
Investigadora Área de Oceanografía Operacional

REVISIÓN

Capitán de Corbeta
Stephanie Pauwels Romero
Responsable del Área de Oceanografía Operacional (AROPE)

Jefe Técnico
Leswis Cabeza Durango
Responsable Servicio Meteorológico Marino del Pacífico colombiano

COORDINACIÓN EDITORIAL

Área de Comunicaciones Estratégicas
(Acoes - Dimar)

EDITORIAL DIMAR

Fotografía:
Archivo Fotográfico Dimar
Edición en línea: ISSN 2339-4080



Boletín Meteomarino Mensual del Pacífico Colombiano por CCCP-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 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 CCCP 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 CCCP y Dimar.



ÍNDICE

1. Introducción.....	6
2. Comportamiento general de la atmósfera en el pacífico colombiano.....	7
3. Análisis de las condiciones meteorológicas sobre el litoral pacífico colombiano en SEPTIEMBRE de 2021.....	9
3.1 Comportamiento de los principales parámetros meteorológicos en Bahía Solano.	9
3.2 Comportamiento de los principales parámetros meteorológicos en Buenaventura	15
3.3 Comportamiento de los principales parámetros meteorológicos en Tumaco	21
4. Conclusiones	27
5. Referencias bibliográficas	30

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la temperatura ambiente en Bahía Solano.	9
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. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, 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. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la precipitación en Buenaventura.	18
Figura 11. Distribución de frecuencia de la dirección, velocidad, anomalía velocidad y resumen estadístico del viento en Buenaventura.	19
Figura 12. Serie de tiempo, y resumen estadístico mensual del nivel del mar en Buenaventura.	20
Figura 13. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la temperatura ambiente en Tumaco.	21
Figura 14. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la humedad relativa en Tumaco.	22
Figura 15. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la presión atmosférica en Tumaco.	23

Figura 16. Días de lluvia, sumatoria precipitación acumulada, anomalía y resumen estadístico mensual de la precipitación en Tumaco..... 24

Figura 17. Distribución de frecuencia de la dirección, velocidad, anomalía velocidad y resumen estadístico del viento en Tumaco. 25

Figura 18. Serie de tiempo y resumen estadístico mensual del nivel del mar en Tumaco..... 26

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), ubicadas a lo largo del litoral Pacífico colombiano. En la Tabla 1, se muestra la ubicación geográfica de cada una de las estaciones EMMAS.

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

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 SEPTIEMBRE DE 2021

3.1 Comportamiento de los principales parámetros meteorológicos en bahía solano (chocó).

a) Temperatura ambiente.

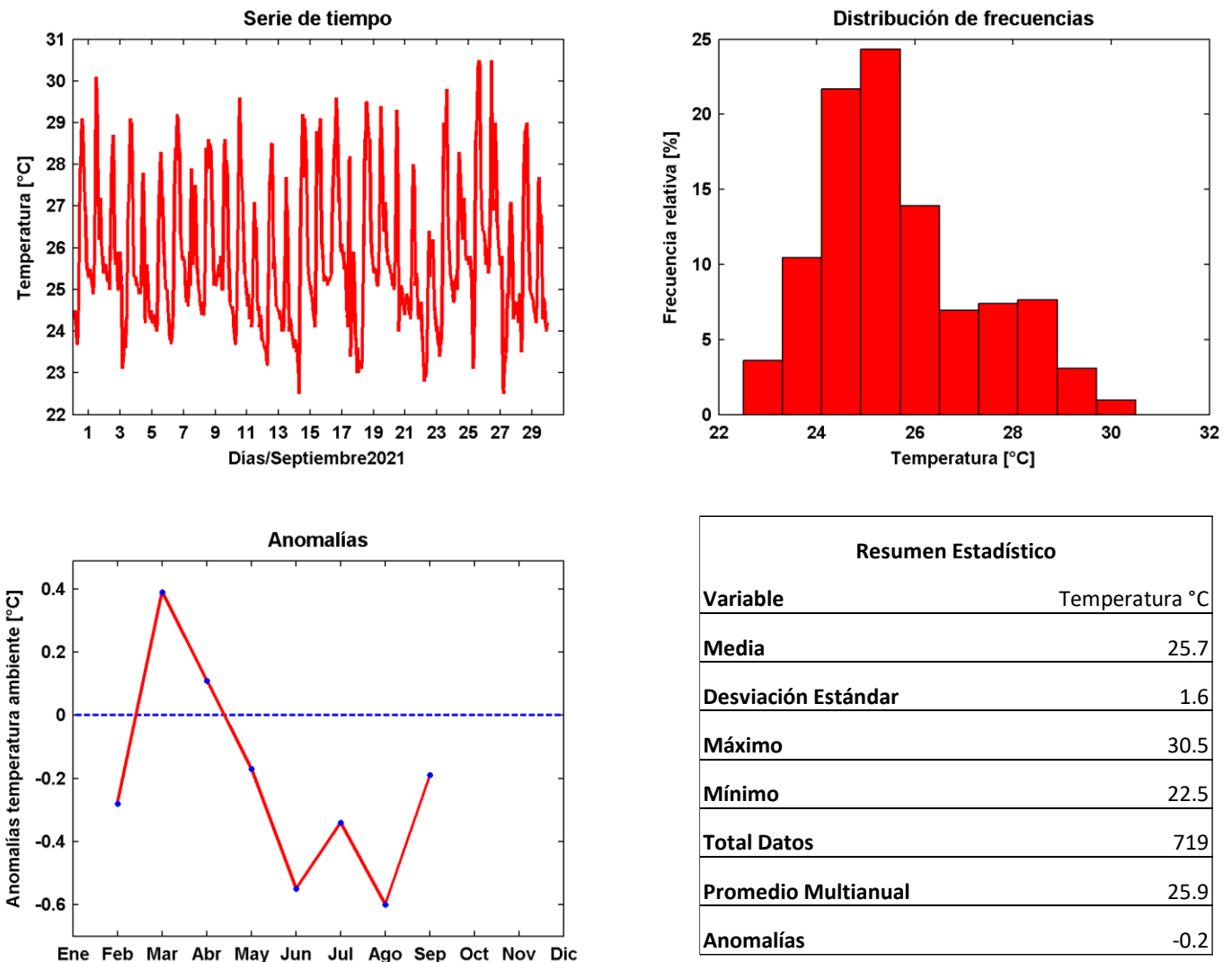


Figura 1. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la temperatura ambiente en Bahía Solano.

b) Humedad relativa.

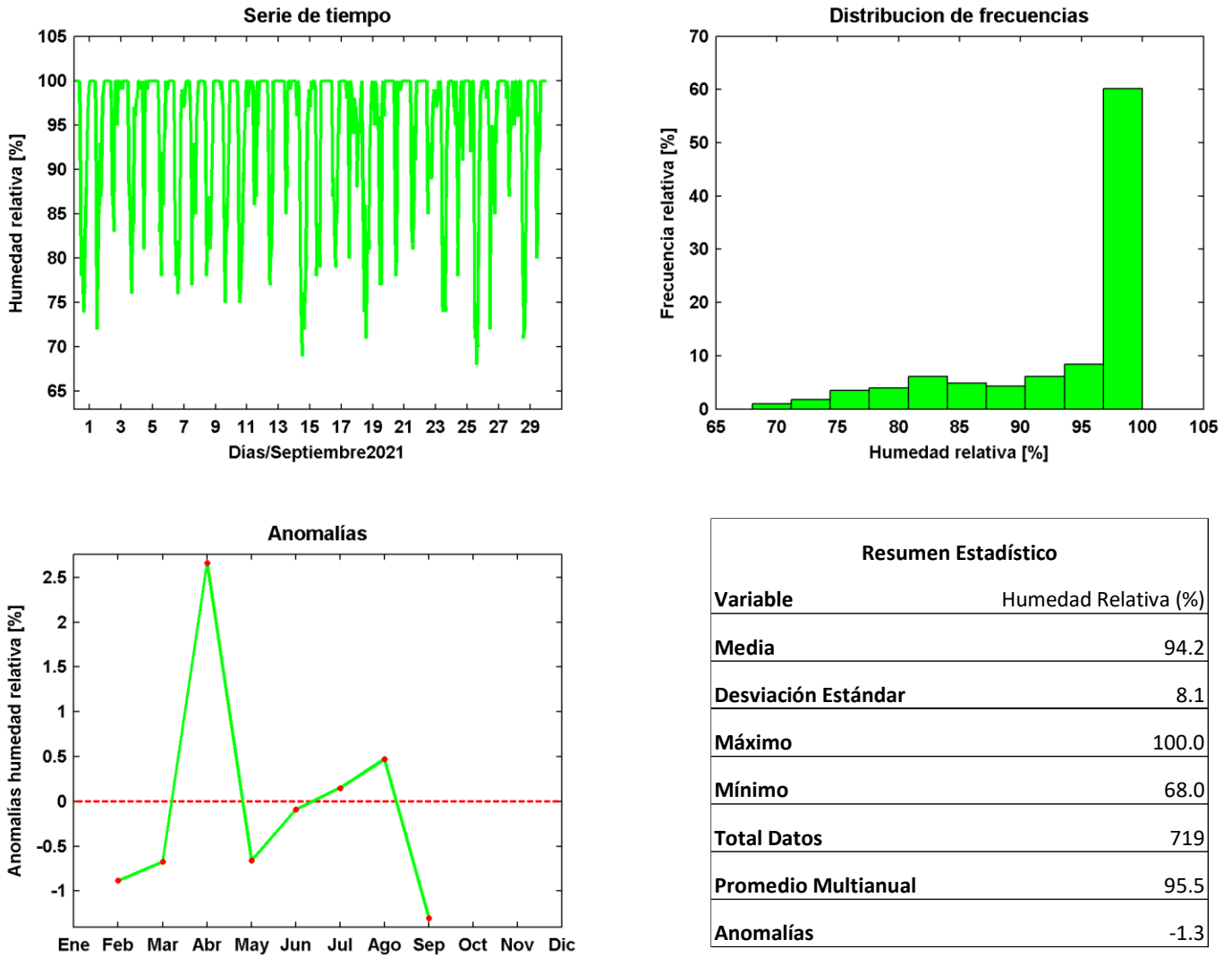


Figura 2. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la humedad relativa en Bahía Solano.

c) Presión atmosférica.

