

Boletín N°03  
Marzo 2019

*Boletín Hidroclimático*

Puno





*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 - 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	.....	18

## Resumen

**M**arzo, la evaluación termo-pluviométrica en el departamento de Puno fue: La precipitación en la selva en San Gabán estuvo dentro de sus valores normales y en Limbani estuvo deficitario, en el valle interandino de Cuyocuyo fueron ligeramente deficitario y Ollachea fue muy superior con respecto a su normal climatológica de precipitaciones; en la zona norte del altiplano las estaciones de monitoreo que superaron su normal climatológica fueron Ananea, Muñani, Azángaro, Ayaviri y Pucará y estuvieron por debajo Cojata y Llalli. En el centro del altiplano, las estaciones de monitoreo fueron deficitarios a su normal, excepto en Huancané y Taraco que superaron a su normal; En el Sur del altiplano fueron muy deficitarios respecto a sus valores normales.

Las temperaturas máximas estuvieron sobre su normal en casi todas las estaciones de monitoreo, similar al mes de enero, con excepción de San Gabán, Cuyocuyo y Macusani que estuvieron por debajo de su normal. Las demás estaciones estuvieron de normal a sobre su normal. El promedio de temperaturas mínimas en la selva, en San Gabán y Limbani estuvieron por debajo de su normal climatológica contraria a Ollachea que estuvo sobre su normal climática; en el norte del altiplano las mínimas estuvieron de normal a sobre su normal; en el centro del altiplano se soportó noches más frías que su normal en la mayoría de las estaciones de monitoreo, sólo en Taraco, Pampahuta, Juliaca, Mañazo y en Puno se tuvo noches más calientes respecto a su normal climática; En el sur del altiplano los promedios de temperatura mínima de las estaciones de monitoreo fueron de normal a superiores a sus normales.

El pronóstico climático para el trimestre de Abril a Junio del 2019 (AMJ), respecto a las lluvias existen probabilidades de que tiendan a registrar valores dentro de sus rangos normales al centro y sur oeste del Altiplano, además de zonas al norte del departamento; sin embargo en el resto de estaciones al centro este del Altiplano se prevé valores superiores a su normal climática. Para las temperaturas máximas se prevé probabilidades dentro de sus rangos normales en casi todo el Departamento con excepción de algunas zonas al centro este 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 al centro oeste del Altiplano, además de Yunguyo.

Respecto a las descargas medias diarias de los principales ríos de la región Hidrográfica del Titicaca se evalúa que los ríos Ramis, Coata, llave, Huancané y Zapatilla tuvieron un comportamiento por debajo de su promedio histórico con anomalías de -1.42%, -20.94%, -34.35%, -3.17% y -74.66%, en promedio respecto al histórico.



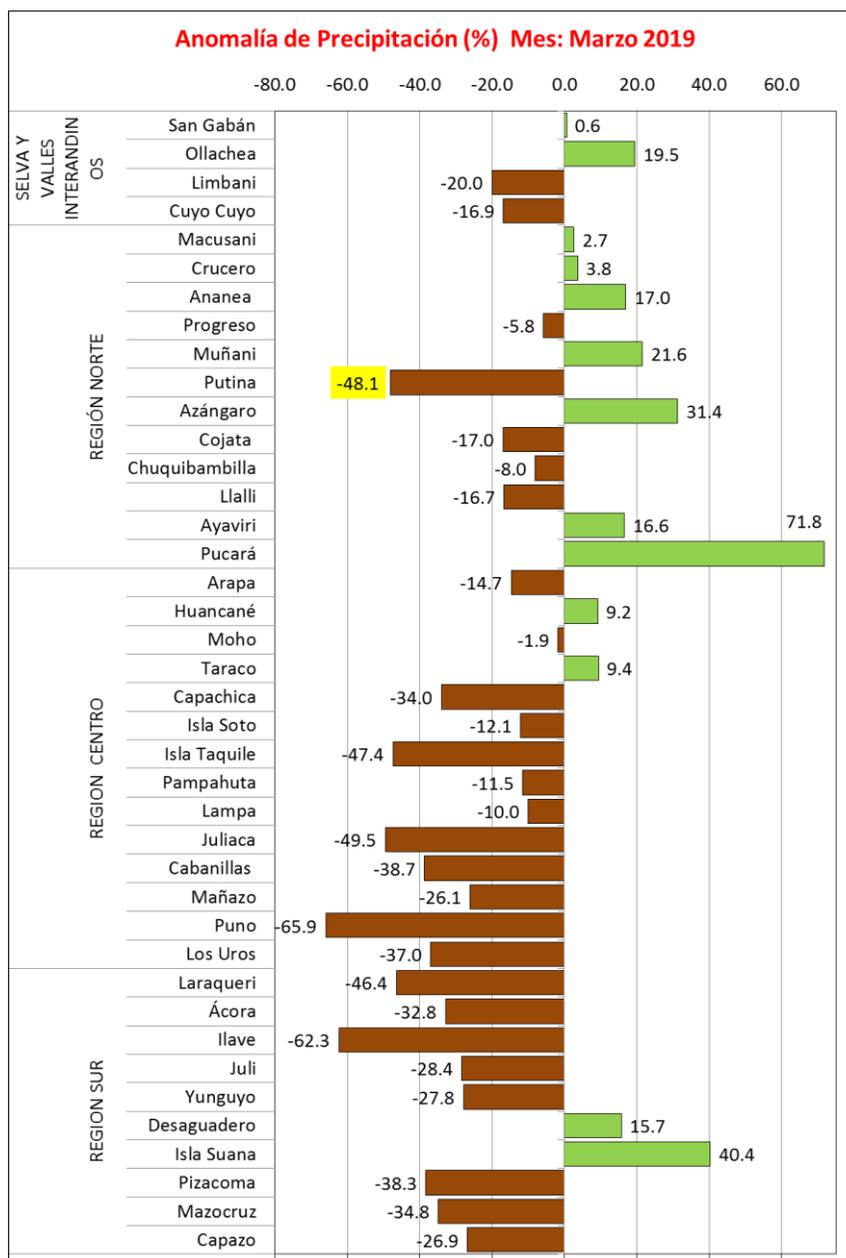
## CONDICIONES METEOROLÓGICAS

### Monitoreo de Precipitación Marzo 2019

En Puno, en marzo las anomalías de precipitación (Gráfico N° 01) en Selva y valles interandinos fueron negativas en Limbani y Cuyocuyo sólo en Ollachea fue positivo. En la región norte del altiplano fue deficitario en Cojata, Chuquibambilla y Llalli, en las demás estaciones superaron su normal de precipitación, ver Gráfico 01, por ejemplo, Ananea tuvo anomalía de 17.0%, significa que el acumulado mensual de lluvia en Ananea sobrepasó a su normal en 17.0%, Cuadro B (normal Ananea=91.4mm. /Acum Ananea=106.9mm).

En la región centro, vemos estaciones con anomalías muy negativas que sufrieron deficiencia hídrica el caso más crítico fue Puno, también tenemos 2 estaciones con anomalías positivas (Huancané y Taraco), el caso más bajo fue Puno, con anomalía de -65.9%, significa que el acumulado mensual de precipitación en Puno fue deficitario a su normal en 65.9%, ver Cuadro C (normal Puno=128.2mm. /Acum Puno=43.7mm.); el caso de Huancané es contrario, su anomalía es de 9.2%, (positivo) significa que el acumulado mensual de lluvia en Huancané fue superior en 9.2%, respecto a su normal, en ver Cuadro C (normal Huancané=99.0mm. /Acum Huancané=108.1mm.). En la región sur, la estación que fue más deficitaria fue llave (-62.3%), y la que superó más a su normal fue Isla Suana (40.4%). Los resultados de las evaluaciones de anomalías se dan en el Gráfico 01, en el cual 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 comparación de cada uno de los puntos de monitoreo (estaciones).

