

FIN DEL CALENTAMIENTO COSTERO

(115 Boletín ASP, al 01 de abril del 2025)

M. Sc. Antonio J. Salvá Pando *

Oceanógrafo Físico

antoniosalva2002@yahoo.es

Luego del equinoccio de otoño, les presento el **115 Boletín ASP** donde se analiza la evolución de las condiciones térmicas en el Pacífico Ecuatorial y en la costa peruana durante el mes de marzo del 2025. Respecto a la **Niña Global**, el enfriamiento de La Niña global se ha debilitado y alejado hacia el Pacífico Central Ecuatorial. Desde febrero se observó un fuerte calentamiento en el Pacífico Ecuatorial Oriental cerca de Sudamérica. A nivel subsuperficial se observó que el núcleo de la quinta y última Onda Kelvin fría se ha detenido en el Pacífico Central Ecuatorial, con anomalías de solo -1°C , lo que indica el fin de La Niña Global. En la **Costa Peruana** se presentó un intenso calentamiento frente a Tumbes y Piura el cual se extendió hasta las costas de Ecuador y Colombia, lo que hizo temer que se presentaría un Niño Costero. Gracias a la intensificación de los vientos Alisios del SE paralelos a la costa peruana, el agua caliente se alejó y en estos momentos las condiciones son normales. En la siguiente página les presento una aplicación del indicador denominado **Límite Chicama**, comparando los Niños Costeros del 2017 y 2023 con el reciente calentamiento 2025. Como siempre, se analizan los **pronósticos de diferentes modelos matemáticos** en el Pacífico Ecuatorial, donde la NOAA indica en su más reciente comunicado, que se produciría una transición de La Niña a condiciones neutrales durante este mes de abril, persistiendo durante todo el invierno del presente año. También se presenta el Resumen del más reciente comunicado del **ENFEN**. Los **Boletines ASP anteriores** se encuentran en: <http://ihma.org.pe/boletin-oceanografico/>



****Antonio J. Salvá Pando***

Ex Becario Fulbright.

M. Sc. en Oceanografía, Texas A & M University, USA.

Profesor Principal (r), Dpto. de Hidráulica, FIC de la UNI.

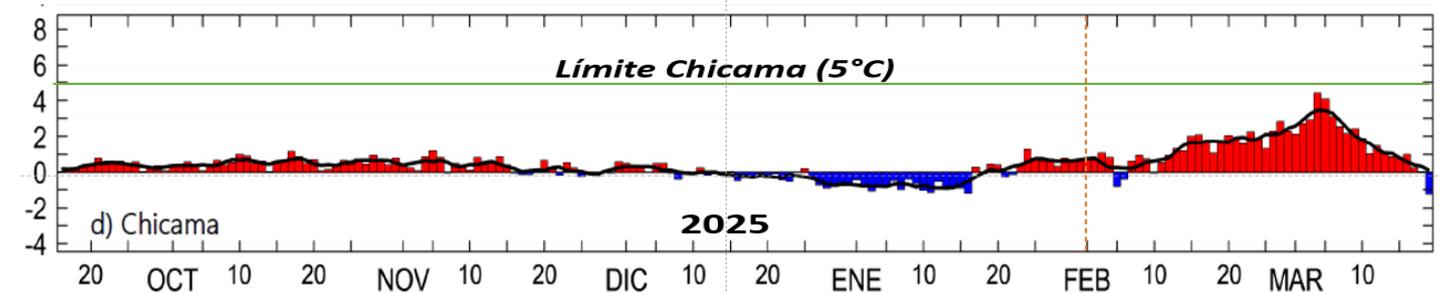
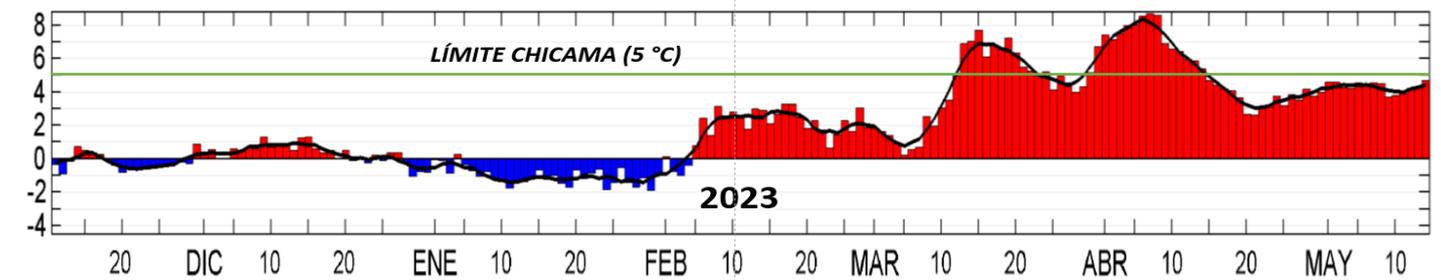
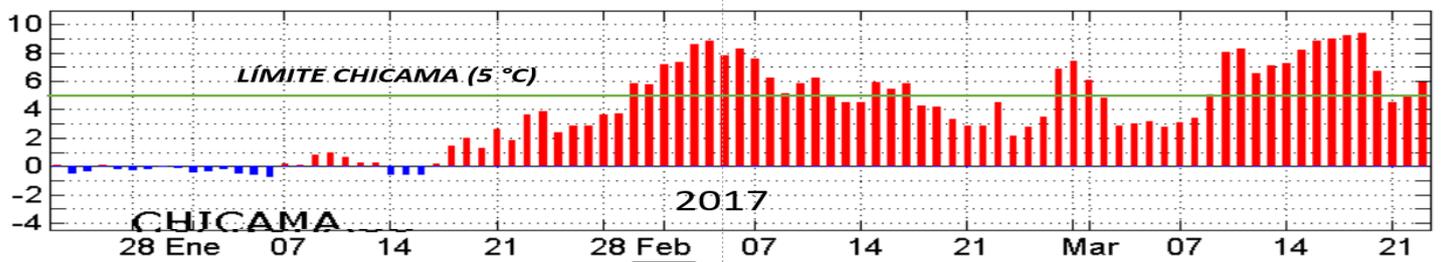
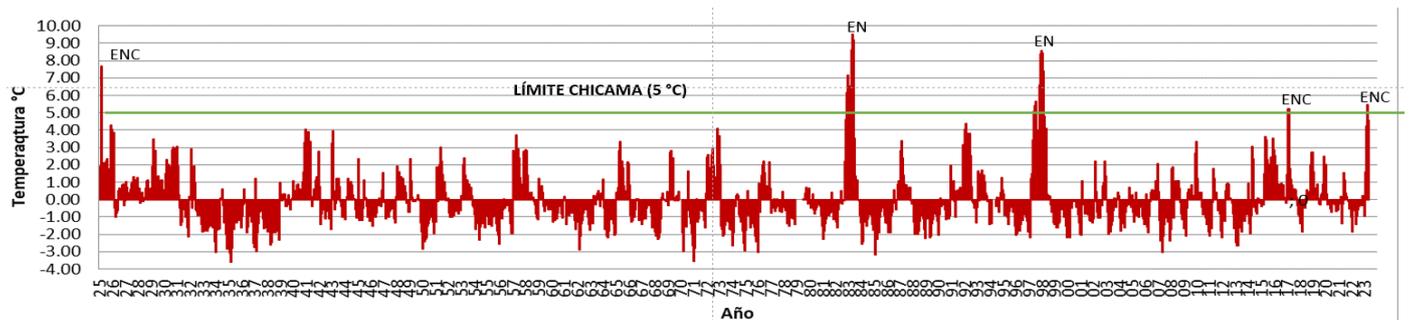
Profesor Principal, FOPCA de la UNFV.

Consultor y Conferencista

A continuación, les presento una comparación de las **anomalías térmicas superficiales del mar ATSM en Chicama** durante los Niños Costeros del 2017, 2023 y el calentamiento observado en el presente año 2025 (gráficos originales del IMARPE).

En la figura superior se observa la ATSM en Puerto Chicama desde 1925 hasta el 2023, donde destacan claramente los Niños (ENSO) de 1983 y 1997-98 y los Niños Costeros de 1925, 2017 y 2023. Igualmente se adiciona el **Límite Chicama** (100 Boletín ASP) a los 5°C de la ATSM (línea verde), que nos indica a partir de qué anomalía térmica ocurrieron serios desastres en la costa peruana. En las tres figuras inferiores se muestran las ATSM observados en los años 2017, 2023 y el calentamiento del presente año 2025.

Los Niños Costero de 2017 y 2023 tuvieron su calentamiento máximo durante dos meses, mientras que el **calentamiento del 2025** duró un mes aproximadamente, **no llegando a superar el Límite Chicama**, para luego retornar a condiciones normales.



En la **Figura 1** se muestra la evolución de las anomalías térmicas en todo el planeta,

Se observa que el **calentamiento del Atlántico Norte** (rojo) ha disminuido frente al Mar Mediterráneo. Se puede observar también que el **enfriamiento de La Niña en el Pacífico Central Ecuatorial** (azul) se ha debilitado conformando una Niña Modoki, por encontrarse solo en el Pacífico Central Ecuatorial. Frente a la costa peruana se presenta un ligero calentamiento, pero frente a Ecuador y Colombia el calentamiento es intenso.

El calentamiento al este de Australia y Nueva Zelanda (150W) denominado **Southern Blob** se ha mantenido durante marzo del 2025, así como frente al sur de Chile. Al norte de Australia y en el archipiélago de Indonesia el calentamiento ha aumentado.

