



CENTRO DE  
POMACEAS  
UNIVERSIDAD DE TALCA - CHILE

Julio 29 de 2025

# REPORTE CLIMÁTICO

Álvaro Sepúlveda  
asepulveda@utalca.cl  
Laboratorio de Ecofisiología Frutal

# CONDICIONES RECESO 2025

- > ANTECEDENTES
- > CONDICIONES INVIERNO 2025
- > PROYECCIÓN



# RECESO

## ANTECEDENTES

- › Estado de frutales de hoja caduca, adaptados a clima templado frío.
  - › Inicio de dormancia profunda con caída de hojas.
  - › Condiciones invernales (frío, lluvias, umbría) promueven los cambios en la yema que le permitirá continuar su ciclo en primavera.
  - › Estimación del proceso cuantificando la exposición a bajas temperaturas.
  - › Interrelación entre frío y calor para alcanzar brotación y floración.
- 
- › Especies y cultivares tienen diferente requerimiento de frío.
  - › Yemas tienen diferentes necesidades de frío (vigor).
  - › Estado nutricional, hídrico y sanitario afecta la dormancia (requerimiento de frío).

# REQUERIMIENTOS DE FRÍO REFERENCIALES

| Manzano      |                  | Cerezo     |                  |                    |
|--------------|------------------|------------|------------------|--------------------|
| Cultivar     | Unidades de frío | Cultivar   | Unidades de frío | Porciones de frío* |
| Cripps Pink  | 500              | Lapins     | 550-750          | 30-32              |
| Granny Smith | 600-800          | Santina    | 600-800          | 35-40              |
| Braeburn     | 750-1.050        | Bing       | 700-850          | 32-37              |
| Fuji         | 1.050            | Sweetheart | 800-1.100        | 32-44              |
| Gala         | 1.150            | Regina     | 1.000-1.400      | 31-50              |

Alburquerque et al., 2008; Ghariani y Stebbins, 1994; Gratacós y Cortés, 2008; Guak y Neilsen, 2013; Hampson y Kemp, 2003; Kaufmann y Blanke, 2017.

\*PUCV, CEAF.

# ESTIMACIÓN DE FRÍO INVERNAL

## MÉTODOS MÁS UTILIZADOS

### 2.3.1. 0-7.2 °C model

$$CH_{tot} = \sum_{t=st}^{en} CH \begin{cases} T_t < 0 \text{ °C}, & CH_t = 0 \\ 0 \text{ °C} \leq T_t \leq 7.2 \text{ °C}, & CH_t = 1 \\ T_t > 7.2 \text{ °C}, & CH_t = 0 \end{cases}$$

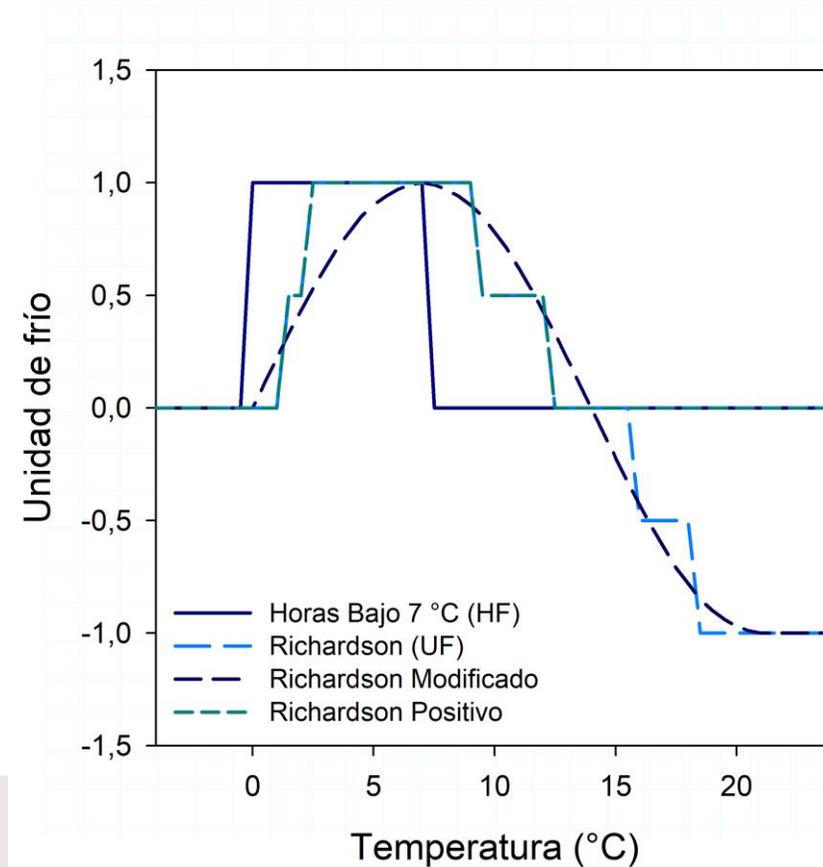
### 2.3.2. Modified Utah model

$$CU_{tot} = \sum_{t=st}^{en} CU \begin{cases} T_t \leq 0 \text{ °C}, & CU_t = 0 \\ 0 \text{ °C} < T_t \leq 21 \text{ °C}, & CU_t = \sin\left(\frac{2\pi T}{28}\right) \\ T_t > 21 \text{ °C}, & CU_t = -1 \end{cases}$$

### 2.3.3. Positive Utah model

$$PCU_{tot} = \sum_{t=st}^{en} PCU \begin{cases} T_t \leq 1.4 \text{ °C}, & PCU_t = 0 \\ 1.4 \text{ °C} < T_t \leq 2.4 \text{ °C}, & PCU_t = 0.5 \\ 2.4 \text{ °C} < T_t \leq 9.1 \text{ °C}, & PCU_t = 1 \\ 9.1 \text{ °C} < T_t \leq 12.4 \text{ °C}, & PCU_t = 0.5 \\ T_t > 12.4 \text{ °C}, & PCU_t = 0 \end{cases}$$

Darbyshire *et al.*, 2011.



# ESTIMACIÓN DE FRÍO INVERNAL

## MODELO DINÁMICO

### 2.3.4. Dynamic model

$$x_t = \frac{e^{slp \times tetmlt \times (T_t - tetmlt) / T_t}}{1 + e^{slp \times tetmlt \times (T_t - tetmlt) / T_t}}$$

$$y_t = \frac{a_0}{a_1} \times e^{(e_1 - e_0) / T_t}$$

$$ak_t = a_1 \times e^{(-e_1 / T_t)}$$

$$Inter_{Et} = y_t - (y_t - Inter_{St}) \times e^{-ak_1}$$

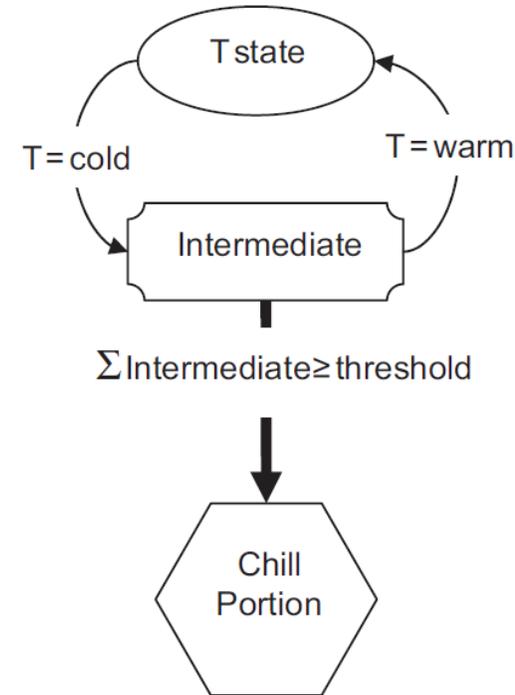
$$Inter_{st} = \begin{cases} t = 1, & 0 \\ \text{if } t > 1 \ \& \ Inter_{Et-1} < 1, & Inter_{Et-1} \\ t > 1 \ \& \ Inter_{Et-1} \geq 1, & Inter_{Et-1} \times (1 - x_{t-1}) \end{cases}$$

$$delt_t = \begin{cases} t = 1, & 0 \\ \text{if } t > 1 \ \& \ Inter_{Et-1} < 1, & 0 \\ t > 1 \ \& \ Inter_{Et-1} \geq 1, & Inter_{Et} \times x_t \end{cases}$$

$$P_t = \begin{cases} \text{if } t = 1, & delt_t \\ t > 1, & delt_t + P_{t-1} \end{cases}$$

$$P_{tot} = \sum_{t=st}^{en} P_t$$

Darbyshire *et al.*, 2011.



