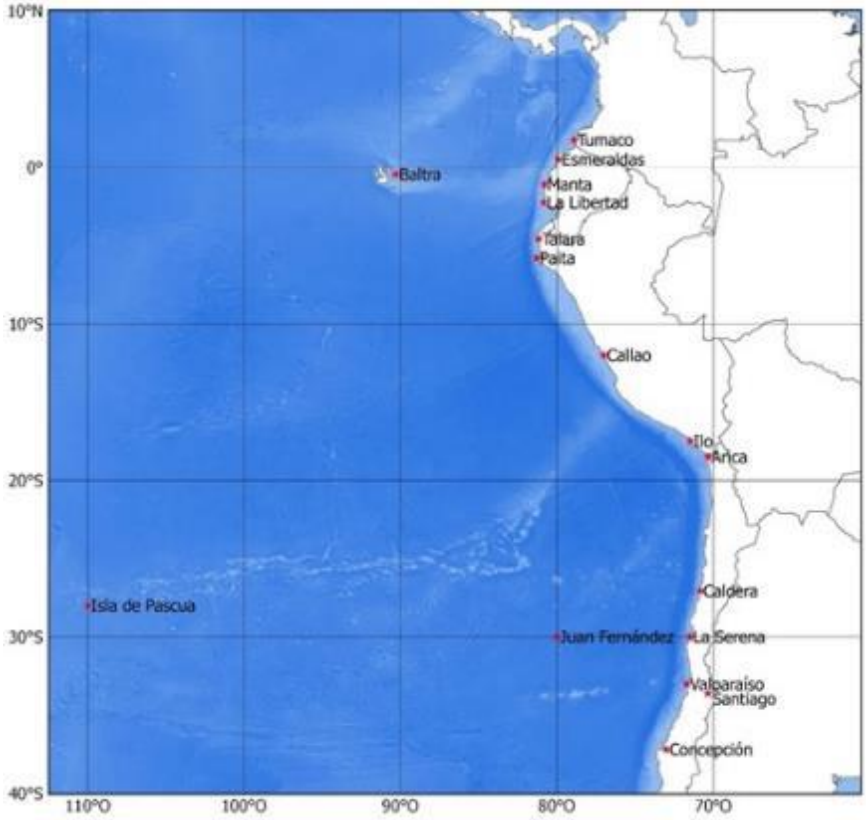
BAC Nº 349

OCTUBRE 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

En el Pacífico tropical, la temperatura Superficial del Mar (TSM) mostró patrones anómalos, con valores positivos al oeste de 140°O y predominio de anomalías negativas al este de esta posición, especialmente al sur del ecuador geográfico. En la franja centrada entre 5°N y 5°S, las anomalías fueron alternantes, mayores o menores a su promedio climatológico, tanto espacial como temporalmente, lo que se atribuye a la presencia de ondas tropicales de escala menor a la mensual. Los indicadores de ENOS, el índice oceánico de El Niño (ONI) y el índice de oscilación Sur (IOS), estuvieron dentro del umbral de neutralidad.

En octubre la TSM aumentó en el Pacífico Sur, lo que corresponde a una variación propia de la estacionalidad; sin embargo fue notorio el ingreso de una masa de agua de mayor temperatura y de menor salinidad cercano al borde continental, que se reflejó en aumento de la capa de mezcla y profundización de las termoclinas en las estaciones de Colombia y Ecuador.

El afloramiento del norte de Perú se intensificó y se observaron anomalías negativas de TSM hasta el este de Galápagos, favorecido por el fortalecimiento de la componente zonal de los vientos alisios en el Pacífico Ecuatorial.

Los modelos e índices regionales y globales muestran condiciones ENOS neutrales en el Pacífico Central, que se mantendrán durante la primavera del hemisferio sur. Los pronósticos para la TSM en el Pacífico ecuatorial oriental, región Niño 1+2, también indican anomalías en el rango considerado “Normal” para el trimestre diciembre-enero-febrero. Se prevé que para mediados de noviembre, arribe una onda de Kelvin cálida a la costa ecuatoriana.

I. CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS Y ATMOSFÉRICAS REGIONALES

El aumento de TSM de septiembre a octubre se dio en toda la cuenca del Pacífico Sur (PS),con incremento de ~ 0.5°C en la mayor parte del área y un poco más de 1°C, concentrada al suroeste del PS., Figura 1.

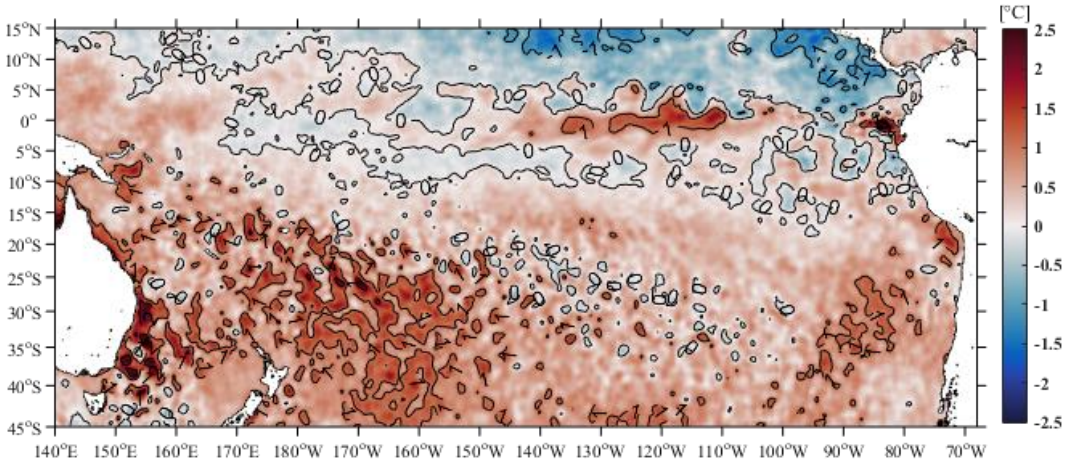


Figura 1. Diferencia entre la TSM de octubre y septiembre de 2019.Fuente: NOAA High-resolution Blended Analysis, Optimal Interpolation SST versión 2 (OISSTv2).

El patrón de TSM no estuvo conforme su climatología, al oeste de 140°O, predominaron anomalías positivas, de hasta 1.5°C; y al este anomalías negativas, superiores a 1.5°C, en la franja paralela al borde costero continental. El frente ecuatorial se debilitó y la lengua de agua fría se ha replegado hacia el este. Figura 2.

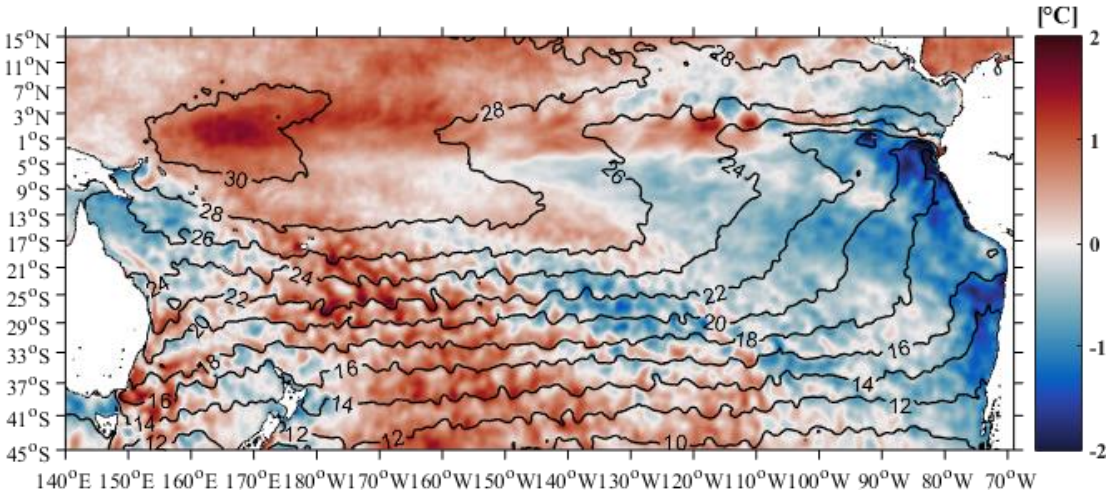


Figura 2. TSM en contornos y anomalía de TSM en color, durante octubre/2019. Fuente: NOAA High-resolutionBlendedAnalysis, OISSTv2.

El NMM estuvo por encima de lo normal en la región central, mientras que en la región oriental los valores estuvieron cercanos a lo normal (Figura 3).

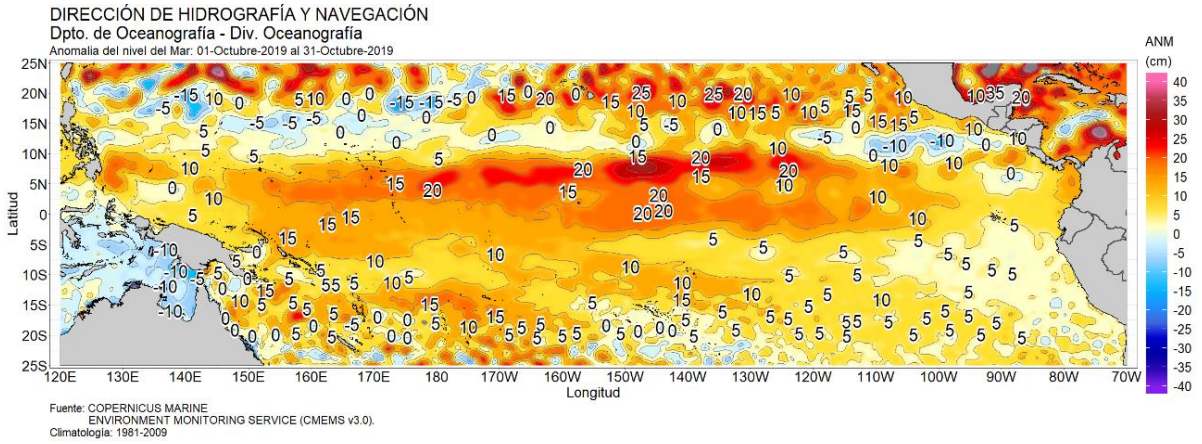


Figura 3. Anomalías del NMM, octubre 2019. Fuente: datos: CMEMS V3.0. climatología del 1981-2009 y CPC.NCEP.NWS.NOAA Gráfico: DIHIDRONAV.

Las anomalías del NMM del mar sobre el Océano Pacífico Tropical (OPT) oscilaron entre -0.3 m y 0.3 m. las anomalías positivas más representativas, se agruparon entre 160°W y los 120°W al norte y centro de la OPT, presentando valores entre 0.2 m y 0.3 m (Figura 4).

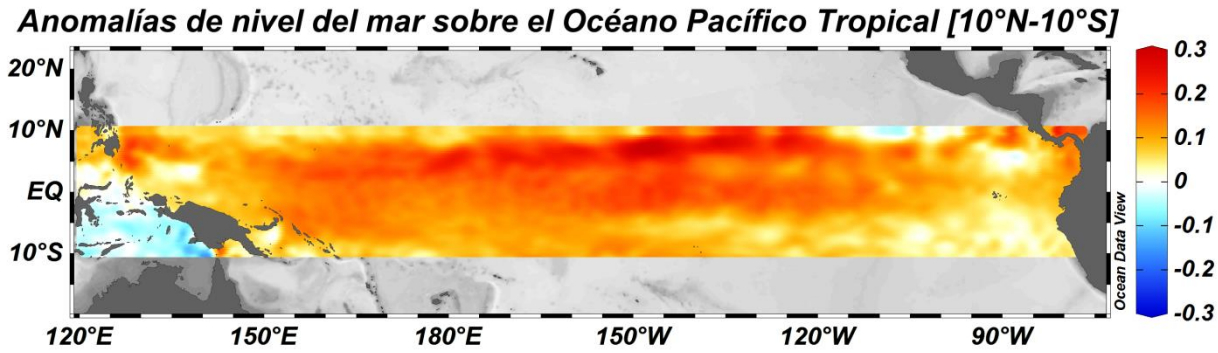


Figura 4. Anomalías de nivel del mar en el Océano Pacífico Tropical (OPT) para octubre 2019. Fuente: Copernicus Marine Service CMEMS, Optimal Interpolation dataset-duacs-nrt-global-merged-allsat-phy-l4.ca

En relación a los indicadores de eventos climáticos como El Niño, la isoterma de 20°C se ubicó más profundo de lo normal en la región central. (Figura 5).

