

Modelos sugieren enfriamiento del Pacífico Ecuatorial

“La Niña” podría establecerse en los próximos trimestres

Páginas 2 y 3

Página 4

Abril: ¿Lluvias mil?

El pronóstico para el mes de abril indica una mayor probabilidad de registrar condiciones Bajo lo Normal de precipitaciones en Chile centro-sur.

Página 5

Abril-Mayo-Junio: Déficit de lluvia continuará en zona centro y sur

Continuarían las condiciones de sequía durante el próximo trimestre.

Página 6

Mañanas más frías de lo normal

El pronóstico de temperaturas para el trimestre muestra mañanas más frías y tardes más cálidas en Chile central.



La Niña en el horizonte

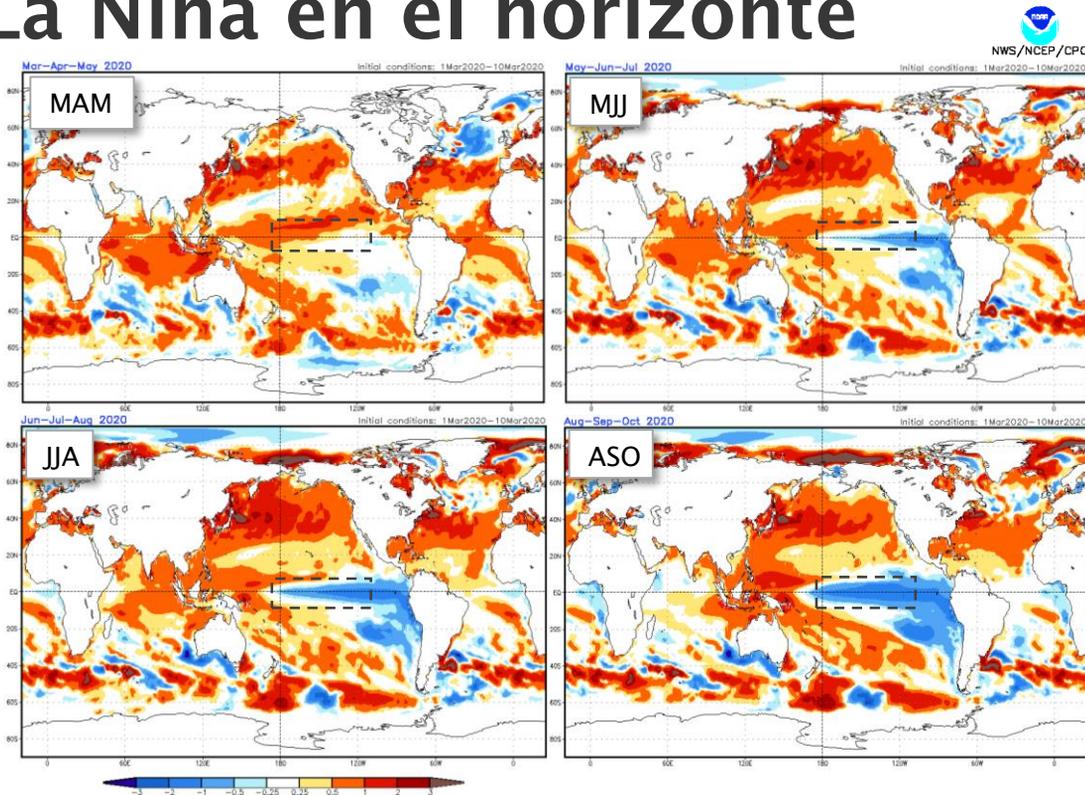


Figura 1. Pronóstico de TSM basado en el modelo CFSv2 (NOAA, EEUU) para los trimestres marzo-abril-mayo (MAM), mayo-junio-julio (MJJ), junio-julio-agosto (JJA) y agosto-septiembre-octubre (ASO).

