



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres”
“Año de la Esperanza y el Fortalecimiento de la Democracia”

PP 068 "Reducción de la Vulnerabilidad y Atención de Emergencia por Desastres"

Producto: “Estudios para la estimación de los riesgos de desastres”

Actividad: “Generación de información y monitoreo del Fenómeno El Niño”

Instituto Geofísico del Perú

INFORME TÉCNICO N° PpR/El Niño-IGP/2026-08

14/09/2026

Advertencia: El presente informe sirve como insumo para la Comisión Multisectorial encargada del Estudio Nacional del Fenómeno “El Niño” (ENFEN). El pronunciamiento colegiado de la comisión multisectorial del ENFEN es la información oficial definitiva. La presente información podrá ser utilizada bajo su propia responsabilidad.

Resumen

De acuerdo con la evolución del nivel del mar y de los pronósticos de los modelos de ondas, se prevé el arribo a la costa americana de un nuevo paquete de ondas de Kelvin cálidas en octubre, extendiendo su presencia hasta noviembre. En contraste, en el Pacífico occidental se identifican ondas de Kelvin frías que, de conservar suficiente energía, podrían iniciar su arribo a la costa americana en noviembre.

Los pronósticos de los modelos NMME (C.I. setiembre) continúan indicando que el calentamiento frente a la costa peruana y en el Pacífico central se extenderían hasta el otoño siguiente, alcanzando magnitudes cálida extraordinaria y cálida muy fuerte, respectivamente. No obstante, para este mismo periodo, el patrón espacial de las anomalías de temperatura superficial del mar pronosticado, proyecta que el máximo valor estaría alejado de la costa peruana, lo cual lo hace diferente al evento El Niño 1997/1998. Esta configuración podría influir en el desarrollo de las precipitaciones en la costa peruana.



“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,
y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

Introducción

Empezando el año 2016, en el marco del programa presupuestal 068 "Reducción de la Vulnerabilidad y Atención de Emergencia por Desastres", algunas instituciones que conforman la Comisión Multisectorial encargada del Estudio Nacional del Fenómeno “El Niño” (ENFEN), bajo la coordinación del Instituto del Mar del Perú (IMARPE), participan en el producto "Estudios para la estimación de los riesgos de desastres", en el cual el IGP contribuye con la actividad denominada "Generación de información y monitoreo del Fenómeno El Niño". **El presente informe técnico se genera en el marco de esta actividad, el cual se entrega al IMARPE, como coordinador de la actividad y encargado de la presidencia de la comisión multisectorial, para contribuir a la evaluación periódica que dicha comisión realiza. El informe técnico, generado posteriormente por la comisión multisectorial, será el documento oficial sobre el monitoreo y pronóstico del fenómeno El Niño/La Niña en el Perú.**

Índice Costero El Niño (ICEN) y el ICEN relativo

Utilizando la versión 5 de la información reconstruida y extendida de la temperatura superficial del mar (TSM), denominada ERSSTv5 (Huang et al., 2017), se calculó el valor del ICEN (ENFEN, 2024) para julio de 2026, el cual se mantiene en la categoría Cálida Fuerte (Tabla 1, Figura 1a). Cabe señalar que para el cálculo del último ICEN se utiliza la información del archivo de ERSSTv5 publicada en la web, cuyo último valor (“dato en tiempo real”) siempre cambiará en el siguiente mes. Por este motivo, existirán pequeñas discrepancias en el valor del ICEN para los meses anteriores cuando se use la data actualizada.

El IGP, como parte de su trabajo de investigación e innovación, ha desarrollado un nuevo indicador que se basa en el ICEN clásico (ENFEN, 2012) con una climatología 1991-2020, al cual ha denominado “ICEN relativo” (ICENr; Reupo et al., 2024). El ICENr, de acuerdo a su construcción estadística que se basa en criterios físicos, no tendría influencia del calentamiento global ni de variabilidades ajenas al ENOS. Con esta nueva formulación, considerando los mismos rangos para las categorías que se usan en el ICEN clásico (ENFEN, 2012), el ICENr de julio habría alcanzado, también, la categoría Cálida Fuerte (Tabla 1, Figura 1a). Cabe indicar que el cálculo del ICENr utiliza información que es denominada “dato en tiempo real”.

Tabla 1. Valores recientes del ICEN e ICENr.

Año	Mes	ICEN	Categoría ¹	ICENr	Categoría ²
2026	Febrero	0.42	Neutra	-0.01	Neutra
2026	Marzo	0.96	Cálida Débil	0.52	Cálida Débil
2026	Abril	1.34	Cálida Moderada	0.89	Cálida Débil
2026	Mayo	1.98	Cálida Moderada	1.54	Cálida Moderada
2026	Junio	2.66	Cálida Fuerte	2.26	Cálida Fuerte
2026	Julio	3.38	Cálida Fuerte	3.00	Cálida Fuerte

¹ Las categorías actuales del ICEN se establecieron en ENFEN (2024).

² Las categorías del ICENr son las mismas del ICEN clásico que se establecieron en ENFEN (2012).

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,
y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

Para los siguientes dos meses se calculan valores temporales del ICEN (ICENtmp) e ICENr (ICENrtmp), los que usan el promedio de los pronósticos de la anomalía de la TSM (ATSM) de NMME de un mes y dos meses para el primer y segundo ICENtmp e ICENrtmp. Los valores del ICENtmp e ICENrtmp de agosto y setiembre indican la categoría Extraordinaria. Además, ambos índices mantienen una tendencia positiva (Tabla 2, Figura 1a).

Tabla 2. Valores temporales del ICEN e ICENr.

Año	Mes	ICENtmp	Categoría	ICENrtmp	Categoría
2026	Agosto	3.73	Cálida Extraordinaria	3.37	Cálida Extraordinaria
2026	Setiembre	3.90	Cálida Extraordinaria	3.59	Cálida Extraordinaria

Índice Oceánico Niño (ONI) y el ONI relativo (RONI)³

Para el Pacífico central (región Niño 3.4), el valor del ONI relativo (RONI⁴, por sus siglas en inglés: L'Heureux et al., 2024) de julio de 2026 alcanzó la categoría Cálida Moderada (Tabla 3 y Figura 1b) con el valor de 1.36 °C, conservando la tendencia positiva. Por su parte, el ONI (Ocean Niño Index en inglés) de julio se ubica en la categoría Cálida Fuerte⁵ con el valor de 1. °C (Tabla 3, Figura 1b).

Tabla 3. Valores del RONI y ONI (se usan los datos en tiempo real, por lo que pueden existir discrepancias para los meses anteriores).

Índice Oceánico Niño Relativo				Índice Oceánico Niño	
Año	Mes	RONI (°C)	Categoría	ONI (°C)	Categoría
2026	Marzo	-0.48	Neutra	0.11	Neutra
2026	Abril	-0.06	Neutra	0.48	Neutra
2026	Mayo	0.47	Neutra	0.98	Cálida Débil
2026	Junio	0.97	Cálida Débil	1.41	Cálida Moderada
2026	Julio	1.36	Cálida Moderada	1.80	Cálida Fuerte

Los valores temporales del RONI (RONItmp) para agosto y setiembre indican la categoría Cálida Fuerte y Cálida Muy Fuerte, respectivamente; mientras que los valores del ONItmp, para los mismos meses, indican la categoría Cálida Muy Fuerte (Tabla 4, Figura 1b). Asimismo, ambos índices mantienen una tendencia positiva.

Tabla 4. Valores temporales del RONItmp y ONItmp

Año	Mes	RONItmp	Categoría	ONItmp	Categoría
2026	Agosto	1.79	Cálida Fuerte	2.35	Cálida Muy Fuerte
2026	Setiembre	2.27	Cálida Muy Fuerte	2.96	Cálida Muy Fuerte

³ Desde el 01 de febrero de 2026, NCEP usa un nuevo índice para el monitoreo y pronóstico de El Niño-Oscilador del Sur (ENOS), al cual ha denominado como RONI (Relative Oceanic Niño Index). Ver https://www.weather.gov/media/notification/pdf_2026/pns26-05_Relative_ONI.pdf

⁴ <https://www.cpc.ncep.noaa.gov/data/indices/RONI.ascii.txt>

⁵ Los umbrales para establecer la categoría de condiciones cálidas o frías débiles, moderadas, fuertes, y muy fuertes usando el ONI son ± 0.50 , ± 1.00 , ± 1.50 , y ± 2.00 , respectivamente (ENFEN, 2015).



“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,
y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

Diagnóstico del Pacífico ecuatorial

Las anomalías diarias de la TSM en la región Niño 3.4 mantienen una tendencia positiva, alcanzando valores pertenecientes a la categoría Cálida Muy Fuerte. A la fecha, dichos valores son superiores a los dos eventos El Niño extremo (panel superior de la Figura 2). Por su parte, en la región Niño 1+2 (panel inferior de la Figura 2), los valores de anomalías de TSM alcanzaron valores superiores a 4.5 °C. Actualmente, estas anomalías presentan también una tendencia positiva y se ubican dentro de la categoría Cálida Extraordinaria, superando igualmente los valores observados en eventos El Niño extraordinario históricos.

De acuerdo con los datos de TAO, promediados en los últimos 30 días, se observan anomalías positivas del viento zonal al oeste de 155°W. En cuanto a la anomalía de la TSM (ATSM), si bien todo el Pacífico ecuatorial presenta, en general, valores por encima de lo normal, las anomalías más intensas se concentran en la región oriental, esto también se observa con la información de ARGO (Figura 4). Por otro lado, según los datos diarios del esfuerzo de viento de CMEMS (Figura 5a), desde finales de mayo hasta la actualidad se observan anomalías positivas del viento zonal entre 140°E y 150°W. El extremo oriental de la piscina caliente (línea morada continua en los paneles de la Figura 5) continúa desplazándose hacia el este de su posición climatológica (línea morada entrecortada en los paneles de la Figura 5). De acuerdo a OSTIA, en la franja ecuatorial del océano Pacífico se mantienen las anomalías positivas de TSM, con mayor intensidad en la región oriental (Figura 5d).

Los valores de OLR (Outgoing Longwave Radiation), variable relacionada a la actividad convectiva, presentaron valores menores a sus normales en las regiones [170°E-140°W, 5°S-5°N] y [170°W- 100°W, 5°S-5°N]. En ambas zonas, dichos valores de OLR se acercaron a los registrados durante los eventos El Niño 1982/83 y El Niño 1997/98 (Figura 6).

