

Página 3

A la fecha, se observa una condición de déficit en todo el país.

¿Cómo va el déficit de lluvias

Página 3

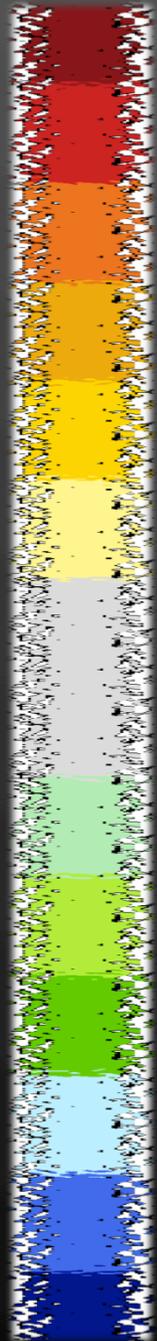
Se esperan abundantes precipitaciones en cordillera y precordillera del norte de Chile.

Página 4

Temperaturas máximas sobre lo normal en gran parte del país.

Página 7

Pronóstico de precipitaciones para el último mes del año.



Las anomalías porcentuales de precipitación revela un panorama muy extremo

Ranking con déficits de lluvias a la fecha.

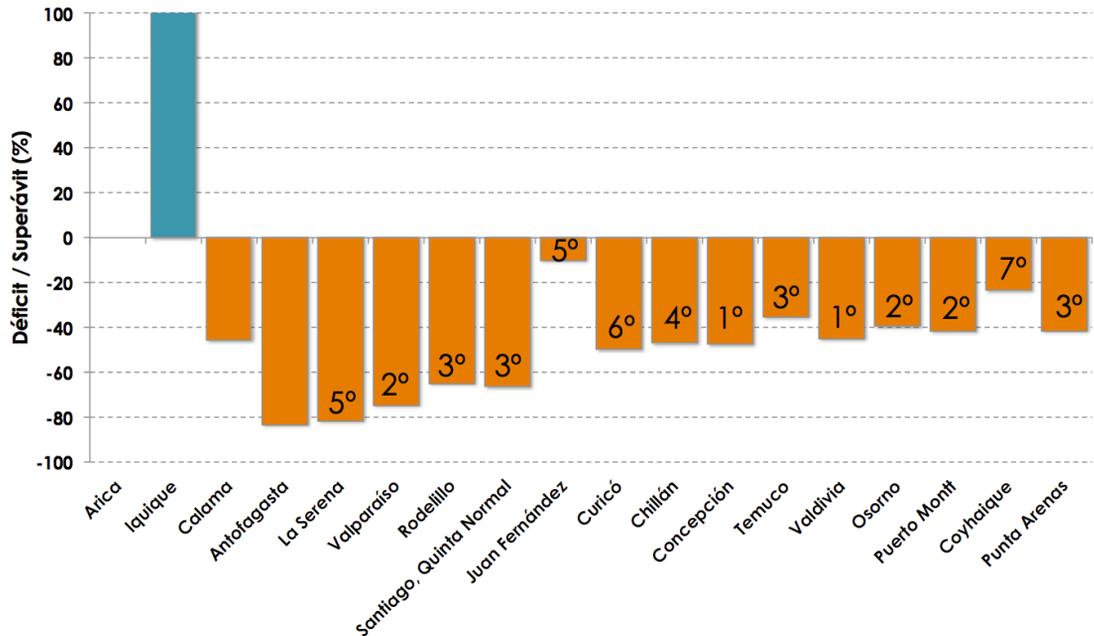


Figura 1. Gráfica de déficits/superávit de precipitación acumulada (en porcentaje %) al 28 de noviembre de 2021 y el ranking construido con diferentes periodos para cada estación, con datos iniciales entre 1960 y 1970. Barras azules indican el superávit y barras anaranjadas indican déficit. Fuente: estaciones DMC.

Con el año 2021 casi terminado, es momento de comenzar a resumir lo registrado durante todo el año. Un año que estuvo muy lejos de ser normal con respecto a las precipitaciones. En la zona centro del país, comenzó con intensas precipitaciones durante finales de enero, algo realmente anómalo para la fecha. En tanto que durante los meses invernales hubo un par de eventos importantes, pero todos muy por debajo de lo normal.

