



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Servicio Nacional de  
Meteorología e Hidrología del  
Perú - SENAMHI

Dirección Zonal Puno



BICENTENARIO  
PERÚ 2021

# Boletín Regional Puno

Nº 03

MARZO

2023





*Dirección de Meteorología y Evaluación Ambiental Atmosférica*  
**DIRECCIÓN ZONAL 13 – SENAMHI PUNO**

**DIRECTORIO**

*Presidente Ejecutivo : Ph.D. Guillermo Antonio Baigorria Paz*

*Director Zonal : Ing. Sixto Flores Sancho*

---

**Responsables:**

**EDICION**

Emily M. Quispe Salazar

**METEOROLOGÍA**

Lombardi Otto Roque Marmanilla

**HIDROLOGÍA**

Emily M. Quispe Salazar

**PRONOSTICO ESTACIONAL CLIMATICO**

Lombardi Otto Roque Marmanilla

**EDICIÓN GRÁFICA**

Emily M. Quispe Salazar

# BOLETIN MENSUAL HIDROCLIMÁTICO - MARZO

## Presentación

La dirección Zonal 13 del SENAMHI Puno, pone a disposición de las entidades públicas, privadas y población en general el presente Boletín Mensual Hidroclimático con información Hidrológica, Meteorológica y Climática del Departamento de Puno.

### TOMAR EN CUENTA:

#### TIEMPO:

*Refleja condiciones atmosféricas instantáneas*



#### CLIMA:

*Refleja condiciones atmosféricas en meses años y décadas*

#### TEMPERATURA MÁXIMA

*Es el mayor valor de temperatura del aire observado durante el día (24 horas)*



#### TEMPERATURA MÍNIMA

*Es el mínimo valor de temperatura del aire observado durante el día (24 horas).*



#### PRECIPITACIÓN DIARIA

*Es el valor acumulado de precipitación durante el día (24 horas).*



### COMUNÍQUESE:

SENAMHI- Puno: 051:353242

Central telefónica: [51 1] 614 -1414

Atención al usuario: [51 1] 470 -2867

Climatología: [51 1] 614-1414 anexo 461

Pronóstico: [51 1] 614-1407 (Atención las 24 horas)



## *Contenido*

- Resumen ..... 04
  
- Condiciones Meteorológicas ..... 05
- Monitoreo de Precipitación ..... 05
- Monitoreo de Temperaturas Máximas y Mínimas ..... 06
- Condiciones Climáticas ..... 08
- Pronóstico Trimestral de Precipitación ..... 08
- Pronóstico Trimestral de Temperaturas Máximas ..... 09
- Pronóstico Trimestral de Temperaturas Mínimas ..... 10
  
- Condiciones Hidrológicas..... 11
- Monitoreo Hidrológico Diario ..... 11
- Monitoreo Hidrológico Mensual..... 12
- Anexo A: Cuadros de Precipitación ..... 13
- Anexo B: Cuadros de Temperaturas ..... 15
- Anexo C: Terminología Básica..... 19



## Resumen

En Puno, en marzo las lluvias en selva y en el altiplano, tuvieron acumulados superiores y deficientes, en la zona norte predominaron las deficiencias, mientras que en la zona sur superaron sus normales. En selva (San Gabán) fue ligeramente deficiente (-5.0%), tuvo el acumulando de 687.0mm; en el altiplano superó en Llally con anomalía de 85.6% acumuló 235.7mm, Santa Lucía superó en 139.1%, Crucero con anomalía de -61.2%, acumuló 37.1mm, Muñani -72.2%, sólo acumuló 24.7mm, Azángaro -66.4% acumuló 30.4mm, fueron las estaciones más deficientes.

En temperaturas máximas, los promedios del mes en las estaciones fueron mayormente superiores a sus normales, sólo se tuvo anomalías negativas en Cuyo Cuyo -0.3°C, Juliaca -0.2°C, y en Moquegua Ichuña -1.1°C, las demás localidades fueron de normales a positivas de manera generalizada, las anomalías más altas fueron en Limbani 2.3°C y Desaguadero 2.1°C.

En temperaturas mínimas (nocturnas), las anomalías en selva y valles interandinos estuvieron por debajo de su normal, en el altiplano el comportamiento no tuvo una homogeneidad espacial, las anomalías bajas fueron en Santa Rosa (-2.1°C), Isla Soto (-3.2°C), Cabanillas (-2.2°C) y Desaguadero (-2.7 °C) las anomalías altas se dieron en Ananea (1.8°C), Pucará (1.1°C) y Pizacoma (1.3°C).

Respecto a las descargas medias diarias de los principales ríos de la región Hidrográfica del Titicaca, se observa que los ríos Ramis, Coata, Huancané y Zapatilla tuvieron un comportamiento por debajo de su promedio histórico con anomalías de -66%, -10%, -84% y -46%, en promedio respecto al histórico.

## CONDICIONES METEOROLÓGICAS

### Monitoreo de Precipitación

En Puno, en marzo la presencia de precipitaciones mejoraron respecto al mes anterior, en selva de San Gabán y en el altiplano superaron y en algunos fueron deficientes a su normal, las anomalías del mes se aprecian en el Gráfico N° 01. Evaluando tenemos el Cuadro A (ANEXO A): **San Gabán (NORMAL=723.3mm/ACUMULADO = 687.0mm /anomalía = -5.0 %)**, se entiende que tuvo un acumulado inferior con 5.0% menos de su normal, es decir, fue a inferior en apenas 36.3mm, otro caso, en Limbani Cuadro A (ANEXO A) **Limbani (NORMAL = 165.0mm / ACUMULADO = 77.1 mm /anomalía = -53.3%)** la diferencia de -87.9mm (ACUMULADO – NORMAL) fue lo que faltó para completar su normal, es 53.3% de su normal. En el altiplano desde la zona norte al sur predominaron anomalías negativas y positivas. En el Gráfico N° 01, se observa las anomalías expresados en porcentajes de sus normales que faltan o que superaron su normal, por ejemplo, en Muñani le faltó 72.2% para completar su normal, en Santa Lucía superó 139.1%. En este mes en Puno se presentaron acumulados importantes como también acumulados deficientes, en muchos casos, prolongando la preocupación de los agricultores, en gran parte no se presentaron conforme a la climatología del mes, al final tenemos las evaluaciones con su normal de las estaciones en los Cuadros A, B, C y D del ANEXO A.