A la fecha, según la data *in situ* y satelital, continúa la presencia de ondas de Kelvin cálidas en la zona central y oriental. Se observa el desarrollo de anomalías negativas de la profundidad de la isoterma de 20° C en la zona occidental, posiblemente sea la suma de las señales de las ondas de Kelvin y Rossby frías. Las ondas de Kelvin serían producto de la reflexión de ondas Rossby frías, que fueron generadas por pulsos intensos de viento del oeste. (Figura 7a y c). Por otro lado, en la zona oriental, se observa la presencia de ondas de Rossby cálidas en el borde oriental, que se habrían formado por la reflexión de ondas de Kelvin cálidas (Figura 7b).

Ondas de Kelvin a lo largo de la costa peruana

A lo largo de la costa peruana, se siguen observando anomalías positivas del nivel del mar dentro de los 100 km de la costa, las cuales se habrían incrementado en los últimos días (Figura 8). De la misma forma, dentro de los 330 km, la ATSM, en julio, mostró una intensificación en toda la costa (Figura 9). Por otro lado, de acuerdo con la información más reciente del flotador ARGO 6903002, se mantienen las anomalías positivas de la temperatura del mar desde la superficie hasta los 500 metros de profundidad y con un núcleo de anomalías máximas entre 30 y 130 metros de profundidad. Asimismo, se observa una intensificación de las anomalías por debajo de dicho núcleo (Figura 10). Esto sería la señal del paso del paquete de ondas de Kelvin cálidas.



“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,
y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

Pronóstico de ondas de Kelvin

De acuerdo a lo observado en el nivel del mar, se espera la presencia en la costa americana de un nuevo paquete de ondas de Kelvin cálidas entre octubre y noviembre. Por otro lado, en la región occidental del Pacífico se observan ondas de Kelvin frías que llegarían, de contar con suficiente energía, a la costa peruana en noviembre (Figura 5b y c). La presencia de estas últimas debe contribuir a la fase de decaimiento de El Niño.

Según el modelo de ondas del IGP— forzados con información de ERA5 (hasta el 01 de setiembre), se espera el arribo de un paquete de ondas de Kelvin cálidas en octubre, el cual se extendería hasta noviembre, principalmente. Por otro lado, las ondas de Rossby frías se están reflejando, en el borde occidental, como ondas de Kelvin frías de desde julio, las cuales iniciarían su arribo a la costa americana durante la primavera (Figura 11). Debido a que los pulsos de viento intenso se han localizado alrededor de la línea de cambio de fecha desde junio, estas ondas de Kelvin frías y Rossby frías se están convirtiendo en un paquete de ondas. Hay que tener en cuenta que estos modelos no simulan los procesos de dispersión modal relacionados a la inclinación de la termoclina (Busalacchi & Cane, 1988; Mosquera-Vásquez, et al., 2014).

Pronóstico estacional con modelos climáticos

Para la región Niño 1+2, el promedio de los pronósticos de los modelos climáticos de NMME (CFSv2, CanSIPS-IC4, GEM5.2_NEMO, NASA-GEOS2S, COLA-RSMAS-CCSM4 y COLA-RSMAS-CESM1), basado en el ICEN, se ubicaría en la categoría Cálida Extraordinaria entre setiembre y diciembre de 2026. Posteriormente, se prevé una disminución de su categoría que conlleva a que entre enero y abril de 2027 se esperaría la categoría Cálida Fuerte; mientras que para mayo y junio, se esperaría las categorías Cálidas Moderadas y Cálidas Débiles, respectivamente. En conjunto, este escenario sugiere que El Niño costero se extendería, por lo pronto, hasta otoño de 2027.

Tabla 5. Pronósticos del ICEN de los modelos climáticos con condiciones iniciales de setiembre de 2026

Modelo	ASO*	SON	OND	NDE	DEF	EFM	FMA	MAM	AMJ	MJJ	JJA
CFSv2	3.79	3.79	3.99	4.05	3.81	3.28	2.77	2.60	2.82	-----	-----
CanSIPS-IC4	3.52	3.15	2.86	2.62	2.32	1.92	1.59	1.37	1.07	0.69	0.38
GEM5.2_NEMO	3.80	3.62	3.43	3.26	2.89	2.40	2.01	1.78	1.53	1.15	0.76
NASA-GEOS2S	4.18	4.60	5.11	5.37	5.34	5.22	5.29	5.64	-----	-----	-----
COLA-RSMAS-CCSM4	3.94	3.80	3.59	3.33	2.94	2.37	1.82	1.45	1.30	1.09	0.91
COLA-RSMAS-CESM1	4.15	4.23	4.15	3.99	3.71	3.32	2.97	2.77	2.65	2.30	1.82
Promedio											
NMME	3.87	3.87	3.85	3.77	3.50	3.09	2.74	2.60	1.87	1.31	0.97

(*) En ASO se consideran las anomalías mensuales de TSM del producto ERSSTv6 (agosto) y de NMME (setiembre y octubre de 2026)

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,
y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

Para el Pacífico central (región Niño 3.4), basado en el RONI, el promedio de los pronósticos de los modelos de NNME indican la categoría Cálida Muy Fuerte hasta febrero de 2027. Posteriormente, los valores del índice muestran una tendencia decreciente; no obstante, las anomalías positivas persistirían, al menos, hasta abril (ver Tabla 6 y panel superior de la Figura 13). Por otro lado, considerando el ONI, el promedio de los modelos de NNME pronostican, hasta abril de 2027, la categoría Cálida Muy Fuerte; mientras que entre mayo y julio se proyecta una disminución de la categoría, siendo de Cálida Fuerte a Cálida Débil. En conjunto, este comportamiento sugiere que El Niño en el Pacífico central se extendería hasta inicios de otoño de 2027 (ver Tabla 7 y panel inferior de la Figura 13).

Por otro lado, al analizar las ATSM a lo largo del Pacífico ecuatorial, pronosticadas por los modelos de NMME, se evidencia el desarrollo de un evento El Niño de gran escala (Figura 14a), que se inició con un primer calentamiento rápido en la zona oriental y luego con otro en junio en la zona central-oriental (Figura 14b). Entre noviembre de 2026 y enero de 2027, así como entre 130°W y 100°W, alcanzaría su máximo valor de ATSM para luego disminuir en lo que resta del verano y durante otoño de 2027.

Tabla 6. Pronósticos del RONI de los modelos climáticos con condiciones iniciales de setiembre de 2026

Modelo	ASO*	SON	OND	NDE	DEF	EFM	FMA	MAM	AMJ	MJJ	JJA
CFSv2	2.12	2.33	2.21	1.84	1.41	0.93	0.41	-0.15	-0.61	-----	-----
CanSIPS-IC4	2.33	2.96	3.44	3.65	3.42	2.69	1.76	0.97	0.33	-0.39	-1.25
GEM5.2_NEMO	2.37	2.92	3.26	3.41	3.26	2.78	2.17	1.56	0.64	-0.33	-1.09
NASA-GEOSS2S	2.24	2.69	3.00	3.24	3.28	3.02	2.58	2.25	-----	-----	-----
COLA-RSMAS-CCSM4	2.29	2.74	2.87	2.63	2.19	1.68	1.31	1.12	1.04	0.94	0.72
COLA-RSMAS-CESM1	2.28	2.79	3.06	3.12	2.94	2.47	1.83	1.25	0.89	0.65	0.34
Promedio											
NMME	2.27	2.74	2.97	2.98	2.75	2.26	1.68	1.17	0.46	0.22	-0.32

(*) ASO se consideran las anomalías mensuales de TSM del producto ERSSTv6 (agosto) y de NMME (setiembre y octubre de 2026)

Tabla 7. Pronósticos del ONI de los modelos climáticos con condiciones iniciales de setiembre de 2026

Modelo	ASO*	SON	OND	NDE	DEF	EFM	FMA	MAM	AMJ	MJJ	JJA
CFSv2	2.93	3.55	3.78	3.56	3.00	2.37	1.76	1.21	0.71	-----	-----
CanSIPS-IC4	2.77	3.29	3.62	3.73	3.49	2.94	2.29	1.73	1.26	0.83	0.45
GEM5.2_NEMO	3.27	3.96	4.16	4.02	3.69	3.23	2.74	2.18	1.29	0.36	-0.21
NASA-GEOSS2S	3.24	3.96	4.32	4.67	4.99	5.12	4.97	4.65	-----	-----	-----
COLA-RSMAS-CCSM4	2.69	3.06	3.18	3.05	2.72	2.30	1.94	1.71	1.54	1.40	1.22
COLA-RSMAS-CESM1	2.90	3.56	3.97	4.14	4.02	3.65	3.09	2.47	2.00	1.66	1.31
Promedio											
NMME	2.97	3.56	3.84	3.86	3.65	3.27	2.80	2.32	1.36	1.06	0.69

(*)ASO se consideran las anomalías mensuales de TSM del producto ERSSTv5 (agosto) y de NMME (setiembre y de octubre de 2026)



“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,
y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

El modelo de IA del IGP (Rivera-Tello et al., 2023), con condiciones iniciales de agosto de 2026, indica que hay un 100 % de probabilidad de que El Niño tipo E (Niño E), que se extendería hasta julio de 2027, sea fuerte en enero de 2027. Esto estaría influenciado por lo siguiente: 1) Las anomalías de la TSM y nivel del mar de junio, julio y agosto frente a la costa peruana, y 2) los vientos, zonales y meridionales en julio y agosto, principalmente (Figura 15a). En relación a El Niño tipo C (Niño C), relacionado a El Niño en el Pacífico central (Niño C), se esperan valores positivos de baja magnitud hasta diciembre de 2026. Finalmente, entre enero y agosto 2027 se pronostican anomalías negativas (Figura 15b).

Conclusiones

En el contexto actual de la temperatura superficial del mar (TSM), se espera el arribo a la costa americana de un nuevo paquete de ondas de Kelvin cálidas durante octubre, cuya influencia se extendería hasta noviembre. Asimismo, en el Pacífico occidental se observan ondas de Kelvin frías que, de mantener suficiente energía, podrían alcanzar la costa peruana hacia noviembre. La presencia de estas últimas contribuirían al inicio de la fase de debilitamiento de El Niño actual.

Los modelos climáticos continúan pronosticando que la ATSM en el Pacífico central seguirá incrementándose con una tendencia y valores nunca antes observados. Por otro lado, estos mismos pronósticos indican que la ATSM frente a la costa peruana tendría una tendencia similar a la de los años 1997/1998. Observando el patrón espacial pronosticado de la ATSM para el siguiente verano (diciembre 2026-marzo 2027, ver Figura 16), se aprecia que los máximos valores se concentrarían en el Pacífico central y oriental durante finales de año, luego (febrero y marzo de 2027) se concentraría lejos de la costa peruana. Una aparente dinámica similar a la observada en el 2015-2016. Esta configuración podría modular la intensidad, así como la distribución espacial, de las precipitaciones en la costa peruana. En consecuencia, si bien es cierto que las ATSM puedan alcanzar durante el verano los umbrales asociados con el desarrollo de lluvias intensas (Woodman & Takahashi, 2014; Ramos, 2015), aún no está claro si se puedan desarrollar dichas lluvias.

