

Análisis agroclimático Septiembre 2023

Boletín Agroclimático

Septiembre 2023

*Perspectiva
octubre – noviembre - diciembre 2023*

Información importante

Este Boletín es elaborado por la Sección de Meteorología Agrícola considerando las proyecciones del Pronóstico Estacional emitido mensualmente por la Dirección Meteorológica de Chile.

Los datos meteorológicos presentados en este boletín son recolectados a través de estaciones meteorológicas propias y de otras instituciones públicas y privadas. La información proveniente de estaciones meteorológicas automáticas y/o convencionales puede contener errores y sufrir modificaciones posteriores.

Al usuario que no cuente con una estación meteorológica propia, puede utilizar los reportes diarios de variables meteorológicas, semanales de horas de frío o decadales de grados día desarrollados por la Dirección Meteorológica de Chile. Estos reportes están disponibles en la página www.meteochile.gob.cl, sección Meteorología Agrícola.

Los mapas, límites regionales e internacionales son solo referenciales y didácticos, y no reflejan los límites oficiales de Chile.

Respecto a la perspectiva para el trimestre febrero-marzo-abril, informamos que esta no contiene comentarios o recomendaciones agro, ya que temporalmente no hay en la Dirección Meteorológica de Chile un profesional agrónomo que pueda realizarlos.

¿Cómo comunicarte con nosotros?

Sitio web: www.meteochile.gob.cl
Teléfono: +562 24364590 - 4539
Twitter oficial: @meteochile_dmc
Correo: datosagro@meteochile.cl

Autores:

Meteorólogas Consuelo González C.,
Alejandra Bustos G. y Carolina Vidal G.
Ing. Agrónomo Sara Alvear L.

Edición:

Juan Quintana A.

Foto de portada:

Autor: Juan Quintana
Praderas de Puerto Aysén.

Dirección Meteorológica de Chile -
Dirección General de Aeronáutica Civil.
Av. Portales 3450, Estación Central,
Santiago

Septiembre 2023: El comienzo de primavera más lluviosa del siglo XXI

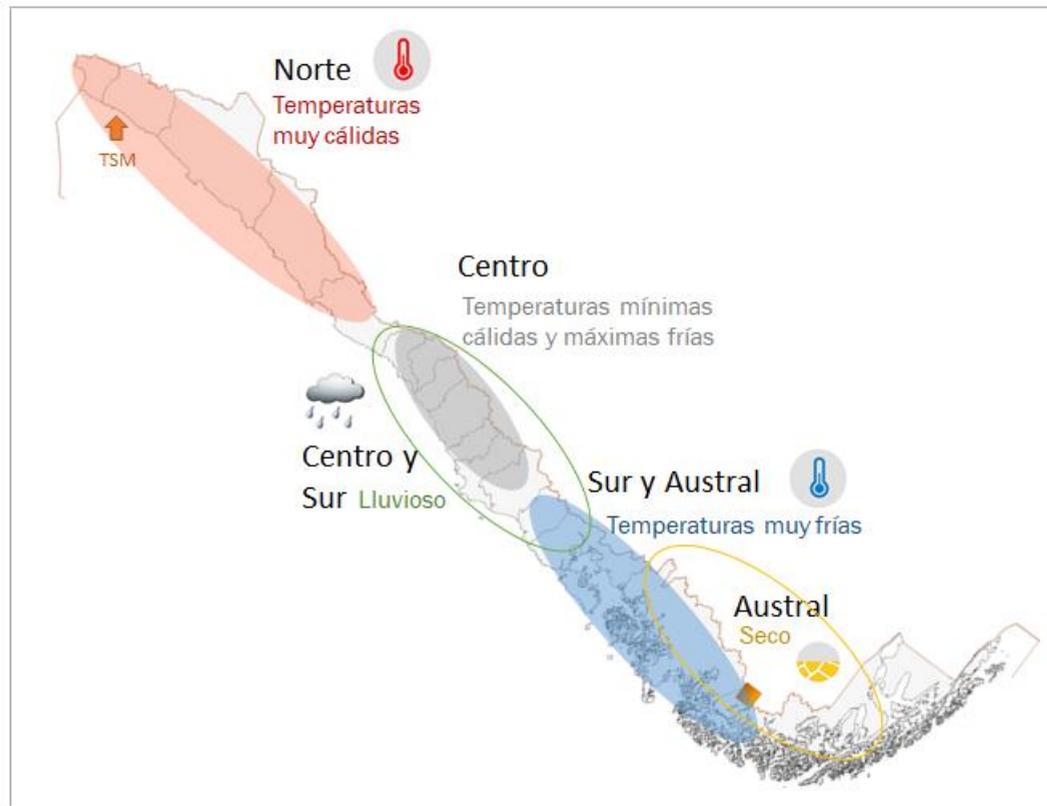


Figura 1. Esquema representativo de las condiciones generales observadas a lo largo del país durante septiembre de 2023. Se destacan las altas temperaturas de la zona norte, las bajas temperaturas de la zona sur y austral y las lluvias de las zonas centro y sur.

Durante septiembre de 2023 el Anticiclón Subtropical del Pacífico Sur (ASPS) se desplazó levemente hacia el oeste, condición propicia para el ingreso de bandas frontales e inestabilidad atmosférica en la zona centro sur del país, junto con el desplazamiento de altas frías de carácter migratorio por la zona austral. Estas condiciones, acompañadas de un incremento en la temperatura superficial del mar (TSM) en la Región de El Niño 1+2, provocaron altas temperaturas en la costa norte del país. En las zonas central y sur, el cielo se observó con abundante nubosidad, las temperaturas mínimas se registraron más cálidas que lo normal, las temperaturas máximas estuvieron muy frías y se presentó uno de los comienzos de primavera más lluviosa de los últimos años. En la zona austral, en tanto, se observaron temperaturas muy frías y escasez de precipitación (Figura 1).

El centro sur del país se destacó por presentar una condición lluviosa en comparación con los valores climatológicos (normales) del mes en cada una de las ciudades más importantes del centro y sur del país (Tabla 1).

Los registros de precipitación del recién pasado mes de septiembre de 2023, tienen gran relevancia, debido a la gran extensión de territorio nacional que presenta la condición de lluvias sobre lo normal y a la cantidad de precipitación acumulada durante el mes, siendo la más importante desde el 2001 en gran parte de las ciudades presentadas en la Tabla 1, salvo en Valparaíso, Concepción y Valdivia que es el segundo septiembre más lluvioso de las últimas dos décadas (Figura 2).

Tabla 1. Resumen de los registros de precipitación acumulada en las principales ciudades del centro sur del país, comparada con su valor climatológico (normal) del mes para el período 1991-2020.

Ciudad	Lluvia Sept 2023 (mm)	Climatología (mm)
Llay-Llay	44.3	16.8
Rodelillo	64.0	37.9
Valparaíso	52.6	24.9
Santiago	76.8	25.3
San Fernando	89.6	44.2
Curicó	86.8	46.5
Chillán	195.2	70.1
Concepción	120.4	77.2
Temuco	152.8	86.4
Valdivia	212	123.4
Puerto Montt	175.6	115.5

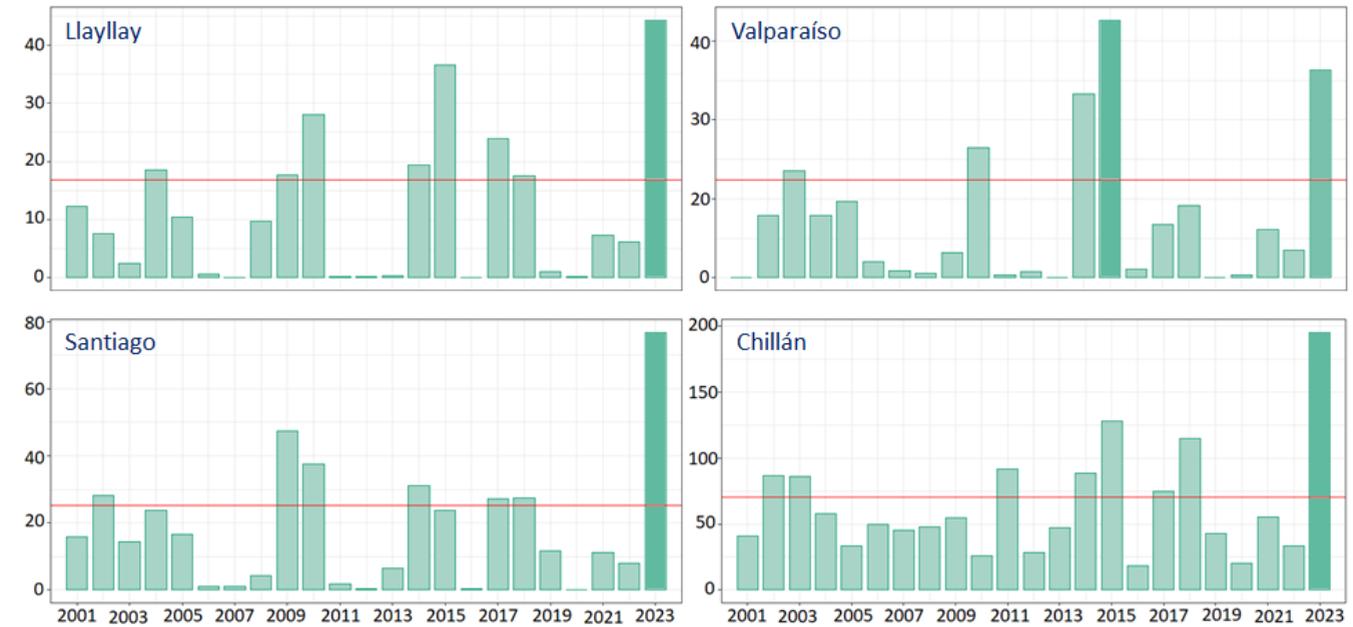


Figura 2. Precipitación acumulada mensual de septiembre desde el año 2001 al 2023 en algunas ciudades del centro sur del país (barras verde), destacando los años más lluviosos (en color verde oscuro) y el valor climatológico de la precipitación de septiembre del período 1991-2010 (línea roja).

Los altos montos mensuales de precipitación acumulada durante septiembre de 2023 indican que fue un mes muy lluvioso, sin embargo, el análisis de los datos diarios indica que la zona central fue afectada por dos grandes eventos de precipitación, los cuales impactaron de diferentes maneras según la ubicación de las estaciones meteorológicas. El primer evento fue poco relevante para la costa de la zona central, pero muy significativo para el interior, mientras que el segundo, fue más homogéneo (Figura 3). Cabe destacar, que a diferencia de la zona central, en la zona sur la lluvia se presentó de manera más constante durante el mes.

Entre los días 5 y 6 del mes se presentó el primer evento destacado en la zona central, con registros de 9.1 mm en Valparaíso, 42.2 mm en Santiago y 40.2 mm en Chillán. Posteriormente, a partir del viernes 8 comenzó gradualmente el segundo evento significativo de precipitaciones del mes, impulsado por un río atmosférico que aportó abundante humedad y que el domingo 10 se presentó en la zona central. Los montos registrados de este evento son de 43.5 mm en Valparaíso (representando el 83% de la precipitación mensual), 34.6 mm en Santiago (que explica el 45% de la precipitación mensual) y 72.2 mm en 48 horas en Chillán (equivalente al 37% del total mensual).

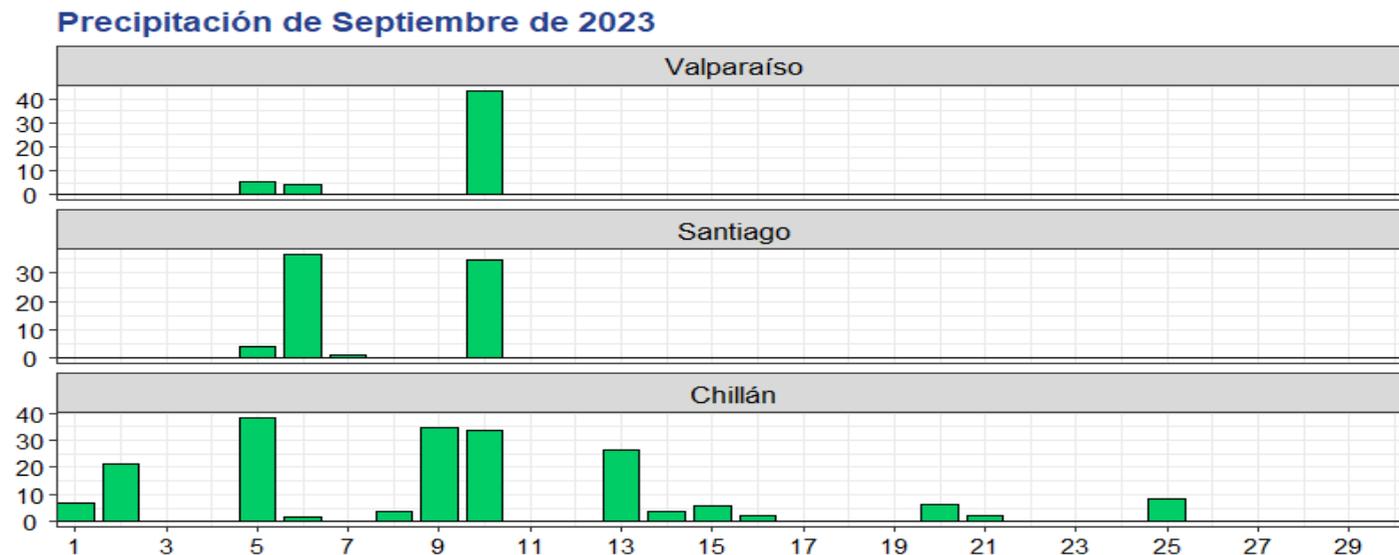


Figura 3. Precipitación diaria de septiembre de 2023 en Valparaíso, Santiago y Chillán.

