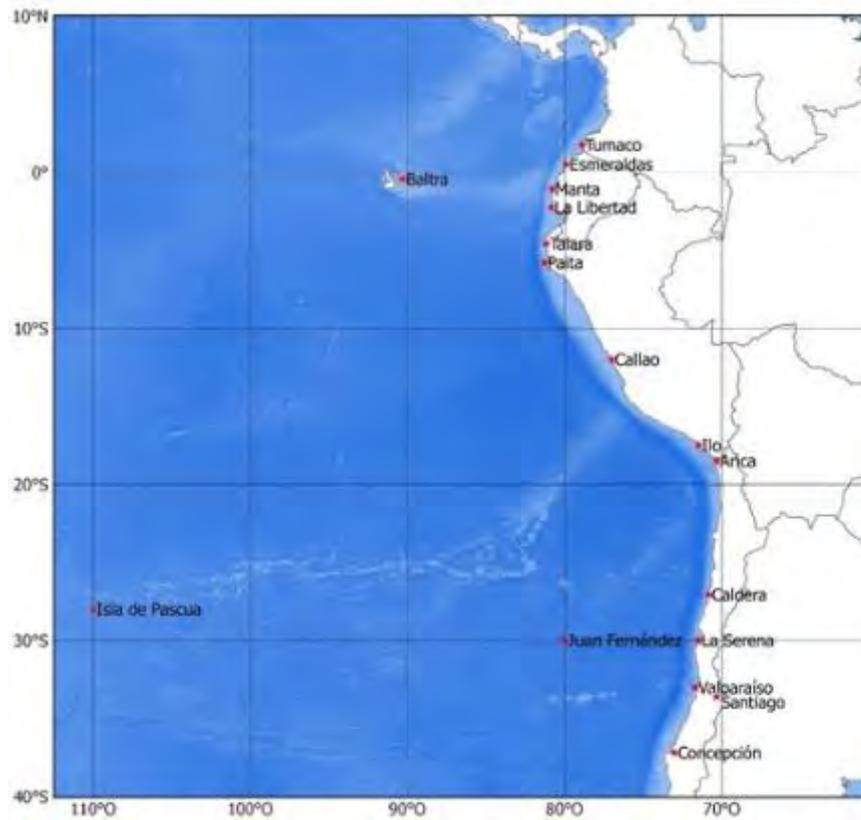


**BAC N° 347**  
**AGOSTO 2019**



**ERFEN**

**(Comité Interinstitucional para el Estudio Regional del Fenómeno El Niño)**

**CPPS**

**Comisión Permanente del Pacífico Sur**



**IDEAM-DIMAR/CCCP**  
**COLOMBIA**

**INOCAR**  
**ECUADOR**

**DHN**  
**PERÚ**

**SHOA-DMC**  
**CHILE**

## RESUMEN

Las condiciones oceanográficas y atmosféricas, que evidenciaron la presencia de un evento El Niño desde octubre de 2018, alcanzaron condiciones neutrales. Los indicadores de eventos El Niño, tales como el índice de Oscilación del Sur (SOI) y el índice Oceánico El Niño (ONI), se ubicaron dentro de los umbrales de normalidad.

La Temperatura Superficial del Mar (TSM) en el Pacífico Tropical mantuvo estructuras climatológicas de acuerdo a los promedios mensuales. Se observó la lengua de agua fría en la parte oriental (costas de Ecuador-Perú) y mayores temperaturas en la parte occidental (hacia Indonesia), lo que también se evidenció en las Anomalías de la Temperatura Superficial del Mar (ATSM), que fueron positivas en la mayor parte de la región occidental y negativas en la oriental. Subsuperficialmente, en el ecuador geográfico se observaron anomalías positivas y negativas de temperatura del mar al oeste y este de 160° O en su orden.

En la región del Pacífico Ecuatorial Oriental la TSM mostró el Frente Ecuatorial, definido por las isothermas de 21 y 25°C, con una orientación zonal entre 0 y 1° N. En la región cerca a la costa del Ecuador existieron anomalías positivas de 1.5°C a nivel superficial.

La TSM y Temperatura media del Aire (TA) en las estaciones de los países de la región mostraron valores cercanos a sus promedios climatológicos mensuales. No así las precipitaciones, que fueron deficitarias en la mayoría de las estaciones muestreadas.

## I. CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS Y ATMOSFÉRICAS REGIONALES

En agosto, como se espera por la climatología, en la mayor parte de la región del Pacífico Sur, la TSM mensual, disminuyó a menor ritmo que en meses anteriores, en una escala menor o igual a 1°C. También se observó que la en la zona ubicada al norte de 5°N, la TSM aumentó en el orden de 1°C. (Figura 1).

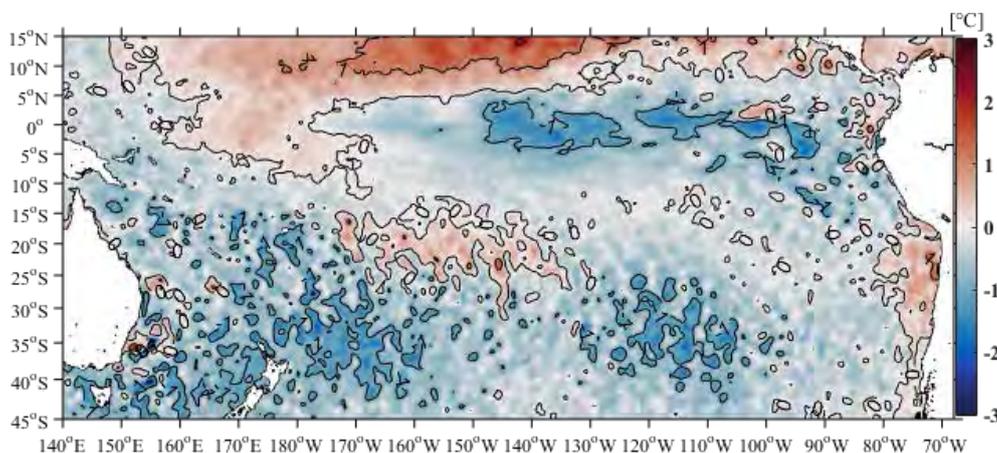


Figura 1. Diferencia entre la TSM de julio y agosto de 2019. Fuente: NOAA High-resolution Blended Analysis, Optimal Interpolation SST versión 2 (OISSTv2).

La distribución de TSM, indicada por los contornos de la Figura 2, estuvo marcada en el Pacífico Oriental por el Frente Ecuatorial (FE) bien delimitado y por el ingreso de la lengua de agua fría hasta 1°S aproximadamente y en la parte occidental con la presencia de la fosa cálida alrededor de 180°W y una distribución zonal de temperatura que decrece desde 21°S hacia el Sur. Estas condiciones mostraron anomalías negativas en el Pacífico suroriental y positivas en el resto de la región (gama de colores de la Figura 2).

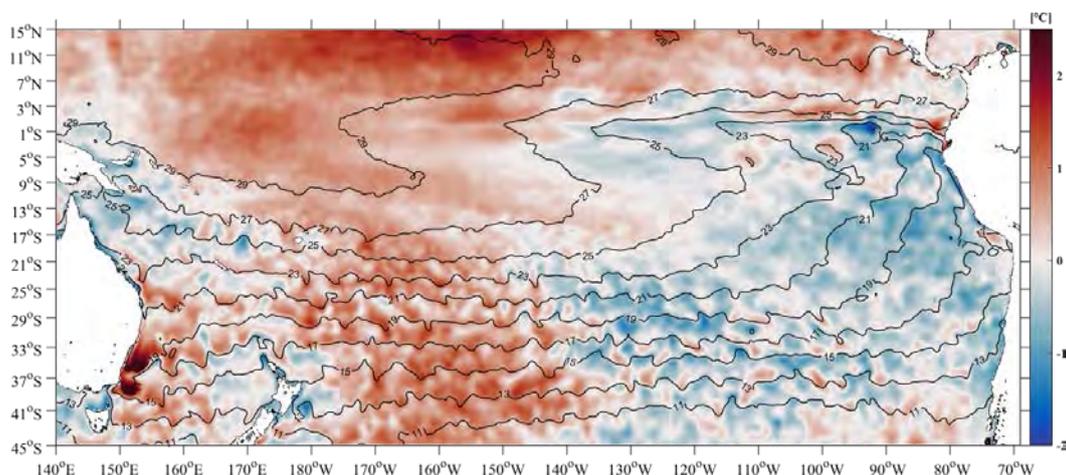


Figura 2. Anomalía de TSM en agosto/2019. Fuente: NOAA High-resolution Blended Analysis, OISSTv2.

En el Pacífico Tropical predominaron condiciones de anomalías positivas del Nivel Medio del Mar (NMM), las cuales fueron mayores al norte del 5°N y entre 100°O y 180°O. El rango de valores del NMM osciló entre -5 y 25 cm (Figura 3)

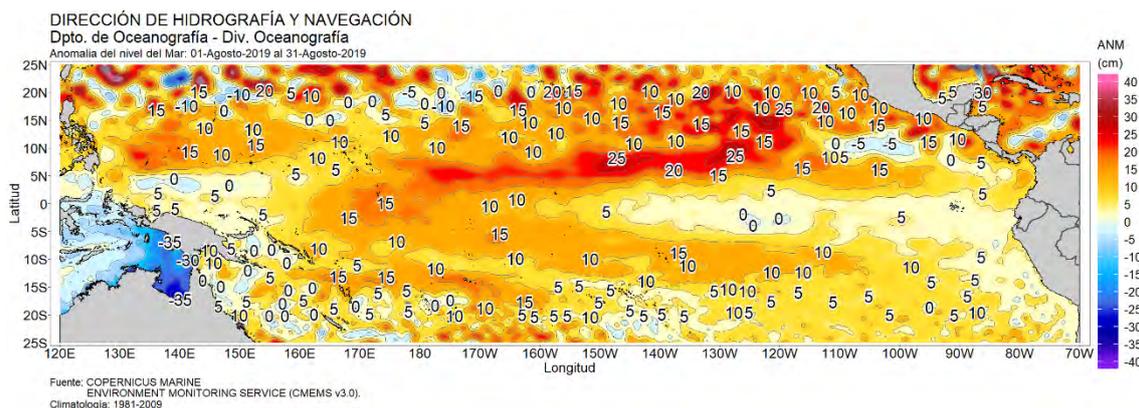


Figura 3. Anomalías del NMM, agosto 2019, c) profundidad de las isoterma de 20°C, izquierda y su anomalía de abril a agosto de 2019, derecha. Fuente: datos: CMEMS V3.0. climatología del 1981-2009 y CPC.NCEP.NWS.NOAA Gráfico: DIHIDRONAV.

En el Pacífico ecuatorial central y oriental (Figura 4) el NMM mantuvo condiciones cercanas a la normal; mientras que en la región occidental estuvieron entre 5 y 15 cm por encima del promedio.

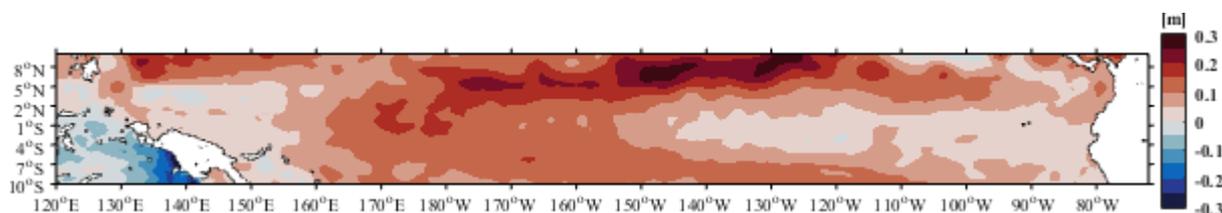


Figura 4. Anomalías de nivel del mar en el Océano Pacífico Tropical (OPT) para agosto 2019. Fuente: Copernicus Marine Service CMEMS, Optimal Interpolation dataset-duacs-nrt-global-merged-allsat-phy-l4.ca

Respecto a los indicadores de eventos climáticos como El Niño, la isoterma de 20°C se ubicó en profundidades cercanas a su promedio, hasta 12 m menos profunda en la región central. Sólo en la región occidental se ubicó algunos metros (6 m) sobre la profundidad promedio. (Figura 5).

