



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

BOLETÍN AGROCLIMÁTICO MENSUAL

DIRECCIÓN ZONAL 3
CAJAMARCA – LA LIBERTAD



ENERO 2022

VOLUMEN 09

N° 01

PRESENTACIÓN

El boletín agroclimático mensual es un producto técnico de la Dirección Zonal 3 Cajamarca, elaborado con el objetivo de brindar a los productores agrícolas, profesionales y técnicos, información meteorológica y su influencia en el desarrollo fenológico y estado fitosanitario de los principales cultivos de seguridad alimentaria de la región. Asimismo, también da a conocer las tendencias climáticas y su posible impacto en el desarrollo de la campaña agrícola.

Para cumplir este objetivo, la Dirección Zonal 3, dispone de una red de observación meteorológica y fenológica en las diversas provincias de nuestra región, cuya información constituye un sistema de monitoreo permanente sobre el estado del tiempo y su influencia en el desarrollo de los cultivos agrícolas.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

SÍNTESIS

El periodo de observación comprendido en este boletín, enero de 2022, muestra que en la costa de la región La Libertad las temperaturas tanto diurnas como nocturnas han registrado valores por debajo de su promedio histórico, además se han observado precipitaciones en la zona norte (E.M.A. Casa Grande) cuyo acumulado mensual fue 1.0 mm; lo que representó una anomalía negativa del 58 % en función de sus valores normales.

En la zona andina (sur de la región Cajamarca y serranía de La Libertad), las temperaturas diurnas han mostrado valores superiores al registro histórico, mientras que las temperaturas nocturnas han reportado valores mixtos. Así, en la estación M.A.P. A. Weberbauer (Cajamarca) las temperaturas nocturnas tuvieron anomalías negativas de 0.3 °C, por su parte la estación C.O. Huamachuco (La Libertad) mostró temperaturas nocturnas con anomalía positiva de 0.8 °C.

Para el caso de la variable precipitación las estaciones M.A.P. A. Weberbauer y C.O. Huamachuco presentan anomalías negativas del 18 % para el valle de Cajamarca y alrededores y de 33 % en la circunscripción de Huamachuco.

Las zonas productoras de papa reportaron temperaturas nocturnas sobre la normal y precipitaciones inferiores a sus registros históricos, esto se evidenció en la primera quincena del mes. En este contexto, las plantaciones de papa en etapas fenológicas de botón floral y floración podrían acusar el impacto de la ausencia de lluvias, principalmente aquellas que se hallan en etapa de botón floral.

Las localidades monitoreadas con cultivos de maíz han presentado, durante enero, temperaturas nocturnas con rangos inferiores a sus normales y precipitaciones con anomalías tanto positivas, por ejemplo en la estación C.O. San Marcos, como anomalías negativas en la estación C.O. Jesús.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

En este escenario el impacto sobre los cultivos de maíz se mostró de forma dispar, así en el caso de la cuenca media-baja del río Cajamarca (San Marcos), el maíz -en fase de maduración lechosa- fue cosechado con éxito pero con rendimientos menores a años anteriores. Por otro lado, en las zonas medias de la cuenca del río Cajamarca (Jesús) en donde los sembríos de maíz se encuentran en fase de desarrollo vegetativo, la ausencia de precipitaciones podría limitar el adecuado desarrollo del cultivo.

Las zonas con pasturas, tanto naturales como cultivadas, mostraron temperaturas nocturnas con anomalías tanto positivas como negativas en todas las localidades monitoreadas. Así, en las localidades de altura como Granja Porcón las temperaturas nocturnas presentaron anomalías positivas superiores a 1.0 °C, mientras que en zonas de la cuenca media del río Cajamarca (p.e. distrito de Jesús) se han reportado anomalías ligeramente negativas (0.3 °C).

Los acumulados de precipitación mensual se mostraron deficitarios en todas las localidades de monitoreo, alcanzando anomalías negativas de hasta 49 % como en la estación C.O. Sondor. Sin embargo, en zonas de cuenca alta los acumulados se mostraron ligeramente deficitarios como es el caso de la estación C.O. Granja Porcón donde la ausencia de lluvias provocó una anomalía negativa de solo 3 %.

Finalmente, debemos reportar que durante los últimos días del mes se advirtió la presencia de un frente frío que afectó la sierra central y sur de Cajamarca al igual que la zona andina liberteña. Esto provocó durante las primeras horas del día 31 de enero la ocurrencia de heladas agronómicas en localidades de La Encañada (2980 m.s.n.m) y Cachachi (3228 m.s.n.m), ambas en el departamento de Cajamarca, afectando moderadamente cultivos de papa en ambos casos de la variedad “Amarilis”.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

RED DE ESTACIONES METEOROLÓGICAS

Las variables climatológicas y la información fenológica, utilizadas para realizar los análisis mostrados en este boletín, provienen de la red de estaciones meteorológicas del SENAMHI ubicadas en las regiones de Cajamarca y La Libertad; cuya ubicación se muestra en la imagen 1.

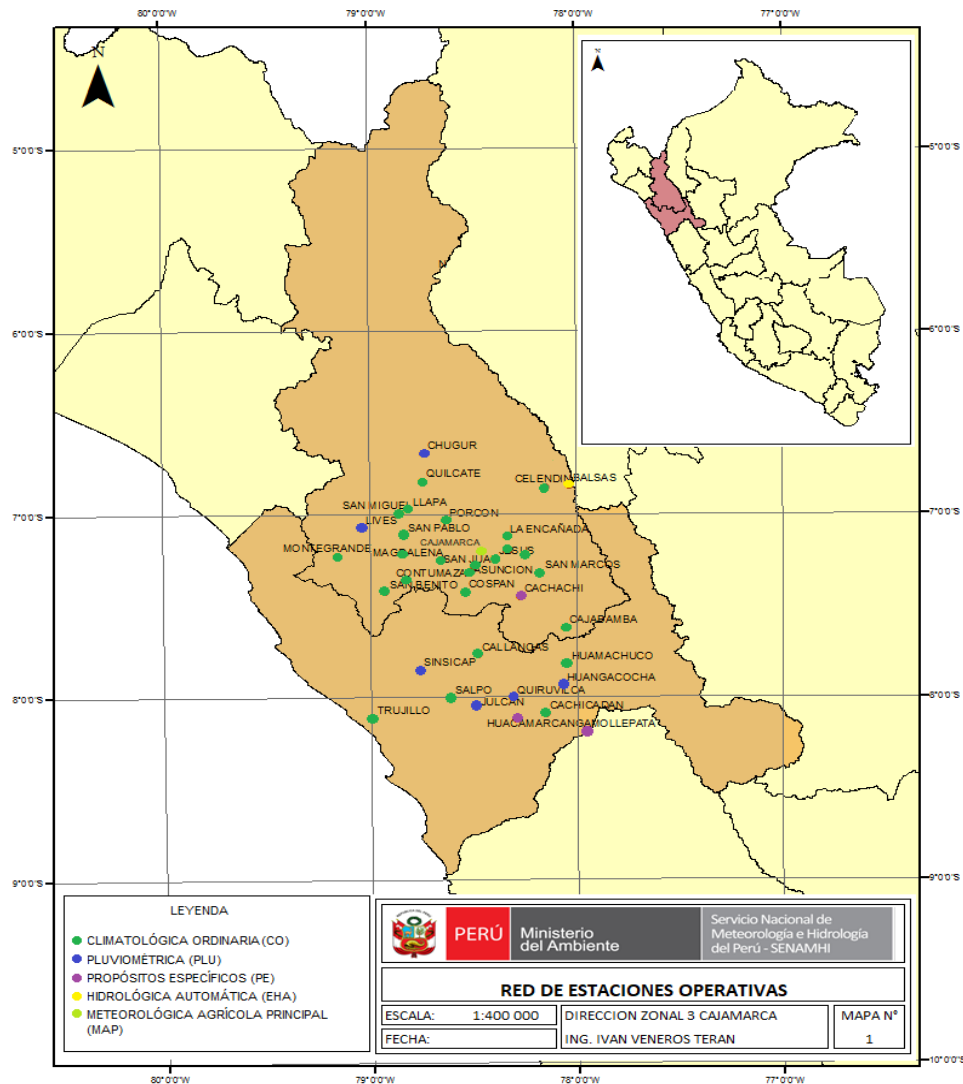


Imagen 1. Mapa de la red de estaciones meteorológicas de la Dirección Zonal 3.

COSTA

En la costa de la región La Libertad, durante el mes de enero, se han presentado temperaturas diurnas y nocturnas por debajo de los valores históricos. Así, en la zona norte representada por la E.M.A. Casa Grande el valor de la temperatura diurna alcanzó el promedio de 25.3 °C y la temperatura nocturna registró 20.8 °C, mientras que en la zona sur de la región representada por la estación C.O. Trujillo el valor medio de la temperatura diurna fue de 24.0 °C y de la temperatura nocturna de 19.9 °C.

En la localidad de Casa Grande, durante enero se tuvo como temperaturas extremas -máxima y mínima- valores de 27.5 °C y 18.6 °C respectivamente, mientras que en Trujillo se han registrado como temperaturas extremas 26.0 °C para la temperatura máxima y 17.9 °C para la temperatura mínima.

De igual modo, en ambos puntos de observación se aprecia que las temperaturas extremas (máxima y mínima) presentan valores inferiores a sus niveles históricos, lo cual se viene registrando desde la segunda década del mes de agosto de 2021 (ver Gráficos 1.a ,1.b y 2.a, 2.b).

Respecto a la precipitación acumulada durante el mes de observación, el valor registrado en la E.M.A. Casa Grande muestra el total de 1.0 mm; lo que representa una anomalía negativa del 58 % tomando en consideración los valores históricos propios de este periodo (ver Tabla 1).

Para la estación C.O. Trujillo, el acumulado de precipitación registró 0.0 mm, lo que implica una anomalía negativa del 100 % respecto del valor de la normal para el mes de enero, tal como se muestra en la Tabla 1.

