

ALERTA DE LA NIÑA

(26 Boletín, al 01 de Noviembre del 2017)

(En Nuevo Formato)

M. Sc. Antonio J. Salvá Pando *

Oceanógrafo Físico

antoniosalva2002@yahoo.es

Al inicio del mes de noviembre, les presento el 26 Boletín mensual *en nuevo formato* de acuerdo a las sugerencias de nuestros lectores, conteniendo una página por cada figura para facilitar su lectura. Les agradecería hacerme llegar sus comentarios, a este respecto.

En éste Boletín, se analiza la evolución de las condiciones térmicas en el Pacífico Ecuatorial y la costa peruana durante el mes de Octubre. Así mismo se presentan los pronósticos de los modelos para los meses venideros, especialmente en lo que se refiere a la *probabilidad de la presencia de condiciones normales o de una Niña débil durante el próximo verano del 2018*. Adicionalmente se explica en forma clara y breve, para los colegas no versados en las ciencias del mar, *los Tsunamis en el Perú*.



Antonio J. Salvá Pando

Ex Becario Fulbright, M. Sc. en Oceanografía, Texas A & M University, USA.

Profesor Principal, Dpto. de Hidráulica, FIC de la UNI.

Profesor Principal, Dpto. de Oceanografía y Pesquería, FOPCA de la UNFV.

Consultor y Conferencista

En la **Figura 1** se presenta el *Anticiclón del Pacífico Sur* y su anomalía durante octubre.

En la primera quincena de octubre, se puede observar al Anticiclón frente a Chile (rojo), con presiones atmosféricas a nivel del mar de hasta 1033 hectopascales (milibares) en su centro. Las anomalías mostradas en la figura inferior son muy altas. Esto ha originado que los Vientos Alisios del SE frente a nuestras costas, se hayan intensificado notablemente, lo que ha reforzado el *Afloramiento Costero* enfriando nuestro mar, además de traer aire húmedo desde el sur. Por este motivo en este mes de octubre, aunque con algunos días soleados, se ha sentido un viento frío durante las noches.

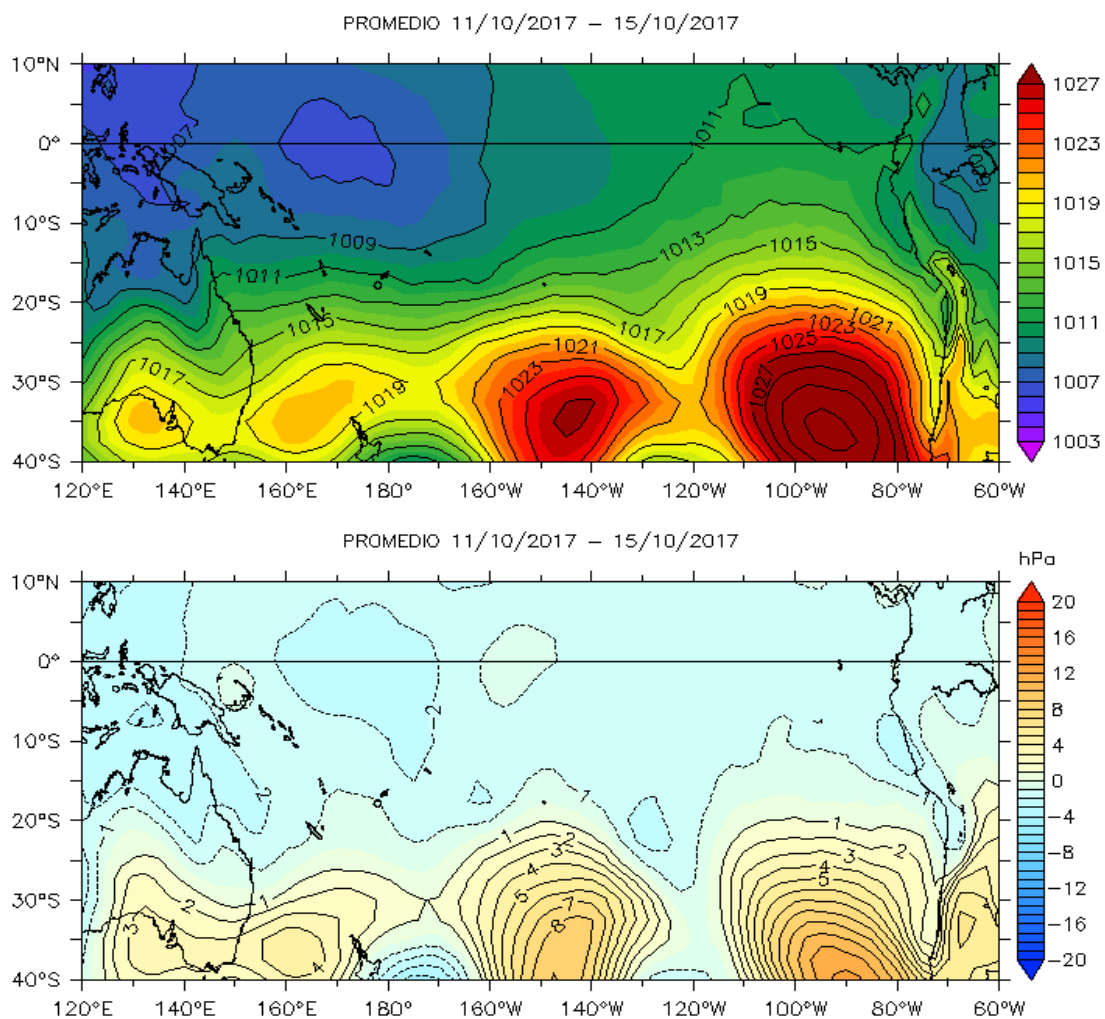


Fig. 1) Anticiclón del Pacífico Sur (IMARPE, 2017)

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

Luego de *La Niña* LN a fines del 2016, a inicios de enero del 2017 se hace presente a la derecha (naranja y rojo) el denominado *Niño Costero* ENC, el cual a nivel superficial (izquierda), y a nivel subsuperficial (derecha) se va extendiendo hacia el Pacífico Central. Durante el mes de junio este calentamiento se extiende, hasta cubrir casi todo el Pacífico Ecuatorial, pero sin llegar a constituir un Fenómeno El Niño tal como lo define la NOAA. En el mes de julio se observa el inicio de un enfriamiento de toda región el cual se agudiza en agosto (azul), intensificándose aún más en setiembre y octubre, llegando al límite definido por la NOAA como *La Niña* (menor a $-0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$) en el Pacífico Central Ecuatorial.