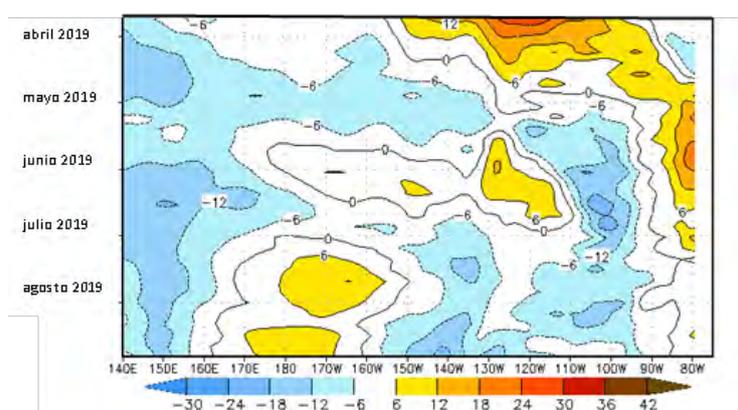


Figura 5.) Profundidad de las isoterma de 20°C en el Pacífico Ecuatorial (02°N-02°S izquierda y su anomalía de abril a agosto de 2019, derecha. Fuente: datos: CMEMS V3.0. Climatología del 1981-2009 y CPC.NCEP.NWS.NOAA Gráfico: DIHIDRONAV.

Las anomalías de la TSM, en las regiones Niño 4 y 3.4, se mantuvieron positivas, pero disminuyeron en magnitud, y en el caso del Niño 3.4, alcanzaron la zona considerada neutral (+/-5°C). Las regiones Niño 3 y 1+2, tuvieron anomalías negativas muy cercanas a 0°C.

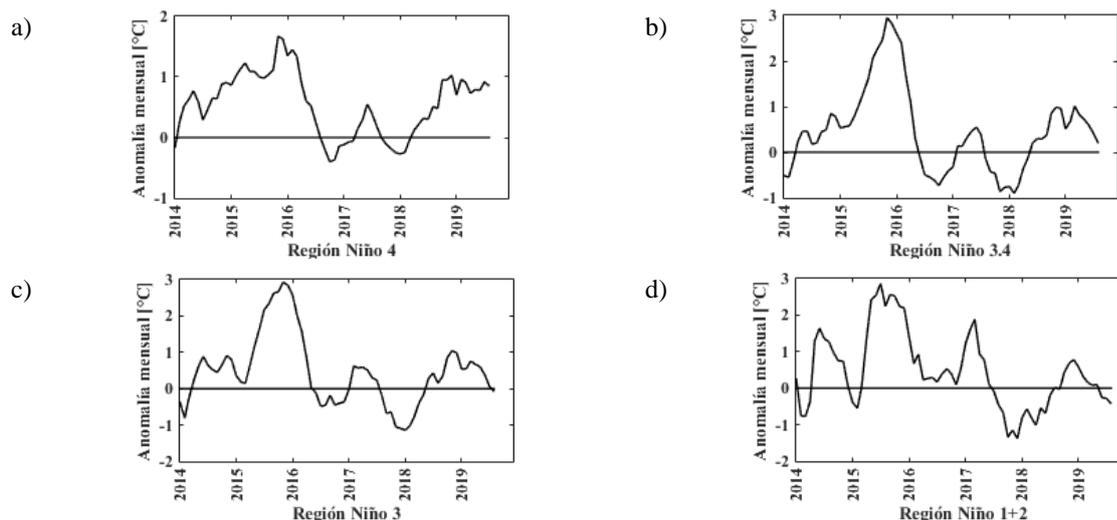


Figura 6. Anomalía mensual de TSM en las regiones El Niño. Fuente: <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/data/indices/>

El valor del índice ONI del trimestre entre junio y agosto, disminuyó a  $0.3^{\circ}\text{C}$  (Figura 7a), ubicado en región neutra. El SOI tradicional, como el ecuatorial, se encuentran en zona neutra, cercanas al valor cero (Figura 7b).

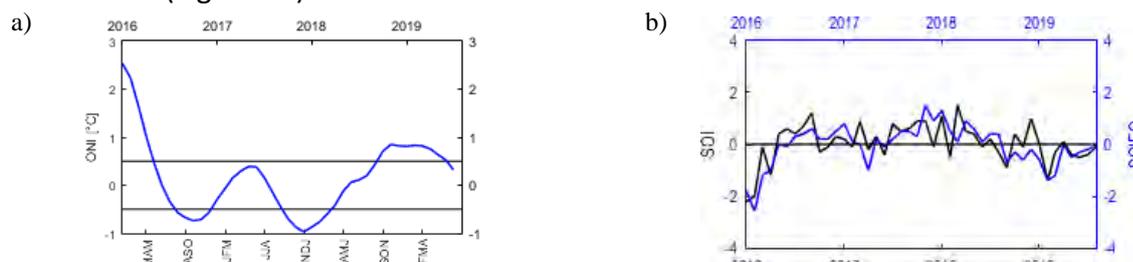


Figura 7. Índices de seguimiento de ENOS. a) Índice ONI. b) SOI tradicional, línea negra y SOI ecuatorial, línea azul. Fuente: <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/data/indices/>

Los índices estandarizados de la componente zonal de vientos alisios del Pacífico ecuatorial, fue negativo ( $-0.3$ ) en el oeste ( $135^{\circ}\text{E} - 180^{\circ}\text{O}$ ), positivo, de  $0.5$ , en el centro ( $175^{\circ}\text{O} - 140^{\circ}\text{O}$ ) y neutra en el este ( $135^{\circ}\text{O} - 120^{\circ}\text{O}$ ), (Figuras 7b y 7c).

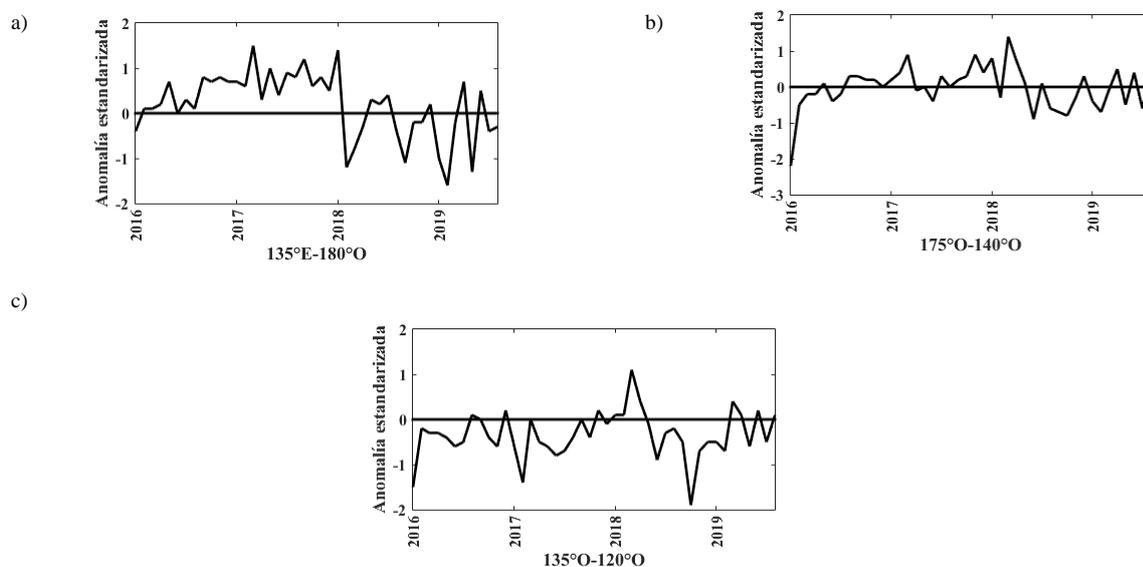


Figura 8. a) Anomalía estandarizada del viento zonal en el Pacífico ecuatorial oeste, b) En el Pacífico Central y en el Pacífico Oriental. Fuente: <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/data/indices/>

## II. CONDICIONES NACIONALES

### A. COLOMBIA

En la Cuenca Pacífica Colombiana (CPC), se registraron anomalías con magnitud promedio de 0.05 m y 0.15 m. (Figura 9).

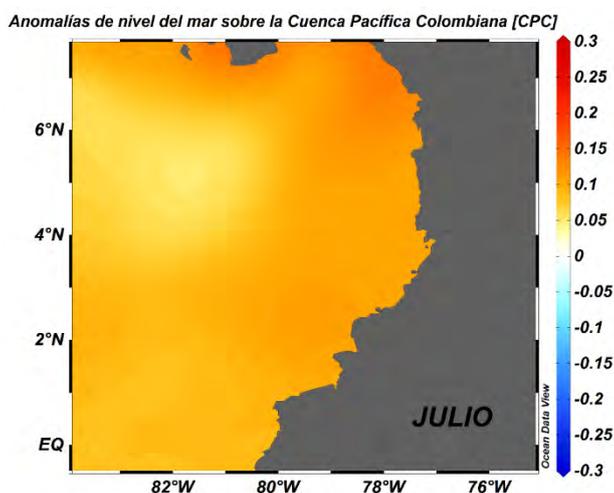


Figura 9. Anomalías de nivel del mar en la Cuenca Pacífica Colombiana (CPC) para agosto de 2019 (Fuente: Copernicus Marine Service (CMEMS), Procesamiento: CCCP).

En la estación costera fija de Tumaco ( $02^{\circ}00'00''N - 78^{\circ}48'00''W$ ), en agosto del 2019 se obtuvo un promedio mensual de la TSM de  $27.57^{\circ}C$ , con anomalías muy cercanas a la neutralidad ( $0.23^{\circ}C$ ), con respecto a la media histórica del mes (Figura 10a). En el registro realizado el 15 de agosto (línea roja), la termoclina se ubicó entre 42 y 55 m, mientras que el 29 de agosto de 2019 (línea azul), se presentó entre 40 y 47 m. La temperatura en la columna de agua (0 a 80 m), osciló entre  $15.48^{\circ}C$  y  $27.69^{\circ}C$  (Figura 10b).

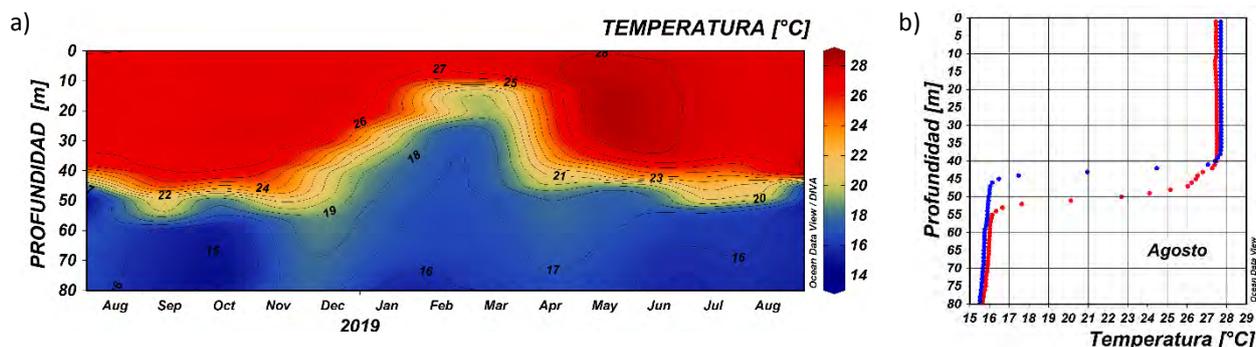
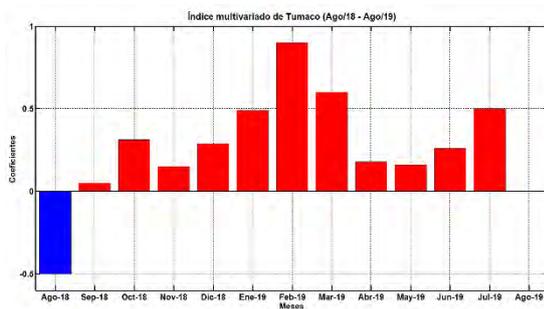


Figura 10. a) Serie temporal de temperatura del agua en la estación de Tumaco entre agosto de 2018 y agosto del 2019. La escala de colores representa la magnitud de la temperatura en  $^{\circ}C$ . b) Perfil de temperatura para agosto de 2019. En rojo, se muestra el perfil de la primera quincena y en azul, el de finales de mes. Fuente: CCCP.