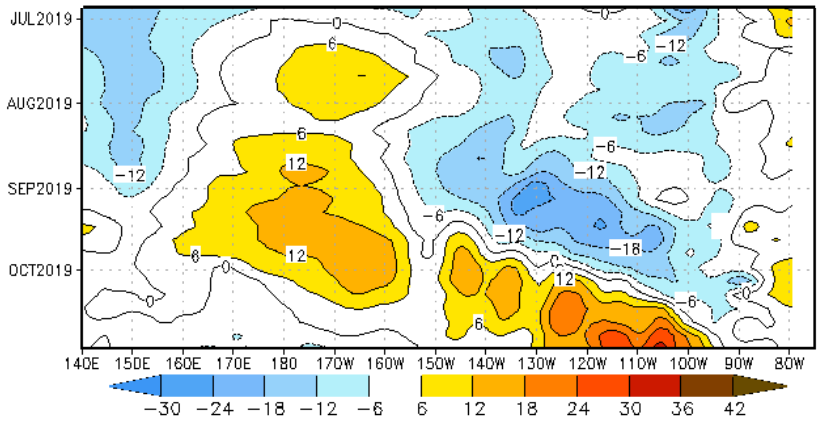


Figura 5. Profundidad de las isoterma de 20°C en el Pacífico Ecuatorial (02°N-02°S izquierda y su anomalía de abril a octubre de 2019, derecha. Fuente: datos: CMEMS V3.0. Climatología del 1981-2009 y CPC.NCEP.NWS.NOAA Gráfico: DIHIDRONAV.

De los índices de anomalías de TSM en las regiones Niño situadas más al oeste, Niño 4 y Niño 3.4, las anomalías fueron positivas, de alrededor de 1°C, en Niño 3, el valor fue neutral y en Niño 1+2, negativo de -1°C, Figura 6.

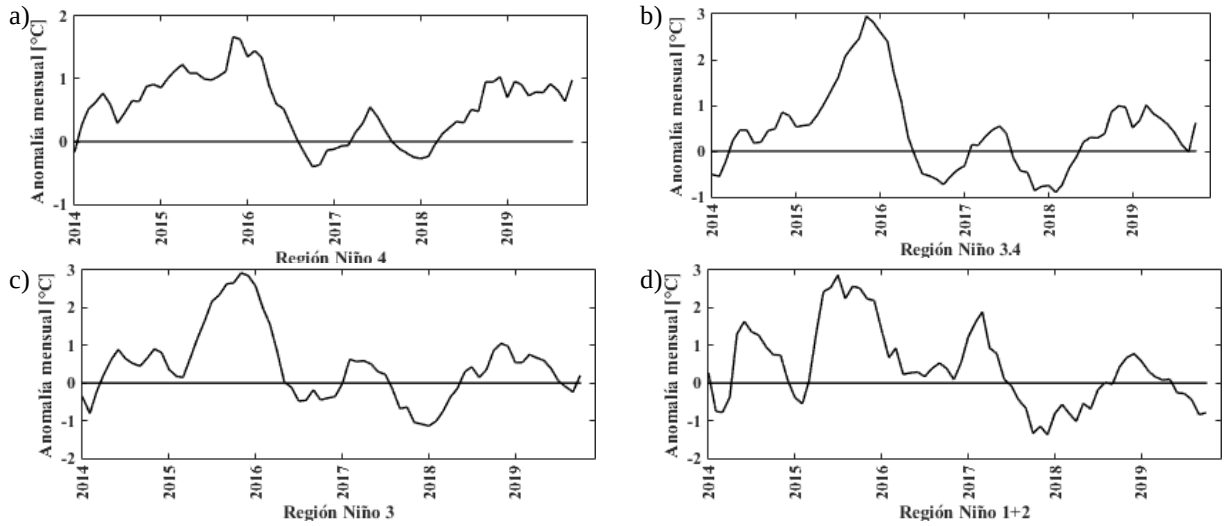


Figura 6. Anomalía mensual de TSM en las regiones El Niño. Fuente: http://www.cpc.ncep.noaa.gov/data/indices/

El índice ONI en el trimestre entre agosto y octubre fue de 0.1°C (Figura 7a), valor indicativo de neutralidad. El SOI tradicional y el ecuatorial, también se mostraron neutrales, Figura 7b.

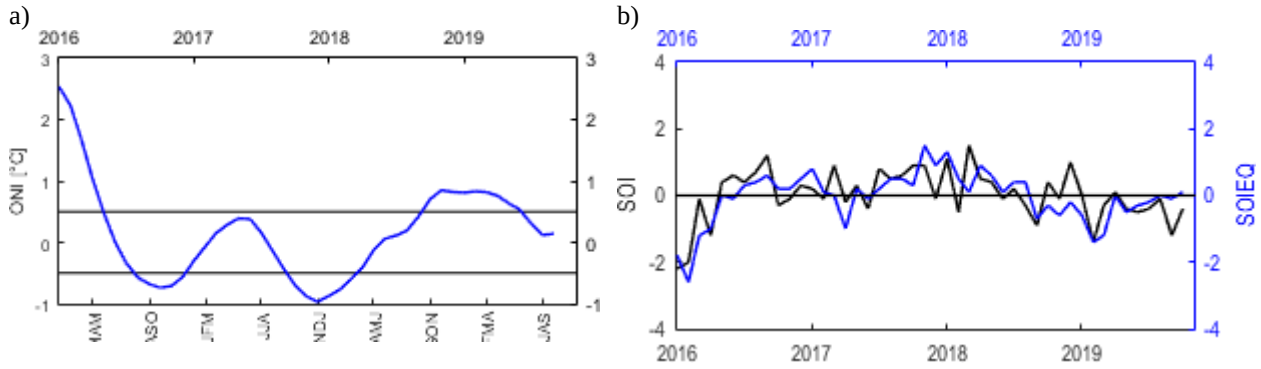


Figura 7. Índices de seguimiento de ENOS. a) Índice ONI. b) SOI tradicional, línea negra y SOI ecuatorial, línea azul. Fuente: http://www.cpc.ncep.noaa.gov/data/indices/

El índice estandarizado zonal de los alisios del Pacífico ecuatorial, en el oeste (135°E – 180°O), Figura 8a, estuvieron cercanos a la neutralidad; en el centro (135°E – 180°O) y este, Figuras 8b y 8c, fueron negativos, es decir alisios fortalecidos.

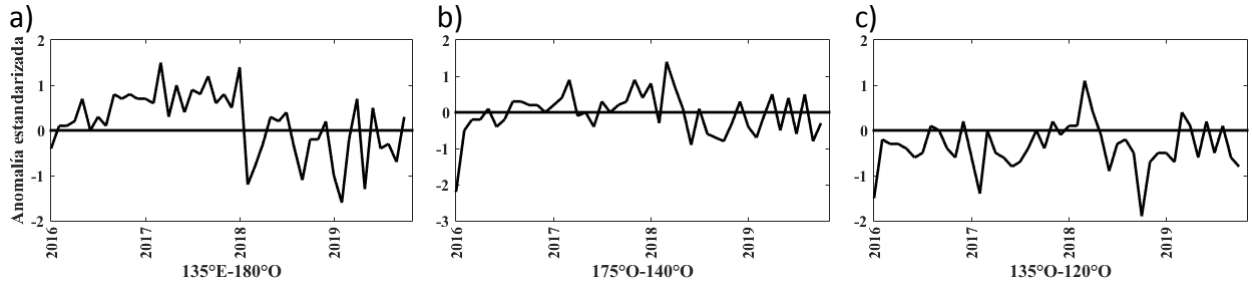


Figura 8. a) Anomalía estandarizada del viento zonal en el Pacífico ecuatorial oeste, b) En el Pacífico Central y en el Pacífico Oriental. Fuente: http://www.cpc.ncep.noaa.gov/data/indices/

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).

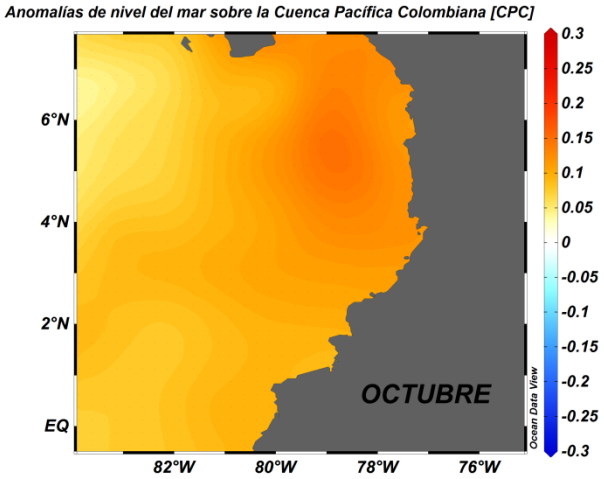


Figura 9. Anomalías de nivel del mar en la Cuenca Pacífica Colombiana (CPC) para octubre de 2019 (Fuente: Copernicus Marine Service (CMEMS), Procesamiento: CCCP).

Con respecto a la temperatura, en octubre del 2019 se obtuvo un promedio mensual de la TSM de 27.03°C, con anomalías muy cercanas a la neutralidad (-0.30°C), con respecto a la media histórica del mes (Figura 10). En el registro realizado el 30 de octubre la termoclina se ubicó entre 33 y 47 m, la temperatura en la columna de agua (0 a 80 m), osciló entre 14.59°C y 27.02°C (Figura 10b).

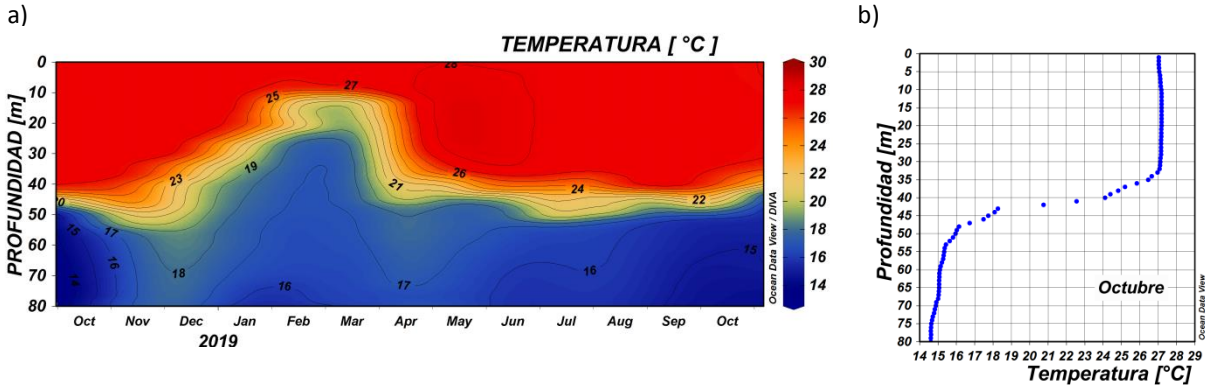
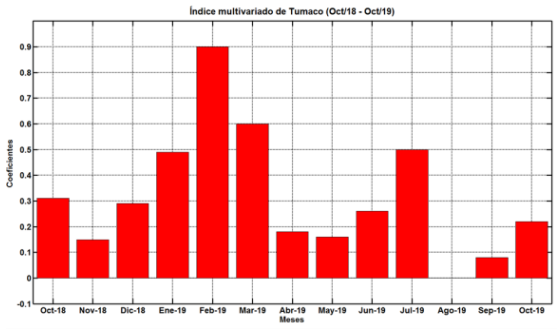


Figura 10. a) Serie temporal de temperatura del agua en Tumaco ((02°00’00”N - 78°48’00”O) en octubre/2018 y octubre/2019. La escala de colores representa la magnitud de la temperatura en °C. b) Perfil de temperatura para octubre de 2019. Fuente: CCCP.

El Índice Multivariado de Tumaco (IMT) presenta categoría “C1”, indicando fase cálida neutra (0.22) para esta zona del país. 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 septiembre, se observa un aumento leve en los valores marcando un posible ciclo repetitivo de cada 3-4 meses, 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	0.08	0.22		

Figura 11. a) Comportamiento del Índice Multivariado de Tumaco (IMT) para el periodo comprendido entre octubre de 2018 y octubre de 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).

Las condiciones meteorológicas de los principales puertos del Pacífico Colombiano se describen a continuación:

En Bahía Solano la TSA presentó un promedio de 25.21°C con una anomalía negativa de -0.37°C. El valor máximo fue de 29.8°C y el mínimo de 22.2°C. El promedio mensual de Humedad Relativa (HR) fue de 96.5 %, con una anomalía positiva de 0.79%. El valor máximo fue de 100% y el mínimo de 69%. El total de precipitación fue de 943.6 mm con anomalía positiva de 399.88 mm.

En Buenaventura la TSA mostró un promedio de 25.59°C, con una anomalía negativa de -0.11°C. El valor máximo fue de 31.2°C y el mínimo de 23,0°C. El promedio mensual para la HR fue de 90.26%, con una anomalía negativa de -2.79%. El máximo registrado fue de 100% y el mínimo de 61%. El total de Precipitación fue de 546.8 mm, obteniendo una anomalía positiva de 25.4 mm.

