

Boletín N°04  
Abril 2019

*Boletín Hidroclimático*

Puno



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente





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

*DIRECTORIO*

*Presidente Ejecutivo : PhD. Fis. Ken Takahashi Guevara*

*Director Zonal 13 : Ing. Sixto Flores Sancho*

---

**Responsables:**

*EDICION*

*Lenin A. Suca Huallata*

*METEOROLOGÍA*

*Lombardi Otto Roque Marmanilla*

*HIDROLOGÍA*

*Anthony H. Camones Cano*

*PRONOSTICO ESTACIONAL CLIMATICO*

*Lenin A. Suca Huallata*

*EDICIÓN GRÁFICA*

*Lenin A. Suca Huallata*

---

**MÁS INFORMACIÓN:**

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

# BOLETIN MENSUAL HIDROCLIMÁTICO - ABRIL

## 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	.....	18



## Resumen

**A**bril, la precipitación en la selva de San Gabán y en Limbani estuvieron sobre sus valores normales, en el valle interandino de Cuyo Cuyo y Ollachea fue deficitario y normal respectivamente; en la zona norte del altiplano las estaciones de monitoreo superaron su normal, a excepción de Crucero, Ananea, Llalli, y Ayaviri que estuvieron por debajo. En el centro del altiplano, las estaciones de monitoreo también superaron a su normal, excepto en Isla Taquile y Mañazo que fueron deficitarios. En el Sur, las estaciones fueron deficitarios respecto a sus valores normales, excepto en Ilave, Juli y Desaguadero que si superaron ampliamente a sus normales.

Las temperaturas máximas, este mes estuvieron sobre su normal en casi todas las estaciones de monitoreo, similar a meses anteriores (enero, febrero y marzo) a excepción de Cuyocuyo, Macusani, Cojata y Pizcoma que estuvieron por debajo de sus normales. Cabe resaltar que la estación con anomalía de temperatura máxima más alta fue la estación Limbani (2°C más de su normal) y la temperatura más alta en el mes se dio en San Gabán 33.0°C el día 16. El promedio de temperaturas mínimas, en selva de San Gabán y Limbani estuvieron por debajo, en el valle interandino de Ollachea sobre y en Cuyocuyo fue ligeramente por debajo a su normal; en el norte del altiplano el promedio de temperatura mínimas estuvieron de normal a sobre su normal, siendo la estación de Chuquibambilla con la anomalía más alta, 3.1°C; en el centro del Altiplano las estaciones que soportaron noches más frías respecto a su normal son: Moho, Capachica, Isla Soto, Cabanillas y Los Uros, en las demás estaciones de monitoreo fueron superiores; En el sur del altiplano fue de normal a superior a su normal.

El pronóstico climático para el trimestre de Mayo a Julio del 2019 (MJJ), respecto a las lluvias existen probabilidades de que tiendan a registrar valores dentro de sus rangos normales al sur y centro del Altiplano, entretanto al norte del Altiplano se prevé valores superiores a su normal climática. Para las temperaturas máximas se prevé probabilidades dentro de sus rangos normales al centro-sur y norte del departamento, con excepción de algunas zonas al centro norte y algunas al sur del Altiplano que estarían con valores superiores a su normal climática. Para las temperaturas mínimas se tienen posibilidades de que presenten valores dentro de sus rangos normales en casi todo el departamento y valores superiores a su normal climática en algunas estaciones como Muñani, Puno y Juli.

Respecto a las descargas medias diarias de los principales ríos de la región Hidrográfica del Titicaca se evalúa que los ríos Ramis, Coata, Ilave, Huancané y Zapatilla tuvieron un comportamiento por encima y debajo de su promedio histórico con anomalías de +2.89%, +18.32%, -9.10%, +10.31% y -41.79% en promedio respecto al histórico.



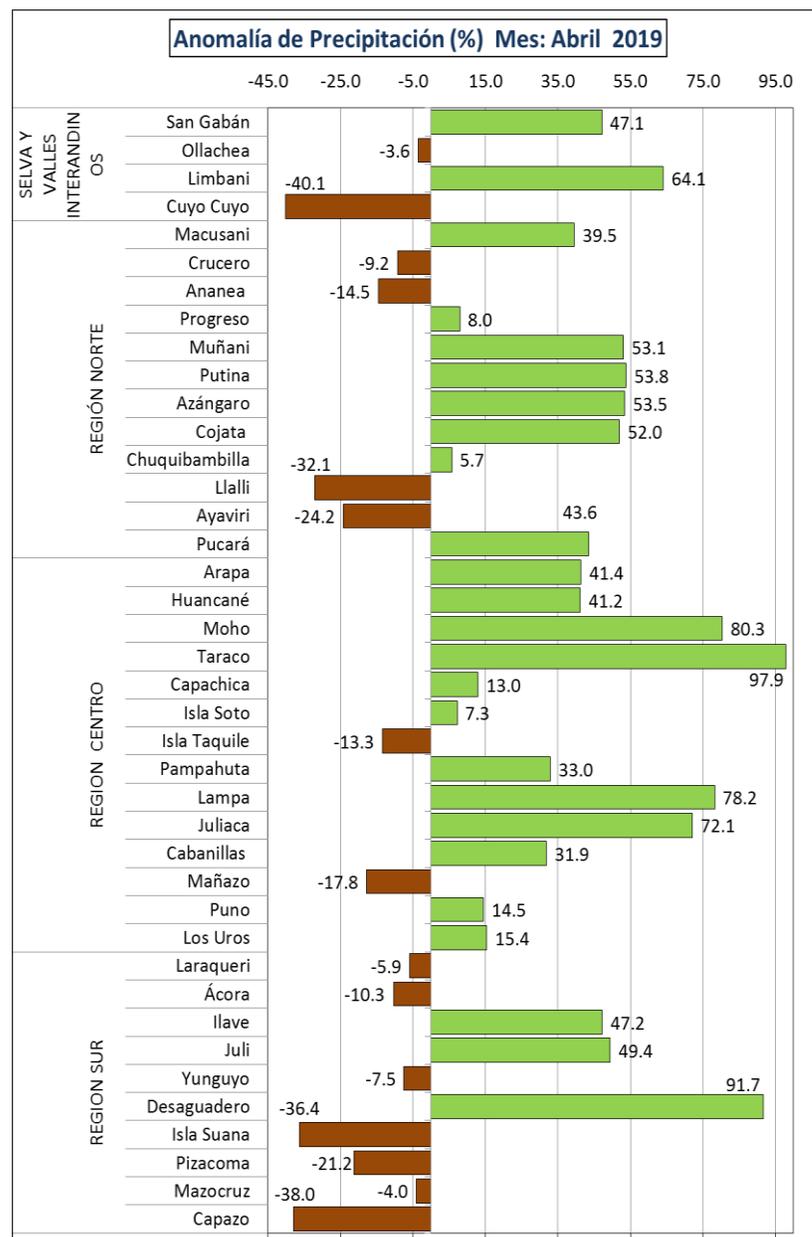
## CONDICIONES METEOROLÓGICAS

### Monitoreo de Precipitación Abril 2019

En Puno, en abril las anomalías de precipitación (Gráfico N° 01) en Selva y valles interandinos fueron negativas (deficitarios) en Ollachea y Cuyocuyo; en San Gabán y Limbani positivos (superaron). En la región norte del altiplano fue deficitario en Crucero, Ananea, Llalli y Ayaviri, en las demás estaciones superaron su normal, ver Gráfico 01, por ejemplo, Ananea tuvo anomalía de -14.5%, se entiende que el acumulado mensual de lluvia en Ananea fue deficitario con respecto a su normal en 14.5%, Cuadro B del anexo A, en **Ananea (NORMAL=45.4mm /ACUMULADO=38.8mm/anomalía=-14.5%)**.