Gráfico N° 01



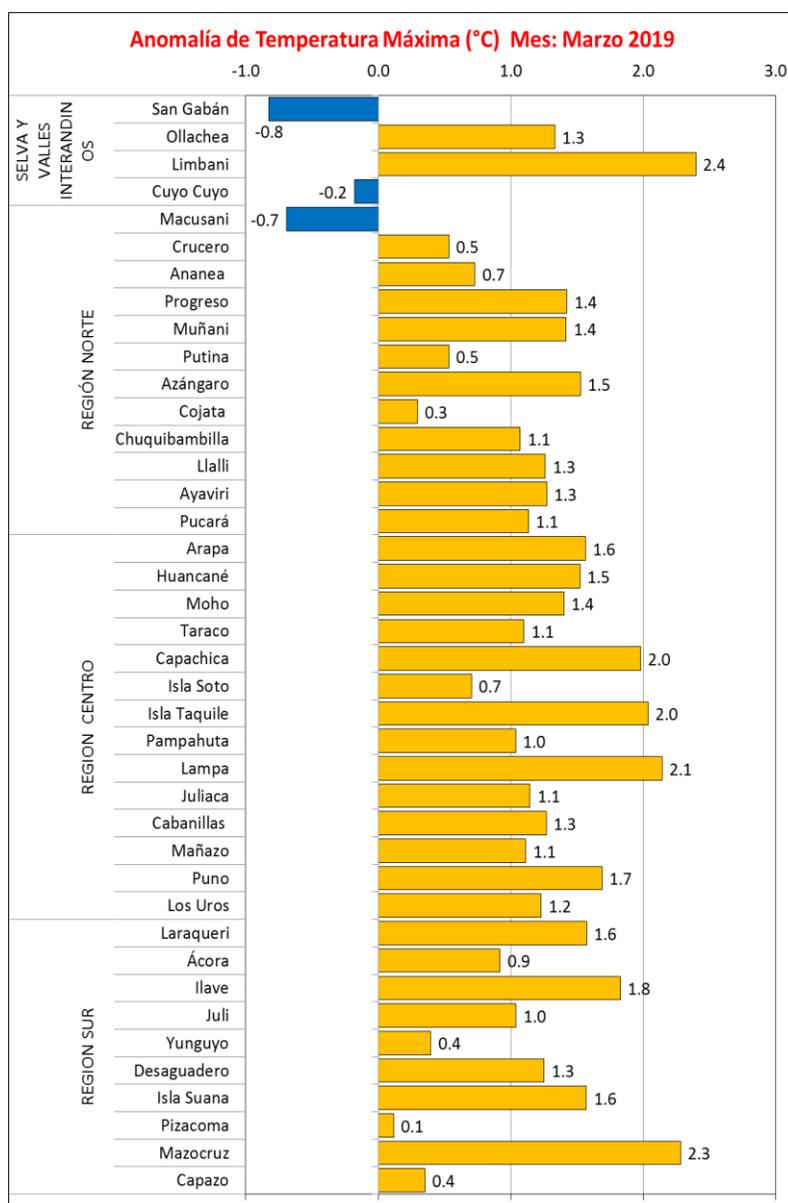


## Monitoreo de las Temperaturas Máximas y Mínimas

### • Temperaturas Máximas Marzo 2019

En marzo, 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 San Gabán, Cuyocuyo y Macusani, es decir, en éstas últimas estaciones el promedio de sus temperaturas máximas estuvieron por debajo de su normal climática de temperatura máxima, por ejemplo, en San Gabán que tuvo anomalía de  $-0.8^{\circ}\text{C}$ , significa que el promedio mensual de temperatura máxima en San Gabán fue inferior a su normal de temperatura máxima en  $0.8^{\circ}\text{C}$ , ver Cuadro E (**normal  $^{\circ}\text{Tmáx San Gabán} = 29.5^{\circ}\text{C}$ . /prom $^{\circ}\text{T máx San Gabán} = 28.7^{\circ}\text{C}$ . / San Gabán  $^{\circ}\text{Tmáx abs} = 32.5^{\circ}\text{C}$ ), En el cuadro E también tenemos la temperatura más alta registrada en el mes, en este caso en San Gabán fue  $32.5^{\circ}\text{C}$  (31-mar-19).**

Gráfico N° 02



En el análisis temperaturas máximas del mes de marzo, 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 (marzo) y la máxima temperatura registrada del mes (máxima absoluta); tenemos, ejemplo en Limbani que tuvo anomalía de temperatura máxima de  $2.4^{\circ}\text{C}$  (anomalía más alta en Puno), significa que el promedio mensual de temperatura máxima en Limbani fue superior en  $2.6^{\circ}\text{C}$  a su normal de temperatura máxima, ver Cuadro E (**normal  $^{\circ}\text{Tmáx Limbani} = 16.8^{\circ}\text{C}$ . /prom $^{\circ}\text{T máx Limbani} = 19.2^{\circ}\text{C}$ . / Limbani  $^{\circ}\text{Tmáx abs} = 20.0^{\circ}\text{C}$ ). Los valores de anomalía más altos fueron en Limbani ( $2.4^{\circ}\text{C}$ ), Lampa ( $2.1^{\circ}\text{C}$ ) y Mazocruz ( $2.3^{\circ}\text{C}$ ), es decir, en éstas estaciones fue mayor su promedio de temperatura máxima respecto a sus valores normales en marzo. En el mes de febrero también se tuvo el mismo comportamiento. Las temperaturas máximas en promedio más altas en Puno se registraron en San Gabán (selva) con un promedio de  $28.7^{\circ}\text{C}$ , asimismo cabe indicar que el día 31 de marzo se registró la temperatura máxima del mes de  $32.5^{\circ}\text{C}$  (temperatura máxima absoluta), ver Cuadro E del ANEXO B. La temperatura máxima promedio del mes más baja en Puno se registró en Ananea de  $10.9^{\circ}\text{C}$ , ver Cuadro F; en los registros de ésta estación el día 05 la temperatura máxima absoluta (más alta) fue de  $13.8^{\circ}\text{C}$  y el día 27 solamente fue de  $7.2^{\circ}\text{C}$  (más baja).**