Por otro lado, el evento El Niño en el Pacífico central puede contribuir a un incremento de las precipitaciones en los Andes del centro y sur del Perú durante noviembre; mientras que en el verano 2027 podría favorecer una disminución de las precipitaciones (Lagos et al., 2008; Lavado-Casimiro & Espinoza, 2014; Sulca et al., 2017).



“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,
y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

REFERENCIAS

- Busalacchi, A. J. & Cane, M.A. (1988). The effect of varying stratification on low-frequency equatorial motions, *J. Phys. Oceanogr.*, 18(6), 801–812.
- ENFEN (2012). Definición operacional de los eventos “El Niño” y “La Niña” y sus magnitudes en la costa del Perú. Nota Técnica ENFEN.
- ENFEN (2024). Definición Operacional de los Eventos el Niño Costero y la Niña Costera en el Perú. Nota Técnica ENFEN 01-2024
- Huang, B., Thorne, P.W., Banzon, V. F., Boyer, T., Chepurin, G., Lawrimore, J. H., Menne, M. J., Smith, T. M., Vose, R. S. & Zhang, H.-M. (2017). Extended Reconstructed Sea Surface Temperature version 5 (ERSSTv5): Upgrades, validations, and intercomparisons, *J. Climate*, 30(20), 8179–8205. <https://doi.org/10.1175/JCLI-D-16-0836.1>
- L'Heureux M. L., et al. (2024). A relative sea surface temperature index for classifying ENSO events in a changing climate. *J. Climate*, 37(4), 1197–211. <https://doi.org/10.1175/JCLI-D-23-0406.1>
- Lagos, P., Silva, Y., Nickl, E., & Mosquera, K. (2008). El Niño–related precipitation variability in Perú. *Advances in Geosciences*, 14, 231–237. <https://doi.org/10.5194/adgeo-14-231-2008>
- Lavado-Casimiro, W. & Espinoza, J. C. (2014). Impactos de El Niño y La Niña en las lluvias del Perú (1965–2007). *Revista Brasileira de Meteorologia*, 29(2), 171–182. <https://doi.org/10.1590/S0102-77862014000200003>
- Mosquera, K. (2009). Variabilidad Intra-estacional de la Onda de Kelvin Ecuatorial en el Pacífico (2000–2007): Simulación Numérica y datos observados. Tesis para obtener el grado de Magíster en Física - Mención Geofísica en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú. <https://hdl.handle.net/20.500.12672/3594>
- Mosquera, K., Pareja, D. y Takahashi, K. (2014). Altimetría satelital para el monitoreo de la onda Kelvin ecuatorial en el Océano Pacífico. *Boletín técnico: Generación de modelos climáticos para el pronóstico de la ocurrencia del Fenómeno El Niño*, Instituto Geofísico del Perú, 1 (4), 8–9.
- Mosquera, K. (2014). Ondas Kelvin oceánicas y un modelo oceánico simple para su diagnóstico y pronóstico. *Boletín técnico: Generación de modelos climáticos para el pronóstico de la ocurrencia del Fenómeno El Niño*, Instituto Geofísico del Perú, 1(1), 4–7. <http://hdl.handle.net/20.500.12816/4638>
- Mosquera-Vásquez, K., Dewitte, B. and Illig, S. (2014). The Central Pacific El Niño Intraseasonal Kelvin wave, *Journal of Geophysical Research*, doi:10.1002/2014JC010044
- Ramos, Y. (2015). El cambio climático y la lluvia en la costa norte. *Boletín técnico: “Generación de modelos climáticos para el pronóstico de la ocurrencia del Fenómeno El Niño”*, Instituto Geofísico del Perú, 2(8), 4–8. <http://hdl.handle.net/20.500.12816/5064>
- Reupo, J., Takahashi, K. & Mosquera, K. (2024). Índice costero El Niño relativo (ICENr). *Boletín científico El Niño*, Instituto Geofísico del Perú, 11(9), 16–21.
- Rivera Tello, G.A., Takahashi, K. & Karamperidou, C. (2023). Explained predictions of strong eastern Pacific El Niño events using deep learning. *Sci Rep* 13. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-45739-3>
- Sulca, J., Takahashi, K., Espinoza, J.C., Vuille, M. & Lavado-Casimiro, W. (2017). Impacts of different ENSO flavors and tropical Pacific convection variability (ITCZ, SPCZ) on austral summer rainfall in South America, with a focus on Peru. *Int. J. Climatol.* <https://doi.org/10.1002/joc.5185>



Ministerio
del Ambiente

Instituto
Geofísico del Perú



“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,
y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

- Woodman, R. & Takahashi, K. (2014). ¿Por qué no llueve en la costa del Perú (salvo durante El Niño)? Boletín técnico: Generación de modelos climáticos para el pronóstico de la ocurrencia del Fenómeno El Niño, Instituto Geofísico del Perú, 1(6), 4-7.

Nota: Los Boletines Técnicos del IGP citados se pueden encontrar en:

<https://repositorio.igp.gob.pe/>

<https://repositorio.igp.gob.pe/collections/256eeaba-4bd9-44ee-8277-6dd2a699dd3c>

Equipo

Kobi Mosquera, Dr. (responsable)

Jorge Reupo, Lic.

Miguel Andrade, Lic.

Jeremy Romero, Bach.

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,
y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Avacucho”

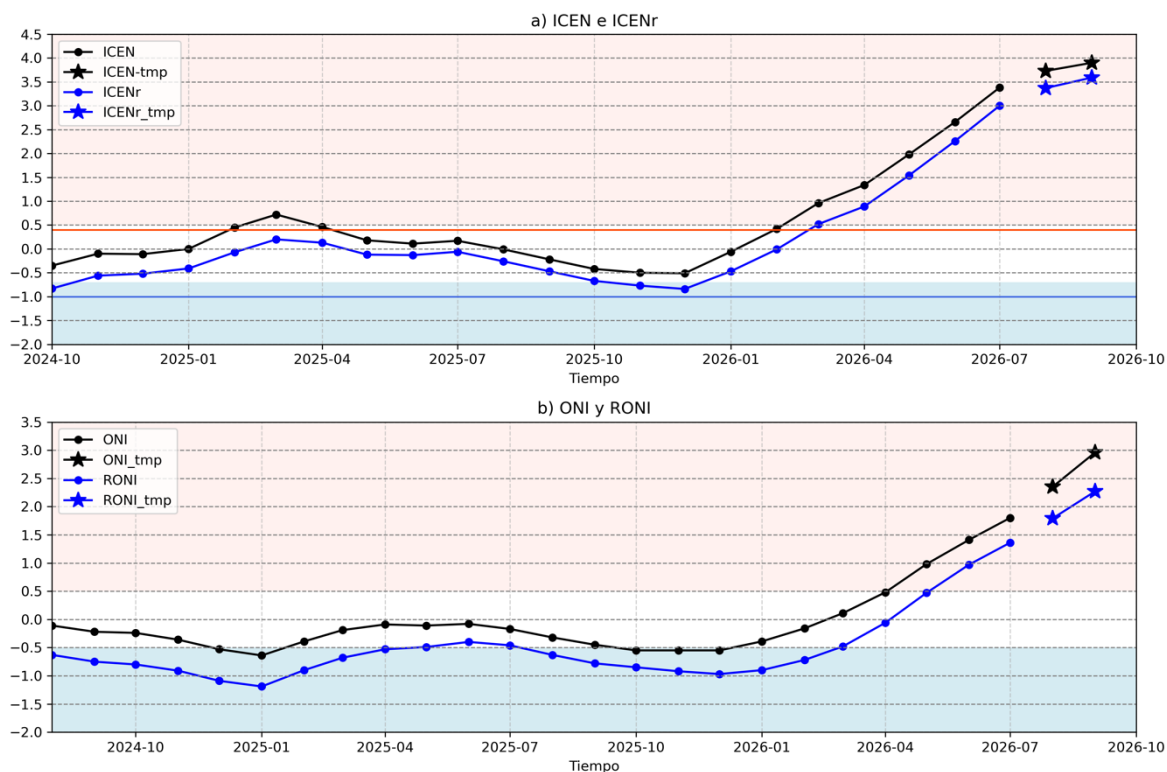
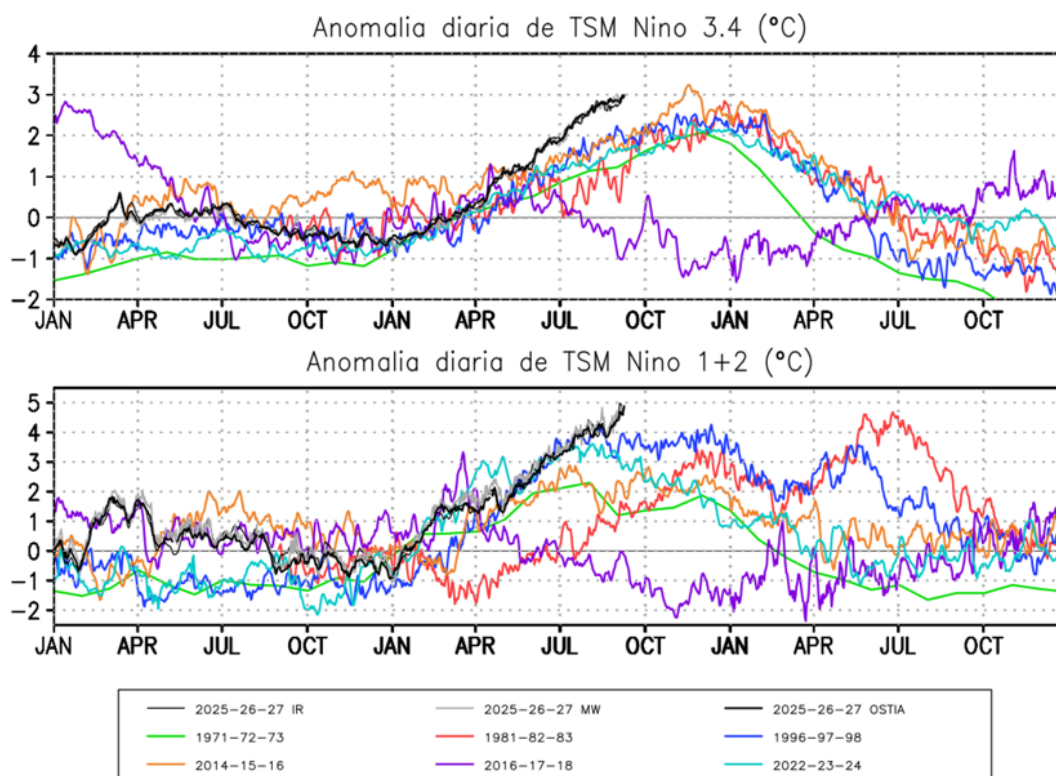


Figura 1. Series de tiempo del (a) ICEN (línea con punto de color negro) e ICENr (línea con punto de color azul), así como sus temporales (con estrellas del mismo color), y (b) igual que (a) pero para el ONI y RONI. El fondo de color rosado (celeste) indica condición cálida (fría) para el ICEN (ONI y RONI). Para el ICENr, ver en (a), la condición cálida inicia en 0.4 (línea horizontal anaranjada) y la condición fría en -1 (línea horizontal de color azul). Elaborado por el IGP.

