



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente



INFORME N°25- 2023/SENAMHI-DMA-SPC

# INFORME TÉCNICO

## COMPORTAMIENTO DE HELADAS Y FRIAJES A NIVEL NACIONAL 2023

Periodo: ENERO – ABRIL 2023

Dirección de Meteorología y Evaluación Ambiental  
Atmosférica

Subdirección de Predicción Climática

Lima, 05 de mayo 2023

# COMPORTAMIENTO DE HELADAS Y FRIAJES A NIVEL NACIONAL 2023

## 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), en el marco de sus funciones y competencias, realiza de manera permanente la vigilancia del clima en el territorio peruano. El monitoreo de las temperaturas extremas del aire es el aspecto más relevante de la vigilancia climática durante la temporada de verano y avance de otoño, en los meses de enero a abril, y se realiza con énfasis en el monitoreo de eventos extremos, tales como heladas y friajes, los cuales pueden afectar a los sectores sensibles al clima como la salud, agricultura, ganadería y gestión de riesgos de desastres, principalmente.

## II. OBJETIVO

- Analizar el comportamiento de las heladas y friajes a nivel nacional del 2023 (enero – abril), en el sector sierra y selva del país.

## III. MARCO CONCEPTUAL

En nuestro país, se conoce como temporada de Bajas Temperaturas a aquel periodo del año comprendido entre los meses de mayo y septiembre donde ocurren eventos fríos en el territorio nacional. En la Amazonía peruana, se incrementan el ingreso de masas de aire frío y seco desde el sur del continente, dando lugar a la ocurrencia de eventos como friajes, vientos fuertes y olas de frío. El sector más afectado es la selva sur con disminuciones de temperatura máxima y mínima en magnitudes mayores a 10 °C, ocasionalmente, y en menor medida en la selva central y norte.

En la región andina, se acentúa la pérdida de energía por irradiación en el periodo

nocturno por la predominancia de vientos de componente oeste en niveles medios y altos de la atmósfera caracterizados por su sequedad, los cuales favorecen la presencia de cielos despejados y la pérdida de energía por irradiación. Ocasionalmente, cuando los vientos son del suroeste, estos son fríos y muy secos dando lugar a heladas muy intensas; otros factores importantes que modulan la ocurrencia e intensidad de las heladas son la naturaleza del suelo y su contenido de humedad, así como la configuración topográfica. Además de las heladas meteorológicas, también se presentan nevadas y olas de frío que pueden configurar eventos extremos cuando su intensidad y frecuencia se acentúan afectando a la población y sus medios de vida.

En la franja costera, la disminución de las temperaturas durante esta temporada, ocasionalmente se ve exacerbada cuando el mar adyacente se enfría anómalamente, generalmente 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 subsidencia<sup>1</sup> atmosférica también intensifica.

### **3.1 HELADA METEOROLÓGICA**

La helada meteorológica es un fenómeno atmosférico que se presenta cuando la temperatura del aire desciende hasta los 0 °C y por debajo de este umbral, tomando como referencia el nivel reglamentario en el que se instalan las casetas o abrigos meteorológicos (1,5 m sobre el nivel del suelo). A pocos centímetros sobre el suelo la helada generalmente es más intensa.

En la región andina, las heladas ocurren mayormente por irradiación; es decir, con la puesta del sol la superficie terrestre empieza a liberar el calor acumulado

---

<sup>1</sup> 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>

<sup>2</sup> El friaje también se manifiesta a través de variaciones temporales (días) de otros elementos climáticos

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

durante el día, el cual, si se encuentra con nubes en su camino, rebota y regresa al suelo; pero si la noche está despejada, el viento en calma y la humedad del aire es baja, entonces el calor irradiado o liberado no regresa y la temperatura disminuye paulatinamente hasta 0 °C o menos, al amanecer.

El periodo de ocurrencia de las heladas depende de los regímenes climáticos propios de cada ecorregión. En la región andina del Perú, en zonas ubicadas por encima de los 3200 m s. n. m., el mayor número de días con heladas meteorológicas se presentan principalmente entre mayo y septiembre (temporada de heladas), incrementándose notoriamente entre junio y julio. En la sierra central, las heladas son más frecuentes entre mayo y agosto, con mayor incidencia en junio. Por su parte, en la sierra norte el mayor número de heladas ocurre entre julio y noviembre (SENAMHI, 2005).

En los Andes peruano, por encima de los 3000 m de altura, ocurren 65 días de heladas al año y, por encima de 3300 m, el promedio asciende a 115 días (SENAMHI, 2005). Sin embargo, algunas localidades ubicadas sobre los 4000 m s. n. m. de los departamentos de Arequipa, Moquegua, Huancavelica, Cusco, Tacna y Puno, climáticamente presentan heladas meteorológicas durante todo el año (SENAMHI, 2010), acentuándose más entre el otoño, invierno y primavera (heladas permanentes). La región con mayor frecuencia de heladas es la sierra occidental sur, así mismo, es la región donde ocurren las heladas más intensas debido a la mayor influencia de la subsidencia de aire seco. La frecuencia e intensidad de las heladas es menor conforme disminuye la latitud, siendo la sierra de Cajamarca y Piura los departamentos menos afectados por las heladas.

### **3.2 FRIAJE**

Se conoce como friaje a la disminución brusca de la temperatura del aire en la Amazonía, asociado a una masa de aire frío, procedente del sur del continente. Este aire frío llega a la selva e ingresa por la región de Madre de Dios, desplazándose progresivamente hacia la selva central y norte. Los friajes están

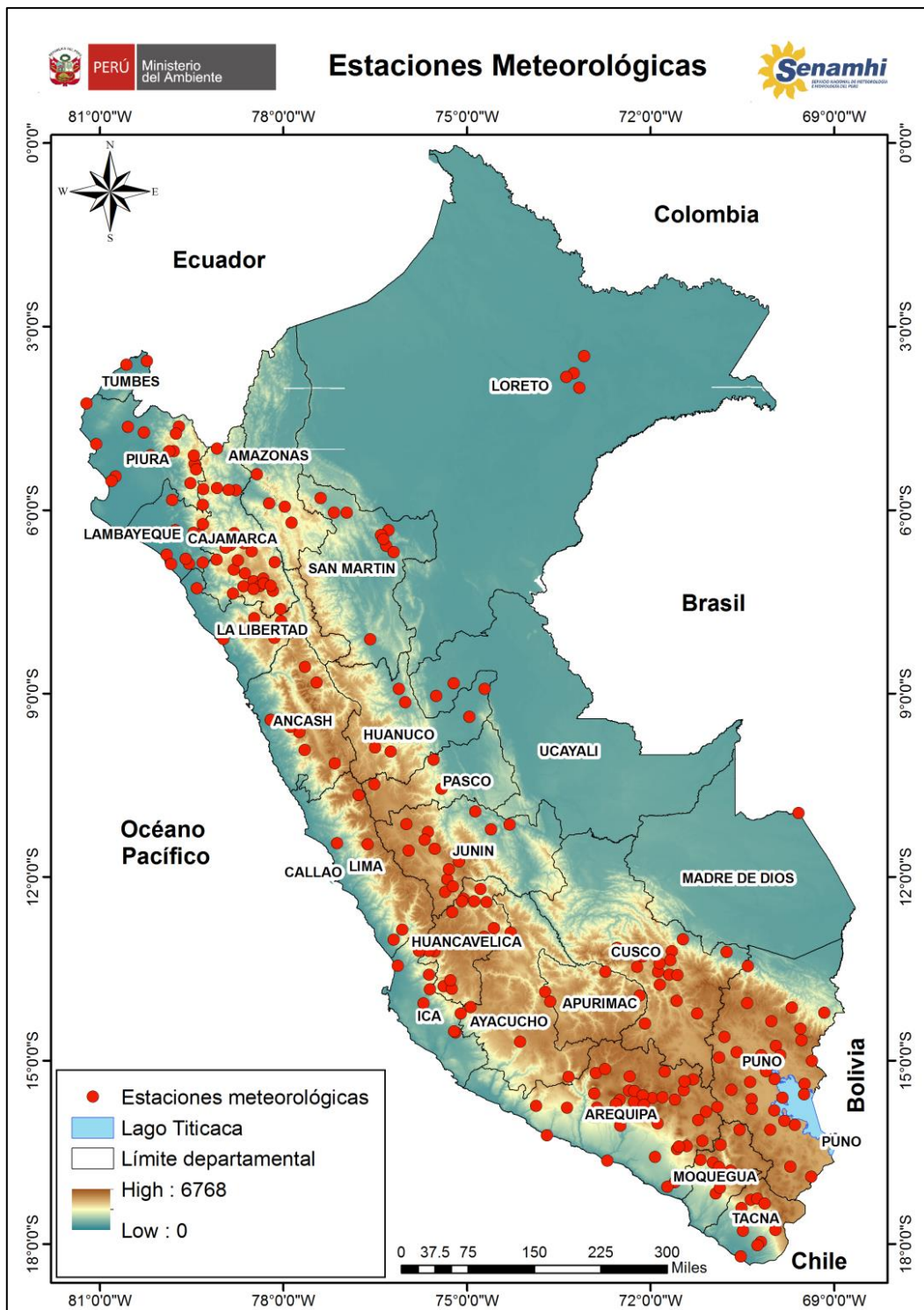
asociados al incremento de la velocidad del viento y la lluvia, sobre todo con el descenso repentino de la temperatura del aire. Suelen presentarse entre mayo y octubre; sin embargo, se han registrado casos aislados en el verano (SENAMHI, 2018).

## **IV. DATOS Y METODOLOGÍA**

### **4.1 DATOS**

Los datos utilizados corresponden a los registros de temperatura máxima y mínima del aire en los meses de la temporada de bajas temperaturas enero – abril 2023, tomados en las estaciones meteorológicas convencionales de la red del SENAMHI-Perú emplazadas a nivel nacional en las regiones de la costa, sierra y selva, siendo la región amazónica, la más extensa y de mayor uniformidad topográfica, la que presenta una menor densidad de puntos de observación. El Mapa 1 muestra la ubicación de las estaciones meteorológicas utilizadas a nivel nacional en el presente informe.





**Mapa 1.** Mapa de la ubicación de las estaciones meteorológicas utilizadas en el informe de bajas temperaturas 2023.

## **4.2 METODOLOGÍA**

### **4.2.1 Periodo 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 variable que se actualice cada 10 años (OMM-N°1203, 2017; OMM N°49, 2019), debiendo ser el periodo de referencia vigente 1991-2020.

Para el presente informe se han actualizado las normales climatológicas estándar (CLINO, por sus siglas en inglés) del periodo 1991-2020.

### **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. Se han establecido siete rangos de anomalías de temperaturas extremas: mayores a 3 °C, de 2 °C a 3 °C, de 1 °C a 2 °C, de 1 °C a -1 °C, de -1 °C a -2 °C, de -2 °C a -3 °C y menores a -3 °C, de los cuales 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.

