

*Boletín
de Alerta
Climático*



BAC

389

FEBRERO 2023

ERFEN

**Comité Regional para
el Estudio del Fenómeno
El Niño**

CPPS

**Comisión Permanente
del Pacífico Sur**

IDEAM-DIMAR/CCCP

Colombia

INOCAR

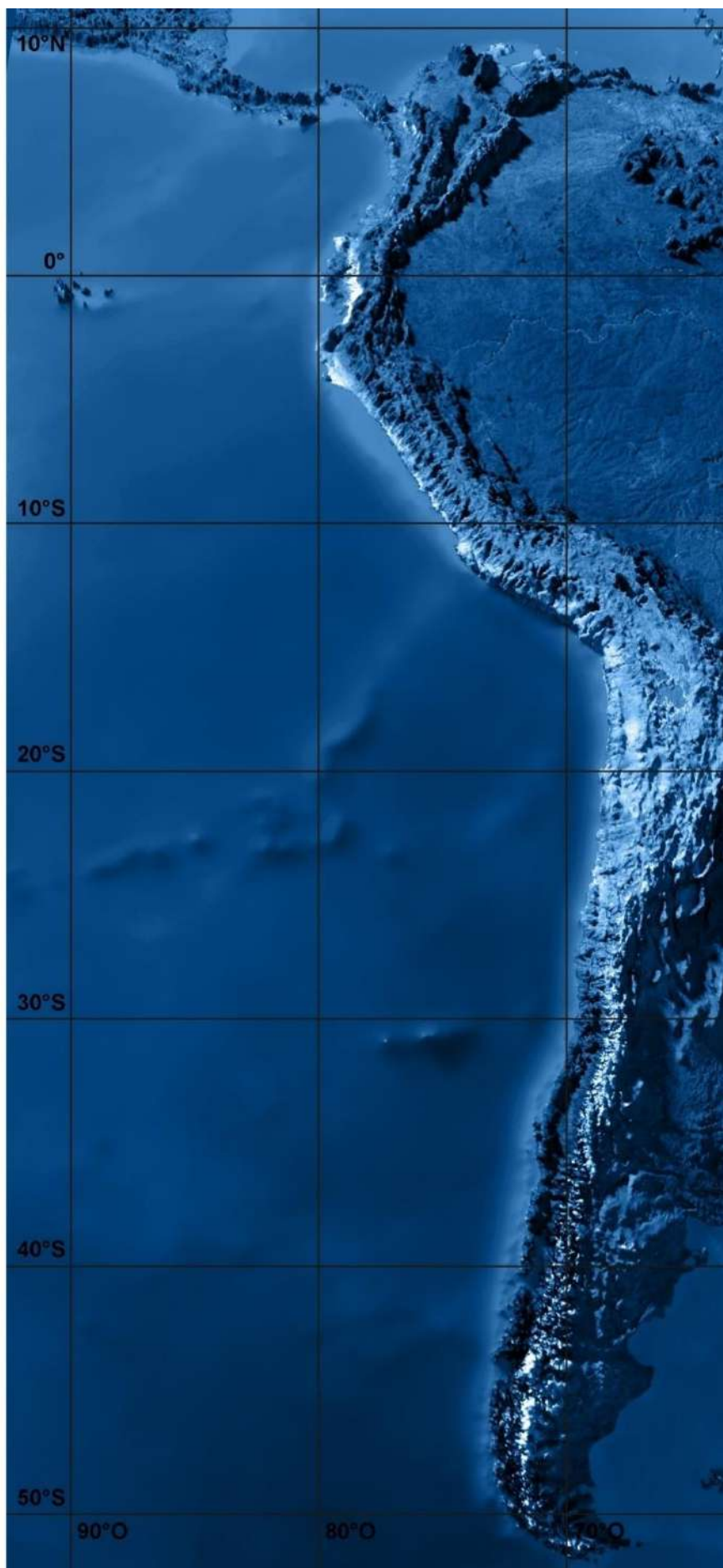
Ecuador

DIHIDRONAV

Perú

SHOA-DMC

Chile



RESUMEN

En el Océano Pacífico Tropical (OPT) los vientos predominantes fueron del este, con variaciones sureste y noreste. La Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), definida por la conjunción de los vientos alisios del noreste y sureste, se ubicó alrededor de 3°N. La mayor intensidad de los vientos y anomalías se registraron en la parte norte y oeste del Pacífico Tropical.

Aumentaron la intensidad y cobertura de las precipitaciones con respecto al mes anterior y se observó la formación del ramal sur de la ZCIT hasta aproximadamente 5°S. Las precipitaciones fueron mayores a 100 mm en la zona de influencia de la ZCIT.

La anomalía de la Temperatura Superficial del Mar fue negativa en el Pacífico Ecuatorial Central, indicativo del decaimiento de La Niña. Por su parte fue positiva en el Pacífico Ecuatorial Oriental. Se observó un calentamiento anómalo frente a la costa norte de Perú y Ecuador, con anomalía de hasta 1.1 °C.

El Índice Oceánico El Niño (ONI por sus siglas en inglés) se mantuvo en la categoría de La Niña (-0.7) para el trimestre diciembre-enero-febrero. Los índices atmosféricos como el Índice de Oscilación del Sur (SOI por sus siglas en inglés) y el SOI-ecuatorial y los índices estandarizados de vientos zonales tuvieron valores positivos, pero se aproximan a condiciones neutrales.

En los países de la región, la Temperatura del Aire o ambiental (TA), la TSM presentaron valores cercanos a sus valores climatológicos. Por su parte el nivel del mar mantuvo condiciones variables, presentando valores negativos y positivos. Las precipitaciones, fueron deficitarias en la región, aunque en la última semana de febrero se registraron abundantes en la costa de Ecuador.

Se esperan condiciones neutrales en el próximos trimestre y que se atenúe el calentamiento en la región Oriental del Pacífico Ecuatorial a fines de marzo.

ABSTRACT

In the Tropical Pacific Ocean (TPO), the prevailing winds were from the east, with southeast and northeast variations. The Intertropical Convergence Zone (ITCZ), defined by the conjunction of the northeast and southeast trade winds, was located around 3°N. The highest intensity of winds and anomalies were recorded in the northern and western parts of the TPO.

The intensity and coverage of rainfall increased compared with the previous month, and the formation of the southern branch of the ITCZ was observed up to approximately 5°S. The precipitations were greater than 100 mm in the zone of influence of the ITCZ.

The Sea Surface Temperature anomaly was negative in the Central Equatorial Pacific, indicative of the decay of La Niña. On the other hand, it was positive in the Eastern Equatorial Pacific. Anomalous warming was observed off the north coast of Peru and Ecuador, with an anomaly of up to 1.1 °C.

The Oceanic El Niño Index (ONI) remained in the La Niña category (-0.7) for the December-January-February quarter. Atmospheric indices such as the Southern Oscillation Index (SOI) and SOI-equatorial and the standardized zonal wind indices had positive values but were close to neutral conditions.

In the region's countries, the Air or ambient Temperature (TA) and the SST presented values close to their climatological values. For its part, the sea level maintained variable conditions, presenting negative and positive values. Rainfall was deficient in the region, although abundant was recorded in the last week of February on the coast of Ecuador.

Neutral conditions are expected in the next quarter, and warming in the Eastern Equatorial Pacific region will subside by the end of March.

CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS Y ATMOSFÉRICAS REGIONALES

A. PACÍFICO TROPICAL

La zona de convergencia Intertropical (ZCIT), marcada por los vientos, se encuentra aproximadamente a 5°N, Figura 1. Al norte de esta franja costera los vientos fueron de mayor magnitud, alcanzaron hasta 10 m/s entre 140 y 150°O. En el lado oriental ecuatorial y en el suroeste del Océano Pacífico Tropical (OPT) se observaron zonas con magnitud de viento menor a 3 m/s. Predominaron anomalías positivas de vientos en el norte de la ZCIT y al oeste del OPT; mientras que, al sur, las anomalías fueron ligeramente negativas. Frente a la costa de Sudamérica, desde Colombia [0°, 5°N] hasta Chile [0°, 25°S] la magnitud de vientos fue menor a su promedio mensual.

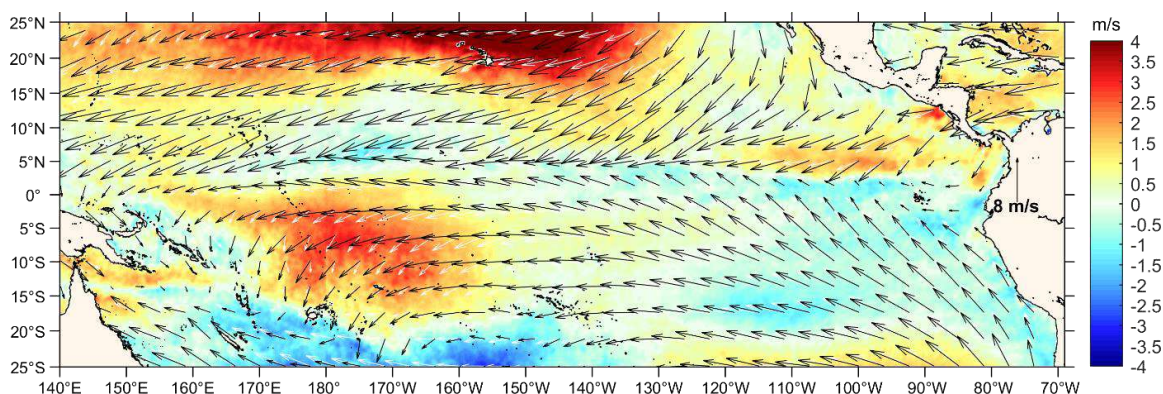


Figura. 1. Viento mensual (flechas negras), climatología mensual (flechas blancas) y Anomalía de vientos superficiales (gama de colores). Base climatológica del 1990-2020. Fuente Ifremer (Quickcast y Ascet).

Con respecto a enero, las precipitaciones aumentaron en todo el OPT. Asimismo, la ZCIT ocupó un área mayor, observándose una franja de 16° de amplitud (6°S a 3°N) en la parte oriental, con proyección hacia el noroeste, donde se ubicó al norte de 3°N. Las zonas de mayor precipitación (> 300 mm) estuvieron en el suroccidente del OPT y sobre el continente sudamericano. Figura 2.

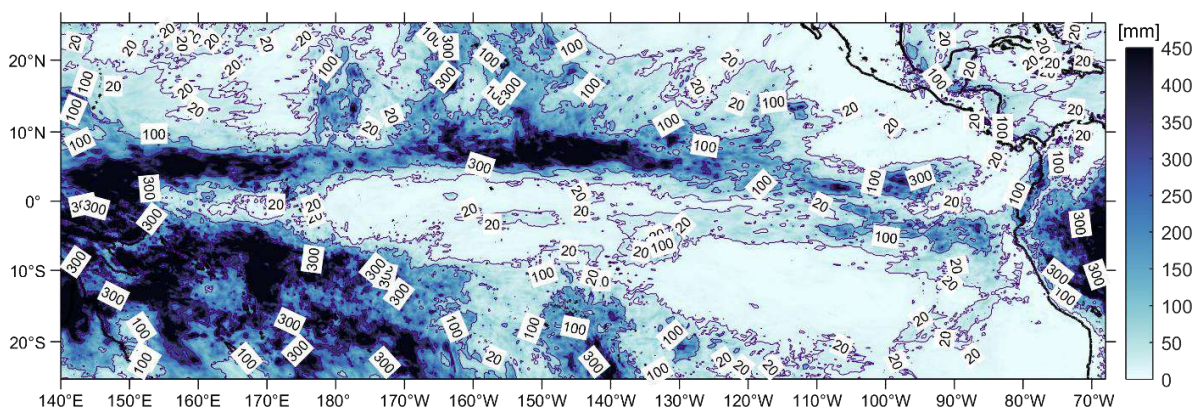


Figura. 2. Acumulado de precipitación mensual. Fuente: Imerg Satelital.

La Anomalía de la Temperatura Superficial del Mar (ATSM) en el OPT fue tanto negativa como positiva. Los valores negativos se observaron en el centro del OPT, incluyendo la región Niño 3.4 que mostró como promedio mensual -0.52 °C. La ATSM positiva se concentró en la parte oriental y sur, mostrando la región Niño 1+2 un promedio mensual de 0.7°C. Estas características indican que un evento La Niña en decaimiento, con poca o ninguna influencia en la ATSM de la región oriental del OPT, Figura 2.

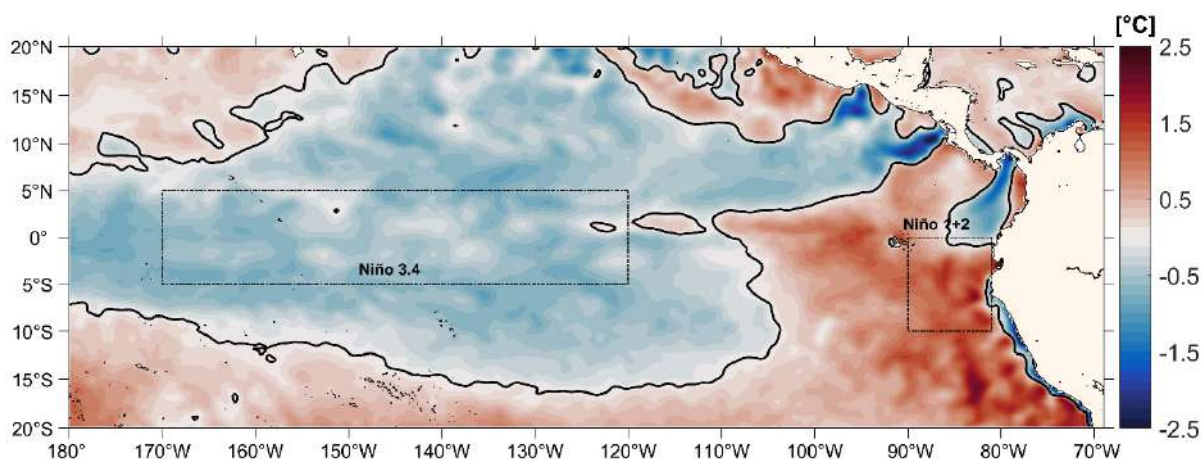


Figura. 3. Anomalía de la Temperatura Superficial del Mar. Fuente: CMEMS, producto OISST.

El patrón de salinidad varía entre 32 UPS, en la cuenca de Panamá (6°N y 79°O) hasta el máximo de 36 UPS hacia el sur (10°S - 20°S y 140°O - 100°O). La mínima salinidad se relaciona con las precipitaciones que ocurren en la zona de influencia de la ZCIT y a la escorrentía de los ríos, Figura 4.

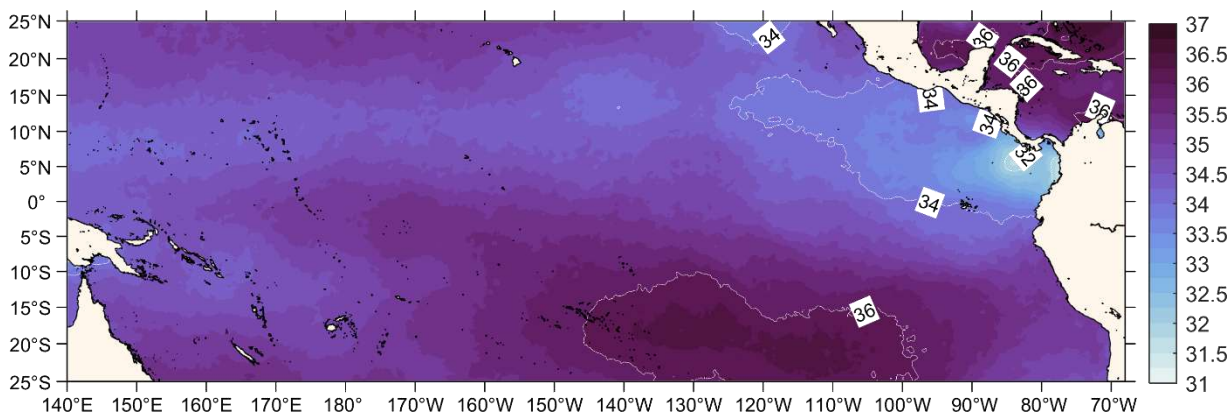


Figura. 4. Mapa de la Salinidad superficial en la cuenca del Pacífico Sur. Fuente: datos: CMEMS. Gráfico: INOCAR.

