



COMITÉ MULTISECTORIAL ENCARGADO DEL ESTUDIO NACIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO (ENFEN)

INFORME TÉCNICO ENFEN N° 08 - 2014

El análisis de las condiciones oceanográficas, atmosféricas, hidrológicas y biológico-pesqueras correspondiente al mes de agosto de 2014, realizado por el Comité Multisectorial encargado del Estudio Nacional del Fenómeno El Niño (ENFEN), indica lo siguiente:

RESUMEN

Durante el mes de agosto, el Anticiclón del Pacífico Sur (APS) presentó una configuración zonal atípica al periodo de invierno y permaneció débil en su centro de alta presión, presentando una anomalía de hasta -4 hPa. La constante entrada de sistemas polares fríos y la bifurcación del APS hacia el occidente permitieron el declive de la ocurrencia de vientos fuertes sobre el litoral peruano, inusual para la temporada, manteniendo la persistencia de anomalías positivas de la temperatura superficial del mar (TSM) alrededor de 1.0°C en la región Niño 1+2.

En el litoral peruano, la TSM y el nivel medio del mar (NMM) presentaron valores alrededor de su normal, mientras que la temperatura máxima y mínima del aire continuaron mostrando, en general, una tendencia a la normalización.

El Índice Costero El Niño (ICEN), cuyo monitoreo se realiza en la región Niño 1+2, indicó un valor temporal (ICEN_{tmp})¹ cálido para el mes de agosto, siendo hasta ahora cuatro meses consecutivos de condiciones cálidas que confirmaron la presencia de El Niño Costero de magnitud débil.

La anchoveta inició el periodo de desove y su distribución vertical mostró una profundización al norte de Pisco (13°S).

Al terminar el año hidrológico (septiembre de 2013 - agosto de 2014) se presentaron caudales cercanos a los promedios históricos en la zona norte, mientras que en la zona sur, los caudales continuaron por debajo de lo normal.

Los principales reservorios registraron 67% y 36% de la capacidad de almacenamiento en la costa norte y en la costa sur, respectivamente, disminuyendo con respecto al mes anterior debido a la entrega del recurso hídrico a los valles.

CONDICIONES DE AGOSTO 2014

1. El APS presentó una configuración zonal, escenario atípico para el mes de invierno, con bifurcación hacia 100°W y con un núcleo débil hacia la costa sudamericana. La incursión de sistemas de baja presión sobre la cuenca oriental del Pacífico suroriental, particularmente, en la región entre 30°S y 60°S, se reflejó en las anomalías de presión (<-6 hPa) hacia 40°S y 90°W y 40°S y 150°W. El paso de sistemas polares sobre el APS debilitó su intensidad como la de los vientos en el litoral peruano. (Figura 1)
2. Anomalías del Oeste a nivel de 850hPa se presentaron a lo largo del Pacífico ecuatorial central y oriental, determinando ingresos de viento del nor-este hacia el norte del país, que persisten hasta niveles inferiores de la tropósfera. Por otro lado, el debilitamiento del núcleo del APS y del

¹ ICEN_{tmp}: Valor temporal del Índice Costero El Niño (ICEN). Se calcula igual que el ICEN pero reemplazando los datos mensuales faltantes con datos observados semanales y pronósticos mensuales consensuados por el Comité Técnico del ENFEN. El ICEN_{tmp} tiene un carácter transitorio y su valor se reemplazará por el ICEN correspondiente cuando se tengan disponibles los datos necesarios.



COMITÉ MULTISECTORIAL ENCARGADO DEL ESTUDIO NACIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO (ENFEN)

gradiente bórico frente a las costas del centro-sur del país, atenuaron las anomalías del Este que venían persistiendo desde meses anteriores. (Figura 2)

3. En niveles medios (500 hPa) y altos (200 hPa) de la tropósfera se presentaron anomalías del Este sobre el Pacífico central, favoreciendo la subsidencia sobre el Pacífico ecuatorial (aprox. 170°W-150°W) entre las latitudes de 0° a 10°N, lo cual estaría reforzando los pulsos del Oeste en niveles bajos (850hPa) generados durante el mes de agosto.
Asimismo, en el nivel de 200 hPa, anomalías del Este dominaron sobre el Pacífico ecuatorial oriental y sobre la región alto andina del continente. Por lo tanto, durante el mes de agosto se debilitaron las advecciones de masas de aire seco provenientes del Oeste que favorecieron la ocurrencia de nevadas en la sierra sur del país. (Figura 3)
4. Las precipitaciones de mayor intensidad se concentraron en la selva norte. Por otro lado, la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) se ubicó entre 15°N y 10°N, conforme su patrón climatológico). La ZCIT, en su extensión hacia el continente sudamericano, ha influido en las precipitaciones sobre la selva norte del país, así como en la formación de focos convectivos en la zona nor-oriental de Ecuador y Colombia. La influencia del repliegue anómalo de masas cálidas sobre el norte del Pacífico ecuatorial central se mostró sobre la configuración de la ZCIT, la cual se intensificó hacia el Hemisferio Norte. (Figura 4)
5. El Índice de Oscilación Sur (IOS) mantuvo valores mensuales negativos desde el mes de junio hasta la actualidad, presentando un valor de -12.1 en agosto. (Figura 5)
6. Las altas anomalías negativas de la radiación de onda larga (ROL), sobre el sector norte del Pacífico oriental y central, son indicativos de la alta convectividad atmosférica producida y de la alta disponibilidad de humedad en la atmósfera. La ROL en el Pacífico occidental presentó anomalías negativas sesgadas al norte de Indonesia relacionada con la deficiencia de humedad en la atmósfera y condiciones secas relacionadas al calentamiento persistente del Pacífico central en relación a la circulación atmosférica ecuatorial. (Figura 6)
7. A lo largo del Pacífico ecuatorial, la TSM continuó presentando valores alrededor de lo normal, con un incremento ligero de sus anomalías positivas a finales del mes en el Pacífico ecuatorial central, mientras que en el Pacífico oriental disminuyeron las anomalías. En promedio, las regiones Niño registraron anomalías positivas de 1.27°C (región Niño 1+2), 0.52°C (región Niño 3), 0.20 (región Niño 3.4) y 0.46°C (región Niño 4). (Figura 7 y Tabla 1)
8. A nivel sub-superficial, en el Pacífico ecuatorial, se presentaron, en promedio, condiciones cálidas hasta aproximadamente los 100 m de profundidad, mostrando a inicios del mes un núcleo cálido con una anomalía de 2°C a 180°W y 150 m de profundidad, que en el transcurso del mes, se fue propagando hacia el Pacífico ecuatorial oriental, registrándose a finales del mes a 110°W y 50 m de profundidad. (Figura 8)
9. Anomalías positivas de la TSM de hasta 1°C permanecieron en el Pacífico tropical oriental y frente a las costas del Perú por fuera de las 40 mn de la costa, disminuyendo levemente con respecto al mes anterior. Frente a la costa sur, se registraron anomalías negativas. (Figura 9)
10. El NMM en el Pacífico ecuatorial central-oriental presentó valores alrededor de su normal, mientras que en Pacífico ecuatorial occidental se registraron anomalías positivas que, a mediados del mes, presentaron una mayor cobertura espacial, siguiendo la propagación de la onda Kelvin que se generó en el mes de julio. (Figura 10)

11. En el océano Pacífico sudoriental (región Niño 1+2) continuaron registrándose anomalías positivas (1.27°C) en agosto. Frente a la costa peruana, las anomalías de la TSM disminuyeron gradualmente, registrando condiciones alrededor de lo normal. (Figura 11 y Tabla 1)
12. La sección Chicama se caracterizó por presentar una termoclina sobre los 90 m de profundidad conformada por las isotermas de 15°C a 18°C . Las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) se ubicaron sobre 10 m por fuera de las 20 mn, las Aguas Costeras Frías (ACF) dentro de las 10 mn y aguas de mezcla por debajo de las ASS hasta los 50 m de profundidad. Los valores de oxígeno de 4 mL/L cerca a costa (10 mn) indicaron la presencia del afloramiento costero. A mayores profundidades, entre los 100 y 160 m, se presentó la Zona de Mínima de Oxígeno (ZMO). El perfil Paita mostró una termoclina compuesta por 3 isotermas (16° a 18°C) sobre los 60 m de profundidad con aguas de mezcla debido a la interacción de las ASS, Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) y ACF. La profundización de la isoterma de 14° y 15°C , así como las altas concentraciones de oxígeno (1 a 2 mL/L) cerca de la plataforma costera estarían relacionados a la presencia de la corriente sub-superficial Peruano-Chilena. Dentro de las 30 mn del perfil Pisco se observó el ascenso de la isoterma de 15°C debido a los procesos de afloramiento. Por fuera de las 30 mn, se presentó una capa homotérmica sobre los 40 m de profundidad. La distribución del oxígeno indicó moderados procesos de afloramiento costero con una oxiclina moderada por fuera de las 30 mn y valores menores a 4 mL/L en la superficie dentro de las 20 mn. Frente al Callao, los valores de temperatura, salinidad y oxígeno indicaron que los procesos de afloramiento ocurrieron dentro de las 20 mn. Por fuera de las 30 mn se presentaron ASS y aguas de mezcla entre las ACF y ASS. La ZMO (0,50 mL/L) se ubicó de 90 a 120 m de profundidad. (Figura 12)
13. Entre las 5 y 200 mn del mar peruano, frente a Atico (16°S), el perfil oceanográfico realizado del 4 al 5 de agosto, indicó que la temperatura presentó un comportamiento estratificado, registrándose la termoclina ligeramente profundiza con respecto a lo normal. Las ASS se encontraron hasta las 15 mn de costa, con un espesor de 50 m de profundidad. La sección de Ilo (17°S), entre los 50 y 200 m de profundidad, presentó una gran masa de agua homogénea con salinidades entre 34.8-34.9 UPS, por otro lado, las ASS se presentaron hasta las 40 mn de costa con un espesor de 25 m de profundidad. (Figura 13)
14. La estación fija Paita (5°S , $81^{\circ}15'\text{W}$) realizada el 25 de agosto, presentó un ascenso de la isoterma de 15°C hasta ~60 m de profundidad, mientras que la salinidad indicó aguas de mezclas entre las ACF y ASS, desde la superficie hasta los 60 m. Los bajos valores de oxígeno y de clorofila-a indicaron de la continuidad del afloramiento costero. (Figura 14)
15. A lo largo de la franja costera, en general, el viento presentó intensidades de 3 a 7.0 m/s, predominando la dirección del SE. La intensidad del viento presentó valores normales durante las dos primeras semanas de agosto y menores del promedio en la tercera semana, originando anomalías de -3 a -4 m/s. (Figura 15)
16. En la costa norte se registraron anomalías positivas de la temperatura máxima del aire de hasta 1.9°C en la estación de La Cruz (Tumbes), de 1.5°C en la estación de Chusis (Piura); y Chiclayo (Lambayeque). Se observó que gran parte de la franja costera presentó una tendencia a la normalización de la temperatura mínima del aire, sin embargo, anomalías positivas aun fueron visibles en la estaciones de Tacna (Tacna) con 1.6°C y Tumbes (Tumbes) con 1.4°C , principalmente. (Figura 16)



COMITÉ MULTISECTORIAL ENCARGADO DEL ESTUDIO NACIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO (ENFEN)