### **4.2.3 Frecuencia de heladas meteorológicas**

La frecuencia de heladas meteorológicas es calculada contabilizando el número de días con ocurrencia de heladas que se registran en un mes. Estos datos son trabajados en el software ArcGis con métodos de interpolación para generar los mapas de frecuencia de heladas, los cuales muestran los siguientes rangos de frecuencia

de heladas meteorológicas: "sin helada", "1-5", "5-10", "10-15", "15-20", "20-25" y "25-31" días con presencia de heladas meteorológicas. Los colores más oscuros como el morado indican que todos los días del mes la zona presentó heladas meteorológicas.

#### **4.2.4 Intensidad de heladas meteorológicas**

La intensidad de heladas meteorológicas corresponde a la temperatura mínima diaria con valores menores o iguales a 0 °C registrada durante el mes, que indica la intensidad más extrema registrada para dicho mes.

#### **4.2.5 Determinación de friajes**

La Subdirección de Predicción Meteorológica del SENAMHI, ha implementado un procedimiento operativo para la identificación del evento "friaje" en el Perú, en base a dos elementos de análisis: 1) el descenso de la temperatura mínima del aire bajo el percentil 25 (P25) en estaciones de monitoreo de la selva sur (Puerto Maldonado e Iñapari, ambas de la red de SENAMHI, y del aeropuerto internacional de Puerto Maldonado Padre Aldamiz de la red de CORPAC); y 2) la incursión de un anticiclón migratorio al este de la Cordillera de los Andes, usualmente sobre la región norte de Argentina con influencia hasta la Amazonía peruano-boliviana, afectando el sur de la Amazonía peruana, principalmente. Cabe destacar que esta metodología de identificación de friajes descrita en el párrafo anterior recién fue utilizada, con fines prácticos para la emisión de avisos<sup>2</sup>, desde el 01 de enero de 2020 hasta la actualidad.

---

<sup>2</sup> El friaje también se manifiesta a través de variaciones temporales (días) de otros elementos climáticos como la temperatura máxima, la precipitación, vientos, humedad atmosférica, entre otras.

La emisión de un aviso meteorológico de friaje en el Perú, se da cuando el Senamhi prevé, con alta probabilidad, que la temperatura mínima del aire descenderá por debajo del percentil 10 (P10) en las estaciones meteorológicas de referencia del departamento de Madre de Dios (Puerto Maldonado e Iñapari). Este criterio permite segmentar los niveles del aviso: nivel amarillo corresponde a friaje moderado (cuando se pronostica valores de temperatura por debajo del P10), el nivel naranja a friaje fuerte (cuando los valores pronosticados están por debajo del P5) y el nivel rojo para friaje extremo (los valores pronosticados están por debajo del P01). Con fines de registro de ocurrencia de friajes, se consigna los descensos de temperatura mínima inferiores al P25 pero superior al P10.



## V. ANÁLISIS

### 5.1 ANOMALÍAS DE TEMPERATURAS EXTREMAS DEL AIRE A NIVEL NACIONAL

#### 5.1.1 Temperatura diurna

En promedio el mes de abril se presentaron temperaturas máximas en el rango normal a cálido, las condiciones cálidas se concentraron en el sur del país. En la sierra norte se registraron anomalías de hasta  $-3^{\circ}\text{C}$ , mientras que en la sierra centro y sur las condiciones fueron normales a cálidas con anomalías de hasta  $+3^{\circ}\text{C}$ . En la selva, las temperaturas se mantuvieron en el rango normal a frío, con anomalías en el rango de  $-2^{\circ}\text{C}$  a  $-3^{\circ}\text{C}$ . En cuanto al comportamiento decadiario, la primera década de abril presentó condiciones normales en sierra y selva. En la segunda y tercera década, las temperaturas se mantuvieron cálidas en la sierra centro y sur, con un rango de anomalías de  $+1^{\circ}\text{C}$  a  $+2^{\circ}\text{C}$ . En la selva, predominaron las condiciones normales a cálidas en la segunda década, mientras que en la primera y tercera década las condiciones se mantuvieron normales. Ver Figura 1.

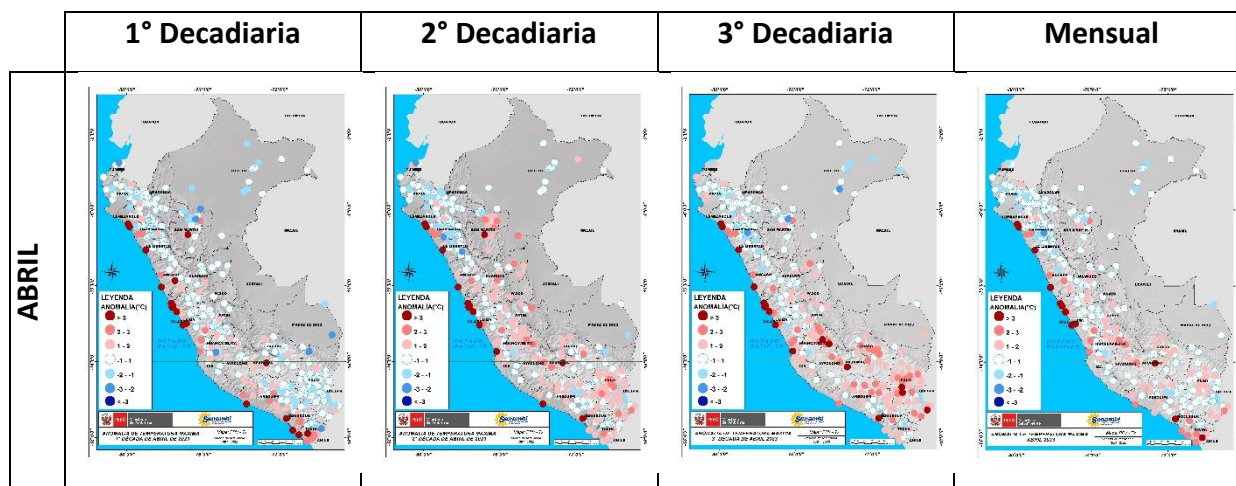


Figura 1. Mapas de anomalías decadiarias de temperaturas diurnas (Temperaturas Máximas)

de abril 2023. Disponible en: <https://www.senamhi.gob.pe/?p=condiciones-climaticas>

## 5.1.2 Temperatura nocturna

La temperatura nocturna está asociada a la temperatura mínima del día. Durante el mes de abril, se registraron condiciones predominantemente normales a frías. A nivel decadiario, las temperaturas mínimas se mantuvieron en el rango normal a inferiores a su normal, tanto en la sierra como en la selva. El periodo más frío se presentó en la tercera década, especialmente en la sierra sur, donde se observaron anomalías de hasta  $-3^{\circ}\text{C}$ , principalmente en el Altiplano.

En la Amazonía, las condiciones predominaron en el rango normal, sin embargo, es importante destacar que hubo variaciones puntuales en las temperaturas mínimas a nivel decadiario. Ver Figura 2.

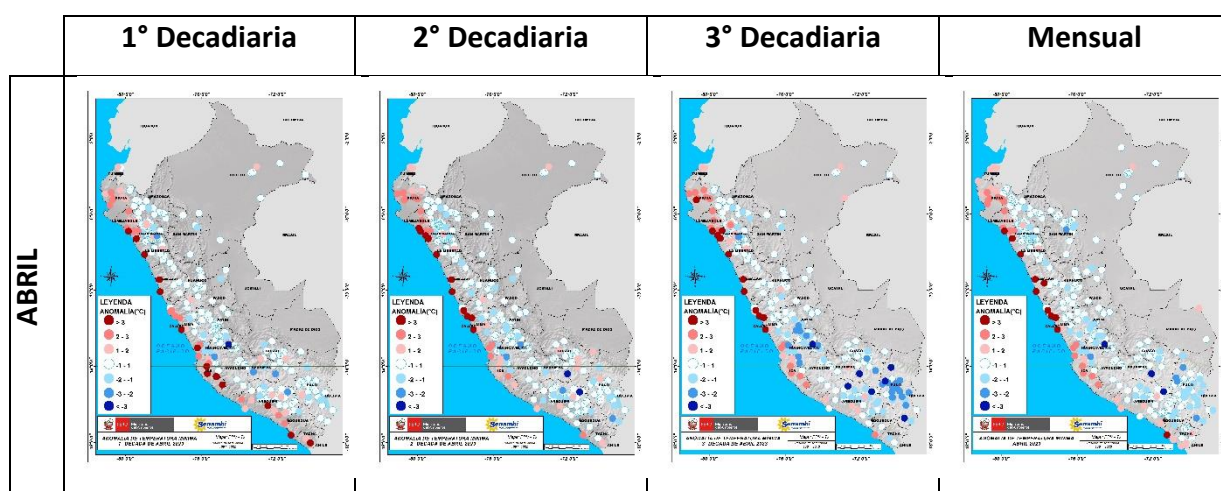


Figura 2. Mapas de anomalías decadiarias de temperaturas nocturna (Temperaturas Mínimas)

de abril 2023. Disponible en: <https://www.senamhi.gob.pe/?p=condiciones-climaticas>

## 5.2 BAJAS TEMPERATURAS EN LA REGIÓN ANDINA

### 5.2.1 Temperatura máximas y días fríos/cálidos

En la Figura 3 se muestran los gráficos de monitoreo diario de temperatura máxima, utilizando normales y umbrales climáticos, de las estaciones más representativas del sector norte, centro y sur de la región Andina. Durante los meses de enero, marzo y abril, la estación Celendín-Cajamarca en la sierra norte registró periodos con temperaturas máximas clasificadas como "frías", llegando a categorías de días "extremadamente fríos" (Figura 3a). En la sierra central (estación Ricran-Junín), aunque las temperaturas máximas se mantuvieron en su mayoría por debajo de la normal climática, las clasificaciones más bajas se registraron en marzo y abril, en la categoría "Muy frío". En la sierra sur, la estación Pomacanchi-Cusco registró principalmente días normales a cálidos, mientras que en Madrigal-Arequipa se observaron descensos significativos de temperatura entre febrero y marzo, clasificados como "Muy frío" y "Extremadamente frío".