B. PACÍFICO ECUATORIAL

La anomalía promedio de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) en la franja ecuatorial fue negativa en la región central (Niño 3.4, 3 y 4). En la región oriental se observó una tendencia a valores neutrales y positivos, alcanzando en el mes un promedio mensual de 0.27 °C. Tabla 1, Figura 5.

Tabla 1. Temperatura Superficial del Mar junto a sus anomalías en las regiones Niño. Fuente: Información ERSSTv5

Año	Mes	Niño 1+2 (°C)	ANOM (°C)	Niño 3 (°C)	ANOM (°C)	Niño 4 (°C)	ANOM (°C)	Niño 3.4 (°C)	ANOM (°C)
2022	11	20.52	-1.13	24.16	-0.94	27.71	-0.99	25.80	-0.90
2022	12	22.35	-0.46	24.41	-0.81	27.70	-0.84	25.75	-0.85
2023	01	24.00	-0.57	25.10	-0.55	27.66	-0.66	25.83	-0.71
2023	02	26.37	0.27	26.19	-0.22	27.58	-0.62	26.19	-0.56

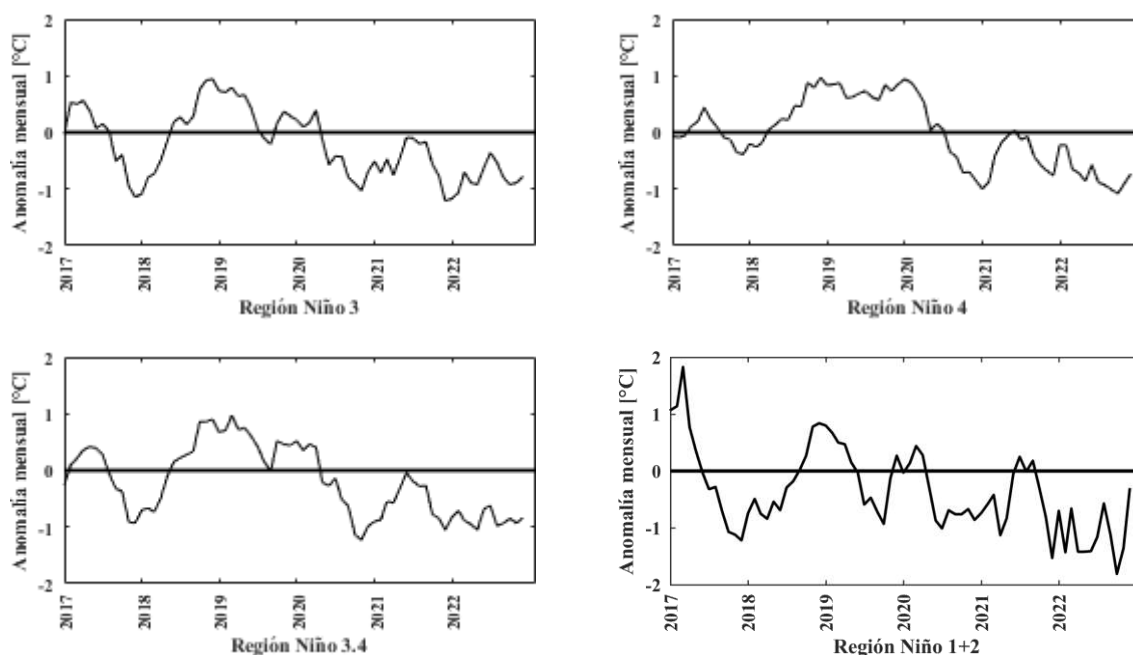


Figura 5. Anomalías de Temperatura Superficial del mar (ATSM) en las regiones Niño. Fuente: Información ERSSTv5 (1991-2020, base climatológica).

El Índice Oceánico El Niño (ONI por sus siglas en inglés) se acercó a condiciones normales; pero se mantuvo en el rango de La Niña (-0.7) para el trimestre diciembre-enero-febrero, y los índices atmosféricos Índice de Oscilación del Sur (SOI por sus siglas en inglés) y SOI- ecuatorial fueron positivos de 1.4 y 0.1, respectivamente. El SOI ecuatorial, fue casi neutral, evidenciando que la señal de La Niña se ha debilitado en esta zona (Figura 6).

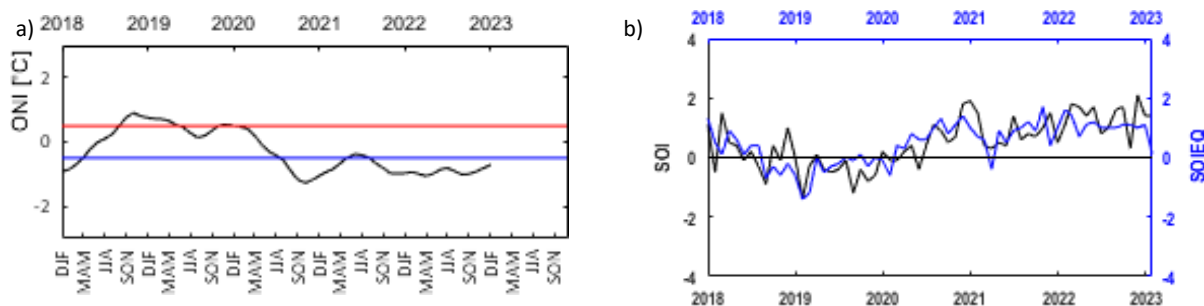


Figura 6. Índices de seguimiento de ENOS. Índice ONI (izquierda). SOI tradicional, línea negra y SOI ecuatorial, línea azul (derecha). Fuente: <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/data/indices/>

Los Índices Mensuales Estandarizados de la componente Zonal de los vientos Alisios (IZVA) en el Pacífico ecuatorial (135°E-120°O), mantienen valores positivos, indicativo de que el viento continúa intensificado, favoreciendo la disminución de TSM y la condición La Niña en Niño 3.4. Figura 7.

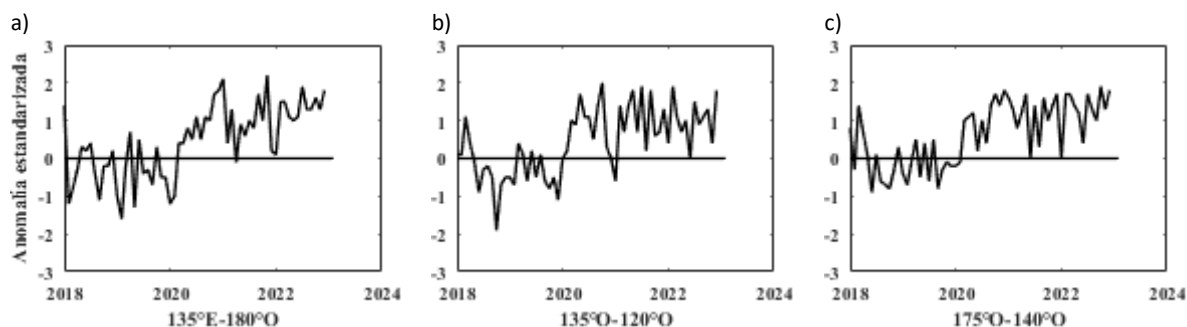


Figura 7. Índices Mensuales Estandarizados de la componente Zonal de los vientos Alisios. Fuente: <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/data/indices/>

El ONI se acercó a condiciones normales; pero se mantuvo en el rango de La Niña (-0.7) para el trimestre diciembre-enero-febrero, y los índices atmosféricos SOI y SOI- ecuatorial fueron positivos de 1.4 y 0.1, respectivamente. El SOI ecuatorial, fue casi neutral, evidenciando que la señal de La Niña se ha debilitado en esta zona. (Figura 8).

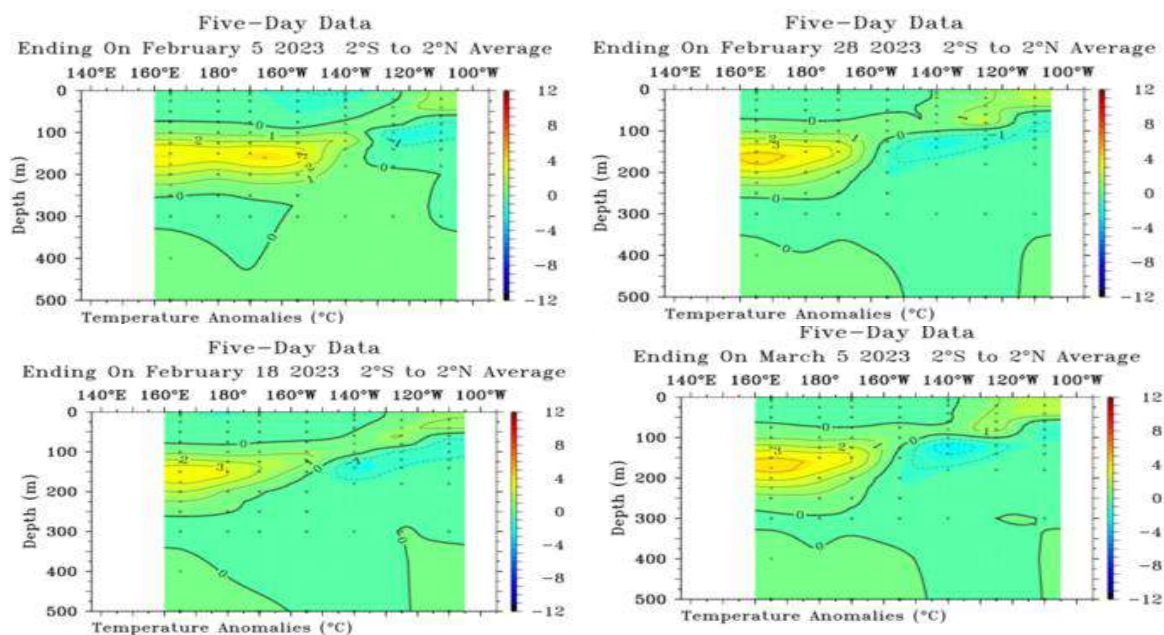


Figura 8. Anomalía de la temperatura subsuperficial en el Pacífico ecuatorial (02°N-02°S) de 7, 12, 22 y 27 de enero del 2023. Fuente: TAO/NOAA.

Durante este mes, en la franja ecuatorial los vientos del este se intensificaron a inicios del mes en la región occidental, mientras que para la segunda quincena los vientos se debilitaron hasta presentar valores positivos. Estas condiciones normalizaron la TSM en la región central, profundizando la isoterma de 20°C, asociada a la propagación de una onda kelvin cálida. (Figura 9).

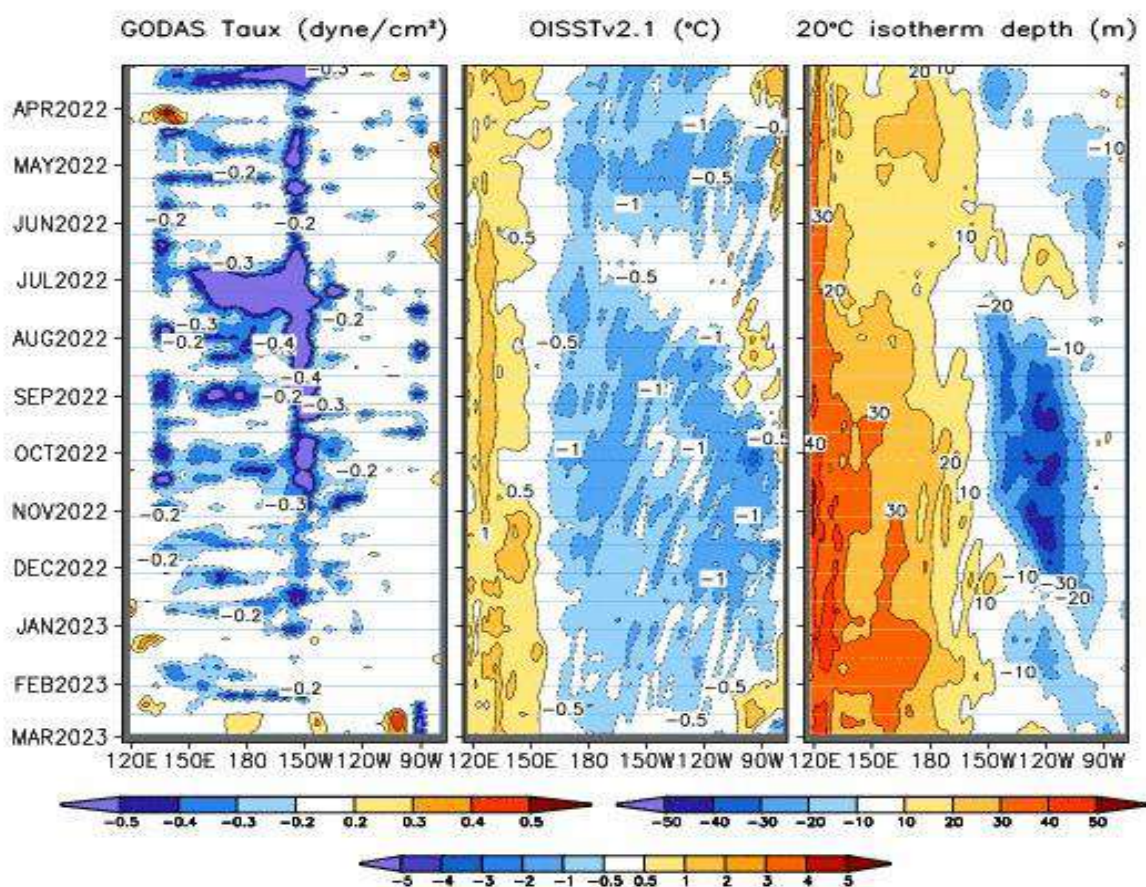


Figura 9. Diagrama de Hovmöller de la a) esfuerzo del viento zonal, b) anomalía de TSM y c) anomalía de la profundidad de la isoterma de 20 ° C. Promedio de 02°N-02°S entre enero 2022 y enero 2023. Fuente: a) CMEMS V3.0. Climatología del 1981-2009/b) GODAS. NCEP.CPS.NOAA y OISST.NOAA

c. PACÍFICO SURORIENTAL

El análisis de condiciones oceánicas-atmosféricas del Pacífico Suroriental (PSO) se efectúa con datos de de estaciones costeras oceanográficas y meteorológicas ubicadas en zonas marítima y terrestre (tanto cerca del perfil costero como en localidades interiores) de Ecuador, Perú y Chile. Se complementa con información de formato libre de los repositorios de datos oceanográficos (Ifremer-Ascát para vientos y NASA-IMERG para precipitaciones).

Predominaron vientos de dirección sur, sureste. Aunque este patrón direccional fue el esperado para la época, la magnitud reflejó un viento de menor magnitud a su promedio mensual. Las precipitaciones aumentaron con respecto a enero, especialmente en la zona marítima y costera al norte del Pacífico Suroriental; sin embargo, las precipitaciones fueron deficitarias en la mayoría de las estaciones monitoreadas, especialmente al sur de 5°S.

La Temperatura del Aire (TA) se mantuvo cercana a sus valores normales en la mayoría de estaciones de monitoreo, Figura 10; al igual que la TSM, Figuras 12 y 13. Por su parte el Nivel del Mar fue variable entre valores positivos y negativos, ver Figuras 14 y 15. No se evidenció una señal de onda Kelvin en estas estaciones.