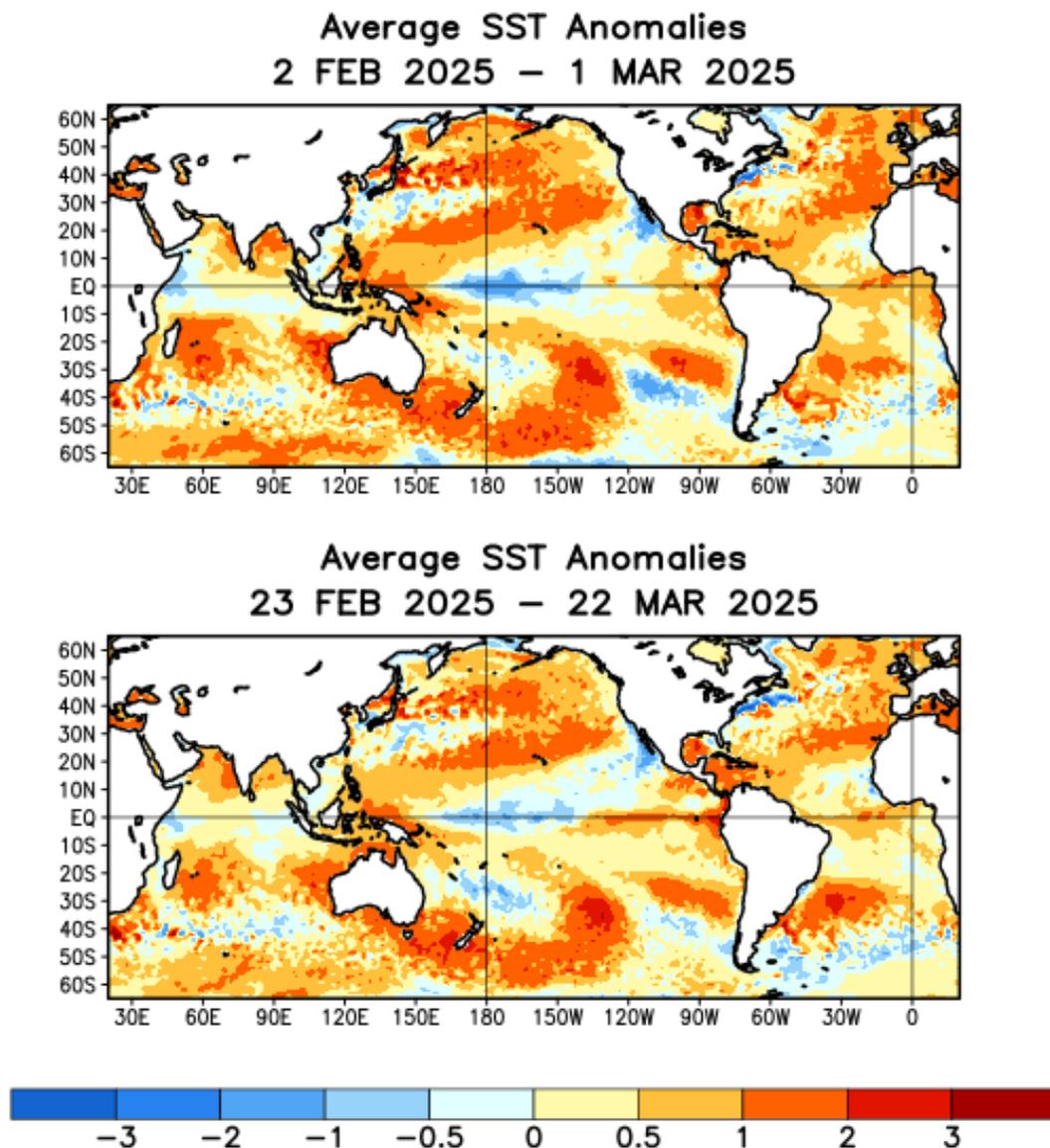


Fig. 1) Evolución de las anomalías térmicas en el planeta (NOAA, 2025)

En la **Figura 2** se presenta la evolución de las anomalías térmicas superficiales y subsuperficiales en el Pacífico Ecuatorial, desde hace 12 meses.

En ambas imágenes, Indonesia se encuentra a la izquierda y Sudamérica a la derecha.

En las **anomalías térmicas subsuperficiales**, en la imagen derecha. A fines de mayo se observó una segunda Onda Kelvin fría emergiendo y en agosto se observó la tercera Onda Kelvin fría también emergiendo. Una cuarta Onda Kelvin fría se formó a fines de agosto en el Pacífico Central Ecuatorial, habiendo emergido frente a Ecuador a principios de noviembre. A fines de diciembre del 2024 **se observa formándose la última quinta Onda Kelvin fría** más intensa que las anteriores, propagándose en el Pacífico Central Ecuatorial con su núcleo que solo llegó hasta los 100 W, empezando a emerger frente a Ecuador en febrero, aunque bastante lejos de la costa de Sudamérica.

En la imagen izquierda, acerca de las **anomalías térmicas superficiales**, se observa un enfriamiento (azul) que se extiende en el Pacífico Central Ecuatorial, y también un fuerte calentamiento a los 80 W, cerca de Sudamérica.

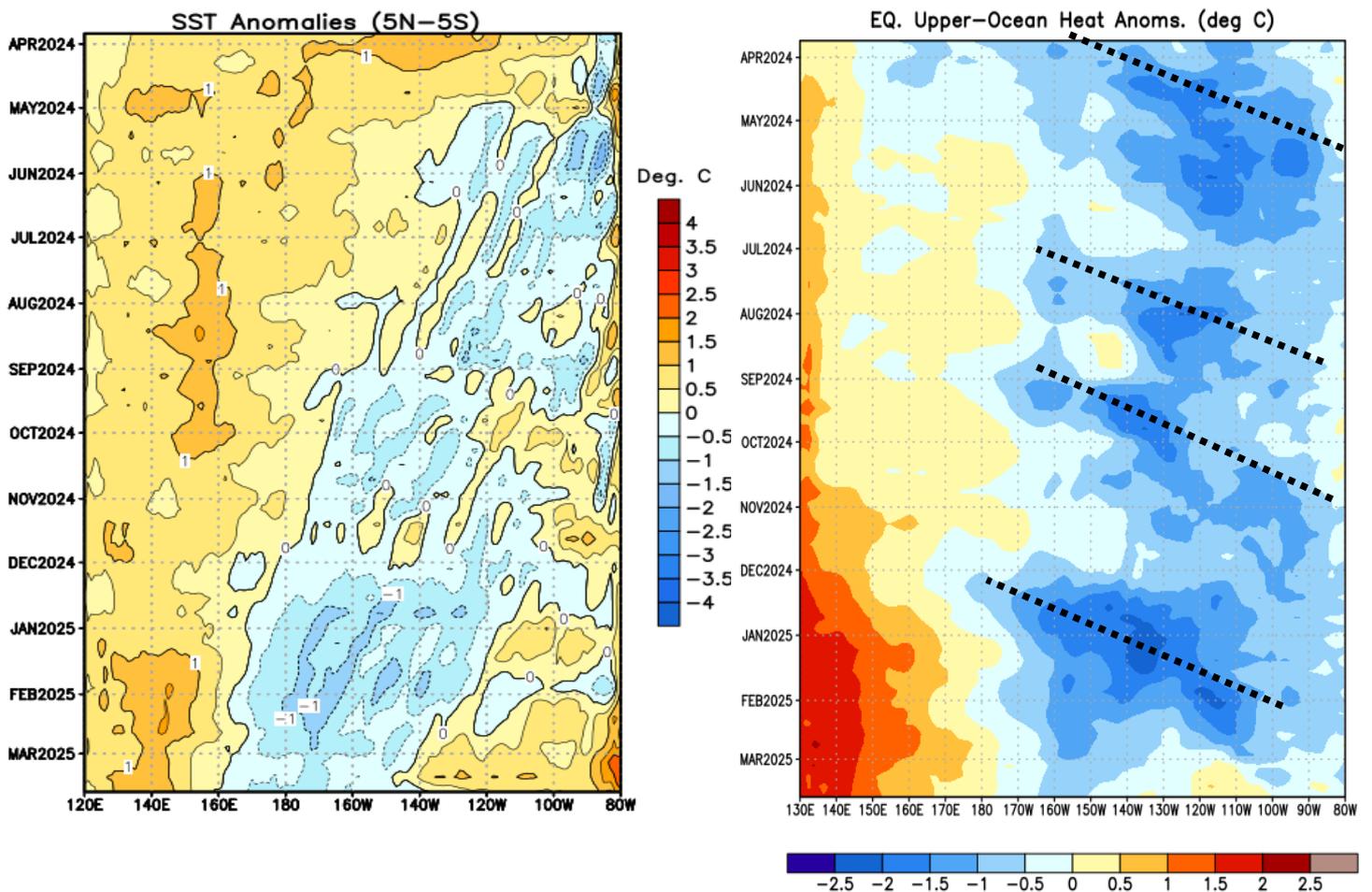


Fig. 2) Ondas Kelvin en el Pacífico Ecuatorial (NOAA, 2025)

En la **Figura 3** se presenta la evolución de las anomalías térmicas desde hace 12 meses, en las cuatro Regiones del Pacífico Ecuatorial.

En la **Región Niño 3.4**, donde la NOAA define el Fenómeno El Niño/a global (2003), se observó el calentamiento de El Niño global, llegando a condiciones normales en junio del 2024, calentándose ligeramente durante el mes de julio. A partir de agosto se presentó un enfriamiento sostenido, el cual se acentuó en setiembre y octubre. En enero del 2025 la temperatura descendió rápidamente, aunque luego ascendió nuevamente en febrero, normalizándose en marzo con una anomalía de temperatura final semanal de $-0.1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

En la **Región Niño 1+2 cerca a Sudamérica**, donde el ENFEN define El Niño/a Costero (2012). Desde fines de abril del 2024 las anomalías térmicas registradas fueron negativas (azul), pero en forma muy irregular. En noviembre la temperatura se incrementó al igual que en enero, A partir de febrero del 2025 la anomalía de temperatura aumentó rápidamente siendo su último valor semanal $+0.9\text{ }^{\circ}\text{C}$.

