

Página 3

El océano muestra un calentamiento pero la atmósfera aún no se acopla.

¿Hasta cuándo La Niña?

Página 2

Principales anomalías durante enero

Página 4

Altiplano más lluvioso de lo normal

Página 5

Temperaturas sobre lo normal en gran parte del país

Página 8

Pronóstico de lluvias para febrero

Boletín S2S - Pronóstico
Subestacional y Estacional

Edición de Enero 2023
Publicado: 07/02/2023

N° 189

Escrito por climatólogo: Diego Campos
Edición: Alicia Moya / Catalina Cortés

El primer mes del año más cálido y menos lluvioso en el sur del país.

Principales anomalías durante enero

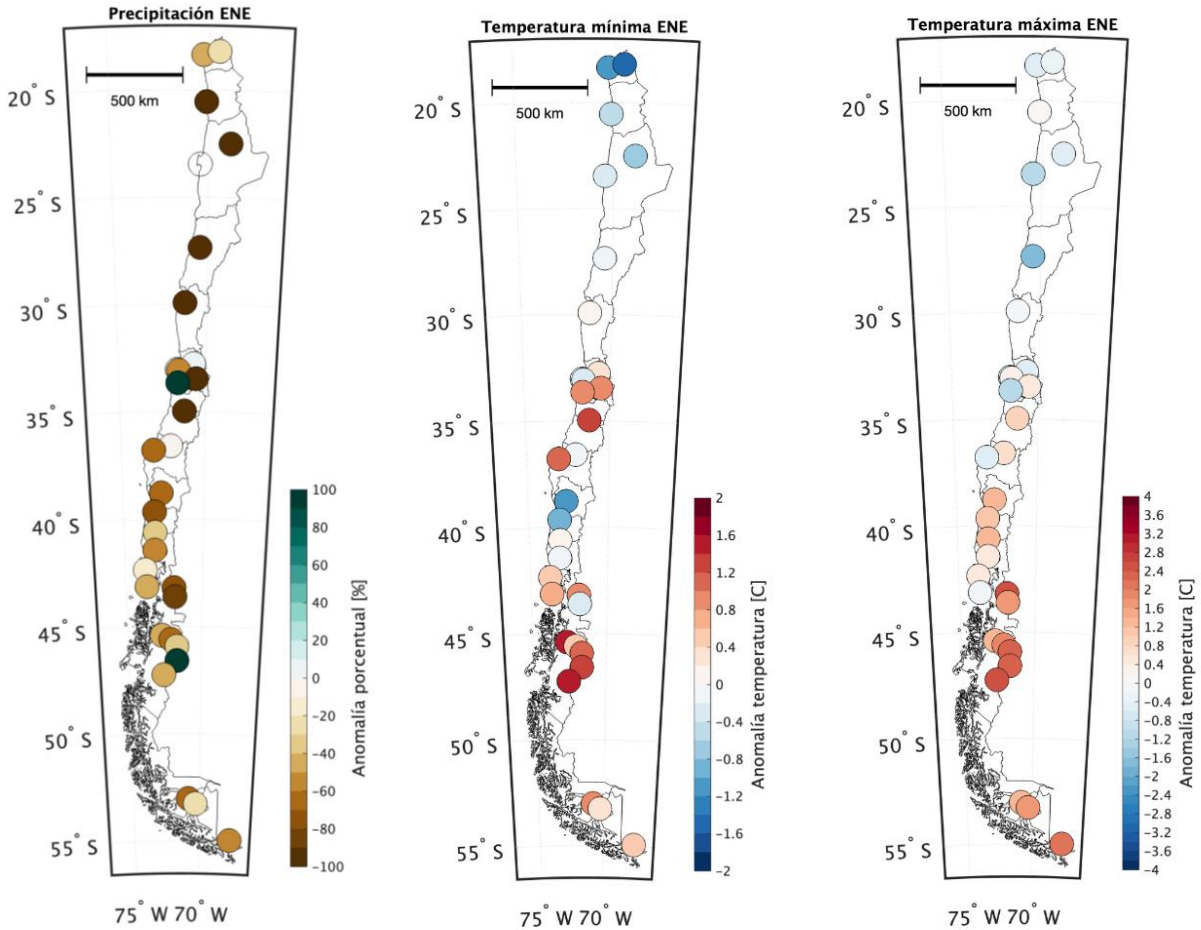


Figura 1. Anomalías mensuales de precipitación (en porcentaje), temperatura mínima y temperatura máxima.

Las anomalías de precipitación durante el primer mes del año 2023 muestran una predominancia de valores bajo el promedio climatológico. Incluso en el Altiplano chileno, en donde bajo la presencia de La Niña (ver página 3) se espera una condición más lluviosa, sin embargo, también es esperable una fuerte variabilidad intraestacional.

En la zona central, precipitaciones estivales provocaron que algunas estaciones muestren superávit (esta información aún está en vías de confirmación).

En cuanto a temperaturas, el norte del país se mantiene con una tendencia Bajo lo Normal, a

pesar de que la temperatura superficial del mar ha aumentado considerablemente de magnitud en las últimas semanas.