En la región centro, predominaron estaciones con anomalías positivas, no sufrieron deficiencia hídrica, los relevantes fueron Taraco, con anomalía de 97.9%, esto indica que el acumulado mensual de precipitación en Taraco fue superior a su normal en 97.9%, ver Cuadro C **Taraco (NORMAL= 32.8mm/ ACUMULADO=75.6mm/anomalía=97.9 %)** también las estaciones que superaron fueron: Moho (80.3%), Lampa (78.2%) y Juliaca (72.1%), entre las estaciones que fueron ligeramente deficitarias están: Isla Taquile (-13.3%) y Mañazo (-17.8%), indica también que el acumulado mensual de lluvia en Mañazo fue inferior en 17.8% respecto a su normal, en ver el Cuadro C **Mañazo (NORMAL=42.7mm/ ACUMULADO=35.1mm/ anomalía= -17.8%)**. En la región sur, las estaciones más deficitarias fueron: Isla Suana (-36.4%), Pizacoma (-21.2%) y Capazo (-38.0%). Los resultados de las evaluaciones de anomalías se dan en el Gráfico 01, en ella tenemos los valores porcentuales de deficiencia o exceso de lluvia respecto a su normal, y en los cuadros A, B, C y D del ANEXO A, tenemos la evaluación de cada uno de los puntos de monitoreo (estaciones).

Gráfico N° 01



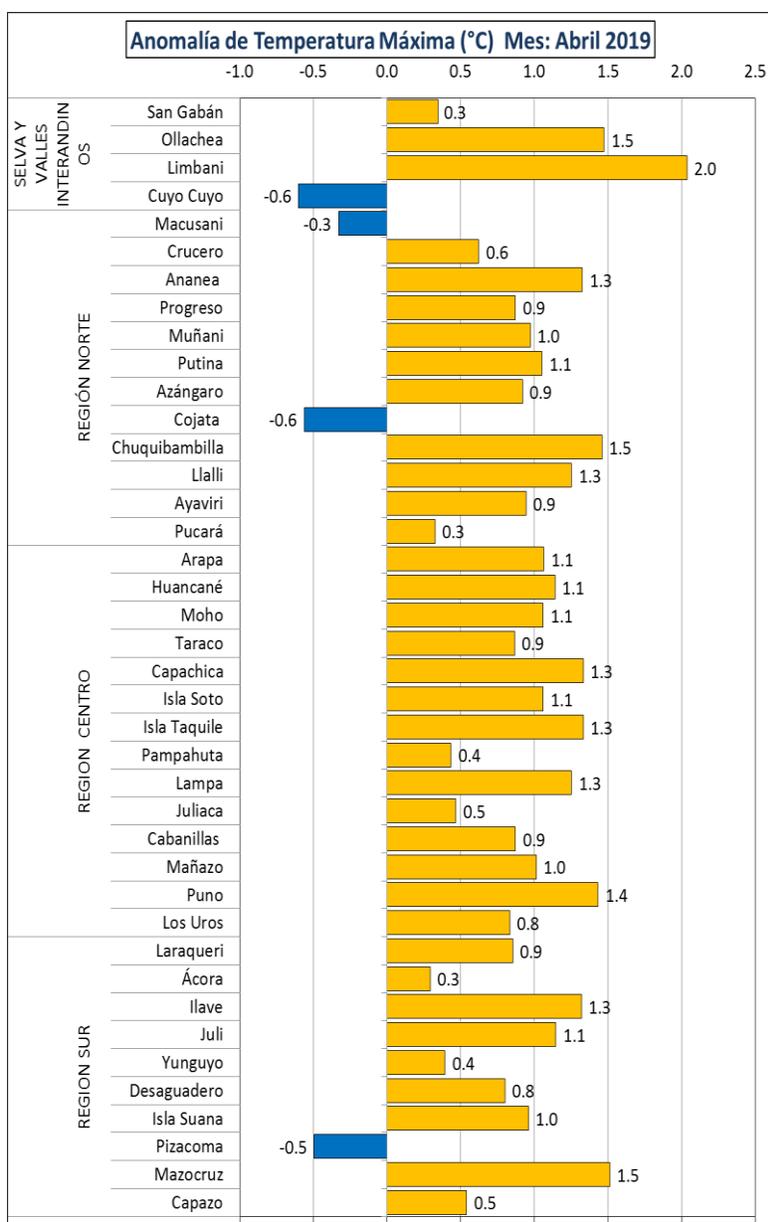


## Monitoreo de las Temperaturas Máximas y Mínimas

### • Temperaturas Máximas Abril 2019

En abril, en casi todas las estaciones de monitoreo de Puno, el promedio de las temperaturas Máximas estuvieron por encima de su normal climatológica. En el Gráfico 02 las anomalías de temperatura máxima son positivas, a excepción de Cuyocuyo, Macusani, Cojata y Pizacoma, es decir, en éstas estaciones el promedio de sus temperaturas máximas estuvieron por debajo de su normal climática de temperatura máxima, en el análisis, en San Gabán tiene anomalía de 0.3°C para este mes, significa que el promedio mensual de temperatura máxima en San Gabán fue superior a su normal de temperatura máxima en 0.3°C, ver Cuadro E **San Gabán (NORMAL=29.3°C/PROMEDIO=29.6°C/°Tmáx abs=33.0°C)**, el cuadro E también indica la temperatura más alta registrada en el mes, para San Gabán fue 33.0°C (se registró el 16-abr-19).

Gráfico N° 02



En el análisis temperaturas máximas del mes de febrero, los cuadros E, F, G y H del ANEXO B indican los valores de normales de temperaturas máximas de este mes, promedio de temperaturas máximas (febrero) y la máxima temperatura registrada del mes (máxima absoluta) para cada estación; tenemos, por ejemplo en Limbani (Gráfico 02) la anomalía de temperatura máxima de 2.0°C (anomalía más alta en Puno), indica que el promedio mensual de temperatura máxima en Limbani fue superior en 2.0°C a su normal de temperatura máxima, ver Cuadro E **Limbani (NORMAL=17.1°C/PROMEDIO=19.1°C/°Tmáx abs=20.0°C)**. Los valores de anomalía más altos fueron en Limbani (2.0°C), Ollachea (1.5°C), Chuquibambilla (1.5°C) y Mazocruz (1.5°C), es decir, en estas estaciones su promedio de temperatura máxima fue mayor respecto a sus valores normales en abril. Este mismo comportamiento se tuvo el mes de febrero y marzo. En los registros las temperaturas máximas el promedio más alto en Puno se registró en San Gabán (selva) con un promedio de 29.6°C, asimismo cabe indicar que el día 16 de abril se registró la temperatura máxima más alta del mes de 33.0°C (temperatura máxima absoluta), cuadro E del ANEXO B. La temperatura máxima promedio del mes más baja en Puno se registró en Ananea de 11.8°C, ver Cuadro F; en los registros de ésta estación el día 1° y el 15 la temperatura máxima absoluta (más alta) fue de 13.8°C y el día 19 solamente fue de 9.0°C (más baia del mes).