Para ver cómo van las lluvias acumuladas a la fecha, la figura 1, muestra la anomalía porcentual de la precipitación para distintas estaciones meteorológicas a lo largo del país, donde las barras representan el déficit/superávit. Además los números indican la posición dentro de los años más secos para distintos periodos (según la cantidad de datos que tenga la estación meteorológica).

Por ejemplo, La Serena registra un déficit de 82 % y esto significa que lleva 15.8 mm de precipitación acumulada hasta el 28 de

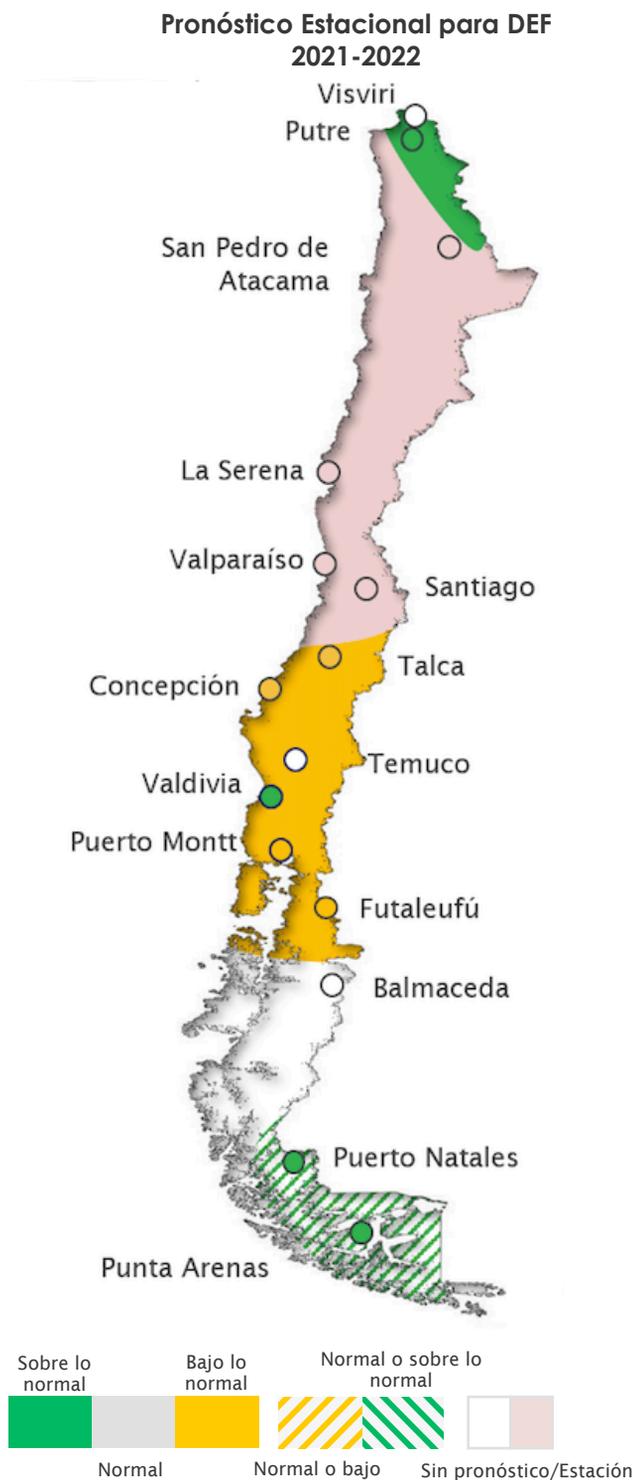
noviembre de 2021, cuando lo normal a la fecha son 86 mm, quedando este año como el quinto más seco, con datos desde 1963 a la fecha. En cambio, en Santiago, la estación Quinta Normal lleva acumulado 114 mm, con un déficit del 67%, lo que deja al 2021 como el tercer año más seco a la fecha, con datos desde 1969 hasta ahora.