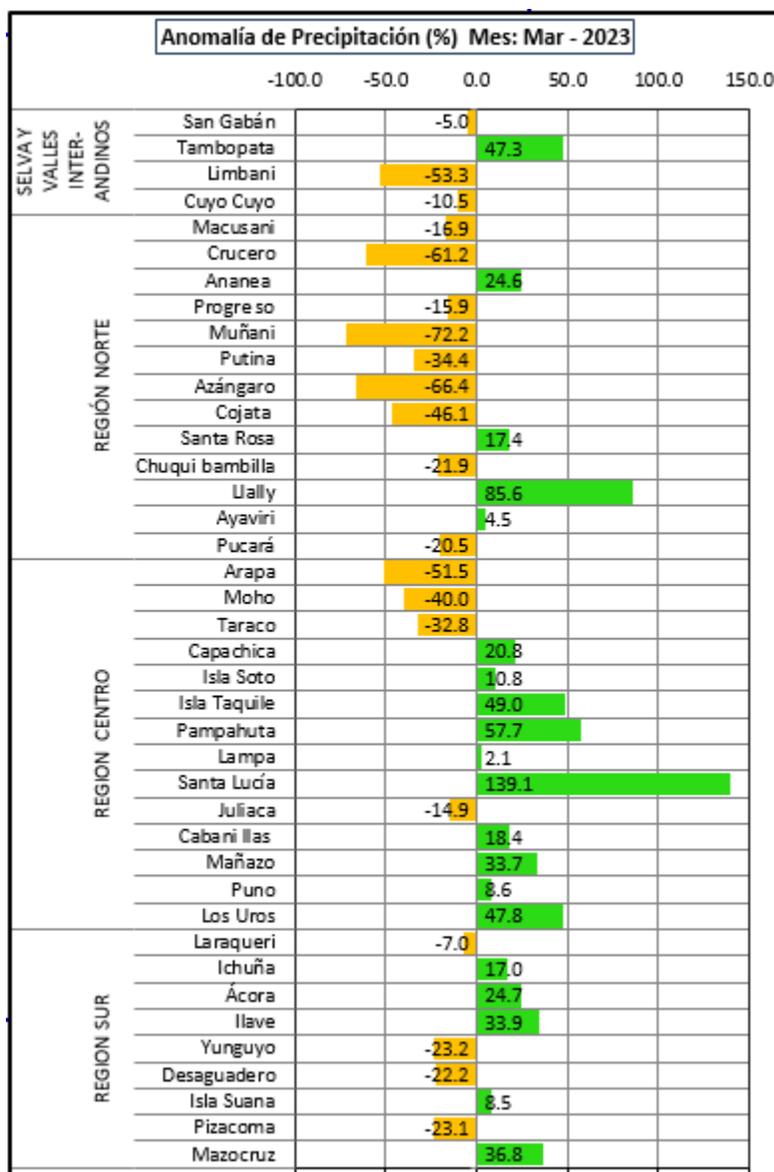


Gráfico N° 01



## Boletín Mensual Hidroclimático

### Monitoreo de las Temperaturas Máximas y Mínimas

#### • Temperaturas Máximas

En marzo, los promedios de temperaturas máximas tuvieron un comportamiento sobre sus valores normales en casi todo Puno, sólo en Cuyo Cuyo, Juliaca, Ichuña (Moquegua) estuvieron por debajo. En el Gráfico 02 se aprecia este comportamiento mayormente con anomalías positivas. Por ejemplo, en el valle interandino de Limbani, en el Cuadro E del ANEXO B se tiene en **Limbani (NORMAL = 16.2°C / PROMEDIO = 18.6°C / °Tmáx abs = 19.5°C)**, indica que en Limbani su promedio de temperatura máxima fue superior a su normal, en 2.3°C (anomalía) también se tuvo como temperatura máxima absoluta 19.5°C, ésta es la máxima temperatura del mes, en los registros fue el día 13 del mes; en Azángaro con anomalía de 1.2°C, indica que el promedio mensual de octubre fue 1.2°C mayor que su normal, esto se ve en el Cuadro F del ANEXO B, el promedio mensual fue 17.6°C y su normal es 16.4°C, la temperatura máxima del mes fue 21.6°C, en los registros ésta fue el día 0.7 del mes. A nivel general las temperaturas durante el día fueron mayores (días más cálidos) respecto a sus normales, esto debido a que hubo ausencias de nubosidad durante el mes. Al final, se tiene las comparaciones en las estaciones evaluadas en los Cuadros E, F, G y H del ANEXO B.

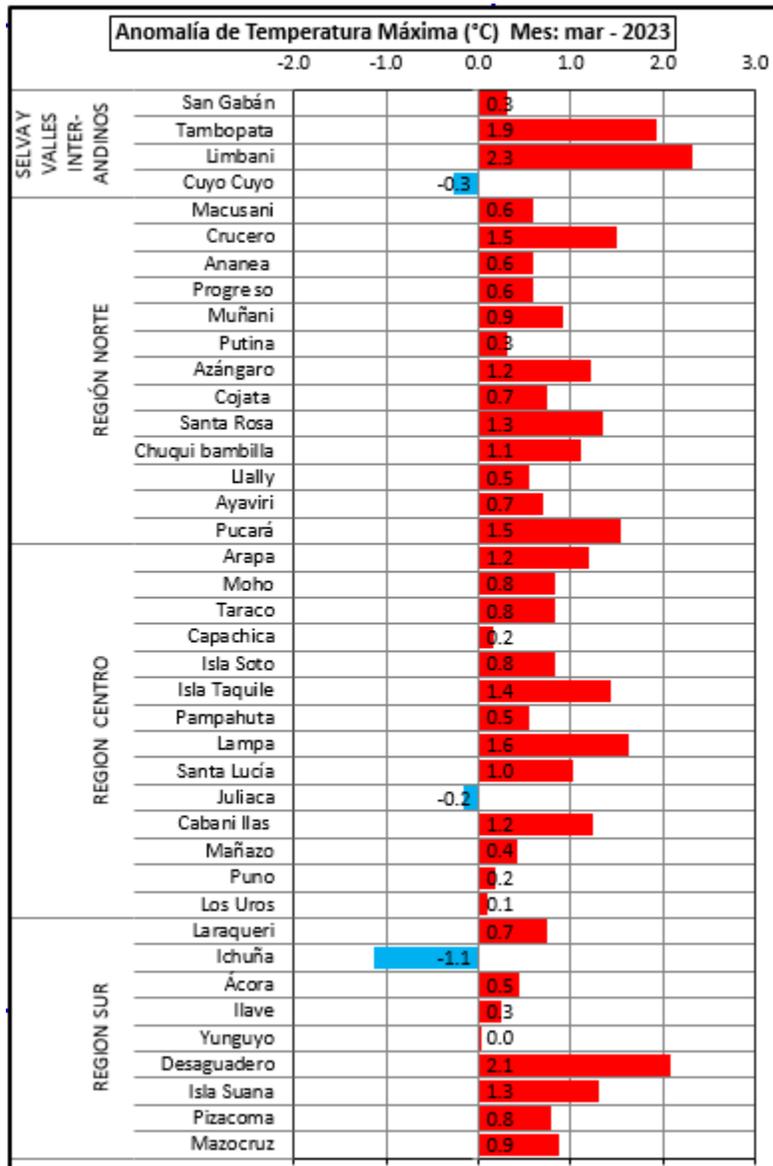


Gráfico N° 02



## • *Temperaturas Mínimas*

En marzo, las anomalías de temperaturas mínimas (nocturnas) en Puno en general no tuvieron un patrón definido, no tuvieron homogeneidad espacialmente. Se tuvieron promedios mensuales por debajo y que superaron a sus normales. En el Gráfico 03, evaluando en San Gabán con anomalía  $-1.8^{\circ}\text{C}$ , indica que el promedio de temperatura mínima del mes fue  $1.8^{\circ}\text{C}$  menos que su normal climatológica. En el Cuadro I del ANEXO B tenemos dicha estación **San Gabán (NORMAL =  $16.1^{\circ}\text{C}$  / PROMEDIO =  $14.3^{\circ}\text{C}$  /  $T_{\text{mín abs}} = 12.0^{\circ}\text{C}$ )**, vemos la diferencia del promedio y su normal ( $-1.8^{\circ}\text{C}$ ), y la temperatura mínima absoluta fue de  $12.0^{\circ}\text{C}$ , en los registros ésta se dio el 24 del mes, la temperatura más baja del mes. En Isla Soto, con anomalía de  $-3.3^{\circ}\text{C}$ , el Cuadro K del ANEXO B **Isla Soto (NORMAL =  $6.3^{\circ}\text{C}$  / PROMEDIO =  $3.1^{\circ}\text{C}$  /  $T_{\text{mín abs}} = 1.0^{\circ}\text{C}$ )**, vemos la diferencia del promedio y su normal ( $-3.2^{\circ}\text{C}$ ), la mínima absoluta del mes fue de  $1.0^{\circ}\text{C}$ , este fue el día 01 del mes. En Mazocruz, con anomalía  $-1.6^{\circ}\text{C}$  tenemos el Cuadro L del anexo B **Mazocruz (NORMAL =  $-1.6^{\circ}\text{C}$  / PROMEDIO =  $-3.2^{\circ}\text{C}$  /  $T_{\text{mín abs}} = -15.6^{\circ}\text{C}$ )**, la diferencia del promedio mensual menos su normal ( $-1.6^{\circ}\text{C}$ ), la temperatura mínima absoluta fue de  $-15.6^{\circ}\text{C}$ , se registraron los días 01 y 04 del mes. Los registros de temperaturas más bajas del mes se presentaron en Capazo y Mazocruz. Los cuadros I, J, K y L del ANEXO B, presentan las evaluaciones: normal del mes, el promedio del mes y la temperatura mínima absoluta del mes (más baja del mes).