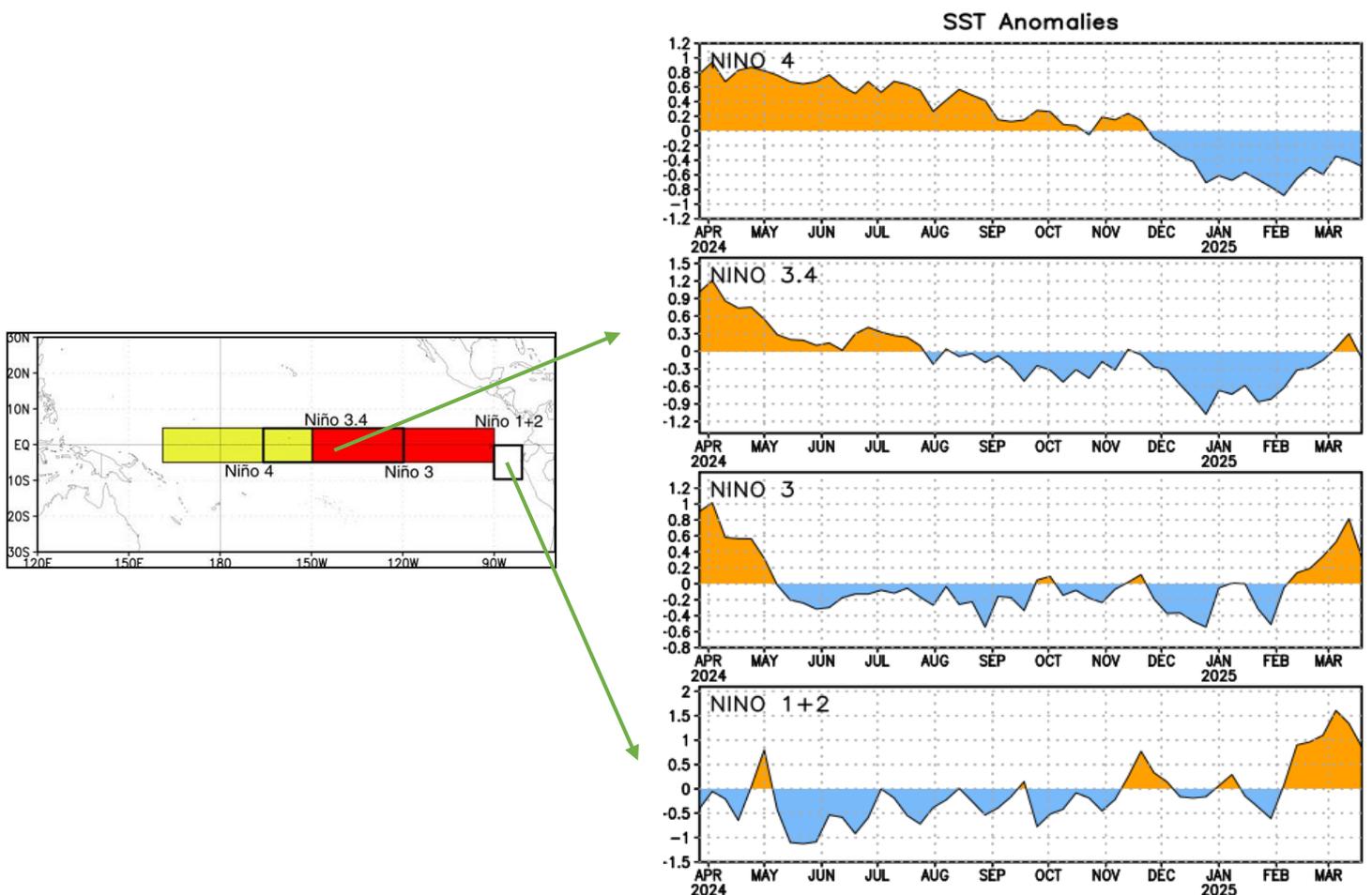


Fig. 3) Anomalías térmicas en las cuatro Regiones del Pacífico Ecuatorial (NOAA, 2025)

En la **Figura 4** se observa la evolución de las anomalías térmicas superficiales en el Pacífico Ecuatorial, durante marzo del 2025.

Durante la **primera semana de marzo del 2025**, en la **Región Niño 3.4** (rectángulo), donde la NOAA define El Niño/a global (2003), se observó un calentamiento (amarillo) penetrando desde el este. **En la Región Niño 1+2** (cuadrado) donde el ENFEN define El Niño Costero (2012). Se presentó un fuerte calentamiento (rojo) frente a Ecuador y Paita, mientras que en el resto de la costa las condiciones fueron de calentamiento moderado.

A **fin del mes de marzo**, en la **Región Niño 3.4** (rectángulo) donde se define El Niño Global, el enfriamiento (azul) ha disminuido en forma notoria. **En la Región Niño 1+2** (cuadrado), se observa un calentamiento que se extiende hasta Panamá, pero en la costa peruana se presenta una normalización con núcleos de afloramiento.

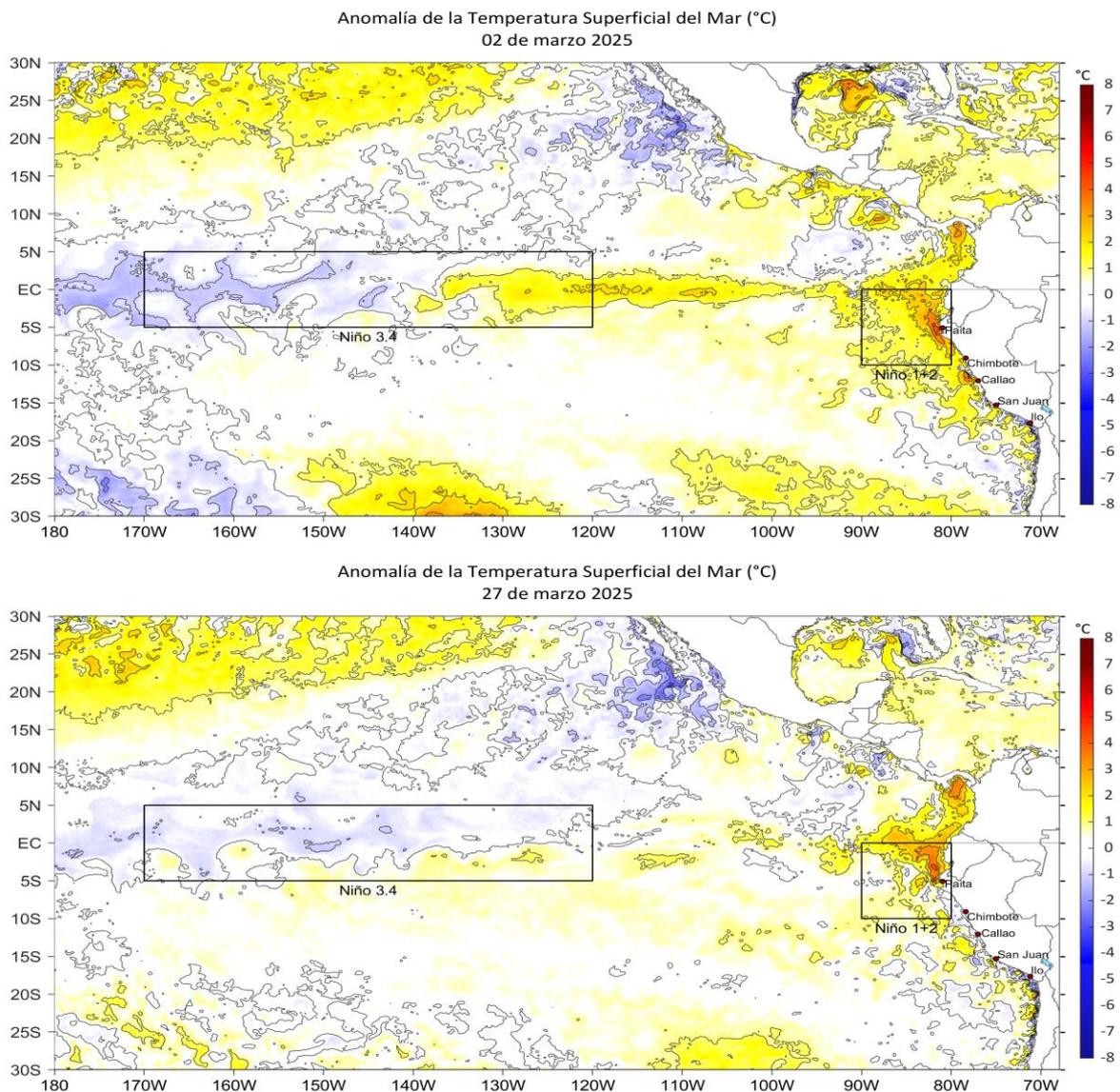


Fig. 4) Anomalías térmicas superficiales en el Pacífico Ecuatorial en marzo (IMARPE, 2025)

En la **Figura 5**, se presenta la evolución de las anomalías térmicas subsuperficiales, (Ondas Kelvin frías) en el Pacífico Ecuatorial.

Estando en cada figura, Indonesia a la izquierda y Sudamérica a la derecha.

Se puede observar la presencia de la quinta y última Onda Kelvin fría (azul), la cual se propagó debilitándose rápidamente durante el mes de marzo (flecha), enfriando ligeramente el Pacífico Central Ecuatorial, tanto en forma superficial como subsuperficial. *Este leve enfriamiento muestra el fin de La Niña Global*, de acuerdo a lo informado por la NOAA en su más reciente comunicado.

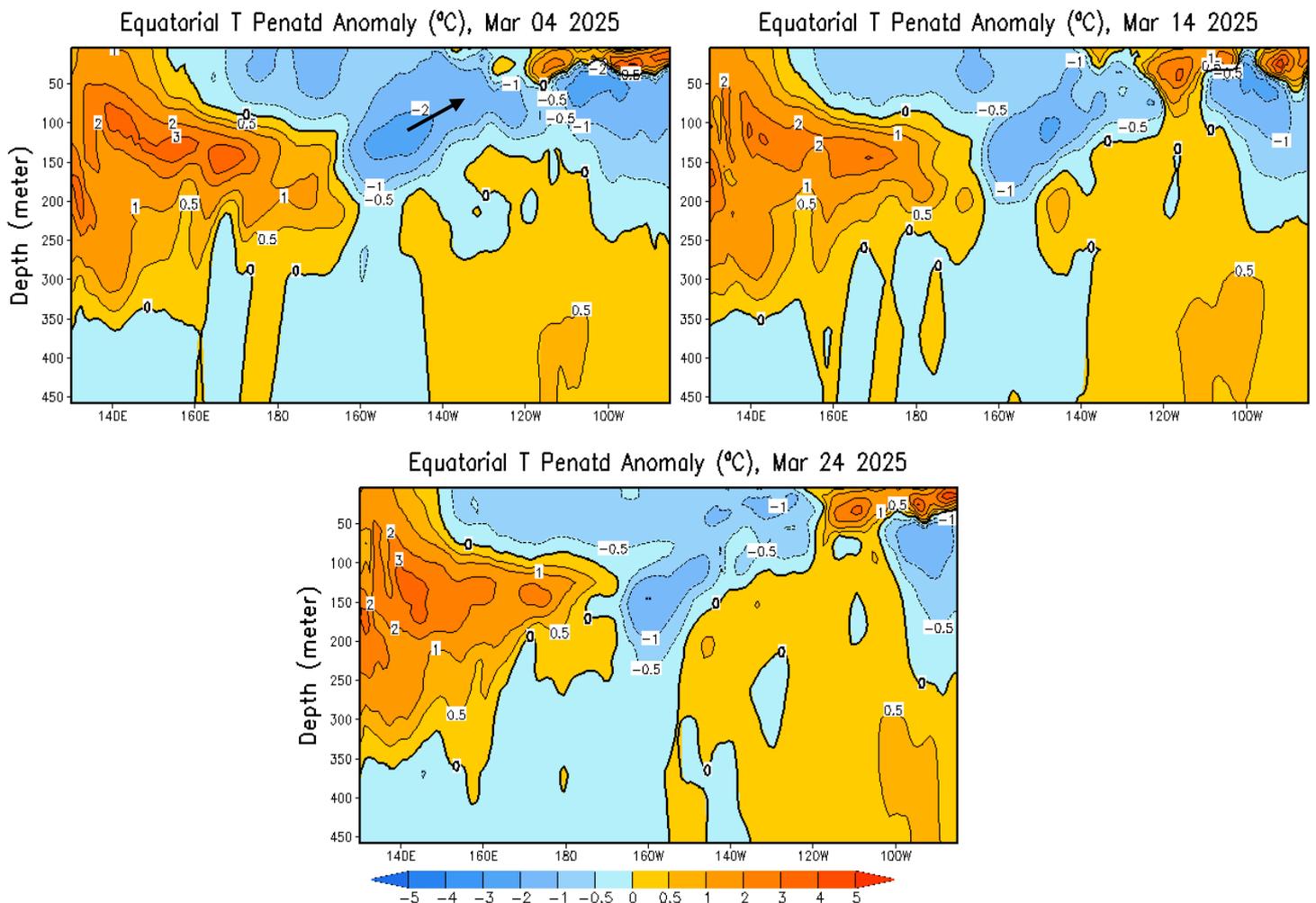


Fig. 5) Anomalías térmicas subsuperficiales en el Pacífico Ecuatorial (NOAA,2025)

En la **Figura 6** se muestra la anomalía del nivel del mar en el Pacífico (cm); y las anomalías térmicas ($^{\circ}\text{C}$) en la columna de agua (0 a 300 m), entre los 180 a 100 W.