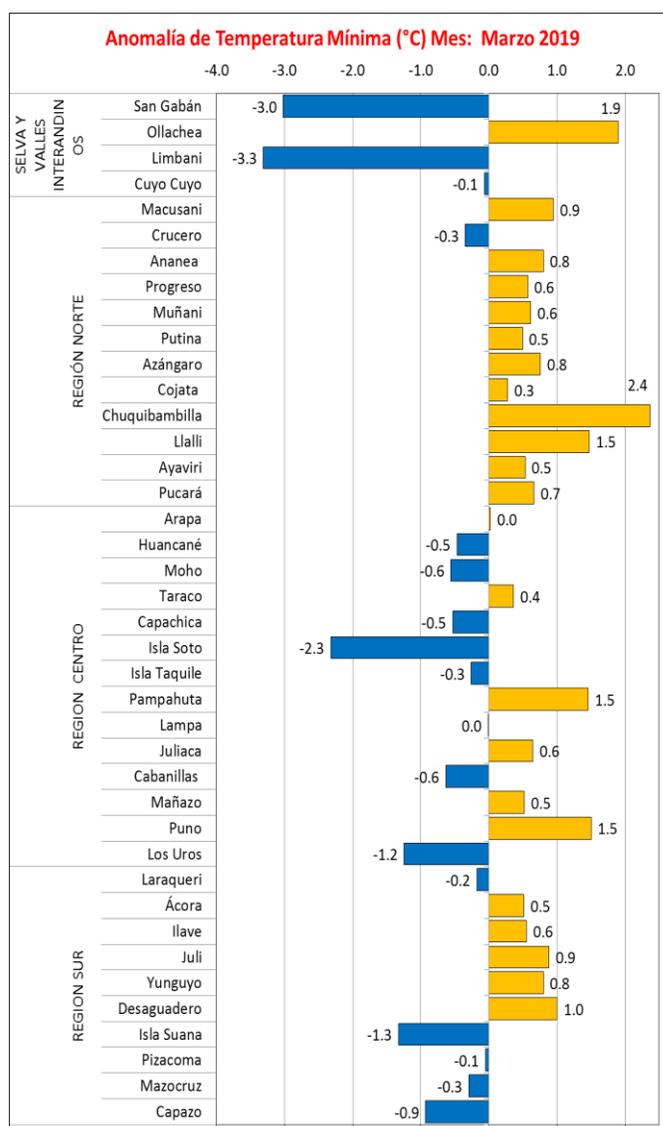
## Monitoreo de las Temperaturas Máximas y Mínimas

### ● Temperaturas Mínimas Enero 2019

En marzo, Gráfico 03. El promedio temperaturas mínimas con anomalías más bajas (negativas) en Puno se dio en la selva en San Gabán (-3.0°C) y en Limbani (-3.3°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 Ollachea (1.9°C), Chuquibambilla (2.4°C) Pampahuta (1.5°C) y en Puno (1.5°C). Analizando el Gráfico 3, la anomalía de temperatura mínima en San Gabán fue de -3.0°C, indica que su promedio de temperatura mínima del mes fue 3.0°C menor que su normal climatológica, ver Cuadro I (**normal °T<sub>mín</sub> San Gabán=15.8°C; prom°T mín San Gabán=12.8°C.; San Gabán °T<sub>mín</sub> abs=9.5°C**), en los registros está el día 06 - marzo la temperatura mínima de 9.5°C, más baja del mes (mínima

En los cuadros I, J, K y L del ANEXO B, presentamos una comparación de la normal de temperatura mínima (febrero), el promedio del mes (febrero) 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 -1.1°C, su promedio mensual fue -0.3°C y la temperatura mínima absoluta en el mes fue -2.0°C, indica que, Ananea soportó la noche más fría de -2.0°C fueron las heladas más intensas del mes, éstas se registraron el día 1° y 10 de marzo. También, otro caso, en Mazocruz, en el Cuadro L, (**normal °T<sub>mín</sub> Mazocruz=-0.5°C; prom°T mín Mazocruz =-0.8°C.; Mazocruz °T<sub>mín</sub> abs=-6.8°C**), es decir, la estación Mazocruz tiene normal de temperatura mínima -0.5°C, su promedio mensual fue -0.8°C y la temperatura mínima absoluta del mes fue de -6.8°C, indica que, Mazocruz soportó la noche más fría de -6.8°C, en este caso se registró el día 22; también otro caso, en Capazo en el Cuadro L, (**normal °T<sub>mín</sub> Capazo=-1.8°C; prom°T mín Capazo =-2.7°C.; Capazo °T<sub>mín</sub> abs=-6.0°C**), es decir, la estación Capazo tiene como normal de temperatura mínima -1.8°C, su promedio mensual fue -2.7°C y la temperatura mínima absoluta del mes fue de -6.0°C, indica que, Capazo soportó la noche más fría de -6.0°C, ésta se registró el día 26. En Puno, de las estaciones de puno en Mazocruz y Capazo, se dan las temperaturas mínimas más bajas del mes, comportamiento similar al mes pasado.