Así mismo, podemos observar que la zona centro del país alcanza déficits en torno al 60 % y al 80 %, incluso Juan Fernández se ubica dentro del top 5, pero al fijarse en la zona sur, los déficits disminuyen, pero no así la gravedad.

Tal es el caso de Concepción y Valdivia, que llevan 48 % y 45 % de déficit respectivamente, pero en ambas estaciones meteorológicas este 2021 se posiciona como el top 1, dentro de los años más secos a la fecha y esto se debe a que en las estaciones ubicadas más al sur del país, son mayores los montos de lluvia que se dejan de percibir.

Se esperan precipitaciones en la precordillera y cordillera del extremo norte del país

Altiplano y extremo sur con precipitaciones



El pronóstico de precipitación para el trimestre diciembre-enero-febrero. Se puede ver que la zona del Altiplano da señales de lluvias sobre lo normal. Los veranos de La Niña suelen ser más lluviosos en el altiplano, por lo que dada la presencia de La Niña en el Pacífico Ecuatorial, este es un resultado esperado.

Desde la Región del Maule hasta Los Lagos se espera una condición de precipitación bajo lo normal. En la Araucanía y Los Ríos, existe cierto grado de incertidumbre. Algunas estaciones se presentan indefinidas y otras con señales sobre lo normal, pero en general lo que se espera es bajo lo normal, siguiendo la misma tendencia que hemos presentado durante los últimos meses. En la zona centro, en Talca se espera que precipiten menos de 5.1 mm en el trimestre, en Linares menos de 15 mm y en Concepción menos de 24 mm.

Más al sur, si bien los montos de precipitación son mayores, la condición es la misma. En Temuco por ejemplo, debiesen llover menos de 93 mm, en Osorno menos de 95 mm y en Puerto Montt menos de 209 mm.

En el extremo sur del país, específicamente en la Región de Aysén, nuevamente sin pronóstico o con incertidumbre, sin embargo, en la estación de Puerto Ibáñez se prevé una condición bajo lo normal, es decir, se espera que precipiten menos de 68 mm.

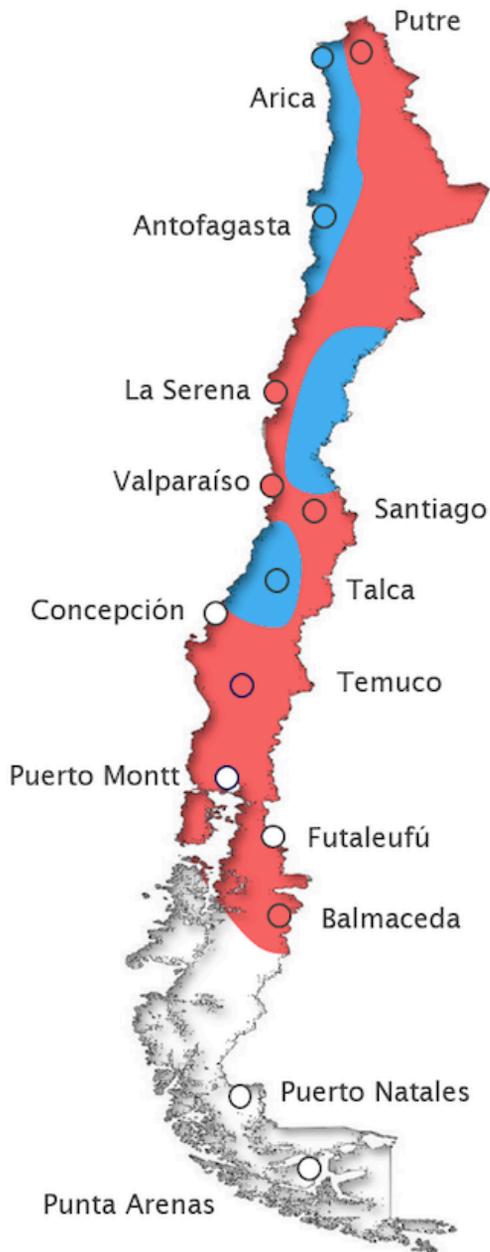
Finalmente, la Región de Magallanes, muestra una tendencia Normal a Sobre lo Normal. Para Puerto Natales, esto significa que durante el trimestre se espera que precipiten más de 103 mm, en tanto que, para Puerto Williams, se espera un acumulado de precipitación sobre 123 mm.