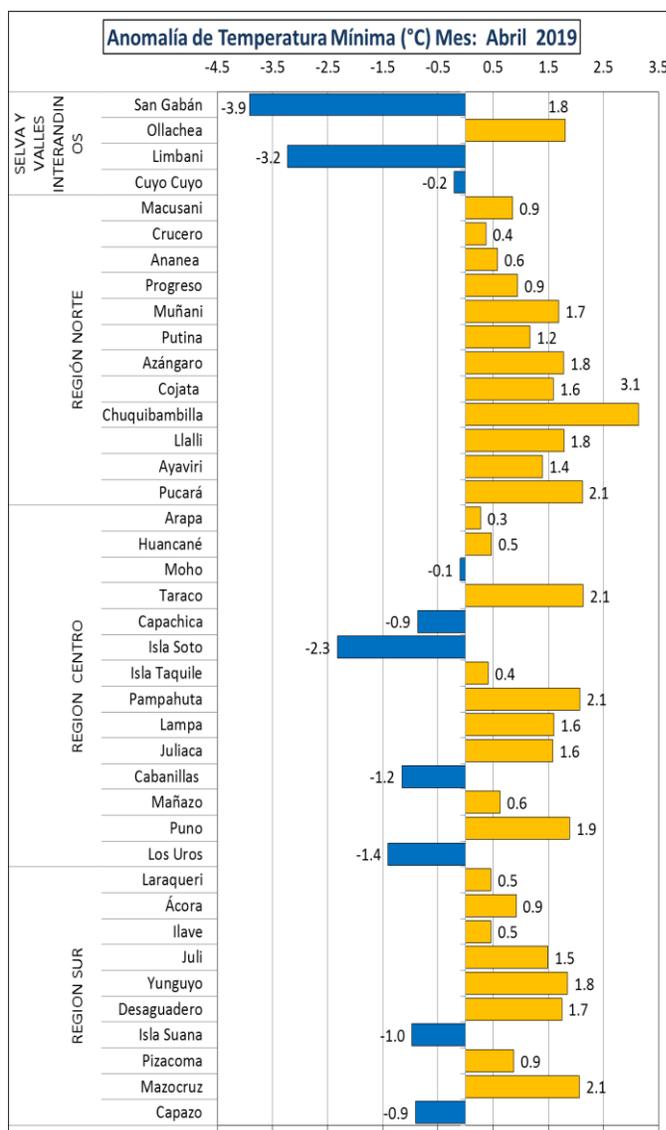
## Monitoreo de las Temperaturas Máximas y Mínimas

### ● Temperaturas Mínimas Abril 2019

En abril, Gráfico 03. El promedio temperaturas mínimas con anomalías más bajas (negativas) en Puno se dio en la selva en San Gabán (-3.9°C) y en Limbani (-3.2°C), también en el centro del altiplano en Isla Soto (-2.3°C), las anomalías más altas (positivas) en las estaciones de Puno, fue en Chuquibambilla (3.1°C), Pucará (2.1°C), Taraco (2.1°C), Pampahuta (2.1°C) y en Mazocruz (2.1°C). Analizando el Gráfico 3, la anomalía de temperatura mínima en San Gabán fue de -3.9°C, indica que su promedio de temperatura mínima del mes fue 3.9°C menor que su normal climatológica, ver Cuadro I **San Gabán (NORMAL=14.9°C/ PROMEDIO=11.0°C/°Tmín abs=7.2°C)**, en los registros está el día 09 - abril la temperatura mínima de 7.2°C, más baja del mes (mínima absoluta).absoluta).

En los cuadros I, J, K y L del ANEXO B, presentamos una comparación de la normal de temperatura mínima (abril), el promedio del mes (abril) y la temperatura mínima absoluta del mes (más baja del mes). Los análisis son para la selva y valles interandinos (Cuadro I), norte del altiplano (Cuadro J), centro del altiplano (Cuadro K) y sur del altiplano (Cuadro L). Por ejemplo, analizando la estación Ananea, en el Cuadro J, ésta estación tiene como normal de temperatura mínima -1.4°C, su promedio mensual fue -0.8°C y la temperatura mínima absoluta en el mes fue -4.2°C, indica que, Ananea soportó la noche más fría de -4.2°C fue la helada más intensa del mes, se registró el día 08 de marzo. También, otro caso, en Mazocruz, en el Cuadro L **Mazocruz (NORMAL=-4.8°C/PROMEDIO =-2.7°C/°Tmín abs=-9.6°C)**, es decir, la estación Mazocruz tiene normal de temperatura mínima -4.8°C, su promedio mensual fue -2.7°C y la temperatura mínima absoluta del mes fue de -9.6°C, indica que, Mazocruz soportó la noche más fría de -9.6°C, en este caso se registró el día 07; también otro caso, en Capazo en el Cuadro L **Capazo (NORMAL=-3.9°C/PROMEDIO=-4.8°C/°Tmín abs=-10.6°C)**, es decir, la estación Capazo tiene como normal de temperatura mínima del mes -3.9°C, su promedio mensual fue -4.8°C y la temperatura mínima absoluta del mes fue de -10.6°C, en Capazo se dio la noche más fría del mes de -10.6°C, registrado el día 26. En Puno, en las estaciones de Mazocruz y Capazo, se dan las temperaturas mínimas más bajas del mes, comportamiento similar a los meses pasados.

Gráfico N° 03



## CONDICIONES CLIMÁTICAS

El pronóstico estacional se elabora aplicando la herramienta estadística CPT (Climate Predictability Tool), el mismo que genera pronósticos estacionales (trimestrales) a partir del análisis estadístico de variables meteorológicas, un predictor (TSM, VVEL500, GH500, etc.) y una predictante (Temperatura y Precipitación).