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 - AMJ*

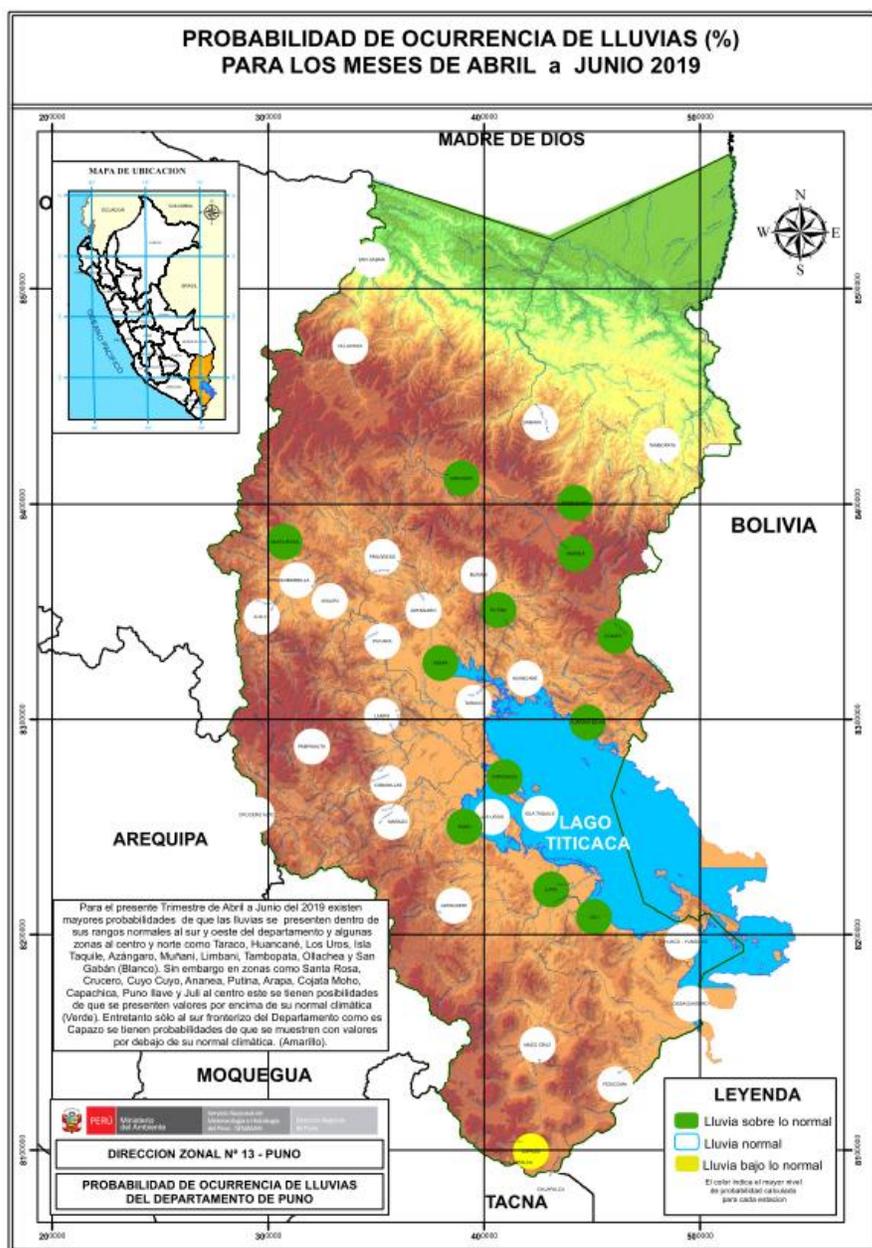
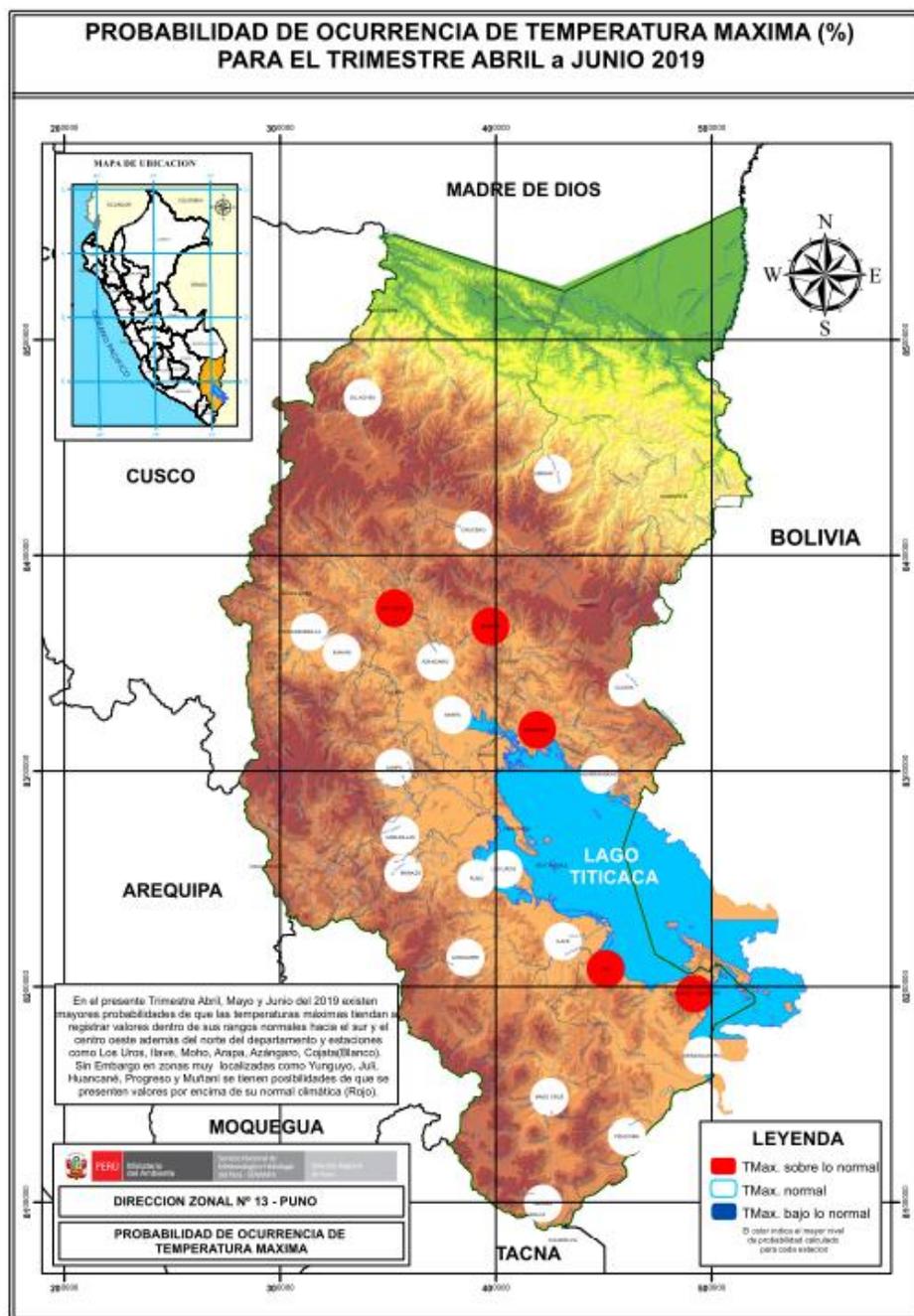


Figura N° 01: Probabilidad de Ocurrencia de Lluvias

Para el presente Trimestre de Abril a Junio del 2019 existen mayores probabilidades de que las lluvias se presenten dentro de sus rangos normales al sur y oeste del departamento y algunas zonas al centro y norte como Taraco, Huancané, Los Uros, Isla Taquile, Azángaro, Muñani, Limbani, Tambopata, Ollachea y San Gabán (Blanco). Sin embargo en zonas como Santa Rosa, Crucero, Cuyo Cuyo, Ananea, Putina, Arapa, Cojata Moho, Capachica, Puno llave y Juli al centro este se tienen posibilidades de que se presenten valores por encima de su normal climática (Verde). Entretanto sólo al sur fronterizo del Departamento como es Capazo se tienen probabilidades de que se muestren con valores por debajo de su normal climática. (Amarillo).

*Pronóstico Trimestral de Temperatura Máxima - AMJ*

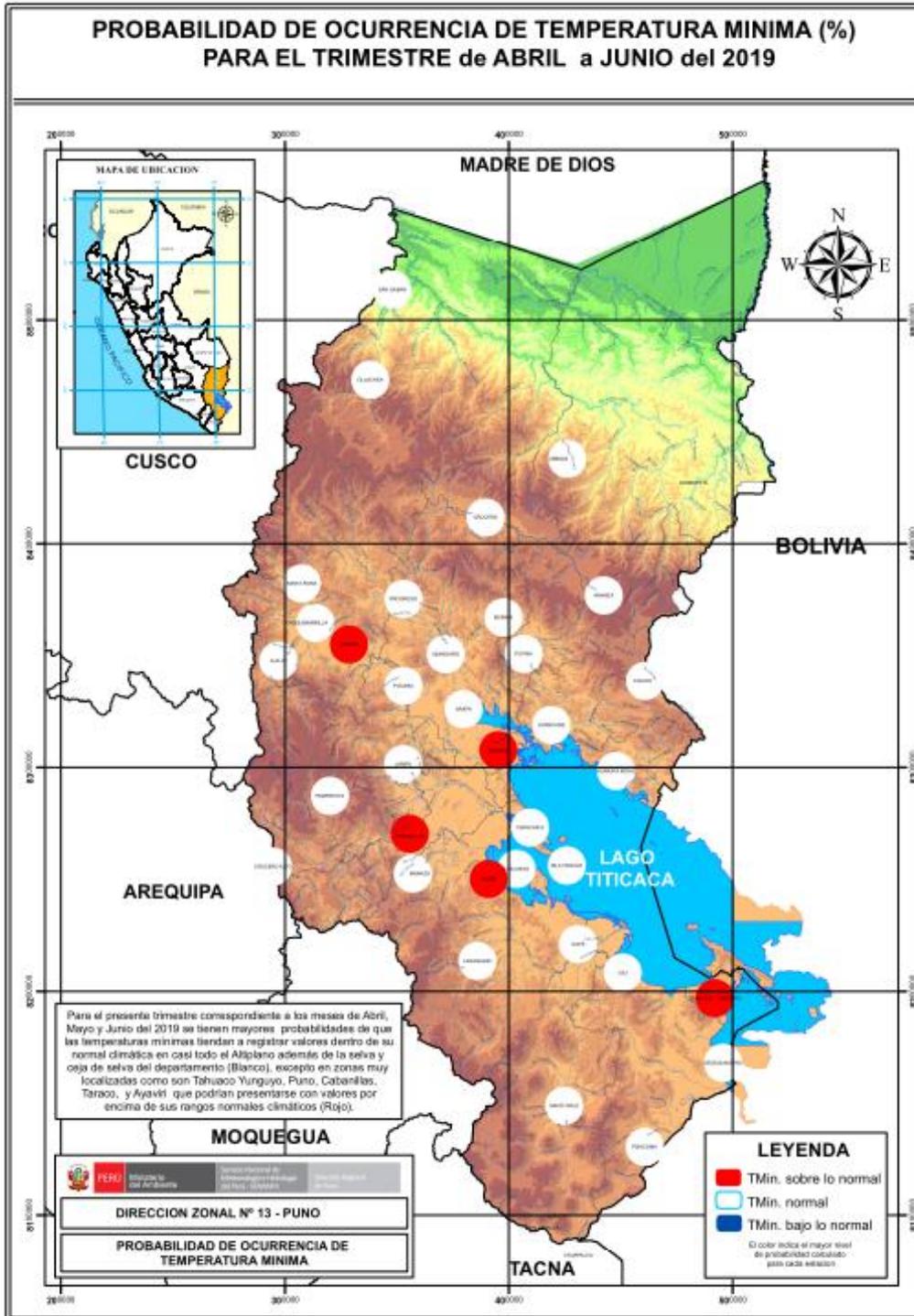
En el presente Trimestre Abril, Mayo y Junio del 2019 existen mayores probabilidades de que las temperaturas máximas tiendan a registrar valores dentro de sus rangos normales hacia el sur y el centro oeste además del norte del departamento y estaciones como Los Uros, Ilave, Moho, Arapa, Azángaro, Cojata (Blanco). Sin Embargo en zonas muy localizadas como Yunguyo, Juli, Huancané, Progreso y Muñani se tienen posibilidades de que se presenten valores por encima de su normal climática (Rojo). (Ver Figura N°02).



