



PERÚ

Ministerio
del Ambiente



INFORME TÉCNICO

"Análisis del
comportamiento de las
Temperaturas extremas
del aire en la Costa
peruana - Abril 2022"

ABRIL 2022



Siempre
con el pueblo

Contenido

I.	INTRODUCCIÓN	3
II.	OBJETIVOS	3
III.	MARCO CONCEPTUAL	3
3.1.	Bajas temperaturas en la región costera	3
IV.	DATOS Y METODOLOGÍA.....	4
4.1.	Datos	4
4.2.	Metodología	5
4.2.1.	Periodo de referencia.....	5
4.2.2.	Anomalías de temperaturas extremas del aire	6
V.	ANÁLISIS	6
5.1.	Bajas temperaturas en la región Costa	6
5.2.1.	Temperaturas en Lima Metropolitana	7
5.2.2.	Récords de temperaturas extremas del aire en la costa.....	8
5.2.3.	Anomalía de la Temperatura Superficial del Mar (TSM).....	8
VI.	CONCLUSIONES	10
VII.	RECOMENDACIONES	10

ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LAS TEMPERATURAS EXTREMAS DEL AIRE EN LA COSTA PERUANA - ABRIL 2022

I. INTRODUCCIÓN

El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú– SENAMHI, a través de la Subdirección de Predicción Climática (SPC) de la Dirección de Meteorología y Evaluación Ambiental Atmosférica (DMA) y en el marco de sus funciones y competencias, realiza de manera permanente la vigilancia del clima en el territorio peruano, siendo el monitoreo de las temperaturas del aire el aspecto más relevante de esta actividad durante las estaciones de otoño e invierno, con énfasis en el monitoreo de eventos extremos para aplicaciones en la gestión de riesgos de desastres, principalmente.

II. OBJETIVOS

Analizar el comportamiento de las temperaturas máximas y mínimas del aire en la región costera en lo que va del otoño 2022.

III. MARCO CONCEPTUAL

La costa presenta una disminución normal de las temperaturas extremas del aire durante el otoño e invierno que, de forma eventual, se ve exacerbada cuando el mar adyacente se enfría anómalamente, que por lo general ocurre en el contexto de un evento La Niña condicionando días fríos con presencia de neblinas, cielos cubiertos y alta concentración de humedad atmosférica. Estas condiciones de tiempo se acentúan cuando los vientos alisios sobre el mar incrementan en velocidad y la subsidencia¹ atmosférica también se intensifica.

3.1. *Bajas temperaturas en la región costera*

La temporada de bajas temperaturas en la costa se caracteriza por presentar descensos moderados en los registros de la temperatura máxima² y temperatura mínima³ del aire, así como el aumento de la humedad atmosférica, cielo nublado y vientos fuertes provenientes del sur. La combinación de estos factores incrementa la sensación de frío en los meses de otoño e invierno, adicionando la ocurrencia de lloviznas a primeras horas del día y la cobertura nubosa permanente, principalmente en los departamentos de Lima y Áncash. Estas condiciones típicas

¹ Lento movimiento descendente del aire desde la parte alta de la tropósfera hacia niveles más bajos, lo que ocasiona un incremento de la presión y ausencia de humedad y lluvias (Senamhi, 2018).

<https://repositorio.senamhi.gob.pe/handle/20.500.12542/255>

² Temperatura Máxima: Corresponde a la mayor temperatura de un día registrada generalmente alrededor del mediodía por lo que está asociada a las condiciones térmicas diurnas y su comportamiento varía según la región natural (OMM, 1992: https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=4712)

³ Temperatura Mínima: Corresponde a la menor temperatura de un día que ocurre en horas de la madrugada y se asocia a las condiciones térmicas nocturnas con valores más bajos en los meses de invierno (OMM, 1992: https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=4712)