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,
y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”



Datos: NOAA Hires OI SST, RSS MW SST y OSTIA. Procesamiento: IGP.

MW: 09SEP2026 OISST: 07SEP2026 OSTIA: 08SEP2026

Figura 2. Series de tiempo de la anomalía diaria de la TSM en la región Niño 3.4 (arriba) y en la región Niño 1+2 (abajo). Las líneas en color negro (gruesa), gris y negro (fina) indican la evolución de la anomalía de la TSM usando información infrarroja (IR), microondas (MW) y del producto OSTIA, respectivamente. Las líneas de color verde, rojo, celeste, azul y magenta indican la evolución de la anomalía de la TSM para los periodos 1971-1973, 1981-1983, 1996-1998, 2014-2016, 2016-2018 y 2022-2024 . Elaborado por el IGP.

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,
y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

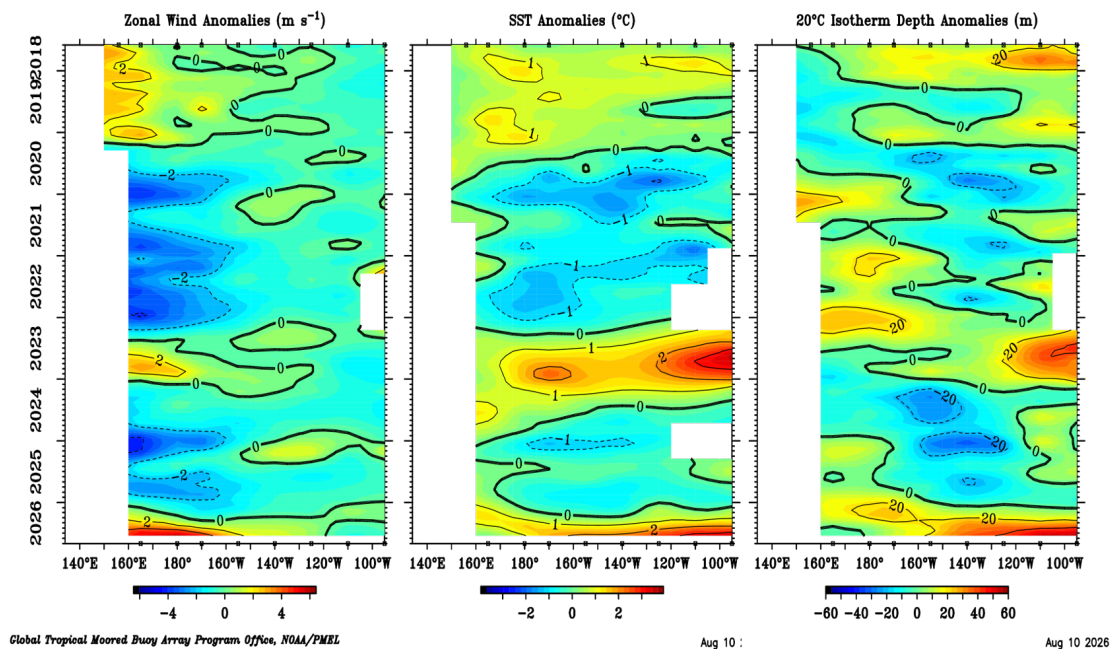


Figura 3. Promedio mensual de la anomalía del viento zonal (panel izquierdo), de la temperatura superficial del mar (panel central) y de la profundidad de la isoterma de 20 °C (panel derecho) y a lo largo de la franja ecuatorial del Pacífico (2°S-2°N). Esta imagen se elaboró de otras que se obtienen del proyecto TAO: www.pmel.noaa.gov/

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,
y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

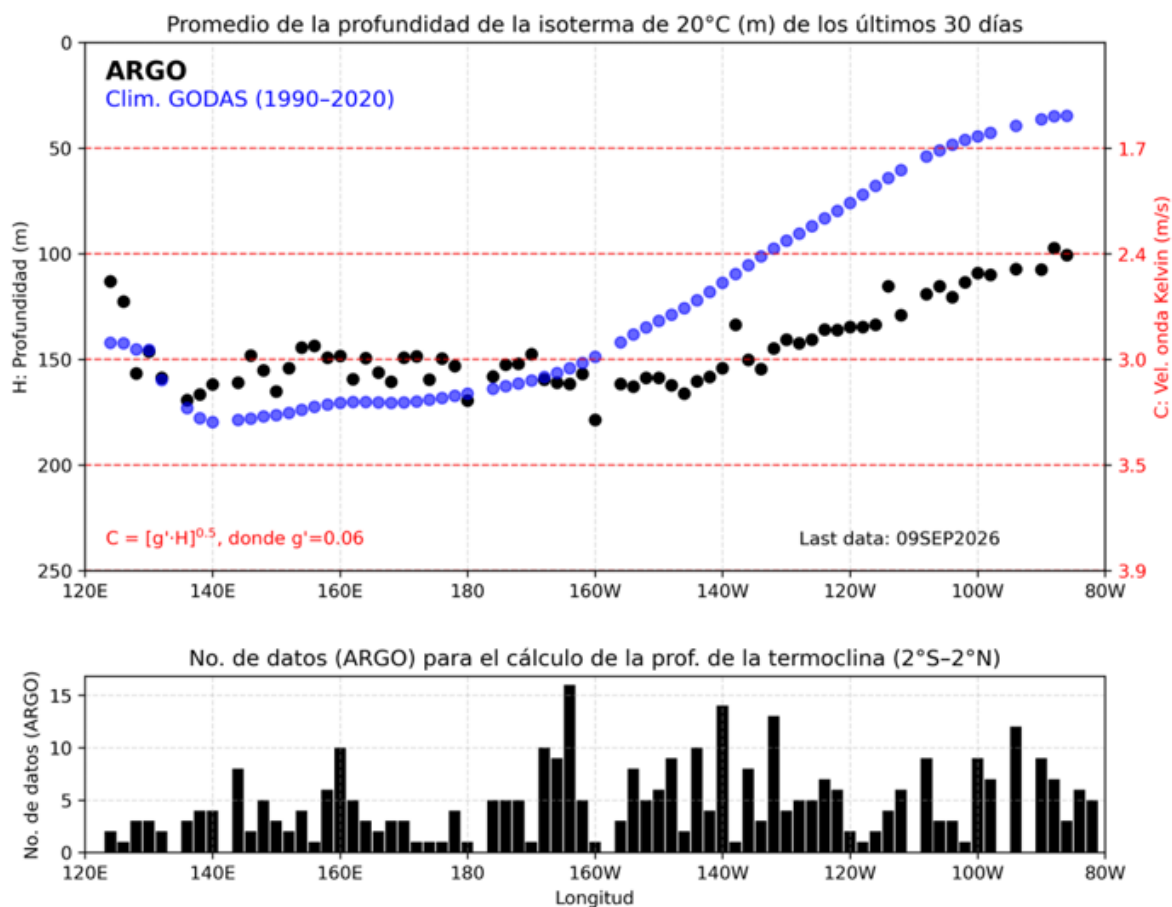


Figura 4. Promedio de los últimos 30 días de la profundidad de la isoterma de 20°C. Fuente ARGO. Elaborado por el IGP.

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,
y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