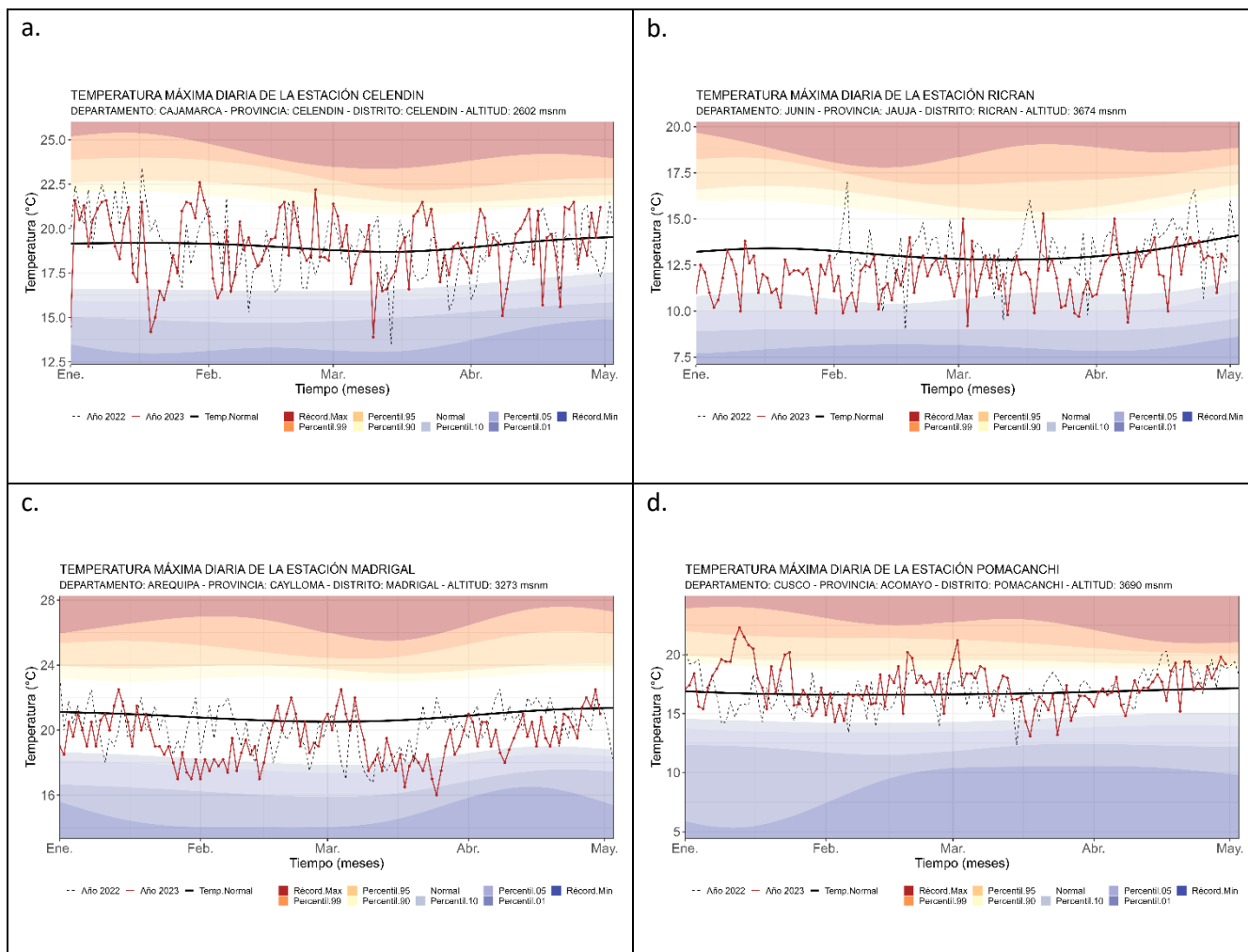


Figura 3: Monitoreo diario de temperatura máxima en la región Andina: (a) Sierra norte, (b) Sierra centro y, (c y d) Sierra sur. La línea negra sólida es la normal climática mensual (1991-2020); los sombreados azules a morado corresponden a los percentiles 10 (día frío), 05 (día muy frío) y 01 (día muy frío) de menor a mayor intensidad. El sombreado blanco, corresponde al valor normal. Mientras que el sombreado amarillo a naranja, corresponde a los percentiles 90 (día cálido), 95 (día muy cálido) y 99 (día extremadamente cálido). Los colores más intensos tanto en morado como en rojo corresponden al valor mínimo y máximo absolutos, respectivamente, registrados en toda la serie histórica. La línea continua roja y punteada negra representan los valores diarios de las temperaturas del 2023 y 2022, respectivamente.

Respecto a la frecuencia de valores extremos en temperatura máxima, la Figura 4 muestra el comportamiento espacial y temporal de los días fríos y cálidos en la región andina. Las estaciones convencionales van de norte a sur en el eje de las ordenadas y en las abscisas se observa los días fríos/cálidos de enero a abril de 2023.

De acuerdo a la Figura 4 de frecuencias, se observa que en la región andina, en la sierra norte predominaron condiciones normales a cálidas, destacando los días cálidos consecutivos registrados entre el 16 y el 25 de marzo. La sierra centro oriental y sur experimentaron varios días con temperaturas máximas excepcionalmente altas entre el 07 al 25 de enero, del 20 de enero al 09 de marzo y del 12 al 30 de abril. Durante el resto del periodo, predominaron temperaturas normales a frías en estas regiones. Por otro lado, en la sierra sur oriental, en especial en Puno, las condiciones cálidas fueron más persistentes, llegando incluso a registrar valores récord.

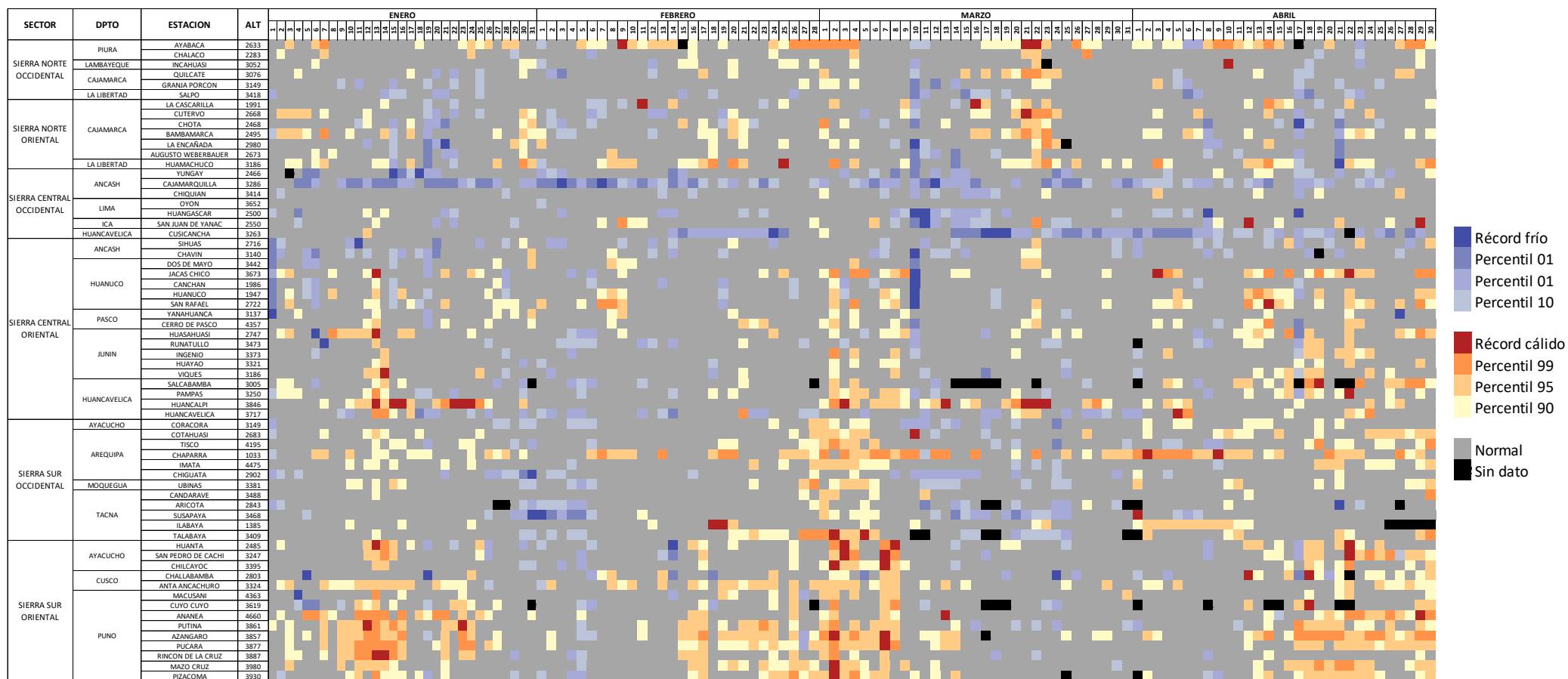
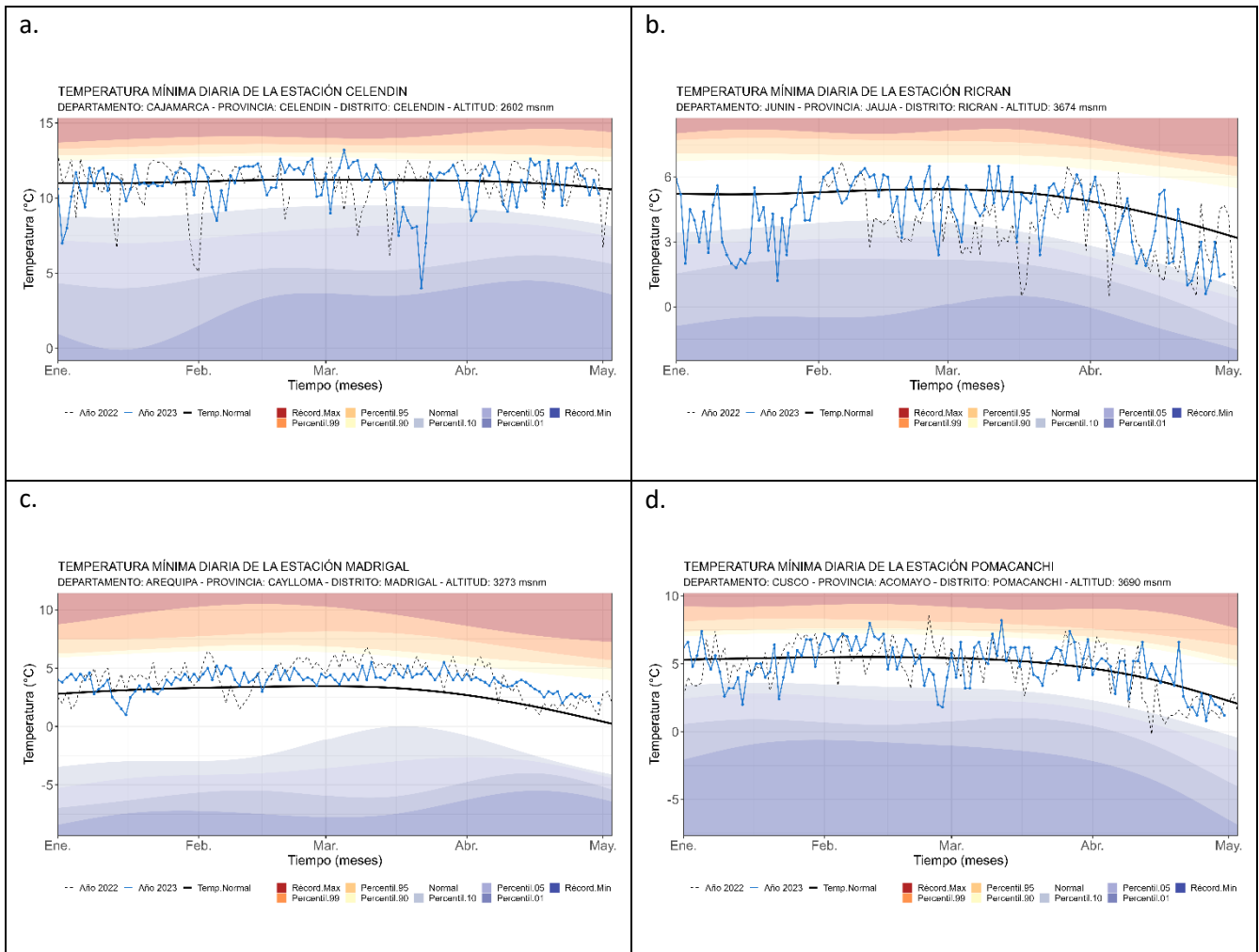


Figura 4: Frecuencia de días fríos/cálidos en la región Andina entre los meses de enero a abril 2023.