El Índice Multivariado de Tumaco (IMT) presenta categoría “C1”, indicando fase cálida neutra (0.0) para esta zona del país (Figura 5 y Tabla 1). Se presenta aumento normal en los Valores Medios Mensuales de Temperatura Superficial del Mar (VMMTSM), en los Valores Medios Mensuales de Temperatura Ambiente (VMMTA) y disminución en los Valores Totales Mensuales de Precipitación (VTMP). Con respecto a agosto, se observa una disminución en los valores que se venían presentando en meses anteriores del presente año Figura 11a y 11b.

a)



b)

AÑO	TRIMESTRE AÑO											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2014	0.27	0.33	-0.10	-0.03	-0.05	0.53	0.45	0.60	0.43	0.55	0.34	0.20
2015	0.01	-0.95	-0.75	-0.33	1.05	1.4	1.8	2.08	2.43	2.59	2.87	2.61
2016	1.92	0.79	-0.04	0.14	1.15	1.13	0.66	0.18	0.40	-0.17	-0.45	-0.28
2017	-0.15	-0.19	-0.36	0.46	0.86	0.75	0.34	0.30	0.35	0.25	-0.83	-0.98
2018	-0.7	-0.50	-0.63	-0.78	-0.55	-0.8	-0.6	-0.5	0.05	0.31	0.14	0.29
2019	0.49	0.9	0.6	0.18	0.16	0.26	0.5	0.0				

Figura 11. a) Comportamiento del Índice Multivariado de Tumaco (IMT) para el periodo comprendido entre Agosto del 2018 y Agosto del 2019. b) Tabla con los Valores Índice Multivariado Tumaco (IMT) para el periodo entre 2014 y 2019. En color rojo se presentan Condiciones cálidas, en Color azul condiciones frías y en color negro condiciones neutrales (Fuente: CCCP).

Durante el periodo entre el 01 y el 31 de agosto de 2019, las condiciones meteorológicas de los principales puertos del Pacífico Colombiano se describen a continuación:

En Bahía Solano la Temperatura del Aire (TA) presentó un promedio de 25.92°C, evidenciándose una anomalía negativa de 0,28°C. El promedio mensual para la Humedad Relativa fue de 96,33%, con una anomalía positiva de 1,95%. El valor máximo registrado fue de 100% y el valor mínimo de 73%.

En Buenaventura la TA presentó un promedio de 26.14°C, evidenciándose una anomalía positiva de 0,17°C. El promedio mensual para la Humedad Relativa fue de 90,75%, con una anomalía negativa de 1.54%. El valor máximo registrado fue de 100% y el valor mínimo de 67%.

En Tumaco la TA presentó un promedio de 25.87°C, evidenciándose una anomalía negativa de 0.02°C. El total de la sumatoria de precipitación observada fue de 5.4 mm, obteniendo una anomalía negativa de 79.61 mm.

En el mes de agosto, la Zona de Confluencia Intertropical (ZCIT), se mantuvo activa entre los 8°N y 10°N en la zona marítima del Pacífico colombiano, con actividad significativa. En el occidente del océano Atlántico, se localizó entre 3°S y 5° N. Se ha observado el tránsito de 11 ondas tropicales, las cuales se mueven por debajo de los 20° N y con una amplitud aproximada de 20°, de las cuales dos se convirtieron en depresiones tropicales y de estas una, se convirtió en el huracán Dorian, en el occidente del océano Atlántico tropical. Las bajas presiones se prestaron sobre aguas del océano Pacífico colombiano y el noroccidente del país, sobre el Chocó, Antioquia y el centro y norte de la región Caribe.

Durante el mes, la oscilación Madden and Julian (MJO) presentó condiciones subsidentes en la mayor parte del mes, especialmente, para la segunda y cuarta semana, en las cuales se presentó condiciones secas; sin embargo, en la tercera semana se presentó condiciones convectivas con poca influencia sobre el comportamiento de las lluvias sobre el país.

Las condiciones deficitarias, entre por debajo y muy por debajo de lo normal, se presentaron en: el centro y noreste de la Región Caribe; en el occidente, centro de la región Andina, norte de la Cordillera Oriental, valles de los ríos Magdalena y Cauca, occidente y centro de Cundinamarca y

de Boyacá y norte de Huila, en la región Andina; litoral de Nariño, Cauca, sur de Valle y de Chocó, en la región Pacífica; en Caquetá, sur de Meta y Amazonas, en la Amazonia.

El seguimiento a la precipitación, realizado por el IDEAM, en el mes de agosto de 2019, muestra por valores entre por encima y muy por encima de lo normal en: puntos del centro de Córdoba y sur de Bolívar, en la región Caribe, en la bota Caucana, oriente de Cundinamarca, de Boyacá y puntos en el centro de Santander, en la región Andina; en áreas del piedemonte, centro de Meta, Casanare, Arauca y en Vichada, en la Orinoquia; en el área del sur piedemonte de Putumayo, en la Amazonia.

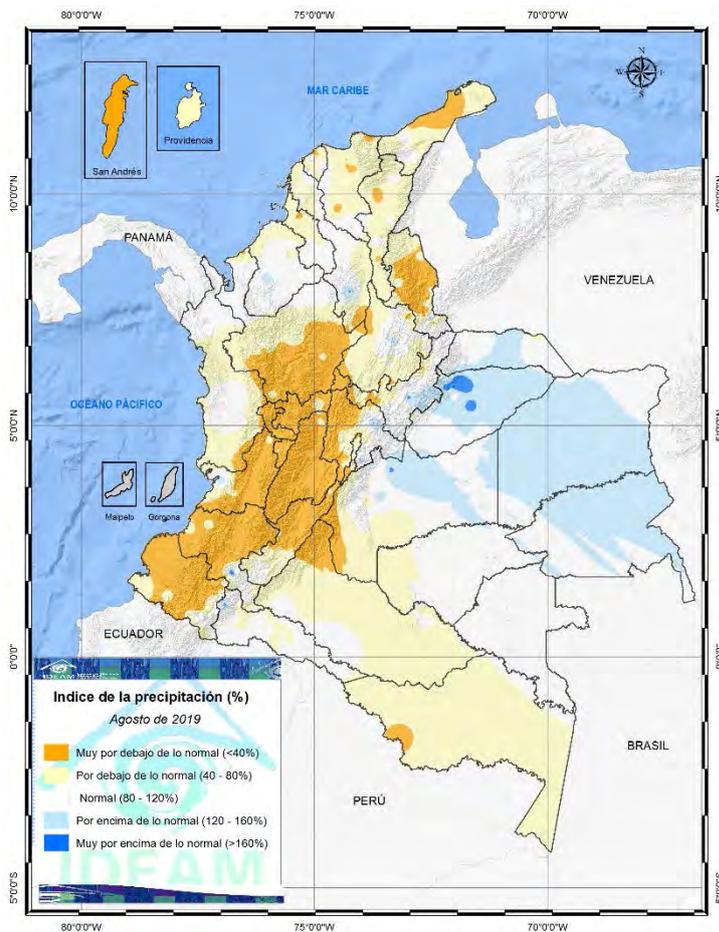


Figura 12. Índice de precipitación mes de agosto de 2019.

Los valores de precipitaciones más altos en el mes se presentaron: el 22 de agosto en la estación Susumuco, municipio de Cabuyaro (Meta), con 198,4 mm; el 6 de agosto, en la estación Andagoya, en el municipio de Medio San Juan (Chocó), con 161,0 mm; y el 6 de agosto, en la estación La Vuelta, en el municipio de Lloró (Chocó), con 148,9 mm, Figura 12.

El comportamiento de la temperatura media en el territorio nacional presentó valores entre normales y encima de los valores medios históricos, menores o iguales a 1,0 °C, en centro y norte de la región Caribe; en Antioquia, eje Cafetero, parte media del valle del río Magdalena, en puntos del sur de Valle, norte de Cauca y de norte de Nariño, en la región Andina; litoral de Valle y Cauca, en la región Pacífica; sur de Meta y centro de Casanare, en la Orinoquia.

El comportamiento de la temperatura máxima en el territorio nacional mostró condiciones por encima de los valores históricos, mayores 1,0 °C en: centro y el norte de la región Caribe; en Norte de Santander, Santander, Antioquia, occidente de Cundinamarca y de Boyacá, oriente de Tolima, suroccidente de Cundinamarca, oriente de Tolima, Valle, norte de Cauca y de Nariño, en la región Andina; en el centro de Arauca, piedemonte y sur de Meta, en la Orinoquia; nororiente de Guainía y sur de Amazonas, en la Amazonía. Excedencias se presentaron en puntos del suroriente y norte de Boyacá, centro del Tolima, la Bota Caucana, en centro y nororiente de Vichada.

La temperatura máxima del mes se presentó en la estación Jerusalén en el municipio de Jerusalén (Cundinamarca), el día 21 de agosto, con un valor de 42,2 °C; y en la estación ANCHIQUE, municipio de Natagaima (Tolima), el día 30 de agosto, con un valor de 41,4°C. La temperatura mínima del mes se presentó en la estación Saboya, en el municipio de Saboya, departamento de Boyacá, el día 30 de agosto, con un valor de -0,2 °C.

## B. ECUADOR

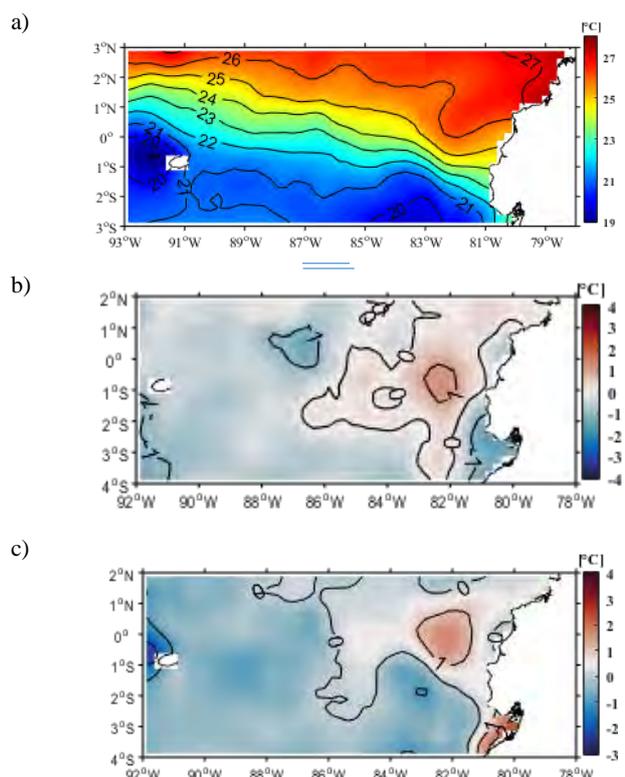


Figura 13. a) Promedio de la Temperatura superficial del Mar (superior), b) Diferencia de TSM entre junio y mayo /2019 y c) Anomalía de TSM (inferior).

La TSM entre la costa continental ecuatoriana y las Galápagos, se caracterizó por la distribución zonal, formando el Frente Ecuatorial (FE) con valores entre 21 y 25°C, que además constituye la separación de dos masas de agua: al norte del FE, Agua Tropical y al sur del FE Agua Subtropical (Figura 13). En agosto, en el Gofo de Guayaquil y al oeste de 86°W, la TSM descendió aproximadamente 1°C, con respecto a julio; sin embargo, alrededor de 82°O y 1°S, se observó una zona donde la TSM aumentó hasta 1°C, lo que se relaciona con el ingreso de aguas del norte, de mayor temperatura hasta esa posición, Figura 13b. Las anomalías de TSM estuvieron cercanas a condiciones neutrales, excepto en el sector mencionado antes, por el ingreso hasta esas latitudes del Agua Tropical Superficial, asociada con el fortalecimiento de los vientos del norte, Figura 13c.

La TSM en las estaciones costeras del litoral norte del país (Esmeraldas y San Lorenzo) tuvo un rango de variabilidad de 1°C, y en La Libertad de 3°C. El descenso de la TSM en La Libertad estuvo de acuerdo a la climatología. (Figura 14).

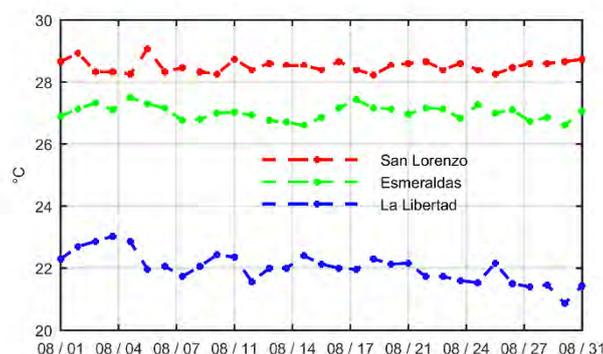


Figura 14. Temperatura Superficial del Mar entre julio y junio y anomalías de Temperatura Superficial del mar en San Lorenzo, Esmeraldas y La Libertad.

En las estaciones costeras 10 millas costa afuera, se observó que la TSM mantuvo una tendencia a disminuir de acuerdo a la estacionalidad. La profundidad de la capa de mezcla y de la isoterma de 20°C se incrementó en Esmeraldas y Manta; y La Libertad y Puerto Bolívar descendieron, Figura 15.