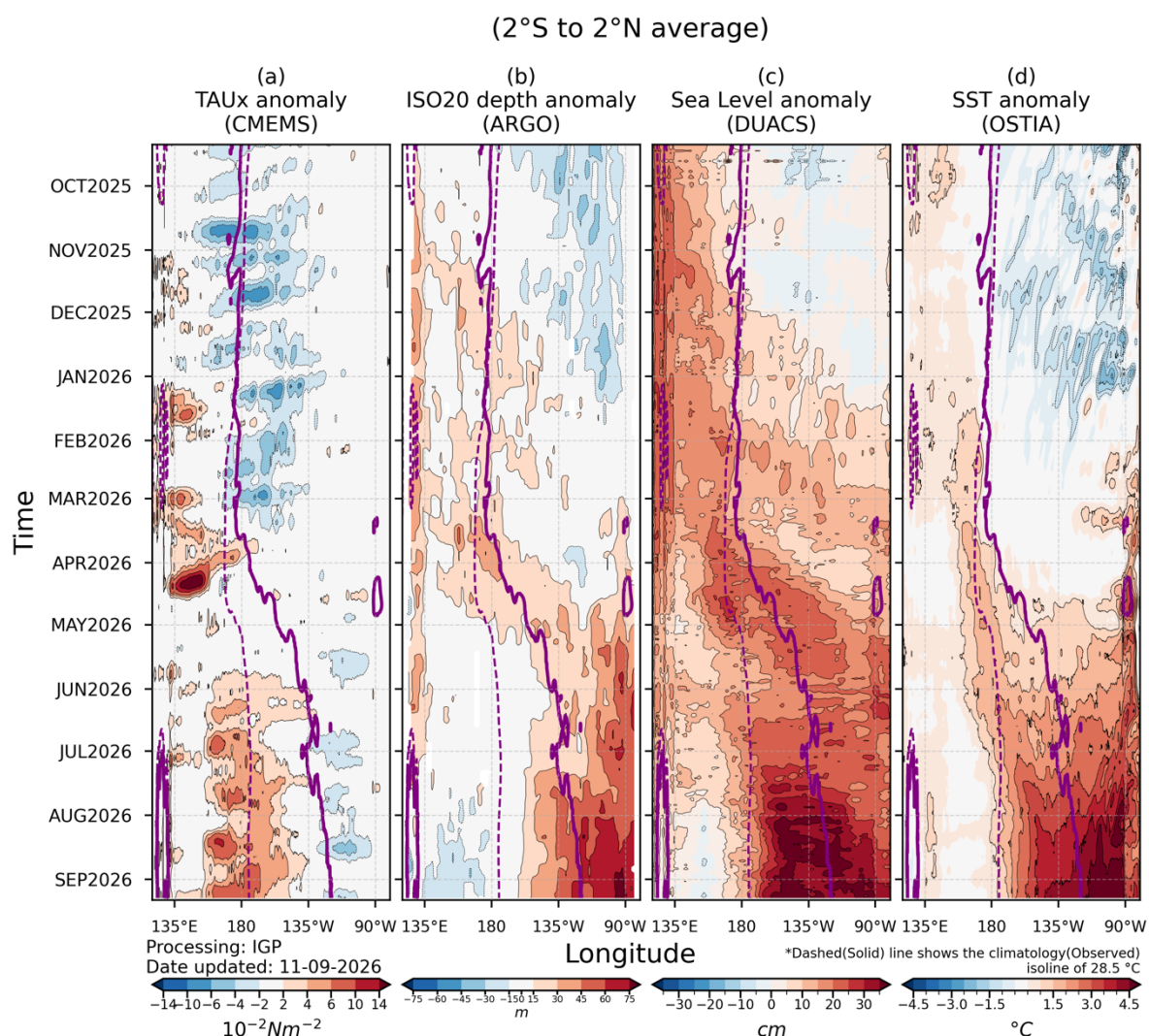


Figura 5. Diagrama longitud-tiempo en la franja ecuatorial de las anomalías, de izquierda a derecha, a) del esfuerzo de viento zonal (CMEMS), b) de la profundidad de la termoclina (ARGO), c) del nivel del mar (DUACS) y d) de la temperatura del mar (OSTIA). La línea morada continua (entrecortada) indica la posición observada (climatológica) de la isoterma de 28.5 °C. Elaborado por el IGP.

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,
y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

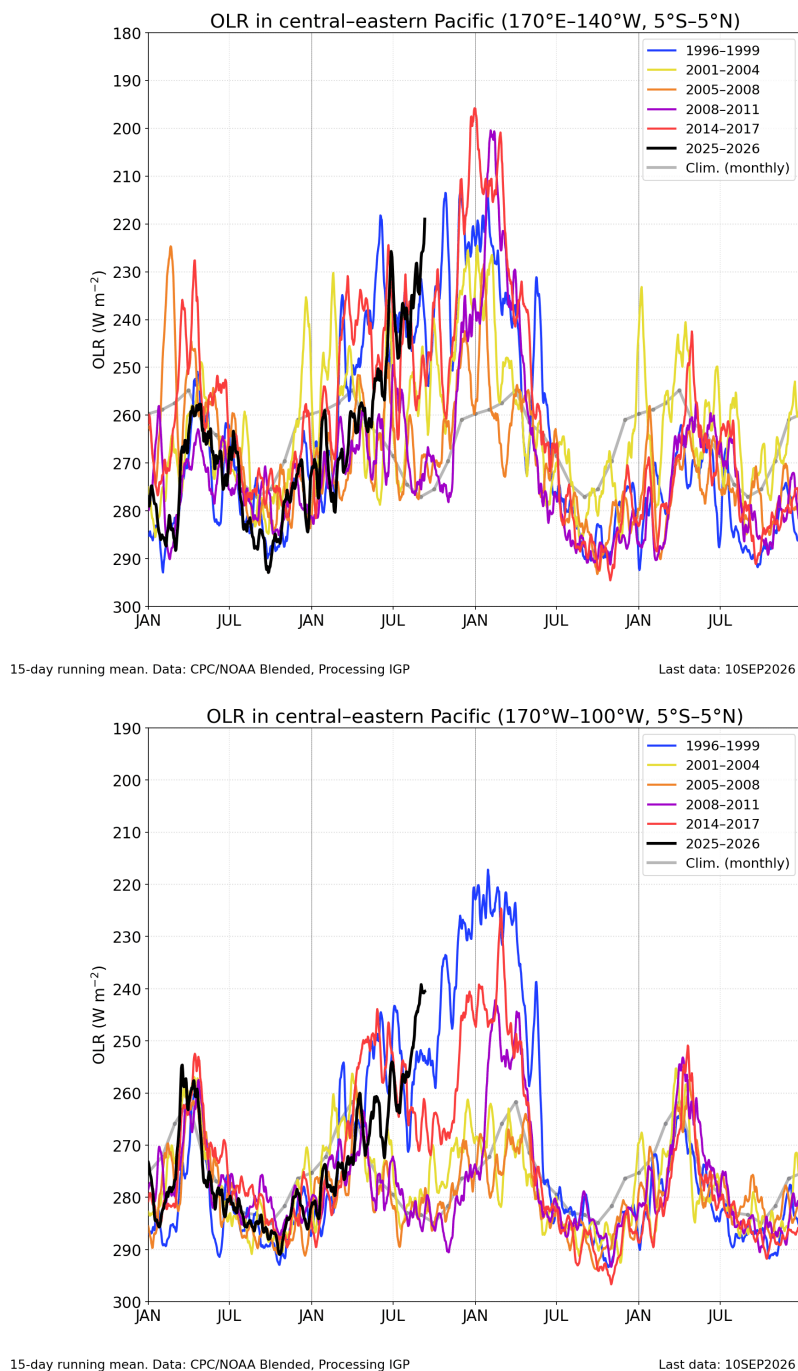


Figura 6. *Panel superior:* Actividad convectiva en la región (170°E-140°W y 5°S-5°N) en base a la información de OLR. *Panel inferior:* igual que el panel superior pero para la región (170°W-100°W y 5°S-5°N). Elaborado por el IGP.

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,
y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

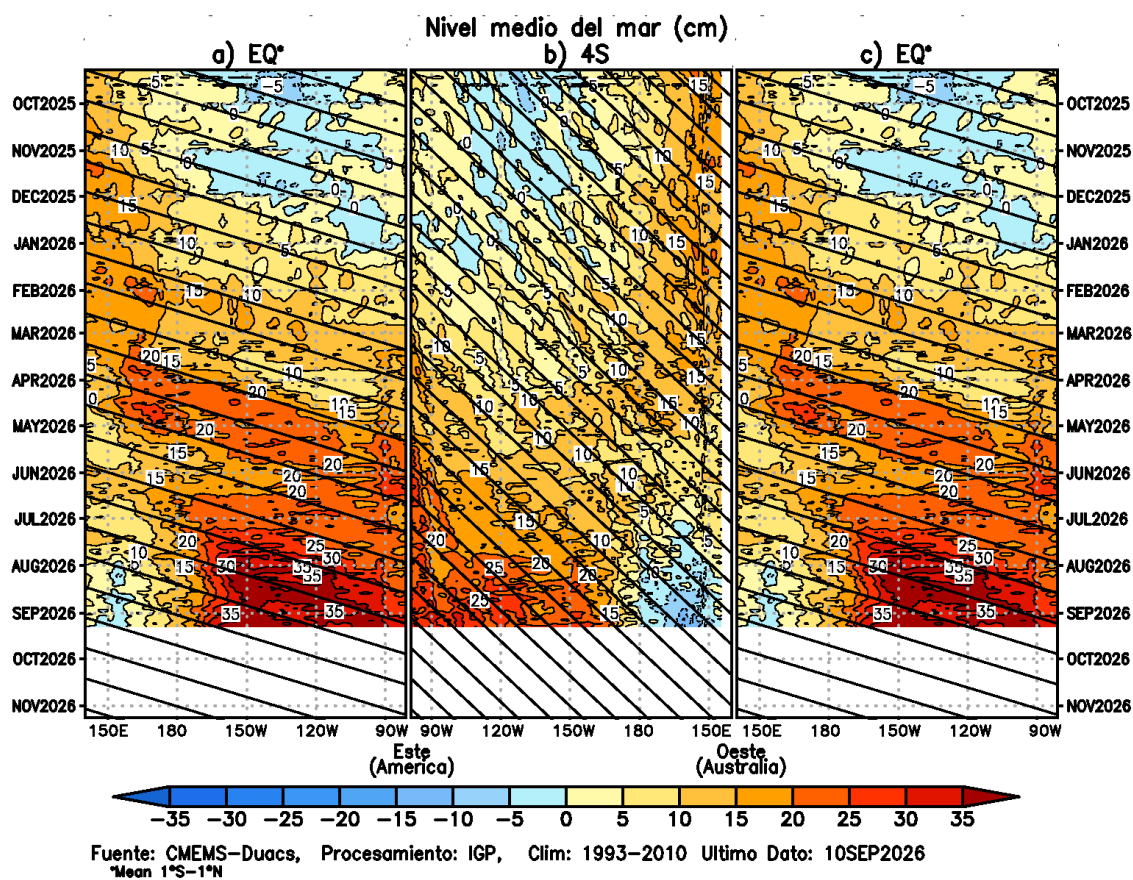


Figura 7. Diagramas longituditud-tiempo de la anomalía del nivel medio del mar en el Pacífico ecuatorial usando el producto DUACS. Los paneles (a) y (c) son los mismos y representan la información a lo largo de la línea ecuatorial; mientras que (b), a lo largo de 4°S, pero con el eje zonal de este a oeste. Las líneas diagonales indican la trayectoria teórica de la onda de Kelvin (a y c) y Rossby (b) si tuvieran una velocidad aproximada de 2.6 m/s y 0.87 m/s, respectivamente (Mosquera et al., 2014). Elaborado por el IGP.

