

Comportamiento de la temperatura y la precipitación del perfil costero ecuatoriano en el año 2018

Behavior temperature and precipitation of the ecuadorian coastal profile in the year 2018

José Reyes Alava¹

⁽¹⁾Instituto Oceanográfico de la Armada, División de Meteorología jose.reyes@inocar.mil.ec

RESUMEN

Con el fin de ampliar y dar a conocer las características climatológicas de la costa ecuatoriana en el año 2018, se realizó el análisis de la temperatura y de la precipitación acumulada de la serie de datos mensuales del año 2018 y se las comparó estadísticamente con los mismos parámetros del periodo 1981 – 2017, con el objetivo de conocer el comportamiento térmico y pluviométrico anual del perfil costero del Ecuador, tomando como referencia la información climatológica de red de estaciones meteorológicas costeras del Instituto Oceanográfico de la Armada – INOCAR, evidenciándose tendencias de incrementos en las temperaturas y déficit en el periodo pluviométrico del año antes mencionado.

Palabras claves: *Temperatura del aire, precipitación, red costera, máxima, mínima.*

ABSTRACT

In order to expand and publicize the climatic characteristics of the Ecuadorian coast in 2018, the analysis of the temperatures and the accumulated precipitation of the monthly data series of the year 2018 was performed and that they were statistically compared with the same parameters, from 1981 – 2017 period, with the objective of knowing the annual thermal and rainfall behavior of the coastal profile of Ecuador, taking as reference the climatic information of the INOCAR coastal weather stations network, evidencing trends of increases in temperatures and deficits in the rainfall period of the year mentioned above.

Keywords: *Air temperature, precipitation, coastal stations, maximum, minimum.*

INTRODUCCIÓN

La costa ecuatoriana presenta dos épocas definidas y se encuentra influenciada por diversos factores meteorológicos como la Zona de Convergencia Intertropical (Cinturón de bajas presiones activa, que resalta la época húmeda), el Alta Semipermanente del Pacífico Sur (Condiciona el clima de la zona tropical) y el Alta de Bolivia (Incuriona masa de aire cargado de humedad en el territorio amazónico); por factores geográficos como La Cordillera de los Andes (Desempeña un papel muy importante en la generación y desplazamiento de masas de aire locales o regionales), factores oceanográficos como las Corrientes Oceánicas (Fría de Humboldt y Cálida del Niño) y factores astronómicos como la incidencia solar (radiación solar que llega en la tierra).

Gálvez y Regalado (2007), analizaron que el clima de la costa ecuatoriana, es seco – tropical húmedo, relacionada con la clasificación climática de Köppen, sustentada por Blandin (1989) y que fue determinada por los principales indicadores como lo son la precipitación acumulada y la temperatura del aire.

Durante el 2018, el comportamiento atmosférico de la costa ecuatoriana se presentó variable y por debajo de su normal, y por tal razón el presente trabajo tiene la finalidad de analizar ese comportamiento a través de los datos obtenidos del monitoreo realizado a dos variables meteorológicas como la precipitación y la temperatura del aire, durante el año antes mencionado, aplicando metodologías estadísticas con resultados ilustrados y numéricos. Considerando que el Ecuador presenta dos características climáticas definidas, con la presencia de zonas donde el comportamiento pluviométrico abundante o escaso y el comportamiento térmico varían dependiendo de la zona y su altitud.

ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio la constituye el borde costero ecuatoriano, tomando como referencia para el presente trabajo las estaciones meteorológicas del INOCAR, ubicadas en San Lorenzo, Esmeraldas, La Libertad, Guayaquil, Puna y Puerto Bolívar, (Figura 1).

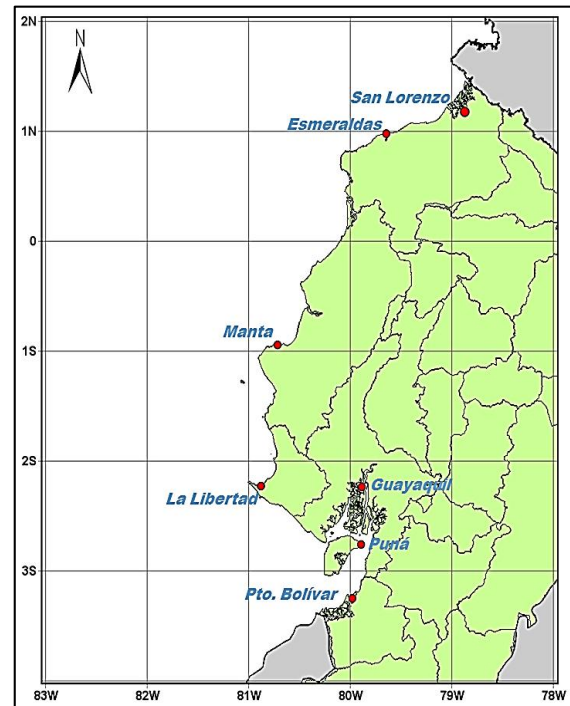


Figura 1: Distribución espacial de las estaciones meteorológicas del INOCAR.

Figure 1: Spatial distribution of the INOCAR weather stations.

Tabla 1: Localización geográfica y altitudinal de estaciones meteorológicas.

Table 1: Geographical and altitudinal location of weather stations.