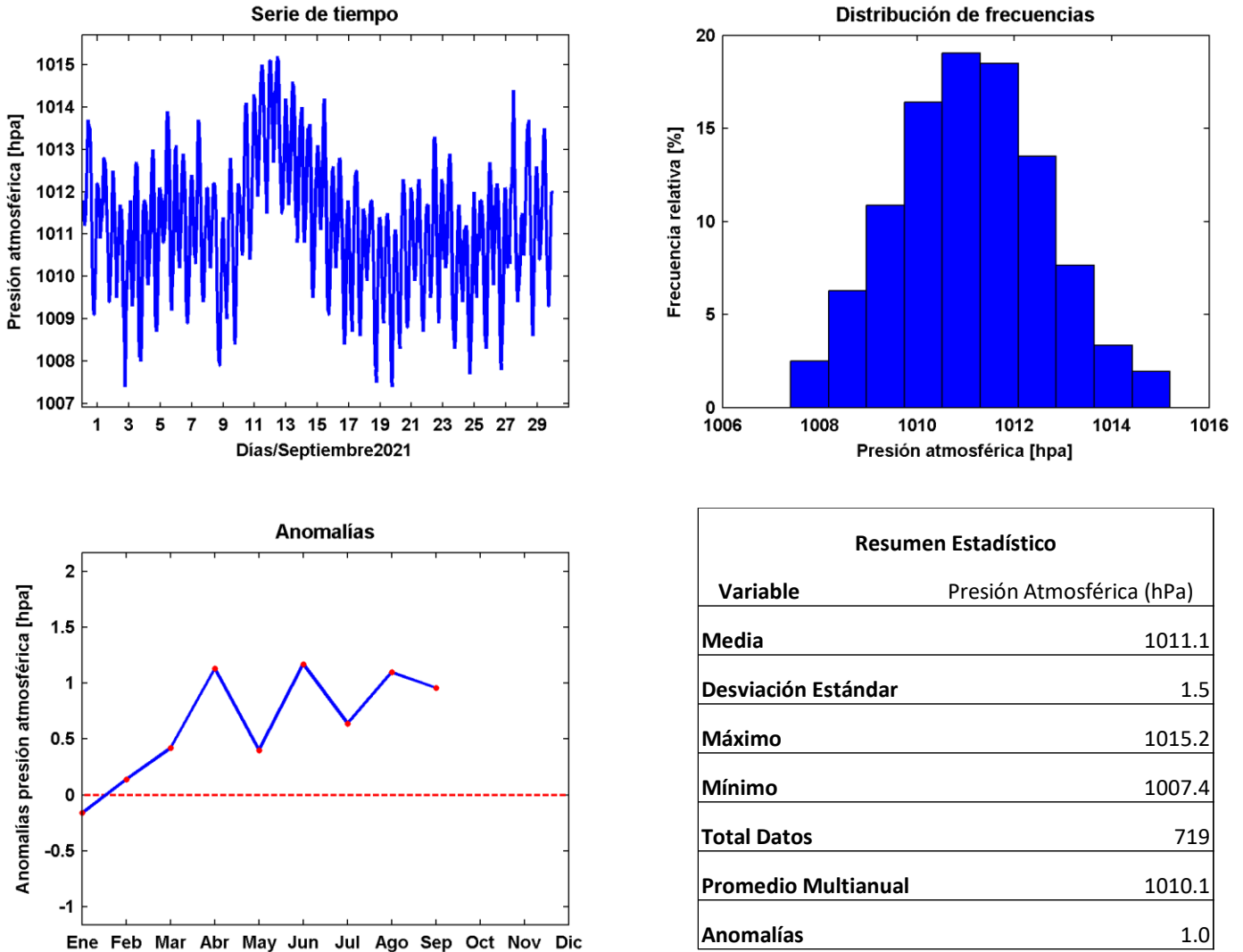


Figura 3. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la presión atmosférica en Bahía Solano.

d) Precipitación

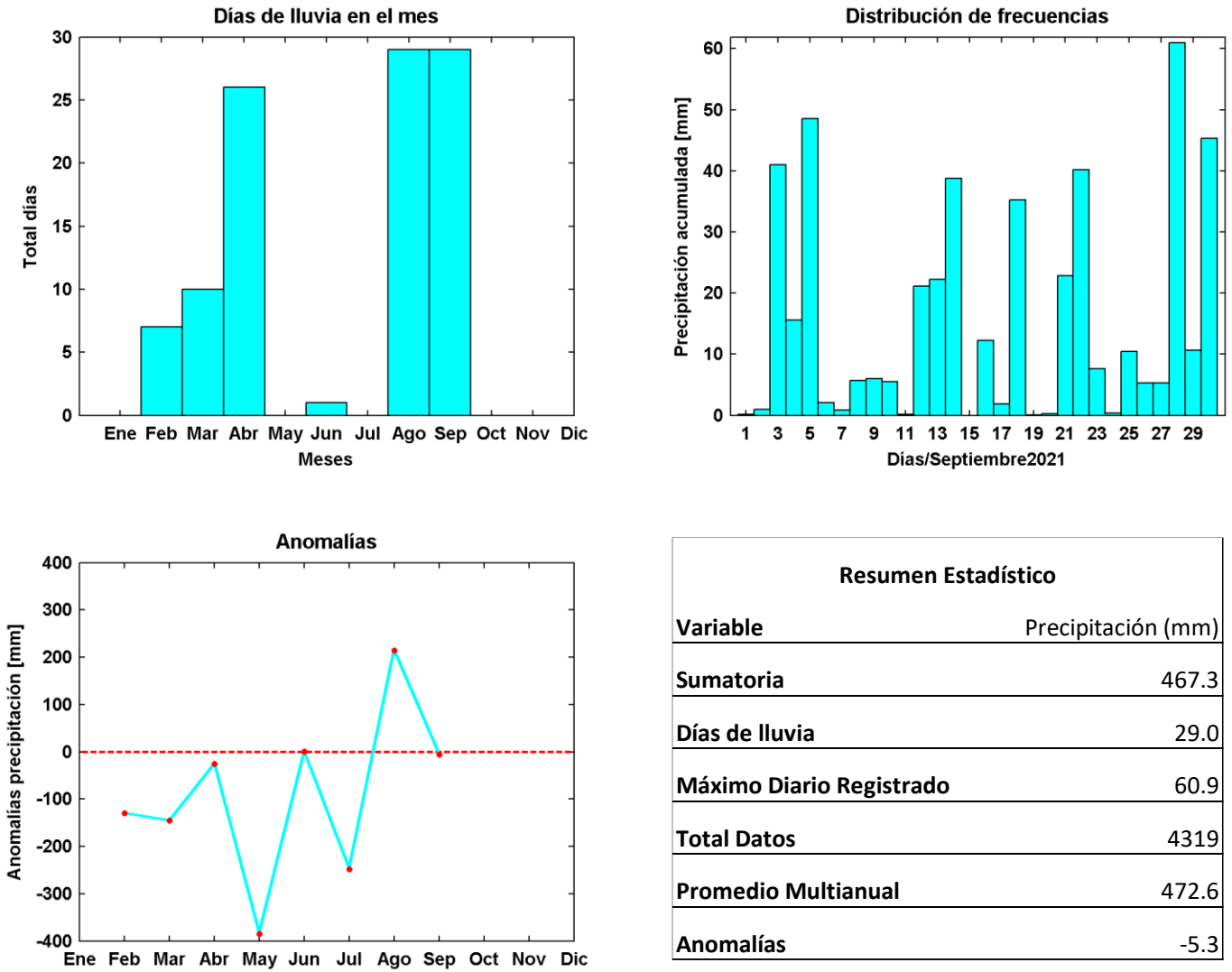
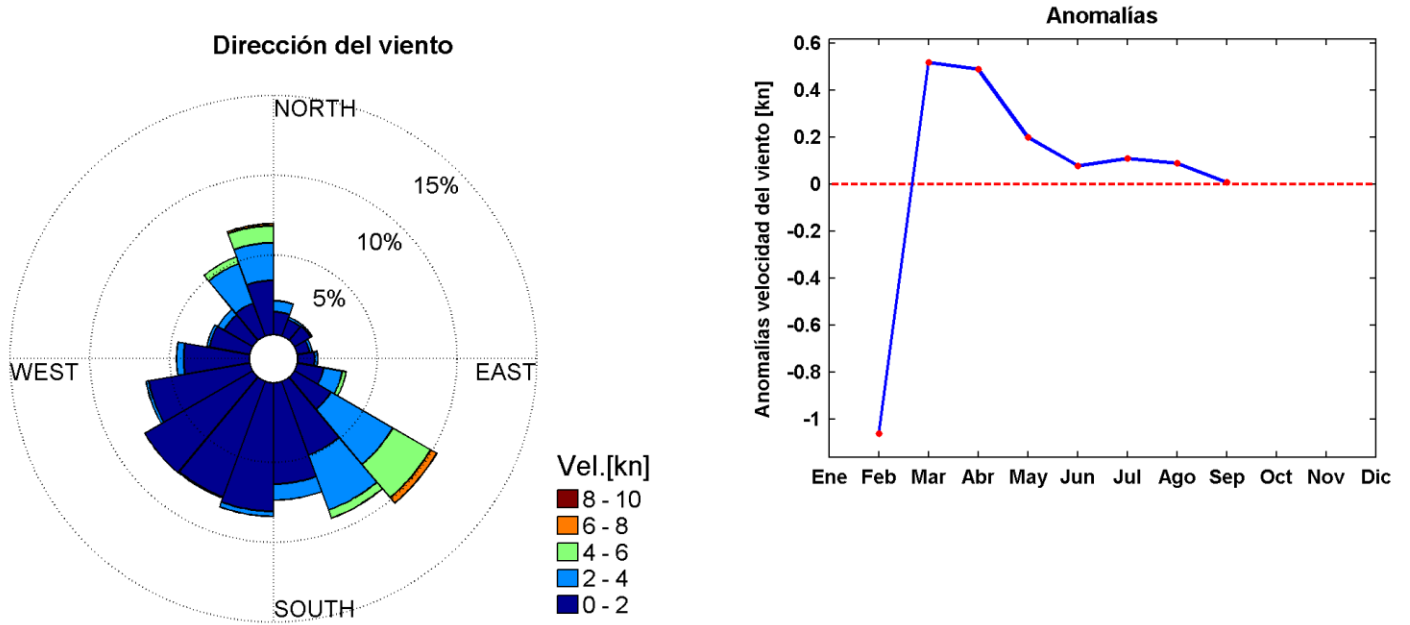