Inicio de Primavera 2023: cálido y frío

Zona norte cálida

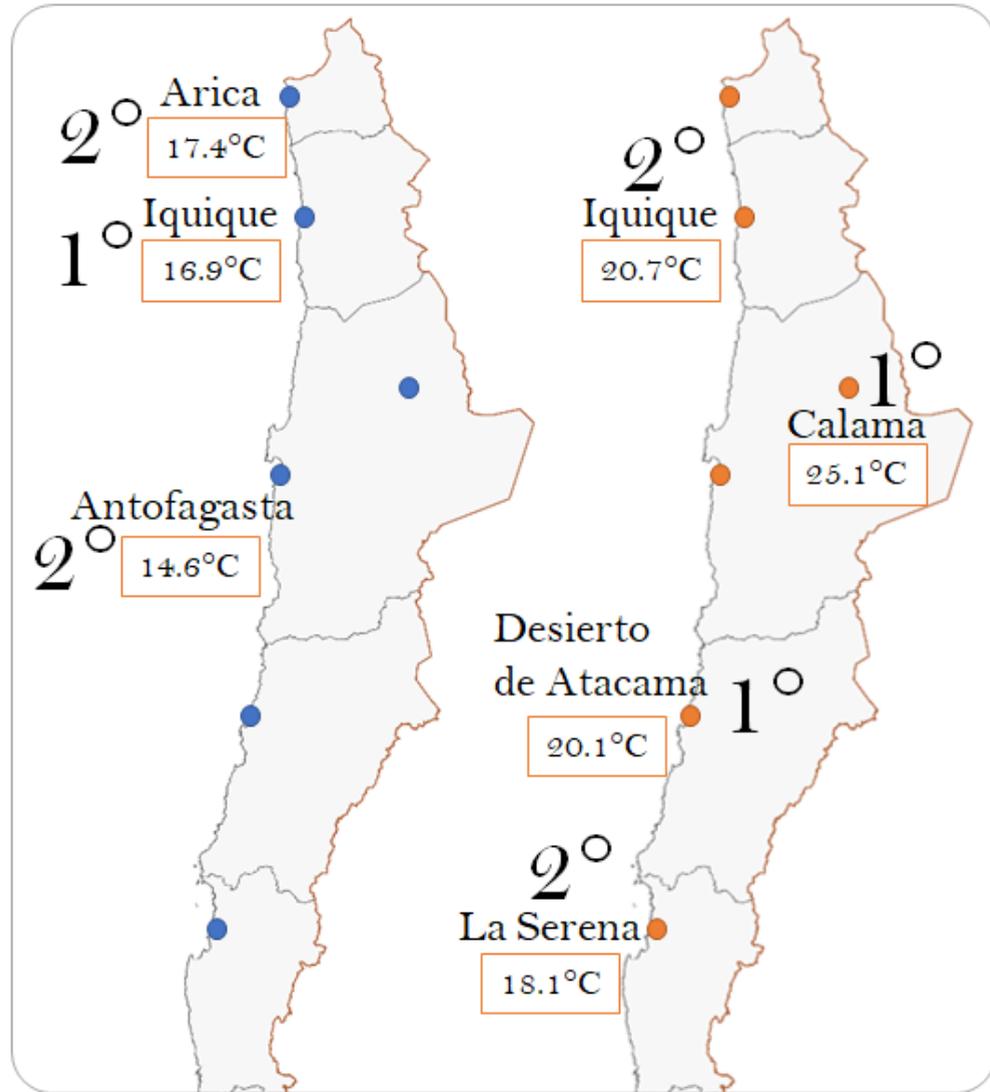


Figura 4. Temperatura mínima y máxima promedio mensual de septiembre de 2023 en la zona sur y austral del país. Los puntos de color azul indican las localidades geográficas de registros más significativos de temperatura mínima sobre lo normal, destacando la costa del extremo norte (mapa izquierdo). Los puntos de color rojo señalan las ciudades con los registros más importantes de temperatura máxima sobre lo normal, destacando el interior de la Región de Antofagasta y el borde costero del Norte Grande y Chico del país (mapa derecho). Los números indican si los valores observados constituyen un récord histórico de temperatura para el mes de septiembre.

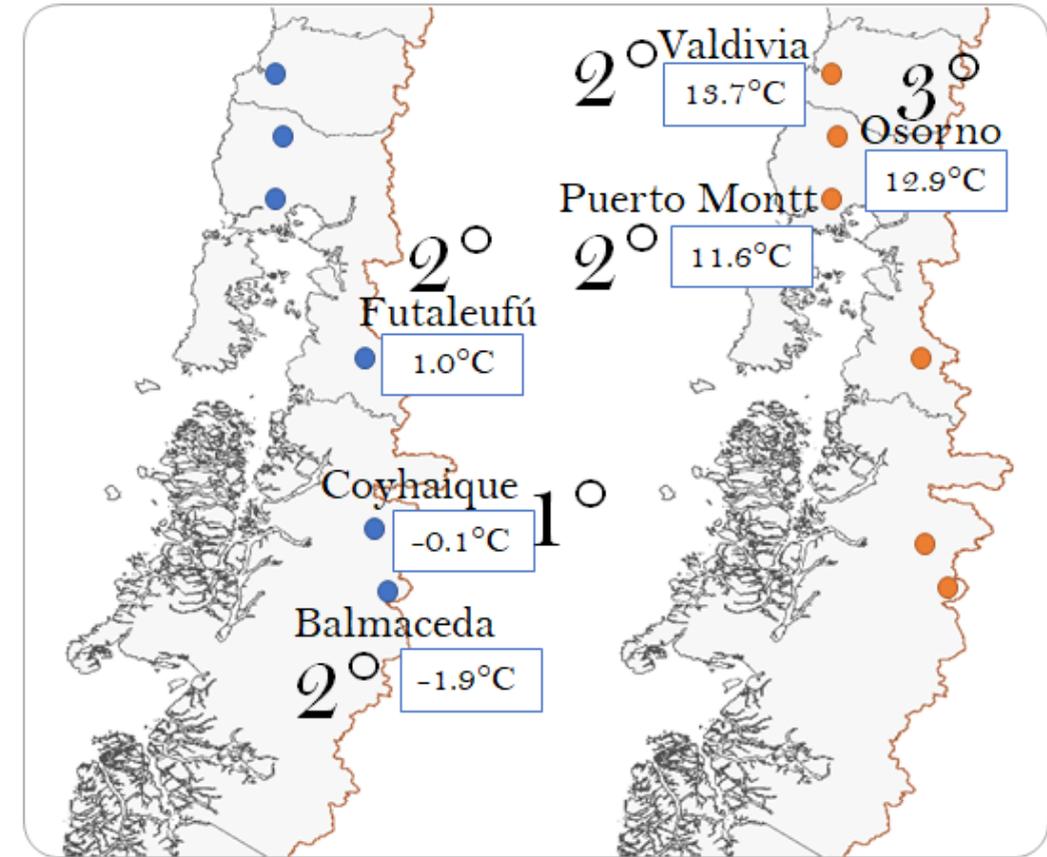
La costa norte del país se ha mantenido cálida durante todo el año, debido al repentino y continuo aumento de la TSM, en particular en el sector de El Niño 1+2 (costa de Perú y norte de Chile), y septiembre no queda fuera de este comportamiento, observándose temperaturas extremas más cálidas que lo normal para la época del año, ubicándose dentro de las más altas de lo que se tiene registro (Figura 4).

Los promedios mensuales de temperatura mínima más relevantes son: 17.4°C en Arica, superado solo por los 18.1°C registrados en septiembre de 1997; 16.9°C en Iquique, que igualó el registro de 1997 y juntos se posicionan como los septiembrés más cálidos de su historia, y 14.6°C en Antofagasta, levemente bajo los 15°C observados en 1986.

En cuanto a los valores medios de temperatura máxima se destacan: 20.7°C en Iquique, igualando el valor registrado en 1994 y levemente bajo los 20.9°C de 1997; 25.1°C en Calama, como récord para septiembre; 20.1°C en la estación meteorológica Desierto de Atacama en Caldera, como el registro más cálido históricamente; y 18.1°C en La Serena, que se ubica en segundo lugar, bajo los 18.6°C registrados en septiembre de 1971.

Zona sur y austral fría

Figura 5. Temperatura mínima y máxima promedio mensual de septiembre de 2023 en la zona sur y austral del país. Los puntos de color azul representan las ciudades en que hubo valores bajo lo normal de temperatura mínima, destacando el interior del sur de la Región de Los Lagos y la Región de Aysén (mapa izquierdo). Los puntos de color rojo muestran las ciudades que registraron temperatura máxima bajo lo normal, destacando los valores observados en la zona sur del país (mapa derecho). Los números indican si los valores registrados representaron un récord histórico de temperatura para el mes de septiembre.



El desplazamiento hacia el oeste del ASPS facilitó el desplazamiento de bandas frontales hacia latitudes menores y, como consecuencia, la zona sur y austral fue dominada por diversos centros de altas presiones migratorias de carácter frío que provocaron un enfriamiento y una escasez de precipitación en la zona.

Los valores promedios mensuales de temperatura mínima más relevantes observados durante septiembre fueron: 1.0°C en Futaleufú, igualando al registro de 1961 y levemente bajo los 0.7°C de 1989; -0.1°C en Coyhaique, siendo el septiembre más frío en dicha ciudad en más de 60 años y -1.9°C en Balmaceda, siendo superado sólo por los -2°C de septiembre de 2008 (Figura 5).

Cabe señalar que, otra manera de reconocer el enfriamiento registrado en septiembre del presente año, es a través del aumento de días con heladas. Comparando las heladas registradas este septiembre con lo normal es posible observar que hubo más días con esta condición este 2023, principalmente en la Región de Aysén, donde hubo 9 días más de heladas respecto de su valor normal en Coyhaique y en Balmaceda (Tabla 2).

En cuanto a la temperatura máxima media en el sur de Chile se destacan: 13.7°C en Valdivia, igualando a los años 1969 y 1983, y levemente más cálido que los 13.2°C del 2000; 12.9°C en Osorno, que es el tercer valor más frío en dicha ciudad y 11.6°C en Puerto Montt, mismo registro de los años 1961 y 1967, y escasamente sobre los 11.5°C de 1965 (Figura 5).

Tabla 2. Cantidad de días con heladas en las principales ciudades del centro sur del país, comparada con su valor climatológico (normal) del mes para el período 1991-2020 (- sin dato), junto con el valor de la temperatura mínima absoluta de septiembre de 2023.

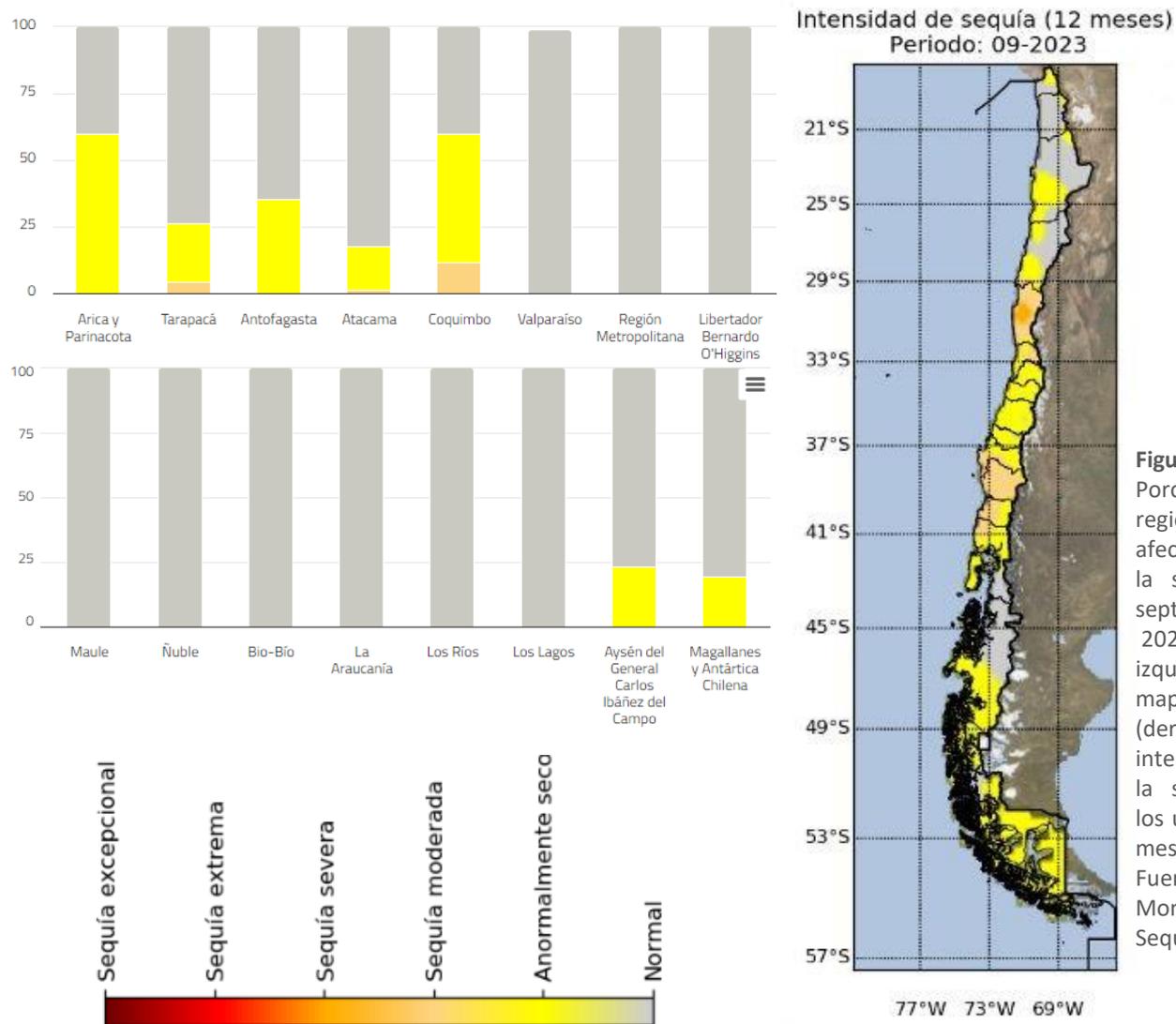
Ciudad	Días con heladas sept 2023	Días con heladas Climatología	Temp mínima registrada en sept 2023 (°C)
Temuco	6	5	-2.5
Valdivia	4	5	-1.6
Osorno	6	5	-2.5
Puerto Montt	8	5	-2.1
Futaleufú	10	-	-4
Aysén	8	-	-2.9
Coyhaique	16	7	-5.3
Balmaceda	22	13	-7.7
Chile Chico	19	-	-6.9
Punta Arenas	9	9	-2.2

Monitoreo de la sequía

La Figura 6 (mapa), muestra el índice combinado de sequía, un producto que se construye con los índices estandarizados de temperatura, precipitación, evapotranspiración, vegetación de diferencia normalizada y humedad de suelo. Este índice posee cinco categorías de sequía y puede seguirse cada mes, así como también se puede obtener para un periodo acumulado (3, 6, 9, 12, 24 y 48 meses).