### *Pronóstico Trimestral de Precipitación - MJJ*

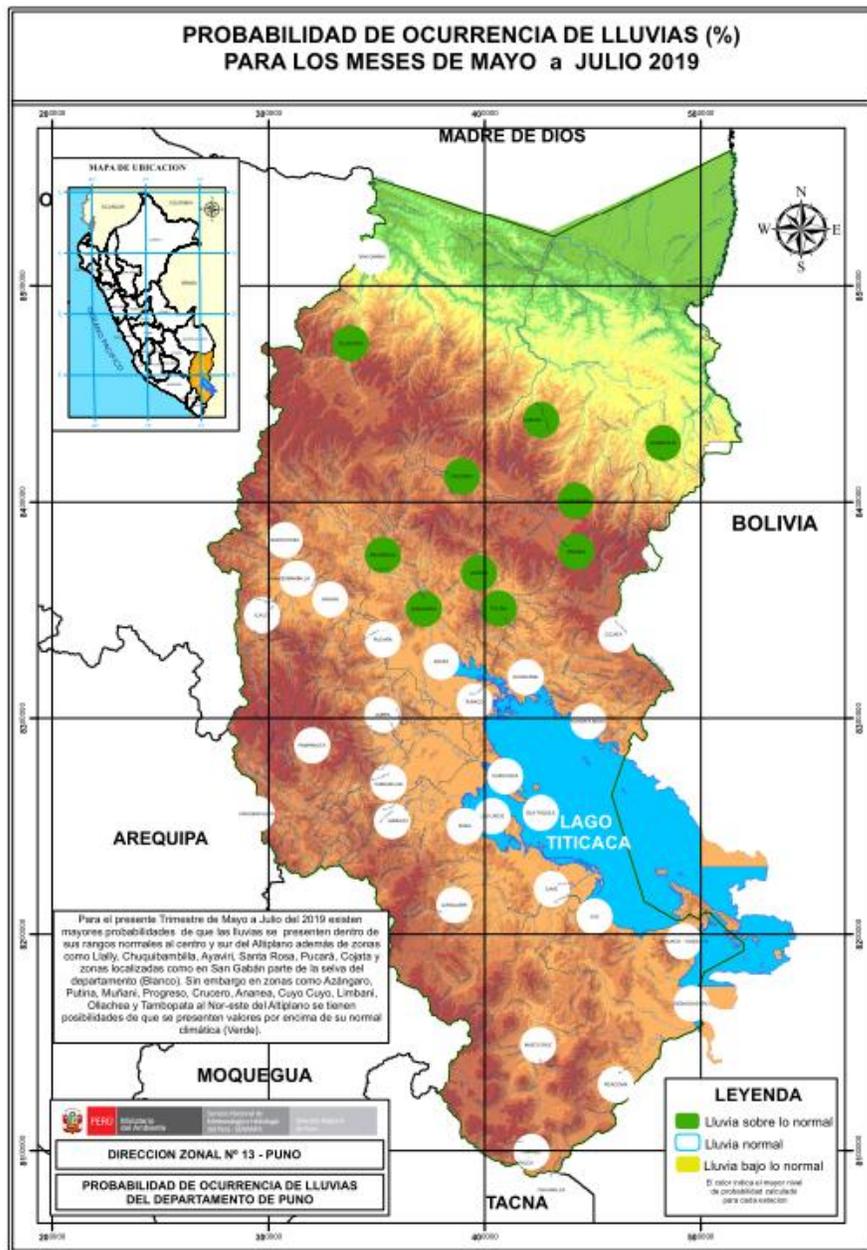
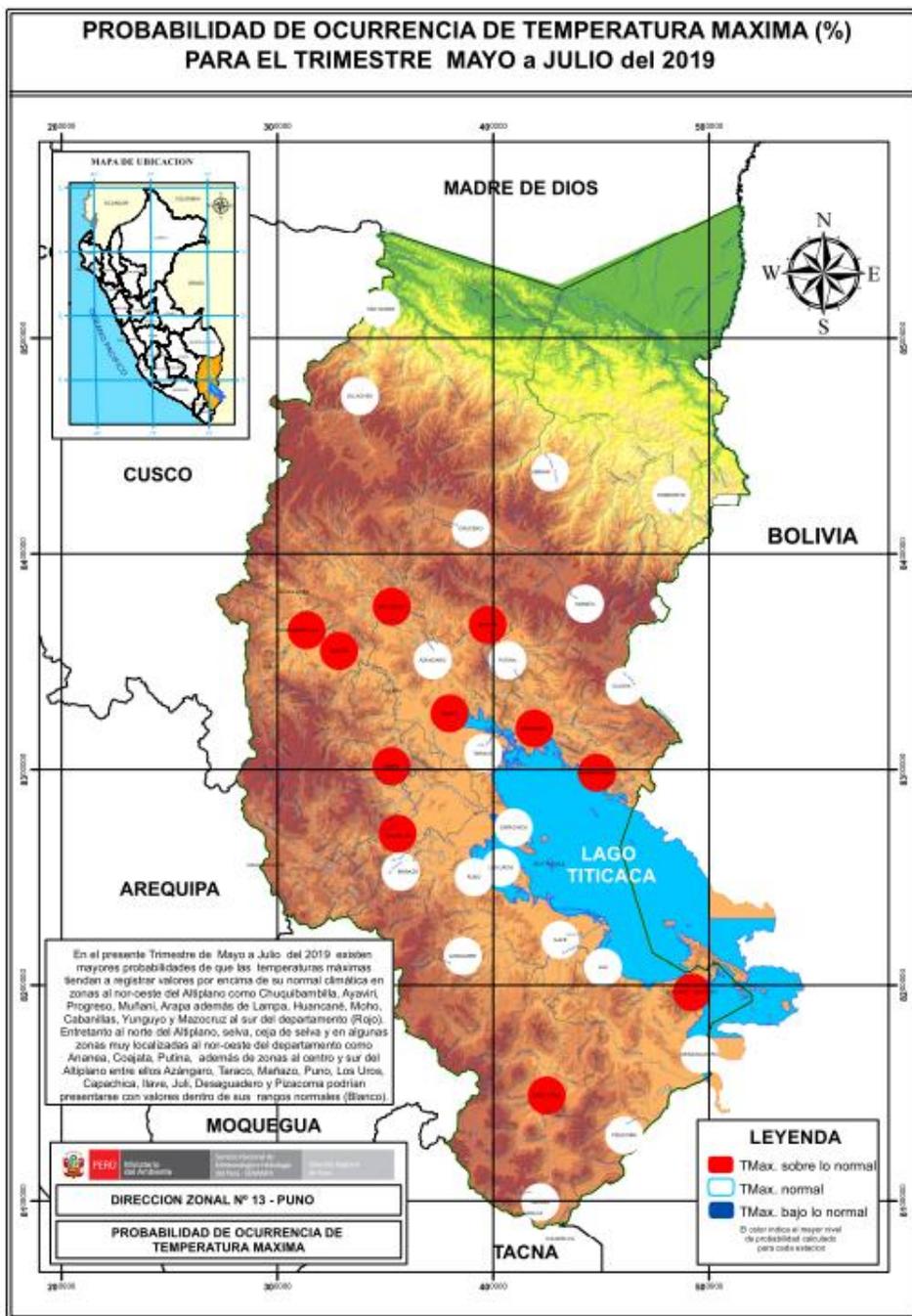


Figura N° 01: Probabilidad de Ocurrencia de Lluvias

Para el presente Trimestre de Mayo a Julio del 2019 existen mayores probabilidades de que las lluvias se presenten dentro de sus rangos normales al centro y sur del Altiplano además de zonas como Llally, Chuquibambilla, Ayaviri, Santa Rosa, Pucará, Cojata y zonas localizadas como en San Gabán parte de la selva del departamento (Blanco). Sin embargo en zonas como Azángaro, Putina, Muñani, Progreso, Crucero, Ananea, Cuyo Cuyo, Limbani, Ollachea y Tambopata al Nor-este del Altiplano se tienen posibilidades de que se presenten valores por encima de su normal climática (Verde). (Ver Figura N°01).