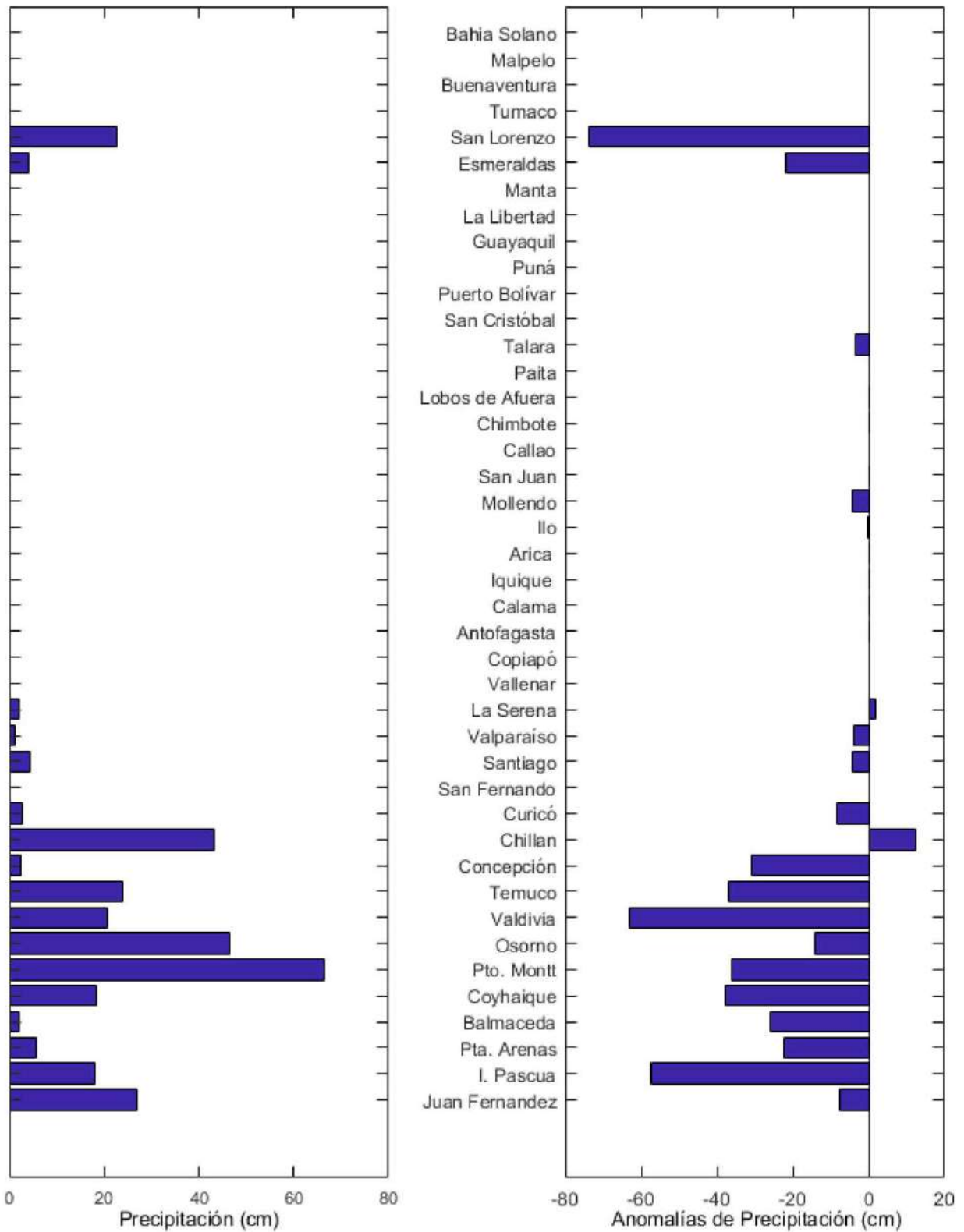


Figura 10. Precipitación y anomalías de la precipitación en ciudades de los países que conforman el Comité ERFEN-regional.

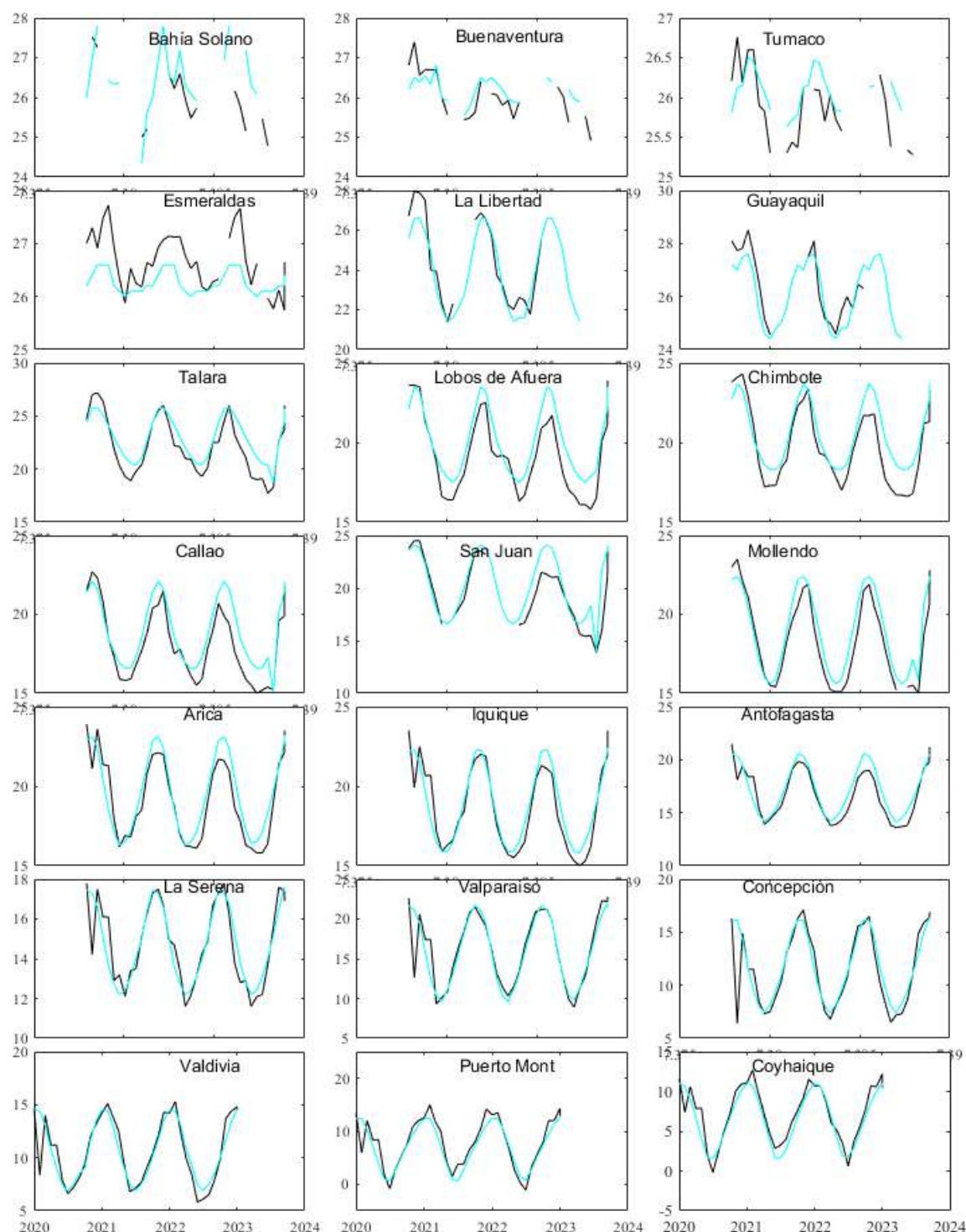


Figura. 11. Medias mensuales de TSA (°C) en localidades de la región ERFEN. La media mensual histórica está indicada por la línea celeste. El periodo de cálculo es: Colombia 2000-2013, Ecuador y Perú 1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la figura de la portada. Fuente: DIMAR/CCCP, INOCAR y DHN).

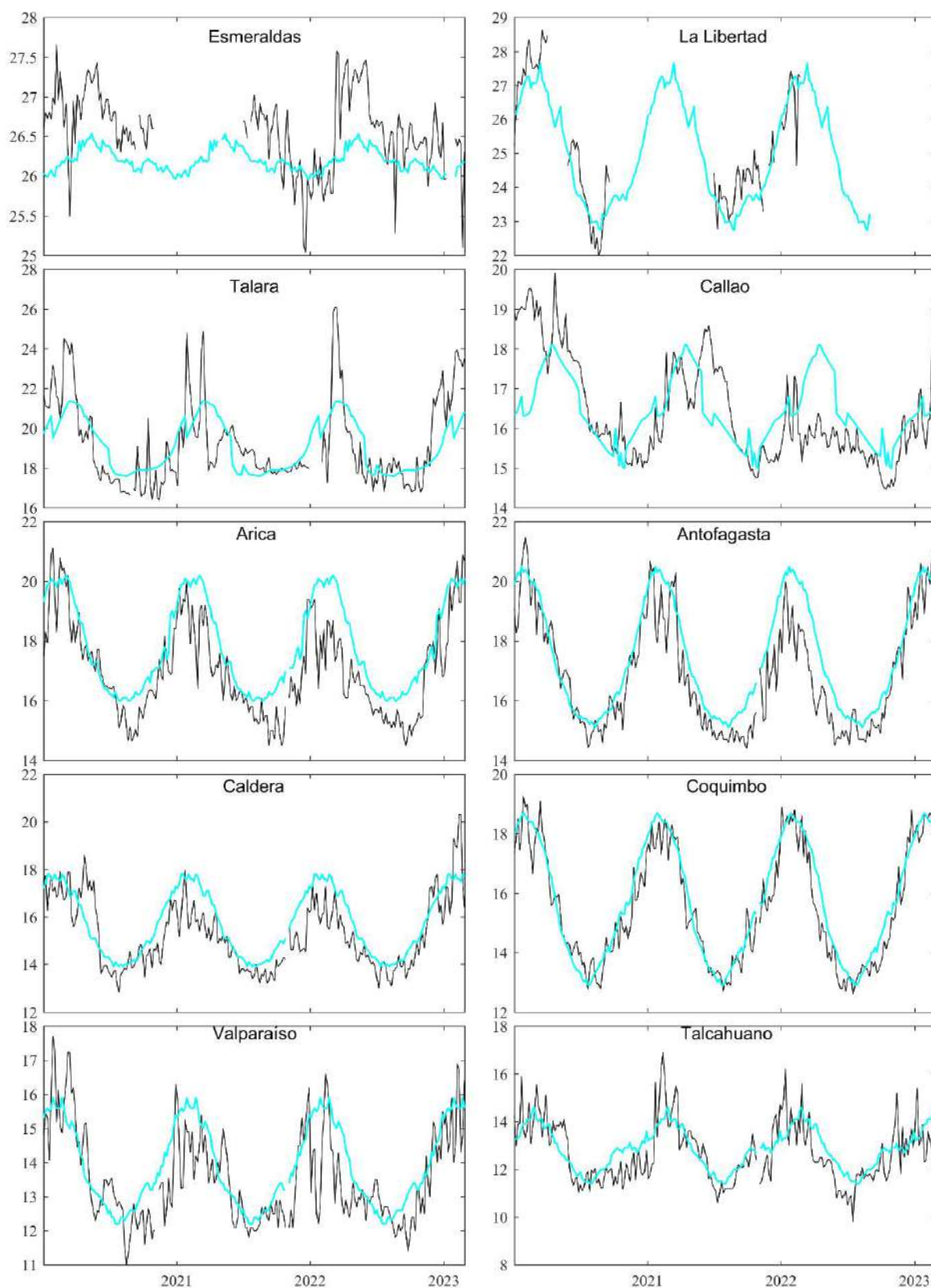


Figura 12. Medias de cinco días (quinarios) de TSM (°C) en Puertos de Ecuador, Perú y Chile desde 2016. La climatología está indicada por la línea celeste. El periodo de cálculo es 1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la carátula. (Fuente: INOCAR – INAMHI – DHN - SHOA).

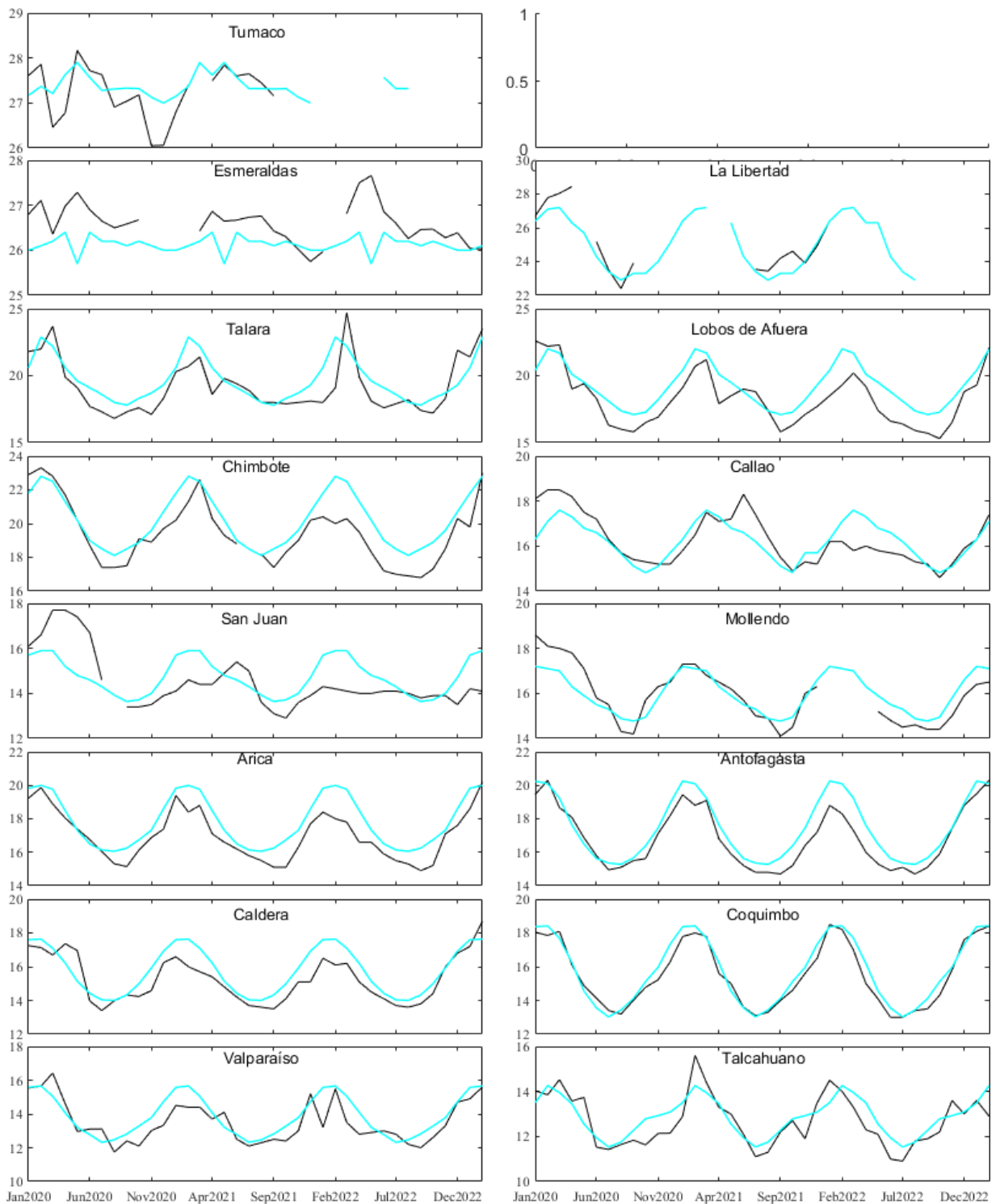


Figura 13. Medias mensuales de TSM (°C) en los puertos de la región ERFEN. La media mensual histórica está indicada por la línea celeste. El periodo de cálculo de la climatología es: Colombia 2000-2013, Ecuador y Perú 1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la figura de la portada. Fuente: DIMAR/CCCP, INOCAR, DHN, SHOA).

