



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Servicio Nacional de
Meteorología e Hidrología
del Perú - SENAMHI

Dirección General
de Meteorología



BOLETIN INFORMATIVO MONITOREO DEL FENOMENO “EL NIÑO/ LA NIÑA” DICIEMBRE 2017

*DIRECCION DE METEOROLOGÍA Y EVALUACIÓN AMBIENTAL
ATMOSFÉRICA*

SUBDIRECCIÓN DE PREDICCIÓN CLIMÁTICA

Nº 12

DICIEMBRE

2017

Año XVII

Condiciones océano – atmosféricas en el Pacífico

La Temperatura Superficial del Mar (TSM)

En el Pacífico Ecuatorial Tropical las anomalías de la temperatura superficial del mar (TSM) continuaron incrementándose. En promedio, en el Pacífico Central (región Niño 3.4), los valores de ATSM alcanzaron el valor de $-0,8^{\circ}\text{C}$ y en el Pacífico Oriental (región Niño 1+2) se incrementaron alcanzando $-1,5^{\circ}\text{C}$. En el flanco occidental del Pacífico persisten anomalías positivas reforzando la convección sobre el continente marítimo. Frente a la costa oeste de Sudamérica se destacó una condición oceánica predominantemente fría.

Por otro lado, hasta la actualidad y en acuerdo con los valores del Índice Oceánico El Niño (ONI) calculado hasta noviembre, el Pacífico Ecuatorial Central mantuvo condiciones frías con un valor de hasta $-0,88^{\circ}\text{C}$. Asimismo, el Índice Costero El Niño (ICEN) para noviembre fue de $-1,62^{\circ}\text{C}$, condición fría fuerte.

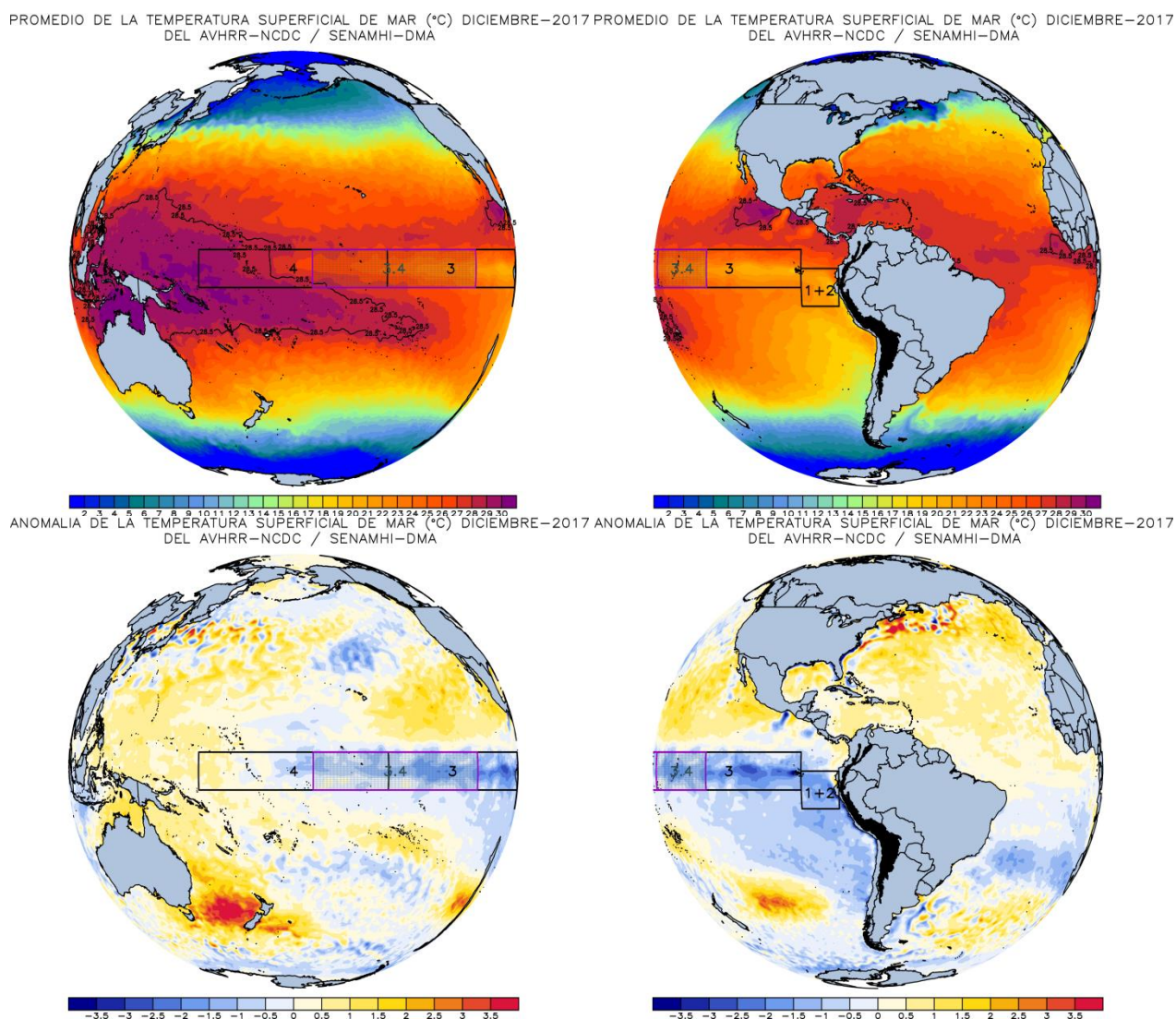
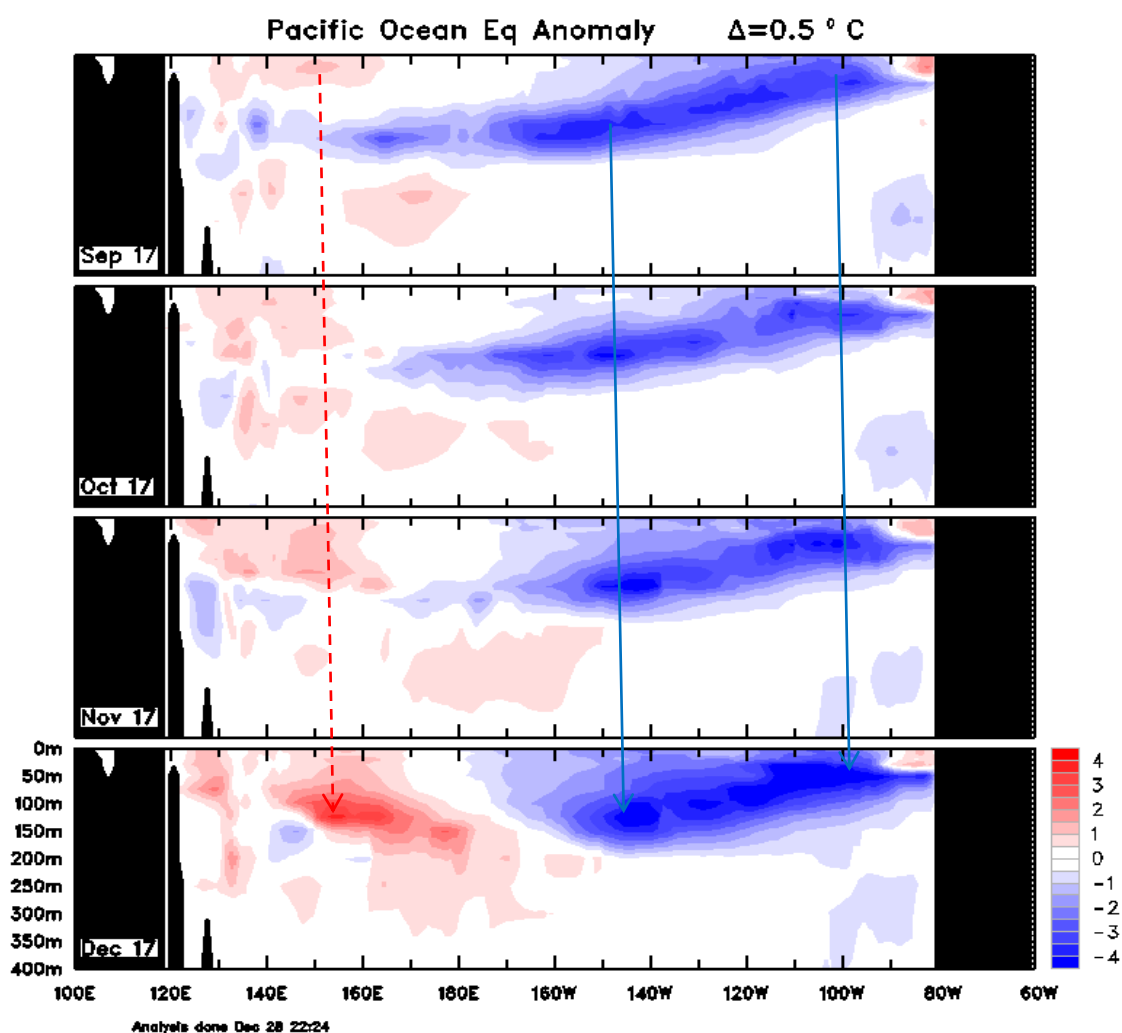


Fig. N°1. TSM (panel superior)/ATSM (panel inferior).
Fuente: AVHRR-NOAA – Elaborado por SPC/SENAMHI.