Han pasado ya varios meses desde que el último evento de El Niño terminó. Durante este tiempo, el Pacífico ecuatorial, en promedio, ha presentado valores normales de temperatura superficial del mar (TSM), lo que se conoce como una condición Neutral.

El interés actual radica en conocer el futuro de las temperaturas en el Pacífico ecuatorial. La figura 1 muestra el pronóstico de TSM para los próximos trimestres, según el modelo CFSv2.

El pronóstico indica un enfriamiento (colores azules) de toda la franja ecuatorial del océano Pacífico, alcanzando la costa sudamericana y la costa del norte de Chile. Dicho enfriamiento se muestra con un patrón espacial clásico de un evento La Niña, especialmente en los trimestres JJA y ASO.

Lo anterior implicaría condiciones tipo-La Niña durante la temporada lluviosa en Chile centro-sur, lo que, eventualmente, tendría implicaciones negativas en términos de precipitación para Chile central.

Observaciones actuales de anomalías de temperatura del mar profundo (ver figura 2), muestran que los primeros 100 metros de profundidad se mantienen cálidos, sin embargo, se observa un gran núcleo frío entre los 100 y 250 m de profundidad, aproximadamente. Este núcleo frío le daría sustento físico a la proyección del modelo, ya que serían estas anomalías frías -junto a otros factores- las causantes del enfriamiento del océano ecuatorial en unos meses más.

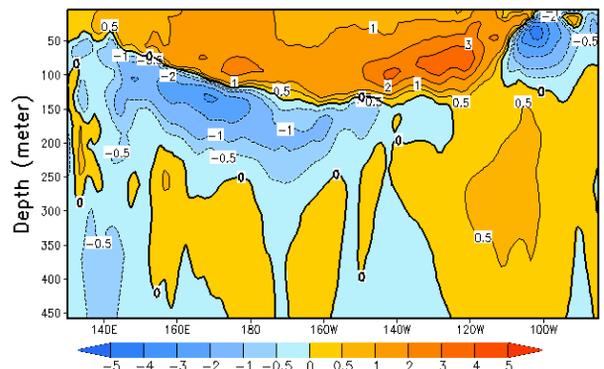


Figura 2. Anomalías de temperatura del mar profundo en el Pacífico ecuatorial. Fuente: NOAA/CPC.

Pronóstico fenómeno El Niño / La Niña

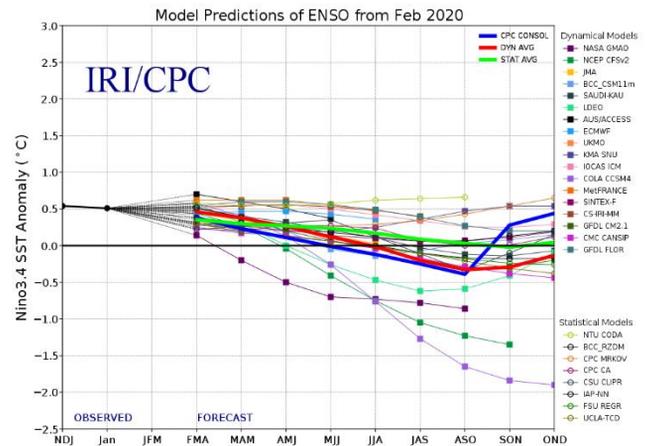
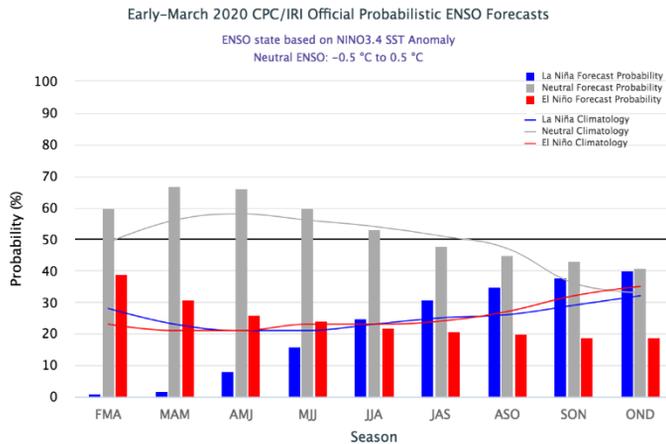


Figura 3. A la izquierda, probabilidad de ocurrencia de El Niño o La Niña de IRI-Columbia. A la derecha, la magnitud de la anomalía de Temperatura Superficial del Mar ($^{\circ}\text{C}$) en la región donde se monitorea El Niño.