Estación	Latitud	Longitud	Altura (m)
San Lorenzo	1°17'29"N	78°50'41"O	4
Esmeraldas	0°59'27"N	79°38'47"O	4
La Libertad	2°11'00"S	79°53'00"O	19
Guayaquil	2°11'00"S	79°53'00"O	4
Puná	2°44'27"S	79°54'38"O	20
Pto. Bolívar	3°15'41"S	80°00'04"O	4

DATOS

Para la elaboración de este trabajo se utilizaron parámetros como las temperaturas superficiales y extremas (máximas y mínimas), más la precipitación acumulada de las estaciones indicadas anteriormente, durante el 2018.

METODOLOGÍA

En el presente trabajo, se integró una base de datos climatológica compilada, de los datos meteorológicos en estudio, y que fueron descargadas desde el Sistema de Información Hidrográfico y Oceanográfico (SIHO) del INOCAR.

Obtenida la información y generadas en archivos de extensión *.txt, se cumplieron con los siguientes pasos:

1. Se revisó la información con el objetivo de identificar datos faltantes y escoger las estaciones principales con información climatológica superior a 30 años.
2. Se crearon archivos Excel de cada una de las estaciones, tabulándose en un rango temporal diario y mensual, identificándose los valores atípicos, que posteriormente fueron eliminados.
3. Se analizó el comportamiento de los dos parámetros indicados anteriormente de seis estaciones meteorológicas del INOCAR, durante el 2018 y que fueron comparados con las normales climatológicas (1981 – 2010), aplicando recomendaciones de la Organización Meteorológica Mundial (OMM, 2011).
4. Analizada y verificada la información meteorológica en estudio se procedió a generar las gráficas y cuadros estadísticos, utilizando las herramientas estadísticas aplicadas en el programa Microsoft Excel y luego se realizó las referidas comparativas anuales,

mensuales y con sus respectivas tendencias, tomando en consideración que dentro de la información utilizada para la elaboración del presente trabajo, se consideró también los rankings anuales.

RESULTADOS

1. Temperatura

1.1. Temperatura Superficial del Aire

La temperatura media del perfil costero (desde San Lorenzo hasta Puerto Bolívar), durante el 2018, fue de 25.70°C, y se registró climatológicamente superior a su normal con un valor de +0.33°C, (Figura 2).

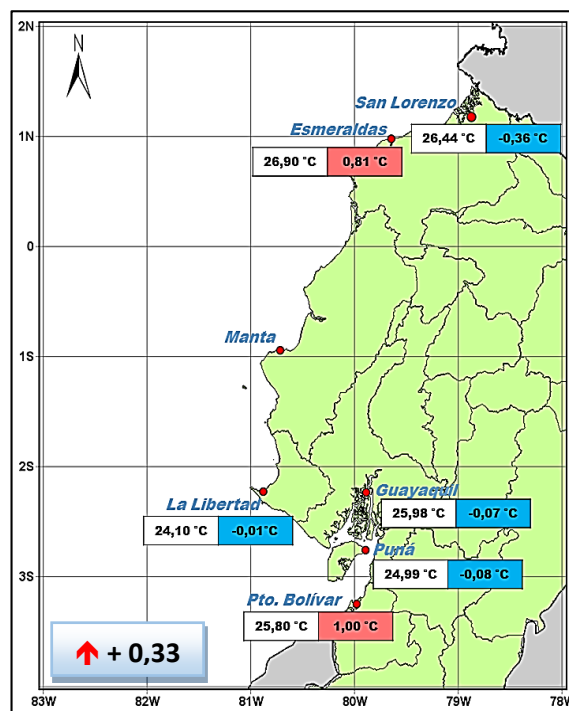


Figura 2: Promedio anual de Temperatura Superficial del Aire de las estaciones meteorológicas del INOCAR.

Figure 2: Annual Average Surface Air Temperature of the INOCAR weather stations.

La estación de Esmeraldas durante el 2018, registró la más alta temperatura promedio, con un valor de 26.90°C, mientras que la estación de La Libertad, registró la más baja

temperatura promedio con un valor de 24.10°C.

Con respecto a las anomalías, durante el año 2018, la estación de Puerto Bolívar registró una anomalía de +1.00°C y la estación de Puná, registró una anomalía de -0.08°C, (Figura 3).

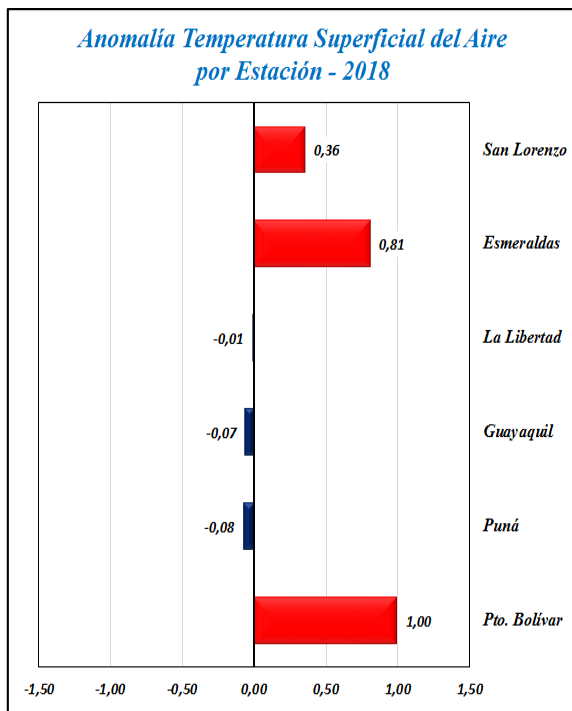


Figura 3: Anomalía de temperatura superficial del aire, durante el año 2018.

