

# Boletín **AGROCLIMÁTICO**

MENSUAL  
DZ 13

Agosto, 2023



**Senamhi**  
SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA  
E HIDROLOGÍA DEL PERÚ

Boletín Agroclimático Mensual - agosto 2023

Conoce,  
- El comportamiento agroclimático de los cultivos.  
- El índice de humedad del suelo.

- Los impactos en el sector agropecuario.  
- El avance fenológico de los cultivos.

Así como,  
- El pronóstico trimestral y posibles efectos sobre los cultivos de quinua, papa, haba, avena...  
**EN LA REGIÓN PUNO**

## Presentación

El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) ha implementado a nivel nacional, el sistema de monitoreo agrometeorológico y fenológico en 13 direcciones zonales, de las cuales una de ellas es Puno. En ese sentido, la Dirección Zonal 13 - Puno, dispone de una red de estaciones meteorológicas convencionales y automáticas, donde se lleva a cabo el registro de observaciones fenológicas y meteorológicas en 44 estaciones. Dichas observaciones están orientadas a los principales cultivos de importancia para la seguridad alimentaria, como son los cultivos de papa, olluco, oca,



**Figura 1:** Mapa de ubicación de la Dirección Zonal 13 (DZ13)

mashua, quinua, cañihua, haba, cebada, avena, tarwi, maíz, piña y café. Con el registro de las mencionadas observaciones y el posterior análisis de datos, se pone a disposición el presente “boletín agroclimático”, con la finalidad

de brindar a los tomadores de decisión y agricultores de la Región Puno, información valiosa que contribuya al mejor manejo de los cultivos, además de reducir impactos negativos sobre estos.

## Variables de estudio

### Variable Agroclimática

Son los elementos climáticos, que están relacionados con el crecimiento y desarrollo de los cultivos y pueden afectar la productividad. Estas variables son cuantificables y entre ellas están la temperatura, la precipitación pluvial, la humedad relativa, la radiación solar, el viento, etc.

### Requerimiento Térmico

Induce el desarrollo de la planta. El total se llama tiempo térmico o suma de calor y las unidades térmicas se expresan en grados/día ( $^{\circ}\text{Gd}$ ).

### Índice de Humedad

Es la demanda hídrica del ambiente, es decir, es un indicador que expresa la relación existente entre la precipitación o aporte de agua y la evapotranspiración potencial, como expresión de la demanda de agua ejercida por el medio.

### Fenología

La fenología es una rama de la ciencia bioclimática que relaciona la dependencia de los estadios de desarrollo en los seres vivos con de las condiciones agrometeorológicas.

### Eventos Meteorológicos Extremos

Son aquellos eventos extremos

de temperaturas máximas, mínimas (heladas), precipitaciones (granizo), ráfagas de viento, etc. que afectan el desarrollo de las diferentes fases fenológicas del cultivo, lo que puede determinar una buena producción, un buen rendimiento o una pérdida parcial o total del cultivo.

### Balance Hídrico de los Cultivos

El balance hídrico de los cultivos, está representado la variación temporal del contenido de humedad del suelo y permite conocer periódicamente la oferta de agua en el suelo, relacionado con el crecimiento del cultivo. Es la diferencia entre las entradas y salidas de agua, que se presenten en el sistema. El agua que ingresa al sistema puede provenir principalmente de las precipitaciones, riego, napa freática o escurrimiento superficial desde áreas más elevadas a más bajas. Entre los egresos está el consumo de agua por el cultivo o evapotranspiración, escurrimiento y drenaje por debajo de la zona explorada por las raíces.

## Comportamiento de las variables agroclimáticas agosto - 2023

Las variables agroclimáticas para agosto se presentan en la *Tabla 1*, donde se aprecia el *Valor* observado, las *anomalías* para las temperaturas (máximas y mínimas) y la precipitación por estación agroclimática; asimismo, se presenta los *valores absolutos* de la temperatura mínima. Las anomalías de las temperaturas máximas fueron

positivas en todas las zonas de monitoreo, por el contrario la anomalía de la temperatura mínima, fueron mas bien mas variables en su comportamiento entre positivos y negativos. Por otro lado,

en las precipitaciones prevalecieron las anomalías negativas en toda la región Puno, tal como se puede verificar en la Tabla 1.