Figura 2. Pronóstico Estacional de Precipitación Total para el trimestre DEF 2021-2022, inicializado en noviembre. Se muestra el rango de precipitación más probable del trimestre.

Se espera que gran parte de Chile presente temperaturas mayores a lo normal.

Temperaturas para un trimestre con mañanas y tardes sobre lo normal

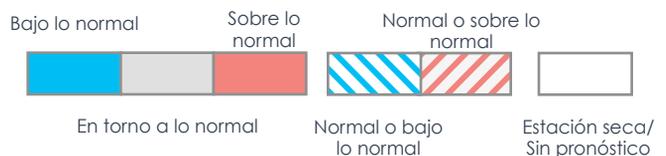
Pronóstico de Temperatura Mínima para DEF 2021-2022



Pronóstico de Temperatura Máxima para DEF 2021-2022



Figura 3. Pronóstico Estacional de Consenso (S2S) para el trimestre DEF 2021 para la temperatura Mínima (izquierda) y Máxima (derecha).



Pronóstico Estacional para el trimestre Diciembre 2021 – Enero-Febrero 2022 (DEF)

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 periodo 1982-2011 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 24 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 24.4 mm y 61.8 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 61.8 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 24.4 mm) o en el rango normal (entre 24.4 y 61.8 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 DEF
Visviri	143.5 a 197.2 mm	Sobre lo Normal
Putre	98.4 a 190.7 mm	Sobre lo Normal
Camiña	7.0 a 38.2 mm	Sobre lo Normal
SanPedro	2.3 a 12.1 mm	Indefinido
Copiapo	0.0 a 0.0 mm	Estación Seca
La Serena - La Florida Ap.	0.0 a 0.4 mm	Estación Seca
Vicuña	0.0 a 0.0 mm	Estación Seca
Ovalle	0.0 a 0.0 mm	Estación Seca
Combarbala	0.0 a 0.0 mm	Estación Seca
Illapel	0.0 a 0.0 mm	Estación Seca
La Ligua	0.0 a 0.0 mm	Estación Seca
San Felipe	0.0 a 0.3 mm	Estación Seca
Los Andes	0.0 a 0.5 mm	Estación Seca
Quillota	0.0 a 0.0 mm	Estación Seca
Valparaíso - Punta Angeles	0.0 a 1.1 mm	Estación Seca
Lagunitas	19.5 a 36.4 mm	Indefinido
Santiago - Qta. Normal	0.0 a 1.4 mm	Estación Seca
San Jose de Maipo	0.0 a 6.8 mm	Estación Seca
Santo Domingo	0.3 a 2.5 mm	Estación Seca
Rancagua	0.0 a 2.3 mm	Estación Seca
Pichilemu	2.0 a 9.5 mm	Indefinido
San Fernando	0.2 a 5.3 mm	Estación Seca
Curico - General Freire Ad.	1.9 a 9.3 mm	Bajo lo Normal
Talca (UC)	5.1 a 24.4 mm	Bajo lo Normal
Linares	15.3 a 25.4 mm	Bajo lo Normal
Cauquenes (EAP)	8.1 a 23.5 mm	Bajo lo Normal
Chillan - Bdo. Ohiggins Ad.	28.0 a 64.2 mm	Indefinido
Concepcion Carriel Sur Ap.	24.4 a 61.8 mm	Bajo lo Normal
Los Angeles	31.7 a 81.5 mm	Bajo lo Normal
Victoria	84.5 a 137.5 mm	Bajo lo Normal
Lonquimay	80.8 a 148.1 mm	Indefinido
Temuco - Maquehue Ad.	93.1 a 121.1 mm	Indefinido
Pto. Saavedra	69.4 a 104.4 mm	Bajo lo Normal
Loncoche	121.0 a 169.9 mm	Indefinido
Valdivia - Pichoy Ad.	96.6 a 171.9 mm	Sobre lo Normal
Osorno - Cañal Bajo Ad.	95.9 a 176.0 mm	Bajo lo Normal
Puerto Montt - El Tepual Ap.	209.7 a 279.8 mm	Bajo lo Normal
Chaiten	554.1 a 692.4 mm	Bajo lo Normal
Quellon	259.1 a 308.5 mm	Indefinido
Futaleufu - Aeródromo	229.6 a 317.8 mm	Normal/Bajo lo Normal
Puerto Aysen - Aeródromo	426.3 a 504.9 mm	Indefinido
Coyhaique - Tte. Vidal Ap.	126.6 a 167.7 mm	Indefinido
Balmaceda - Aeródromo	58.1 a 83.4 mm	Indefinido
Puerto Ibañez	68.6 a 97.3 mm	Bajo lo Normal
Chile Chico	11.4 a 32.0 mm	Indefinido
Cochrane	108.8 a 136.3 mm	Indefinido
Puerto Natales	77.4 a 103.2 mm	Sobre lo Normal
Punta Arenas - Carlos Ibañez Ap.	91.7 a 117.1 mm	Indefinido
Porvenir (DGA)	60.7 a 84.9 mm	Indefinido
Puerto Williams - Aeródromo	123.7 a 155.5 mm	Normal/Sobre lo Normal