En la zona central, la temperatura mínima se mostró más alta de lo normal, mientras que hacia el sur del país, principalmente la Patagonia, se muestra más cálida tanto en la temperatura mínima como en la máxima.

La evolución de estas anomalías, para el próximo trimestre, se presenta en los pronósticos de las páginas 4 a la 7.

El océano muestra un calentamiento pero la atmósfera aún no se acopla.

¿Hasta cuándo La Niña?

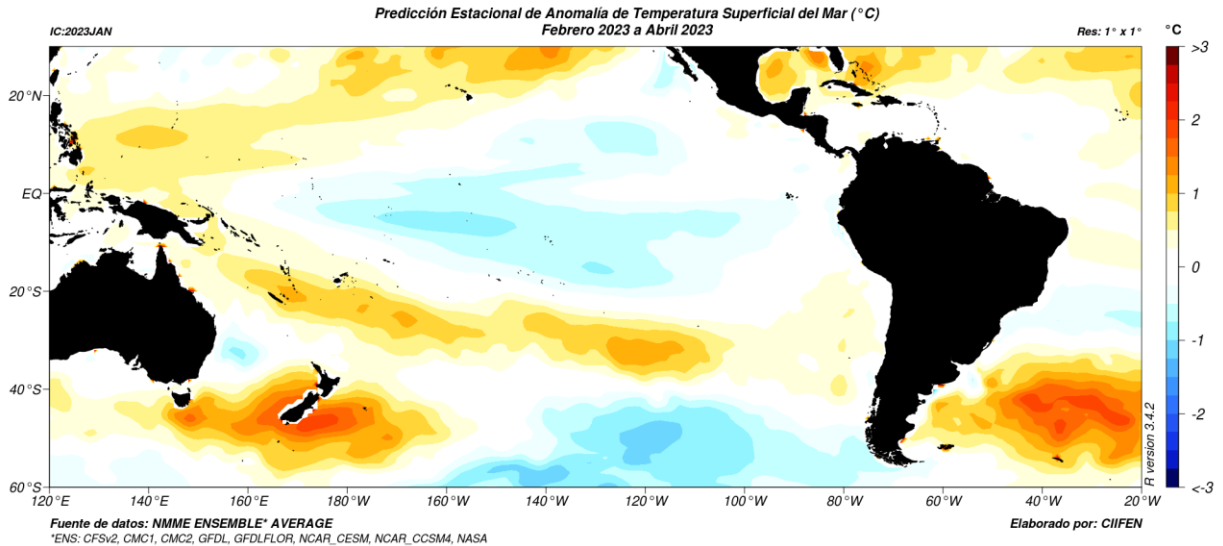


Figura 2. Anomalías de temperatura superficial del mar esperadas para el trimestre FMA.

El persistente evento La Niña que domina en Pacífico ecuatorial desde el año 2020 está en franca retirada. Todos los indicadores oceánicos muestran un calentamiento, principalmente en la región cercana a la costa de Sudamérica, donde las anomalías ya se encuentran en rango Neutral.

A pesar de este calentamiento, la atmósfera aún se encuentra mostrando una condición tipo La Niña, por lo que el acoplamiento océano-atmósfera aún no se produce de manera clara.

Para los siguientes trimestres los modelos están convencidos que La Niña terminará. Para el trimestre FMA la mayor probabilidad es de una condición Neutral (~70%), quedando sólo ligeras anomalías frías restringidas en el Pacífico central (figura 2).

Para el comienzo de nuestra temporada lluviosa, en la zona central, se espera entonces una condición Neutral en el Pacífico, lo que debiese mantenerse para los trimestre MJJ y JJA, aunque con una probabilidad de El Niño aumentando gradualmente.

¿Cuál es la probabilidad de El Niño?

Por lo pronto es baja la probabilidad de tener un Niño, sin embargo, hacia el segundo semestre aumentan las posibilidades.

Para el trimestre invernal la probabilidad de El Niño es casi un 40% y en JAS y SON ésta aumenta a un 50%, aproximadamente.

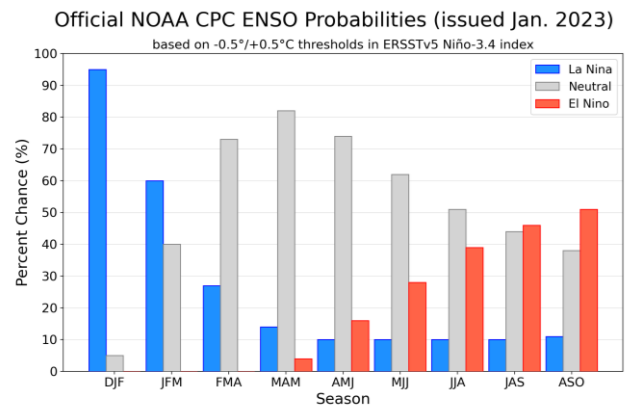


Figura 3. Pronóstico probabilístico de El Niño/La Niña para los próximos trimestres. Fuente: IRI-Columbia, CPC-NOAA.

