



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” AGOSTO 2017

*DIRECCION DE METEOROLOGÍA Y EVALUACIÓN AMBIENTAL
ATMOFÉRICA*

SUBDIRECCIÓN DE PREDICCIÓN CLIMÁTICA

Nº 8

AGOSTO

2017

Año XVII

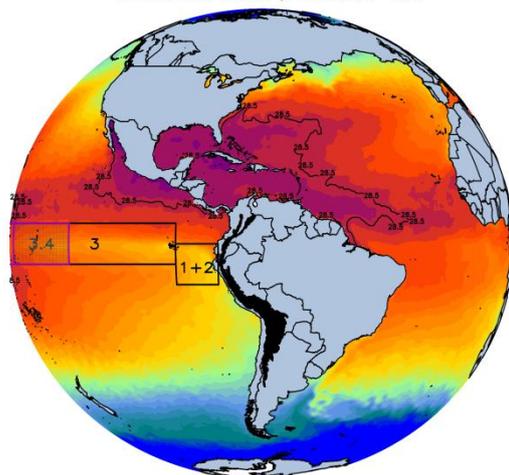
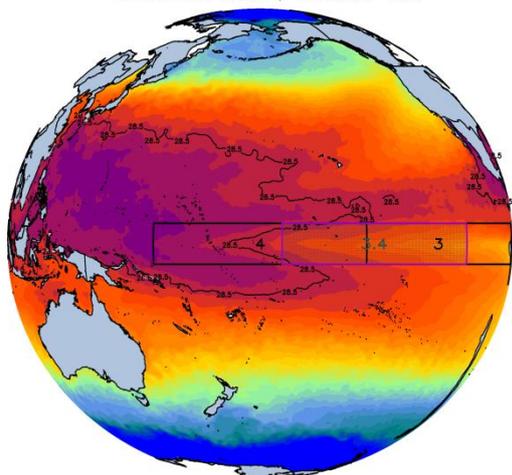
Condiciones océano – atmosféricas en el Pacífico

La Temperatura Superficial del Mar (TSM)

En el Pacífico Ecuatorial Tropical persistieron condiciones normales de la temperatura superficial del mar (TSM). En la región Niño 3.4, la anomalía de TSM (ATSM) mensual disminuyó a $+0.2^{\circ}\text{C}$, correspondiente a condiciones neutras. En el entorno general del Pacífico, el flanco oriental persiste con una tendencia mayor a condiciones frías a diferencia del flanco occidental, donde la piscina cálida (isoterma de 28.5°C) se observa replegada hacia el hemisferio norte. En particular, frente a la costa oeste de Sudamérica, se observó una normalización aparente de la ATSM (Figura 1), dado que persistieron ligeras ATSM cálidas frente a la costa central y sur del mar peruano, no así, fuera de la costa norte. En la región Niño 1+2 se presentó un valor promedio de TSM de 21.5°C .

Por otro lado, hasta la actualidad y en acuerdo con valores del Índice Oceánico El Niño (ONI) hasta julio, el Pacífico Ecuatorial Central ha mantenido condiciones neutras (0.27), manteniéndose cerca al valor de $+0.2^{\circ}\text{C}$. Mientras que el Índice Costero El Niño (ICEN) para junio fue de 0.04 (condición neutra).

PROMEDIO DE LA TEMPERATURA SUPERFICIAL DE MAR ($^{\circ}\text{C}$) AGOSTO-2017 PROMEDIO DE LA TEMPERATURA SUPERFICIAL DE MAR ($^{\circ}\text{C}$) AGOSTO-2017
DEL AVHRR-NCDC / SENAMHI-DMA DEL AVHRR-NCDC / SENAMHI-DMA



ANOMALÍA DE LA TEMPERATURA SUPERFICIAL DE MAR ($^{\circ}\text{C}$) AGOSTO-2017 ANOMALÍA DE LA TEMPERATURA SUPERFICIAL DE MAR ($^{\circ}\text{C}$) AGOSTO-2017
DEL AVHRR-NCDC / SENAMHI-DMA DEL AVHRR-NCDC / SENAMHI-DMA

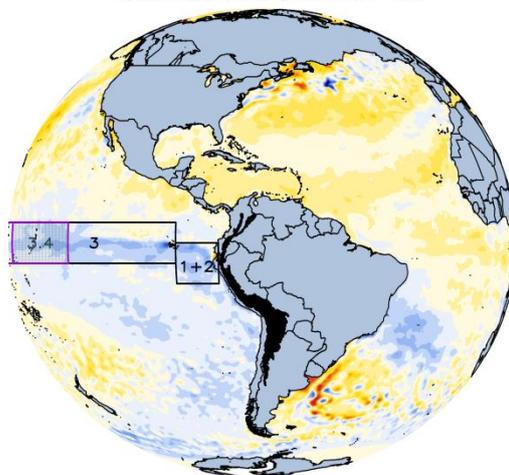
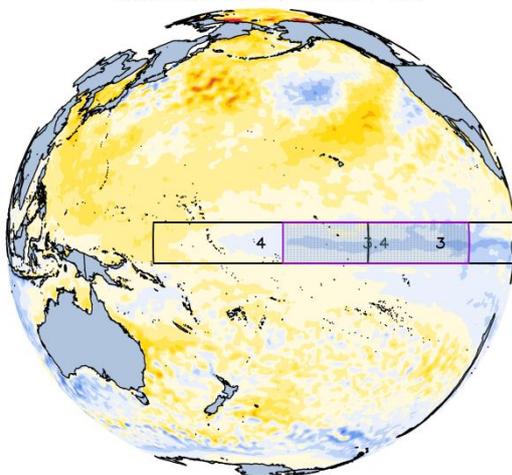
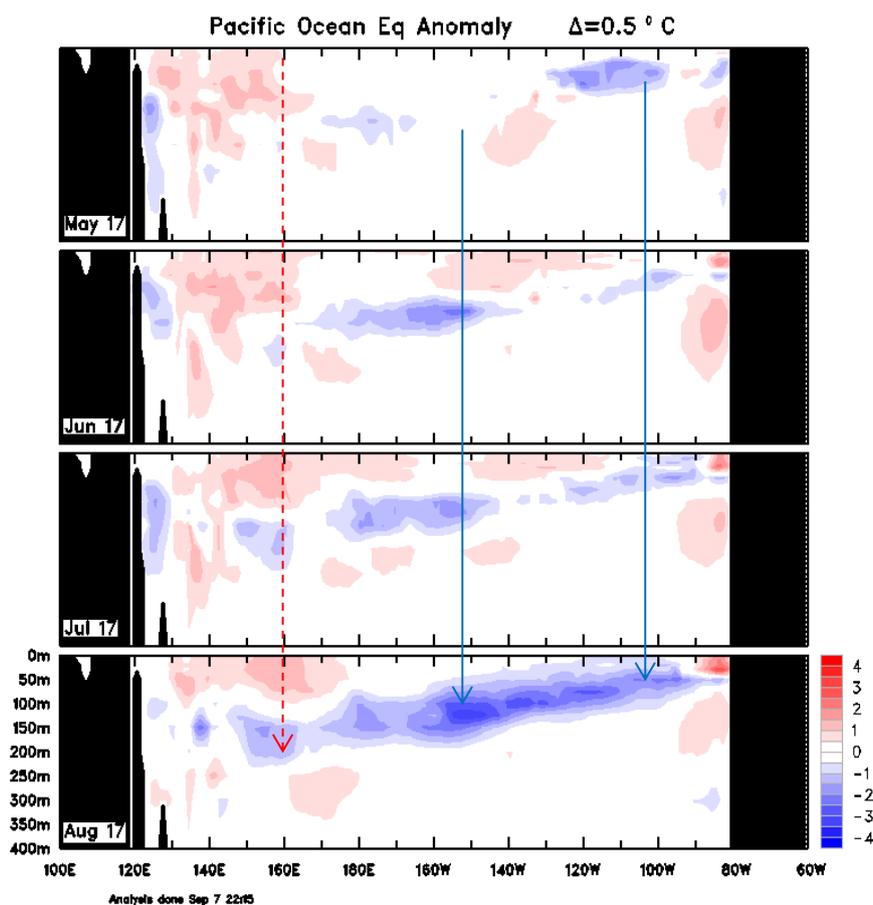


Fig. N°1. TSM (panel superior)/ATSM (panel inferior).
Fuente: AVHRR-NOAA – Elaborado por SPC/SENAMHI.