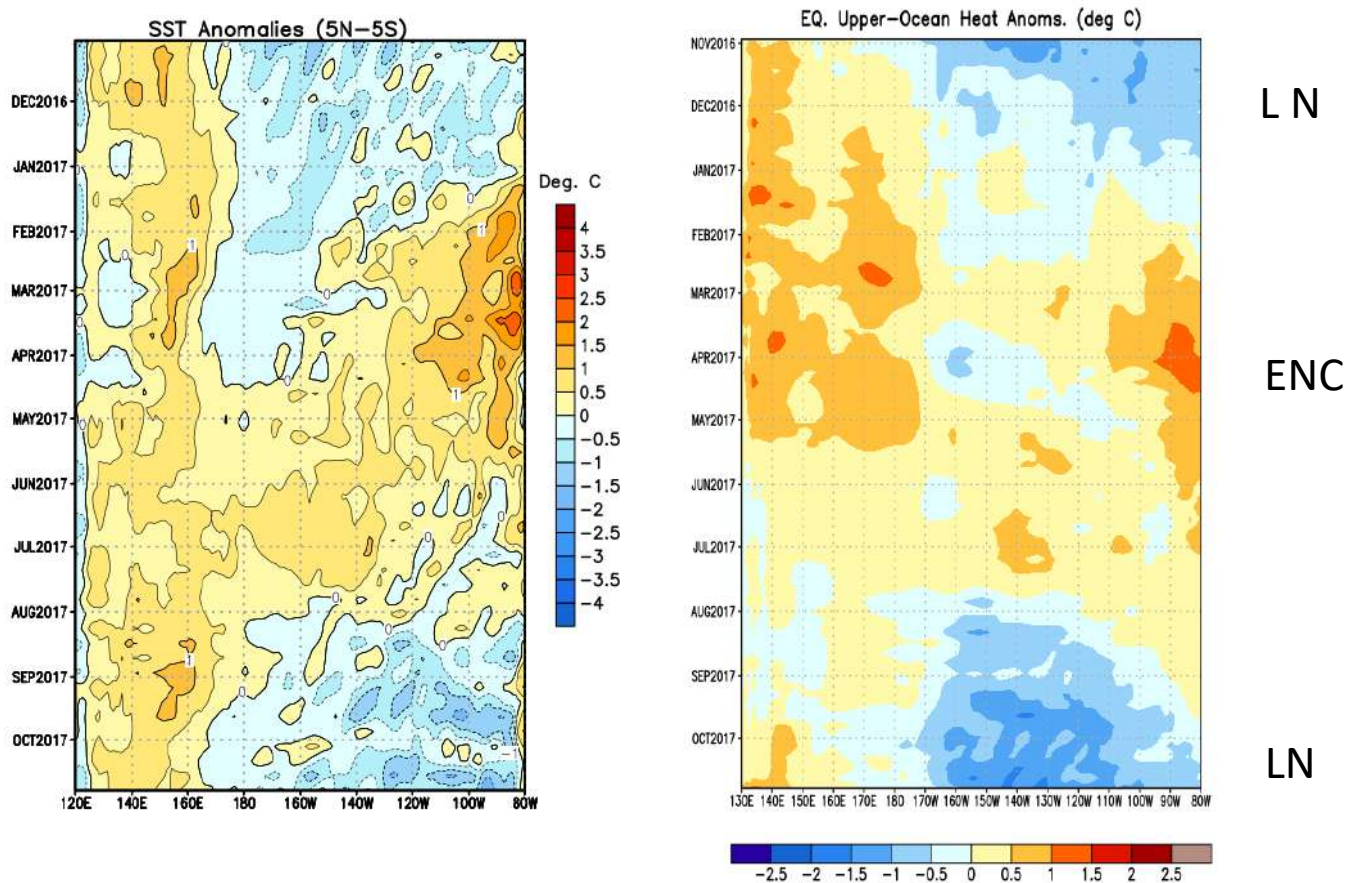


Fig. 2) Anomalías térmicas superficiales y subsuperficiales en el Pacífico Ecuatorial (NOAA, 2017)

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

Se puede observar en el Pacífico Oriental (Región Niño 1+2), que el calentamiento anómalo asociado a *El Niño Costero ENC* desapareció desde el mes de junio. El calentamiento observado en la Región Niño 3 también disminuyó en julio, al igual que en la Región Niño 3.4 donde se define el Fenómeno El Niño, según la NOAA.

En el mes de agosto se presenta un marcado enfriamiento en toda la región ecuatorial (celeste), debido a la intensificación de los vientos provenientes del Este, especialmente en la Región Niño 1+2. Durante setiembre y octubre el enfriamiento ha sido más notorio con anomalías correspondientes a *La Niña* en la Región Niño 3.4, tal como la define la NOAA (menor a -0.5°C).