En Tumaco la TSA presentó un promedio de 25.7°C, con una anomalía negativa de -0.09. El valor máximo fue de 28.2°C y el mínimo de 23.3°C. El promedio mensual de HR fue de 99.26%, con una anomalía positiva de 9.35%. El valor máximo fue de 100% y el valor mínimo de 78%. El total de Precipitación observado fue de 245.9 mm, con una anomalía positiva de 121.6 mm.

En octubre, la Zona de Confluencia Intertropical (ZCIT), se mantuvo activa entre 8°N y 11°N en la zona marítima del Pacifico colombiano; en el occidente del océano Atlántico (OA), se localizó entre 5° y 8° N. Se observó el tránsito de ondas tropicales entre el ecuador geográfico y 20° N, con una amplitud entre 10 a 15°, de las cuales una se convirtió en depresión tropical, tres en tormentas tropicales (Melissa, Néstor y Olga) y otra en el huracán Lorenzo, en el occidente del OA tropical. Las bajas presionesse presentaron sobre aguas del océano Pacífico colombiano y el noroccidente del país, sobre el Chocó, Antioquia y el centro y norte de la región Caribe.

La oscilación Madden and Julian (MJO) presentó condiciones entre normales y levemente subsidentes en la primera, tercera y cuarta semana del mes. En la segunda semana, se presentaron condiciones convectivas; sin embargo, no influenciaron sobre el comportamiento de las lluvias sobre el país.

Los registros de precipitación del IDEAM, mostraron valores, entre por encima y muy por encima de lo normal, en suroriente de Guajira, Bolívar, sur de Sucre y oriente de Córdoba, en la región Caribe; en puntos de Valle, Risaralda, Caldas, Antioquia y norte de Santander, en la región Andina; en litoral de Nariño en la región Pacífica; en el suroriente de Vichada, en la Orinoquia; en el piedemonte de Putumayo, oriente de Vaupés y el área de Leticia, en la Amazonia

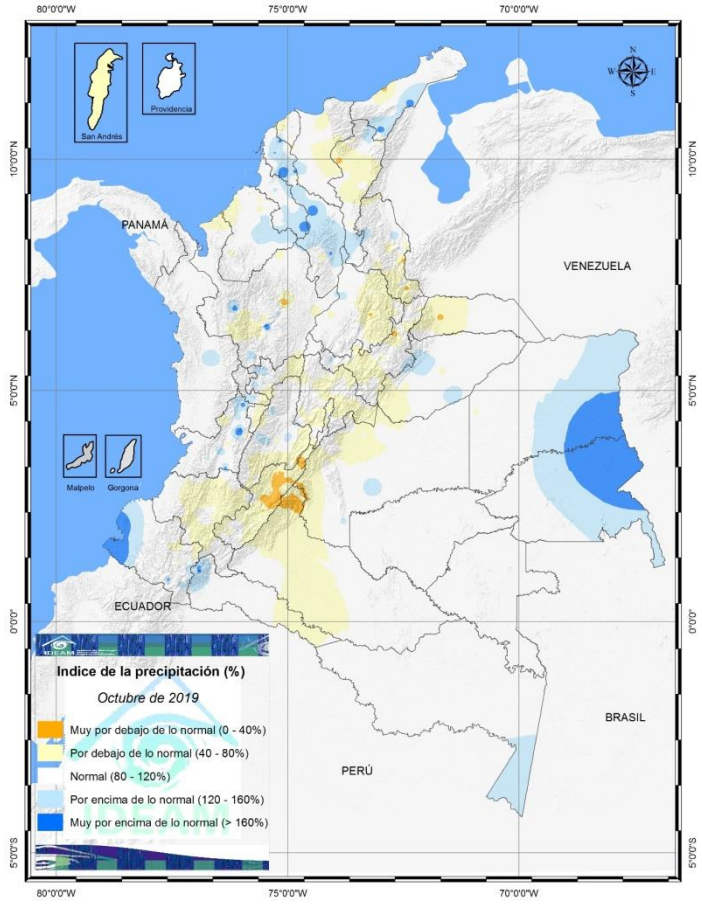


Figura 12. Índice de precipitación mes de octubre de 2019.

Las áreas levemente deficitarias fueron: Guajira, Cesar, áreas de Sucre y Córdoba y el golfo de Urabá, en la región Caribe; centro de Antioquia, oriente de Santander, Sur de Norte de Santander, centro de Boyacá, Cundinamarca, centro y oriente de Tolima, Cauca, y oriente de Caldas, en la región Andina; el piedemonte de la región de la Orinoquía; piedemonte de Caquetá y centro de Putumayo, en la Amazonia. El oriente de Huila presentó condiciones muy por debajo de lo normal, al igual que el piedemonte del sur Meta y norte de Caquetá. En el resto del país se observaron valores cercanos a los valores climatológicos.

Los valores de precipitaciones más altos se presentaron: el 3 de octubre en las estaciones Aeropuerto Alfonso López, con 178.2 mm, y en la estación Paris de Francia, con 151.0 mm, en el municipio de Valledupar (Cesar); y el 20 de octubre, en Sitio Nuevo, en el municipio de Puerto Wilches (Santander), con 147 mm.

El comportamiento de la TSA media presentó valores entre normales y encima de los valores medios históricos, iguales a 0.5 °C, en litoral de Sucre y Bolívar, Riohacha (Guajira) y centro de Cesar, en la región Caribe; en la mayor parte del norte de Santander, áreas al oriente y sur de Santander, occidente de Cundinamarca, y un punto al oriente de Valle, en la región Andina; el centro de Casanare y sur de Meta, en la Orinoquia; en Vaupés y un área entre Putumayo, Caquetá y Amazonas, en la Amazonía. Valores por debajo de los climáticos se presentaron en puntos del centro de Santander, centro y oriente de Boyacá, y del centro del Tolima.

El comportamiento de la TSA máxima en el territorio nacional mostró condiciones por encima de los valores históricos, mayores a 1.0°C en: el centro de Cesar, norte de Córdoba, en la región Caribe; en Norte de Santander, puntos de Santander, norte de Antioquia, sur de Cundinamarca, oriente de Boyacá, norte de Tolima, sur de Valle, y sur de Huila, en la región Andina; en oriente de Vaupés, en la Amazonía. Los valores máximos (entre 2°C a 5°C) de la TSA máxima se presentaron en puntos del centro de Cesar, norte de Córdoba, surde Santander y sur de Valle.

La TSA máxima presentó en la estación San Alfonso en el municipio de Villavieja (Huila), el día 28 de octubre, con un valor de 32,3°C; y en la estación El Callao, municipio de Valledupar (Cesar), el día 31 de octubre, con un valor de 32,3°C. La temperatura mínima del mes se presentó en la estación Valencia, en el municipio de San Sebastián, departamento de Cauca, el día 8 de octubre, con un valor de -0.2 °C.

B. ECUADOR

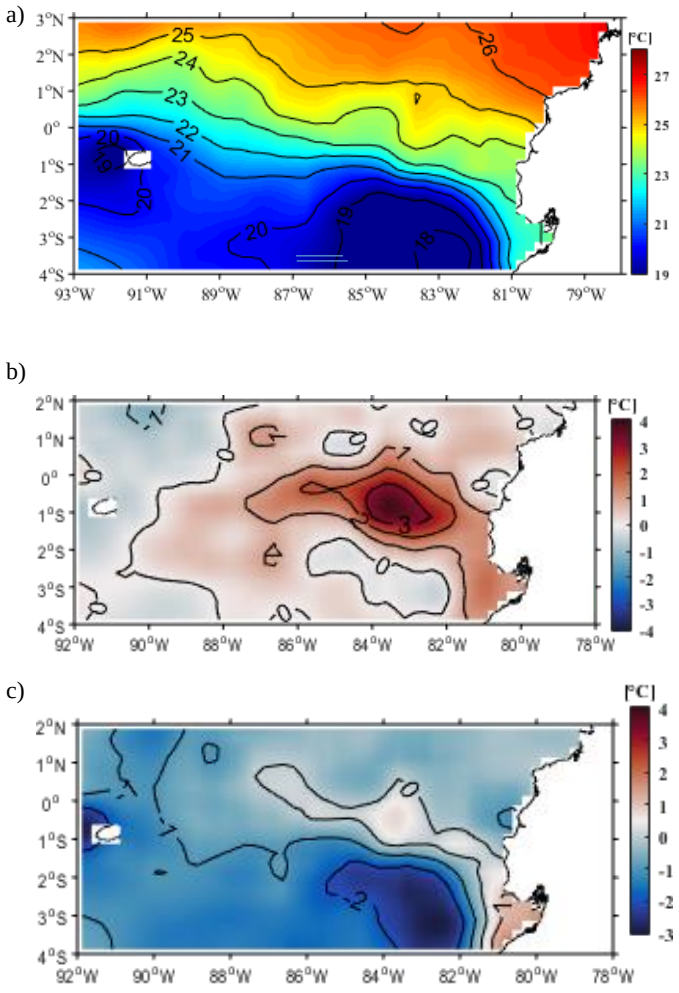


Figura 13. a) Promedio de la TSM en octubre/2019 (superior), b) Diferencia de TSM entre octubre y septiembre/2019 (centro) y c) Anomalía de TSM en octubre/2019 (inferior). Fuente: NOAA High-resolution Blended Analysis, OISSTv2.

Entre el continente y Galápagos el frente ecuatorial (FE) estuvo definido por las isotermas de 21°C, al sur y 25°C al norte, con el máximo gradiente entre 21 y 23°C. El FE exhibió una ubicación cercana a su climatología; sin embargo se observó una inclinación con respecto a la posición zonal, producto del ingreso de aguas menos salinas y más cálidas del norte y aguas de menor temperatura, representadas por la isoterma de 21°C, desde el sureste, que fortalecieron la lengua de agua fría (Figura 13a). Esta dinámica de las masas de agua, evidenció un incremento de TSM, entre septiembre y octubre, mayor a 3°C y concentrado alrededor de 83°O y 0.5°S. En el resto del área la TSM permaneció similar en ambos meses (Figura 13b). Predominaron anomalías negativas en el área de estudio, excepto el Golfo de Guayaquil, donde se observan anomalías positivas de máximo 1°C. Al norte de la latitud cero, las anomalías estuvieron entre neutrales y negativas de hasta 0.5 °C; al sur las anomalías fueron negativas, mayores a 2°C inclusive, lo que evidencia el fortalecimiento del afloramiento del norte de Perú y su influencia en el territorio marítimo ecuatoriano (Figura 13b).

Los valores de TSM obtenidos de información satelital, de localidades cercanas a la costa continental e insular, mostraron en el norte del país (San Lorenzo y Esmeraldas, líneas roja y magenta de la Figura 14a), los valores más altos, con 26.3°C de promedio y en Galápagos, San Cristóbal (línea azul de la Figura 14a) de menor magnitud y promedio de 21°C. Esmeraldas y San Lorenzo (~1°N), tuvieron magnitudes similares durante todo el mes y mostraron poca variabilidad de sus valores diarios. En los otros puntos, la variabilidad entre días, fue más notoria, en Manta (línea café), por ejemplo, el 11 de octubre la TSM disminuyó más de 2°C. Desde el 25 de octubre se observó una tendencia al aumento de TSM en todas las estaciones. Las anomalías de TSM fueron variables espacialmente, en Galápagos y Manta, negativas; En San Lorenzo y Esmeraldas, cercanas a sus valores normales, aunque en la última semana fueron positivas, de hasta 1°C; en La Libertad, predominaron anomalías positivas; y en Puná y Puerto Bolívar, totalmente positivas y mayores a 1°C (Figura 14 b).

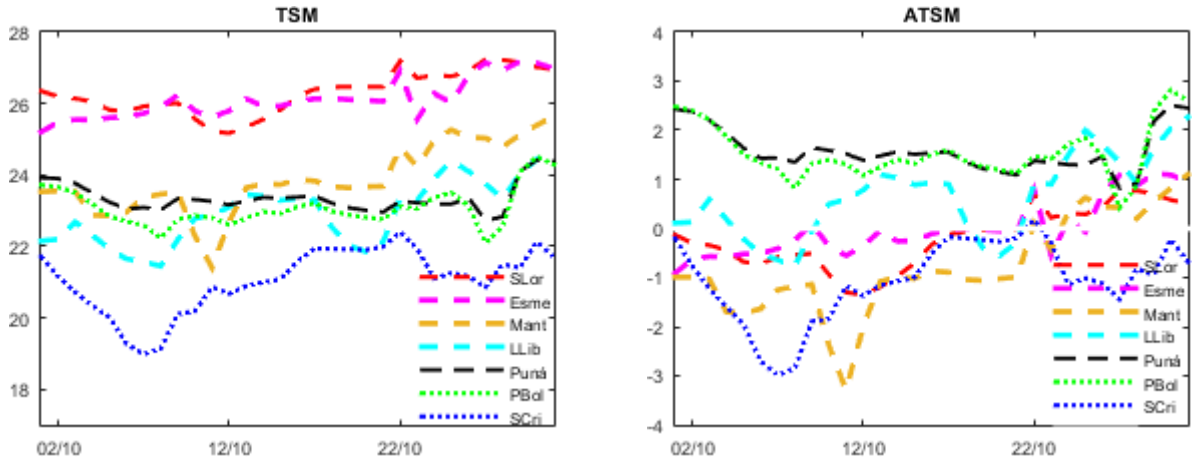


Figura 14. a) TSM en puntos cercanos a localidades costeras ecuatorianas y b) Anomalías de TSM octubre/2019. Fuente: NOAA High-resolution Blended Analysis, OISSTv2.