En la **figura superior** de fines de marzo de 2025, se observa que se ha producido un hundimiento de la superficie del mar (azul) en el Pacífico Central Ecuatorial, debido al enfriamiento producido por la presencia de las **Ondas Kelvin frías** que se propagaron y emergieron. A fines de marzo se observa una elevación del nivel del mar (naranja) **frente a Ecuador, Colombia y Panamá, debido a la presencia de aguas calientes.**

En la **figura inferior**, la anomalía de la temperatura promedio de la columna de agua **hasta 300 m** en la zona ecuatorial, **entre los 100W y los 180** (Línea de Tiempo) se observa que se presentó un enfriamiento desde marzo del 2024 (azul) debido a la presencia de las Ondas Kelvin frías, siendo la última de ellas en enero del 2025 la más intensa, por lo que la NOAA estableció oficialmente la presencia de La Niña Global. **En febrero y marzo del 2025 se observa una clara tendencia a la normalización.**

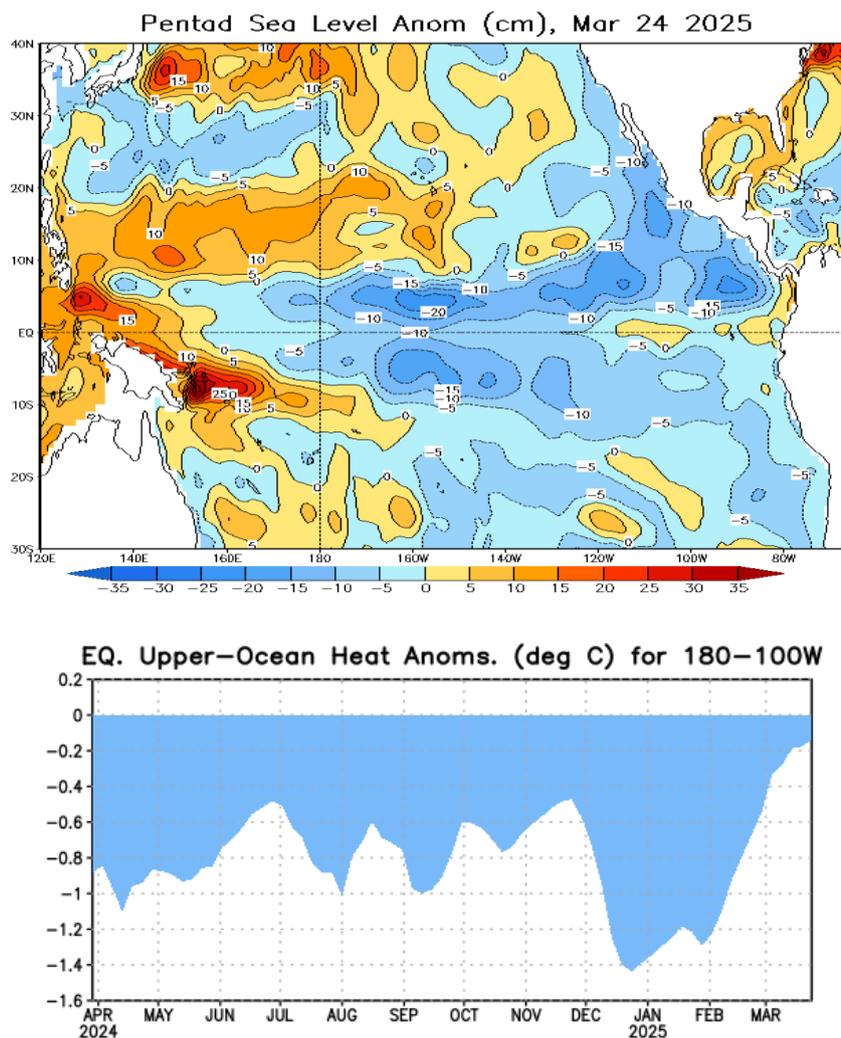


Fig. 6) Anomalías del nivel del mar y de la temperatura de la columna de agua en el Pacífico Ecuatorial (NOAA, 2025)

En la **Figura 7a**, se muestran las anomalías de temperatura superficial en el mar peruano y ecuatoriano, en marzo del 2025.

A comienzos de marzo el calentamiento se extendió hacia la costa central, pero luego los Vientos Alisios del SE lograron desplazar el agua caliente, hasta normalizarse.

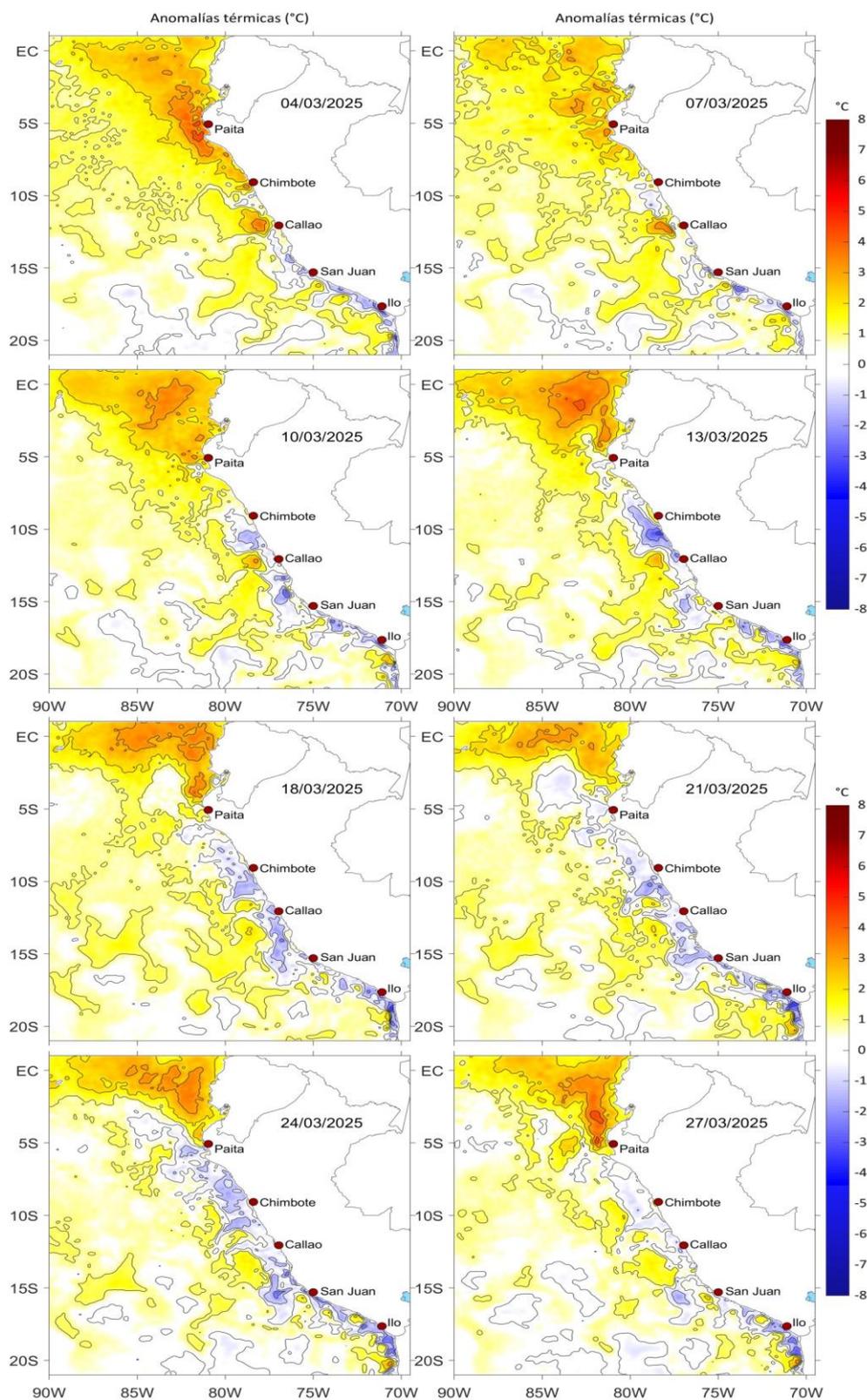


Fig. 7a) Anomalías térmicas en el mar peruano en marzo 2025
(IMARPE, 2025)

En la figura 7b, a inicios de marzo 2025 se observa un fuerte calentamiento (rojo) ingresando a la costa norte. A partir de mediados del mes, los Vientos Alisios del SE logran alejar estas aguas calientes, generando a su vez *Afloramiento Costero*, con la presencia de Aguas Costeras Frías (verde y amarillo).