ZONA	ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)						PRECIPITACIÓN (mm)	
		MÁXIMA	ANOMALÍA	MÍNIMA	ANOMALÍA	DIURNA	NOCTURNA	TOTAL	ANOMALÍA (%)
COSTA	CASA GRANDE	27.5	-1.0	18.6	-0.7	25.3	20.8	1.0	-58
	TRUJILLO	26.0	-1.1	17.9	-2.0	24.0	19.9	0.0	-100

Tabla 1. Temperaturas y precipitación en la costa, enero de 2022.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

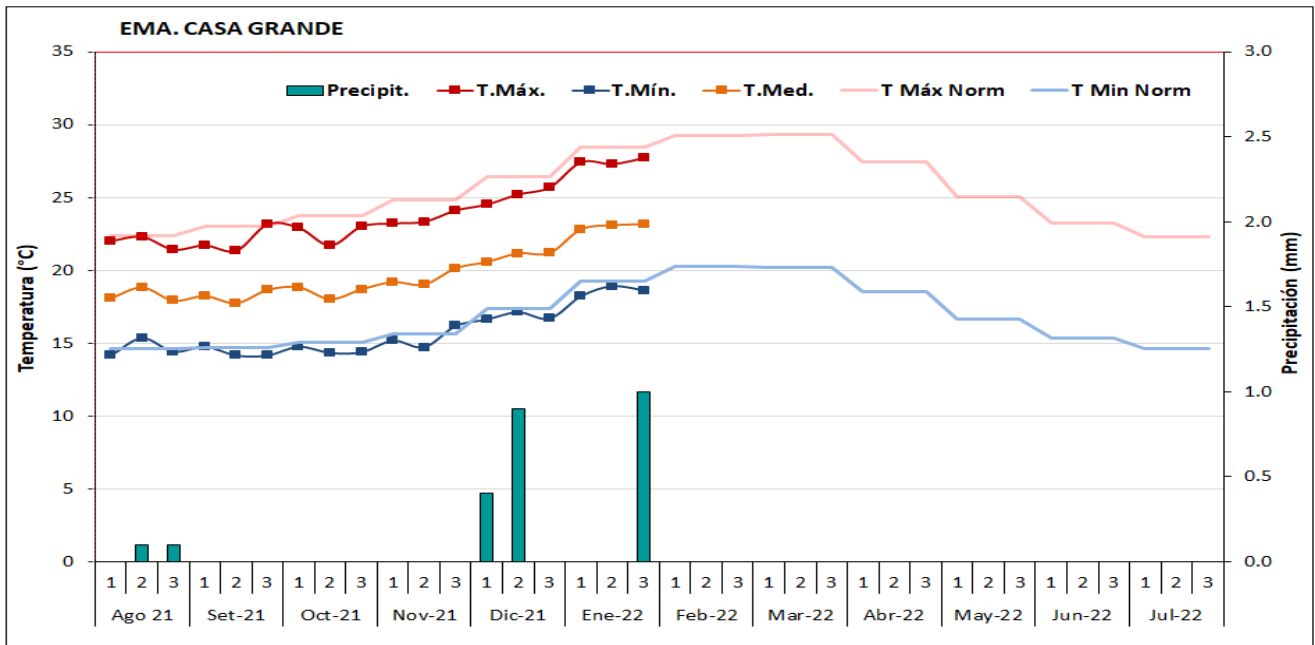


Gráfico 1.a. Régimen térmico y pluviométrico en la estación E.M.A. Casa Grande (La Libertad).

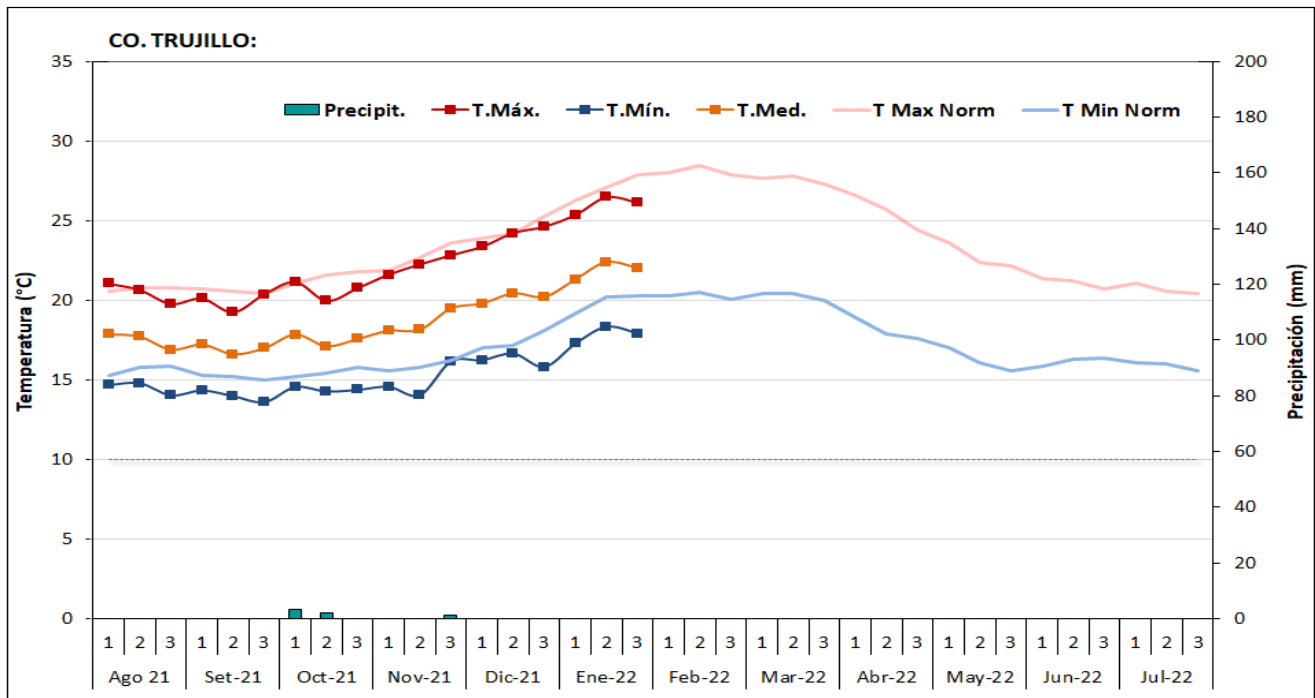


Gráfico 1.b. Régimen térmico y pluviométrico en la estación C.O. Trujillo.

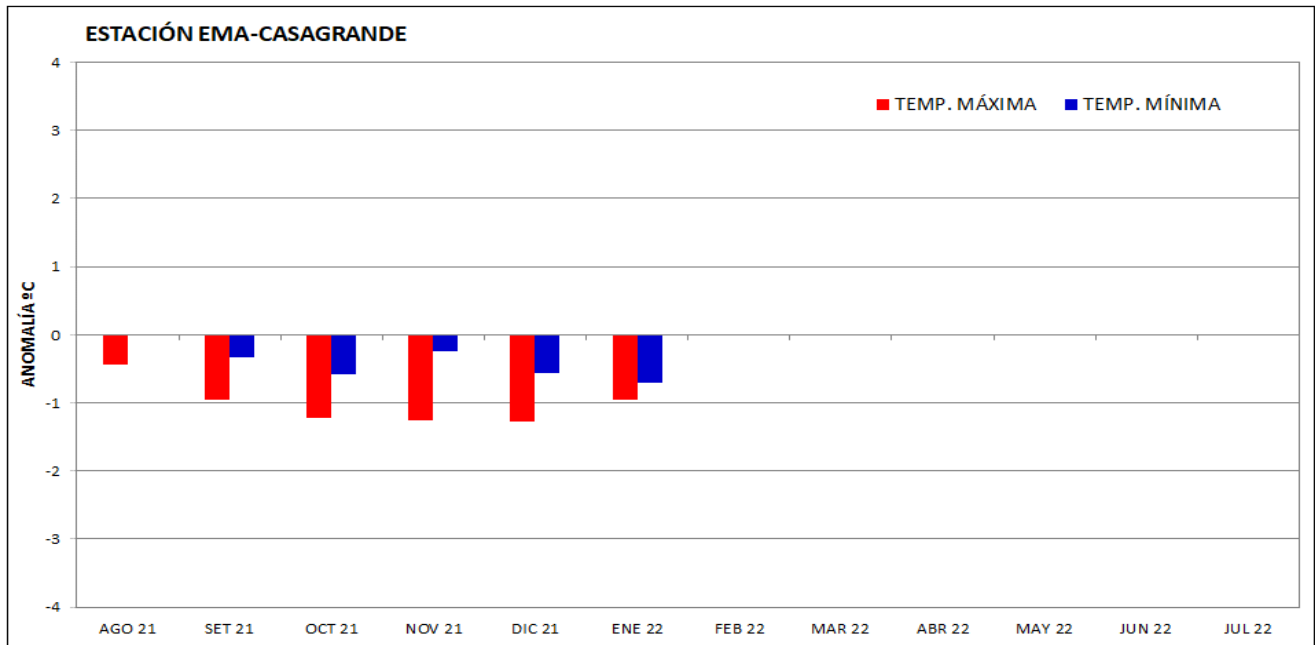


Gráfico 2.a. Anomalías de temperatura en la estación E.M.A. Casa Grande (La Libertad).

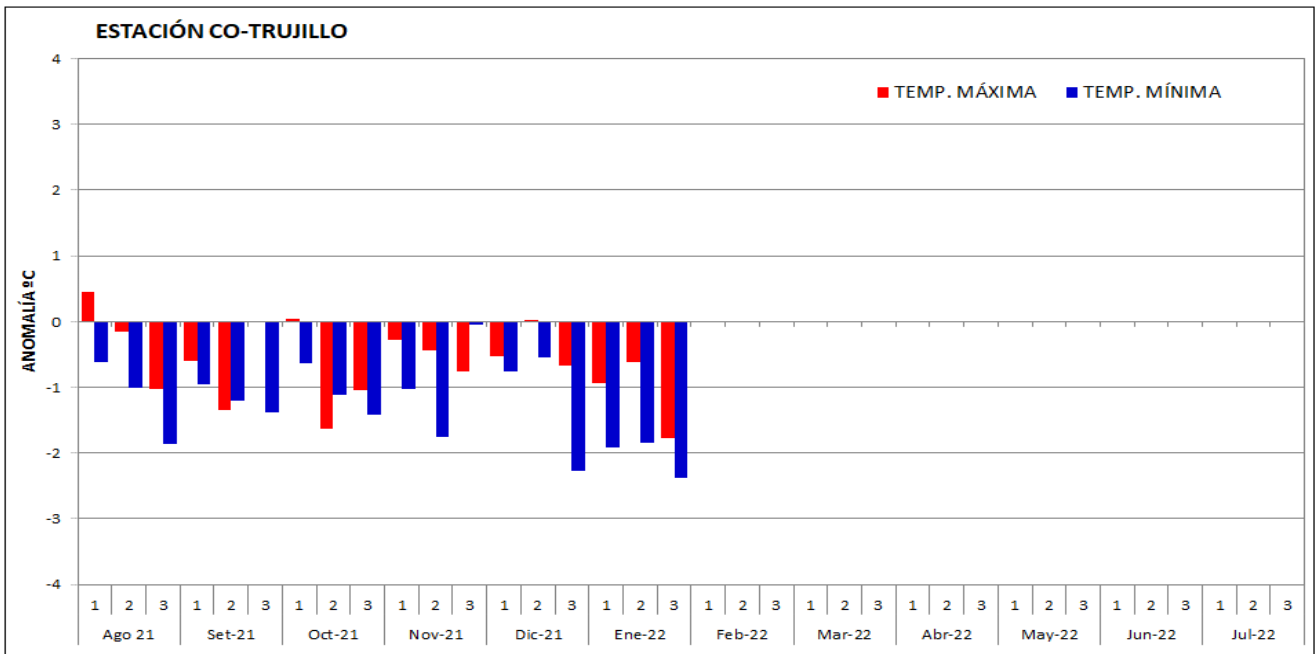
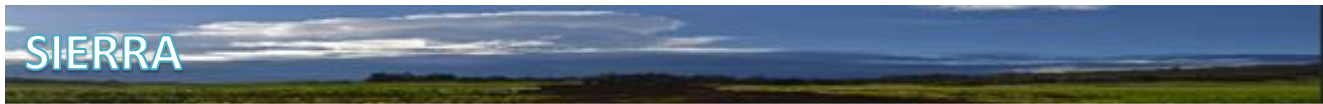


Gráfico 2.b. Anomalías de temperatura en la estación C.O. Trujillo.



En la zona andina monitoreada por la Dirección Zonal 3, sur de la región Cajamarca y andes de la región La Libertad, el mes de enero se muestra con temperaturas diurnas ligeramente por encima de sus registros históricos; mientras que las temperaturas nocturnas han mostrado un comportamiento mixto. Así, en la estación M.A.P. Augusto Weberbauer (distrito de Cajamarca) se registraron temperaturas nocturnas ligeramente por debajo de su normal y en la C.O Huamachuco (distrito de Otuzco, La Libertad) los valores de las temperaturas nocturnas fueron superiores a su registro histórico.