El monitoreo de las estaciones costeras 10 millas, realizado en los primeros 10 días de octubre, en Esmeraldas, Manta y Esmeraldas, mostró tanto en temperatura como en salinidad, una Capa de Mezcla (CM) con una amplitud entre 38 y 53 m, magnitudes de mayores a los promedios climatológicos en todas las estaciones, en alrededor de 20 m. En consecuencia la termoclina estuvo profundizada, con respecto a su normal. La configuración de los perfiles, muestran el ingreso de aguas de mayor temperatura y menor salinidad del norte, como ya se observó en el análisis de TSM. Esmeraldas, al norte, es la estación de mayor temperatura y menor salinidad, y es donde se observó la CM de mayor espesor. Se obtuvieron valores de TSM de 25.91°C en Esmeraldas, 24.45°C en Manta y 23.73°C en la Libertad, después de la base de la termoclina, las estaciones presentaron temperaturas entre 14 y 15°C (Figura 15).

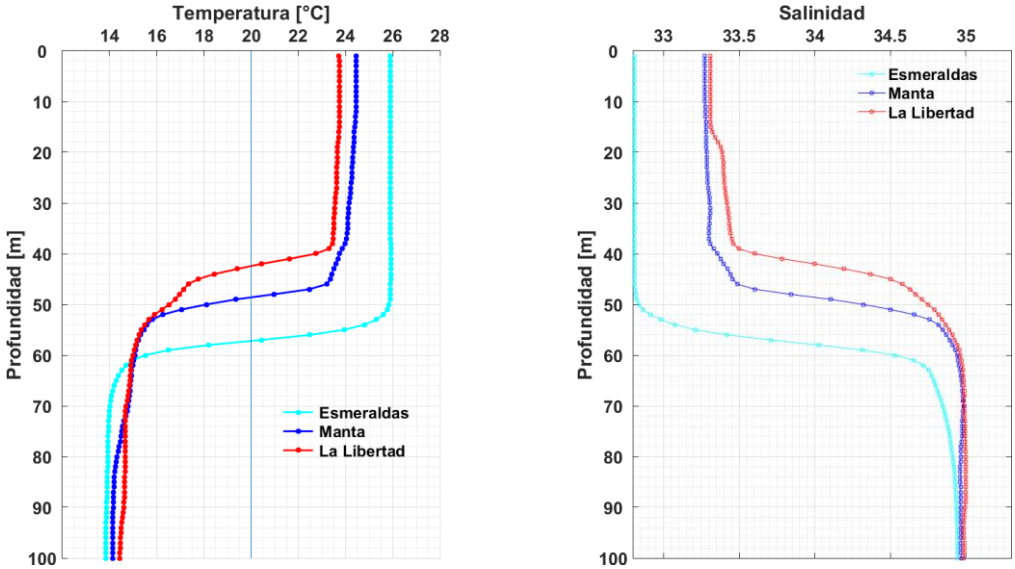


Figura 15. Perfiles de Temperatura y Salinidad en Esmeraldas, Manta, La Libertad y Puerto Bolívar.

El NMM, en términos de altura dinámica (líneas de puntos en la Figura 16a), aumentó en el sur del área de estudio y mantuvo una distribución cuasi zonal de menor a mayor de sur a norte, con valores entre 0.6 y 0.70 m. Prevalecieron anomalías positivas (colores de Figura 16 a) del NMM, con valores mayores en el sector noroeste, de aproximadamente 10 cm, en el noroeste. De la información de las estaciones mareográficas, el NMM en Esmeraldas tuvo valores negativos durante todo el mes; su registro más negativo fue -0.246 m, el día 9, disminuyendo a -0.107 m el 30. En la Libertad, el NNM estuvo oscilante, a inicios del mes fue negativo, -0.033 m, el 13 positivo, 0.022 m, nuevamente negativo el 22, -0.035 m y finalmente positivo el 29, 0.114 m. Este mismo comportamiento, presentaron las estaciones de Baltra y Santa Cruz. Santa Cruz con los valores más bajos el 5 y 14, con niveles de 0.006 y 0.003 m respectivamente, el valor más alto fue el 28 con 0.158 m. En la estación de Baltra el valor más bajo registrado fue de 0.014 el 7 y el más alto, 0.186 m, el 31 de octubre (Figura 16b).

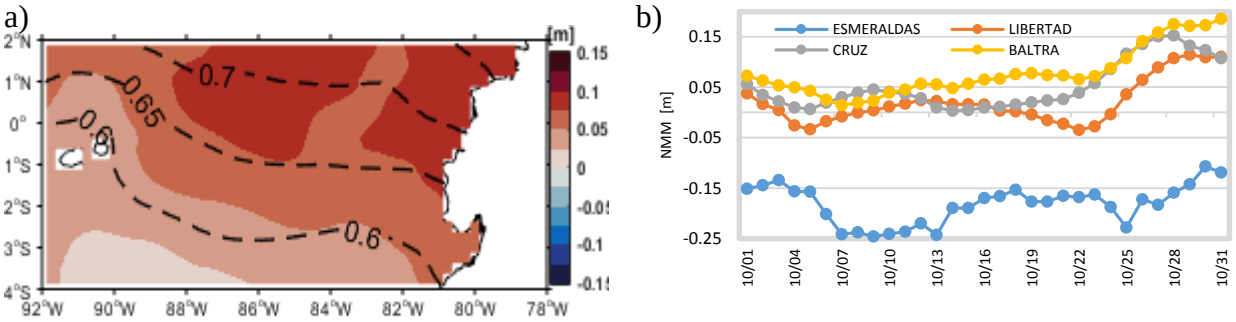


Figura 16. a) Nivel Medio del Mar (contornos) y Anomalías del Nivel medio del mar (colores) para octubre/2019. Fuente: Fuente: Copernicus Marine Service CMEMS, Optimal Interpolation dataset-duacs-nrt-global-merged-allsat-phy-l4. b) Anomalías del NMM en las estaciones costeras del Inocar

C. PERÚ

La temperatura en el mar de Perú se mantiene menor de 18°C, con valor mínimo de 15°C en la zona sur. Así mismo, continúo manifestándose afloramientos costeros en 15°S. (Figura 17a). En promedio, las condiciones térmicas fueron normales al sur de Paita (5ªS), mientras que al norte de Paita condiciones cálidas a través de anomalías de 1.5°C. (Figura 17b)

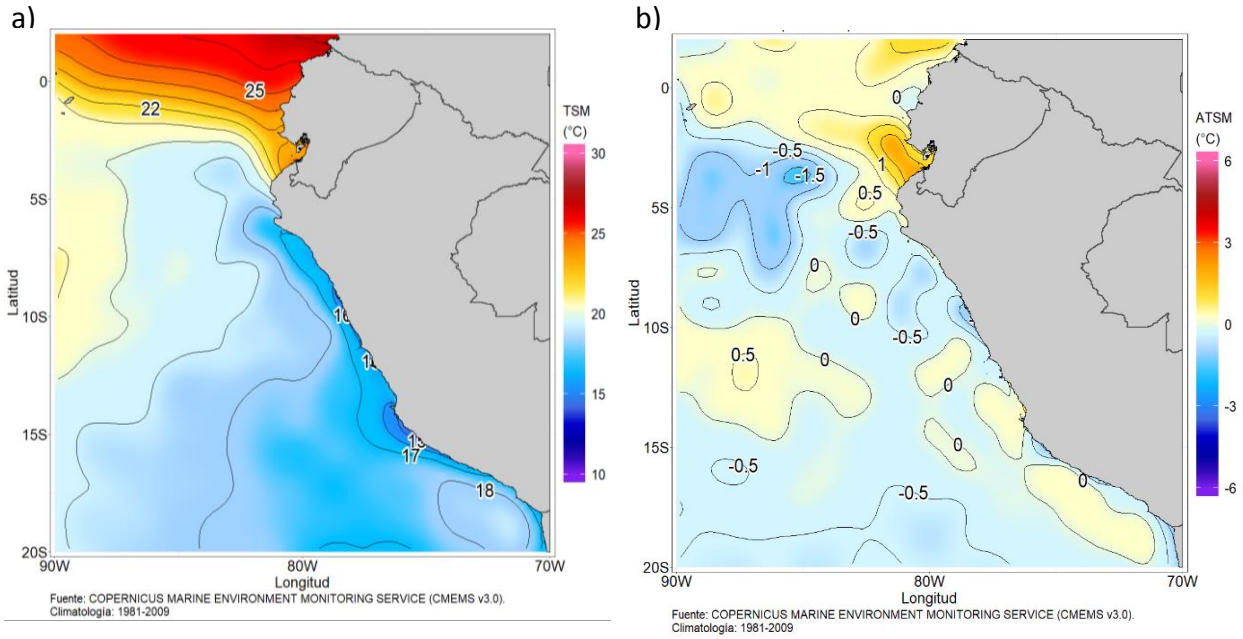


Figura 17. a) Temperatura superficial del mar promedio, b) anomalía de la TSM promedio, octubre/2019. Fuente: datos: Ostia-CMEMS V3.0. Gráfico: DIHIDRONAV

A nivel del litoral, la temperatura presentó dos incrementos rápidos uno a inicios del mes con anomalías hasta de 2ºC debido al ingreso de aguas ecuatoriales y la segunda a mediados del mes en todo el litoral con la misma intensidad. A finales del mes se presentaron temperaturas cercanas a lo normal. En promedio, para octubre las temperaturas se incrementaron ligeramente, presentando anomalías condiciones similares al mes de setiembre. (Figura 18 y Cuadro 1).

En todo el litoral las condiciones de TSA fueron menores a lo normal con anomalías hasta de -1.5°C durante la primera quincena, para luego cambiar hasta valores cercanos a lo normal entre 0.5°C en la segunda quincena. Solo en las localidades de Chimbote y Mollendo, se registraron precipitaciones tipo trazas durante la primera semana del mes (Figura 18b y Cuadro 1)

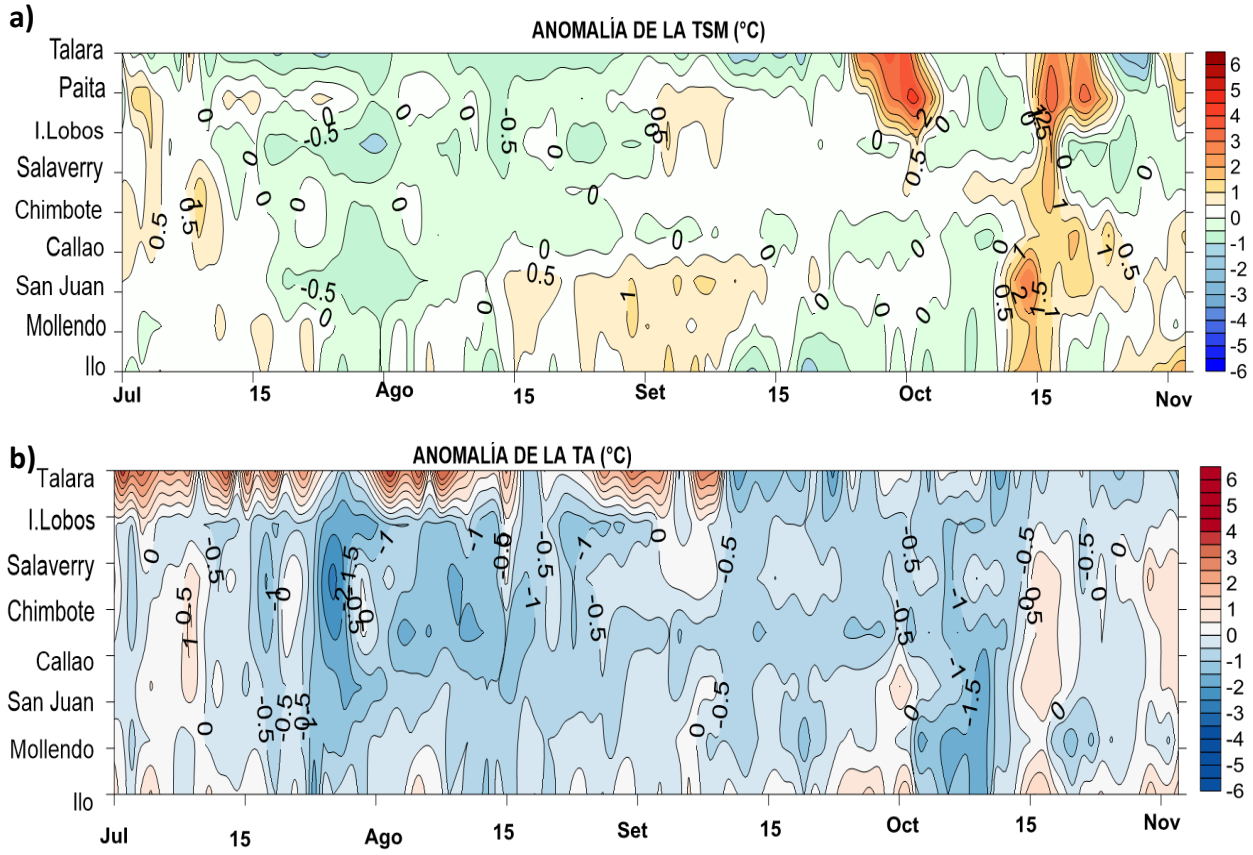


Figura 18. a) Anomalía de la temperatura superficial del mar en el litoral de Perú, de julio – octubre 2019 y b) Anomalía de la TSA en el litoral de Perú de julio a octubre 2019. Fuente: Estaciones costeras de la DIHIDRONAV.