Se presenta el índice para el período acumulado de los últimos 12 meses, donde se observan las distintas categorías de sequía en todo el territorio nacional, en la cual continúa destacando como la más afectada la Región de Coquimbo, con categorías que va desde sequía moderada (color damasco) a sequía severa (color naranja). Además, en la costa sur de la Región del Biobío, en la Región de La Araucanía, en costa y valles de la Región de Los Ríos y en el sector norte de la Región de Los Lagos predomina una condición de sequía moderada. Por otro lado, en gran parte de la zona austral del país predomina una condición anormalmente seca.

En cuanto al porcentaje regional de afectación de la sequía, en septiembre de 2023 predominó una condición de anormalmente seco (D0) en la zona norte del país (Figura 6 - gráfico), con un 60% de D0 en la Región de Arica-Tarapacá, seguido de un 48% en la Región de Coquimbo y un 35% en la Región de Antofagasta. Además, en la Región de Coquimbo, un 11% del territorio se vio afectado por sequía moderada (D1). La zona comprendida entre las regiones de Valparaíso y de Los Lagos no se vieron afectadas por la sequía (Sin Afectación) este septiembre.



Régimen pluviométrico

Déficit/Superávit* acumulado entre el 01 de enero y el 30 de septiembre de 2023

Al analizar la precipitación acumulada entre enero y septiembre de 2023, se observa que predomina una condición en rangos de normalidad desde la Región de Valparaíso al sur del país, normalidad que se viene acrecentando desde agosto de 2023, debido a las precipitaciones que se han registrado durante los últimos 2 meses. Estas lluvias han contribuido favorablemente en la disminución de los déficit acumulados que se venían arrastrando desde el período enero-julio de 2023.

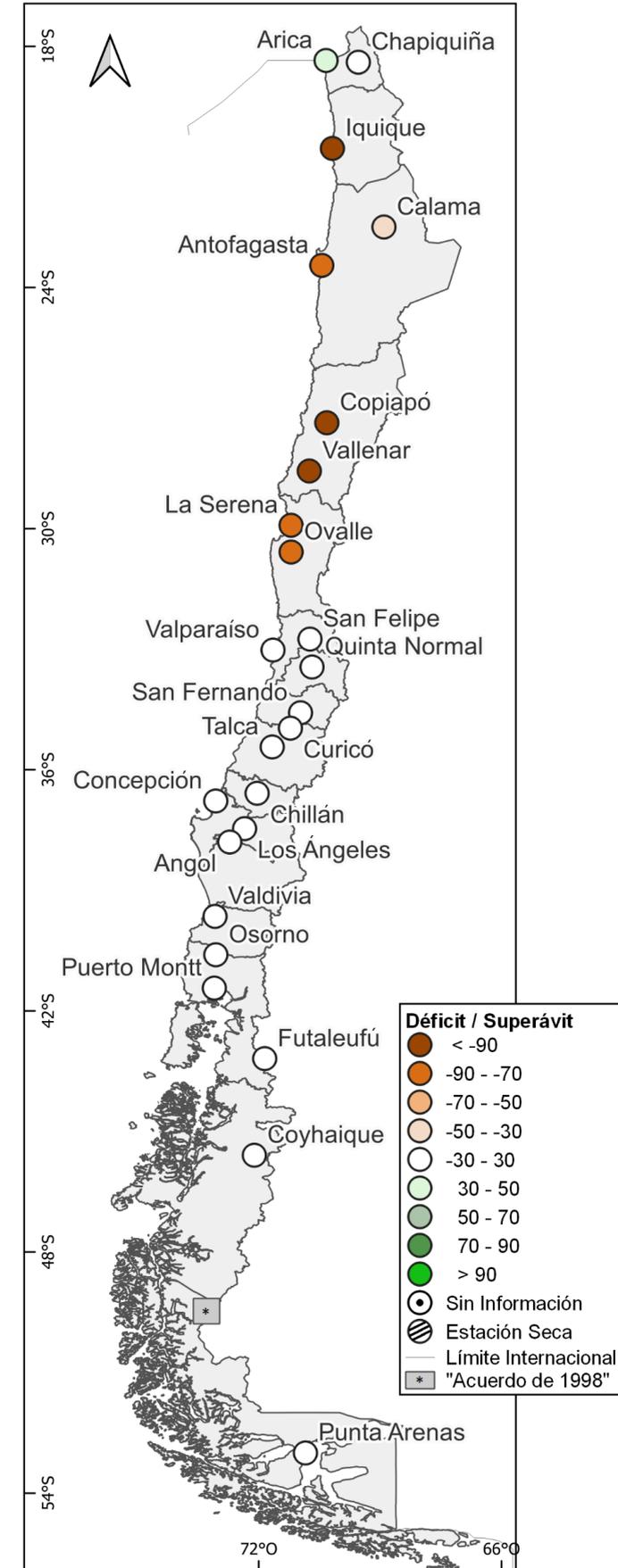
En la zona central, sur y austral del país se han reducido considerablemente los déficits acumulados en algunos sectores, los que incluso han pasado a ser superávit y que superan el 20% en lugares como San Felipe, con un 24%; 27% en Parral y 21% en Coyhaique.

Por el contrario, en la zona norte (Norte Grande y Norte Chico), se mantiene la tendencia en cuanto al acumulado enero-agosto 2023, con déficits que bordean el 25% en Chapiquiña, mientras que Iquique se alcanza el 100%.

En Antofagasta el déficit predominante asciende al 73%, en tanto que al interior de la Región de Antofagasta, particularmente en Calama, llega al 46%. En la Región de Atacama, el promedio de déficit de lluvias llega al 97% y en la Región de Coquimbo el mayor déficit se concentra en la costa con un 87% en La Serena.

La excepción en el Norte Grande está en Arica, que a la fecha acumula 2.9 mm con un superávit del 53% (Figura 7).

Figura 7. Mapa de déficit y/o superávit (en porcentaje) de precipitación acumulada desde el 1 de enero al 30 de septiembre de 2023, para 31 localidades entre las regiones de Arica-Parinacota y Magallanes. La escala de colores representa el porcentaje de déficit o superávit de lluvia acumulada con respecto a un año normal. Período climático base: 1991-2020. Datos: DMC-DGA-SERVIMET.



*Normal calculada en base al período 1991-2020.

Visite el Monitor de Sequía en este enlace:
<https://climatologia.meteochile.gob.cl/application/index/menuTematicoMonitorSequia>

Temperatura Máxima

En septiembre de 2023 se presentó una disminución de las temperaturas máximas desde la Región Metropolitana al sur del país, lo que se evidenció en valores negativos de las anomalías de temperatura máxima media del aire (Tabla 3a).

Por el contrario, y siguiendo la tendencia de meses anteriores, en el Norte Grande y Norte Chico se mantuvieron las altas temperaturas máximas con anomalías de temperatura máxima media del aire sobre los valores normales para la época, registrándose condiciones extremadamente cálidas en localidades costeras como Arica¹ e Iquique, ambas con valores de +2.2°C. El interior y el resto de la costa hasta la Región de Coquimbo también se mantuvo cálido.

Como se mencionó anteriormente, en la zona central del país hubo tardes más frías con temperaturas máximas bajo lo normal, con anomalías que llegaron a -1.9°C en Santiago² y -1.5°C en Chillán³. Por otro lado, en la zona sur variaron de condiciones ligeramente frías a frías entre las regiones de La Araucanía y Magallanes, con un valor promedio de anomalía de temperatura mínima del aire de -1.0°C.

Dentro del mes se observaron dos eventos de altas temperaturas máximas, donde incluso se superaron los 30°C en sectores típicamente cálidos de las regiones de Atacama, Coquimbo y Valparaíso. El primer evento ocurrió el día 15 debido a la influencia de circulación ciclónica en superficie desde el extremo norte hasta la Región de Valparaíso, en conjunto con un régimen anticiclónico debilitado entre las regiones Metropolitana y de Ñuble. El segundo evento cálido se presentó el día 30 producto de la presencia de circulación ciclónica en superficie y flujo del este entre las regiones de Arica-Parinacota y Los Ríos.

ESTACIÓN	TEMPERATURA MÁXIMA (°C)		
	Media	Condición	Anomalía
Arica	21.1	Ext. Cálido	+2.2
Iquique	20.7	Ext. Cálido	+2.2
Calama	25.1	Muy Cálido	+1.7
Antofagasta	18.7	Cálido	+1.3
La Serena	18.1	Muy Cálido	+1.7
Santiago	18.2	Muy Frío	-1.9
Curicó	16.6	Frío	-1.2
Chillán	15.5	Muy Frío	-1.5
Concepción	14.6	Frío	-1.0
Temuco	14.8	Ligeramente Frío	-0.7
Valdivia	13.7	Frío	-1.1
Osorno	12.9	Frío	-1.2
Puerto Montt	11.6	Frío	-1.3
Balmaceda	9.0	Frío	-1.2
Coyhaique	10.6	Ligeramente Frío	-0.9
Punta Arenas	7.5	Ligeramente Frío	-0.8

Tabla 3a. Comportamiento térmico de las máximas [°C], correspondiente a septiembre de 2023. Se incluye la media del mes, la condición térmica en categorías (muy frío, frío, normal, cálido y muy cálido) y la anomalía. Período climático base (normal*): 1991-2020. Datos: DMC-AGROMET-SERVIMET.

Algunos de los registros de temperatura máxima destacados, por sobre 25 °C en septiembre de 2023, fueron:

36.3°C Copiapó – día 10	27.6°C Lontué – día 30
35.2°C Amolana – día 15	27.6°C Maule – día 30
34.7°C Bodega – día 10	27.7°C Penco – día 30
35.0°C Vallenar – día 10	28.2°C Yervas Buenas – día 30
34.5°C Paihuano – día 15	29.4°C Villa Alegre – día 30
35.9°C Monte Patria - día 15	26.8°C Ñiquén – día 30
32.3°C Limache – día 15	27.4°C San Ignacio – día 30
31.1°C Olmué – día 15	26.9°C Quillón – día 30
29.9°C Tiltill – día 30	27.5°C Portezuelo - día 30
28.7°C Huelquén – día 15	27.3°C Santa Rosa – día 30
27.7°C Melipilla – día 15	26.8°C Nueva Aldea – día 30
27.4°C Puangue – día 15	27.9°C Negrete – día 30
27.9°C Chépica – día 15	27.9°C Renaico – día 30
28.3°C Graneros – día 30	26.9°C Gorbea – día 30
26.9°C Rauco – día 30	22.2°C Galvarino – día 30

¹Normal de temperatura máxima media de septiembre para Arica 18.9°C

²Normal de temperatura máxima media de septiembre para Santiago 20.1°C

³Normal de temperatura máxima media de septiembre para Chillán 17.0°C

Temperatura Mínima

ESTACIÓN	TEMPERATURA MÍNIMA (°C)		
	Media	Condición	Anomalía
Arica	17.7	Ext. Cálido	+2.5
Iquique	16.9	Ext. Cálido	+2.5
Calama	2.3	Cálido	+1.1
Antofagasta	14.6	Muy Cálido	+1.7
La Serena	9.8	Ligeramente cálido	+0.9
Santiago	8.1	Cálido	+1.3
Curicó	7.5	Muy Cálido	+1.7
Chillán	5.7	Ligeramente cálido	+0.6
Concepción	7.6	Cálido	+1.4
Temuco	3.9	Normal	-0.4
Valdivia	4.3	Normal	0.2
Osorno	4.0	Normal	0.0
Puerto Montt	3.3	Ligeramente Frío	-0.8
Balmaceda	-1.9	Extremadamente Frío	-2.2
Coyhaique	-0.1	Extremadamente Frío	-2.3
Punta Arenas	1.4	Normal	0.0

Tabla 3b. Comportamiento térmico de las mínimas [°C], correspondiente a septiembre de 2023. Se incluye la media del mes, la condición térmica en categorías (muy frío, frío, normal, cálido y muy cálido) y la anomalía. Período climático base (normal*): 1991-2020. Datos: DMC-AGROMET-SERVIMET.

Durante septiembre de 2022 continuó el predominio de condiciones cálidas tanto en el Norte Grande como en el Norte Chico, extendiéndose hasta la zona central del país, variando así de ligeramente cálido a extremadamente cálido con un valor máximo de anomalía de temperatura mínima del aire de +2.5°C en Arica⁴ e Iquique.

En la zona central destacó Curicó con una condición muy cálida y una anomalía positiva de 1.7°C, al igual que en el mes anterior, mientras que en la costa de la Región del Biobío se observó una condición cálida, con una anomalía de +1.4°C.

Entre las regiones de La Araucanía y Los Lagos, se registraron temperaturas mínimas dentro de valores para la época, con excepción de Puerto Montt (Tabla 3b).

Si bien, durante agosto de 2023 hubo una condición cálida en Balmaceda⁵ (ver *Boletín agosto 2023, volumen 54*), en septiembre de 2023 la anomalía de la temperatura mínima del aire fue de -2.2°C, con una condición extremadamente fría, al igual que en Coyhaique⁶, con un valor de anomalía s -2.3°C.

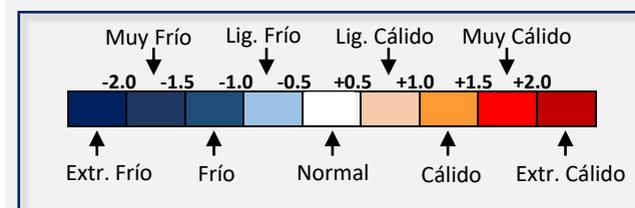
En el mes hubo distintos eventos de heladas importantes en la zona sur y austral del país, y días con heladas localizadas. En la zona central, los valores más bajos registrados de temperatura mínima fueron -0.5°C en Tiltill, -0.1°C en Pirque, -0.3°C en Longaví, -0.4°C en Tres Esquinas, -1.0°C en Linares, -2.4°C en Coihueco, -2.2°C en Pinto, -1.2°C en Trehualem, -0.1°C en Los Colihues, -1.4°C en Navidad, -0.7°C en Yungay, -2.6°C en Los Ángeles, -0.4°C en Mulchén y -0.5°C en Negrete.

Para conocer más sobre el comportamiento de las heladas y los eventos ocurridos en la zona sur y austral, ver página 11.

¿Cómo definimos la condición térmica del mes?

Se definen 9 categorías para determinar la condición térmica del mes en las diferentes estaciones. Para esto, se utiliza un concepto estadístico llamado anomalía estandarizada.

A diferencia de la anomalía normal (en °C), la anomalía estandarizada no tiene dimensión, pero nos permite comparar las temperaturas de las diferentes estaciones meteorológicas. Estas naturalmente tienen variabilidades diferentes (ejemplo: en la costa las temperaturas oscilan mucho menos que en el interior).