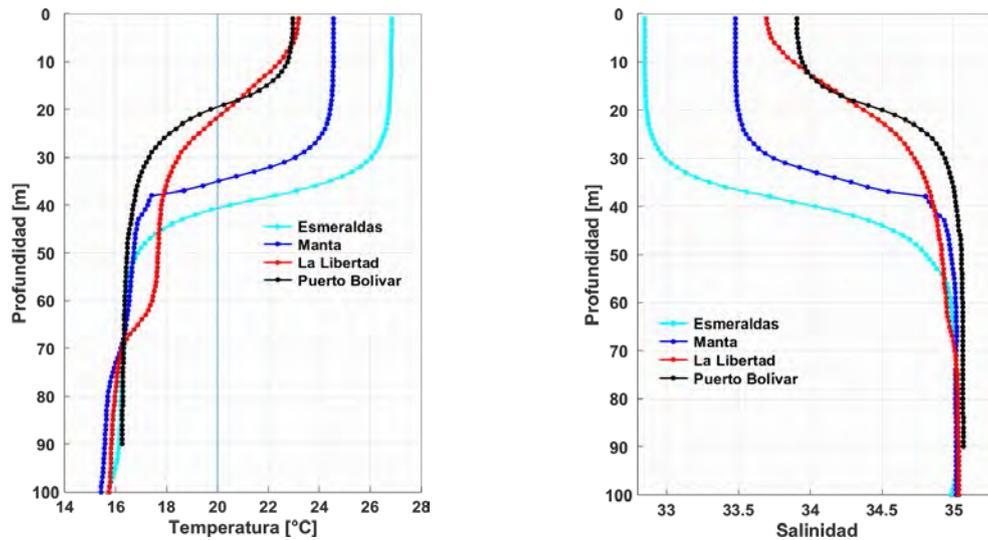


Figura 15. Perfiles de Temperatura y Salinidad en Esmeraldas, Manta, La Libertad y Puerto Bolívar.

El NMM, en términos de altura dinámica (representado por las líneas de puntos en la Figura 15a), se mantuvo con una distribución zonal, entre 0.65 y 0.70 m, con los mayores valores al norte del área de estudio. En la misma gráfica, se observaron anomalías positivas (color de la Figura 16a) mayores a 5 cm. De la información de las estaciones mareográficas, se observó que en la estación de La Libertad registró su valor más bajo de  $-0.044$  m el 10 de agosto, y su valor más alto de  $0.027$  m el 16 de agosto, posterior a ese día mantiene una tendencia a disminuir hasta  $-0.019$  m el día 31; este mismo comportamiento presentó Esmeraldas con valor de  $-0.035$  m, y un valor de  $+0.063$  m, posterior al 16 de agosto comienza a disminuir hasta valores de  $-0.07$  m el día 27, iniciando nuevamente un incremento del NMM hasta  $+0.048$  m el día 31; mientras Baltra mantuvo valores sobre el NMM durante agosto, su valor más bajo registrado fue de  $+0.01$  el 11 y el más alto  $+0.104$  m el 26 de agosto, un comportamiento diferente se observa en Santa Cruz su valor más bajo de  $-0.017$  m el 17 de agosto, con una tendencia a incrementar hasta valores de  $+0.108$  m el 30 de agosto (Figura 16b).

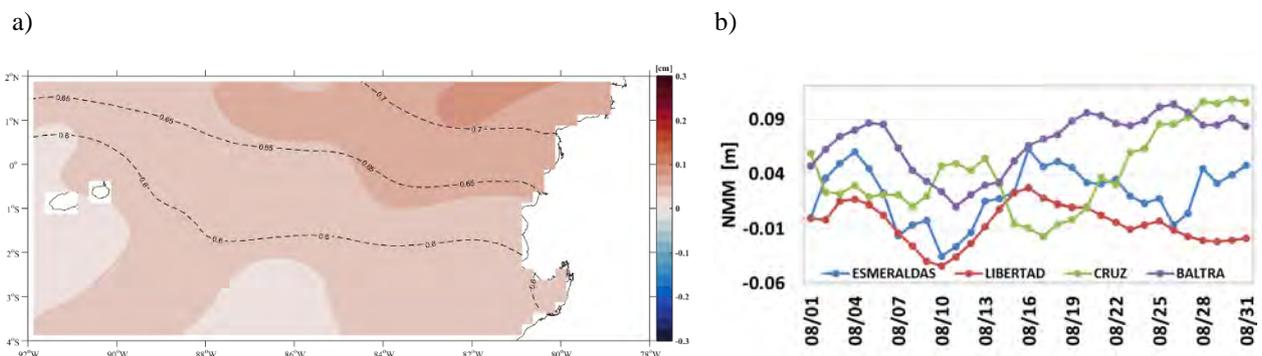


Figura 16. a) Nivel Medio del Mar (contornos) y Anomalías del Nivel medio del mar (colores) para julio/2019. Fuente: Fuente: Copernicus Marine Service CMEMS, Optimal Interpolation dataset-duacs-nrt-global-merged-allsat-phy-14. b) Anomalías del NMM en las estaciones costeras del Inocar.

### C. PERÚ

La temperatura en el mar de Perú fue menor de 20°C, con valor mínimo de 16°C en la zona sur. En algunas zonas cercanas a la costa el afloramiento costero se manifestó intenso, con temperaturas de 14 °C a 15 °C (zona centro y sur) (Figura 17a). En promedio, las condiciones térmicas se manifestaron entre normales a ligeramente frías (anomalía -0,5°C), en particular entre 05°S y 09°S las condiciones se evidenciaron como las más frías en el mes. (Figura 17b)

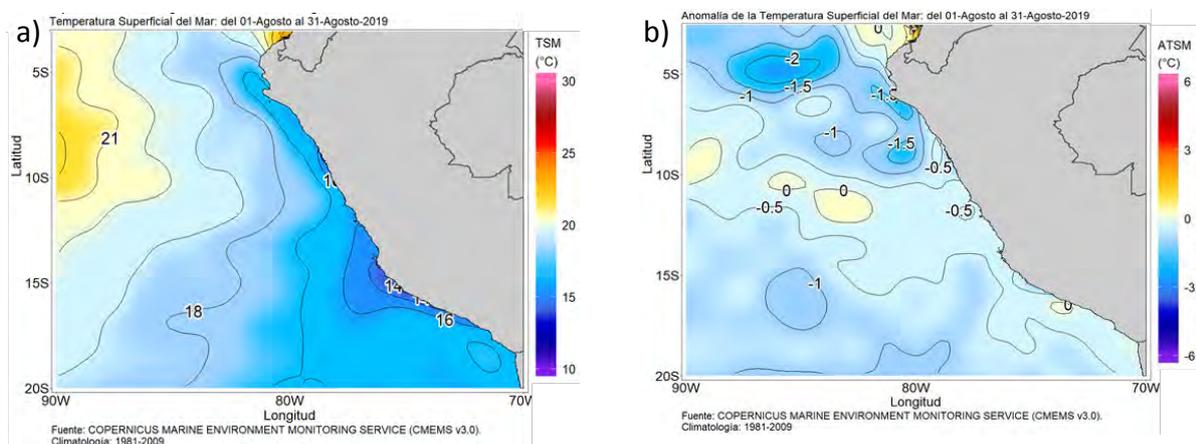


Figura 17. a) Temperatura superficial del mar promedio, b) anomalía de la TSM promedio, agosto 2019. Fuente: datos: Ostia-CMEMS V3.0. Gráfico: DIHIDRONAV

A nivel del litoral, la temperatura osciló alrededor del promedio mensual, con anomalías diarias dentro del rango de  $\pm 0,5$  °C. En promedio, para agosto las condiciones se manifestaron como normales, después de cuatro meses de condiciones ligeramente cálidas. (Figura 18 y Cuadro 1).

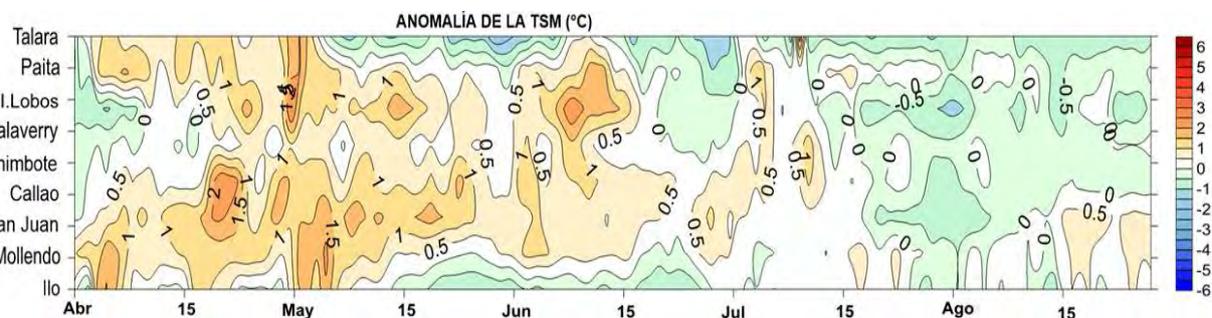


Figura 18. Anomalía de la temperatura superficial del mar en el litoral de Perú, de abril – agosto 2019. Fuente: Estaciones costeras de la DIHIDRONAV.

Durante la primera quincena de agosto el nivel del mar en el litoral se mantuvo por debajo del promedio, como parte del efecto de la onda Kelvin fría que arribó el mes anterior. En la última quincena del mes el nivel se mantuvo cerca del promedio. (Figura 19 y Cuadro 1).

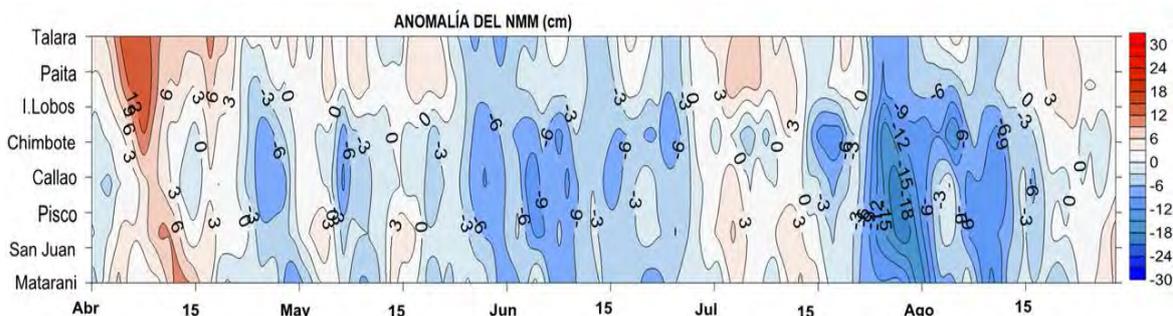
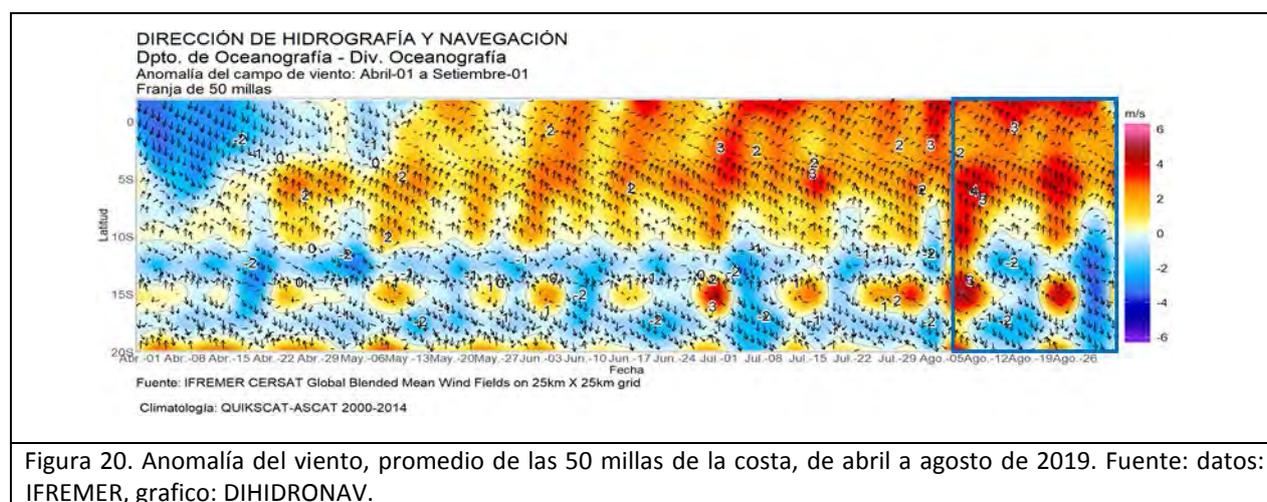


Figura 19. a) Anomalía del nivel del mar en el litoral de Perú, abril – agosto 2019. Fuente: Estaciones costeras de la DIHIDRONAV.