La Temperatura Sub-superficial del Mar (TSSM)

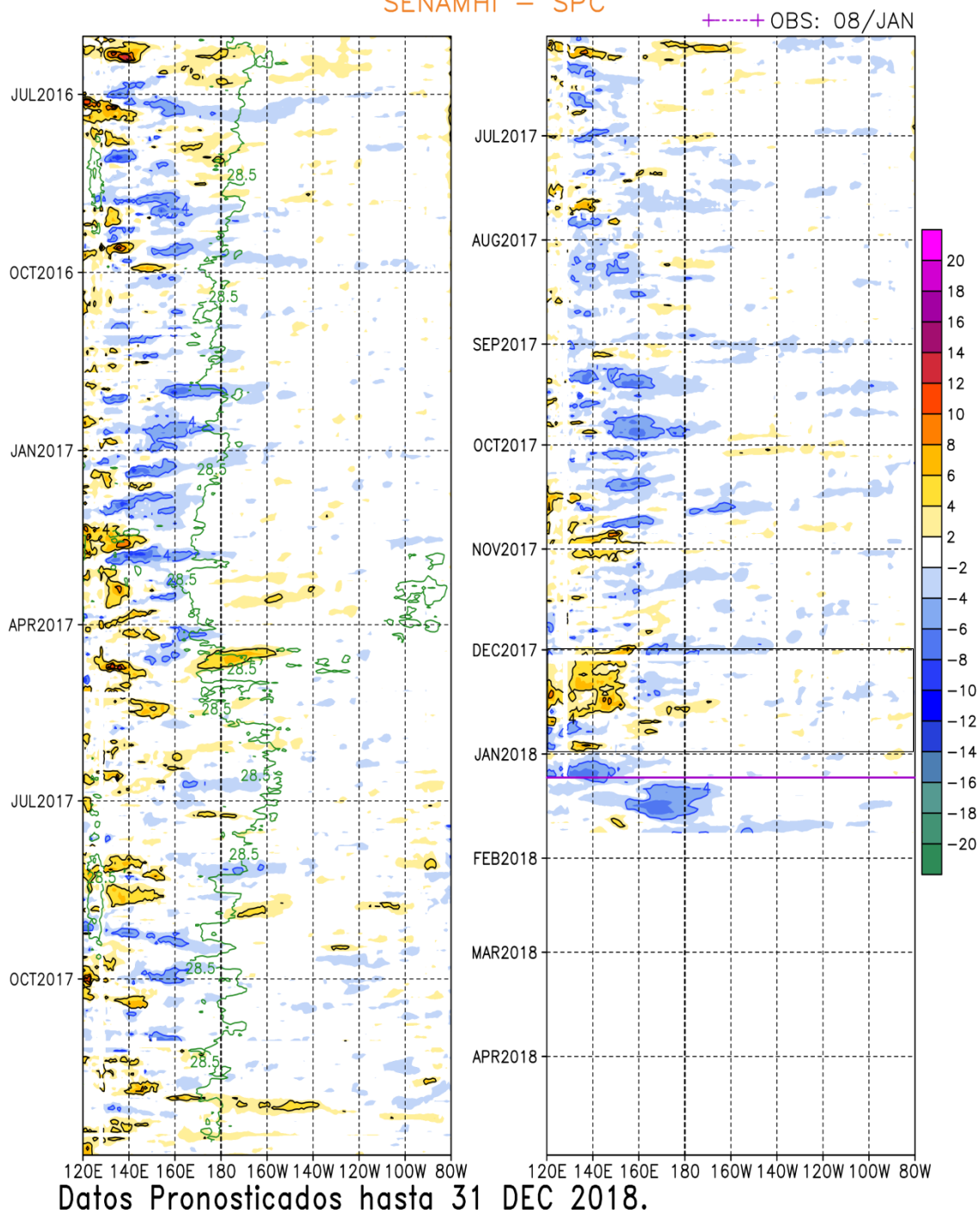
La secuencia de 4 meses consecutivos de la TSSM (Figura 2a) hasta diciembre mostró una piscina más fría de lo normal en la región Central y Oriental del Pacífico, hasta una profundidad aproximadamente de 200 m. A su vez, se observó una piscina más cálida en el extremo oeste del Pacífico; ambos con una proyección este, las cuales se intensificaron hacia el mes diciembre como respuesta al estado de La Niña en el Pacífico.

Respecto a la evolución espacio – temporal de las anomalías de vientos oceánicos zonales (10 msnm) a lo largo del Pacífico Ecuatorial (Figura 2b), durante diciembre (recuadro negro), a diferencia del mes anterior, predominaron condiciones próximas a lo normal; sin embargo, a inicios del mes se evidenció una intensa anomalía positiva de vientos del oeste en 140°E y otra negativa alrededor de la línea de cambio de fecha (180°). Así también, pulsos leves de vientos anómalos del este persistieron en la región Central y Oriental. De lo anterior, en el Pacífico Ecuatorial, se observó la presencia de ondas Kelvin frías así como una onda Kelvin cálida al Este y Oeste de los 160°W, respectivamente. Esta última se formó por la presencia de pulsos de vientos anómalos del oeste durante la primera quincena.



(a)

Viento Oceanico Superficial (m/s) – 10mts – “Media Diaria Satelital”
 Anom.Viento Zonal <2°S–2°N>
 SENAMHI – SPC

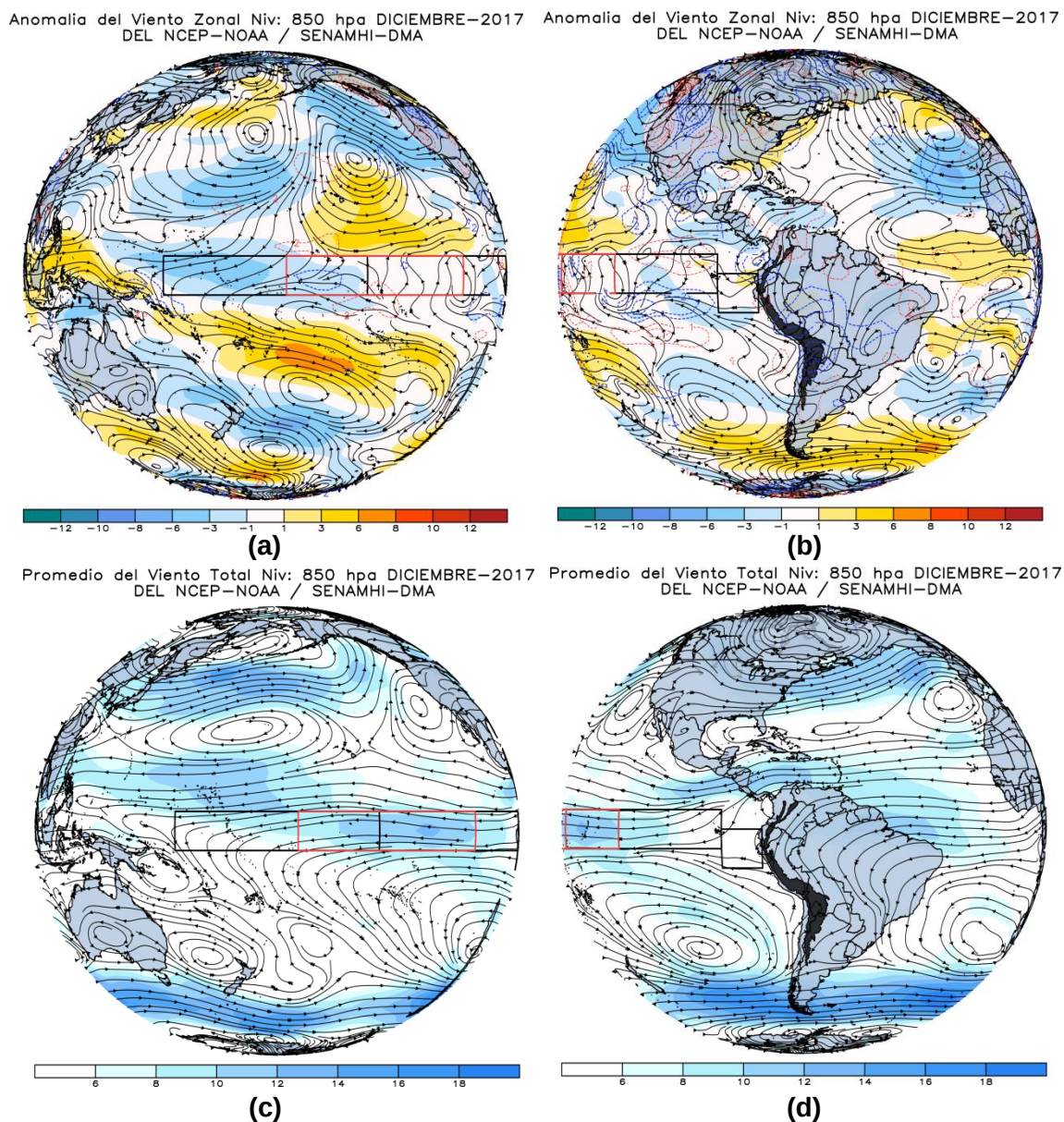


(b)

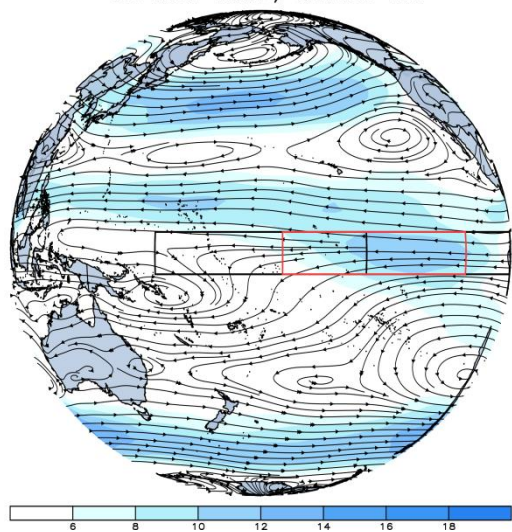
Fig. N°2. Anomalía de la Temperatura Sub-superficial del Mar (a) y Viento Zonal (b) en el Pacífico Ecuatorial (2°N-2°S)
 Fuente: SENAMHI ASCAT / Bureau Meteorology – Australia.