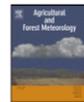
Agricultural and Forest Meteorology 151 (2011) 1074–1085

Contents lists available at ScienceDirect



Agricultural and Forest Meteorology

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/agrformet](http://www.elsevier.com/locate/agrformet)



Winter chilling trends for deciduous fruit trees in Australia

Rebecca Darbyshire<sup>a,\*</sup>, Leanne Webb<sup>a,b</sup>, Ian Goodwin<sup>c</sup>, Snow Barlow<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Melbourne School of Land and Environment, University of Melbourne, Victoria, Australia

<sup>b</sup>CSIRO Marine and Atmospheric Research, Victoria, Australia

<sup>c</sup>Victorian Department of Primary Industries, Tatura, Australia

# EFECTOS DE CONDICIONES EN RECESO

## INVIERNO FRÍO

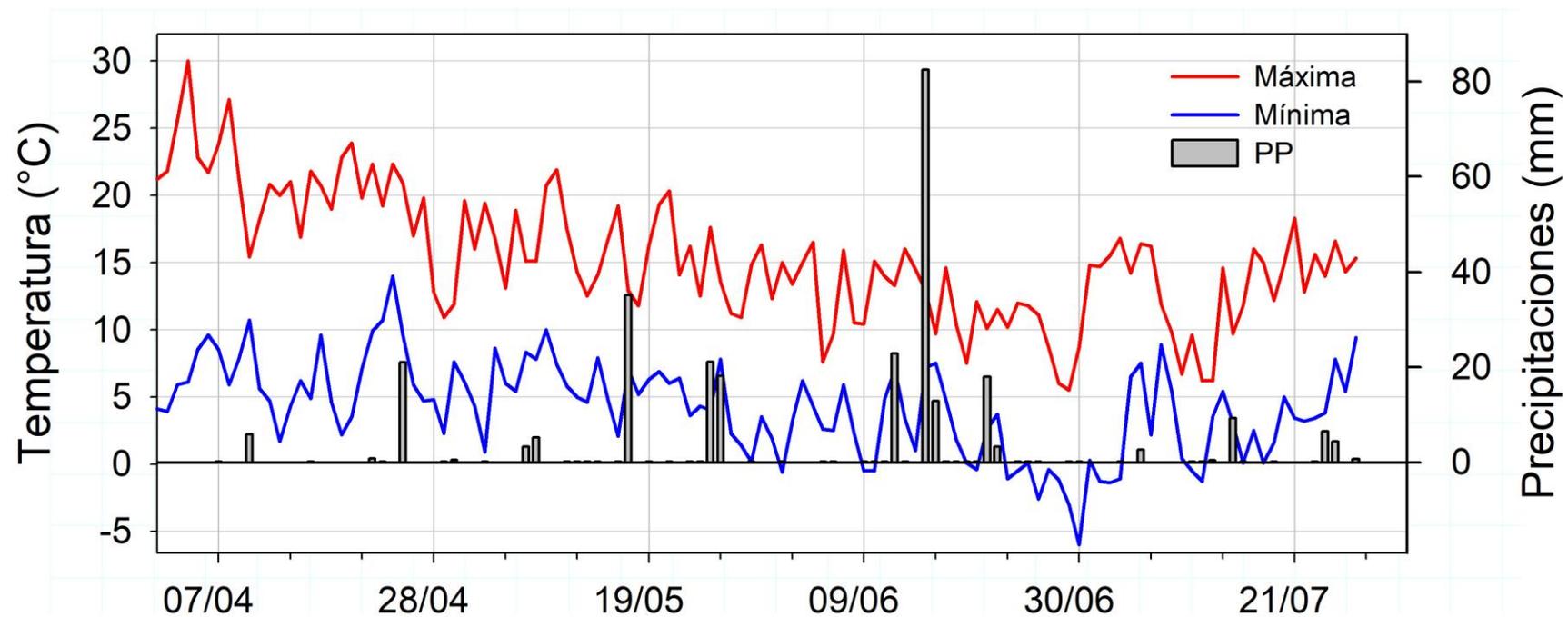
- › Brotación normal; floración concentrada y temprana.
- › Sincronía entre cultivares.
- › Sincronía entre flores/frutos y desarrollo foliar.
- › Reservas para brotación y floración.
- › Flores de alta calidad; Extenso PEP.
- › Aumento de cuaja.

## INVIERNO CÁLIDO

- › Brotación irregular; floración retrasada y extensa.
- › Diacronía entre cultivares.
- › Diacronía entre flores/frutos y desarrollo foliar.
- › Reducción de reservas.
- › Flores de baja calidad.
- › Reducción de cuaja.



# TEMPERATURAS MÁXIMAS Y MÍNIMAS DIARIAS SAN CLEMENTE



# ACUMULACIÓN FRÍO

## HORAS BAJO 7 °C. 1 MAYO - 15 JULIO

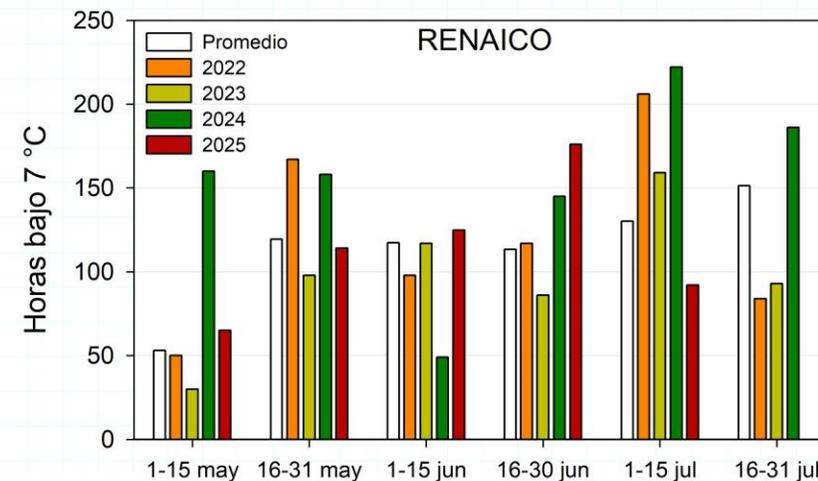
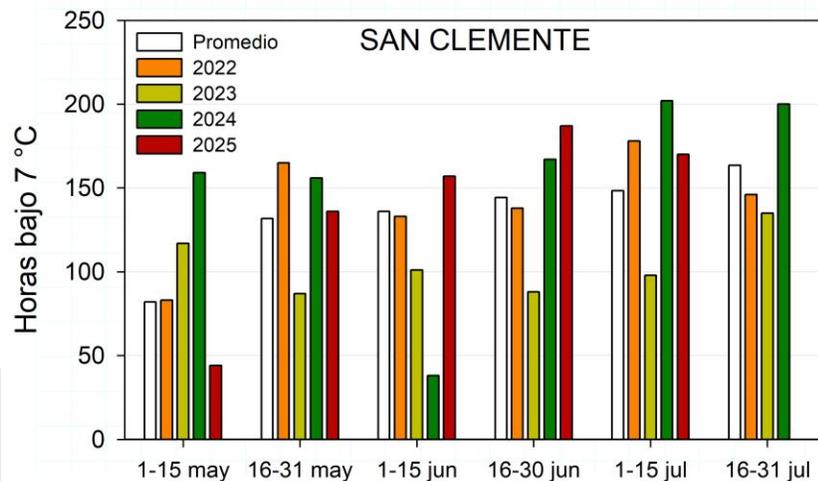
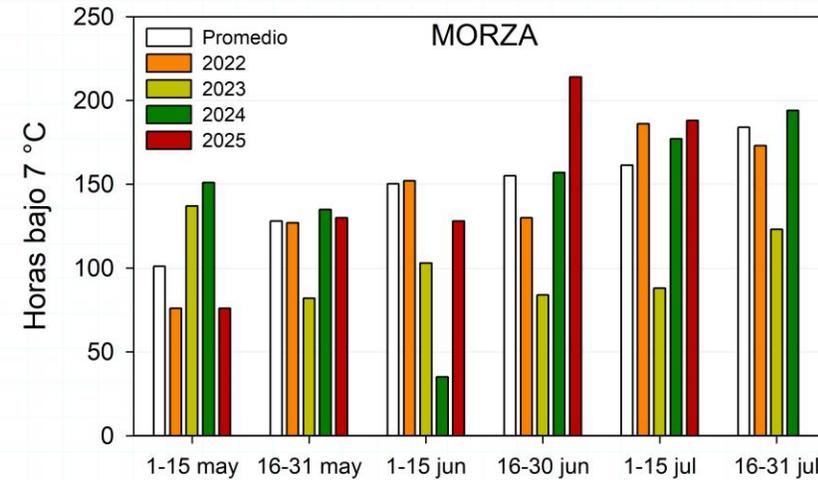
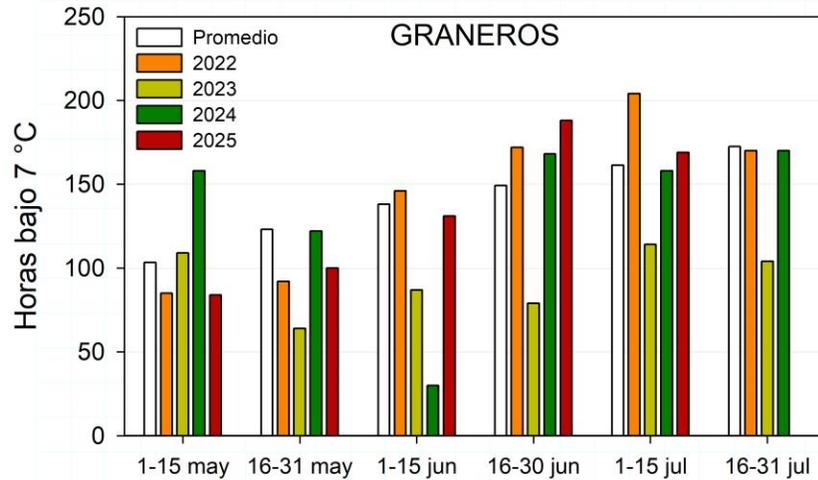
| Localidad       | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | Promedio<br>(2004-2024) | Variación (%) |
|-----------------|------|------|------|------|-------------------------|---------------|
| Graneros        | 699  | 453  | 636  | 672  | 675                     | -0,5          |
| Rosario         | 735  | 552  | 604  | 665  | 557                     | 19,4          |
| Morza           | 671  | 494  | 655  | 736  | 696                     | 5,8           |
| Los Niches      | 772  | 529  | 622  | 763  | 712                     | 7,2           |
| Sagrada Familia | 534  | 454  | 624  | 601  | 564                     | 6,6           |
| Molina          | -    | 531  | 761  | 782  | 676                     | 15,8          |
| San Clemente    | 697  | 491  | 722  | 694  | 643                     | 8,0           |
| Linares         | 591  | 538  | 708  | 728  | 672                     | 8,4           |
| Chillán         | 689  | 552  | 646  | 709  | 604                     | 17,4          |
| Mulchén         | 640  | 520  | 569  | 643  | 572                     | 12,3          |
| Angol           | 638  | 490  | 734  | 572  | 533                     | 7,2           |
| Traiguén        | 810  | 634  | 807  | 747  | 718                     | 4,1           |
| Temuco          | 585  | 558  | 680  | 675  | 618                     | 9,2           |