En todo el litoral la temperatura del aire predominó por debajo del promedio, con anomalías negativas promedio de -1 en el litoral centro y -0,4 en el sur. Asimismo, en todo el litoral la máxima manifestación de la precipitación fue a través de trazas, principalmente en el litoral centro, condición normal para la estación de invierno. (Cuadro N°1)

El campo de viento dentro de las 50 millas marinas frente a la costa norte y centro de Perú predominó con velocidades de 2 m/s a 4 m/s por encima del promedio y direcciones Sur (S) y Sureste (SE); en tanto que, frente a la costa sur (al sur de 12°S) las velocidades variaron entre intensas y débiles. (Figura 20)

En el litoral el viento predominó del Sur (S) y Sureste (SE), en el norte con velocidad ligeramente por debajo del promedio; mientras que, en el centro y sur se mantuvo con sus valores normales. (Cuadro 1)



ESTACIÓN	LATITUD	LONGITUD	TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR		NIVEL MEDIO DEL MAR		TEMPERATURA DEL AIRE EN SUPERFICIE		PRECIPITACIÓN (mm)	VIENTO		
			(° C)	Anomalía	(cm)	Anomalía	(° C)	Anomalía		Dirección	Velocidad	Anomalía (m/s)
Talara	04°35'00"	81°17'00"	17.4	-0.6	132	+1	-	-	0.0	S	6.8	-
Paita	05°05'00"	81°06'30"	17.0	+0.1	120	+1	-	-	0.0	-	-	-
Lobos de Afuera	06°36'00"	80°42'30"	16.4	-1.0	143	+1	16.6	-1.2	Trazas	SE	5.5	-1.0
Chimbote	09°04'00"	78°36'00"	17.4	-0.7	149	-8	17.3	-1.0	Trazas	N	2.2	-0.4
Callao	12°03'30"	77°09'00"	15.9	+0.2	103	-3	15.6	-1.0	Trazas	S	3.1	+0.6
San Juan	15°21'00"	75°09'00"	14.2	+0.3	-	-	16.0	-0.6	0.0	S	3.5	+0.2
Mollendo	16°55'54"	72°06'24"	15.3	+0.4	200	-2	15.2	-0.4	Trazas	SE	1.8	+0.1
Ilo	17°37'00"	71°21'00"	15.0	+0.2	153	-	16.3	-0.2	0.0	S	3.2	+0.3

## D. CHILE

Durante agosto, la TSM registró valores cercanos a su promedio histórico, con anomalías no superiores a  $\pm 0,5$  °C, a excepción de Valparaíso (-0,6 °C). En la imagen satelital (Figura 21a), se observó la intrusión normal de la isoterma de 15 °C, que se mantuvo alrededor de 24°S. Durante este periodo, la anomalía satelital se mantuvo en estado neutral, siendo levemente más fría en la zona centro norte y levemente más cálida en la zona austral. El análisis climatológico de los meses de agosto de los últimos tres años muestra actualmente un mes similar al registrado en el 2018 y más frío que el acontecido durante el 2017 (Figura 21b), asociado a la variación interanual en la intrusión de la isoterma de 15 °C, que en el 2017 llegó a 28° S de latitud (Figura 21a).

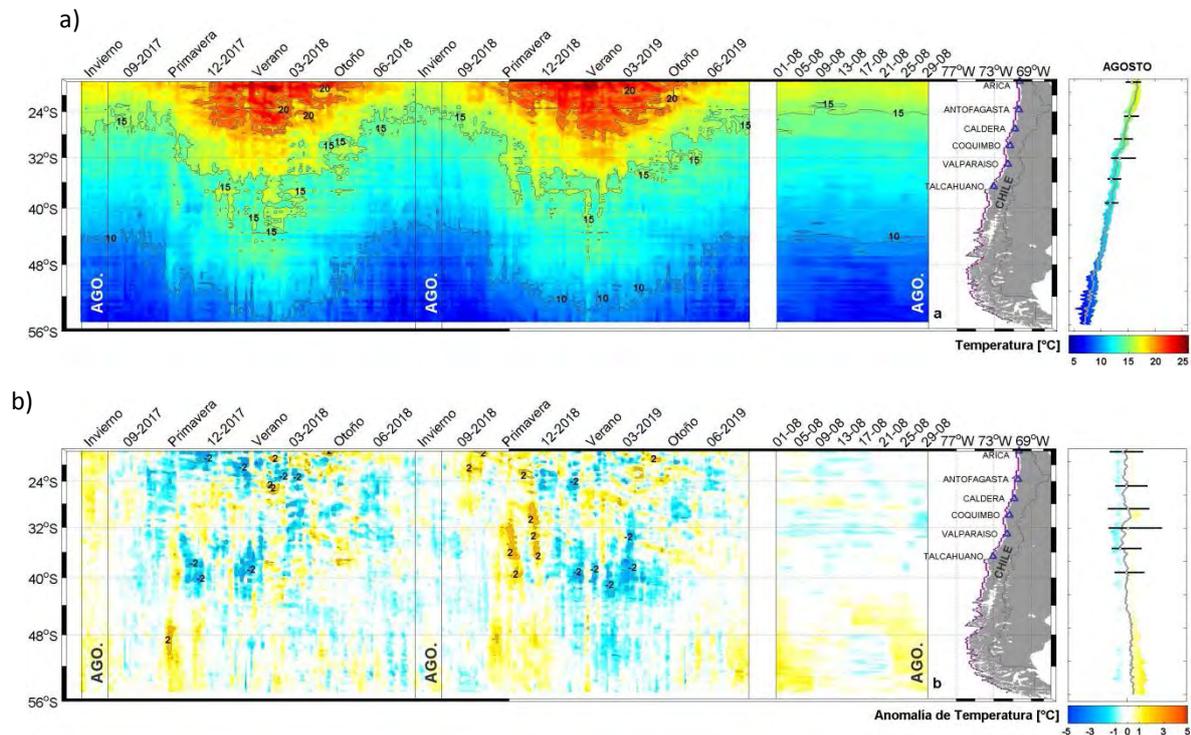


Figura 21. a) Variación espacio-temporal de la TSM satelital a lo largo de la costa de Chile (izquierda) y su comparación con la TSM del mes de agosto de las estaciones de monitoreo (derecha) (máximo, mínimo y media). La línea violeta en el mapa muestra la selección de puntos para la extracción de la información satelital. Climatología satelital entre los años 2003 a 2014. Producto derivado de: JPL MUR MEaSUREs Project. 2015. GHRSSST Level 4 MUR Global Foundation Sea Surface Temperature Analysis (v4.1). Ver. 4.1. PO.DAAC, CA, USA. Dataset accessed [2019-09-04] at <http://dx.doi.org/10.5067/GHGMR-4FJ04>.

Respecto a la anomalía del NMM, todas las estaciones presentaron disminución de altura, al compararlas con el mes anterior, lo que se respalda al observar una franja de menor anomalía junto a la costa como se observa en la imagen de anomalía satelital mensual del nivel del mar (Figura 22 a). Las disminuciones variaron entre -2 cm y -9 cm, Arica y Talcahuano, respectivamente.

La información altimétrica coincide con dos estaciones de NMM (Figura 22b): Arica y Coquimbo. Al comparar las climatologías con las mediciones in situ del mes de agosto (sin considerar Talcahuano), mostraron anomalías que fluctuaron entre -5 cm (Valparaíso) y 9 cm (Caldera).

La estación de Talcahuano, donde se presentaron valores negativos en los últimos meses, influenciados principalmente por procesos locales, como fenómenos de resonancia al interior de la bahía y batimetría abrupta, mantiene su tendencia negativa. También, se debe considerar que el satélite por su resolución espacial no podrá mostrar adecuadamente lo que ocurre en el sector de Talcahuano. Esta estación al comparar con su climatología tiene una diferencia de 20 cm.

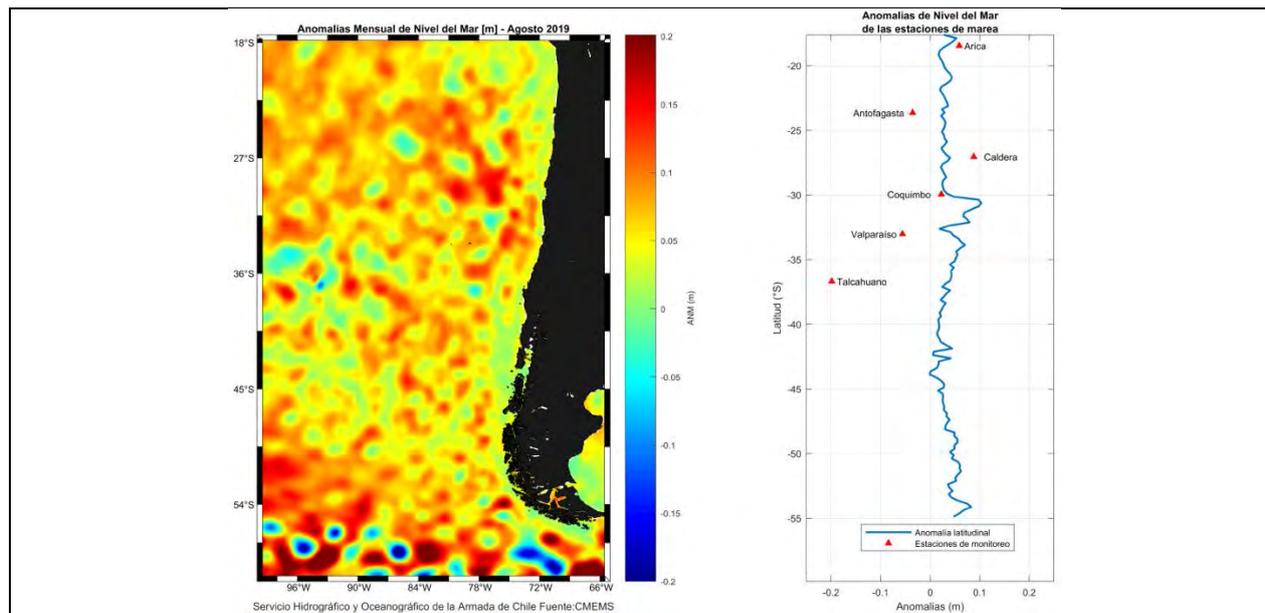
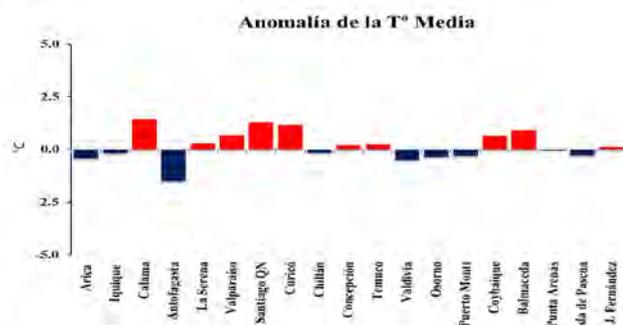


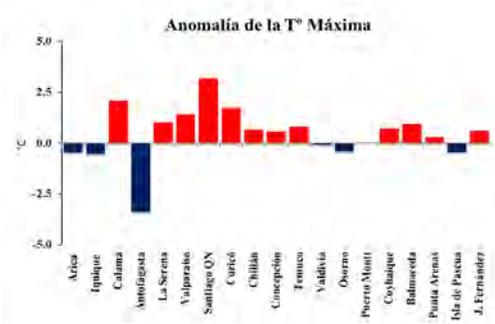
Figura 22. a) anomalía satelital mensual del nivel del mar para el mes de agosto del presente año, b) representación latitudinal de los valores de la anomalías del nivel del mar de las estaciones de monitoreo (▲) y el promedio latitudinal de los 4 pixeles más cercanos a la línea de costa de la anomalía satelital mensual (línea azul).