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).

Pronóstico Estacional para el trimestre Diciembre 2021-Enero-Febrero 2022 (DEF)

Temperatura Mínima

Temperatura Máxima

Estaciones	Rango Normal	Pronóstico Probabilístico para DEF	Estaciones	Rango Normal	Pronóstico Probabilístico para DEF
Putre	3.7 a 4.3 °C	Sobre lo Normal	Putre	14.2 a 15.7 °C	Normal
Arica	18.8 a 19.4 °C	Bajo lo Normal	Arica	25.1 a 25.5 °C	Sobre lo Normal
Lagunillas (Pampa Lirima)	-3.6 a -2.7 °C	Indefinido	Lagunillas (Pampa Lirima)	14.6 a 16.3 °C	Indefinido
El Tatio	-4.7 a -2.4 °C	Indefinido	El Tatio	9.0 a 9.5 °C	Sobre lo Normal
El Loa Calama Ad.	5.6 a 6.1 °C	Sobre lo Normal	El Loa Calama Ad.	24.6 a 24.9 °C	Sobre lo Normal
Antofagasta	16.5 a 16.8 °C	Bajo lo Normal	Antofagasta	22.9 a 23.3 °C	Sobre lo Normal
Chañaral Ad.	16.0 a 16.4 °C	Sobre lo Normal	Chañaral Ad.	22.0 a 22.9 °C	Indefinido
Copiapó	12.3 a 13.2 °C	Sobre lo Normal	Copiapó	27.1 a 27.7 °C	Indefinido
Lautaro Embalse	11.6 a 12.3 °C	Sobre lo Normal	Lautaro Embalse	30.8 a 31.4 °C	Sobre lo Normal
Huasco Bajo	12.8 a 13.6 °C	Indefinido	Huasco Bajo	23.2 a 23.6 °C	Indefinido
Vallenar	13.3 a 13.7 °C	Sobre lo Normal	Vallenar	25.8 a 26.5 °C	Indefinido
La Serena - La Florida Ad.	13.3 a 13.7 °C	Sobre lo Normal	La Serena - La Florida Ad.	20.6 a 21.2 °C	Indefinido
Ovalle Escuela Agrícola	12.0 a 12.3 °C	Sobre lo Normal	Ovalle Escuela Agrícola	26.4 a 27.2 °C	Sobre lo Normal
Illapel (DGA)	11.6 a 11.9 °C	Sobre lo Normal	Illapel (DGA)	27.8 a 28.5 °C	Sobre lo Normal
San Felipe	11.0 a 11.4 °C	Bajo lo Normal	San Felipe	31.3 a 31.8 °C	Sobre lo Normal
Quillota	9.6 a 10.3 °C	Bajo lo Normal	Quillota	26.3 a 27.1 °C	Sobre lo Normal
Olmue	10.2 a 10.8 °C	Sobre lo Normal	Olmue	28.0 a 28.4 °C	Sobre lo Normal
Valparaíso	13.6 a 14.0 °C	Sobre lo Normal	Valparaíso	20.3 a 21.0 °C	Sobre lo Normal
Lagunitas	8.2 a 8.6 °C	Sobre lo Normal	Lagunitas	15.7 a 16.3 °C	Sobre lo Normal
Santiago - Pudahuel	12.6 a 13.3 °C	Sobre lo Normal	Santiago - Pudahuel	29.0 a 29.6 °C	Sobre lo Normal
Santiago - Quinta Normal	12.5 a 13.1 °C	Sobre lo Normal	Santiago - Quinta Normal	29.3 a 29.7 °C	Sobre lo Normal
Santiago - La Reina (Tobalaba)	12.5 a 13.3 °C	Sobre lo Normal	Santiago - La Reina (Tobalaba)	28.9 a 29.4 °C	Sobre lo Normal
Pirque	9.7 a 10.1 °C	Bajo lo Normal	Pirque	28.4 a 28.9 °C	Sobre lo Normal