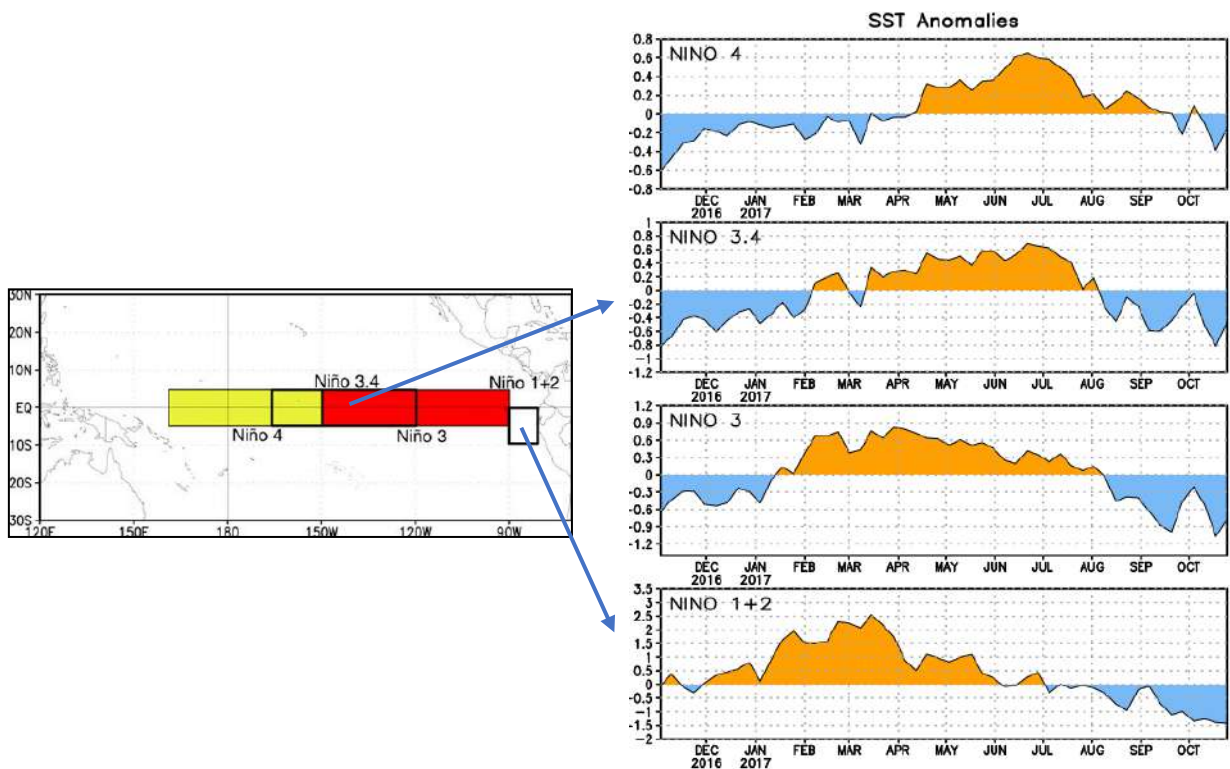


Fig. 3) Anomalías térmicas en las cuatro Regiones del Pacífico Ecuatorial (NOAA, 2017)

En la **Figuras 4** se observa la evolución de las *anomalías térmicas superficiales en el Pacífico Ecuatorial*, durante octubre del presente año 2017.

Se puede notar, que durante todo el mes de octubre el enfriamiento (morado) se ha incrementado en forma sostenida, cubriendo la Región Niño 1+2 (cuadrado), y también a la Región Niño 3.4 (rectángulo) lo que es típico del Fenómeno La Niña; solamente frente a Tumbes se presenta un ligero calentamiento. Prácticamente toda la costa peruana, muestra también este marcado enfriamiento, sobre todo en la quincena de octubre.

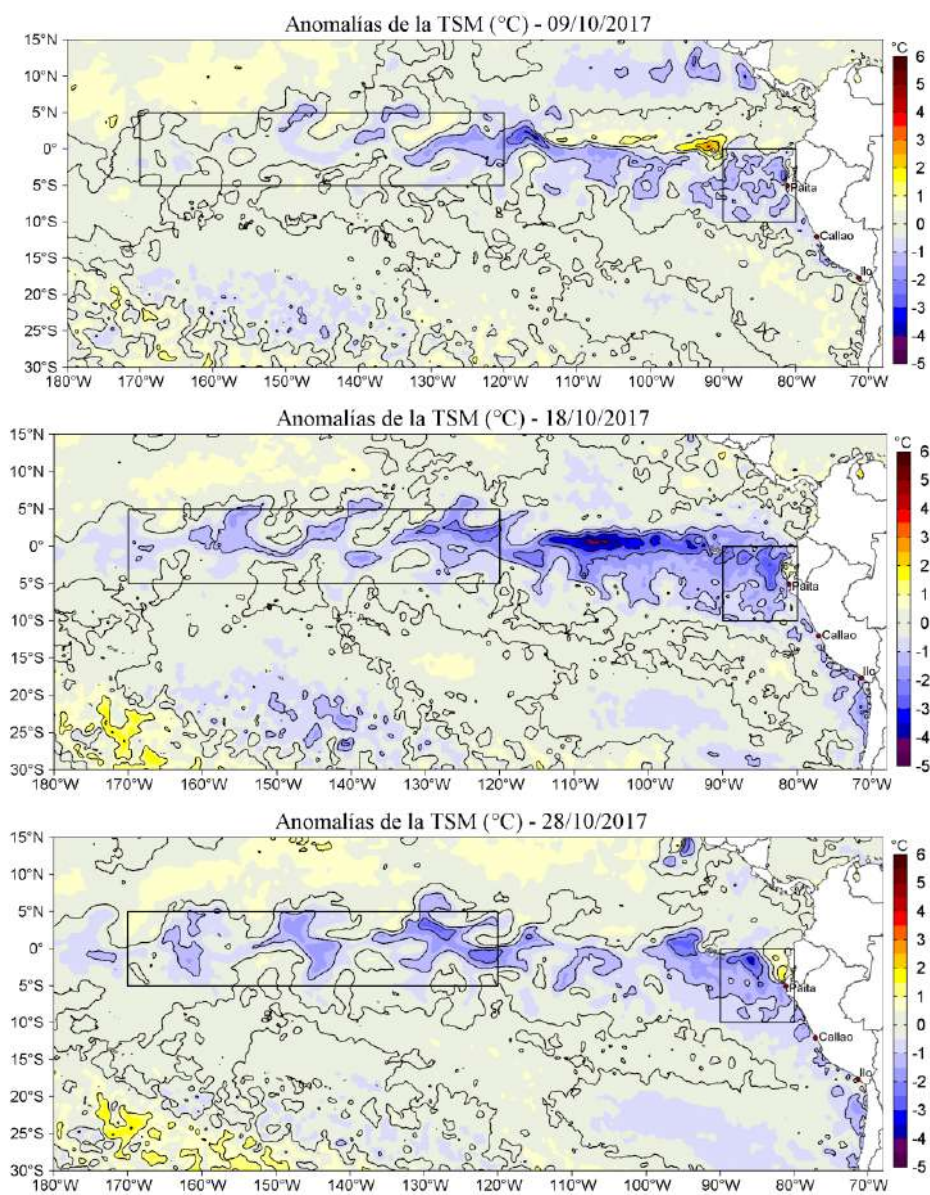


Fig. 4) Anomalías térmicas superficiales durante Octubre 2017 (IMARPE, 2017)