17. En el litoral peruano, a inicios del mes de agosto, la TSM presentó fluctuaciones diarias dentro de lo normal, a excepción de la estación de Chimbote, donde permanecieron anomalías positivas durante todo el mes. El NMM a lo largo del litoral peruano presentó anomalías negativas alrededor de lo normal. (Figura 17 y Tabla 2)
18. Los modelos oceánicos lineales del IGP (Mosquera, 2009², 2011³) con la profundidad referencial de la termoclina uniforme (LOM1) y profundidad variable (LOM2), fueron forzados con anomalías de vientos superficiales obtenidas del NCEP-CDAS hasta el 29 de agosto de 2014. Este modelo es luego corrido en modo de pronóstico con las anomalías de viento i) igualadas a cero (LOM1a y LOM2a), y ii) iguales al promedio de los últimos 30 días (LOM1b y LOM2b). El mismo procedimiento es aplicado para el modelo lineal forzado con ASCAT. En general, los modelos lineales, forzados con NCEP y ASCAT, indican la presencia de esta onda, al igual que los productos observacionales alternativos pero con un ligero adelanto en el tiempo de llegada. (Figura 18)
19. Datos observacionales alternativos para el monitoreo de las ondas ecuatoriales adicionales a los datos de TAO (Takahashi et al., 2014), permiten producir diagramas longitud-tiempo (Hovmöller) de las anomalías del NMM calculadas de JASON-2 (Figura. 11; Mosquera et al., 2014), de la profundidad de la isoterma de 20°C calculada de Argo y esfuerzo de viento zonal. Tanto los datos *in situ* (TAO y Argo) como remotos (JASON-2) indican el arribo de una onda Kelvin cálida. Considerando una velocidad aproximada de 2.6 m/s (Mosquera et al., 2014), la onda debe arribar alrededor de los primeros días de septiembre. (Figura 19)
20. El modelo oceánico lineal implementado en el Instituto del Mar del Perú (IMARPE, 2014), forzado con anomalías de vientos superficiales obtenidos del NCEP hasta el 31 de agosto del 2014, muestra la propagación de ondas Kelvin a lo largo del Pacífico ecuatorial. La proyección de las ondas Kelvin hasta el 31 de octubre 2014 se realiza sin el forzante de anomalías de vientos. Según la simulación de la propagación de ondas Kelvin a lo largo del Pacífico ecuatorial, una onda Kelvin fría (modo 2) se generó en mayo de 2014, debido a los vientos alisios del Pacífico ecuatorial occidental y llegó a las costas de Sudamérica en agosto de 2014. Otra onda Kelvin cálida (modo 1) se generó en julio de 2014 debido a la reflexión de una onda Rossby cálida y llegaría a las costas de Sudamérica en septiembre de 2014. (Figura 20)
21. Para los próximos tres meses, los pronósticos de la anomalía de la TSM en el Pacífico oriental (región Niño 1+2, Índice Costero El Niño (ICEN) por los 7 modelos numéricos de las agencias internacionales analizados con condiciones iniciales del mes de agosto, indican, en promedio, condiciones cálidas moderadas centrados en agosto (JAS) y débiles en los siguientes meses de septiembre (ASO) y octubre (SON) con siete y ocho modelos numéricos, respectivamente. Por lo tanto, los modelos numéricos, en promedio, pronostican una condición El Niño, que persistiría al menos en lo que resta del invierno, con un máximo calentamiento en julio pasado. (Figura 21)
22. El desembarque de los principales recursos pelágicos en el litoral peruano del 01 de enero al 31 de agosto del 2014 fue de 2 324 934 toneladas (t), correspondiendo a la anchoveta el 96.7%, seguido de jurel con 1.8% y caballa con 1.5%. (Tabla 3)

² Mosquera, K., 2009: Variabilidad Intra-estacional de la Onda de Kelvin Ecuatorial en el Pacífico (2000-2007): Simulación Numérica y datos observados. Tesis para optar el grado de Magíster en Física - Mención Geofísica en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

³ Mosquera, K., B. Dewitte y P. Lagos, 2011: Variabilidad Intra-estacional de la onda de Kelvin ecuatorial en el Pacífico (2000-2007): simulación numérica y datos observados. *Magistri et Doctores, Revista de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos*, 5, 9, p. 55.



COMITÉ MULTISECTORIAL ENCARGADO DEL ESTUDIO NACIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO (ENFEN)

23. Durante agosto, se registró solo 6 días de pesca industrial de anchoveta en la región norte – centro con un desembarque de 20 126 t (Figura 22 a). En la Región sur, no se registró desembarque. (Figura 22 b)
24. Durante el mes de agosto se observaron dos núcleos puntuales en la distribución de la flota cerquera, frente a Supe (10°S) y entre Pucusana – Cerro Azul (12°S). El área de pesca, en ambas zonas, se registró hasta las 60 mn de la costa. En general, la estructura de tallas de anchoveta presentó un rango de 9.5 a 17.0 cm y una moda en 14.0 cm de longitud total (LT). Respecto al porcentaje de juveniles, ejemplares < 12.0 cm de LT, los valores, según medio grado latitudinal, oscilaron entre 1.93% y 8.58%. (Figura 23)
25. La distribución vertical de las agregaciones de anchoveta, capturadas mediante embarcaciones de menor escala y/o artesanales, presentó una profundidad media por debajo de su normal, de 45, 26 y 33 m en promedio frente a Chicama (7°S), Chimbote (9°S) y Pucusana (12°S), respectivamente, debido a la presencia de aguas de mezcla, entre la ASS y ACF. Sin embargo, la pesquería artesanal frente a Pisco (13°S) encontró agregaciones de anchoveta dentro de su profundidad media. (Figura 24)
26. En la Región norte-centro, los valores del índice gonadosomático (IGS) y fracción desovante (FD) de la anchoveta continuaron incrementándose, con valores cercanos y ligeramente mayor a su patrón histórico, respectivamente, lo cual indicó el incremento de la maduración gonadal y el desove. El contenido graso (CG), por el contrario, disminuyó, manteniéndose por debajo de su patrón. (Figura 25)
27. Al terminar el año hidrológico (septiembre de 2013 - agosto de 2014) se presentaron caudales cercanos a los promedios históricos en la zona norte, mientras que en la zona sur, los caudales continuaron por debajo de lo normal. (Figura 26)
28. Los principales reservorios registraron 67% y 36% de la capacidad de almacenamiento en la costa norte y en la costa sur, respectivamente, disminuyendo con respecto al mes anterior debido a la entrega del recurso hídrico a los valles. (Tabla 4)

PERSPECTIVAS

En el océano Pacífico ecuatorial, se observa la propagación de una onda Kelvin cálida débil cuyo núcleo estaría arribando a la costa peruana entre la tercera y cuarta semana de septiembre.

En la costa peruana se espera que durante el mes de septiembre la temperatura superficial del mar, la temperatura del aire y el nivel medio del mar continúen con valores alrededor de su normal, con un leve incremento principalmente en la costa norte, debido a la llegada de la onda Kelvin.

Para fines de año, en la región Niño 1+2, los modelos numéricos indican condiciones entre neutras a cálidas débiles, mientras que para la región central del océano Pacífico ecuatorial (región Niño 3.4) muestran condiciones cálidas de débiles a moderadas.

El Comité Multisectorial ENFEN, de acuerdo con el análisis de las condiciones actuales y los resultados de los modelos numéricos, no descarta la reactivación de las condiciones cálidas para fines de año y ratifica que no se espera el desarrollo de un evento El Niño extraordinario.

El Comité ENFEN continuará monitoreando e informando sobre la evolución de las condiciones actuales.

Callao, 16 de septiembre de 2014

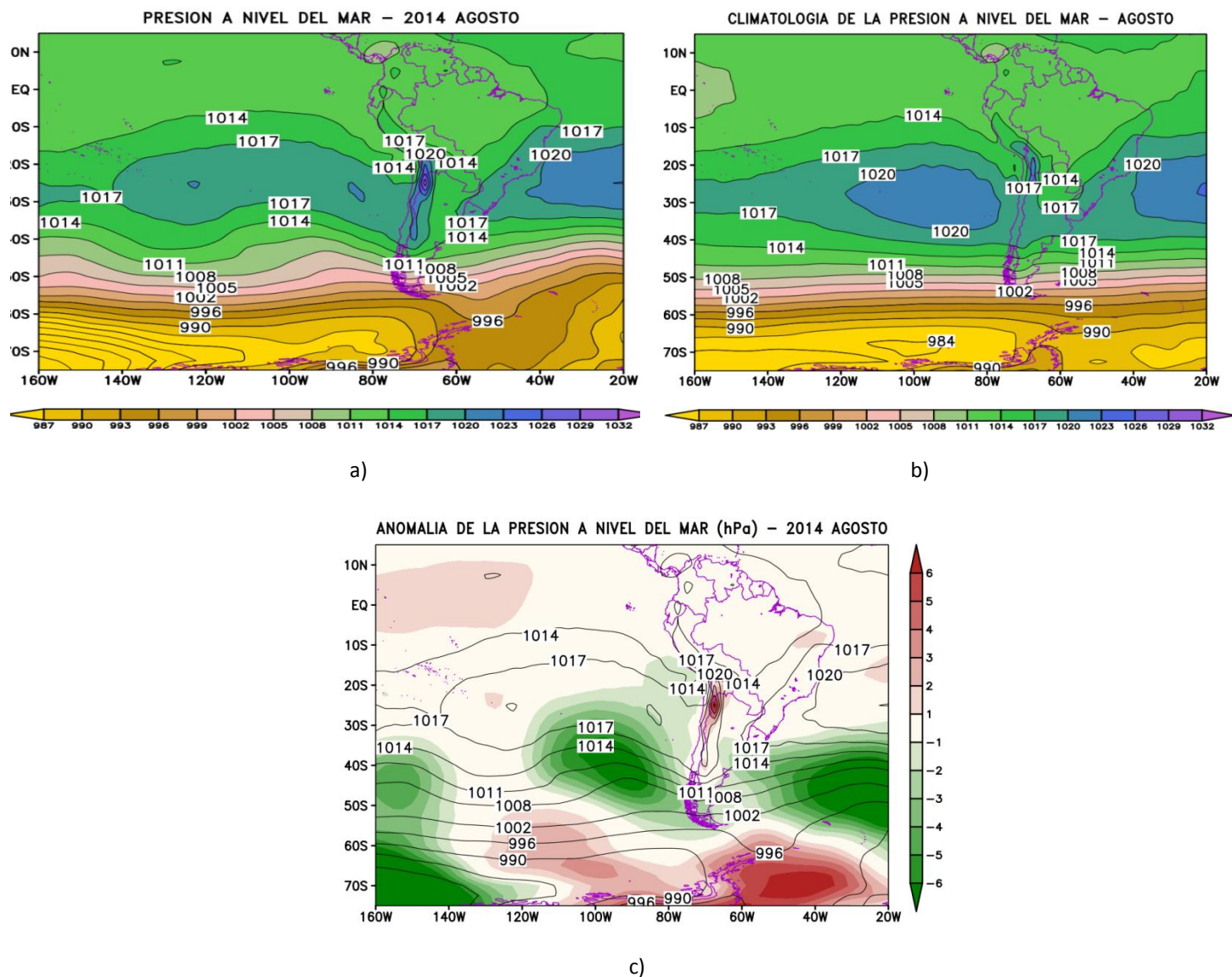


Figura 1. Presión atmosférica (hPa) a nivel del mar para el mes de agosto de 2014. a) Promedio mensual (hPa), b) Climatología y, c) Anomalía (hPa). **Fuente:** SENAMHI con datos de NCEP/NOAA.

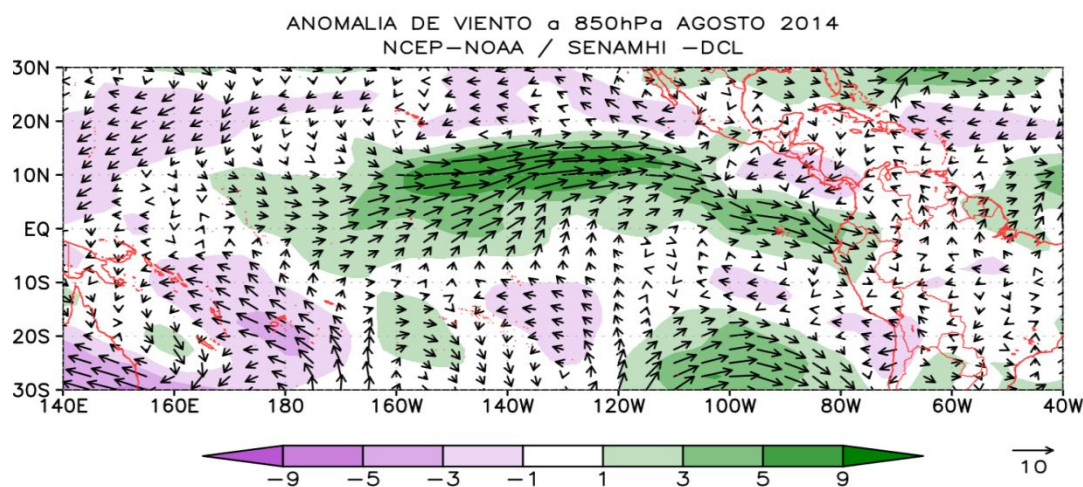


Figura 2. Anomalía del viento (m/s) a nivel de 850 hPa para agosto de 2014. El área sombreada en matices de colores indica anomalías de viento zonal. **Fuente:** NCEP-NOAA/SENAMHI.

