

BOLETÍN AGROCLIMÁTICO Nº06/2018 JUNIO

**Tendencia Estadística de
temperaturas nocturnas,
temperaturas mínimas medias,
amplitudes térmicas y
frecuencias de heladas
para la campaña
agrícola de invierno 2018**

**CONTENIDO:
I. OBJETIVO DEL BOLETÍN
II. CONCEPTOS
III. HERRAMIENTAS
IV. RESULTADOS
V. ANALISIS
VI. RECOMENDACIONES**

**Elaborado por:
Unidades de Gestión de Riesgos**

**Correo electrónico de los responsables:
sergio.campero@senamhi.gob.bo sergiocampero.sc@gmail.com**

La Paz, 5 de junio del 2018

OBJETIVO DEL BOLETÍN

El presente boletín tiene como objetivo brindar información de “Tendencia Estadística” de temperaturas nocturnas, temperatura mínima media, amplitud térmica y frecuencia de heladas de 99 estaciones meteorológicas y su posible afectación a la campaña de invierno 2018. El mismo está destinado a autoridades del Gobierno Central, tomadores de decisiones de gobiernos departamentales y municipales, así como, para personas que trabajan en gestión de riesgo agrícola y aquellas que son responsables de planificar acciones de prevención contra fenómenos climáticos adversos que afectan la actividad agropecuaria.

CONCEPTOS

- La tendencia estadística de temperaturas nocturnas hace referencia al promedio de temperatura desde las 18 horas hasta las 6 de la mañana.
- La temperatura mínima media hace referencia a la temperatura mínima media mensual.
- La amplitud térmica hace referencia a la diferencia numérica entre los valores máximos y mínimos de la temperatura media mensual.
- La frecuencia de heladas hace referencia a los días que se registran valores de cero grados o inferior (heladas) durante el mes.

HERRAMIENTAS

Para el cálculo de este periodo se utilizó datos de temperatura de las diferentes estaciones con las que cuenta el SENAMHI, utilizando el módulo “Resumen Agrometeorológico” del software SISMET, el mismo que da como resultado temperaturas nocturnas en grados centígrados, temperatura mínima media en grados centígrados, amplitud térmica en grados centígrados y frecuencia de heladas en días.

RESULTADOS

A continuación, se presenta resultados sobre tendencia estadística de temperaturas nocturnas, temperatura mínima media, amplitud térmica y frecuencia de heladas, para todas las estaciones meteorológicas con información en estos parámetros agrometeorológicos, como sigue:

TENDENCIA ESTADISTICA DE TEMPERATURAS NOCTURNAS, TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA, AMPLITUD TÉRMICA Y FRECUENCIA DE HELADAS, DURANTE LA CAMPAÑA DE INVIERNO 2018