## 5.2.2 Temperatura mínimas y noches frías/cálidas

La Figura 5 presenta los gráficos de monitoreo diario de temperatura mínima mediante normales y umbrales climáticos de las estaciones más representativas del sector norte, centro y sur de la región Andina. En cuanto al comportamiento de la temperatura mínima a lo largo de la sierra, se han presentado condiciones por debajo de lo normal en ciertos periodos durante el verano y el otoño. En la sierra norte (estación Celendín - Cajamarca), se observaron descensos bruscos y puntuales de las temperaturas mínimas en enero y marzo. En la sierra central (estación Ricran - Junín), se registraron descensos prolongados y reiterativos, llegando a categorías muy frías y extremadamente frías de manera consecutiva. Por último, en la sierra sur, la estación de Pomacanchi - Cusco (Figura 5d) presentó condiciones normales a cálidas, con periodos de descenso en enero y febrero. Por otro lado, Madrigal presentó temperaturas mínimas dentro de su rango normal durante gran parte del periodo de enero a abril de 2023 (Figura 5c).



*Figura 5: Monitoreo diario de temperatura mínima en la región Andina: (a) Sierra norte, (b) Sierra centro y, (c y d) Sierra sur. La línea negra sólida es la normal climática mensual (1991-2020); los sombreados azules a morado corresponden a los percentiles 10 (día frío), 05 (día muy frío) y 01 (día muy frío) de menor a mayor intensidad. El sombreado blanco, corresponde al valor normal. Mientras que el sombreado amarillo a naranja, corresponde a los percentiles 90 (día cálido), 95 (día muy cálido) y 99 (día extremadamente cálido). Los colores más intensos tanto en morado como en rojo corresponden al valor mínimo y máximo absolutos, respectivamente, registrados en toda la serie histórica. La línea continua azul y punteada negra representan los valores diarios de las temperaturas del 2023 y 2022, respectivamente.*

La figura 6 muestra el comportamiento espacial y temporal de las noches frías y cálidas en la región Andina. Las estaciones convencionales van de norte a sur en el eje de las ordenadas y en las abscisas, se observan noches frías/cálidas de mayo a septiembre. En el inicio de la temporada del verano de 2023, se registraron temperaturas mínimas

por debajo de lo normal climático en toda la sierra andina, especialmente en Puno, donde se alcanzaron categorizaciones extremadamente frías.

En la sierra norte, las temperaturas oscilaron entre lo normal y lo frío, con condiciones frías destacadas entre el 16 y el 25 de marzo en Cajamarca. En la sierra central, predominaron las condiciones cálidas en febrero y marzo, seguidas de descensos en abril. Finalmente, en la sierra sur, después de los valores bajos de enero, se observó una normalización de las temperaturas con periodos de descenso entre el 24 de febrero y el 06 de marzo, y del 22 al 30 de abril, siendo Puno la zona donde predominaron las condiciones frías.



## 5.3 BAJAS TEMPERATURAS EN LA REGIÓN AMAZÓNICA

### 5.3.1 Temperatura máximas y días fríos/cálidos

La Figura 7 presenta los gráficos de monitoreo diario de temperatura máxima mediante normales y umbrales climáticos de las estaciones más representativas de la selva.

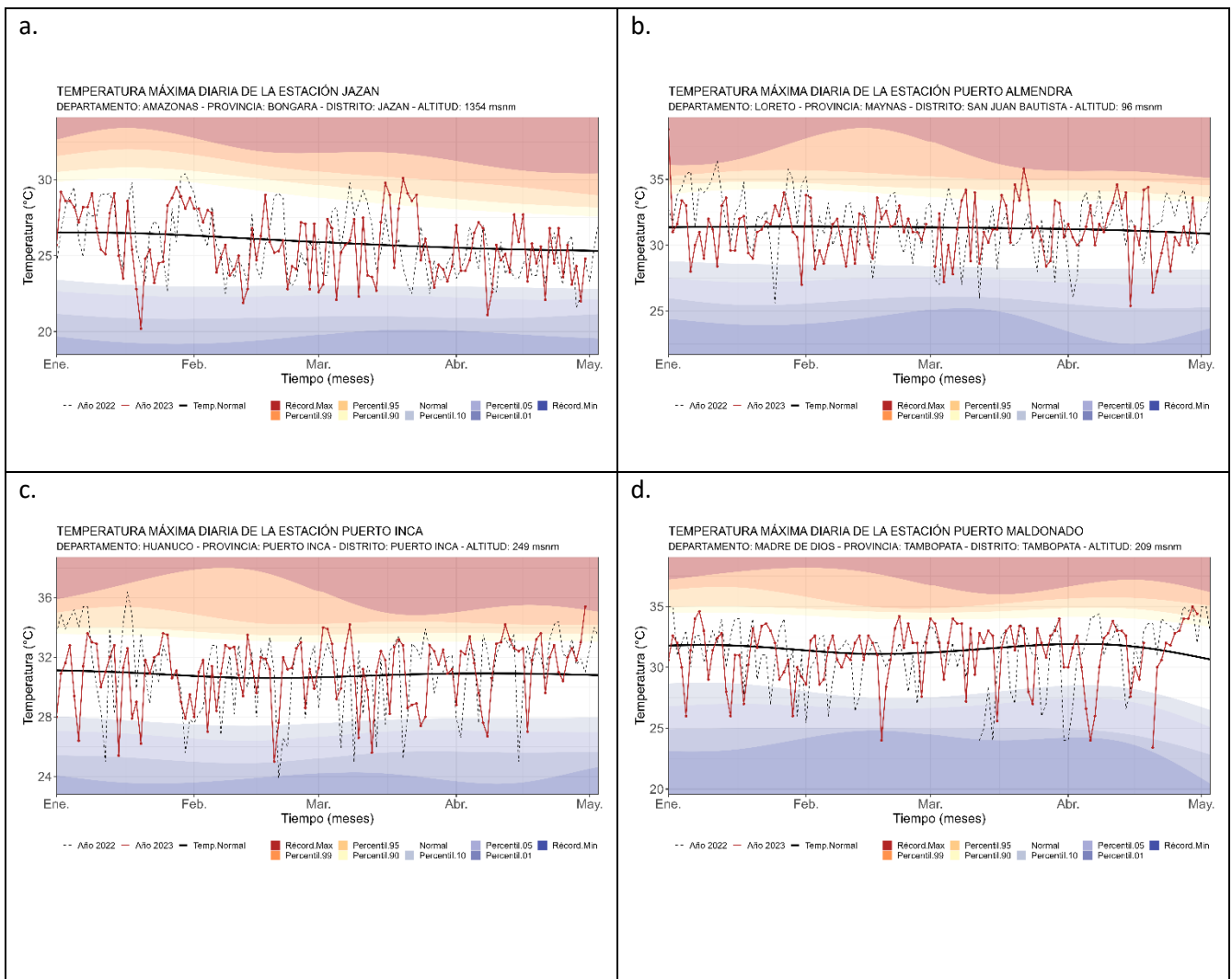


Figura 7: Monitoreo diario de temperatura máxima en la región Amazónica: (a) Sierra norte, (b) Sierra centro y, (c y d) Sierra sur. La línea negra sólida es la normal climática mensual (1991-2020); los sombreados azules a morado corresponden a los percentiles 10 (día frío), 05 (día muy frío) y 01 (día muy frío) de menor a mayor intensidad. El sombreado blanco, corresponde al valor normal. Mientras que el sombreado amarillo a naranja, corres-

*ponde a los percentiles 90 (día cálido), 95 (día muy cálido) y 99 (día extremadamente cálido). Los colores más intensos tanto en morado como en rojo corresponden al valor mínimo y máximo absolutos, respectivamente, registrados en toda la serie histórica. La línea continua roja y punteada negra representan los valores diarios de las temperaturas del 2023 y 2022, respectivamente.*

La temperatura máxima ha presentado un comportamiento con valores en su rango normal a bajo lo normal, así como periodos cortos de descensos bruscos de la temperatura a lo largo de la región, en la selva sur estos estuvieron asociados a ingresos de friajes. Uno de los descensos más significativos en la selva norte (estación Jazan - Amazonas) ocurrió entre el 19 y el 20 de enero, debido a la ocurrencia de precipitaciones intensas en la selva los días 18 al 20 de enero, donde estaciones de San Pablo (San Martín), Santa Clotilde (Loreto), Satipo (Junín) y Aguaytía (Ucayali) registraron categorías extremadamente frías, incluido récords. Ver Figura 7.

### **5.3.2 Temperatura mínimas y noches frías/cálidas**

La Figura 8 ilustra los gráficos de monitoreo diario de temperatura mínima de las estaciones más representativas del sector norte, centro y sur de la región amazónica. En la selva norte, se registraron temperaturas mínimas en el rango normal, aunque hubo períodos prolongados de descenso. En la estación de Jazan en Amazonas, los descensos se presentaron en enero y un evento puntual de bajas temperaturas a mediados de marzo, mientras que en la estación Puerto Almendra en Loreto, ocurrieron en marzo. La selva central tuvo temperaturas muy por debajo de su normal climática, con categorizaciones extremadamente frías en enero, febrero y abril, muy por debajo de los registros del 2022. En la selva sur, las temperaturas se registraron cercanas a su normal climática, pero se presentaron algunos descensos importantes relacionados con el ingreso de los friajes. Los tres friajes registrados hasta abril generaron descensos significativos en la temperatura de esta región.