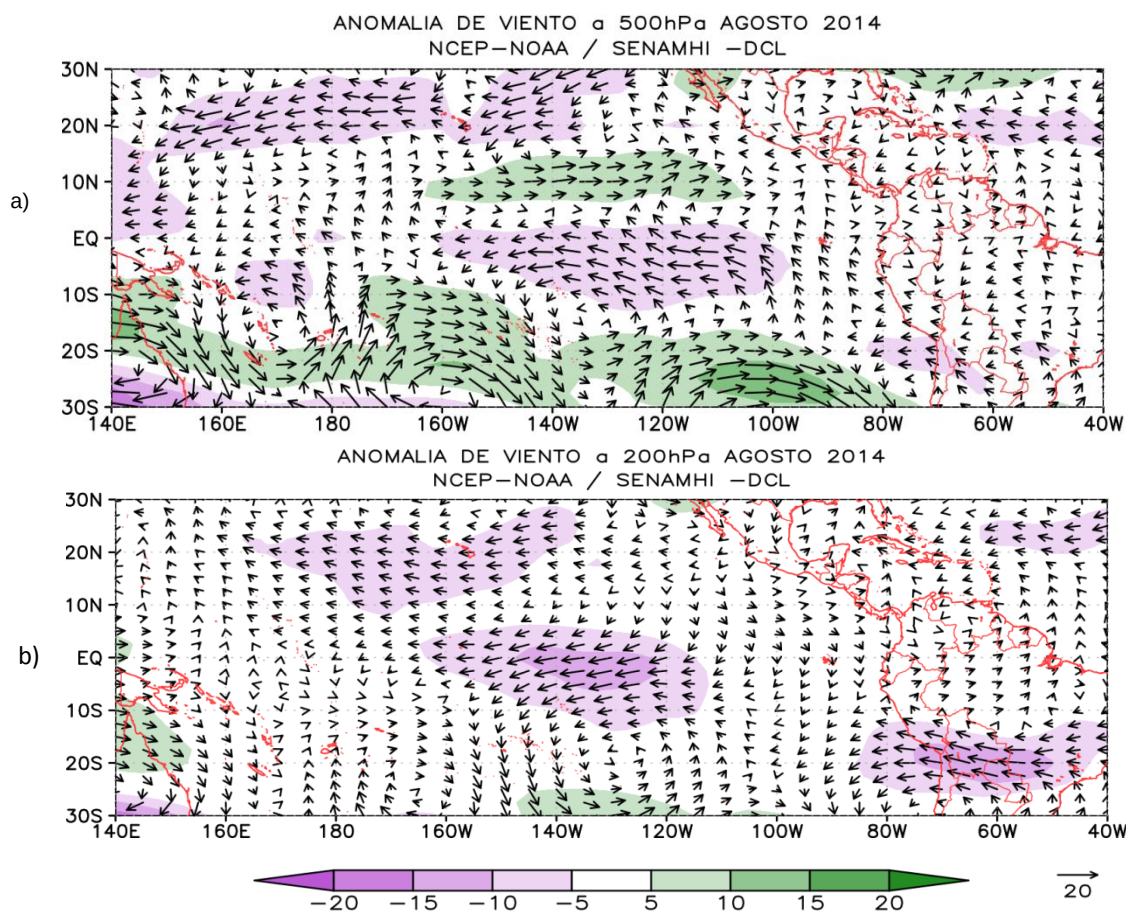


Figura 3. Anomalía del viento (m/s) a a) 500 hPa y b) 200 hPa para el mes de agosto de 2014. El área sombreada en matices de colores indica las anomalías del viento. **Fuente:** NCEP-NOAA/SENAMHI.

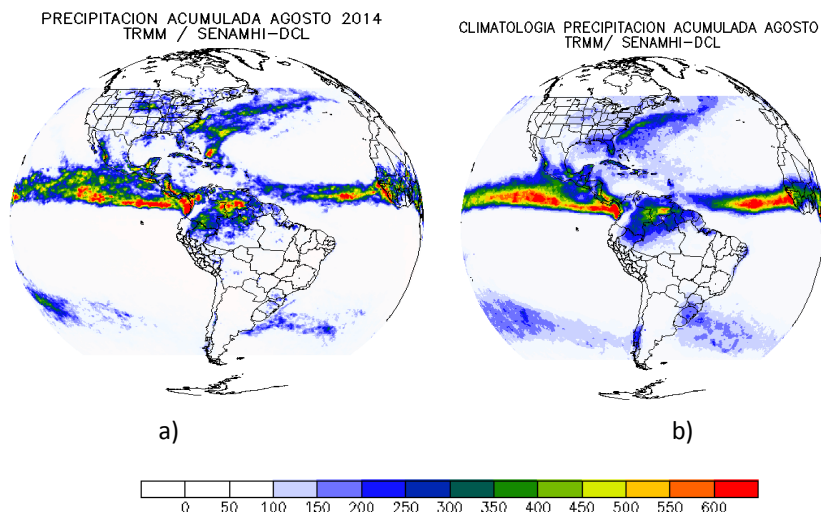


Figura 4. a) Precipitación acumulada (mm/mes) estimada por satélite y zona de convergencia intertropical (ZCIT) principal para el mes de agosto 2014 y b) Climatología. **Fuente:** TRMM/SENAMHI-DCLNCEP/NOAA – SENAMHI.

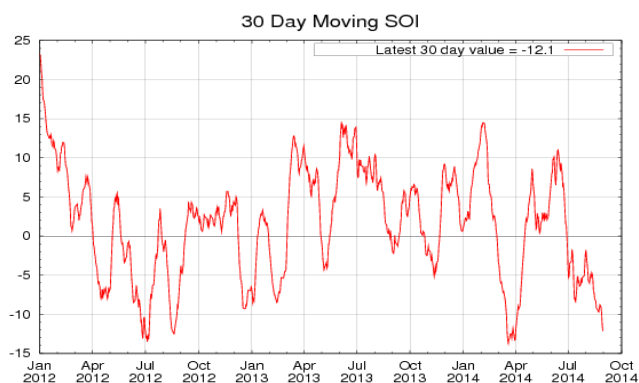


Figura 5. Evolución del Índice de Oscilación Sur (IOS) de enero 2012 a agosto de 2014. **Fuente:** Bureau of Meteorology.

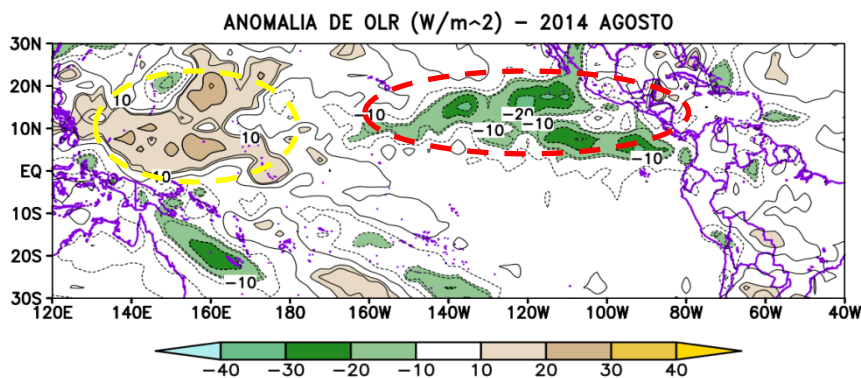


Figura 6. Anomalia de la radiación de onda larga (w/m^2) del mes de agosto de 2014. La línea entrecortada de color rojo indica fuerte convectividad y la línea entrecortada de color amarillo indica débil convectividad. **Fuente:** SENAMHI con datos de la NCEP/NOAA.

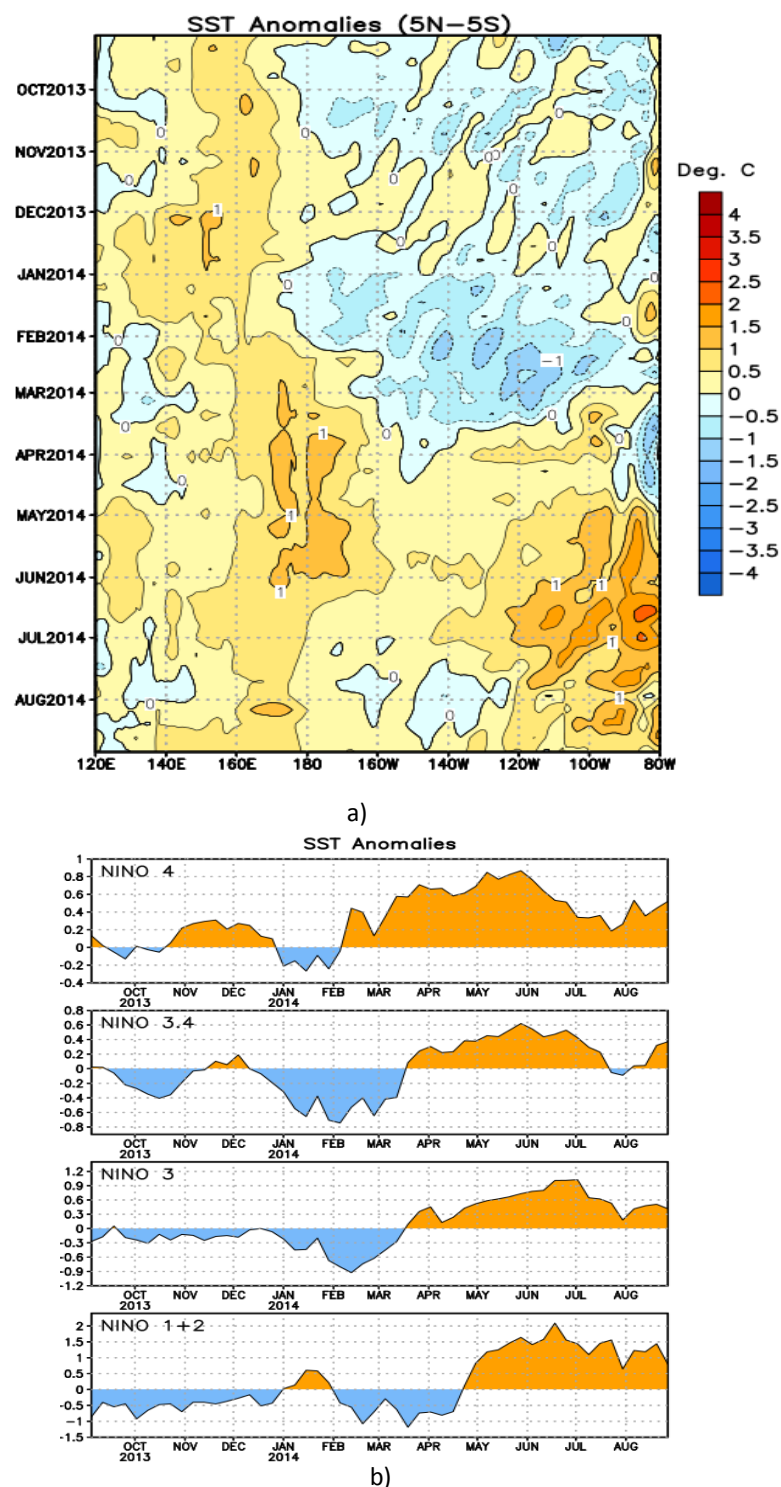


Figura 7. a) Anomalías de la temperatura superficial del mar (°C) en el océano Pacífico ecuatorial (5°N-5°S), b) Anomalías de la temperatura superficial del mar (°C) en las regiones Niño de septiembre de 2013 a agosto de 2014. **Fuente:** NCEP/NOAA.