⁴Normal de temperatura mínima media de septiembre para Arica 15.2°C

⁵Normal de temperatura mínima media de septiembre para Balmaceda 0.3°C

⁶Normal de temperatura mínima media de septiembre para Coyhaique 2.2°C

Heladas

En septiembre de 2023 hubo al menos tres eventos importantes de heladas que se registraron en la zona sur y austral del país, y días con heladas localizadas en la zona central. En la Figura 8, se observan los días en que la temperatura del aire estuvo bajo 0°C (azul oscuro), llamada helada meteorológica, y también aquellos días en que la temperatura registrada fue positiva, pero cerca de cero grados (color celeste), llamada helada superficial.

En la zona central hubo días con heladas localizadas de origen más bien mixto, que es la combinación de heladas advectivas⁷ y radiativas⁸.

En la zona sur y austral (hasta La Araucanía por el norte), un evento de heladas ocurrió entre los días 1 y 5 (recuadro rojo), debido a aire frío de origen polar y tras el paso de distintos sistemas frontales, donde se registraron mínimas que llegaron a -1.8°C en Gorbea, -0.7°C en Loncoche, -2.4°C en Paillaco, -2.0°C en La Unión, 1.8°C en

Río Negro, -2.5°C en Purranque, -1.7°C en Fresia, -3.3°C en Alto Palena, -4.0°C en Futaleufú, -2.7°C en Quellón, -6.9°C en Chile Chico, -4.9°C en Puerto Natales y -2.2°C en Punta Arenas.

El segundo evento se originó entre los días 14 y 25 (recuadro morado), en la misma zona y teniendo las mismas características que el evento anterior, con registros que llegaron a los -1.9°C en Nueva Imperial, -1.3°C en Traiguén, -2.8°C en Curacautín, -2.8°C en Vilcún, -2.5°C en Temuco, -1.3°C en Mariquina, -2.3°C en Río Bueno, -1.6°C en Valdivia, -1.9°C en Llanquihue, -2.1°C en Puerto Montt, -2.8 en Dalcahue, -2.9°C en Puerto Aysén y -4.7°C en Cochrane.

Finalmente, entre los días 27 y 30 del mes (recuadro amarillo) hubo un tercer evento de heladas con valores -4.4°C en Balmaceda, -2.2°C en Coyhaique y -1.1°C en Punta Arenas.

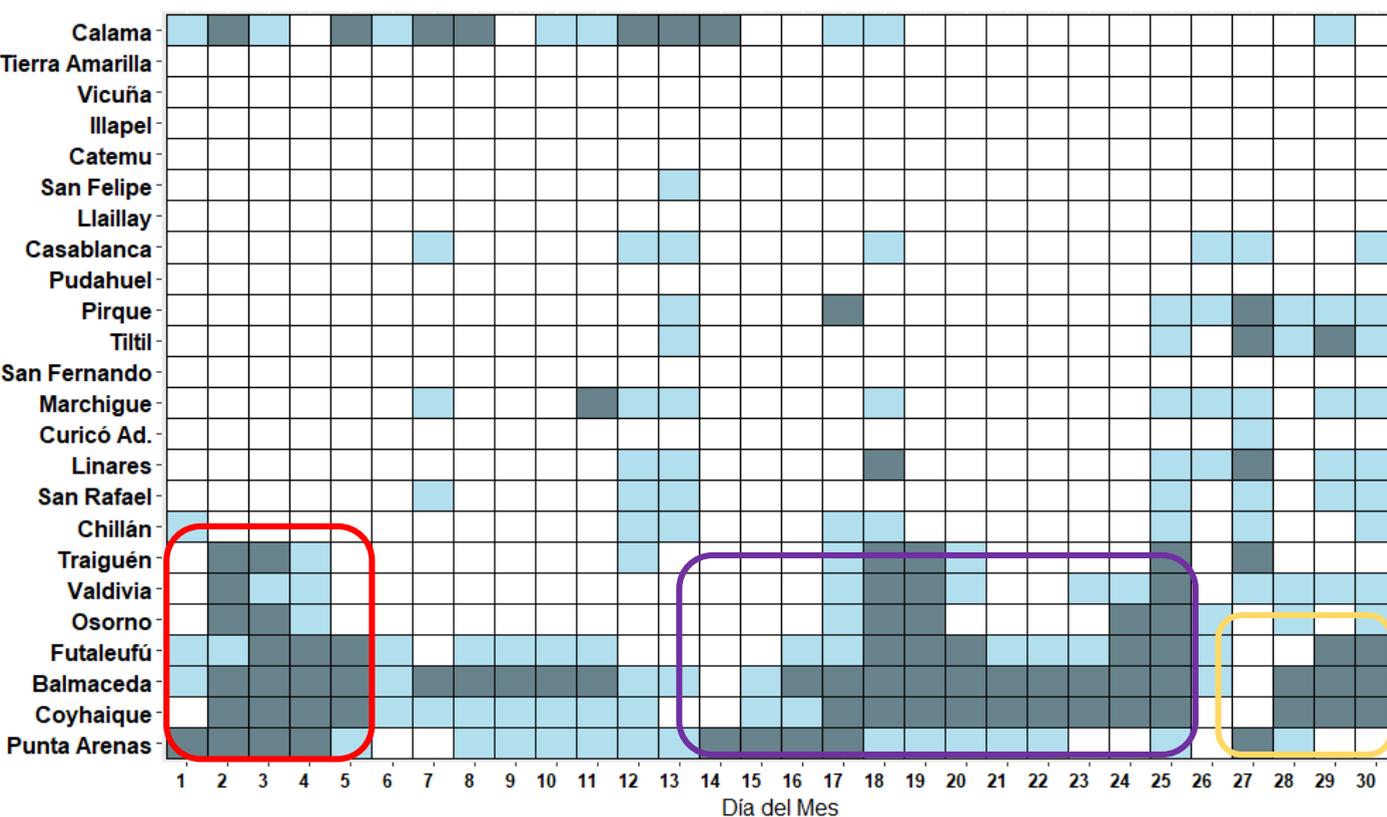


Figura 8. Evolución diaria de las temperaturas mínimas entre las Regiones Antofagasta y Magallanes durante septiembre de 2023. Los cuadros de color azul indican mínimas bajo 0°C (helada meteorológica) y los cuadros de color celeste, mínimas bajo 3°C (helada superficial). Las delimitaciones en color indican los episodios de heladas registrados dentro del mes. Datos: DMC – AGROCLIMA.

⁷Heladas radiativas: Se producen durante noches despejadas, debido a la pérdida de radiación desde la superficie durante una noche despejada y atmósfera seca.
⁸Heladas advectivas: Se producen debido al movimiento de una masa de aire frío sobre una región específica. En nuestro país, las heladas por advección se producen generalmente tras el paso de un sistema frontal.

Fuente: Bravo H., Rodrigo, Quintana A., Juan y Reyes M., Marisol (eds.) (2020) Heladas. Factores, tendencias y efectos en frutales y vides [en línea]. Osorno: Boletín INIA - Instituto de Investigaciones Agropecuarias. no. 417.

Grados Día

Muchos de los cultivos que se producen en Chile, principalmente en la zona central que es donde se concentra la producción agrícola del país, tienen un ciclo de desarrollo que comienza en primavera y finaliza a comienzos del otoño. Uno de los indicadores más utilizados para monitorear el estado de este ciclo son los grados día.

Este es uno de los índices más utilizados para estimar el desarrollo de las plantas (Qadir et al., 2007), y se refiere a la acumulación o suma de calor que requieren las plantas, en un cierto periodo de tiempo (semanas, meses, años), para completar cada periodo fenológico, basándose en la relación que hay entre la tasa de desarrollo de la planta y la temperatura del ambiente, asumiendo una temperatura base bajo la cual la planta no se desarrolla (Pereira et al., 2002; Lozada et al., 2004). Este índice cuantifica los grados Celsius sobre una temperatura umbral (base 5 y base 10 en este caso) dada en los cuales la planta puede cumplir su desarrollo. Cabe destacar que los grados día se calculan todo el año conforme al desarrollo fenológico de cada cultivo.

Base 05		Estación	Base 10	
2022-2023	2023-2024		2022-2023	2023-2024
249	330	Vicuña	100	180
247	330	Ovalle-San Julián	98	180
258	340	Monte Patria	109	190
264	318	Salamanca	115	168
231	273	La Cruz	83	123
303	287	San Felipe	153	137
213	261	Olmué	65	111
229	217	Tiltil - Huechún	86	73
218	227	San Pedro	75	78
213	220	Mostazal	71	74
206	198	San Fernando	64	56
255	256	Palmilla	105	106
217	236	Sagrada Familia	73	88
213	209	Yerbas Buenas	68	64
187	169	Parral	52	35
182	165	Chillán	52	30
144	125	Galvarino	26	12
144	106	Traiguén	27	12
94	78	Puerto Montt	5	4
89	72	Llanquihue	6	1
83	28	Futaleufú	6	0
93	66	Quellón	3	1
64	20	Coyhaique	3	0
59	29	Cochrane	1	0
27	13	Punta Arenas	0	0

Tabla 4. Acumulación de grados día (base 5 en verde y base 10 en naranja) para algunas localidades entre las regiones de Coquimbo y Magallanes, para el período septiembre 2022 y septiembre 2023. Datos: DMC – AGROMET.

Apreciación general del estado del océano y la atmósfera

Se espera que las condiciones asociadas a El Niño permanezcan durante el otoño austral (con una probabilidad de 80% durante marzo-mayo de 2024).

Las variables oceánicas y atmosféricas se han mantenido acopladas y consistentes con las condiciones de El Niño 2023.

En cuanto a los modelos de predicción (simulaciones de la realidad), se espera que continúe el desarrollo del evento de El Niño 2023 y, además, las condiciones propiciarían un evento en la categoría "fuerte" (anomalía TSM Niño 3.4 $\geq 1.5^{\circ}\text{C}$, Figura 9), con una probabilidad de 75-85% entre noviembre 2023 y enero 2024, según las proyecciones de centros de investigación internacionales (CPC/IRI).

¿Qué se espera en los próximos meses en la precipitación y las temperaturas para Chile?

Los modelos de predicción climática utilizados en la Dirección Meteorológica de Chile proyectan precipitaciones sobre los valores normales para el trimestre octubre-noviembre-diciembre 2023 para la zona central y sur del país. En las regiones de Los Lagos y Aysén se presenta un alto valor de incertidumbre en la predicción estacional de la condición pluviométrica más probable que ocurra (ausencia de pronóstico estacional).

Respecto a las temperaturas mínimas, se prevén registros más fríos que lo normal para gran parte del país, salvo para los sectores costeros del centro norte del país. No obstante, la zona sur (desde Curicó a Futaleufú) presenta alta incertidumbre en la proyección estacional. Ante este pronóstico, se aumenta la probabilidad de ocurrencia de heladas primaverales en gran parte del país, en particular en los valles de la zona centro-sur.

En cuanto a las máximas, se prevé condiciones sobre el promedio normal para la época del año de manera generalizada en todo el país durante el trimestre octubre-noviembre-diciembre 2023, salvo en la zona austral, que espera tardes más frías que lo normal.

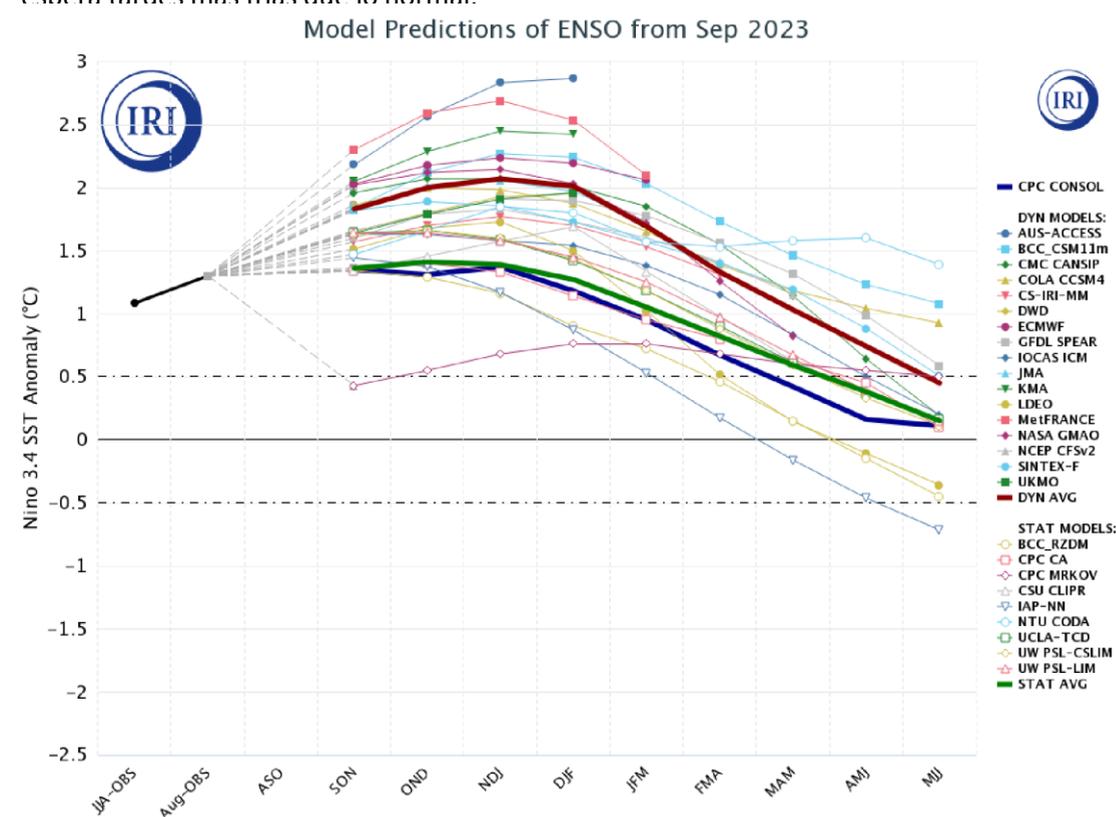


Figura 9. Pronóstico de las anomalías de la temperatura de la superficie del océano (TSM) en la región de El Niño 3.4 actualizada al 20 de septiembre de 2023. Fuente: CPC/IRI.

A considerar en la perspectiva estacional ...