Vientos en nivel de 850 hPa (m/s)

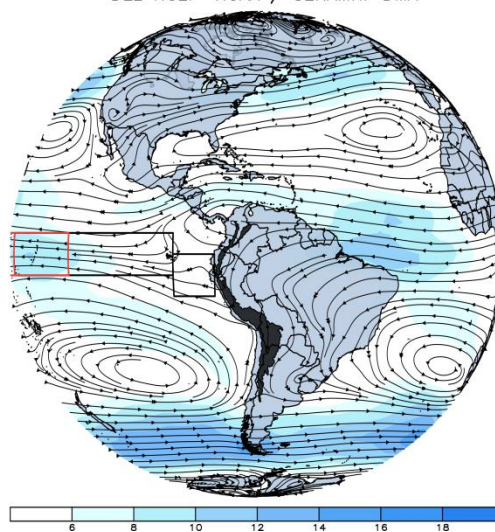
En niveles bajos de la tropósfera (Figura 3), en promedio, anomalías de vientos del este predominaron a lo largo del Pacífico el flujo de vientos alisios se fortalecieron hacia la región Occidental, a diferencia del mes anterior.



En el Pacífico Suroriental los vientos de componente sureste mantuvieron una intensidad mayor al patrón climático promedio mensual (Figura 3d y f).

Climatología del Viento Total Niv: 850 hpa DICIEMBRE-2017
DEL NCEP-NOAA / SENAMHI-DMAClimatología del Viento Total Niv: 850 hpa NOVIEMBRE-2017
DEL NCEP-NOAA / SENAMHI-DMA

(e)

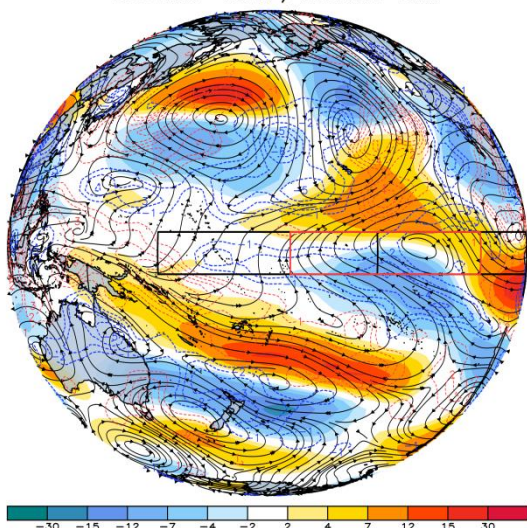


(f)

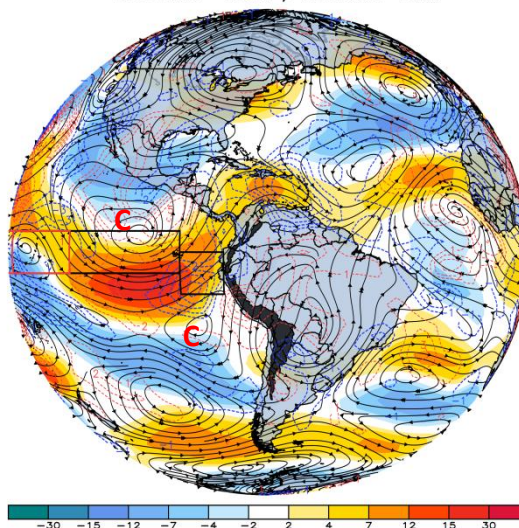
Fig. N°3. Flujo total (líneas) y zonal (colores) del viento en el Pacífico en tropósfera baja.
Fuente: CPC/NCEP-Elaborado por SPC/SENAMHI.

Vientos en nivel de 200 hPa (m/s)

En niveles altos de la tropósfera (Figura 4) predominaron anomalías del viento zonal del oeste en la región oriental del Pacífico Ecuatorial, mientras que en las regiones central y occidental prevalecieron ligeras anomalías del este bajo una circulación ciclónica (Figura a y b). Durante el mes se observó la persistencia de un dipolo ciclónico que maximizó la convergencia (divergencia) al noreste (en el centro) del continente, suprimiendo (incrementando) la actividad convectiva en la región noreste (centro y sur) del Perú (Figura b).

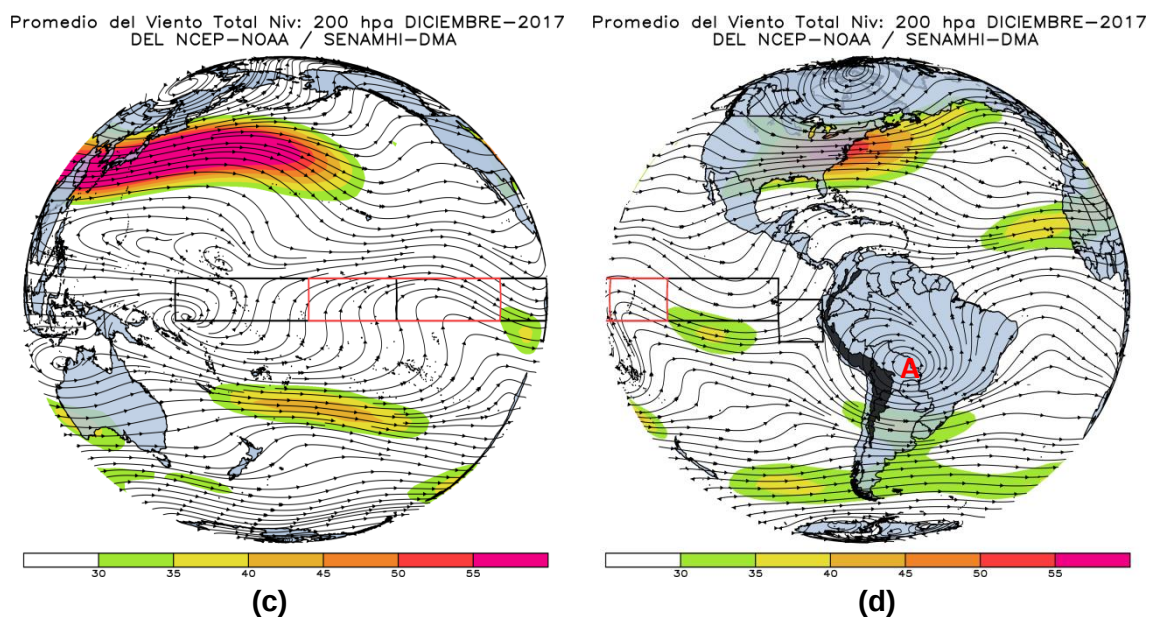
Anomalia del Viento Zonal Niv: 200 hpa DICIEMBRE-2017
DEL NCEP-NOAA / SENAMHI-DMAAnomalia del Viento Zonal Niv: 200 hpa DICIEMBRE-2017
DEL NCEP-NOAA / SENAMHI-DMA

(a)



(b)

- A** Circulación anticiclónica anómala.
B Circulación ciclónica anómala.



Sobre el Pacífico, la componente zonal de la corriente en chorro subtropical se intensificó sobre su configuración climática mensual (Figura c y e), por lo que, este incrementó se tradujo en fortalecimiento de la corriente en chorro sobre Sudamérica y del Jet ecuatorial en la región Oriental del Pacífico. Este Jet, reforzó los flujos de oeste en esta región, además, se asoció con el ligero desplazamiento de la Alta de Bolivia al este de su posición, e intensificándose el flujo de vientos del este hacia la región central del país.

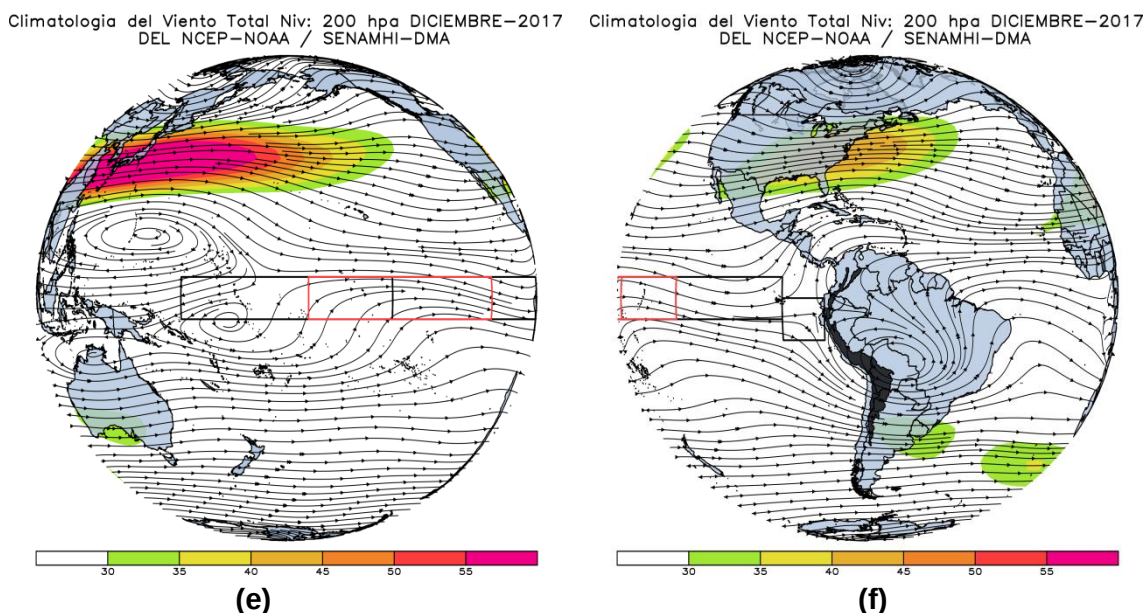


Fig. N°4. Flujo total (líneas) y zonal (colores) del viento en el Pacífico en tropósfera alta.
Fuente: CPC/NCEP-Elaborado por SPC/SENAMHI.