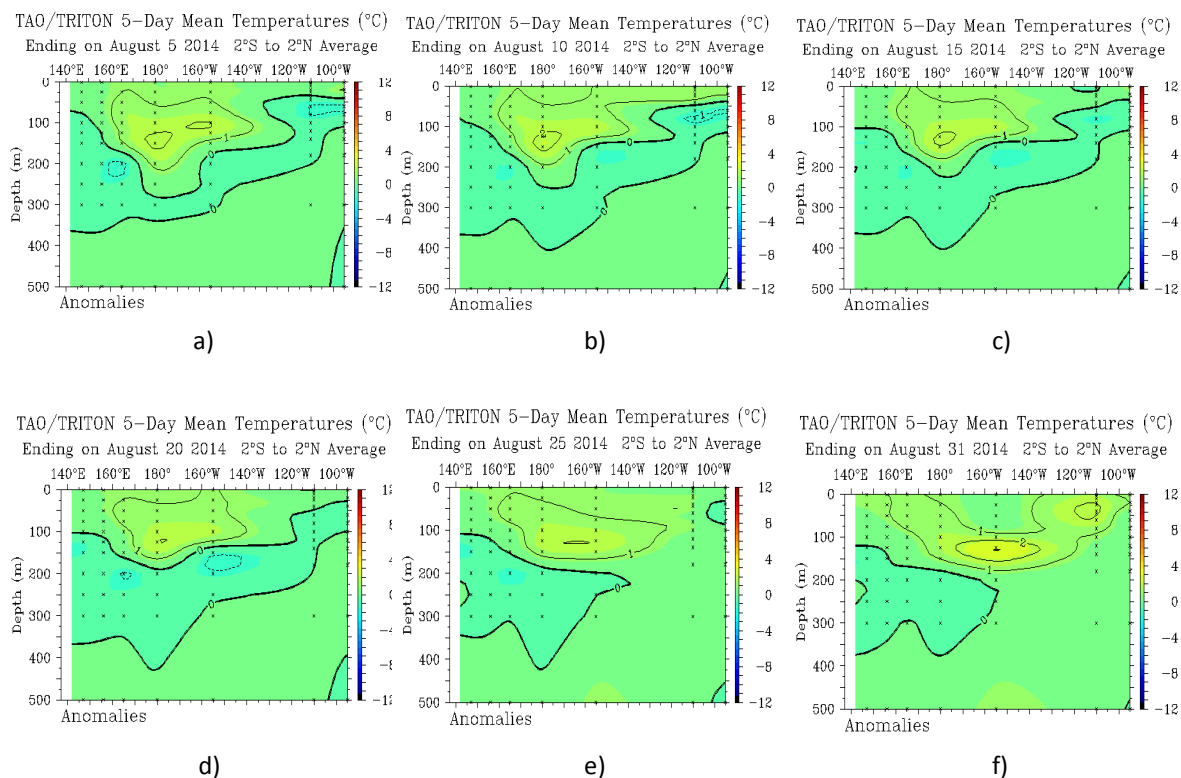


Figura 8. Anomalías de la temperatura sub-superficial del mar (°C) en el océano Pacífico ecuatorial entre los 2°N y 2°S promediadas cada cinco días finalizando los días a) 5 de agosto, b) 10 de agosto, c) 15 de agosto, d) 20 de agosto, e) 25 de agosto y f) 31 de agosto de 2014. **Fuente:** Modificado de TAO/PMEL/NOAA.

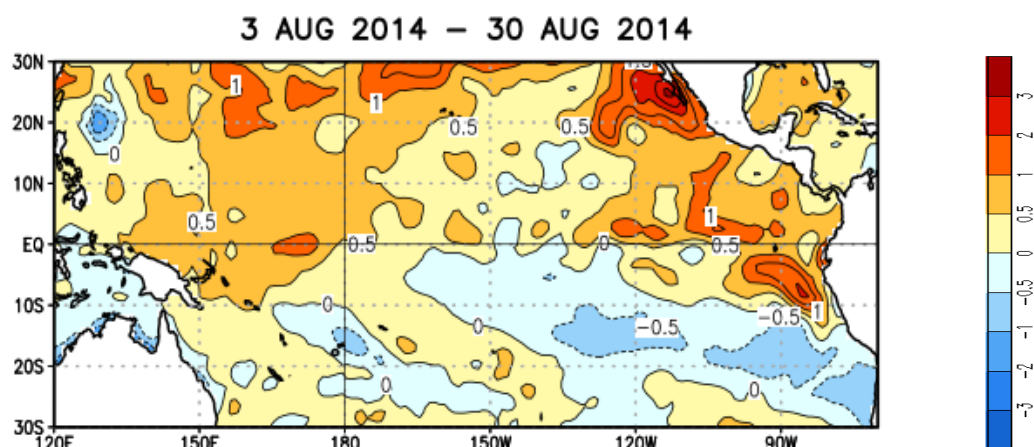


Figura 9. Promedio de anomalías de la temperatura superficial del mar (°C) en el océano Pacífico tropical del 3 al 30 de agosto de 2014. **Fuente:** NCEP/NOAA.

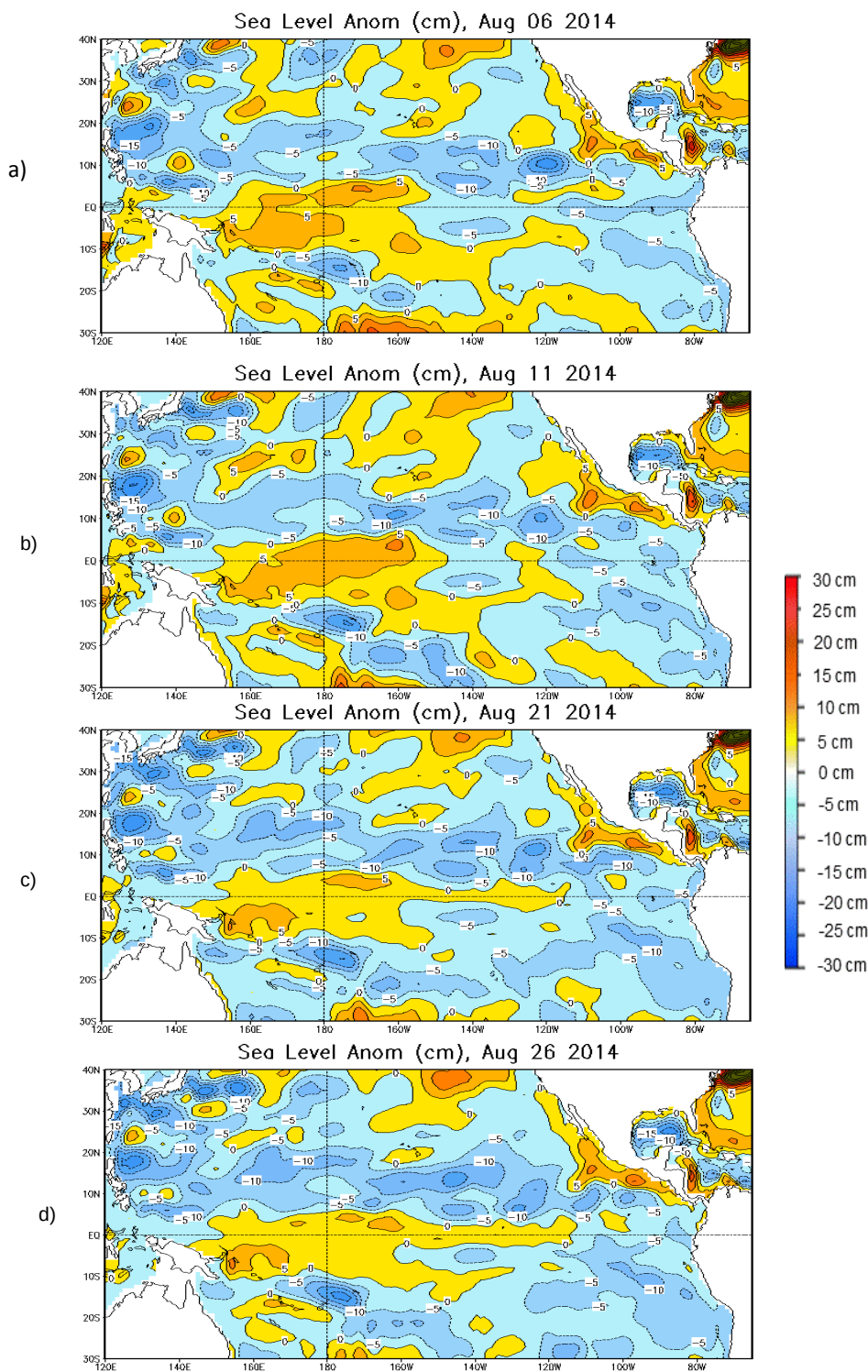


Figura 10. Anomalías del nivel medio del mar (cm) en el océano Pacífico tropical para los días a) 6 de agosto, b) 11 de agosto, c) 21 de agosto, d) 26 de agosto de 2014. **Fuente:** CPC/NCEP/NOAA.

COMITÉ MULTISECTORIAL ENCARGADO DEL ESTUDIO NACIONAL DEL FENÓMENO EL NIÑO (ENFEN)

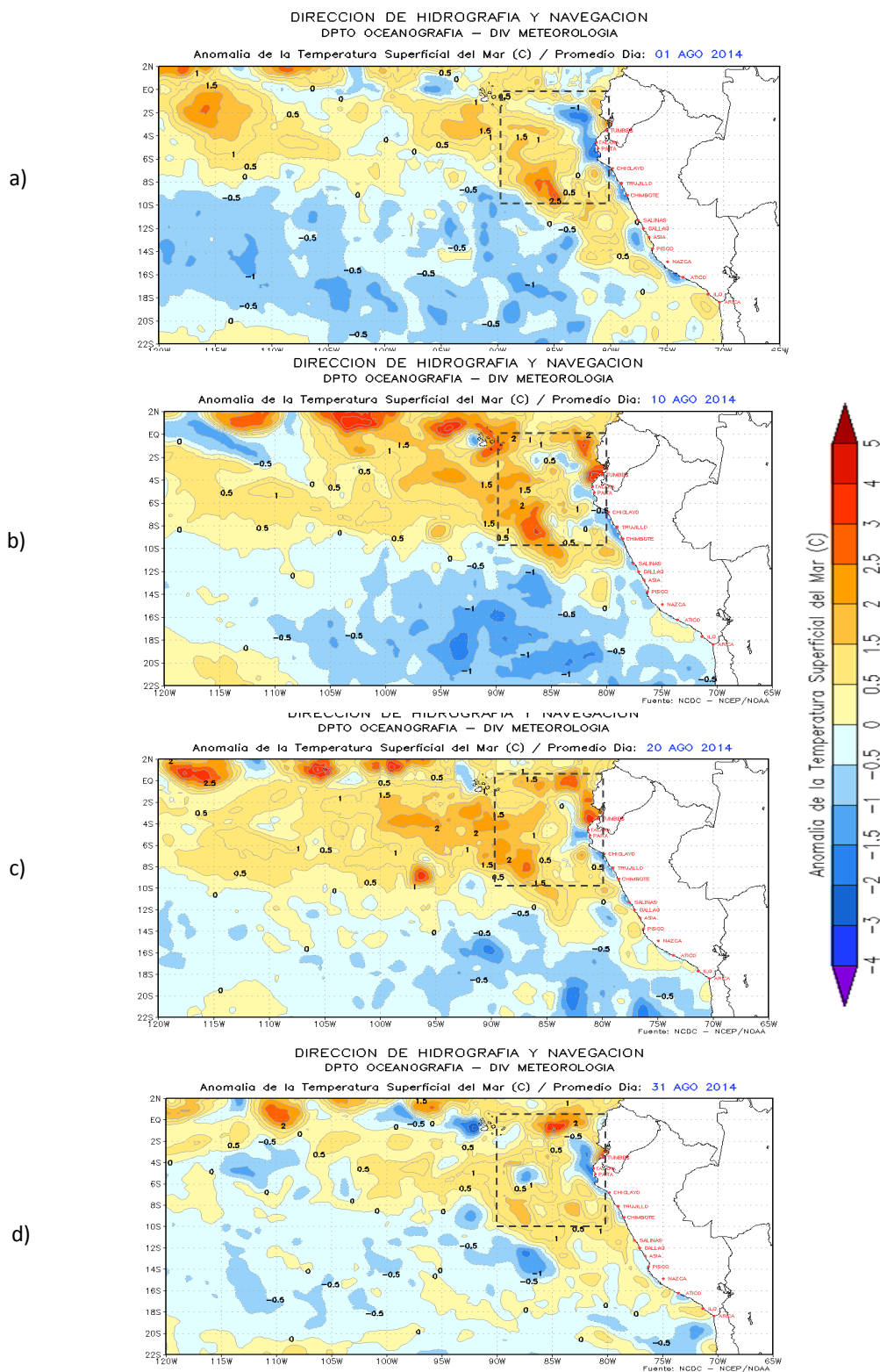


Figura 11. Anomalías de la temperatura superficial del mar (°C) en el océano Pacífico oriental para los días a) 01 de agosto, b) 10 de agosto, c) 20 de agosto, y d) 31 de agosto de 2014. La línea discontinua en color negro indica el límite externo de la región Niño 1+2. **Fuente:** DHN con datos de NCDC/NCEP/NOAA.