Figura 4. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la precipitación en Bahía Solano.

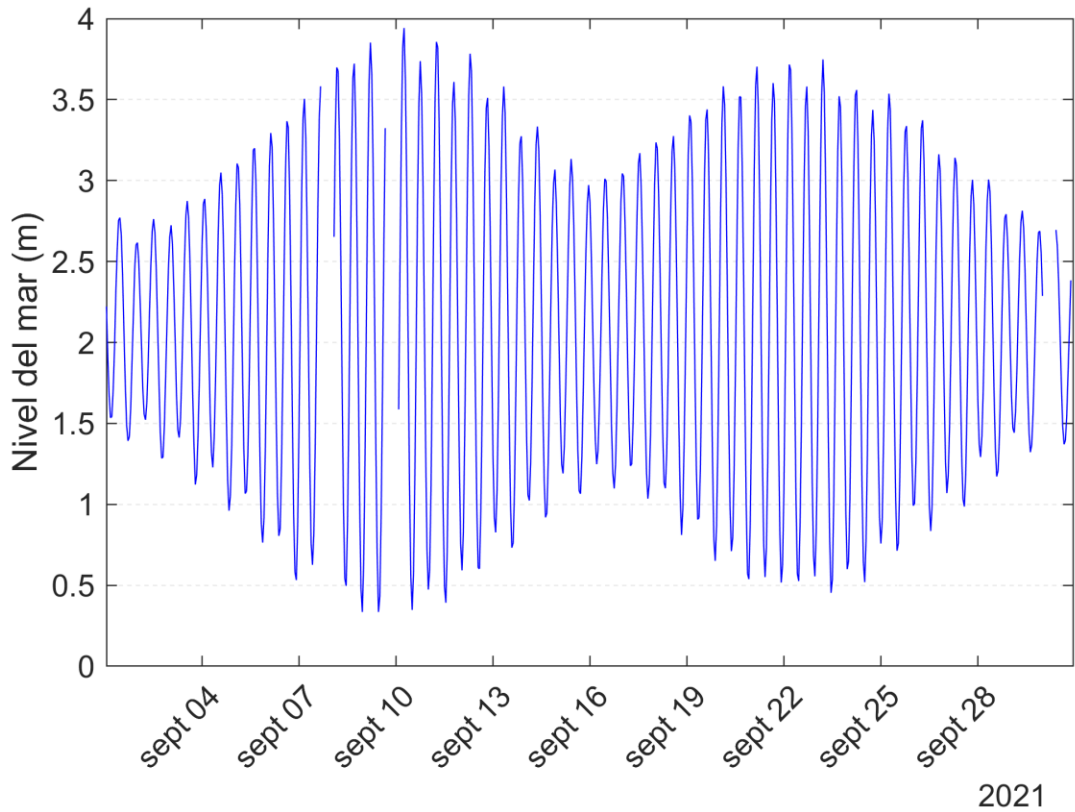
e) Velocidad del Viento.



Resumen Estadístico	
Variable	Velocidad del Viento (nudos)
Media	3.0
Desviación Estándar	2.5
Máximo	19.4
Mínimo	0.0
Total Datos	3875
Promedio Multianual	3.0
Anomalías	0.1

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	2.1
Máximo	3.9
Mínimo	0.3
Total Datos	42306

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

3.2 COMPORTAMIENTO DE LOS PRINCIPALES PARÁMETROS METEOROLÓGICOS EN BUENAVENTURA (VALLE DEL CAUCA)

a) Temperatura ambiente

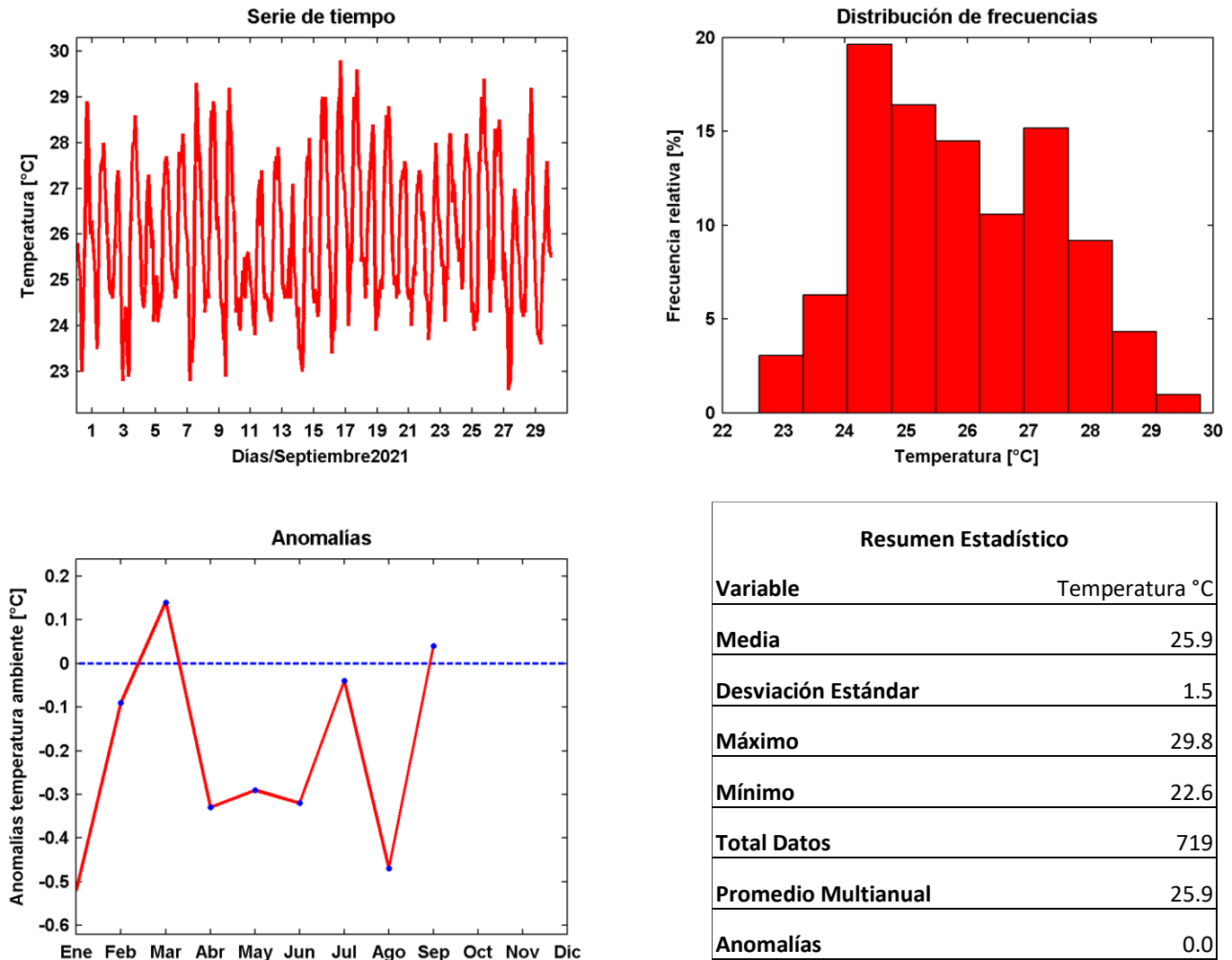


Figura 7. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la temperatura ambiente en Buenaventura.