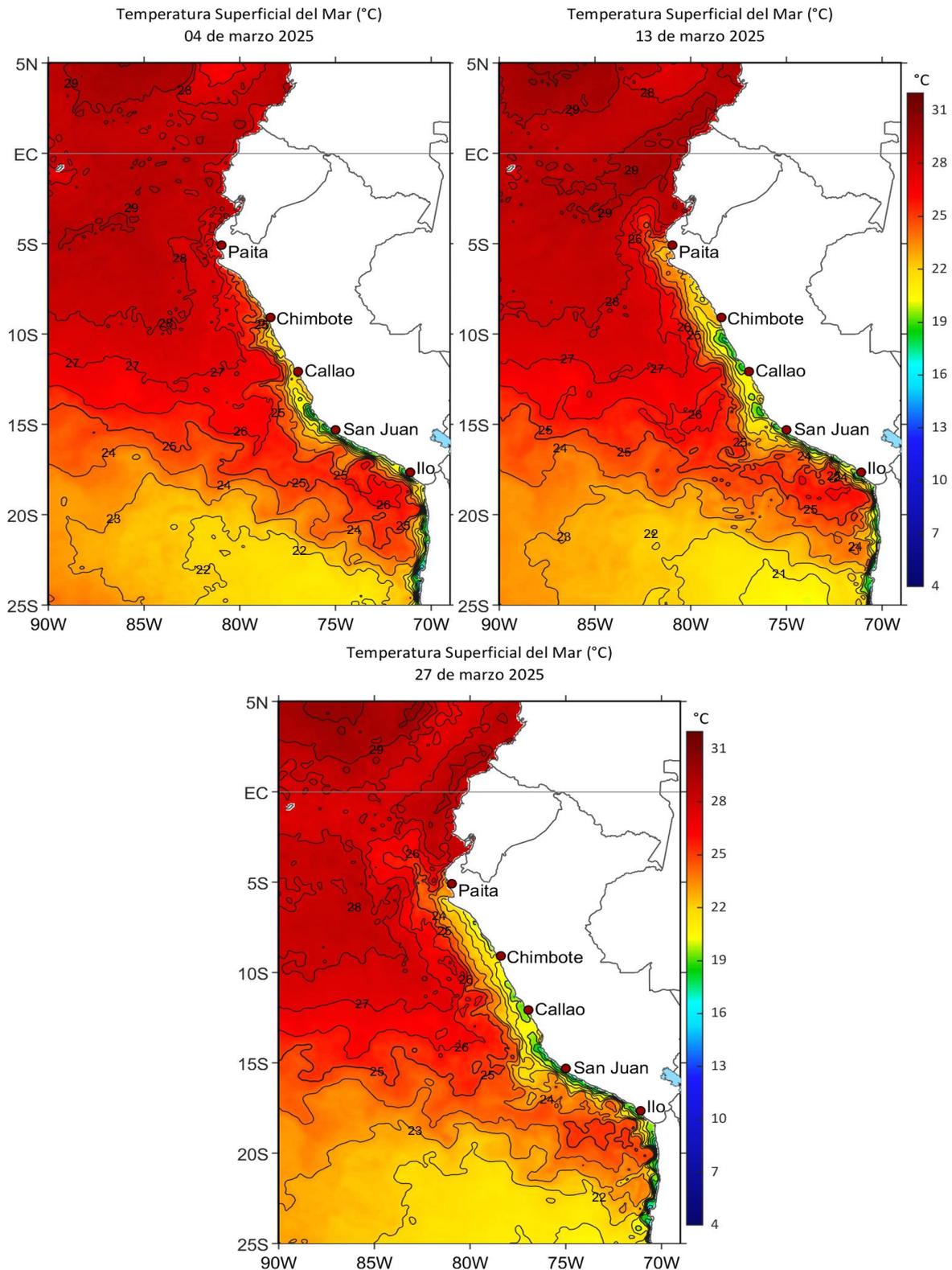


Fig. 7b) Temperatura superficial del mar peruano en marzo 2025
(IMARPE, 2025)

En la **Figura 8** se presenta la evolución de las anomalías térmicas superficiales, a lo largo del litoral peruano.

Desde febrero del 2025 se presentó un fuerte calentamiento en la costa norte, el cual alcanzó su máximo a inicios de marzo, normalizándose a fin de mes.

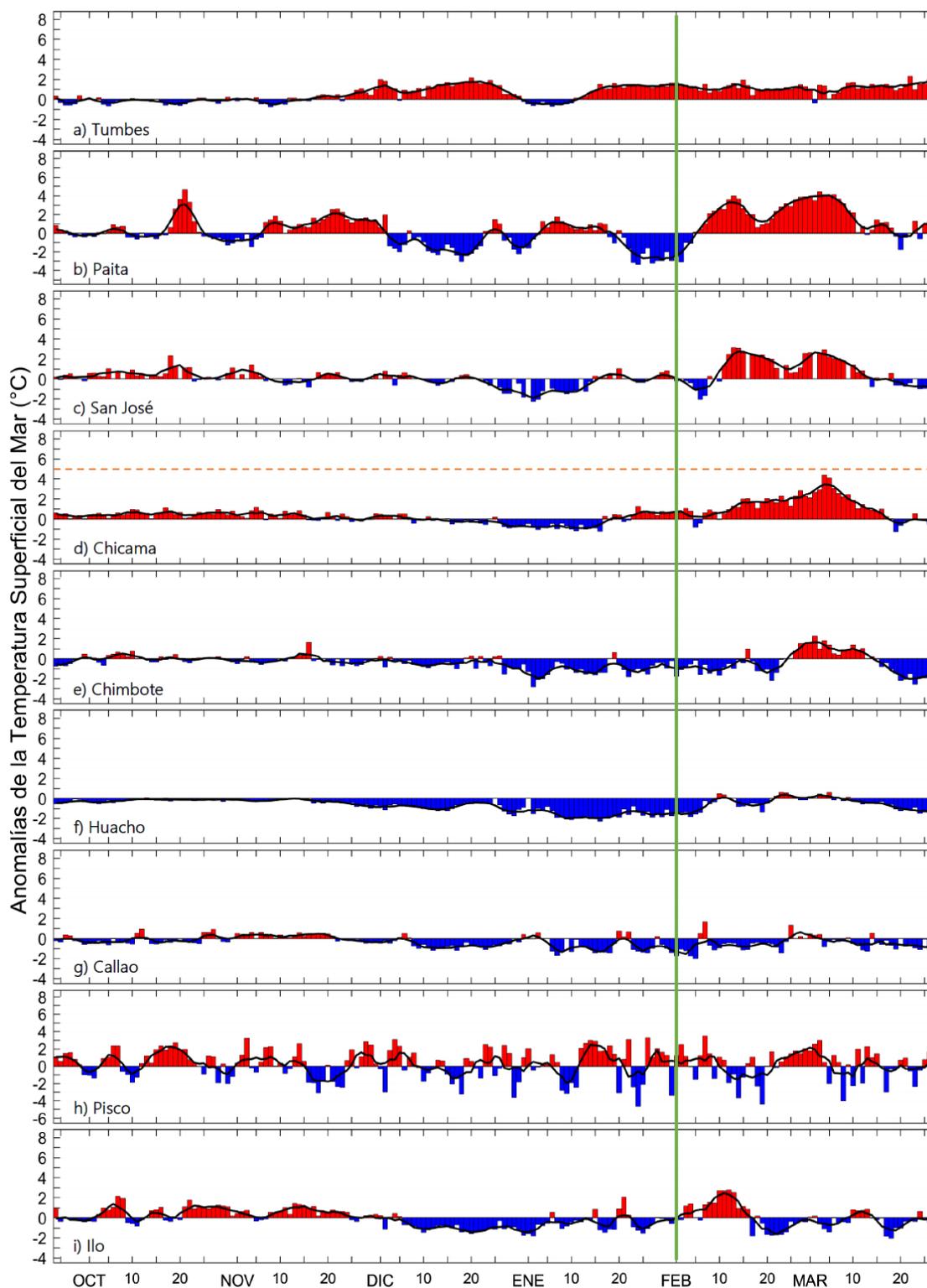


Fig. 8) Anomalías Térmicas superficiales a lo largo del litoral peruano (IMARPE, 2025)

En la **Figura 9** se observa la predicción del modelo **NCEP Coupled Forecast System model Version 2 (CFSv2)** de la NOAA, en el Pacífico Ecuatorial.

En el Pacífico Central Ecuatorial (**Región Niño 3.4**), donde se define el Fenómeno El Niño/a Global por la NOAA (2003), **el modelo predice una tendencia a la normalización**, aunque con alta dispersión, que es característica en esta estación del año.

En la **Región Niño 1+2** donde se define El Niño/a Costero por el ENFEN (2012), **el modelo predice condiciones normales**, observándose bastante dispersión e incertidumbre en el pronóstico del modelo.

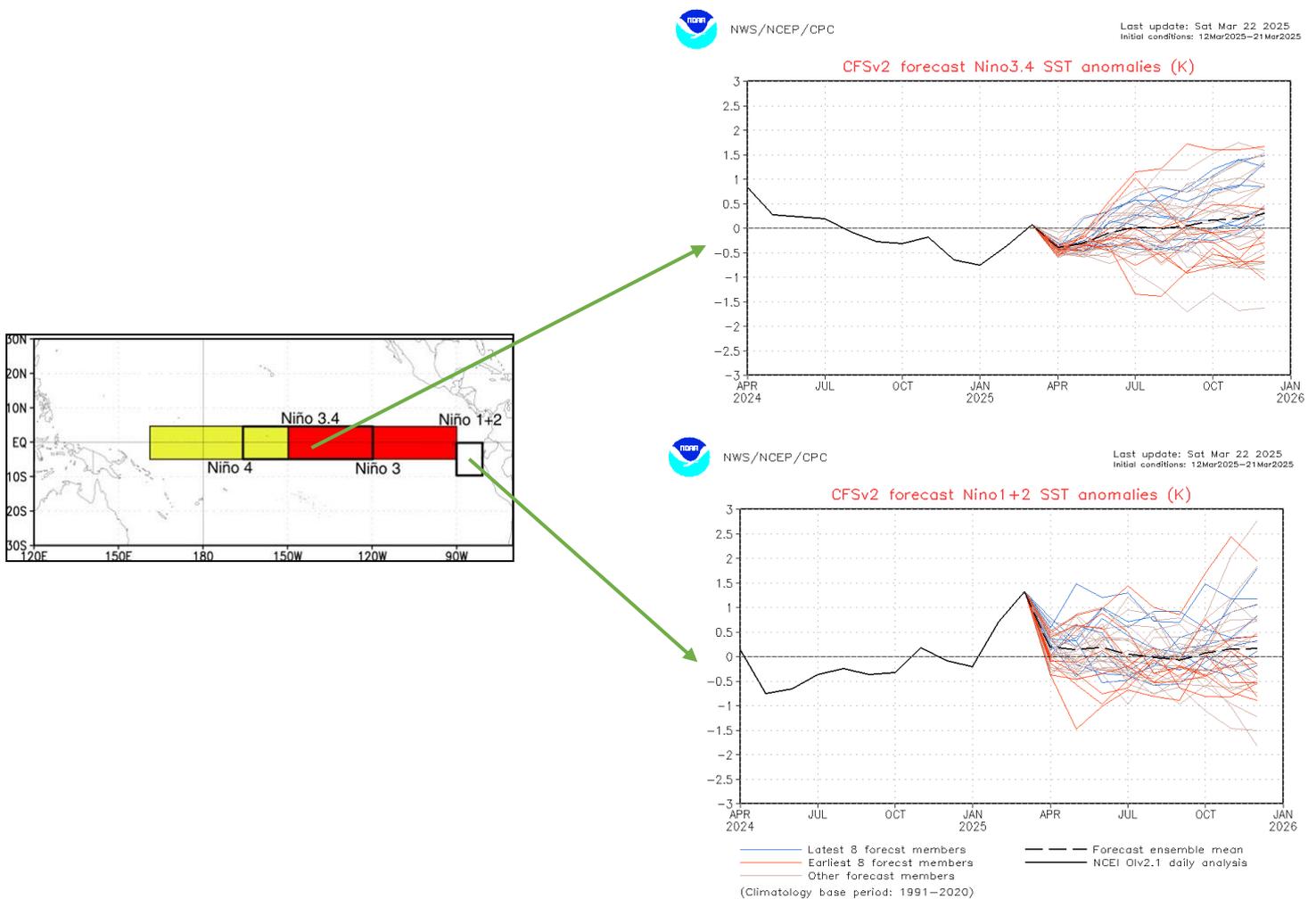


Fig. 9) Predicciones del modelo CFSv2 en el Pacífico Ecuatorial (NOAA, 2025)

En la **Figura 10** se observa la predicción del modelo **NCEP Coupled Forecast System model Version 2 (CFSv2)** de la NOAA, de la **anomalía térmica subsuperficial en el Pacífico Ecuatorial (Ondas Kelvin)**.