*Pronóstico Trimestral de Temperatura Máxima - MJJ*

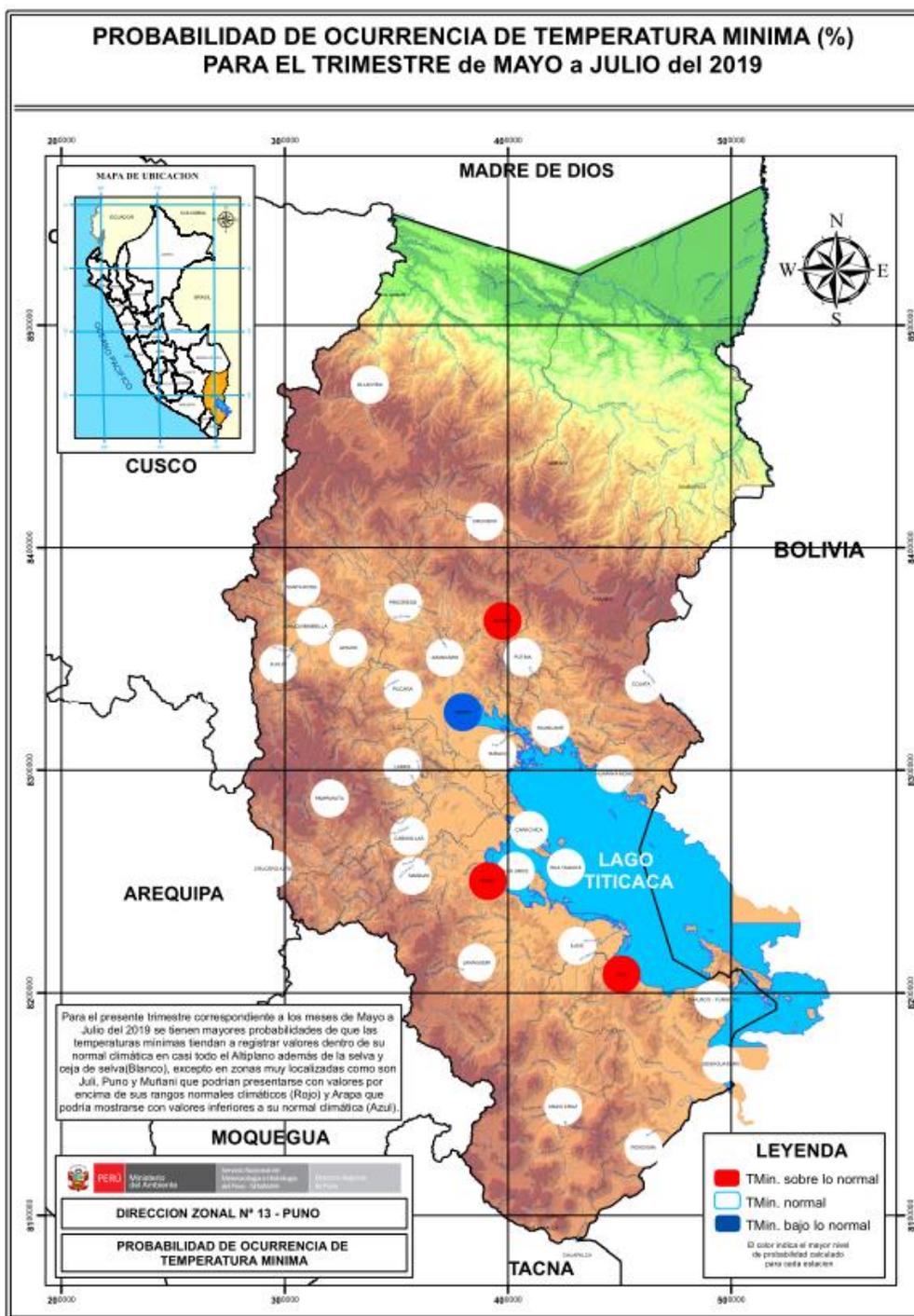
En el presente Trimestre de Mayo a Julio del 2019 existen mayores probabilidades de que las temperaturas máximas tiendan a registrar valores por encima de su normal climática en zonas al nor-oeste del Altiplano como Chuquibambilla, Ayaviri, Progreso, Muñani, Arapa además de Lampa, Huancané, Moho, Cabanillas, Yunguyo y Mazocruz al sur del departamento (Rojo). Entretanto al norte del Altiplano, selva, ceja de selva y en algunas zonas muy localizadas al nor-oeste del departamento como Ananea, Cojata, Putina, además de zonas al centro y sur del Altiplano entre ellos Azángaro, Taraco, Mañazo, Puno, Los Uros, Capachica, Ilave, Juli, Desaguadero y Pizacoma podrían presentarse con valores dentro de sus rangos normales (Blanco) (Ver Figura N°02).



**Figura N° 02:** Probabilidad de Ocurrencia de Temperatura Máxima



*Pronóstico Trimestral de Temperatura Mínima - MJJ*



Para el presente trimestre correspondiente a los meses de Mayo a Julio del 2019 se tienen mayores probabilidades de que las temperaturas mínimas tiendan a registrar valores dentro de su normal climática en casi todo el Altiplano además de la selva y ceja de selva (Blanco), excepto en zonas muy localizadas como son Juli, Puno y Muñani que podrían presentarse con valores por encima de sus rangos normales climáticos (Rojo) y Arapa que podría mostrarse con valores inferiores a su normal climática (Azul) (Ver Figura N°03).

**Figura N° 03:** Probabilidad de Ocurrencia de Temperatura Mínima

## CONDICIONES HIDROLÓGICAS

### Monitoreo Hidrológico Diario - Abril

Las gráficas mostradas, indican el comportamiento actual de los ríos principales de la Región Hidrográfica del Titicaca-lado Peruano, en comparación a su promedio histórico, se observa que el ríos Zapatilla fluctuó por debajo de su promedio histórico durante casi todo el mes y que los ríos Coata, Huancané, llave y Ramis se encontraron cerca o por encima a su promedio histórico en el primer y tercer decadal; destacando a los ríos Ramis, Coata y Huancané con anomalías hídrica positiva en promedio respecto al promedio histórico.

En cuanto al nivel del Lago Titicaca, la estación HLM Muelle Enafer para el mes de Abril registró un comportamiento ascendente con un valor promedio de 3809.126 msnm (9.45 cm más respecto al promedio del mes de Marzo), el cual es inferior a su promedio histórico 1982-2018. Por otro lado entre los meses de Mayo a Junio el nivel del lago tiende a descender por la falta de lluvias, típicas de la época en el altiplano. (Ver Figura N°04).

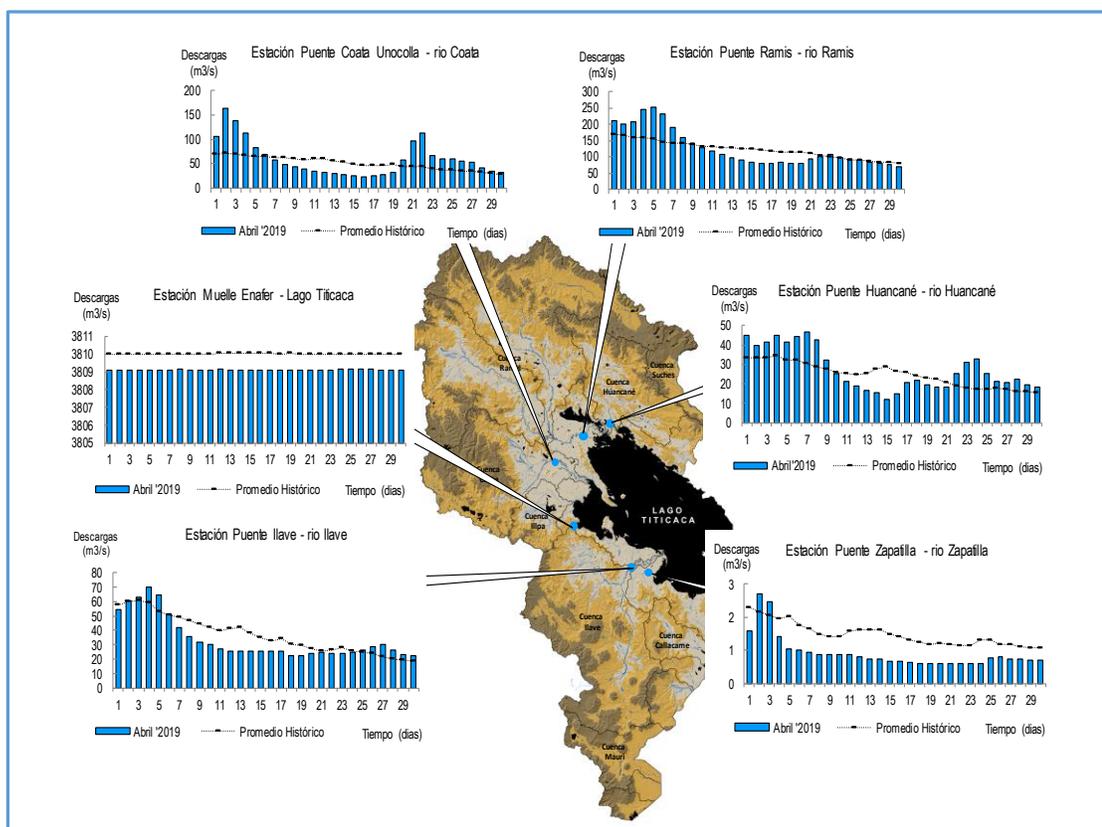


Figura N° 04: Monitoreo Hidrológico Diario de los principales ríos de la Vertiente del Titicaca



## Monitoreo Hidrológico Mensual - Abril

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 (125.0m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>), río Coata (59.5m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>), río llave (33.6m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>), río Huancané (27.2m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>) y para el río Zapatilla de (0.90m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>) (Ver Cuadro N° 01). Los ríos presentan un comportamiento descendente respecto al mes anterior, propios de la época, pese a eso se presentan anomalías hídricas positivas en el ríos Coata (+18.32%), Ramis (+2.89%), Huancané (+10.31%) y negativas en los ríos Zapatilla (-41.79%) e llave (-9.10).