Células de Walker

Durante diciembre (Figura 5), a diferencia del mes anterior, la subsidencia entre 170°E – 160°W continuó intensa durante el mes, extendiéndose ligeramente más al oeste en la tropósfera baja. Ello continuó contribuyendo en el reforzamiento de los vientos alisios en la región Central y Occidental del Pacífico, y la convección al oeste de 160°E. Hacia la región Oriental continúa una condición subsidente en tropósfera baja (Figura a, b y c).

Por otro lado, a lo largo del Pacífico Ecuatorial (120°E – 80°W) la señal de la oscilación de Madden y Julian (MJO) continuó siendo afectada destructivamente por una señal de oscilación de baja frecuencia, viéndose una contribución divergente (matiz verde) en niveles altos, seguida de otra convergente (matiz marrón) por la MJO desde mediados del mes. Este último se asoció con el patrón de vientos del oeste en el Pacífico Ecuatorial Central a finales del mes; mientras que en la región Oriental, la señal de baja frecuencia mantiene el patrón de oestes, lo cual mantiene la convergencia y sequedad sobre el norte de Sudamérica.

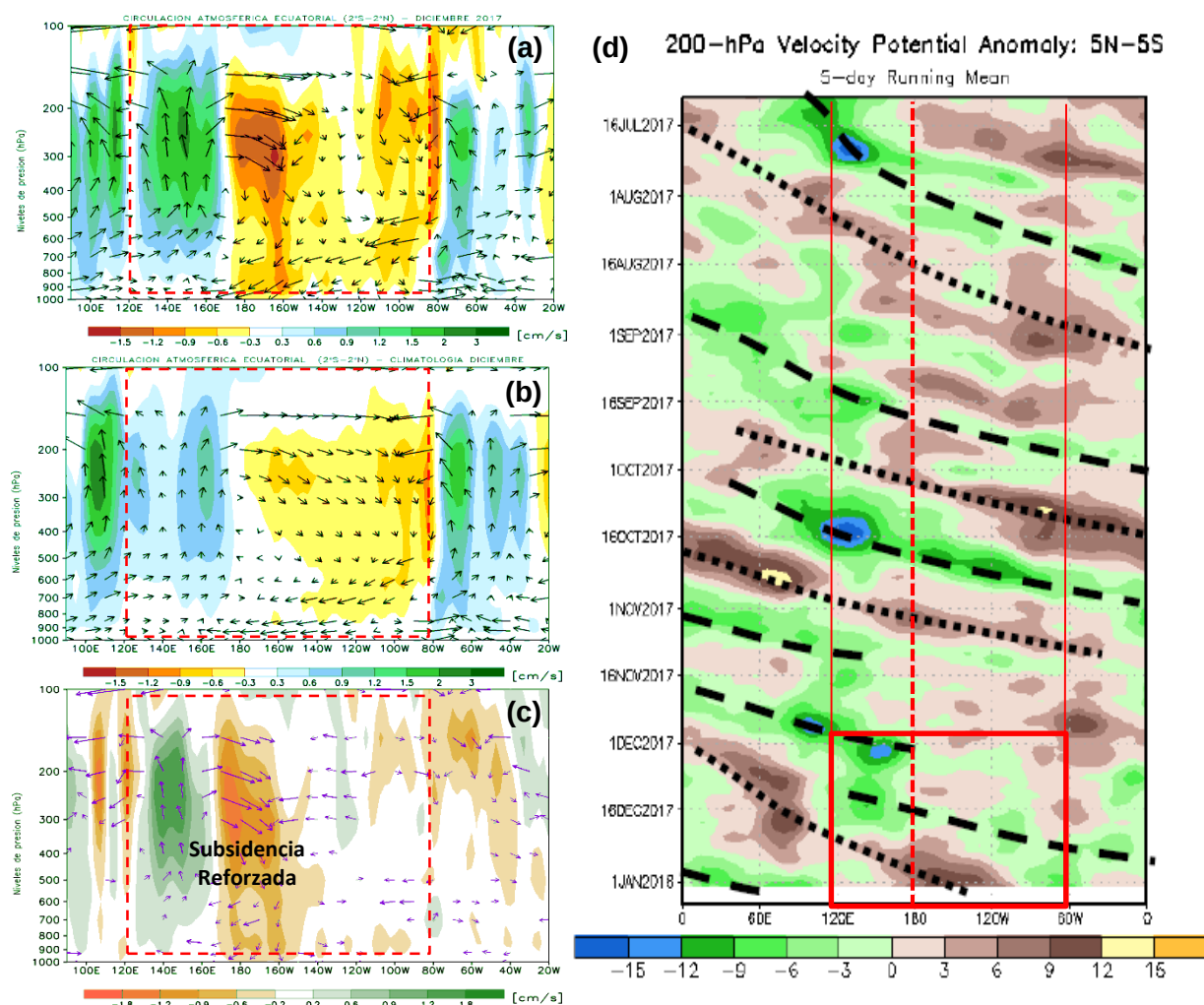


Fig. N°5. Circulación de Walker y evolución intraestacional de la MJO.
Fuente: CPC/NCEP-Elaborado por SENAMHI.

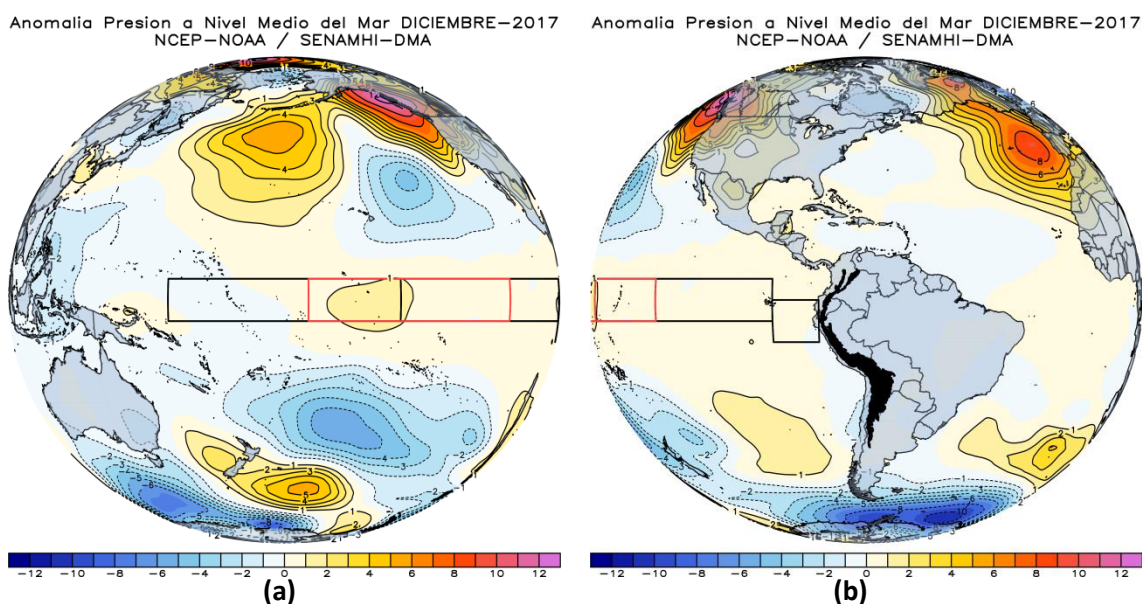
- — Contribución positiva¹ a la MJO (divergencia).
 Contribución positiva a la MJO (convergencia).

**Durante el mes de Noviembre, la contribución divergente de esta señal intraestacional se vio reducida sobre el Pacífico Ecuatorial, debido al paso de ondas Rossby, lo cual redujo su proyección este.*

Presión a Nivel del Mar (APS)

Durante diciembre (Figura 6), en promedio y a lo largo del Pacífico Ecuatorial persistió el incremento anómalo de la presión en la región central, principalmente. Para la región del Pacífico Sur, continua una fuerte baroclinicidad asociada a sistemas de altas y bajas presión fortalecidos por la corriente en chorro del Hemisferio Sur. En la región del Pacífico Sureste y Atlántico Suroeste, el APS y el AAS continuaron intensos sus núcleos de alta Presión con +1 hPa y +4 hPa (Figura a, b, e y f). Ambos se mantuvieron alejados del borde continental, debido al predominio de bajas presiones de bloqueo.

Por otro lado, frente a la costa peruana, el campo de presiones se ha mantenido dentro de lo normal, inclusive, con ligeros decrementos frente al codo chileno – peruano.



En particular, el APS (Figura c y d), siguió intenso con una configuración similar al mes anterior, viéndose replegado al suroeste de su posición climática, lo cual continuó minimizando el campo de presión al sur del litoral peruano.

¹ Interferencia constructiva (positiva) en la proyección activa de la MJO en niveles altos de la tropósfera, a partir de las fases divergentes (valores negativos) y/o convergentes (valores positivos) anómalas de la velocidad potencial.