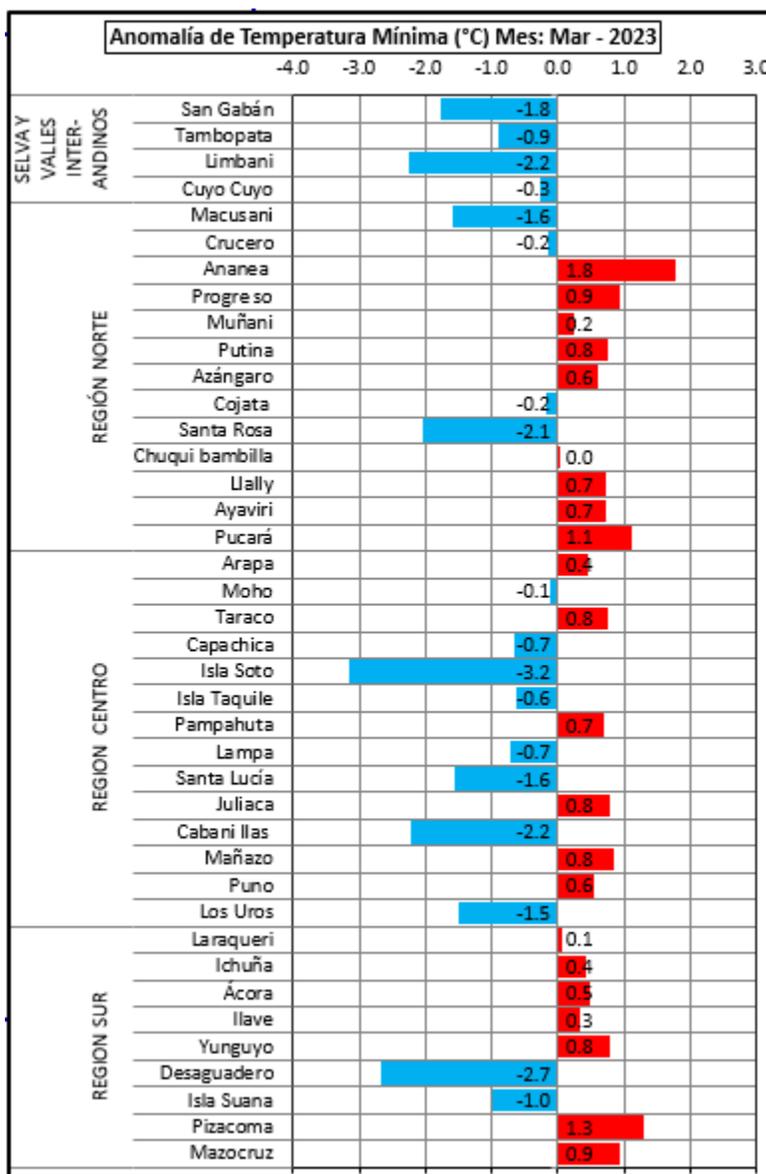


Gráfico N° 03



## CONDICIONES CLIMÁTICAS

El pronóstico estacional se elaboró aplicando la herramienta estadística CPT (Climate Predictability Tool), el que genera pronósticos estacionales (trimestrales) a partir del análisis estadístico de variables meteorológicas, un predictor (TSM, VVEL500, GH500, etc.) y una predictante (Temperatura extremas y Precipitación). En este caso se realiza el pronóstico del trimestre de marzo, abril y mayo 2023.

### Pronóstico Trimestral de precipitación

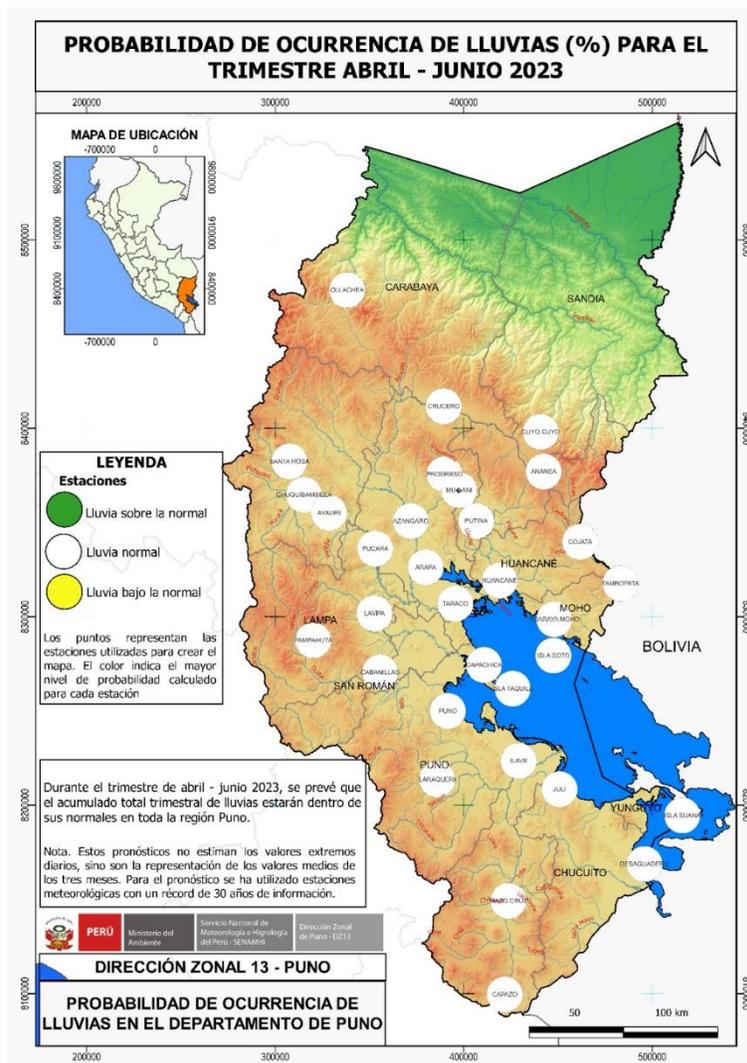


Figura N° 01: Probabilidad de Ocurrencia de Lluvias

Para el trimestre correspondiente a los meses de marzo, abril y mayo 2023, tenemos altas probabilidades de que el acumulado trimestral de lluvias se presenten dentro de sus valores normales en Ollachea, Crucero, Cuyo Cuyo, Ananea, Santa Rosa, Chuquibambilla, Ayaviri, Progreso, Muñani, Putina, Pucará, Azángaro, Cojata, Arapa, Pampahuta, Cabanillas, Lampa, Taraco, Huaraya Moho, Huancané, Isla Soto, Capachica, Isla Taquile, Puno, Laraqueri, Ilave, Juli, Isla Suana, Desaguadero y Mazocruz (Blanco). (Ver Figura N°01).

## Pronóstico Trimestral de temperatura máxima

En el trimestre de correspondiente a los meses de marzo, abril y mayo 2023, tenemos altas probabilidades de que el promedio trimestral de temperaturas máximas registre valores sobre su normal climática en Ollachea, Chuquibambilla, Ayaviri, Progreso, Muñani, Azángaro, Arapa, Lampa, Huancané, Pampahuta, Cabanillas, Huaraya Moho, Isla Soto, Puno, Isla Taquile, Ilave, Juli, Tahuaco Yunguyo, Isla Suana, Desaguadero y Mazocruz (rojo). (Ver Figura N°02).