El pronóstico estacional es un pronóstico climático trimestral, no meteorológico, y analiza la tendencia de condiciones generales de temperatura y precipitación esperadas para el trimestre, y no da cuenta de la ocurrencia de eventos meteorológicos específicos ni extremos. Manténgase atento a los pronósticos diarios y semanales, para tomar decisiones respecto a eventos meteorológicos diarios y extremos visitando: www.meteochile.gob.cl

Cuando la incertidumbre en el pronóstico no permite determinar una única categoría pronosticada, se podrían dar las siguientes situaciones:

NORMAL/FRÍO: Se pronostica un trimestre que podría ser normal o bajo lo normal (frío).

NORMAL/CÁLIDO: Se pronostica un trimestre que podría ser normal o sobre lo normal (cálido).

NORMAL/SECO: Se pronostica un trimestre que podría ser normal o bajo lo normal (seco).

NORMAL/LLUVIOSO: Se pronostica un trimestre que podría ser normal o sobre lo normal (lluvioso).

ESTACIÓN SECA: Si el nivel de precipitaciones a nivel promedio o del percentil 33 es demasiado bajo, se considera estación seca y no se realiza pronóstico. Con esta condición no se descarta la ocurrencia de eventos puntuales de precipitación, por lo que es recomendable estar atento a los pronósticos de corto y mediano plazo.

SIN PRONÓSTICO: Este pronóstico indica que no es posible identificar alguna de las categorías de pronóstico, por lo que existe alta incertidumbre.

Mapas:
Simbología de los mapas de perspectiva.

- △ TEMPERATURA MÁXIMA
- ▽ TEMPERATURA MÍNIMA
- PRECIPITACIÓN

Tablas:
Los rangos promedio normal de temperatura se calcularon para estaciones con al menos 15 años de datos.

Gráficos:
Los totales mensuales de evapotranspiración se calcularon con el método FAO Penman-Monteith.

Zona Norte Grande

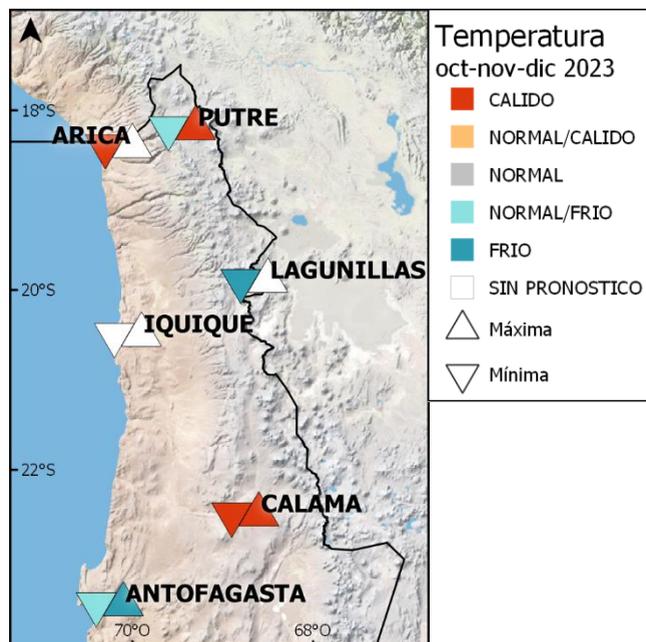
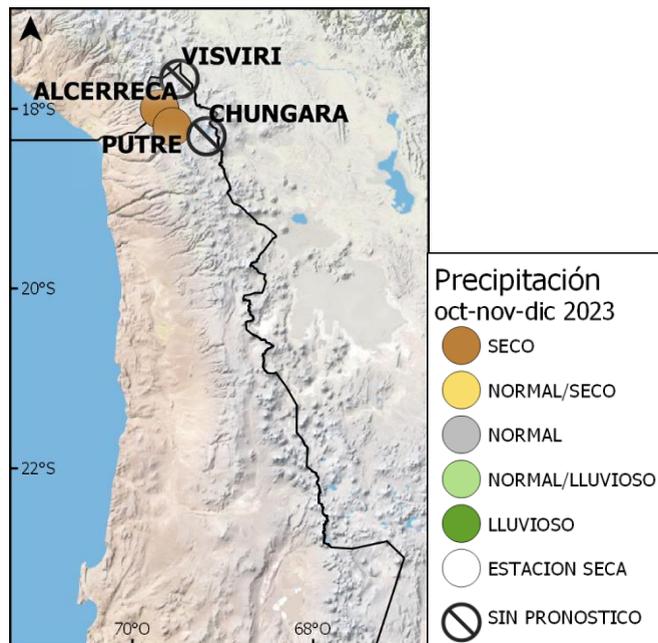
 Precipitaciones	 Temperatura mínima	 Temperatura máxima
Bajo lo normal	Variable	Cálido, en el interior y frío en la costa

Se acerca la temporada de precipitaciones estivales para el Norte Grande y por el momento se prevé una tendencia hacia precipitaciones bajo lo normal para las localidades altiplánicas en la Región de Arica y Parinacota, mientras que para las demás regiones las proyecciones aún no son concluyentes sobre lo que pueda ocurrir. No obstante, se puede esperar que por el momento no se genere gran recarga de agua en las cuencas locales lo que podría requerir un mayor monitoreo del agua disponible en ríos, canales y pozos para planificar la temporada de riego, además de mantener un uso eficiente del agua de riego a nivel predial.

A su vez las temperaturas, que en general han estado cálidas en los últimos meses, podrían continuar manteniendo una mayor tasa de evapotranspiración en los cultivos para el periodo, lo que puede presentar un riesgo potencial para aquellos que se encuentren en alguna etapa fenológica crítica o estén bajo estrés hídrico. Por este motivo es aconsejable monitorear la demanda de agua de las plantas en su predio e ir haciendo los ajustes necesarios en los riegos.

Además, se recomienda que al planificar las superficies de cultivo para estos meses y la cantidad de plantas o de producción a manejar, se considere la disponibilidad real de agua para el predio y tenga en cuenta estas proyecciones climáticas, de modo tal que pueda planificar oportunamente el abastecimiento de agua que se requiera para una superficie determinada y para los objetivos de producción que tiene considerado en este periodo.

Procure además reforzar las prácticas necesarias para hacer un uso eficiente del agua, tales como regar preferentemente muy temprano en la mañana, al atardecer o durante la noche; mantener en buen funcionamiento los emisores de riego; limpiar periódicamente los canales de riego; mantener los surcos de riego libres de malezas; hacer una adecuado



diseño de los sistemas de riego y verificar que no haya pérdidas de agua, energía o materiales, o que al menos estas pérdidas sean mínimas; mantener en buen estado la operación de las bombas de riego y asegurar una cantidad óptima de agua para cada planta.

Por otro lado, mientras las temperaturas mínimas sean bajo lo normal en sectores interiores y precordilleranos, se recomienda extender el periodo de uso de las cubiertas y los invernáculos durante la noche y parte de la mañana, para mantener temperaturas más adecuadas cerca de las plantas. Especialmente si cuenta con especies de mayor requerimiento térmico o que se encuentren en etapa de floración donde tanto el frío como el calor pueden deshidratar las flores y afectar la polinización y fecundación.

Tenga presente que en sectores con tendencias cálidas las poblaciones de insectos también podrían verse beneficiadas por las temperaturas, especialmente en predios que se encuentren con cultivos más atractivos para las plagas; ya sea en condiciones de estrés, alta densidad de plantas de una misma especie, especies más susceptibles o en etapa fenológica crítica, entre otras condiciones. Procure evaluar periódicamente el estado fitosanitario de su predio y renovar las trampas de insectos en el cultivo y en sectores aledaños a él.

Si bien las condiciones climáticas que se proyectan para estos meses podrían no ser tan desfavorables para cultivos y animales, es aconsejable estar atento a los pronósticos diarios y planificarse desde ya para las precipitaciones estivales y el aumento en las temperaturas. Revise el estado de canales de riego, compuertas, sistemas de contención y seguridad cerca de canales y embalses, habilite zanjas y surcos de infiltración en sectores estratégicos, entre otras medidas.

Rangos normales para el trimestre OND

Precipitación (mm)	
1991-2020	
Visviri	21 a 54
Alcerreca	5 a 17
Putre	6 a 24
Chungará	33 a 49

Temperatura (°C)		
1991-2020		
	Mín	Máx
Putre	3 a 4	15 a 16
Arica	16 a 17	21 a 22
Lagunillas	-9 a -7	15 a 16
Iquique	16 a 17	21 a 22
Calama	3 a 4	24 a 25
Antofagasta	14 a 15	19 a 20

Evapotranspiración acumulada mensual

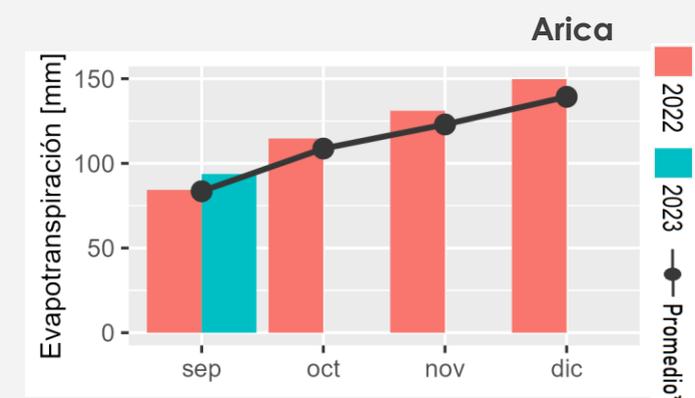
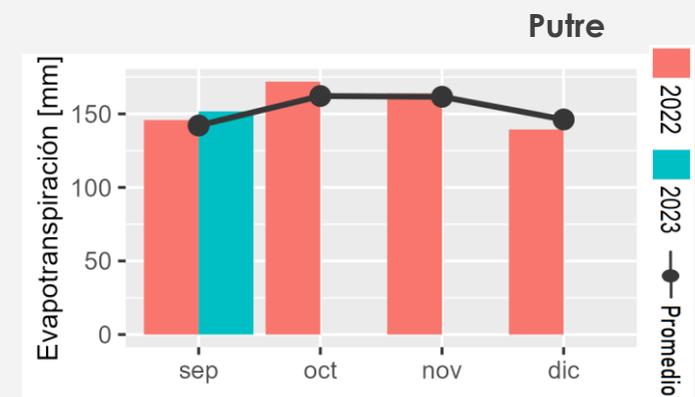
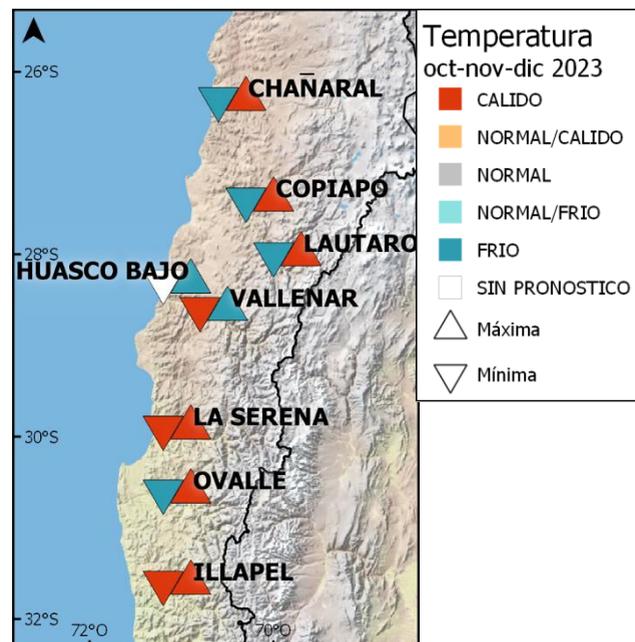
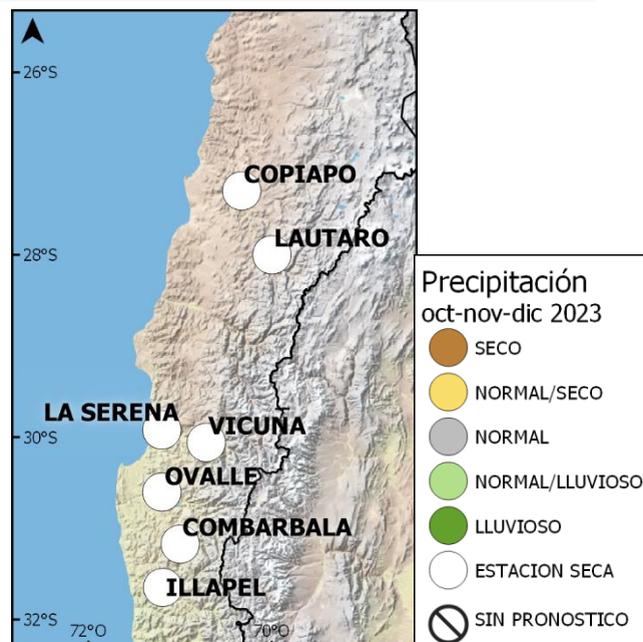


Figura 10. Evapotranspiración acumulada mensual para dos localidades del Norte Grande entre septiembre y diciembre de 2022, septiembre de 2023 y promedio. Datos: DMC. *Promedio obtenido en 6 años de datos.

Zona Norte Chico



De acuerdo a las proyecciones climáticas para este trimestre, la amplitud térmica continuaría por estos meses generando mañanas frescas y tardes cálidas. Bajo este escenario es aconsejable estar atento a las tendencias semanales en la evapotranspiración local y monitorear la demanda de agua de los cultivos para poder llevar un buen control sobre los riegos.

Se recomienda aprovechar las condiciones matinales y programar la mayor cantidad de labores para las primeras horas del día o posterior al atardecer, incluyendo las labores de trasplante, cosechas, fumigaciones, desmalezado químico y aporcadas, entre otras.

Considerando la disponibilidad de agua a nivel local durante estos meses es recomendable evaluar el programa de riegos periódicamente y proyectar las estimaciones de los requerimientos hacia el verano para una mejor planificación en el resto de la temporada, especialmente considerando que la evapotranspiración podría aumentar rápidamente en estos meses. En cualquier caso es importante evaluar las estrategias a utilizar en el manejo del riego para lograr el objetivo productivo que se busca, incluso si se requiere reducir la superficie de cultivo que continuará bajo riego o realizar alguna poda de reducción de fruta para asegurar la producción, por mencionar algunas.

Al realizar trasplantes de hortalizas en este periodo procure regar y mantener una humedad de suelos adecuada para asegurar el establecimiento de las plantas, además considere que podría ser necesario el uso de cubiertas o mallas para ayudar a reducir la evapotranspiración de los cultivos, especialmente en pleno verano. Aproveche estos meses para evaluar la factibilidad técnica y económica de implementar proyectos de este tipo en su sistema productivo.