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



*Pronóstico Trimestral de Temperatura Mínima - AMJ*



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

Para el presente trimestre correspondiente a los meses de Abril, Mayo y Junio 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 del departamento (Blanco), excepto en zonas muy localizadas como son Tahuaco Yunguyo, Puno, Cabanillas, Taraco, y Ayaviri que podrían presentarse con valores por encima de sus rangos normales climáticos (Rojo). (Ver Figura N°03).

## CONDICIONES HIDROLÓGICAS

### Monitoreo Hidrológico Diario - Marzo

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 los ríos llave y Zapatilla fluctuaron por debajo de su promedio histórico durante todo el mes y que los ríos Coata, Huancané, llave y Ramis se encontraron cerca o por encima a su promedio histórico a partir de su tercer decadal; destacando al río Ramis con el único río con anomalía hídrica positiva y al río Zapatilla con la mayor anomalía hídrica negativa en promedio respecto al promedio histórico.

En cuanto al nivel del Lago Titicaca, la estación HLM Muelle Enafer para el mes de Marzo registró un comportamiento ascendente con un valor promedio de 3809.0316 msnm (17 cm más respecto al promedio del mes de Febrero), el cual es inferior a su promedio histórico 1982-2018. Por otro lado entre los meses de Abril a Mayo el nivel del lago tiende a descender por la falta de lluvias, típicas de la época en el altiplano. (Ver Figura N°04).

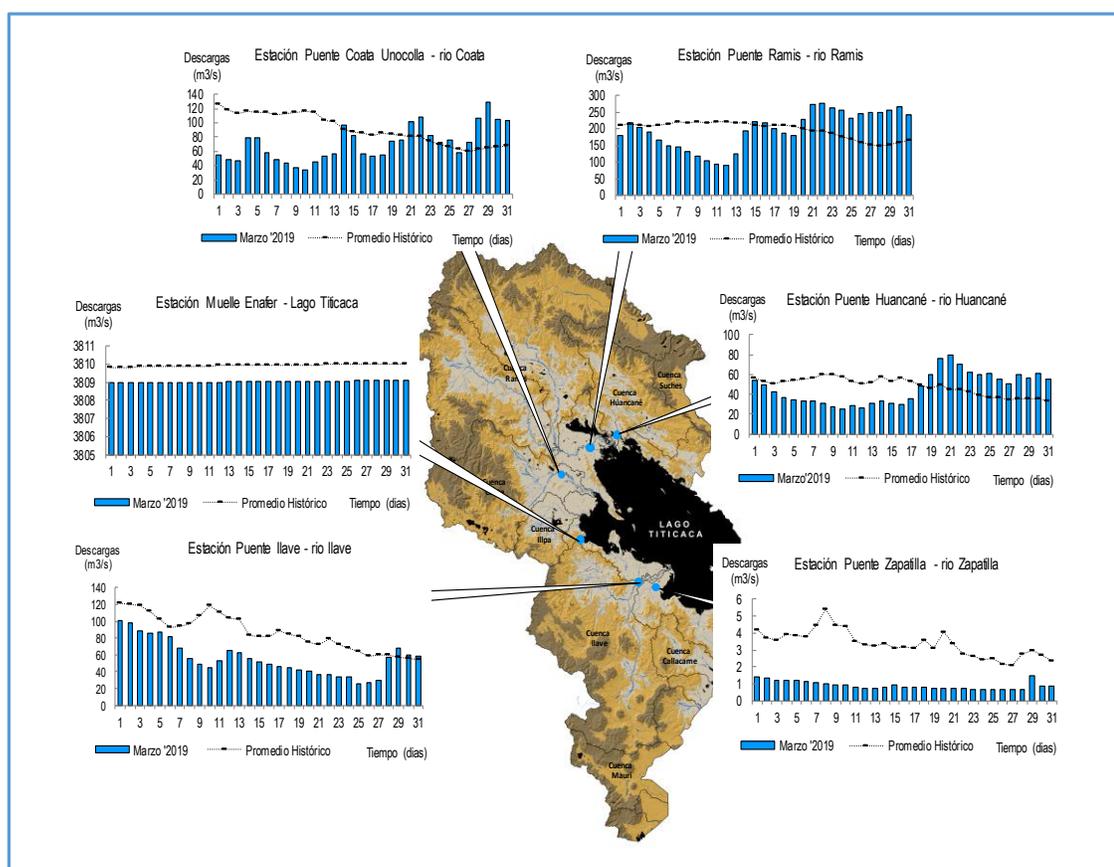


Figura N° 04: Monitoreo Hidrológico Diario de los principales ríos de la Vertiente del Titicaca



## Monitoreo Hidrológico Mensual - 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 (195.2m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>), río Coata (72.0m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>), río llave (56.6m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>), río Huancané (46.6m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>) y para el río Zapatilla de (0.85m<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, teniendo anomalías hídricas negativas en el ríos Ramis (-1.42%), Coata (-20.94%), llave (-34.35%), Huancané (-3.17%) y Zapatilla (-74.66%).

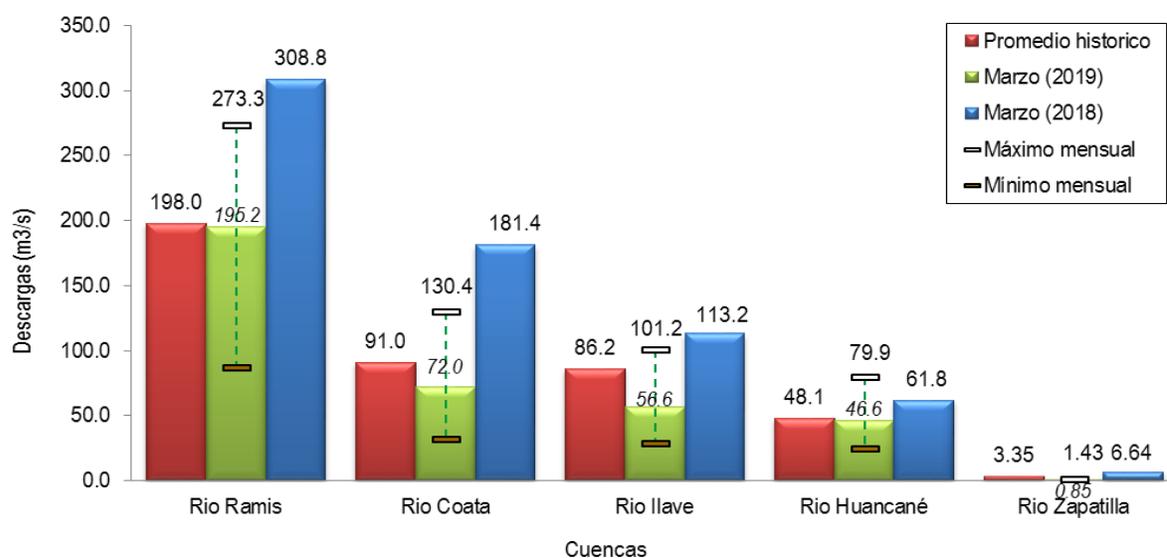


Gráfico N° 04: Monitoreo Hidrológico Mensual de los principales ríos de la Vertiente del Titicaca