b) Humedad relativa

c)

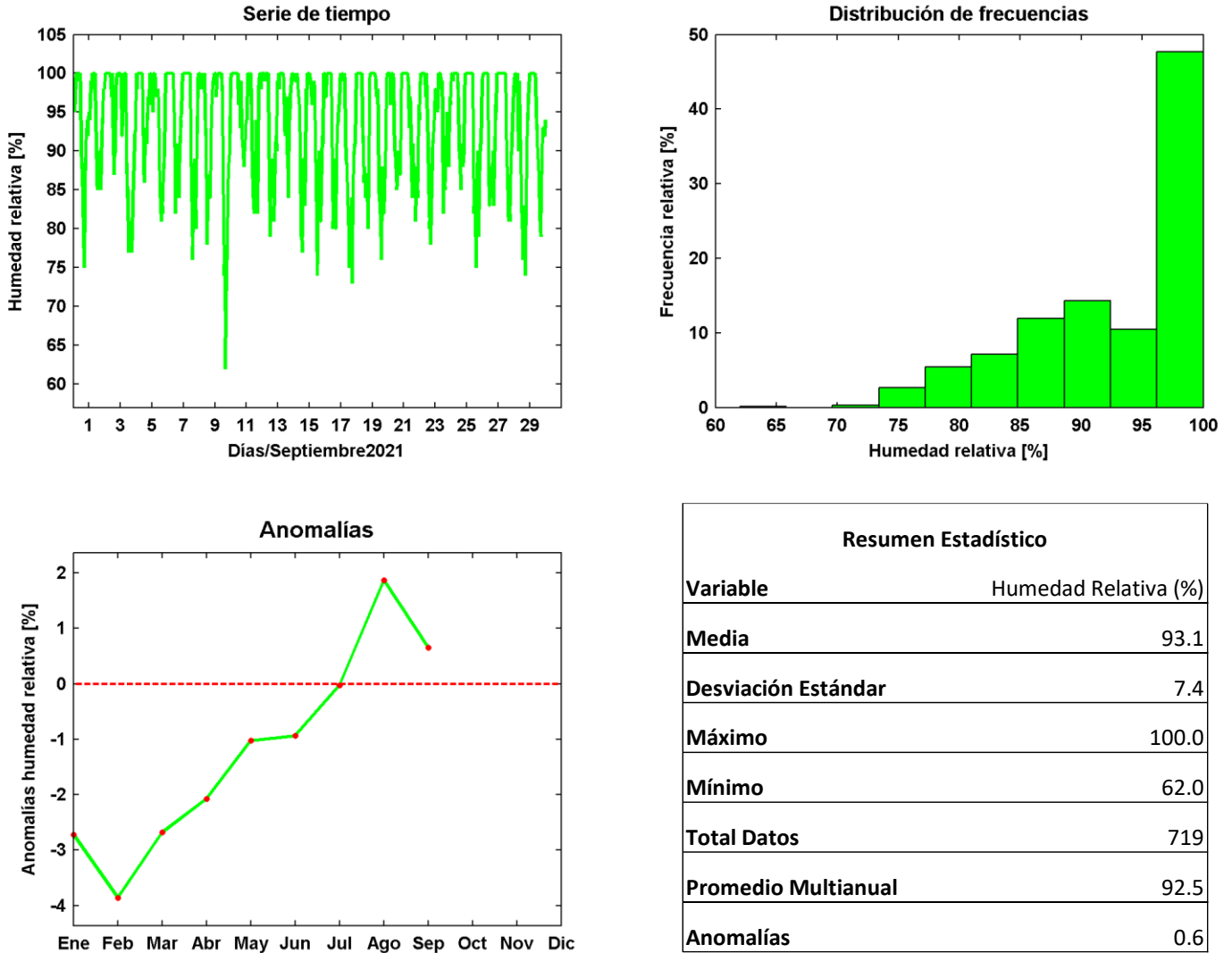


Figura 8. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la humedad relativa en Buenaventura.

d) Presión atmosférica

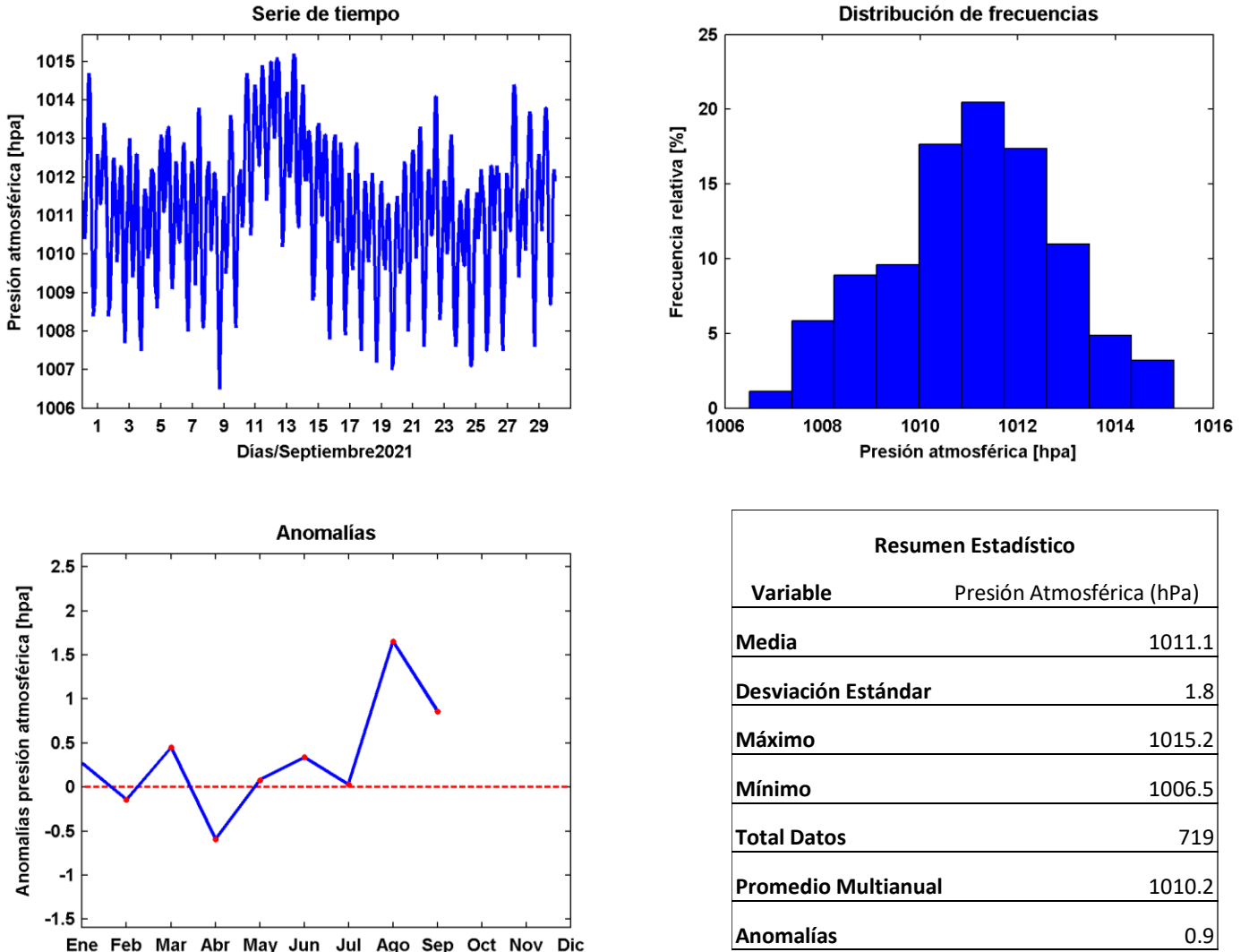


Figura 9. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la presión atmosférica en Buenaventura.