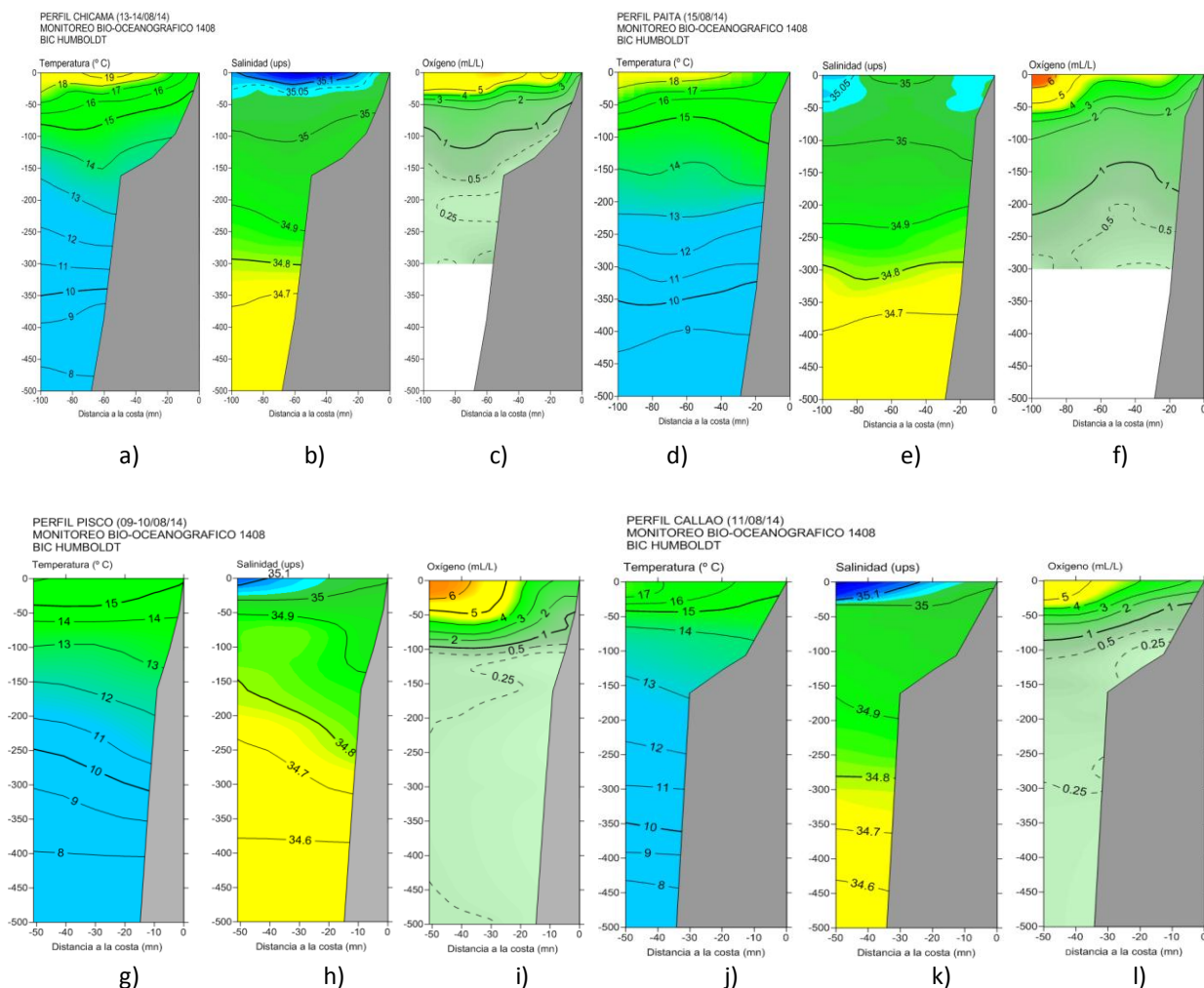


Figura 12. Distribución vertical de la: a, d, g, j) Temperatura (°C) y b, e, h, k) Salinidad (UPS) y c, f, i, l) Oxígeno (ml/L) frente a Chicama, Paíta, Callao y Pisco. **Fuente:** IMARPE

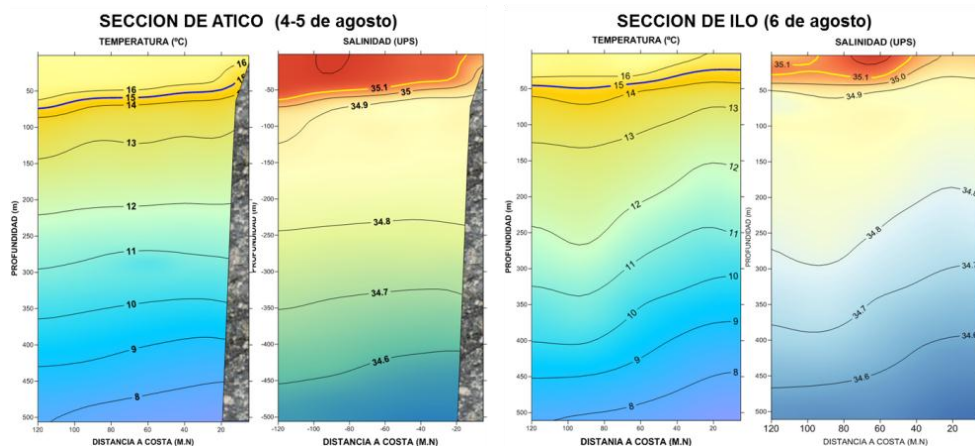


Figura 13. Distribución vertical de: a, c) Temperatura (°C) y b, d) Salinidad (UPS) frente a Atico e Ilo. **Fuente:** DHN.

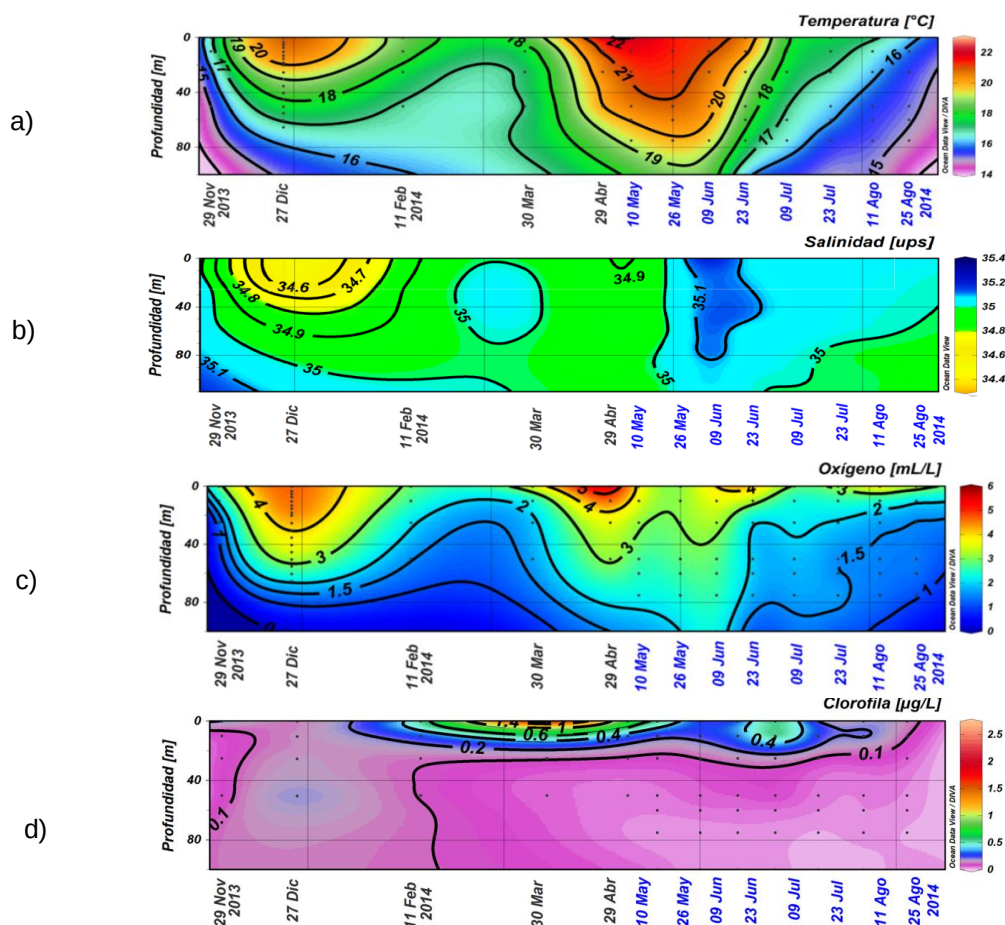


Figura 14. Series de tiempo de a) Temperatura (°C), b) Salinidad (UPS), c) Oxígeno (mL/L) y d) Clorofila (µg/L) para la estación oceanográfica fija frente a Paita para el periodo del 29 de noviembre de 2013 al 25 de agosto de 2014. **Fuente:** IMARPE.

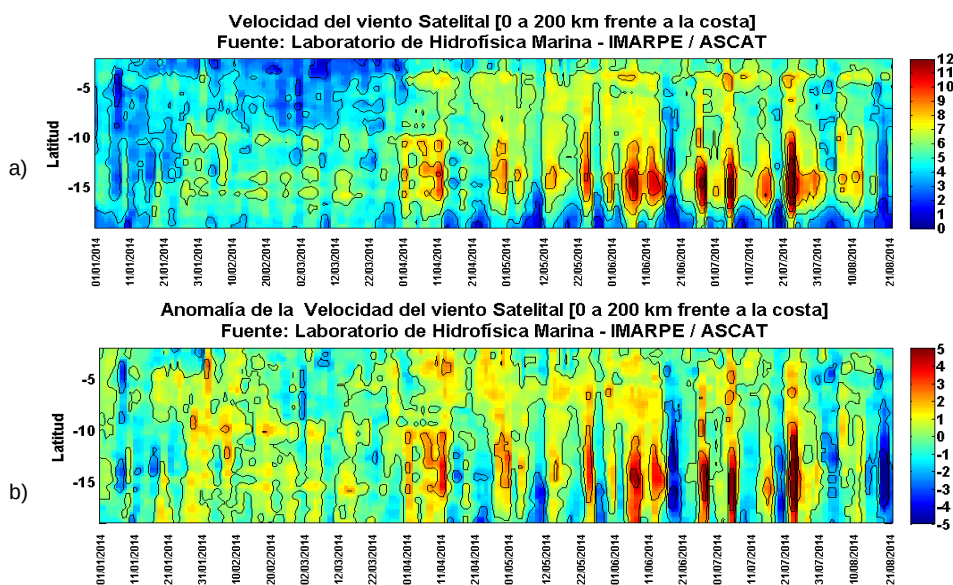


Figura 15. a) Velocidad del viento (m/s), b) Anomalia del viento en la zona costera desde los 2° hasta 20° S en el periodo de enero a agosto de 2014 (°C). **Fuente:** IMARPE.