Durante la primera quincena continuaron las anomalías negativas del NMM con mayor intensidad frente a la costa sur, para luego normalizarse y disminuir en la tercera semana debido al incremento de los vientos alisios. Por otro lado, a finales del mes se registrados ligeros asensos en el litoral norte asociado posiblemente al paso de la onda Kelvin cálida. (Figura 19 y Cuadro 1).

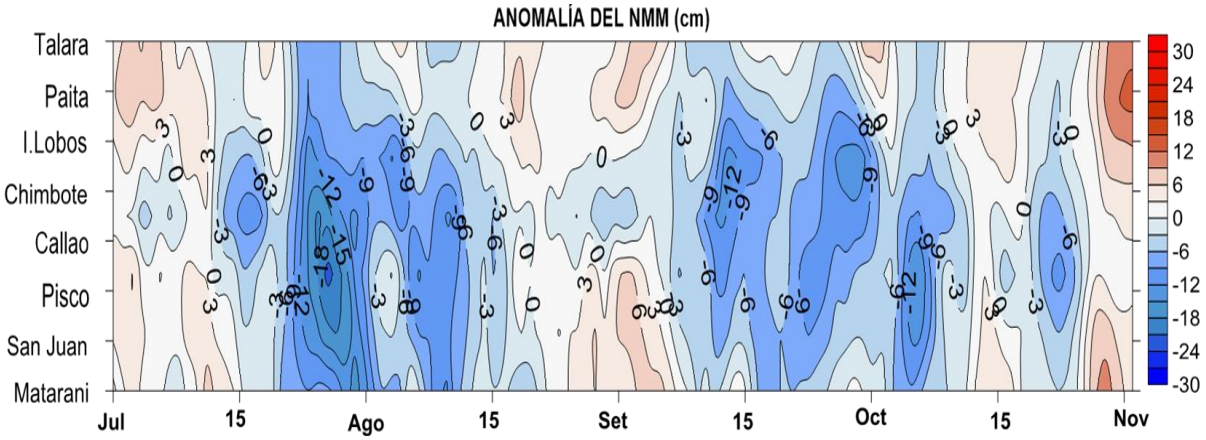


Figura 19. Anomalía del nivel del mar en el litoral de Perú, julio – octubre 2019. Fuente: Estaciones costeras de la DIHIDRONAV.

El campo de viento dentro de las 50 millas marinas predomino con magnitudes de vientos normales durante la primera quincena, para luego incrementarse, principalmente en la tercera semana hasta anomalías en el Sur de +5°C. (Figura 20).

En el litoral peruano se presentaron vientos de dirección Sur, Sureste y Este, con magnitudes superiores a lo normal que fluctuaron entre 0.1 y 1.4 m/s, a excepción de las estaciones de Lobos de Afuera y San Juan, que presentaron anomalías negativas de -1.1 y -2.7 m/s, respectivamente (Cuadro 1).

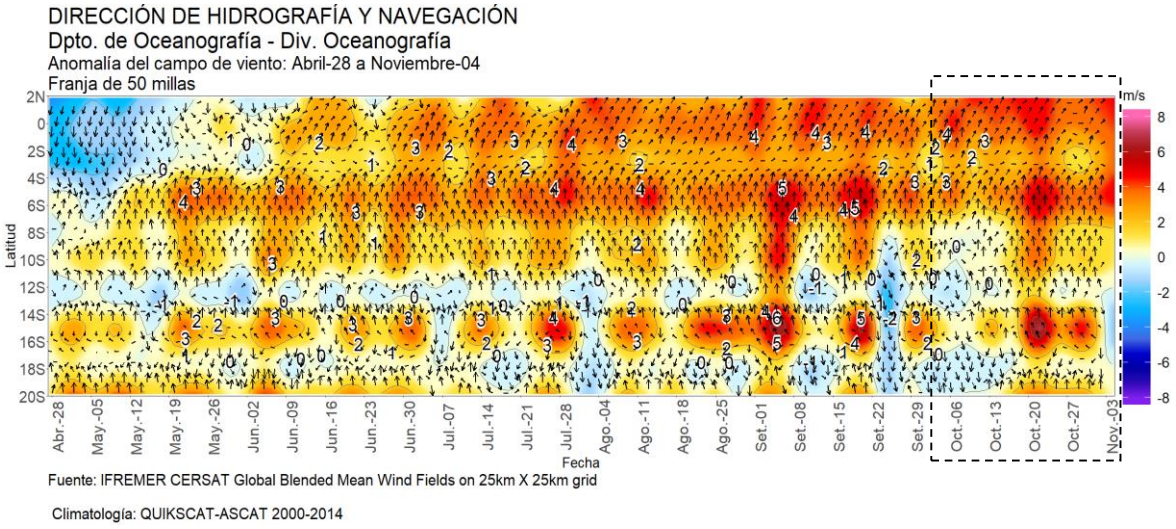


Figura 20. Anomalía del viento, promedio de las 50 millas de la costa, de abril a octubre 2019. Fuente: datos: IFREMER, grafico: DIHIDRONAV.

Cuadro 1. . Promedio mensual de variables oceanográficas y meteorológicas en el litoral de Perú.

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″*	*18.4*	*+ 0.1*	*133*	*+ 2*	*20.0*	*- 0.5*	*0.0*	*S*	*6.0*	*-*
Paita	*05°05′ 00″*	*81°06′30″*	*18.4*	*+ 1.3*	*122*	*+ 3*	*-*	*-*	*0.0*	*-*	*-*	*-*
Lobos de Afuera	*06°36′ 00″*	*80°42′30″*	*16.5*	*- 0.8*	*143*	*+ 1*	*17.2*	*- 0.7*	*0.0*	*S*	*5.7*	*- 1.1*
Chimbote	*09°04′ 00″*	*78°36′00″*	*18.9*	*0.0*	*160*	*+ 3*	*18.4*	*- 0.2*	*Trazas*	*S*	*3.1*	*+ 0.4*
Callao	*12°03′ 30″*	*77°09′00″*	*15.8*	*+ 1.0*	*101*	*- 5*	*16.8*	*- 0.5*	*0.0*	*S*	*3.3*	*+ 0.7*
San Juan	*15°21′ 00″*	*75°09′00″*	*14.4*	*+ 0.7*	*-*	*-*	*18.4*	*0.0*	*0.0*	*SE*	*2.8*	*- 2.7*
Mollendo	*16°55′ 54″*	*72°06′24″*	*15.1*	*+ 0.2*	*201*	*0*	*16.3*	*- 0.9*	*Trazas*	*E*	*3.1*	*+ 1.4*
Ilo	*17°37′ 00″*	*71°21′00″*	*15.4*	*- 0.5*	*156*	*-*	*18.5*	*+ 0.1*	*0.0*	*SE*	*3.5*	*+ 0.1*

D. CHILE

Se presenta una descripción de la temperatura superficial del mar (TSM) y nivel del mar (NM) entre Arica (18º29'S) y Talcahuano (36º 41'S) para octubre de 2019, información obtenida de la red de estaciones del nivel del mar que el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA) mantiene a lo largo de la costa para monitorear una serie de variables oceánicas y atmosféricas.

Durante octubre, la TSM registró tres estaciones con anomalías negativas que superaron los - 0,5 °C. La máxima se registró en la estación de Arica (-0,9 °C) seguida de Coquimbo (-0,7 °C) y Valparaíso (-0,6 °C). En la imagen satelital (Fig. 21a), se observa una intrusión normal de la isoterma de 15 °C, que se mantuvo bajo los 28° S de latitud. Durante este periodo, la anomalía satelital se mantuvo en estado neutral, siendo levemente más fría en todo el territorio, a excepción algunas localidades que mantuvieron anomalías positivas durante algunos periodos del mes. El análisis climatológico de los meses de octubre de los últimos tres años, muestra actualmente un mes similar al registrado el año 2017 y más frio que el 2018 (Fig. 21b), asociado a la las variaciones en la intrusión de la isoterma de 15 °C, a través del tiempo (Fig. 21a).

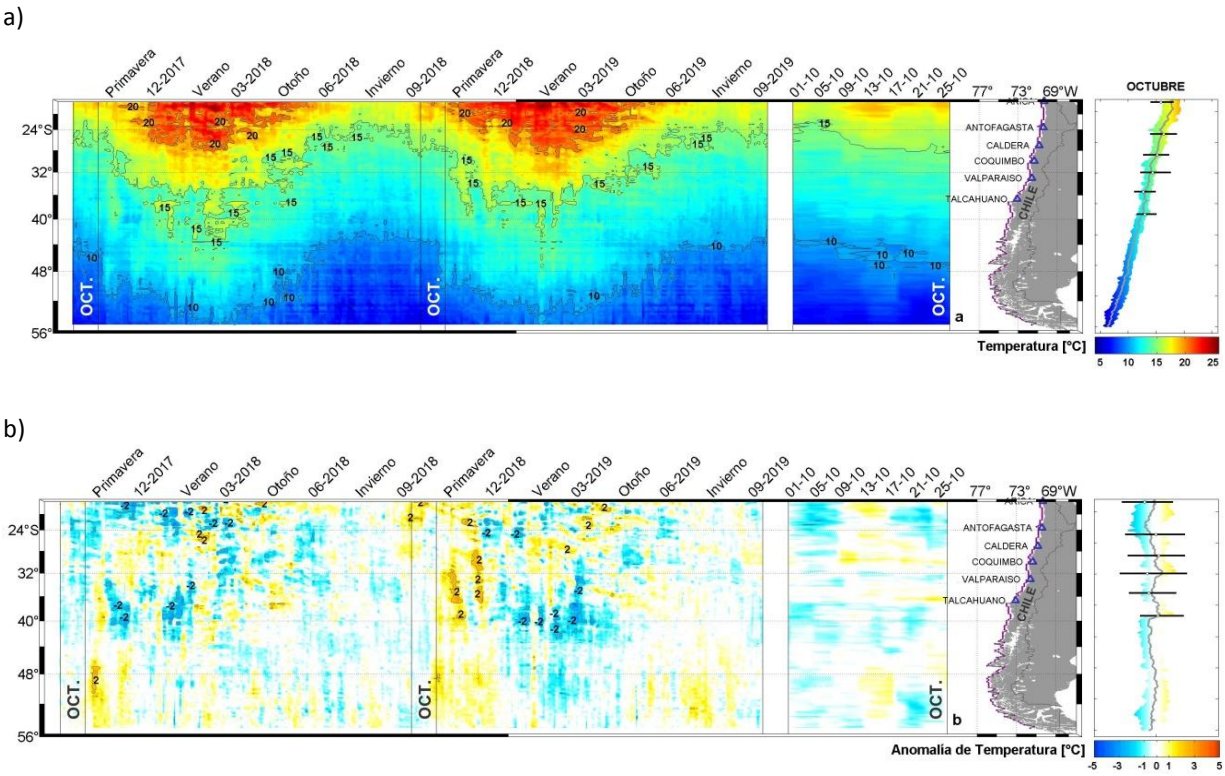


Figura 21. a) Variación espacio-temporal de la TSM satelital a lo largo de la costa de Chile (izquierda) y su comparación con la TSM de octubre de las estaciones de monitoreo (derecha) (máximo, mínimo y media). La línea violeta en el mapa muestra la selección de puntos para la extracción de la información satelital. b) Climatología satelital entre los años 2003 a 2014. Producto derivado de: JPL MUR MEaSUREs Project. 2015. GHRSST Level 4 MUR Global Foundation Sea Surface Temperature Analysis (v4.1). Ver. 4.1. PO.DAAC, CA, USA. Dataset accessed [2019-10-30] at http://dx.doi.org/10.5067/GHGMR-4FJ04.