En la figura adjunta, el Océano Pacífico Ecuatorial se encuentra ubicado **entre los 120 E y los 80 W** (columnas grises), observándose que **para abril 2025** se predice que el enfriamiento subsuperficial (azul) debido a la propagación de Ondas Kelvin frías, está prácticamente desapareciendo, finalizando La Niña global; mientras que el calentamiento subsuperficial en el Pacífico Ecuatorial Occidental (rojo) aún se mantendría.

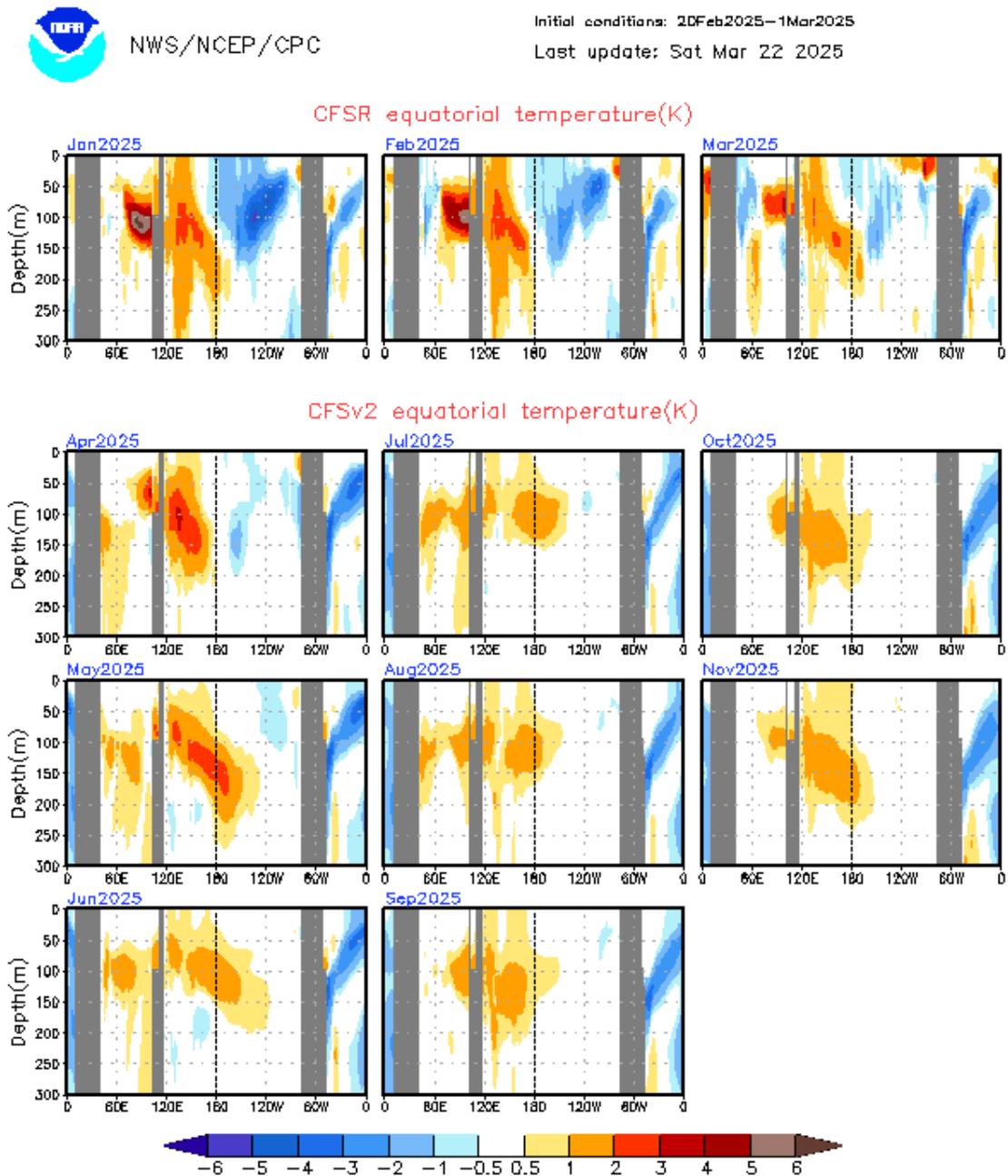


Fig. 10) Predicción de Ondas Kelvin en el Pacífico Ecuatorial (NOAA,2025)

En la **Figura 11** se muestran las predicciones de el **IRI/CPC** y la **NOAA**, en el Pacífico Central Ecuatorial (Región Niño 3.4), donde se define El Niño y La Niña (NOAA,2003).

De acuerdo con el **IRI**, para el **Pacífico Central Ecuatorial, Región Niño 3.4**. En la figura superior izquierda, para el **siguiente trimestre (AMJ)** la **probabilidad de presencia de El Niño global (rojo) es 1%, condición Neutral (gris) 86% y La Niña (azul) 13%**.

En la figura derecha del IRI, el **promedio** de los modelos dinámicos y estadísticos **predice para AMJ, condiciones Neutrales con -0.16 °C de anomalía. (menor a - 0.5°C)**.

Para la **NOAA** en la figura inferior, **predice ENSO-neutral, con una probabilidad mayor a 50% hasta julio-septiembre 2025**. En resumen, se favorece el desarrollo de ENSO-neutral para el próximo mes y que persista hasta el invierno del hemisferio sur (62% de probabilidad en junio-agosto).

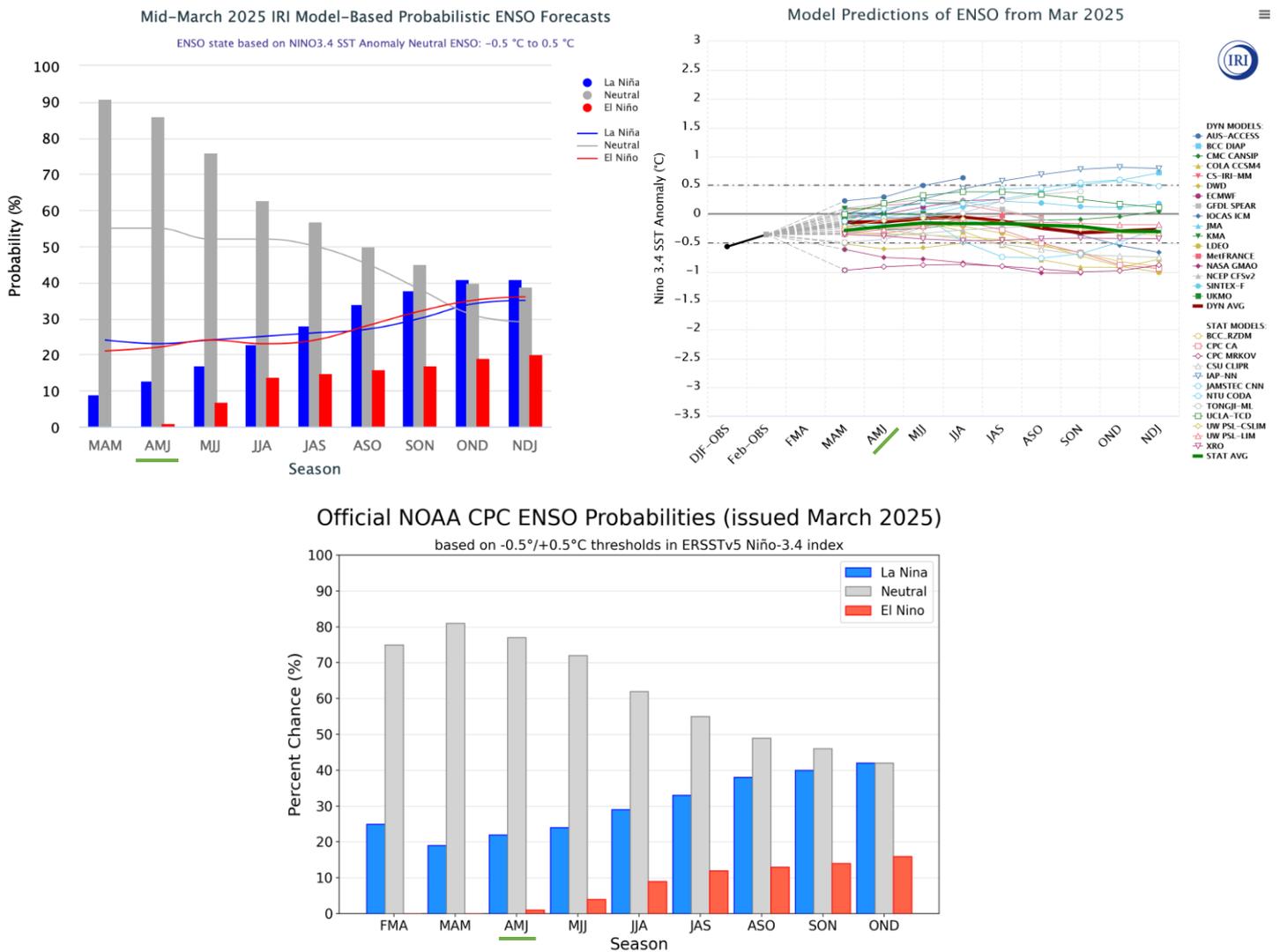


Fig. 11) Predicciones de los modelos en el Pacífico Central Ecuatorial (IRI-CPC, 2025) (NOAA, 2025)

En la **Figura 12** se observa la predicción del modelo **NCEP Coupled Forecast Systemmodel Version 2 (CFSv2)** de la NOAA, en el **Pacífico Tropical 30N-30S**.

En la predicción de este modelo de la NWS/NCEP/CPC para el próximo trimestre (AMJ) abril, mayo y junio 2025, un rezago del enfriamiento de **La Niña global (azul)** se ubicaría **solo en el Pacífico Central Ecuatorial**, aunque en forma muy débil. También predice **un fuerte calentamiento (rojo) frente a Ecuador y Colombia** y un enfriamiento a lo largo de la costa peruana, extendiéndose hasta la costa norte de Chile.

En el siguiente trimestre (JJA), junio, julio y agosto del 2025 el enfriamiento (azul) habría desaparecido en el Pacífico Central Ecuatorial; y el calentamiento frente a Ecuador y Colombia se debilitaría. También se presentaría un enfriamiento en la costa sur peruana.