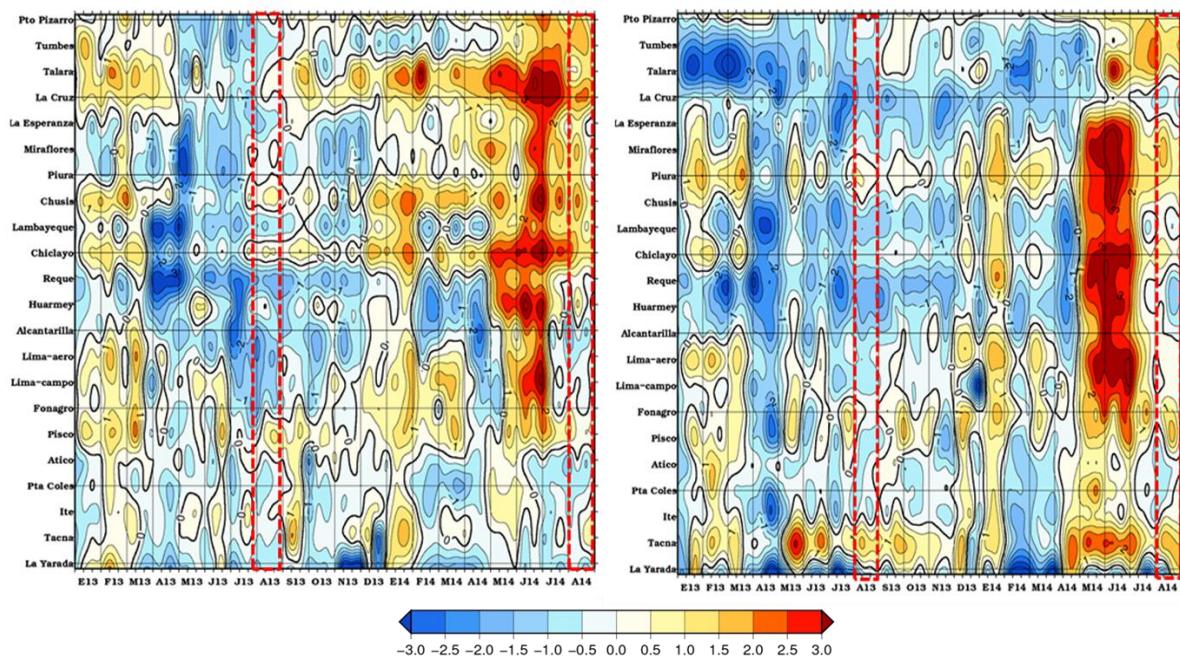


Figura 16. Anomalías de las temperaturas extremas del aire (°C) en la costa peruana desde enero 2013 hasta julio de 2014. a) Temperatura máxima (°C) y b) Temperatura mínima (°C). **Fuente:** SENAMHI.

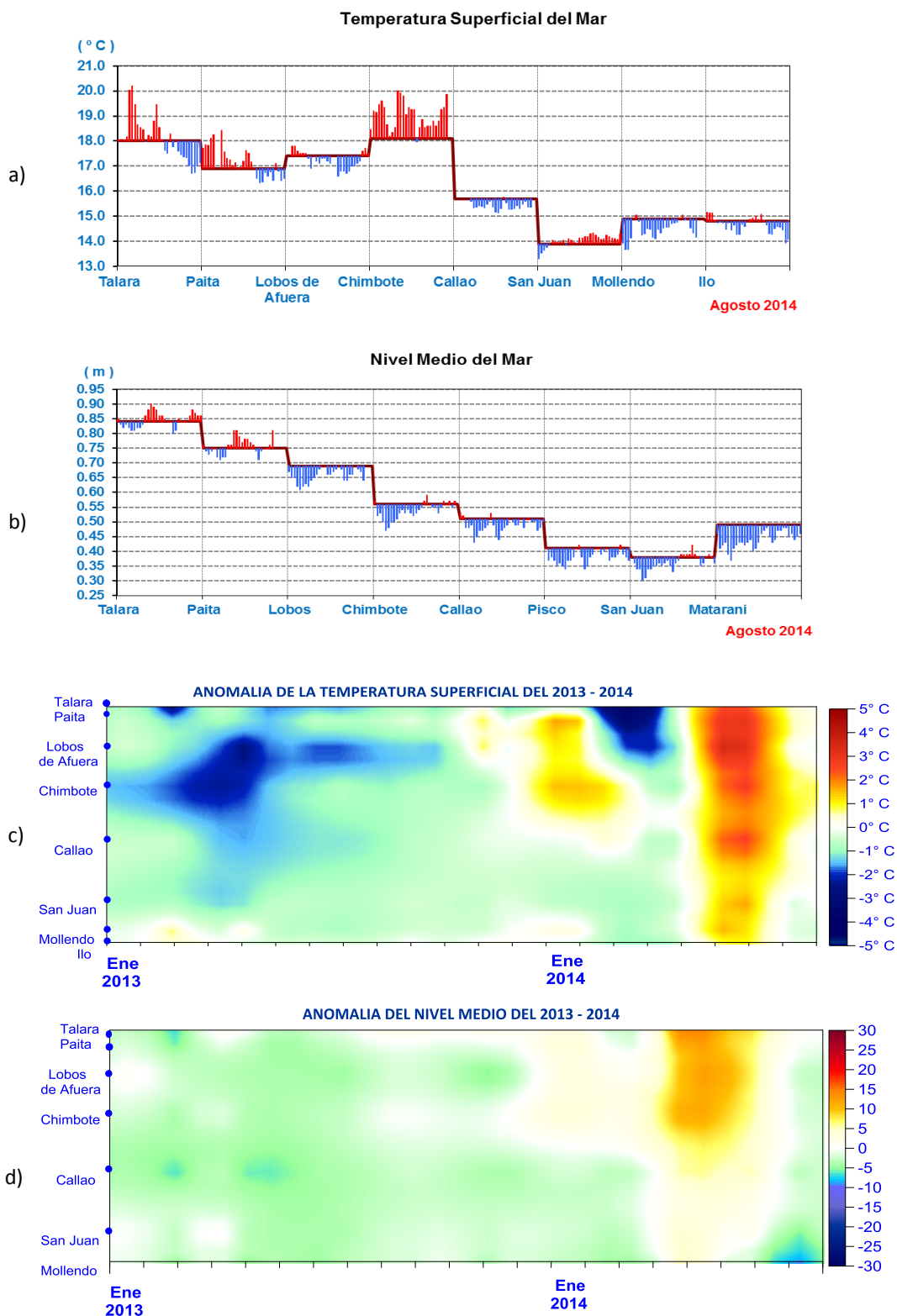


Figura 17. Serie de tiempo diaria de: a) Temperatura superficial del mar (°C) y b) Nivel medio del mar (cm) en el litoral peruano durante el mes de agosto de 2014. Series de tiempo de las c) anomalías mensuales de la temperatura superficial del mar (°C), y d) anomalías mensuales del nivel medio del mar en las estaciones costeras y mareográficas en el litoral peruano para el período de enero 2013 a agosto de 2014. **Fuente:** Estaciones Costeras – DHN.

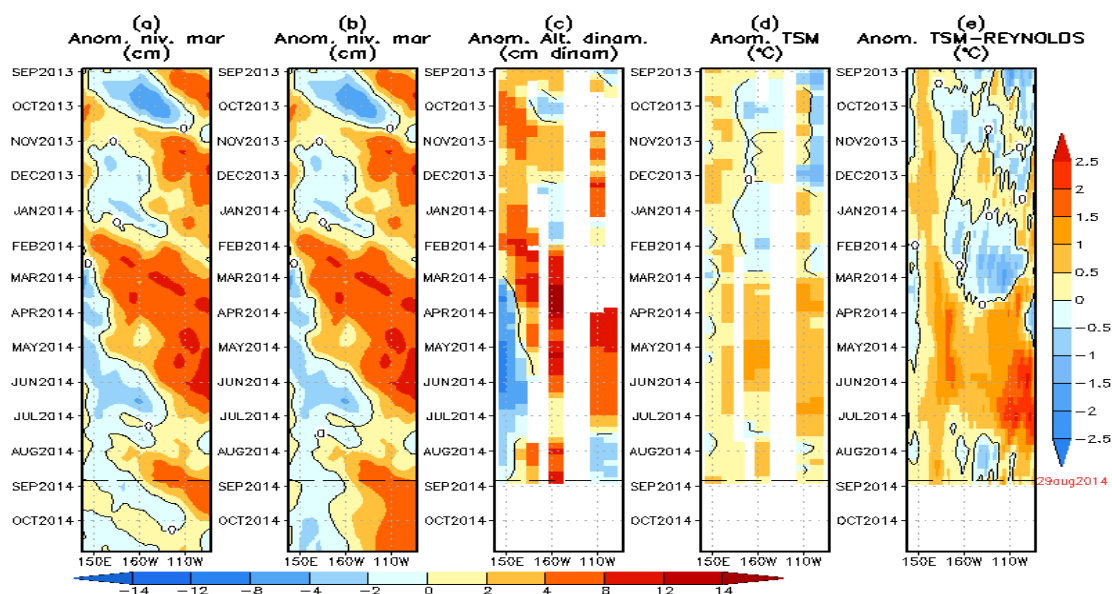


Figura 18. Anomalías (a y b) del nivel medio del mar simulado con LOM1 (termoclina uniforme), (c) de la altura dinámica (TAO), (d y e) de la temperatura superficial del mar observada de TAO y Reynolds, respectivamente, en la región ecuatorial (2°S y 2°N). En (a) y (b) la línea cortada en color negro, indica el momento en que el modelo empieza a utilizar el esfuerzo de viento igual a cero (LOM1a) y persistida (LOM1b), respectivamente, para la predicción (ver fecha en color rojo a la derecha). La escala de (a), (b) y (c) se ubica abajo en forma horizontal, mientras que la escala de (d) y (e) está a la derecha. **Fuente:** IGP, NOAA PMEL, climatología: 2000-2013.

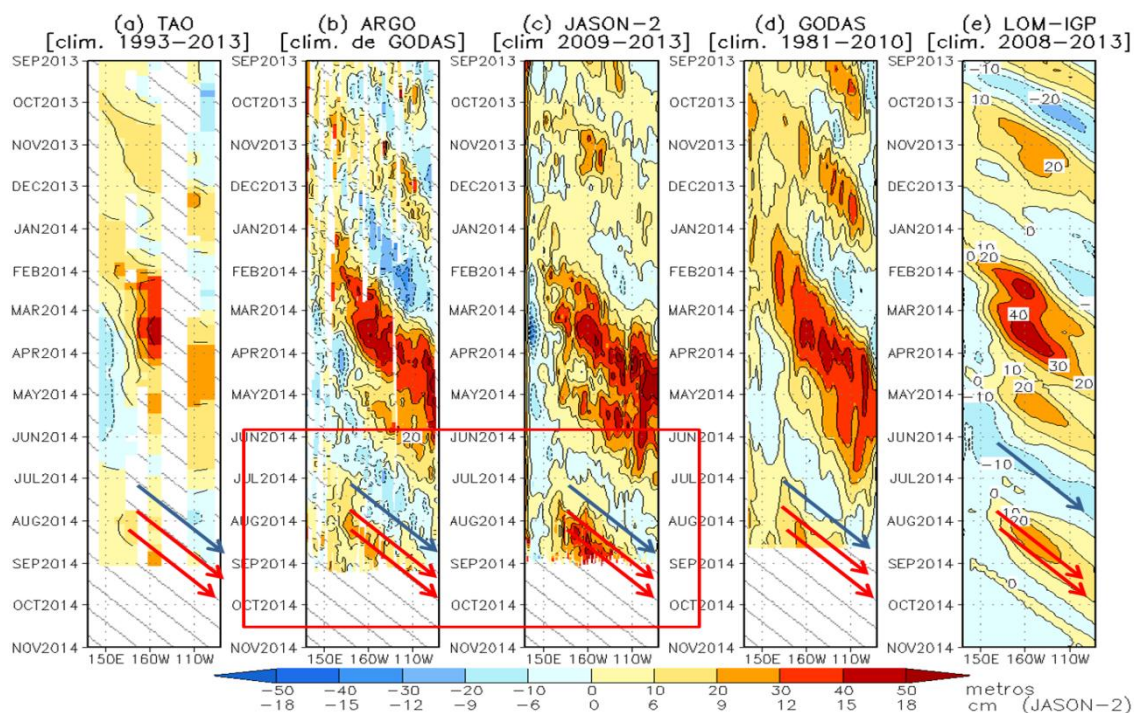


Figura 19. Diagrama longitud-tiempo a lo largo de la línea ecuatorial de la anomalía de la profundidad de la isoterma de 20°C (a, b, d y e) y del nivel del mar (c). Los datos son de a) las boyas TAO/TRITON, b) los derivadores Argo, c) el altímetro satelital JASON-2, d) el sistema de asimilación de datos GODAS, y e) el modelo LOM-IGP (forzado por ASCAT, y $\text{taux}=0$ para el pronóstico). Las líneas diagonales representan una propagación hacia el este con velocidad de 2.6 m/s. **Fuente:** IGP