Siguen las precipitaciones en el Altiplano

Altiplano más lluvioso de lo normal y en centro-sur de Chile bajo lo normal

Pronóstico Estacional para FMA 2023

La zona Altiplánica entre las regiones de Arica y Parinacota hasta Antofagasta, tal como lo muestra la figura 4, durante el trimestre febrero-marzo y abril (FMA), mantendrá una tendencia sobre lo normal en cuanto a precipitaciones, esto muy relacionado con la presencia de La Niña en su etapa final. En Chungará por ejemplo, se podrían superar los 146 mm.

En el centro y sur del país ¿Esperamos un trimestre seco? Es altamente probable que domine una condición bajo los valores normales para la época, desde el sur de la Región de Valparaíso hasta la Región de Aysén.

Para Santiago, el trimestre podría acumular menos de 23 mm y en Curicó menos de 22 mm. En Linares, la situación al final del trimestre debería alcanzar un déficit importante de lluvias, puesto que esperamos que las precipitaciones totales no superen los 51 mm.

La zona sur del país, entre Los Ángeles y el norte de la Región de Los Lagos, también presentaría una tendencia de condiciones más secas de lo normal, aunque esto no implica la ausencia de eventos de lluvias. En el caso de Temuco, se espera que precipite por debajo de 120 mm, menos de 175 mm en Valdivia, bajo 254 mm en Puerto Montt y menos de 182 mm en Coyhaique.

En el extremo sur del país, específicamente en la Región de Magallanes, los modelos no fueron capaces de decidir una de las categorías del pronóstico, lo que se traduce finalmente en una zona donde dominaría la incertidumbre.

Para mayores detalles sobre este pronóstico, visiten la página 7 de este boletín.

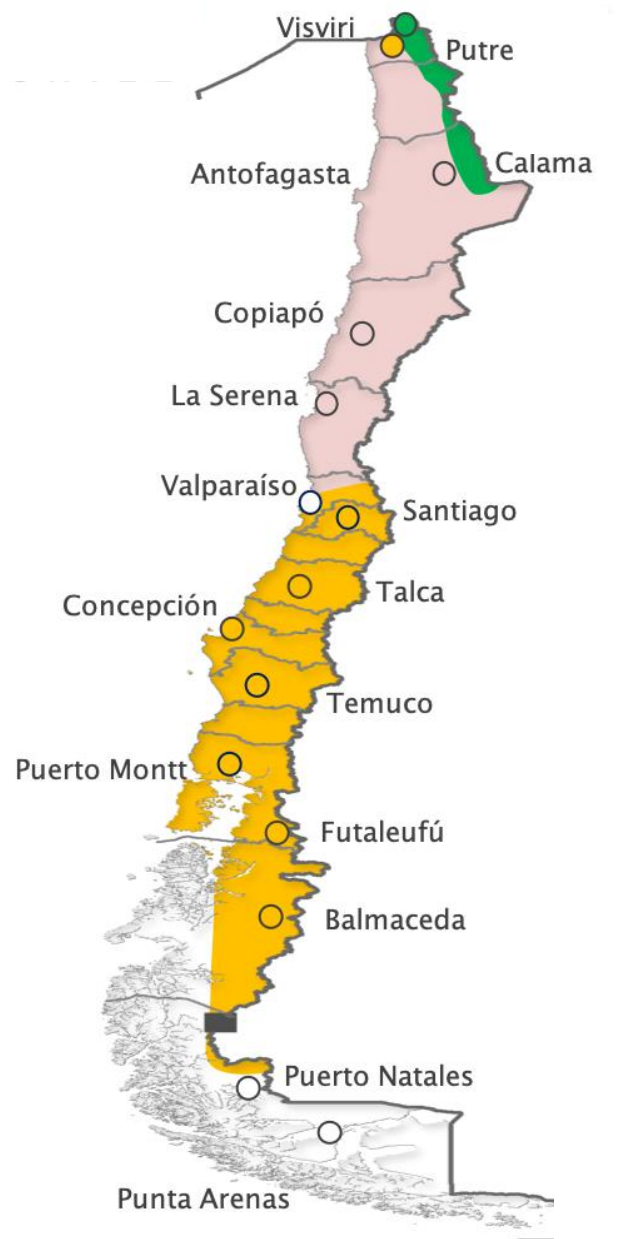
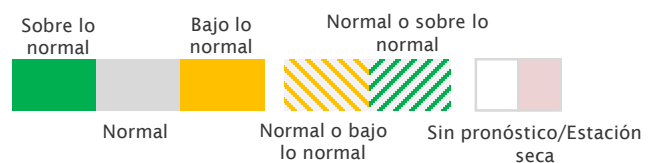