La tendencia en las temperaturas para este periodo hace prever que es probable que rápidamente los cultivos puedan apurar sus procesos de desarrollo, lo que podría ser particularmente crítico en aquellos valles y sectores típicamente más cálidos y en especies más sensibles que rápidamente reflejen los efectos del estrés hídrico, problemas de crecimiento, aceleren la floración, generen un desarrollo incompleto o inadecuado de los frutos, problemas en la calidad de las flores, problemas en el polen y en el proceso de fecundación, etc. Por este motivo es recomendable llevar un control del avance fenológico de las plantas, monitorear su desarrollo y planificar oportunamente las medidas de prevención y mitigación cuando corresponda.

En preparación hacia las veranadas de la temporada 2023-2024, aproveche estas semanas de octubre para realizar inspecciones a sus animales de ganado, pesajes, desparasitaciones, entre otros manejos que permitan mantener a sus animales en buen estado y tener así un buen inicio del traslado hacia cordillera. Es probable que en precordillera y cordillera las veranadas hayan tenido una buena recuperación y pueda encontrar suficiente forraje para sus animales, no obstante es importante considerar la posibilidad de que en caso de continuar las temperaturas sobre lo normal durante el verano es probable que los pastos comiencen la senescencia anticipadamente, lo que debe considerar para su planificación de estas veranadas.

Rangos normales para el trimestre OND

1991-2020	Prec (mm)	T Mín (°C)	T Máx (°C)
Chañaral	-	13 a 14	18 a 19
Copiapó	0	10 a 11	27 a 28
Lautaro Embalse	0	9 a 10	30 a 31
Huasco Bajo	-	10 a 11	21 a 22
Vallenar	-	10 a 11	23 a 24
La Serena	1 a 2	11 a 12	18 a 19
Vicuña	0	-	-
Ovalle	0 a 1	9 a 10	24 a 25
Combarbalá	0 a 2	-	-
Illapel	0	8 a 9	24 a 25

Evapotranspiración acumulada mensual

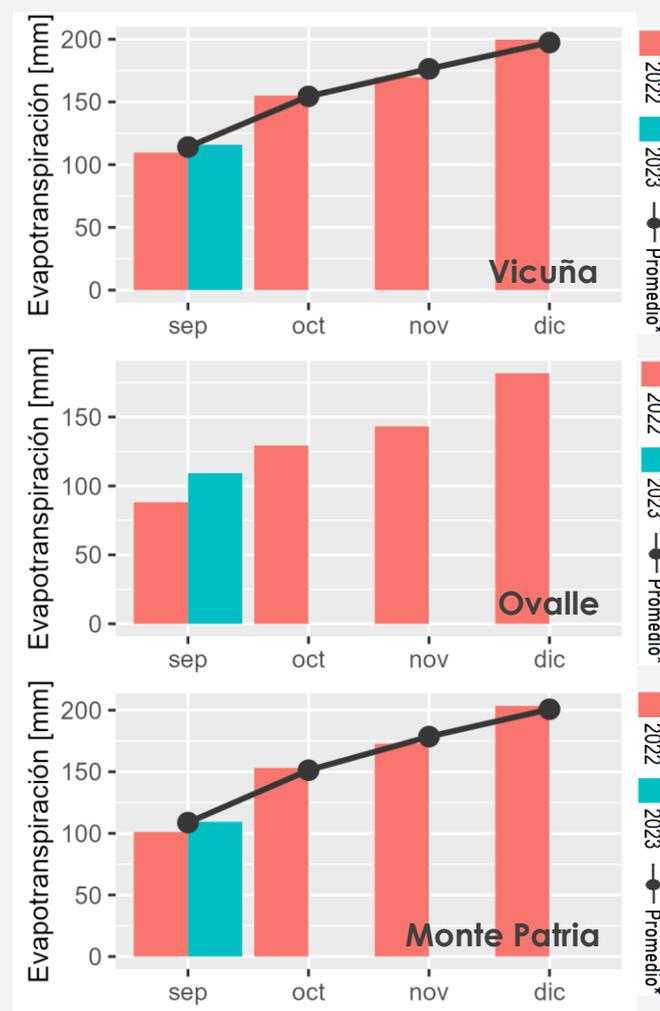
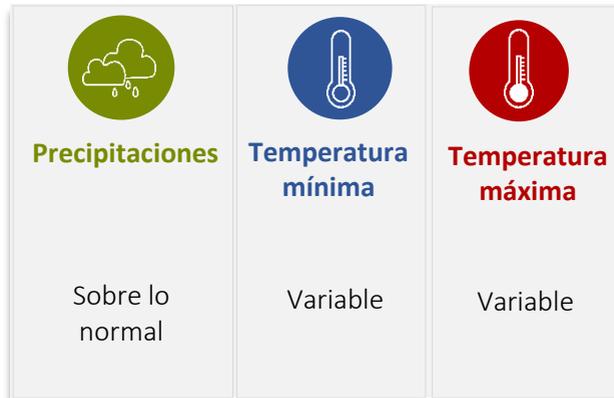


Figura 11. Evapotranspiración acumulada mensual para tres localidades del Norte Chico entre septiembre y diciembre de 2022, septiembre de 2023 y promedio. Datos: DMC.
*Promedio obtenido en 5 años de datos excepto en Ovalle, donde no fue posible obtener el promedio.

Zona Central



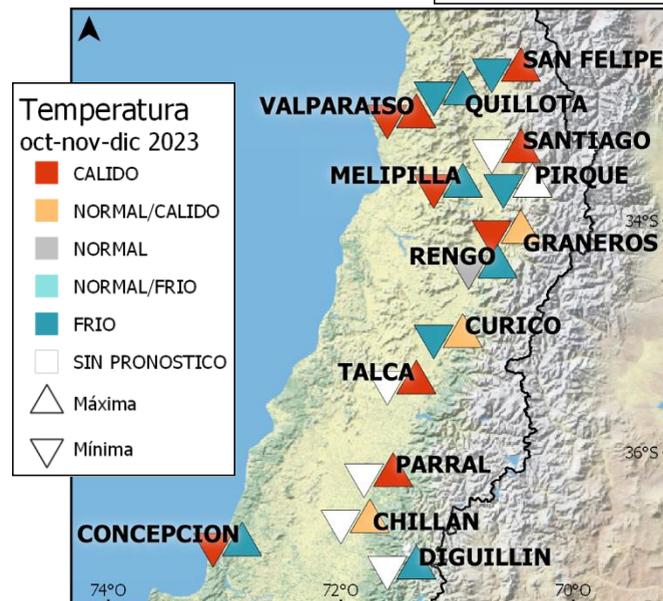
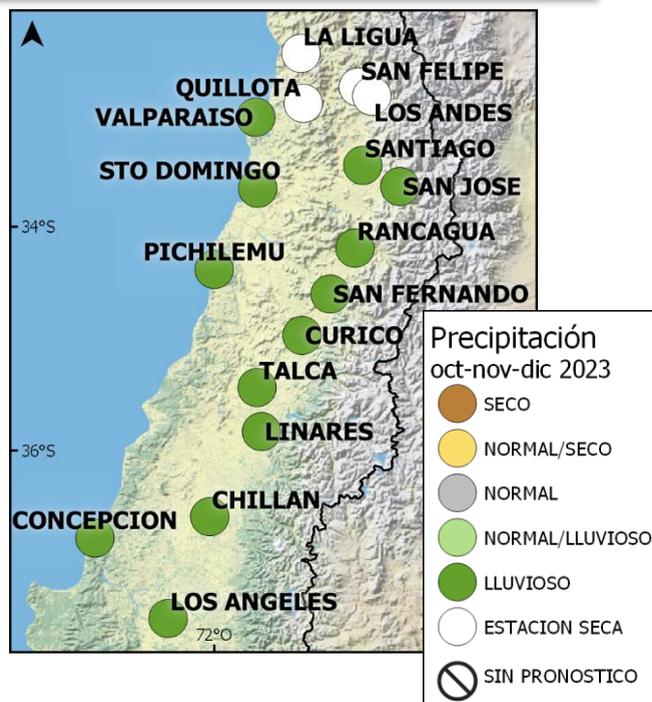
De acuerdo a las proyecciones se prevé que continúe la tendencia cálida en gran parte de la zona central, incluyendo algunos sectores costeros donde también presentarían mañanas con temperatura sobre lo normal. Estas condiciones podrían afectar principalmente a los cultivos de sectores interiores y precordilleranos de la Región de Valparaíso, que ya presentaban problemas con la acumulación de horas de frío durante invierno producto de las condiciones sobre lo normal y que durante septiembre han tenido una floración poco uniforme producto de las condiciones frías que se presentaron en el mes.

Teniendo presente que además se proyecta una tendencia sobre lo normal para las precipitaciones, es importante seguir las recomendaciones de los asesores y ser riguroso con los tratamientos preventivos para evitar una mayor proliferación de hongos, infecciones y enfermedades en la planta y dentro de los huertos.⁸ Mantenga una adecuada limpieza de las herramientas, implementos y superficies, para evitar la contaminación de plantas y cosechas.

En la misma línea, existe una alta probabilidad de que las poblaciones de insectos puedan adelantar su presencia en los huertos y aumentar sus poblaciones rápidamente, dependiendo de cómo se van presentando las temperaturas a nivel local, por lo que es recomendable realizar un monitoreo frecuente de los cultivos, utilizar trampas y estrategias de manejo oportuno para evitar o al menos minimizar efectos en la producción.

Si bien en el caso de hortalizas, cultivos industriales y algunas praderas las temperaturas templadas durante el último mes contribuyeron a un avance pausado en el crecimiento de las plantas, en algunos casos incluso irregular, es de esperar que en los próximos meses estas especies puedan tener un crecimiento algo más equilibrado aunque no exento de riesgos. Las mañanas frías podrían implicar

⁸ Esta temporada de cerezos será de tizones por hongos y bacterias. Entrevista a Marcela Esterio. 22 de Septiembre 2023. Revista Redagícola web. Disponible en: <https://redagricola.com/esta-temporada-de-cerezos-sera-de-tizones-por-hongos-y-bacterias/>



alguna probabilidad de heladas matinales locales en sectores típicamente más fríos y al menos durante octubre y mitad de noviembre.

Por otro lado, es aconsejable que los agricultores procuren preparar desde ya las estrategias de manejo de los riegos de los próximos meses y el verano, considerando la posibilidad de utilizar algunas medidas que ayuden a reducir la evaporación, la evapotranspiración excesiva en los cultivos y evitar quemaduras o golpes de sol, como el uso de cubiertas o mallas. Procure planificar los riegos para realizarlos entre el atardecer y la mañana, aprovechando las horas más frescas del día, especialmente si cuenta con sistemas de riego tradicional.

Asimismo es importante aprovechar lo que queda de octubre y el mes de noviembre para terminar las labores de recuperación de infraestructura de riego dañada por los temporales invierno, al menos las obras provisorias para asegurar la continuidad de la producción en la temporada. Tenga presente que las temperaturas proyectadas pueden aumentar los requerimientos de agua en las plantas en estos meses y si estos no son cubiertos las plantas comenzarían a manifestar un estrés hídrico tempranamente en esta temporada.

El superávit de precipitaciones que se observó durante septiembre, si bien ha permitido acumular mayores niveles de agua disponible para la temporada, no necesariamente implica una recuperación de los niveles de acumulación de agua en reservas subterráneas y en cordillera. Por el contrario, bajo el escenario de temperaturas actuales, la nieve podría no durar mucho tiempo en cordillera por lo que no es recomendable realizar un aumento en las superficies de cultivo y los rendimientos mientras no sea posible asegurar suficiente agua de riego para el resto de la temporada.

Rangos normales para el trimestre OND

1991-2020	Prec (mm)	T Mín (°C)	T Máx (°C)
San Felipe	0 a 10	8 a 9	28 a 29
Quillota	0 a 16	7 a 8	24 a 25
Santiago	4 a 25	10 a 11	25 a 26
San José de Maipo	11 a 31	-	-
Pirque	-	7 a 8	24 a 25
Melipilla	-	8 a 9	24 a 25
Graneros	-	8 a 9	24 a 25
Rancagua	10 a 36	-	-
Rengo	-	9 a 10	25 a 26
Pichilemu	7 a 36	-	-
Curicó	16 a 50	9 a 10	24 a 25
Talca	20 a 65	9 a 10	24 a 25
Linares	43 a 95	-	-
Parral	-	8 a 9	23 a 24
Chillán	55 a 127	8 a 9	23 a 24
Concepción	61 a 116	8 a 9	19 a 20
Diguillín	-	6 a 7	19 a 20
Los Ángeles	81 a 145	-	-

