

Dirección General Marítima Dimar

Centro de Investigaciones Oceanográficas
e Hidrográficas del Pacífico CCCP

No.
67
Julio
2018

Mensual

BOLETÍN METEOMARINO DEL PACÍFICO COLOMBIANO



ISSN 2339-4080
(En línea)



Ministerio de Defensa Nacional

Dimar
Dirección General Marítima
Autoridad Marítima Colombiana



Centro de Investigaciones
Oceanográficas e Hidrográficas
del Pacífico

www.dimar.mil.co

Boletín Meteomarino
Mensual del Pacífico Colombiano
No. 67/ Julio del 2018

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

Contralmirante
Mario Germán Rodríguez Viera
Director General Marítimo Dimar

Capitán de Navío
Hernando García Gómez
Coordinador General Dimar

Capitán de Navío José
Manuel Plazas Moreno
Subdirector de Desarrollo Marítimo

Capitán de Fragata
Carlos Andrés Martínez Ledesma
Director CCCP

CONTENIDOS

Teniente de Fragata
Manuel Alejandro Gutiérrez Moreno
Responsable Área de Oceanografía Operacional

Suboficial Segundo
Carlos Ruiz Tascón
Responsable Oficina de Meteorología

Marinero Segundo
Laureano Sarmiento Chávez
Auxiliar de Meteorología

Profesional de Defensa
Laura Vasquez López

COORDINACIÓN EDITORIAL

Angélica María Castrillón Gálvez
Editora de Publicaciones Dimar

Paula Andrea Rodríguez Campos
Publicista 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.

Contenido

| | |
|--|----|
| Introducción..... | 7 |
| 1. Comportamiento general de la atmósfera en el pacífico colombiano | 10 |
| 2. Análisis de las condiciones meteorológicas sobre el litoral Pacífico colombiano en julio del 2018 | 11 |
| 2.1 Comportamiento de los principales parámetros meteorológicos en Bahía Solano (Chocó)..... | 11 |
| 2.2 Comportamiento de los principales parámetros meteorológicos en Buenaventura (Valle del Cauca). | 17 |
| 2.3 Comportamiento de los principales parámetros meteorológicos en Tumaco (Nariño)..... | 23 |
| 3. Análisis de las condiciones oceanográficas sobre el litoral Pacífico colombiano en julio del 2018 | 29 |
| Conclusiones | 30 |
| Referencias bibliográficas..... | 33 |

LISTA DE FIGURAS

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

| | |
|---|----|
| Figura 16. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la humedad relativa en Tumaco..... | 24 |
| Figura 17. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la presión atmosférica en Tumaco..... | 25 |
| Figura 18. Días de lluvia, sumatoria precipitación acumulada, anomalía y resumen estadístico mensual de la precipitación en Tumaco..... | 26 |
| Figura 19. Distribución de frecuencia de la dirección, velocidad, anomalía velocidad y resumen estadístico del viento en Tumaco. | 27 |
| Figura 20. Serie de tiempo, histograma de frecuencia y resumen estadístico mensual del nivel del mar en Tumaco. | 28 |

LISTA DE TABLAS

| | |
|---|---|
| Tabla 1. Información geográfica de la ubicación de las EMMAS en la CPC. | 7 |
| Tabla 2. Información geográfica de la ubicación de las boyas de olejae en la CPC..... | 9 |

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 horarios registrados durante el mes de estudio por el Sistema de Medición de Parámetros Oceanográficos y de Meteorología Marina (SMPOMM) de la Dimar. Este sistema está conformado por una red de Estaciones Meteorológicas y Mareográficas Automáticas Satelitales (EMMAS) y boyas de oleaje direccional, ubicadas a lo largo del litoral Pacífico colombiano. En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, se presenta una descripción detallada de las ubicaciones geográficas de las estaciones EMMAS y las boyas de oleaje direccional.

- Las tres boyas de oleaje direccional (Bahía Solano, Buenaventura y Tumaco) se retiraron de su posición de fondeo por mantenimiento. Las boyas se encuentran en tierra en cada una de sus respectivas jurisdicciones.

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

| ESTACIONES METEOROLOGICAS Y MAREOGRAFICAS AUTOMATICAS SATELITALES (EMMAS) | | | |
|--|-----------------------------|-------------------|--------------------|
| ITEM | UBICACIÓN GEOGRAFICA | LATITUD | LONGITUD |
| 1 | TUMACO | 1° 49' 12.36" N | 78° 43' 43.32" W |
| 2 | GORGONA | 2° 57' 44.9994" N | 78° 10' 23.5194"W |
| 3 | 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 | BAHIA MALAGA | 3° 58' 21" N | 77° 19' 39"W |
| 7 | BAHIA SOLANO | 6° 13' 58.08" N | 77° 24' 42.84"W |

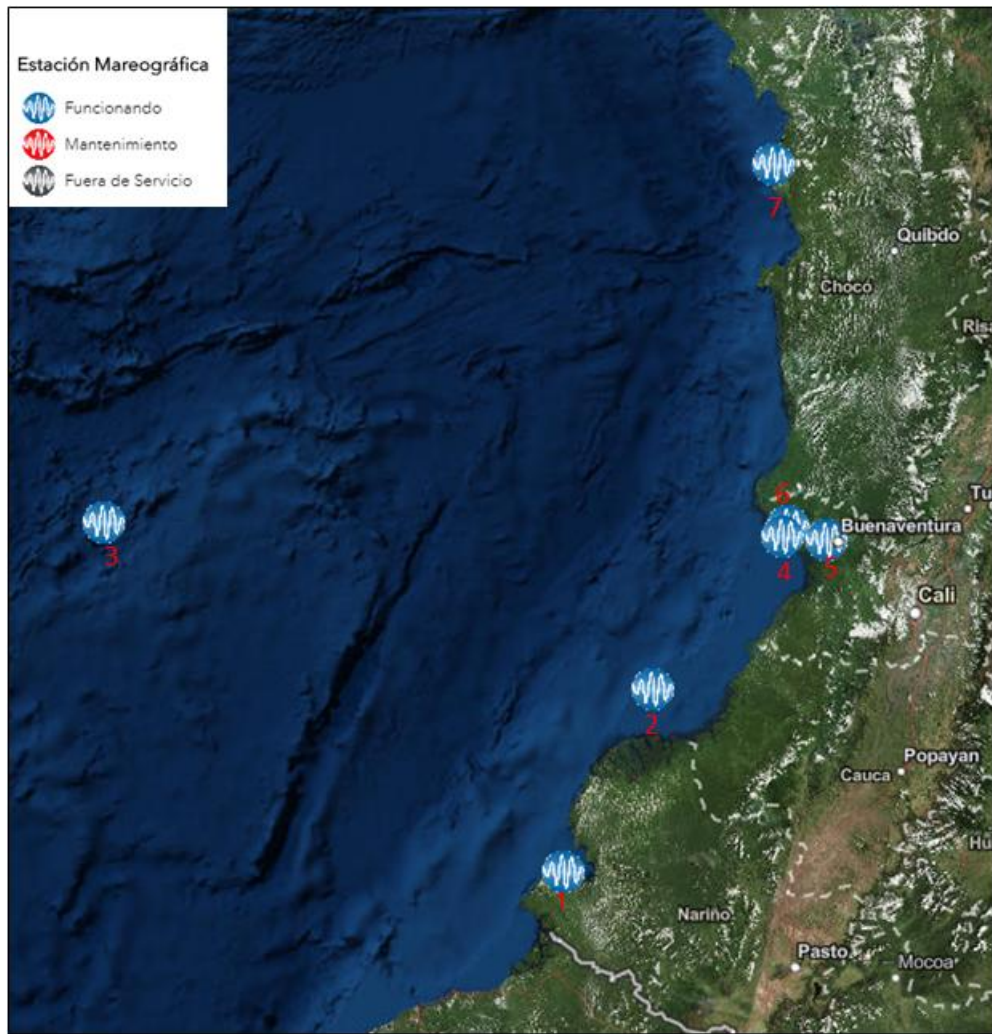


Figura 1. Ubicación de estaciones mareográficas de la Red MPOMM.

Tabla 2. Información geográfica de la ubicación de las boyas de oleaje en la CPC.

| BOYAS DE OLEAJE | | | |
|-----------------|----------------------|----------------|-------------------|
| ITEM | UBICACIÓN GEOGRAFICA | LATITUD | LONGITUD |
| 1 | TUMACO | 1° 54' 10,80"N | 78° 54' 44.40" W |
| 2 | GORGONA | 2° 58' 26.4"N | 78° 15' 7.1994" W |
| 3 | BUENAVENTURA | 3° 32' 28.0" N | 77° 43' 35,0" "W |
| 4 | BAHIA SOLANO | 6° 22' 48" N | 77° 30' 36" W |

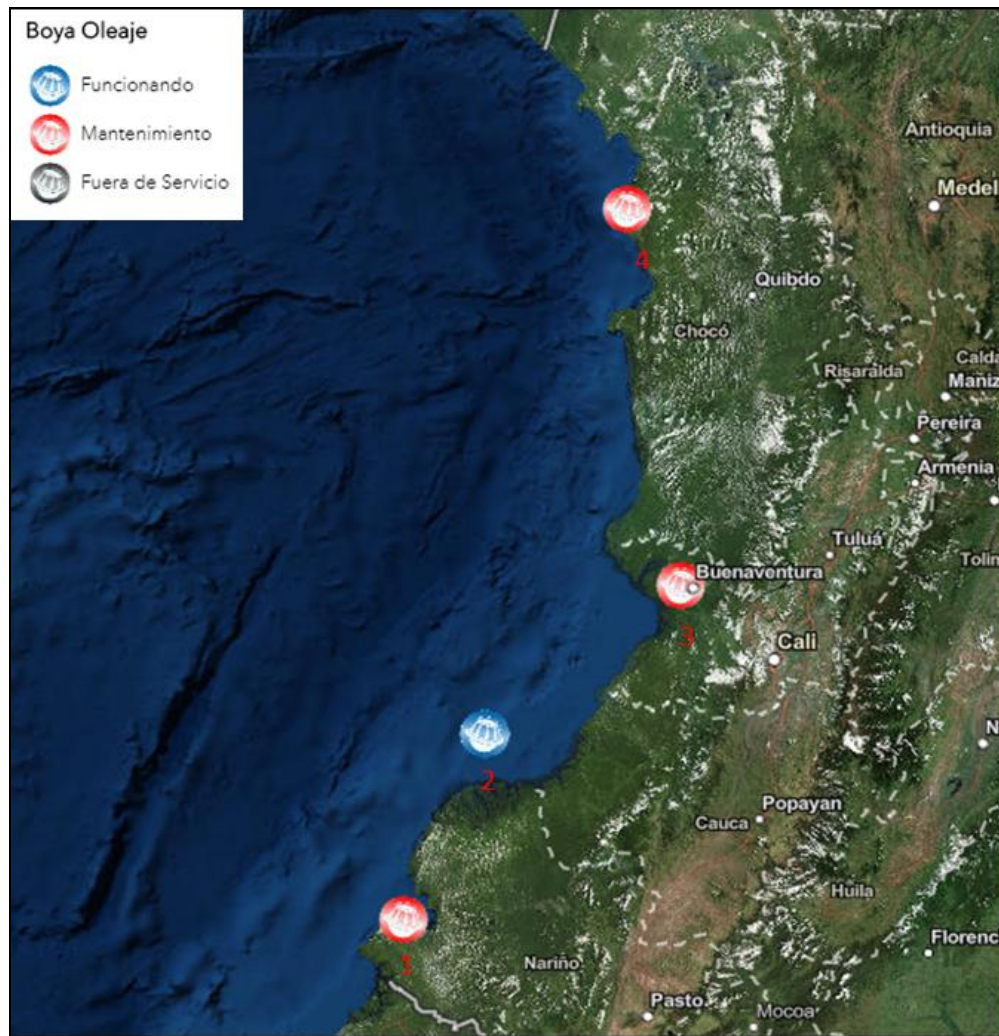


Figura 2. Ubicación de las boyas de oleaje de la Red MPOMM.