En la **Figura 5**, se presenta la evolución de las *anomalías térmicas subsuperficiales en el Pacífico Ecuatorial* en agosto, setiembre y octubre

Debido a la intensificación de los vientos del este en el Pacífico Central Ecuatorial, con Indonesia a la izquierda y Sudamérica a la derecha, el enfriamiento subsuperficial (azul) observado en el mes de agosto ha persistido, para luego intensificarse en setiembre, enfriando inclusive a la zona superficial. Durante octubre el enfriamiento ha sido aún mayor, asociado con la fase negativa de la Onda Kelvin (flecha). Este comportamiento es típico de La Niña.

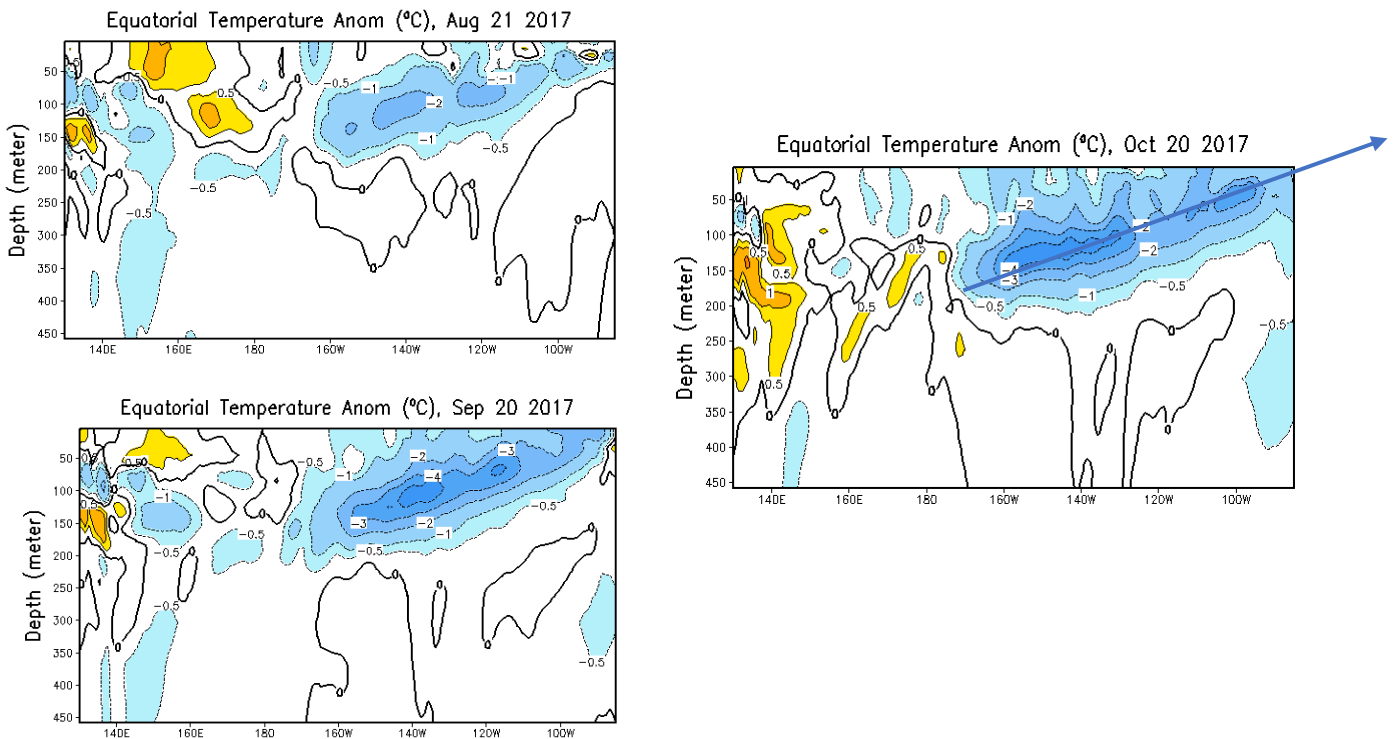


Fig. 5) Anomalías térmicas subsuperficiales en el Pacífico Ecuatorial (NOAA, 2017)

En las **Figura 6**, se muestran las *anomalías de temperatura en el mar peruano*, en octubre.

En la primera quincena del mes de octubre, se observa claramente el enfriamiento (color morado) producido por el Afloramiento Costero y la influencia de La Niña, en especial en la zona central y norte; luego este enfriamiento se intensifica y se extiende a la zona sur. Este proceso ha continuado durante todo el mes, en especial después de la segunda quincena de octubre, y pese a que en Lima hemos tenido días soleados, durante la noche la sensación de frío es muy marcada.

Es necesario mencionar que en este mes, se han producido *lluvias en el norte de nuestra costa*, pero no tienen relación con la temperatura del mar. De acuerdo al SENAMHI, su origen está en el trasvase de nubes cargadas desde la Amazonía, considerando que los Andes son de poca altitud en el extremo norte. Además la temporada de lluvias en la sierra ya se ha iniciado, como todos sabemos.