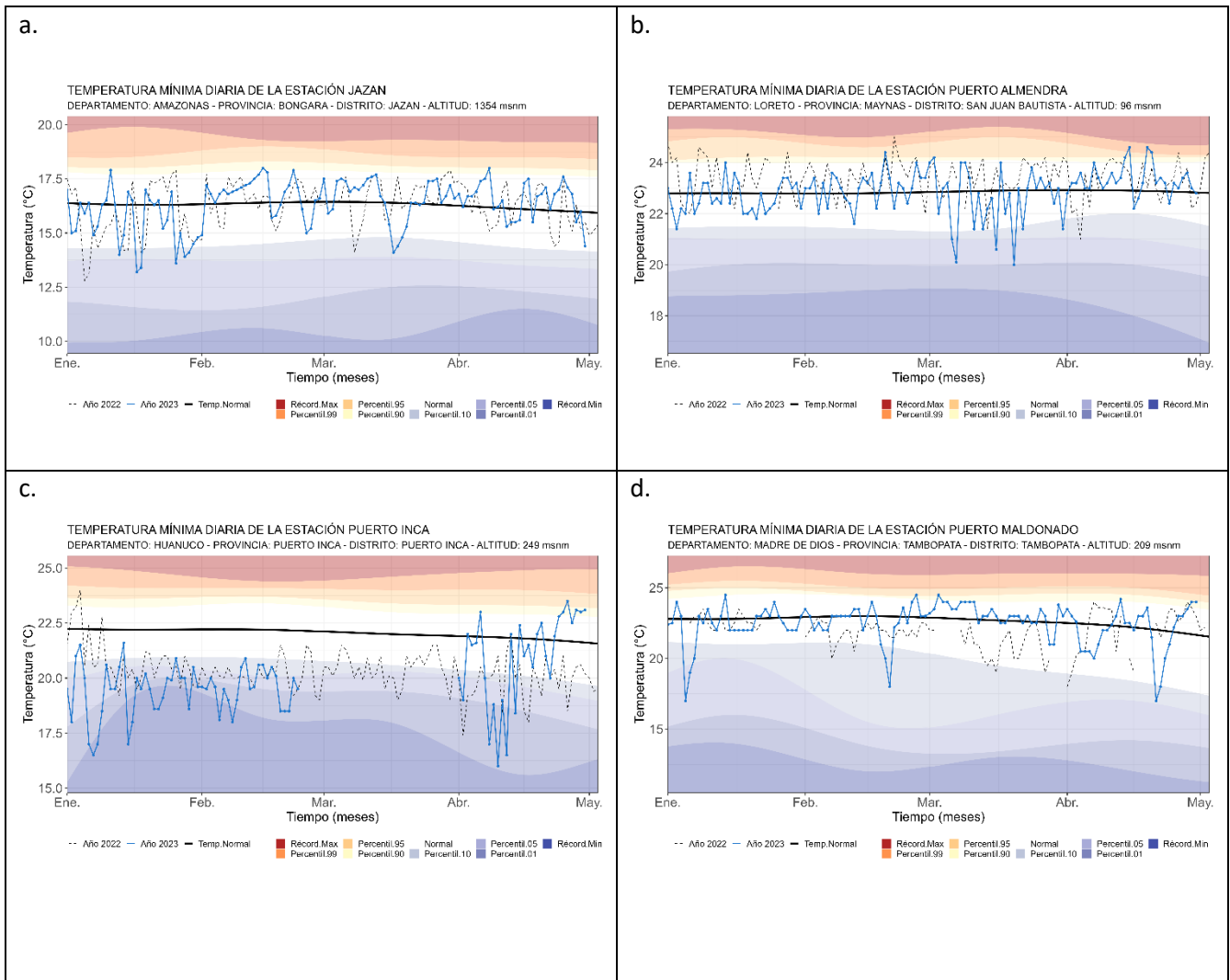
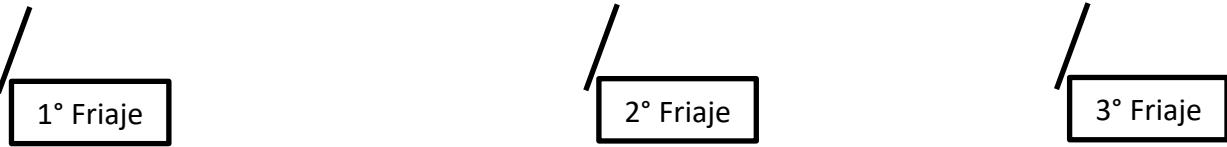
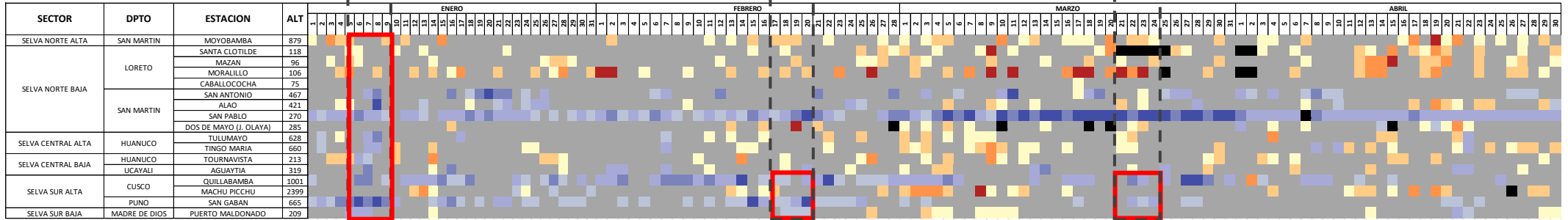
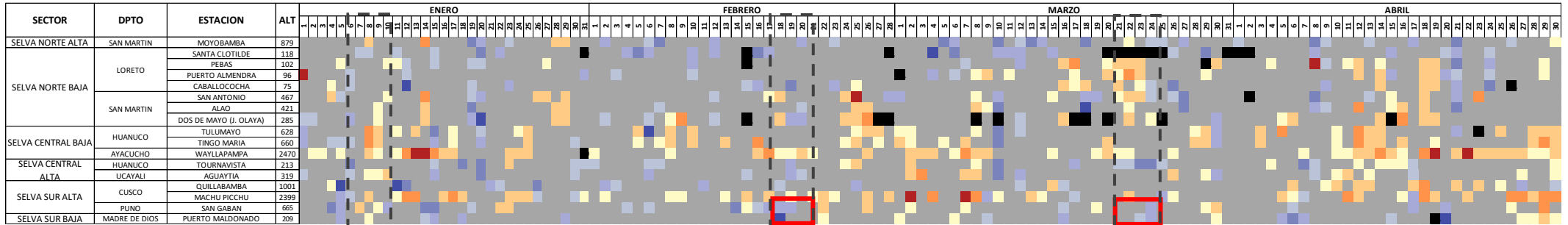


Figura 8: Monitoreo diario de temperatura máxima en la región Amazónica: (a) Sierra norte, (b) Sierra centro y, (c y d) Sierra sur. La línea negra sólida es la normal climática mensual (1991-2020); los sombreados azules a morado corresponden a los percentiles 10 (día frío), 05 (día muy frío) y 01 (día muy frío) de menor a mayor intensidad. El sombreado blanco, corresponde al valor normal. Mientras que el sombreado amarillo a naranja, corresponde a los percentiles 90 (día cálido), 95 (día muy cálido) y 99 (día extremadamente cálido). Los colores más intensos tanto en morado como en rojo corresponden al valor mínimo y máximo absolutos, respectivamente, registrados en toda la serie histórica. La línea continua azul y punteada negra representan los valores diarios de las temperaturas del 2023 y 2022, respectivamente.

La frecuencia de días y noches frías estuvo influenciada por el ingreso de los friajes registrados del 6 al 9 de enero, del 18 al 20 de febrero y del 22 al 24 de marzo, los cuales impactaron principalmente en la selva sur. De estos, los dos últimos eventos fueron los más significativos y los que provocaron un descenso abrupto de las temperaturas máximas y mínimas en esta región. Ver Figura 9.



- Récord frío
- Percentil 01
- Récord cálido
- Percentil 95
- Normal
- Sin dato
- Percentil 10
- Percentil 99
- Percentil 90

Figura 9: Superior: Frecuencia de días fríos/cálidos. Inferior: Frecuencia de noches frías/cálidas en la región Amazónica entre los meses de enero a abril 2023.



## VI. EVENTOS EXTREMOS

### 6.1 HELADA METEOROLÓGICA

Las heladas meteorológicas son eventos típicos de la temporada de bajas temperaturas (mayo – setiembre) y se reportan con mayor frecuencia e intensidad en zonas ubicadas sobre los 3800 m s. n. m. en la región andina; pudiendo muchas veces configurarse en eventos extremos con afectación en la salud de la población expuesta y pastos naturales; o por lo contrario puede afectar el normal desarrollo de actividades de economía familiar en regiones altoandinas dedicadas, por ejemplo, a la producción de moraya y chuño<sup>3</sup>. Este informe comprende el comportamiento de las heladas durante el periodo enero – abril 2023; siendo abril el mes de inicio de las heladas en algunas estaciones y en mayo el comienzo de la ocurrencia de heladas a nivel nacional.

### 6.2 FRECUENCIA DE LAS HELADAS METEOROLÓGICAS

Durante el periodo enero – marzo 2023, por lo general no se registran heladas meteorológicas a nivel nacional, salvo en aquellas estaciones que se encuentran sobre los 4000 msnm que reportan heladas con una menor frecuencia en comparación al periodo de bajas temperaturas (mayo – setiembre). En este periodo analizado (enero – marzo 2023) se alcanzaron mayor frecuencia en los departamentos Arequipa ( Imata, , Píllones y Porpera), Tacna ( Paucarani) y Puno (Crucero Alto, Macusani , Mazo Cruz y Pampahuta) con recurrencia de heladas de 16 a 30 días , siendo la mayor frecuencia reportada en Porpera ( Arequipa) con 30 días en marzo.

---

<sup>3</sup> Se elabora a partir de la deshidratación de los tubérculos pequeños de las variedades de papa nativa común y de algunas «mejoradas». Su proceso requiere de las heladas meteorológicas nocturnas y de la fuerte radiación solar durante el día. Este producto es uno de los elementos centrales de la alimentación indígena y, en general, de la gastronomía de gran parte de la región andina del Perú.

En Abril, se empiezan a dar los primeros registros de heladas a nivel nacional, tanto en la sierra norte centro y sur; pero la mayor frecuencia se reportó en la sierra sur (Arequipa, Tacna, Cusco y Puno), siendo las estaciones de Porpera y Tisco (Arequipa) que alcanzaron hasta 30 días de recurrencia de heladas. (Ver tabla 1)

A continuación, la Tabla 1 se muestra la frecuencia de heladas meteorológicas registradas en el periodo enero – abril 2023 en la región andina.