Figure 3: surface air temperature anomaly, during the year 2018.

1.2. Temperatura Máxima

La temperatura máxima promedio en el perfil costero continental ecuatoriano durante el 2018, fue 29.62°C, el cual representa una anomalía positiva de +0.74°C, (Figura 4).

En lo que respecta a la diferencia anual entre el promedio normal anual y la temperatura máxima promedio, durante el año 2018, la estación de Puerto Bolívar registro una anomalía de +2.75°C y la estación de Puná, registró una anomalía de -0.35 °C, (Figura 5).

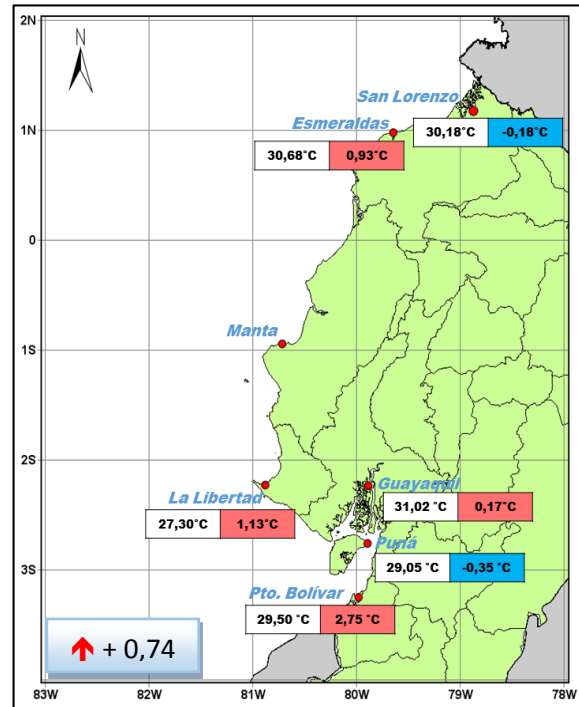


Figura 4: Promedio anual de temperatura Máxima en las estaciones del INOCAR.

Figure 4: Annual average maximum temperature of INOCAR stations.

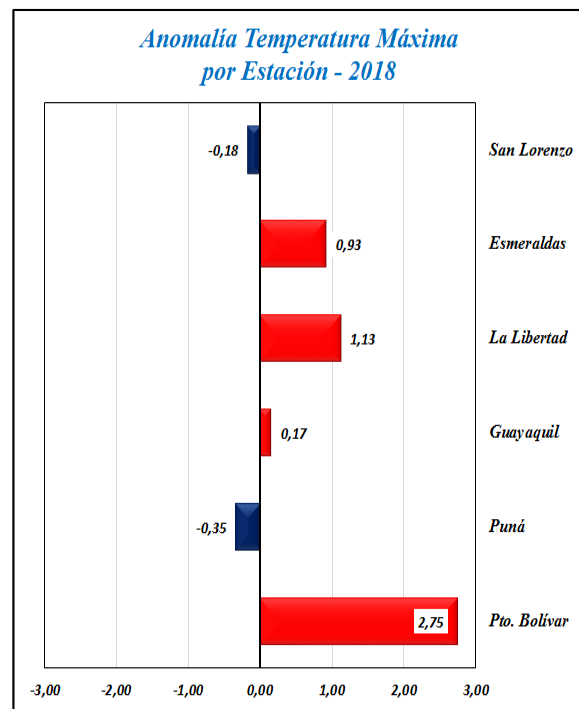


Figura 5: Anomalías de Temperatura Máximas, durante el año 2018.

Figure 5: Maximum temperature anomalies, during the year 2018.

1.3. Temperatura Mínima

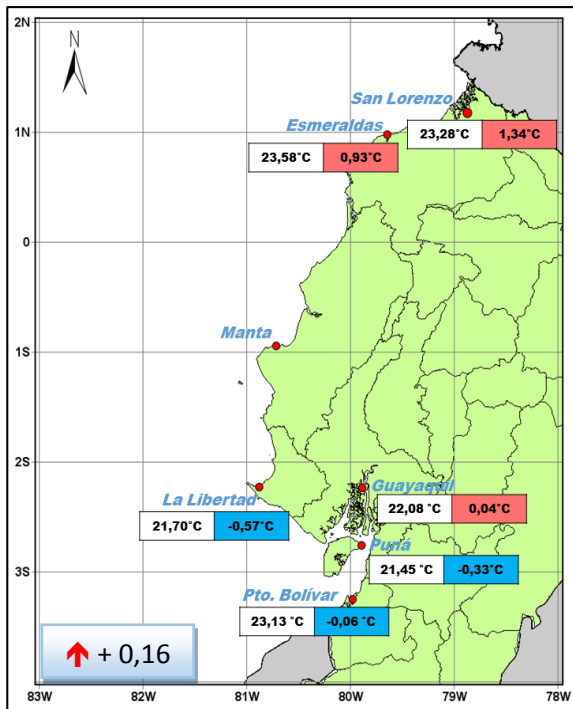


Figura 6: Promedio anual de temperatura mínima en la red INOCAR.

Figure 6: Annual average minimum temperature of INOCAR stations.