**Tabla 1:** Comportamiento agroclimático en el altiplano durante agosto -2023

Zona agrícola	Estación	Temperatura máxima (°C)		Temperatura mínima (°C)			Precipitación (mm/mes)	
		Valor	Anomalía	Absoluto	Valor	Anomalía	Valor	Anomalía (%)
Selva	San Gabán	30.3	1.4	7.5	12.4	-0.6	296.6	-4.1
Ceja de Selva	Tambopata	27.0	1.3	11.8	14.2	0.4	6.0	-89.1
Valles interandinos	Cuyo Cuyo	15.1	1.1	1.0	3.9	1.0	2.2	-92.6
	Limbani	18.5	2.9	-0.5	1.5	-1.7	24.0	-41.4
	Ollachea	-	-	-	-	-	-	-
Islas dentro del Lago	Los Uros	16.6	2.7	-5.0	-0.9	-2.5	2.9	-75.5
	Isla Taquile	16.1	1.9	0.0	2.1	-1.7	0.0	-100.0
	Isla Suana	15.5	1.7	-2.4	0.8	-2.6	6.4	-67.0
Cuenca baja	Arapa	18.1	1.8	-8.0	-3.7	-2.3	3.1	-75.9
	Azángaro	18.3	1.7	-6.6	-1.9	1.2	0.6	-93.8
	Capachica	16.3	1.7	-9.8	-3.3	-1.8	0.0	-100.0
	Desaguadero	17.5	3.9	-15.0	-10.0	-6.5	0.0	-100.0
	Huancané	16.5	1.7	-8.3	-3.0	0.2	0.0	-100.0
	Huaraya Moho	16.0	1.8	-4.8	-1.6	-1.2	4.8	-71.2
	Ilave	16.2	1.5	-7.6	-2.9	-1.5	2.5	-82.4
	Juliaca	18.3	0.6	-11.3	-5.5	1.0	0.9	-82.8
	Juli	16.6	3.5	-4.0	-1.1	-1.3	0.0	-100.0
	Puno	17.6	2.7	-3.4	0.8	0.7	4.7	-61.1
	Putina	18.3	0.7	-9.3	-3.7	0.6	5.1	-46.1
	Taraco	17.3	1.4	-10.0	-3.8	2.1	1.4	-82.7
Yunguyo	15.3	1.4	-3.0	0.0	1.1	8.8	-48.2	
Cuenca media	Ayaviri	18.9	2.3	-11.0	-4.9	-0.2	2.5	-72.6
	Cabanillas	18.5	2.2	-5.2	0.5	0.6	0.0	-100.0
	Chuquibambilla	19.9	3.9	-14.0	-7.1	-0.1	1.3	-83.3
	Lampa	18.6	2.1	-11.0	-5.2	-1.0	0.8	-91.0
	Laraqueri	18.0	2.1	-15.6	-8.0	-2.5	0.8	-93.0
	Llally	17.7	1.7	-10.6	-3.8	0.4	20.0	178.2
	Mañazo	18.0	1.5	-7.4	-2.3	-0.4	0.0	-100.0
	Muñani	18.6	1.8	-4.2	-0.7	0.9	0.0	-100.0
	Pizacoma	18.0	1.4	-13.8	-5.3	-0.6	0.0	-100.0
	Progreso	17.2	1.1	-8.6	-4.4	-2.1	1.4	-77.3
	Pucará	18.4	1.1	-10.6	-4.5	1.1	0.0	-100.0
	R. C. Ácora	15.9	1.1	-6.4	-1.0	-0.1	5.7	-58.3
Santa Rosa	17.7	1.5	-15.2	-8.1	-4.0	1.9	-80.9	
Altiplano cuenca alta	Capazo	14.0	0.8	-18.4	-11.0	-0.5	0.0	-100.0
	Macusani	13.5	1.4	-13.0	-8.3	-1.7	1.0	-85.9
	Mazo Cruz	18.4	2.9	-19.8	-13.7	-1.8	0.0	-100.0
	Pampahuta	14.9	1.2	-14.0	-9.6	0.5	0.2	-97.8