En ese sentido, Cajamarca ha registrado, durante el mes de enero, temperaturas extremas (máxima y mínima) de 22.0 °C y 9.0 °C respectivamente, en cambio para el caso de Huamachuco estas temperaturas han promediado máximas de 18.6 °C y mínimas de 7.6 °C (ver Gráficos 3.a, 3.b y 4.a, 4.b).

En Cajamarca la temperatura diurna fue en promedio 18.7 °C mientras que en Huamachuco esta alcanzó el valor de 15.8 °C. Las temperaturas nocturnas fueron en promedio de 12.2 °C en Cajamarca y 10.4 °C en Huamachuco.

Para ambas estaciones las temperaturas diurnas han presentado anomalías positivas, por el contrario las temperaturas nocturnas han mostrado anomalías de comportamiento mixto en las localidades de Cajamarca y Huamachuco, la primera de estas registra anomalía negativa mientras que en Huamachuco se observa anomalía positiva para la temperatura nocturna (ver Tabla 2).

La precipitación en el caso de Cajamarca tuvo un acumulado mensual de 64.5 mm lo que significa una anomalía negativa de 18 % respecto de los valores normales. Para la localidad de Huamachuco la precipitación mensual acumulada en enero fue de 81.9 mm lo que representa una anomalía negativa de 33 %, tal como se muestra en la Tabla 2.

ZONA	ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)						PRECIPITACIÓN (mm)	
		MÁXIMA	ANOMALÍA	MÍNIMA	ANOMALÍA	DIURNA	NOCTURNA	TOTAL	ANOMALÍA (%)
SIERRA	CAJAMARCA (MAP A. Weberbauer)	22.0	0.4	9.0	-0.3	18.7	12.2	64.5	-18
	HUAMACHUCO	18.6	0.6	7.6	0.8	15.8	10.4	81.9	-33

Tabla 2. Temperaturas y precipitación en la sierra, enero de 2022.

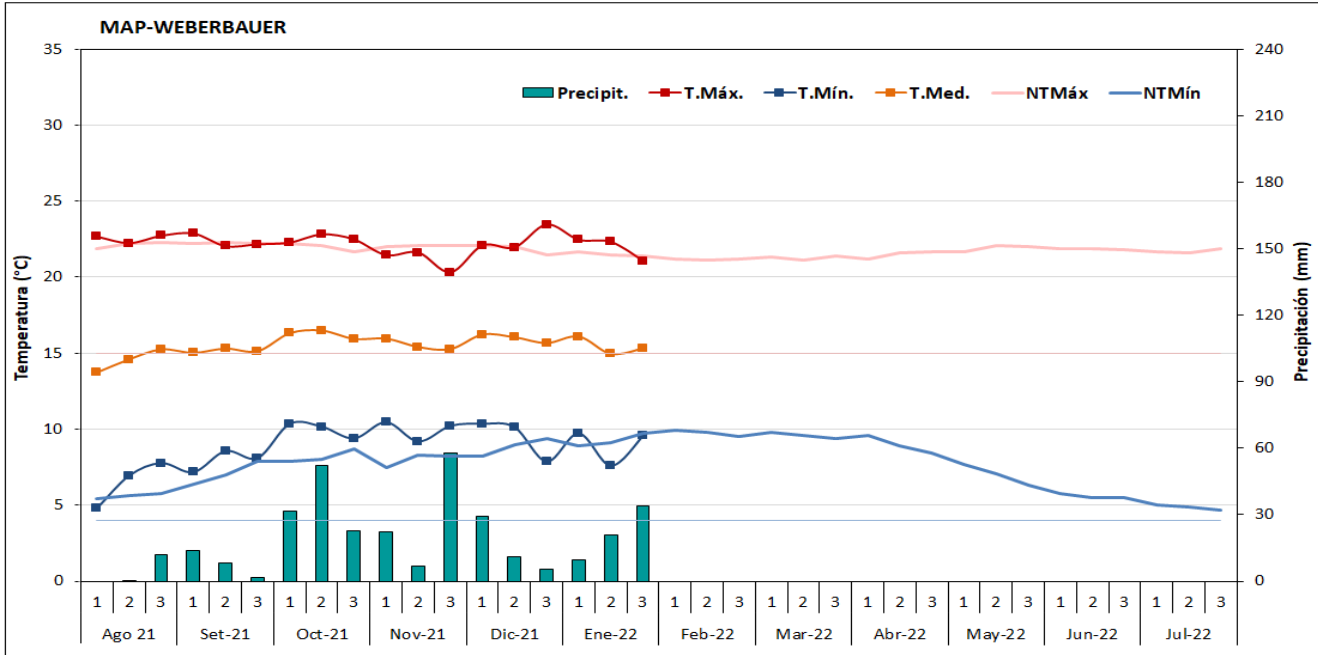


Gráfico 3.a. Régimen térmico y pluviométrico en la estación M.A.P. A. Weberbauer (Cajamarca)

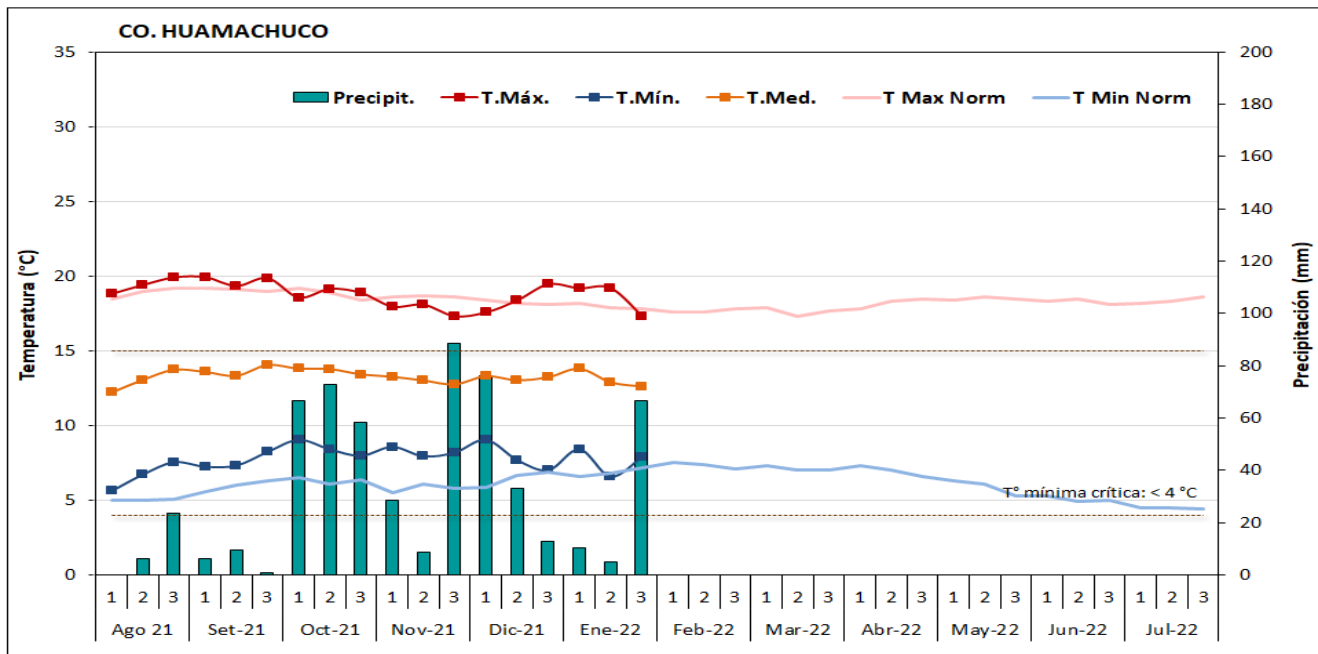


Gráfico 3.b. Régimen térmico y pluviométrico en la estación C.O. Huamachuco (La Libertad)

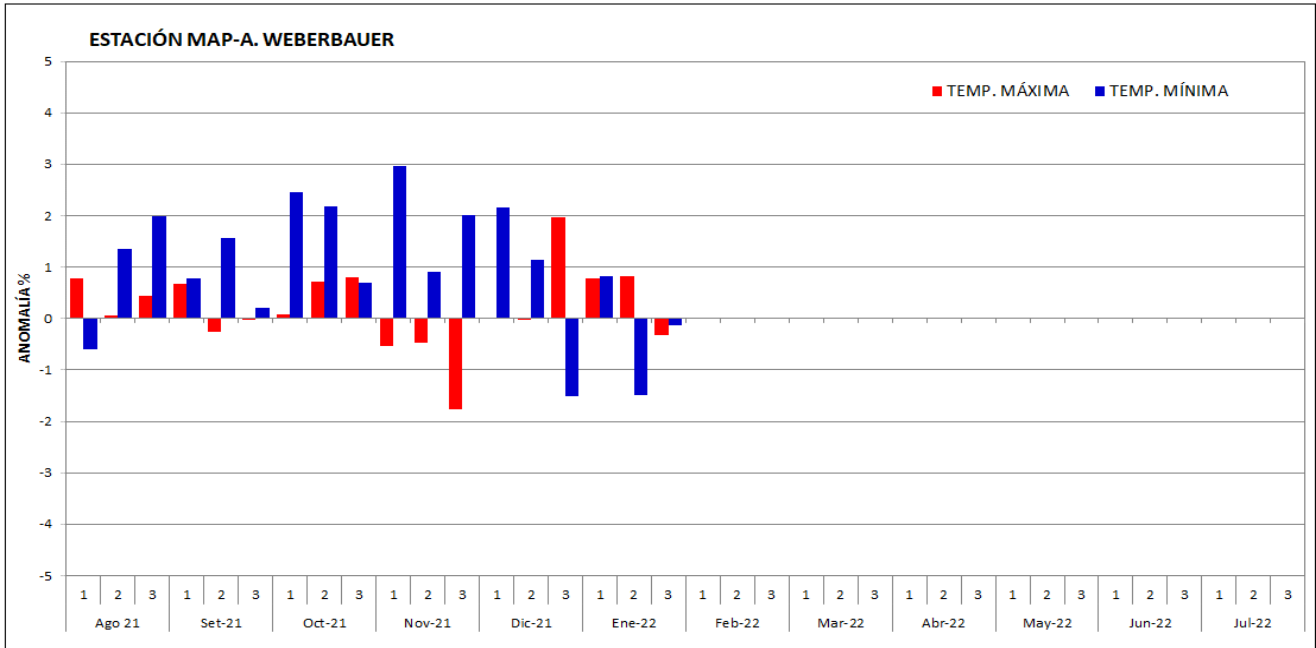


Gráfico 4.a. Anomalías de temperatura en la estación M.A.P. A. Weberbauer (Cajamarca)