1. COMPORTAMIENTO GENERAL DE LA ATMÓSFERA EN EL PACÍFICO COLOMBIANO

La posición 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 el motor que determina el desplazamiento del aire entre las regiones ecuatoriales y polares, mediante una circulación meridional. [1].

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. [1].

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. 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. [1].

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) [2], 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. 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. [3].

2. ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES METEOROLÓGICAS SOBRE EL LITORAL PACÍFICO COLOMBIANO EN JULIO DEL 2018

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

a) Temperatura ambiente.

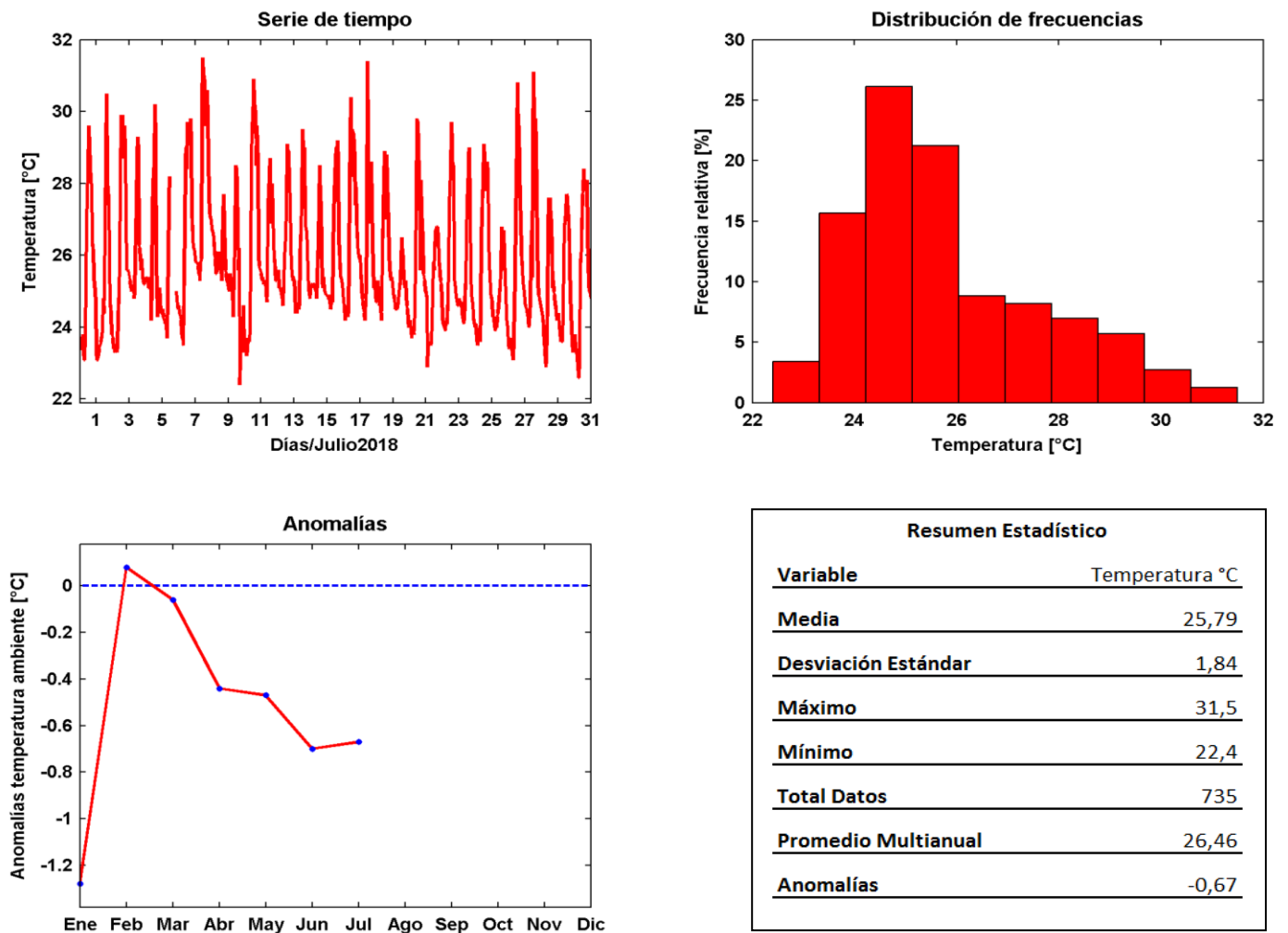


Figura 3. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la temperatura ambiente en Bahía Solano.

b) Humedad relativa.

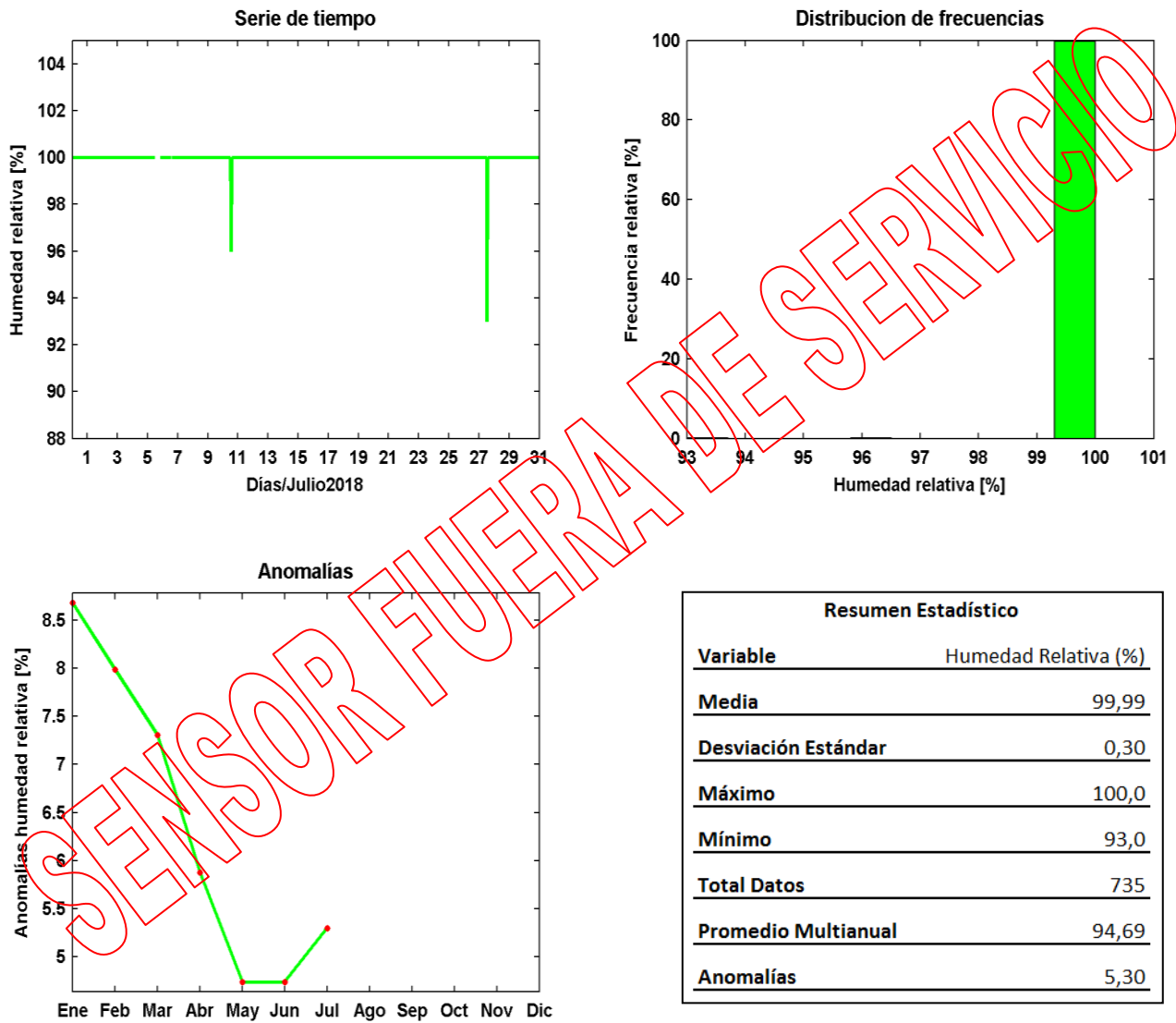
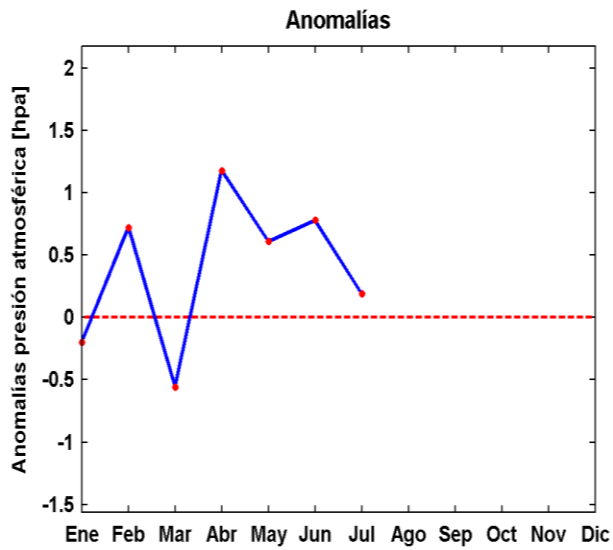
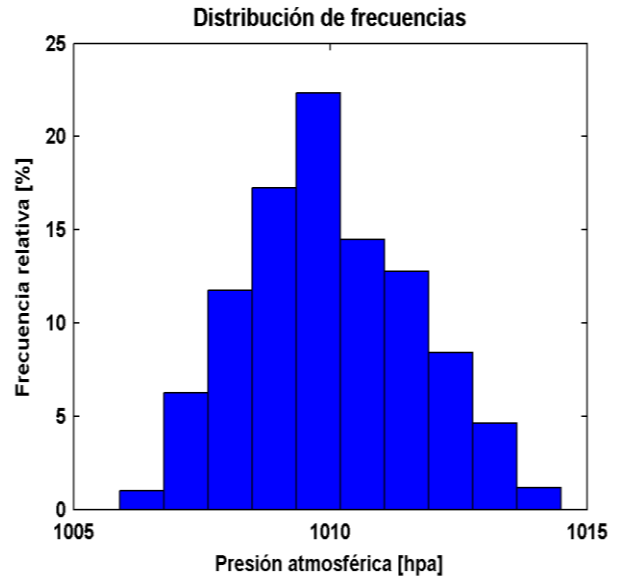
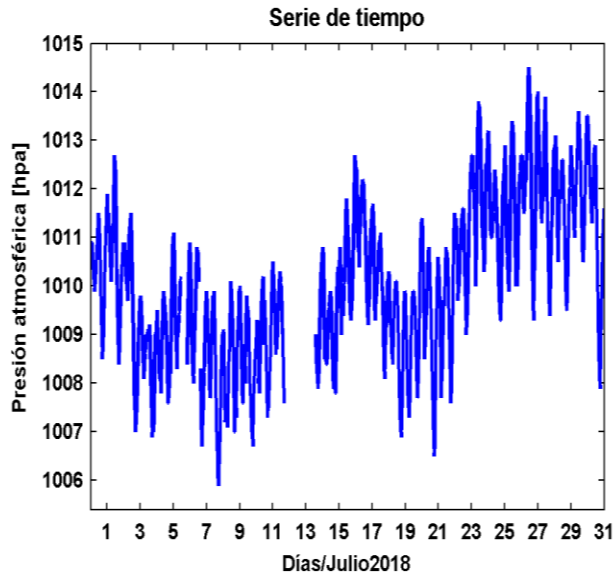