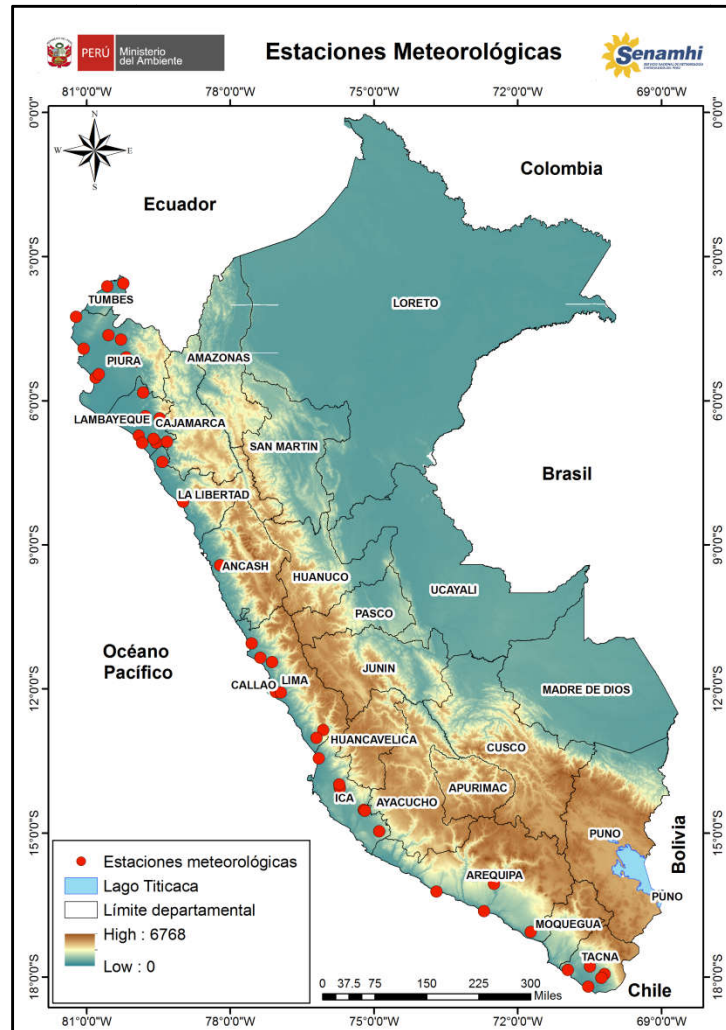
de invierno pueden acentuarse ocasionalmente cuando la temperatura superficial del mar adyacente está más fría de lo usual y ocupa áreas extensas del mar peruano, generalmente en el contexto de un evento La Niña. De manera local ocurren temperaturas nocturnas bajas cuando la brisa tierra-mar se intensifica; como ocurre en el norte del departamento de Ica.

IV. DATOS Y METODOLOGÍA

4.1. Datos

Los datos utilizados corresponden a los registros de temperatura máxima y temperatura mínima del aire tomados en las estaciones meteorológicas convencionales de la red del SENAMHI-Perú ubicadas en la región costera. El Mapa 1 muestra la ubicación de las estaciones meteorológicas utilizadas en el presente informe.

En el contexto del estado de emergencia por la Pandemia del Covid19 (Decreto Supremo N° 044-2020-PCM), se redujo considerablemente la información observada proveniente de la red de estaciones convencionales de SENAMHI. En general, y tal como lo manifiesta la Organización Meteorológica Mundial (OMM), **la pandemia ha afectado la cantidad y la calidad de las observaciones en el mundo y ha evidenciado la alta vulnerabilidad de los eslabones humanos en la cadena de observaciones y suministro de datos**, principalmente en países como el nuestro donde la vigilancia del clima se basa en observaciones manuales o convencionales.



Mapa 1. Mapa de ubicación de estaciones meteorológicas utilizadas en el presente informe.

4.2. Metodología

4.2.1. Período de referencia

A fin de garantizar que los productos nacionales de vigilancia del clima sean comparables entre países, es esencial contar con un período de referencia consistente que además facilite el cálculo de estos productos y servir como período de tiempo fijo con respecto al cual pueden evaluarse las variaciones del clima. Tal período de referencia suele denominarse **normal climática**. Para la vigilancia climática operativa la OMM en sus orientaciones sobre el cálculo de las normales climatológicas estándar, recomienda establecer un período de 30 años actualizable cada 10 años (OMM-N°1203, 2017; OMM N°49, 2019)⁴, debiendo ser el período de referencia vigente 1991-2020. Sin embargo, según la comunicación oficial de la OMM (Ref.06677/2021/S/CS/CMP/WWR2020) de marzo del presente año, la recopilación de datos y cálculo de las normales climatológicas estándar (CLINO, *por sus siglas en inglés*) se realizará en