Melipilla	10.4 a 11.2 °C	Sobre lo Normal	Melipilla	27.1 a 27.4 °C	Bajo lo Normal
Graneros	11.1 a 11.8 °C	Bajo lo Normal	Graneros	27.8 a 28.4 °C	Sobre lo Normal
Rengo	11.6 a 12.3 °C	Sobre lo Normal	Rengo	29.0 a 29.4 °C	Sobre lo Normal
Convento Viejo	12.1 a 12.5 °C	Bajo lo Normal	Convento Viejo	28.7 a 29.2 °C	Sobre lo Normal
Curico	12.0 a 12.3 °C	Sobre lo Normal	Curico	28.7 a 29.2 °C	Sobre lo Normal
Talca (UC)	12.3 a 12.9 °C	Bajo lo Normal	Talca (UC)	28.8 a 29.4 °C	Sobre lo Normal
Parral	11.1 a 11.7 °C	Indefinido	Parral	28.6 a 29.3 °C	Sobre lo Normal
Chillan	10.3 a 10.9 °C	Sobre lo Normal	Chillan	27.9 a 28.7 °C	Sobre lo Normal
Concepcion - Carriel Sur Ad.	10.4 a 10.8 °C	Indefinido	Concepcion - Carriel Sur Ad.	22.1 a 22.4 °C	Indefinido
Diguillín	9.1 a 10.1 °C	Sobre lo Normal	Diguillín	24.6 a 25.2 °C	Indefinido
Ercilla (Vida Nueva)	9.0 a 9.6 °C	Indefinido	Ercilla (Vida Nueva)	25.1 a 26.1 °C	Sobre lo Normal
Temuco - Maquehue	8.8 a 9.1 °C	Sobre lo Normal	Temuco - Maquehue	23.4 a 24.2 °C	Sobre lo Normal
Puerto Saavedra	9.9 a 10.4 °C	Bajo lo Normal	Puerto Saavedra	18.6 a 19.4 °C	Indefinido
Valdivia - Pichoy Ad.	8.4 a 8.8 °C	Indefinido	Valdivia - Pichoy Ad.	22.3 a 23.5 °C	Sobre lo Normal
Osorno	8.3 a 8.6 °C	Sobre lo Normal	Osorno	21.5 a 22.6 °C	Sobre lo Normal
Puerto Montt - El Tepual	8.8 a 9.0 °C	Indefinido	Puerto Montt - El Tepual	19.0 a 19.7 °C	Indefinido
Quellón Ad.	9.7 a 10.0 °C	Sobre lo Normal	Quellón Ad.	17.7 a 18.2 °C	Sobre lo Normal
Futaleufu	8.8 a 9.1 °C	Indefinido	Futaleufu	20.2 a 21.6 °C	Sobre lo Normal
Puerto Aysen Ad.	9.2 a 9.8 °C	Indefinido	Puerto Aysen Ad.	17.0 a 18.1 °C	Indefinido
Coyhaique Alto	5.3 a 6.0 °C	Bajo lo Normal	Coyhaique Alto	16.8 a 18.3 °C	Sobre lo Normal
Balmaceda	6.0 a 6.3 °C	Sobre lo Normal	Balmaceda	17.1 a 18.3 °C	Sobre lo Normal
Lord Cochrane Ad.	7.2 a 7.7 °C	Sobre lo Normal	Lord Cochrane Ad.	19.2 a 20.2 °C	Indefinido
Torres Del Paine	7.2 a 8.0 °C	Indefinido	Torres Del Paine	16.2 a 17.1 °C	Bajo lo Normal
Puerto Natales	5.9 a 7.0 °C	Indefinido	Puerto Natales	14.0 a 14.6 °C	Indefinido
Punta Arenas Ad.	6.2 a 6.6 °C	Indefinido	Punta Arenas Ad.	14.3 a 15.0 °C	Indefinido
Porvenir Ad.	6.3 a 6.7 °C	Indefinido	Porvenir Ad.	14.5 a 15.1 °C	Indefinido
Puerto Williams - Aeródromo	5.6 a 6.2 °C	Bajo lo Normal	Puerto Williams - Aeródromo	12.7 a 13.4 °C	Indefinido