Figura 4. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la humedad relativa en Bahía Solano.

c) Presión atmosférica.



| Resumen Estadístico | |
|---------------------|---------------------------|
| Variable | Presión Atmosférica (Hpa) |
| Media | 1010,01 |
| Desviación Estándar | 1,7 |
| Máximo | 1014,5 |
| Mínimo | 1005,9 |
| Total Datos | 690 |
| Promedio Multianual | 1009,82 |
| Anomalías | 0,19 |

Figura 5. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la presión atmosférica en Bahía Solano.

d) Precipitación.

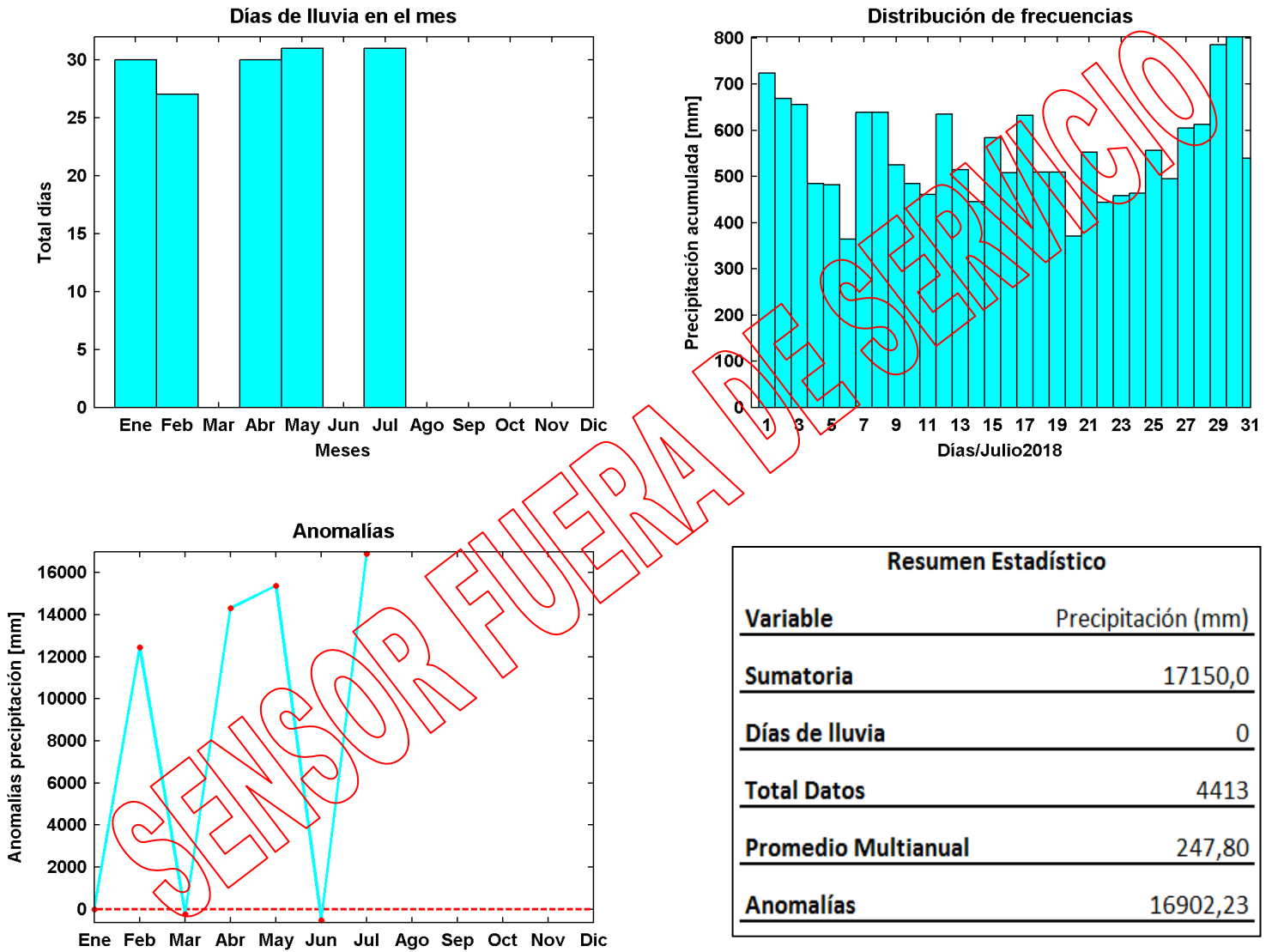
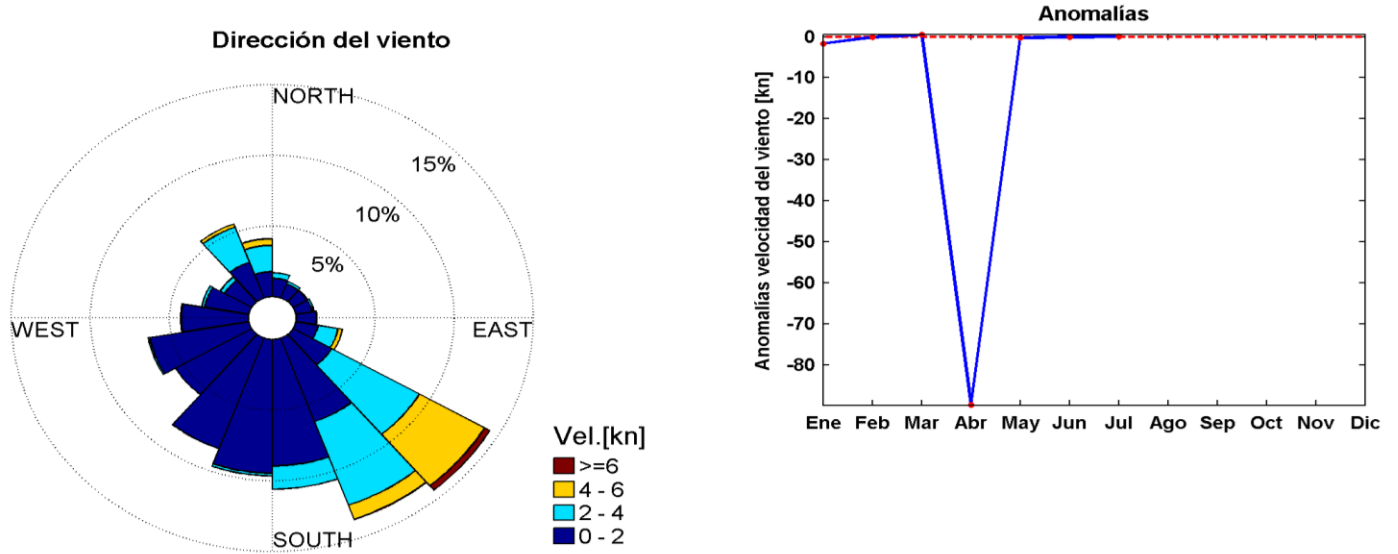


Figura 6. Días de lluvia, sumatoria precipitación acumulada, anomalía y resumen estadístico mensual de la precipitación en Bahía Solano.