La Temperatura Sub-superficial del Mar (TSSM)

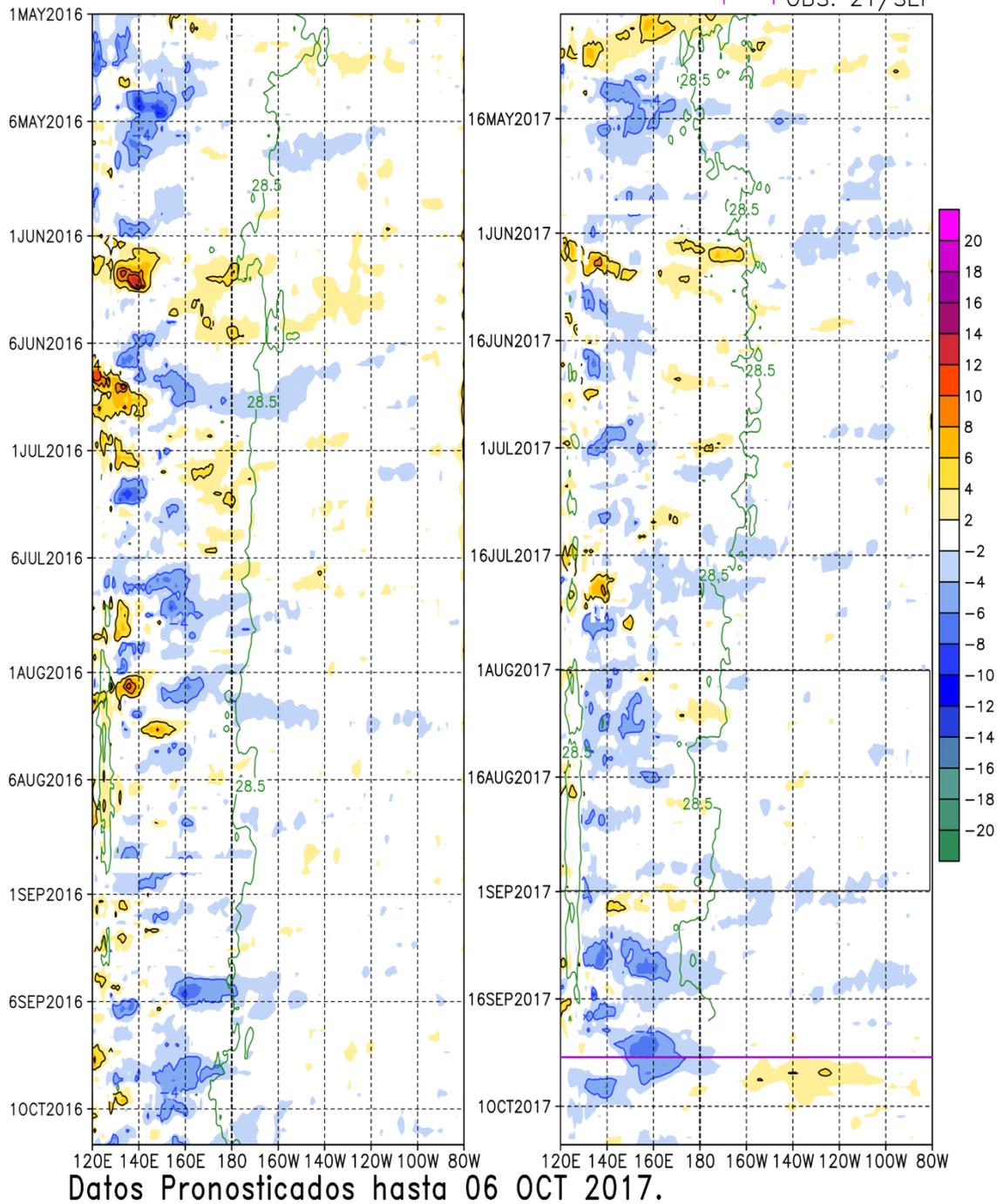
La secuencia de 4 meses consecutivos de la TSSM (Figura 2a) hasta agosto mostraron estar cerca de su promedio. En el Pacífico Ecuatorial Occidental, ATSSM cálidas persistieron en el tope de los 150 m de profundidad y al oeste de 160°E. En la región central, entre 180° - 150°W, las ATSSM frías se mantuvieron ligeramente más débiles al mes anterior. Mientras que hacia el flanco oriental del Pacífico Ecuatorial, se observó un ligero desplazamiento este de las ATSSM frías alrededor de los 50 m. Asimismo, entre los 50 y 200 m, continuó presente un patrón de ATSSM cálidas de hasta +1.0°C, como contribución de la intensa corriente de Cromwell.

Respecto a la evolución espacio – temporal de las anomalías de vientos oceánicos zonales (10 msnm) a lo largo del Pacífico Ecuatorial (Figura 2b), durante agosto (recuadro negro) predominaron anomalías de viento del este, principalmente hacia la quincena del mes y al este de la línea de cambio de fecha. Este patrón de pulsos de viento del este observado en el Pacífico Ecuatorial Central, el cual, según información satelital observacional y modelos numéricos, formó una onda Kelvin fría.



(a)

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

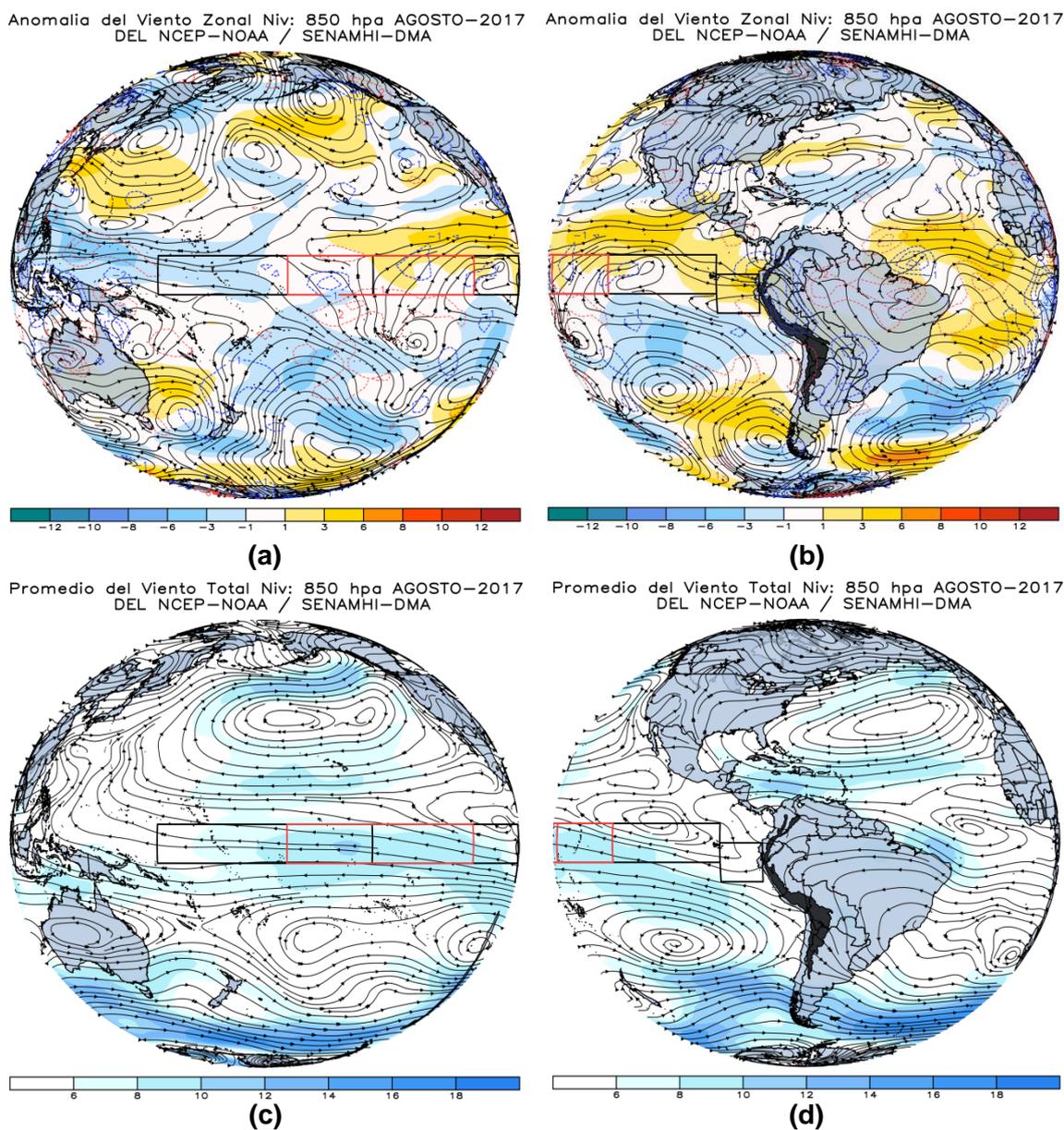


(b)

Fig. N°2. Anomalia de la Temperatura Sub-superficial del Mar (a) y Viento Zonal (b) en el Pacifico 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 del Pacífico (Figura 3), en promedio, el flujo ecuatorial sobre la línea ecuatorial oriental estuvo próximo a su patrón climatológico, observándose un debilitamiento de las anomalías de viento del oeste; mientras que, sobre el flanco central – occidental (Región Niño 4) predominó un patrón de vientos anómalos del este. Este patrón de pulsos del este presentó una contribución extratropical por parte del flujo de viento anticiclónico del Pacífico suroriental.



El área de mayor confluencia del flujo de vientos alisios se ubicó en la región Niño 4 (Figuras c y d), diferenciándose de su patrón mensual (Figuras e y f). Así también, las circulaciones anticiclónicas, ubicadas al noroeste de la costa peruana, contribuyeron a mantener el flujo de viento en tropósfera baja más intenso sobre el Pacífico Ecuatorial Central. Sobre el continente sudamericano, se evidenció la intensificación de los alisios del este hacia el noreste del continente.