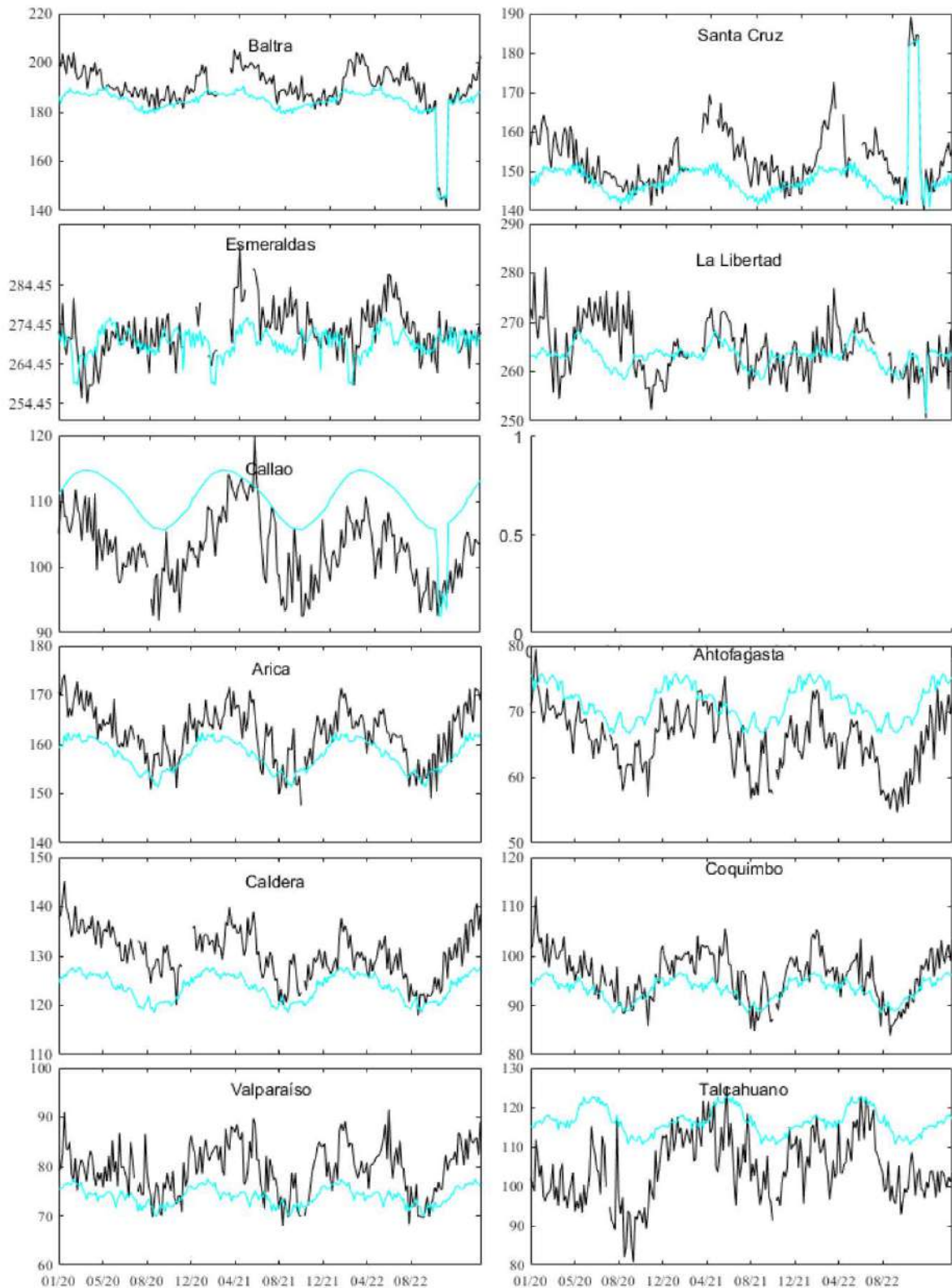


Figura 14. Medias de cinco días (quinarios) del NMM (cm) en Puertos de Ecuador, Perú y Chile. La climatología está indicada por la línea celeste. El periodo de cálculo es 1981-2010. La ubicación de las estaciones se muestra en la figura de la portada. (Fuentes: INOCAR-DHN - SHOA).

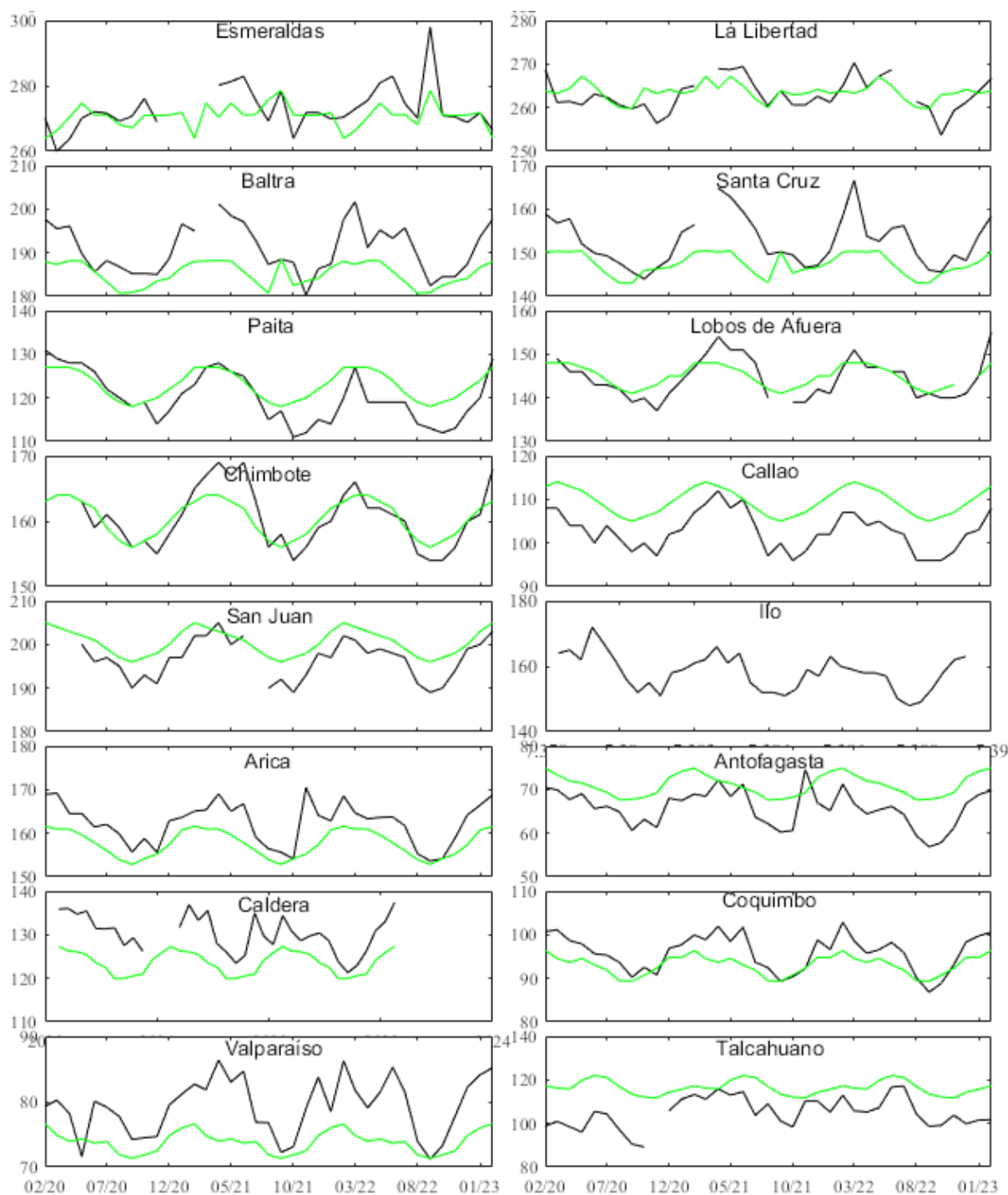


Fig. 15. Medias mensuales de NMM (cm) en los puertos de la región ERFEN. La media mensual histórica está indicada por la línea celeste. El periodo de cálculo es: Ecuador y Perú 1981-2010. Fuente: DIMAR/CCCP, INOCAR y DHN.

D. MODELOS

Los modelos de diferentes agencias internacionales (modelo de sistema de pronóstico acoplado NCEP versión 2 (CFSv2) y The North American Multi-Model Ensemble (NMME)), en promedio muestran condiciones normales en el Pacífico ecuatorial central y condiciones cálidas en la región oriental hasta 1°C por encima de su normal de marzo-mayo (Figura 16).

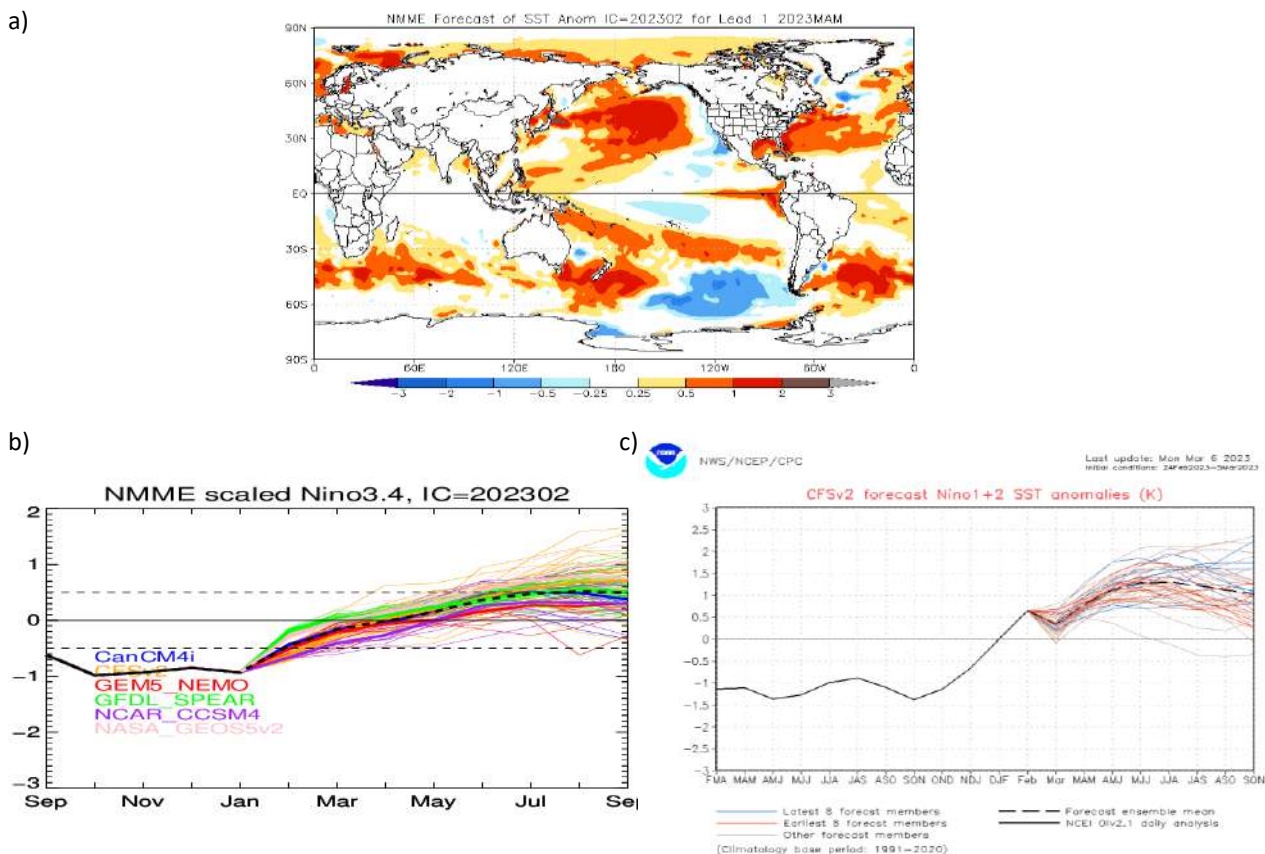


Figura 16. Pronóstico de las anomalías de la TSM para el trimestre febrero a abril de 2023 a) mapa NMME, b) plumas de modelos del NMME para la región Niño 3.4, y c) plumas de modelos del CFSv.2 para la región Niño 1+2. Fuente: NMME, CFSv2.

E. PERSPECTIVAS

Se esperan condiciones neutrales de ENSO para el trimestre febrero-marzo-abril con una probabilidad superior al 90 %, Figura 17.

En el Pacífico Sudeste se espera condiciones se mantengan cálidas a excepción de Chile en los siguientes meses, debido al debilitamiento de los vientos y al arribo de dos ondas Kelvin cálidas entre marzo y mayo.

En marzo, en Ecuador se esperan condiciones normales en la subsuperficie y en Perú condiciones cálidas.

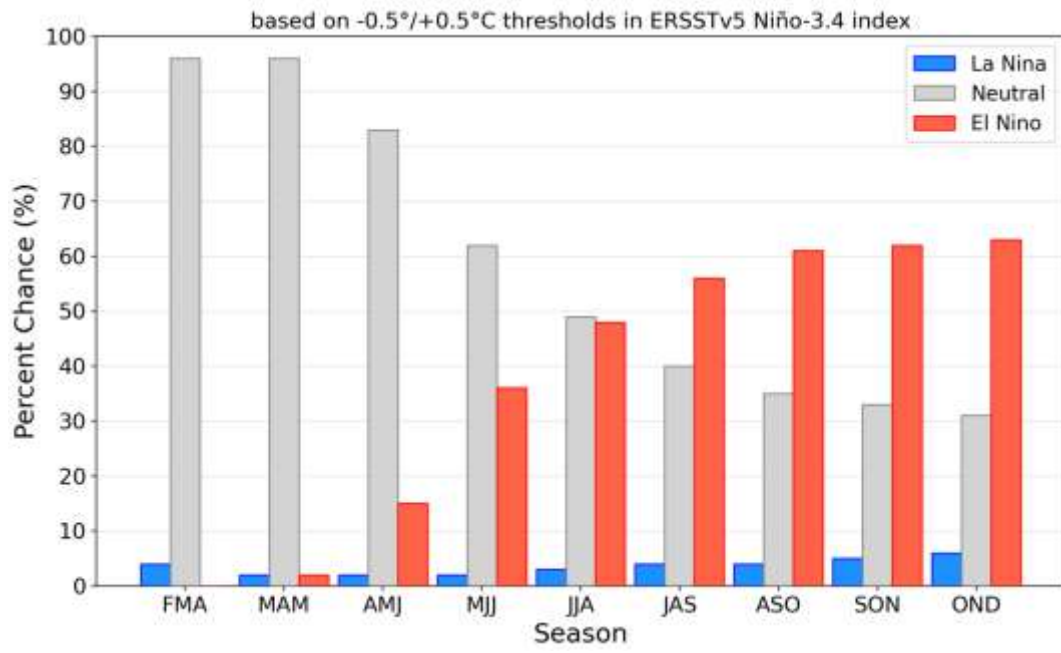


Figura 17. Probabilidades oficiales del ENSO para el índice de temperaturas de superficie oceánicas del Niño 3.4 (5°N - 5°S , 120°W - 170°W). Figura actualizada el 9 de marzo de 2023

ANEXOS

1. CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS EN ECUADOR

En febrero el viento fue predominante del este, excepto cerca de la zona costera, donde mantuvo alineación con el borde continental y fue del sur, sureste y suroeste. Figura 1^a. En general, el viento fue de menor magnitud a su promedio, Figura 1b y estuvo alejado de su patrón climatológico direccional como se observa en las Figuras 1c y 1d. La componente zonal, Figura 1b, indica que cerca de la zona costera, frente a Ecuador continental el viento fue menor en 1 m/s al promedio mensual, lo mismo se observa al norte de Galápagos. Por su parte, el viento meridional, Figura 1d, mostró anomalías negativas de hasta 2 m/s. Este relajamiento de vientos ha permitido el ingreso de agua de mayor temperatura del norte y oeste del Pacífico.