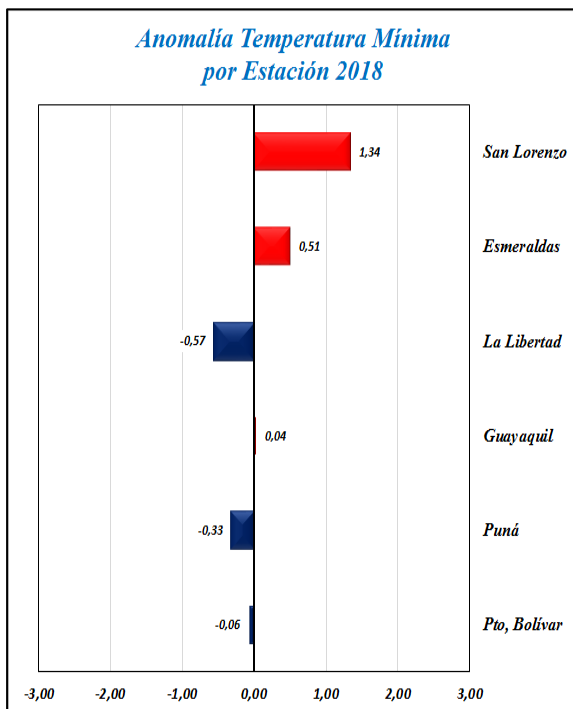


Figura 7: Anomalías de Temperatura Mínimas, durante el año 2018 el año 2018.

Figure 7: Minimum Temperature Anomaly, during the year 2018.

La temperatura mínima promedio del perfil costero continental ecuatoriano durante el 2018, fue de 22.53°C, siendo climatológicamente +0.16°C superior a su normal, (Figura 6).

En lo que respecta a la diferencia anual entre el promedio normal anual y la temperatura máxima promedio, durante el 2018, la estación de Sam Lorenzo registró una anomalía de +1.34°C y la estación de La Libertad, registró una anomalía de -0.57°C, (Figura 7).

1.4. Ranking térmico de la red costera

La temperatura superficial del aire promedio en el 2018, ocupó el puesto doce del ranking (considerados desde 1981), y registrándose el 2015, como el año más cálido, con una anomalía de +1.55°C.

Con respecto a la temperatura máxima promedio, el valor registrado del 2018, ocupó el puesto nueve del ranking de los días más cálidos, considerados desde 1981 y que registró el 2015, como el de mayor registro, con una anomalía de +2.03°C.

Con respecto a la temperatura mínima promedio, el valor registrado del 2018, ocupó el lugar quince del ranking, considerados desde 1981 y observándose que el 2013, se presentó como el más alto, con una anomalía de +3.08°C.

1.5. Tendencia térmica

El comportamiento de la tendencia de la Temperatura Superficial del Aire en la última década (2008–2018), ha evidenciado un aumento considerable de +0.21°C por década. Asimismo, se observó que desde 1995 el comportamiento térmico saltó la neutralidad, (Figura 8).

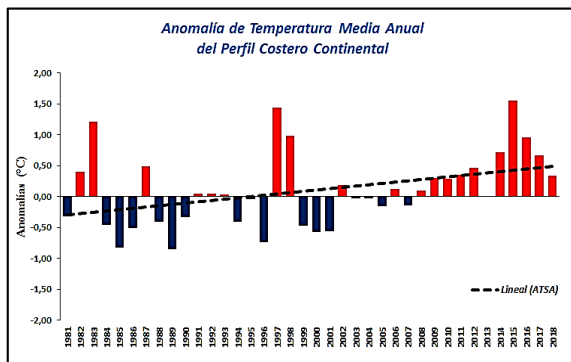


Figura 8: Tendencia de temperatura media anual, en el perfil costero.

Figure 8: Annual average temperature trend, at the coastal edge.

Las temperaturas extremas, tanto como la máxima y la mínima, muestran un incremento progresivo para la temperatura máxima con una tendencia de $+0.33^{\circ}\text{C}$ por década, (Figura 9) y para la temperatura mínima una tendencia de $+0.22^{\circ}\text{C}$ por década, (Figura 10).

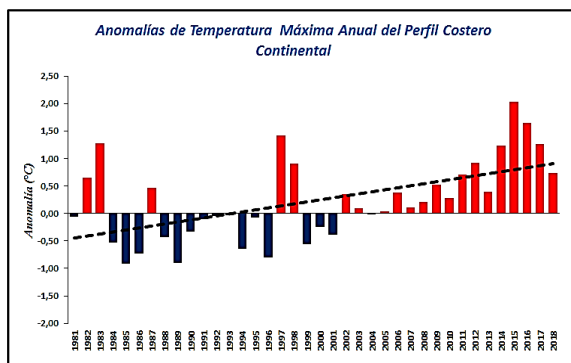


Figura 9: Tendencia de temperatura máxima.

Figure 9: Maximum temperature trend.

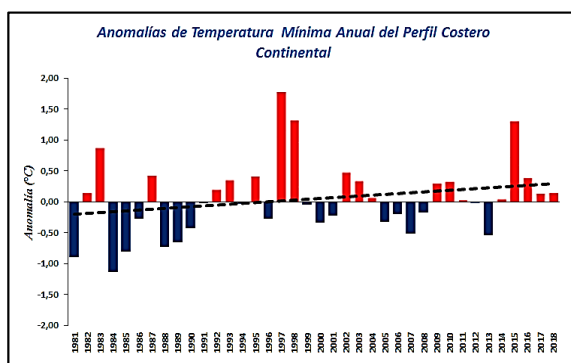


Figura 10: Tendencia de temperatura mínima.