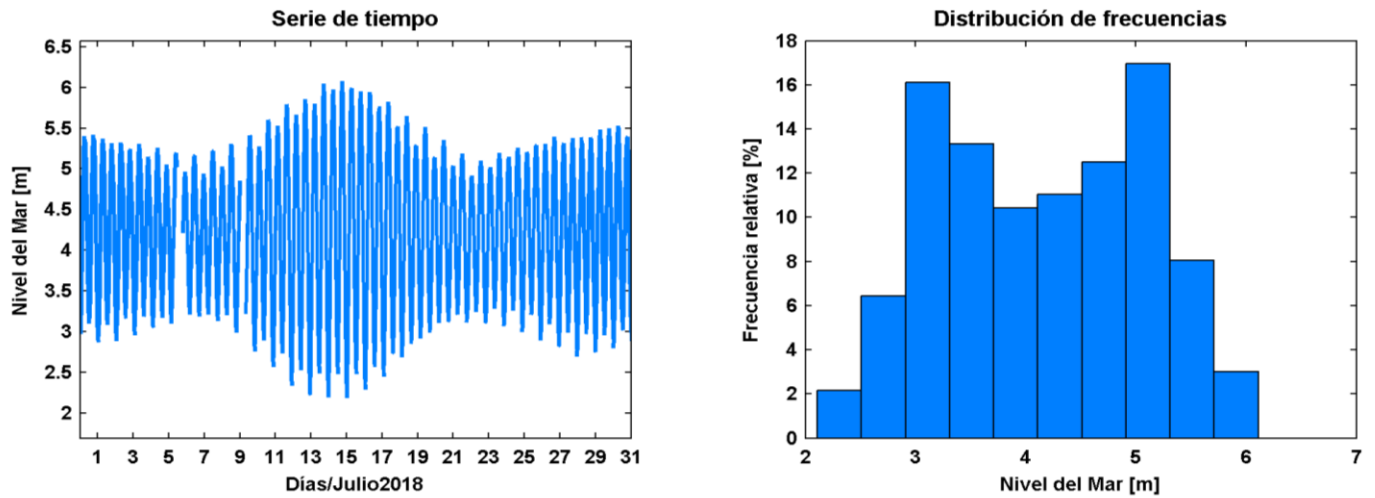
e) Velocidad y dirección del viento.



| Resumen Estadístico | |
|----------------------------|------------------------------|
| Variable | Velocidad del Viento (nudos) |
| Media | 3,17 |
| Desviación Estándar | 2,46 |
| Máximo | 15,94 |
| Mínimo | 0,19 |
| Total Datos | 4359 |
| Promedio Multianual | 3,0 |
| Anomalías | 0,14 |

Figura 7. 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 | 4,16 |
| Máximo | 6,1 |
| Mínimo | 2,11 |
| Total Datos | 43616 |

Figura 8. Serie de tiempo, histograma de frecuencia y resumen estadístico mensual del nivel del mar en Bahía Solano.

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

a) Temperatura ambiente.

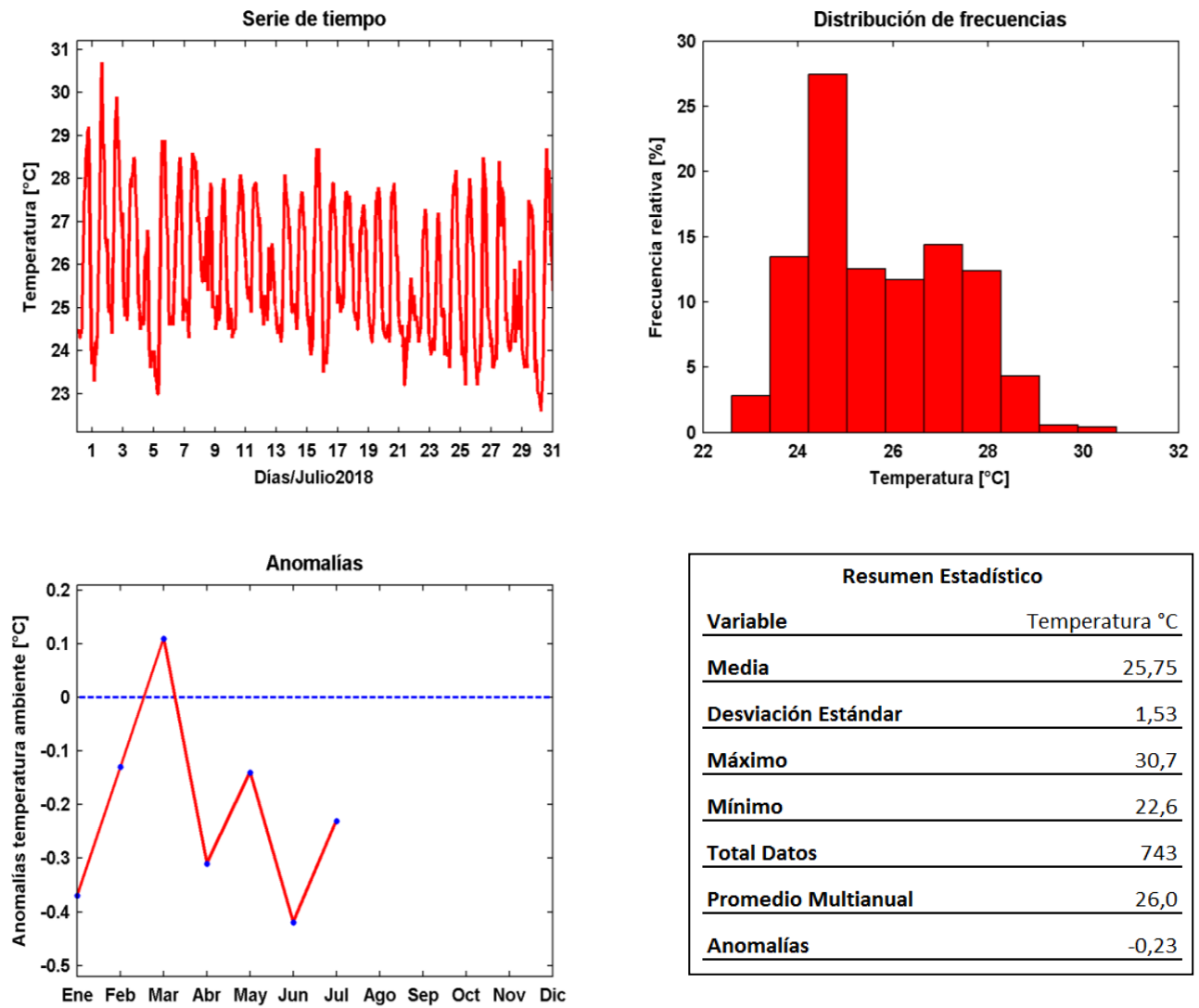
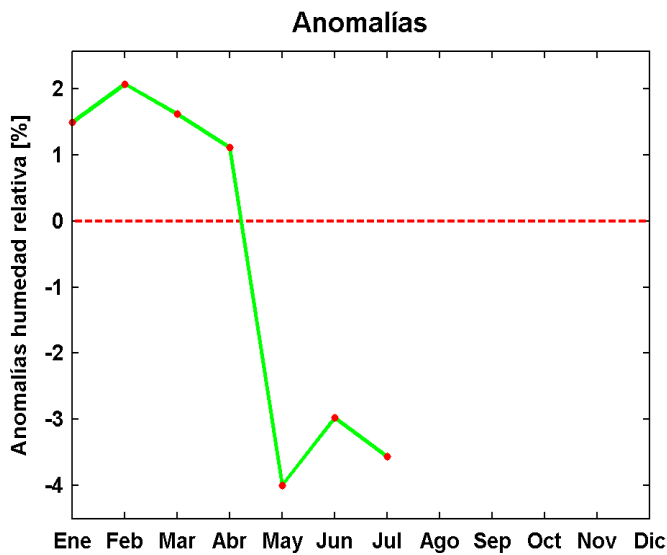
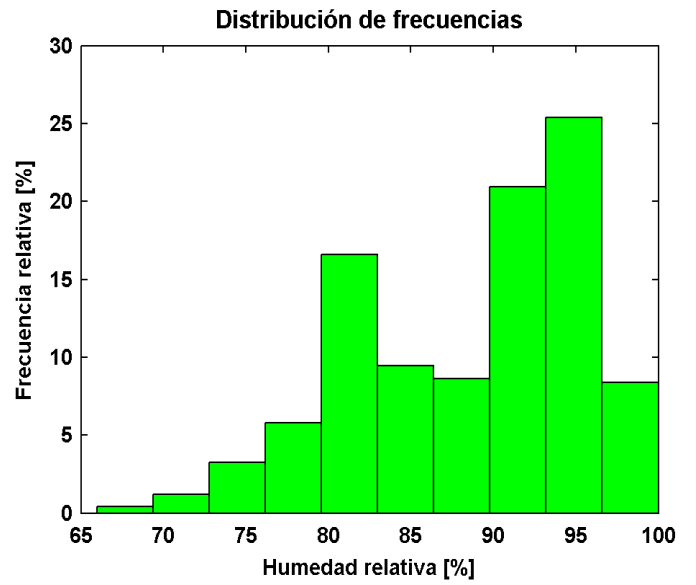
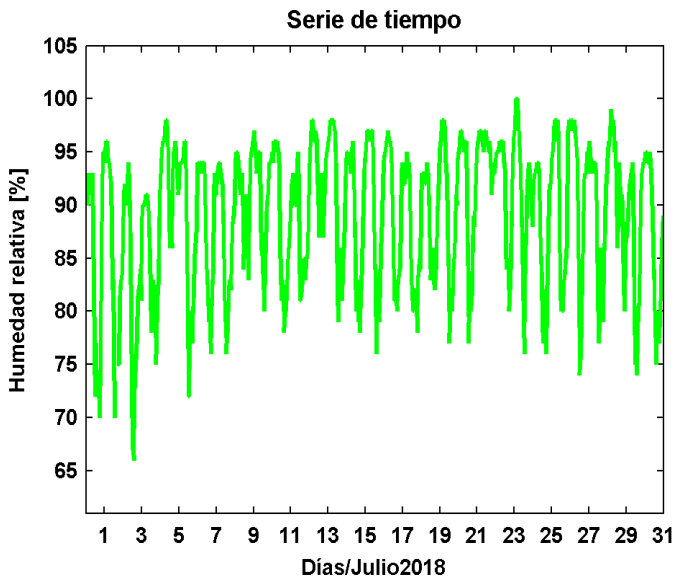


Figura 9. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la temperatura ambiente en Buenaventura.

b) Humedad relativa.



| Resumen Estadístico | |
|---------------------|----------------------|
| Variable | Humedad Relativa (%) |
| Media | 88,78 |
| Desviación Estándar | 6,84 |
| Máximo | 100,0 |
| Mínimo | 66,0 |
| Total Datos | 741 |
| Promedio Multianual | 92,3 |
| Anomalías | -3,56 |

Figura 10. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la humedad relativa en Buenaventura.

c) Presión atmosférica.