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,
y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

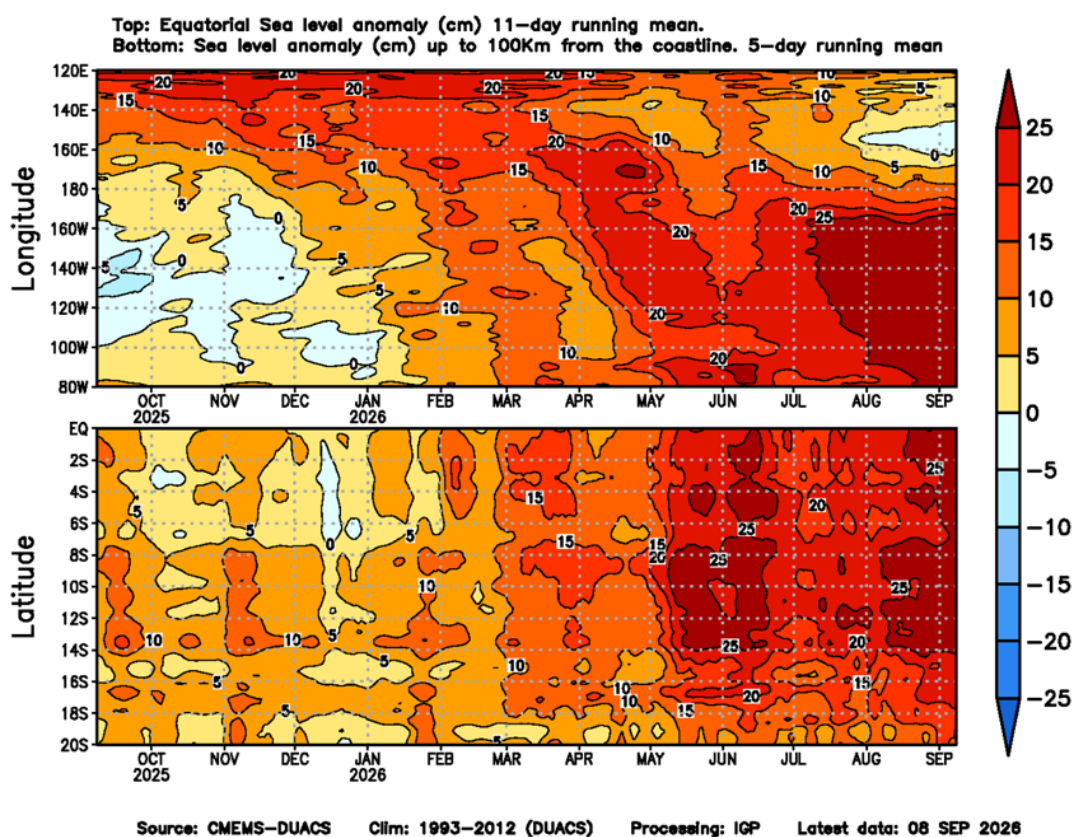


Figura 8. Anomalía del nivel del mar a lo largo de la franja ecuatorial (panel superior) y a lo largo de la costa peruana (panel inferior). Las unidades están en centímetros. Elaborado por el IGP.

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,
y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

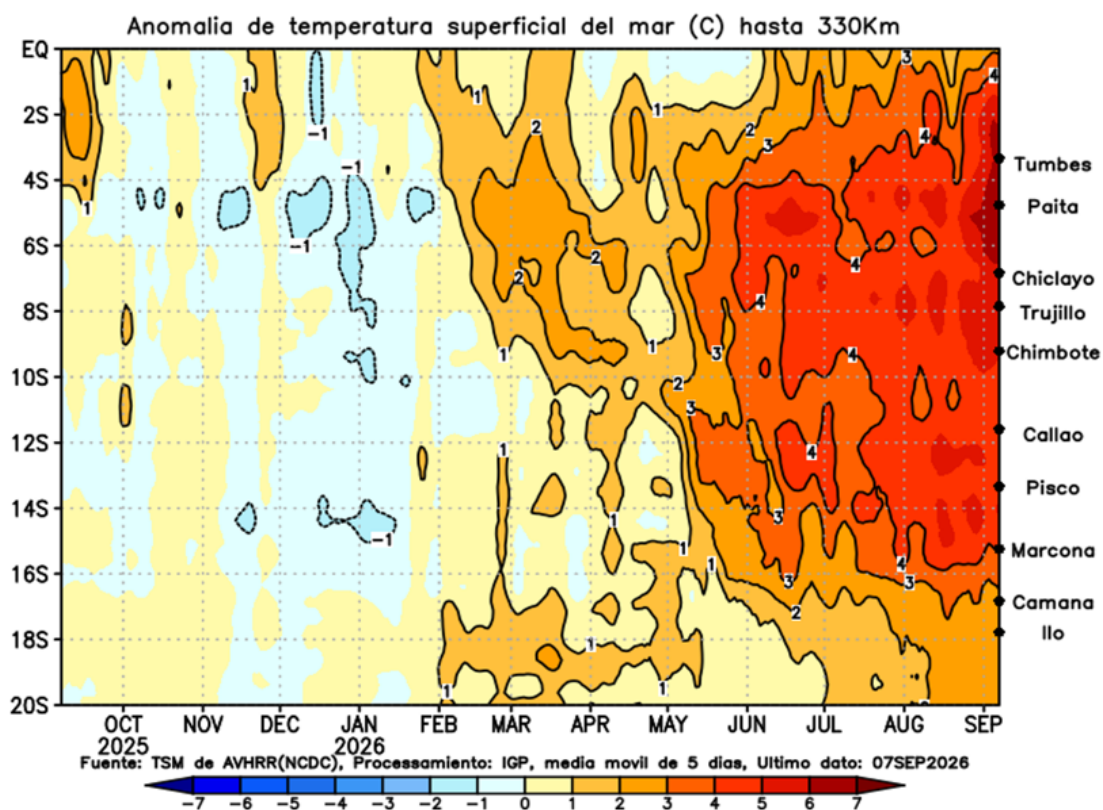


Figura 9. Anomalía de la TSM dentro de los 300 km de la costa. Elaborado por el IGP.

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,
y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

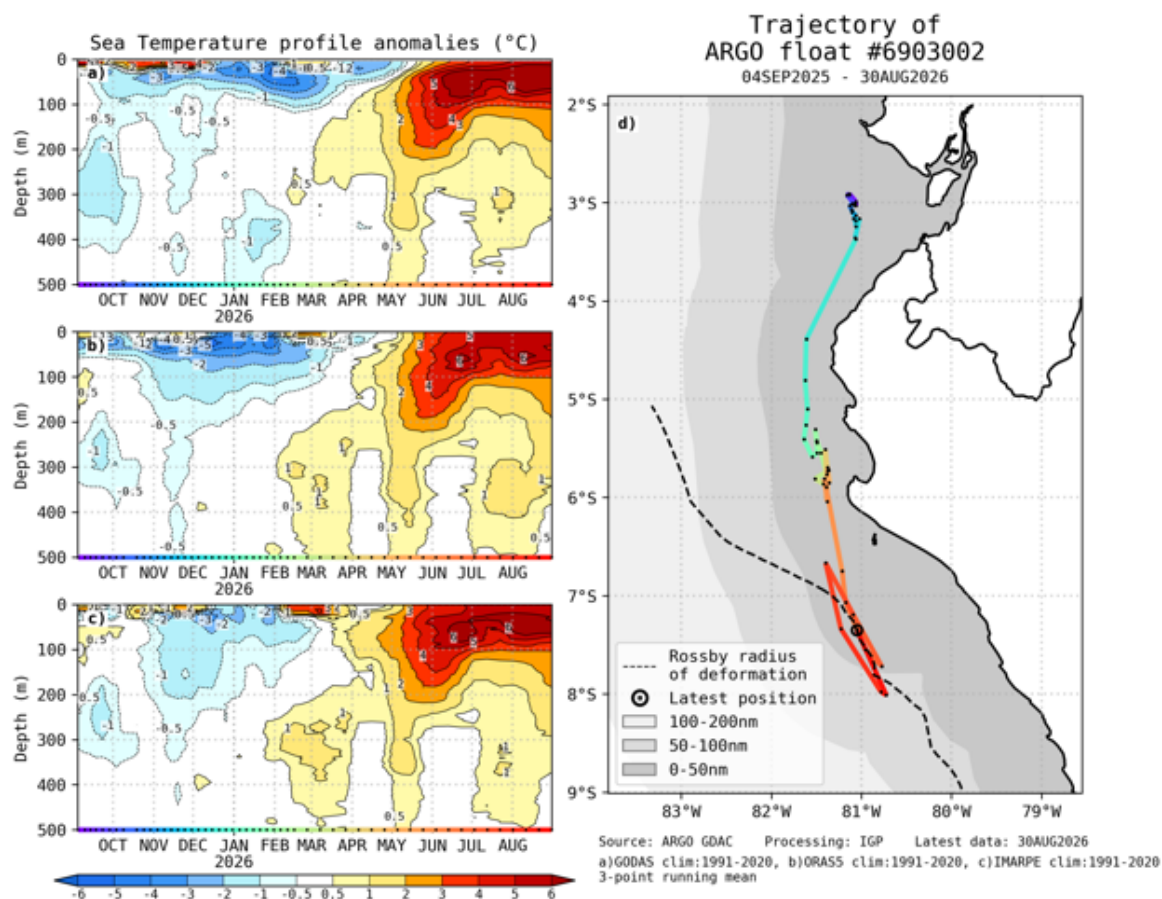


Figura 10. A la izquierda se aprecia la anomalía de la temperatura del mar hasta los 500 metros de profundidad, calculada de los datos del flotador ARGO No. 6903002. Estas anomalías se calculan en base al periodo climatológico 1991-2020 de (a) GODAS, (b) ORAS5 y (c) IMARPE. A la derecha se aprecia la trayectoria del flotador en los últimos 365 días. Cada color indica un periodo de aproximadamente 30 días y el círculo abierto representa la última posición del flotador. Elaborado por el IGP.

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,
y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