ESTACION METEOROLOGICA Y AÑOS DE DATOS	JUNIO				JULIO				AGOSTO			
	Temperatura Nocturna en °C	Temperatura Mínima en °C	Amplitud térmica en °C	Frecuencia Heladas en días	Temperatura nocturna en °C	Temperatura Mínima en °C	Amplitud térmica en °C	Frecuencia Heladas en días	Temperatura nocturna en °C	Temperatura Mínima en °C	Amplitud térmica en °C	Frecuencia Heladas en días
ABAPO (36)	15.0	2.0	13.3	0.0	15.5	0.4	15.1	0.0	17.2	0.4	17.0	0.0
AGUARAYCITO (20)	13.2	-6.0	14.3	1.5	11.7	-7.0	16.8	2.2	14.8	-2.0	17.8	0.7
ANDAMARCA (36)	-3.5	-15.5	21.8	29.2	-3.5	-16.0	21.6	28.6	-1.2	-13.0	21.2	29.1
ASC. GUARAYOS (65)	18	4.7	11.2	0.0	17.4	4.5	13.1	0.0	19.2	4.0	14.1	0.0
AZURDUY (38)	5.2	-9.0	20.6	7.7	4.9	-12.0	20.6	9.5	6.9	-8.5	19.6	5.9
CADEA (CARACOLLO)(35)	-2.2	-13.9	22.4	27.1	-2.4	-15.1	23.1	29.2	0.2	-14.0	21.8	26.5
CAMIRI (65)	12	-4.2	13.2	0.5	11.3	-5.0	15.7	1.4	13.4	-5.2	17.2	0.7
CAMPAMENTO VILLA TUNARI (4)	18.2	10.0	9.3	0.0	18.4	6.0	9.9	0.0	20.2	9.5	13.3	0.0
CAMPANARIO (21)	0.6	-15.0	19.3	21.4	0.5	-15.5	18.3	23.3	2.4	-10.0	18.7	18.7
CAÑAS (34)	5.9	-9.5	20.6	6.9	5.5	-10.0	20.2	8.6	8.1	-6.0	19.9	4.1
CAQUIAVIRI (34)	-2.5	-18.0	22.0	27.1	-3.7	-17.0	22.9	30.5	-2.5	-15.0	23.2	30.2
CE.NA.VIT (22)	4.7	-9.0	22.9	11.0	4.2	-12.0	22.5	13.3	7.7	-7.0	21.6	5.6
CHIMORE (LA JOTA) (33)	18.9	4.6	8.8	0.0	18.2	0.0	10.6	0.0	19.2	4.4	12.2	0.0
CHINOLI (47)	1.9	-14.2	19.6	19.3	1.9	-9.6	19.5	20.4	4.2	-9.1	18.7	11.2
CHIPIRIRI (38)	18.7	5.0	10.7	0.0	18.2	1.7	11.8	0.0	19.0	0.0	13.3	0.0
CHOCLOCA (35)	5.2	-7.0	22.9	10.3	5.1	-8.5	21.9	9.7	7.8	-5.5	21.1	5.1
CHUQUIÑA (49)	-2.2	-12.5	20.3	28.4	-2.7	-11.2	21.3	30.5	1.1	-9.0	19.4	23.2
COBIJA (68)	20	9.4	12.4	0.0	19.3	7.0	13.9	0.0	20.5	7.1	14.5	0.0
COIMATA (31)	5.6	-9.8	21.0	6.5	5.7	-10.5	20.8	7.6	8.5	-8.7	19.9	3.4
COLCHA "K" (31)	-1.5	-12.4	19.2	26.6	-1.6	-11.2	19.5	27.5	0.6	-11.0	20.2	25.3
COMARAPA (56)	11	-5.0	14.2	0.6	10.3	-5.0	14.1	0.8	12.4	-1.5	13.0	0.2
CONCEPCION S.C (69)	16	1.5	12.7	0.0	15.8	-1.8	14.3	0.0	17.6	1.0	14.9	0.0
COPANCARA (21)	-1.6	-12.0	19.8	28.0	-1.5	-12.5	19.7	28.8	0.5	-9.6	18.2	25.4
COSAPA (35)	-4.8	-18.9	24.6	29.3	-5.7	-16.7	25.9	30.9	-4.0	-16.3	25.1	30.7