Climatología del Viento Total Niv: 850 hPa AGOSTO-2017
DEL NCEP-NOAA / SENAMHI-DMA

Climatología del Viento Total Niv: 850 hPa AGOSTO-2017
DEL NCEP-NOAA / SENAMHI-DMA

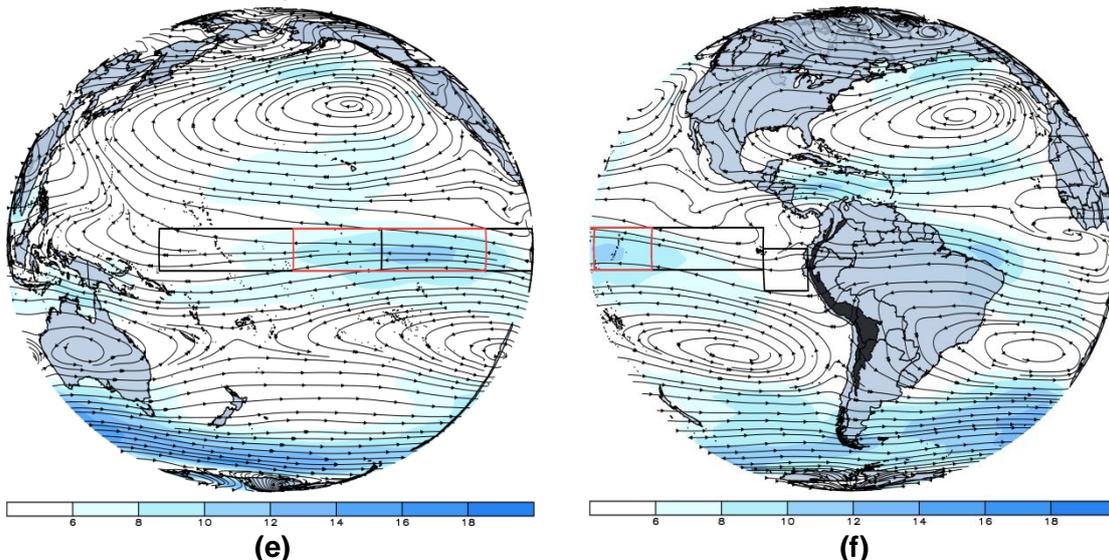


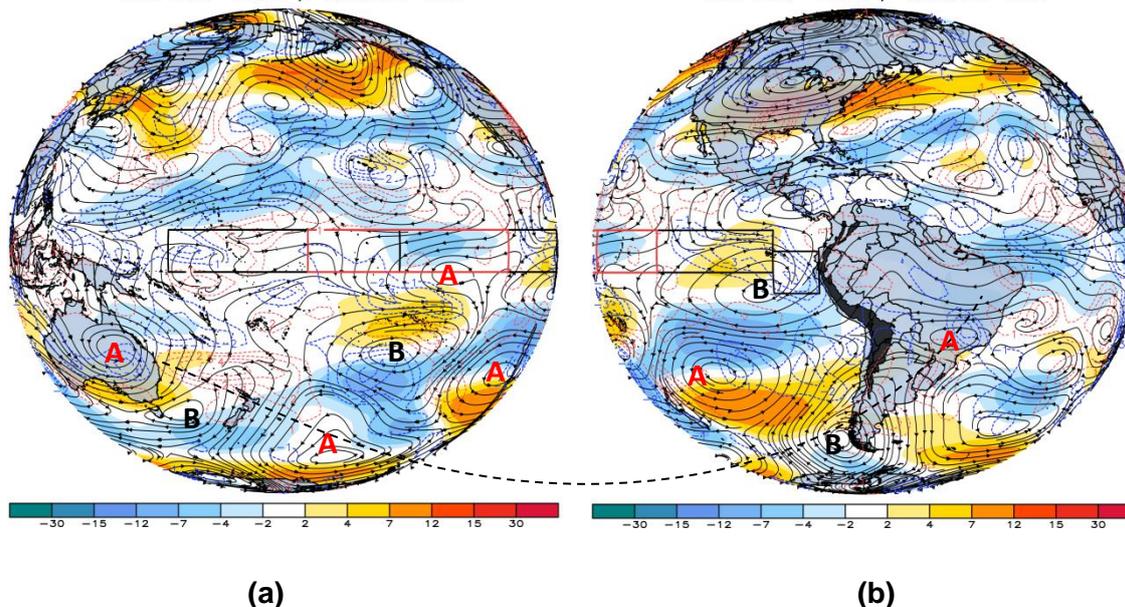
Fig. N°3. Flujo total (líneas) y zonal (colores) del viento en el Pacífico en tropósfera baja.
Fuente: CPC/NCEP-Elaborado por SPC/SENAMHI.

Vientos en nivel de 200 hPa (m/s)

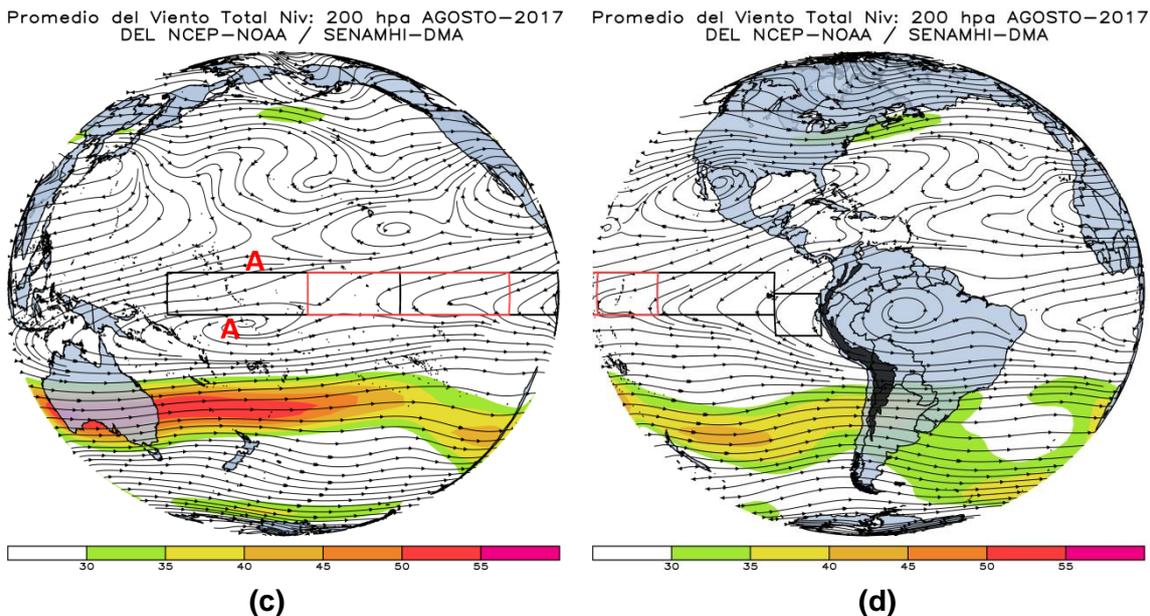
En niveles altos de la tropósfera (Figura 4) predominaron anomalías del viento zonal del oeste (occidente) y este (oriente) a lo largo del Pacífico Ecuatorial (Figura a y b). Hacia el flanco central - occidental estuvieron dominadas por una área de fuerte divergencia anómala, asociada a la intensificación de un dipolo anticiclónico en el extremo occidental (Figura c y e). Por otro lado, se evidencia un par anticiclónico anómalo en la región central con un patrón de este posicionado justo debajo de la línea ecuatorial.

Anomalia del Viento Zonal Niv: 200 hPa AGOSTO-2017
DEL NCEP-NOAA / SENAMHI-DMA

Anomalia del Viento Zonal Niv: 200 hPa AGOSTO-2017
DEL NCEP-NOAA / SENAMHI-DMA



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



Sobre Sudamérica, se evidenció el dominio de una dorsal anómala influenciada por un patrón de corriente el chorro Subtropical intenso. Por otro lado, la posición anómala de la dorsal está influenciada por teleconexión con el dipolo anticiclónico anómalo del flanco ecuatorial occidental del Pacífico (Figura a y c), observándose centros anticiclónicos y ciclónicos distribuidos en la estructura del Jet Subtropical, denotados como configuraciones de vaguadas y dorsales hacia continente.

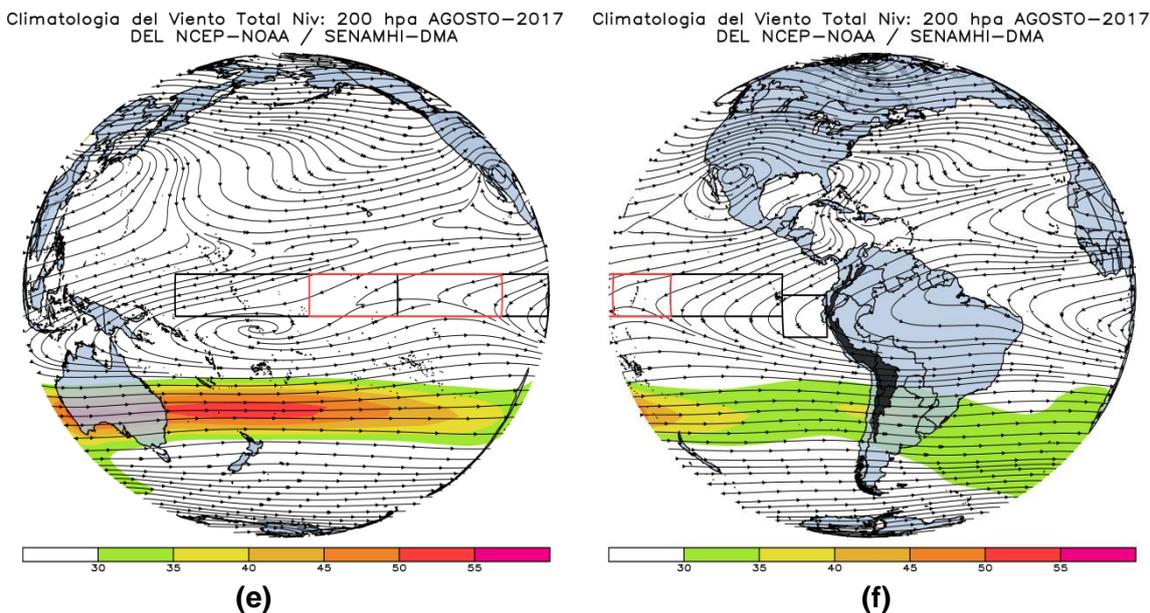


Fig. N°4. Flujo total (líneas) y zonal (colores) del viento en el Pacífico en tropósfera alta.
Fuente: CPC/NCEP-Elaborado por SPC/SENAMHI.