e) Precipitación

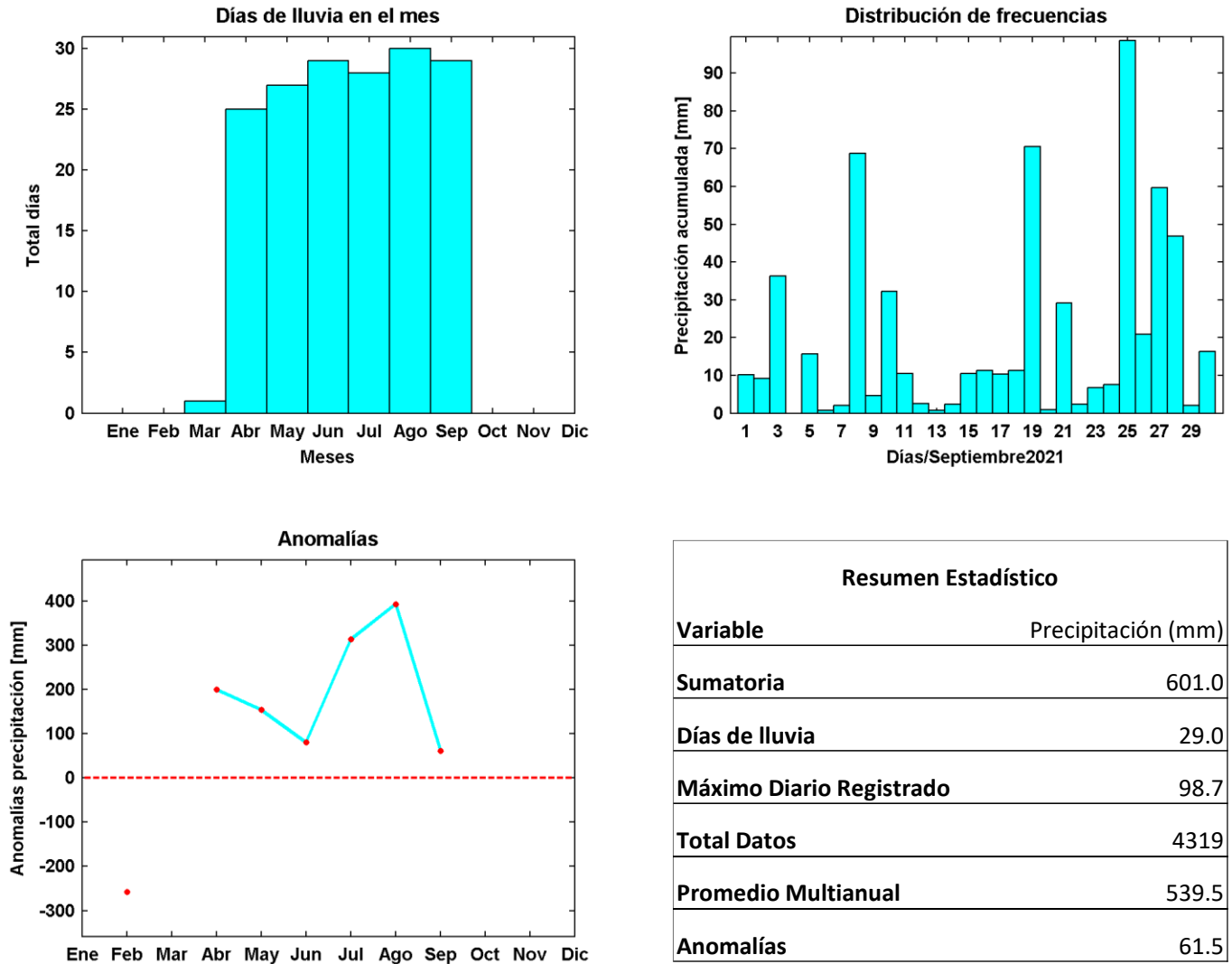
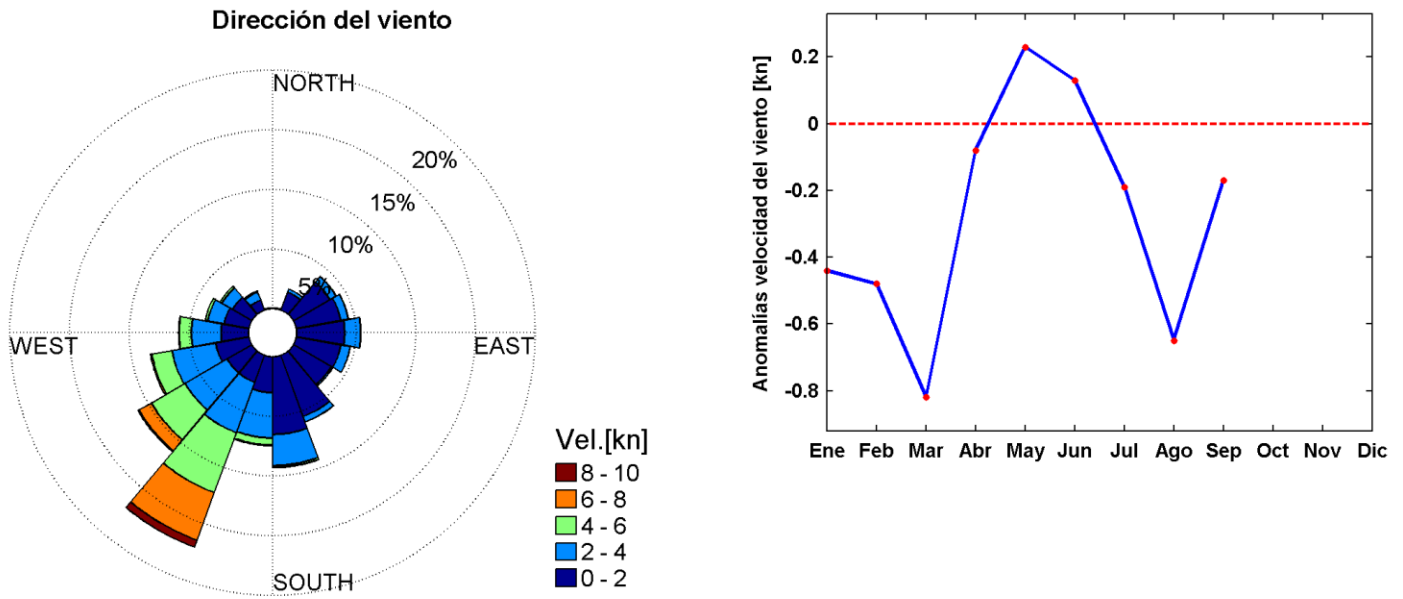


figura 10. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la precipitación en Buenaventura.

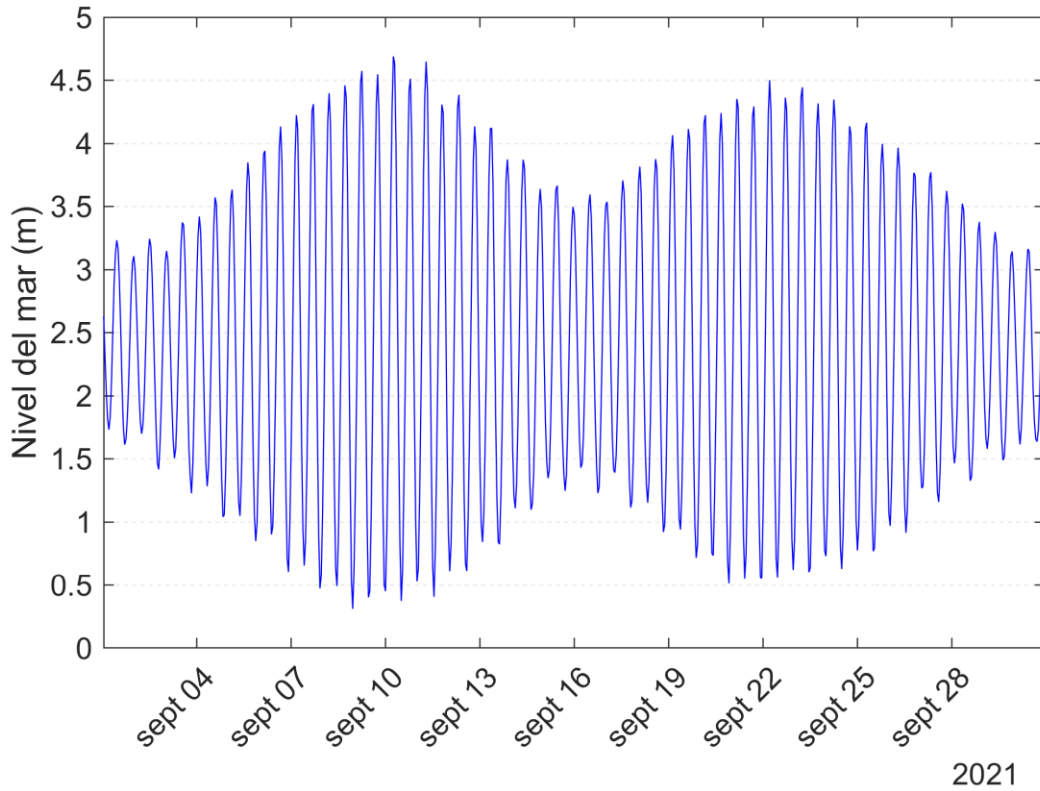
f) Velocidad y dirección del viento



Resumen Estadístico	
Variable	Velocidad del Viento (nudos)
Media	4.9
Desviación Estándar	3.6
Máximo	18.5
Mínimo	0.0
Total Datos	4248
Promedio Multianual	5.1
Anomalías	-0.2

Figura 11. Distribución de frecuencia de la dirección, velocidad, anomalía velocidad y resumen estadístico del viento en Buenaventura.

g) Nivel del Mar



Resumen Estadístico	
Variable	Nivel del Mar (m)
Media	2.4
Máximo	4.7
Mínimo	0.3
Total Datos	43199

Figura 12. Serie de tiempo, y resumen estadístico mensual del nivel del mar en Buenaventura.