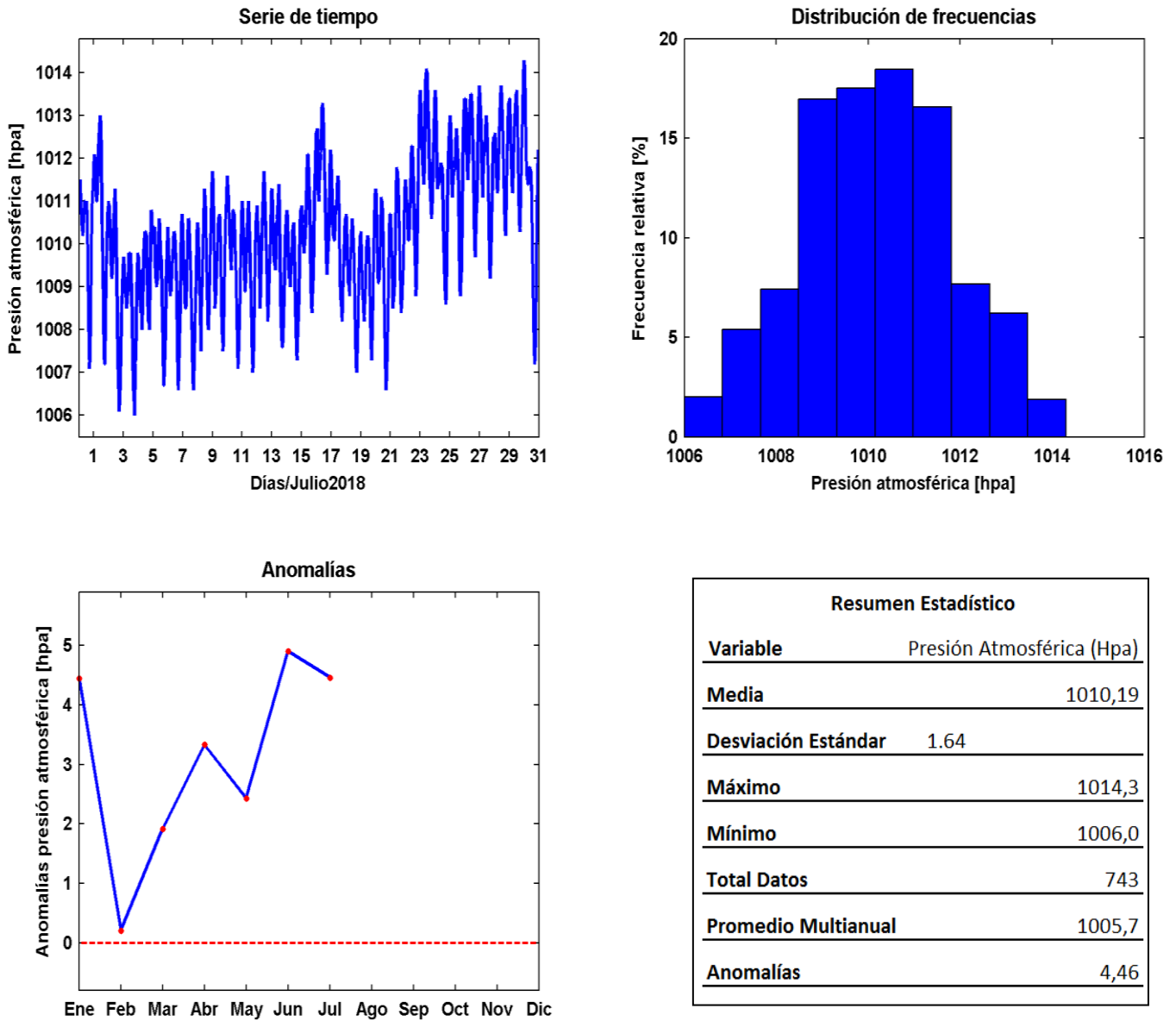


Figura 11. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la presión atmosférica en Bueraventura.

d) Precipitación.

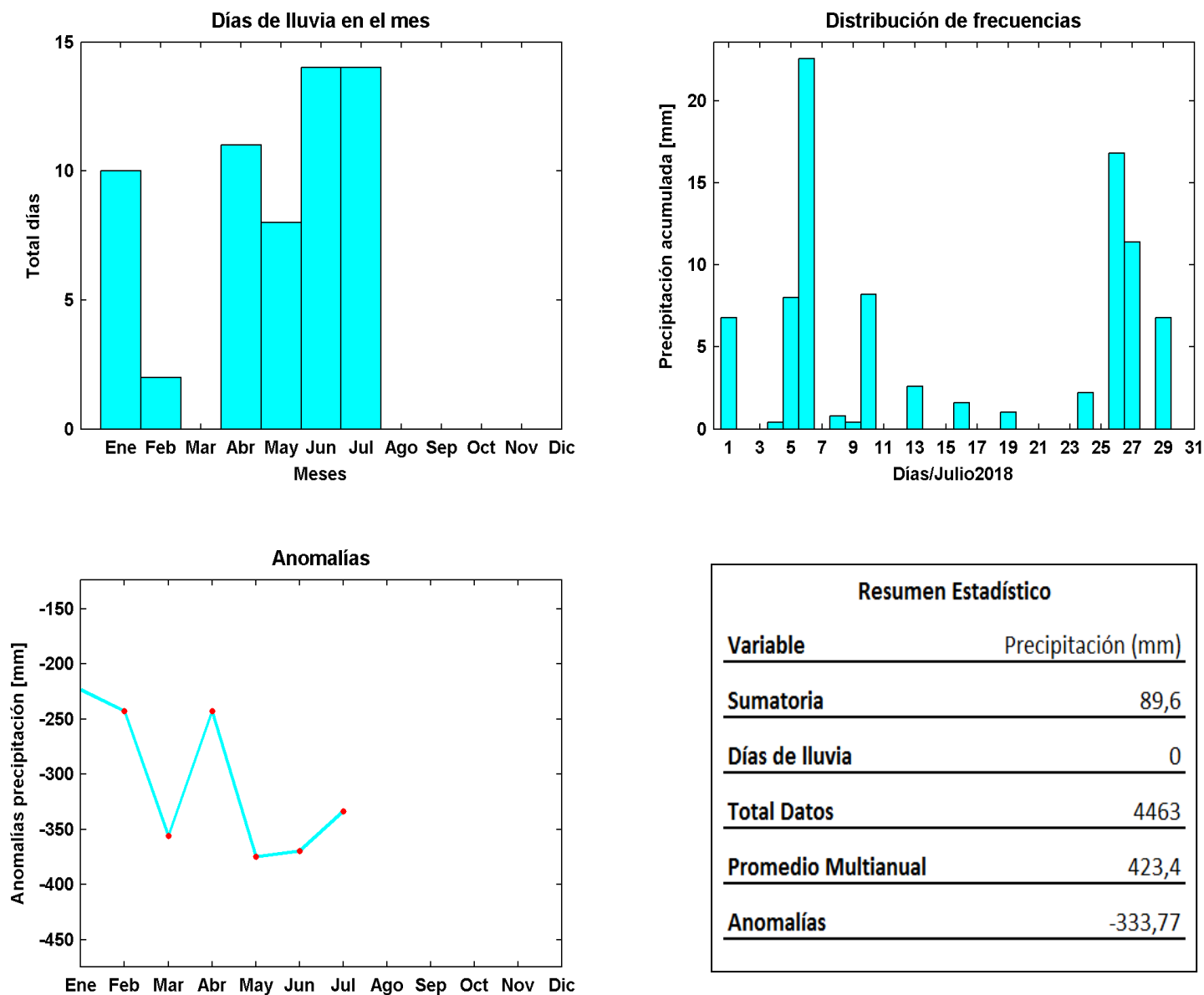
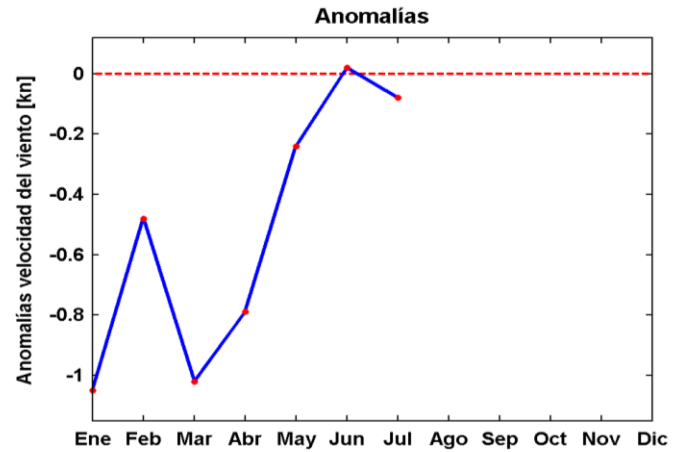
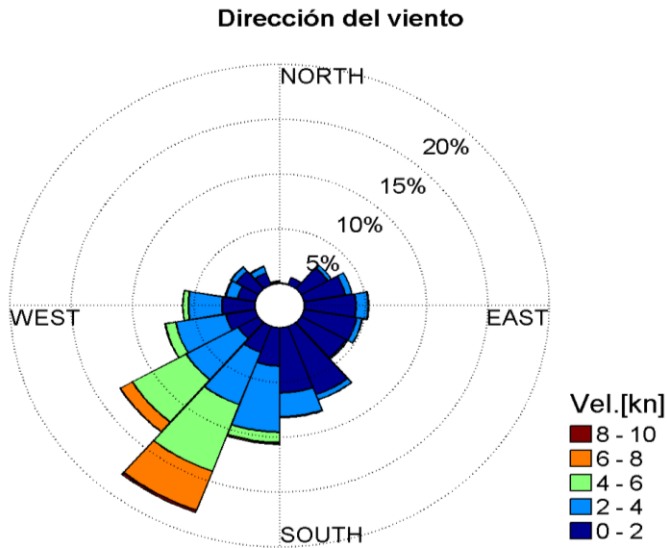


Figura 12. Días de lluvia, sumatoria precipitación acumulada, anomalía y resumen estadístico mensual de la precipitación en Buenaventura.