# Red de Estaciones Agrometeorológicas - DZ13 SENAMHI - Puno

El SENAMHI, a través de su Dirección Zonal 13 - Puno, tiene distribuidos estratégicamente una red de estaciones agrometeorológicas (Figura 2). En estas estaciones se ha priorizado monitorear a los cultivos de papa, quinua, haba y avena forrajera. No obstante, también se monitorean otros cultivos, tales como la kañihua, olluco, mashua, oca, tarwi y maíz. Asimismo, en los valles interandinos de Cuyo Cuyo, Ollachea y Limbani, se hace seguimiento a los cultivos de papa, maíz y mashua. Por otro lado, en la zona de San Gabán, se monitorea el cultivo de piña; en San Juan del Oro, Café; en la zona del lago, totora; en Capazo y Mazo Cruz, el ichu.



Figura 2: Mapa de red de estaciones agrometeorológicas DZ13 - Puno

# Índice de Humedad del suelo para la Región Puno

En la Figura 3, se puede ver el comportamiento de la humedad del suelo en la región Puno; distinguiéndose al norte (selva) con nivel de humedad en *exceso ligero* (naranja), seguido de *adecuado* (amarillo); por otro lado, en los valles interandinos y en el altiplano prevaleció el azul de *deficiencia extrema*. Estas condiciones no fueron favorables tanto para cultivos como para el desarrollo de pastos naturales en todo el altiplano. Este comportamiento es habitual en esta estación del año, como el último mes del periodo seco con alta incidencia de heladas.