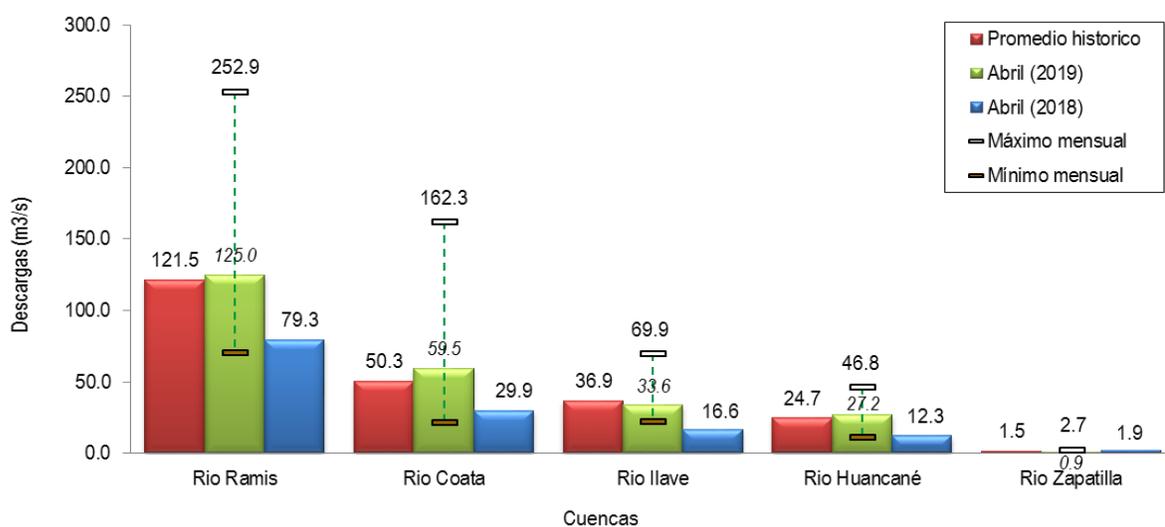


Gráfico N° 04: Monitoreo Hidrológico Mensual de los principales ríos de la Vertiente del Titicaca

### Estadísticas Descriptivas Abril 2019

Descargas (m <sup>3</sup> /s)	Ríos				
	Río Ramis	Río Coata	Río llave	Río Huancané	Río Zapatilla
Promedio historico	121.5	50.3	36.9	24.7	1.5
Máximo mensual	252.9	162.3	69.9	46.8	2.7
Mínimo mensual	70.8	22.1	22.4	11.8	0.5
Abril (2019)	125.0	59.5	33.6	27.2	0.9
Abril (2018)	79.3	29.9	16.6	12.3	1.9
Anomalia Hídrica (%)	2.89	18.32	-9.10	10.31	-41.79

Cuadro N° 01: Monitoreo Hidrológico Mensual

Por otro lado cabe resaltar que el caudal máximo observado fue el del río Ramis llegando a 252.9 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.



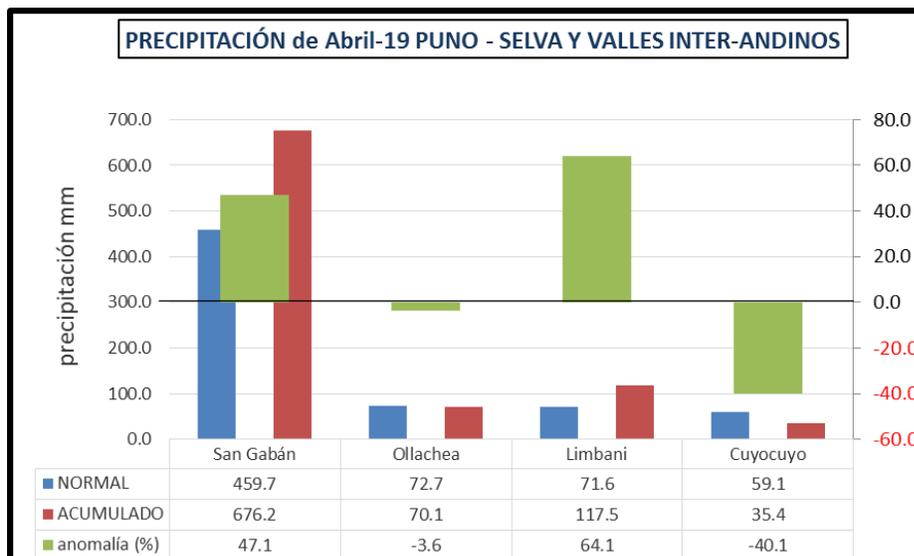
PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