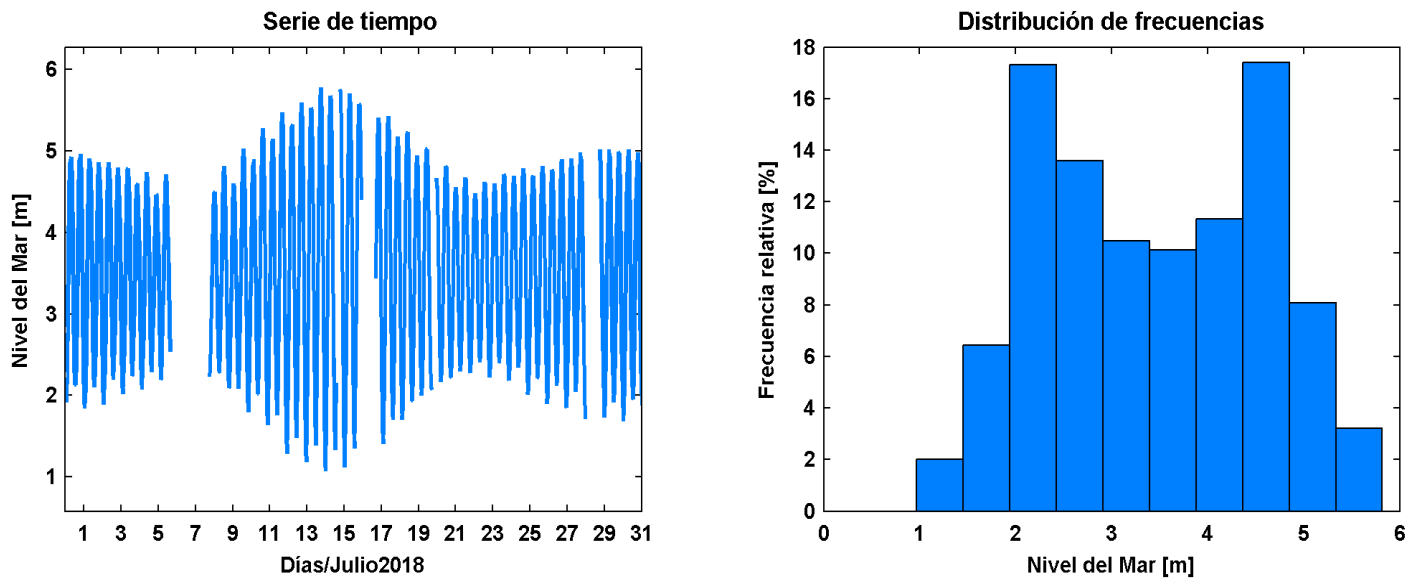
e) Velocidad y dirección del viento.



| Resumen Estadístico | |
|----------------------------|------------------------------|
| Variable | Velocidad del Viento (nudos) |
| Media | 4,9 |
| Desviación Estándar | 3,39 |
| Máximo | 18,16 |
| Mínimo | 0,1 |
| Total Datos | 4463 |
| Promedio Multianual | 4,9 |
| Anomalías | -0,08 |

Figura 13. 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 | 5,82 |
| Mínimo | 0,97 |
| Total Datos | 38657 |

Figura 14. Serie de tiempo, histograma de frecuencia y resumen estadístico mensual del nivel del mar en Buenaventura.

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

a) Temperatura ambiente.

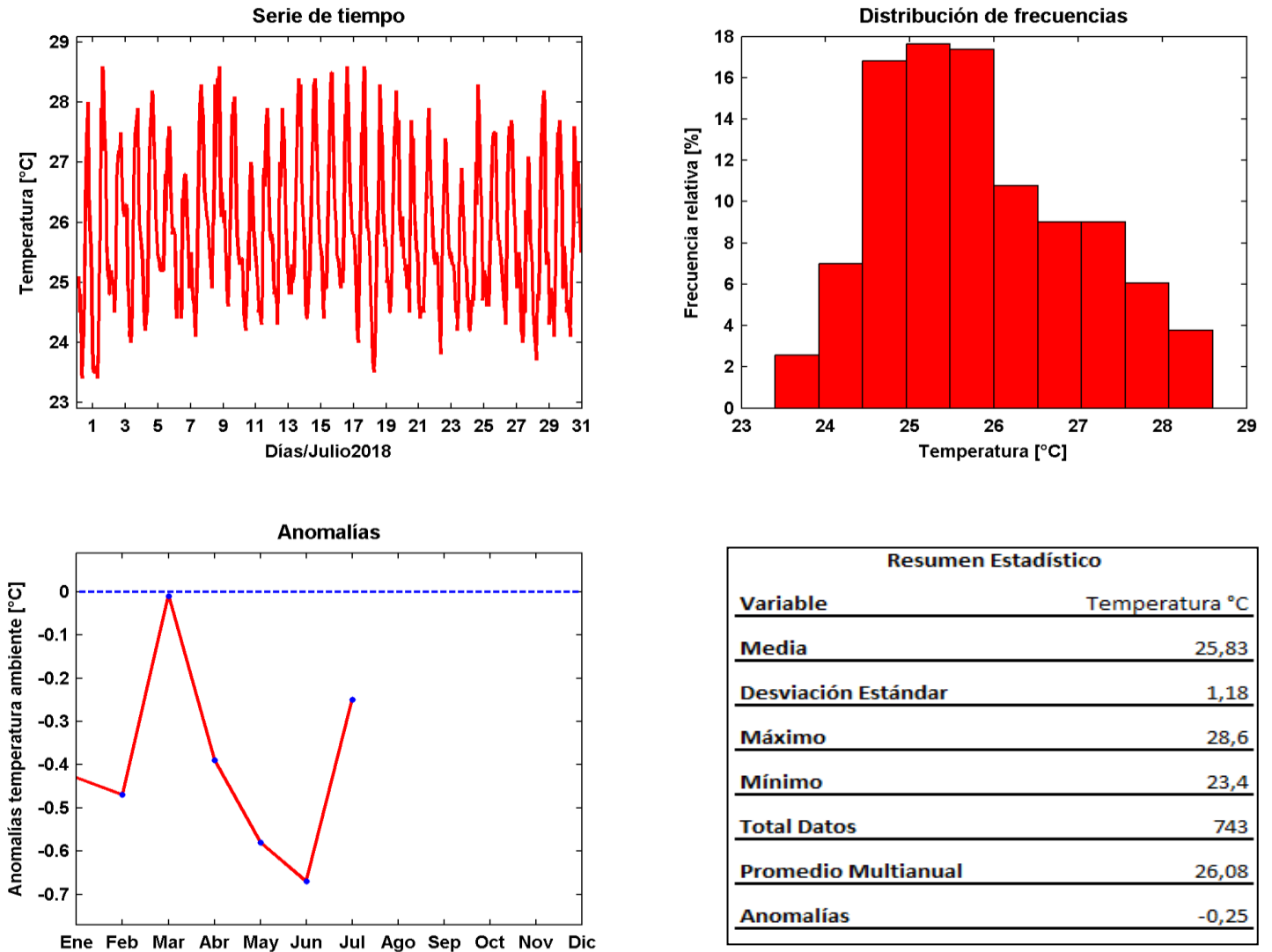
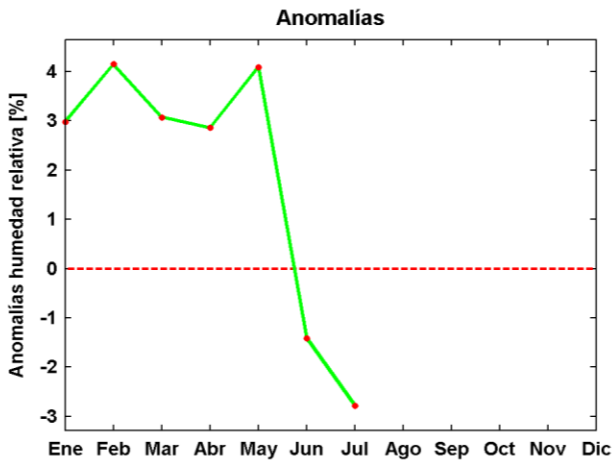
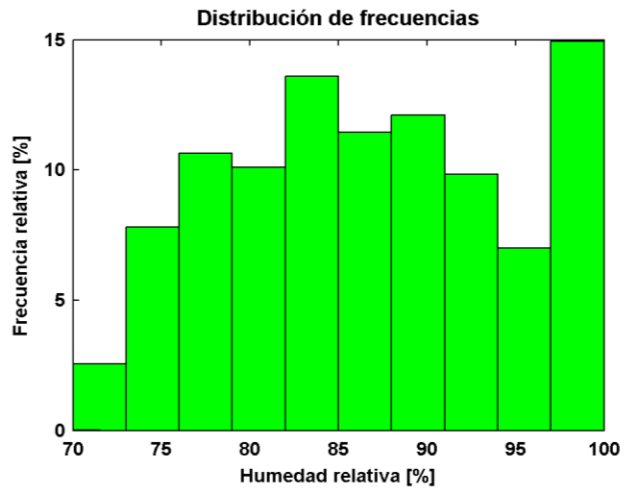
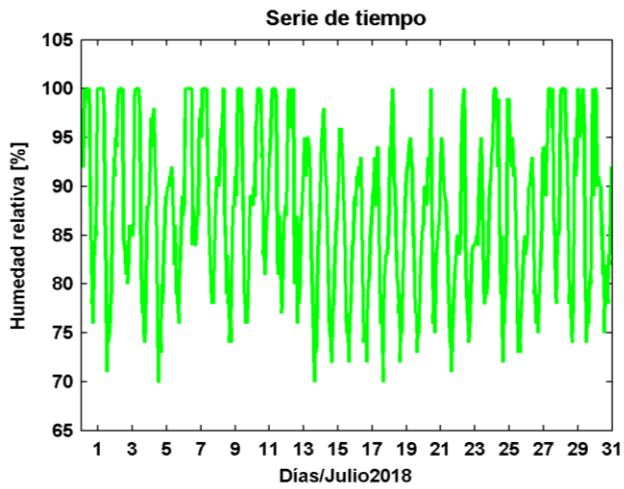


Figura 15. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la temperatura ambiente en Tumaco.

b) Humedad relativa.



| Resumen Estadístico | |
|---------------------|----------------------|
| Variable | Humedad Relativa (%) |
| Media | 87,17 |
| Desviación Estándar | 8,1 |
| Máximo | 100,0 |
| Mínimo | 70,0 |
| Total Datos | 743 |
| Promedio Multianual | 89,95 |
| Anomalías | -2,78 |

Figura 16. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la humedad relativa en Tumaco

c) Presión atmosférica.