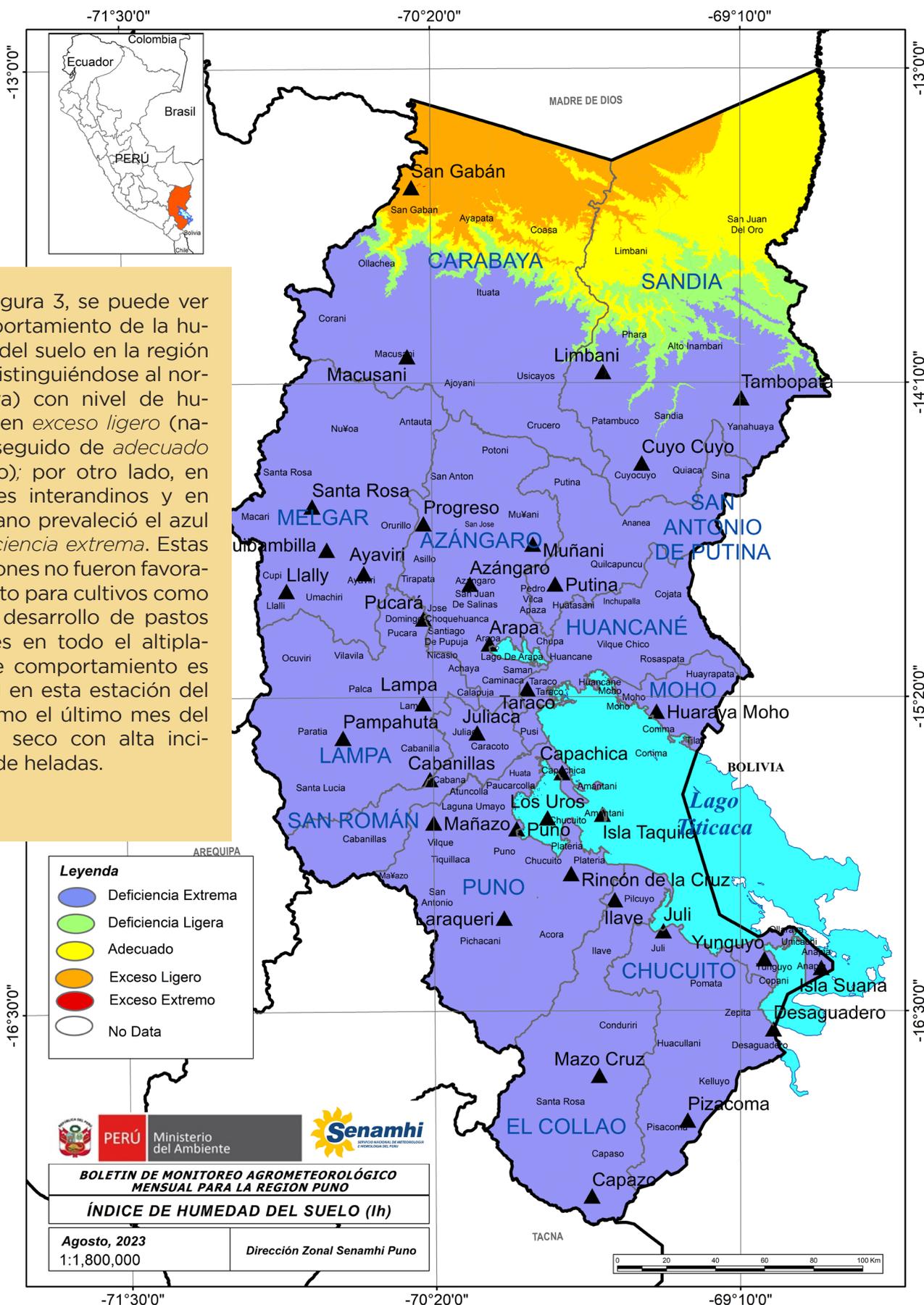


Figura 3: Índice de humedad del suelo en la región Puno

# Impactos en el sector Agropecuario

## Impactos en Cultivos

### Cultivo de café

Según se aprecia (Tabla 2), el comportamiento agroclimático en la zona de Tambopata, la anomalía de la temperatura máxima fue positiva durante la primera y tercera década, siendo negativo la segunda, y varió entre ++2.63 a -0.01 °C; de manera semejante, el comportamiento de las temperaturas mínimas, presentó anomalías positivas en la primera y tercera década, variando de +0.69 a -0.02 °C. Por otro lado, las precipitaciones registraron anomalía negativa durante todo el mes y varió desde -100.00 a -77.57 % en comparación a su media climática.

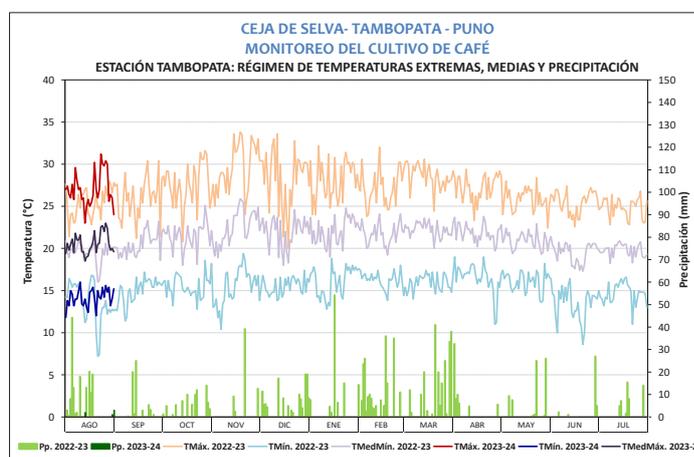
El comportamiento de las temperaturas durante agosto (Figura 4), aunque ligeramente más cálido de lo habitual, fueron favorables al desarrollo del cultivo, estando el cultivo en periodo de descanso postcosecha.

Por otro lado, las precipitaciones a muy bajos niveles acumulados, podrían afectar al inicio de la floración (Figura 4), aún cuando el cultivo se encuentra en periodo de descanso postcosecha.

En ese sentido, durante agosto el cultivo se encuentra en descanso postcosecha (Figura 5), para ello se eliminó toda la fruta sobrante, con el fin de homogeneizar la floración, para la campaña agrícola 2023-2024.