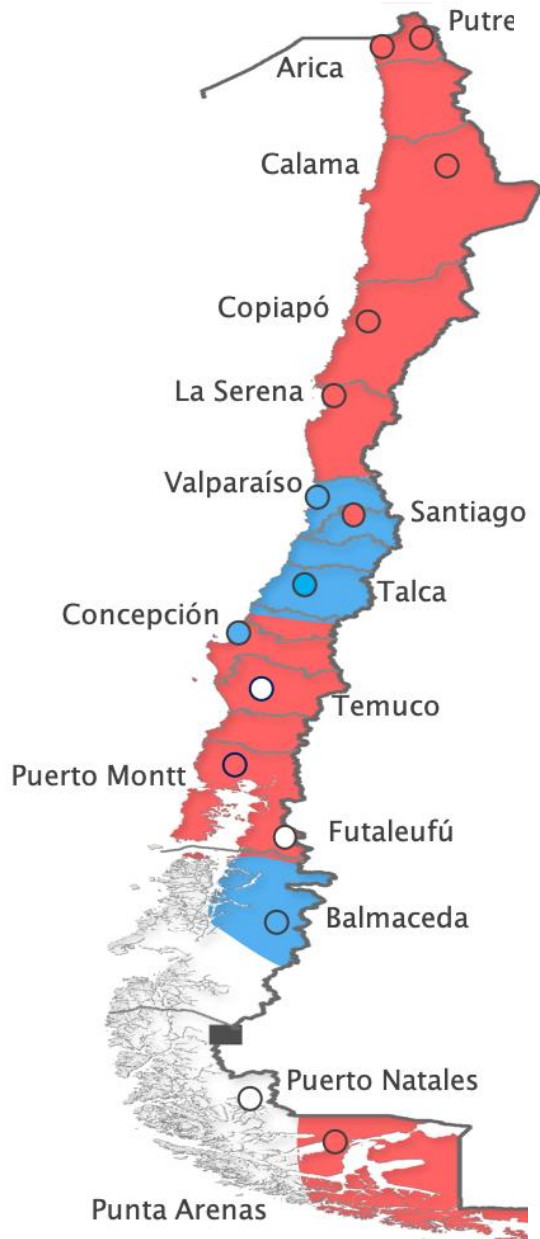
Figura 4. Pronóstico Estacional de Precipitación Total para el trimestre FMA 2023, inicializado en enero 2023. Se muestra el rango de precipitación más probable del trimestre.



Principalmente la temperatura máxima se espera sobre el promedio climatológico

Temperaturas sobre lo normal en gran parte del país

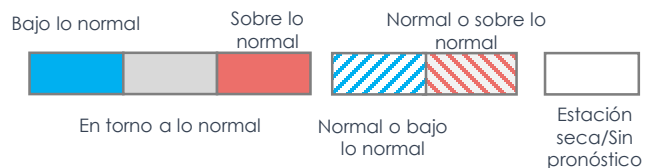
Pronóstico de
Temperatura Mínima
para FMA - 2023



Pronóstico de
Temperatura Máxima
para FMA - 2023



Figura 5. Pronóstico Estacional de Consenso (S2S) para el trimestre FMA 2023 para la temperatura Mínima (izquierda) y Máxima (derecha).



Pronóstico Estacional para el trimestre Febrero-Marzo-Abril (FMA) 2023

Temperatura Mínima

Estaciones	Rango Normal	Pronóstico Probabilístico para FMA
Putre	4 a 5 °C	Sobre lo Normal
Arica	18 a 19 °C	Sobre lo Normal
Lagunillas (Pampa Lirima)	-5 a -2 °C	Indefinido
Iquique	17 a 18 °C	Sobre lo Normal
El Loa Calama Ad.	5 a 6 °C	Sobre lo Normal
Antofagasta	15 a 16 °C	Sobre lo Normal
Chañaral Ad.	15 a 16 °C	Indefinido
Copiapó	12 a 13 °C	Sobre lo Normal
Lautaro Embalse	11 a 12 °C	Sobre lo Normal
Huasco Bajo	12 a 13 °C	Bajo lo Normal
Vallenar	12 a 13 °C	Sobre lo Normal
La Serena - La Florida Ad.	12 a 13 °C	Sobre lo Normal
Ovalle Escuela Agrícola	11 a 12 °C	Bajo lo Normal
Illapel (DGA)	10 a 11 °C	Bajo lo Normal
San Felipe	8 a 9 °C	Bajo lo Normal
Quillota	8 a 9 °C	Indefinido
Olmúé	9 a 10 °C	Bajo lo Normal
Valparaíso	12 a 13 °C	Bajo lo Normal
Lagunitas	7 a 8 °C	Normal
Santiago - Pudahuel	10 a 11 °C	Normal/Sobre lo Normal
Santiago - Quinta Normal	10 a 11 °C	Normal/Bajo lo Normal
Santiago - La Reina (Tobalaba)	10 a 11 °C	Sobre lo Normal
Pirque	7 a 8 °C	Bajo lo Normal
Melipilla	9 a 10 °C	Sobre lo Normal
Graneros	8 a 9 °C	Bajo lo Normal
Rengo	9 a 10 °C	Indefinido
Convento Viejo	9 a 10 °C	Bajo lo Normal
Curicó	9 a 10 °C	Bajo lo Normal
Talca (UC)	9 a 10 °C	Bajo lo Normal
Parral	9 a 10 °C	Indefinido
Chillán	8 a 9 °C	Normal/Sobre lo Normal
Concepción - Carriel Sur Ad.	9 a 10 °C	Bajo lo Normal
Diguillín	8 a 9 °C	Sobre lo Normal
Ercilla (Vida Nueva)	8 a 8 °C	Indefinido
Temuco - Maquehue	7 a 8 °C	Indefinido
Puerto Saavedra	8 a 9 °C	Sobre lo Normal
Valdivia - Pichoy Ad.	7 a 8 °C	Indefinido
Osorno	6 a 7 °C	Indefinido
Puerto Montt - El Tepual	7 a 8 °C	Normal/Sobre lo Normal
Quellón Ad.	8 a 9 °C	Indefinido
Futaleufú	6 a 7 °C	Indefinido
Puerto Aysén Ad.	8 a 9 °C	Indefinido
Coyhaique	7 a 8 °C	Bajo lo Normal
Balmaceda	4 a 5 °C	Bajo lo Normal
Lord Cochrane Ad.	5 a 6 °C	Indefinido
Torres Del Paine	5 a 6 °C	Indefinido
Puerto Natales	4 a 5 °C	Indefinido
Punta Arenas Ad.	4 a 5 °C	Sobre lo Normal
Porvenir Ad.	4 a 5 °C	Indefinido
Puerto Williams - Aeródromo	4 a 5 °C	Sobre lo Normal