### Estadísticas Descriptivas Marzo 2019

Descargas (m <sup>3</sup> /s)	Ríos				
	Río Ramis	Río Coata	Río llave	Río Huancané	Río Zapatilla
Promedio historico	198.0	91.0	86.2	48.1	3.35
Máximo mensual	273.3	130.4	101.2	79.9	1.43
Mínimo mensual	87.2	31.7	29.1	25.0	0.59
Marzo (2019)	195.2	72.0	56.6	46.6	0.85
Marzo (2018)	308.8	181.4	113.2	61.8	6.64
Anomalía Hídrica (%)	-1.42	-20.94	-34.35	-3.17	-74.66

Cuadro N° 01: Monitoreo Hidrológico Mensual

Por otro lado cabe resaltar que el caudal máximo observado fue el del río Ramis llegando a 273.3 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup> y el mínimo el del río Zapatilla llegando a 0.59 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>, tal como se puede apreciar en el cuadro N° 01.

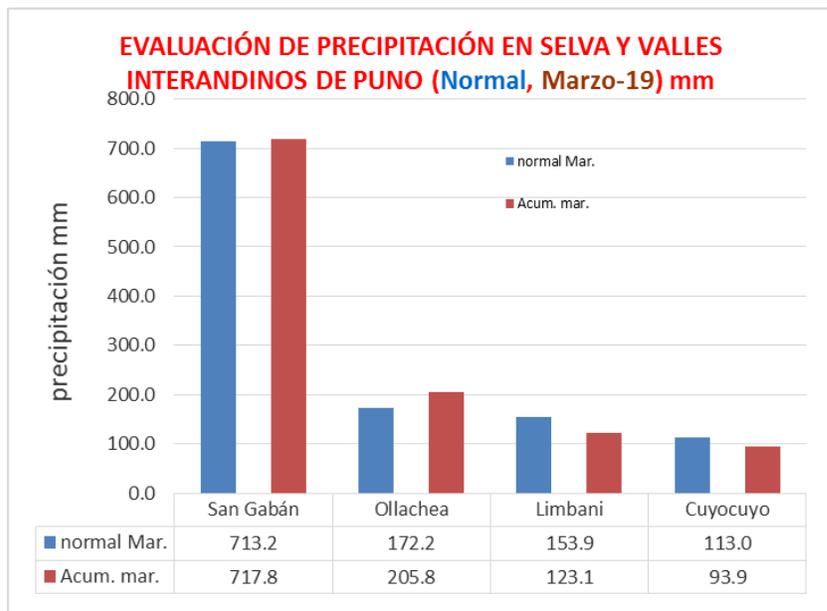


PERÚ

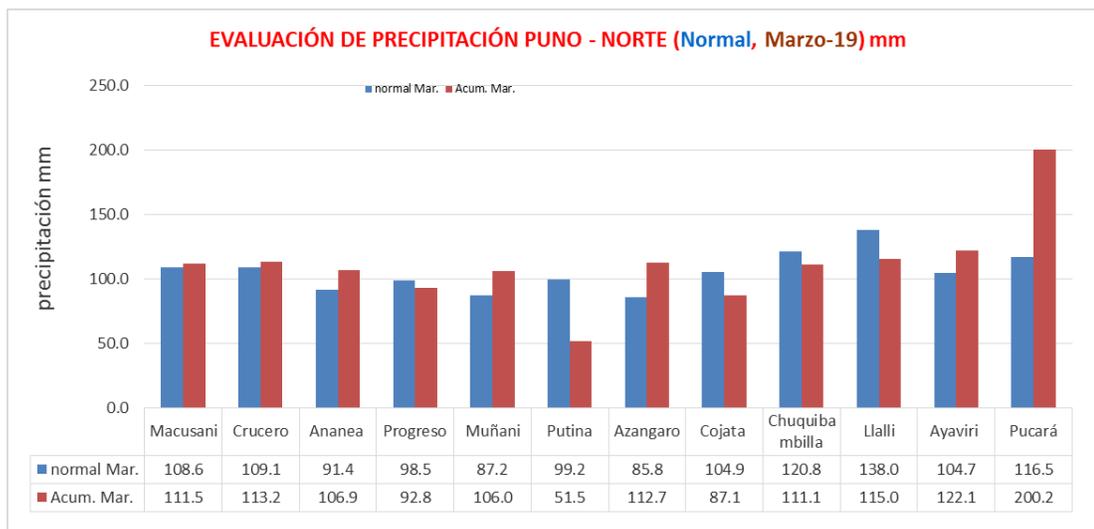
Ministerio  
del Ambiente

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

**Cuadro A**

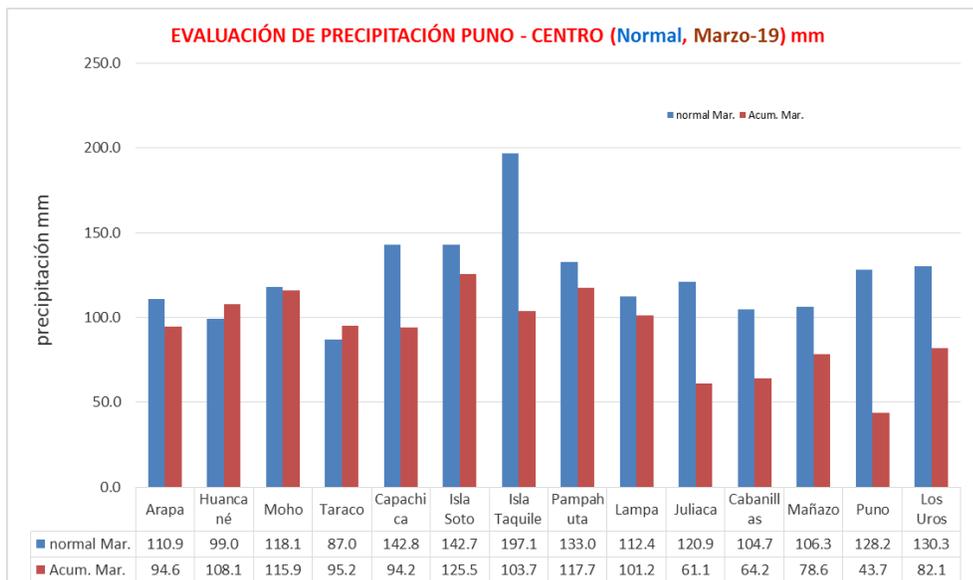


**Cuadro B**

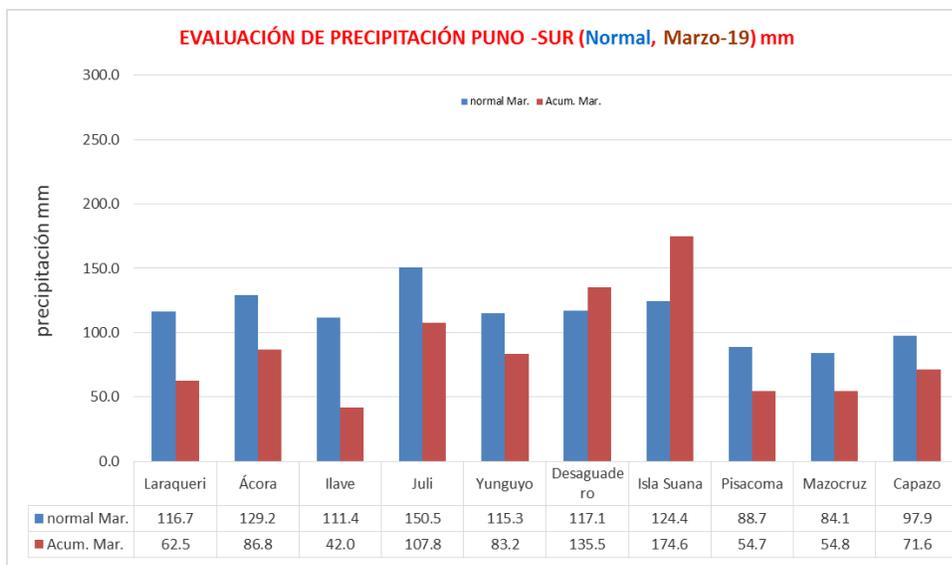




**Cuadro C**

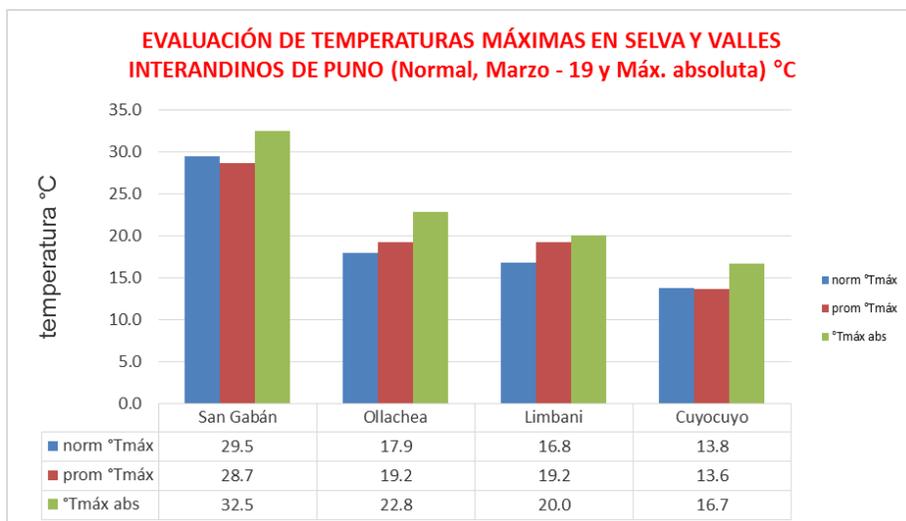