Figure 10: Minimum temperature trend.

2. Precipitación

2.1. Precipitación acumulada en el perfil costero

Durante el 2018, los acumulados de precipitación en las estaciones de la red costera del INOCAR, presentó un comportamiento variable, debido al alto porcentaje de los diferentes acumulados que se observaron por debajo de su normal.

En la estación de San Lorenzo, nueve de los meses registraron acumulados por debajo de su normal y tres registraron acumulados cercanos y sobre de su valor normal. El mes de mayo de 2018, registró un acumulado de 612.90 mm, (Figura 11).

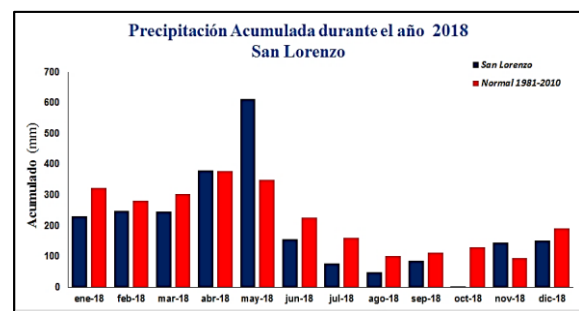


Figura 11: Lluvia en San Lorenzo, durante el año 2018.

Figure 11: Rainfall in San Lorenzo, during the year 2018.

En la estación de Esmeraldas, el 92% de los meses registraron acumulados por debajo de su normal y el 8% registraron acumulados sobre de su valor normal. Mayo de 2018, registró un acumulado de 92.60 mm, (Figura 12).

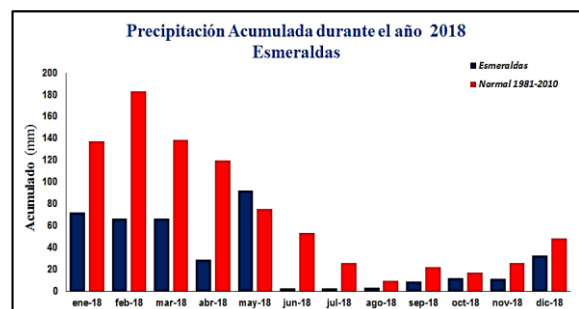


Figura 12: Lluvia en Esmeraldas, durante el año 2018.

Figure 12: Rainfall in Esmeraldas, during the year 2018.

En la estación de La Libertad, diez de los meses registraron acumulados por debajo de su normal y dos registraron acumulados cercanos y sobre de su valor normal. Febrero de 2018, registró un acumulado de 215.80 mm, (Figura 13).

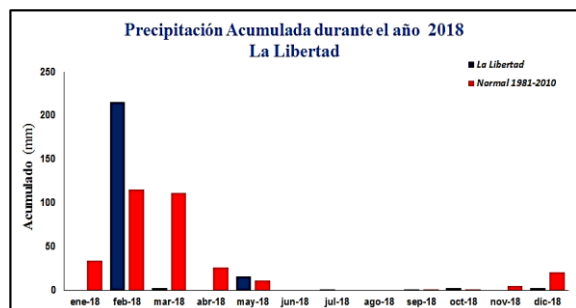


Figura 13: Lluvia en La Libertad, durante el año 2018.

Figure 13: Rainfall in La Libertad, during the year 2018.

En la estación de Guayaquil, ocho de los meses registraron acumulados por debajo de su normal, tres registraron acumulados sobre de su valor normal y un mes no registró valores de precipitación. Febrero de 2018, registró un acumulado de 425.10 mm, (Figura 14).

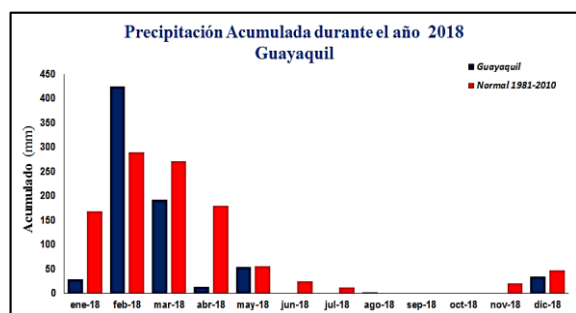


Figura 14: Lluvia en Guayaquil, durante el año 2018.

Figure 14: Rainfall in Guayaquil, during the year 2018.

En la estación de Puná, siete de los meses registraron acumulados por debajo de su normal y cinco no registraron valores de precipitación. Febrero de 2018, registró un acumulado de 150.10 mm, (Figura 15).

En la estación de Puerto Bolívar, diez de los meses registraron acumulados por debajo de su normal y dos meses registraron

acumulados sobre de su valor normal. Febrero de 2018, registró un acumulado de 185.00 mm, (Figura 16).

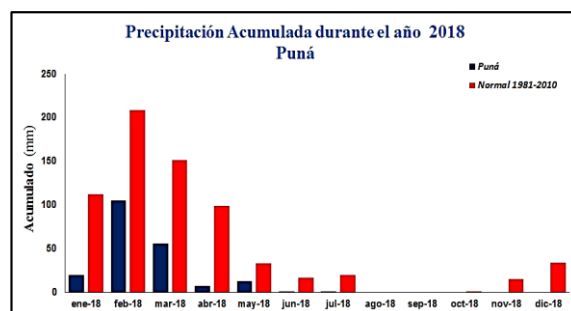


Figura 15: Lluvia en Puná, durante el año 2018.