Temperatura Máxima

Estaciones	Rango Normal	Pronóstico Probabilístico para FMA
Putre	15 a 16 °C	Indefinido
Arica	24 a 25 °C	Bajo lo Normal
Lagunillas (Pampa Lirima)	14 a 16 °C	Sobre lo Normal
Iquique	24 a 25 °C	Bajo lo Normal
El Loa Calama Ad.	23 a 24 °C	Sobre lo Normal
Antofagasta	22 a 23 °C	Bajo lo Normal
Chañaral Ad.	20 a 21 °C	Sobre lo Normal
Copiapó	28 a 29 °C	Indefinido
Lautaro Embalse	30 a 31 °C	Sobre lo Normal
Huasco Bajo	21 a 22 °C	Indefinido
Vallenar	24 a 25 °C	Indefinido
La Serena - La Florida Ad.	19 a 20 °C	Sobre lo Normal
Ovalle Escuela Agrícola	25 a 26 °C	Sobre lo Normal
Illapel (DGA)	26 a 27 °C	Sobre lo Normal
San Felipe	29 a 30 °C	Sobre lo Normal
Quillota	25 a 26 °C	Sobre lo Normal
Olmúé	26 a 27 °C	Sobre lo Normal
Valparaíso	19 a 20 °C	Sobre lo Normal
Lagunitas	14 a 15 °C	Sobre lo Normal
Santiago - Pudahuel	26 a 27 °C	Sobre lo Normal
Santiago - Quinta Normal	26 a 27 °C	Sobre lo Normal
Santiago - La Reina (Tobalaba)	26 a 27 °C	Sobre lo Normal
Pirque	26 a 27 °C	Sobre lo Normal
Melipilla	26 a 27 °C	Sobre lo Normal
Graneros	26 a 27 °C	Sobre lo Normal
Rengo	26 a 27 °C	Sobre lo Normal
Convento Viejo	25 a 26 °C	Sobre lo Normal
Curicó	25 a 26 °C	Sobre lo Normal
Talca (UC)	25 a 26 °C	Sobre lo Normal
Parral	25 a 26 °C	Sobre lo Normal
Chillán	25 a 26 °C	Indefinido
Concepción - Carriel Sur Ad.	20 a 21 °C	Sobre lo Normal
Diguillín	22 a 23 °C	Sobre lo Normal
Ercilla (Vida Nueva)	22 a 23 °C	Sobre lo Normal
Temuco - Maquehue	22 a 23 °C	Sobre lo Normal
Pucón	20 a 21 °C	Indefinido
Valdivia - Pichoy Ad.	20 a 21 °C	Indefinido
Osorno	19 a 20 °C	Sobre lo Normal
Puerto Montt - El Tepual	17 a 18 °C	Sobre lo Normal
Quellón Ad.	16 a 17 °C	Sobre lo Normal
Futaleufú	18 a 19 °C	Sobre lo Normal
Puerto Aysén Ad.	14 a 15 °C	Sobre lo Normal
Coyhaique	16 a 17 °C	Indefinido
Balmaceda	15 a 16 °C	Sobre lo Normal
Lord Cochrane Ad.	17 a 18 °C	Sobre lo Normal
Torres Del Paine	14 a 15 °C	Sobre lo Normal
Puerto Natales	12 a 13 °C	Sobre lo Normal
Punta Arenas Ad.	12 a 13 °C	Sobre lo Normal
Porvenir Ad.	12 a 13 °C	Indefinido
Puerto Williams - Aeródromo	11 a 12 °C	Indefinido

Rangos Normales calculados con el periodo climatológico 1991-2020.

Agradecemos a las instituciones que mensualmente nos entregan información para realizar este pronóstico: ESVAl S.A., Minera CODELCO ANDINA, INIA, Servicio Meteorológico de La Armada (SERVIMET) y la Dirección General de Aguas (DGA).



Pronóstico Estacional para el trimestre Febrero-Marzo-Abril (FMA) 2023

Cómo interpretar esta tabla

En la tabla se puede apreciar el pronóstico estacional para cada ciudad del país. Inmediatamente al lado derecho, se presenta el rango normal o climatológico de precipitaciones, es decir, lo que uno de manera normal espera para este trimestre. Este rango normal se calcula para el período 1991-2020 de las sumas trimestrales de precipitación, extrayendo los percentiles 33 y 66 como límites del rango normal.