Durante agosto, la temperatura media del aire (TA) estuvo sobre lo normal en gran parte del país, especialmente en la zona centro. Santiago y Curicó registraron 1.3°C y 1.2°C sobre lo normal, respectivamente; mientras que, en el norte del país, Calama tuvo 1.4°C por encima de lo normal, Figura 23a. Las máximas (Figura 23b) tuvieron un comportamiento más extremo, especialmente en el centro del país, donde Santiago registró 3.2°C por encima de lo normal y Curicó 1.7°C. En el norte, la estación de Calama registró 2.1°C. Las mínimas (Figura 23c), en general estuvieron cercanas a lo normal en casi todo el país, destacando las mínimas bajo lo normal, cercanas al grado de anomalía, registradas en Chillán y Valdivia.

a)



b)



c)

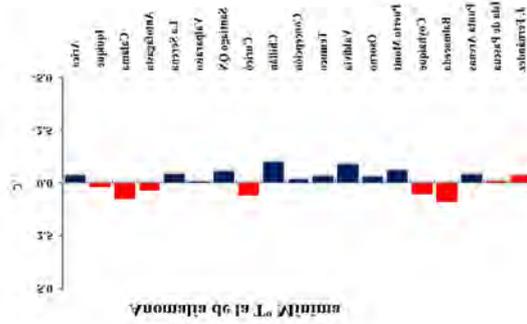


Figura 23. a) Temperatura media, b) Temperatura máxima y c) Temperatura mínima de las estaciones de Chile

Durante agosto, la presión atmosférica se caracterizó por valores sobre lo normal dominando en general desde el centro al extremo sur del país, mientras que, valores bajo lo normal se observaron en el norte de Chile. Respecto a las anomalías estandarizadas por estación, estas fluctuaron entre -1.4 u.e. en Antofagasta y 2.0 en Santiago, mientras que el índice del Anticiclón Subtropical del Pacífico Sur (IPPS) registró un valor de 1.6 u.e. (Figura 24a).

El último mes del invierno meteorológico mantuvo el comportamiento de lluvias bajo lo normal, al igual que los meses anteriores y como puede observarse en el gráfico. Todas las estaciones del territorio continental registraron condiciones de déficit, que en ciudades como La Serena, Valparaíso y Santiago representan 0.0 mm de lluvia caída lo que representa un déficit del 100%. Mientras que, hacía el sur del país las lluvias no fueron suficientes para registrar condiciones de superávit o cercanas a lo normal, (Figura 24b)

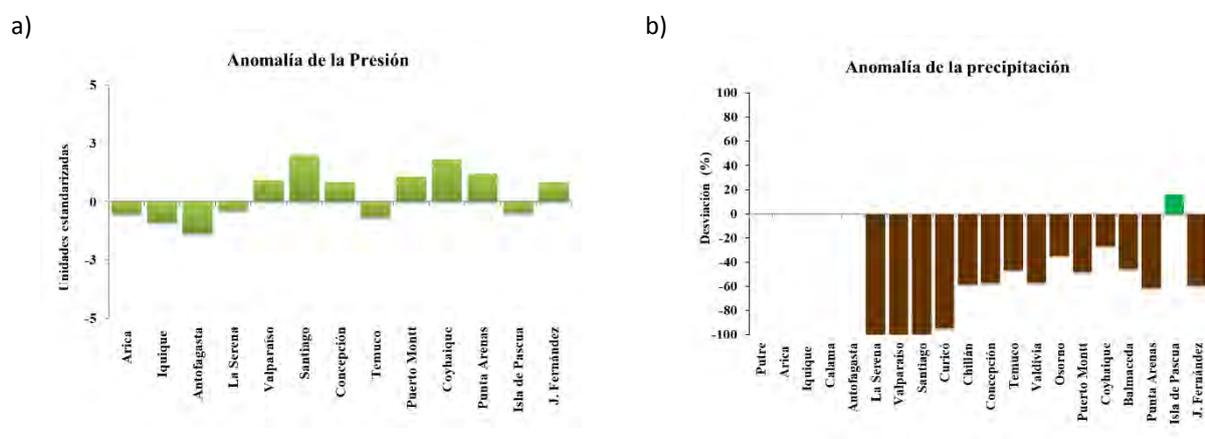


Figura 24. a) Anomalia estandarizada de presión b) Anomalia de precipitación durante agosto 2019 de las estaciones de Chile.

### **III. PERSPECTIVA**

#### **A. GLOBAL**

Los modelos dinámicos y estadísticos globales pronostican para el Pacífico ecuatorial central (región Niño 3.4) y oriental (región Niño 1+2), condiciones de neutralidad del evento ENOS, con una probabilidad de alrededor del 70%

#### **B. REGIONAL**

El índice multivariado subsuperficial (ICOST-Ecuador), prevé para septiembre “Condiciones Oceanográficas Normales”.

Frente a la costa de Sudamérica se espera la llegada de una onda Kelvin fría entre septiembre y octubre, la cual podría disminuir ligeramente la temperatura del mar y aire frente a la costa peruana; por lo que es más probable que hasta la primavera se mantengan las condiciones de neutras a ligeramente frías.

## ANEXO DE TABLAS Y FIGURAS

TABLA 1

DATOS OCEÁNICOS COSTEROS DE LA REGIÓN ERFEN: Medias mensuales de los últimos cinco meses para la Temperatura Superficial del Mar (TSM) en °C, Estaciones: Tumaco (TCO), La Libertad-Salinas (LLS), San Cristóbal-Galápagos (GAL), Callao (CAL), Arica (ARI), Antofagasta (ANT), Caldera (CDA), Coquimbo (COQ) y Valparaíso (VAL).

MES	TCO	LLS	GAL	CAL	ARI	ANT	CDA	COQ	VAL
abr-19	27.9	26.8	*	*	18.0	17.8	15.8	15.9	13.8
may-19	28.1	26.1	*	*	17.0	15.9	14.7	14.0	13.0
jun-19	27.5	25.5	*	*	16.5	15.4	14.2	13.4	13.2
jul-19	27.7	23.6	*	*	15.8	14.8	14.0	13.0	12.1
ago-19	27.6	22.0	*	*	15.7	15.2	14.1	13.5	11.9

Fuentes: CCCP (Colombia), INOCAR (Ecuador), INAMHI (Ecuador), DHN (Perú), SHOA (Chile).

Nota: \*\* Dato no disponible.

TABLA 2

DATOS OCEÁNICOS COSTEROS DE LA REGIÓN ERFEN: Medias mensuales de los últimos cuatro meses para el Nivel Medio del Mar (NMM) en cm, Estaciones: Tumaco (TCO), La Libertad-Salinas (LLS), Callao (CAL), Arica (ARI), Antofagasta (ANT), Caldera (CDA), Coquimbo (COQ), Valparaíso (VAL) y Talcahuano (TAL).

MES	TCO	LLS	CAL	ARI	ANT	CDA	COQ	VAL	TAL
abr-19	**	274.8	111	168.73	72.49	133.73	101.68	77.16	106.16
may-19	**	265.3	108	164.68	68.24	130.2	96.54	74.22	107.9
jun-19	**	266.0	105	NaN	66.89	131.21	95.37	74.09	109.92
jul-19	**	262.7	103	162.1	67.36	131.77	95.26	70.88	105.69
ago-19	**	259.5	103	159.81	64.15	128.74	91.72	66.66	97.07

Fuentes: INOCAR (Ecuador), DHN (Perú), SHOA (Chile).

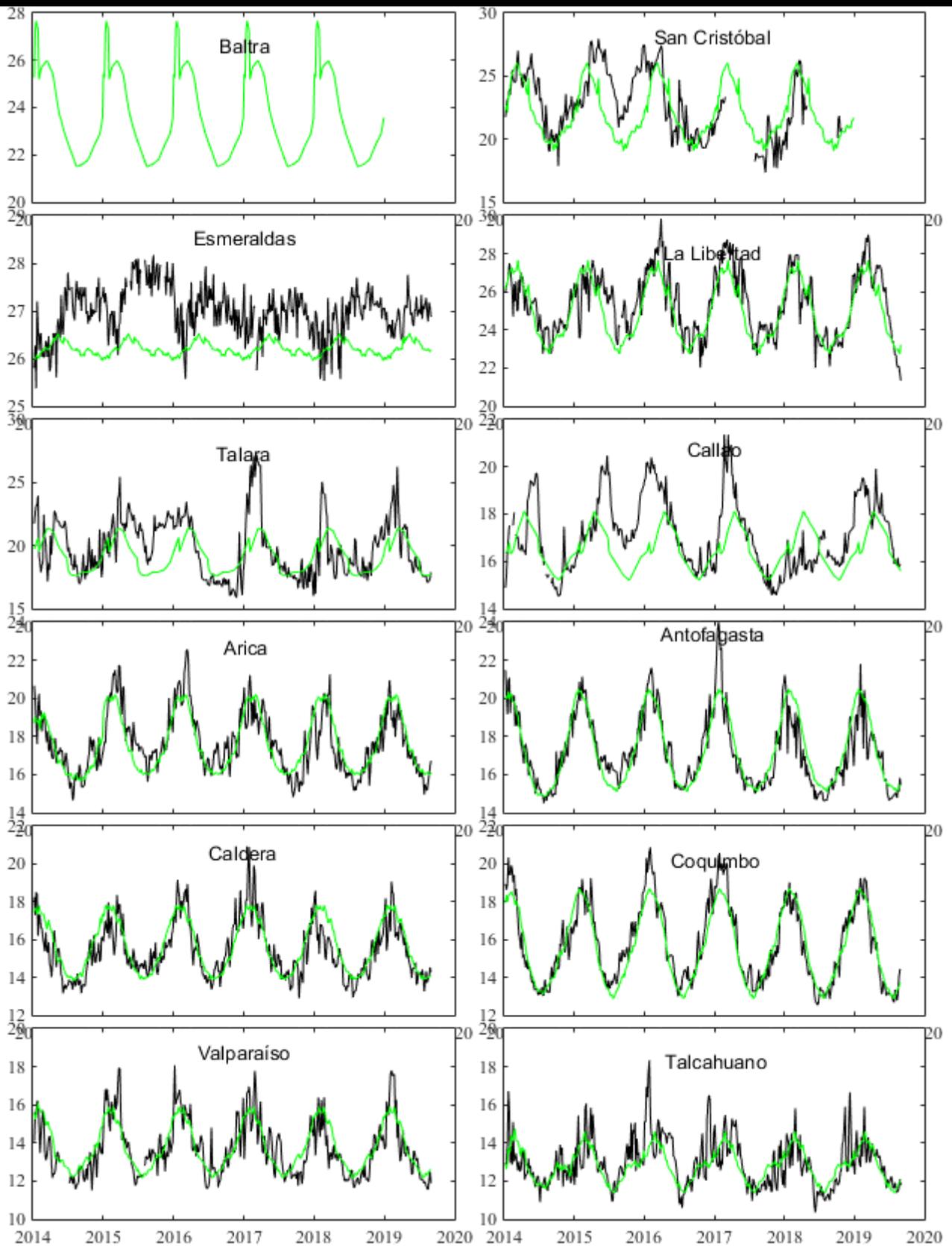
\*\* Dato no disponible.

TABLA 3

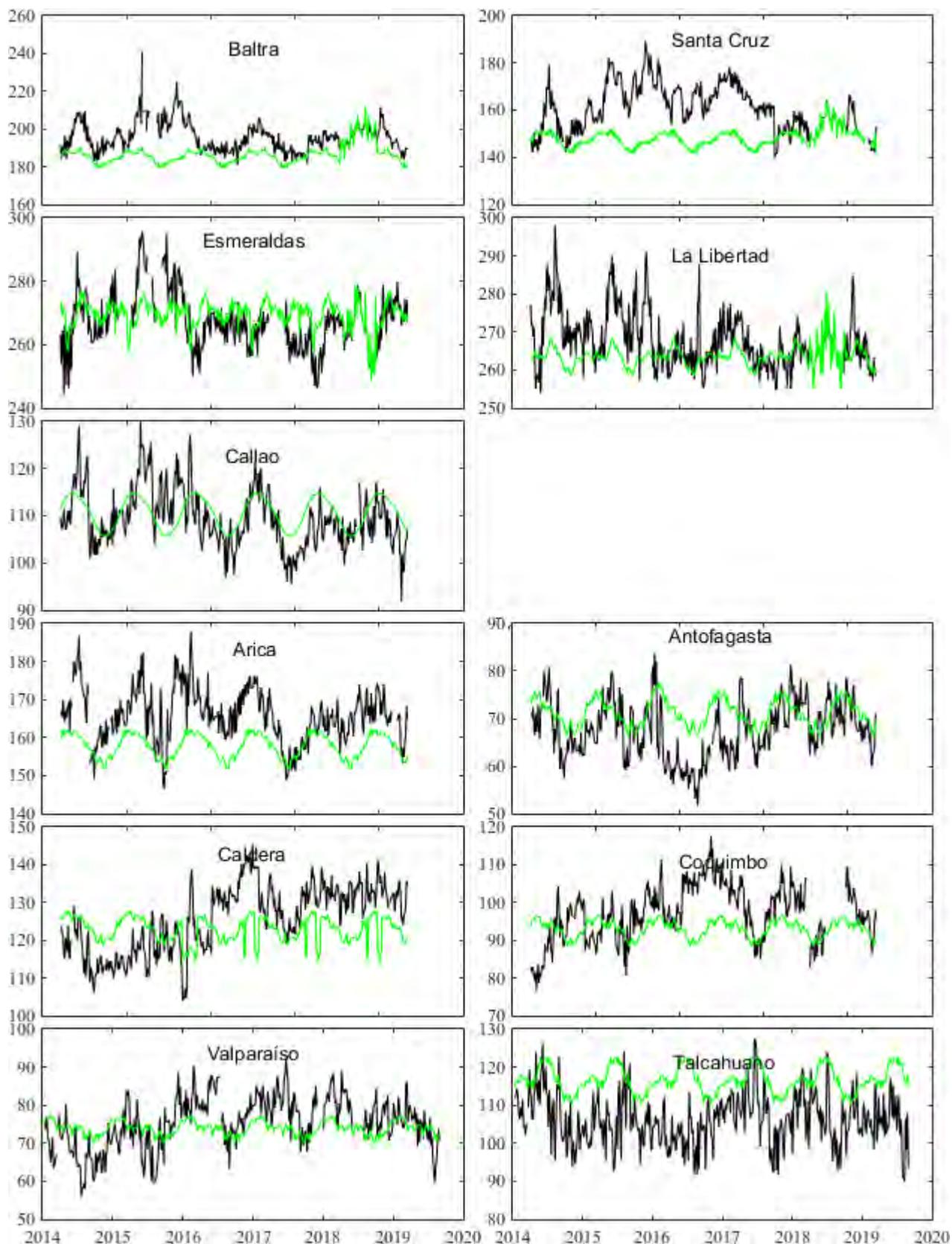
DATOS OCEÁNICOS COSTEROS DE LA REGIÓN ERFEN: Medias de cinco días (Quinario) de la TSM (°C) y del NMM (cm).