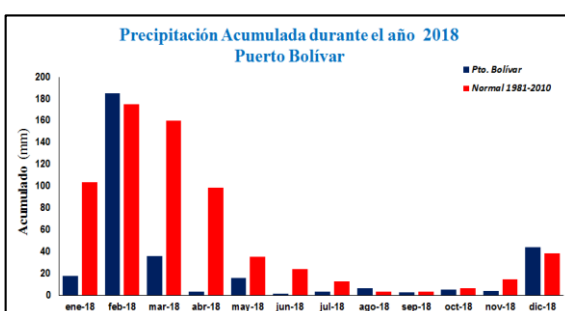


Figura 16: Lluvia en Puerto Bolívar, durante el año 2018.

Figure 16: Rainfall in Puerto Bolívar, during the year 2018.

2.2. Anomalías de Precipitación en el perfil costero

En la estación de San Lorenzo, los meses de abril, mayo y noviembre de 2018, registraron valores de precipitación acumulada con anomalías sobre la normal, (Figura 17).

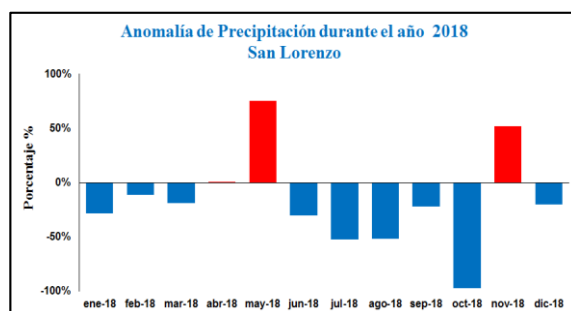


Figura 17: Anomalías de precipitación en San Lorenzo.

Figure 17: Precipitation anomaly in San Lorenzo.

En la estación de Esmeraldas, el mes de mayo, registró una precipitación acumulada con anomalías sobre la normal, (Figura 18).

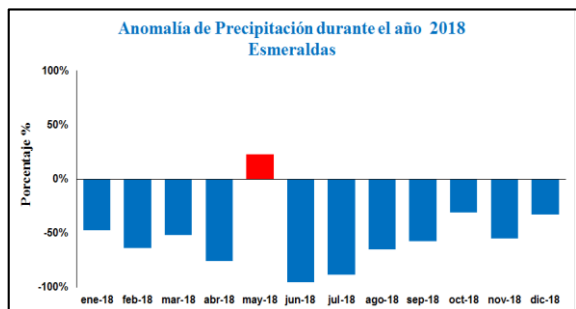


Figura 18: Anomalías de precipitación de Esmeraldas.

Figure 18: Precipitation anomaly in Esmeraldas.

En la estación de La Libertad, los meses de febrero, mayo, junio, julio, agosto, septiembre y octubre de 2018; registraron precipitaciones acumuladas con anomalías sobre la normal y los meses restantes registran anomalías por debajo de su normal, (Figura 19).

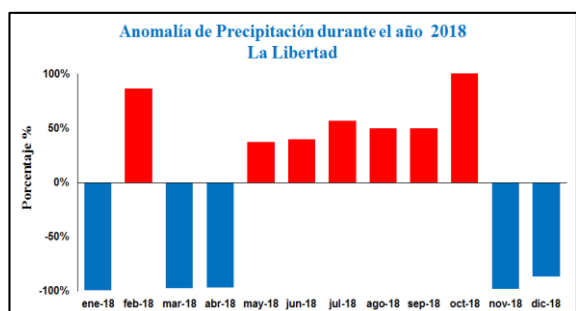


Figura 19: Anomalías de precipitación de La Libertad.

Figure 19: Precipitation anomaly in La Libertad.

En la estación de Guayaquil, los meses de febrero y agosto, se registraron precipitaciones acumuladas con anomalías sobre la normal, (Figura 20).

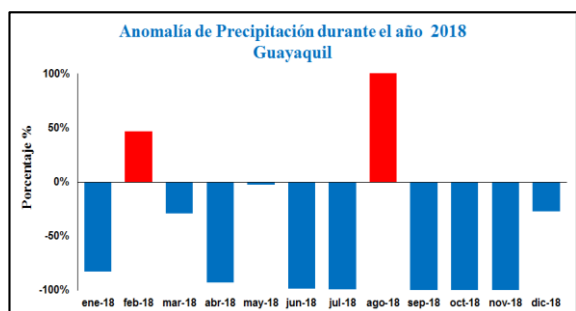


Figura 20: Anomalías de precipitación de Guayaquil.

Figure 20: Precipitation anomaly in Guayaquil.

En la estación de Puná, se observó durante el periodo en estudio, precipitaciones acumuladas con anomalías por debajo de su normal, (Figura 21).

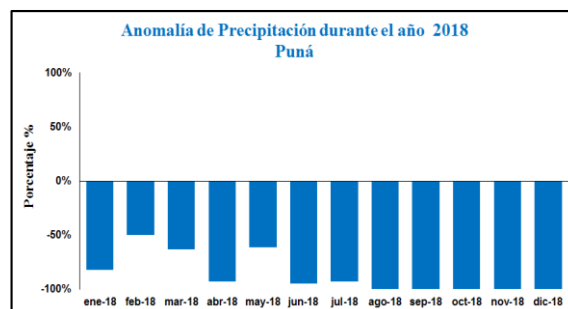


Figura 21: Anomalías de precipitación de Puná.