Respecto a la anomalía del nivel del mar (NM), prácticamente todas las estaciones mareográficas presentaron una disminución de altura, al compararlas con el mes anterior, exceptuando por la estación de Arica que aumento. La disminución es importante en la ciudad de Valparaíso y Talcahuano, que disminuyeron entre -4 a -5 cm, respectivamente.

La información altimétrica coincide con dos estaciones de nivel del mar (Fig. 22 b), las estaciones de Coquimbo y Valparaíso. Al comparar las climatologías con las mediciones in situ del mes de octubre (sin considerar Talcahuano), mostraron anomalías que fluctuaron entre -4 cm (Antofagasta) y 8 cm (Caldera), situación similar ocurrió en el mes anterior.

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, incluso aumentando. 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 17 cm.

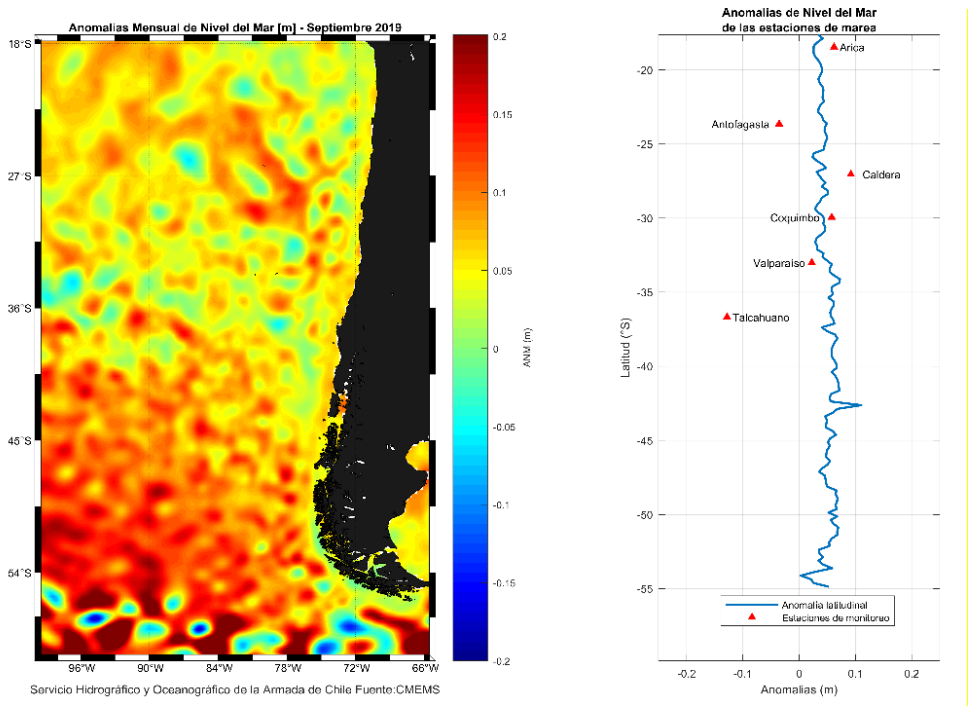


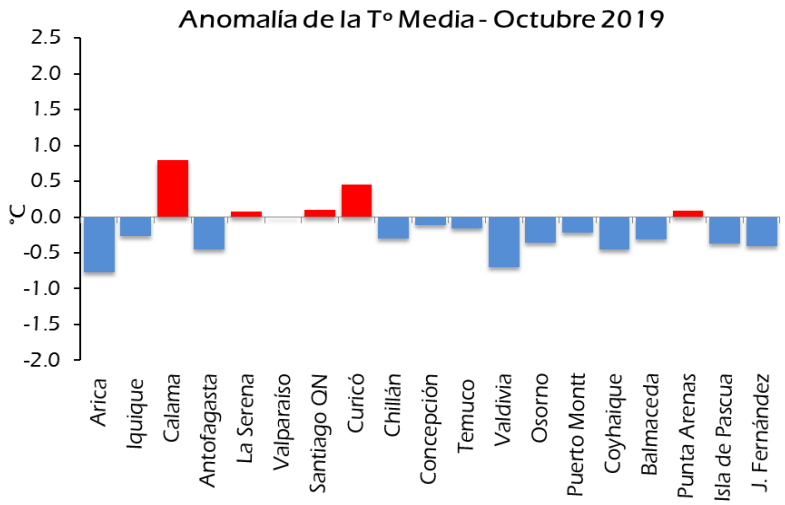
Figura 2. a) anomalía satelital mensual del nivel del mar para el mes de octubre del presente año, b) representación latitudinal de los valores de la anomalías del nivel del mar de las estaciones de monitoreo ( ) y el promedio latitudinal de los 4 pixeles más cercanos a la línea de costa de la anomalía satelital mensual (línea azul).

Se presentaron condiciones más frías de lo normal en gran parte de Chile durante el mes de octubre, según los registros de temperatura media. Destaca la ciudad de Arica, que, en el medio del Desierto, registró 0.8°C bajo el promedio. Solo algunas ciudades puntuales registraron temperaturas medias ligeramente sobre lo normal, como Calama y Curicó.

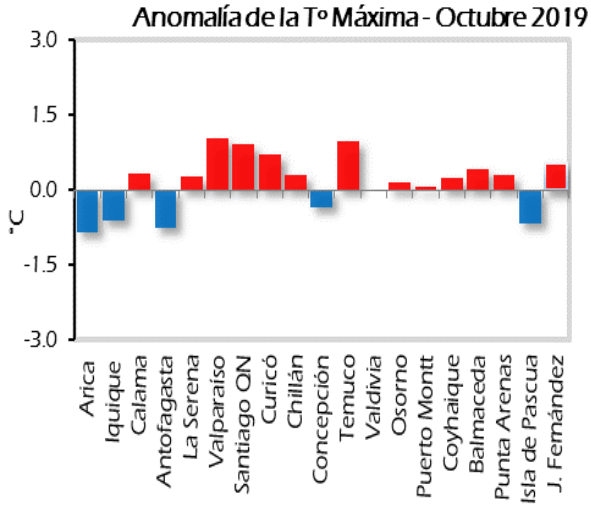
Lo que llevó a la temperatura media a valores más bajos de lo usual estuvo relacionada, principalmente, a mañanas más frías de lo normal (temperatura mínima) en gran parte del país, con valores entre -0.5 y -1.5°C de anomalía especialmente desde Temuco al sur.

En cuanto a las temperaturas máximas, se aprecian condiciones más cálidas de lo normal desde La Serena hasta Punta Arenas. El norte del país el litoral presentó un mes anómalamente frío, Figura 23.

a)



b)



c)

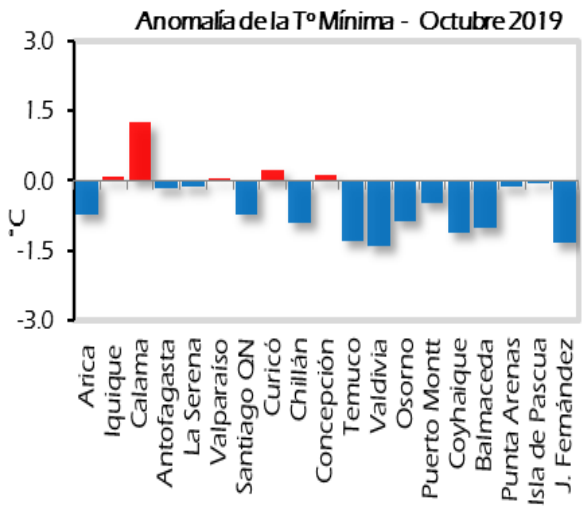
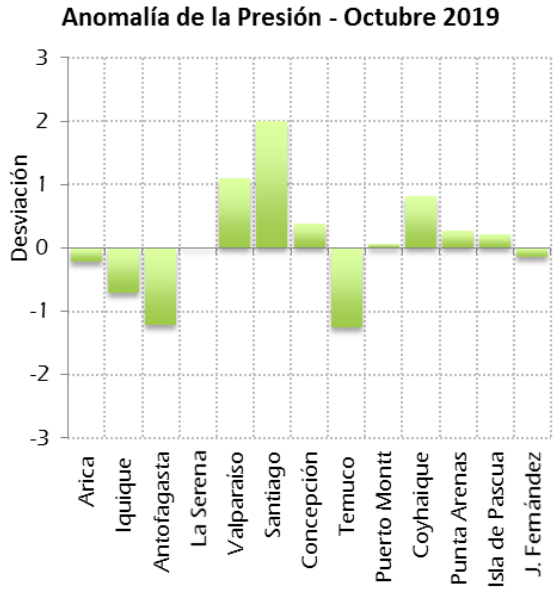


Figura 23. a) Temperatura media, b) Temperatura máxima y c) Temperatura mínima de las estaciones de Chile

Durante octubre, la presión atmosférica se caracterizó por presentar sobre los rangos normales en el centro del país, con Valparaíso, Santiago y Concepción registrando anomalías positivas. Por otro lado, el norte del país, registró una presión media en octubre bajo lo normal, con anomalías estandarizadas de -1.2 en Antofagasta y -0.7 en Iquique, Figura 24a.

Como ha sido la tónica de este 2019, condiciones secas predominaron en gran parte de Chile. Las anomalías oscilaron entre un 16% de déficit en Osorno, hasta 100% en Valparaíso y Balmaceda. Solo en Isla de Pascua se registró un leve superávit, con 29% sobre la media, Figura 24b.

a)



b)

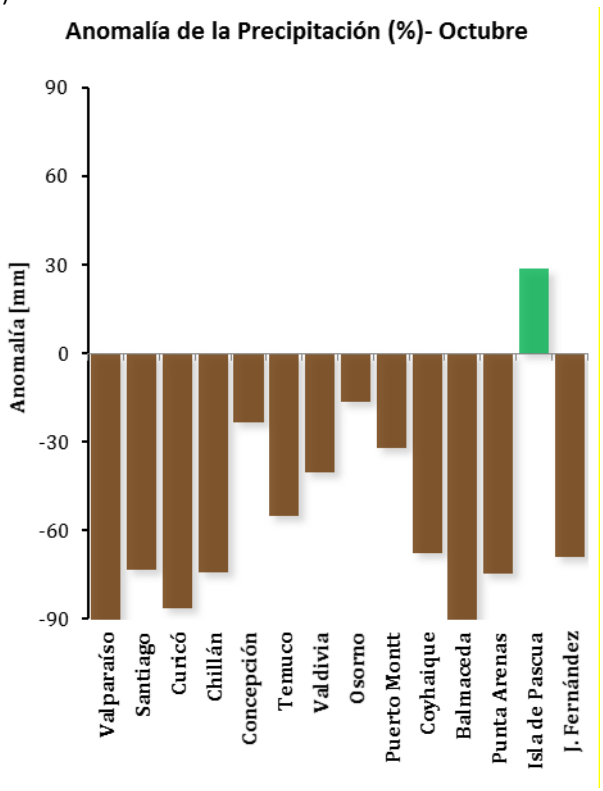


Figura 24. a) Anomalía estandarizada de presión b) Anomalía de precipitación durante octubre 2019 de las estaciones de Chile.

III. PERSPECTIVA

A. GLOBAL

Los modelos dinámicos y estadísticos de organismos internacionales y regionales pronostican para el Pacífico ecuatorial central (región Niño 3.4) y oriental (región Niño 1+2), condiciones cercanas a la neutralidad, con una probabilidad del 70% hasta diciembre del 2019.

B. REGIONAL

Se espera la llegada de una onda Kelvin cálida en noviembre, la cual podría contribuir a incrementos de la temperatura del mar, del aire y nivel del mar en las costas de Perú y Ecuador.

El Modelo ICOST, de Ecuador prevé condiciones oceanográficas normales para noviembre de 2019 en las costas ecuatorianas.

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 ºC, 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
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
sep-19	27.3	22.5	*	*	15.3	15.3	14.3	13.7	12.3

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
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
sep-19	**	259.5	99	159.03	64.25	129.17	95.13	73.78	100.61

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 (ºC) y del NMM (cm).