ESTACION METEOROLOGICA Y AÑOS DE DATOS	JUNIO				JULIO				AGOSTO			
	Temperatura Nocturna en °C	Temperatura Mínima en °C	Amplitud térmica en °C	Frecuencia Heladas en días	Temperatura nocturna en °C	Temperatura Mínima en °C	Amplitud térmica en °C	Frecuencia Heladas en días	Temperatura nocturna en °C	Temperatura Mínima en °C	Amplitud térmica en °C	Frecuencia Heladas en días
COTOCA (50)	17.7	3.3	10.7	0.0	17.0	4.8	11.7	0.0	19.2	5.9	13.0	0.0
CULPINA (38)	1.8	-14.0	20.9	17.5	1.3	-15.5	21.4	20.2	3.6	-13.0	20.9	16.1
EL BAÑADO (MONTEAGUDO) (43)	10.8	-5.0	14.2	0.7	9.2	-7.8	17.4	2.4	11.1	-9.0	18.2	1.4
EL BELEN (62)	-2.8	-15.0	19.7	27.9	-2.9	-13.6	19.5	29.2	-0.9	-13.8	18.5	27.6
EL QUIÑE (35)	12.4	4.0	11.3	0.0	12.0	0.0	11.5	11.5	13.5	1.6	11.9	0.0
EL TEJAR TJ. (41)	5.5	-8.5	21.9	7.8	5.4	-10.0	22.2	8.6	8.3	-9.5	20.9	3.6
EMBOROZU (35)	10.4	-5.0	11.7	0.7	8.1	-3.0	14.7	2.2	10.4	-2.0	17.9	1.0
GUAPILO (15)	18	5.5	10.2	0.0	16.8	4.0	12.2	0.0	19.1	4.0	13.3	0.0
GUAYARAMERIN (68)	21	5.8	12.6	0.0	19.8	4.0	14.7	0.0	21.2	3.5	14.9	0.0
ISLA DEL SOL (36)	4.5	-3.0	10.8	2.5	4.2	-4.5	10.8	3.6	5.0	-6.0	10.7	2.4
ITAU (38)	9.7	-6.0	13.9	1.2	8.3	-5.0	16.3	3.6	10.6	-6.0	18.8	1.7
JUNTAS (36)	5.8	-7.5	22.5	8.0	5.8	-8.0	22.2	8.9	8.7	-5.0	21.9	3.6
LA COLMENA (7)	11.1	0.0	12.6	0.5	7.9	-2.0	16.0	5.0	8.0	-2.0	19.6	7.0
LA MERCED (12)	8.6	-1.0	15.6	0.7	8.2	-4.0	16.3	2.2	9.9	-3.0	16.6	1.3
LA VIOLETA (32)	4.7	-5.0	24.6	12.9	4.8	-6.0	24.4	11.5	4.8	-6.0	24.5	11.5
LLALLAGUA (9)	104	-8.4	17.6	21.9	1.7	-6.0	16.8	20.9	3.3	-5.0	17.2	15.9
MAGDALENA (69)	20	8.5	12.8	0.0	19.6	3.7	14.6	0.0	21.1	5.2	15.3	0.0
MAIRANA (63)	14	-3.5	12.6	0.3	13.1	-5.0	13.2	0.5	14.7	-2.0	13.5	0.2
MINERO (UNAGRO)(35)	17	4.0	11.4	0.0	16.0	4.5	13.1	0.0	17.7	6.1	14.2	0.0
MISICUNI (ANGOSTO SIVINGANI) (34)	-2.5	-14.0	22.8	27.8	-2.6	-16.0	22.6	28.7	-0.6	-12.0	20.7	27.9
MIZQUE (MAYRA)(61)	7.5	-12.0	23.4	3.1	7.3	-10.0	23.2	4.0	10.1	-9.5	22.2	2.1
MOJO (67)	-1	-15.2	21.4	25.0	-0.5	-15.6	20.4	24.2	1.9	-11.0	20.4	20.8
MONTERO (muyurina) (19)	17.6	3.0	11.2	0.0	17.1	2.0	12.4	0.0	18.2	2.5	13.6	0.0
OKINAWA 1(36)	20.4	8.9	8.3	0.0	19.2	0.8	8.7	0.0	21.4	7.0	8.8	0.0
ORURO (CABAÑA FORESTAL)(68)	-5.5	-22.4	24.0	29.1	-3.9	-14.9	23.9	30.4	-1.1	-13.0	23.3	29.8
PAILON (Cañada larga) (21)	19	8.2	9.5	0.0	17.6	3.0	11.6	0.0	19.5	6.8	12.3	0.0