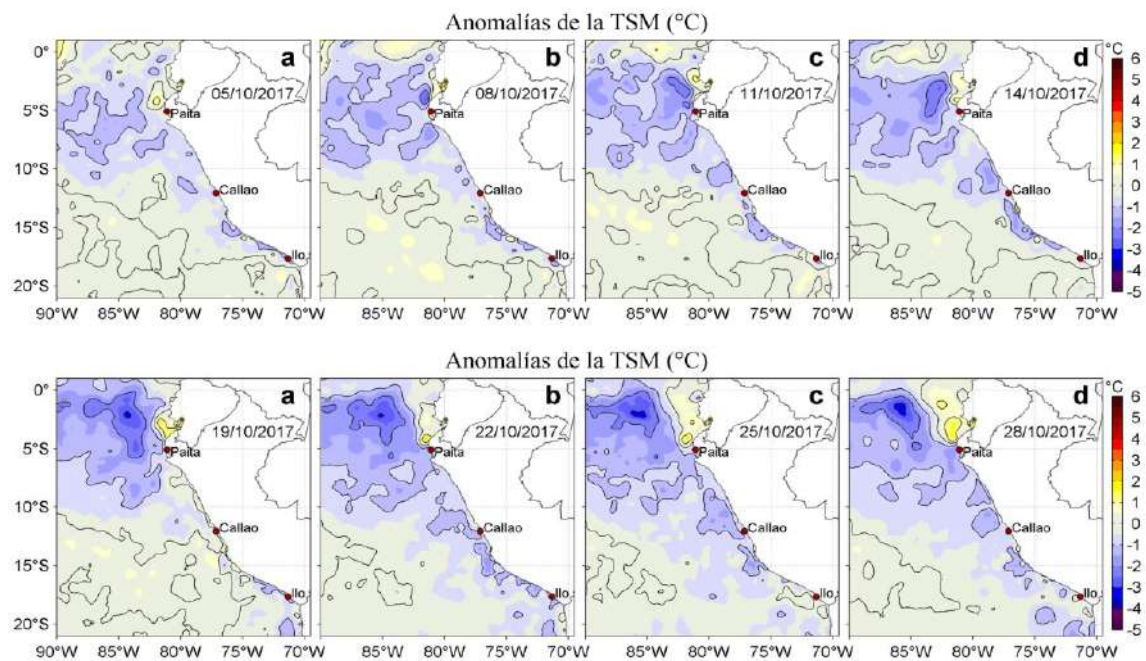


Fig. 6) Anomalías térmicas en la costa peruana en Octubre 2017 (IMARPE, 2017)

En las **Figura 7**, se muestran las *temperaturas en el mar peruano*, en octubre.

Se puede notar que el *Afloramiento Costero* se ha establecido, enfriando las aguas del mar peruano durante el mes de octubre, cubriendo toda la costa (azul), debido a la intensificación del Anticiclón del Pacífico Sur y por lo tanto de los Vientos Alisios del SE. También se debe considerar el enfriamiento asociado a *La Niña*, como se vio en la figura anterior.

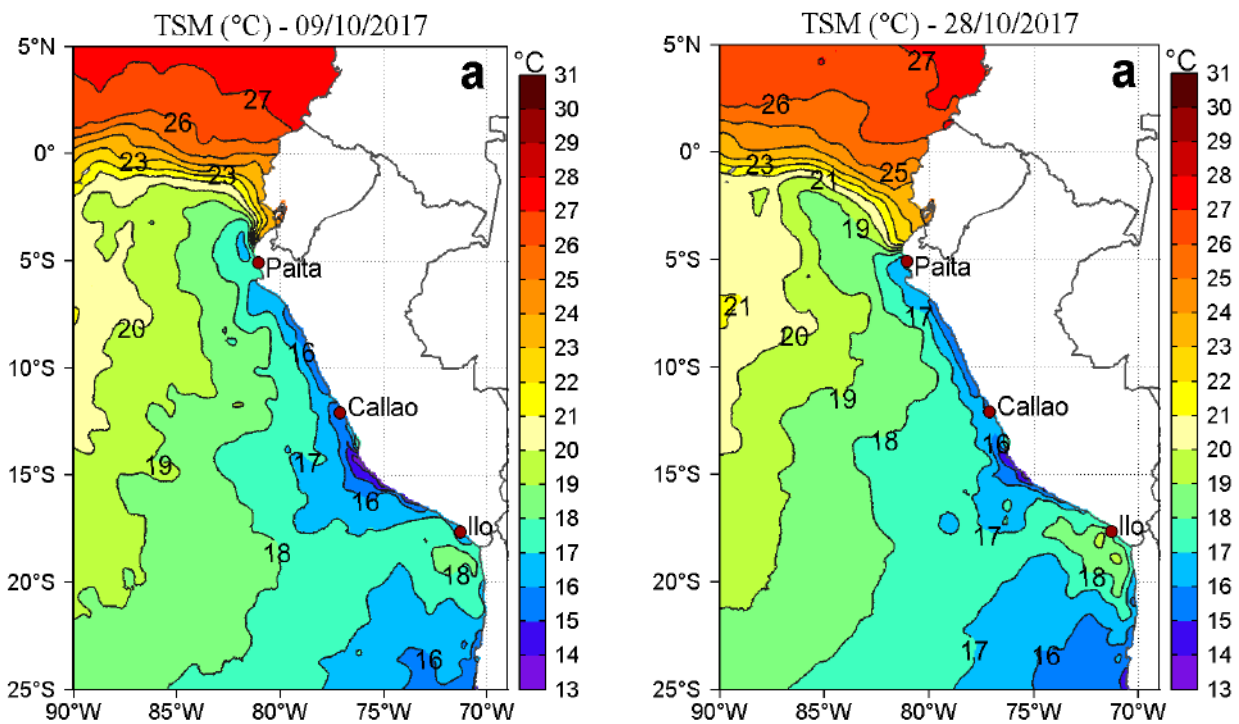


Fig. 7) Temperatura del mar peruano en Octubre 2017
(IMARPE, 2017)

En la **Figura 8**, se presenta la *evolución de las anomalías térmicas en varios lugares de la costa peruana*.

En el mes de setiembre se observaron temperaturas prácticamente normales, es decir casi cero de anomalía, En octubre se nota el enfriamiento ya descrito (azul), especialmente en Paita, San José, Huanchaco y Chimbote. Es necesario indicar, que la escala vertical de temperatura de la figura fue modificada, pues durante el denominado Niño Costero llegaba hasta los 10°C (ahora es de solo 4°C).