3.3 COMPORTAMIENTO DE LOS PRINCIPALES PARÁMETROS METEOROLÓGICOS EN TUMACO (NARIÑO)

a) Temperatura ambiente

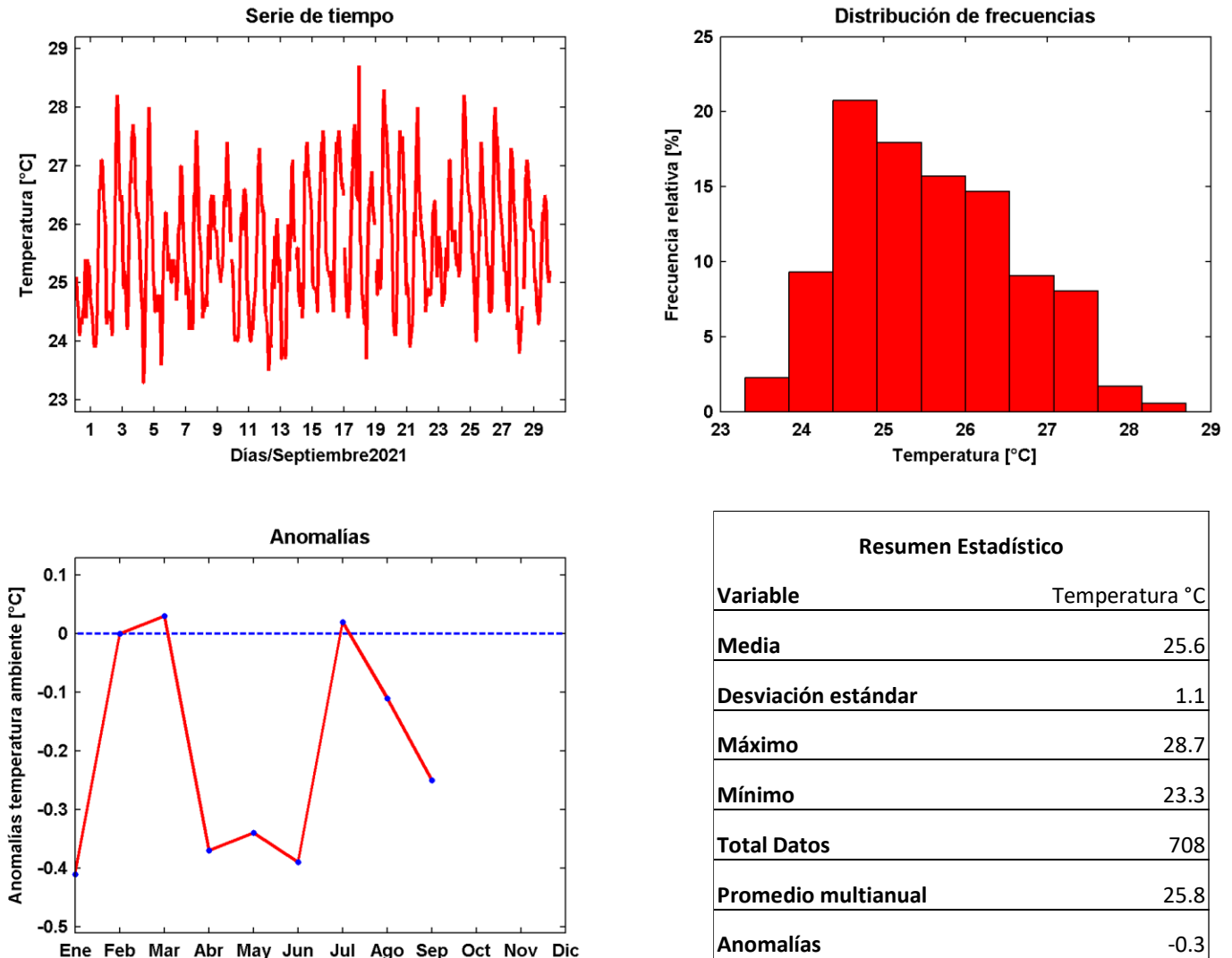
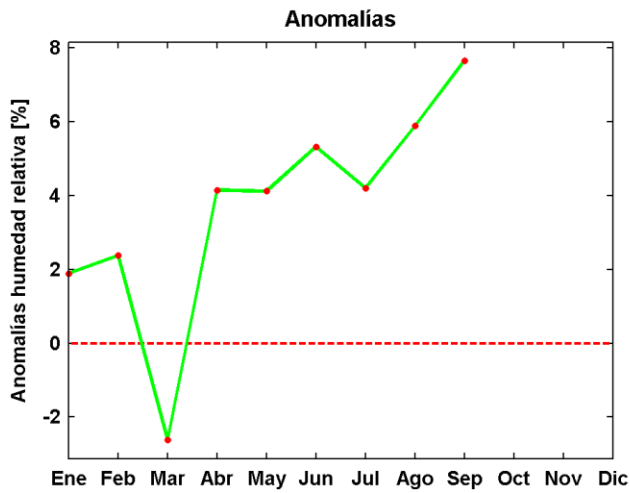
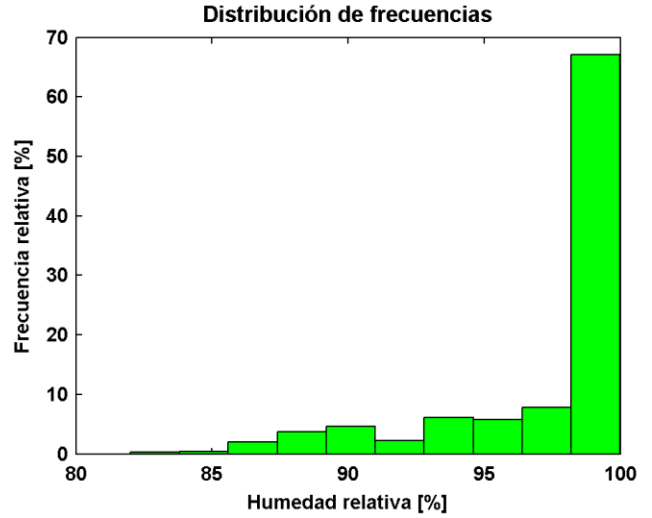
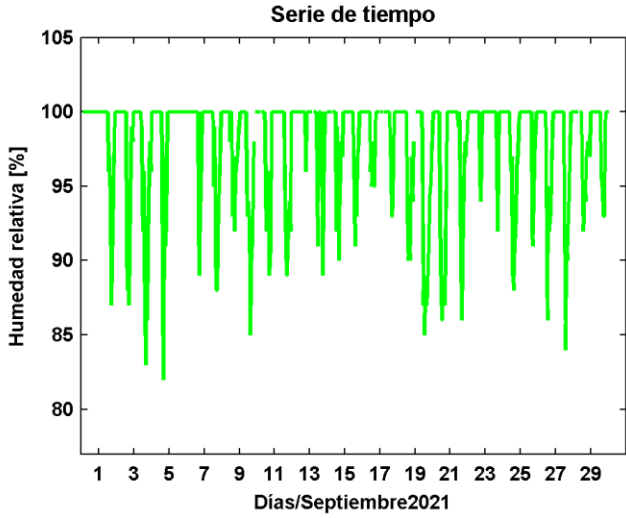


Figura 13. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la temperatura ambiente en Tumaco.

b) Humedad relativa



Resumen Estadístico	
Variable	Humedad Relativa (%)
Media	97.7
Desviación estándar	3.9
Máximo	100.0
Mínimo	82.0
Total datos	707
Promedio multianual	90.0
Anomalías	7.6

Figura 14. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la humedad relativa en Tumaco.