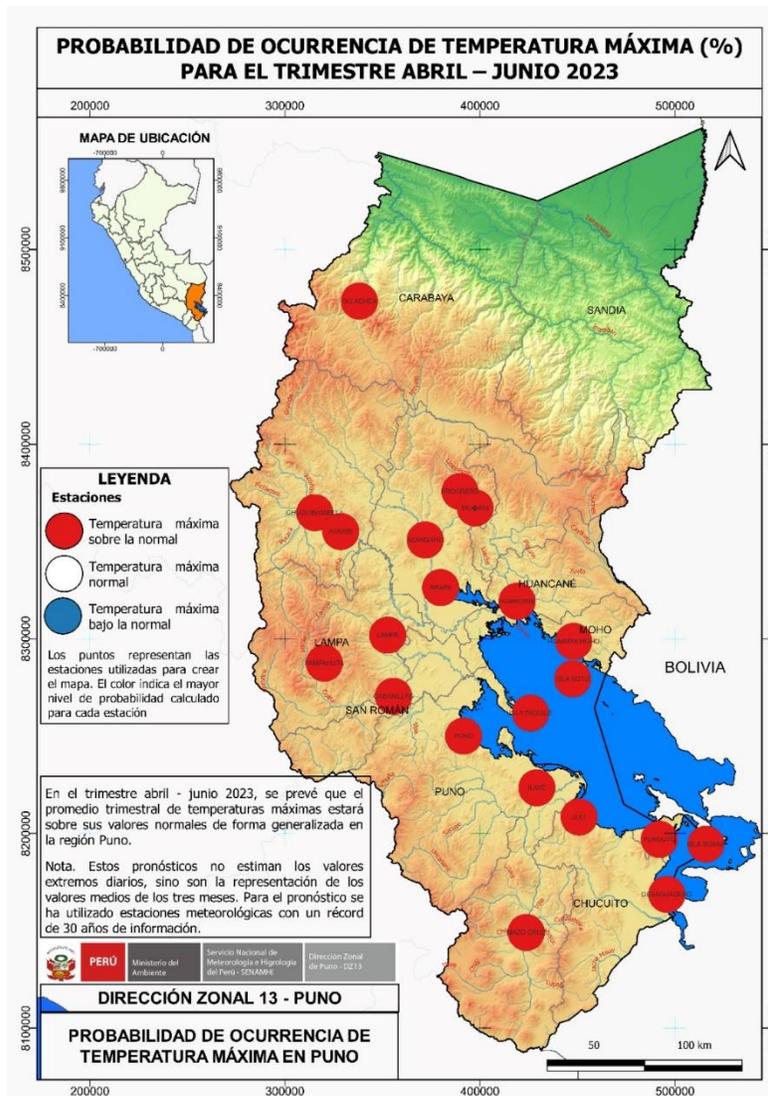
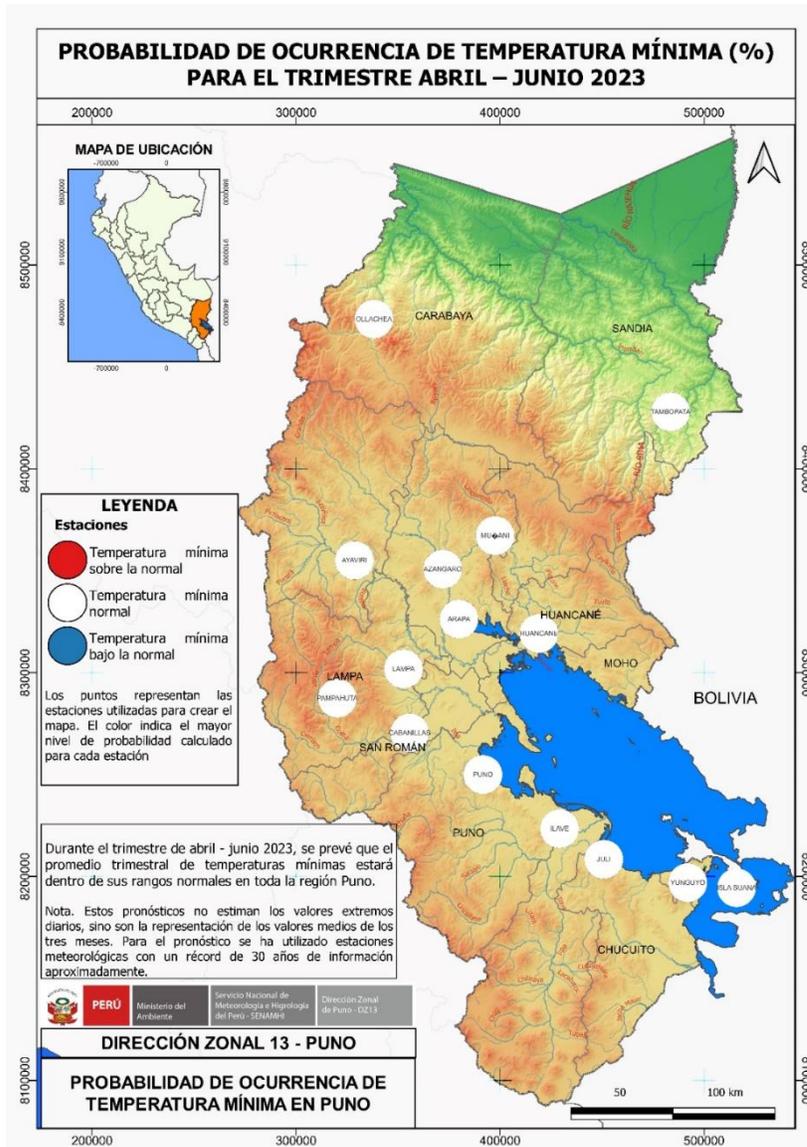


Figura N° 02: Probabilidad de Ocurrencia de Temperatura Máxima

## Pronóstico Trimestral de temperatura mínima



Para el trimestre correspondiente a los meses de marzo, abril y mayo 2023, tenemos altas probabilidades de que el promedio trimestral de temperaturas mínimas estará dentro de su normal climática en Ollachea, Tambopata, Muñani, Ayaviri, Azángaro, Arapa, Huancané, Pampahuta, Lampa, Cabanillas, Puno, Ilave, Juli, Yunguyo y Isla Suana (blanco) (Ver Figura N°03).

Figura N° 03: Probabilidad de Ocurrencia de Temperatura Mínima

## CONDICIONES HIDROLÓGICAS:

### Monitoreo Hidrológico Diario - marzo

Las gráficas mostradas indican el comportamiento de los ríos principales de la Región Hidrográfica del Titicaca-lado peruano, en comparación a su promedio histórico, se observa que los ríos Zapatilla, Cabanillas y Coata (caudales) y río Verde (niveles) fluctuaron por debajo de su normal excepto la última decada del mes, el caudal del río Ramis fluctuó por debajo de su normal excepto 3 días puntuales y los ríos Huancané, llave (caudales) y los ríos Azángaro, Callacame y Suches (niveles) fluctuaron por debajo de su promedio histórico todo el mes. En cuanto al nivel del Lago Titicaca, la estación HLM Muelle Enafer para el mes de marzo registró un comportamiento

estable con un valor promedio de 3808.64 msnm (0.02 m. mayor respecto al promedio del mes de febrero), el cual es inferior a su promedio histórico 1982-2022. Por otro lado, entre los meses de marzo y abril el nivel del lago tiende a presentar un comportamiento entre estable a levemente ascendente por la presencia de lluvias, propio de la época en el altiplano; sin embargo, este año presentamos deficiencia de lluvias, se prevé que este comportamiento continúe para el mes de abril. (Figura N°04).

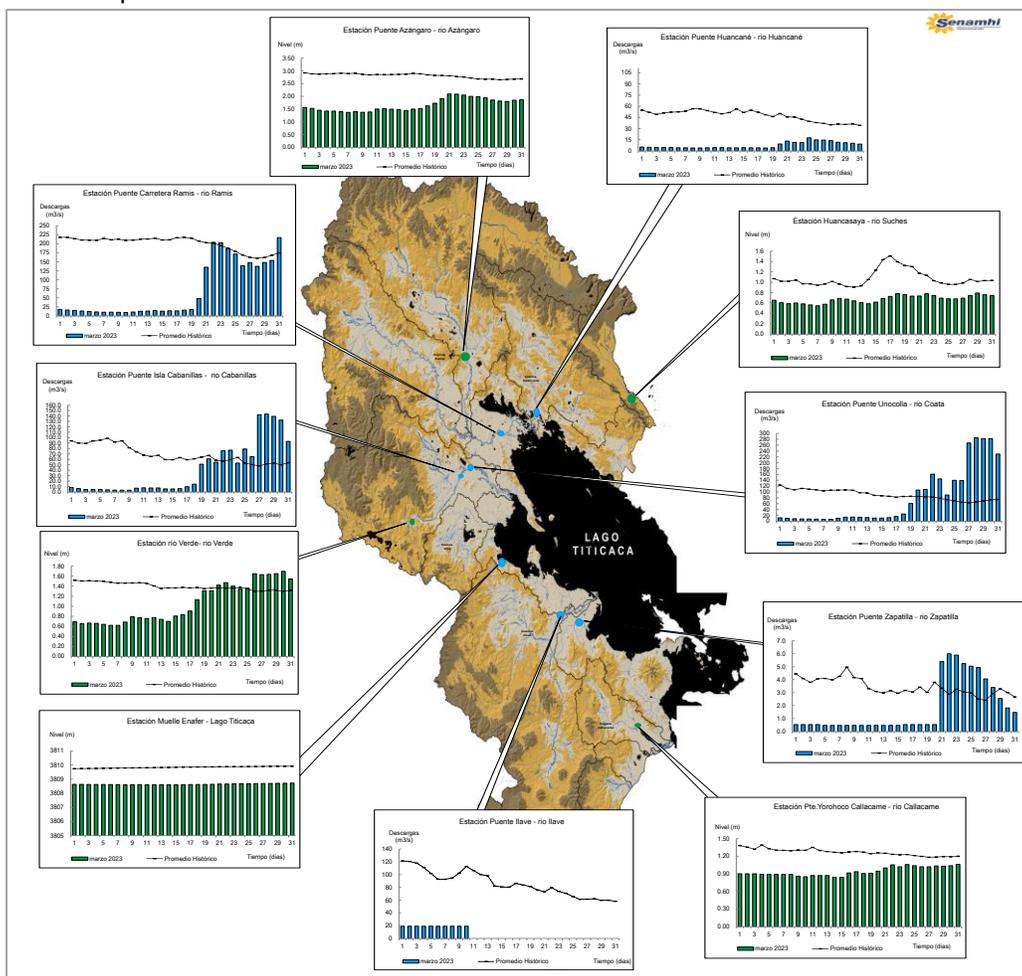


Figura N° 04: Monitoreo Hidrológico DIARIO de los principales ríos de la Vertiente del TITICACA