Figure 21: Precipitation anomaly in Puná.

En la estación de Puerto Bolívar, los meses de febrero, agosto y diciembre de 2018, se registraron precipitaciones acumuladas con anomalías sobre la normal, (Figura 22).

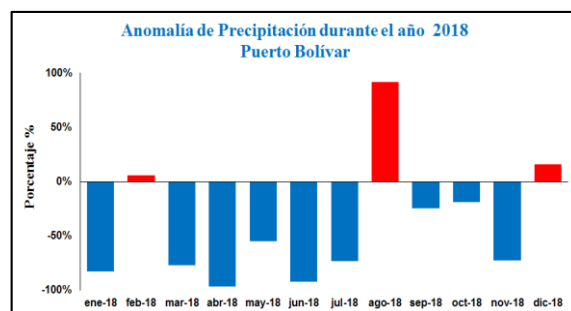


Figura 22: Anomalías de precipitación de Puerto Bolívar.

Figure 22: Precipitation anomaly in Puerto Bolívar.

2.3. Ranking de precipitación de la red costera

En el 2018, la estación de San Lorenzo, cerró con un acumulado promedio anual de 199.49 mm, ocupando el puesto veinticinco en el ranking de precipitación, la estación de Esmeraldas, cerró con 67.54 mm, ocupando el puesto catorce en el ranking de precipitación de los últimos 38 años.

La estación de La Libertad, cerró con un acumulado promedio anual de 3.23 mm, ocupando el puesto treinta en el ranking de precipitación, la estación de Guayaquil, cerró con un acumulado promedio anual de 39.93 mm, ocupando el puesto treinta y cuatro en el ranking de precipitación.

La estación de Puná, cerró con un acumulado promedio anual de 16.97 mm, ocupando el puesto treinta y cuatro en el ranking de precipitación, la estación de Puerto Bolívar, cerró con un acumulado promedio anual de 27.31 mm, ocupando el puesto veinticinco en el ranking de precipitación de los últimos 38 años.

2.4. Tendencia Pluviométrica

En la zona norte de la costa ecuatoriana, analizando el comportamiento de precipitación, se observó en San Lorenzo una tendencia decreciente a partir del año 1999, manteniéndose este patrón hasta el 2018, (Figura 23).

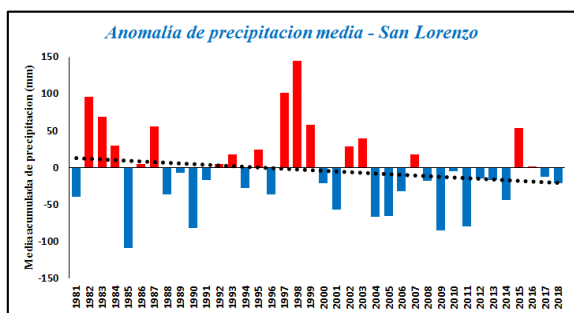


Figura 23: Anomalía de precipitación media de San Lorenzo (1981-2018).

Figure 23: Average precipitation anomaly of San Lorenzo (1981-2018).

En Esmeraldas, se mantiene la tendencia decreciente a partir de 1993 y sigue manteniéndose este patrón hasta el 2018, (Figura 24).

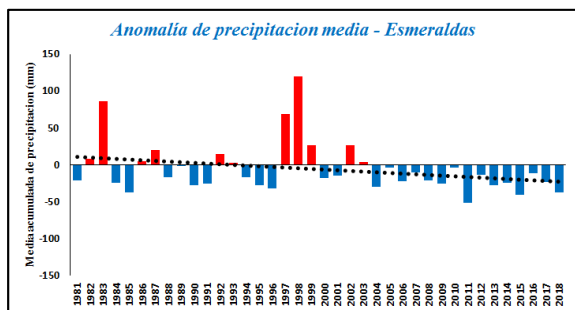


Figura 24: Anomalía de precipitación media de Esmeraldas (1981-2018).

Figure 24: Average precipitation anomaly of Esmeraldas (1981-2018).

En La Libertad, se mantiene la tendencia ligeramente decreciente a partir del 2002, que se ha ido manteniéndose este patrón hasta el 2018, (Figura 25).

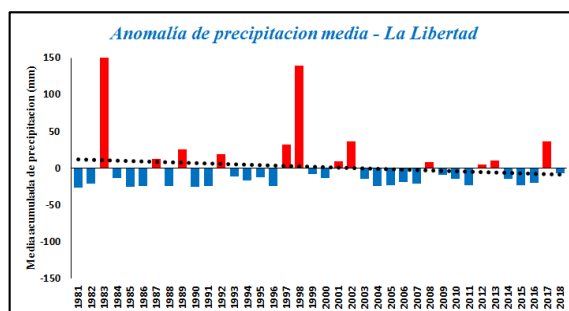


Figura 25: Anomalía de precipitación media de La Libertad (1981-2018).

Figure 25: Average precipitation anomaly of La Libertad (1981-2018).

Guayaquil, se mantiene la tendencia ligeramente decreciente a partir del 2002, que se ha ido manteniéndose este patrón hasta el 2018, (Figura 26).