Luego aparece el pronóstico probabilístico para el mes en cuestión según las siguientes categorías.

Categorías de pronóstico trimestral

Tomando el ejemplo de la ciudad de **Concepción**, a continuación se muestran las diferentes interpretaciones para los posibles pronósticos.

Condición bajo lo normal: Esto implica que la lluvia acumulada en el trimestre debería estar bajo el percentil 33 del rango normal, es decir, montos inferiores a 58 mm para la capital de la Región del Biobío.

Condición normal: La precipitación total del trimestre estará dentro del rango normal de Concepción, es decir, entre 58 mm y 133 mm

Condición sobre lo normal: Una condición más lluviosa de lo usual implica que las lluvias del trimestre superarán el percentil 66 del rango normal, es decir, los 133 mm.

Condición mixta - Bajo lo Normal/Normal: Significa que es altamente probable que cualquiera de las dos categorías se presenten. Para Concepción, esto significaría que las lluvias acumuladas oscilarían entre el rango bajo lo normal (menos de 58 mm) o en el rango normal (entre 58 y 133 mm).

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.

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

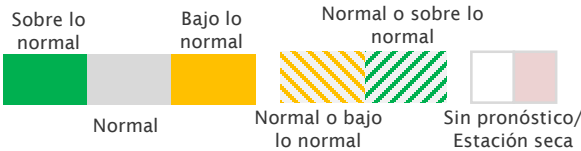
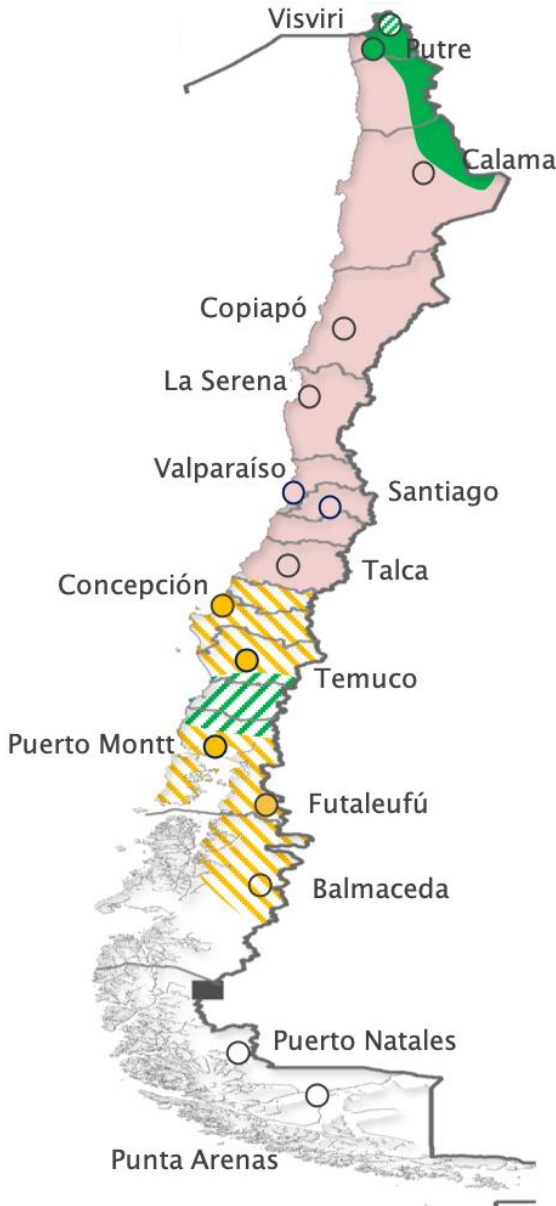
Precipitación Acumulada