Evapotranspiración acumulada mensual

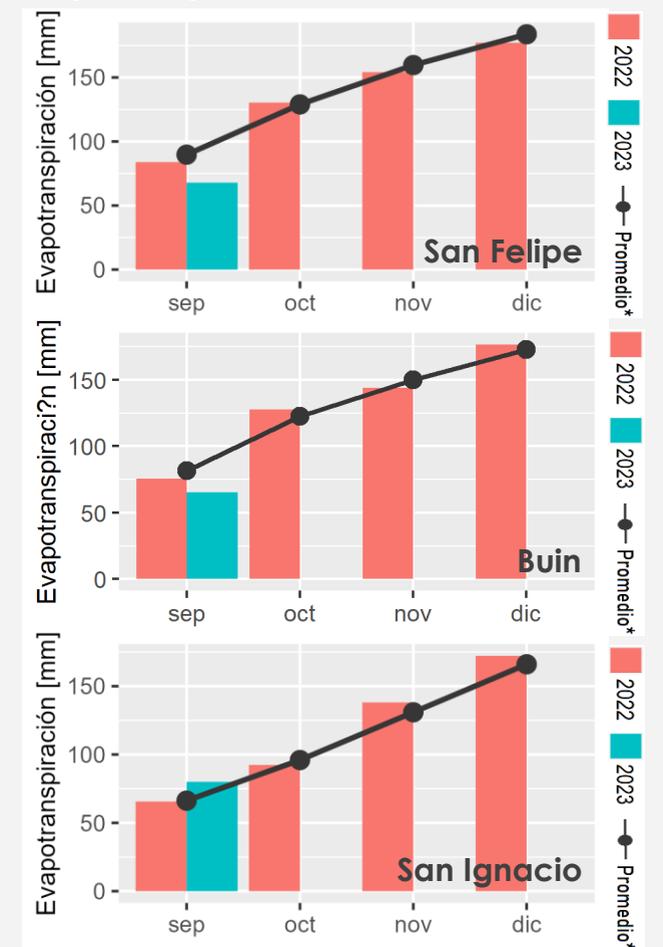
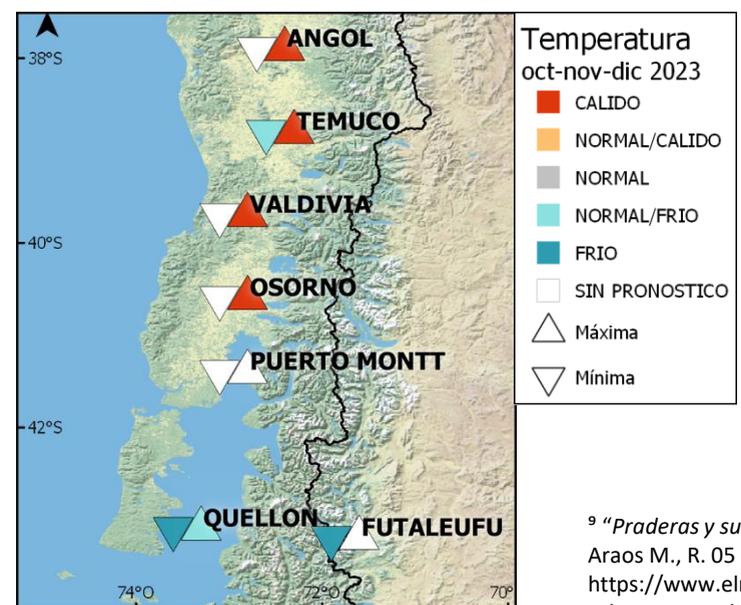
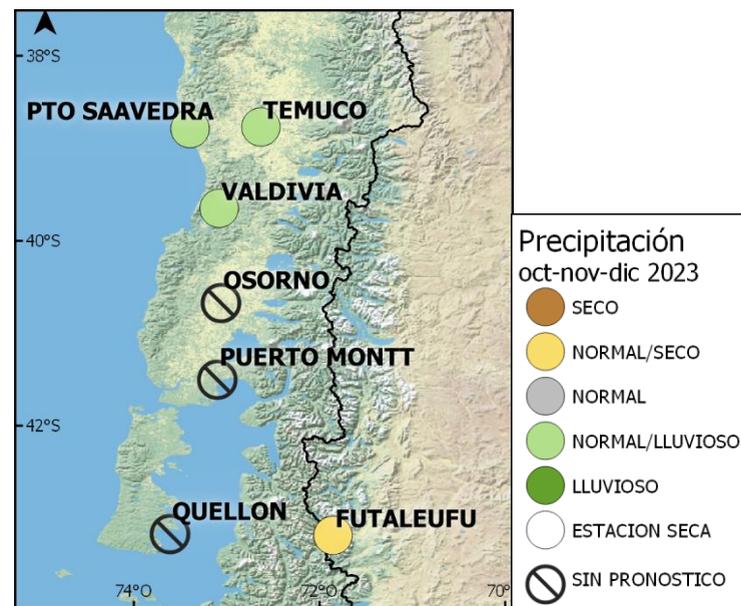


Figura 12. Evapotranspiración acumulada mensual para tres localidades de la zona central entre septiembre y diciembre de 2022, septiembre de 2023 y promedio. Datos: DMC. *Promedio obtenido en al menos 4 años de datos.

Zona Sur

 <p>Precipitaciones</p> <p>Normal a lluvioso en regiones de La Araucanía y Los Ríos</p>	 <p>Temperatura mínima</p> <p>Bajo lo normal en tramo sur de Región de Los Lagos</p>	 <p>Temperatura máxima</p> <p>En general, sobre lo normal</p>
---	--	---



De acuerdo a las proyecciones de temperatura se podría esperar una mayor amplitud térmica respecto de condiciones normales, las que podrían implicar que aún pueden presentarse mañanas frías durante estos meses. Dado esto es aconsejable mantener el uso de cubiertas y mallas térmicas durante las noches, al menos en octubre, sobre las hortalizas y flores en desarrollo, hasta contar con temperaturas más favorables para los cultivos.

En el caso de frutales, cultivos industriales, cereales y praderas las temperaturas podrían ralentizar el crecimiento de las plantas al menos en el mes de octubre y hasta que la primavera permita temperaturas templadas en los suelos. Por este motivo será necesario monitorear el crecimiento de las plantas además de las temperaturas locales, para ajustar la programación de labores como los riegos, las fertilizaciones, trasplantes, manejos durante la floración y madurez y las cosechas.

Dado que las temperaturas en la zona sur han sido más bien frías durante estos meses y que las proyecciones para estos próximos meses indican que las mínimas podrían continuar bajo lo normal, es recomendable considerar esto para planificar las fertilizaciones y siembras a realizar en este periodo. Procure dosificar los nutrientes de modo que las plantas puedan ir absorbiéndolos conforme cuenten con las condiciones de temperatura favorables para esto.

Las precipitaciones en la zona permitirán asegurar el crecimiento de los pastos, al menos durante octubre⁹.

⁹ "Praderas y sus perspectivas: Una primavera positiva, pero un verano difícil". Araos M., R. 05 de octubre de 2023. Disponible en: <https://www.elmercurio.com/Campo/Noticias/Noticias/2023/09/25/praderas-primavera-positiva-verano-dificil.aspx>

Aproveche este periodo para realizar los análisis de suelo en su predio y potreros, para planificar la fertilización que se requerirá en los próximos meses.

Si bien las precipitaciones de los últimos meses han sido favorables para las praderas de la zona y el crecimiento de los pastos tenga un buen avance al menos durante octubre, será necesario ir monitoreando este crecimiento y las condiciones de temperatura ambiente, de suelo y precipitaciones locales considerando la incertidumbre que hay para las proyecciones de las temperaturas mínimas y para las precipitaciones en parte de las regiones de Los Ríos y Los Lagos. Tenga presente que en caso de continuar las temperaturas máximas sobre lo normal hacia el verano las plantas podrían comenzar a florecer anticipadamente, generar follaje senescente con mayor rapidez y afectar la calidad y la disponibilidad de forraje durante el verano.

Procure evaluar diariamente la cantidad del pasto disponible, revisar la altura y cantidad de hojas, la presencia de material senescente y controle los periodos de entrada y salida del ganado a los potreros. Posiblemente deba hacer ajustes de carga de animales con mayor frecuencia para este periodo. Recuerde además reforzar los aspectos nutricionales de su pradera para tener una mejor recuperación de la misma.

Rangos normales para el trimestre OND

1991-2020	Prec (mm)	T Mín (°C)	T Máx (°C)
Temuco	130 a 212	6 a 7	19 a 20
Puerto Saavedra	120 a 210	-	-
Valdivia	173 a 309	6 a 7	19 a 20
Osorno	160 a 224	6 a 7	18 a 19
Puerto Montt	240 a 348	6 a 7	16 a 17
Quellón	319 a 372	7 a 8	15 a 16
Futaleufú	318 a 447	6 a 7	16 a 17

Evapotranspiración acumulada mensual

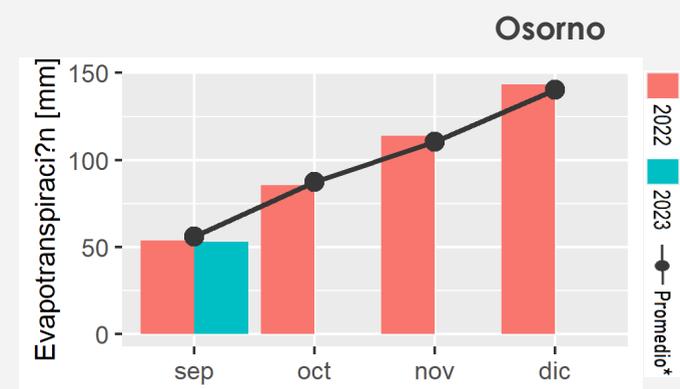
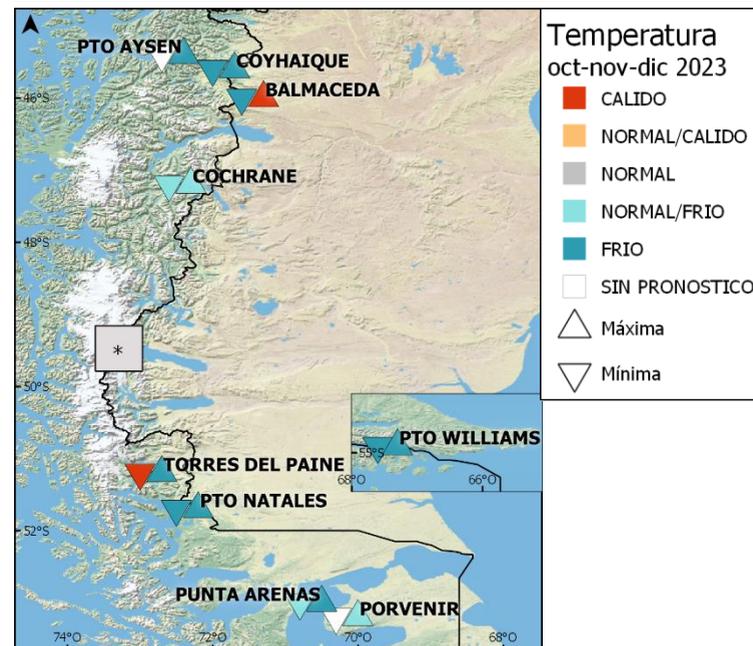
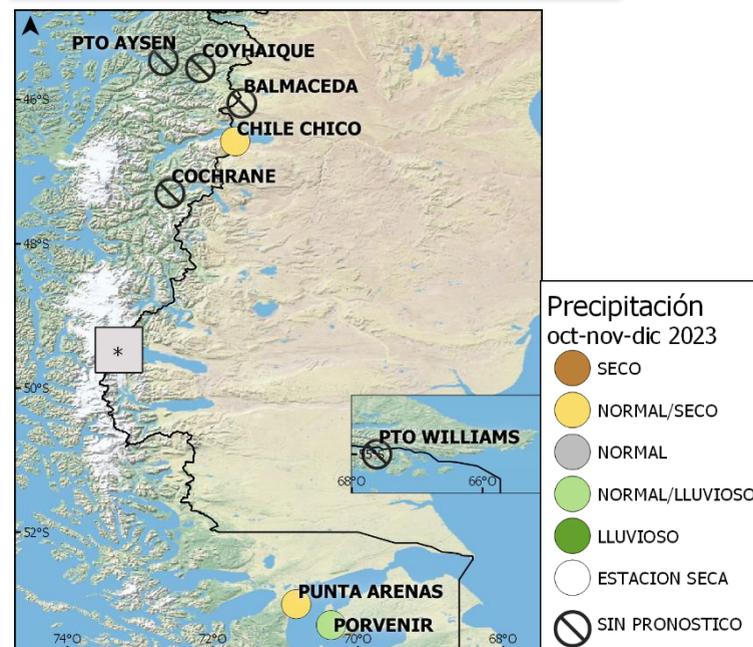


Figura 13. Evapotranspiración acumulada mensual para tres localidades de la zona sur entre septiembre y diciembre de 2022, septiembre de 2023 y promedio. Datos: DMC. *Promedio obtenido en al menos 3 años de datos.

Zona Austral

		
Precipitaciones	Temperatura mínima	Temperatura máxima
Alta incertidumbre	Mayormente frío	Mayormente frío



De acuerdo a las predicción estacional se espera una tendencia fría para estos meses en gran parte de la zona austral, lo que podría ir retrasando un poco el avance fenológico de los cultivos y de la vegetación en general. Y si bien estas temperaturas podrían resultar favorables para algunos cultivos, es aconsejable monitorear aquellos recién establecidos para ajustar la programación de labores y manejos.

Tenga presente que algunos sectores aún podrían presentar heladas, lo que bajo este escenario podría prolongarse hacia bien entrada la primavera. Por este motivo es aconsejable procurar un buen manejo de las temperaturas al interior de los invernaderos y de preferencia realizar labores como los trasplantes y aporcas de cultivos a partir de media mañana o mediodía. Asimismo, las temperaturas frías podrían retrasar el aumento en la demanda de agua, lo que puede ser una oportunidad para mantener los riegos actuales bajo control e incluso para contar con más plazo para instalar sistemas de riego o nuevas implementaciones. Es también aconsejable no dejar de utilizar las cubiertas y mallas térmicas hasta contar con temperaturas mínimas adecuadas para las hortalizas, flores y otros cultivos que sean más sensibles a las temperaturas mínimas del periodo.

Dado que con estas temperaturas es probable que también se vea afectada la absorción de nutrientes, pudiendo ser algo más lenta, es aconsejable dosificar las fertilizaciones y guiarse previamente con los análisis de suelo, que permitirán un mejor diagnóstico.

Dado que se proyecta una tendencia en las precipitaciones que va entre lo normal a bajo lo normal y se observa algo de incertidumbre para estos meses en la zona austral, es aconsejable hacer una

planificación conservadora respecto de la gestión del recurso hídrico; procure no planificar un aumento en la cantidad de plantas y de superficie a regar, prepare su sistema de riego para hacer un uso lo más eficiente posible de acuerdo al tipo de sistema de riego y evitar que se generen mayores pérdidas antes de que el agua llegue a las plantas, aproveche estas semanas de octubre para realizar algunas mantenciones y limpieza, y para hacer reparaciones.

Es recomendable que el monitoreo de los requerimientos hídricos de los cultivos sea diario y se vayan haciendo a diario los ajustes en los montos y frecuencias de riego para asegurarse de cubrir la demanda de agua de las plantas, más aún considerando que la tendencia cálida podría mantenerse durante el verano. Procure además ir realizando los riegos durante las mañanas y revise con frecuencia la operación de los sistemas de riego para asegurar su buen funcionamiento.

Evalúe la calidad de los pastizales y praderas en este periodo, y realice una planificación de los potreros y zonas de pastoreo a utilizar en los próximos meses. Considerando el estrés hídrico a los que estos sistemas han sido sometidos en los últimos años, es aconsejable apartar aquellos sectores que estén muy afectados, que no estén teniendo una adecuada regeneración del pasto y generar un plan de manejo adecuado para estos.

Las temperaturas frías podrían favorecer que las poblaciones de insectos mantenga una baja presencia sobre los cultivos al menos durante estos meses hasta diciembre, no obstante es aconsejable mantener una buena ventilación en los invernaderos, instalar trampas de insectos y realizar periódicamente inspecciones fitosanitarias a las plantas.