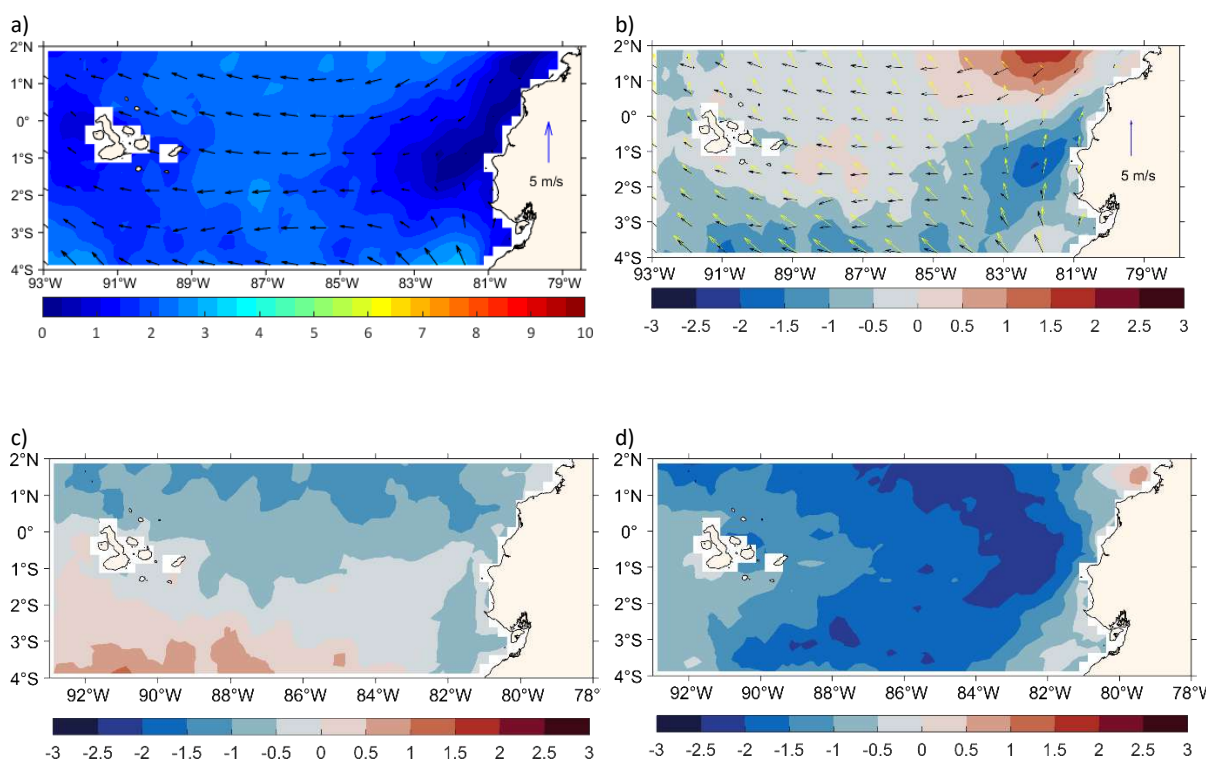


Figura 1. Vientos superficiales. a) Promedio mensual, b) Anomalía de la velocidad (color), promedio mensual flechas negras, climatología (flechas amarillas), c) anomalía de la velocidad zonal y d) Anomalía de la velocidad meridional. Fuente: Ifremer, ASCAT. Las flechas negras corresponden al vector mensual y las amarillas al vector climatológico.

En febrero, a partir de la segunda semana, las precipitaciones se presentaron abundantes tanto en el océano como en el continente y Galápagos. La presencia del ramal sur de la ZCIT se activó, alcanzando acumulados de más de 100 mm, en su área de influencia, al sur del mar ecuatoriano. En el continente, las precipitaciones fueron abundantes en el interior de la costa, con acumulados de precipitaciones superiores a 200 mm, Figura 2.

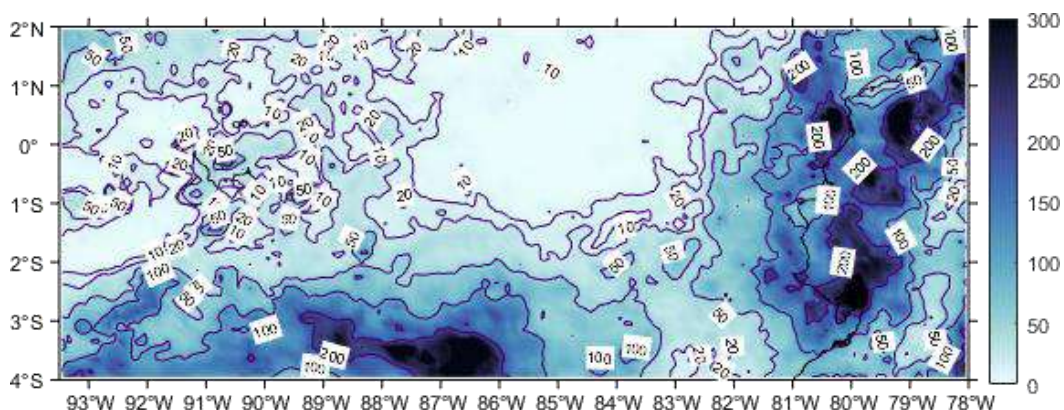


Figura 2. Acumulado mensual de precipitación (mm). Fuente: ASCAT, satelital.

La TSM estuvo homogénea en el área de análisis con un promedio de 26.5 °C, Figura 3a. Aunque en este mes esta condición es esperada, el valor de TSM fue superior, en 1 °C, al promedio climatológico en casi toda el área, Figura 3b. Al noreste se observa un núcleo de anomalía positiva, que es la influencia de los sistemas de vientos del norte que ocasionan que disminuya la TSM debajo de su normal.

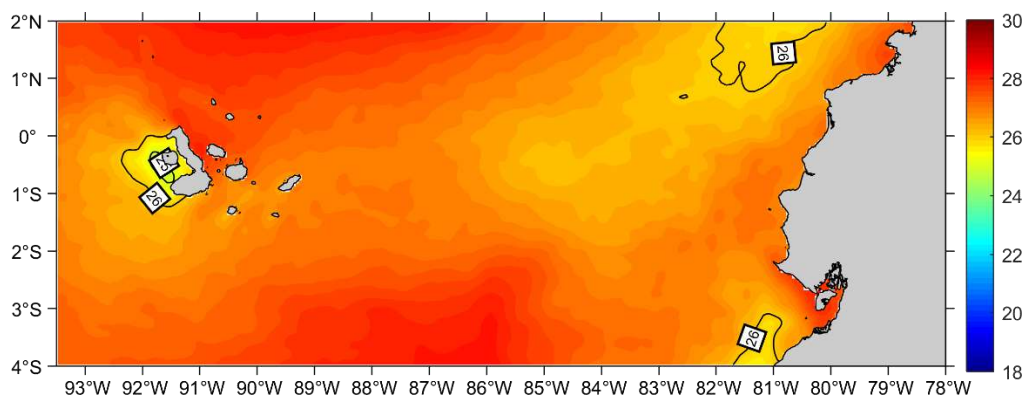


Figura 3. Temperatura Superficial del Mar en territorio marítimo ecuatoriano. Fuente: Base de datos Copernicus-Ostia.

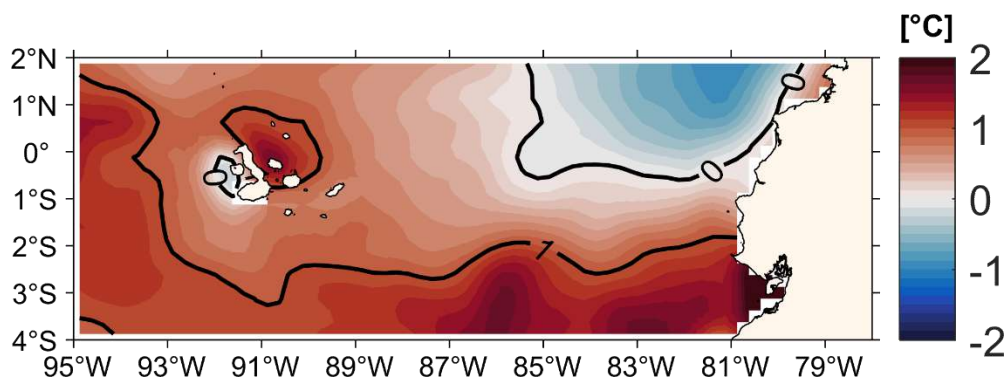


Figura 4. Anomalía de la TSM en el mar ecuatorial (°C) en territorio marítimo ecuatoriano. Fuente: Base de datos Copernicus-Ostia.

La salinidad aumentó de noreste a suroeste. La menor magnitud (33 UPS) se observó frente a Esmeraldas y Manabí (1.1°N – 0.5°N). Se observó menor magnitud de la salinidad con respecto a enero, Figura 5.

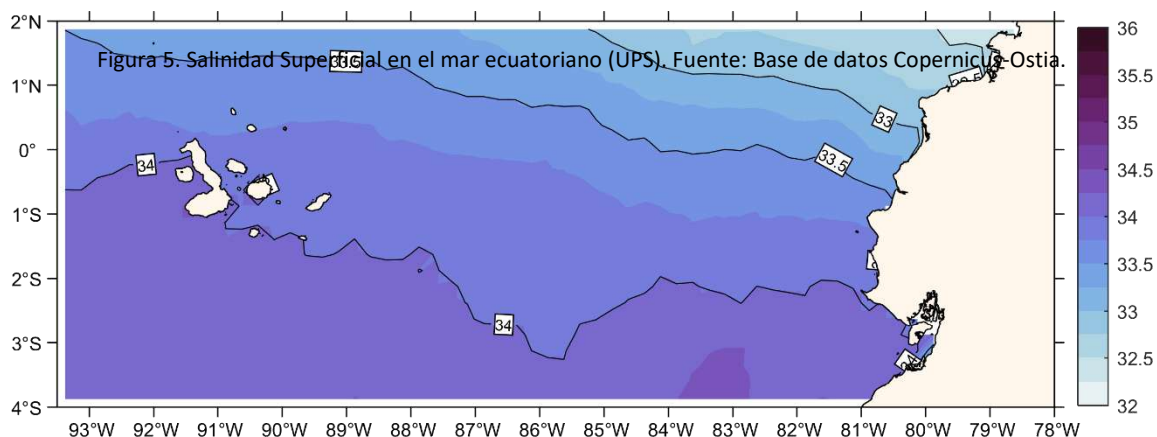


Figura 5. Salinidad Superficial en el mar ecuatorial (UPS). Fuente: Base de datos Copernicus-Ostia.

La estructura vertical de la temperatura permite observar un patrón inusual de temperatura, en el sur o izquierda de las figuras 6a y 6b, donde se observa temperatura de igual valor que en el norte (27 y 25 °C, respectivamente). Esta homogeneidad de temperatura se explica por el debilitamiento de los vientos, especialmente los meridionales, que han contribuido que ingresen aguas de mayor temperatura del norte y oeste. Por su parte la salinidad es menor en la superficie al norte de las figuras 6a y 6b, consistente con la zona de mayor precipitación.

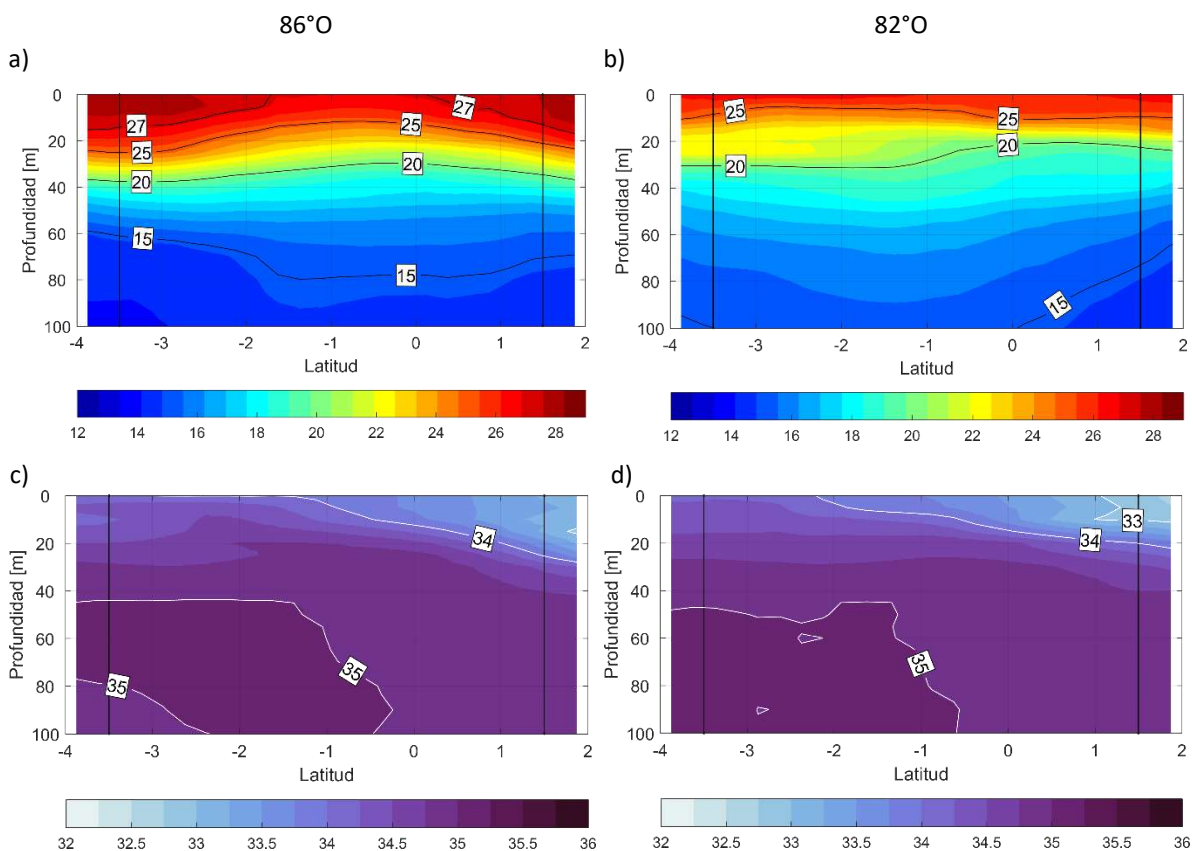


Figura 6. Sección de distribución de la Temperatura en a) 82°O y b) 86°O. Sección de distribución de Salinidad en c) 82°O y d) 86°O.

2. CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS Y METEOROLÓGICAS EN PERÚ

Temperatura Superficial del Mar (TSM)

En el mar de Perú la TSM promedio presentó valores menores de 21°C cerca de la costa centro y sur, mientras que en la zona oceánica hasta 27°C. Las anomalías de TSM evidencian el cambio de condiciones frías a cálidas principalmente frente a la costa norte. Figura 1

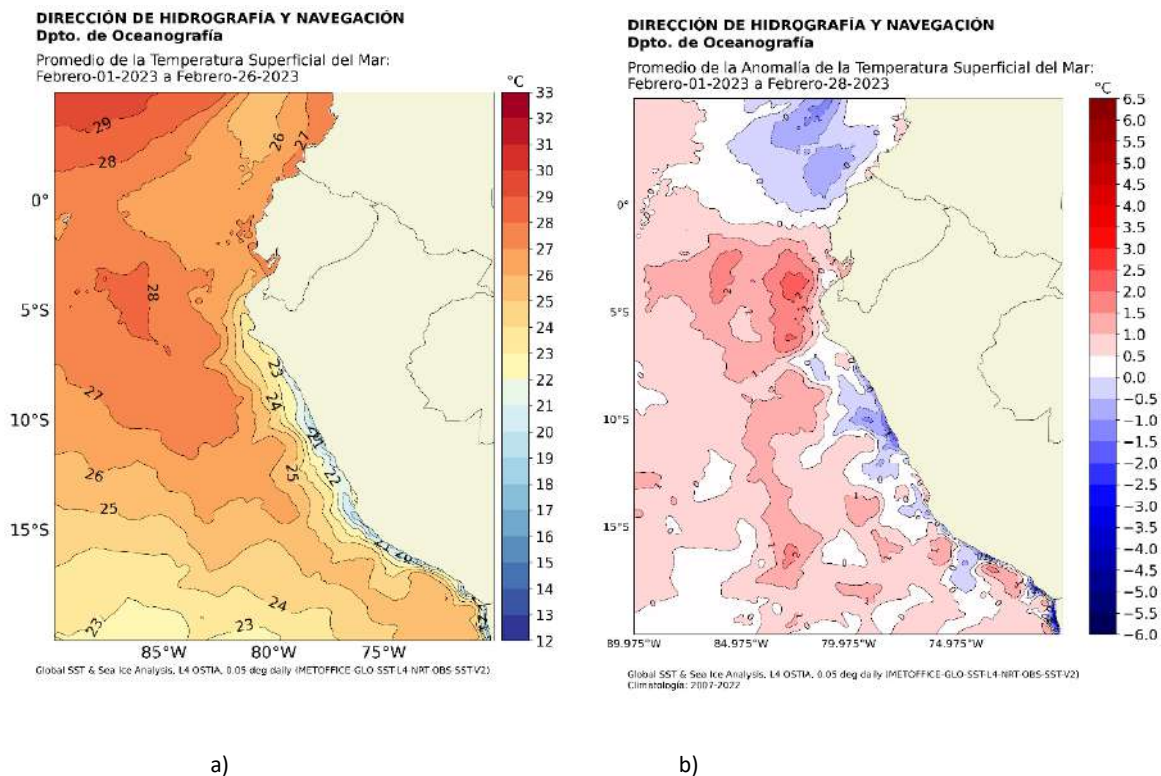


Figura 1. Promedio febrero 2023. a) TSM, y b) anomalía de la TSM. Fuente: ERSSTV5-DIHIDRONAV

En el mar de Perú se realizó un crucero oceanográfico a bordo del BAP.Zimic del 17 febrero al 2 de marzo y hasta las 120 millas de la costa. Se registraron temperaturas hasta 28°C y anomalías hasta 6°C por encima de lo normal en una capa de 70 metros de profundidad, asociado a ingreso fuerte de aguas ecuatorial superficiales que llegaron hasta Chimbote y aguas tropicales superficiales que se registraron solo en puerto Pizarro. Figura 2. En la zona centro de Chimbote la temperatura se registró hasta 2.5°C por encima de lo normal

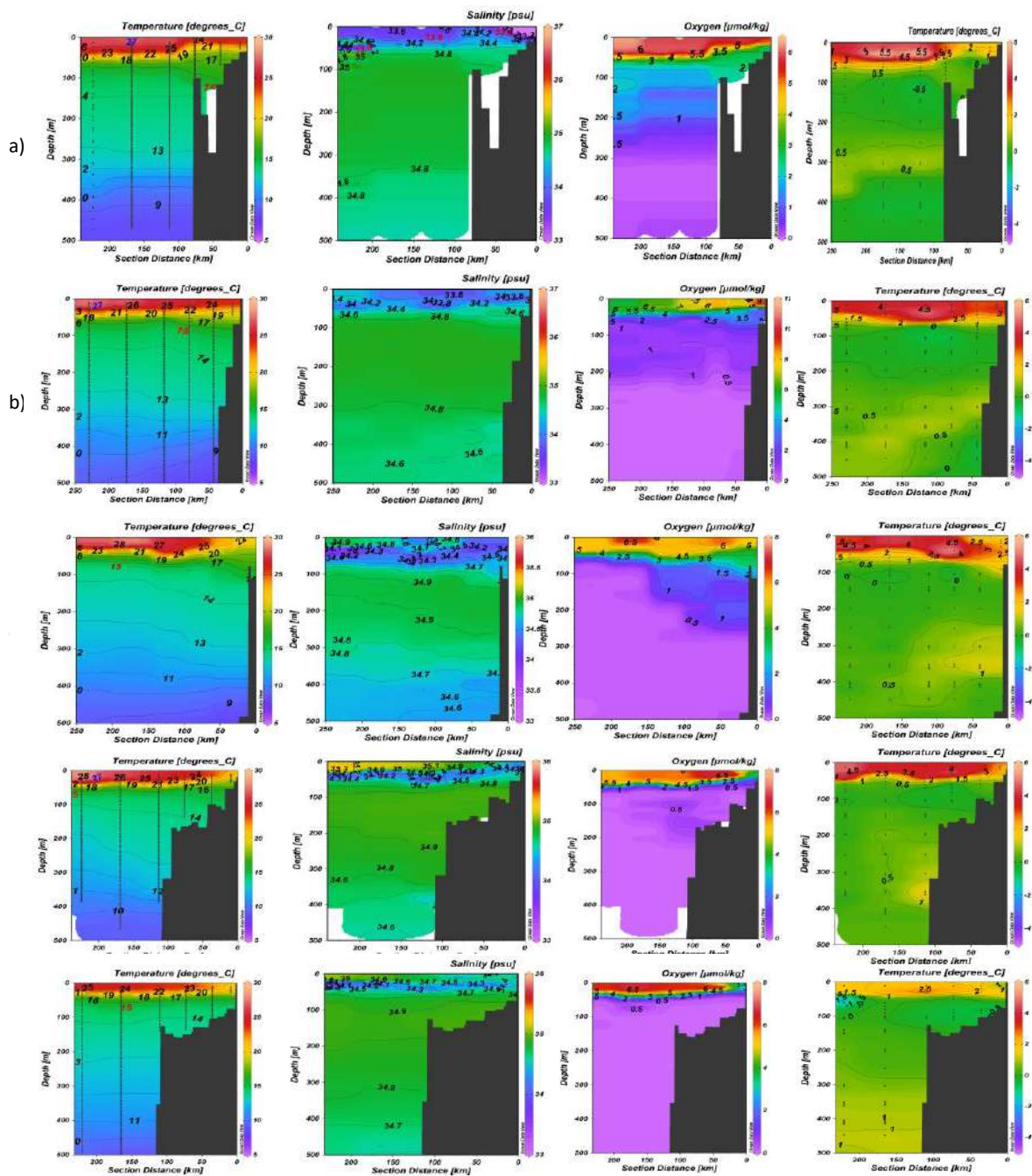


Figura 2. Secciones de los cruceros oceanográfico frente a) Pto.Pizarro (3.3°S). b)Paita(5°S) c)Pta.Falsa (6°S), d)Chicama (8°S) e)Chimbote(10°S). Fuente:DIHIDRONAV

En el litoral, las condiciones frías cambiaron a cálidas principalmente en el litoral norte y sur durante el mes, mientras que en San Juan aún se mantiene condiciones frías. (Cuadro 1 y Figura 3)

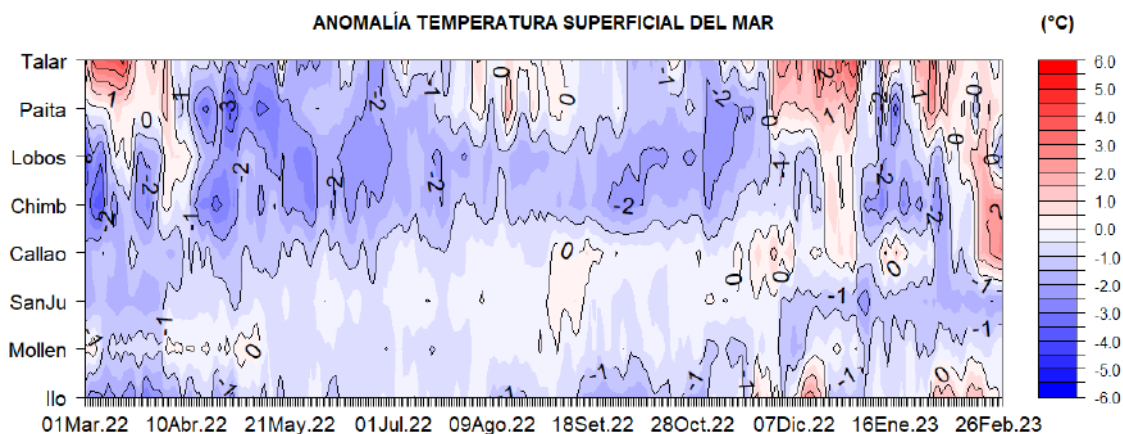


Figura 3. Anomalía diaria de la temperatura superficial del mar (°C) en el litoral de Perú. Periodo de marzo de 2022 a febrero 2023. Fuente: Estaciones costeras de la DIHIDRONAV-Perú

Nivel del Mar (NM)

Durante la segunda quincena de febrero el nivel del mar se incrementó hasta 10 cm por encima de lo normal, asociado al paso de dos ondas Kelvin cálidas. (Figura 4 y Cuadro N°1).

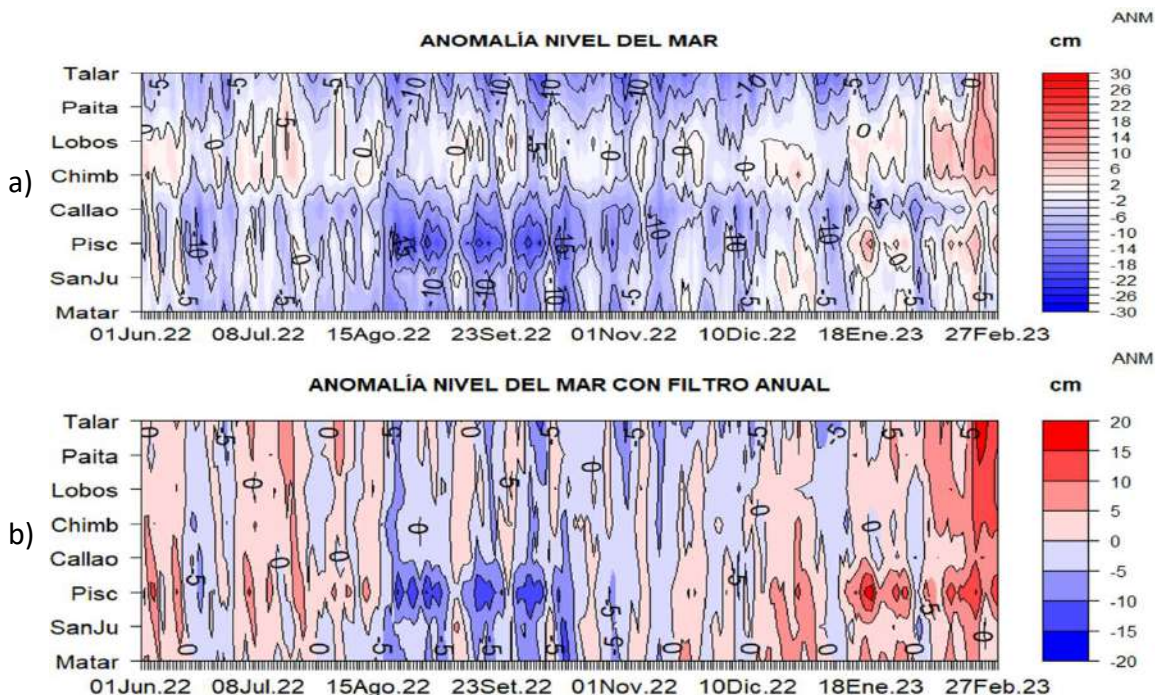


Figura 4. Diagrama Hovmöller de anomalía de NM diaria en el litoral peruano a) sin filtro y b) con filtro móvil anual, del 01 de junio 2022 al febrero de 2023, Climatología: 1981-2010. Procesamiento: DIHIDRONAV.

Temperatura del Aire (TA)

La temperatura del aire presento un comportamiento similar a la TSM mostrando hasta 1°C por encima de su normal en todo el litoral (Figura 5 y Cuadro 1).

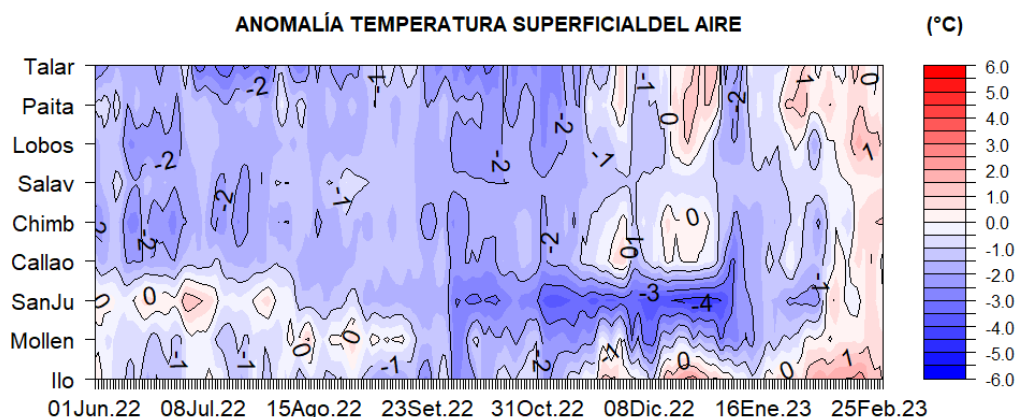


Figura 5. Anomalia diaria de la temperatura del aire (°C) en el litoral de Perú. Periodo junio 2022 a febrero 23. Fuente: Estaciones costeras de la DIHIDRONAV.

Precipitación

En las estaciones de Talara, Lobos, Chimbote y Callao, se registraron lloviznas intermitentes durante la primera, tercera y cuarta semana de febrero, registrándose valores acumulados de 13.8, 0.1, 5.4 y 0.4 mm, respectivamente (Cuadro 1)

Viento

El viento en el litoral predominó del Sur y Sureste, con velocidades de 0.9 m/s a 8.4 m/s en promedio, predominando anomalías positivas al sur de la Isla Lobos, siendo mas intenso en San Juan de Marcona. En el extremo norte los vientos estuvieron debiles hasta -1.4 m/s por debajo de lo normal (Figura 6, Cuadro N°1).