# ACUMULACIÓN FRÍO

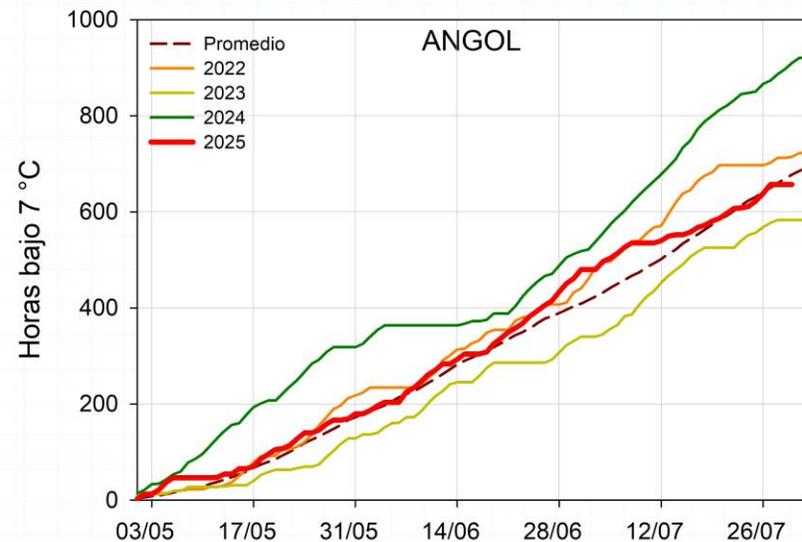
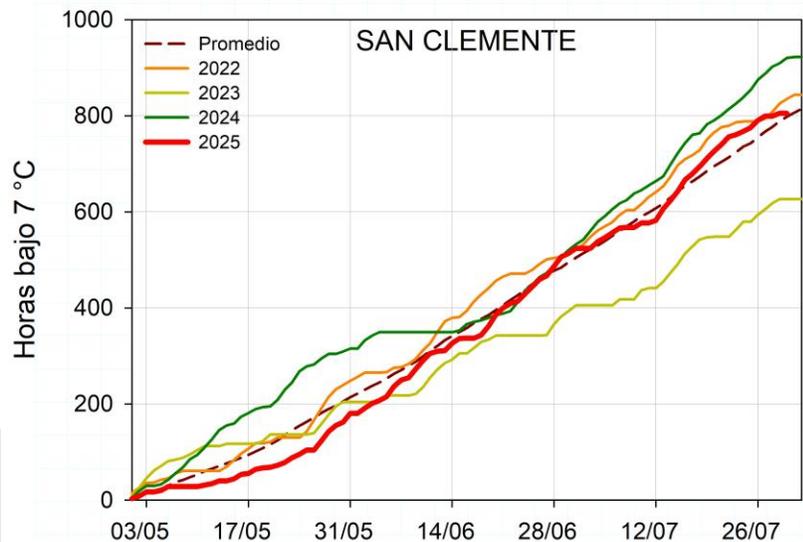
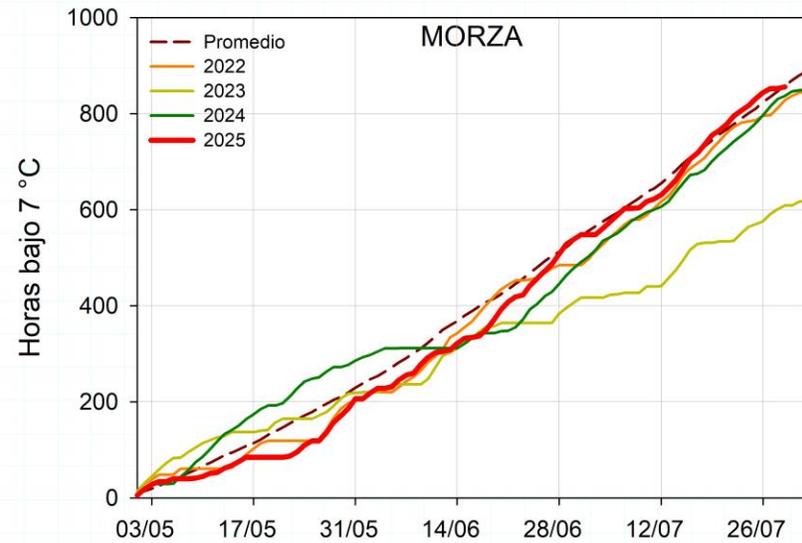
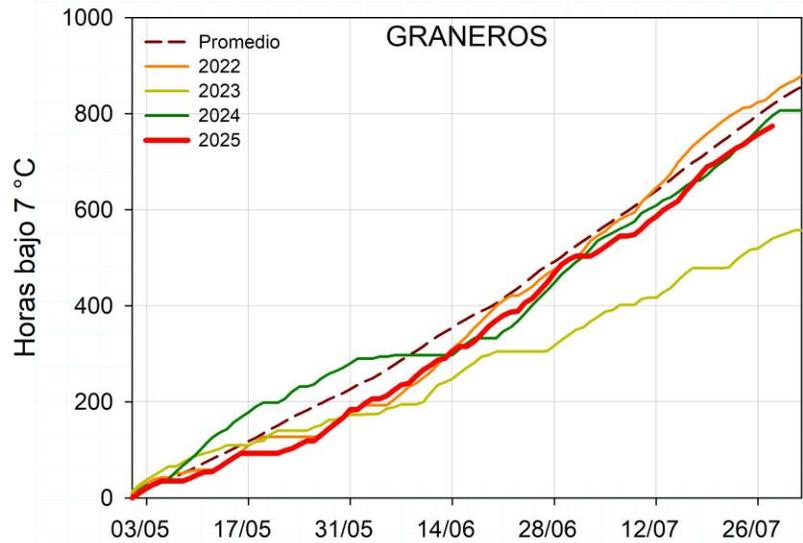
UNIDADES RICHARDSON. 1 MAYO - 15 JULIO

| Localidad       | 2022  | 2023  | 2024  | 2025  | Promedio<br>(2004-2024) | Variación (%) |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------------------------|---------------|
| Graneros        | 961   | 749   | 962   | 817   | 828                     | -1,4          |
| Rosario         | 1,008 | 820   | 994   | 897   | 933                     | -3,8          |
| Morza           | 1,139 | 874   | 1,012 | 1.023 | 978                     | 4,6           |
| Los Niches      | 1,146 | 857   | 882   | 985   | 1,036                   | -5,0          |
| Sagrada Familia | 1,080 | 740   | 927   | 856   | 935                     | -8,5          |
| Molina          | -     | 885   | 1,059 | 1.128 | 1,053                   | 7,1           |
| San Clemente    | 1,234 | 973   | 997   | 1.047 | 1,074                   | -2,5          |
| Linares         | 1,108 | 946   | 939   | 1.031 | 1,054                   | -2,2          |
| Chillán         | 1,122 | 965   | 948   | 1.044 | 1,008                   | 3,6           |
| Mulchén         | 1,217 | 938   | 995   | 977   | 1,048                   | -6,8          |
| Angol           | 1,211 | 956   | 1,219 | 1.140 | 1,080                   | 5,6           |
| Traiguén        | 1,299 | 1,135 | 1,229 | 1.273 | 1,207                   | 5,5           |
| Temuco          | 1,182 | 978   | 1,091 | 1.158 | 1,087                   | 6,5           |

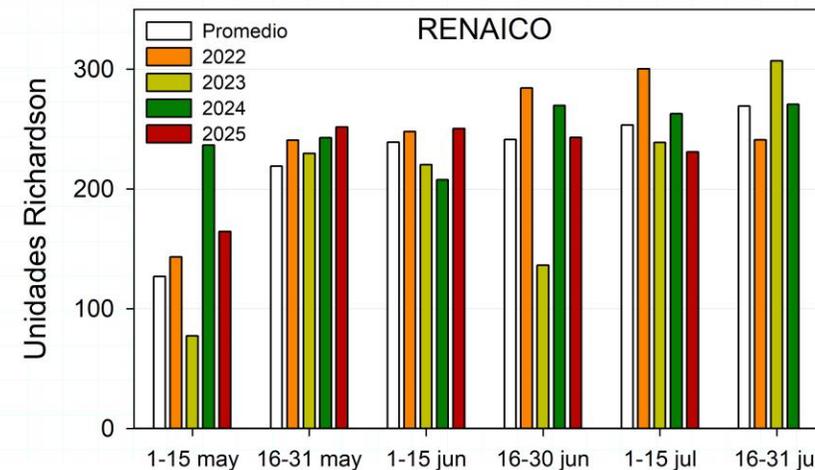
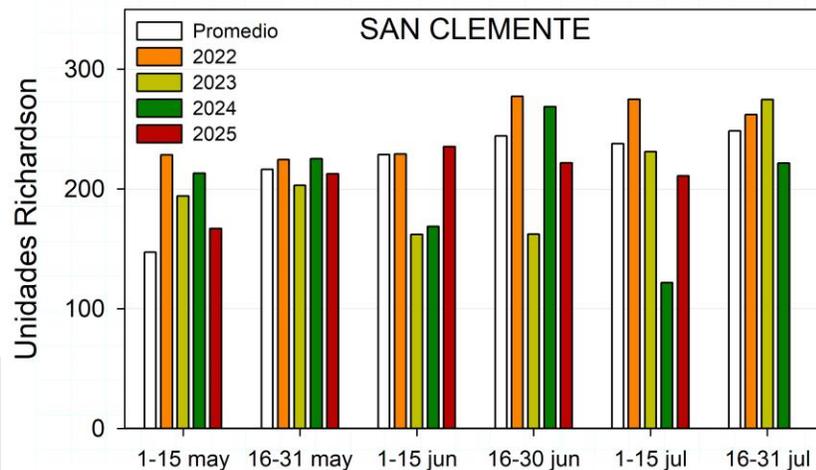
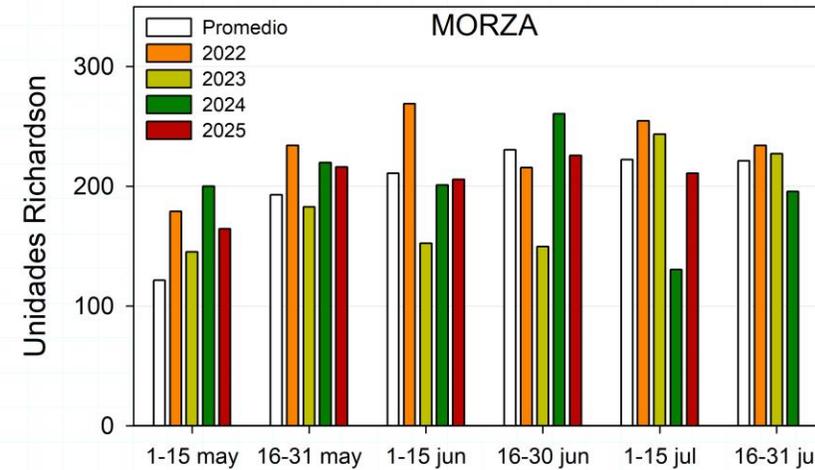
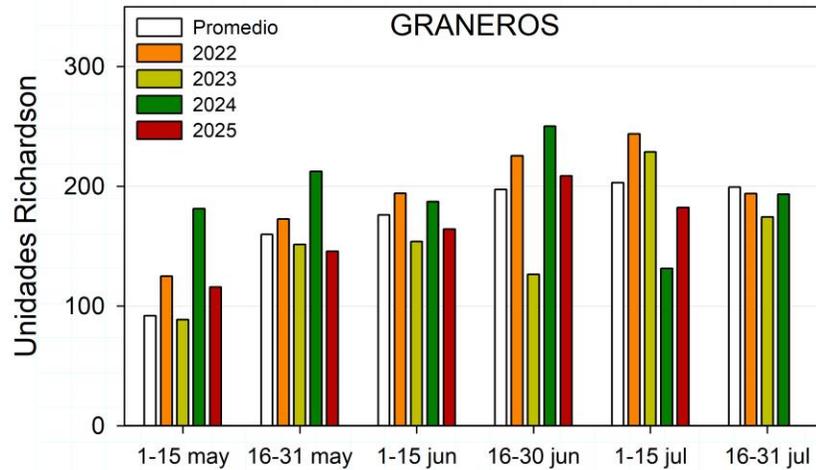
# HORAS DE FRÍO (BAJO 7 °C) POR PERÍODOS DE 15 DÍAS