Estaciones	Rango Normal	Pronóstico Probabilístico para FMA
Visviri	78 a 148 mm	Bajo lo Normal
Villa Industrial	95 a 125 mm	Indefinido
Alcerreca	54 a 110 mm	Sobre lo Normal
Putre	56 a 126 mm	Normal / Sobre lo Normal
Chungará	97 a 146 mm	Sobre lo Normal
Copiapó	0 a 0 mm	Estación Seca
Lautaro Embalse	0 a 4 mm	Estación Seca
La Serena - La Florida Ap.	0 a 1 mm	Estación Seca
Vicuña	0 a 1 mm	Estación Seca
Ovalle	0 a 2 mm	Estación Seca
Combarbalá	0 a 5 mm	Estación Seca
Illapel	0 a 5 mm	Estación Seca
La Ligua	0 a 6 mm	Estación Seca
San Felipe	3 a 15 mm	Indefinido
Los Andes	3 a 19 mm	Normal / Sobre lo Normal
Quillota	2 a 14 mm	Indefinido
Valparaíso - Punta Ángeles	3 a 16 mm	Indefinido
Lagunitas	28 a 83 mm	Bajo lo Normal
Santo Domingo	7 a 29 mm	Normal / Bajo lo Normal
Santiago - Qta. Normal	4 a 23 mm	Bajo lo Normal
San José de Maipo	11 a 44 mm	Bajo lo Normal
Rancagua	9 a 34 mm	Indefinido
Pichilemu	15 a 34 mm	Normal / Bajo lo Normal
San Fernando	17 a 45 mm	Indefinido
Curicó - General Freire Ad.	22 a 48 mm	Bajo lo Normal
Talca (UC)	26 a 59 mm	Bajo lo Normal
Linares	51 a 101 mm	Bajo lo Normal
Chillán - Bdo. Ohiggins Ad.	70 a 133 mm	Bajo lo Normal
Concepción Carriel Sur Ap.	58 a 133 mm	Bajo lo Normal
Los Ángeles	96 a 157 mm	Bajo lo Normal
Temuco - Maquehue Ad.	120 a 213 mm	Bajo lo Normal
Pto. Saavedra	99 a 182 mm	Bajo lo Normal
Valdivia - Pichoy Ad.	175 a 254 mm	Bajo lo Normal
Osorno - Cañal Bajo Ad.	154 a 230 mm	Bajo lo Normal
Puerto Montt - El Tepual Ap.	254 a 333 mm	Bajo lo Normal
Quellón	279 a 350 mm	Bajo lo Normal
Futaleufú - Aeródromo	291 a 398 mm	Bajo lo Normal
Puerto Aysén - Aeródromo	432 a 583 mm	Bajo lo Normal
Coyhaique - Tte. Vidal Ap.	182 a 255 mm	Bajo lo Normal
Balmaceda - Aeródromo	89 a 129 mm	Normal / Bajo lo Normal
Chile Chico	42 a 54 mm	Normal / Bajo lo Normal
Cochrane	105 a 155 mm	Indefinido
Punta Arenas - Carlos Ibañez Ap.	97 a 131 mm	Indefinido
Porvenir (DGA)	81 a 115 mm	Indefinido
Puerto Williams - Aeródromo	107 a 168 mm	Indefinido

Agradecemos a las instituciones que mensualmente nos entregan información para realizar este pronóstico: ESVL S.A., Minera CODELCO ANDINA, INIA, Servicio Meteorológico de La Armada (SERVIMET) y la Dirección General de Aguas (DGA).



Pronóstico Subestacional para
Febrero de 2023



Precipitación Acumulada

Estaciones	Rango Normal	Pronóstico Probabilístico para FEB
Visviri	32 a 89 mm	Sobre lo Normal I
Villa Industrial	38 a 80 mm	Sobre lo Normal I
Alcerreca	19 a 66 mm	Sobre lo Normal I
Putre	21 a 86 mm	Sobre lo Normal I
Chungará	48 a 97 mm	Sobre lo Normal I
Copiapó	NaN a NaN mm	Indefinido
Lautaro Embalse	0 a 0 mm	Estación Seca
La Serena - La Florida Ap.	0 a 0 mm	Estación Seca
Vicuña	0 a 0 mm	Estación Seca
Ovalle	0 a 0 mm	Estación Seca
Combarbalá	0 a 0 mm	Estación Seca
Illapel	0 a 0 mm	Estación Seca
La Ligua	0 a 0 mm	Estación Seca
San Felipe	0 a 0 mm	Estación Seca
Los Andes	0 a 0 mm	Estación Seca
Quillota	0 a 0 mm	Estación Seca
Valparaíso - Punta Ángeles	0 a 0 mm	Estación Seca
Lagunitas	0 a 14 mm	Estación Seca
Santo Domingo	0 a 1 mm	Estación Seca
Santiago - Qta. Normal	0 a 0 mm	Estación Seca
San José de Maipo	0 a 0 mm	Estación Seca
Rancagua	0 a 0 mm	Estación Seca
Pichilemu	0 a 0 mm	Estación Seca
San Fernando	0 a 0 mm	Estación Seca
Curicó - General Freire Ad.	0 a 0 mm	Estación Seca
Talca (UC)	0 a 3 mm	Estación Seca
Linares	1 a 9 mm	Estación Seca
Chillán - Bdo. Ohiggins Ad.	3 a 16 mm	Bajo lo Normal I
Concepción Carriel Sur Ap.	2 a 14 mm	Norma I/ Bajo lo Normal I
Los Ángeles	6 a 15 mm	Norma I/ Bajo lo Normal I
Temuco - Maquehue Ad.	13 a 45 mm	Norma I/ Bajo lo Normal I
Pto. Saavedra	11 a 29 mm	Norma I/ Sobre lo Normal I
Valdivia - Pichoy Ad.	18 a 32 mm	Indefinido
Osorno - Cañal Bajo Ad.	22 a 42 mm	Norma I/ Bajo lo Normal I
Puerto Montt - El Tepual Ap.	39 a 65 mm	Norma I/ Bajo lo Normal I
Quellón	54 a 90 mm	Bajo lo Normal I
Futaleufú - Aeródromo	39 a 70 mm	Sobre lo Normal I
Puerto Aysen - Aeródromo	86 a 148 mm	Indefinido
Coyhaique - Tte. Vidal Ap.	27 a 58 mm	Bajo lo Normal I
Balmaceda - Aeródromo	10 a 25 mm	Norma I/ Bajo lo Normal I
Chile Chico	3 a 11 mm	Indefinido
Cochrane	21 a 38 mm	Indefinido
Punta Arenas - Carlos Ibañez Ap.	20 a 34 mm	Indefinido
Porvenir (DGA)	19 a 31 mm	Indefinido
Puerto Williams - Aeródromo	42 a 60 mm	Indefinido

Agradecemos a las instituciones que mensualmente nos entregan información para realizar este pronóstico: ESVAL S.A., Minera CODELCO ANDINA, INIA, Servicio Meteorológica de La Armada (SERVIMET) y la Dirección General de Aguas (DGA).