**Tabla 2:** Comportamiento agroclimático para el cultivo de café en la CO. Tambopata

Variables Agroclimáticas	Ago-23		
	1°	2°	3°
T° máxima (°C)	27.20	25.94	27.85
Normal T. máx	24.57	25.95	26.53
Anomalía T° max	2.63	-0.01	1.33
T° mínima (°C)	14.06	13.72	14.64
Normal T. min	13.68	13.74	13.95
Anomalía T° min	0.38	-0.02	0.69
Precipitación Acumulada (pp)	0.00	2.00	4.00
Normal PP	18.16	19.04	17.84
Anomalía pp (%)	-100.00	-89.49	-77.57



**Figura 4:** Temperaturas máxima, mínima, para el Cultivo Café - campaña 2023-2024 en la Estación CO. Tambopata



**Figura 5:** Estado actual del cultivo de café - campaña 2023-2024 en la Estación CO. Tambopata

# Impactos en el sector Agropecuario

## Impactos en el sector pecuario

### Pastos naturales - el ichu

Durante agosto la temperatura máxima tuvo anomalías positiva durante todo el mes y varió entre +4.57 a 1.64 °C; asimismo, el comportamiento de la temperatura mínima, durante la primera década registró anomalía positiva, para luego pasar a anomalía positiva entre la segunda y la tercera década, variando entre +0.56 a -3.19 °C en relación a su climatología. Por otro lado, las precipitaciones presentaron anomalía de -100 % respecto de su media climática (Tabla 3), durante todo el mes.

En la Figura 6, se aprecia el comportamiento de las temperaturas y precipitación. Las heladas aún han sido constantes e intensos, condicionando la senescencia completa de los pastos naturales. Por otro lado, no se registraron las precipitaciones, condicionando que los pastos permanezcan en estado dormante.

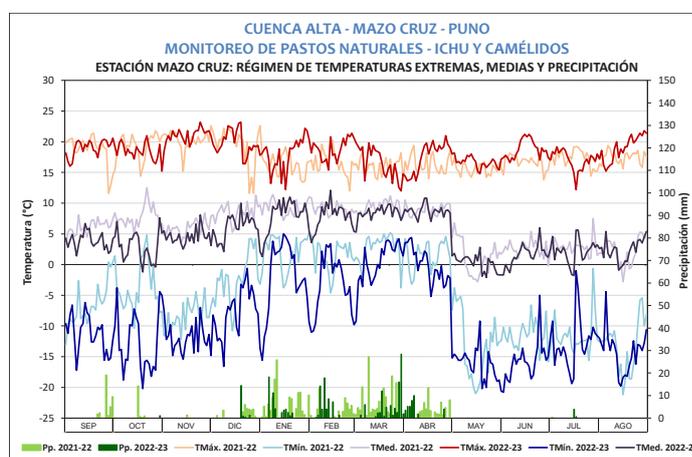
Al finalizar agosto los pastos en Mazocruz, se encuentran en dormancia al 100 % (Figura 7), condicionado por la ausencia de lluvias y ocurrencia de heladas de fuerte intensidad durante todo el mes, aún habitual para este periodo y estación.

### Crianza de camélidos

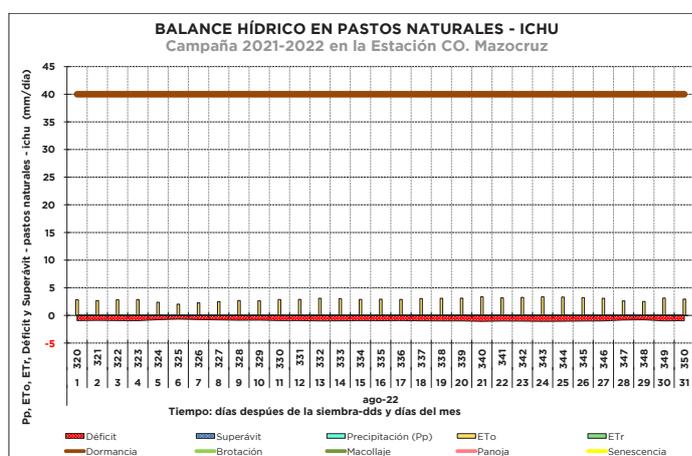
En el monitoreo de crianzas de camélidos en la zona de Mazocruz, durante el mes de agosto, no se reportaron impactos negativos, como animales enfermos y síntomas de hipotermia moderada, no llegando a registrarse muertes por heladas en el hato monitoreado. Sin embargo, si se observó animales con lagrimeo, pérdida de peso especialmente crías, incrementando su vulnerabilidad para los meses siguientes que se incrementará la temperatura diurna, disminuirá la disponibilidad de alimentos y acceso al agua.