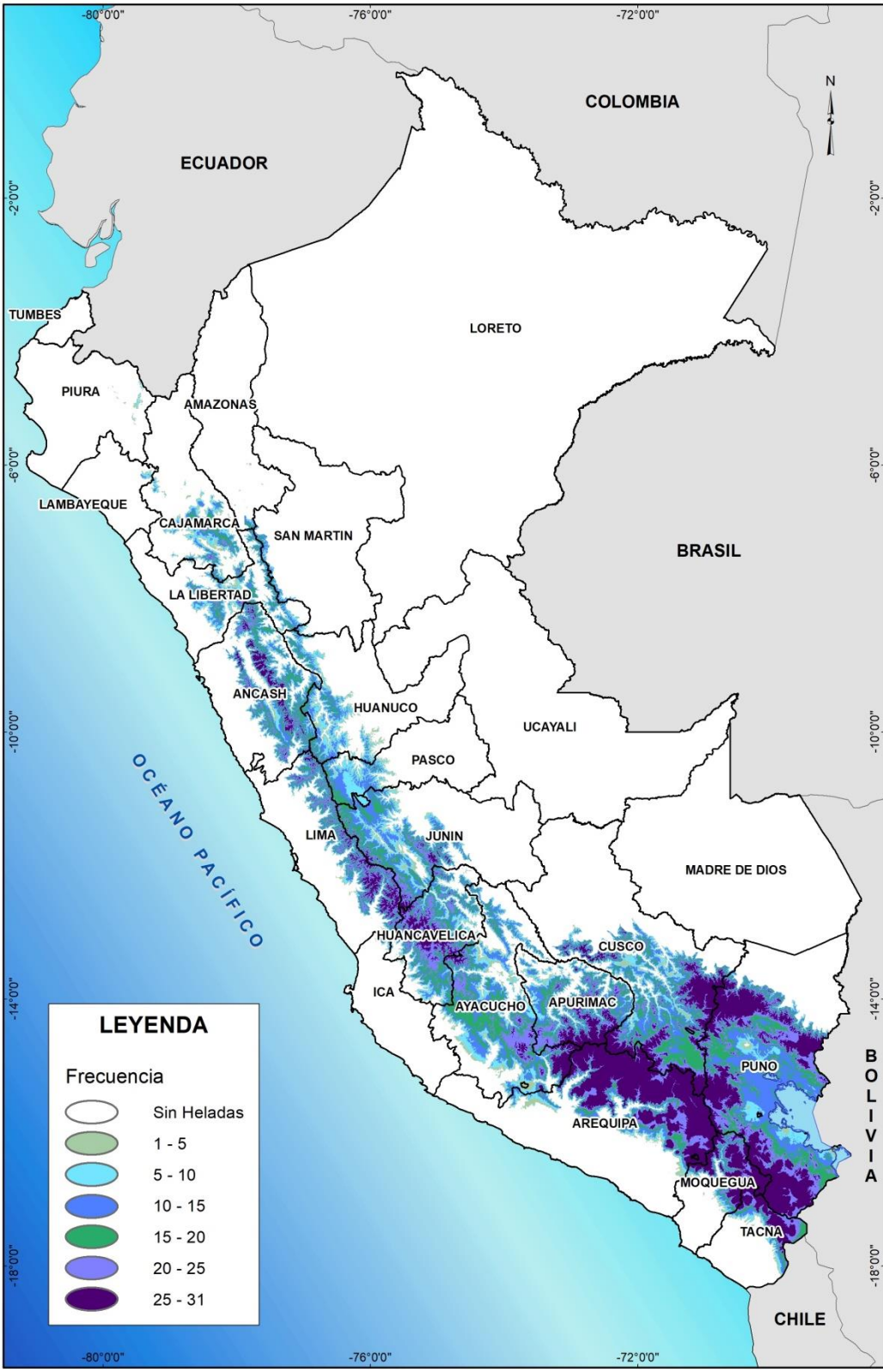
Tabla 1. Frecuencia de heladas meteorológicas de enero a abril 2023

Sector	Departamento	Estación	Altitud (m.s.n.m)	Ene	Feb	Mar	Abr
Sierra Norte	Cajamarca	La Victoria	2630	0	0	2	0
Sierra Norte	Cajamarca	Granja Porcon	3149	0	0	2	0
Sierra Centro	Junin	Huayao	3360	0	0	0	2
Sierra Centro	Junin	Junin	4120	8	1	4	11
Sierra Centro	Junin	La Oroya	3910	0	0	0	1
Sierra Centro	Junin	Laive	3860	11	2	3	SD
Sierra Centro	Junin	San Juan De Jarpa	3600	0	0	0	2
Sierra Centro	Pasco	Cerro De Pasco	4260	6	0	0	8
Sierra Centro	Huancavelica	Acostambo	3675	1	0	0	8
Sierra Centro	Huancavelica	Huancavelica	3860	0	0	0	8
Sierra Centro	Huancavelica	Lircay	3360	0	0	0	0
Sierra Centro	Huancavelica	Pampas	3240	0	0	0	6
Sierra Sur	Ayacucho	Vilcashuaman	3656	0	0	0	1
Sierra Sur	Arequipa	Andahua	3562	0	0	0	0
Sierra Sur	Arequipa	Caylloma	4318	10	5	3	23
Sierra Sur	Arequipa	Chivay	3644	0	0	0	3
Sierra Sur	Arequipa	Imata	4475	21	17	17	28
Sierra Sur	Arequipa	Las Salinas	4378	17	9	8	28
Sierra Sur	Arequipa	Orcopampa	3779	0	0	0	19
Sierra Sur	Arequipa	Pampa De	3715	4	0	3	10

Sector	Departamento	Estación	Altitud (m.s.n.m)	Ene	Feb	Mar	Abr
		Arrieros					
Sierra Sur	Arequipa	Pillones	4455	20	13	16	29
Sierra Sur	Arequipa	Porpera	4195	31	28	30	30
Sierra Sur	Arequipa	Sibayo	3806	2	0	0	SD
Sierra Sur	Arequipa	Tisco	4175	20	18	15	30
Sierra Sur	Tacna	Candarave	3435	0	0	0	0
Sierra Sur	Tacna	Paucarani	4609	24	SD	26	25
Sierra Sur	Tacna	Tarata	3050	0	0	0	0
Sierra Sur	Cusco	Anta Ancachuro	3340	0	0	0	2
Sierra Sur	Cusco	Ccatcca	3729	2	0	0	4
Sierra Sur	Cusco	Sicuani	3574	0	0	0	4
Sierra Sur	Puno	Ananea	4660	21	4	4	29
Sierra Sur	Puno	Arapa	3830	4	0	0	11
Sierra Sur	Puno	Ayaviri	3928	2	2	3	14
Sierra Sur	Puno	Azangaro	3863	1	0	0	9
Sierra Sur	Puno	Cabanillas	3885	4	3	1	4
Sierra Sur	Puno	Capachica	3828	2	0	0	11
Sierra Sur	Puno	Chuquibambilla	3971	12	2	3	21
Sierra Sur	Puno	Crucero	4183	6	1	5	15
Sierra Sur	Puno	Crucero Alto	4521	25	23	18	28
Sierra Sur	Puno	Desaguadero	3808	13	1	2	20
Sierra Sur	Puno	Huaraya Moho	3890	0	0	0	9
Sierra Sur	Puno	Ilave	3871	1	0	0	10
Sierra Sur	Puno	Lampa	3892	3	2	1	13
Sierra Sur	Puno	Laraqueri	3900	6	0	2	22
Sierra Sur	Puno	Llally	3980	3	0	1	11
Sierra Sur	Puno	Macusani	4345	24	15	21	29
Sierra Sur	Puno	Mazo Cruz	4003	20	13	9	28
Sierra Sur	Puno	Mañazo	3920	1	0	0	8



Sector	Departamento	Estación	Altitud (m.s.n.m)	Ene	Feb	Mar	Abr
Sierra Sur	Puno	Muñani	3948	1	0	1	7
Sierra Sur	Puno	Pampahuta	4400	16	13	12	26
Sierra Sur	Puno	Pizacoma	3930	1	0	1	22
Sierra Sur	Puno	Progreso	3980	0	0	0	1
Sierra Sur	Puno	Pucara	3900	3	1	0	13
Sierra Sur	Puno	Putina	3878	9	0	0	14
Sierra Sur	Puno	Rincon De La Cruz	3935	1	0	0	3
Sierra Sur	Puno	Santa Rosa	3986	6	2	5	15
Sierra Sur	Puno	Tahuaco - Yunguyo	3891	1	0	0	2
Sierra Sur	Puno	Taraco	3849	4	1	2	13
Sierra Sur	Puno	Juliaca	3820	4	0	0	15



Mapa2: Frecuencia de heladas meteorológicas a nivel nacional – ABRIL 2023.



## 6.3 INTENSIDAD DE LAS HELADAS METEOROLÓGICAS

Durante el periodo analizado enero – abril 2023, no es recurrente la presencia de heladas meteorológicas e incluso si ocurren son menos intensas en comparación al periodo de bajas temperaturas (mayo – setiembre); salvo en estaciones ubicadas sobre los 4000 msnm donde se presentan heladas durante todo el año

Para el periodo analizado (enero – abril 2023) las intensidades de las heladas reportadas fueron:

- En la **sierra norte**, se registró la mayor intensidad en la estación La Victoria (Cajamarca) con  $-2^{\circ}\text{C}$  (marzo).
- En la **sierra central**, las heladas reportaron intensidades entre  $-0,4^{\circ}\text{C}$   $-3,9^{\circ}\text{C}$  entre los meses de enero y marzo; siendo el mes de abril donde se reportaron las heladas más intensas, alcanzando hasta  $-8,0^{\circ}\text{C}$  en San Juan de Jarpa ( Junín)
- En la **Sierra Sur**, las heladas reportaron valores entre los  $-1^{\circ}\text{C}$  hasta  $-9,8^{\circ}\text{C}$  durante los meses de enero – marzo; mientras dichas heladas se vienen intensificando a partir de abril en los departamentos de Puno Cusco Arequipa Tacna hasta alcanzar la helada más intensa en Mazo Cruz (Puno) con  $-14^{\circ}\text{C}$  y en Cojata ( Puno ) con  $-10,5^{\circ}\text{C}$ .



### 6.3.1 Temperatura mínimas absolutas

A continuación, la Tabla 2 muestra las temperaturas mínimas más bajas registradas del periodo enero – abril 2023 en la región andina. Como se observa, las temperaturas más bajas empezaron a registrarse en abril 2023 como anticipación al periodo de bajas temperaturas (mayo – setiembre), dicho mes ha reportado los valores más intensos en la mayoría de las estaciones a nivel nacional sobre todo para la sierra sur (Arequipa, Tacna y Puno). Para 2023, la temperatura mínima más baja se presentó en la estación Mazo Cruz (Puno) con  $-14,0\text{ }^{\circ}\text{C}$  el 25/04/2023.

Tabla 2: Temperaturas mínimas absolutas del periodo comprendido enero – abril 2023 en la región Andina. Los cuadros resaltados corresponden al mes que registró el valor más bajo del periodo.