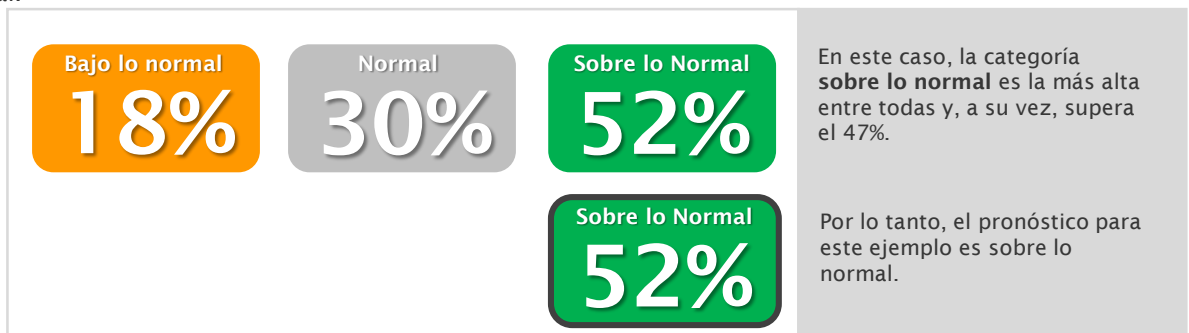


Figura 6. Pronóstico Subestacional de Precipitación acumulada para febrero 2023, inicializado en enero 2023. Se muestra el rango de precipitación más probable del mes.

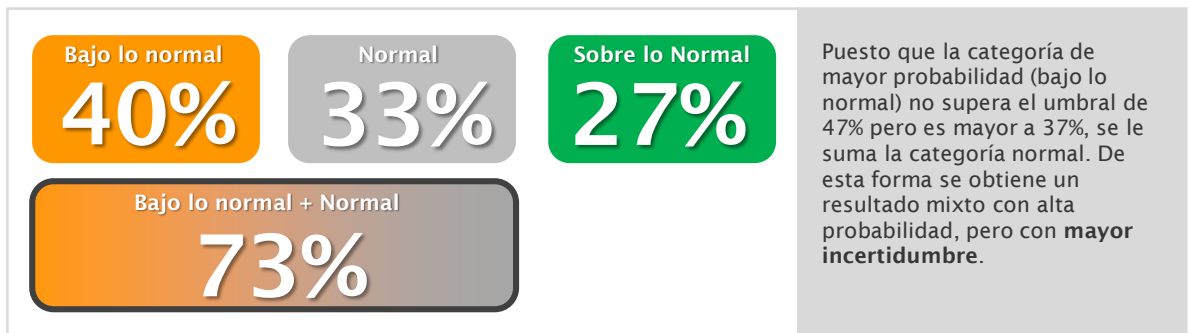
(*) Este pronóstico es experimental y está en constante desarrollo. Para revisar detalles de los montos de precipitación revisar la tabla. Este pronóstico no es capaz de predecir eventos extremos de precipitación en el periodo analizado. Los mapas presentados en este boletín no representan los límites y fronteras oficiales de Chile. Para más información al respecto: <https://dftroi.gob.cl/mapas/>

¿Cómo realizamos el pronóstico de consenso?

- Para realizar este pronóstico, se utilizan 4 modelos dinámicos de escala global y 6 estadísticos forzados con la temperatura superficial del mar, ajustados con análisis de correlación canónica (CCA) y datos homogenizados (DGA-DMC-AGROCLIMA) para 477 estaciones de precipitación.
- Estos modelos dinámicos y estadísticos consideran las influencias de: El Niño/La Niña, la temperatura superficial del mar de el Océano Pacífico Occidental y Sur, oscilaciones intraestacionales (como la Oscilación Madden-Julian), las tendencias de largo plazo y el cambio climático.
- Cada modelo resulta en una probabilidad distinta según las categorías de pronóstico. Para obtener una única probabilidad por categoría y estación, se pondera cada resultado de acuerdo a la habilidad del modelo en el periodo de entrenamiento. Los modelos con mayor habilidad pesan más que los modelos de baja habilidad.
- Para definir la categoría final, se toma en consideración el siguiente análisis. Si alguna de las categorías absolutas (**normal**, **bajo lo normal** o **sobre lo normal**) supera el 47% por si sola, esta será el pronóstico final.



- Si ninguna categoría suma más de 47%, pero la probabilidad más alta es superior a 37%, se establece que se debe sumar la categoría siguiente que más peso de al resultado, obteniéndose dos categorías potenciales: **normal o bajo lo normal**, y **normal o sobre lo normal**.



- Si ninguna categoría sobrepasa el 37% por si sola, se considera un pronóstico **indefinido**.