**Cuadro D**

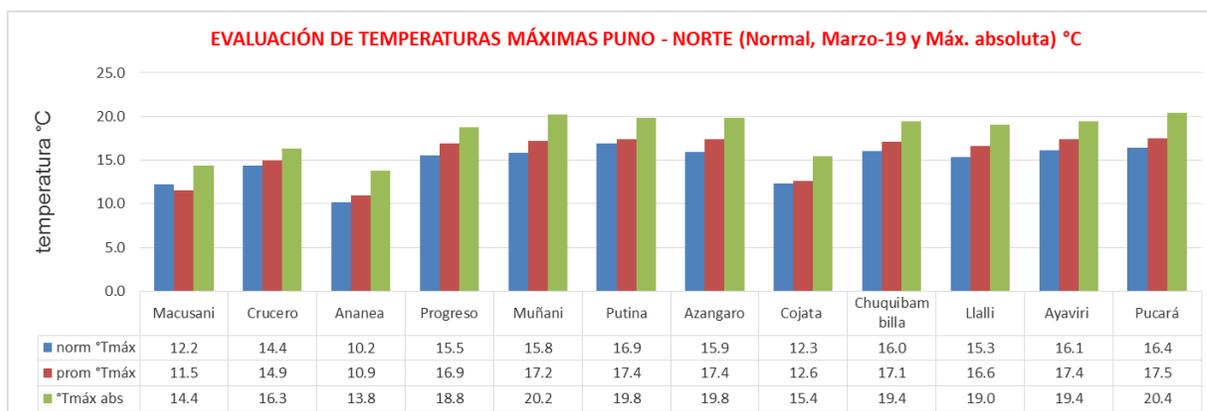


## ANEXO B: Cuadros comparativos de Temperaturas máximas y mínimas.

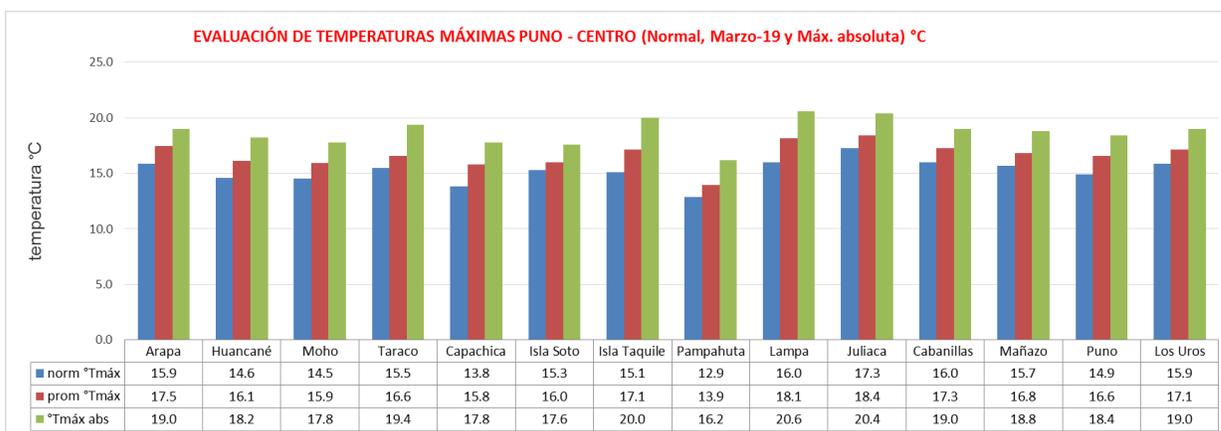
**Cuadro E**



**Cuadro F**

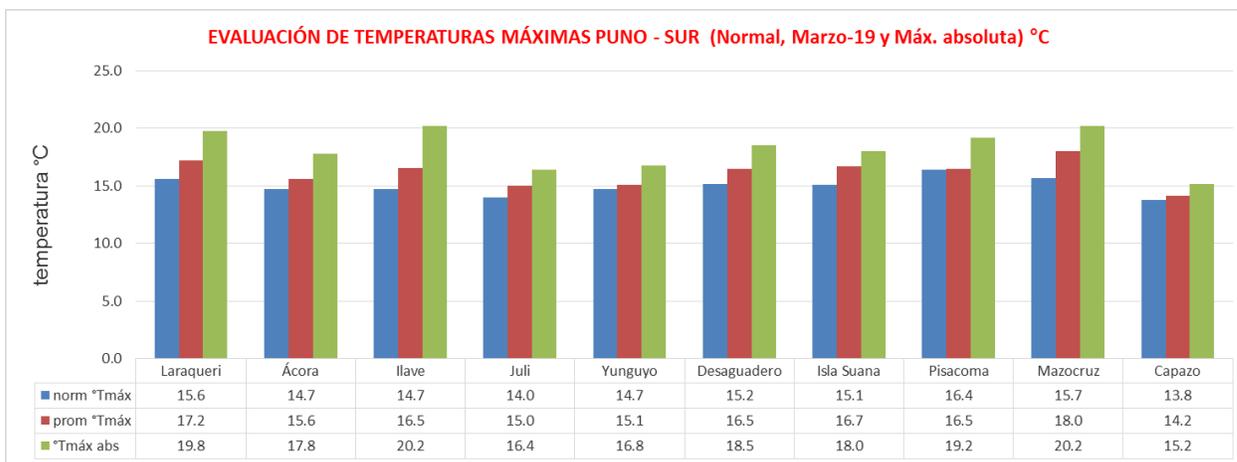


**Cuadro G**

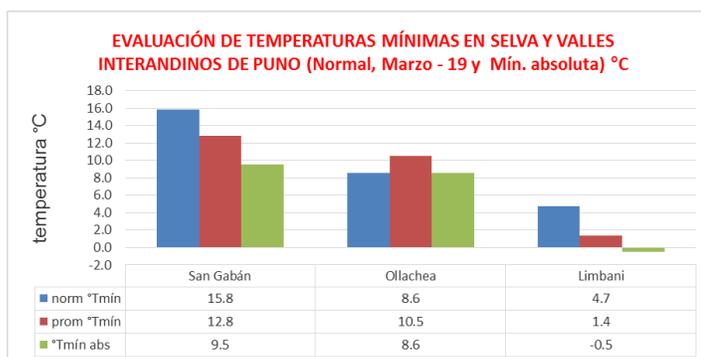




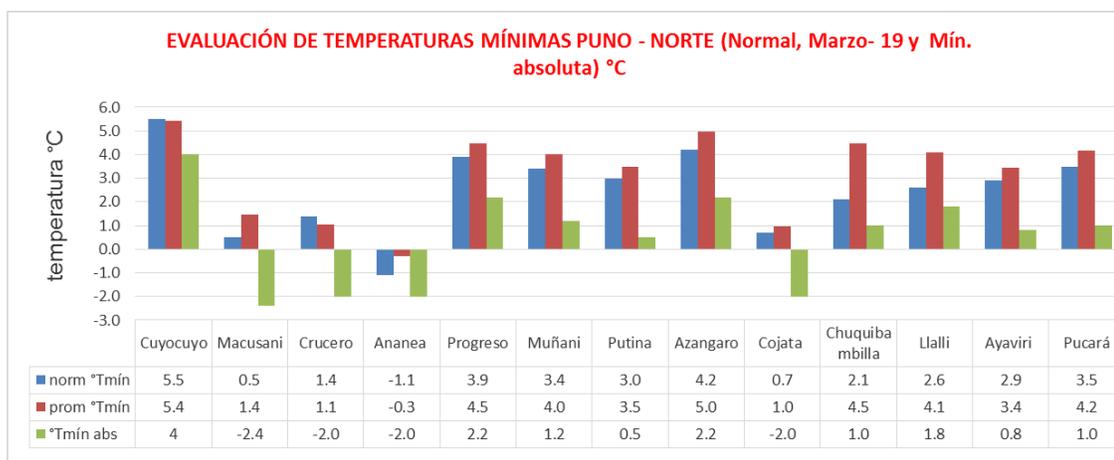
**Cuadro H**



**Cuadro I**

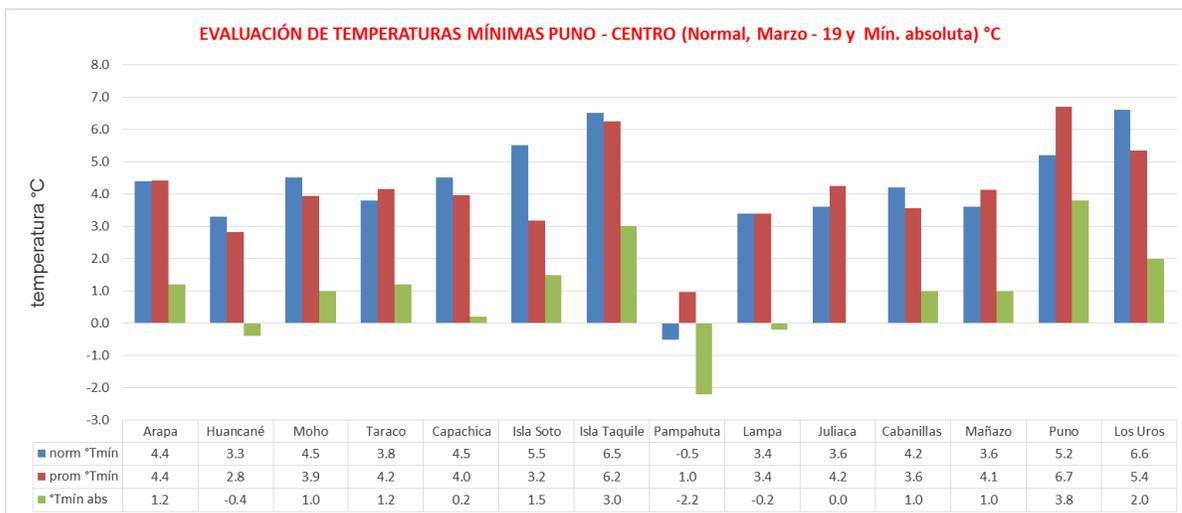


**Cuadro J**

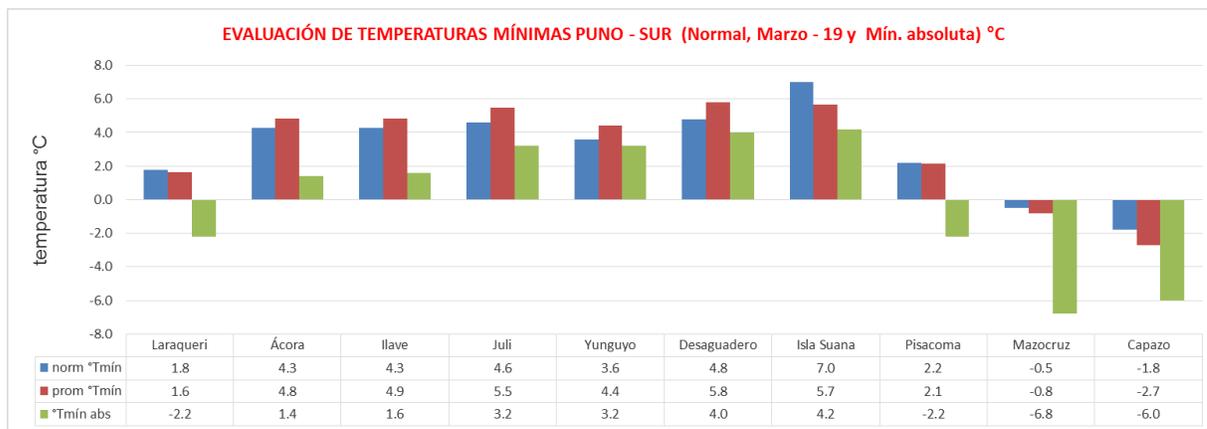




**Cuadro K**



**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/>