## Monitoreo Hidrológico Mensual - marzo

Los datos mostrados en el gráfico N° 04, indican el resumen mensual de los ríos principales de la Región Hidrográfica del Titicaca. El caudal promedio mensual registrado para el río Ramis fue 69.1 m<sup>3</sup>/s, río Coata fue 80.9 m<sup>3</sup>/s, río Huancané fue 7.4 m<sup>3</sup>/s y para el río Zapatilla de 1.8 m<sup>3</sup>/s (Ver Cuadro N° 01). El río Huancané presentó un comportamiento descendente, el río Zapatilla presentó un comportamiento estable y los ríos Ramis y Coata presentaron un comportamiento ascendente, respecto al mes anterior.

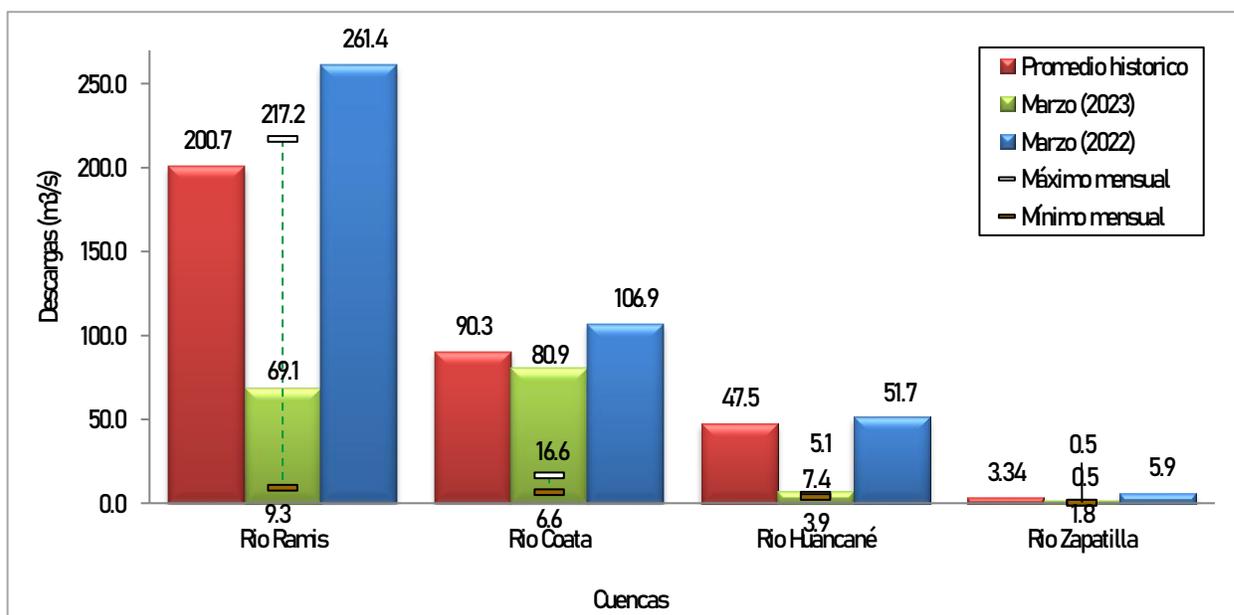


Gráfico N° 04: Monitoreo Hidrológico Mensual de los principales ríos de la Vertiente del TITICACA

### Estadísticas Descriptivas Marzo 2023

Descargas (m <sup>3</sup> /s)	Ríos			
	Río Ramis	Río Coata	Río Huancané	Río Zapatilla
Promedio historico	200.7	90.3	47.5	3.34
Máximo mensual	217.2	16.6	5.1	0.5
Mínimo mensual	9.3	6.6	3.9	0.5
Marzo (2023)	69.1	80.9	7.4	1.8
Marzo (2022)	261.4	106.9	51.7	5.9
Anomalia Hídrica (%)	-66	-10	-84	-46

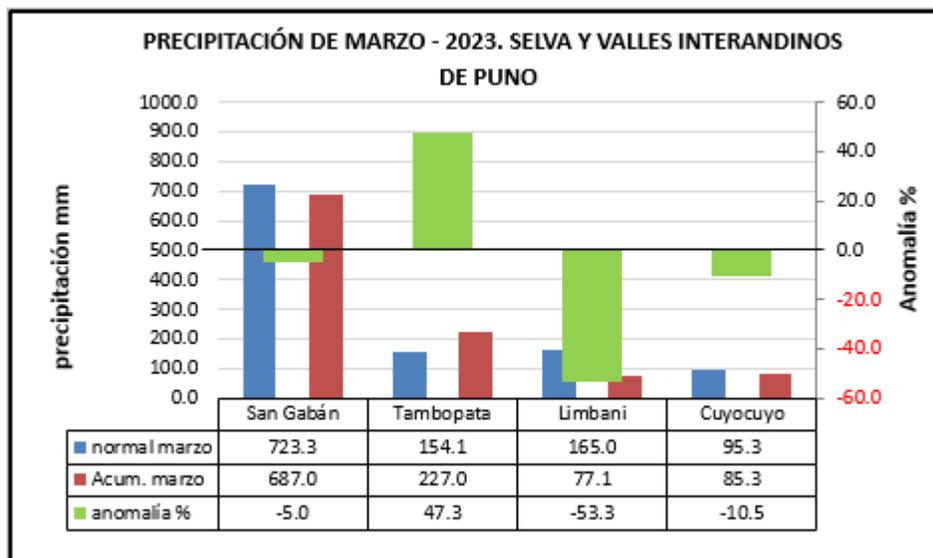
Cuadro N° 01: Monitoreo Hidrológico Mensual

Por otro lado, el caudal máximo observado fue el del río Ramis, llegando a 217.2 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup> y el mínimo el del río Zapatilla, llegando a 0.5 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>, tal como se puede apreciar en el cuadro N° 01.