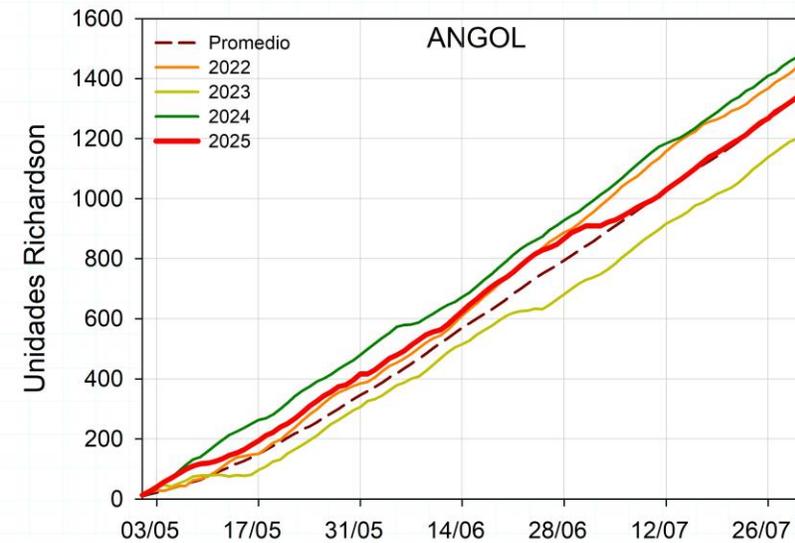
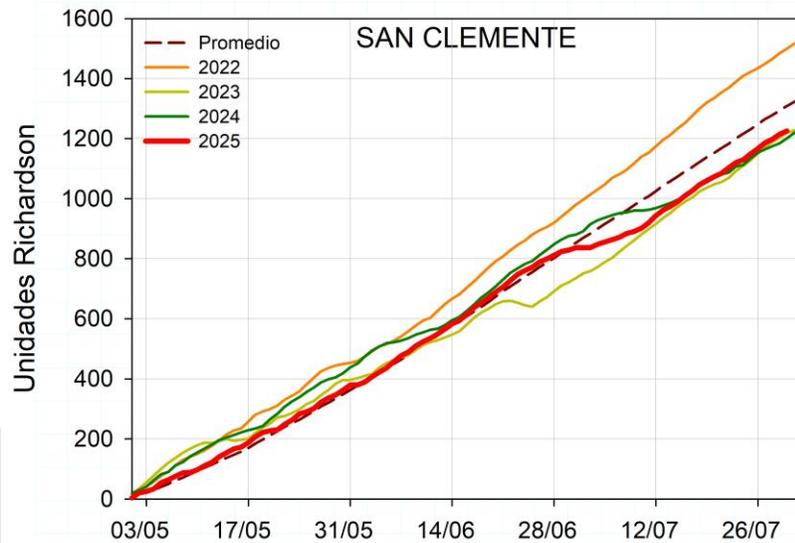
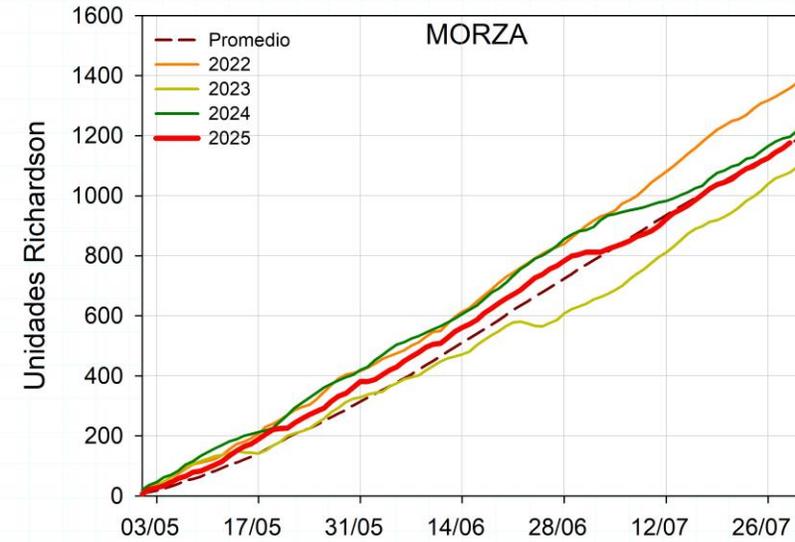
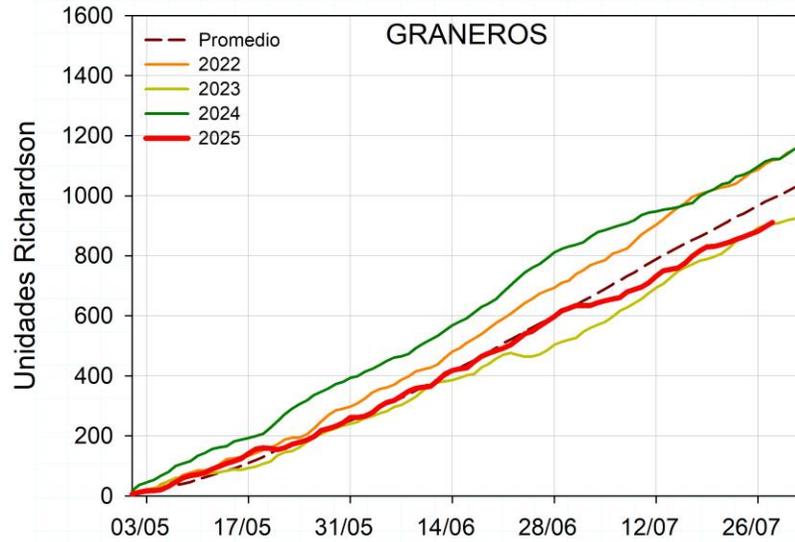
# HORAS DE FRÍO (BAJO 7 °C)