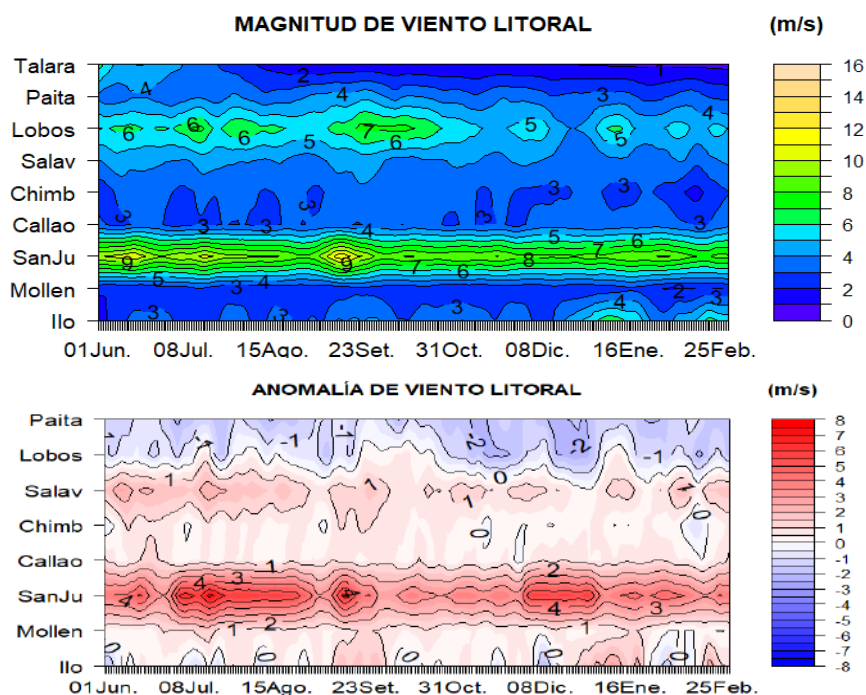


Figura 7. Viento en el litoral de Perú. Superior, velocidad diaria (m/s). Inferior, anomalia de la velocidad diaria (m/s); climatología mensual 81-10. Periodo junio de 2022 a enero 2023. Fuente: Estaciones costeras de la DIHIDRONAV-Perú



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)	Anomalia	(cm)	Anomalia	(°C)	Anomalia		Dirección	Velocidad	Anomalia (m/s)
Talara	04°35'00"	81°17'00"	23.5	+ 0.6	138	- 1	26.0	+ 0.3	13.8	SW	0.9	-
Paita	05°05'00"	81°06'30"	24.4	+ 1.0	129	+ 2	27.2	+ 0.5	0.0	SW	3.1	- 1.4
Lobos de Afuera	06°36'00"	80°42'30"	22.1	+ 0.1	155	+ 7	23.9	+ 0.4	0.1	S	5.1	- 1.4
Chimbote	09°04'00"	78°36'00"	23.0	+ 0.2	168	+ 5	23.5	- 0.2	5.4	S	2.4	0.0
Callao	12°03'30"	77°09'00"	17.4	+ 0.3	108	- 5	22.0	- 0.1	0.4	S	3.1	+ 0.5
San Juan	15°21'00"	75°09'00"	14.1	- 1.8	203	- 2	23.9	- 0.2	0.0	S	8.4	+ 3.8
Mollendo	16°55'54"	72°06'24"	16.5	- 0.6	206	- 3	22.8	+ 0.4	0.0	SE	2.0	+ 0.1
Ilo	17°37'00"	71°21'00"	17.8	+0.9	163	-	25.5	+ 0.2	0.0	E	5.5	+ 1.4

3. CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS EN CHILE

Durante el mes de febrero las estaciones de monitoreo de Arica, Antofagasta y Caldera, presentaron valores de TSM mayores al promedio climatológico mensual de (0.2°C, 0.2°C, 1.1°C, respectivamente). Las estaciones de Valparaíso y Talcahuano presentaron valores menores al promedio de (-0.1°C, -1.4°C, respectivamente).

La figura espacio-temporal de la TSM satelital (Fig. 1a), muestra que la isoterma de 15°C se presentó frente a Valparaíso y la isoterma de 20°C, se observa frente a Caldera. En la imagen de la variabilidad espacio-temporal de la ATSM satelital (Fig. 1b), se mantienen (desde diciembre 2022), anomalías positivas entorno a valores +0.3°C, en todas las estaciones.

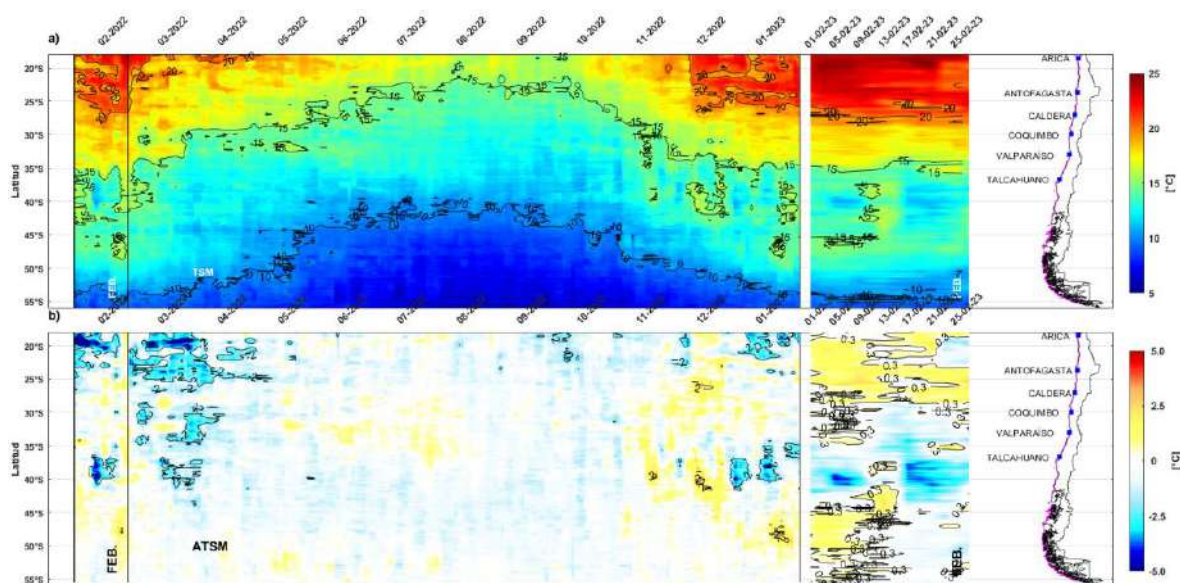


Fig. 1. Variabilidad espacio-temporal de la a) TSM y b) ATSM satelital a lo largo de la costa chilena (izquierda). La línea de color magenta en el mapa muestra los datos recolectados de la información satelital, siendo el promedio latitudinal de los pixeles entre los 5 y 10 km desde la costa. Producto 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 [2023-03-01] at <http://dx.doi.org/10.5067/GHGMR-4FJ04>

En la Figura 2 se comparan los datos satelitales y las estaciones de monitoreo de TSM, utilizando para ello el promedio latitudinal de los pixeles entre los 5 y 10 km desde la costa (Fig. 2b). En la Fig. 2a se observa que solo la estación de Coquimbo presenta valores levemente mayores a la información satelital, en cambio Arica, Antofagasta, Caldera, Valparaíso y Talcahuano muestran valores menores.

En relación con la ATSM (Fig. 2c), en las estaciones de Arica y Antofagasta, se observaron valores de anomalías negativos. La estación de Valparaíso los valores de anomalías observados son positivos. Caldera, Coquimbo y Talcahuano presentaron valores de anomalía neutrales.

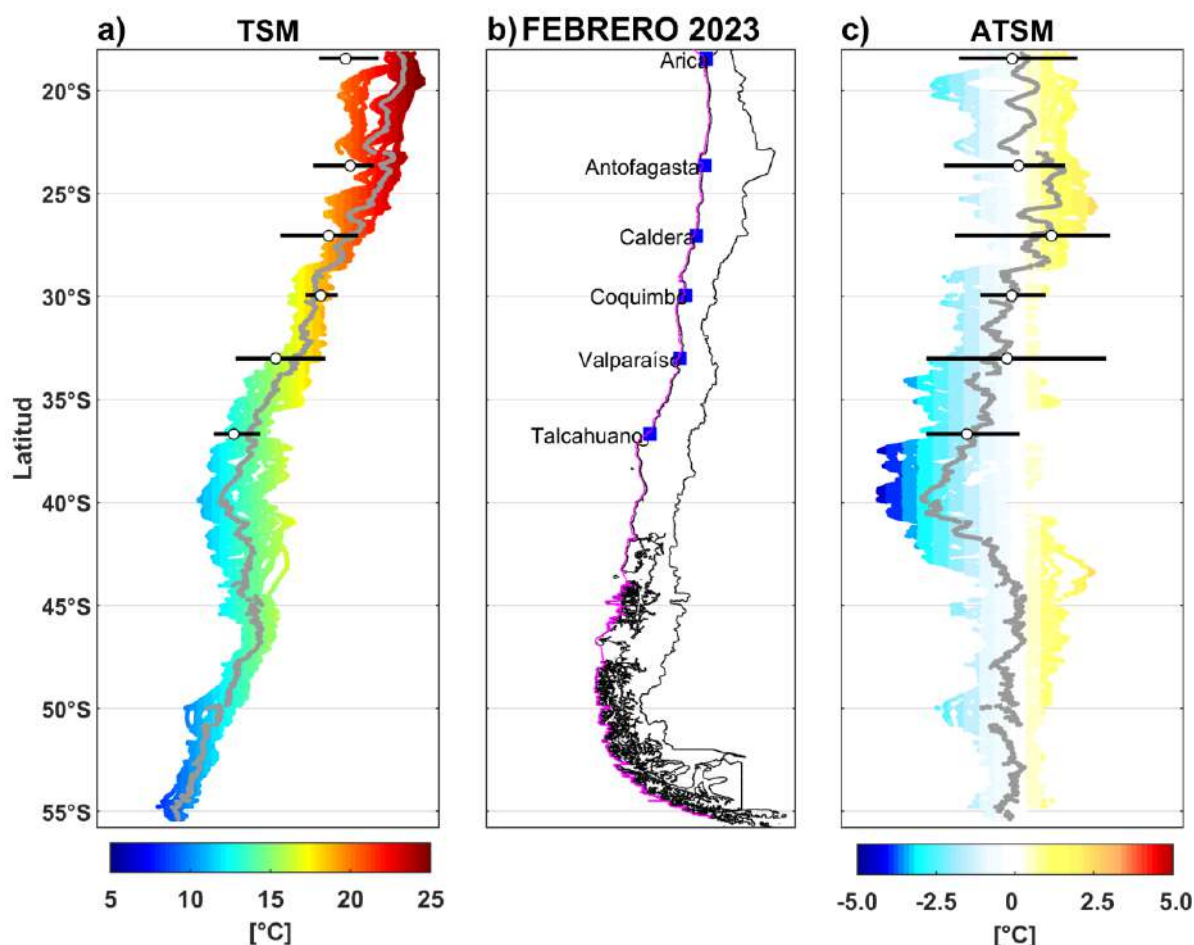


Figura 2. Muestra la información de a) TSM y c) ATSM satelital y de las estaciones de monitoreo permanente, a lo largo de la costa chilena. Los datos in situ son representados con una línea horizontal negra mostrando mínimo, mediana (círculo) y máximo de la serie de tiempo del mes de febrero del año 2023. b) en el mapa, la línea magenta en el mapa muestra los datos recolectados de la información satelital, siendo el promedio latitudinal de los pixeles entre los 5 y 10 km desde la costa.

En la figura 3a se observa que las anomalías mensuales de nivel del mar son positivas en Arica, Caldera, Coquimbo y Valparaíso con valores de 7 cm, 10 cm, 4 cm, 9 cm, respectivamente. Por el contrario, las estaciones de Antofagasta y Talcahuano presentan anomalías mensuales de nivel del mar negativas con valores de -5 cm y -16 cm, respectivamente.

Se observa que en la información altimétrica de anomalía de nivel del mar (ANM) (Fig. 3b), solamente la estación satelital de Valparaíso coincide con las estaciones de monitoreo observadas. En general, las estaciones de monitoreo de nivel del mar llevan varios meses presentando valores inferiores a las anomalías satelitales.

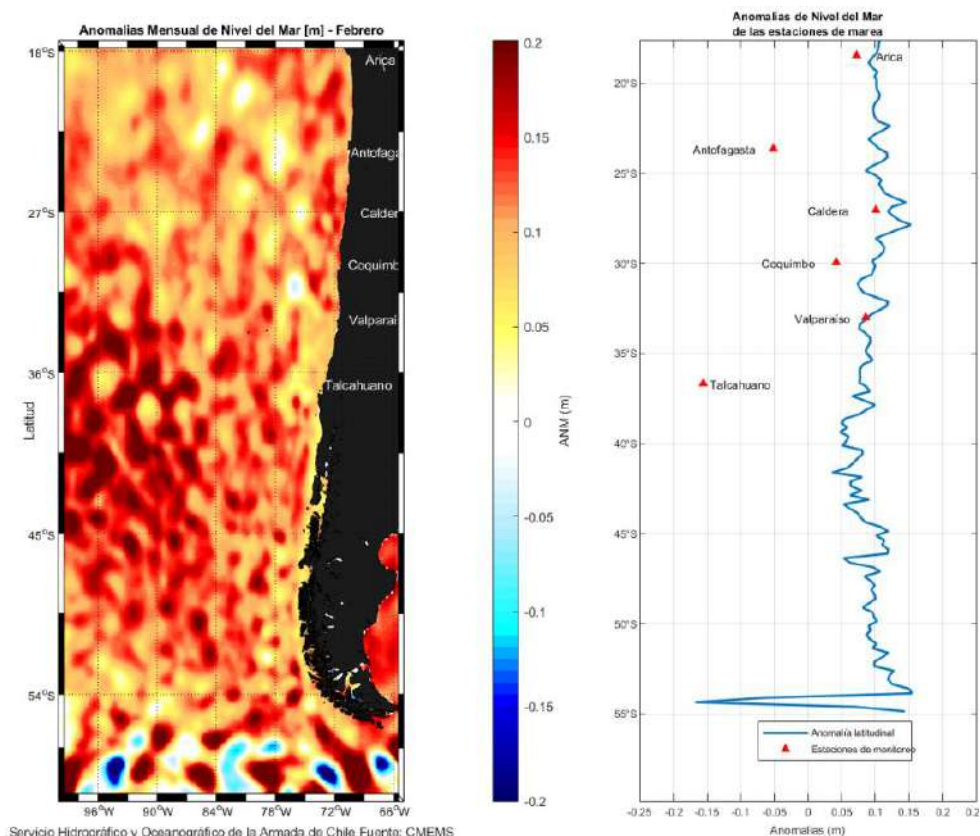


Figura 3. a) Información satelital promedio mensual de la anomalía de nivel del mar para el mes de febrero del año 2023, b) representación latitudinal de los valores de las anomalías del nivel del mar de las estaciones de monitoreo (▲) y el promedio latitudinal de los 4 píxeles más cercanos a la línea de costa de la anomalía satelital mensual (línea azul).

En la figura espacio-temporal de la ANM satelital (Fig. 4), se observó que durante el mes de febrero se presentaron anomalías positivas de nivel del mar que fluctuaron entre 3 cm y 6 cm, observándose también anomalías neutras frente a Antofagasta, sur de Coquimbo, Valparaíso y Talcahuano. Se observaron las mayores anomalías positivas a principio de mes, frente a Caldera (6 cm). Los valores del ANM en febrero 2022 fueron similares en comparación con el mismo mes de febrero del año 2023. Desde el mes de diciembre 2022, se observa una tendencia positiva en las anomalías, lo que estaría en concordancia con la estación estival que nos encontramos en Chile.

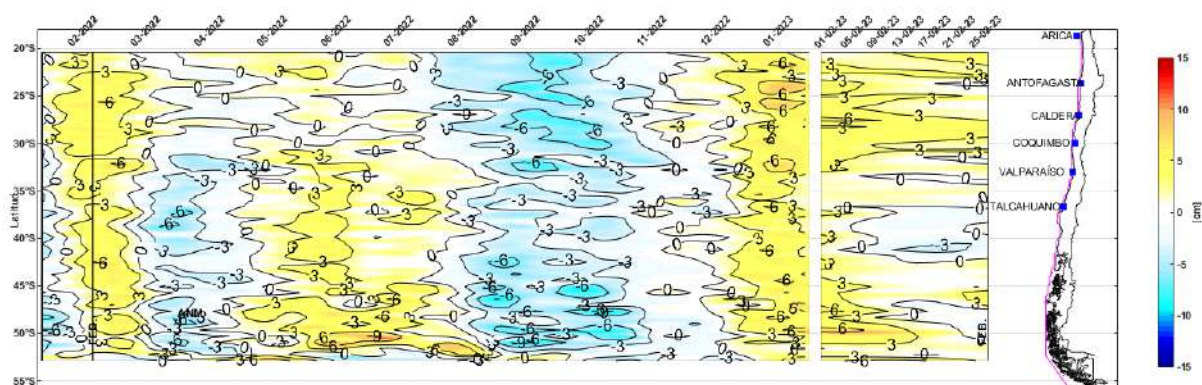


Fig. 4. Variabilidad espacio-temporal de la ANM satelital a lo largo de la costa chilena. A los datos satelitales se les extrajo la tendencia lineal y se utilizó un filtro Coseno Lanczos pasa baja de 90 pesos. La línea de color magenta en el mapa muestra los datos recolectados de la información satelital, siendo el promedio latitudinal entre los primeros 30 km desde la costa aproximadamente.