⁴Directrices de la Organización Meteorológica Mundial sobre el cálculo de las normales climáticas. Disponible en: https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=4167

estrecha coordinación entre las Asociaciones Regionales de la OMM y bajo metodologías o criterios estándares normados que permitan su intercomparación, lo cual implica que la publicación oficial de las CLINO será a inicios del año 2023, en tanto dure este proceso, los productos con las climatologías del periodo 1981-2010 seguirán vigentes por lo menos hasta el primer trimestre del 2022.

4.2.2. Anomalías de temperaturas extremas del aire

Las anomalías de temperaturas extremas del aire son calculadas a partir de la diferencia entre el promedio de la temperatura decadiaria (10 días) o mensual y las normales climáticas correspondientes. Los valores positivos indican un contexto cálido, los negativos un contexto frío y los que se encuentran entre 1 °C a -1 °C condiciones normales de temperaturas.

V. ANÁLISIS

5.1. Bajas temperaturas en la región Costa

La Figura 1 muestra la variación espacial (de norte a sur en el eje Y) y temporal (de enero 2021 a abril 2022 en el eje X) de las anomalías decadiarias correspondientes a las estaciones meteorológicas utilizadas en el monitoreo costero.

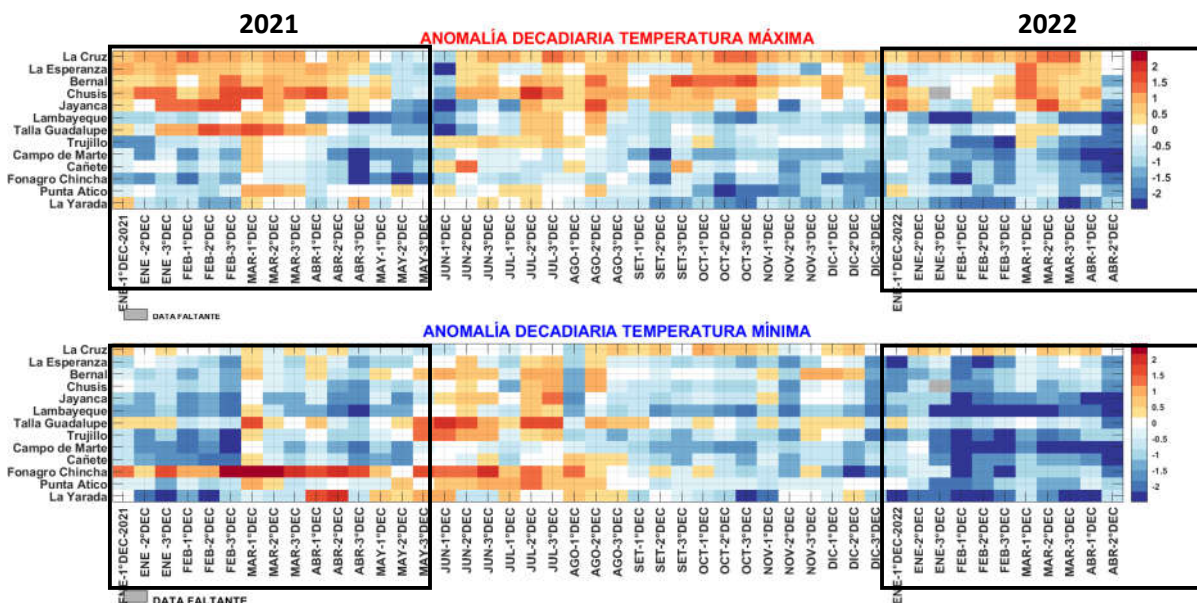


Figura 1: Variación temporal y espacial de las anomalías decadiarias de las temperaturas extremas del aire en la región costera.