Células de Walker

Durante agosto (Figura 5), la convección entre $140^{\circ}\text{E} - 180^{\circ}$ se intensificó extendiéndose de la zona occidental hacia la central (alrededor 180°) reemplazando las anomalías secas de esta región. Ello, además, responde a la forzante divergente anómala de tropósfera alta, la cual reforzó los ascensos y mantuvo la subsidencia en 160°W , contribuyendo en la intensificación del flujo zonal este y oeste. Además, hacia el flanco oriental, los pulsos de subsidencia predominaron en niveles medios y altos (Figura a, b y c).

Por otro lado, durante agosto y a lo largo del Pacífico Ecuatorial ($120^{\circ}\text{W} - 80^{\circ}\text{W}$, Figura d) se observó claramente el fortalecimiento de la convección (matiz de verdes) sobre el continente marítimo del flanco ecuatorial occidental, a medida que esta señal de más baja frecuencia interfiere constructivamente con la propagación este de la convección. Asimismo, la supresión (aumento) de la convección predominó al oeste (este) de la línea de cambio de fecha, caracterizado por una fase convergente (divergente) de tropósfera alta.

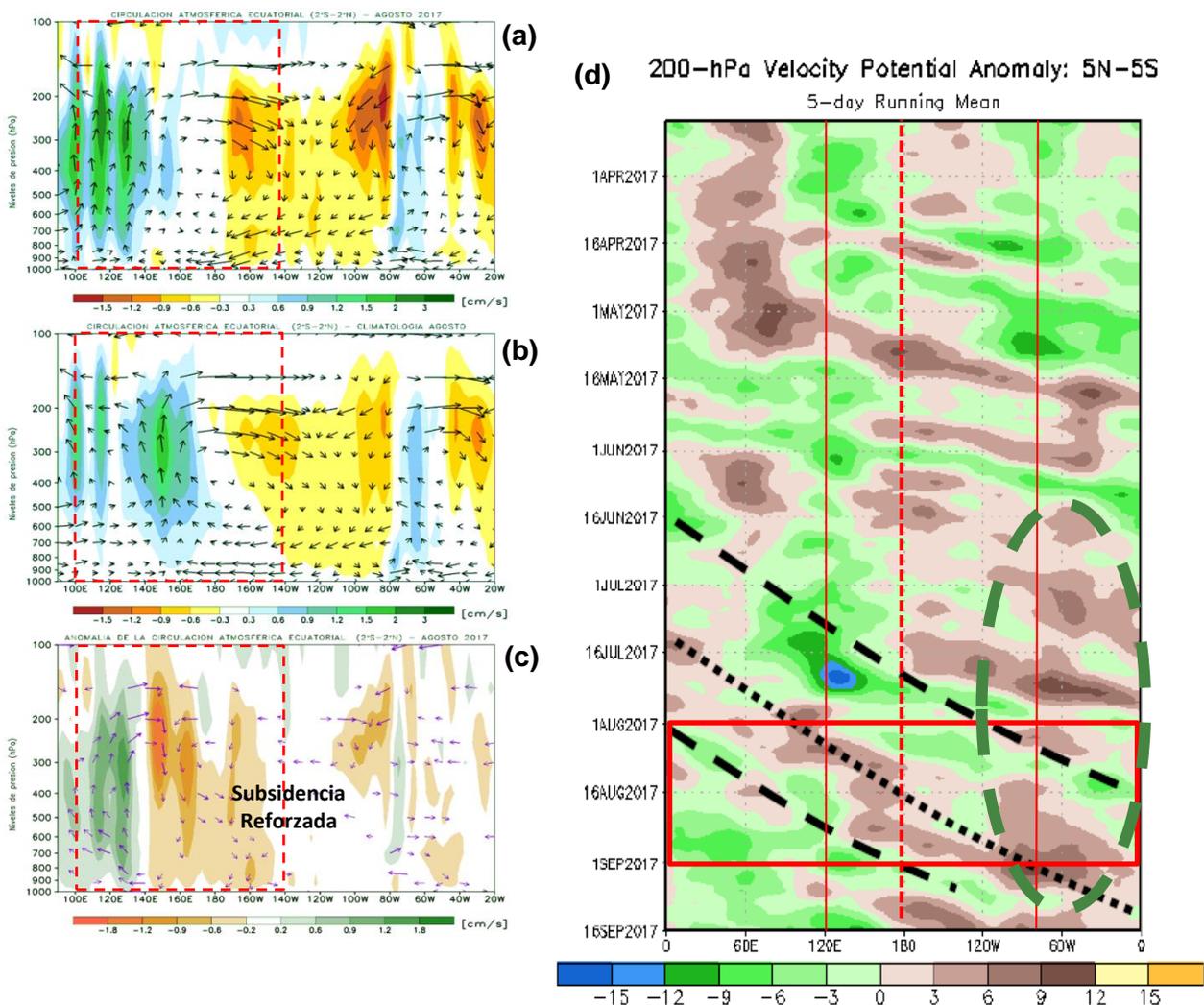


Fig. N°5. Circulación de Walker y evolución intraestacional de la MJO.
Fuente: CPC/NCEP-Elaborado por SENAMHI.

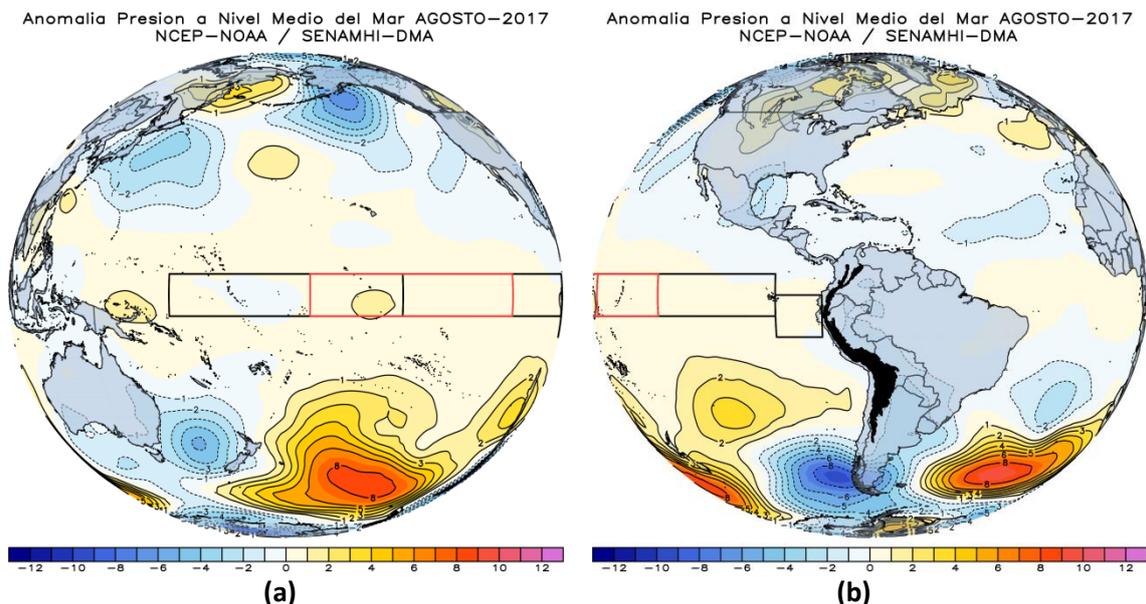
- — Contribución positiva¹ a la MJO (divergencia).
- Contribución positiva a la MJO (convergencia).
- — Contribución negativa² a la MJO.

*Desde noviembre, la propagación hacia el este de la MJO viene interfiriendo con el estado de baja frecuencia en el extremo oeste del Pacífico. Esta señal de la MJO se hace más coherente en el Pacífico ecuatorial desde enero hasta los últimos días de febrero para, luego, entrar a una fase estacionaria, la cual se mantuvo durante marzo. A partir de abril hasta inicios de Junio, predominó la actividad de ondas Kelvin atmosféricas, para luego entrar a una fase de baja frecuencia caracterizada por fuerte convección (subsistencia) al oeste (este) de 180° hasta finales del mes, cuando la propagación vuelve a su sentido oeste – este.

Presión a Nivel del Mar (APS)

Durante agosto (Figura 6), en promedio y a lo largo del Pacífico Ecuatorial se incrementó la presión ligeramente en la región central – occidental. Para la región del Pacífico Sur, se evidenció una fuerte actividad ciclogénica asociada a sistemas de alta presión fortalecidos por dorsales de niveles medios. En la región del Pacífico sureste y Atlántico suroeste, el APS y el AAS continuaron intensos, con anomalías de hasta +6 hPa en sus núcleos de alta Presión (Figura a, b, e y f). El AAS, a diferencia del APS, se ubicó muy próximo del borde continental; no obstante, el APS mantuvo su acercamiento hacia la quincena del mes como sistemas migratorios de presión.

Por otro lado, frente a la costa peruana, el campo de presiones ha variado dentro de lo normal, no así, en el extremo sur, donde la ligera anomalía negativa es muestra del acercamiento de sistemas frontales hacia la costa chilena.



En particular, el APS (Figura c y d), a diferencia del mes anterior, presentó una configuración zonal desplazada hacia el oeste de su posición habitual, dejando pase a la incursión de

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.

² Interferencia negativa (negativa) en la proyección de la MJO en niveles altos de la tropósfera, a partir de fases estacionarias de baja frecuencia en las ondas de proyección oeste – este.

sistemas frontales sobre la región sur del continente, afectando el sureste de Argentina y Chile.