	Temperatura Superficial del Mar (TSM)				Nivel Medio del Mar (NMM)			
QUINARIOS	LLS (INOCAR)	SCRIS (INAMHI)	TAL (DHN)	CAL (DHN)	LLS (INOCAR)	CAL (DHN)	VALPO (SHOA)	TLC (SHOA)
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	*	17.7	15.9	258.4	107.6	70.89	93.37
05-sep-19	19.9	*	17.0	15.8	257.9	101.2	77.84	108.45
10-sep-19	21.2	*	16.3	16.1	253.9	97.5	77.03	110.17
15-sep-19	22.6	*	16.6	15.8	262.4	99.7	73.53	100.53
20-sep-19	23.2	*	17.2	15.9	262.0	97.4	71.28	91.58
25-sep-19	23.9	*	21.0	15.6	255.9	97.0	70.19	97.97
30-sep-19	24.3	*	20.6	15.4	267.0	101.4	72.49	97.11

Nota: *Dato no disponible

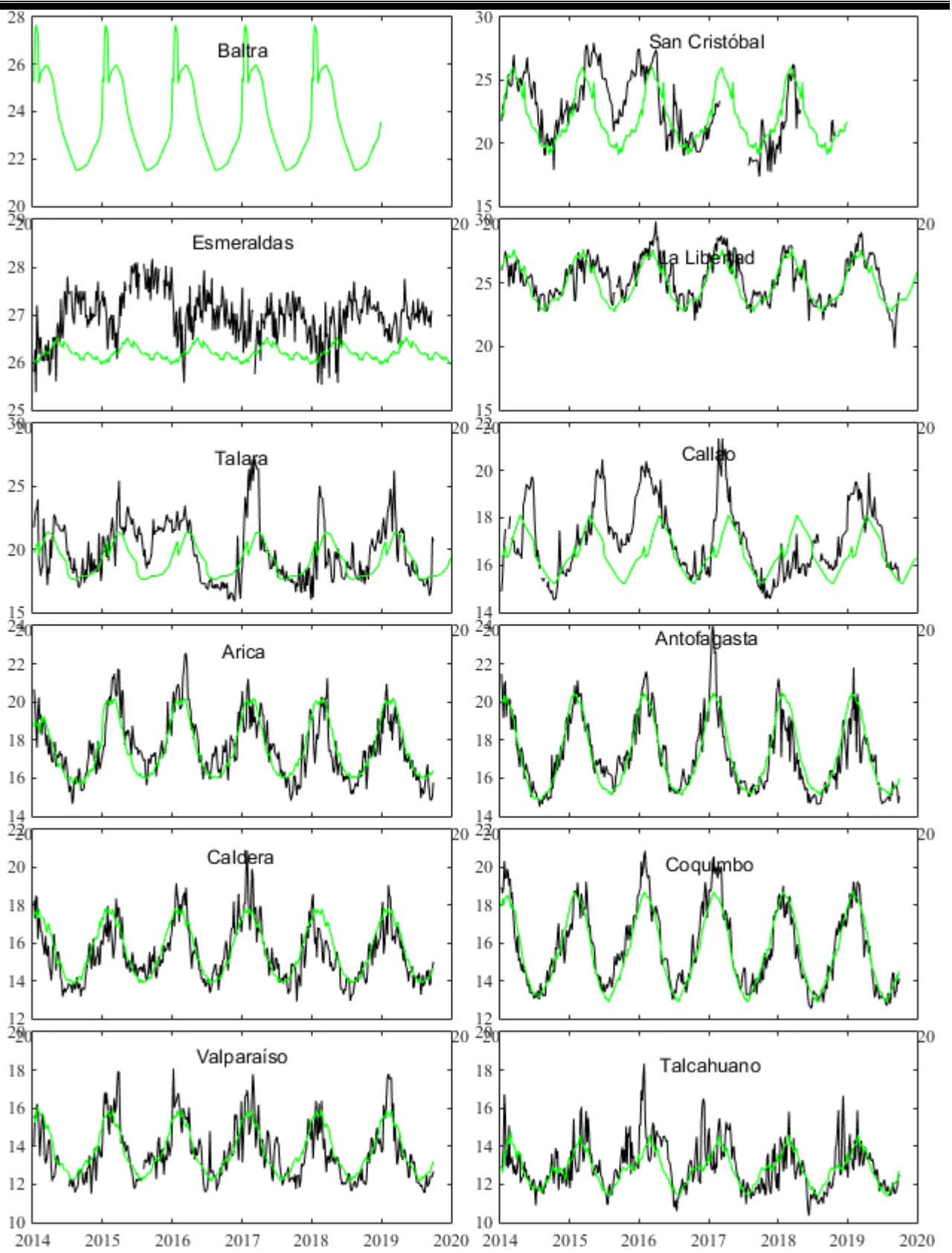


Figura 1. Medias de cinco días (quinarios) de TSM (°C) en Puertos de Ecuador, Perú y Chile. La climatología está indicada por la línea verde. El periodo de cálculo es 1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la carátula. (Fuente: INOCAR – INAMHI – DHN - SHOA)

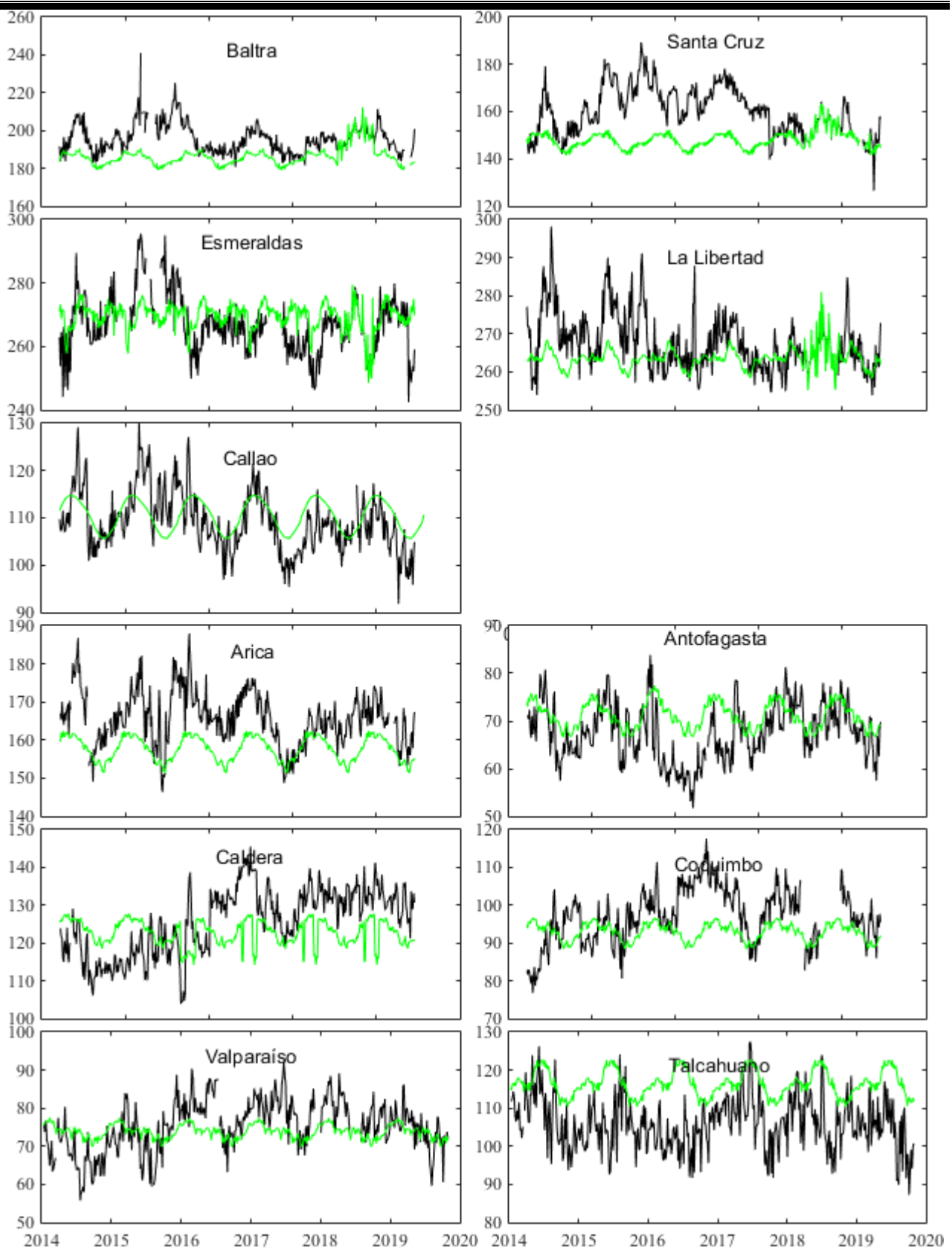


Figura 2. Medias de cinco días (quinarios) del NMM (cm) en Puertos de Ecuador, Perú y Chile. La climatología está indicada por la línea verde. El periodo de cálculo es 1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la figura 1. (Fuentes: INOCAR-DHN - SHOA).

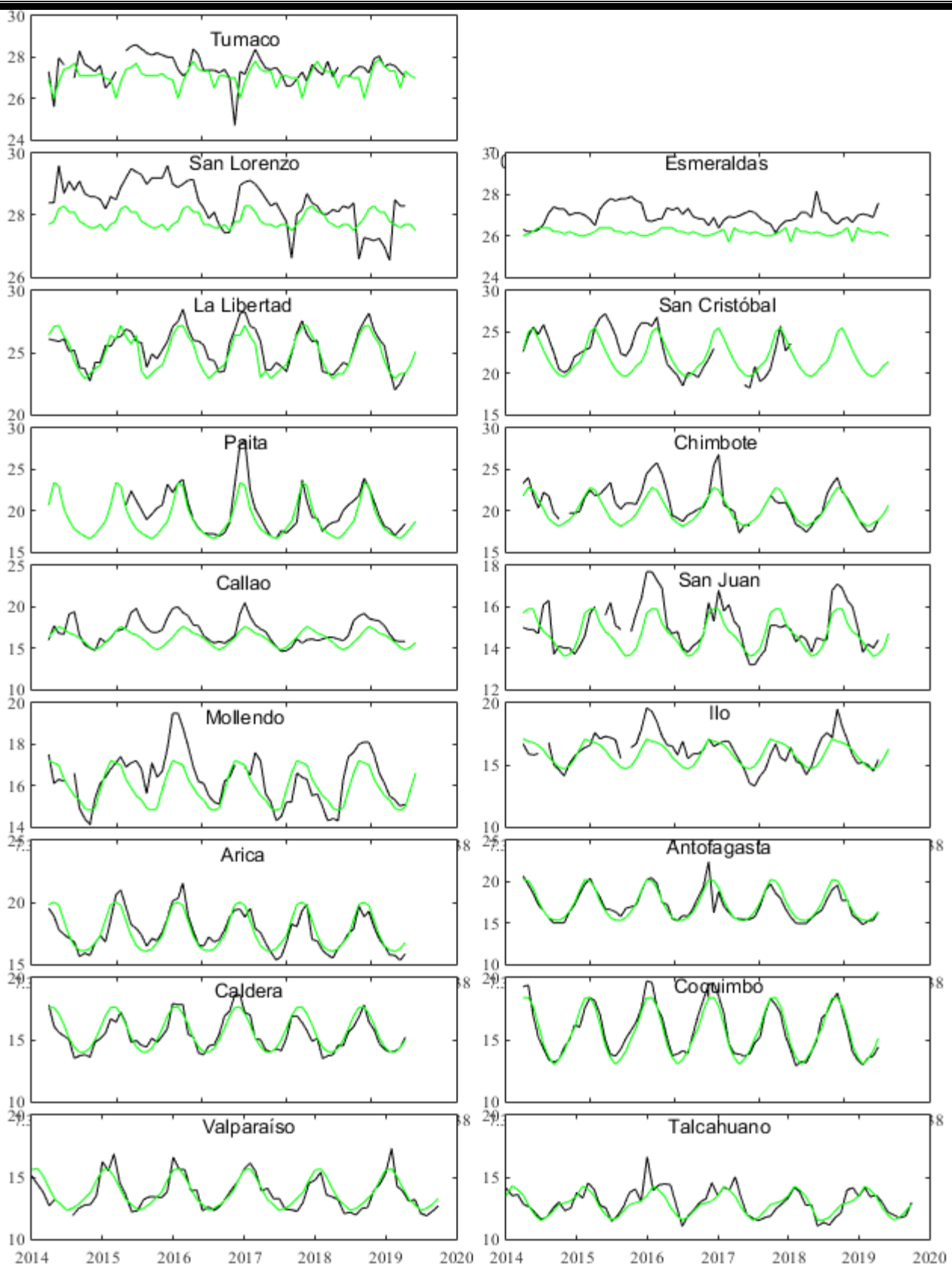


Figura 3. Medias mensuales de TSM (° C) en los puertos de la región ERFEN. La media mensual histórica está indicada por la línea verde. El periodo de cálculo es: Colombia 2000-2013, Ecuador y Perú1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1.
(Fuentes: DIMAR/CCCP, INOCAR, DHN, SHOA).