QUINARIOS	Temperatura Superficial del Mar (TSM)				Nivel Medio del Mar (NMM)			
	LLS (INOCAR)	SCRIS (INAMHI)	TAL (DHN)	CAL (DHN)	LLS (INOCAR)	CAL (DHN)	VALPO (SHOA)	TLC (SHOA)
03-abr-19	26.2	*	20.9	17.4	271.8	110.5	78.50	104.78
08-abr-19	26.3	*	21.4	17.8	278.3	115.6	76.00	107.03
13-abr-19	26.1	*	21.5	18.0	284.8	112.8	77.38	106.70
18-abr-19	27.0	*	21.7	18.5	282.1	112.1	76.41	103.71
23-abr-19	27.0	*	21.3	19.9	270.5	109.5	79.44	113.07
28-abr-19	27.4	*	21.5	19.0	269.4	105.3	75.19	101.67
03-may-19	27.2	*	20.4	18.5	263.9	111.4	77.82	108.88
08-may-19	27.4	*	18.7	18.2	270.2	105.3	69.19	102.38
13-may-19	27.4	*	18.7	18.0	263.7	109.4	76.36	104.57
18-may-19	27.3	*	18.9	18.4	270.8	109.3	70.12	103.58
23-may-19	27.1	*	18.6	18.9	264.5	107.6	76.02	107.80
28-may-19	26.5	*	18.0	17.9	260.3	103.3	75.79	117.00
02-jun-19	26.0	*	17.8	18.0	264.3	103.7	74.90	115.35
07-jun-19	26.0	*	18.8	17.8	265.9	101.7	71.04	106.75
12-jun-19	26.2	*	19.2	17.7	263.3	105.6	78.70	115.18
17-jun-19	25.6	*	18.3	17.7	268.8	105.6	73.45	106.07
22-jun-19	25.0	*	18.3	17.7	262.5	106.0	75.15	107.69
27-jun-19	24.7	*	18.0	17.6	270.0	107.2	71.19	112.58
02-jul-19	24.7	*	18.9	17.5	267.1	111.1	73.05	103.32
07-jul-19	24.3	*	18.4	17.2	267.9	108.0	70.44	109.05
12-jul-19	24.0	*	17.8	17.0	260.0	107.8	76.80	112.53
17-jul-19	23.4	*	17.6	16.6	264.2	102.2	69.44	102.13
22-jul-19	23.4	*	17.6	16.5	258.4	101.0	71.62	106.34
27-jul-19	23.0	*	17.6	15.9	258.3	91.8	65.68	102.64
01-ago-19	22.7	*	17.6	16.1	260.1	101.8	63.16	90.97
06-ago-19	22.7	*	17.6	15.9	259.6	98.2	59.63	91.51
11-ago-19	22.1	*	17.1	15.8	257.1	98.1	63.84	89.87
16-ago-19	22.0	*	17.1	16.2	263.3	102.3	66.39	106.64
21-ago-19	22.1	*	17.2	15.8	259.8	104.6	70.91	97.93
26-ago-19	21.8	*	17.4	15.9	259.2	104.8	73.79	108.02
31-ago-19	21.3	*	17.9	15.9	258.4	107.3	70.89	93.37

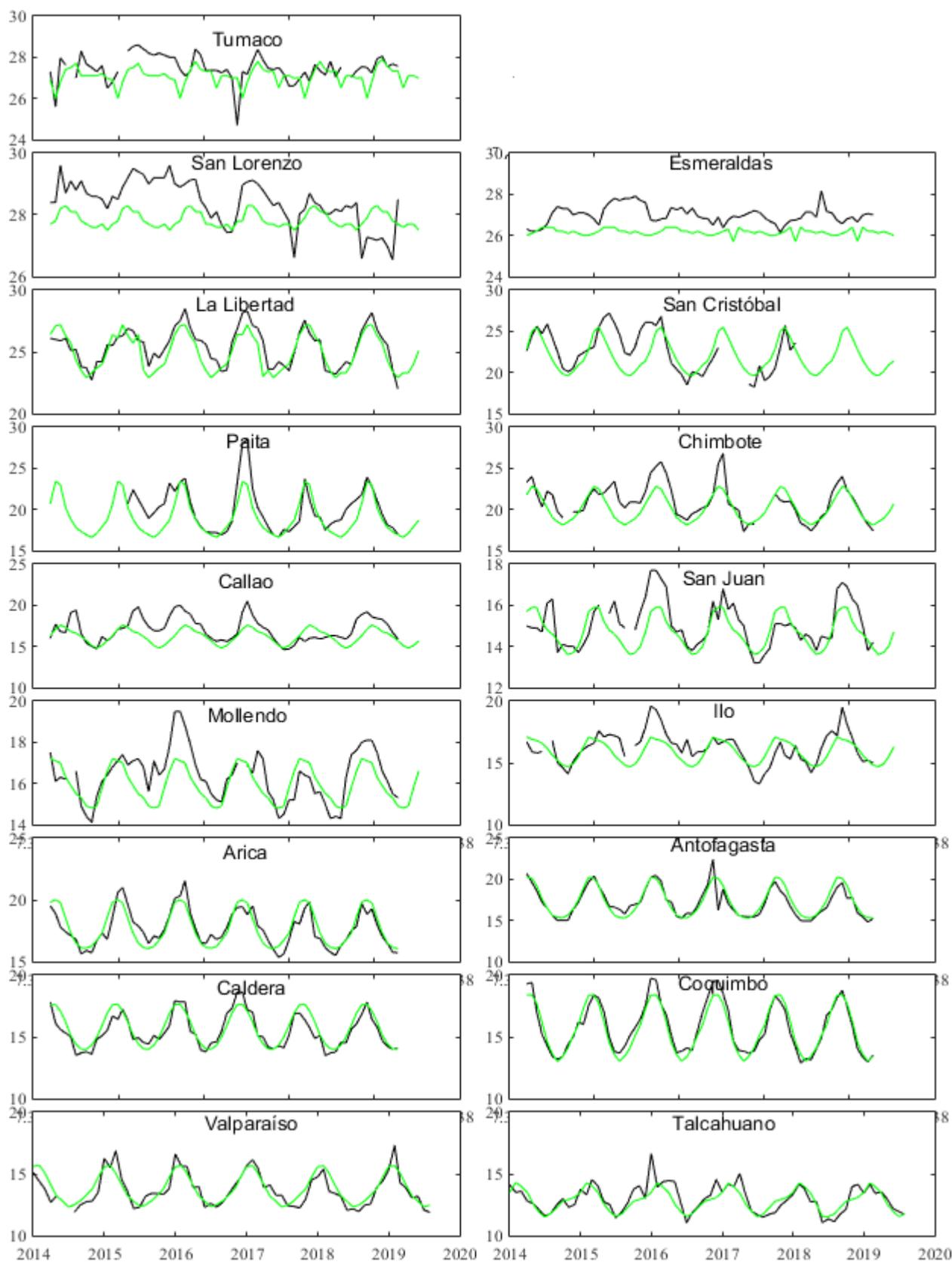
Nota: \*Dato no disponible



**Figura 1.** Medias de cinco días (quinarios) de TSM ( $^{\circ}\text{C}$ ) en Puertos de Ecuador, Perú y Chile. La climatología está indicada por la línea verde. El periodo de cálculo es 1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la carátula. (Fuente: INOCAR – INAMHI – DHN - SHOA)

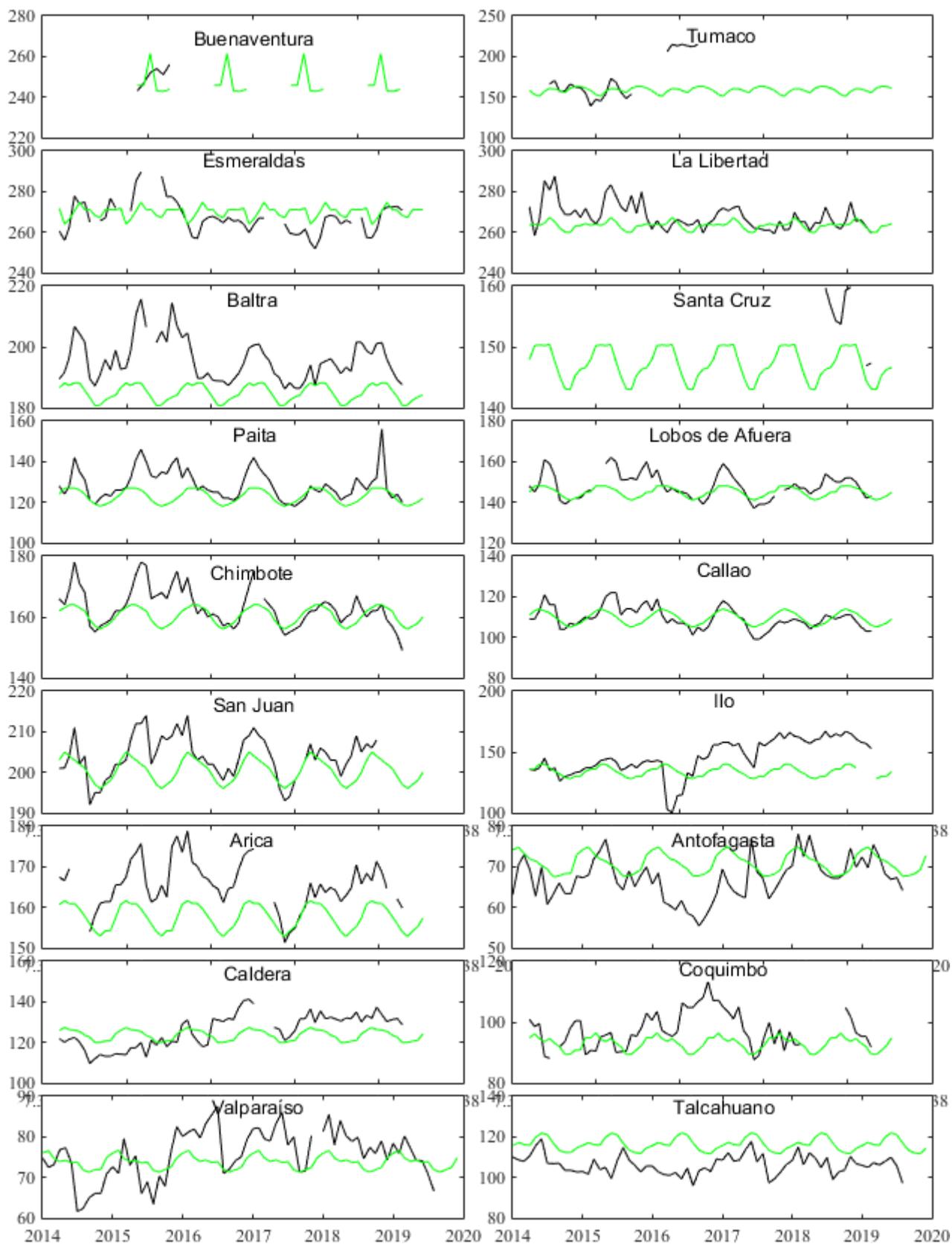


**Figura 2.** Medias de cinco días (quinarios) del NMM (cm) en Puertos de Ecuador, Perú y Chile. La climatología está indicada por la línea verde. El periodo de cálculo es 1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la figura 1. (Fuentes: INOCAR-DHN - SHOA).