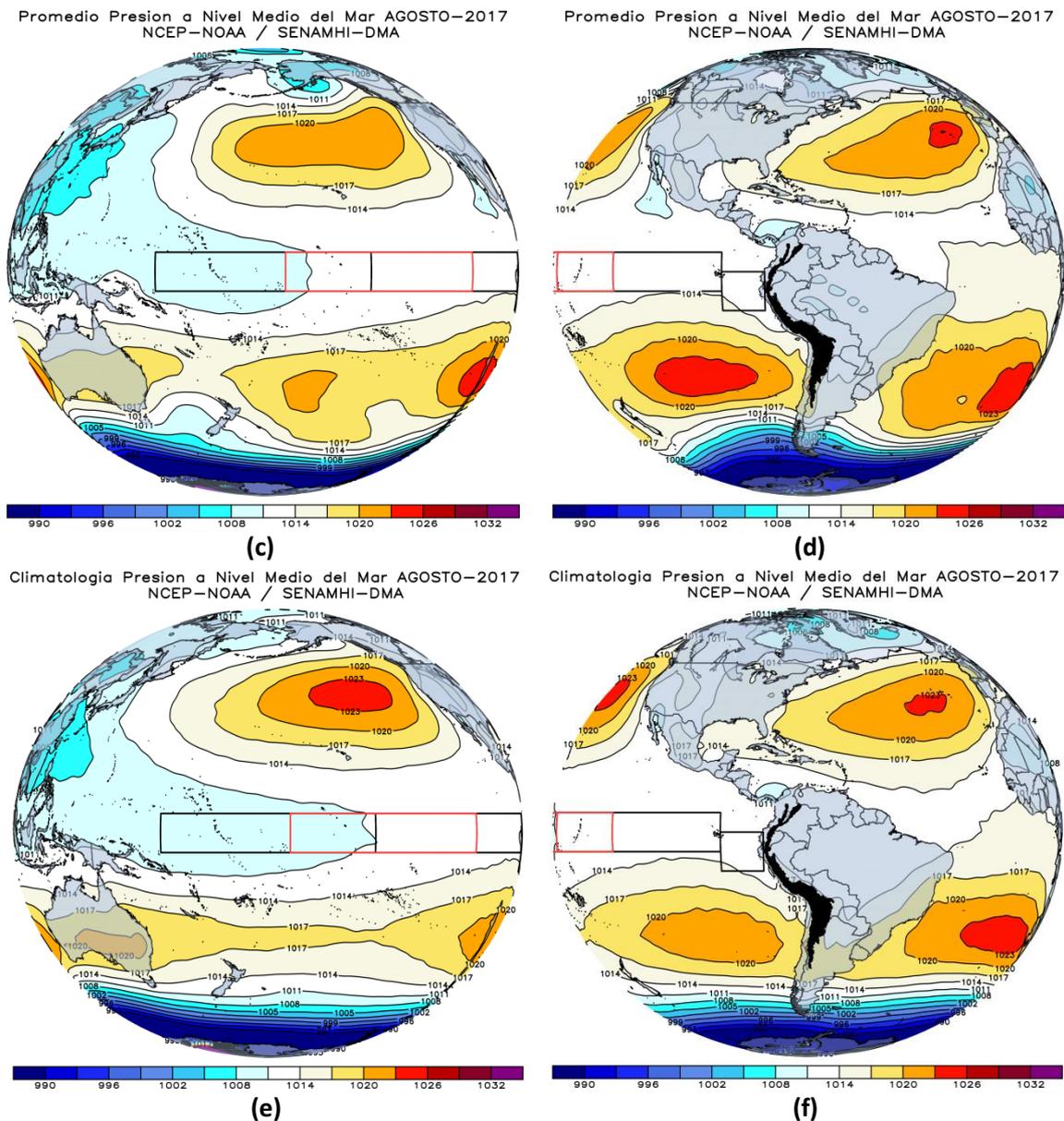


Fig. N°6. Presión reducida a nivel medio del mar a lo largo del Pacífico.
Fuente: CPC/NCEP- Elaborado por SPC/SENAMHI.

Radiación de Onda Larga (ROL)

A lo largo del Pacífico Ecuatorial predominó un patrón convectivo entre $120^{\circ}\text{E} - 160^{\circ}\text{W}$, correspondiente a la región central – occidental. En esta región, a diferencia del mes anterior, los núcleos secos disminuyeron, extendiéndose al norte y sur de la línea ecuatorial. Hacia el flanco central – oriental predominaron condiciones cercanas a lo normal a ligeramente secas en la proyección del flujo anómalo de oestes frente a la costa noroeste del país. Cabe mencionar que la fase estacionaria de la MJO durante la mayor parte de agosto contribuyó en el incremento de la convección para el Pacífico Ecuatorial Central y Occidental. Por otro lado, en Sudamérica, la vertiente nororiental estuvo dominada por condiciones secas atribuidas a la dorsal anómala mencionada (Figura 7).

Anomalia de Radiación Onda Larga Pacifico Ecuatorial AGOSTO-2017
DEL NCEP-NOAA / SENAMHI-DMA

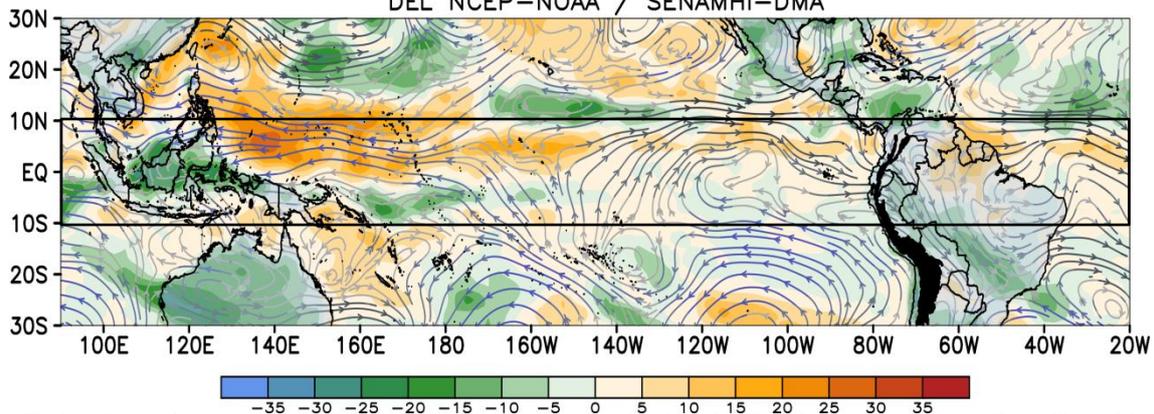


Fig. N°7. Anomalías espaciales de ROL en w/m². Valores negativos (positivos) de ROL (coloración verde-azul/ amarillo - rojo) reflejan zonas con mayor (menor) nubosidad a lo normal, donde zonas con valores más bajos (altos) corresponden a regiones que presentaron precipitaciones por encima (debajo) de lo normal. Flujo anómalo del viento en 925 hPa (-700 msnm).
Fuente: CPC/NCEP – Elaborado por SPC/SENAMHI.

Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT)

Durante agosto, la ZCIT mantuvo su posición ligeramente anómala hacia el norte siguiendo su patrón climático normal. Los principales focos convectivos se manifestaron en el Pacífico Ecuatorial Oriental (Figura 8), los cuales se ubicaron entre 6°N - 15°N. La ZCIT en su propagación sobre el continente afectó la región norte del continente, sin extenderse sobre la selva oriental del país. .

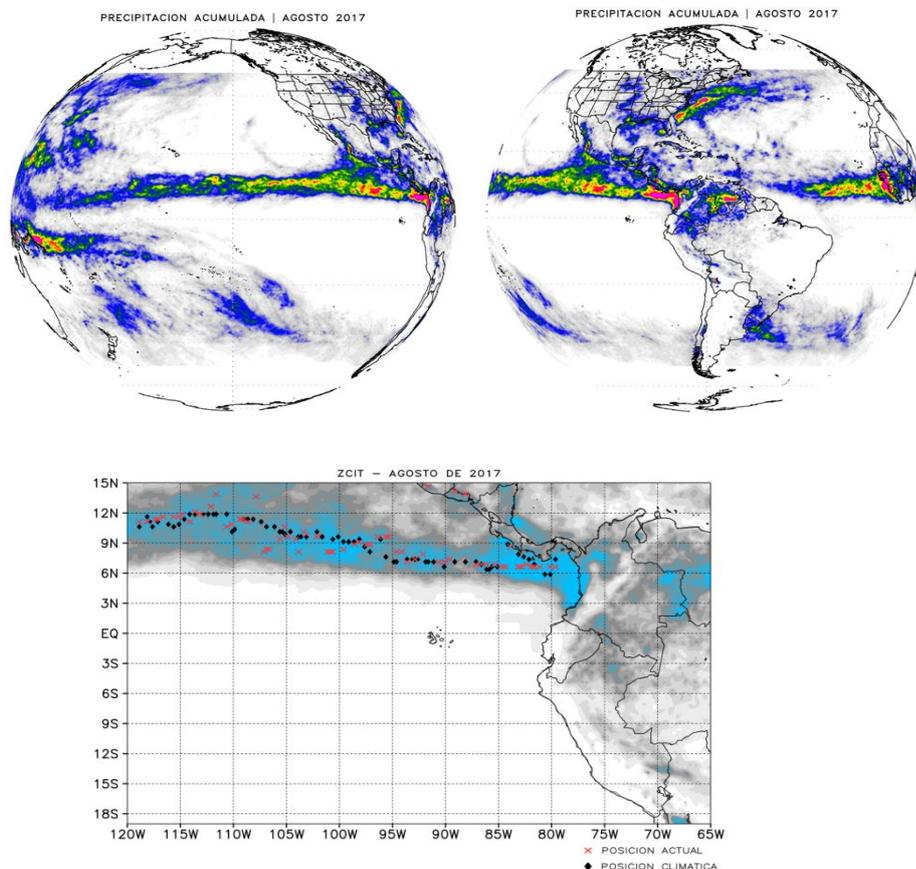


Fig. N°8. Posición mensual de la ZCIT en el Pacífico ecuatorial.
Fuente: TRMM-3B42-RT (satélite) – SPC/SENAMHI.