Se observa que las temperaturas extremas del aire vienen registrando valores más fríos que el 2021, aproximadamente -1.0°C en promedio, en lo que va del otoño a lo largo del litoral costero con anomalías negativas más frecuentes e intensas. La segunda decadiaria de abril 2022 ha presentado los descensos más significativos con anomalías negativas de -1.7°C en la costa norte, -2.7°C en la costa central y -1.4°C en la costa sur, en promedio (Tabla 1 y Tabla 2), debido a las condiciones frías de la temperatura superficial del mar y un mayor ingreso de

vientos predominantes del sur. Estas condiciones generan sensación de frío durante la noche, madrugada y primeras horas de la mañana⁵.

Tabla 1: Anomalías mensuales de temperatura máxima del aire en la región costera.

Sector	2021				2022					
	Ene	Feb	Mar	Abr	Ene	Feb	Mar	1dec	Abr	11-17 Abr
Costa Norte	0.3	0.6	0.6	0.0	-0.3	-0.5	-0.1	-0.3		-1.5
Costa Central	-0.6	-1.1	0.0	-1.4	-0.8	-1.5	-1.7	-2.2		-2.8
Costa Sur	-0.7	-1.1	0.0	-0.8	-0.9	-1.5	-1.8	-1.1		-1.4

Tabla 2: Anomalías mensuales de temperatura mínima del aire en la región costera.

Sector	2021				2022					
	Ene	Feb	Mar	Abr	Ene	Feb	Mar	1dec	Abr	11-17 Abr
Costa Norte	-0.7	-1.1	-0.3	-0.8	-1.2	-1.6	-0.8	-0.9		-1.8
Costa Central	-0.6	-1.5	-0.5	-1.1	-1.0	-2.2	-1.9	-2.0		-2.5
Costa Sur	-0.7	-1.2	0.1	0.4	-1.3	-2.2	-2.2	-1.2		-1.3

5.2.1. Temperaturas en Lima Metropolitana

Respecto a Lima Metropolitana, el descenso de las temperaturas nocturnas ocurrido en la segunda decadiaria de abril ha registrado valores muy bajos en lo que va del otoño, alcanzando “noches extremadamente frías”. La madrugada del 18 de abril Lima Oeste (Callao) reportó 14.9°C, siendo su cuarta noche fría consecutiva; Lima Centro (Jesús María) reportó 15.2°C correspondiente a su sexta noche fría consecutiva y Lima Este (La Molina) reportó 13.5°C, siendo su séptima noche fría consecutiva.

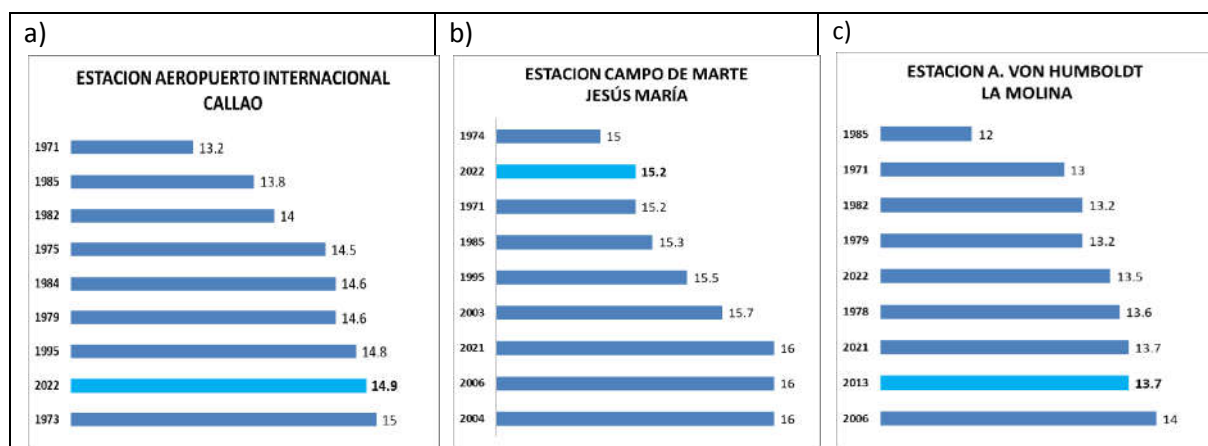


Figura 2: Temperaturas mínimas absolutas para el mes de abril (1971- 2022) en (a) Lima Oeste - Callao, (b) Lima Centro - Jesús María y (c) Lima Este - La Molina.