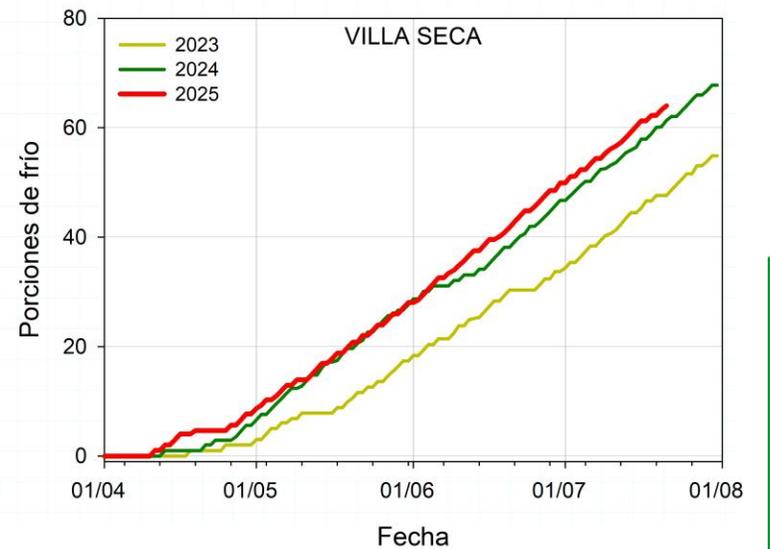
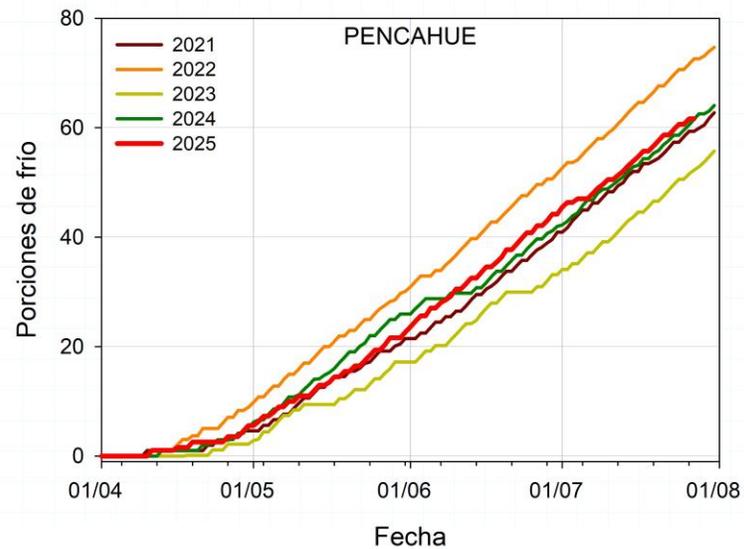
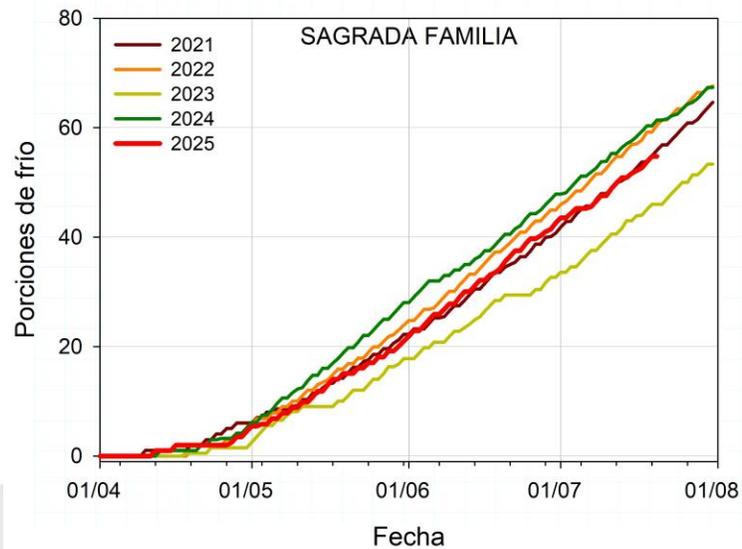
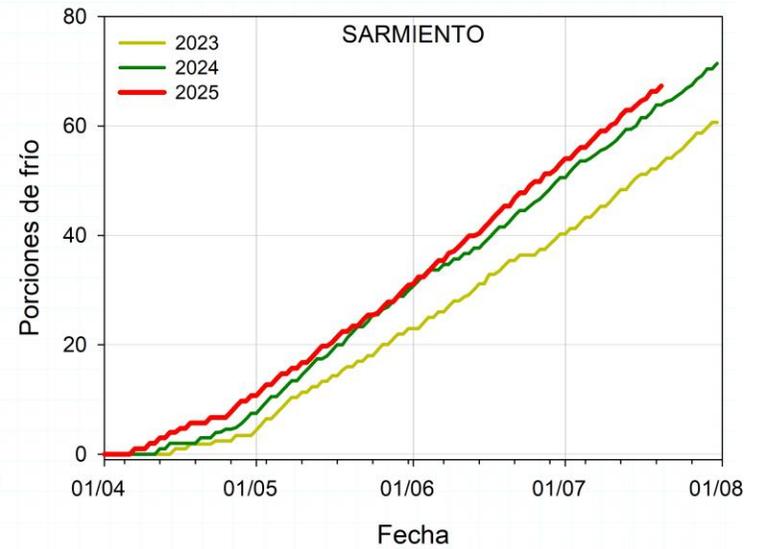
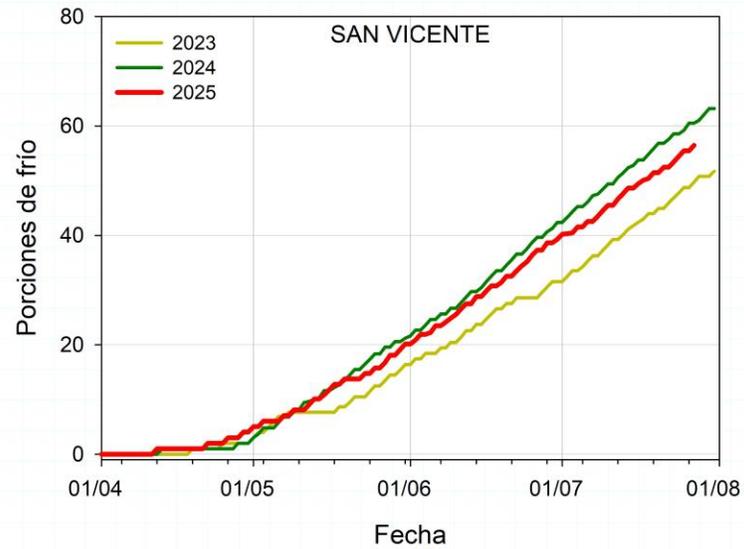
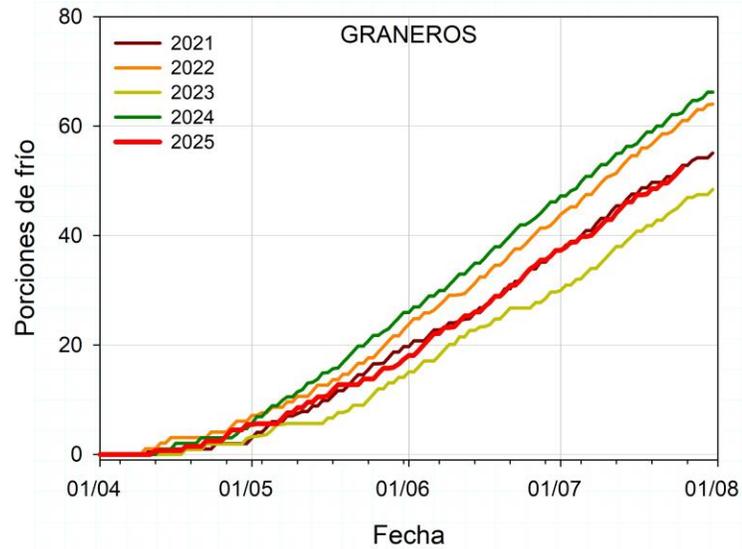
# UNIDADES DE FRÍO (RICHARDSON) POR PERÍODOS DE 15 DÍAS



# UNIDADES DE FRÍO (RICHARDSON)

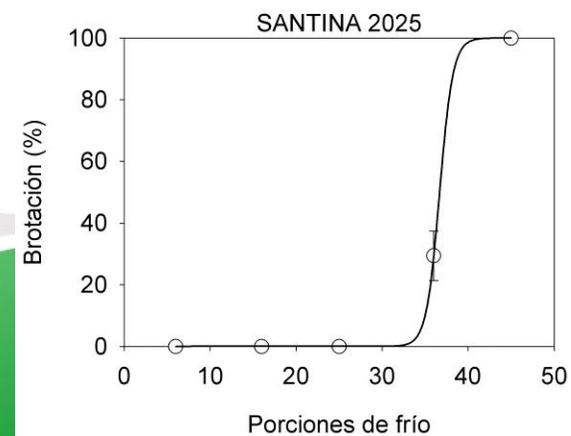
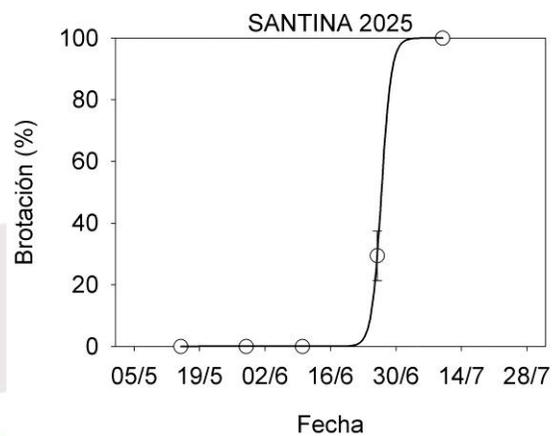
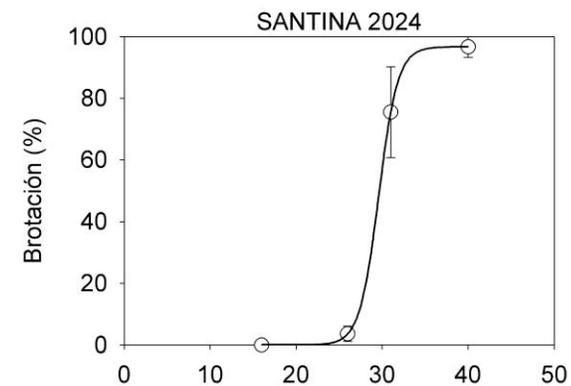
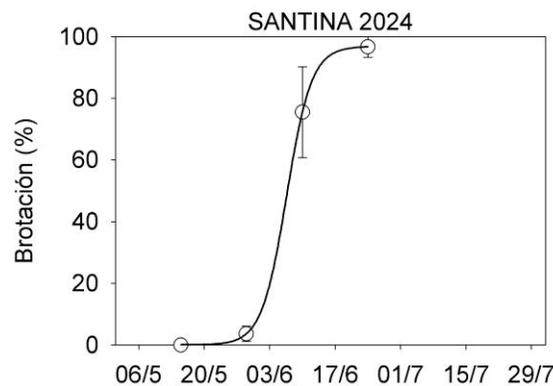
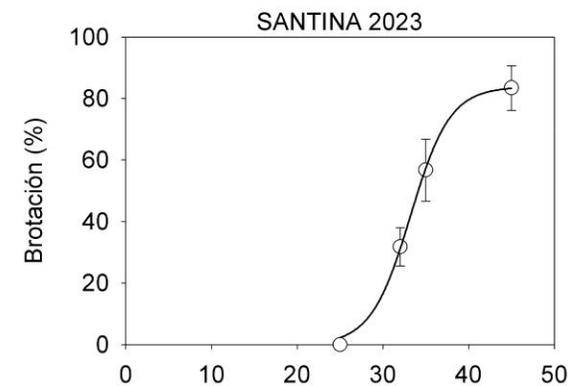
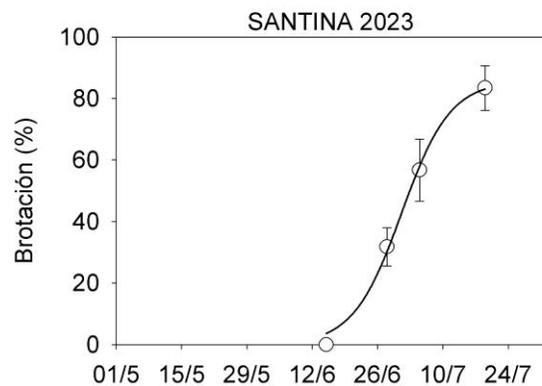


# PORCIONES DE FRÍO (DINÁMICO)



# REQUERIMIENTOS DE FRÍO PENCAHUE

Brotación del 50% en cámara de crecimiento indica superación dormancia profunda.