Índice de Oscilación Sur (IOS)

El valor del IOS para el mes de agosto mostró un valor de +8.1, este valor se encuentra ligeramente sobre el rango normal (± 7), según la categorización de este índice realizada por la Bureau of Meteorology. Este valor de IOS estaría indicando condiciones para la fase fría del ENSO en el presente mes en el Pacífico central; cabe mencionar que es necesario la persistencia temporal de estos valores para una determinación más clara en las fases del ENSO.

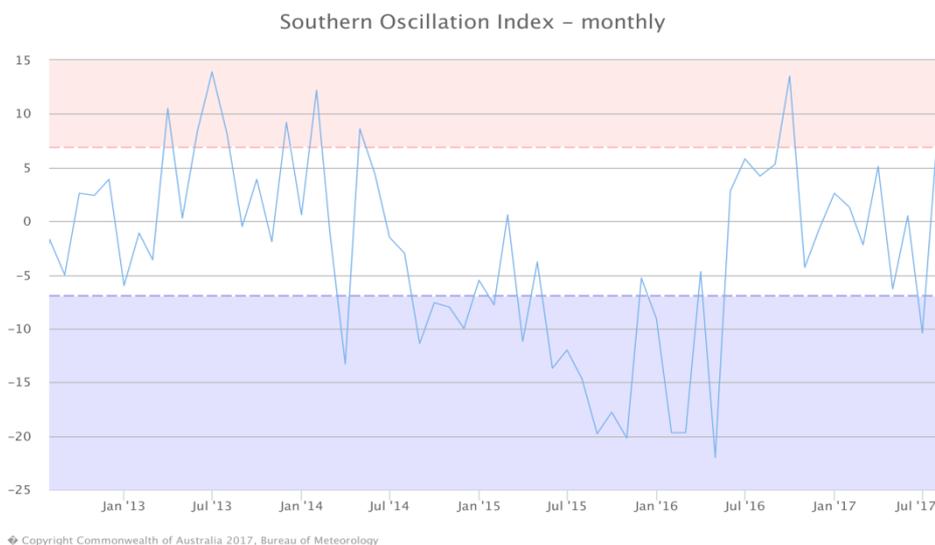
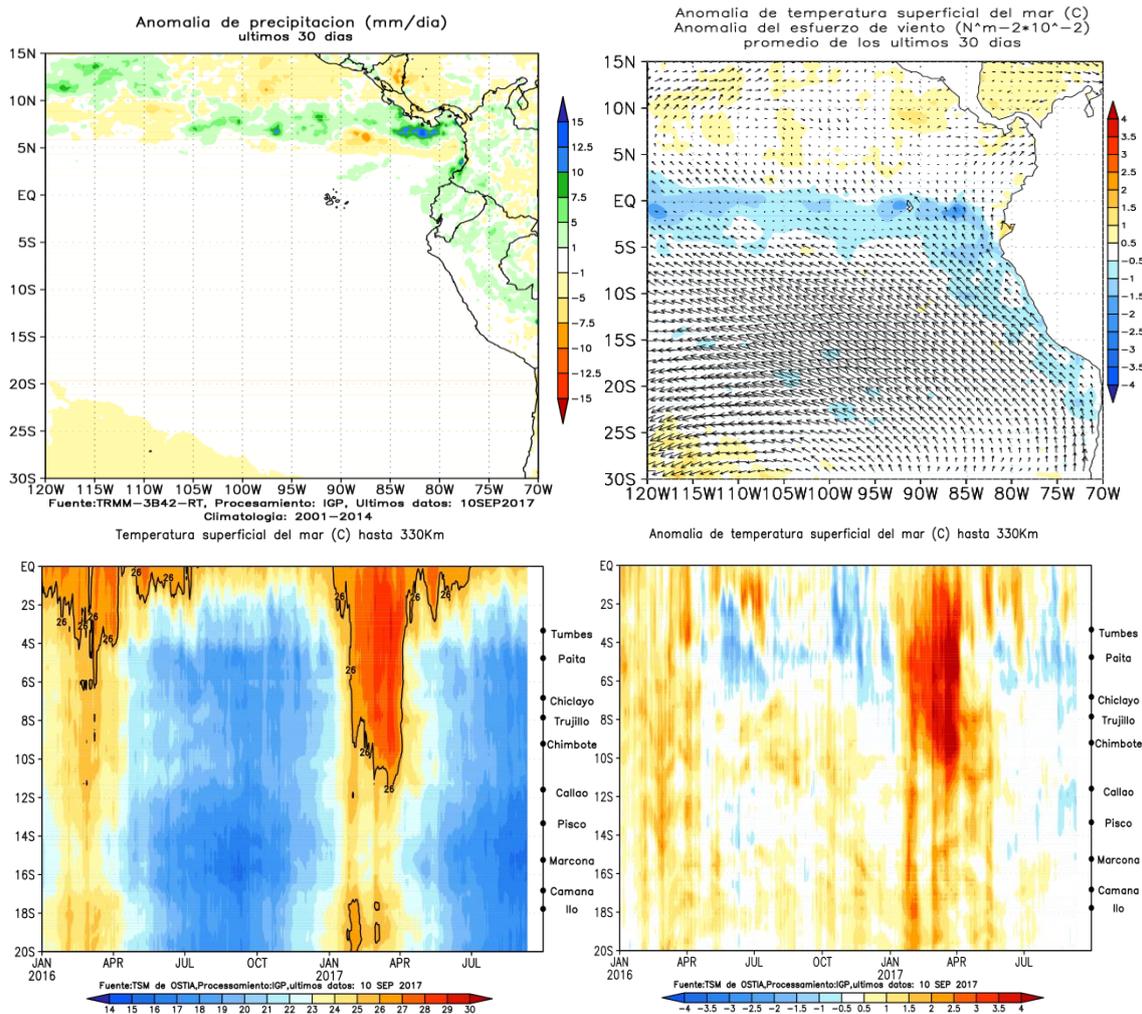


Fig. N°9. Evolución mensual del Índice SOI (por sus siglas en inglés).
Fuente: Bureau of Meteorology.

Condiciones locales frente a la costa del Perú

Frente a la costa del Perú, durante agosto, se evidenció tendencia general de las ATSM a la normalización (Figura 10). La intensificación de los vientos costeros anómalos del sureste, denotado como el estrés de viento, continúa modulando el repliegue de aguas más cálidas fuera de la línea costera, principalmente en las zonas norte y centro del litoral peruano. En tanto, flujos anómalos del oeste se observaron en la proyección de los focos convectivos anómalos de la ZCIT, bajo condiciones cálidas anómalas de la TSM al norte de la línea ecuatorial oriental ($5^{\circ}\text{N} - 15^{\circ}\text{N}$). La TSM fluctuó entre 19°C y 20°C a lo largo de la costa y las ATSM continuaron disminuyendo con respecto al mes anterior, presentando temperaturas cercanas a su climatología.

Por otro lado, de acuerdo a datos observacionales (IMARPE, ENFEN N°12), en promedio, la costa norte y sur presentó valores cercanos a lo normal; mientras que en la costa centro se registró una anomalía de $+0.8^{\circ}\text{C}$.



Observaciones meteorológicas

Durante el mes de agosto, a lo largo de la costa peruana, las temperaturas extremas del aire se han normalizado con respecto al mes anterior (Figura 11).

En el promedio mensual, la temperatura máxima, para la costa norte registró $+0.1^{\circ}C$, en la costa centro fue de $+1.1^{\circ}C$ y en la costa sur fue de $+0.9^{\circ}C$. En la región norte, la estación Puerto Pizarro (Chusis) reportó un máximo (mínimo) de $+1.8^{\circ}C$ ($-1.4^{\circ}C$). Por otro lado, respecto de la temperatura mínima, se registraron valores dentro de lo normal, siendo la costa norte $+0.5^{\circ}C$, la costa centro $+0.9^{\circ}C$ y la costa sur $+0.3^{\circ}C$. La estación Huarmey en la región central registró un valor máximo de $+1.1^{\circ}C$.