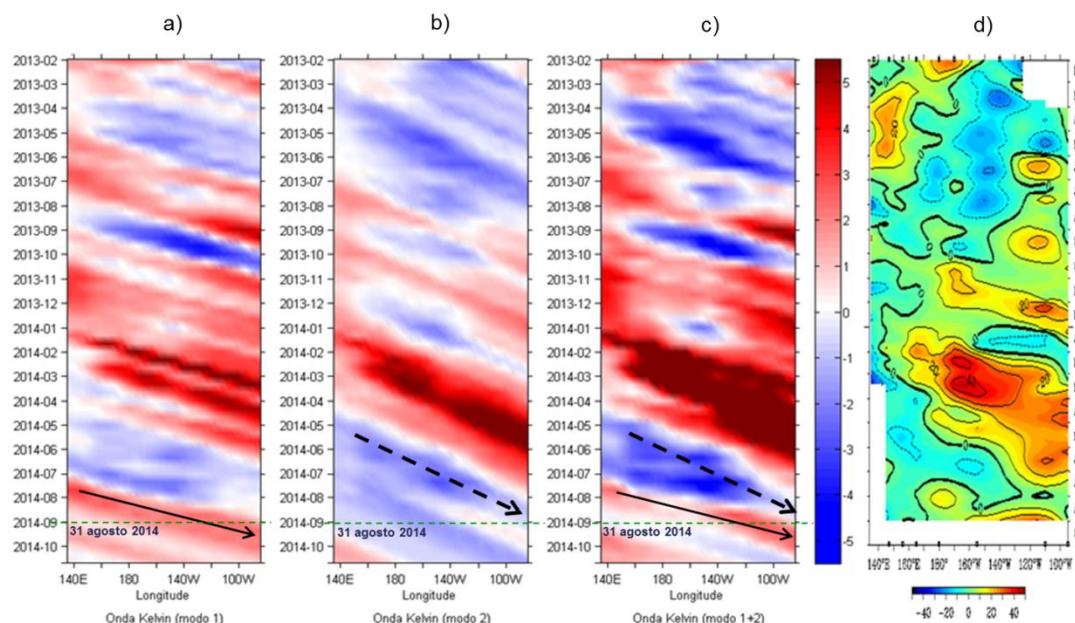


Figura 20. Diagrama Hovmöller longitud-tiempo de las ondas Kelvin en el océano Pacífico ecuatorial (0°N): (a) Modo 1, (b) Modo 2, (c) Modos 1+2 y (d) Anomalías de la profundización de la isoterma de 20°C (m) en la Pacífico ecuatorial (2°S y 2°N). La línea discontinua horizontal, en verde, indica el inicio del pronóstico sin el forzante de vientos. **Fuente:** IMARPE, forzado con vientos de NCEP (Figuras a-c) y adaptación de TAO/PMEL/NOAA (Figuras d).

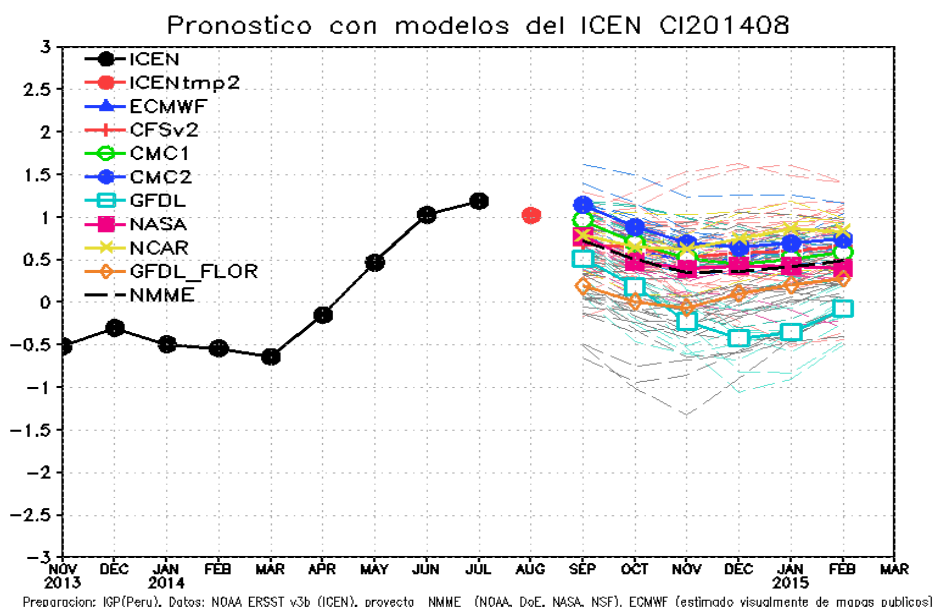


Figura 21. Índice Costero El Niño (ICEN, círculos llenos en color negro) y sus valores temporales (ICENTmp, círculos llenos en color rojo). Además, pronósticos numéricos del ICEN (media móvil de 3 meses de las anomalías pronosticadas de TSM en la región Niño 1+2) por diferentes modelos climáticos. Las líneas entrecortadas corresponden a los miembros de los "ensembles". Los pronósticos de los modelos CFSv2, CMC1, CMC2, GFDL, NASA y NCAR tienen como condición inicial el mes de agosto de 2014. El modelo ECMWF tiene como condición inicial el mes de agosto de 2014. **Fuente:** IGP, NOAA, proyecto NMME, ECMWF.

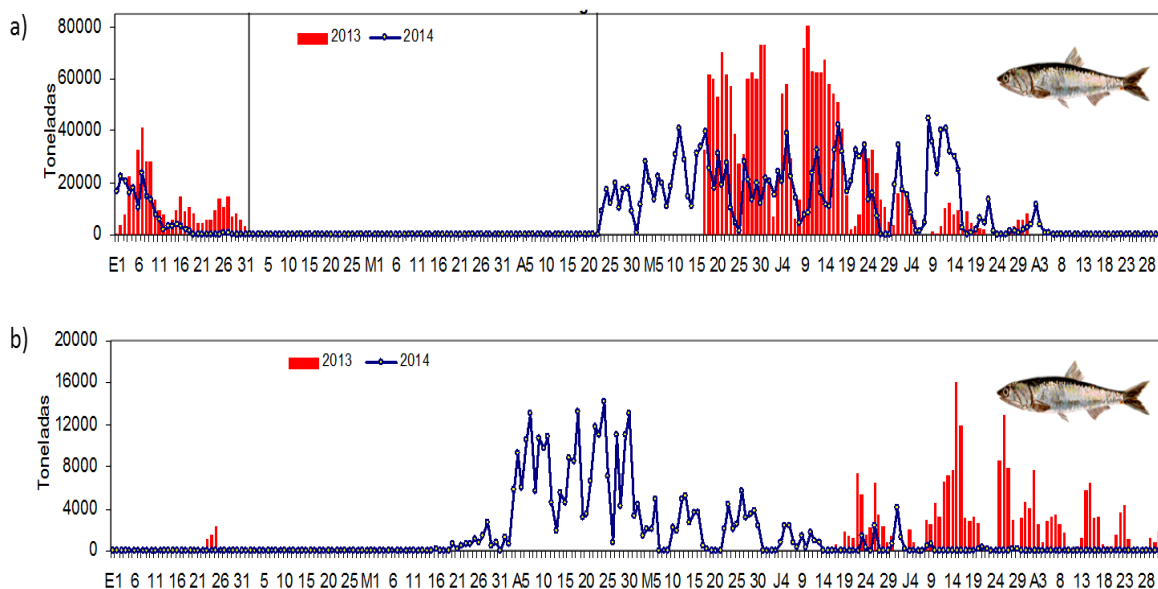


Figura 22. Desembarque diario de anchoveta según regiones. a) Norte – centro y b) Sur. Periodo: 01 de enero – 31 de agosto 2014. **Fuente:** AFIRNP/IMARPE

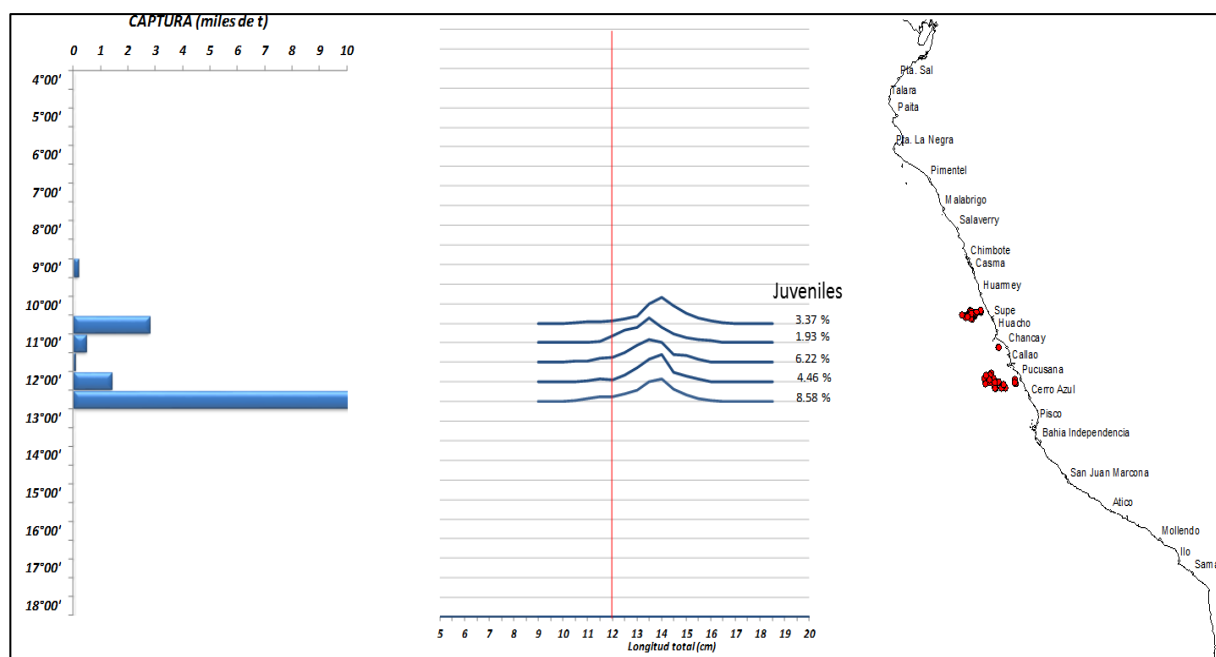


Figura 23. Distribución espacial y estructura de tallas de anchoveta durante agosto de 2014. **Fuente:** AFIRNP/IMARPE.

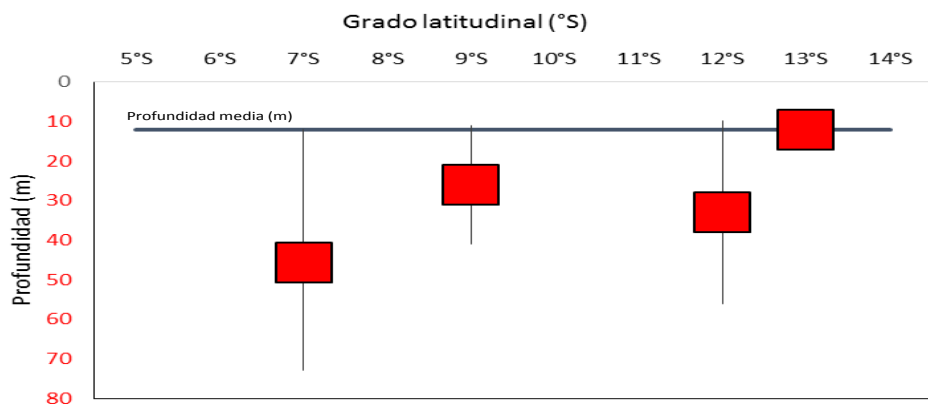


Figura 24. Distribución vertical (m) de las capturas de anchoveta en agosto de 2014. **Fuente:** AFDPERP/IMARPE.