Pronóstico Subestacional para Diciembre de 2021

Precipitación Acumulada



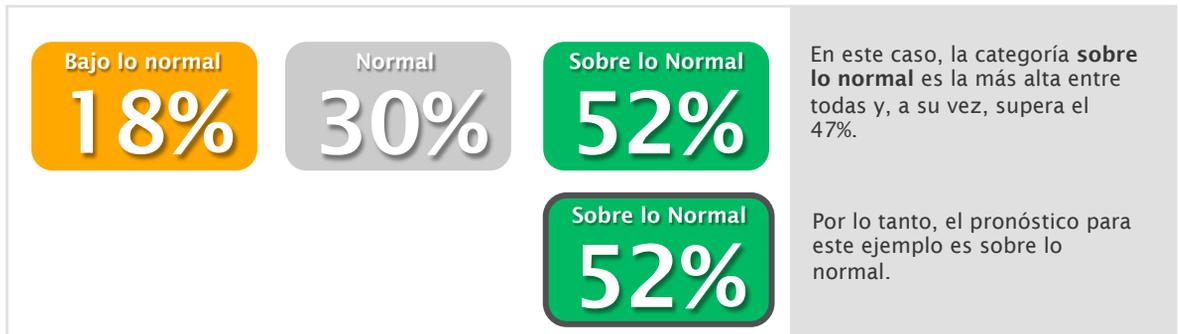
Estaciones	Rango Normal	Pronóstico Probabilístico para DIC
Visviri	12.1 a 32.5 mm	Indefinido
Putre	5.3 a 21.4 mm	Sobre lo Normal
Camíña	0.0 a 0.0 mm	Estación Seca
San Pedro	0.0 a 0.0 mm	Estación Seca
Copiapo	0.0 a 0.0 mm	Estación Seca
La Serena - La Florida Ap.	0.0 a 0.2 mm	Estación Seca
Vicuña	0.0 a 0.0 mm	Estación Seca
Ovalle	0.0 a 0.0 mm	Estación Seca
Combarbala	0.0 a 0.0 mm	Estación Seca
Illapel	0.0 a 0.0 mm	Estación Seca
La Ligua	0.0 a 0.0 mm	Estación Seca
San Felipe	0.0 a 0.0 mm	Estación Seca
Los Andes	0.0 a 0.0 mm	Estación Seca
Quillota	0.0 a 0.0 mm	Estación Seca
Valparaíso - Punta Angeles	0.0 a 0.1 mm	Estación Seca
Lagunitas	1.3 a 6.7 mm	Bajo lo Normal
Santiago - Qta. Normal	0.0 a 0.0 mm	Estación Seca
San Jose de Maipo	0.0 a 0.0 mm	Estación Seca
Santo Domingo	0.0 a 0.5 mm	Estación Seca
Rancagua	0.0 a 0.3 mm	Estación Seca
Pichilemu	0.0 a 2.3 mm	Estación Seca
San Fernando	0.0 a 2.5 mm	Estación Seca
Curico - General Freire Ad.	0.0 a 4.5 mm	Estación Seca
Talca (UC)	0.0 a 5.7 mm	Estación Seca
Linares	0.0 a 5.9 mm	Estación Seca
Cauquenes (EAP)	0.0 a 8.9 mm	Estación Seca
Chillan - Bdo. Ohiggins Ad.	1.4 a 19.4 mm	Sobre lo Normal
Concepcion Carriel Sur Ap.	4.4 a 19.9 mm	Indefinido
Los Ángeles	7.0 a 28.9 mm	Indefinido
Victoria	20.5 a 65.0 mm	Indefinido
Lonquimay	25.1 a 63.5 mm	Indefinido
Temuco - Maquehue Ad.	16.9 a 58.0 mm	Indefinido
Pto. Saavedra	14.5 a 36.6 mm	Sobre lo Normal
Loncoche	20.6 a 76.3 mm	Indefinido
Valdivia - Pichoy Ad.	30.0 a 68.4 mm	Indefinido
Osorno - Cañal Bajo Ad.	29.2 a 48.9 mm	Sobre lo Normal
Puerto Montt - El Tepual Ap.	65.1 a 97.1 mm	Indefinido
Chaiten	172.0 a 278.4 mm	Indefinido
Quellon	69.7 a 121.3 mm	Indefinido
Futaleufu - Aeródromo	81.5 a 132.3 mm	Indefinido
Puerto Aysen - Aeródromo	126.5 a 229.7 mm	Indefinido
Coyhaique - Tte. Vidal Ap.	35.7 a 72.4 mm	Sobre lo Normal
Balmaceda - Aeródromo	16.6 a 40.6 mm	Indefinido
Puerto Ibañez	20.0 a 39.5 mm	Bajo lo Normal
Chile Chico	2.1 a 8.2 mm	Sobre lo Normal
Cochrane	23.3 a 49.1 mm	Bajo lo Normal
Puerto Natales	22.5 a 34.5 mm	Indefinido
Punta Arenas - Carlos Ibañez A	19.8 a 33.8 mm	Indefinido
Porvenir (DGA)	14.6 a 20.6 mm	Indefinido
Puerto Williams - Aeródromo	31.1 a 54.7 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).