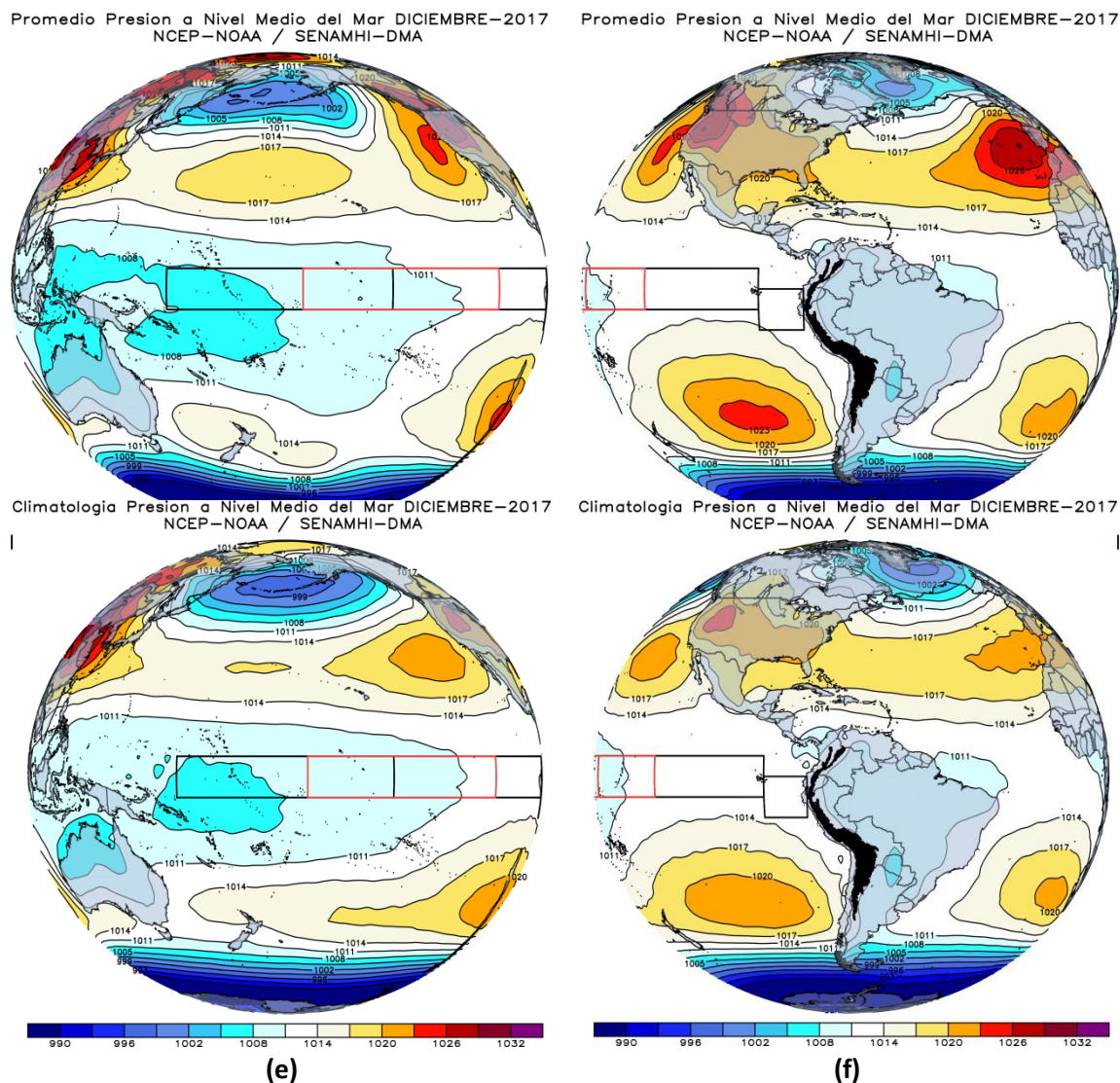


Fig. N°6. Presión reducida a nivel medio del mar a lo largo del Pacífico.
Fuente: CPC/NCEP- Elaborado por SPC/SENAMHI.

Radiación de Onda Larga (ROL)

A lo largo del Pacífico Ecuatorial continuó predominando un patrón de sequedad atmosférica entre 160°E – 140°W, en respuesta la circulación anómala de Walker y el estado de La Niña. La intensidad de la sequedad presente en esta región es comparativa con la convección anómala observada sobre el continente marítimo y en la Zona de Convergencia del Pacífico Sur. Estos núcleos de fuerte subsidencia (convección) continúan asociados con flujos zonales anómalos del este (oeste) intensos al este (oeste) de 160°E. Sobre Sudamérica, zonas de convección se localizaron en Brasil, siendo más intensas al noroeste de Bolivia.

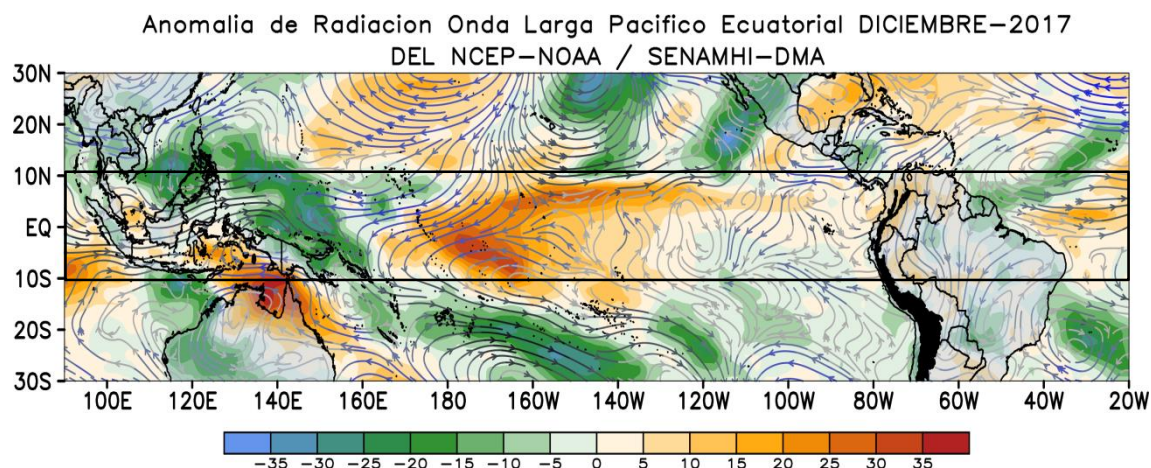


Fig. N°7. Anomalías espaciales de ROL en w/m². Valores negativos (positivos) de ROL (coloración verde-azul/ amarillo - rojo) reflejan zonas con mayor (menor) nubosidad a lo normal, donde zonas con valores más bajos (altos) corresponden a regiones que presentaron precipitaciones por encima (debajo) de lo normal. Flujo anómalo del viento en 850 hPa (~1500 msnm).

Fuente: CPC/NCEP – Elaborado por SPC/SENAMHI.

Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT)

Durante diciembre, la ZCIT sostuvo una intensificación sobre el continente marítimo al norte de la línea ecuatorial. Hacia la región oriental del Pacífico, los focos convectivos mantuvieron su patrón climático mensual. Asimismo, la ZCIT en su propagación sobre el continente afectó las costas de Colombia y la vertiente suroriental de los Andes, así como, la cuenca amazónica (Figura 8).

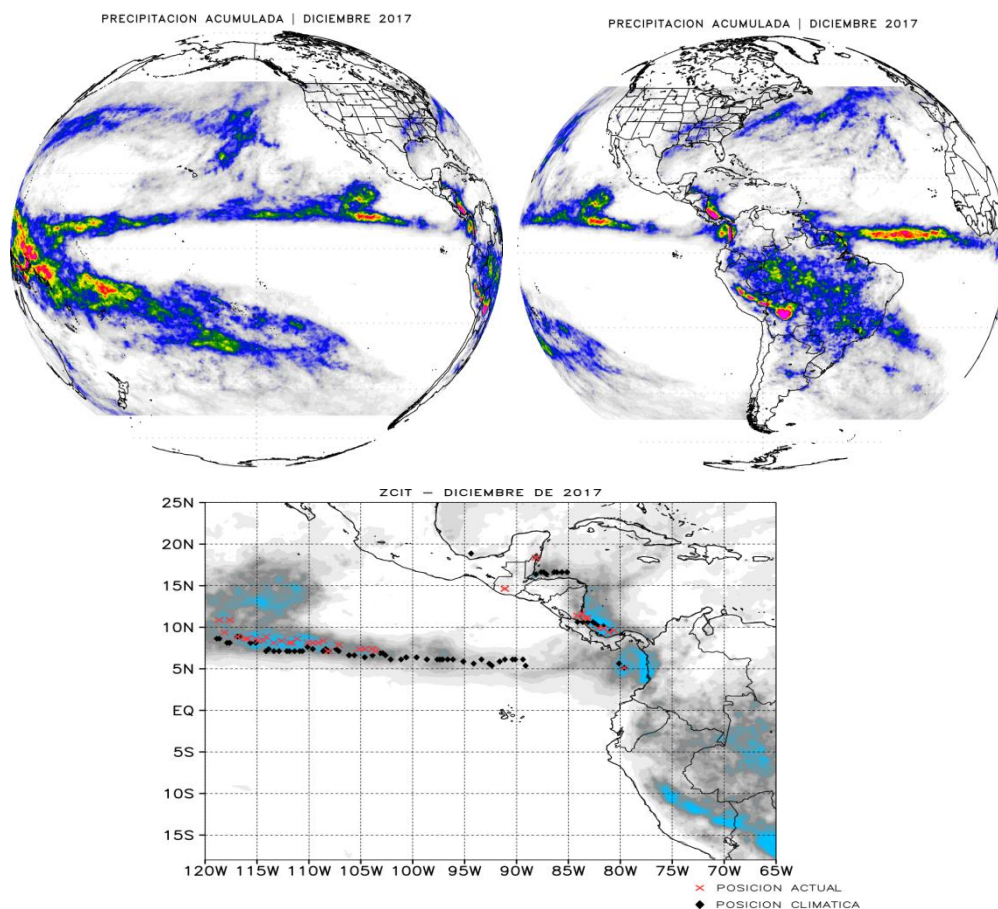


Fig. N°8. Posición mensual de la ZCIT en el Pacífico ecuatorial.
Fuente: TRMM-3B42-RT (satélite) – SPC/SENAMHI.