**Tabla 3:** Comportamiento agroclimático para pastos naturales - el ichu en la CO Mazocruz

Variables Agroclimáticas	Ago-23		
	1°	2°	3°
T° máxima (°C)	17.12	17.30	20.60
Normal T. máx	15.48	15.17	16.03
Anomalía T° max	1.64	2.13	4.57
T° mínima (°C)	-12.34	-14.18	-14.55
Normal T. min	-12.90	-11.61	-11.36
Anomalía T° min	0.56	-2.57	-3.19
Precipitación Acumulada (pp)	0.00	0.00	0.00
Normal PP	1.90	2.66	2.81
Anomalía pp (%)	-100.00	-100.00	-100.00



**Figura 6:** Temperaturas máxima, mínima, umbrales óptimos y críticos para pastos naturales - el ichu - campaña 2022-2023 en la Estación CO. Mazocruz



**Figura 7:** Balance hídrico diario para pastos naturales - el ichu - campaña 2022-2023 en la Estación CO. Mazocruz

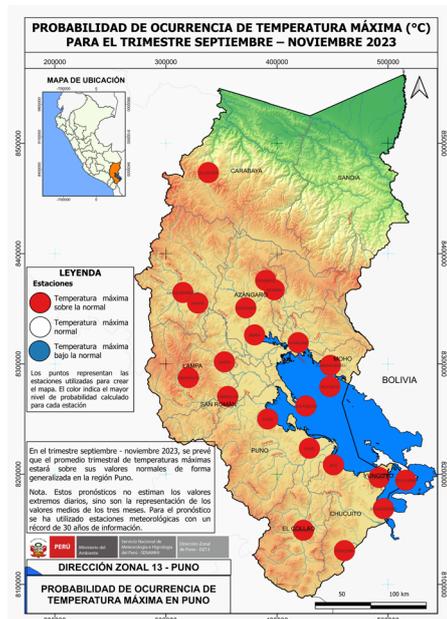
**Tabla 4:** Monitoreo fenológico de cultivos en la región Puno

Nombre de estación	Nombre de Cultivo	Variedad	Fecha de Siembra	Fase Fenológica				Estado del Cultivo	Labores Culturales	Daños por Fenómenos Meteorológicos			Daños por Plagas y Enfermedades		
				Fase Representativa	Fecha Inicio de Fase	Fecha de Observación	%			Fenómeno Representativo	Fecha	%	Plaga o Enfermedad	Fecha	%
Co. San Gaban	Piña	Hawayana	19/12/2022	Foliación	16/01/2023	03/09/2023	100.0%	2							
Co. Tambopata	Café	Caturra roja	01/01/2017	Descanso postcosecha											
Co. Cuyo Cuyo	Terreno en descanso														
Co. Limbani	Mashua	Amarilla	05/08/2023			03/09/2023									
Co. Ollachea	Paralizado														
Co. Ichuña	Terreno en descanso														
Co. Isla Soto	Terreno en descanso														
Co. Isla Suana	Terreno en descanso														
Co. Isla Taquile	Terreno en descanso														
Co. Isla Los Uros	Totora	Chu'llu	Perenne	Brotación	01/09/2023	01/09/2023	2.5%	2							
Co. Arapa	Terreno en descanso														
Co. Azangaro	Terreno en descanso														
Co. Capachica	Terreno en descanso														
Co. Desaguadero	Terreno en descanso														
Co. Huancane	Paralizado														
Co. Huaraya Moho	Terreno en descanso														
Co. Ilave	Terreno en descanso														
Co. Juli	Terreno en descanso														
Co. Juliaca	Terreno en descanso														
Co. Putina	Terreno en descanso														
Co. Taraco	Terreno en descanso														
Co. Yunguyo	Terreno en descanso														