El análisis anterior posee un sesgo que es importante destacar: es información basada en un solo modelo.

La predicción climática ha mejorado en los últimos años, entre otras razones, por la incorporación de los pronósticos ensamblados, que consisten en pronósticos basados en el promedio de un conjunto de modelos. Esta técnica permite reducir el error sistemático individual de cada miembro del ensamble, es decir, de cada modelo.

El ensamblado de modelos, recopilado por el *International Research Institute for Climate and Society* (IRI) de la Universidad de Columbia indica una alta probabilidad (>60%) de que el trimestre MAM continúe en una condición Neutral (ausencia de El Niño o La Niña) (ver figura 3).

Los trimestres siguientes muestran una proyección similar, sin embargo, comienza paulatinamente a aumentar la probabilidad de un evento La Niña: un Pacífico ecuatorial más frío de lo normal.

La proyección de IRI coincide con lo mostrado anteriormente con el modelo CFSv2, sin embargo, la velocidad del enfriamiento sería menor. Recién para el trimestre octubre-noviembre-diciembre (OND) la probabilidad de La Niña es tan alta como la probabilidad de

Neutro. Y es que no todos los modelos muestran un enfriamiento rápido (ver panel derecha en figura 3).

El consolidado de los modelos, sin embargo, muestra un enfriamiento en el Pacífico tropical, llegando a valores cercanos a -0.5°C en el trimestre agosto-septiembre-octubre (ASO) y con ello aumentan las probabilidades de La Niña hacia final del año.

No obstante, es necesario mencionar que esta época del año no es la mejor para hacer proyecciones estacionales. Los modelos entran en lo que se conoce como “barrera de predictabilidad”, en la que la habilidad de proyectar el fenómeno ENOS baja en comparación con otras épocas del año.

Teniendo todo en consideración, y sabiendo que la precipitación en Chile centro-sur no depende exclusivamente del Niño o la Niña, que el Pacífico central se enfríe no son buenas noticias para el pronóstico de precipitaciones.

Un invierno bajo condiciones La Niña supone menores probabilidades de precipitaciones normales en Chile centro-sur y aumentan las probabilidades de que la sequía se extienda durante la temporada lluviosa de 2020.

Abril... ¿lluvias mil?

Hace aproximadamente un año, la Oficina de Servicios Climáticos comenzó con el pronóstico experimental a un mes, dando inicio a la escala Subestacional por primera vez en la historia de la DMC.

Este pronóstico, en modo experimental, ha mostrado resultados favorables en aciertos, aunque sigue teniendo una habilidad de predicción menor a la escala estacional (tres meses). Por lo mismo, debe ser considerado con cautela.

Con respecto al pronóstico para el mes de abril de 2020. Tal como se ve en la figura 4, desde el sur de la Región del Maule hasta la Región de Magallanes esperamos un mes de abril más seco de lo normal. Con la excepción de parte de la región de Aysén que espera un mes de abril normal o más seco de lo normal.

Pero en números, ¿qué significa un mes de abril más seco de lo normal?. Si tomamos como ejemplo la ciudad de Chillán, sabemos que normalmente durante este mes llueve entre 42 y 73 mm. Un pronóstico de precipitaciones bajo lo normal señala que es muy probable que las lluvias, lamentablemente, no superen los 42 mm en dicha ciudad.