⁵ Nota de prensa: Disminución de la temperatura nocturna en la costa peruana

(<https://www.gob.pe/institucion/senamhi/noticias/600706-disminucion-de-la-temperatura-nocturna-en-la-costa-peruana?platform=hootsuite>)

Asimismo, se observa que estos valores muy bajos de temperatura mínima se registran después de 27 años en Lima Oeste, 48 años en Lima Centro y 37 años en Lima Este (Figura 2).

El reporte del 19 de abril muestra que se continúan presentando noches frías en Lima Oeste y Este con registros de 16.3°C y 15.0°C, respectivamente. En el caso de Lima Centro, se presentó una noche extremadamente fría con 15.4°C (Figura 3).

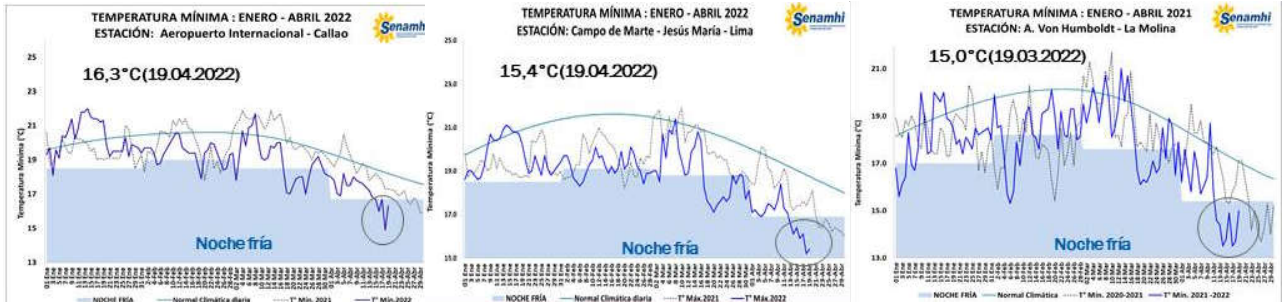


Figura 3: Monitoreo de la temperatura mínima en Lima Metropolitana.

5.2.2. Récords de temperaturas extremas del aire en la costa

A continuación, se presentan los valores más bajos de las series históricas registrados en abril 2022, tanto de temperatura máxima (Tabla 3) como temperatura mínima (Tabla 4) de estaciones meteorológicas costeras.

Tabla 3: Récords mensuales de temperatura máxima registrados en abril 2022.

Departamento	Estación	Alt (m.s.n.m.)	Normal (°C)	Valor (°C)	Fecha
La Libertad	Trujillo	44	25.4	20.8	16/04/2022

Tabla 4: Récords mensuales de temperatura mínima registrados en abril 2022.

Departamento	Estación	Alt (m.s.n.m.)	Normal (°C)	Valor (°C)	Fecha
Lambayeque	Puchaca	336	19.5	16.1	15/04/2022
Lima	Socsi Cañete	302	18.3	14.6	15/04/2022

5.2.3. Anomalía de la Temperatura Superficial del Mar (TSM)

El Océano Pacífico tiene un rol importante en la regulación del clima mundial, y en su interacción con la atmósfera, se generan oscilaciones naturales como el Fenómeno El Niño (La Niña) asociadas a un aumento (disminución) de la temperatura superficial del mar (TSM) a lo largo del Pacífico ecuatorial. La persistencia de las anomalías de TSM en el Pacífico oriental (mar peruano), influye en las temperaturas del aire en las regiones costeras del Perú. En la

Figura 4, se observa la serie temporal de los índices ONI⁶ e ICEN⁷ los cuales se utilizan en la vigilancia de la TSM en las regiones 3.4 y 1+2, del Pacífico tropical, respectivamente.