c) Presión atmosférica

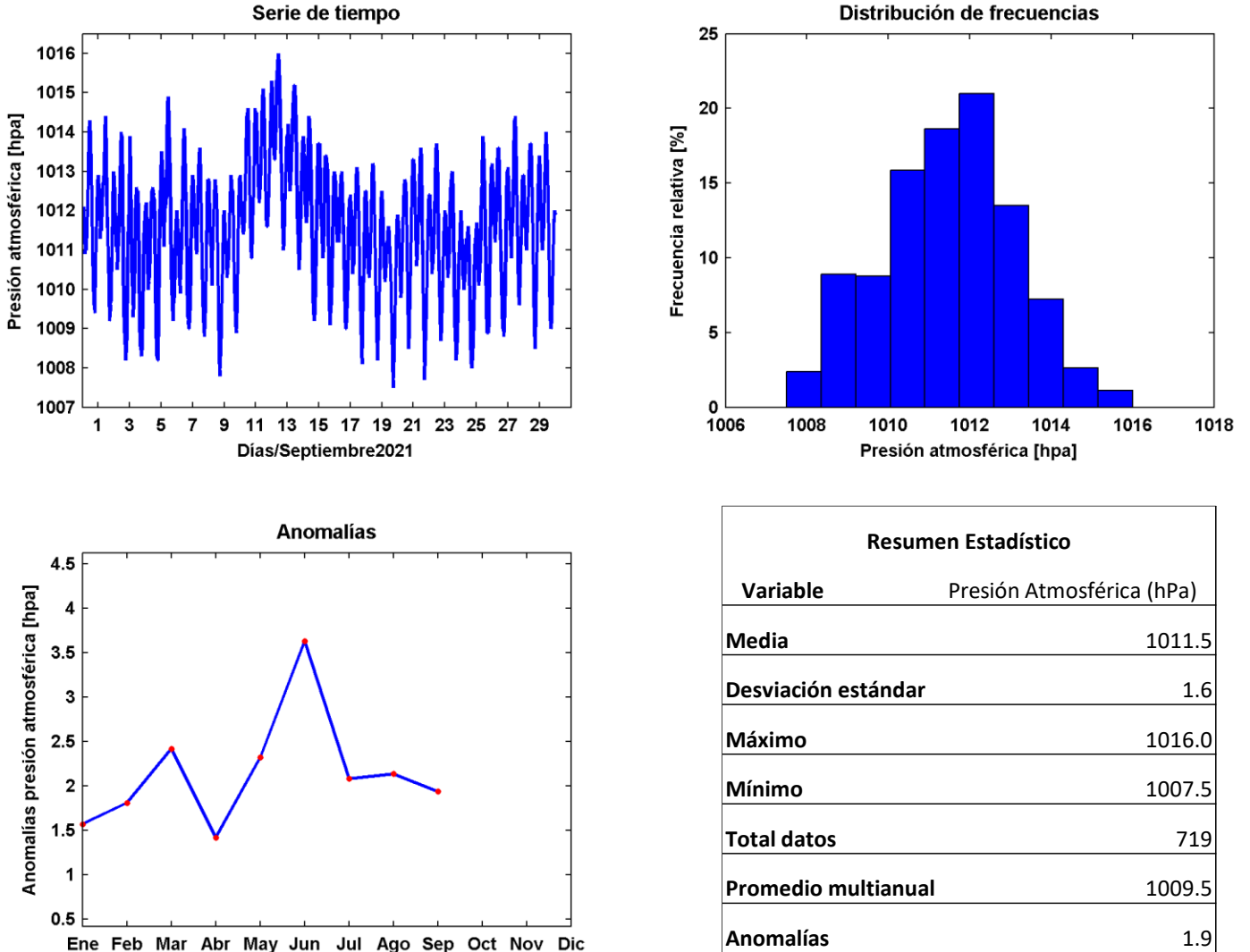
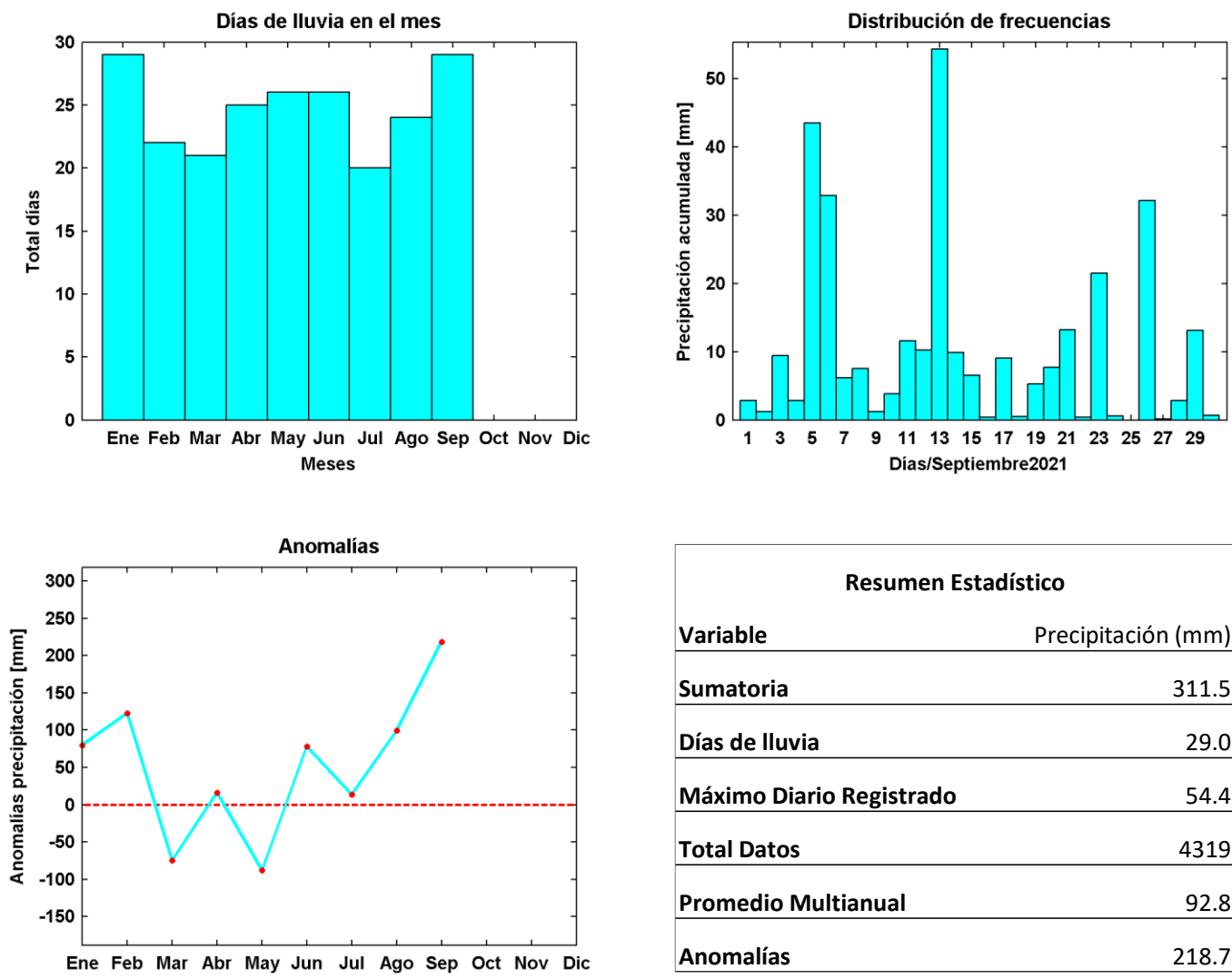


Figura 15. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la presión atmosférica en Tumaco.

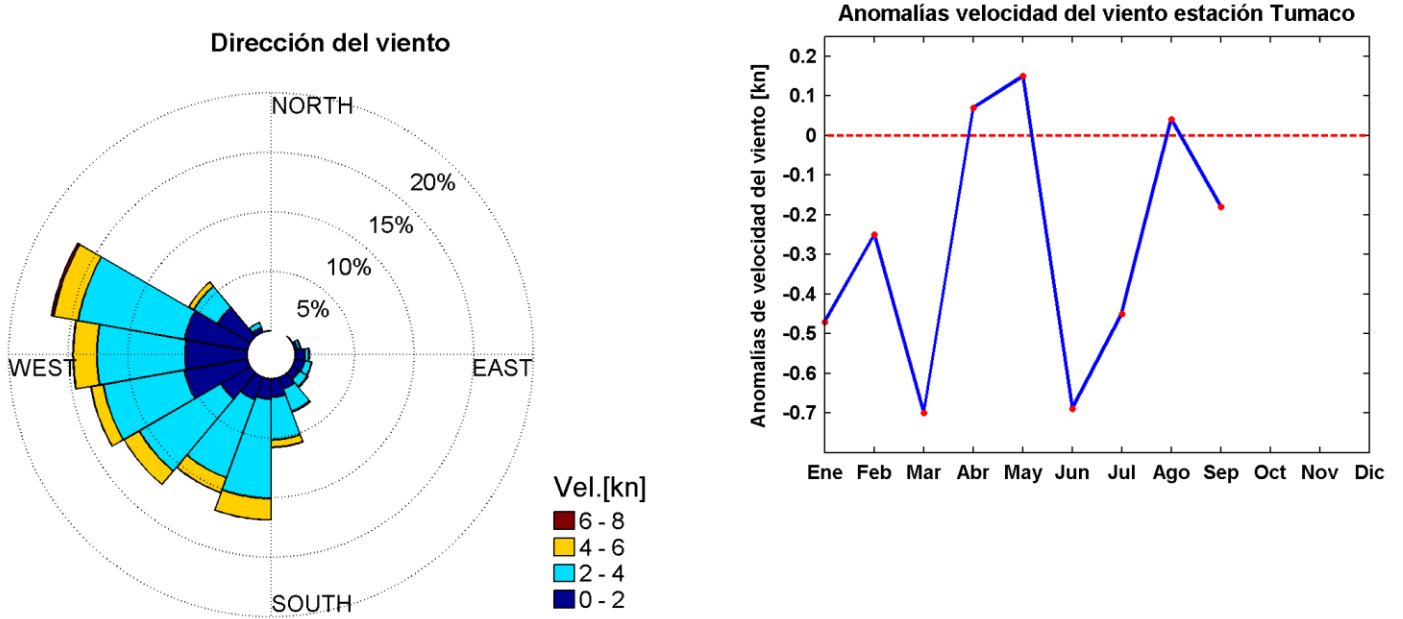
d) Precipitación



Resumen Estadístico	
Variable	Precipitación (mm)
Sumatoria	311.5
Días de lluvia	29.0
Máximo Diario Registrado	54.4
Total Datos	4319
Promedio Multianual	92.8
Anomalías	218.7

Figura 16. Días de lluvia, sumatoria precipitación acumulada, anomalía y resumen estadístico mensual de la precipitación en Tumaco.