# REQUERIMIENTOS DE FRÍO

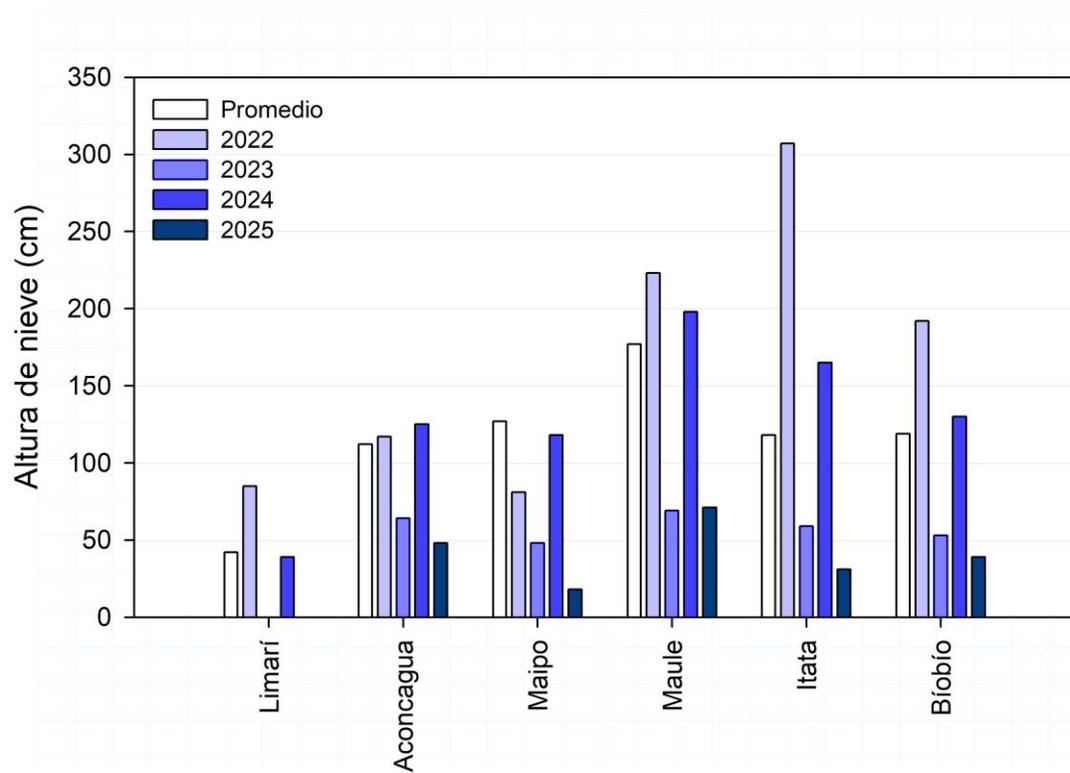
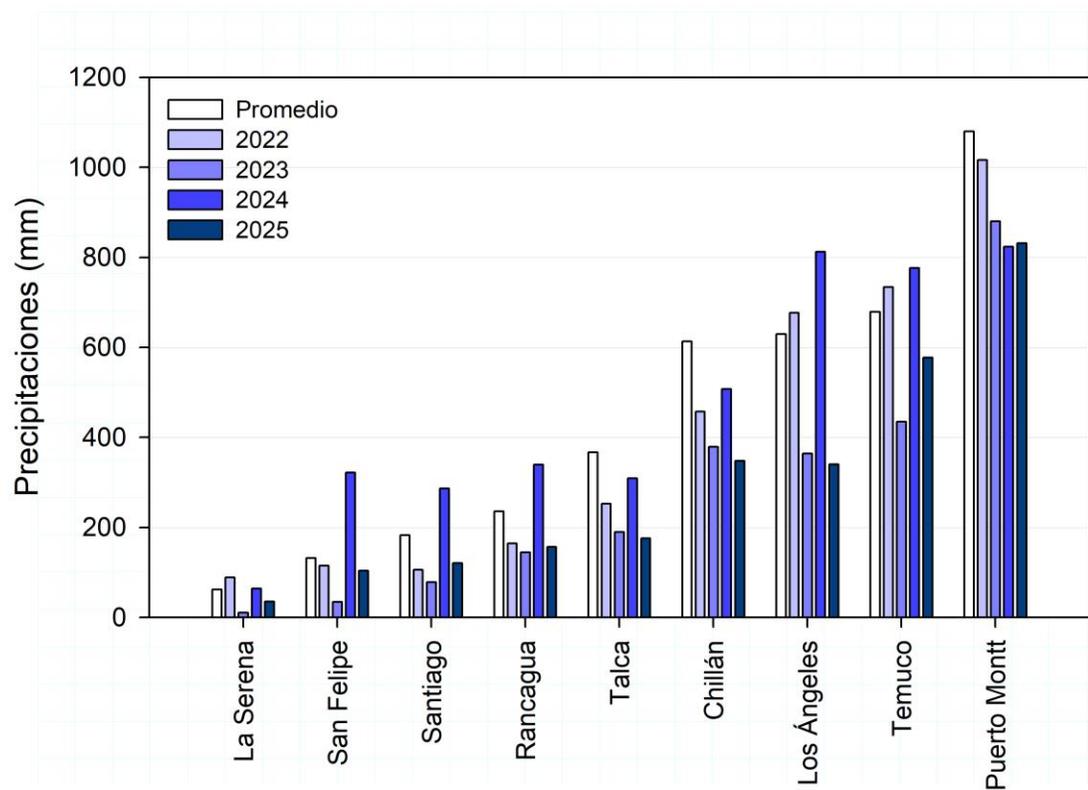
## BROTACIÓN DEL 50% EN CÁMARA DE CRECIMIENTO

### PENCAHUE

|           |       | 2023  | 2024  | 2025  |
|-----------|-------|-------|-------|-------|
| Santina   | Fecha | 02/07 | 06/06 | 27/06 |
|           | PF    | 34    | 30    | 37    |
|           | HF    | 318   | 314   | 436   |
|           | UF    | 555   | 472   | 725   |
| Lapins    | Fecha | 28/06 | 31/05 | 28/06 |
|           | PF    | 32    | 27    | 37    |
|           | HF    | 290   | 298   | 455   |
|           | UF    | 501   | 417   | 737   |
| S. Aryana | Fecha | 25/06 | 29/05 | 23/06 |
|           | PF    | 31    | 26    | 33    |
|           | HF    | 273   | 291   | 397   |
|           | UF    | 473   | 472   | 672   |



# PRECIPITACIONES AL 21 DE JULIO. DGA



# RESERVORIOS DE AGUA

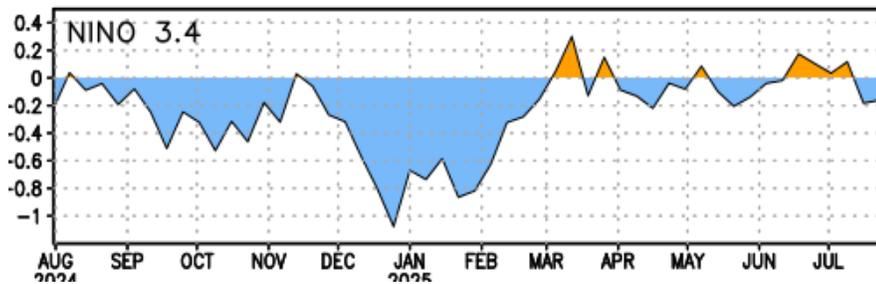
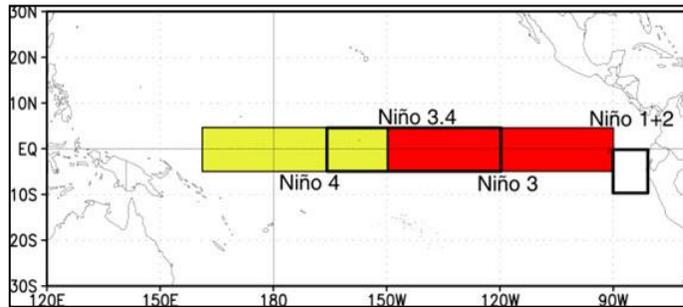
AL 21 DE JULIO. DGA