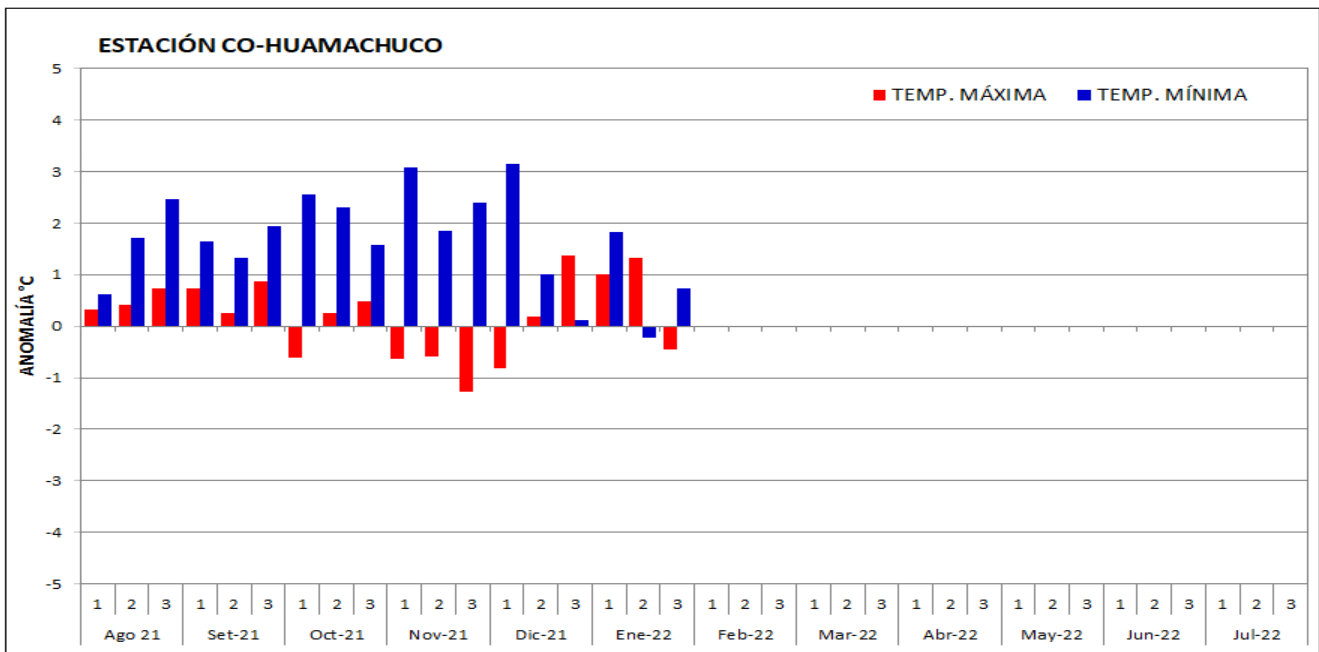


Gráfico 4.b. Anomalías de temperatura en la estación C.O. Huamachuco (La Libertad)

MONITOREO FENOLÓGICO DE LOS CULTIVOS

Los cultivos considerados para este reporte, así como las variables climáticas y las estaciones meteorológicas que monitorean su desarrollo son presentados en la Tabla 3.

ZONA	ESTACIÓN	TEMPERATURA (°C)						PRECIPITACIÓN (mm)	
		MÁXIMA	ANOMALÍA	MÍNIMA	ANOMALÍA	DIURNA	NOCTURNA	TOTAL	ANOMALÍA (%)
PAPA	HUAMACHUCO	18.6	0.6	7.6	0.8	15.8	10.4	81.9	-33.2
	LA ENCAÑADA	19.8	0.6	6.5	-1.9	16.5	9.8	73.8	-29.4
MAÍZ	JESÚS	23.7	1.7	10.3	-0.3	20.3	13.6	67.8	-27
	SAN MARCOS	26.3	1.1	11.5	-0.4	22.6	15.2	127.6	33
ALFALFA	JESÚS	23.7	1.7	10.3	-0.3	20.3	13.6	67.8	-27
RYE GRASS	SONDOR	21.1	0.6	8.9	1.7	18.1	12.0	60.6	-49
	GRANJA PORCÓN	16.5	-0.2	4.8	1.2	13.6	7.8	167.1	-3

Tabla 3. Temperaturas y precipitaciones por zonas de cultivo, enero 2022.



PERÚ

Ministerio del Ambiente



PAPA

Las localidades con cultivos de papa, zonas monitoreadas por la estación C.O. Huamachuco (La Libertad) y C.O. La Encañada (Cajamarca), han mostrado durante el mes de enero temperaturas diurnas superiores al valor de sus normales y temperaturas nocturnas por debajo de su normal en la zona norte y sobre los registros históricos en la zona de la sierra liberteña (ver Gráficos 5.a y 5.b).

En ese sentido, la temperatura diurna muestra en ambas estaciones valores superiores a sus normales hecho que se registra desde el mes de diciembre de 2021.

En cuanto a la temperatura nocturna, durante enero, se observó anomalía positiva de 0.8 °C para el caso de la C.O. Huamachuco, mientras que en la C.O. La Encañada se reportó anomalía negativa cercana a los 2.0 °C (ver Gráficos 7.a y 7.b).

Para el caso de la variable precipitación, el acumulado mensual en Huamachuco ha registrado 81.9 mm lo que constituye una anomalía negativa superior al 33 % respecto del reporte histórico. Se debe mencionar que el mayor acumulado de precipitación se presentó durante la tercera década del mes lo que ha menguado la tendencia negativa de lluvias durante la primera y segunda década de enero (ver Gráfico 6.a).

En la localidad de La Encañada y alrededores las precipitaciones mensuales sumaron 73.8 mm lo que generó una anomalía negativa cercana al 30 % (ver Gráfico 6.b).

Bajo estas condiciones climáticas, en zonas como Huangacocha (Huamachuco), el cultivo de papa inició enero en fase de botón floral en el 100 % del cultivo, alcanzando a finales de mes la fase de floración en el 100 % del sembrío.

Para el caso de Cajamarca, en el distrito de La Encañada, durante el mes de enero el cultivo de papa pasó de la fase de brotes laterales a la de botón floral (en el 12 % del sembrado). Sin embargo, durante los últimos días enero se presentaron descensos de la temperatura (ver: <https://bit.ly/3GcSgTu>) emitiéndose las alertas correspondientes (ver: <https://bit.ly/32OYoDO>).

En ese contexto, desde la C.O. La Encañada se informó de la ocurrencia de heladas meteorológicas durante las primeras horas del día 31 de enero, lo que provocó la afectación del cultivo de papa instalado en dicha estación en una proporción del 30 % del cultivo.