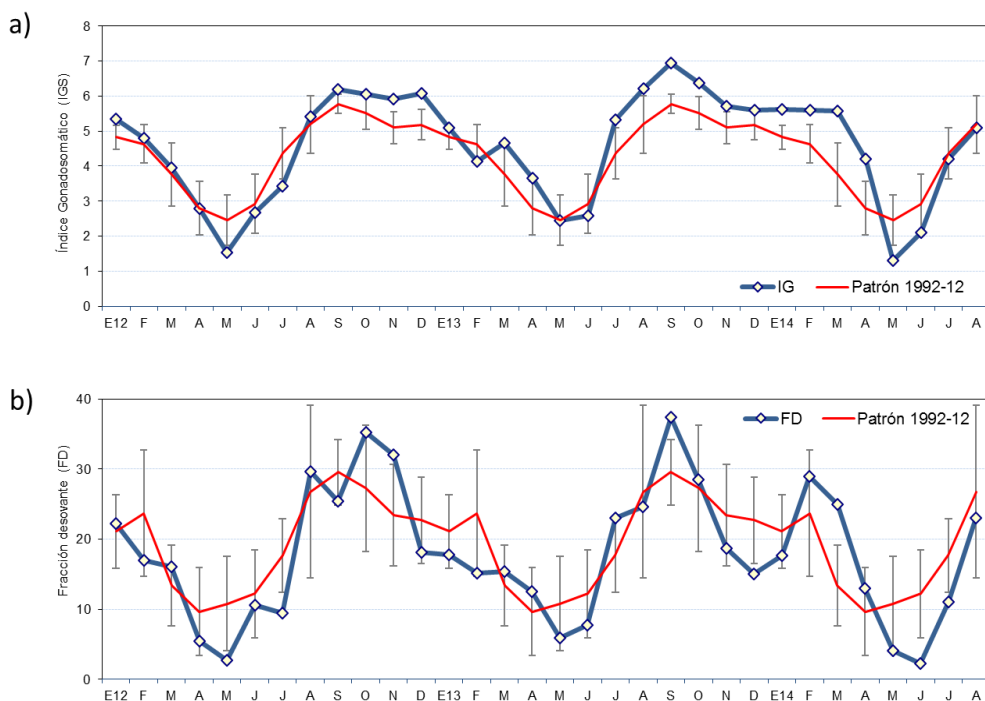
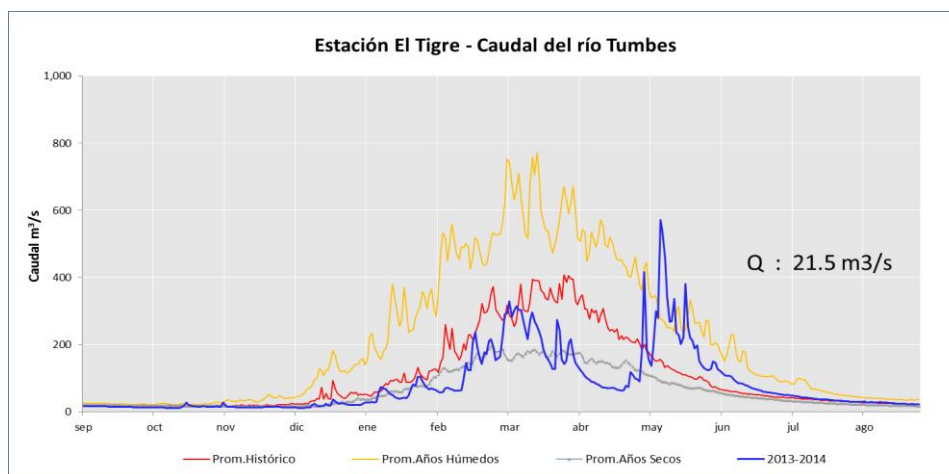
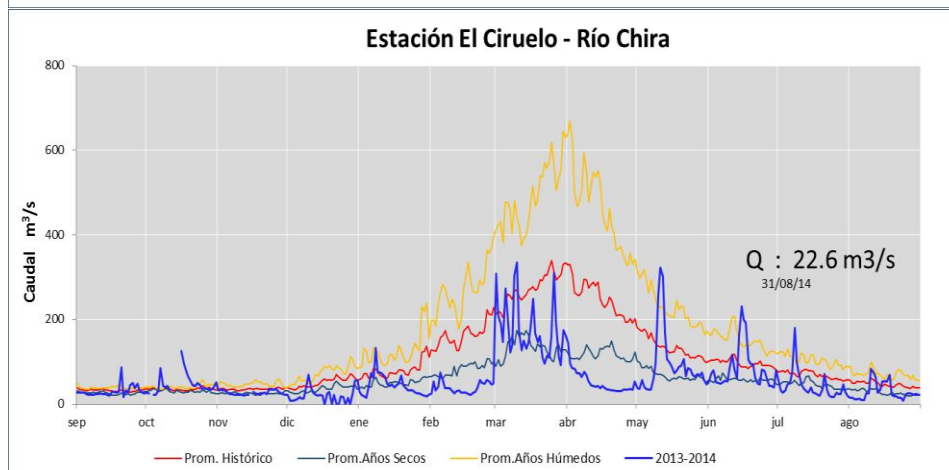


Figura 25. Indicadores reproductivos del stock norte – centro de la anchoveta. a) Índice gonadosomático (IG), y b) Fracción desovante (FD). Serie mensual: Enero 2012 – agosto 2014. **Fuente:** LBR/AFIRNP/IMARPE.

a)



b)



c)

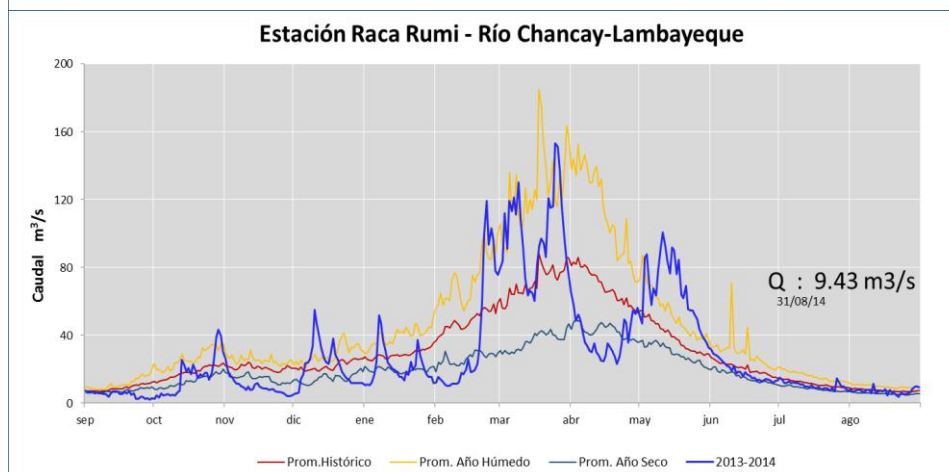


Figura 26. Serie de tiempo de los caudales (m³/s) de los ríos a) Tumbes, b) Chira y c) Lambayeque en la zona norte de Perú. **Fuente:** ANA.

Regiones Niño	Niño 1+2	Niño 3	Niño 3.4	Niño 4
	ATSM	ATSM	ATSM	TSM
06 Ago. 2014	1.2	0.4	0.0	0.5
13 Ago. 2014	1.2	0.5	0.0	0.4
20 Ago. 2014	1.4	0.5	0.3	0.4
27 Ago. 2014	0.8	0.4	0.4	0.5
Promedios mensuales 2014				
Regiones Niño	Niño 1+2	Niño 3	Niño 3.4	Niño 4
	ATSM	ATSM	ATSM	ATSM
Abril	-0.37	0.23	0.24	0.63
Mayo	1.30	0.61	0.46	0.77
Junio	1.68	0.89	0.46	0.59
Julio	1.36	0.65	0.18	0.29
Agosto	1.27	0.52	0.20	0.46

Tabla 1. Anomalías semanales de la temperatura superficial del mar (°C) en las regiones Niño de abril a agosto de 2014 centrados en los días 06, 13, 20, 27. Se presentan los promedios mensuales de las anomalías de temperatura (°C) de abril a agosto de 2014. **Fuente:** NCEP/NOAA. Los números en color rojo indican anomalías positivas.

Estación	Anomalías de la TSM (° C)				Anomalías del NMM (cm)			
	2014							
	May.	Jun.	Jul.	Ago.	May.	Jun.	Jul.	Ago.
Talara	2.3	2.4	0.5	0.1	10	8	1	0
Paíta	2.9	3.0	0.6	0.3	9	7	0	0
Isla Lobos de Afuera	3.6	3.1	0.1	-0.2	12	7	-3	-3
Chimbote	2	2.8	0.7	0.9	9	6	-2	-2
Callao	2.2	2.8	0.4	-0.3	4	6	-4	-2
San Juan	1.2	1.8	-0.5	0.1	0	3	-7	-2
Mollendo	1.6	1.1	-0.3	-0.4	-2	-2	-11	-5
Ilo	0.7	1.0	-0.1	-0.1	-	-	-	-

Tabla 2. Anomalías mensuales de la temperatura superficial del mar (°C) y Nivel medio del mar (cm) de mayo a agosto de 2014. **Fuente:** Estaciones costeras – DHN. Los números en color rojo indican anomalías positivas.

Especie\Flota\Región	Año calendario (01 de enero – 30 de agosto 2014)					
	Norte	Centro	N+C	Sur	Total	%
Anchoveta Fl. Acero	398 245	1 178 010	1 576 255	319 099	1 895 354	81.52
Fl. Madera	212 069	125 117	337 186	16 344	353 530	15.21
Subtotal	610 314	1 303 127	1 913 441	335 443	2 248 884	96.73
(%)	27.14	57.95	85.08	14.92	100.00	
Sardina	0	0	0	0	0	0.00
Jurel	5 317	35 299	40 616	20	40 636	1.75
Caballa	15 264	19 525	34 789	4	34 793	1.50
Samasa	0	0	0	0	0	0.00
*Otros	235	308	543	77	620	0.03
Total	631 130	1 358 259	1 989 389	335 544	2 324 933	100.00
Porcentaje (%)	27.15	58.42	85.57	14.43	100.00	

Tabla 3. Desembarques (t) de los principales recursos pelágicos del 01 de enero al 31 de agosto de 2014.
Fuente: IMARPE.

Zona	Nombre del Reservoirio	Fecha Reporte	Departamento de Influencia	Capacidad Hidráulica (hm ³)		Capacidad Hidráulica Disponible (%)	Capacidad Hidráulica Disponible Regionalizada (%)
				Total	Disponible		
Costa - Norte	POECHOS	31-ago	Piura	490.0	444.3	91	67
	SAN LORENZO	31-ago	Piura	193.0	149.7	78	
	TINAJONES	31-ago	Lambayeque	330.0	138.9	42	
	GALLITO CIEGO	31-ago	La Libertad	372.0	217.3	58	
Costa - Sur	CONDOROMA	31-ago	Arequipa	259.0	112.6	43	36
	EL PAÑE	31-ago	Arequipa	99.6	45.1	45	
	LOS ESPAÑOLES	31-ago	Arequipa	9.9	0.1	1	
	PILLONES	31-ago	Arequipa	78.5	9.0	11	
	EL FRAYLE	31-ago	Arequipa	127.2	56.4	44	
	AGUADA BLANCA	31-ago	Arequipa	30.4	9.6	32	
	PASTO GRANDE	31-ago	Moquegua	185.0	136.5	74	

Tabla 4. Volumen de agua almacenado en los principales reservorios. **Fuente:** ANA.