ESTACION METEOROLOGICA Y AÑOS DE DATOS	JUNIO				JULIO				AGOSTO			
	Temperatura Nocturna en °C	Temperatura Mínima en °C	Amplitud térmica en °C	Frecuencia Heladas en días	Temperatura nocturna en °C	Temperatura Mínima en °C	Amplitud térmica en °C	Frecuencia Heladas en días	Temperatura nocturna en °C	Temperatura Mínima en °C	Amplitud térmica en °C	Frecuencia Heladas en días
PALMAR GRANDE (33)	12.7	-5.0	13.5	1.0	11.9	-6.5	15.9	1.7	13.8	-7.0	17.2	0.8
PATACAMAYA (68)	-2.1	-16.4	21.8	28.0	-1.8	-17.4	21.5	27.8	0.5	-14.2	20.8	25.3
PISO FIRME (19)	19.1	6.0	14.1	0.0	19.9	6.2	14.2	0.0	20.9	6.8	15.0	0.0
PORTACHUELO (34)	15.3	2.5	12.0	0.0	15.2	3.5	12.4	0.0	16.7	4.3	13.9	0.0
POTOSI LOS PINOS (68)	-0.7	-10.6	18.2	26.7	-0.8	-12.0	18.0	28.2	1.2	-9.5	17.9	24.0
PUERTO SUAREZ (68)	18	1.0	10.0	0.0	17.6	0.0	11.3	0.0	19.4	2.0	12.2	0.0
PUNA (53)	1.1	-9.0	22.3	21.2	1.0	-12.5	22.0	22.3	3.3	-9.0	21.0	17.7
QUILLACAS (35)	-5	-19.0	23.9	28.4	-4.5	-18.0	24.4	27.3	-1.7	-18.2	22.9	24.9
RIBERALTA (68)	21	7.0	12.5	0.0	19.9	4.0	14.4	0.0	21.2	7.6	14.7	0.0
RÍO MULATO (26)	-7.8	-22.1	24.3	29.9	-8.0	-21.1	24.0	30.6	-5.9	-18.4	24.4	30.6
ROBORE (68)	17	-3.0	12.7	0.1	16.3	-3.3	14.6	0.2	18.7	-14.7	15.2	0.6
RURRENABAQUE (66)	19	7.0	11.1	0.0	17.9	1.0	12.4	0.0	18.9	3.0	14.1	0.0
S. I. DE VELASCO (68)	16	0.0	13.6	0.0	15.5	0.3	15.4	0.0	17.5	-3.0	16.3	0.0
SAN AGUSTÍN (17)	-5.6	-17.4	22.6	27.9	-5.7	-18.4	22.2	28.6	-3.3	-18.2	22.7	28.4
SAN ANDRES (36)	6	-8.0	22.2	5.9	5.9	-10.0	22.2	7.6	8.5	-5.0	21.7	3.7
SAN ANTONIO (santa cruz)(35)	14.5	-1.5	12.7	0.1	13.5	-4.2	15.1	0.2	16.1	0.6	16.5	0.0
SAN BORJA (68)	19	7.0	10.5	0.0	18.3	6.0	12.0	0.0	19.7	6.2	13.1	0.0
SAN IGNACIO DE MOXOS (67)	19	6.0	11.0	0.0	17.9	4.0	13.3	0.0	19.3	4.0	14.1	0.0
SAN JAVIER (69)	17	3.6	10.3	0.0	16.1	2.0	12.0	0.0	18.1	2.8	12.8	0.0
SAN JOAQUIN (69)	20	5.3	11.7	0.0	19.5	6.8	14.4	0.0	20.9	5.0	15.1	0.0
SAN JOSE DE CHIQUITOS (69)	17	0.5	13.6	0.0	16.0	0.6	15.4	0.0	18.0	2.0	16.2	0.0
SAN JUAN DE POTREROS (24)	13	0.1	14.4	0.0	12.3	0.2	12.7	0.0	14.5	6.3	13.3	0.0
SAN MARTIN (23)	-4.7	-22.1	21.2	26.8	-4.5	-19.0	21.7	29.3	-0.5	-17.1	18.4	24.4
SAN MATIAS (30)	19	3.0	13.7	0.0	17.5	2.8	15.8	0.0	19.7	5.8	16.5	0.0
SAN PEDRO S.C (30)	18.7	7.0	10.7	0.0	17.4	2.0	12.4	0.0	18.8	4.0	12.9	0.0
SAN RAMON (30)	20	0.0	12.2	0.0	19.7	4.2	14.5	0.0	20.9	7.0	15.3	0.0