Índice de Oscilación Sur (IOS)

El valor del IOS para el mes de diciembre mostró un valor de -1,40, este valor se encuentra dentro de su rango normal (± 7), según la categorización de este índice realizada por la Bureau of Meteorology. Este valor de IOS ha sido afectado por las variaciones locales de presión en el Pacífico suroriental; por lo que su interpretación no está sujeta a las condiciones ENSO. No obstante, su tendencia desde el mes de julio estaría asociada a las condiciones frías del ENSO en el presente mes en el Pacífico central.

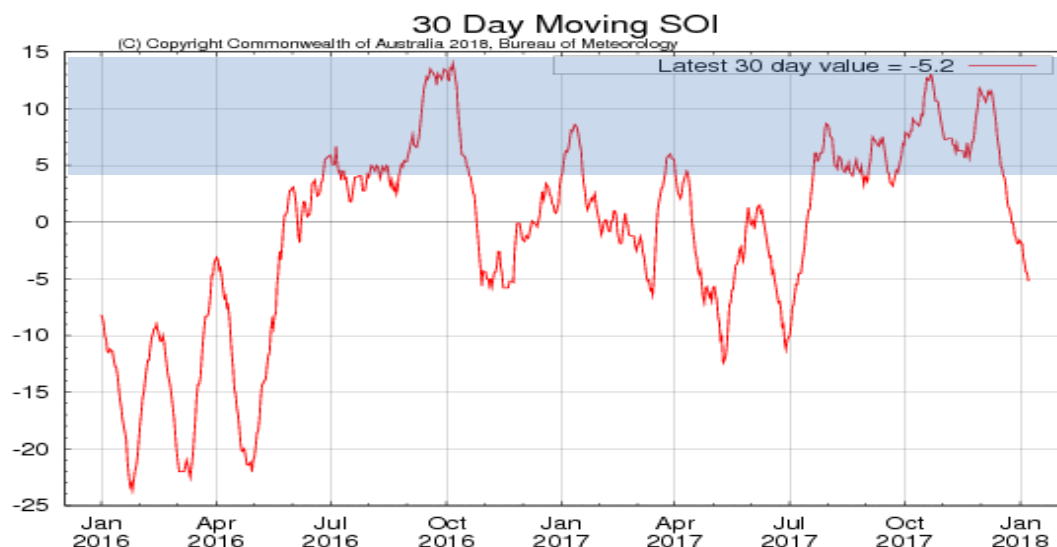


Fig. N°9. Evolución mensual del Índice SOI (por sus siglas en inglés).
Fuente: Bureau of Meteorology.

Condiciones locales frente a la costa del Perú

Frente a la costa del Perú, durante diciembre, continuó la tendencia general de las ATSM al enfriamiento fuera de la litoral peruano (Figura 10), principalmente frente a la costa central y norte. El flujo de vientos costeros continuó espacialmente debilitado con una componente sur más débil a lo normal en el estrés de viento oceánico, influenciando débilmente con la convección tropical al norte de la línea ecuatorial, donde la ZCIT presentó una ligera intensificación respecto al mes anterior, dejando condiciones de lluvia alrededor de lo normal en la región Oriental del Pacífico (entre 120°W – 80°W).

En acuerdo con el ENFEN (Comunicado N°01 - 2018), en la región oriental (Niño 1+2) las condiciones frías alcanzadas, en promedio (-1,5°C) continúan disminuyendo (Figura 1a, 1b), observándose también el ingreso de aguas oceánicas de alta salinidad y mayor temperatura hasta 20 millas náuticas de la costa entre Casma y Pisco, desarrollándose un calentamiento anómalo frente a la costa sur. No obstante, en general, la persistencia de las anomalías frías sobre 100 m de profundidad entre Paita y Callao siguen moduladas por el efecto de la onda Kelvin oceánica fría, con valores de hasta -2°C frente a Paita.

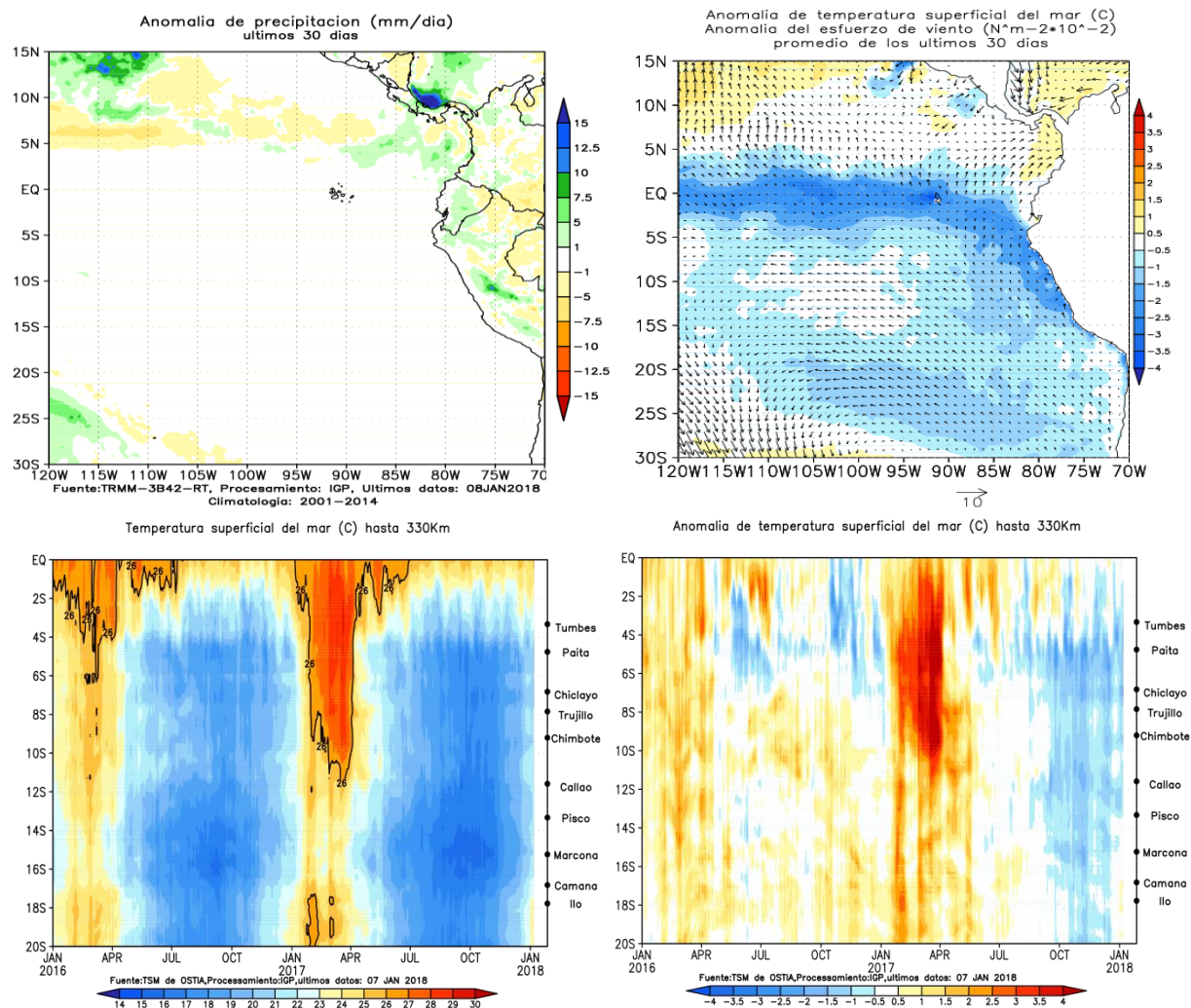


Fig. N°10. TSM/ATSM y estrés de viento promedio para marzo (arriba). Evolución espacio-temporal de la TSM/ATSM (abajo).
Fuente: OSTIA – NOAA/IGP.

Observaciones meteorológicas

Durante el mes de diciembre, a lo largo de la costa peruana, las temperaturas extremas del aire se presentaron ligeramente por debajo de sus condiciones normales para todo el litoral peruano (Figura 11).

En promedio, para la temperatura máxima, se evidenciaron valores dentro de sus rangos normales, especialmente en la región norte, mientras que en la costa centro y sur, los valores mantuvieron una tendencia negativa en menor intensidad al mes anterior. Por otro lado, respecto de la temperatura mínima, se observó una disminución de las condiciones frías en la región sur, una aparente tendencia a la normalización en la región centro y norte.