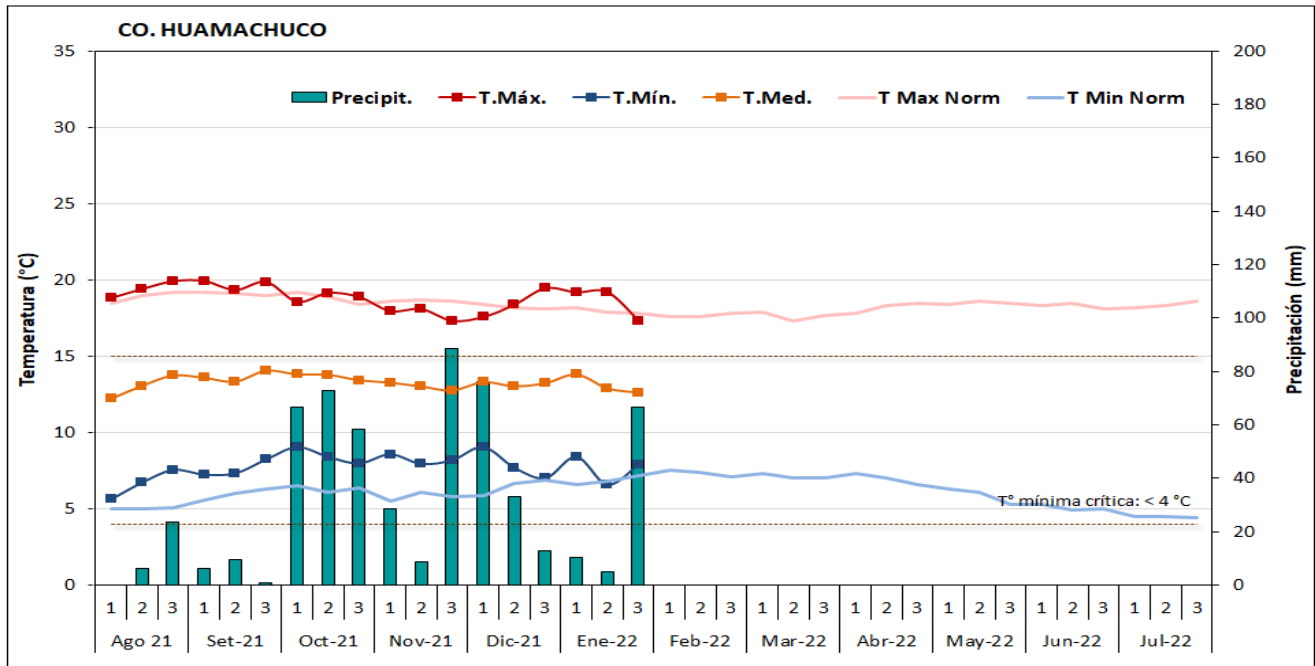


Gráfico 5.a. Régimen térmico y pluviométrico en la estación C.O. Huamachuco

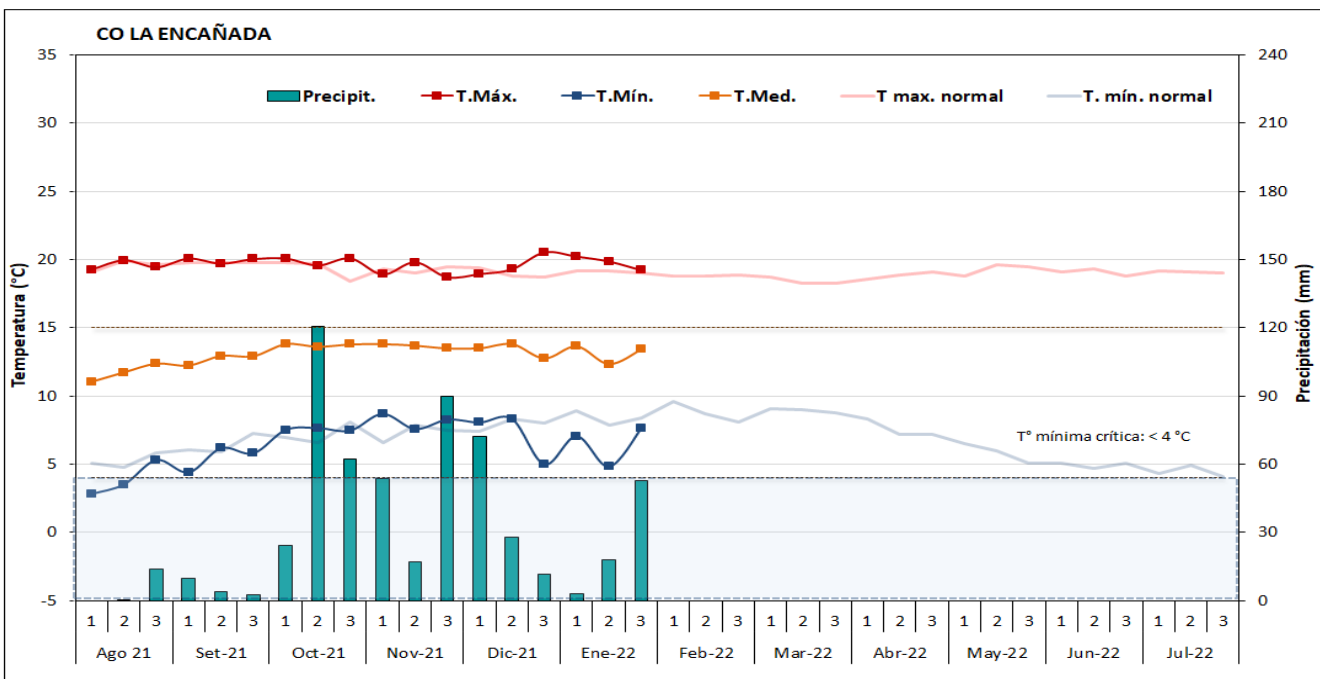


Gráfico 5.b. Régimen térmico y pluviométrico en la estación C.O. La Encañada

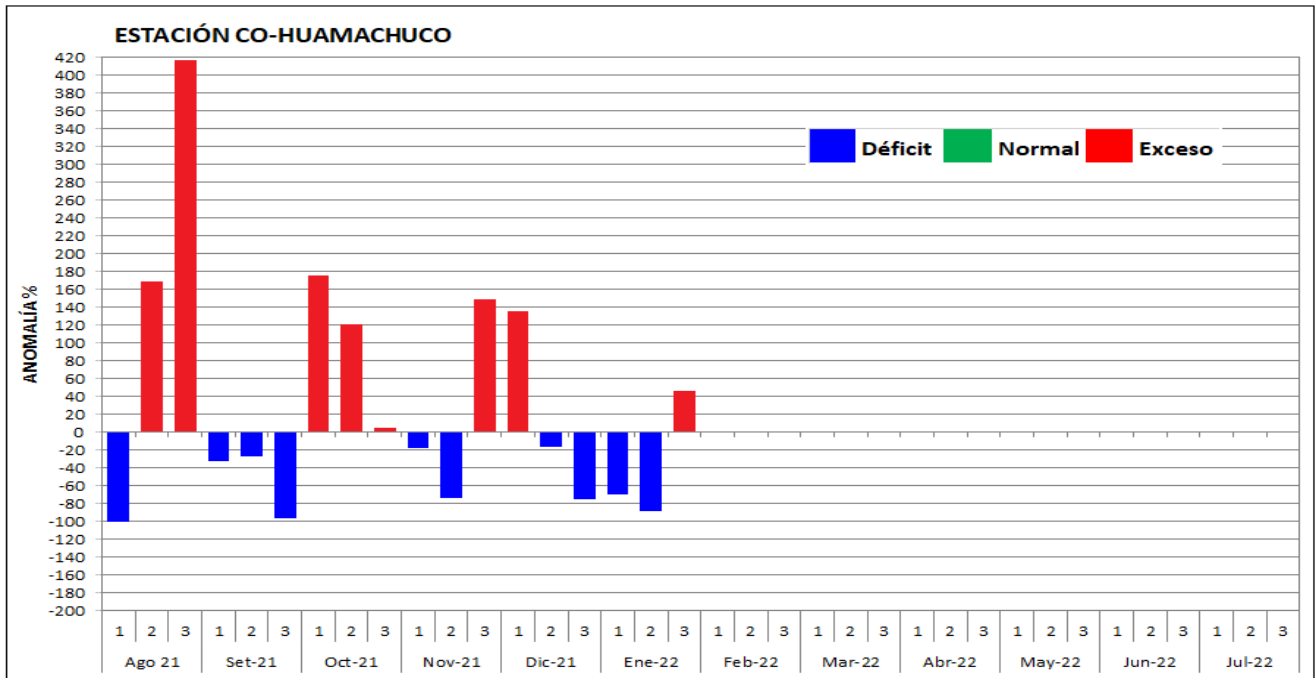


Gráfico 6.a. Anomalías decadales de precipitación en la estación C.O. Huamachuco

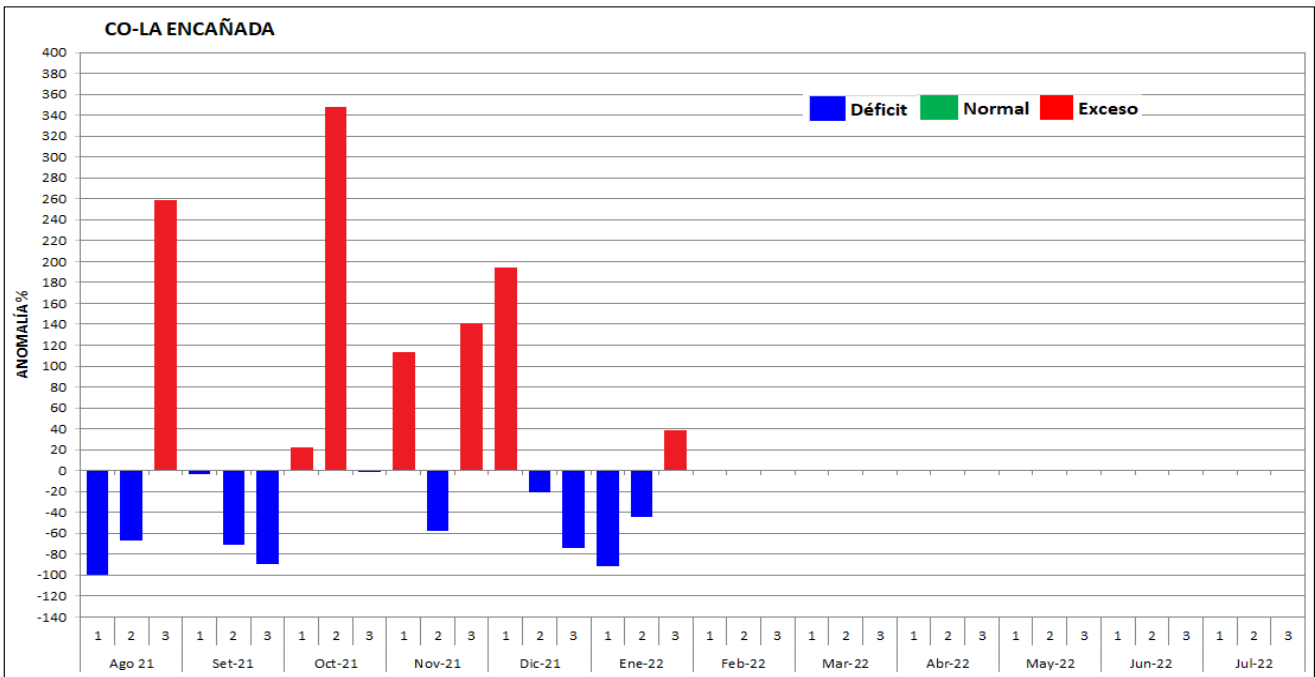


Gráfico 6.b. Anomalías decadales de precipitación en la estación C.O. La Encañada

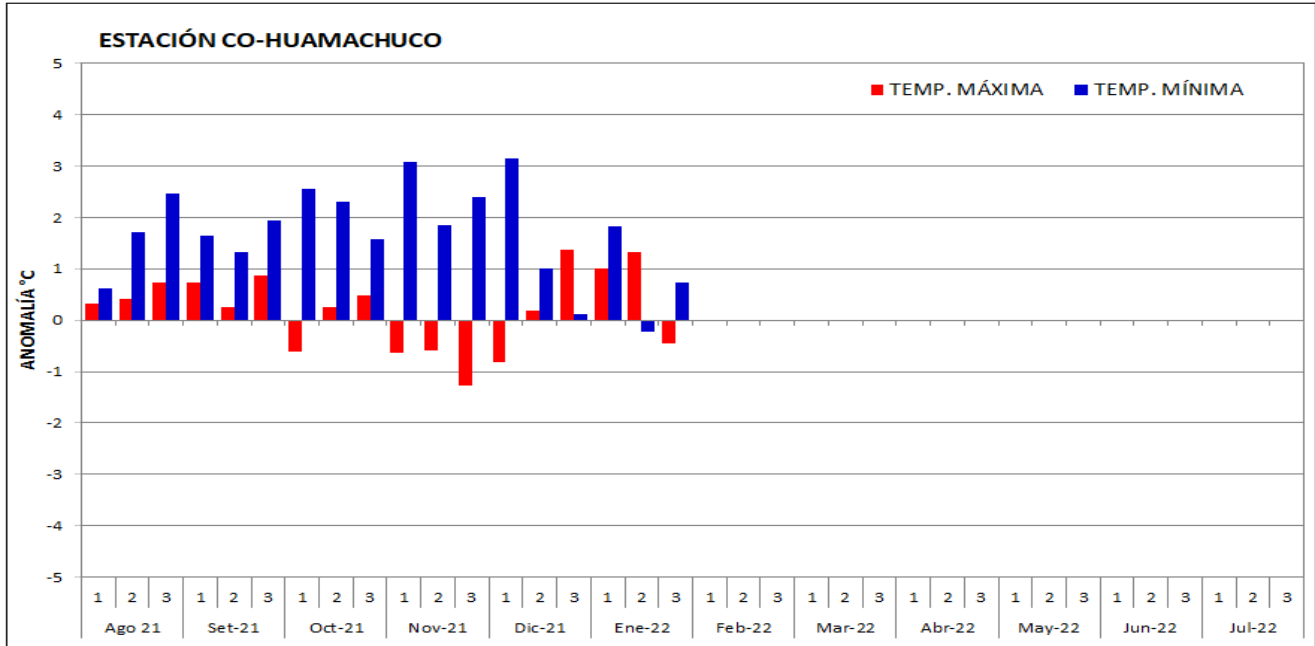


Gráfico 7.a. Anomalías de temperatura en la estación C.O. Huamachuco

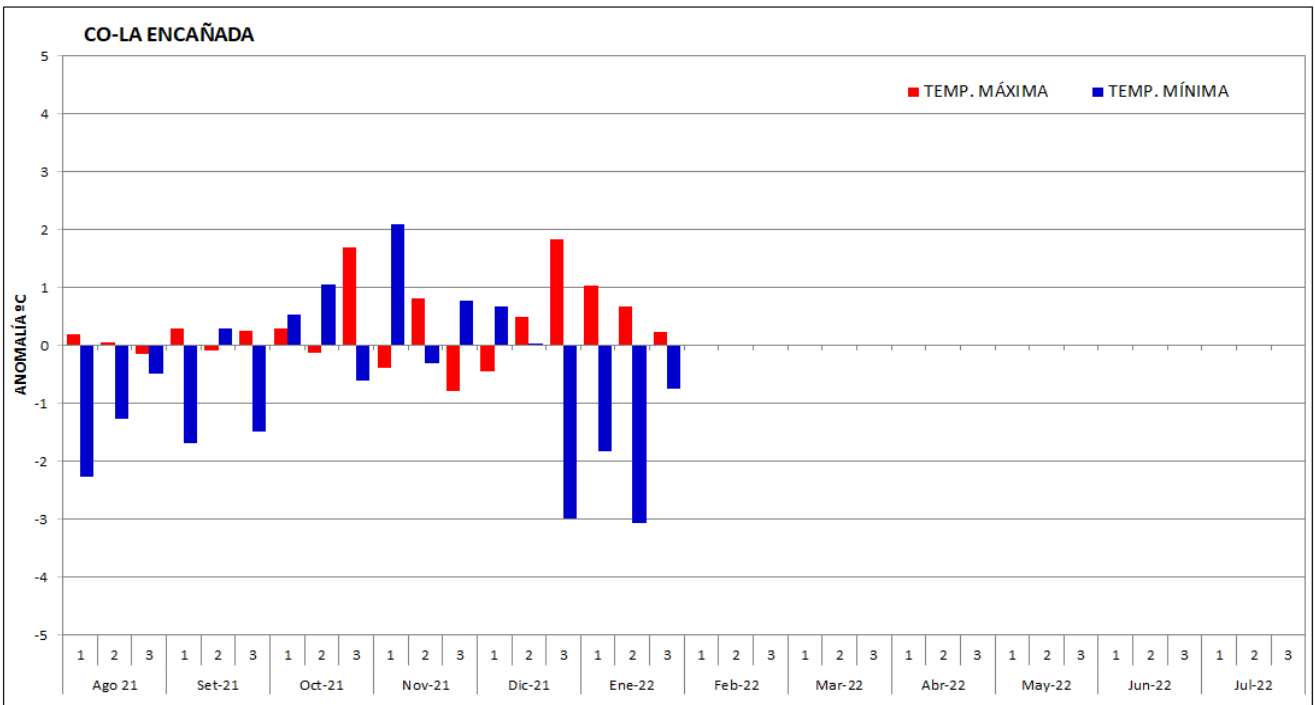


Gráfico 7.b. Anomalías de temperatura en la estación C.O. La Encañada

MAÍZ

En zonas productoras de maíz, las temperaturas diurnas han mostrado valores superiores a sus promedios históricos en más de una 1.0 °C, mientras que las temperaturas nocturnas registraron anomalías negativas significativas (superiores a 1.0 °C) durante la segunda década de enero. Este hecho ocasionó que el valor promedio mensual de la anomalía de la temperatura nocturna fuese negativo.