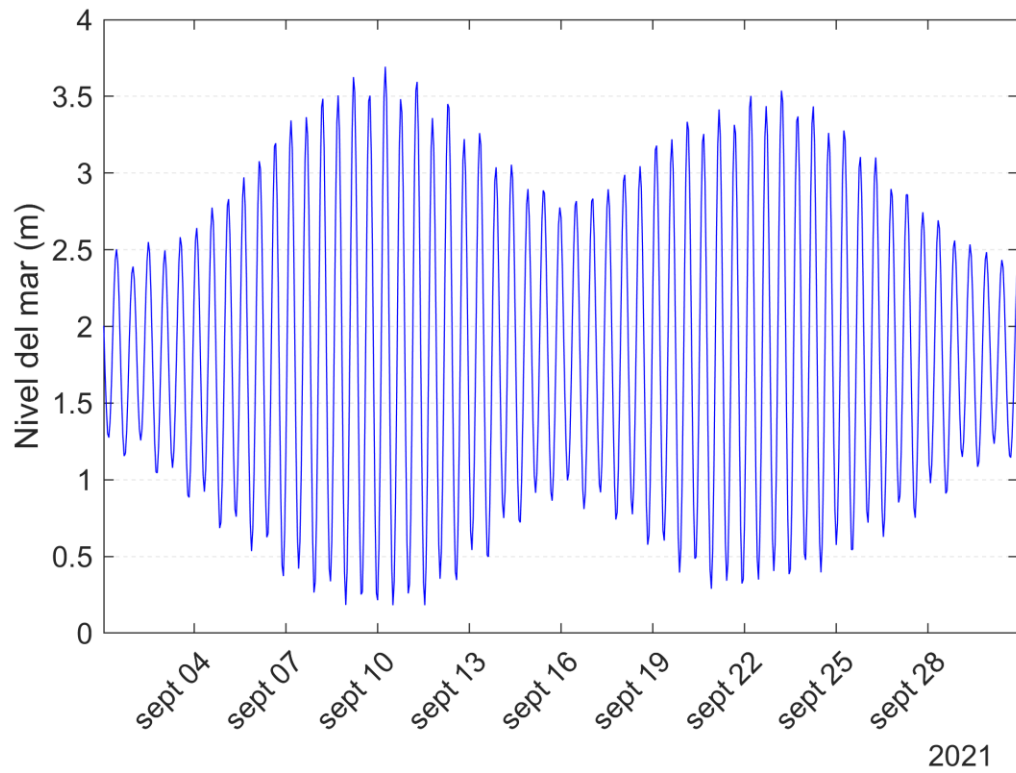
e) **Velocidad y dirección del viento**



Resumen Estadístico	
Variable	Velocidad del Viento (nudos)
Media	5.1
Desviación estándar	2.3
Máximo	13.8
Mínimo	0.1
Total datos	4463
Promedio multianual	5.3
Anomalías	-0.2

Figura 17. 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	1.8
Máximo	3.7
Mínimo	0.2
Total datos	43199

Figura 18. Serie de tiempo y resumen estadístico mensual del nivel del mar en Tumaco.

4. CONCLUSIONES

1. Durante el mes de septiembre, la Cuenca del Pacífico Colombiano-CPC, se analizaron los datos de temperatura ambiente, obteniendo un promedio de 25.7°C en Bahía Solano, 25.9°C en Buenaventura y por ultimo 25.6°C Tumaco. Estos promedios reflejan una gran similitud en el comportamiento general de la variable.

Por otro lado, la temperatura máxima difiere a consideración del promedio, donde Bahía Solano registra hasta 30.5°C, Buenaventura un 29.8°C y 28.7°C en Tumaco. Igualmente, la temperatura mínima obtenida para el mes, se encuentra en Bahía Solano, con 22.5°C, dato similar al registrado en Buenaventura de 22.6°C y continua en 23.3°C para Tumaco.

Desde otro punto de vista, las anomalías obtenidas de temperatura ambiente son negativas en Bahía Solano y Tumaco, el cual afirma que los años anteriores los promedios de temperatura ambiente fueron superiores al mes de septiembre para esas estaciones. Sin embargo, la anomalía de Buenaventura es positiva, determinando un comportamiento del promedio de septiembre más alto al promedio multianual del mes.

2. La Cuenca del Pacífico Colombiano-CPC, continúan presentando como máximo de humedad relativa el 100%, porcentaje acorde con el clima del área en análisis. En cambio, el valor mínimo registrado difiere, ya que en Bahía Solano fue del 68%, Buenaventura del 62%, y Tumaco con el 82%.

Además, con los datos obtenidos, se generó el promedio de esta variable meteorológica, donde Bahía Solano se evidencia un 94.2%, Buenaventura un 93.1% y en Tumaco con un 97.7%.

En consecuencia, en los cálculos realizados, se registran anomalías positivas para Buenaventura y Tumaco, indicador que demuestran un mayor porcentaje de humedad relativa comparado al histórico calculado. Sin embargo, solo Bahía Solano tiene en negativo la anomalía, mostrando un dato promedio de septiembre inferior al promedio multianual.

3. La presión atmosférica promedio presentada en Bahía Solano y Buenaventura fue de 1011.1 mb y en Tumaco 1011.5 mb. Asimismo, el valor máximo de presión atmosférica para Bahía Solano y Buenaventura fue igual, con un valor de 1015.2 mb y la de Tumaco de 1016.0 mb, respectivamente.

En cuanto a los registros mínimos de presión atmosférica para septiembre, se observó para los puertos de Bahía Solano, Buenaventura y Tumaco, los valores de 1007.4 mb, 1006.5 mb y 1007.5 mb.

Para este caso, las anomalías del litoral del Pacífico Colombiano, demostraron ser positivas; demostrando que los promedios de esta variable para el mes de septiembre en los tres puertos son mayores al promedio multianual de cada uno.

4. En Bahía Solano, se registró una precipitación acumulada del 467.3 mm y el día con mayor precipitación tiene una acumulada de 60.9 mm. En Buenaventura se presentó una acumulada de 601 mm, la mayor registrada para septiembre y el día con mayor precipitación registró una acumulada del 98.7 mm. Por otro lado, en Tumaco, la precipitación acumulada es del 311.5 mm, en el cual, el día con mayor precipitación tiene una sumatoria de 54.4mm. Además, las tres estaciones registraron precipitaciones en 29 días del mes de septiembre.

Por otra parte, las anomalías de Bahía Solano y Buenaventura, son positivas, evidenciando para el mes de septiembre un comportamiento superior al promedio multianual. En caso contrario, para Tumaco la anomalía es negativa, detectando que la acumulada en precipitación del mes de septiembre es inferior al promedio multianual de la variable.

5. El comportamiento del viento en Bahía Solano, presentó direcciones predominantes del sureste, con velocidades máximas de 19.4 nudos, en Buenaventura se presentó como dirección predominante al sur-suroeste, con velocidades máximas de 18.5 nudos y para Tumaco, el viento predominó en dirección oeste-noroeste, con velocidades máximas de 13.8 nudos.

Además, la velocidad promedio del viento para Bahía Solano es de 3.0 nudos, Buenaventura registró 4.9 nudos y Tumaco reportó una velocidad promedio de 5.1 nudos. Con base en estos promedios y la media multianual, se calcularon las anomalías, las cuales, Buenaventura y Tumaco son negativas y en Bahía Solano la anomalía es negativa.

6. Los datos registrados para el nivel del mar, evidenciaron que en Bahía Solano el nivel máximo fue de 3.9 m, en el mínimo se registró un valor de 0.33 m, junto a una media de 2.1 m. En ese sentido, ocurrió un leve descenso en los niveles en relación a los valores reportados para el mes de agosto.

En el caso de Buenaventura, el nivel máximo del mar registrado es de 4.7 m, el nivel mínimo es de 0.3 m y el promedio obtenido es de 2.4 m. Los datos evidencian un descenso en los niveles en relación a los valores reportados para el mes anterior.

Para Tumaco, el valor del nivel máximo del mar reportó un valor de 3.7 m, su nivel mínimo fue de 0.2 m y el valor promedio fue de 3.7 m. En este Puerto y en relación a los datos reportados en el mes de agosto, se presentó un descenso en los valores registrados en septiembre.

7. El comportamiento atmosférico en la Cuenca del Pacífico Colombiano-CPC, para el mes de septiembre, está determinado por las ondas tropicales del este, las cuales tienen una velocidad entre 15 y 20 nudos, dejando a su paso nubosidad convectiva, asociada a precipitaciones de variada intensidad, asimismo, debido a la localización del canal monzónico sobre 10°N de latitud; por Panamá y el Caribe Colombiano, se observa en su gran mayoría comportamiento ciclónico en esas zonas, tomando la humedad superficial de la CPC para la formación de nubosidad vertical. Por lo anterior, se puede interpretar que este comportamiento generó precipitaciones menores a la del mes pasado para Bahía Solano, Buenaventura y Tumaco.

5. 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.