... Continuación de la **Tabla 4** de la página anterior

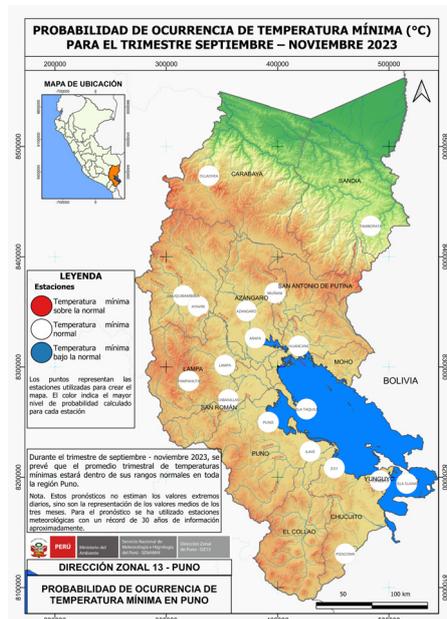
Nombre de estación	Nombre de Cultivo	Variedad	Fecha de Siembra	Fase Fenológica				Estado del Cultivo	Labores Culturales	Daños por Fenómenos Meteorológicos			Daños por Plagas y Enfermedades		
				Fase Representativa	Fecha Inicio de Fase	Fecha de Observación	%			Fenómeno Representativo	Fecha	%	Plaga o Enfermedad	Fecha	%
Cp. Chuquibambilla	Terreno en descanso														
Co. Ayaviri	Alfalfa	Andina	10/01/2021	Dormancia	12/04/2022	04/09/2023	100.0%								
Co. Cabanillas	Terreno en descanso														
Co. Lampa	Terreno en descanso														
Co. Laraqueri	Terreno en descanso														
Co. Llally	Terreno en descanso														
Co. Mañazo	Terreno en descanso														
Co. Muñani	Terreno en descanso														
Co. Pizacoma	Ichu	Iru Ichu		Dormancia	11/05/2023	04/09/2023	100.0%								
Co. Progreso	Terreno en descanso														
Co. Pucara	Terreno en descanso														
Co. Rincon DI Cruz Acora	Terreno en descanso														
Co. Santa Rosa	Terreno en descanso														
Co. Santa Lucia	Chillihua	Chillihua		Dormancia	02/07/2023	04/09/2023	100.0%								
Co. Capazo	Paralizado														
Co. Macusani	Terreno en descanso														
Co. Mazo Cruz	Ichu	Iru Ichu	08/12/2011	Dormancia	06/06/2023	04/09/2023	100.0%								
Co. Pampahuta	Crespillo	Crespillo		Dormancia	20/06/2023	04/09/2023	100.0%								
Hlg-Huancane	Paralizado														
Hlg-Pte. Callacame	Terreno en descanso														
Hlg-Pte. Unocolla	Paralizado														
Hlm. Lampa	Paralizado														
Hlm.cabanillas	Terreno en descanso														

# Pronóstico para el trimestre septiembre a noviembre de 2023 y posibles efectos sobre los cultivos de quinua, papa, haba y avena en la región Puno



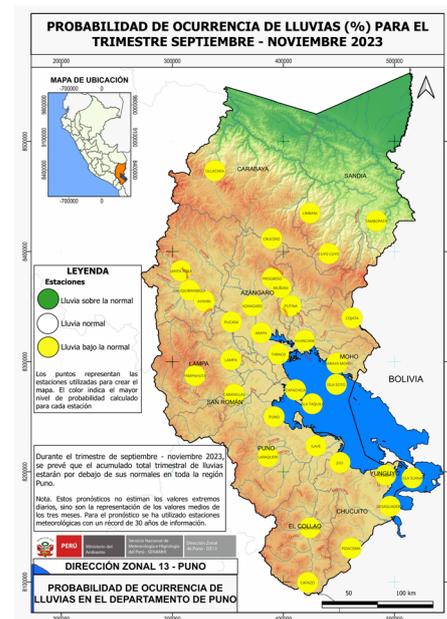
**Figura 8:** Pronóstico de temperatura máxima de septiembre a noviembre de 2023

En temperatura máxima prevalecería la probabilidad de ocurrencia de valores sobre sus normales, para el trimestre entre septiembre a noviembre de 2023.