La precipitación en zonas productoras de maíz (monitoreadas por la estación C.O. Jesús y la estación C.O. San Marcos), durante enero, ha mostrado un comportamiento mixto. Así, en el distrito de Jesús se registró una precipitación acumulada de 67.8 mm, lo que generó una anomalía negativa mensual de 27 %; mientras que el distrito de Pedro Gálvez (prov. San Marcos) la precipitación mensual fue 127.6 mm, lo que ocasionó una anomalía positiva de 33 %.

En la zona de San Marcos las dos primeras décadas del mes de enero fueron marcadamente deficitarias respecto a precipitaciones (97 % de déficit en la primera década), esta tendencia fue revertida durante la tercera década de enero en el que se tuvo un superávit de lluvias superior al 180 %. Estos últimos acumulados han logrado que el en promedio mensual la zona presente anomalías positivas de precipitación.

Para el caso del distrito de Jesús, durante las dos primeras décadas del mes se tuvo déficits de precipitación en porcentajes del 89 y 56 % respectivamente. Esta tendencia se revirtió de manera parcial durante la tercera década de enero, en donde se tuvo un superávit de precipitaciones cercano al 47 %. Pese a esto el mes se muestra como deficitario en el acumulado de lluvias.

En ambas localidades se aprecia que las lluvias ocurridas durante la tercera década de enero han sido fundamentales para aminorar el impacto sobre los cultivos que ha ocasionado la ausencia de precipitaciones durante la primera quincena de enero, logrando en el caso de San Marcos y algunas localidades de la cuenca baja del río Cajamarca superávit de precipitaciones (ver Gráfico 6.c y 6.d).



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

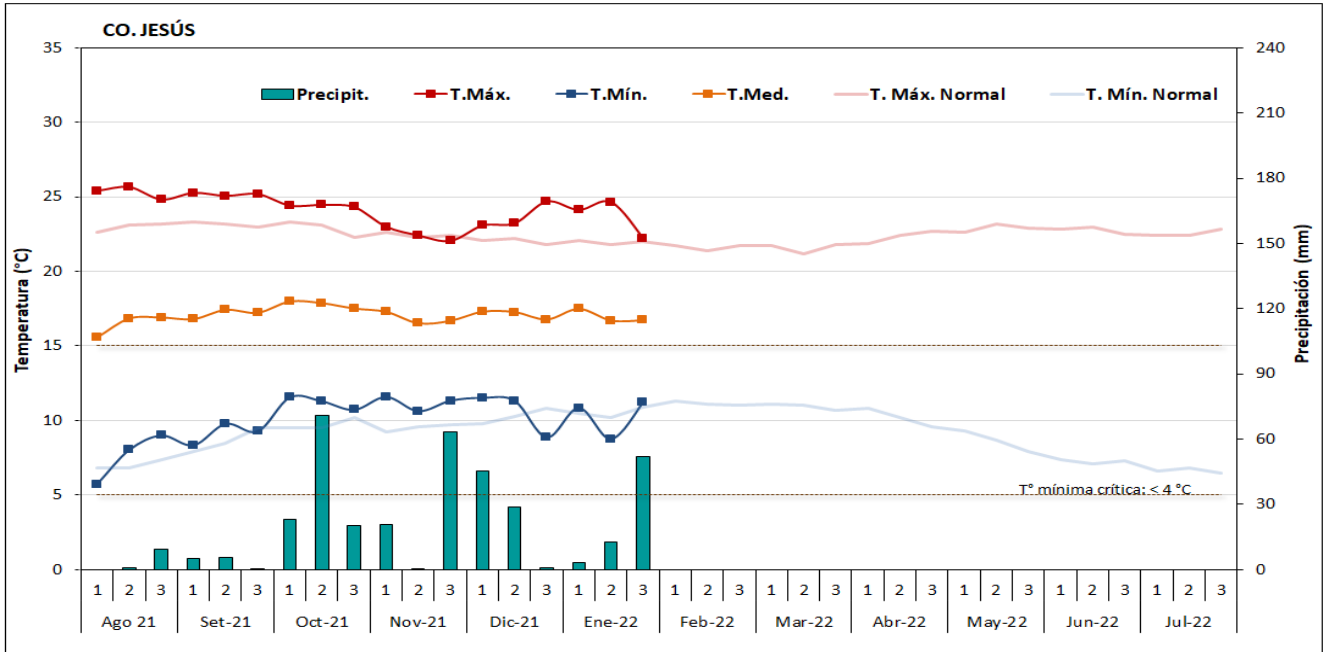


Gráfico 8.a. Régimen térmico y pluviométrico en la estación C.O. Jesús (Provincia de Cajamarca)

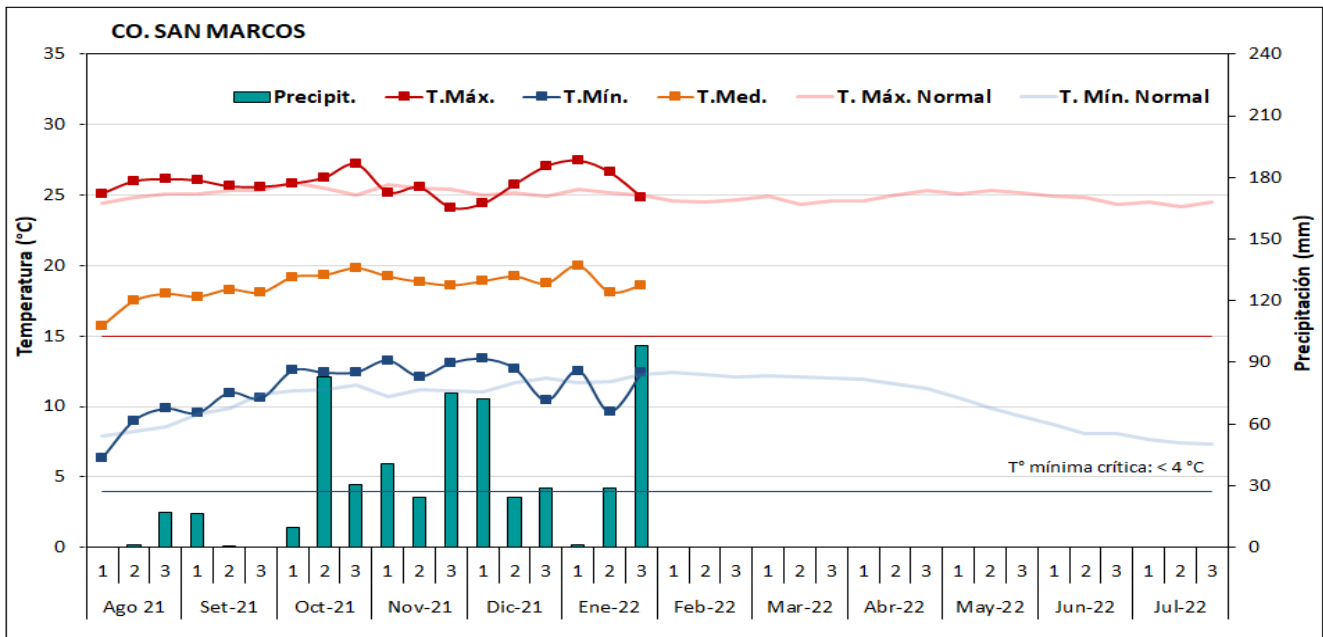


Gráfico 8.b. Régimen térmico y pluviométrico en la estación C.O. San Marcos (Provincia de San Marcos)

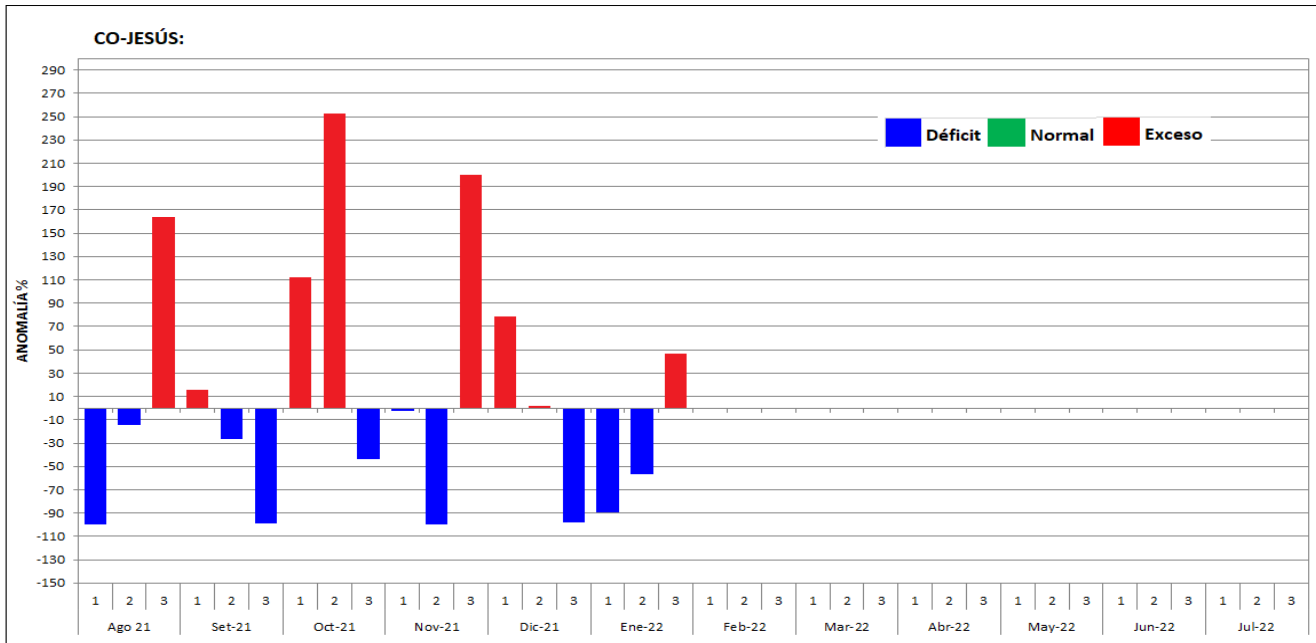


Gráfico 9.a. Anomalías decadales de precipitación en la estación C.O. Jesús (Provincia de Cajamarca)