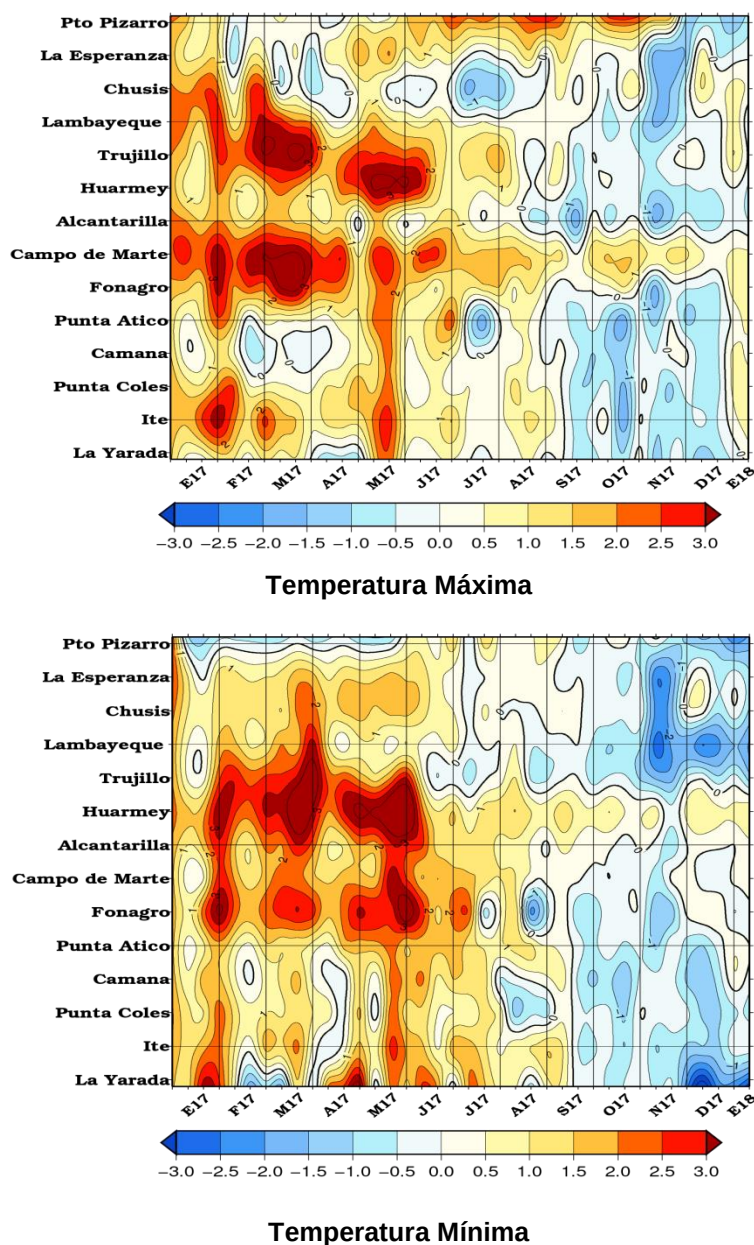


Fig. N°11. Evolución decadiaria de las temperaturas extremas del aire.
Fuente: SENAMHI/SPC.

Monitoreo del viento costero y APSE

En diciembre, el viento costero a 100 km fuera del litoral peruano se mantuvo dentro de su variabilidad normal. En general, hacia la primera quincena, se observaron hasta dos pulsos de vientos costeros del sur con anomalías de hasta $+3 \text{ m.s}^{-1}$ en la región sur; mientras que, a finales del mes, dominaron vientos débiles anómalos principalmente en la región central (Figura 12). Este comportamiento del viento en la región central y sur se asocia con el bajo gradiente de presión (AGP) en estas zonas, replegándose los valores más altos hacia la costa sur. Cabe señalar que este debilitamiento del gradiente se viene observando desde mediados del mes de octubre.

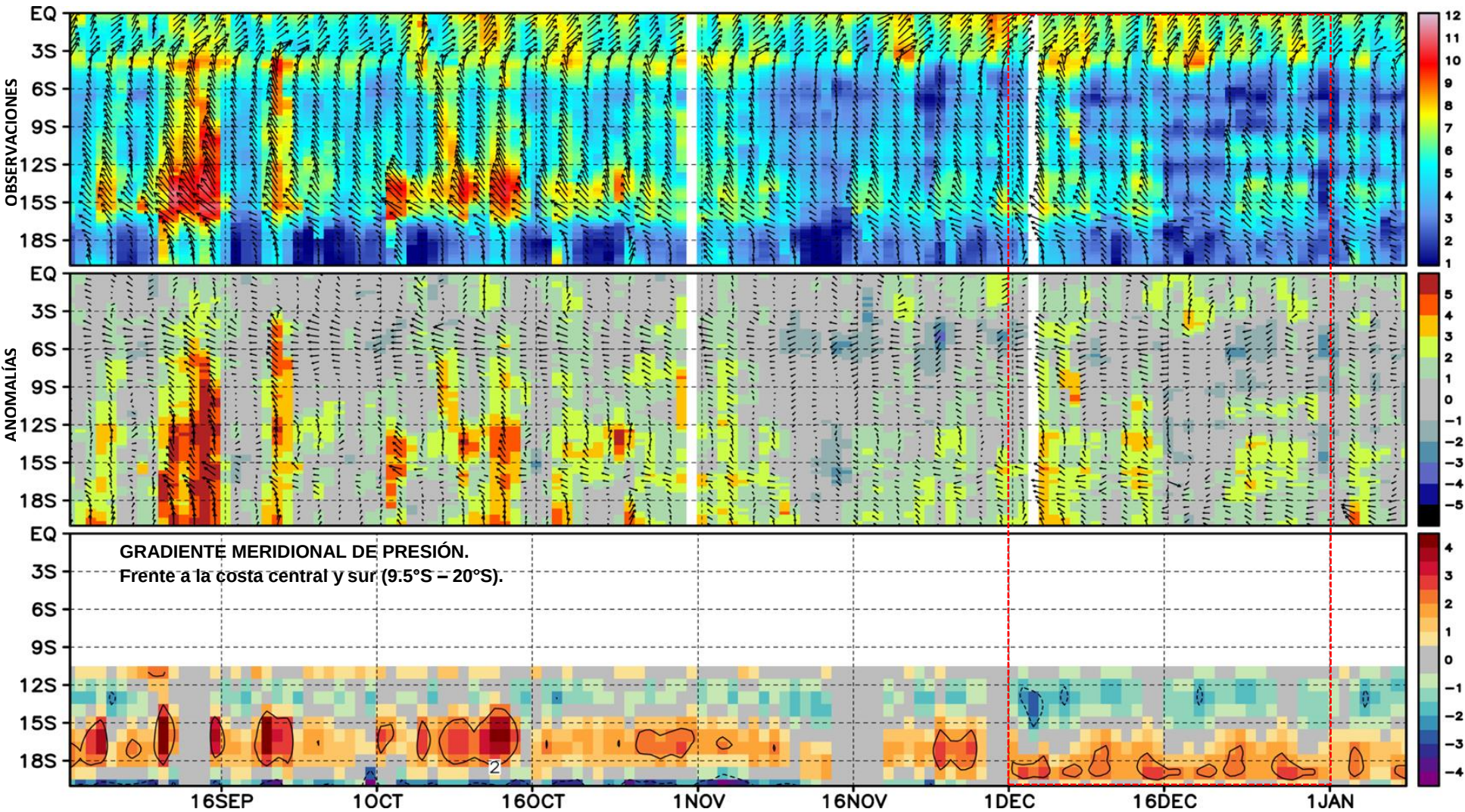


Fig. N°12. Evolución espacio – temporal del viento costero ($m \cdot s^{-1}$, 10m de la superficie oceánica) y el gradiente meridional de presión (AGP), ambos hasta ~100 Km fuera de la costa peruana. Fuente: NESDIS-NOAA/SENAMHI DMA-SPC.

Pronóstico del ENSO

En el Pacífico Ecuatorial Central (región Niño 3.4), la mayoría de los modelos globales inicializados en diciembre continúan pronosticando condiciones La Niña durante todo el verano 2018 (Comunicado N°01 - 2018). En general, los pronósticos de los modelos han incrementado sustancialmente la probabilidad (mayor al 60%) de condiciones frías en el Pacífico Ecuatorial durante el verano del 2018 con una categoría de Fría Débil (Figura 13).