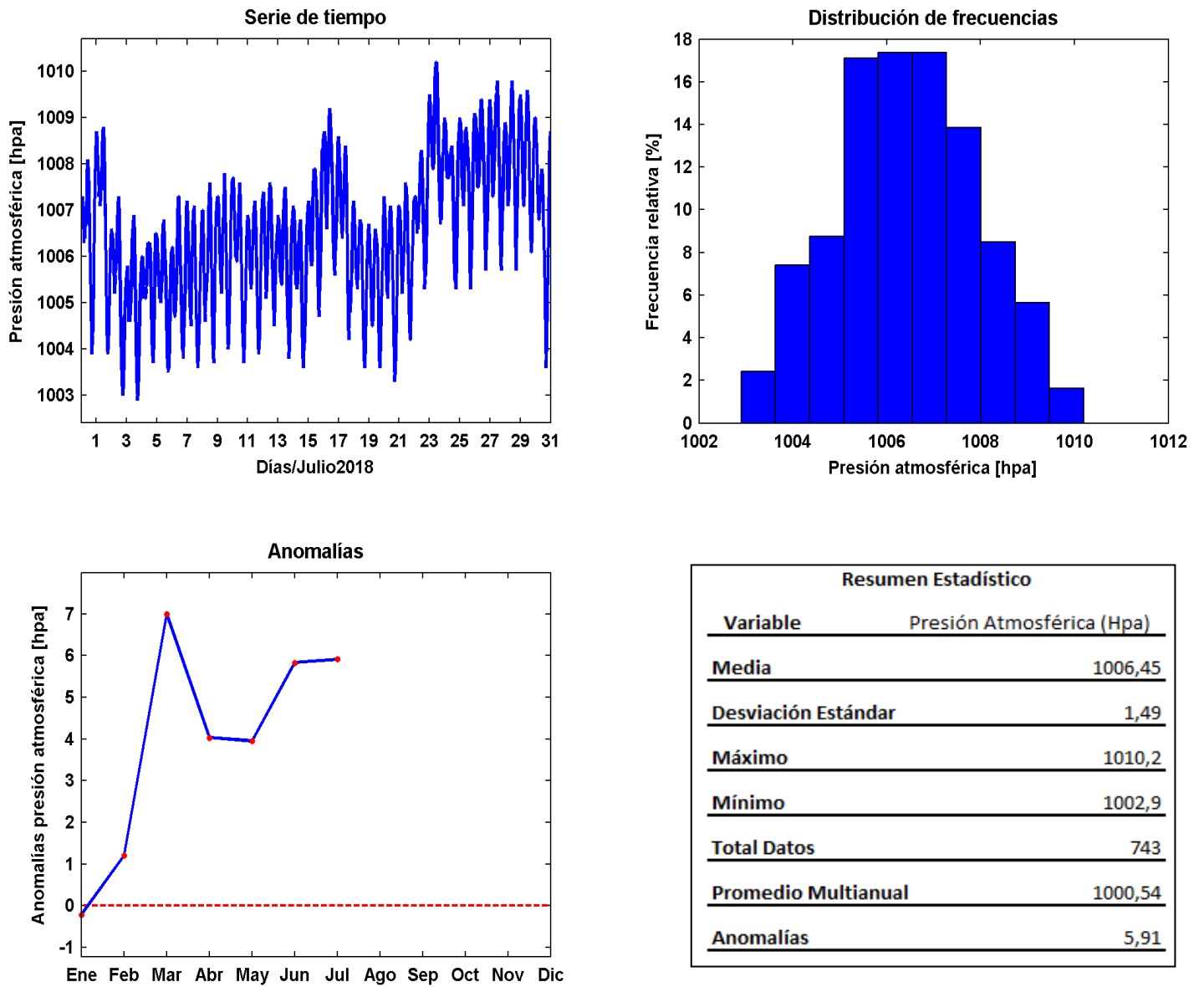


Figura 17. Serie de tiempo, histograma de frecuencia, anomalía y resumen estadístico mensual de la presión atmosférica en Tumaco.

d) Precipitación.

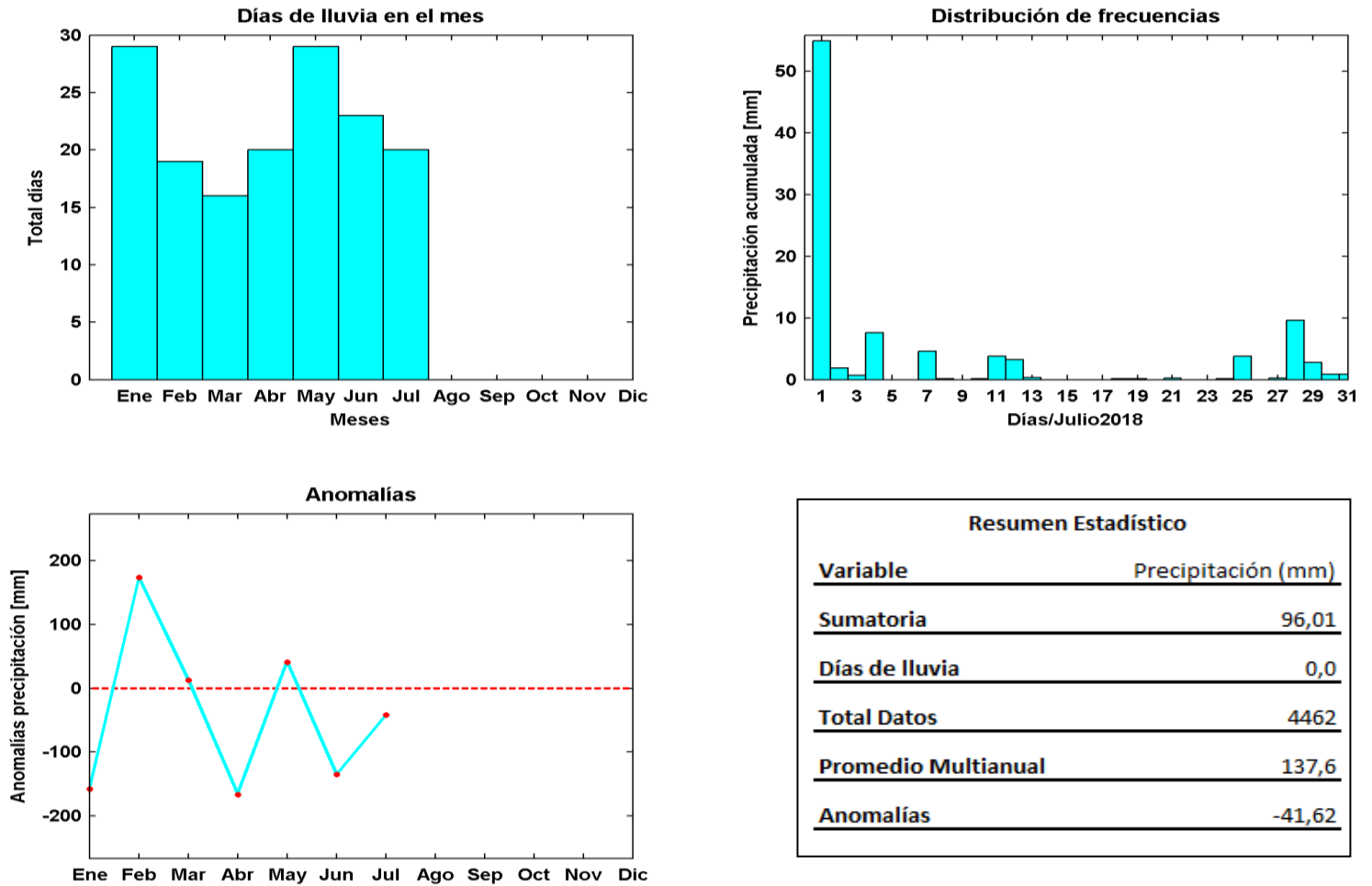


Figura 18. Días de lluvia, sumatoria precipitación acumulada, anomalía y resumen estadístico mensual de la precipitación en Tumaco

e) Velocidad y dirección del viento.

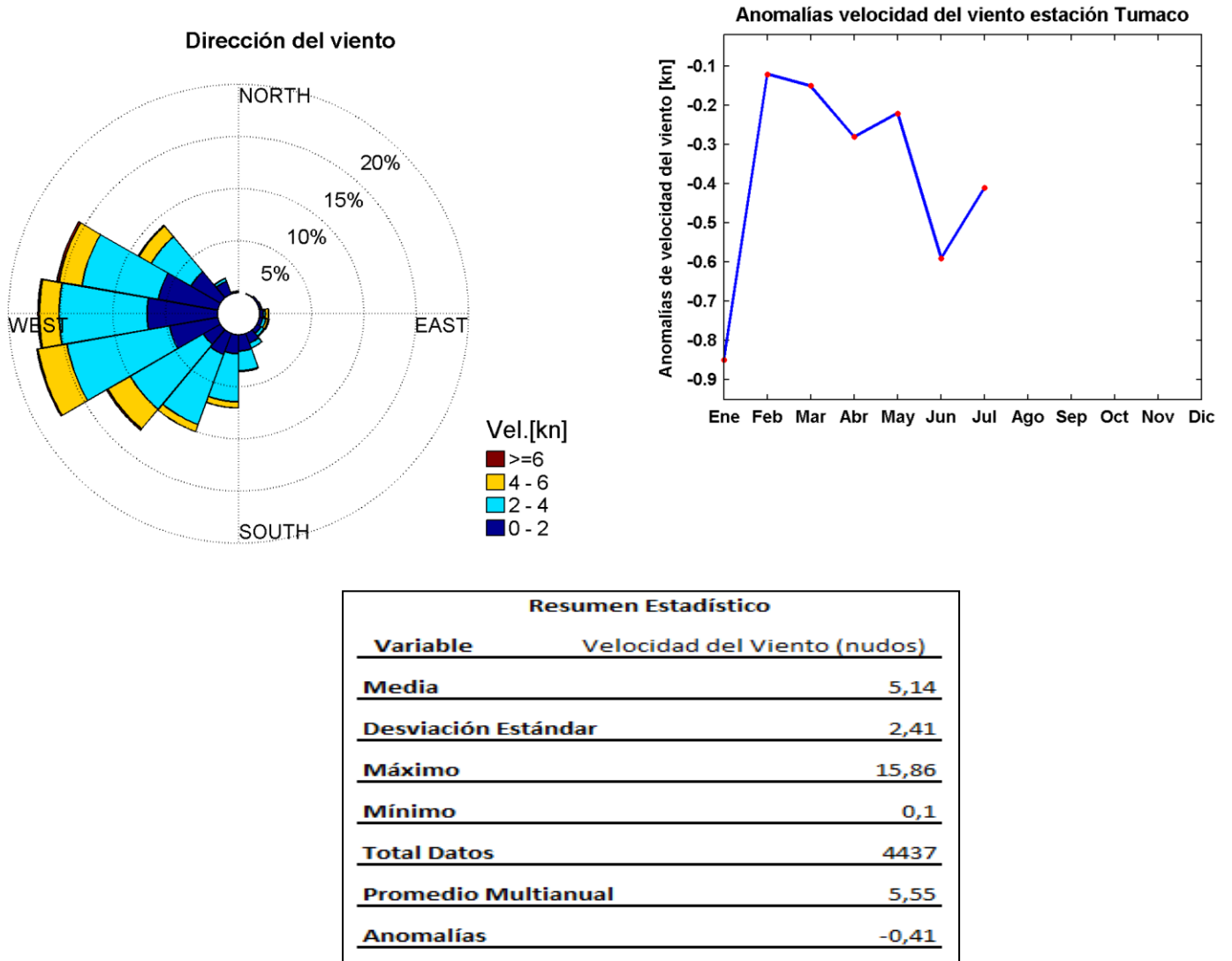
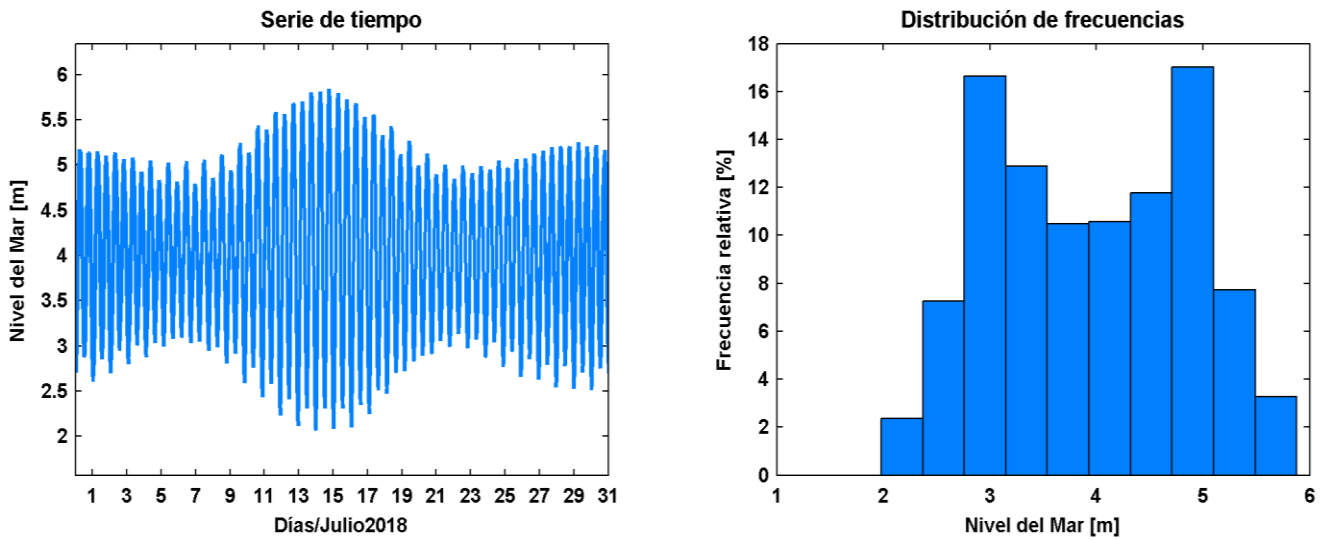