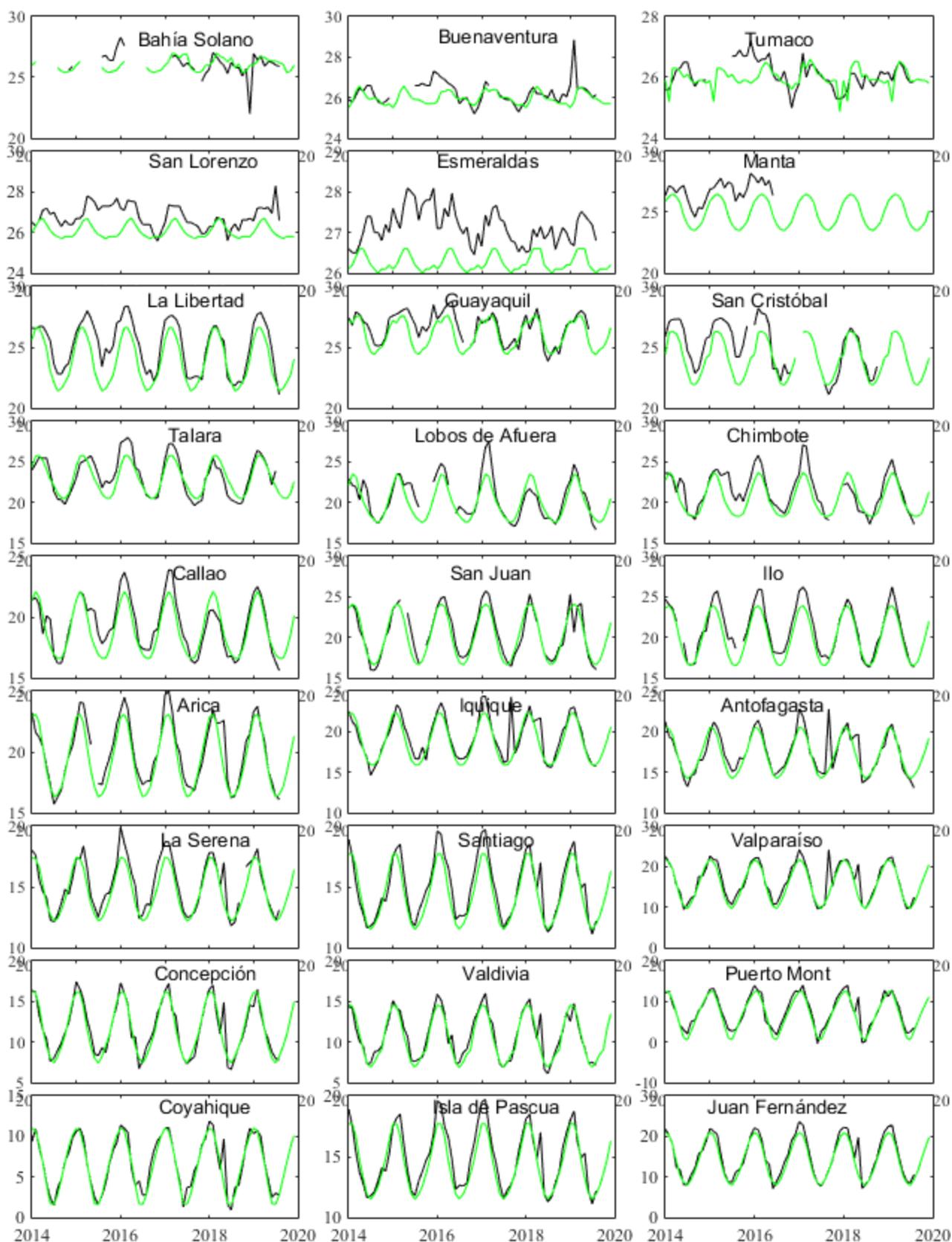


**Figura 3.** Medias mensuales de TSM (°C) en los puertos de la región ERFEN. La media mensual histórica está indicada por la línea verde. El periodo de cálculo es: Colombia 2000-2013, Ecuador y Perú 1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1.

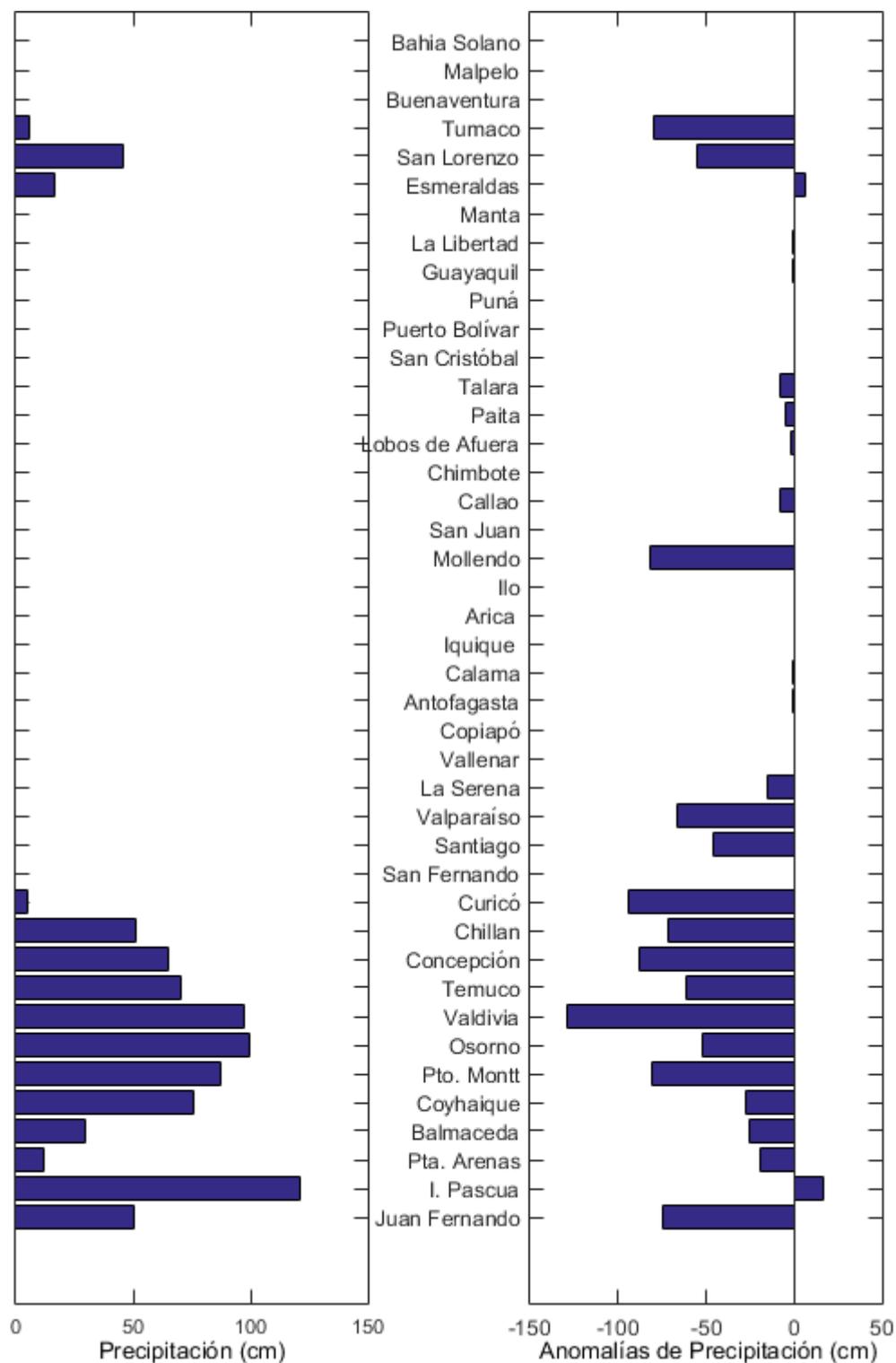
(Fuentes: DIMAR/CCCP, INOCAR, DHN, SHOA).



**Figura 4.** Medias mensuales de NMM (cm) en los puertos de la región ERFEN. La media mensual histórica está indicada por la línea verde. El periodo de cálculo es: Colombia 2000-2013, Ecuador y Perú 1981-2010. (Fuentes: DIMAR/CCCP, INOCAR y DHN).



**Figura 5.** Medias mensuales de TSA ( $^{\circ}\text{C}$ ) en localidades de la región ERFEN. La media mensual histórica está indicada por la línea verde. El periodo de cálculo es: Colombia 2000-2013, Ecuador y Perú 1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1. (Fuentes: DIMAR/CCCP, INOCAR y DHN).



**Figura 6.** Precipitación y anomalías de la precipitación en ciudades de los países que conforman EFEN-regional, febrero/2019.

El Boletín de Alerta Climático (BAC) es una publicación mensual de la CPPS en coordinación con instituciones gubernamentales de Colombia, Ecuador, Perú y Chile, donde se analizan las condiciones oceánicas y atmosféricas de la región del Pacífico Sudeste dentro del Estudio Regional del Fenómeno El Niño (ERFEN). La versión digital del BAC está disponible a partir del 10 de cada mes en las páginas web de la CPPS: <http://www.cpps-int.org> y del INOCAR: <http://www.inocar.mil.ec>.

Las sugerencias, comentarios o información científica serán bienvenidas a los correos electrónicos: [dircient@cpps-int.org](mailto:dircient@cpps-int.org), [nino@inocar.mil.ec](mailto:nino@inocar.mil.ec), (grupo BAC-ECUADOR), o mediante comunicación escrita dirigida a la sede de la Comisión Permanente del Pacífico Sur, Secretaría General, Av. Francisco de Orellana y Miguel H. Alcívar, Edificio "Las Cámaras" - Torre B - Planta baja, 593-4-3714390- [sgeneral@cpps-int.org](mailto:sgeneral@cpps-int.org) - Guayaquil, Ecuador.

Los correos de las instituciones aportantes en la elaboración del presente Boletín, se listan a continuación:

INSTITUCIÓN	Dirección electrónica
DIMAR/CCCP-Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas	<a href="mailto:cccp@dimar.mil.co">cccp@dimar.mil.co</a>
IDEAM -Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales	<a href="mailto:meteorologia@idea">meteorologia@idea</a>
INOCAR - Instituto Oceanográfico de la Armada (Ecuador).	<a href="mailto:nino@inocar.mil.ec">nino@inocar.mil.ec</a>
DHN - Dirección de Hidrografía y Navegación (Perú).	<a href="mailto:oceanografia@dhn.m">oceanografia@dhn.m</a>
SHOA - Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (Chile).	<a href="mailto:shoa@shoa.cl">shoa@shoa.cl</a>
DMC - Dirección de Meteorología (Chile).	<a href="mailto:metapli@meteochile">metapli@meteochile</a>

**Cite este boletín como:** Comité Regional ERFEN, 2019. BOLETÍN de Alerta Climática; BAC Nro. 347:[www.inocar.mil.ec](http://www.inocar.mil.ec)



---

**COLABORARON EN LA ELABORACIÓN DE ESTE BOLETÍN****COLOMBIA**

CCCP: TF. Manuel Gutiérrez Moreno  
Ma2. Kevin Paz Quintero  
Oc. Ana Lucia Caicedo Laurido  
IDEAM: Ing. Luis Reinaldo Barreto Pedraza

**ECUADOR**

INOCAR: Oceanógrafa Leonor Vera  
Oceanógrafo Freddy Hernández Vaca

**PERÚ**

DHN: Investigador Ingeniero Roberto Chauca  
Investigador Ingeniero Fernando Allasi  
Investigadora Bachiller Carol Estrada Ludeña  
Investigadora Ingeniera Rina Gabriel

**CHILE**

SHOA: Investigador Oceanógrafo Julio Castro Barraza  
Investigador Oceanógrafo Pablo Córdova Montecinos  
Investigador Oceanógrafo Mario Cáceres Soto

DMC: Investigador Meteorológico Catalina Cortés  
Investigador Meteorológico José Vicencio  
Investigador Meteorológico Diego Campos

**EDICIÓN GENERAL REGIONAL**

Leonor Vera San Martín  
Instituto Oceanográfico de la Armada - ECUADOR

**COORDINACIÓN EDICIÓN GENERAL REGIONAL**

Méntor Villagómez  
Secretario General de la CPPS

Marcelo Nilo Gatica  
Director de Asuntos Científicos de la CPPS

ISBN: 978-9978-9985-1-9



Editado en: INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA DEL ECUADOR  
Av. 25 de julio., Base Naval Sur. Guayaquil, Ecuador.  
Teléfono: (593)-42481300,  
Fax: (593)4-2485166  
Casilla: 5940