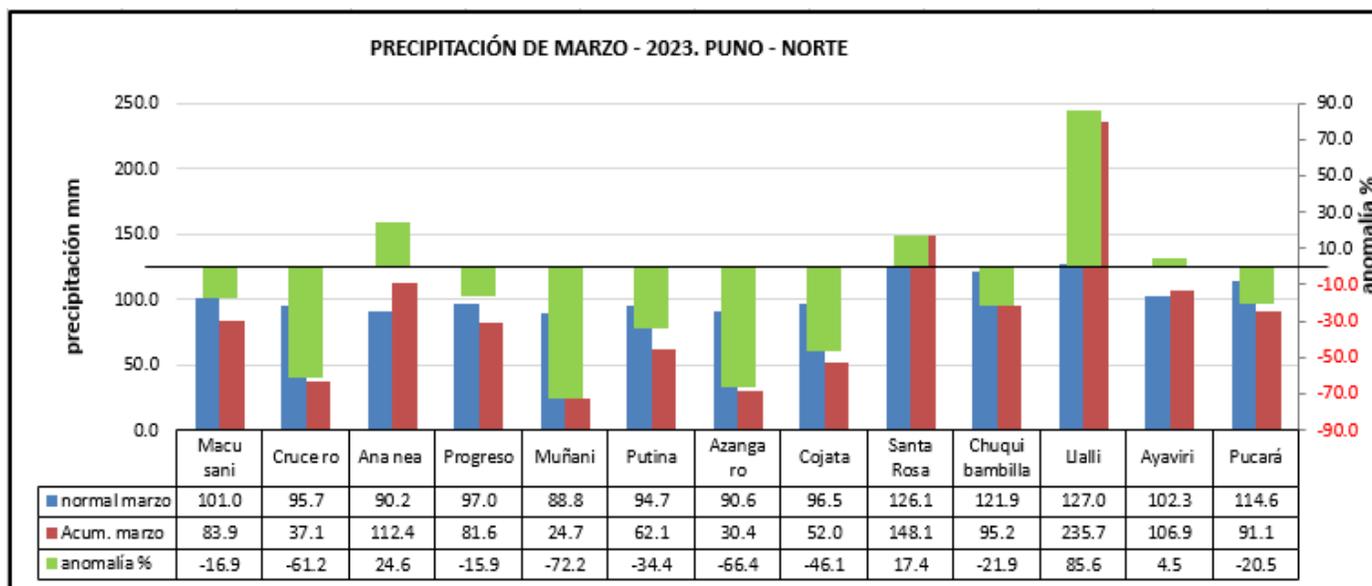


**ANEXO A: Cuadros comparativos de precipitación.**

**Cuadro A**

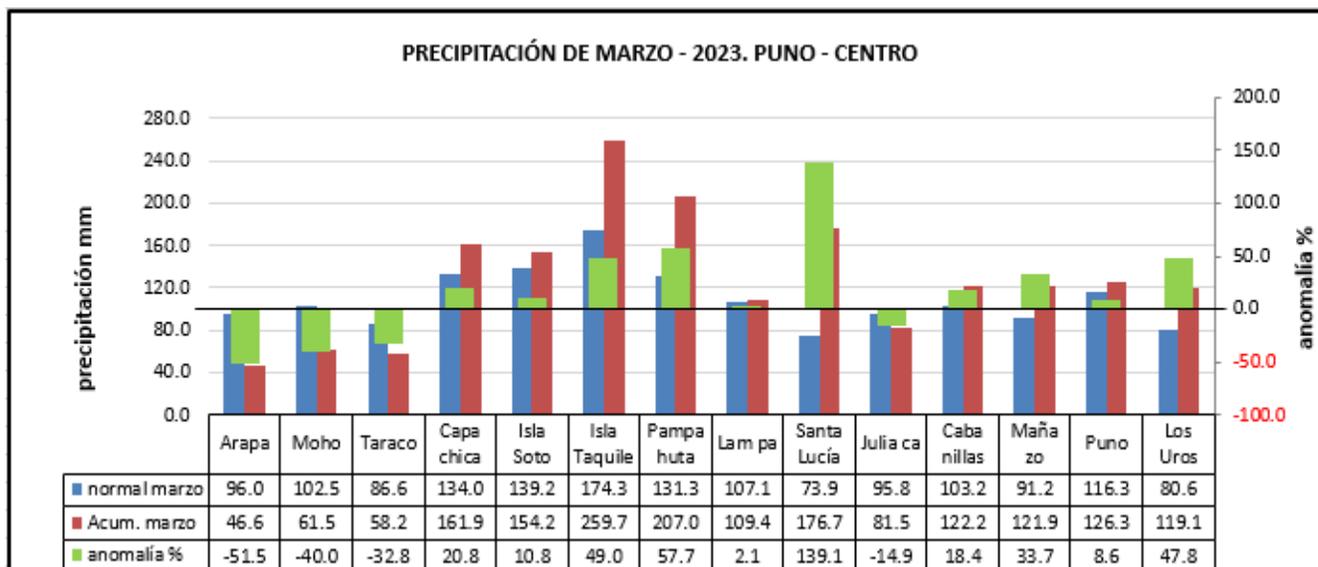


**Cuadro B**

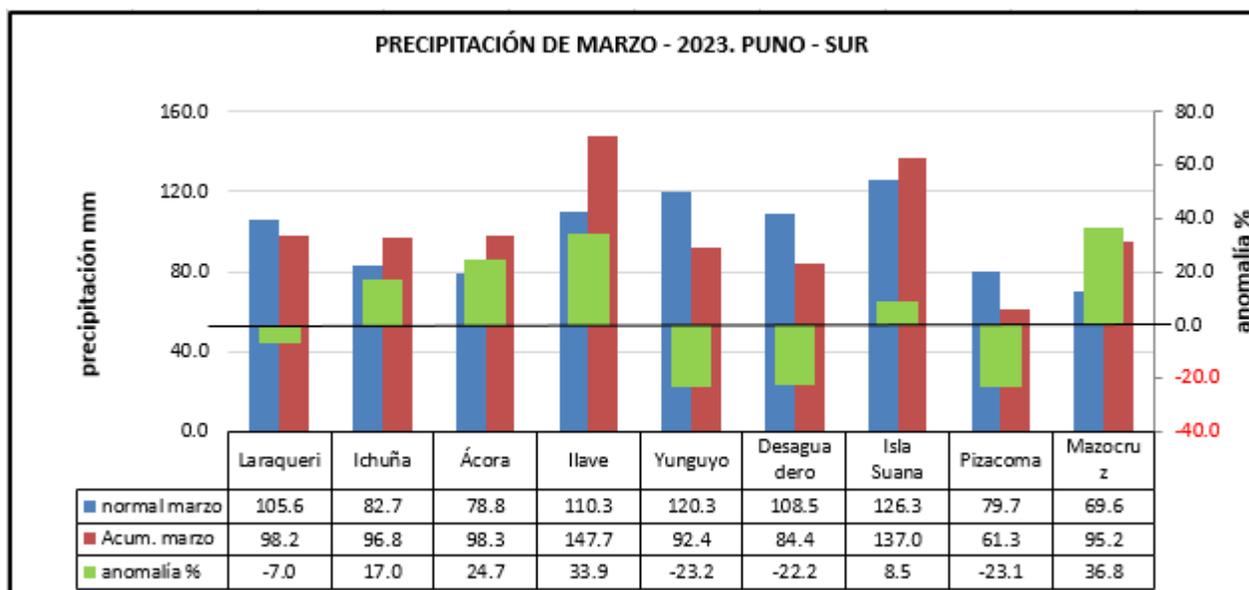




Cuadro C

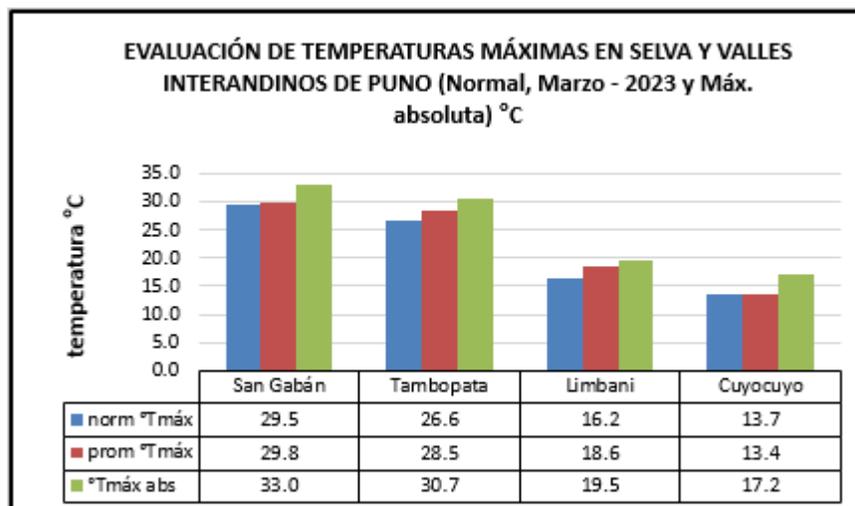


Cuadro D

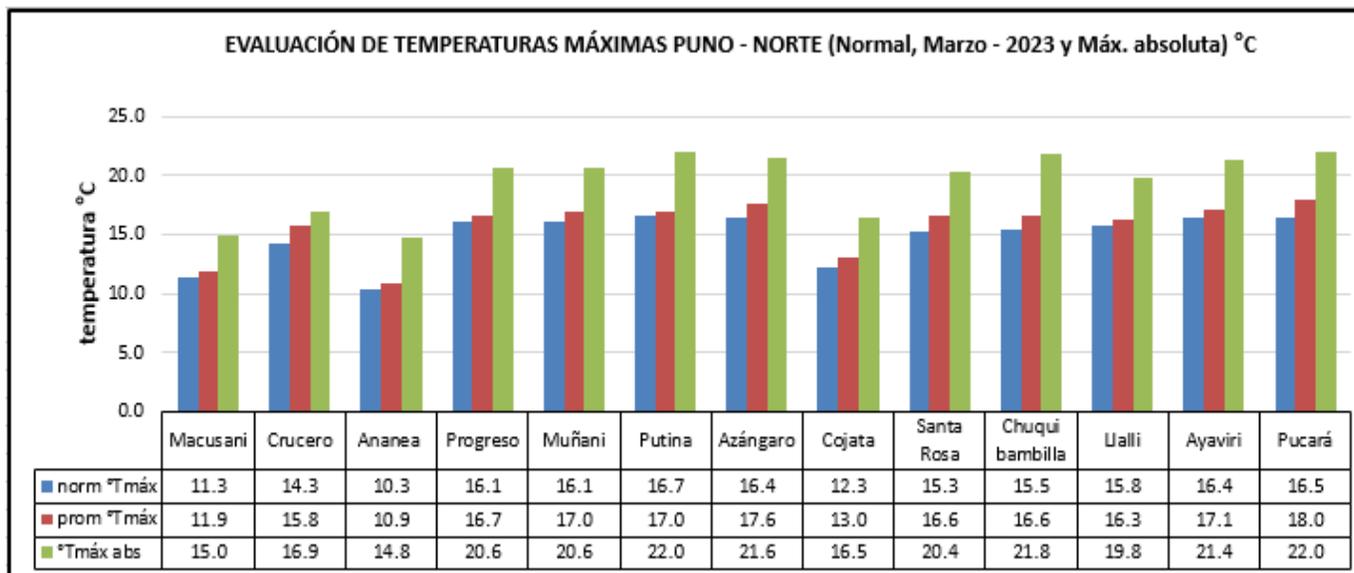


**ANEXO B: Cuadros comparativos de Temperaturas máximas y mínimas.**

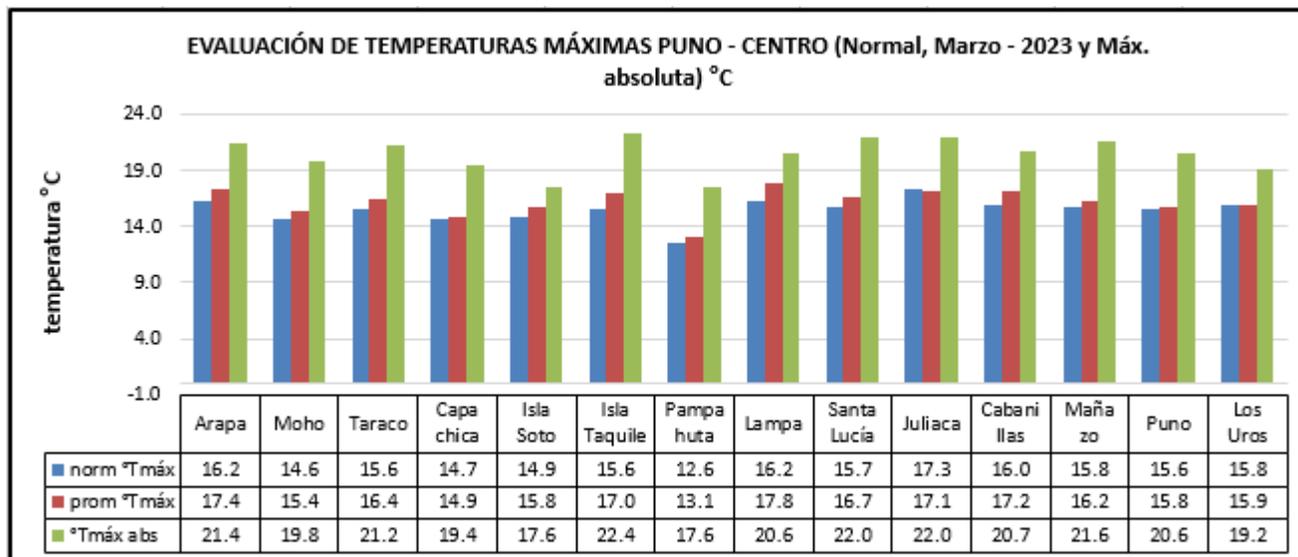
**Cuadro E**



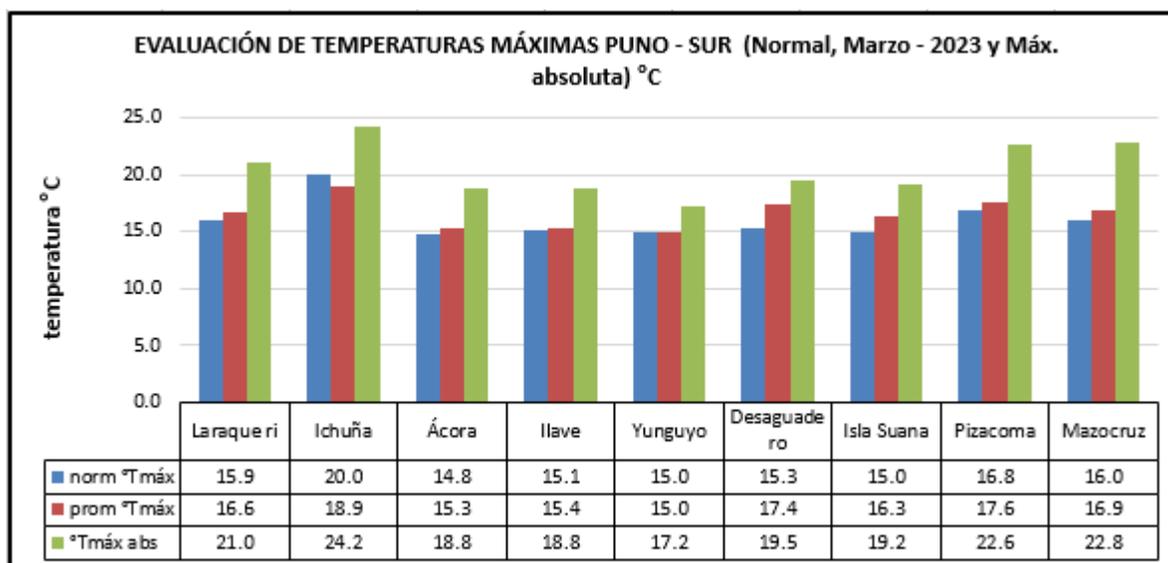
**Cuadro F**



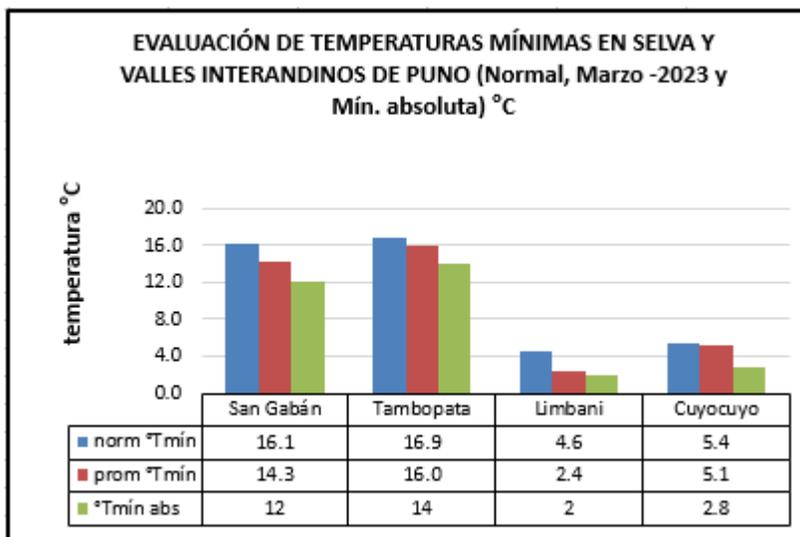
Cuadro G



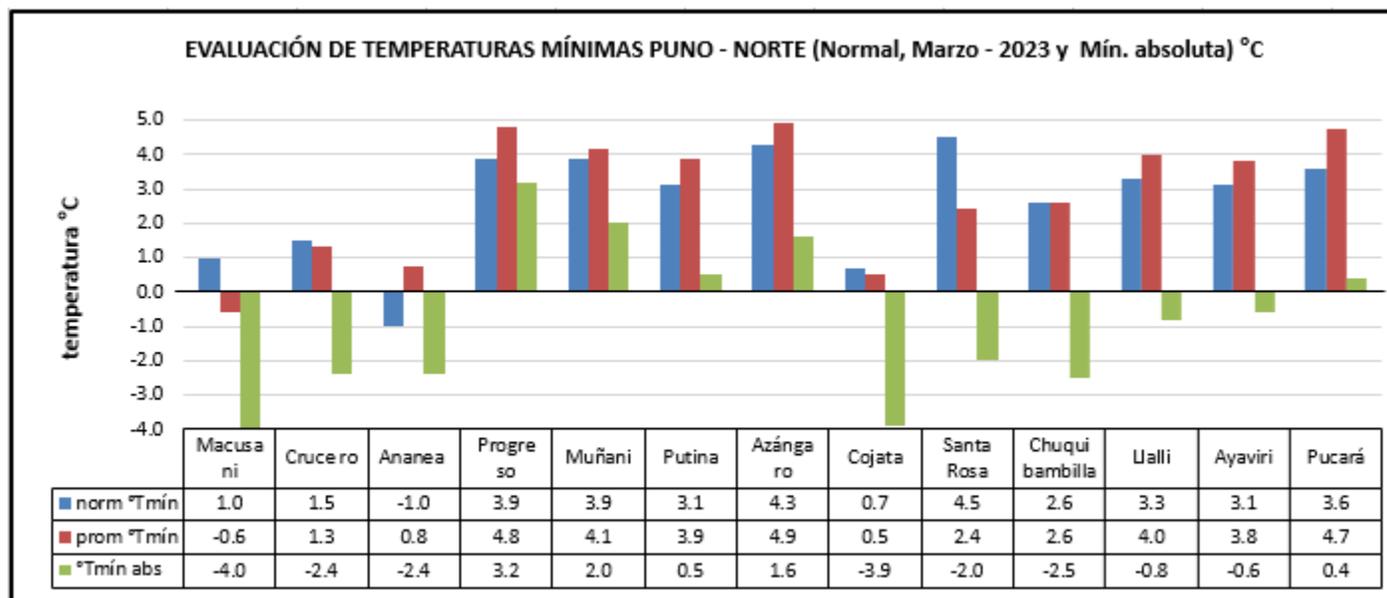
Cuadro H