En agosto del 2020, el ONI superó el umbral de -0.5°C entrando así a una fase de condición fría La Niña en el Pacífico Central hasta mayo del 2021, con una máxima anomalía negativa de TSM en noviembre 2020 (-1.3°C), alcanzando una categoría de La Niña Moderada. Las condiciones frías persistieron en los meses de junio y julio 2021, aunque dentro del rango neutral y, desde agosto 2021 el ONI superó, nuevamente, el umbral de -0.5°C alcanzando su máxima anomalía negativa en diciembre 2021 (-1.06°C). Se espera que continúe la presencia del evento La Niña de magnitud débil en el Pacífico central hasta agosto de 2022 (Comunicado ENFEN N°04, 2022⁸).

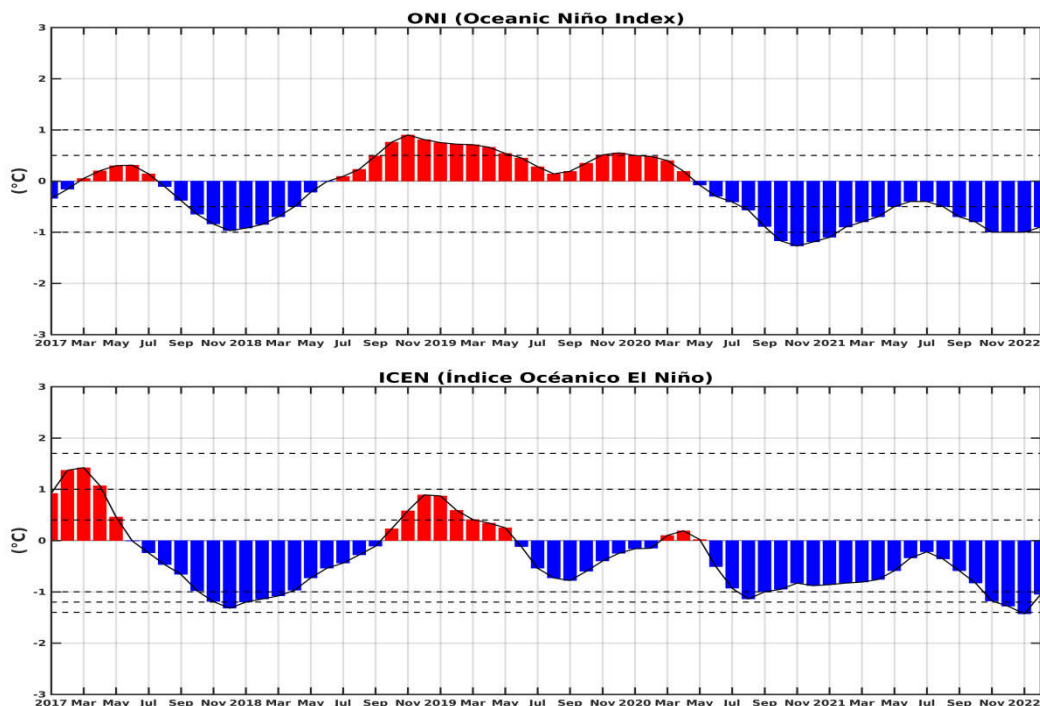


Figura 4: Índice Océanico El Niño (ONI) (superior), Índice Costero El Niño (ICEN) (inferior). Periodo: Desde enero de 2017 hasta febrero de 2022 con datos observados. Fuente: NOAA, IGP, respectivamente.

El ICEN superó el umbral del -1.0°C en agosto 2020, alcanzando un valor de -1.14°C con una condición de Fría débil por un mes sin llegar a configurar un evento La Niña en el Pacífico oriental. Entre setiembre 2020 y octubre 2021, las condiciones frías del mar persistieron

⁶ **ONI:** El índice Océanico del Niño es uno de los índices más usados para definir eventos El Niño y La Niña. El ONI utiliza la media móvil de 3 meses de la anomalía de la TSM, de la región 3.4(5N-5S, 170W-120W), y para clasificarse como El Niño o La Niña en toda regla, las anomalías deben exceder $+0.5^{\circ}\text{C}$ o -0.5°C durante al menos cinco meses consecutivos. Esta es la definición operativa utilizada por NOAA.

⁷ **ICEN:** El Índice Costero El Niño representa la variabilidad del clima regional en el este del Océano Pacífico ecuatorial, que incluye las zonas frente a Ecuador y norte del Perú. Se calcula como la media móvil de tres meses de la anomalía de la temperatura superficial del mar en la región Niño 1+2(90°W - 80°W , 10°S - 0°). Esta es la definición operativa utilizada por ENFEN.