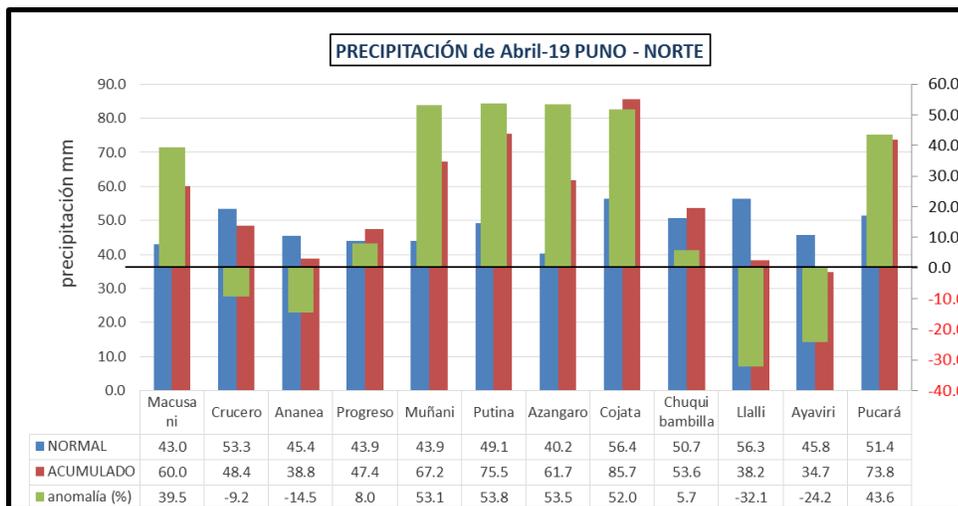


## ANEXO A: Cuadros comparativos de precipitación.

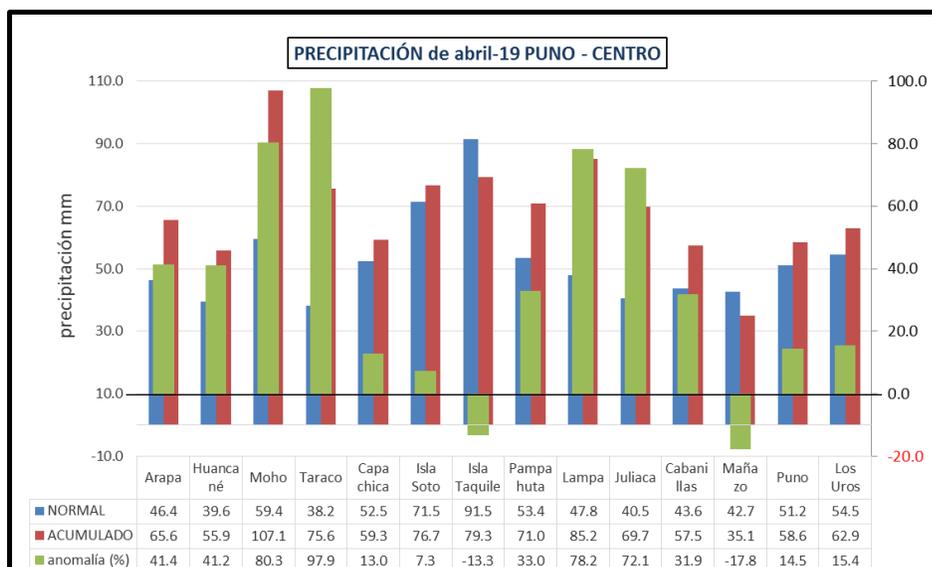
Cuadro A



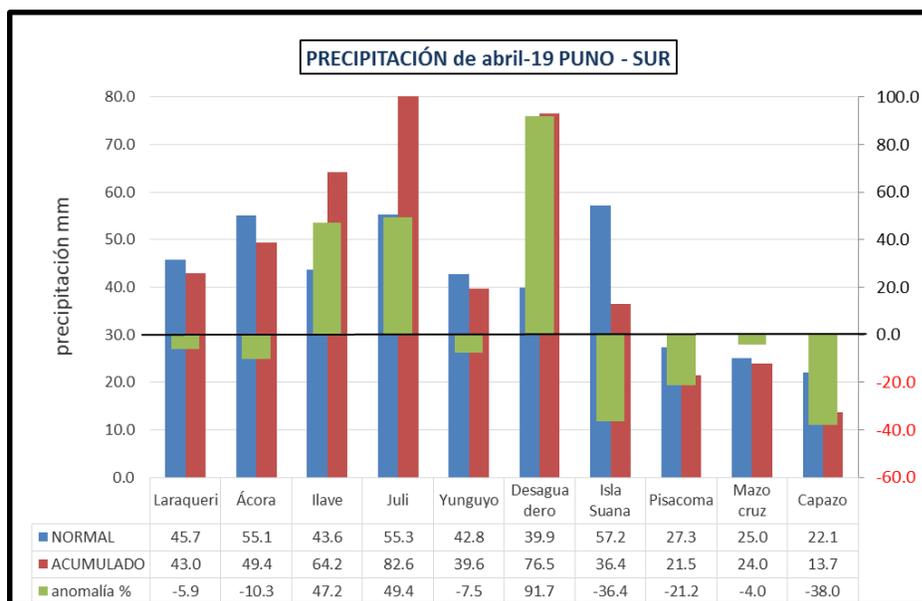
Cuadro B



Cuadro C



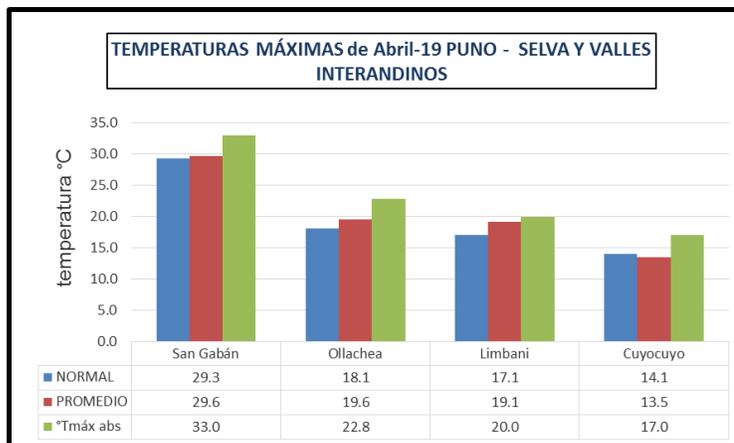
**Cuadro D**



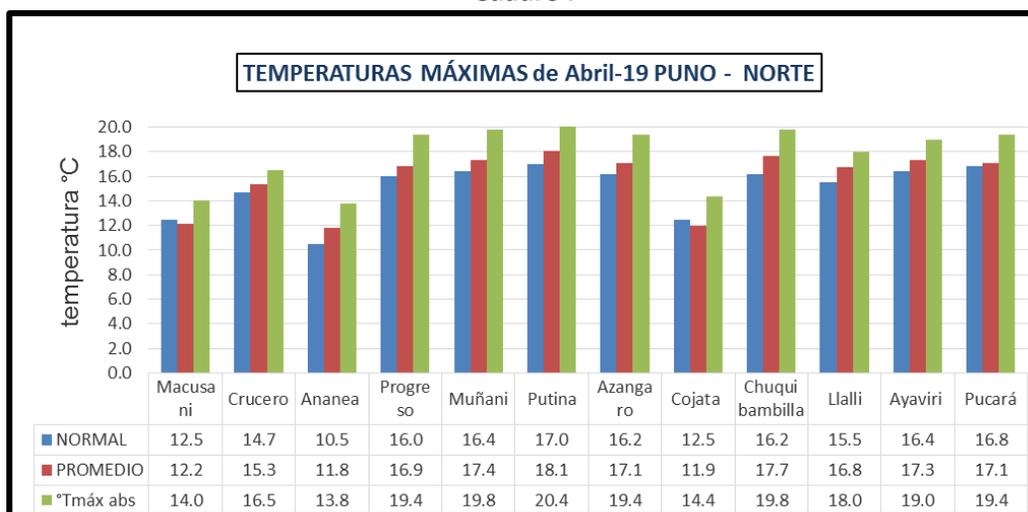


**ANEXO B: Cuadros comparativos de Temperaturas máximas y mínimas.**

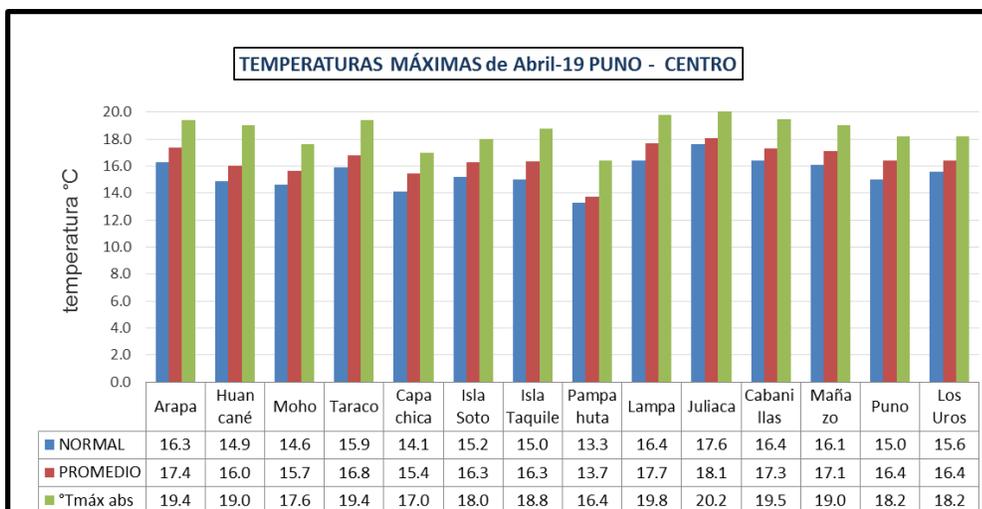