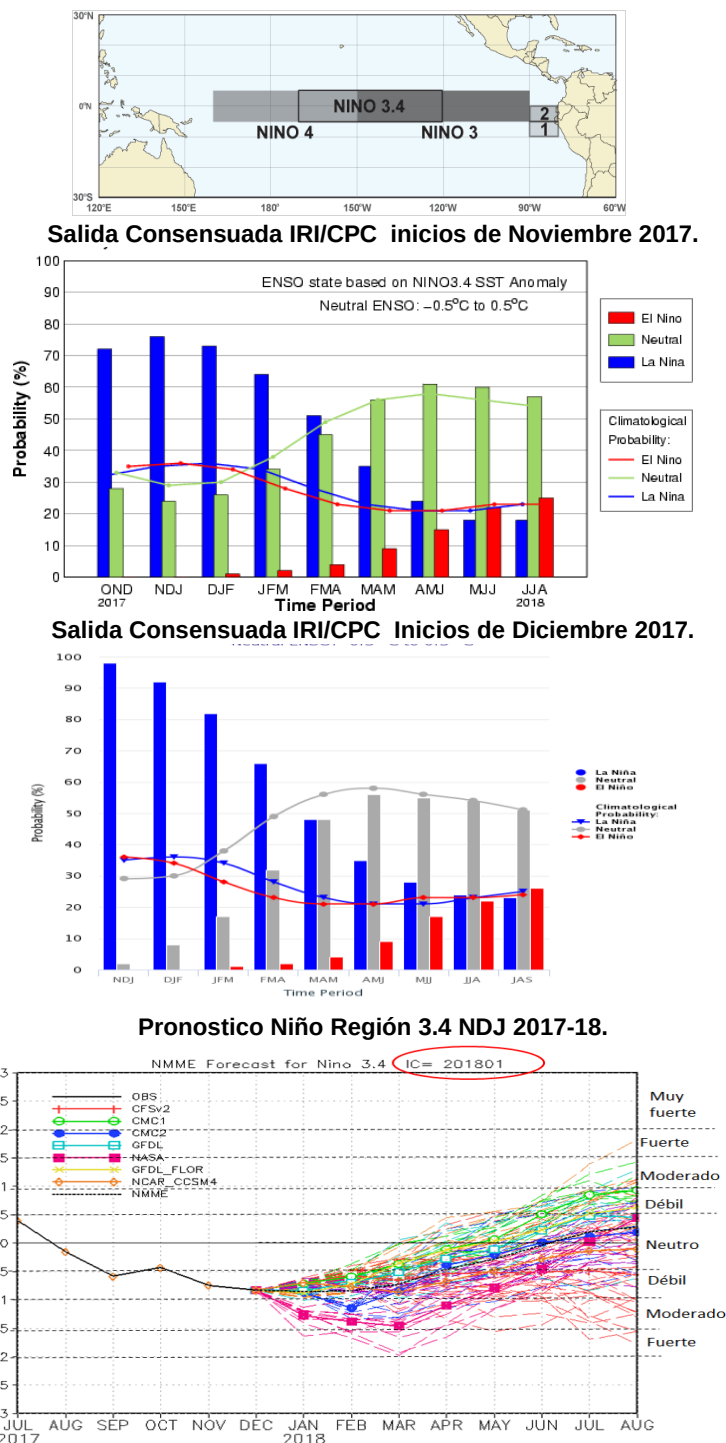


Fig. N°13. Pronóstico ENSO en el Pacífico ecuatorial central.
Fuente: IRI / CPC.

Pronóstico Estacional

En el pronóstico estacional, el patrón espacial proyectado de TSM (Figura 14) y precipitación (Figura 15) continúa siendo típico de La Niña, con ausencia de calentamiento en el Pacífico suroriental (frente al norte de Chile) y en la costa de Perú. Por lo que, no se prevé mayor lluvia en la banda sur de la ZCIT durante el verano – otoño (Febrero – Marzo – Abril) del año 2018 (Figura 15a) como en los pronósticos del 2016 (Figura 15b) para el mismo periodo estacional. Esto indica pocas probabilidades de que se pueda repetir un evento similar a El Niño Costero del año 2017, aunque no se puede descartar el escenario de lluvias en el norte del Perú como lo sucedido en La Niña del 2008.

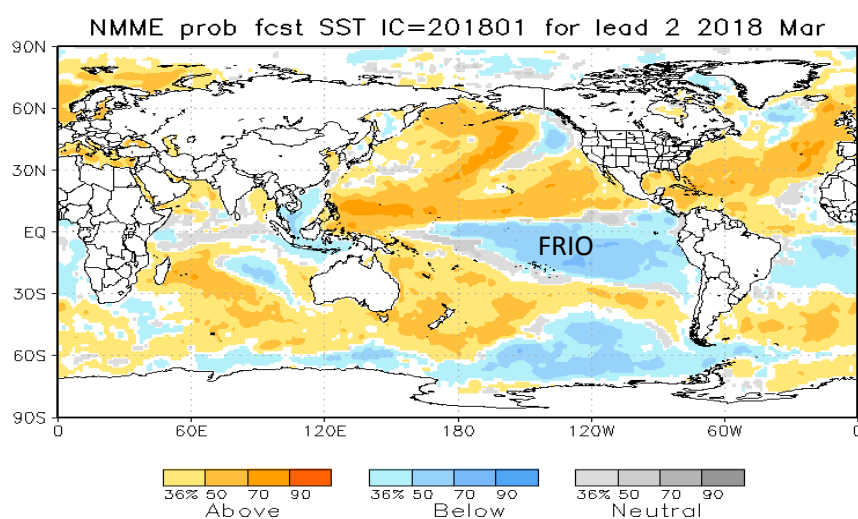


Fig. N°14. Pronósticos probabilísticos de temperatura superficial del mar (calibrados) para el mes de marzo 2018 por modelos de NMME inicializados en diciembre 2017 (Fuente: NOAA).

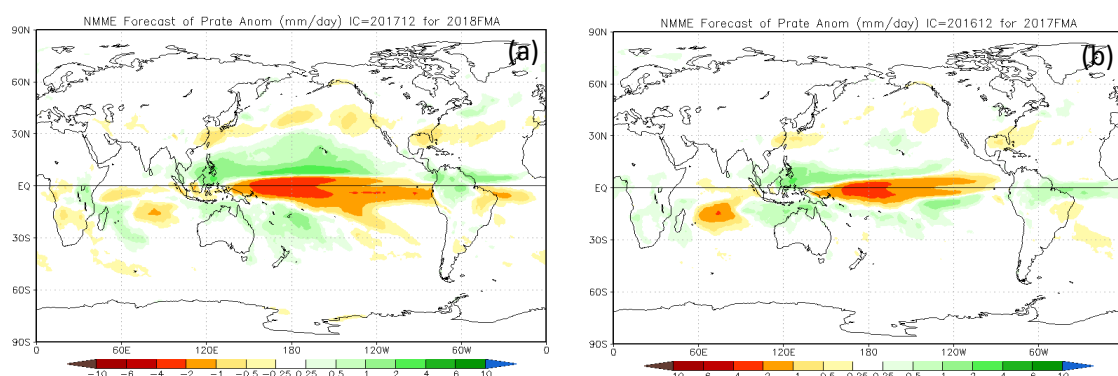


Fig. N°15. Pronósticos probabilísticos de precipitación (calibrados) para el trimestre febrero- abril (FMA) 2018 por modelos de NMME inicializados en diciembre 2017 (a) y diciembre 2016 (b) (Fuente: NOAA).

Resumen y Perspectivas

En el Pacífico Ecuatorial, se incrementaron las condiciones frías con valores negativos de la ATSM, tanto en la región Niño 3.4 y Niño 1+2. Con estas condiciones de La Niña en el océano, se sigue sumando un patrón de vientos zonales anómalos del este, los cuales de mantuvieron estacionarios en la región Central del Pacífico cerca de la línea de cambio de fecha (180°). Esta condición en la atmósfera baja se sigue asociando al incremento de la circulación descendente (subsistencia) de Walker, replegando los ascensos anómalos de aire (convección) sobre el continente marítimo en el flanco Occidental del Pacífico y contribuyendo en las condiciones secas sobre la línea ecuatorial central. Por otro lado, hacia el flanco Oriental del Pacífico, el efecto del arribo de ondas Kelvin frías frente a la costa norte del Perú (región Niño 1+2) mantuvo las condiciones verticales frías de la TSM a lo largo del litoral norte y centro, principalmente. Durante el mes, el aporte de los vientos costeros fue mínimo, por lo que, la convección tropical oriental de la ZCIT se mantuvo dentro de lo normal, prevaleciendo la lengua seca y fría.

En la atmósfera, la presencia del dipolo ciclónico de altura mantuvo el patrón anómalamente intenso de vientos zonales del oeste y convergentes que se asociaron a la intensificación de la Circulación de Walker en el Pacífico Ecuatorial Central y Occidental. Mientras que, en la región Oriental, la subsistencia desde niveles medios se vio ligeramente reforzada, lo cual mantiene la condición estable en la atmósfera (seco) frente a la costa norte del país. Las fases de la MJO se mostraron estacionarias, con una fase convergente predominante sobre el Pacífico. Sobre Sudamérica, se observó la recuperación de la circulación de Alta de Bolivia, la cual favoreció al aumento de convección en la ladera oriental de los Andes. Por otro lado, hacia la costa oeste de Sudamérica, se observó el dominio de un campo de presiones bajas frente a la costa peruana, con un APS al sur de su posición habitual; condición atmosférica que no favoreció a la intensificación de los vientos costeros.

Según el valor del Índice Oceánico Niño (ONI) actualizado al mes de Noviembre (OND) corresponde a condiciones frías débiles. La ATSM promedio en la región Niño 3.4, durante Noviembre, disminuyó hasta el valor de $-0,86^{\circ}\text{C}$ y la mayoría de los modelos globales pronostican condiciones frías moderadas para el trimestre NDE, manteniendo el escenario “La Niña débil” hasta el verano 2018 con una probabilidad mayor al 60%.

Tomando en consideración el monitoreo y el análisis de la Comisión Multisectorial ENFEN, así como los resultados de los modelos de las agencias internacionales, se espera para el verano 2018 la continuación de las condiciones frías en el Pacífico Central (Niño 3.4), así como la normalización de las condiciones en la TSM de la región Niño 1+2, frente a la costa norte del Perú. Cabe resaltar que actualmente, el ENFEN ha cambiado el estado de Alerta de “Vigilancia” al **estado “La Niña Costera”**.

En vista que los principales impactos de El Niño y La Niña suelen darse en la temporada de lluvias, es decir, durante el verano del Hemisferio Sur, el ENFEN proporciona una estimación de las probabilidades de ocurrencia de los mismos para dicho periodo. Con estas consideraciones, **la Comisión Multisectorial ENFEN** estima que para el próximo verano 2018 en el **Pacífico Central** condiciones **La Niña (75%)**. Para el **Pacífico Oriental** (región Niño 1+2) frente a la costa norte del Perú, son más probables las **condiciones neutras (74%)**.

Lima, 15 enero del 2018

Próxima actualización: Febrero del 2018

Si desea recibir este Boletín vía e-mail, le solicitamos completar el siguiente FORMULARIO

[SUSCRIBIRSE AQUÍ](#)

Director de Meteorología y
Evaluación Ambiental Atmosférica
Gabriela Rosas (grosas@senamhi.gob.pe)

Análisis y redacción
Cristian Febre (cfebre@senamhi.gob.pe)

Subdirectora
Subdirección de Predicción Climática
Grinia Ávalos (gavalos@senamhi.gob.pe)