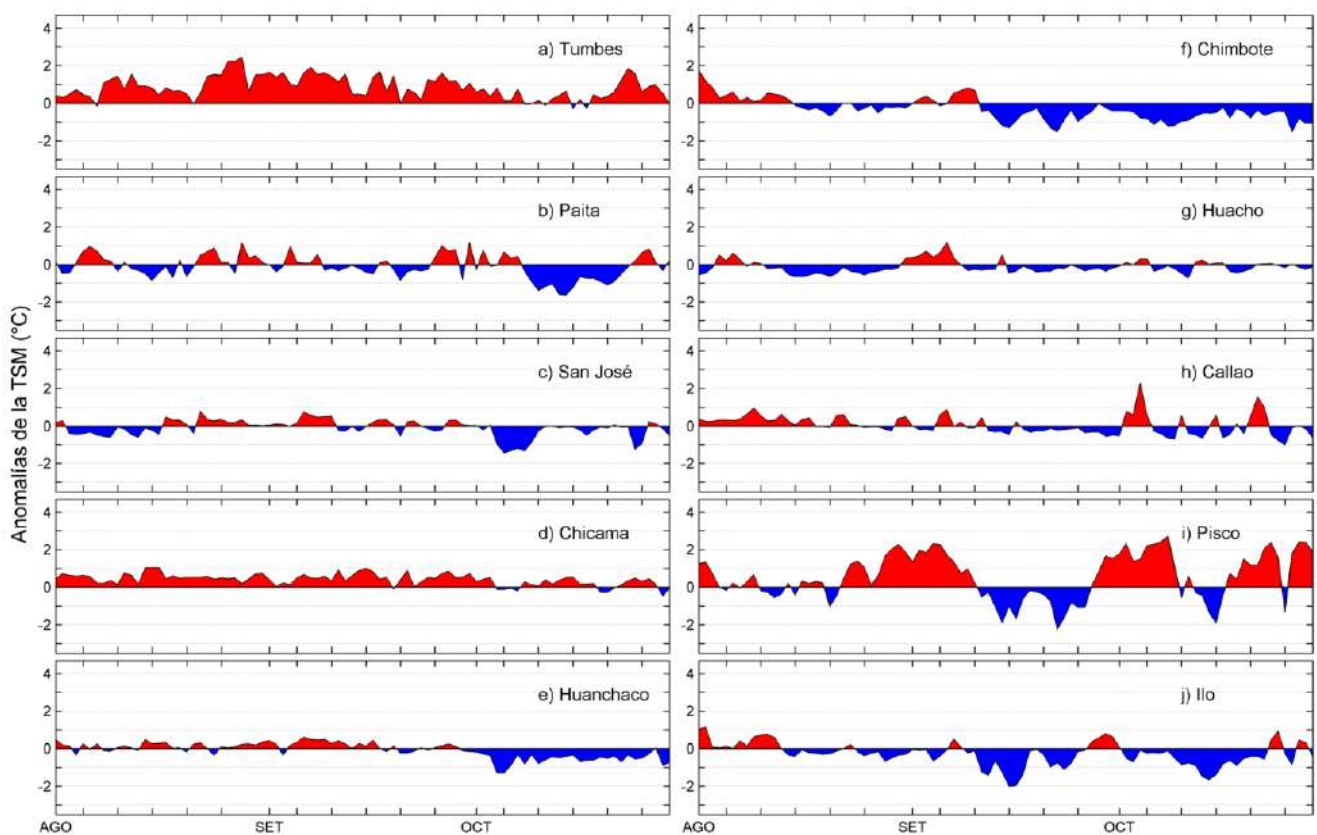


Fig. 8) Anomalías Térmicas en la costa del Perú
(IMARPE, 2017)

En la **Figura 9** se observa la *predicción del modelo CFSv2* en el Pacífico Ecuatorial.

En el Pacífico Central (Región Niño 3.4) donde se define el Fenómeno El Niño, vemos que este modelo de la NOAA predice una tendencia a un enfriamiento adicional después de octubre, prolongándose hasta diciembre. En el verano del 2018 indica una tendencia a la normalización. En la Región Niño 1+2 (El Niño Costero) se predice una tendencia a la normalización hasta diciembre. Para el verano 2018 continua esta tendencia, sin embargo la dispersión es bastante grande. *Se hace evidente que el enfriamiento se mantendría y que el próximo verano sería normal o menos caluroso que lo habitual. El Fenómeno El Niño está descartado para el verano 2018, por no existir Ondas Kelvin cálidas.*

Estos gráficos fueron obtenidos de los 10 últimos días, por 40 corridas diferentes del modelo. La forma de “cola de caballo”, corresponde a dichas corridas, mientras que la línea negra discontinua nos indica el promedio de los pronósticos. La dispersión nos muestra la consistencia del modelo, cuanto menos dispersión, mejores pronósticos.