Sector	Departamento	Estación	Altitud (m.s.n.m)	Ene	Feb	Mar	Abr
Sierra Norte	Cajamarca	La Victoria	2630			-2.0	
Sierra Norte	Cajamarca	Granja Porcon	3149			-1.6	
Sierra Centro	Junin	Junin	4120	-2.6	-0.4	-0.4	-2.4
Sierra Centro	Junin	La Oroya	3910				0.0
Sierra Centro	Junin	Laive	3860	-3.9	-0.4	-2.0	SD
Sierra Centro	Junin	San Juan De Jarpa	3600				-8.0
Sierra Centro	Pasco	Cerro De Pasco	4260	-1.4			-1.4
Sierra Centro	Huancavelica	Huancavelica	3860				-2.3

Sector	Departamento	Estación	Altitud (m.s.n.m)	Ene	Feb	Mar	Abr
Sierra Centro	Huancavelica	Pampas	3240				-1.8
Sierra Sur	Ayacucho	Vilcashuaman	3656				-0.4
Sierra Sur	Arequipa	Caylloma	4318	-4.2	-1.6	-1.2	-4.4
Sierra Sur	Arequipa	Chivay	3644				-1.0
Sierra Sur	Arequipa	Imata	4475	-8.6	-1.8	-3.4	-8.8
Sierra Sur	Arequipa	Las Salinas	4378	-7.0	-2.0	-2.0	-8.4
Sierra Sur	Arequipa	Orcopampa	3779				-1.9
Sierra Sur	Arequipa	Pampa De Arrieros	3715	-2.4		-1.0	-2.9
Sierra Sur	Arequipa	Pillones	4455	-8.8	-2.2	-3.2	-9.2
Sierra Sur	Arequipa	Porpera	4195	-4.2	-1.4	-1.2	-4.8
Sierra Sur	Arequipa	Sibayo	3806	-2.3			SD
Sierra Sur	Arequipa	Tisco	4175	-7.0	-3.1	-2.9	-9.8
Sierra Sur	Tacna	Paucarani	4609	-9.4	SD	-5.7	-9.6
Sierra Sur	Tacna	Vilacota	4440	SD	SD	-6.0	-8.2
Sierra Sur	Tacna	Chuapalca	4177	0.0	0.0	-8.5	-8.4
Sierra Sur	Cusco	Ccatcca	3729	0.0			0.0
Sierra Sur	Cusco	Sicuani	3574				-0.6
Sierra Sur	Puno	Ananea	4660	-5.2	-2.9	-2.4	-5.4
Sierra Sur	Puno	Arapa	3830	-1.4			-3.0
Sierra Sur	Puno	Ayaviri	3928	-1.6	-0.2	-0.6	-4.2
Sierra Sur	Puno	Azangaro	3863	0.0			-2.6
Sierra Sur	Puno	Cabanillas	3885	-1.4	-2.0	-1.0	-1.6
Sierra Sur	Puno	Capachica	3828	-2.2			-3.2
Sierra Sur	Puno	Chuquibambilla	3971	-6.0	-1.5	-2.5	-8.0
Sierra Sur	Puno	Cojata	4344	-1.0	-1.0	-3.9	-10.5
Sierra Sur	Puno	Crucero	4183	-4.5	-0.9	-2.4	-6.3
Sierra Sur	Puno	Crucero Alto	4521	-5.6	-2.6	-2.8	-5.2

Sector	Departamento	Estación	Altitud (m.s.n.m)	Ene	Feb	Mar	Abr
Sierra Sur	Puno	Desaguadero	3808	-7.0	-1.0	-1.0	-8.3
Sierra Sur	Puno	Huaraya Moho	3890				-2.2
Sierra Sur	Puno	Ilave	3871	-1.6			-2.2
Sierra Sur	Puno	Lampa	3892	-1.6	-0.6	-1.4	-4.8
Sierra Sur	Puno	Laraqueri	3900	-2.4		-2.8	-7.8
Sierra Sur	Puno	Llally	3980	-0.8		-0.8	-4.4
Sierra Sur	Puno	Macusani	4345	-5.0	-4.0	-4.0	-6.4
Sierra Sur	Puno	Mazo Cruz	4003	-9.8	-5.2	-6.4	-14.0
Sierra Sur	Puno	Mañazo	3920	-1.6			-3.0
Sierra Sur	Puno	Muñani	3948	-1.0		0.0	-2.0
Sierra Sur	Puno	Pampahuta	4400	-7.6	-2.2	-3.0	-6.0
Sierra Sur	Puno	Pizacoma	3930	-4.2		-1.4	-7.2
Sierra Sur	Puno	Progreso	3980				-0.2
Sierra Sur	Puno	Pucara	3900	-2.2	-0.2		-4.4
Sierra Sur	Puno	Putina	3878	-2.5			-5.3
Sierra Sur	Puno	Rincon De La Cruz	3935	-2.0			-1.6
Sierra Sur	Puno	Santa Rosa	3986	-5.2	-1.0	-2.0	-5.6
Sierra Sur	Puno	Tahuaco - Yunguyo	3891	-2.6			-1.6
Sierra Sur	Puno	Taraco	3849	-4.0	-0.2	-0.8	-4.4
Sierra Sur	Puno	Juliaca	3820	-3.8			-4.4

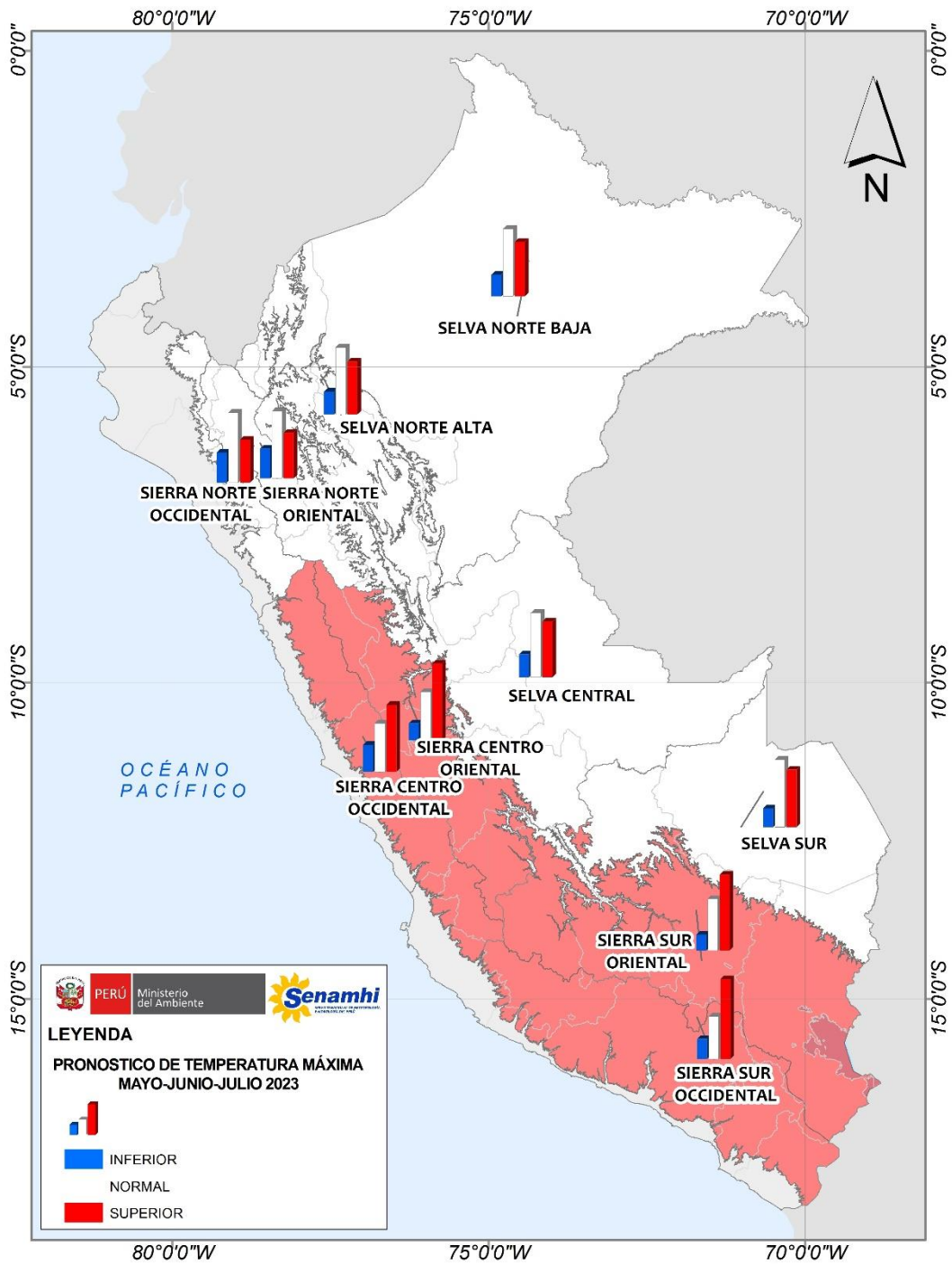
SD: Sin Datos

## **VII. PRONÓSTICO ESTACIONAL**

### **7.1 PRONÓSTICO DE TEMPERATURAS MÁXIMAS**

De acuerdo al pronóstico climático mayo - junio – julio, se prevé que las temperaturas máximas del aire se presenten superiores a lo normal en gran parte de país a excepción de la sierra y selva norte del país, donde se esperan temperaturas dentro de sus rangos normales.





Mapa 3. Pronóstico probabilístico por regiones a nivel nacional de temperatura máxima. El color azul, indica un escenario temperaturas inferiores a lo normal, el color rojo sobre lo normal, y el blanco, señala un probable escenario de temperaturas dentro de sus rangos normales.

**Tabla 3.** Valores de probabilidad por regiones según categorías (inferior, normal y superior) del pronóstico de temperaturas máximas para el trimestre mayo– julio 2023.