Lo mismo se esperaría para Concepción o Puerto Montt, donde durante este mes caerían menos de 37 y 122 mm respectivamente. Incluso el extremo sur esperaría el mismo comportamiento donde se volvería muy difícil superar los 29 mm en Puerto Natales o Punta Arenas.

En cambio, aunque con la misma tendencia a una condición más seca, ciudades como Chile Chico, Cochrane o Puerto Natales esperan tener un abril con algo más de posibilidades de alcanzar valores normales de precipitación.

Puedes revisar el detalle de tu ciudad y otras en la página 9 de este boletín.

Pronóstico Probabilístico de Precipitación para Abril de 2020

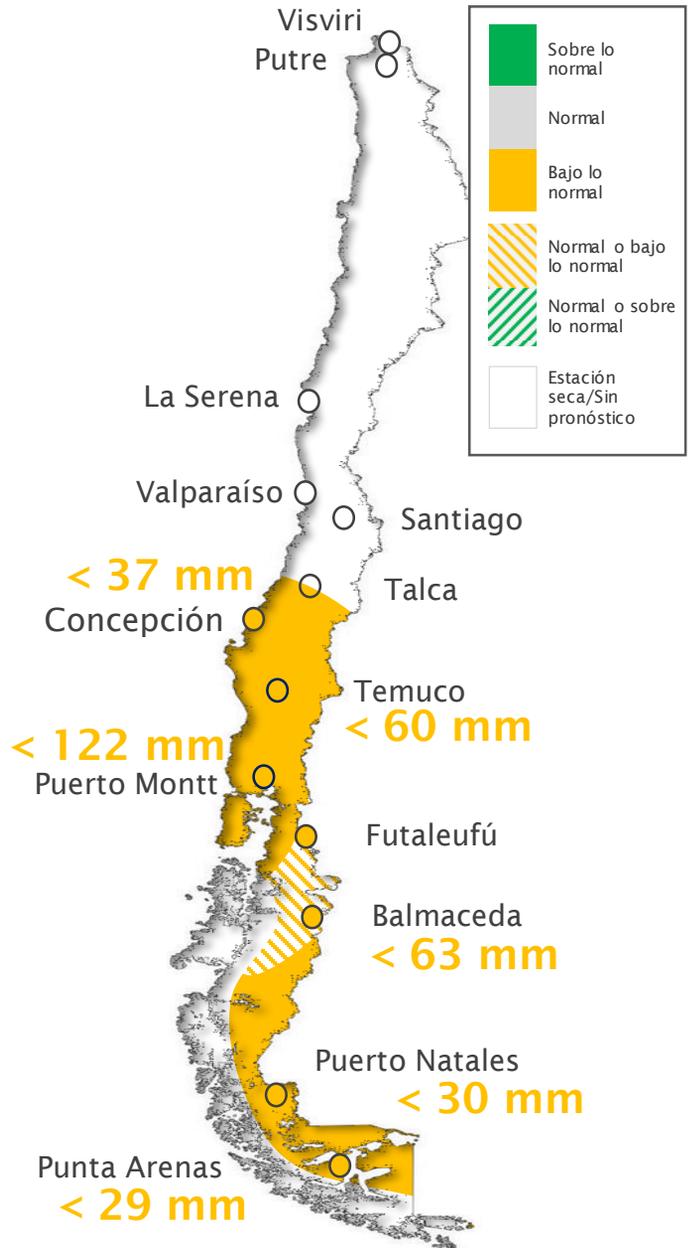
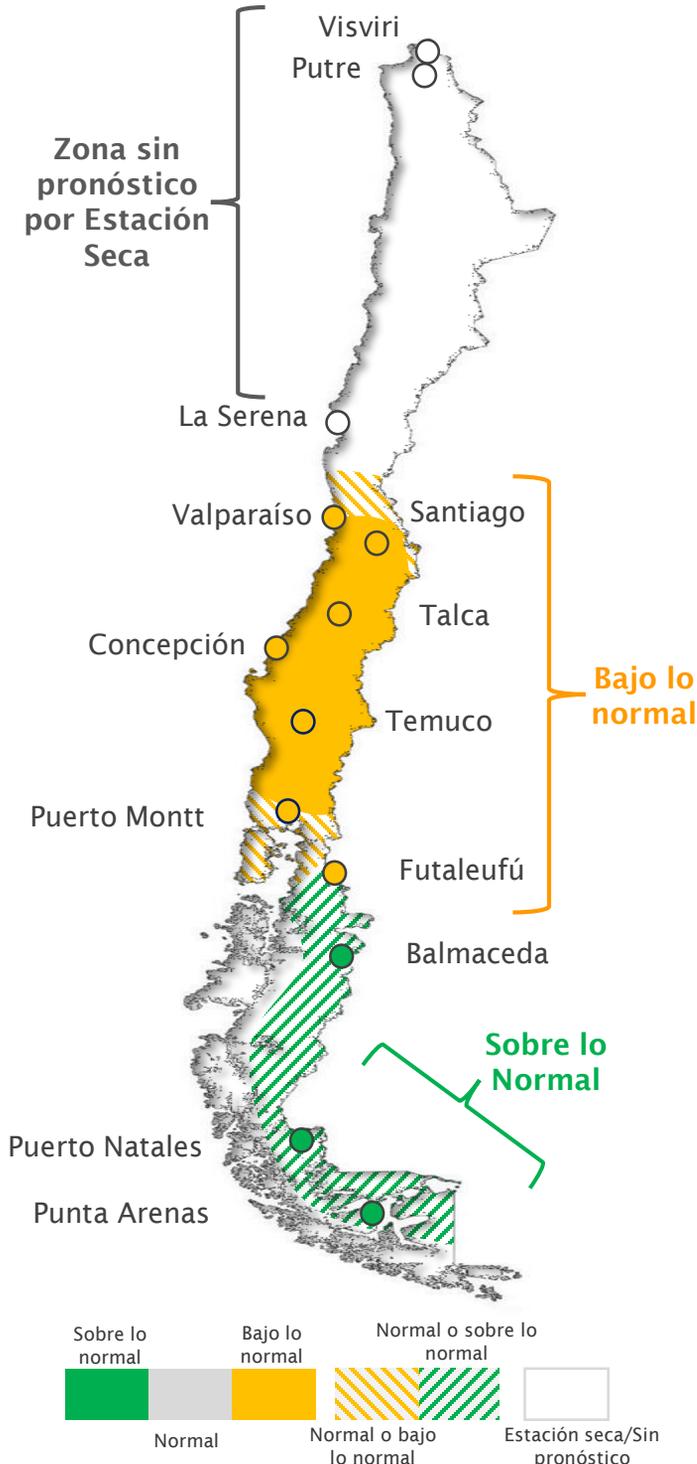