Volúmenes en mill.m<sup>3</sup>

| Embalse          | Región        | Cuenca    | Uso                | Capacidad | Promedio a la fecha | Nivel actual | Llenado (%) | Variación al promedio (%) |
|------------------|---------------|-----------|--------------------|-----------|---------------------|--------------|-------------|---------------------------|
| Conchi           | Antofagasta   | Loa       | Riego              | 22        | 18,1                | 21,3         | 96,8        | 17,7                      |
| Lautaro          | Atacama       | Copiapó   | Riego              | 26        | 11,8                | 5,3          | 20,4        | -55,1                     |
| Santa Juana      | Atacama       | Huasco    | Riego              | 166       | 127                 | 109,2        | 65,8        | -14,2                     |
| La Laguna        | Coquimbo      | Elqui     | Riego              | 38        | 29,6                | 17           | 44,7        | -42,6                     |
| Puclaro          | Coquimbo      | Elqui     | Riego              | 209       | 139                 | 38           | 18,2        | -72,6                     |
| Recoleta         | Coquimbo      | Limarí    | Riego              | 100       | 65,6                | 17,9         | 17,9        | -72,7                     |
| La Paloma        | Coquimbo      | Limarí    | Riego              | 750       | 409                 | 56,2         | 7,5         | -86,3                     |
| Cogotí           | Coquimbo      | Limarí    | Riego              | 156       | 70,2                | 35,5         | 22,8        | -49,4                     |
| Culimo           | Coquimbo      | Quilimarí | Riego              | 10        | 2,9                 | 4,8          | 48,0        | 65,5                      |
| El Bato          | Coquimbo      | Choapa    | Riego              | 26        | 18,5                | 23           | 88,5        | 24,3                      |
| Corrales         | Coquimbo      | Choapa    | Riego              | 50        | 32,4                | 39,9         | 79,8        | 23,1                      |
| Los Aromos       | Valparaíso    | Aconcagua | Agua potable       | 35        | 27                  | 32,6         | 93,1        | 20,7                      |
| Peñuelas         | Valparaíso    | Peñuelas  | Agua potable       | 95        | 19,7                | 8,6          | 9,1         | -56,3                     |
| El Yeso          | Metropolitana | Maipo     | Agua potable       | 220       | 173                 | 178,4        | 81,1        | 3,2                       |
| Convento Viejo   | O'Higgins     | Rapel     | Riego              | 237       | 174                 | 208,7        | 88,1        | 20,3                      |
| Rapel            | O'Higgins     | Rapel     | Generación         | 695       | 494                 | 399,1        | 57,4        | -19,1                     |
| Colbún           | Maule         | Maule     | Generación         | 1544      | 1000                | 579,7        | 37,5        | -42,0                     |
| Laguna del Maule | Maule         | Maule     | Generación y riego | 1420      | 643                 | 738,4        | 52,0        | 14,8                      |
| Bullileo         | Maule         | Maule     | Riego              | 60        | 45,2                | 19,5         | 32,5        | -56,9                     |
| Digua            | Maule         | Maule     | Riego              | 225       | 148                 | 103,5        | 46,0        | -30,2                     |
| Tutuvén          | Maule         | Maule     | Riego              | 22        | 9,9                 | 4,1          | 18,6        | -58,6                     |
| Coihueco         | Ñuble         | Itata     | Riego              | 29,3      | 17,1                | 18,3         | 62,5        | 7,0                       |

# OSCILACIÓN DEL SUR EL NIÑO (ENSO)

## ANOMALÍA TEMPERATURA EN REGIÓN 3.4 DEL PACÍFICO



|     | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| DEF | 0,5  | 2,5  | -0,3 | -0,9 | 0,7  | 0,5  | -1,0 | -1,0 | -0,7 | 1,8  | -0,6 |
| EFM | 0,5  | 2,1  | -0,2 | -0,9 | 0,7  | 0,5  | -0,9 | -0,9 | -0,4 | 1,5  | -0,4 |
| FMA | 0,5  | 1,6  | 0,1  | -0,7 | 0,7  | 0,4  | -0,8 | -1,0 | -0,1 | 1,1  | -0,2 |
| MAM | 0,7  | 0,9  | 0,2  | -0,5 | 0,7  | 0,2  | -0,7 | -1,1 | 0,2  | 0,7  | -0,1 |
| AMJ | 0,9  | 0,4  | 0,3  | -0,2 | 0,5  | -0,1 | -0,5 | -1,0 | 0,5  | 0,4  | -0,1 |
| MJJ | 1,2  | -0,1 | 0,3  | 0,0  | 0,5  | -0,3 | -0,4 | -0,9 | 0,8  | 0,2  |      |
| JJA | 1,5  | -0,4 | 0,1  | 0,1  | 0,3  | -0,4 | -0,4 | -0,8 | 1,1  | 0,0  |      |
| JAS | 1,9  | -0,5 | -0,1 | 0,2  | 0,1  | -0,6 | -0,5 | -0,9 | 1,3  | -0,1 |      |
| ASO | 2,2  | -0,6 | -0,4 | 0,5  | 0,2  | -0,9 | -0,7 | -1,0 | 1,6  | -0,2 |      |
| SON | 2,4  | -0,7 | -0,7 | 0,8  | 0,3  | -1,2 | -0,8 | -1,0 | 1,8  | -0,3 |      |
| OND | 2,6  | -0,7 | -0,8 | 0,9  | 0,5  | -1,3 | -1,0 | -0,9 | 1,9  | -0,4 |      |
| NDE | 2,6  | -0,6 | -1,0 | 0,8  | 0,5  | -1,2 | -1,0 | -0,8 | 2,0  | -0,5 |      |



# ENSO PROYECCIÓN

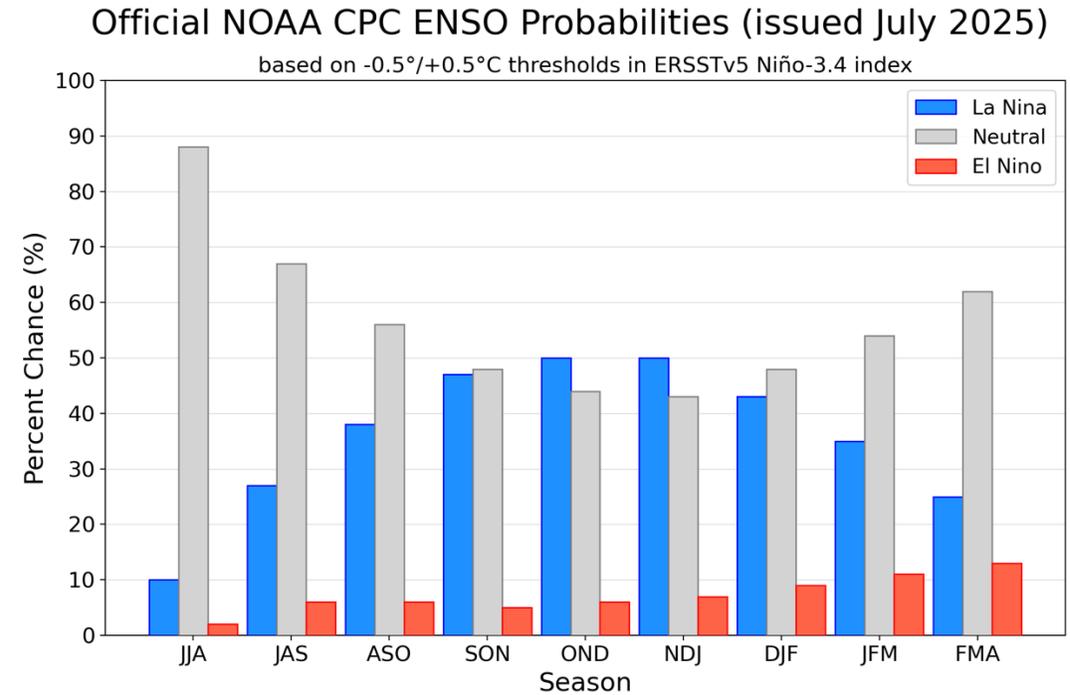
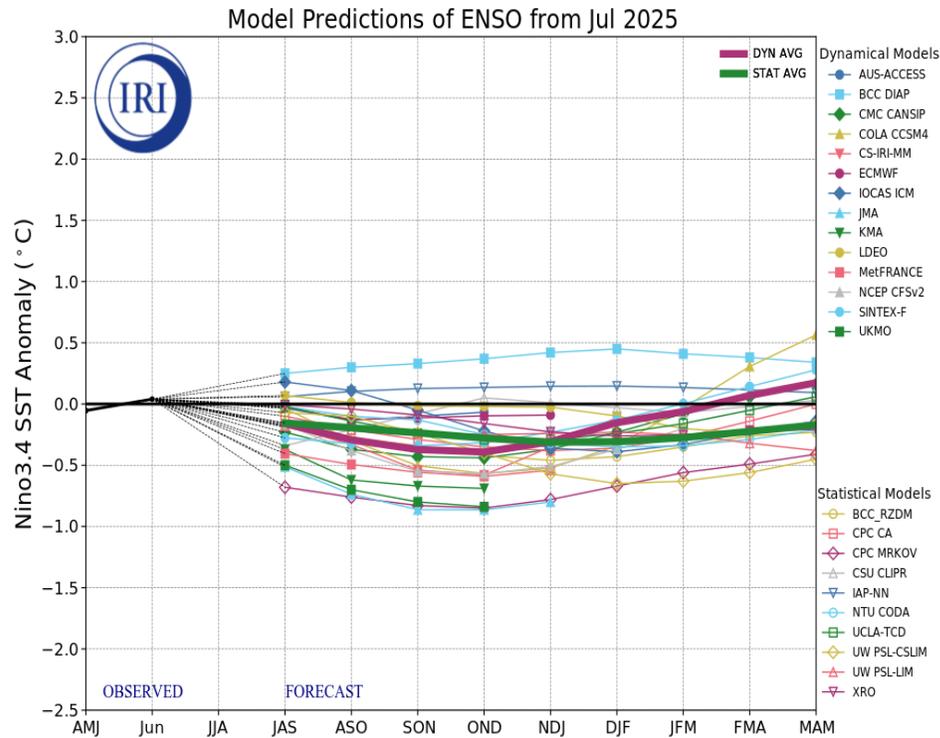


Figure provided by the International Research Institute (IRI) for Climate and Society (updated 18 July 2025).