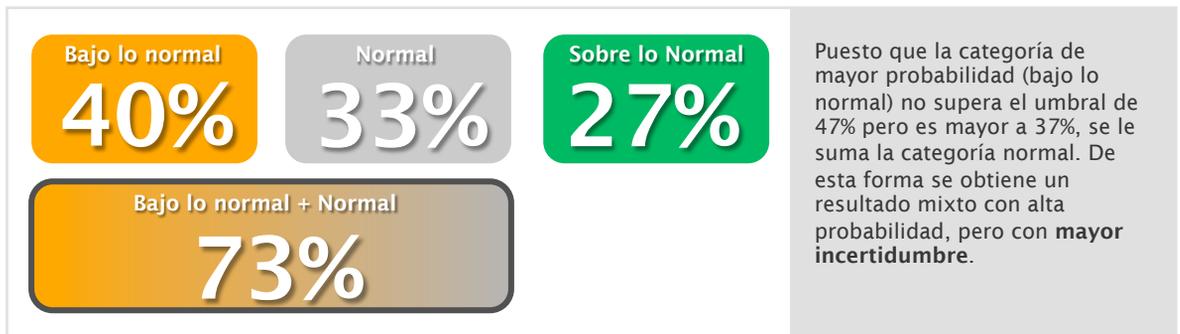
(* Este pronóstico es experimental y está en constante desarrollo. Para revisar detalles de los montos de precipitación, revisar la tabla de la página 9. Este pronóstico no es capaz de predecir eventos extremos de precipitación en el periodo analizado.

¿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**.