Figura 4. Pronóstico Probabilístico de Precipitación Total para el mes de Abril, inicializado en Marzo de 2020. Para más detalles sobre los montos de precipitación normales y esperados, revisar la tabla de pronóstico Subestacional.

Esperamos mediados de otoño bajo lo normal

Abril-Mayo-Junio más seco de lo normal en gran parte de Chile



Las proyecciones para el trimestre Abril-Mayo-Junio indican posibilidades muy altas de registrar déficit de precipitaciones entre la Región de Valparaíso hasta la Región de Los Lagos, con déficit de lluvia que en promedio oscilarán en un 20 a 50%.

Esto no es una buena noticia, puesto que se suma al pronóstico seco del trimestre de otoño (marzo-abril-mayo) y augura un primer semestre con altas probabilidades de registrar condiciones más secas de lo normal.

¿Qué significa una condición bajo lo normal para el trimestre? Tomemos como ejemplo las ciudades de Santiago y Curicó (figura 5). El rango normal de precipitaciones de Santiago oscila entre 87 y 177 mm para el periodo abril-junio. Una situación pronosticada **bajo lo normal** implica que caerán menos de 87 mm durante estos tres meses. Considerando que a la fecha han caído 0 mm, esperamos que el total de acumulado de lluvias al 30 de junio sea entre 0 y 87 mm, lo que significa un déficit acumulado anual que podría variar entre 10 y 100% (de mantenerse los 0 mm).

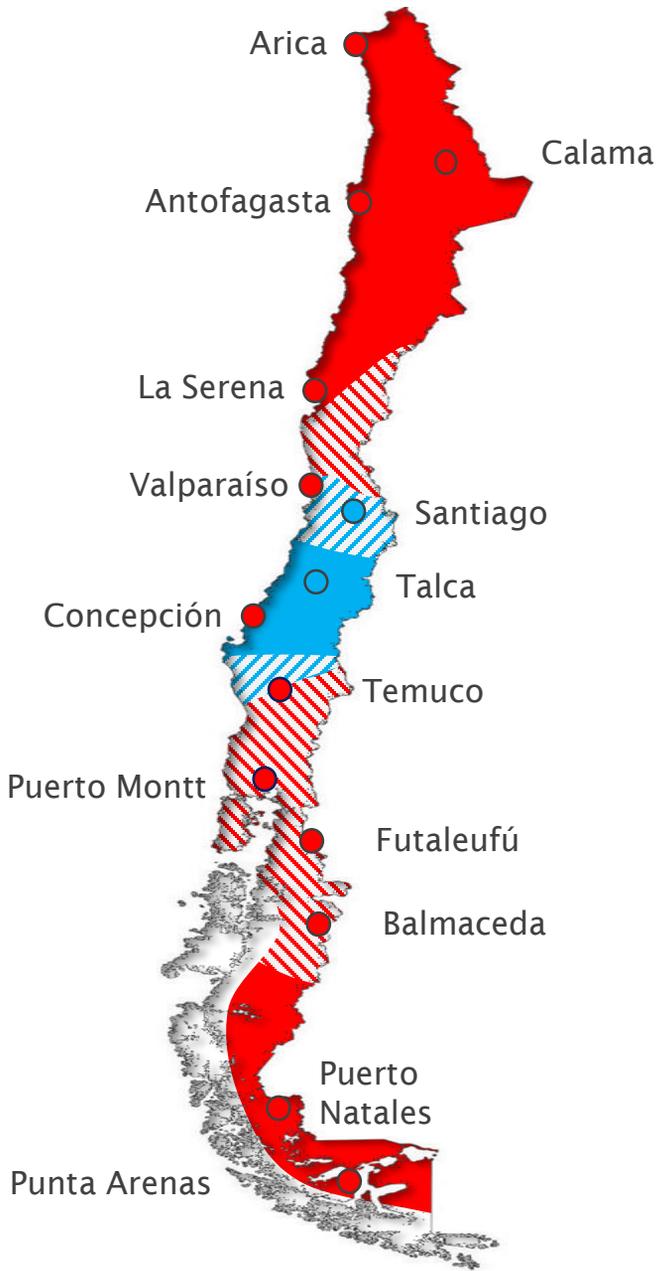
En el caso de Curicó, el rango normal de precipitaciones de este trimestre oscila entre 188 y 370 mm. El pronóstico bajo lo normal implica que caerán menos de 188 mm y eso coloca a la curva acumulada de precipitación de este 2020 bajo este monto a fines de junio. El déficit acumulado, a esa fecha, debería oscilar entre 30 y 70%.

En ambas ciudades, el pronóstico es categórico en pronosticar un trimestre seco, lo que nos pone en condiciones muy similares a lo vivido en la última década. Por ahora, no se puede descartar un inicio de año igual de seco que el inicio del 2019.

Figura 5. Pronóstico Probabilístico de Precipitación Total para el trimestre Abril-Mayo-Junio, inicializado en Marzo de 2020.