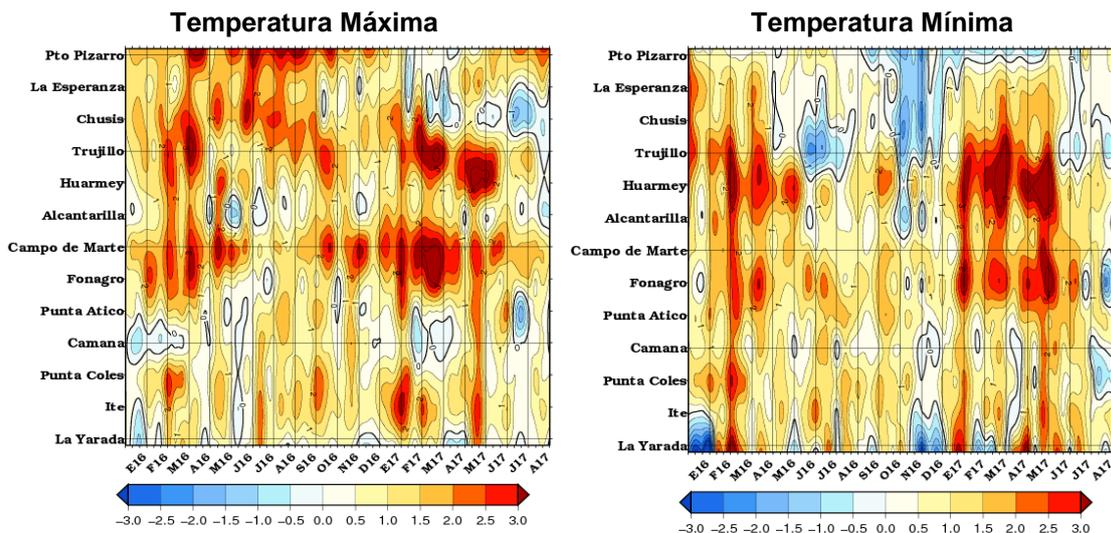


Fig. N°11. Evolución decadiaria de las temperaturas extremas del aire.
Fuente: SENAMHI/SPC.

Monitoreo de Mesoescala para la región costera

La Figura 12a muestra esta evolución frente al litoral central y norte, denotada por la convergencia de humedad en superficie. De donde, se observaron pulsos de viento de componente sureste con mayor frecuencia al mes anterior, y con ello, el repliegue de la región convergente de la ZCIT, denotado por la intensificación de la convección hacia el norte de la línea ecuatorial. En agosto, se observaron menor frecuencia de núcleos convectivos de fuerte intensidad, a diferencia de junio, especialmente durante la última quincena del mes.

Por otro lado, durante agosto, masas secas predominaron al sur de los 6°S, principalmente durante la última quincena del mes (Figura 12b). Al norte de la línea ecuatorial, la humedad disponible para convección se redujo respecto al mes anterior, lo cual responde a la estacionalidad.

Monitoreo del viento costero y APSE

En agosto, durante la primera quincena del mes, el gradiente de presión horizontal (Figura 13, A1 - A2) mantuvo valores altos ($>12\text{hPa}\cdot\text{Km}^{-1}$) para reducirse hacia fin de mes, cuando el acercamiento del APS se interrumpió por al menos un episodio de intrusión baroclínica de bajas presiones. A partir de la segunda quincena, el gradiente se debilitó. Se identificaron hasta 3 pulsos importantes de flujos de viento de componente SE modulados por el Jet Costero de Bajos Niveles (JCBN). Los datos de viento superficial (Figura 14, recuadro rojo) a lo largo del litoral peruano ($\sim 100\text{ Km}$) registraron velocidades superiores a $12\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ los días 4, 16 y 23, con debilitamientos importantes los días 12 y 21. Las anomalías reflejan la intensidad de los eventos ocurridos a inicios y fin de mes frente a la costa central y sur; así también, valores normales del viento costero durante la mayor parte del mes para la costa norte. Cabe mencionar que en promedio, la intensidad del viento el nivel de 850 hPa se continuó mostrando débil frente a la costa peruana con flujos débiles del norte para la costa central y sur, debido al alejamiento continuo del APS con sentido SO, influenciado por sistemas de baja presión frente a la costa central y sur de Chile, evidenciándose el paso de anticiclones migratorias.

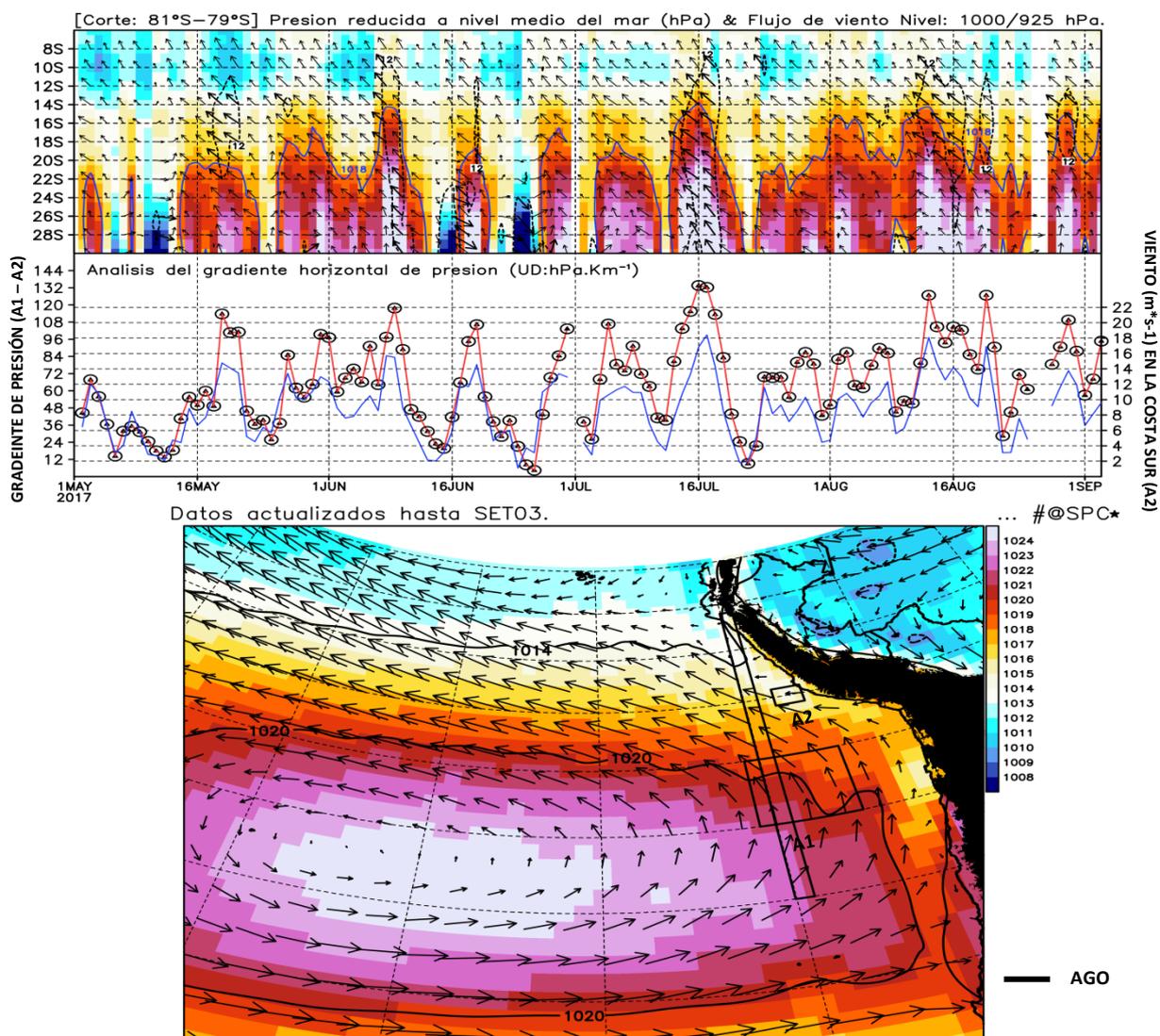


Fig. N°12. Evolución espacio – temporal de la intensidad diaria del APSE y el gradiente horizontal de presión frente a la costa oeste de Sudamérica (panel superior). Evolución mensual de las isóbaras de 1010, 1014 y 1020 hPa, y viento en 850 hPa (panel inferior). Fuente: SENAMHI/DMA-SPC.

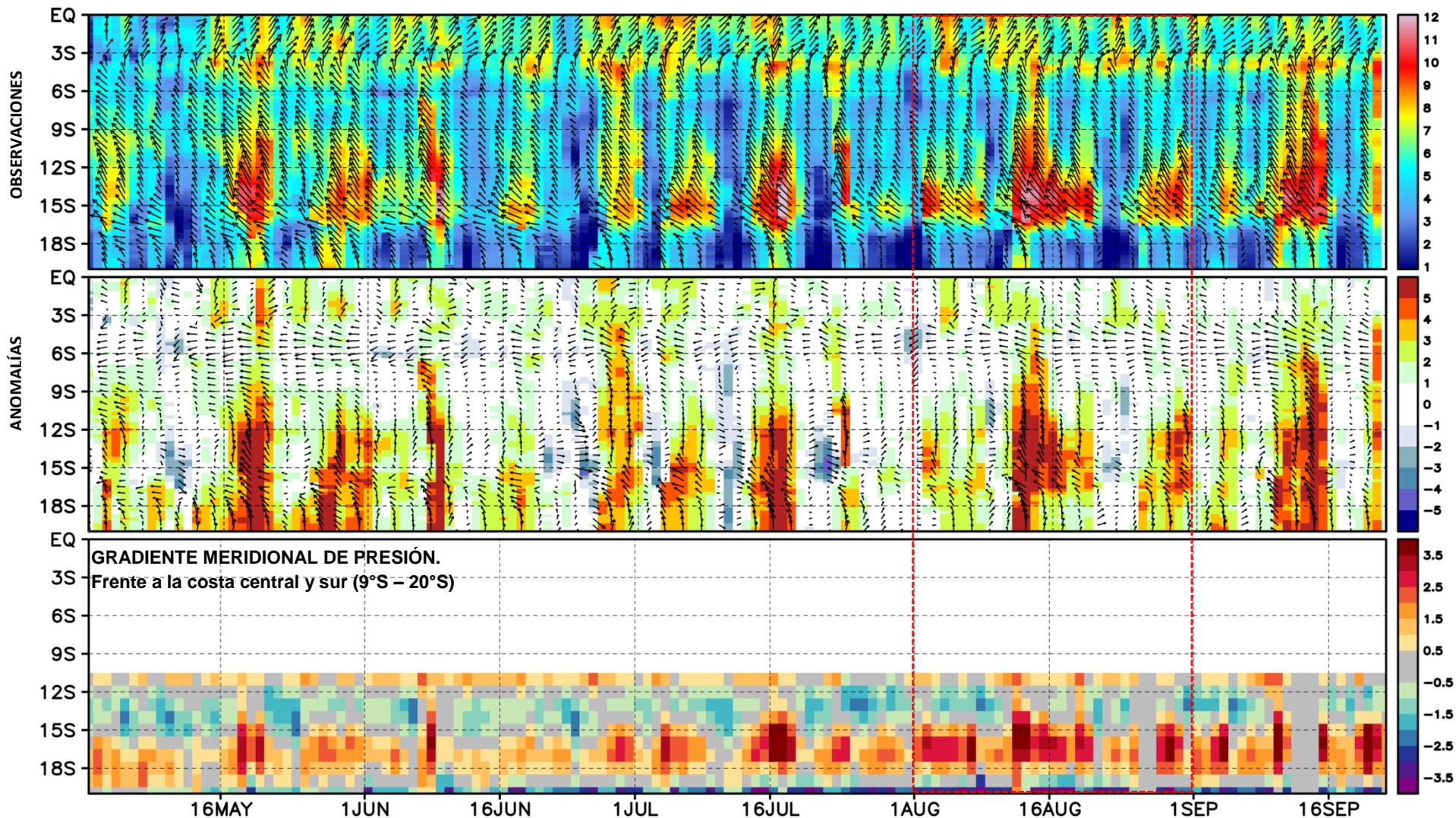
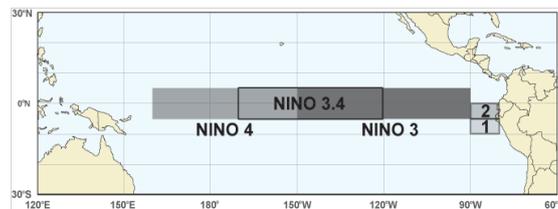