NWS/NCEP/CPC

Initial conditions: 12Mar2025–21Mar2025

Last update: Sat Mar 22 2025

CFSv2 seasonal SST (K)

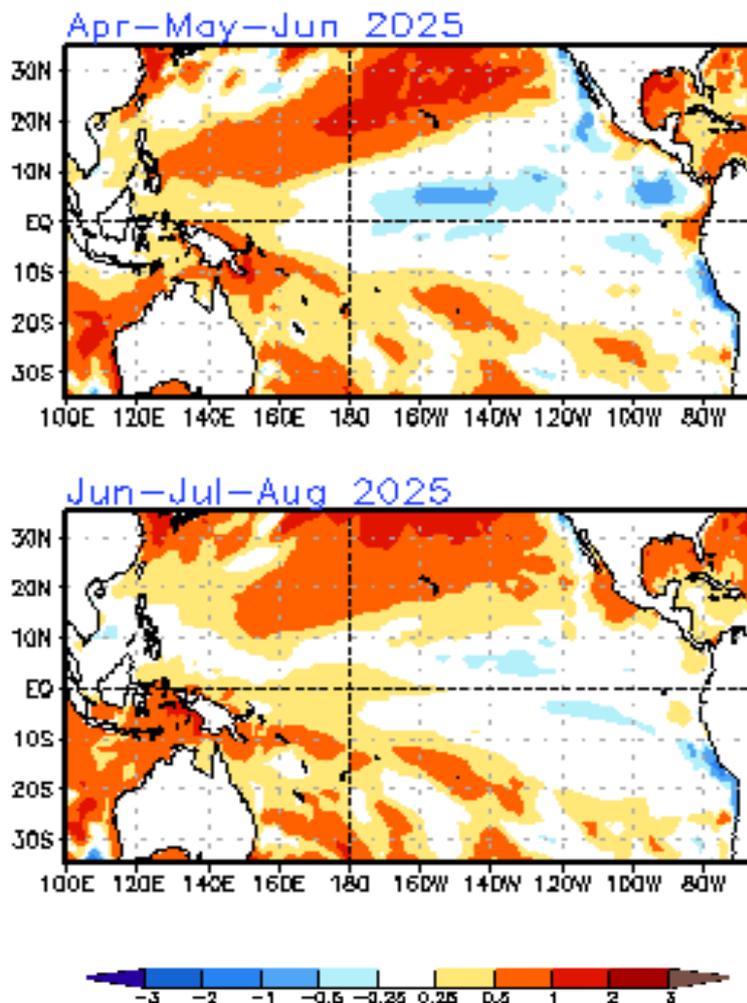


Fig. 12) Predicciones del modelo CFSv2 en el Pacífico Tropical (NOAA, 2025)

En la **Figura 13** les presento las predicciones del modelo **ECMWF-C3S (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts – C3S)** de la Unión Europea, de las anomalías de la temperatura superficial del mar a nivel global.

Con la finalidad de **comparar los pronósticos de los diferentes modelos** respecto a la evolución de la pronosticada Niña Global 2024-25, presento el pronóstico del **modelo de la Unión Europea** para el **siguiente trimestre abril, mayo y junio 2025 (AMJ)**.

Se puede observar un calentamiento (rojo) en el Pacífico Oriental Ecuatorial, frente a la costa norte del Perú, Ecuador y Colombia, mientras que las condiciones serían normales en el Pacífico Central Ecuatorial.

Se observa también un calentamiento en el Pacífico Norte (rojo) y al este de Nueva Zelanda, así mismo en el Atlántico Norte.

ECMWF Seasonal Forecast Mean forecast SST anomaly

Forecast start is 01/03/25, climate period is 1993-2016
Ensemble size = 51, climate size = 600

System 5
AMJ 2025

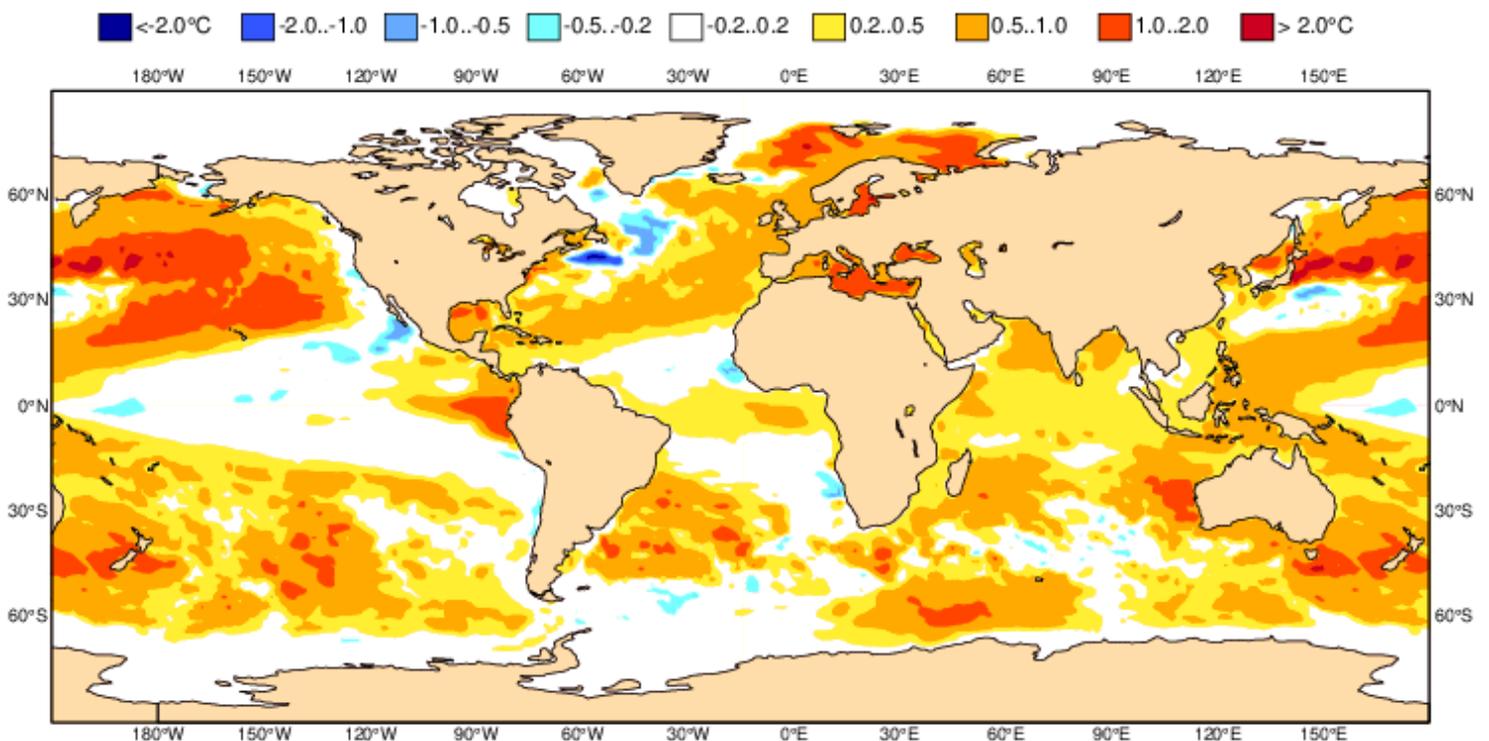
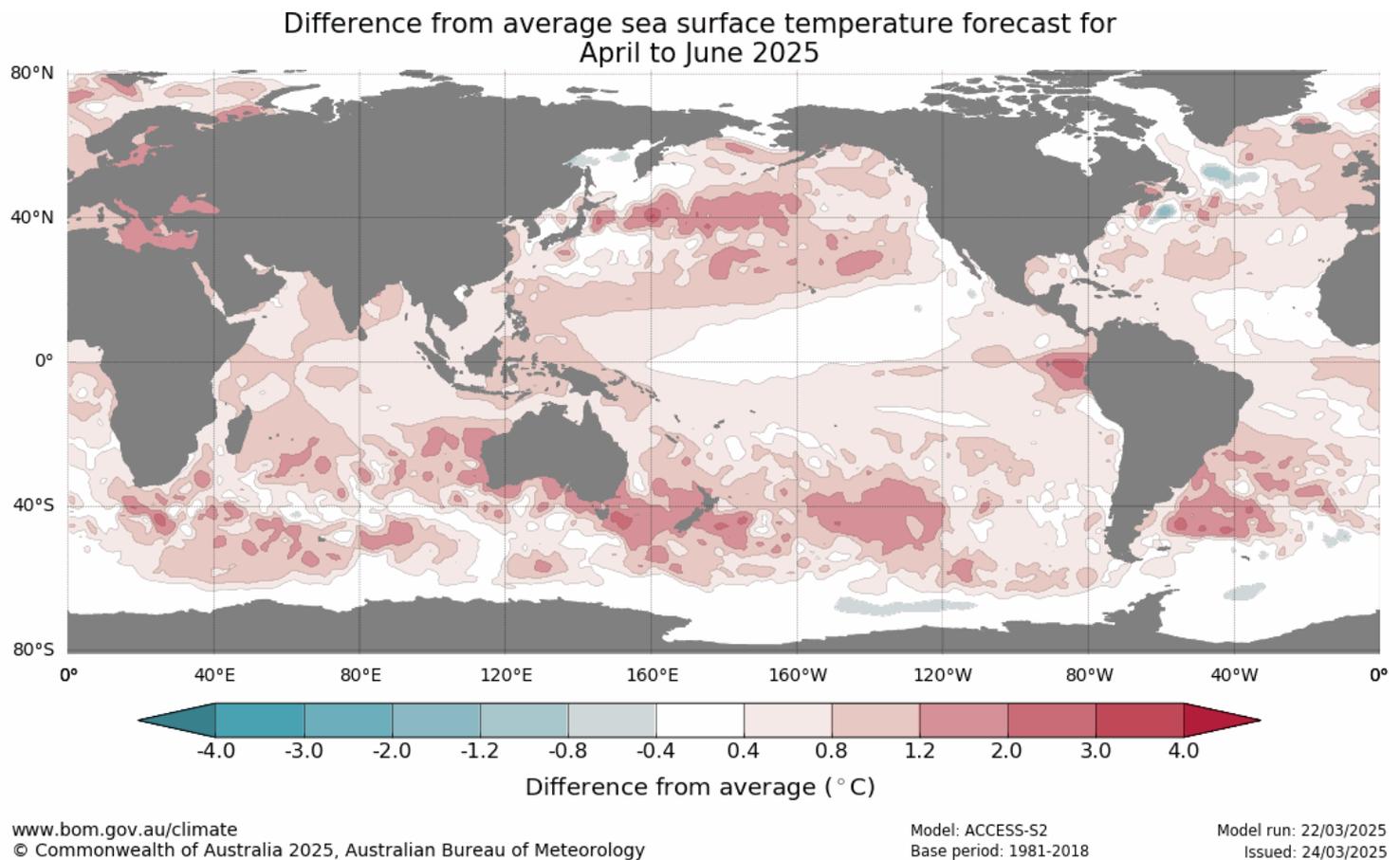


Fig. 13) Predicciones del modelo europeo Copernicus-C3S (ECMWF, 2025)

En la **Figura 14** les presento las predicciones actualizadas del modelo del **Australian Bureau of Meteorology (BOM)**, de las anomalías de la temperatura superficial del mar a nivel global, para abril a junio del 2025.