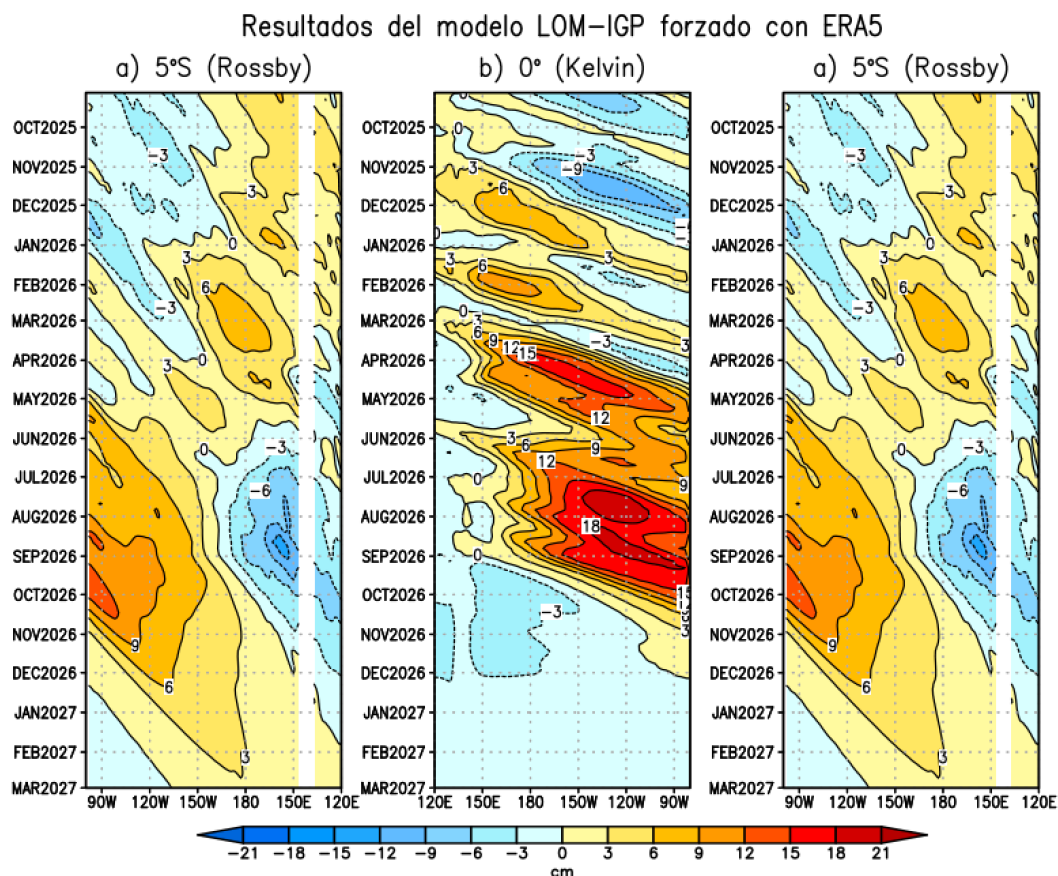


Figura 11. Diagrama longitud-tiempo de la contribución al nivel del mar de la (a) onda de Rossby, (b) onda de Kelvin y (c) onda de Rossby. Esto se obtiene del modelo oceánico lineal del IGP (LOM-IGP), forzado con ERA5 y asumiendo una profundidad constante de la termoclina. El pronóstico se inicia luego del 01 de setiembre de 2026. Fuente: IGP.

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,
y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

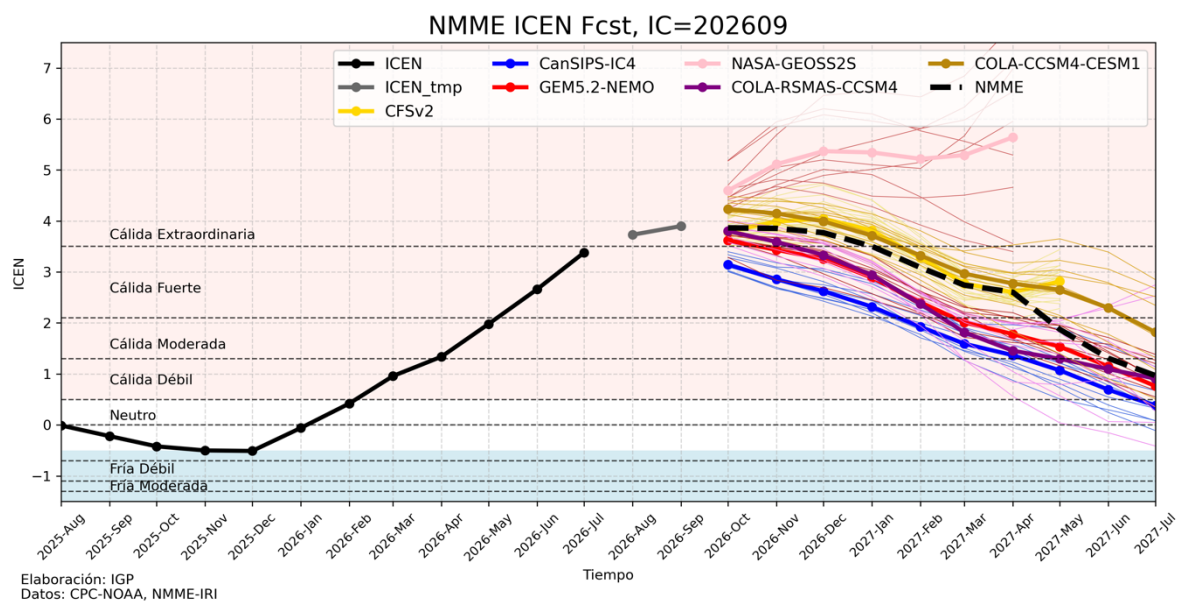


Figura 12. Índice Costero El Niño (ICEN; línea negra con círculos llenos) y sus valores temporales (ICENtmp; línea gris con círculos llenos). Asimismo, se presentan los pronósticos numéricos del ICEN inicializados en setiembre de 2026, provenientes de distintos modelos climáticos (líneas de diferentes colores), cuyos nombres se indican en la parte superior de la figura. Fuente: IGP, NOAA y NMME.

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,
y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

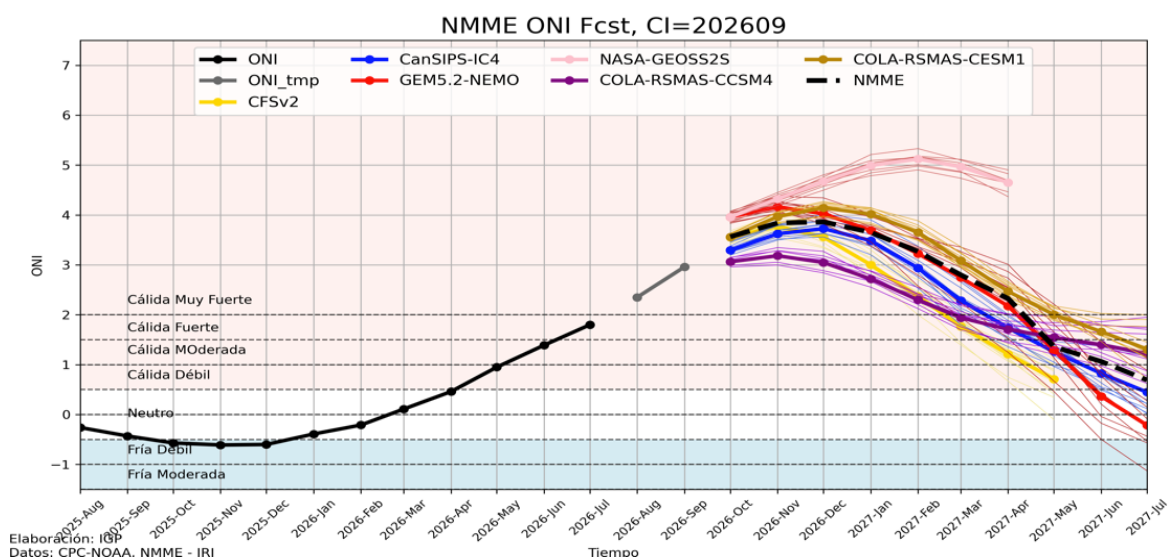
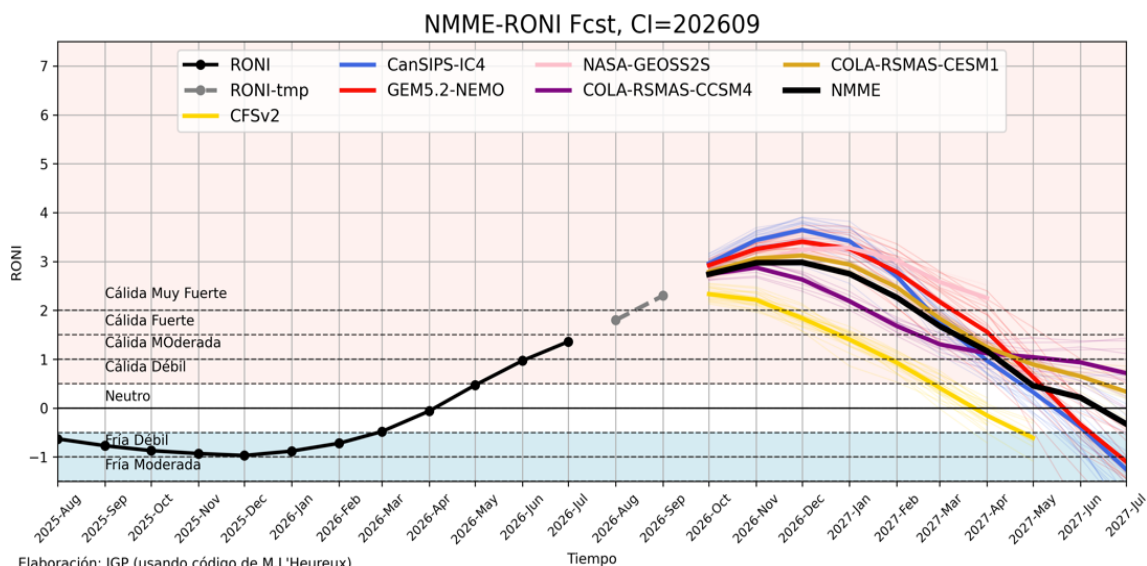


Figura 13. *Panel superior:* Relative Oceanic Niño Index (RONI, línea negra con círculos llenos) y sus valores temporales (RONItmp, línea gris con círculo lleno). Asimismo, se presentan los pronósticos numéricos del RONI inicializados en setiembre de 2026, provenientes de distintos modelos climáticos (líneas de diferentes colores), cuyos nombres se indican en la parte superior de la figura. *Panel inferior:* igual que el superior pero para el Oceanic Niño Index (ONI). Fuente: IGP, NOAA, NMME.