Rangos normales para el trimestre OND

1991-2020	Prec (mm)	T Mín (°C)	T Máx (°C)
Puerto Aysén	406 a 646	7 a 8	14 a 15
Coyhaique	142 a 221	5 a 6	15 a 16
Balmaceda	70 a 107	3 a 4	14 a 15
Chile Chico	21 a 32	-	-
Cochrane	91 a 157	5 a 6	16 a 17
Torres del Paine	-	5 a 6	13 a 14
Puerto Natales	-	5 a 6	11 a 12
Punta Arenas	66 a 81	4 a 5	12 a 13
Porvenir	54 a 82	4 a 5	12 a 13
Puerto Williams	94 a 129	3 a 4	11 a 12

Evapotranspiración acumulada mensual

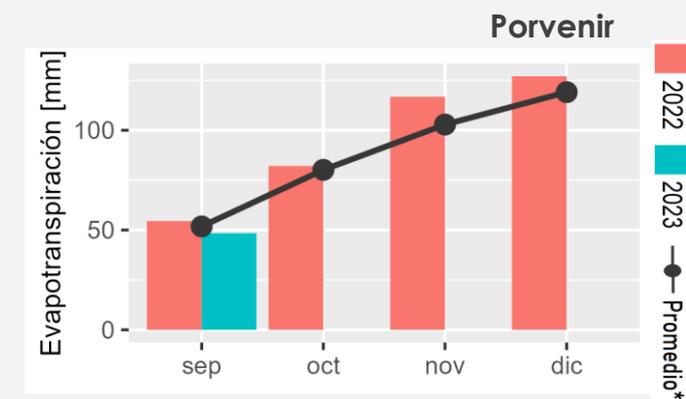
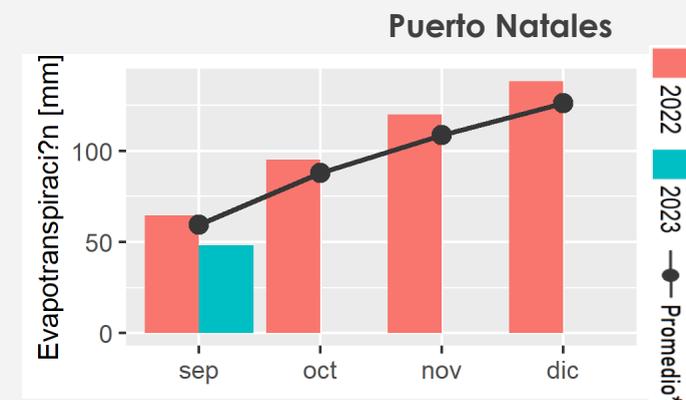


Figura 14. Evapotranspiración acumulada mensual para dos localidades de la zona Austral entre septiembre y diciembre de 2022, septiembre de 2023 y promedio. Datos: DMC. *Promedio obtenido en 8 años de datos.

ALTA DE BOLIVIA

Configuración atmosférica que se genera durante el verano sobre Bolivia y está caracterizada por una circulación ciclónica en superficie (baja presión) y una circulación anticiclónica en altura, la cual arrastra humedad desde zonas más tropicales del este de Sudamérica. Cuando la Alta de Bolivia está desplazada hacia el sur puede generar precipitaciones y tormentas en el Altiplano durante la época estival.

ALTA PRESIÓN

También denominada como Anticiclón. Corresponde a una distribución del campo de presión atmosférica en donde el centro presenta un valor de presión mayor que la que existe a su alrededor y a la misma altura. En un mapa sinóptico se observa como un sistema de isobaras cerradas, de forma aproximadamente circular u oval, con circulación en sentido contrario al de los punteros del reloj en el Hemisferio Sur. Este fenómeno provoca subsidencia en la zona donde se posa, por lo que favorece el tiempo estable.

ANTICICLÓN SUBTROPICAL DEL PACÍFICO SUR (ASPS)

Centro de alta presión caracterizado por ser cálido y semiestacionario. Se ubica en la parte oriental de la cuenca del Pacífico sur, con su centro en torno a 35°S y 100°W, y es la principal configuración de escala sinóptica que afecta la costa norte y central de Chile. Presenta un ciclo estacional en el que se fortalece y avanza hacia latitudes mayores en verano (centro en 35-40°S), mientras que en invierno tiende a debilitarse y retroceder a latitudes menores (centro en 30-35°S).

ANOMALÍA

Desviación respecto a un valor normal. Está dada por la diferencia entre un valor observado y el valor normal.

ANOMALÍA ESTANDARIZADA

A diferencia de la anomalía normal, la anomalía estandarizada no tiene dimensión, pero permite comparar la misma variable en diferentes lugares.

BAJA COSTERA (VAGUADA COSTERA)

Área de baja presión en superficie, que se presenta frente a la costa central de Chile que al desplazarse hacia el este obliga a descender a masas de aire desde la cordillera. Usualmente ubicada entre el ASPS y un área de alta presión típica de una masa de aire frío que se ha desplazado desde el sur hacia el centro de Argentina. La vaguada costera consta de dos etapas:

- Fase Sur-Este, el flujo del aire proviene desde el este, descendiendo desde la cordillera hacia el oeste, intensificando la capa de inversión térmica y acercándose a la superficie, provocando cielos despejados y un aumento en la temperatura.
- Fase Nor-Oeste, el aire húmedo que viene desde la costa, incrementa la nubosidad con densa neblina y bajas temperaturas, mejorando las condiciones de ventilación.

BAJA PRESIÓN

Es un sistema de isobaras cerradas concéntricas en el cuál la presión mínima se localiza en el centro. En el Hemisferio Sur la circulación es en el mismo sentido que el de los punteros del reloj. Este fenómeno provoca convergencia y convección, por lo que se asocia a la presencia de gran nubosidad y chubascos.

CIRCULACIÓN ANTICICLÓNICA

Circulación atmosférica sistemática asociada a un sistema de alta presión. En el Hemisferio Norte su sentido de rotación es igual a los punteros del reloj y en sentido contrario en el caso del Hemisferio Sur.

CIRCULACIÓN CICLÓNICA

Circulación atmosférica asociada con un sistema de baja presión. El movimiento del viento en el Hemisferio Norte es en el sentido contrario a los punteros del reloj y a favor en el caso del Hemisferio Sur.

ENOS

El Niño Oscilación del Sur (ENOS) cuya fase cálida es El Niño y la fase fría es La Niña, es una alteración del sistema océano-atmósfera en el Pacífico tropical que tiene consecuencias importantes en el clima alrededor del planeta.

En general, se puede observar un evento “El Niño” cuando hay un incremento por sobre el promedio en la Temperatura Superficial del Mar (TSM) en el Pacífico tropical, lo que indica, por lo tanto, una fase cálida. Por otro lado, cuando hay disminución de la TSM y se observa la fase fría del evento, hay la presencia de “La Niña. Esta variabilidad no posee un intervalo de tiempo definido, pues se ha observado la aparición de eventos entre periodos que varían entre 2 y 7 años, aproximadamente.

ESTACIÓN AGROMETEOROLÓGICA

Estación que suministra:

- a) Datos meteorológicos, así como también datos biológicos o
- b) Datos de observación que contribuyen con otros al establecimiento de relaciones entre el tiempo atmosférico y la vida de las plantas y de los animales.

Estación que proporciona datos meteorológicos y/o biológicos con fines agrícolas y que efectúa otras observaciones meteorológicas en el marco de los programas de los centros de investigación agrometeorológica y de otras entidades relacionadas.

FRENTE O SISTEMA FRONTAL

Zona de interacción entre dos masas de aire con características diferentes de temperatura y/o humedad.

GRADOS DÍA (G/D)

Un grado día corresponde a 1 °C de temperatura sobre un umbral mínimo de desarrollo durante 24 horas. Este concepto afirma que el crecimiento de una planta es diferente de acuerdo a la cantidad de calor a la cual está sometida durante su vida y esa cantidad de calor es expresado en grados día. Se considera grado día base, a la diferencia de la temperatura media diaria sobre un mínimo de temperatura necesario para la especie. Diferencia algebraica expresada en grados, entre la temperatura media de un cierto día y una temperatura umbral o de referencia. Para un período dado (meses, años) es la suma algebraica de los grados día de los diferentes días del período.

GRANIZO

Precipitación que se origina en nubes convergentes, como las cumulonimbus, en forma de glóbulos o trozos irregulares de hielo. El diámetro de un granizo podría estar entre 5 y 50 milímetros.

HELADA

Se considera 'helada meteorológica' al registro de temperatura igual o menor a 0°C a 1.5 metros sobre el suelo (condiciones típicas de medición en las estaciones meteorológicas).

HORAS DE FRÍO

Indicador de la acumulación de bajas temperaturas que requieren algunos cultivos tales como los frutales caducos, para salir del receso. Esta estrategia de acumular horas frío en realidad es un mecanismo de defensa para evitar la brotación cuando las condiciones ambientales sean favorables durante el periodo invernal, con lo cual los brotes jóvenes quedarían indefensos a las posteriores heladas de la estación del año. El método utilizado para este fin corresponde al método genérico de contabilización acumulada de horas con temperaturas bajo 7°C, siendo cada hora de frío el lapso de tiempo que transcurre entre 0 y 7°C.

INESTABILIDAD

Propiedad de un sistema en reposo o en movimiento permanente, en el que toda perturbación que es introducida en él crece y se desarrolla.

LLOVIZNA

Precipitación en forma de pequeñísimas gotas de agua con diámetros menores a 0.5 milímetros.

LLUVIA

Precipitación de partículas de agua líquida en forma de gotas con diámetro mayor a 0.5 milímetros. Su intensidad la determina el porcentaje de caída. “Muy liviana”, las gotas no mojan la superficie; “Liviana”, indica que su acumulación bordea los 2 mm/h; “Moderada”, implica que la acumulación de agua se encuentra entre 2 y 10 mm/h y si se habla de “Intensa”, la cantidad de agua acumulada supera los 10 mm/h. Cabe señalar que 1 mm de agua caída equivale a 1 litro de agua por metro cuadrado.

MASA DE AIRE

Volumen extenso de la atmósfera cuyas propiedades físicas, en particular la temperatura y la humedad en un plano horizontal, muestran sólo diferencias pequeñas y graduales. Una masa puede cubrir una región de varios millones de kilómetros cuadrados y poseer varios kilómetros de espesor.

NEBLINA

Suspensión en la atmósfera de gotas microscópicas de agua que reduce la visibilidad horizontalmente a menos de un kilómetro.

NIEBLA

Numerosas gotitas de agua, suficientemente pequeñas para mantenerse suspendidas en el aire indefinidamente.

NORMALES CLIMATOLÓGICAS

Medias periódicas, calculadas para un período uniforme y relativamente largo, que comprenda por lo menos tres períodos consecutivos de diez años (30 años).

OLA DE CALOR

Se define como un evento de Ola de Calor (diurna) el periodo de tiempo en el cual las temperaturas máximas diarias superan un umbral diario considerado extremo, por tres días consecutivos o más. Este umbral diario corresponde al percentil 90 de la distribución de temperatura máxima.

PRECIPITACIÓN

Es cualquier forma del agua en estado líquido o sólido que cae de las nubes hasta la superficie de la Tierra. Esto incluye lluvia, llovizna, granizo y nieve.

PROMEDIO

Valor medio correspondiente a un período cronológico, generalmente días, semanas, meses, décadas, años.

RÍO ATMOSFÉRICO

Es un fenómeno presente en la tropósfera en forma de corredor largo y angosto donde se presenta un fuerte transporte de vapor de agua. Si bien a estos corredores se los distingue sobre los océanos y los continentes, es común identificarlos con mayor claridad sobre los océanos, porque son la principal fuente de humedad en la atmósfera. Un río atmosférico se forma típicamente en conjunción con los frentes fríos de latitudes medias, alineándose en la dirección paralela al frente y justo por delante del mismo en la masa de aire cálido.

SEQUÍA METEOROLÓGICA

Se produce cuando se presenta una escasez continuada de precipitaciones. Es la sequía que da origen a los restantes tipos de sequía y normalmente suele afectar a zonas de gran extensión.

SEQUÍA HIDROLÓGICA

Se define como la disminución en la disponibilidad de aguas superficiales y subterráneas en un sistema de gestión durante un plazo temporal dado, respecto a los valores medios, que puede impedir cubrir las demandas de agua a la población. Las sequías hidrológicas se producen como consecuencia de las meteorológicas.

SEQUÍA AGRÍCOLA

Se define como déficit de humedad en la zona radicular para satisfacer las necesidades de un cultivo en un lugar en una época determinada. Dado que la cantidad de agua es diferente para cada cultivo, e incluso puede variar a lo largo del crecimiento de una misma planta, no es posible establecer umbrales de sequía agrícola.

SEQUÍA SOCIOECONÓMICA

Se refiere a las consecuencias de la escasez de agua a las personas y a la actividad económica como consecuencia de la sequía. Para hablar de sequía socioeconómica no es necesario que se produzca una restricción del suministro de agua, sino que basta con que algún sector económico se vea afectado por la escasez hídrica con consecuencias económicas desfavorables. La creciente presión de la actividad humana sobre el recurso agua hace que cada vez sea mayor la incidencia de la sequía socioeconómica, con pérdidas económicas crecientes.

TEMPERATURA EXTREMA

Temperatura del aire más alta o más baja alcanzada en un intervalo cronológico dado.

TEMPERATURA MÁXIMA

Es la mayor temperatura del aire registrada durante el periodo de 12 horas que va desde las 08:00 a las 20:00 hr. en invierno y entre las 09:00 y 21:00 hr. en verano; se presenta por lo general entre las 15:00 y las 17:00 horas.

TEMPERATURA MEDIA DIARIA

Media de las temperaturas del aire observadas, en 24 intervalos cronológicos iguales, durante 24 horas seguidas; o una combinación de temperaturas observadas con menos frecuencia, ajustadas de modo que difiera lo menos posible del valor de 24 horas.

TEMPERATURA MÍNIMA

Es la menor temperatura del aire registrada durante el periodo de 12 horas que va desde las 20:00 a las 08:00 hrs. en invierno y entre las 21:00 y 09:00 en verano; se presenta por lo general entre las 06:00 y las 08:00 horas.

TENDENCIA CLIMÁTICA

Cambio climático caracterizado por un aumento (o una disminución) suave y monotónico de los valores medios durante el período de registro; no se limita a un cambio lineal con el tiempo, sino que se caracteriza por un solo máximo y un solo mínimo al comienzo y al final del registro.