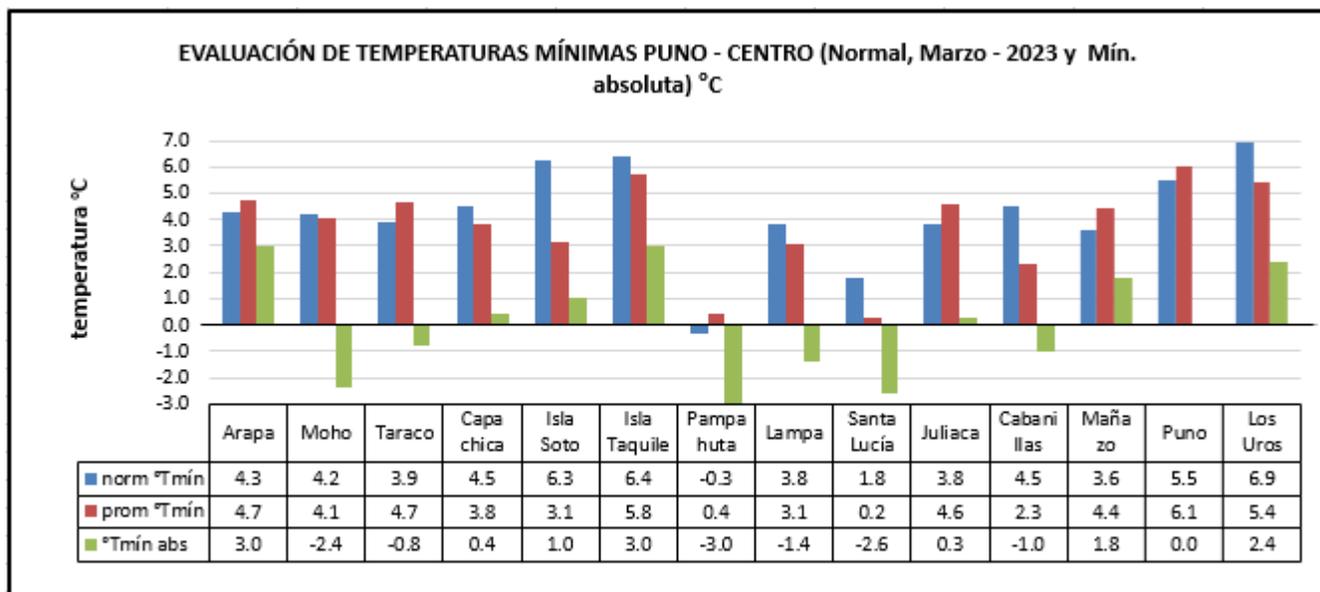
Cuadro I



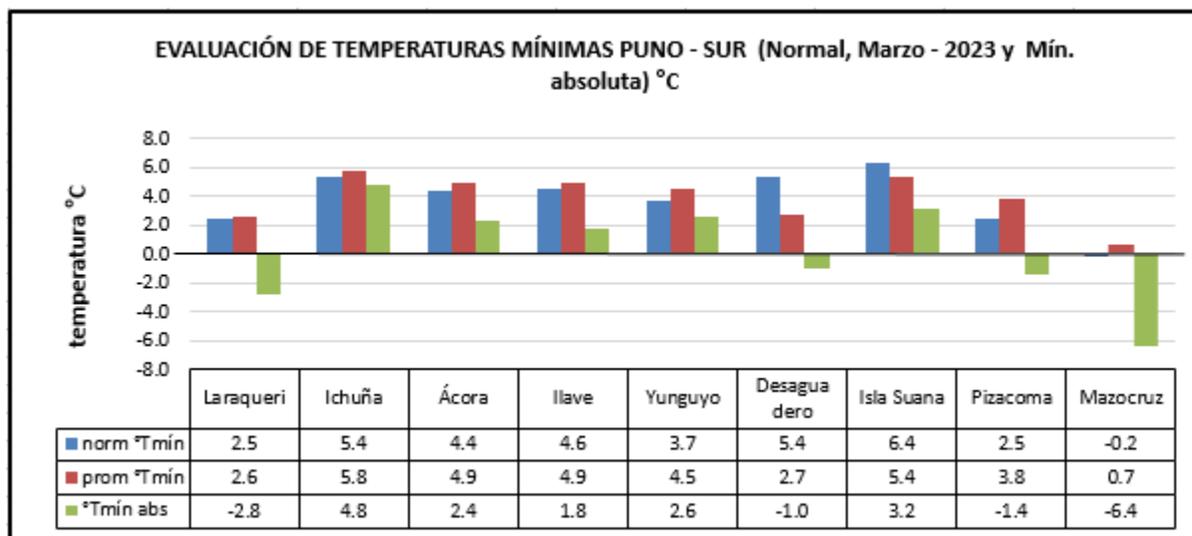
Cuadro J



Cuadro K



Cuadro L



## ANEXO C: Terminología Básica de Meteorología

### **PRECIPITACIÓN MENSUAL (pp)**

*Es el valor acumulado de precipitación durante días del mes.*

### **NORMAL**

*Son valores promedios de elementos meteorológicos (temperatura máxima, temperatura mínima, precipitación, etc) calculados con los datos recabados en un período largo y relativamente uniformes, generalmente de 30 años. Es conocida también como normal climatológica o climática.*

### **ANOMALÍA DE TEMPERATURA**

*Es término anomalía de temperatura mínima o máxima es la diferencia de este valor menos un valor de referencia (normal de temperatura máxima o mínima).*

### **ANOMALÍA DE PRECIPITACIÓN**

*Es término anomalía de precipitación, en este boletín definimos, como el porcentaje que representa la diferencia de este valor menos el valor de referencia (normal de precipitación) referente a la normal de precipitación. Este porcentaje representa el grado superior (positivo) o deficitario (negativo) con respecto a la normal correspondiente.*

**Anomalía de pp = ((pp mensual – normal de pp)/normal de pp) x 100%**



Visite el sitio web:

<http://www.senamhi.gob.pe/puno>