ESTACION METEOROLOGICA Y AÑOS DE DATOS	JUNIO				JULIO				AGOSTO			
	Temperatura Nocturna en °C	Temperatura Mínima en °C	Amplitud térmica en °C	Frecuencia Heladas en días	Temperatura nocturna en °C	Temperatura Mínima en °C	Amplitud térmica en °C	Frecuencia Heladas en días	Temperatura nocturna en °C	Temperatura Mínima en °C	Amplitud térmica en °C	Frecuencia Heladas en días
SANTA ANA (68)	20.3	7.5	11.7	0.0	19.5	2.6	13.6	0.0	20.7	6.0	14.3	0.0
TROMPILLO S.C (69)	17	3.2	8.0	0.0	16.9	1.8	9.4	0.0	18.8	2.5	10.8	0.0
SAPECHO (47)	19.4	7.5	10.1	0.0	18.6	4.0	11.7	0.0	19.4	4.5	13.3	0.0
SAYKAN - PERULAS (10)	10.5	-5.0	14.4	0.7	9.3	-8.0	15.3	2.0	11.3	-2.0	16.2	1.1
SELLA QUEBRADA (25)	6.6	-9.5	20.6	5.3	6.3	-9.5	20.3	6.5	8.9	-5.0	20.4	3.1
SUCRE (SENAMHI) (48)	7	-2.1	16.7	1.0	6.7	-2.5	16.8	1.2	8.8	-2.5	16.6	0.3
TARAPAYA (35)	-1.5	-12.9	24.6	28.5	-1.1	-11.0	24.8	29.2	1.5	-10.4	24.2	25.7
TODOS SANTOS (oruro)(35)	-2.5	-17.5	20.1	25.9	-2.7	-18.5	20.3	25.9	-1.6	-21.5	20.4	26.1
TOMAYAPO PUEBLO (30)	1.4	-6.0	28.8	26.8	2.0	-7.0	27.5	24.8	5.7	-4.0	26.2	13.9
TRANCAS (27)	8	-6.0	19.7	2.7	6.9	-10.0	19.4	6.0	9.6	-5.0	19.7	2.9
TRINIDAD (68)	19	4.0	11.6	0.0	18.3	2.0	13.3	0.0	19.8	6.2	14.1	0.0
TUCUMILLAS (34)	6.3	-5.0	16.5	4.2	5.6	-10.0	16.7	7.1	7.2	-6.0	16.7	5.6
TUPIZA (69)	0.2	-11.5	23.4	24.2	0.2	-12.1	23.8	24.9	4.6	-10.5	22.3	15.0
TURCO (34)	-5.8	-16.2	25.4	29.2	-5.4	-16.0	25.6	30.0	-3.7	-15.0	26.1	28.8
TURUMAYO (12)	6.5	-8.0	21.7	5.0	6.1	-9.0	21.8	6.8	8.9	-5.0	21.4	3.6
UNIVALLE (3)	6.4	0.0	21.9	0.7	7.1	-2.0	21.3	1.7	10.6	3.0	20.6	0.0
UYUNI (69)	-7.3	-22.0	23.2	28.7	-7.2	-24.0	23.4	29.7	-4.4	-25.7	23.0	29.2
VALLEGRANDE (69)	9.8	-8.0	12.2	1.1	8.9	-5.0	12.8	1.4	10.6	-3.7	13.1	0.5
YACUIBA (67)	11.2	-4.5	11.3	1.1	9.9	-7.0	14.3	2.7	12.0	-6.8	16.0	1.5
YAPACANI (23)	20	5.5	10.1	0.0	19.2	9.0	11.2	0.0	20.4	8.0	12.7	0.0
YESERA NORTE (34)	5	-6.5	19.6	7.8	4.5	-10.0	18.9	11.0	7.0	-7.0	17.8	6.2
YESERAS SUR (8)	4.8	-5.0	21.4	10.0	4.7	-10.0	20.9	11.0	7.3	-6.0	20.4	6.9
YOTALA (63)	2.8	-9.0	26.1	20.1	3.3	-8.0	24.7	18.1	6.4	-4.0	22.8	8.3
CHARAÑA (66)	-6.9	-23.8	25.7	28.6	-7.1	-23.0	26.2	29.7	-5.1	-23.5	25.7	29.6
PADILLA (55)	8.9	-8.0	15.8	2.0	8.7	-8.0	16.3	2.7	10.4	-5.0	16.2	1.5
TARATA (50)	5.3	-6.0	24.1	12.1	5.4	-4.5	23.9	12.1	7.5	-5.0	22.7	6.2