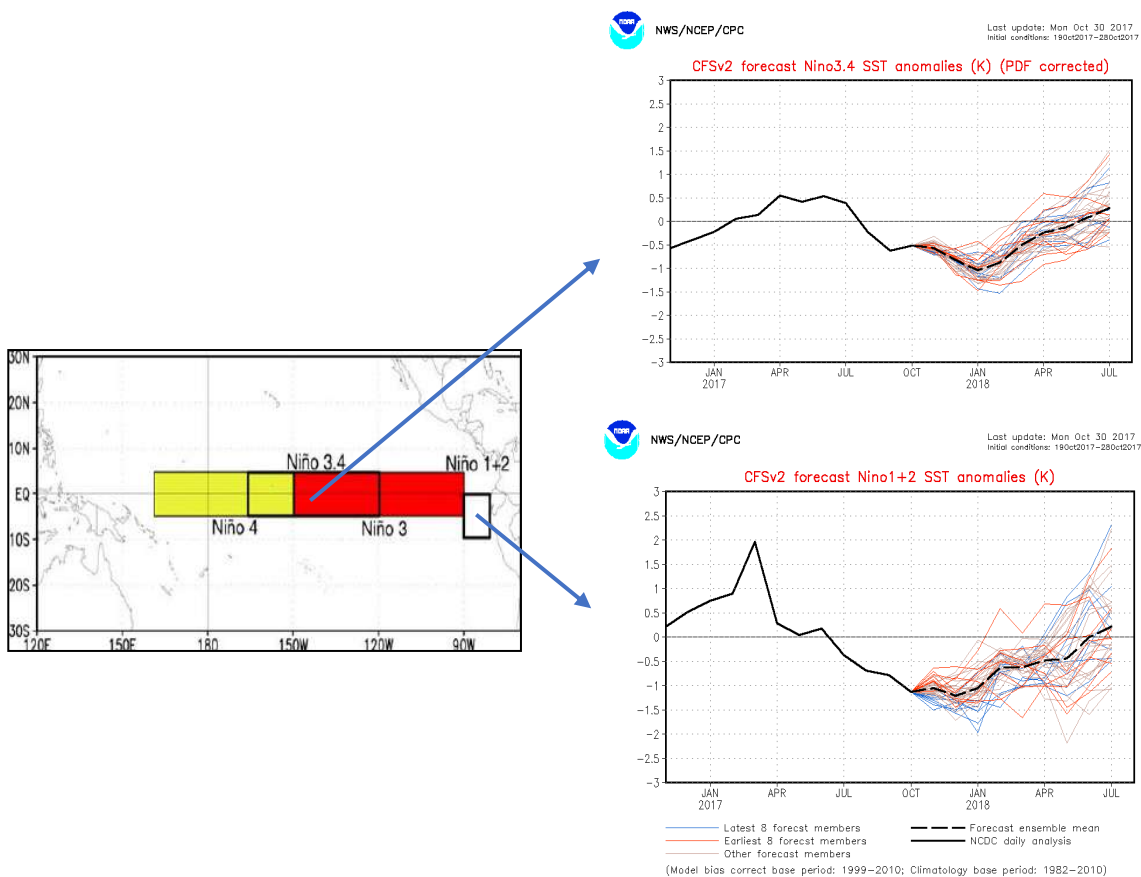


Fig. 9) Predicciones del modelo CFSv2 en el Pacífico Ecuatorial (NOAA, 2017)

En la **Figura 10** se muestran las *predicciones de acuerdo al IRI*, en el Pacífico Central Ecuatorial, Región Niño 3.4, donde se define El Niño y La Niña (NOAA).

Presento las predicciones de mediados del mes de octubre. En octubre el enfriamiento ha sido tan intenso que *las probabilidades de La Niña (barras azules) han aumentado drásticamente, superando al 60% durante la primavera OND del presente año, **habiendo la NOAA establecido Vigilancia de La Niña**. Durante el verano DJF y JFM Las probabilidades de La Niña continúan superando a las condiciones Normales (barras verdes). aunque en menor proporción. El Niño (barras rojas) queda descartado*

En la figura derecha, *prácticamente todos los modelos pronostican anomalías negativas durante el verano en la Región Niño 3.4.*

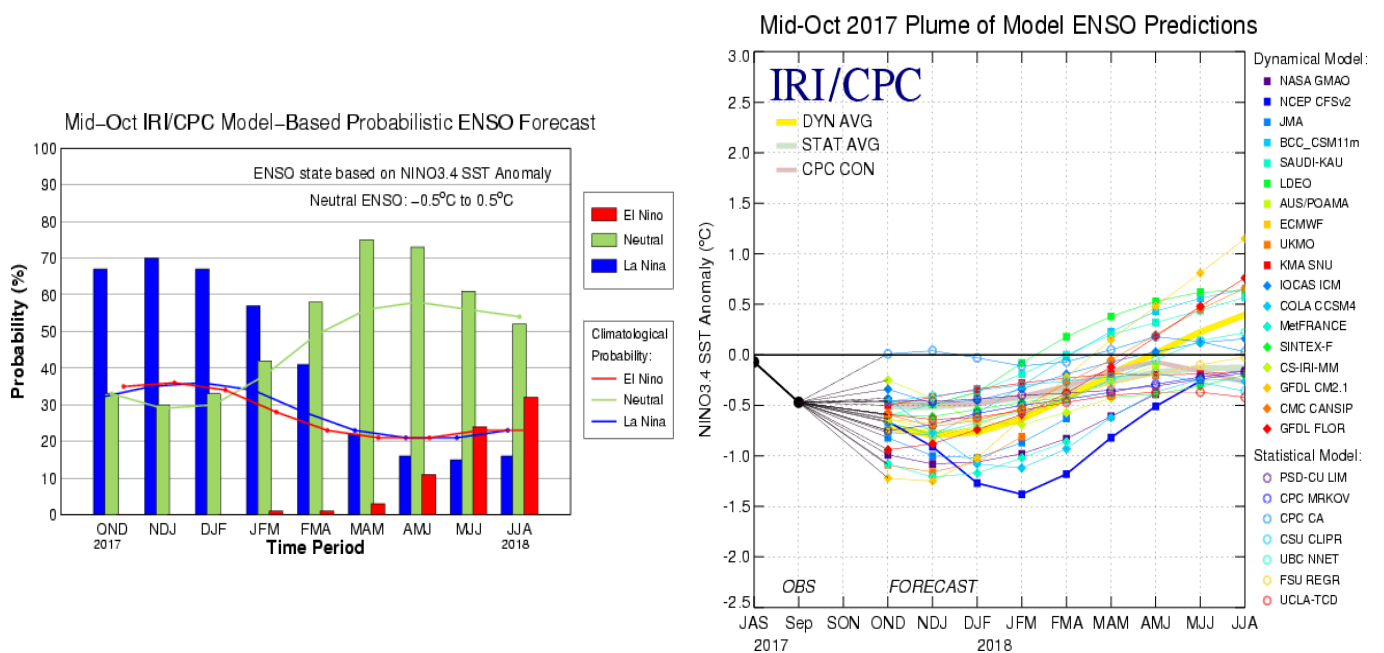


Fig. 10) Predicción de los modelos en el Pacífico Central Ecuatorial (IRI, 2017)

En la **Figura 11** se puede observar la Tectónica de Placas, asociada con los terremotos que se producen en nuestro país. En este caso, el choque de la Placa de Nazca, que se hunde (subsistencia) debajo de la Placa Sudamericana. Los cuadritos amarillos indican el origen de los terremotos. Cuando un terremoto de gran magnitud genera movimientos verticales abruptos, esta energía se transmite al mar originando los *Tsunamis* (también llamados Maremotos). En aguas profundas se desplazan a gran velocidad (más de 600 Km/h), pero con poca altura; al acercarse a la costa sienten fondo y disminuyen su velocidad, incrementándose su altura. Es común que el mar se retire, antes de la llegada de las primeras olas, para luego retornar y producir la inundación.