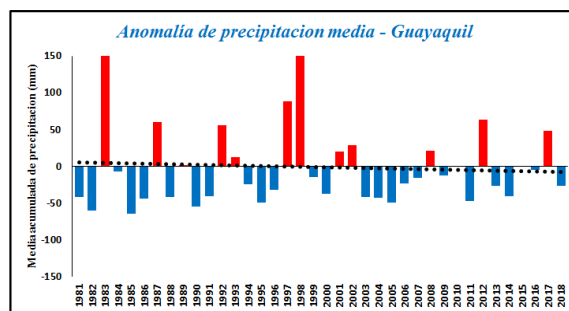


Figura 26: Anomalía de precipitación media de La Guayaquil (1981-2018).

Figure 26: Average precipitation anomaly of Guayaquil (1981-2018).

En Puná, debido a la constante negativa de anomalía en los últimos años, se mantiene una tendencia decreciente, que inició a partir de 1998, que se ha ido manteniéndose hasta el 2018, (Figura 27).

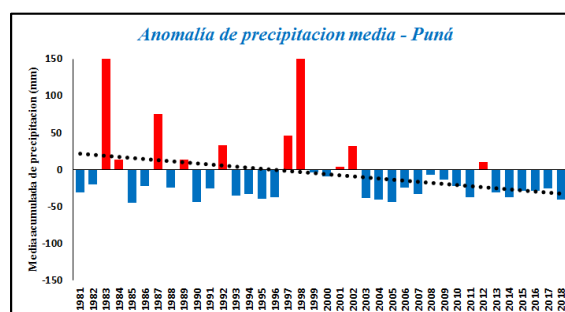


Figura 27: Anomalía de precipitación media de Puná (1981-2018).

Figure 27: Average precipitation anomaly of Puná (1981-2018).

En Puerto Bolívar, desde 1996, se mantiene la tendencia decreciente y se ha ido manteniéndose este patrón hasta 2018, (Figura 28).

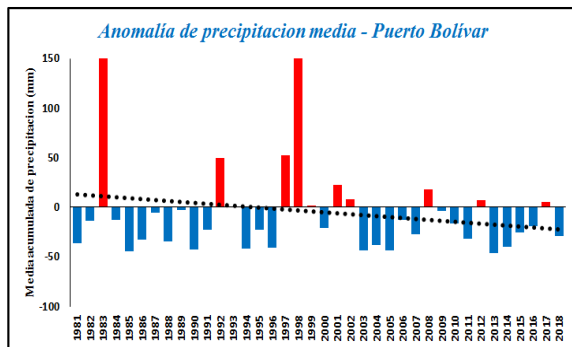


Figura 28: Anomalía de precipitación media de Puerto Bolívar (1981-2018).

Figure 28: Average precipitation anomaly of Puerto Bolívar (1981-2018).

CONCLUSIONES

La temperatura superficial del aire durante el 2018 en el perfil costero ecuatoriano presentó variabilidad con valores que expresan un comportamiento térmico de tendencias netamente positivas que considerablemente superaron su normal histórica, registrándose un incremento anual de $+0.33^{\circ}\text{C}$, ocupando el doceavo puesto del ranking térmico promedio y que tendencialmente este patrón se espera se siga intensificando progresivamente, tomando como base la tendencia decadal de $+0.21^{\circ}\text{C}$.

Con respecto a los valores extremos anuales (máximos y mínimos), tendencialmente mantiene el comportamiento de aumento moderado, con una tendencia decadal de $+0.33^{\circ}\text{C}$ y $+0.22^{\circ}\text{C}$.

El comportamiento pluviométrico del 2018, cerró con déficit, lo que implicó que este año ocupe climatológicamente en las estaciones puestos pasados del ranking 20 de los años más secos, a excepción de Esmeraldas que ocupó el puesto 14 del ranking, considerando para su determinación la utilización de seis estaciones meteorológicas de la red INOCAR, que durante el año en estudio,

presentaron en su gran mayoría anomalías porcentuales por debajo de su normal histórica.

REFERENCIAS

- Blandín, C. (1989). *Análisis y estudios climatológicos en el Ecuador*. Quito.
- Del Salto, M. B., Gálvez, H., & Regalado, J. (2013). Análisis del comportamiento climático de los últimos 30 años, en las costas de esmeraldas, manta y puerto bolívar durante la época húmeda. *Acta Oceanográfica del Pacífico Vol. 18*.
- DGAC, & METEOCHILE. (2019). Informe climático del año 2018. *Reporte anual de la evolución del clima*.
- ERFEN, C. (2018). *Boletines mensuales ERFEN*.
- Gálvez, H., & Regalado, J. (2009). Comportamiento de las precipitaciones en la costa ecuatoriana en el año 2008. *Acta Oceanográfica del Pacífico Vol. 15*.
- INOCAR. (2018). Datos Meteorológicos de la Red INOCAR.
- (OMM), O. M. (2011). *Guía de prácticas climatológicas (OMM-100)*. Ginebra.
- Pourrut, P. (1983). *Los climas del Ecuador - Fundamentos explicativos*. Quito.
- Regalado, J., & Gálvez, H. (2007). Características de las precipitaciones, la temperatura del aire y los vientos en la costa ecuatoriana. *Acta Oceanográfica del Pacífico Vol. 14, 14(1)*. Recuperado el 2019.