ESTACION METEOROLOGICA Y AÑOS DE DATOS	JUNIO				JULIO				AGOSTO			
	Temperatura Nocturna en °C	Temperatura Mínima en °C	Amplitud térmica en °C	Frecuencia Heladas en días	Temperatura nocturna en °C	Temperatura Mínima en °C	Amplitud térmica en °C	Frecuencia Heladas en días	Temperatura nocturna en °C	Temperatura Mínima en °C	Amplitud térmica en °C	Frecuencia Heladas en días
TIRAQUE (51)	4.6	-8.0	17.0	5.8	4.3	-9.0	17.3	8.9	5.8	-6.0	16.2	3.2
BERMEJO (43)	11.7	-1.0	11.3	0.0	10.6	-4.0	14.5	0.6	12.8	-2.0	15.7	0.3

ANALISIS

La temperatura nocturna está relacionada con procesos de traslocación de nutrientes, maduración y llenado de frutos. Cuando las temperaturas nocturnas son menores a los 8°C ocasionan daños significativos en los cultivos.

Una mayor amplitud térmica en térmica ocasiona mayor daño en los cultivos, sólo el cultivo de la quinua puede soportar amplitudes térmicas de hasta 25°C.

RECOMENDACIONES

Articular la información de las fases fenológicas de los diferentes cultivos en cada municipio con los datos presentados en las tablas precedentes, para desarrollar acciones preventivas de acuerdo a la fase fenológica de cada cultivo sembrada en la campaña agrícola de invierno 2018.

Controlar el flujo de aire alrededor de zonas agrícolas con árboles, arbustos, terraplenes, pilas de heno y cercas.

Orientar en dirección vertical las hileras de las plantaciones frutales y de los viñedos para evacuar el aire frío.

Utilizar coberturas vegetales durante la dormancia de los árboles cultivados para ayudar a prevenir el daño a las raíces por congelación y evitar el empuje del suelo hacia arriba cuando se congela.

No fertilizar con nitrógeno y fósforo antes de una helada debido a que favorecen el crecimiento y aumenta la susceptibilidad al daño por helada.

Realizar el laboreo del suelo con bastante antelación a la estación de heladas, compactando y regando el suelo después del laboreo, para mejorar la transferencia y el almacenamiento de calor.

Humedecer el suelo, en los 30 cm superiores, para aumentar la absorción de la radiación solar.

Implementar acciones de protección de carácter preventivo, principalmente de tipo pasivo, para evitar daño del cultivo por la helada. Los principales métodos pasivos son:

- La selección de la localización de las parcelas;
- El evitar el laboreo del suelo;
- El manejo del drenaje de aire frío;
- El riego;
- La selección de plantas;
- El suprimir las cubiertas de hierba que cubren el suelo;
- La cobertura con árboles;
- Las coberturas del suelo;

- La gestión de la nutrición de las plantas;
- El pintar los troncos y envolturas;
- La poda adecuada;
- El control bacteriano; y
- La cobertura de las plantas;
- La fecha de siembra para los cultivos anuales.

Los métodos de protección activa incluyen.

- Las estufas;
- El riego de superficie;
- Los ventiladores;
- El aislamiento con espumas; y
- Los helicópteros;
- Las combinaciones de métodos
- Los aspersores;