El Sistema Internacional de Alerta de Tsunamis del Pacífico comunica a la DHN la presencia de Tsunamis de origen lejano, los cuales demoran horas en llegar a nuestras costas y con sus alturas disminuidas. Los Tsunamis que se originan frente a nuestras costas, como en la figura adjunta, tardan de 20 a 25 minutos en arribar a la playa. Por lo tanto, de presentarse un fuerte terremoto, se deben alejar de las zonas costeras.

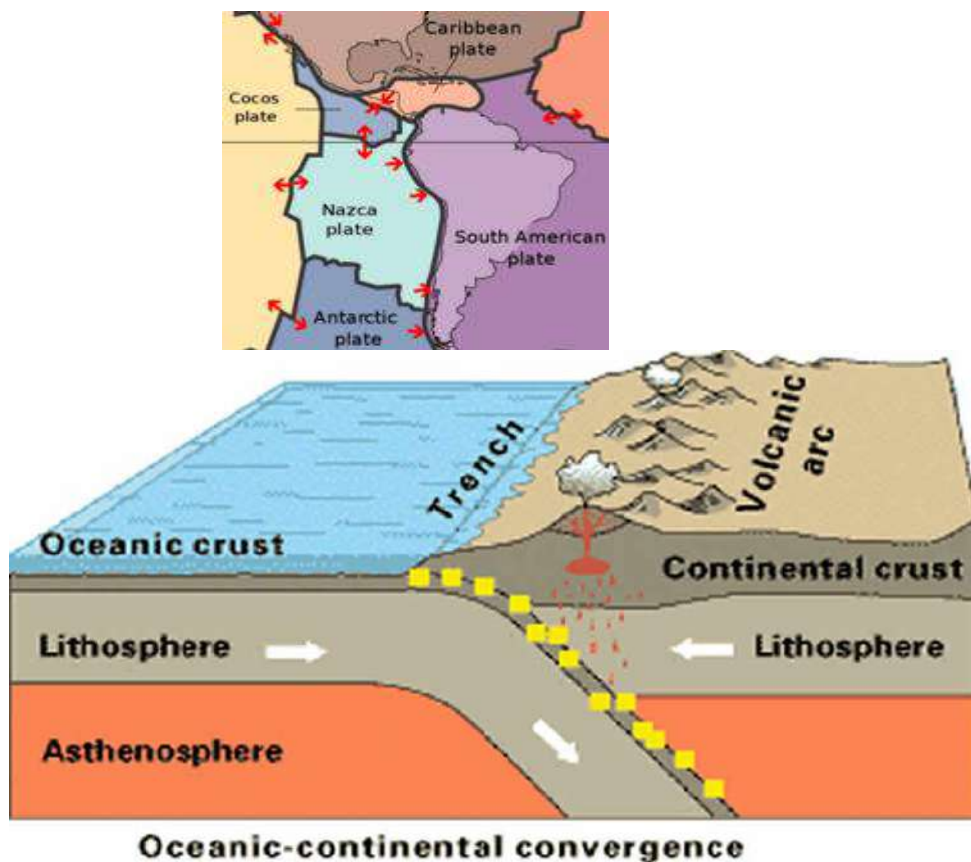


Fig. 11) Tectónica de Placas en el Perú

En la **Figura 12** se muestra la llegada del Tsunami ocurrido en Indonesia el 2004, el cual afectó a todo el Océano Índico, con un estimado de más de 250 mil muertos. Se puede observar que la ola es muy diferente a las que vemos en las playas, pues al tener una longitud de onda muy larga, el comportamiento es similar al de una gran inundación. La primera ola al ingresar a tierra es lenta, debido a la fricción con el suelo; sin embargo sirve como lubricante para las siguientes olas que ingresan a gran velocidad. La altura que alcanzan las olas en diferentes puntos, dependerá de la topografía del terreno.

De los Tsunamis más recientes, con la magnitud Mw de los terremotos, podemos mencionar el de Alaska en 1958 (8.3 Mw), el de Valdivia en Chile en 1960 (9.5 Mw), el de Tumaco en Colombia en 1979 (8.1 Mw), el del Océano Índico en 2004 (9.1 Mw), el de Chile Central y Sur en 2010 (8.8 Mw) y el de Japón en 2011 (9.0 Mw).

Los videos de los Tsunamis de Japón e Indonesia, lo pueden ver en:

<https://www.youtube.com/watch?v=Uhe36Co4ayo>

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



Fig.12) Tsunami de Indonesia, 26 de diciembre 2004

En la **Figura 13** se presenta la Carta de Inundación del Callao, para un terremoto de magnitud 8.5 Mw (rosado) y 9 Mw (marrón). El Callao sufrió su más fuerte terremoto (estimado 9.0 Mw) con Tsunami el viernes 28 de octubre de 1746 a la 10:30 PM, con olas provenientes del noroeste (Huacho). Debido a esta tragedia, se designó la fecha de la salida de la Procesión del Señor de los Milagros en Lima. La destrucción en Lima y el Callao fue masiva. En el Callao de una población estimada entre 4000 a 5000 personas, solo quedaron 200 con vida, un grupo de soldados se salvaron en un torreón de antiguo Real Felipe , cuya altura era de 7 metros. Recientemente se presentaron Tsunamis menores en Camaná el 23 de junio del 2001, y en Pisco el 15 de agosto del 2007.

Se muestra un video con las regiones que podrían ser afectadas por tsunamis, en todo el litoral peruano, con cotas de 0 a 20 metros s. n. m. :

https://www.youtube.com/watch?v=890Bb_slw2k



Fig. 13) Mapa de Inundación por Tsunami en el Callao (DHN, 2014)

La escala sismológica de magnitud de momento (M_w) es una escala logarítmica usada para medir y comparar sismos de grandes proporciones (> 6.9). Está basada en la medición de la energía total que se libera en un terremoto. Una ventaja de la escala de magnitud de momento es que no se satura cerca de valores altos. Otra ventaja que posee esta escala es que coincide y continúa con los parámetros de la escala de Richter.