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,
y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

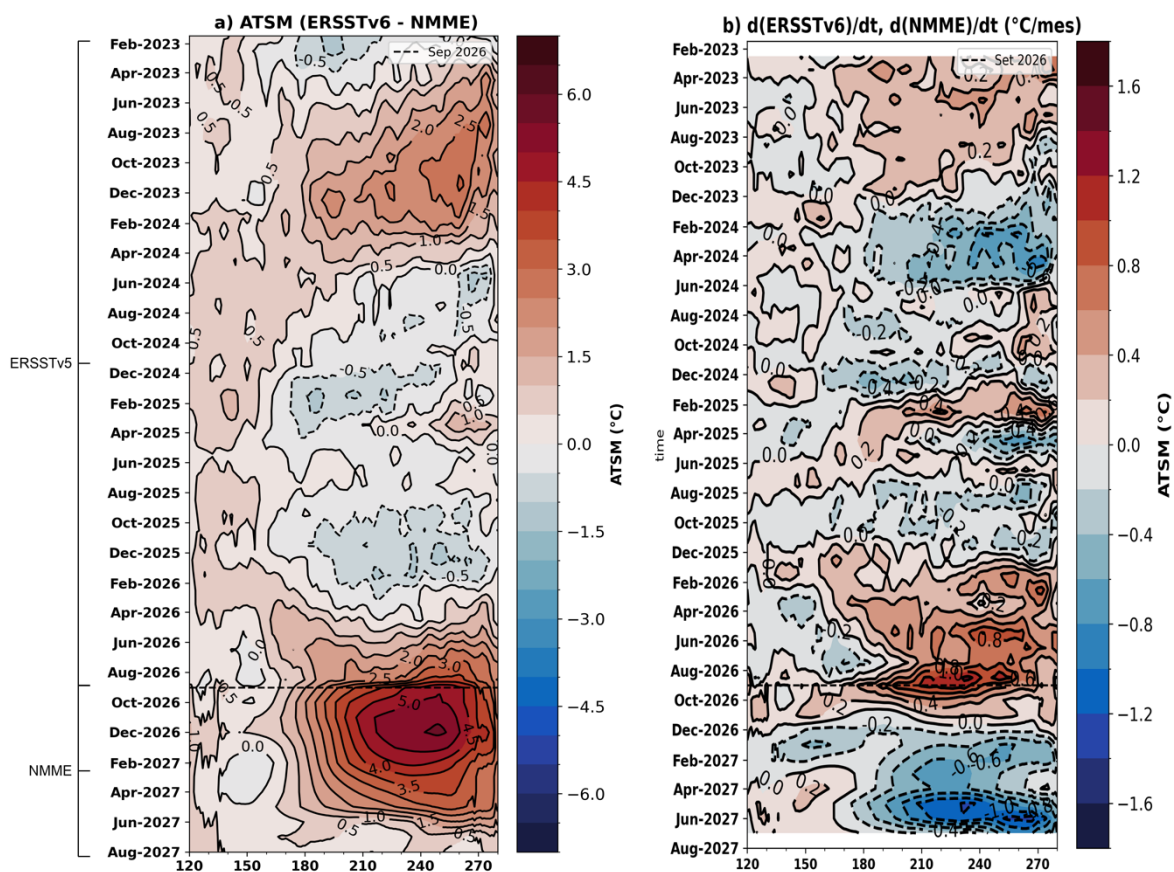


Figura 14. Diagramas longitud-tiempo de la ATSM (a) y su tendencia mensual (b) a lo largo de la franja ecuatorial (promediado entre 2°S y 2°N) en el Pacífico. La línea horizontal entrecortada delimita la información histórica de ERSSTv5 y la pronosticada de NMME. Elaborado por el IGP.

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,
y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

IGP-UHM IA model v1.0: Probability of a strong EP EN event ($E > 1.5$) in the following Jan:
99.99% (classif.), 100.00% (regress.) IC: August (Temporal) FT 1871-1984. Processing date: 15-09-2026

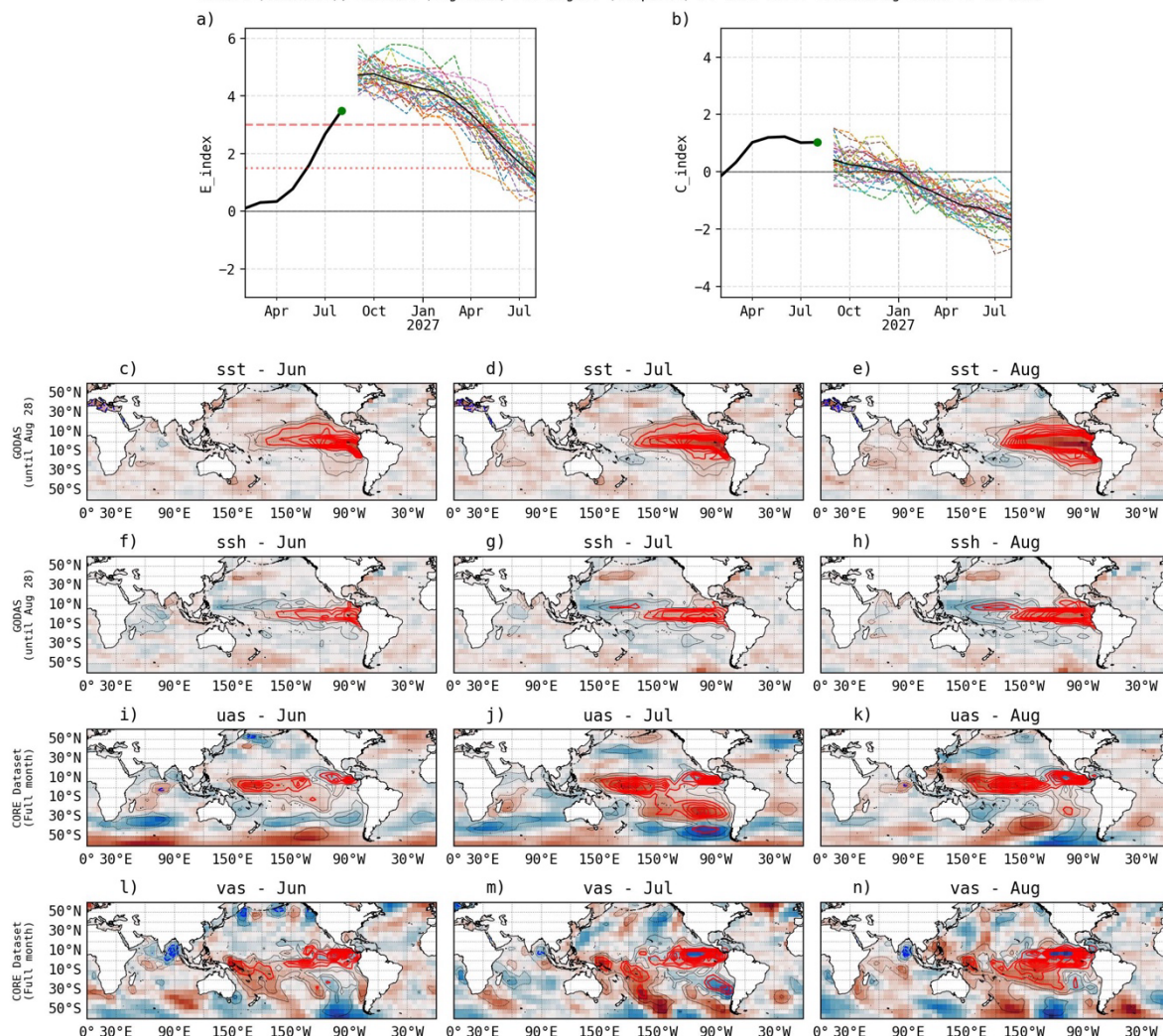
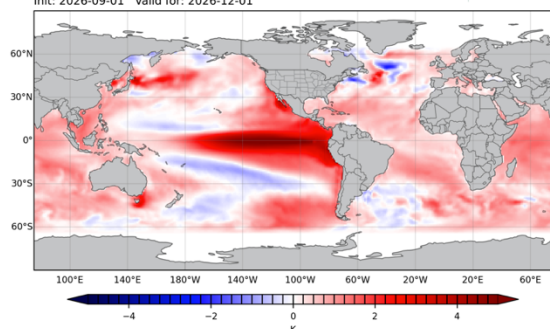


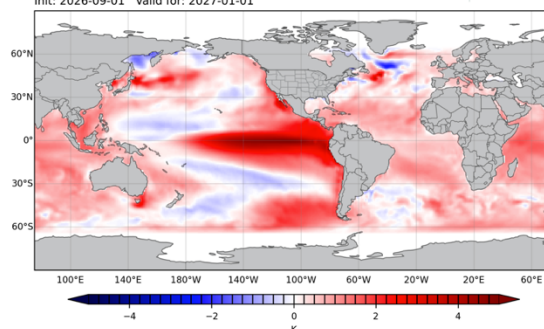
Figura 15. Pronóstico del índice E (Takahashi et al., 2011) a doce meses basado en un modelo de inteligencia artificial (Rivera Tello et al., 2023) para el pronóstico de El Niño extremo. (a) Muestra la evolución del índice E, representado con una línea gruesa de color negro, desde febrero a agosto de 2026; el conjunto de líneas entrecortadas de colores indica el pronóstico del índice E desde setiembre a agosto de 2027. (b) Es lo mismo que (a) pero para el índice C (Takahashi et al., 2011). Desde (c) a (n), se muestra la “Explicabilidad” (explainability) de cuatro variables, en anomalías, usadas para el pronóstico: temperatura superficial del mar (primera fila), nivel del mar (segunda fila), viento zonal (tercera fila) y viento meridional (cuarta fila). Estas variables se obtienen de distintos meses: junio (primera columna), julio (segunda columna) y agosto (tercera columna). Los contornos rojos (morados) de estos paneles indican regiones que favorecen (desfavorecen) al pronóstico de El Niño extremo. Elaborado por el IGP.

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,
y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

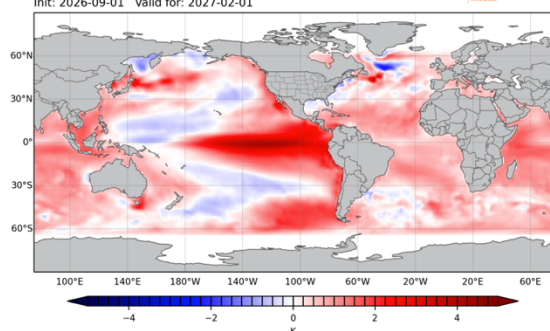
NMME Forecast of Sea Surface Temperature Anomalies (K)
Init: 2026-09-01 Valid for: 2026-12-01



NMME Forecast of Sea Surface Temperature Anomalies (K)
Init: 2026-09-01 Valid for: 2027-01-01



NMME Forecast of Sea Surface Temperature Anomalies (K)
Init: 2026-09-01 Valid for: 2027-02-01



NMME Forecast of Sea Surface Temperature Anomalies (K)
Init: 2026-09-01 Valid for: 2027-03-01

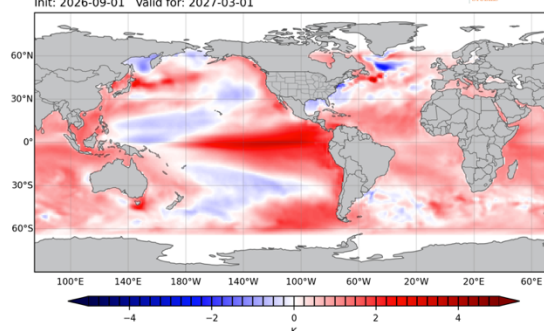


Figura 16. Pronóstico de la ATSM de NMME para diciembre 2026, enero, febrero y marzo de 2027. Figuras obtenidas del *Cooperative Institute for Marine & Atmospheric Studies* de la Universidad de Miami:
<https://nmme.earth.miami.edu/figures/index.html>