4. CONDICIONES METEOROLÓGICAS EN CHILE

Temperatura del Aire

Durante febrero las anomalías de temperaturas medias (Fig. 1), registraron valores positivos en gran parte del país, siendo el valor más alto de 1.7 °C en las ciudades de Curicó. Por otro lado, las anomalías negativas estuvieron presente en las ciudades de La Serena, Valparaíso, Temuco, Coyhaique y Punta Arenas entre los valores de -0.1 °C y -0.5 °C. Por último, las ciudades de Puerto Montt y Juan Fernández tuvieron valores dentro de lo normal.

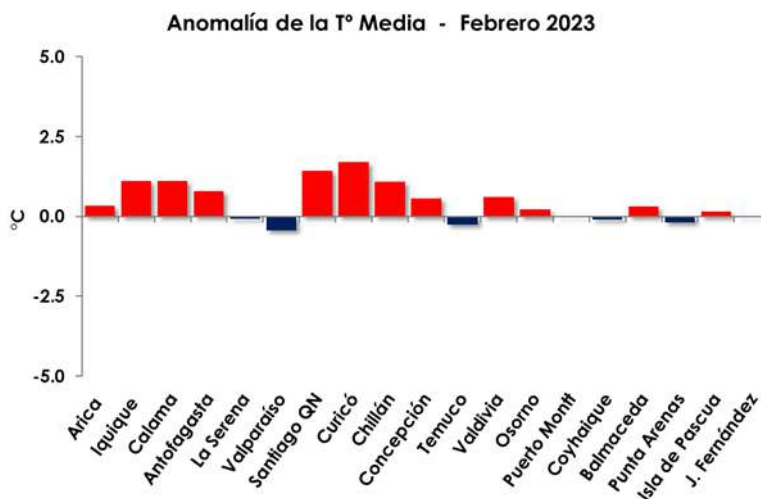


Figura 1. Anomalía de temperatura media de febrero de 2023 (Climatología 1991-2020). Las barras rojas representan anomalías positivas y las barras azules muestran anomalías negativas de las principales estaciones climatológicas de Chile. Fuente: Dirección Meteorológica de Chile y Servicio Meteorológico de la Armada de Chile.

Las anomalías de temperaturas máximas durante febrero (Fig. 2), se caracterizaron por registrar valores sobre lo normal prácticamente en todo el país. Se destacaron las ciudades de Santiago, Curicó, Chillán, Temuco y Valdivia que registraron anomalías entre los valores de 2.1 °C a 2.9 °C. Mientras que, las anomalías negativas estuvieron presentes en la Región de Aysén, en Coyhaique con -0.2 °C y Balmaceda con -0.1 °C.

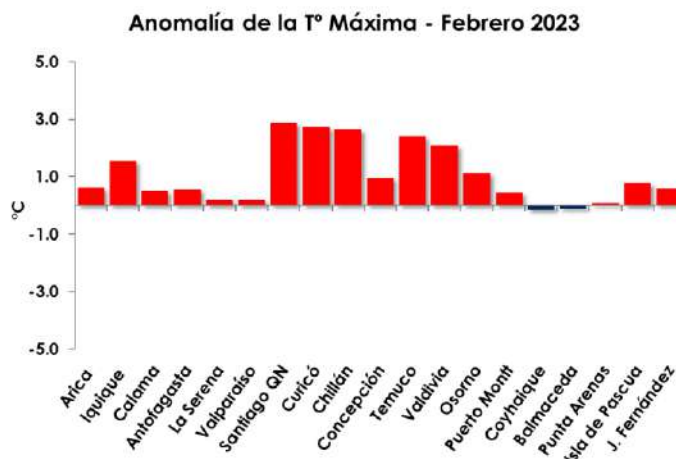


Figura 2. Anomalía de temperatura máxima de febrero de 2023 (Climatología 1991-2020). Las barras rojas representan anomalías positivas y las barras azules muestran anomalías negativas de las principales estaciones climatológicas de Chile. Fuente: Dirección Meteorológica de Chile y Servicio Meteorológico de la Armada de Chile.



Con respecto al comportamiento de las anomalías de temperatura mínima durante febrero (Fig. 3), podemos mencionar que, estuvieron sobre lo normal en gran parte del país. Se destaca la ciudad Curicó por registrar el valor más alto de 1.8 °C. En cambio, las anomalías negativas se concentraron en la ciudad de Temuco con -0.8 °C y Valdivia -1.2 °C. Cabe mencionar que las ciudades de Osorno, Puerto Montt e Isla de Pascua estuvieron con valores dentro de lo normal.

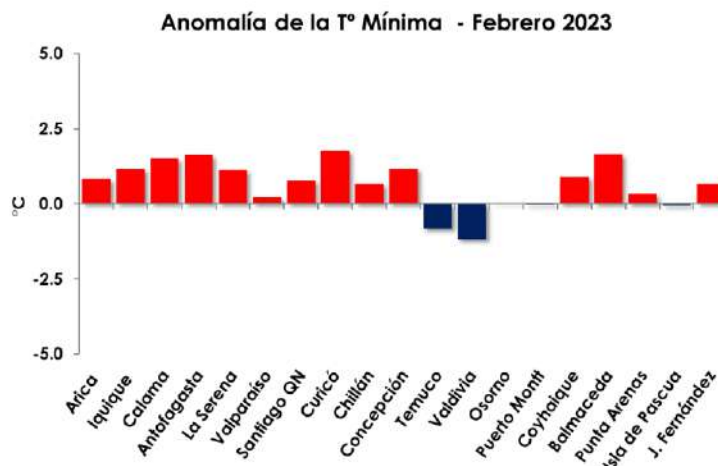


Figura 3. Anomalía de temperatura mínima media de febrero de 2023 (Climatología 1991-2020). Las barras rojas representan anomalías positivas y las barras azules muestran anomalías negativas de las principales estaciones climatológicas de Chile. Fuente: Dirección Meteorológica de Chile y Servicio Meteorológico de la Armada de Chile.

Presión atmosférica

Las anomalías estandarizadas de presión atmosférica durante febrero (Fig. 4), presentaron valores bajo lo normal en casi todo el país, siendo el valor de anomalía más bajo para la ciudad de Iquique con -1.9 u.e. En cambio, las ciudades de Puerto Montt y Juan Fernández registraron valores positivos de 0.5 u.e. y 0.8 u.e. respectivamente. Cabe mencionar las ciudades de Santiago, Coyhaique e Isla de Pascua con valores dentro de lo normal.

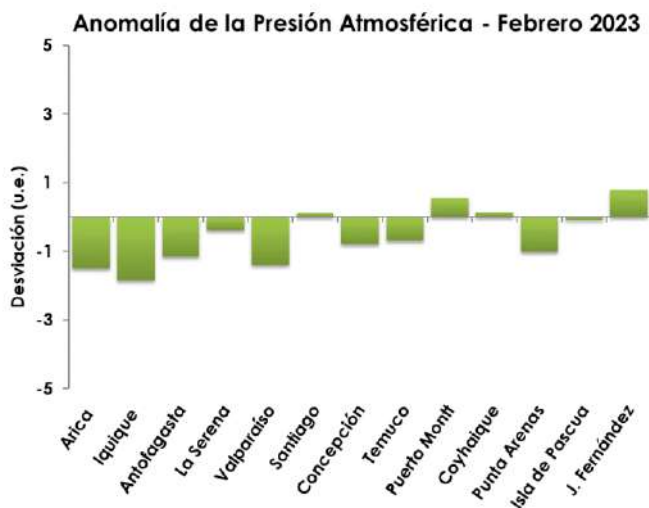


Figura 4. Anomalía estandarizada de la presión a nivel medio del mar para febrero de 2023 (Climatología 1991-2020). Las barras verdes representan anomalías positivas y anomalías negativas de las principales estaciones climatológicas de Chile. Fuente: Dirección Meteorológica de Chile y Servicio Meteorológico de la Armada de Chile.



Precipitación

Las precipitaciones acumuladas en febrero (Fig. 5), estuvieron bajo lo normal en todo del país, destacándose las ciudades entre La Serena y Valdivia, como también entre Puerto Montt y Punta Arenas con un déficit que va entre 7% al 100 %. Asimismo, Putre y Juan Fernández evidenciaron rangos de déficit entre -34 % y -77 %. Por otro lado, la ciudad de Arica, Calama, Osorno e Isla de Pascua estuvo sobre lo normal entre un 11 % y 100 % de superávit. Cabe mencionar que la zona norte del país se considera como estación seca y corresponde al comportamiento climatológico, por lo que, Iquique y Antofagasta estuvieron dentro de los rangos normales.

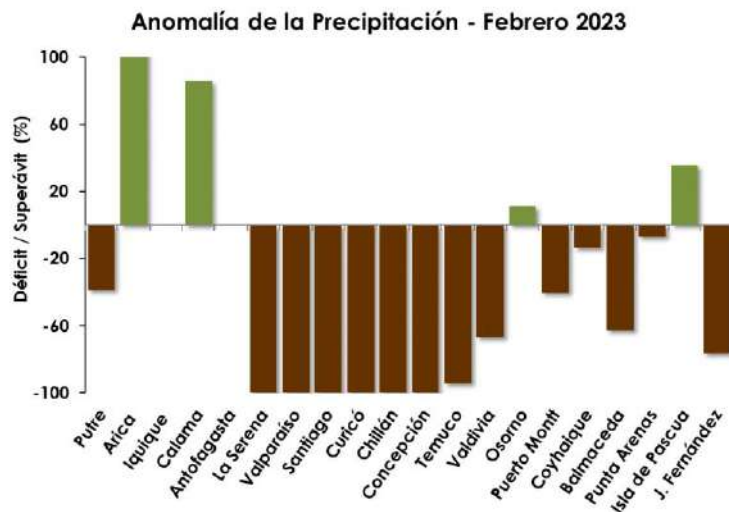


Figura 5. Anomalía de la precipitación (%) para febrero de 2023 (Climatología 1991-2020). Las columnas de color café representan déficits y las columnas de color verde representan superávits de las principales estaciones climatológicas de Chile. Fuente: Dirección Meteorológica de Chile y Servicio Meteorológico de la Armada de Chile.

DATOS OCEANOGRÁFICOS Y METEOROLÓGICOS TABULADOS

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), Paita (PAI), Callao (CAL), Arica (ARI), Antofagasta (ANT), Caldera (CDA), Coquimbo (COQ) y Valparaíso (VAL).

MES	TCO	LLS	PAI	CAL	ARI	ANT	CDA	COQ	VAL
Oct-22	26.8	*	15.9	14.6	15.2	15.9	14.4	14.3	12.6
Nov-22	*	*	16.3	15.2	17.1	17.4	16.0	15.8	13.3
Dic-22	*	*	19.9	15.9	17.6	18.8	16.8	17.6	14.7
Ene-23	*	*	19.1	16.3	18.6	19.5	17.2	18.1	14.9
Feb-23	*	*	24.4	17.4	20.2	20.3	18.7	18.4	15.6

Fuentes: CCCP (Colombia), INOCAR (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 del Mar (NM) 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
nov-22	*	259.3	98	158.9	61.2	126.3	93.1	77.8	103.8
dic-22	*	261.2	102	164.2	66.8	131	98.3	82.2	99.9
ene-23	*	263.7	103	166.4	68.9	133	99.8	84.1	101.5
Feb-23	*	266.7	108	168.8	69.8	137.4	100.6	85.2	101.7

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). Esmeraldas (ESM), La Libertad-Salinas (LLS), Talara (TAL), Callao (CAL), Valparaíso (VAL) y Talcahuano (TLC).

QUINARIOS	Temperatura Superficial del Mar (TSM)				Nivel Medio del Mar (NMM)			
	ESM (INOCAR)	LLS (INOCAR)	TAL (DHN)	CAL (DHN)	LLS (INOCAR)	CAL (DHN)	VALPO (SHOA)	TLC (SHOA)
5-sep-22	26.64	*	17.73	15.36	*	96.43	76.40	106.20
10-sep-22	26.42	*	17.73	15.08	260.31	99.98	69.80	96.20
15-sep-22	26.34	*	16.97	15.38	258.84	93.58	70.00	100.10
20-sep-22	26.32	*	17.15	15.33	258.49	93.33	69.60	96.40
25-sep-22	26.37	*	17.19	15.00	259.88	97.90	69.60	95.50
30-sep-22	26.43	*	17.31	15.05	262.07	97.53	72.00	100.00
05-oct-22	26.40	*	16.80	14.60	254.43	92.56	73.90	105.30
10-oct-22	26.48	*	16.88	14.51	261.13	96.46	69.80	92.80
15-oct-22	26.47	*	16.91	14.47	263.85	93.88	72.40	96.10
20-oct-22	25.87	*	18.57	14.60	257.74	96.73	73.20	99.40
25-oct-22	26.18	*	17.18	14.52	261.28	98.02	75.70	98.30
30-oct-22	26.26	*	16.79	14.73	257.44	95.52	74.70	99.70
04-nov-22	26.63	*	17.04	14.55	259.81	97.05	76.80	105.30
09-nov-22	26.93	*	18.39	14.69	260.88	99.44	75.40	108.50
14-nov-22	26.60	*	18.20	15.17	257.85	95.99	75.30	104.10
19-nov-22	26.30	*	19.10	15.18	250.50	98.32	79.00	97.60
24-nov-22	26.23	*	18.09	15.57	266.17	101.25	82.30	102.60
29-nov-22	26.67	*	19.88	16.24	262.88	98.28	79.10	104.50
04-dic-22	25.95	*	21.55	16.34	257.64	100.59	80.80	99.10
09-dic-22	25.97	*	21.09	15.34	261.03	98.33	81.50	99.00
14-dic-22	*	*	21.60	15.70	260.94	101.93	81.40	96.90
19-dic-22	26.00	*	21.95	15.76	259.17	104.52	83.00	101.10
24-dic-22	*	*	22.20	16.20	267.45	105.42	80.30	99.50
29-dic-22	*	*	22.92	16.19	262.85	104.27	86.90	103.70
3-ene-23	26.78	*	21.09	15.74	260.96	101.84	86.20	103.90
8-ene-23	26.60	*	20.05	15.81	261.54	101.68	83.30	101.50
13-ene-23	26.60	*	21.89	16.85	265.00	104.22	80.30	97.20
18-ene-23	26.08	*	20.85	17.00	256.33	103.90	85.60	103.80
23-ene-23	26.34	*	21.50	16.07	268.50	103.48	81.30	98.30
28-ene-23	26.34	*	22.51	15.76	264.75	103.63	87.40	103.80
2-feb-23	*	*	23.9	15.5	264.7	102.2	85.10	103.50
7-feb-23	*	*	24.0	16.2	265.8	106.0	84.70	101.90
12-feb-23	*	*	23.5	16.3	263.8	108.1	85.60	99.60
17-feb-23	*	*	23.4	17.8	265.5	110.2	85.70	102.20
22-feb-23	*	*	23.1	19.0	274.6	111.3	82.30	101.10
27-feb-23	*	*	23.5	19.5	264.6	112.1	89.00	103.20

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

* Dato no disponible.

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

Cite este boletín como: Comité Regional ERFEN, 2022. BOLETÍN de Alerta Climática; BAC Nro. 389 Comisión Permanente del Pacífico Sur. <http://cpps-int.org/index.php/nodo-de-conocimiento/nodo-oceano/bac>



PARTICIPARON 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: Oc. Leonor Vera San Martín
Ing. Divar Castro Rodas, M.Sc.

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 Mónica Alvarado N.
Investigador Oceanógrafo Carmina González H.
Investigador Meteorológico Catalina Cortés
Investigador Meteorológico Alicia Moya
Investigador Meteorológico Diego Campos
Investigador Meteorológico Elizabeth Lobos

EDICIÓN GENERAL REGIONAL

Leonor Vera San Martín
Instituto Oceanográfico de la Armada - ECUADOR

COORDINACIÓN EDICIÓN GENERAL REGIONAL

Embajador José Luis Pérez Sánchez-Cerro
Secretario General de la CPPS
Edwin Pinto Uscocovich
Director de Asuntos Científicos de la CPPS

ISBN: 978-9978-9985-1-9



9

7 8 9 9 7 8 | 9 9 8 5 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