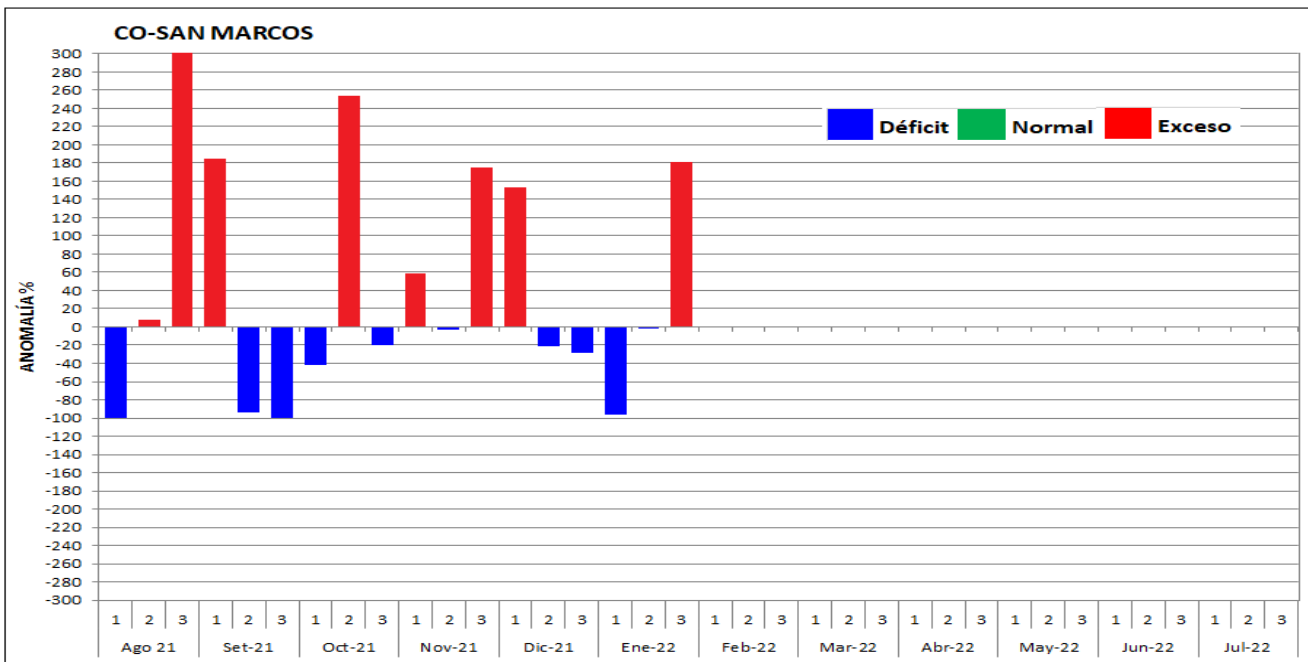


Gráfico 9.b. Anomalías decadales de precipitación en la estación C.O. San Marcos (Provincia de San Marcos)

PASTOS CULTIVADOS



Las localidades donde se realiza monitoreo fenológico de pastos cultivados (Jesús, Granja Porcón y Sondor), tanto de alfalfa como de rye grass, han mostrado durante el mes de enero temperaturas diurnas y nocturnas con anomalías de valor mixto (ver Tabla 3).

Siendo la temperatura nocturna de capital importancia en el desarrollo de los cultivos, haremos la descripción del comportamiento de esta variable durante el mes de enero en las diferentes localidades donde se realiza el monitoreo de pastos.

A saber, en la estación C.O. Jesús (distrito de Jesús, provincia de Cajamarca) la temperatura nocturna durante el primer del año fue de 13.6 °C, mostrando anomalía negativa de 0.3 °C, mientras que en la estación C.O. Sondor (distrito de Gregorio Pita, provincia San Marcos, Cajamarca) se registró 12.0 °C como temperatura nocturna con anomalía positiva de 1.7 °C; por su parte en la estación C.O. Granja Porcón (distrito y provincia de Cajamarca) la temperatura nocturna alcanzó los 7.8 °C originando anomalía positiva mensual de 1.2 °C (ver Gráficas 10.a y 10.b).

El acumulado mensual de precipitación para estas localidades muestra valores de 67.8 mm en Jesús, 60.6 mm en Sondor y 167.1 mm en Granja Porcón.

Estos valores constituyen anomalías de precipitación de comportamiento variado, así en las localidades de Sondor y Granja Porcón se muestran anomalías negativas de precipitación con valores de 49 % y 3 % respectivamente; mientras que la localidad de Jesús la anomalía negativa fue del rango del 27 %.

En el caso de las localidades de Granja Porcón y Sondor se puede apreciar cómo las precipitaciones ocurridas durante la tercera década de enero revirtieron la tendencia deficitaria reportada durante las tres décadas previas, esto significó un escenario menos adverso para el desarrollo de las pasturas en estas zonas (ver Gráfico 11.a y 11.b).



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

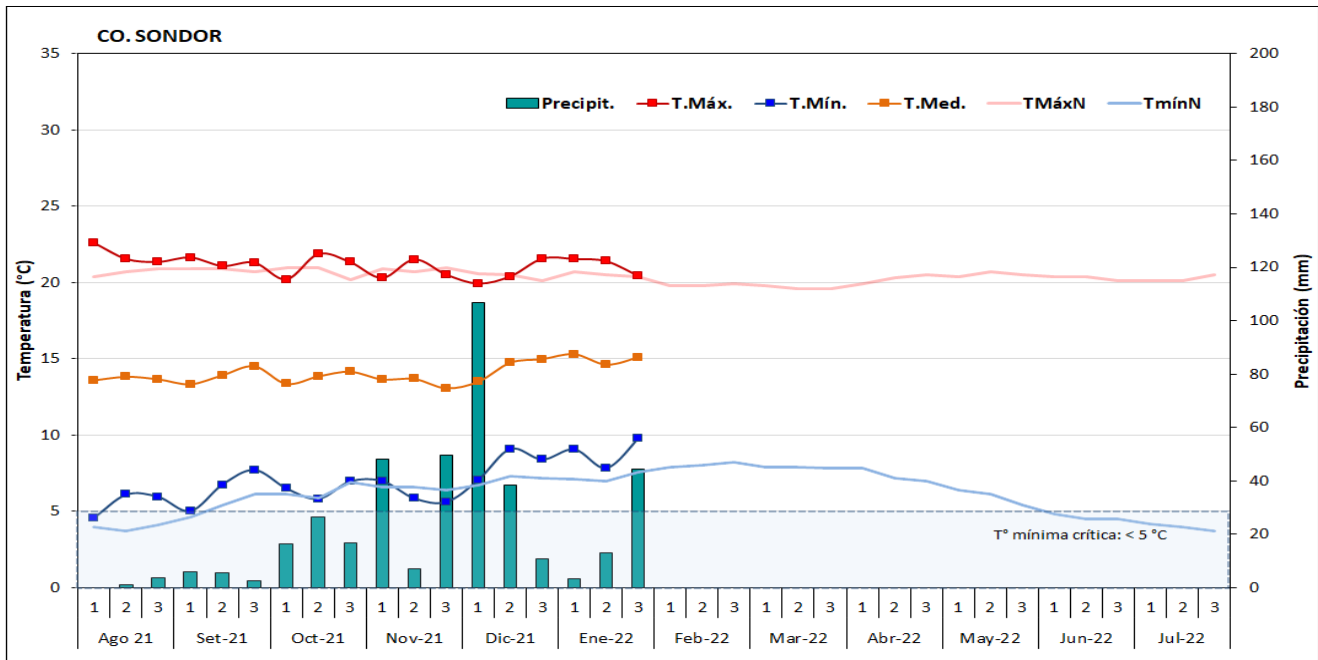


Gráfico 10.a. Régimen térmico y pluviométrico en la estación C.O. Sondor (Provincia de San Marcos)

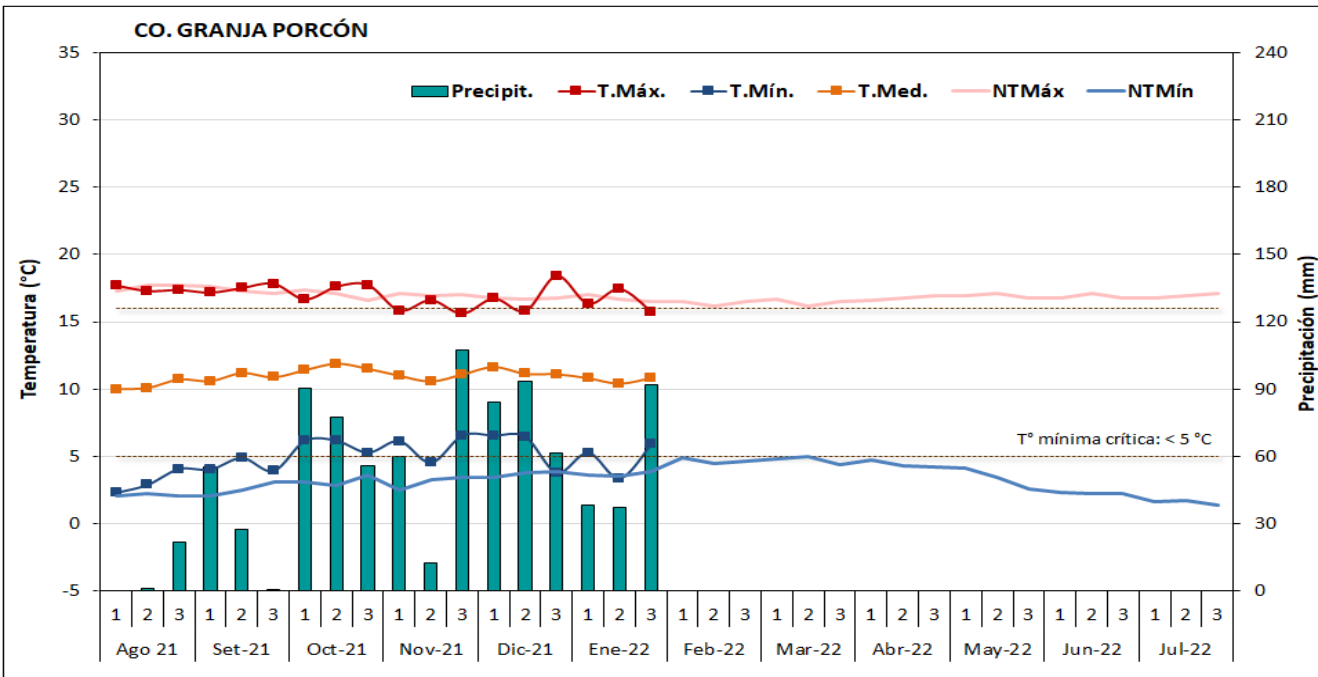


Gráfico 10.b. Régimen térmico y pluviométrico en la estación C.O. Granja Porcón (Provincia Cajamarca)