**Figura 9:** Pronóstico de temperatura mínima de septiembre a noviembre de 2023

Las temperaturas mínimas, tendrían registros dentro de su promedio climático, para el trimestre entre septiembre a noviembre de 2023 en toda la región Puno.



**Figura 10:** Pronóstico de lluvias de septiembre a noviembre de 2023

Asimismo, se espera que las precipitaciones pluvias tengan un comportamiento inferior al habitual climático, entre los meses de septiembre a noviembre de 2023.



El comportamiento de las temperaturas diurnas, serían favorables al desarrollo de cultivos, sin embargo en un escenario de escasas lluvias, contribuiría en el estrés hídrico en etapas iniciales como la emergencia y crecimiento de los cultivos y pastos naturales. También favorecería al incremento de poblaciones de plaga.

Según este pronóstico, los valores de temperatura nocturna serían semejantes a lo habitual, no causaría daños significativos debido, en el inicio de las siembras de la campaña agrícola 2023-24. Aunque, por las escasas precipitaciones, no se descarta heladas de forma localizada, con impactos sobre los cultivos.

Habiéndose, iniciado la campaña agrícola 2023-24, con las siembras iniciales entre los valles interandinos y zonas circunlacustre, los bajos niveles de lluvias afectarían en primer lugar a estos campos, afectando al crecimiento vegetativo. Asimismo, retrasaría las siembras en el propio altiplano de cultivos como la quinua, papa, habas, forrajes, entre otros.

## Glosario

### Agrometeorología

Es la rama de la meteorología dedicada al estudio de las variables meteorológicas y climáticas y su influencia en las actividades agrícolas.

### Anomalía

Desviación de un elemento meteorológico con relación a su valor promedio de un período de tiempo mayor a 10 años.

### Década

Período de evaluación de 10 días. El mes se divide en tres décadas. La última década del mes puede tener 8, 9, 10 u 11 días, según el número de días que traiga el mes.

### Evapotranspiración

Es el total de agua convertido a vapor por una cobertura vegetal, incluye la evaporación desde el suelo, la evaporación del agua interceptada y la transpiración por los estomas de las hojas. Es decir, la evapotranspiración es la combinación de dos procesos separados: la evaporación y la transpiración.

### Fenología

Rama de la agrometeorología que trata del estudio de la influencia del medio ambiente físico sobre los seres vivos.

### Fase fenológica

Es el período durante el cual aparecen, se transforman o desaparecen los órganos de las plantas.

### Normal climatológica

Valores medios de las variables meteorológicas (temperatura, humedad relativa, precipitación, evaporación, etc.) calculados con los datos recabados en un periodo largo y relativamente uniforme, generalmente de 30 años, también se lo conoce como promedio histórico.

### Temperatura máxima

Temperatura más alta que se registra en un período de tiempo. Temperatura mínima. Temperatura más baja que se registra en un período de tiempo.

### Temperatura diurna

Llamada también foto temperatura, es el valor medio de la temperatura en el período de 12 horas correspondiente al día, está relacionada con la actividad fotosintética y crecimiento vegetativo de las plantas. Se estima mediante fórmulas empíricas.

### Temperatura nocturna

Llamada también nictotemperatura, es el valor medio de la temperatura en el período de 12 horas correspondiente a la noche, está relacionada con los procesos de translocación de nutrientes, maduración y llenado de frutos. Se estima mediante fórmulas empíricas.

Presidente Ejecutivo del SENAMHI  
Guillermo Antonio Baigorria Paz  
Director de Agrometeorología  
Constantino Alarcón Velazco  
calarcon@senamhi.gob.pe

Director Zonal 13  
Sixto Flores Sancho  
sflores@senamhi.gob.pe

Análisis y Redacción:  
Oscar W. Machaca Maquera

*Próxima actualización: octubre de 2023*



Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - SENAMHI

Jr. Carlos Rubina 158-B Puno Barrio Independencia

Teléfono: 051353242

Consultas y sugerencias:  
Email [omachaca@senamhi.gob.pe](mailto:omachaca@senamhi.gob.pe)