Figura 19. Distribución de frecuencia de la dirección, velocidad, anomalía velocidad y resumen estadístico del viento en Tumaco.

f) Nivel del mar.



| Resumen Estadístico | |
|---------------------|-------------------|
| Variable | Nivel del Mar (m) |
| Media | 3,95 |
| Máximo | 5,88 |
| Mínimo | 1,98 |
| Total Datos | 44633 |

Figura 20. Serie de tiempo, histograma de frecuencia y resumen estadístico mensual del nivel del mar en Tumaco.

3. ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS SOBRE EL LITORAL PACÍFICO COLOMBIANO EN JULIO DEL 2018

Para el presente mes no se obtuvieron datos de ninguna de las boyas de oleaje debido a que estas se encuentran temporalmente en tierra por mantenimiento.

CONCLUSIONES

1. La temperatura sobre el litoral pacífico colombiano para el mes de julio, presento su mayor registro en la zona norte (Puerto de Bahía Solano) con un valor máximo de 31.5 °C (Figura 1), el segundo registro más alto se presentó en la zona centro (Puerto de Buenaventura) con una temperatura máxima de 30.7 °C (Figura 7) y por último la zona sur (Puerto de Tumaco Nariño) presento el menor registro en las temperaturas máximas de 28.6 °C (Figura 13). Teniendo en cuenta la anterior se puede denotar claramente que la zona norte presento temperaturas mucho más altas que la zona sur con una diferencia de hasta de 2.9 °C.

En el registro de las temperaturas mínimas se obtuvieron 22.4 °C, 22.6 °C y 23.4 °C para la zona norte, centro y sur respectivamente presentando poca variación entre las diferentes áreas, evidenciando un descenso de las temperaturas mínimas para la zona centro y norte, mientras que para la zona sur el registro de la temperatura mínima evidencia un aumento gradual en lo que va corrido del año.

Teniendo en cuenta la media de la temperatura en el mes de julio, el puerto de Tumaco Nariño presento su mayor resultado de 25.83 °C, siguiéndole el puerto de Bahía Solano con un registro de 25.79 °C y por último el puerto de Buenaventura con un valor de 25.75 °C.

En toda la extensión del litoral pacífico en las tres zonas analizadas se presentaron anomalías negativas de -0.67 °C, -0.23 °C y -0.25 °C para las tres zonas norte – centro y sur respectivamente. Para los puertos de Buenaventura y Tumaco se tomó como referencia el promedio multianual correspondiente al lapso 2009 a 2018 y para el puerto de Bahía Solano se tomó como referencia el promedio multianual correspondiente al lapso 2013 a 2018.

2. La zona más húmeda durante el mes de julio del presente año fue el puerto de Buenaventura (Figura 8) con un valor medio de 88.78% presentando una anomalía negativa de -3.56% respecto al promedio multianual, le sigue el puerto de Tumaco Nariño (Figura 14) con un valor medio de 87.17% de humedad, presentando una anomalía negativa de -2.78% con respecto al promedio multianual; respecto al puerto de Bahía Solano (Figura 2) no se realizará la descripción y análisis estadístico debido a que el sensor se encuentra fuera de servicio y registró datos anómalos. (Para los puertos de Buenaventura y Tumaco se tomó como referencia el promedio multianual correspondiente al lapso 2009 – 2018. Teniendo en cuenta los valores mínimos de humedad, el puerto de Buenaventura se caracterizó por reportar el registro de menor

humedad con un valor de 66%, mientras que el puerto de Tumaco reporto un registro mínimo de humedad de 70%.

3. La presión atmosférica a lo largo del litoral pacífico colombiano estuvo por encima del promedio multianual, indicando anomalías positivas de +0.19 hpa para la zona norte – puerto de Bahía Solano Choco (Figura 3), le sigue el puerto de Buenaventura en la zona centro con una anomalía positiva de +4.46 milibares (Figura 9) y por último el puerto de Tumaco – zona sur con una anomalía positiva de +5.91 milibares (Figura 15). Para los puertos de Tumaco y Buenaventura se tomó como referencia un promedio multianual 2009-2018 y para Bahía Solano el correspondiente al lapso 2013-2018.

En cuanto a los niveles más bajos de humedad reportados, el puerto de Tumaco presento el dato más bajo de presión atmosférica en donde se obtuvo un registro menor de 1002.9 milibares, seguido por el puerto de Bahía Solano en donde se registró un valor de 1005.9 milibares y por último el puerto de Buenaventura reporto un registro de 1006 milibares. En el puerto de Bahía Solano presento el más alto registro de humedad con un valor de 1014.5 milibares, seguido de la zona centro con un registro de 1014.3 milibares y por último la zona sur con un registro de 1010.2 milibares.

Acuerdo al valor promedio en las tres estaciones del litoral pacífico, se puede denotar que en la zona norte la presión atmosférica es más alta, obteniendo un valor para Buenaventura con una media de 1010.19 milibares, Bahía Solano obtuvo el segundo promedio de presión atmosférica más alto con un valor de 1010.01 milibares y por último el puerto de Tumaco con una presión atmosférica media de 1006.45 milibares.

4. Para el parámetro de precipitación en la zona norte, puerto de Bahía Solano (Figura 4) no se realizó la descripción y análisis estadístico debido a que el sensor se encuentra fuera de servicio y registró datos anómalos.

La sumatoria mensual para el parámetro de precipitación en la zona centro – Puerto de Buenaventura fue de 89.6 milímetros (Figura 10), obteniendo una anomalía negativa de -333.77 milímetros, tomando como referencia el promedio multianual 2009-2018.

Así mismo para la zona sur – puerto de Tumaco Nariño la sumatoria mensual de precipitación alcanzo los 96.01 milímetros (Figura 16), por lo cual se obtuvo una anomalía negativa de -41.62 milímetros tomando como referencia el promedio multianual 2009 – 2018.

5. El comportamiento de la dirección y velocidad del viento sobre el litoral pacífico colombiano, predominó en el segundo, tercer y cuarto cuadrante, presentando sus mayores velocidades e intensidades en la zona centro puerto de Buenaventura (Figura 11), la dirección del viento tuvo su mayor influencia del componente suroeste presentando velocidades máximas de 18,16 nudos y una velocidad promedio mensual de 4.9 nudos.

En la zona sur – puerto de Bahía Solano (Figura 5), en donde el viento predominó de la dirección sureste con velocidades máximas de 15.94 nudos y una velocidad promedio mensual de 3.17 nudos.

En el puerto de Tumaco Nariño – zona norte (Figura 17), el viento predominó de dirección noroeste y suroeste con velocidades máximas de hasta 15.86 nudos y una velocidad promedio de 5.14 nudos.

Se observaron anomalías positivas de 0.14 para Bahía Solano mientras que para Tumaco y Buenaventura se presentaron anomalías negativas de -0.41 y -0.08 nudos respectivamente. Para los puertos de Buenaventura y Tumaco Nariño se tomó como referencia un promedio multianual 2009-2018 y para Bahía Solano se tomó el correspondiente al lapso 2013-2018.

6. Para el presente mes no se realizará la descripción y análisis estadístico de oleaje, debido a que las boyas de oleaje direccional de los tres puertos (Bahía Solano, Buenaventura y Tumaco) se encuentran fuera de servicio por mantenimiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] L. A. -. G. Uscátegui, Hidrología e Hidrogeología de la Región Pacífica Colombiana, Bogota: Leyve P., 1993.
- [2] E.Rodriguez-Rubio y W. Schneider, 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, 2003.
- [3] J. G. R. B. -. E. R. R. -. J. R. O. Galviz, Caracterización espacio temporal del campo de vientos superficiales del Pacífico colombiano y el Golfo de Panamá a partir de sensores remotos y datos In Situ, Tumaco: Dirección General Marítima, 2007.