# ENSO PROYECCIÓN

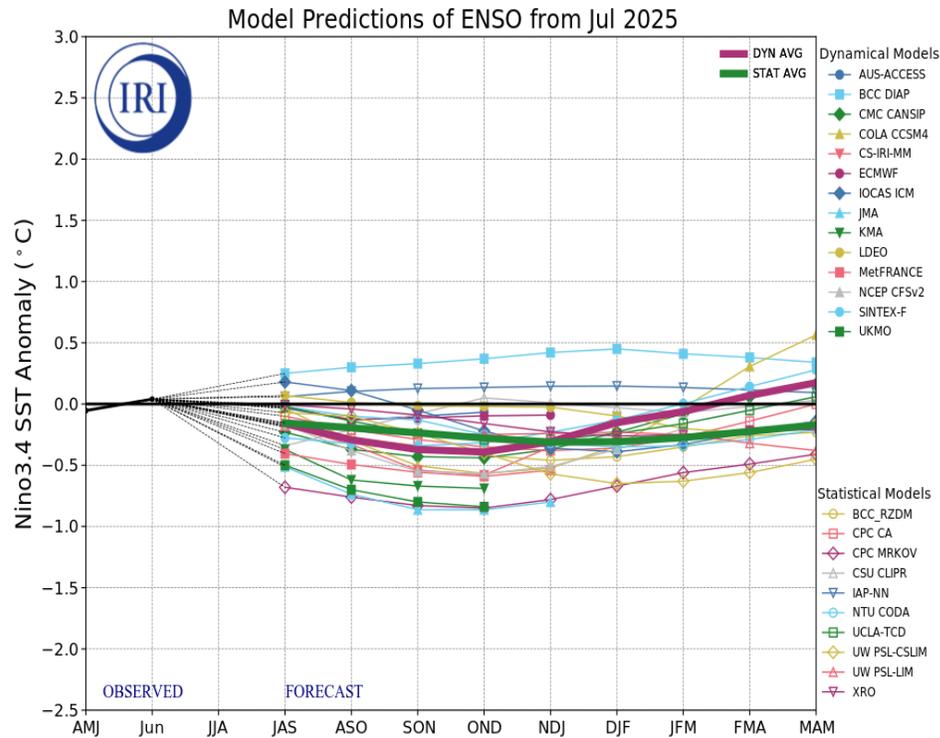
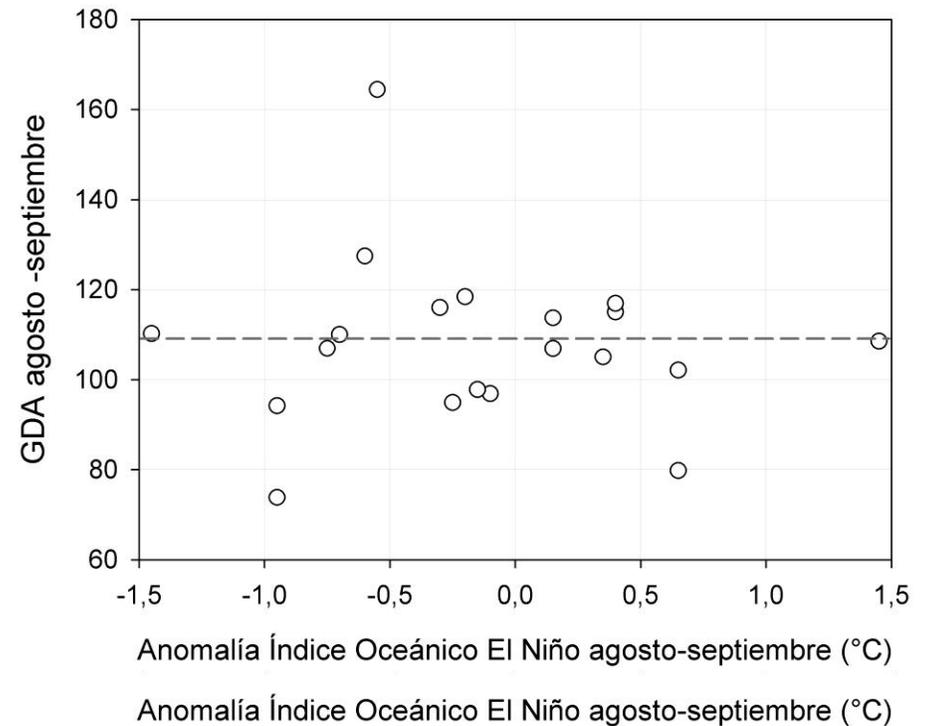
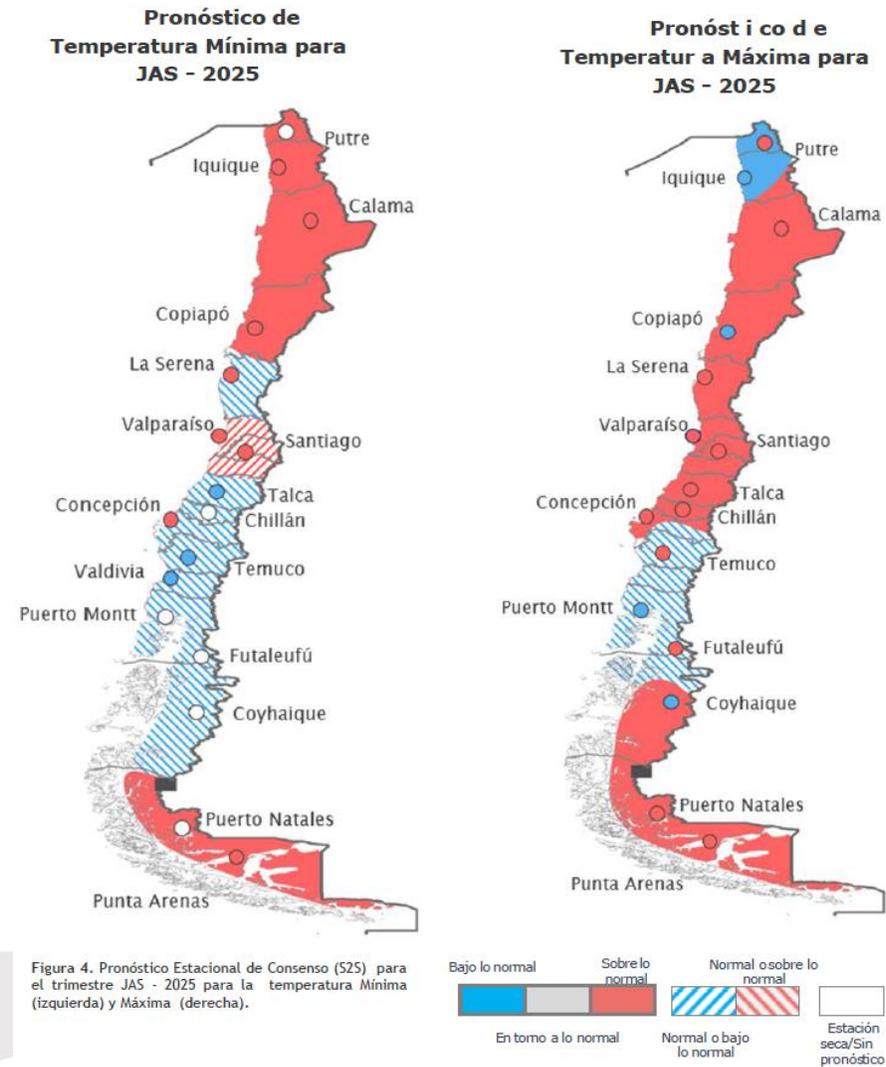


Figure provided by the International Research Institute (IRI) for Climate and Society (updated 18 July 2025).

Grados día acumulados (GDA) en Agosto y septiembre (2004-2024), en San Clemente respecto a la variación del Índice Oceánico El Niño para el mismo período.



# PRONÓSTICO DMC TRIMESTRE JUL-AGO-SEP

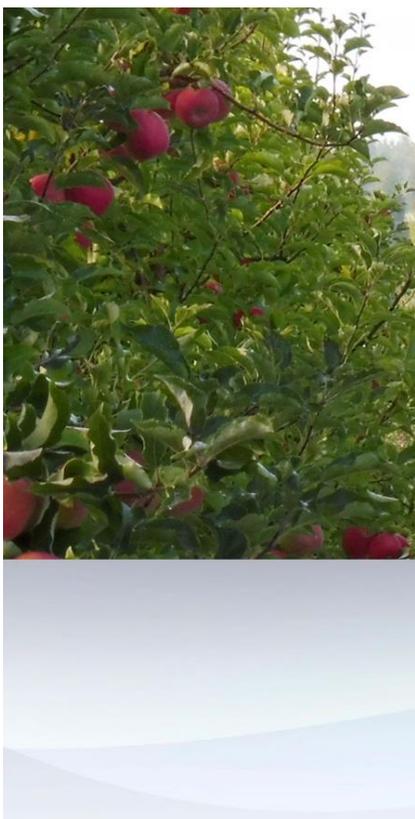


# RESUMIENDO

- ›Acumulación de frío invernal consistente desde junio.
  - ›Tarde superación de dormancia.
  - ›Se mantiene condición neutra y con ello se espera amplia oscilación térmica diaria.
- 



CENTRO DE  
POMACEAS  
UNIVERSIDAD DE TALCA - CHILE



**DESTACAMOS**

XII PomaExpo 2025, 03.06.25

XIII<sup>a</sup> PomaExpo 2025 [VIDEOS] [FOTOS]

VIII<sup>a</sup> Cherry Expo 2024 [VIDEOS] [FOTOS]

**Comunicado Centro de Pomáceas**

El Centro de Pomáceas se encuentra atento a cualquier requerimiento que pudiese existir. Sus cuatro laboratorios: Ecofisiología frutal, fisiología frutal, postcosecha y Unidad del Cerezo se encuentran completamente activos a la espera de sus requerimientos. Actualmente nos encontramos trabajando con proyectos públicos y privados. Ante cualquier consulta referente al envío de muestras para análisis, facturación, cobranzas, etc. se deben coordinar al: 712 200366, pomaceas@utalca.cl, mau Fuentes@utalca.cl

**BOLETÍN TÉCNICO**

Manejo del avellano europeo  
MARZO 2025 | Nº 140  
VER BOLETÍN  
LEER ANTERIORES

INGRESA TUS DATOS PARA RECIBIR NOVEDADES **SUSCRIBETE**

**INFORMES CLIMÁTICOS**

Condiciones térmicas durante temporada 2024/25  
Nº. 63. Abril 2025  
Laboratorio de Ecofisiología Frutal  
LEER

**OTROS DOCUMENTOS**

Anuario de Mercado 2024  
MANZANAS  
MERCADO INTERNACIONAL

CENTRO DE POMÁCEAS  
MEMORIA 25 años  
1999-2024

PROCEDIMIENTO TOMA DE MUESTRAS

IKAROS PLATAFORMA CLIMÁTICA