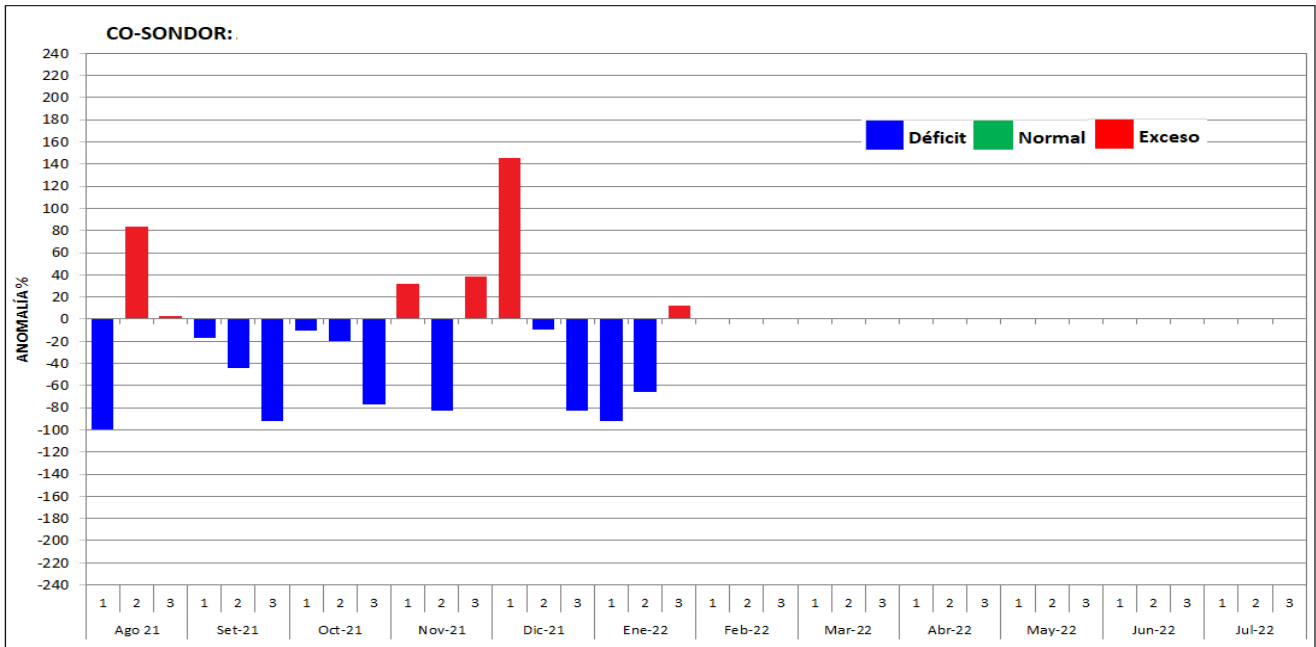


Gráfico 11.a. Anomalías decadales de precipitación en la estación C.O. Sondor (Provincia de San Marcos)

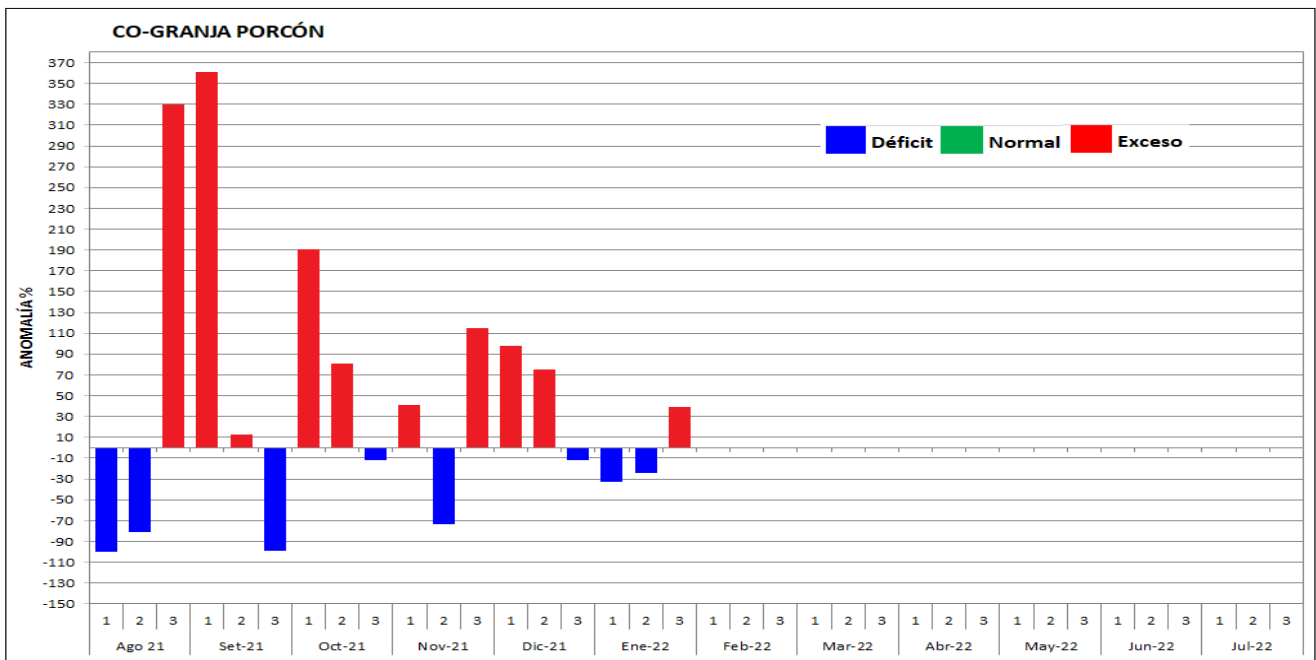


Gráfico 11.b. Anomalías decadales de precipitación en la estación C.O. Granja Porcón (Provincia de Cajamarca)

TENDENCIA AGROMETEOROLÓGICA FEBRERO – ABRIL 2022

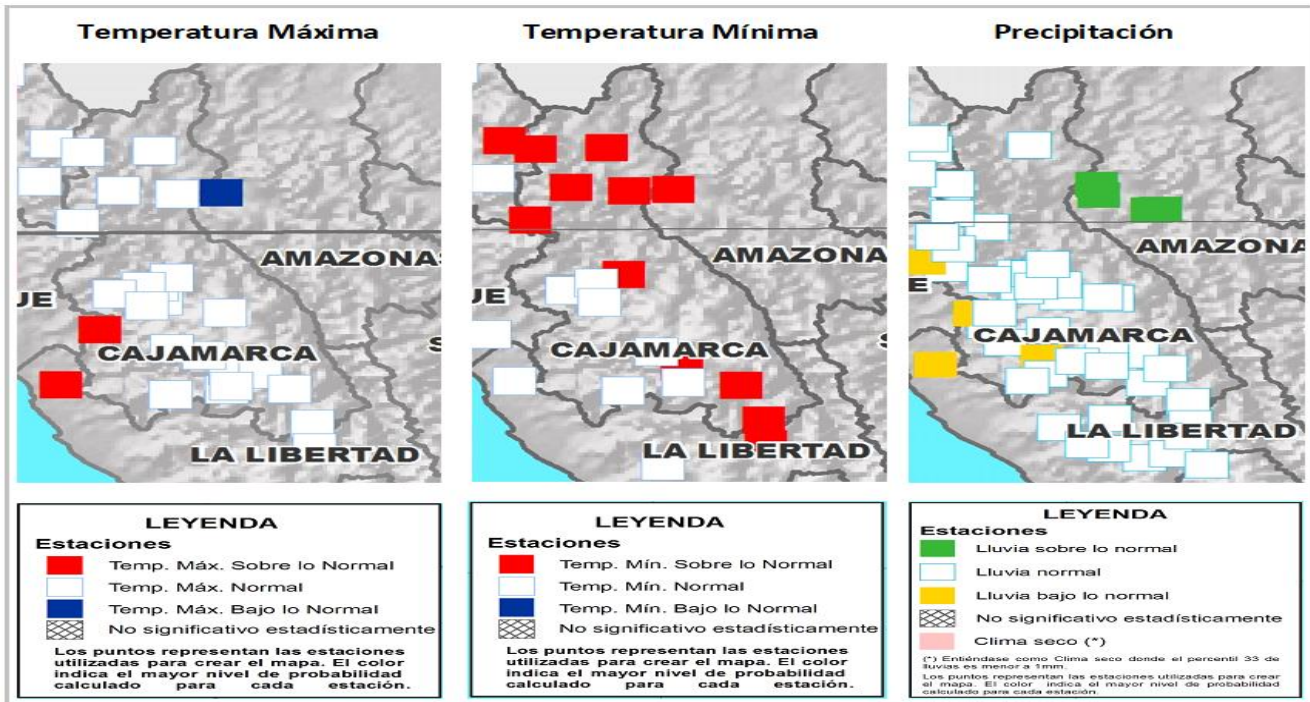


Imagen 2. Tendencias de temperatura máxima, mínima y precipitación para el trimestre febrero – abril 2022.

PROMEDIOS DE TEMPERATURA Y ACUMULADOS DE PRECIPITACIÓN PRONOSTICADAS PARA EL MES DE FEBRERO DE 2022			
Estación	Temp. Máxima (°C)	Temp. Mínima (°C)	Precipitación (mm)
Cajabamba	21.8	11.1	152.2
Namora	20.6	10.0	110.3
Granja Porcón	16.4	4.7	213.8
Jesús	21.6	11.1	108.5
La Encañada	18.8	8.8	120.2
Cajamarca	21.2	9.7	106.0
San Pablo	18.5	13.6	178.2
San Miguel	16.8	10.5	211.3
Celendín	19.0	11.0	129.6
Contumazá	18.9	10.3	168.5
San Marcos	24.6	12.3	122.4
Quilcate	15.0	7.5	154.1
Huamachuco	17.7	7.3	163.1
Cachicadán	20.3	8.1	168.2

Tabla 4. Promedios de temperatura máxima, mínima y precipitaciones pronosticadas para febrero 2022.



En zonas de producción de papa se prevé, para febrero de 2022, temperaturas diurnas con valores dentro de lo normal y temperaturas nocturnas con valores normales o ligeramente por encima de estos. Las precipitaciones presentarían valores normales para su acumulado mensual. Este contexto climático se mostraría favorable para los cultivos que están en etapas finales de tuberización (p.e. Huamachuco), ya que las condiciones del suelo contribuirían a la adecuada formación de los tubérculos.



En zonas productoras de maíz las condiciones climáticas durante febrero de 2022 muestran temperaturas diurnas similar a sus normales, temperaturas nocturnas con valores similares a superiores al registro histórico y precipitaciones con volúmenes normales para esta época del año. Este contexto propiciaría en el maíz condiciones favorables para las fases fenológicas posteriores, sin embargo la ausencia de precipitaciones mostrado en las últimas semanas puede comprometer al cultivo.



En zonas con pasturas naturales o cultivadas, el mes febrero de 2022 presentará temperaturas diurnas normales, temperaturas nocturnas superiores a su registro histórico y la precipitación tendrá valores normales. Este escenario sería favorable para las pasturas, las mismas que vienen soportando ausencia de precipitaciones durante las últimas semanas y la presencia de bajas temperaturas, en los últimos días del mes; lo que ocasionó heladas que afectaron las pasturas de algunas localidades alto-andinas (p.e. La Encañada)



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

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 fototemperatura, 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.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Presidente Ejecutivo del SENAMHI:

Ph. D. Patricio Valderrama Murillo

Director de Agrometeorología:

Ing. Constantino Alarcón Velazco

Director Zonal 3:

Ing. M. Sc. Felipe Huamán Solís

Responsable de edición:

Ing. Iván Veneros Terán

Ing. Deniss Malpica Alfaro



**Servicio Nacional de Meteorología e
Hidrología del Perú – SENAMHI**

Dirección Zonal 3 - Cajamarca

Dirección: Pasaje Jaén 121 – Urb. Ramón Castilla

Teléfono: 076 - 36 57 01

Página web: www.senamhi.gob.pe

cajamarca.senamhi.gob.pe

Consultas y sugerencias:

iveneros@senamhi.gob.pe