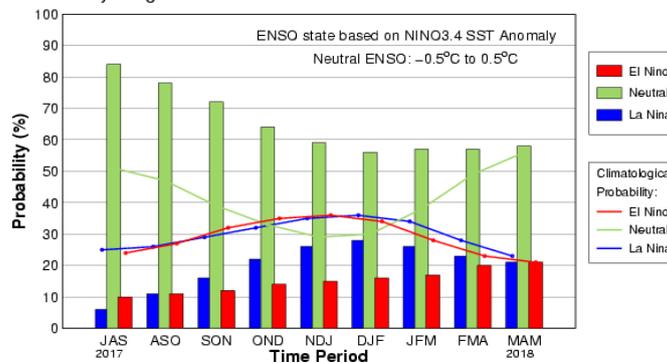
Fig. N°13. Evolución espacio – temporal del viento costero ($m \cdot s^{-1}$, 10m de la superficie oceánica) y el gradiente meridional de presión (AGP), ambos hasta ~100 Km fuera de la costa peruana. Fuente: NESDIS-NOAA/SENAMHI DMA-SPC.

Pronóstico del ENSO

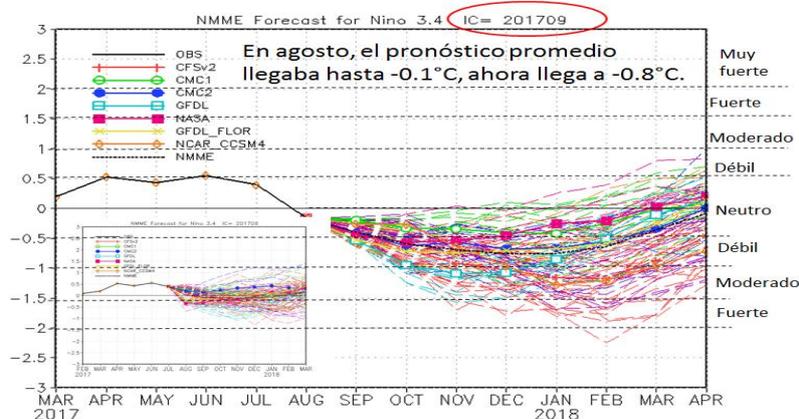
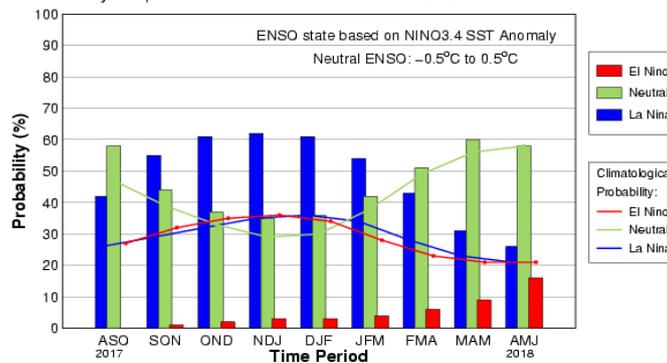
En el Pacífico Ecuatorial Central (región Niño 3.4) y región Oriental (Niño 1+2), la mayoría de los modelos globales inicializados en agosto pronostican condiciones neutras de la TSM hasta febrero del 2018 (Comunicado ENFEN N°12). En general, los pronósticos de los modelos han reducido sustancialmente la probabilidad de condiciones cálidas tanto costeras como en el Pacífico Ecuatorial. Cabe mencionar que hacia finales del año, el patrón de La Niña aumentó la probabilidad de ocurrencia (Figura 15).



Salida Consensuada IRI/CPC inicios de Julio 2017.
Early-Aug CPC/IRI Official Probabilistic ENSO Forecast



Salida Consensuada IRI/CPC Inicios de Agosto 2017.
Early-Sep CPC/IRI Official Probabilistic ENSO Forecast



Pronóstico Niño Región 3.4 JAS 2017.

Fig. N°15. Pronóstico ENSO en el Pacífico ecuatorial central.
Fuente: IRI / CPC.

Resumen y Perspectivas

En el Pacífico Ecuatorial, prevalecieron condiciones neutras con una tendencia a valores ligeramente negativos de la ATSM, especialmente en la región de monitoreo Niño 1+2. La mayor actividad convectiva en el Pacífico Ecuatorial durante julio se extendió de la zona occidental hacia la central (alrededor de 180°), reemplazando las anomalías secas, las cuales respondieron a la dinámica anómala de Walker sobre esta región. Por otra parte, hacia el flanco oriental, se observó una normalización de los valores de ATSM y de los vientos alisios, manteniéndose la estacionalidad de la ZCIT. Esta disminución gradual de la TSM y repliegue de la ZCIT frente a la costa norte del Perú obedecen a la persistencia del flujo de vientos del sureste y la subsidencia presente. De acuerdo al ENFEN N°12, la onda Kelvin fría observada en la quincena del mes podría disminuir aún más los valores absolutos de TSM frente a la costa peruana; al menos desde fines de agosto e inicios de setiembre.

En la atmósfera, se evidenció la intensificación de un dipolo anticiclónico entre el Pacífico Ecuatorial Central y Occidental, el cual permitió la extensión de la convección en asociación con la divergencia anómala influenciada por la circulación de Walker sobre esta región. A ello se sumó la señal de más baja frecuencia de la MJO en el Pacífico Ecuatorial, la cual apoyó constructivamente en la dinámica de ascensos y descensos, manteniendo un fuerte patrón convergente hacia el flanco oriental que apoyó a la subsidencia ecuatorial. Sobre Sudamérica, el patrón de dorsal anómala continuó modulando la sequedad atmosférica sobre la vertiente oriental de los Andes, y con ello el incremento de días con descensos de temperaturas nocturnas debajo de su patrón climático en la sierra, principalmente. Este patrón de dorsal mantuvo una conexión extratropical influenciada por la actividad convectiva del extremo oeste del Pacífico Sur y regional debido a la intensificación de la AAS en superficie. Hacia la costa oeste de Sudamérica, la dinámica del JCBN durante el presente invierno mantiene los vientos costeros anómalamente intensos frente al litoral peruano, contribuyendo en la normalización de los valores de la TSM y lloviznas episódicas en la costa central.

Según el valor del Índice Oceánico Niño (ONI) actualizado al mes de agosto (JJA) corresponde a condiciones neutras. La ATSM en la región Niño 3.4, durante agosto, ha fluctuado alrededor de los -0.15°C y la mayoría de los modelos globales pronostican condiciones frías débiles para el trimestre ASO, manteniendo este escenario hasta el verano 2018 con una probabilidad mayor al 50%.

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 considera probable el desarrollo de condiciones neutras en la región Niño 1+2 en lo que resta del año. Asimismo, se prevé la persistencia de las condiciones neutras en el Pacífico Central hasta fin de año.

En vista que los principales impactos de El Niño y La Niña suelen darse en la temporada de lluvias, es decir, durante el verano, el ENFEN proporciona una estimación de las probabilidades de ocurrencia de los mismos para dicho periodo. Con estas consideraciones, **la Comisión Multisectorial ENFEN** para el próximo verano (diciembre 2017 - marzo 2018) estima que para el **Pacífico Central** son más probables las **condiciones neutras (48%)**, seguidas de condiciones de La Niña (45%) y de El Niño (7%). Para el **Pacífico Oriental** (región Niño 1+2) frente a la costa norte del Perú, son más probables las **condiciones neutras (60%)** seguidas por las condiciones de La Niña (24%) y de El Niño (16%).

Lima, 15 Setiembre del 2017

Próxima actualización: Octubre del 2017

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)