**Cuadro E**



**Cuadro F**

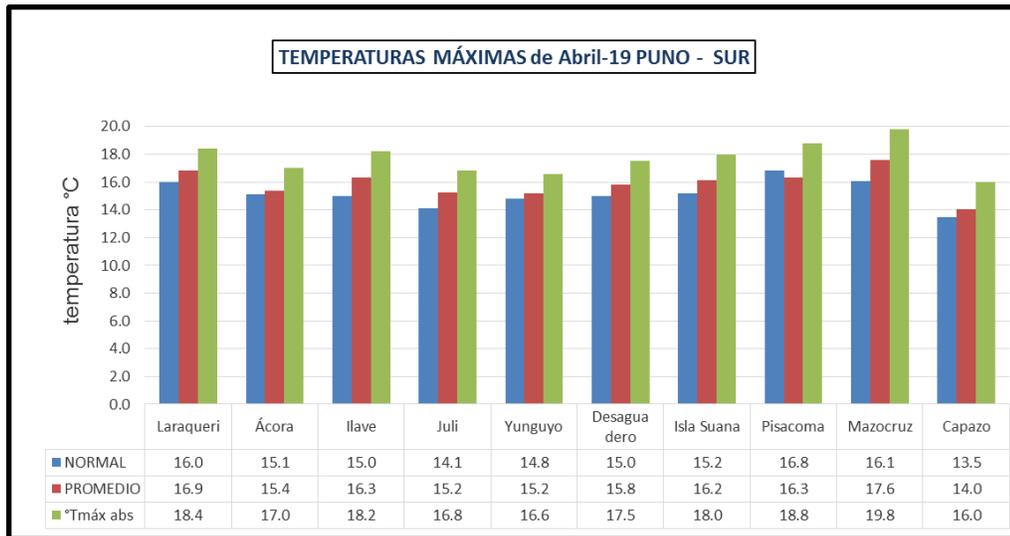


**Cuadro G**

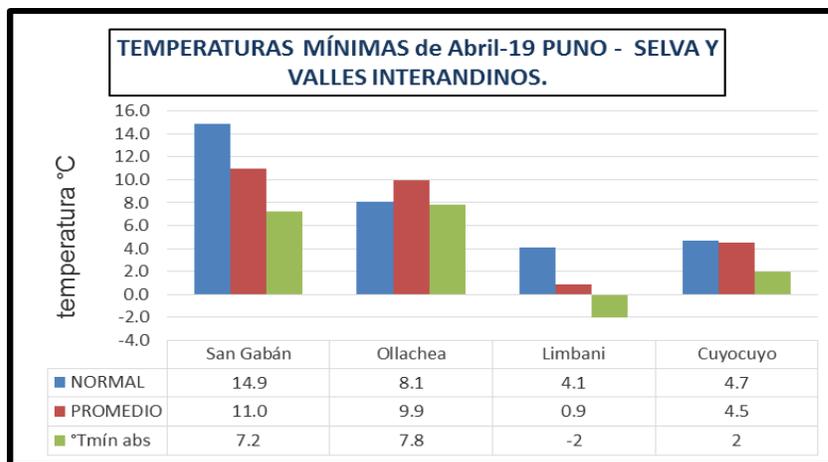




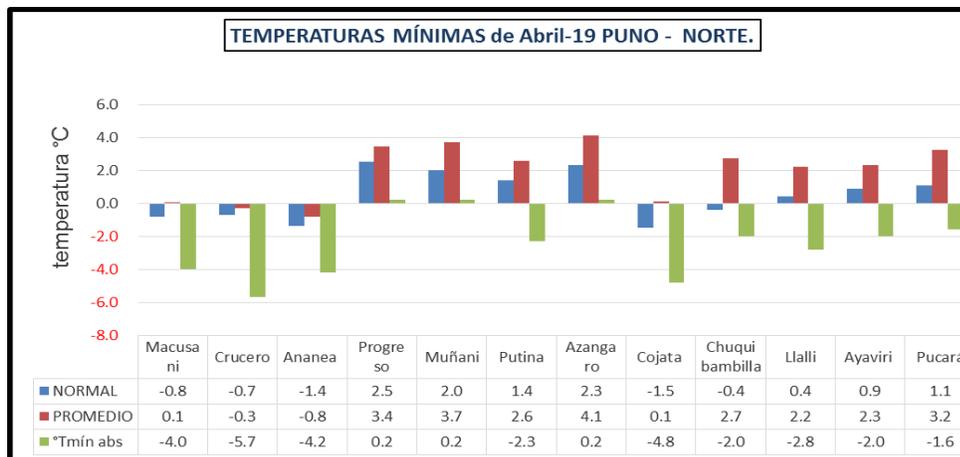
Cuadro H



Cuadro I

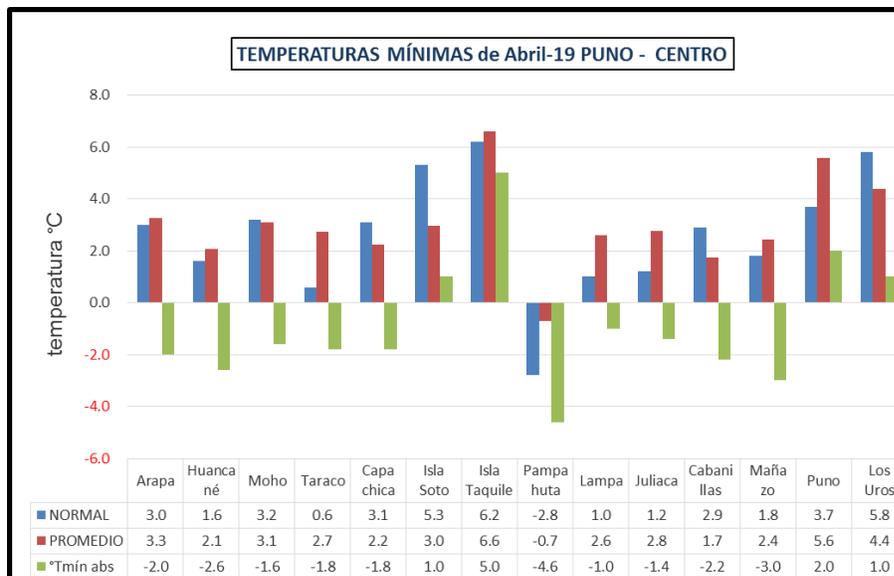


Cuadro J

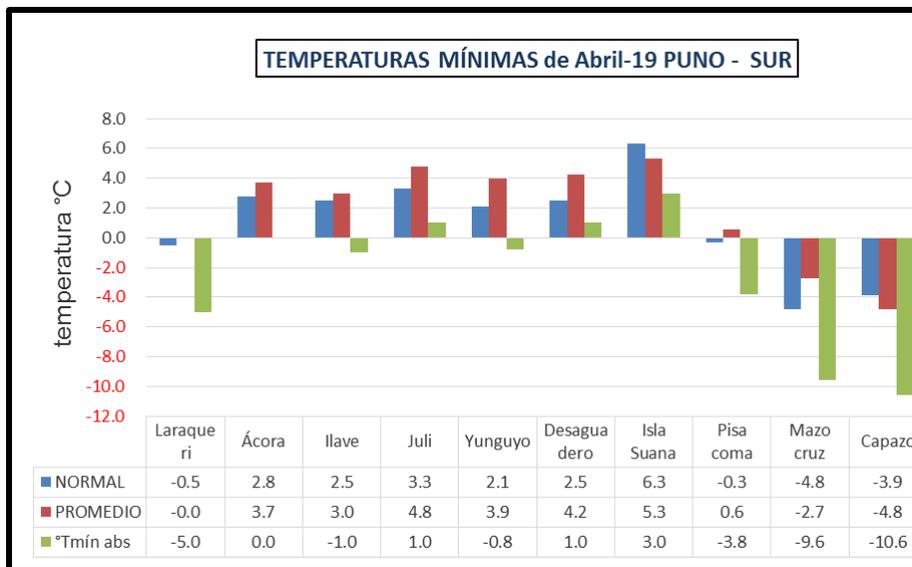




**Cuadro K**



**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/>