Seguidamente, se presenta el pronóstico actualizado del BOM *para el trimestre de abril a junio 2025*. Se puede observar *condiciones normales en el Pacífico Central Ecuatorial*, y *un calentamiento frente a la costa norte peruana y ecuatoriana*. En los pronósticos mes a mes de las anomalías de temperatura superficial del mar en la Región Niño 3.4, se observa que las anomalías de temperatura son todas positivas.



Month	Apr 2025	May 2025	Jun 2025	Jul 2025	Aug 2025	Sep 2025
Niño3.4	0.3 °C	0.4 °C	0.5 °C	0.7 °C	0.7 °C	0.6 °C

Fig. 14) Predicciones del modelo del Australian Bureau of Meteorology (BOM, 2025)

En la **Figura 15** les presento las predicciones del modelo **ECMWF-C3S (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts – C3S)** de la Unión Europea, de las anomalías de las precipitaciones en Sudamérica.

El modelo europeo predice que, en promedio **en el Perú, las precipitaciones durante abril 2025** serían sobre lo normal (verde claro) en toda la sierra y selva del Perú, y fuertes (verde oscuro) en Tumbes y parte de Piura.

Para **Sudamérica** en promedio, parte de Ecuador, Colombia y Panamá tendrían fuertes precipitaciones (verde oscuro), debido a la presencia de aguas calientes en sus costas. Se presentaría deficiencia de precipitaciones (beige) al este y sur de Brasil, Uruguay, Paraguay y parte de Argentina, Bolivia y también al sur de Chile.

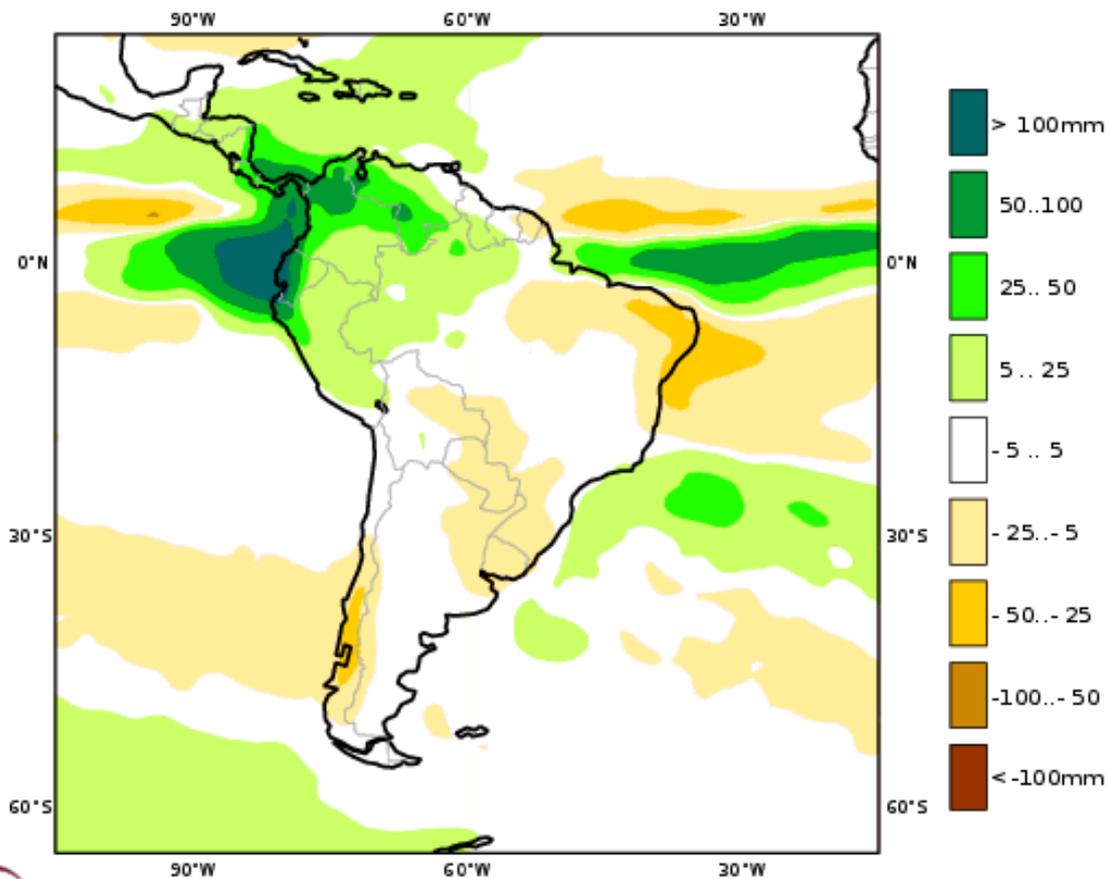
C3S multi-system seasonal forecast

Mean precipitation anomaly

APR 2025

Nominal forecast start: 01/03/25

Variance-standardized mean



el sur de Chile.

Fig. 15) Predicciones de precipitaciones del modelo europeo Copernicus-C3S (ECMWF, 2025)

Presento a continuación, el **Resumen Ejecutivo** del último *Comunicado Oficial de La Comisión Multisectorial encargada del Estudio Nacional del Fenómeno El Niño (ENFEN)*, que analiza la información de las condiciones atmosféricas, oceanográficas, biológico- pesqueras e hidrológicas, en el mar peruano.

COMUNICADO OFICIAL ENFEN N°03-2025

14 de marzo de 2025

Estado del sistema de alerta: **Vigilancia de El Niño Costero**¹

RESUMEN EJECUTIVO



ENFEN mantiene el estado del "sistema de alerta ante El Niño Costero y La Niña Costera" en "Vigilancia de El Niño Costero" en la región Niño 1+2 debido a que la condición cálida débil se mantendría hasta abril de 2025. De mayo a octubre, son más probables las condiciones neutras. En el Pacífico central (3.4), es más probable la condición neutra de marzo a octubre de 2025.



Para marzo-mayo de 2025, hay una mayor probabilidad de lluvias, de normal a sobre lo normal en la costa norte y la sierra norte occidental. Es probable la ocurrencia de lluvias de moderada a fuerte intensidad en lo que resta de marzo.



En la zona norte de la Región Hidrográfica del Pacífico, se prevé que los caudales de los ríos oscilen entre normal a muy sobre lo normal. Los ríos Tumbes y Piura se presentarían caudales muy sobre lo normal en marzo. En las zonas centro y sur, se esperan caudales entre normales a sobre lo normal, destacando la condición sobre lo normal en los ríos Rímac y Chillón para marzo. En la Región Hidrográfica del Titicaca, predominarían caudales en el rango normal a muy sobre lo normal. No se descartan crecidas repentinas en los ríos de la costa.



Para las próximas semanas se espera que la anchoveta en el norte centro, mantenga una disminución progresiva de los procesos de maduración y desove conforme a su patrón histórico. Se prevé que continúe la disponibilidad de jurel, caballa y bonito a lo largo del litoral peruano, de acuerdo con su estacionalidad.



Se recomienda a los tomadores de decisiones y a la población en general tener en cuenta los escenarios de riesgo basados en los avisos meteorológicos y pronósticos estacionales. Esto con la finalidad de adoptar medidas que correspondan para la preparación y reducción del riesgo de desastres, ante las actuales condiciones oceánicas-atmosféricas que afectan a la costa y vertiente occidental del territorio nacional.



<https://enfen.gob.pe>

Habiendo recibido comentarios de los lectores de los sectores agrario y pesquero, quienes me han informado acerca de la gran importancia que tiene para ellos conocer las fases lunares, he visto por conveniente incluir el *Calendario Lunar mensual de abril 2025 para el hemisferio sur*, gracias a Tutiempo.net.

Es interesante mencionar, que la *Semana Santa* se conmemora durante la semana donde se presenta la primera Luna Llena luego del Equinoccio de Otoño (inicio del otoño). En este caso, es la semana que corresponde al domingo 13 de abril (jueves 17 y viernes 18).

Les invito a ver un video muy importante acerca del desarrollo del *Puerto de Chancay*:

<https://www.youtube.com/watch?v=pdu5xmNxIto>

Abril de 2025 - Tutiempo.net						
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
	1 	2 	3 	4 	5  ☾	6 
7 	8 	9 	10 	11 	12 	13  ☽
14 	15 	16 	17 	18 	19 	20  ☾
21 	22 	23 	24 	25 	26 	27  ●
28 	29 	30 				

☽ Llena ● Nueva ☾ Cuarto creciente ☽ Cuarto menguante

www.tutiempo.net

RESUMEN

115 Boletín ASP, al 01 de Abril del 2025

M. Sc. Antonio J. Salvá Pando



- 1. Durante el mes de marzo del 2025, se produjo un marcado debilitamiento de La Niña Global, mientras que las condiciones fueron de calentamiento en el Pacífico Ecuatorial Oriental y en la Región Niño 1+2. En la costa peruana se observó un fuerte calentamiento frente a Tumbes y Piura, lo que hizo temer la presencia de un Niño Costero, debilitándose a fin de mes debido a la intensificación de los Vientos Alisios del SE.*
- 2. A nivel subsuperficial, el enfriamiento en el Pacífico Central Ecuatorial se debilitó con el transcurso del mes, pues la quinta y última Onda Kelvin fría alcanzó anomalías de solo -1°C , lo que indica el final de La Niña Global, tal como la ha anunciado la NOAA en su más reciente comunicado.*
- 3. En el Pacífico Central Ecuatorial (Región Niño 3.4) donde se define El Niño y La Niña global, el IRI-CPC pronostica para este trimestre AMJ que la probabilidad Neutral es 86% y de La Niña 13%. La NOAA predice para AMJ probabilidad Neutral 77% y La Niña con 22%. Es decir, que ambas entidades coinciden en el cambio de La Niña a condiciones Neutrales.*
- 4. Según el modelo CFSv2 de la NWS/NCEP/CPC de los Estados Unidos, durante el próximo trimestre abril, mayo y junio (AMJ) se pronostica un leve enfriamiento en la Región Niño 3.4, también un calentamiento en la costa ecuatoriana y colombiana y un enfriamiento en la costa peruana.*
- 5. El modelo del Australian Bureau of Meteorology (BOM) coincide con la NOAA, y pronostica para el próximo trimestre (AMJ) condiciones neutrales en el Pacífico Central Ecuatorial, y un calentamiento frente a la costa norte del Perú y también frente a la costa ecuatoriana.*



Si es Ud. un nuevo lector, y desea recibir mensualmente y sin costo alguno el presente Boletín, escríbame a mi correo antoniosalva2002@yahoo.es