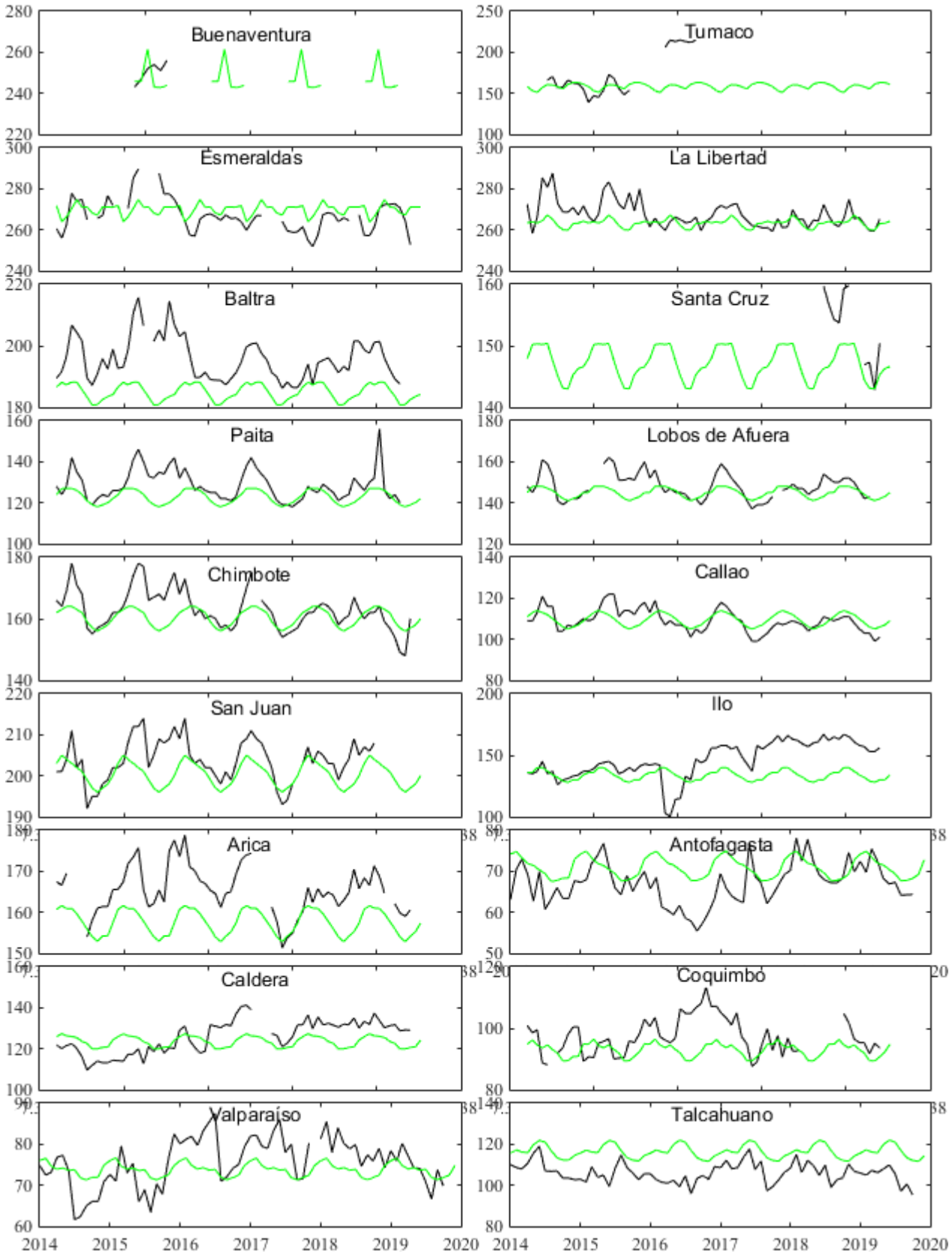


Figura 4. Medias mensuales de NMM (cm) en los puertos de la región ERFEN. La media mensual histórica está indicada por la línea verde. El periodo de cálculo es: Colombia 2000-2013, Ecuador y Perú 1981-2010.
(Fuentes: DIMAR/CCCP, INOCAR y DHN).

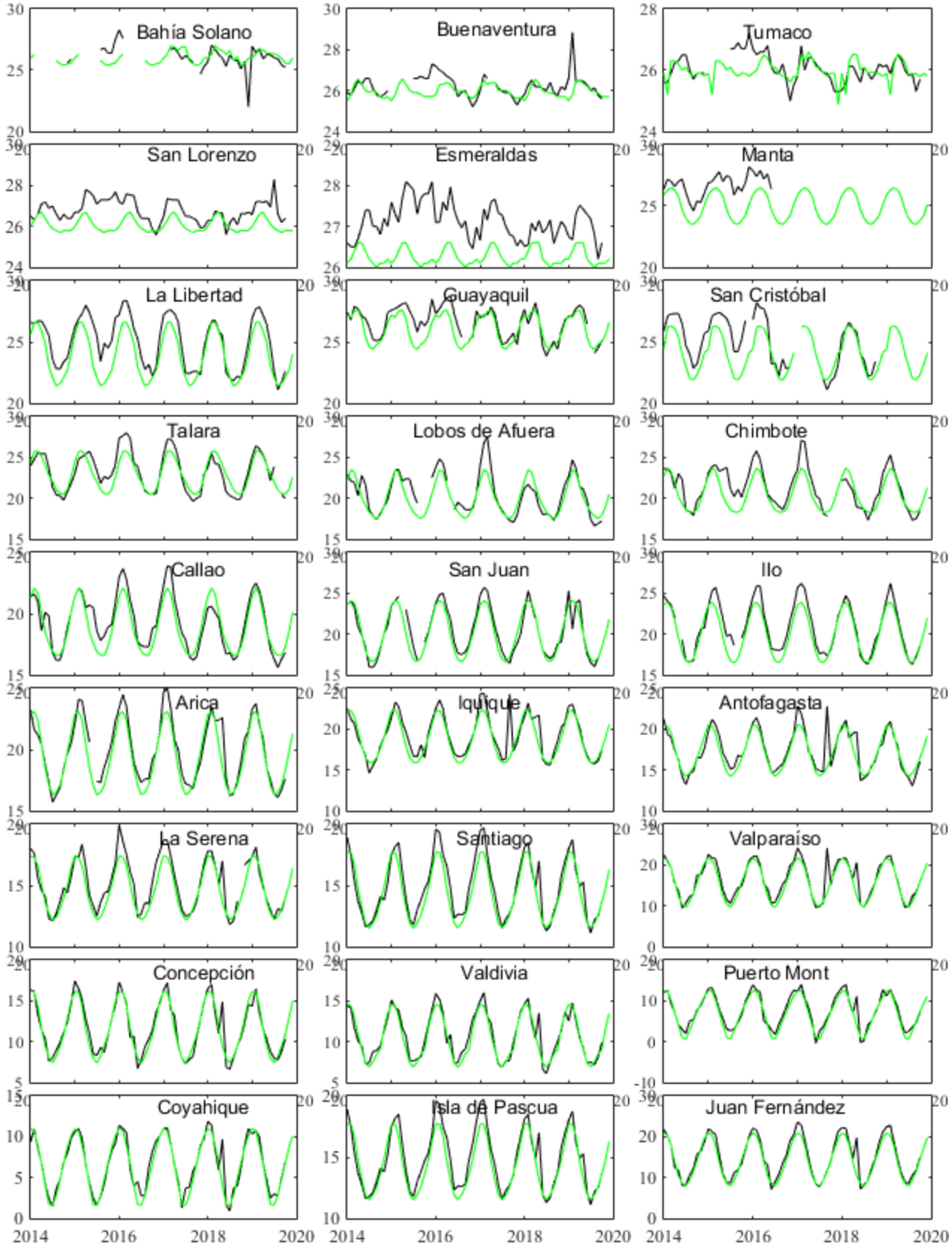


Figura 5. Medias mensuales de TSA (°C) en localidades de la región ERFEN. La media mensual histórica está indicada por la línea verde. El periodo de cálculo es: Colombia 2000-2013, Ecuador y Perú 1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 1.
(Fuentes: DIMAR/CCCP, INOCAR y DHN).

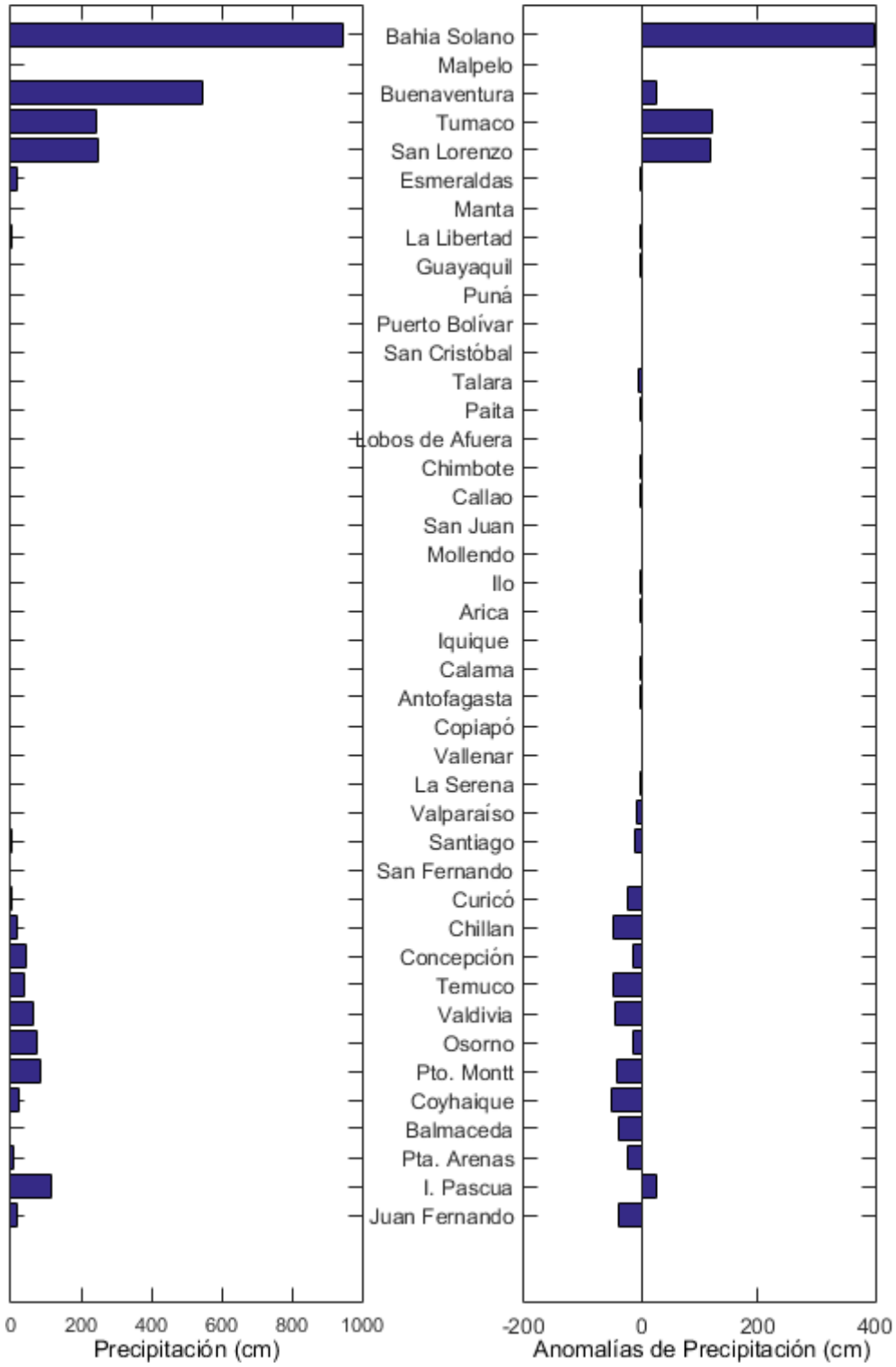


Figura 6. Precipitación y anomalías de la precipitación en ciudades de los países que conforman EFEN-regional, octubre/2019.

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 dela 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, 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 - 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	cccp@dimar.mil.co
IDEAM -Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales	meteorologia@idea
INOCAR - Instituto Oceanográfico de la Armada (Ecuador).	nino@inocar.mil.ec
DHN - Dirección de Hidrografía y Navegación (Perú).	oceanografia@dhn.m
SHOA - Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (Chile).	shoa@shoa.cl
DMC - Dirección de Meteorología (Chile).	metapli@meteochile.

Cite este boletín como: Comité Regional ERFEN, 2019. BOLETÍN de Alerta Climática; BAC Nro. 349. www.inocar.mil.ec

COLABORARON EN LA ELABORACIÓN DE ESTE BOLETÍN

COLOMBIA

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

ECUADOR

INOCAR: Oceanógrafa Leonor Vera
Comit

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