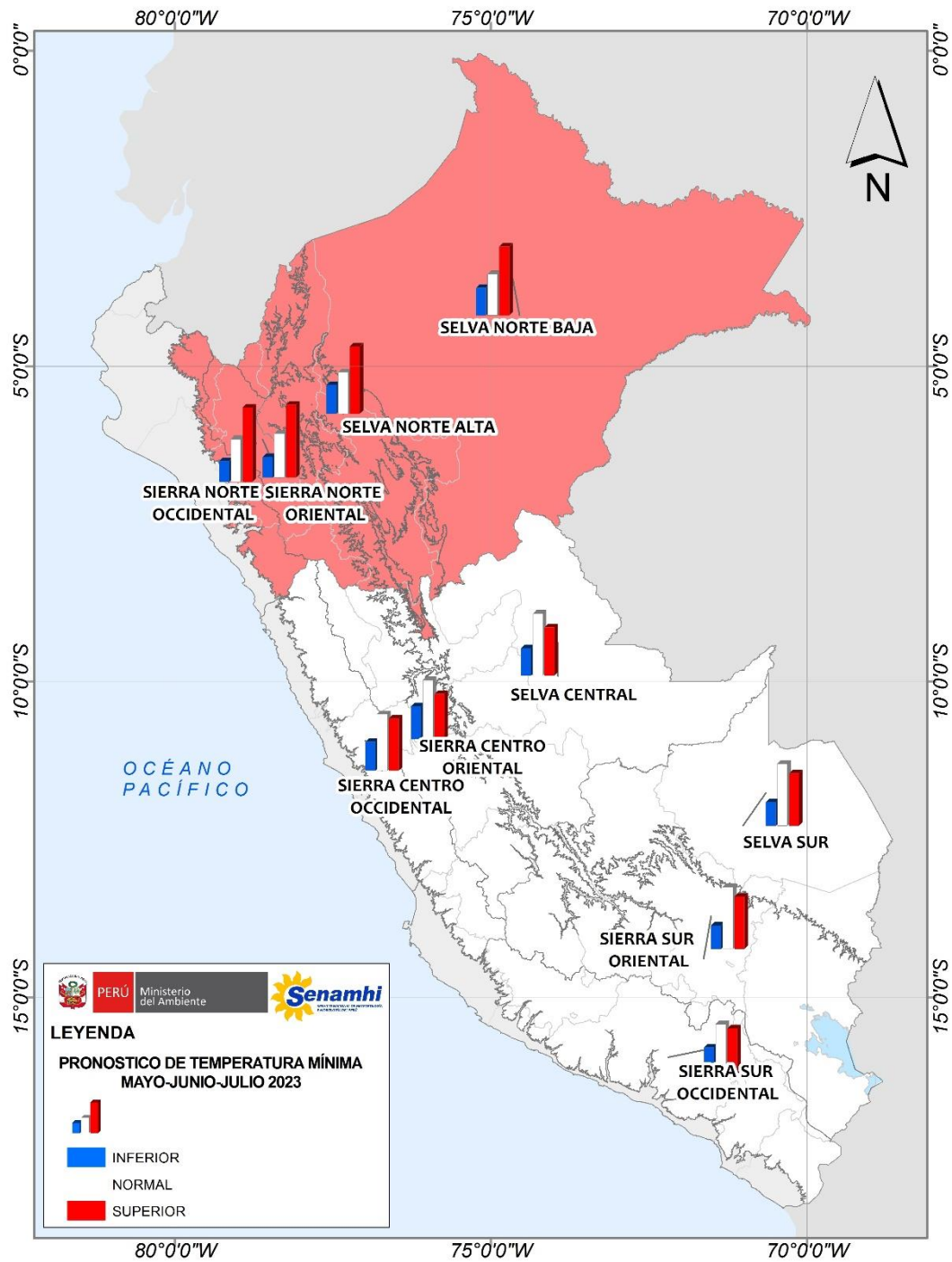
REGIONES	PROBABILIDADES (%)			ESCENARIO	UMBRALES (°C)	
	INFERIOR	NORMAL	SUPERIOR		P33*	P66*
SIERRA NORTE OCCIDENTAL	21	49	30	NORMAL	21.4	22.0
SIERRA NORTE ORIENTAL	21	47	32	NORMAL	23.0	23.6
SIERRA CENTRO OCCIDENTAL	19	34	47	SUPERIOR	19.3	19.9
SIERRA CENTRO ORIENTAL	12	34	54	SUPERIOR	18.1	18.8
SIERRA SUR OCCIDENTAL	14	30	56	SUPERIOR	20.3	20.9
SIERRA SUR ORIENTAL	11	36	53	SUPERIOR	15.9	16.6
SELVA NORTE ALTA	16	47	37	NORMAL	29.2	29.7
SELVA NORTE BAJA	15	47	38	NORMAL	30.4	31.1
SELVA CENTRAL **	16	45	39	NORMAL	28.7	29.0
SELVA SUR **	13	47	40	NORMAL	28.6	28.9

## 7.2 PRONÓSTICO DE TEMPERATURAS MÍNIMAS

El pronóstico climático mayo - junio – julio indica respecto a las temperaturas mínimas, se espera condiciones sobre lo en la sierra norte y selva norte; en el resto del país se esperan temperaturas mínimas dentro de sus rangos normales.

Tabla 4. Valores de probabilidad por regiones según categorías (inferior, normal y superior) del pronóstico de temperaturas máximas para el trimestre mayo – julio 2023.

REGIONES	PROBABILIDADES (%)			ESCENARIO	UMBRALES (°C)	
	INFERIOR	NORMAL	SUPERIOR		P33*	P66*
SIERRA NORTE OCCIDENTAL	15	31	54	SUPERIOR	10.1	10.6
SIERRA NORTE ORIENTAL	15	32	53	SUPERIOR	12.0	12.6
SIERRA CENTRO OCCIDENTAL	21	41	38	NORMAL	4.8	5.4
SIERRA CENTRO ORIENTAL	24	43	33	NORMAL	1.1	1.8
SIERRA SUR OCCIDENTAL	23	40	37	NORMAL	2.6	3.7
SIERRA SUR ORIENTAL	17	45	38	NORMAL	-1.1	-0.2
SELVA NORTE ALTA	21	30	49	SUPERIOR	18.4	19.2
SELVA NORTE BAJA	20	30	50	SUPERIOR	20.2	20.8
SELVA CENTRAL **	20	45	35	NORMAL	18.1	18.4
SELVA SUR **	17	45	38	NORMAL	17.8	18.1



Mapa 4. Pronóstico probabilístico por regiones a nivel nacional de temperatura mínima. El color azul, indica un escenario temperaturas inferiores a lo normal, el color rojo sobre lo normal, y el blanco, señala un probable escenario de temperaturas dentro de sus rangos normales

## VIII. CONCLUSIONES

En resumen, las temperaturas estuvieron en el rango normal a cálido, siendo más cálidas en el sur del país. La sierra norte presentó anomalías de hasta  $-3^{\circ}\text{C}$ , mientras que la sierra centro y sur tuvieron condiciones normales a cálidas con anomalías de hasta  $+3^{\circ}\text{C}$ . En la selva, las temperaturas se mantuvieron en el rango normal a frío, con anomalías en el rango de  $-2^{\circ}\text{C}$  a  $-3^{\circ}\text{C}$ . En la Amazonía, las condiciones predominaron en el rango normal, aunque hubo variaciones puntuales en las temperaturas mínimas debido a la ocurrencia de friajes que afectaron principalmente el sur de la región.

8.1. Durante el periodo analizado, las temperaturas en la sierra exhibieron una variabilidad considerable, manifestándose en cambios en las temperaturas máximas y mínimas. Este fenómeno se observó en diferentes momentos y zonas, con periodos de condiciones normales, cálidas y frías. La presencia de nubosidad jugó un papel importante en la modulación del rango térmico, especialmente en la sierra sur. En esta zona, particularmente en Puno, se registraron periodos notables de días cálidos consecutivos y noches frías consecutivas, alcanzando valores récord en estaciones como Rincón de la Cruz, Putina, Mazo Cruz y Pizacoma. En el norte, se observó un comportamiento similar, aunque en menor intensidad. En el centro de la región, los días y noches cálidas fueron más frecuentes en los meses de febrero y marzo, mientras que en la sierra centro occidental prevalecieron condiciones normales a frías durante todo el periodo.

8.2. En lo que va del 2023, la región andina registró heladas meteorológicas en zonas por encima de los 4000 m s. n. m., siendo más frecuentes en los departamentos de Arequipa, Tacna y Puno; y registrándose las heladas más intensas durante el mes de abril y sobre la sierra central y sierra sur, con valores de hasta  $-14^{\circ}\text{C}$  en la estación Mazo Cruz (Puno). Señalar que el periodo de bajas temperaturas se inicia en mayo y culmina en setiembre.

8.3. En lo que va del 2023, en la región amazónica en total se presentaron 03 friajes; los cuales modularon los descensos de temperaturas del aire principalmente en la selva sur, donde se vieron afectadas las temperaturas máximas y mínimas con descensos abruptos.

8.4. Para el trimestre mayo-julio, se esperan que las temperaturas máximas se encuentren por encima de sus valores normales para la sierra central y sur del Perú, mientras que en el resto del país se presenten condiciones normales. Por otro lado, se prevé que las temperaturas mínimas incrementen por encima de sus rangos normales en la sierra y selva norte, para el resto de país en condiciones normales.

## IX. RECOMENDACIONES

9.1 Se debe considerar este pronóstico trimestral como una referencia probabilística del comportamiento promedio del clima para un trimestre, es decir, estas previsiones trimestrales no estiman los valores extremos diarios. Por ser un promedio trimestral, estas características podrían variar en los meses de mayo a julio para eventos de precipitación puntuales.

9.2 Se recomienda visitar los siguientes enlaces web para acceder a la información y servicios que el SENAMHI pone a disposición de la población durante la temporada de 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>
- Boletín Climático Costero:  
<https://www.senamhi.gob.pe/?p=boletines>
- Boletín Climatológico de Campo de Marte:  
<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:



Firmado digitalmente por RIVERA  
GIRON Patricia Del Pilar FAU  
20131366028 soft  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 05.05.2023 16:34:46 -05:00

---

**Patricia del Pilar Rivera Giron**

Analista climático

Subdirección de Predicción Climática

**Lourdes Jessica Menis Alvarez**

Especialista en climatología

Subdirección de Predicción Climática



Firmado digitalmente por MENIS  
ALVAREZ Lourdes Jessica FAU  
20131366028 hard  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 05.05.2023 16:33:38 -05:00

---

Con el VB° de

**Ing. Lourdes Jessica Menis Alvarez**

E.Subdirección de Predicción Climática

SENAMHI- PERÚ

## **Importante:**

Se invita a acceder a los siguientes sitios del portal institucional:

### **Avisos Meteorológicos**

<https://www.SENAMHI.gob.pe/?p=aviso-meteorologico>

### **Pronósticos climáticos de lluvias, temperaturas máximas y mínima del aire**

<https://www.SENAMHI.gob.pe/?p=pronostico-climatico>

### **Comunicados ENFEN sobre las condiciones EL NIÑO/LA NIÑA**

<https://www.SENAMHI.gob.pe/?p=fenomeno%2Del%2Dnino>

### **Boletines informativos**

<https://www.SENAMHI.gob.pe/?&p=boletines>

### **Boletines de sequías**

<https://www.SENAMHI.gob.pe/load/file/02616SENA-82.pdf>

### **“Valores normales” de estaciones meteorológicas convencionales**

<https://www.SENAMHI.gob.pe/load/file/01401SENA-77.pdf>

### **Umbral de precipitación de estaciones meteorológicas convencionales:**

<https://www.SENAMHI.gob.pe/pdf/clim/umbrales-recipientaciones-absol.pdf>

© 2022 SENAMHI-PERÚ Jr. Cahuide 758 Jesús María – Lima; Teléfono: 6-141414

[clima@SENAMHI.gob.pe](mailto:clima@SENAMHI.gob.pe), [pronosticador@SENAMHI.gob.pe](mailto:pronosticador@SENAMHI.gob.pe) | [www.SENAMHI.gob.pe](http://www.SENAMHI.gob.pe)

Pronóstico del Tiempo: 51 1 - 6141407 anexo 447

Predicción Climática: 51 1 - 6141414 anexo 475

Lima – Perú