⁸ Comunicado ENFEN N°4-2022: <http://enfen.gob.pe/download/comunicado-oficial-enfen-n-04-2022/?wpdmdl=1724&refresh=62602de8d3d0e1650470376>

aunque dentro del rango neutral; sin embargo, a partir de noviembre 2021 el ICEN superó, nuevamente, el umbral de -1.0°C llegando a alcanzar su máxima anomalía negativa en diciembre 2021 (-1.67°C) configurando así un evento de La Niña Costera en el Pacífico oriental. Asimismo, según el último Comunicado ENFEN⁸, se espera que se propague un paquete de ondas Kelvin frías a lo largo de la costa peruana hasta fines de mayo, con su mayor impacto en abril favoreciendo la disminución de la temperatura superficial del mar. Estos factores han modulado el comportamiento de las temperaturas extremas del aire a lo largo de franja costera en los últimos meses, acentuando la sensación de frío debido a una menor temperatura superficial del mar y presencia de vientos del sur en algunas zonas del litoral.

VI. CONCLUSIONES

En resumen, los descensos de las temperaturas extremas del aire que se vienen presentando en la costa peruana forman parte del comportamiento estacional y, a su vez, se ven intensificados por la persistencia de anomalías negativas de la temperatura superficial del mar adyacente. Se espera que para el trimestre abril - junio 2022, que abarca la temporada de otoño, las condiciones térmicas se presenten por debajo de lo normal en la costa central y sur⁹.

- ✓ Las temperaturas extremas del aire en la región costera vienen registrando, en lo que va del año, valores más fríos que el 2021, aproximadamente -1.0°C en promedio, con anomalías negativas más frecuentes e intensas, donde la segunda decadiaria de abril es la más fría debido a la persistencia de las condiciones frías de la temperatura superficial del mar e ingreso de vientos del sur.
- ✓ Lima Metropolitana ha presentado descensos significativos de temperaturas mínimas durante la segunda decadiaria de abril, llegando a registrar valores muy bajos después de 27 años en Lima Oeste (14.9°C), 48 años en Lima Centro (15.2°C) y 37 años en Lima Este (13.5°C).
- ✓ Hasta lo que va de abril 2022, se han registrado récords mensuales de temperatura máxima y mínima en estaciones meteorológicas de Lambayeque (Puchaca), La Libertad (Trujillo) y Lima (Cañete), siendo los valores más bajos de sus series históricas.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda visitar los siguientes enlaces web para acceder a la información y servicios que el Senamhi pone a disposición de la población en relación a bajas temperaturas:

- ✓ Boletín Climático Nacional: <https://www.senamhi.gob.pe/?p=boletines>
- ✓ Reporte de Precipitación y Temperaturas extremas del aire: <https://www.senamhi.gob.pe/?p=boletines>

⁹ Nota de Prensa por cambio de estación - otoño: <https://www.senamhi.gob.pe/?p=prensa&n=1477>

- ✓ Boletín Climático Costero: <https://www.senamhi.gob.pe/?p=boletines>
- ✓ Boletín Semanal de Temperaturas extremas:
<https://www.senamhi.gob.pe/?p=boletines>
- ✓ Boletín Informativo Monitoreo del Fenómeno El Niño/La Niña:
<https://www.senamhi.gob.pe/?p=boletines>
- ✓ Avisos Meteorológicos: <https://www.senamhi.gob.pe/?p=aviso-meteorologico>

Informe elaborado por:

Ing. Yury Escajadillo Fernández
Subdirector de Predicción Climática
SENAMHI-PERÚ

Ing. Cristina Davila Arriaga
Especialista en investigación climática
SENAMHI-PERÚ

Ing. Dora Marín Sánchez
Especialista en Oceanografía
SENAMHI-PERÚ

Ing. Lourdes Jessica Menis Alvarez
Especialista en Climatología
SENAMHI-PERÚ

Bach. Luis Andrés Rodríguez Flores
Analista en Climatología
SENAMHI-PERÚ