Mañanas más frías de lo normal en el Valle Central

Pronóstico de Temperatura Mínima para AMJ 2020



Pronóstico de Temperatura Máxima para AMJ 2020

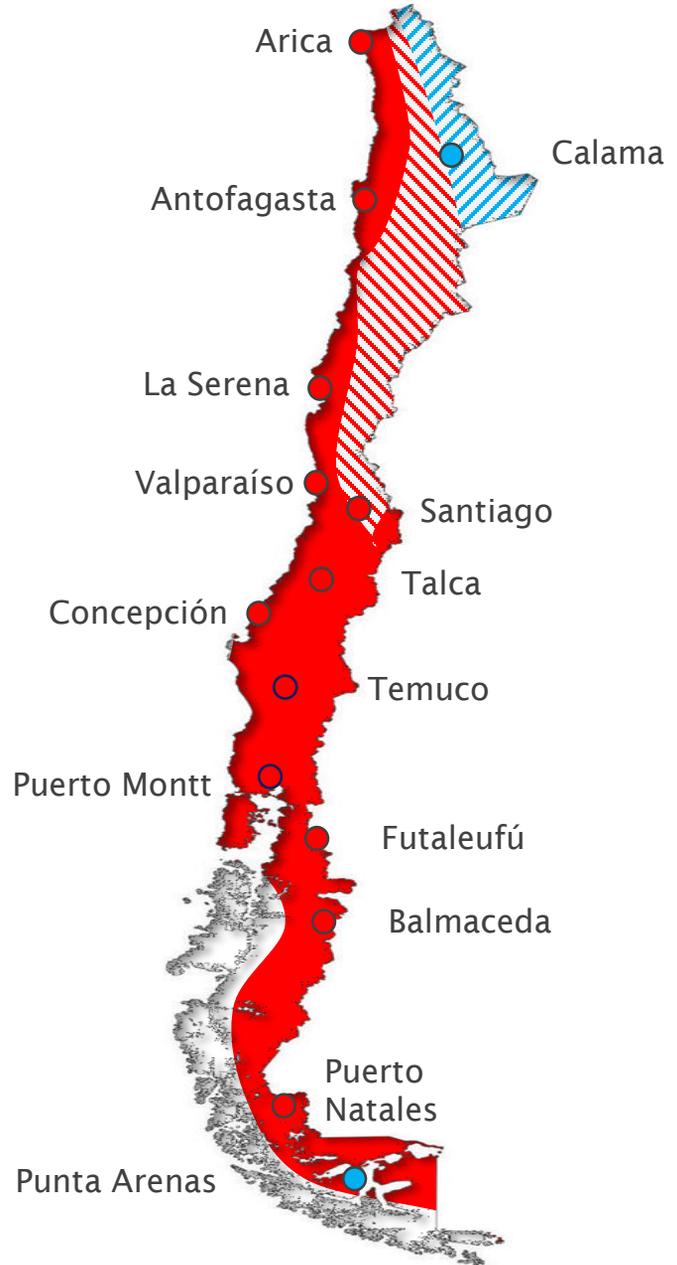


Figura 6. Pronóstico Estacional de Consenso (S2S) para el trimestre AMJ 2020 para la temperatura Máxima (derecha) y Mínima (izquierda).

Pronóstico Estacional para el trimestre Abril-Mayo-Junio (AMJ) 2020

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 mensuales 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 389.1 mm para la capital de la Región del Biobío.

Condición normal: La precipitación total del mes estará dentro del rango normal de Concepción, es decir, entre 389.1 y 531.6 mm durante el mes.

Condición sobre lo normal: Una condición más lluviosa de lo usual implica que las lluvias superarán el percentil 66 del rango normal, es decir, estarán sobre los 531.6 mm.

Condición mixta - Bajo lo Normal/Normal: Significa que es altamente probable que cualquiera de las dos categorías se presenten. Para Concepción, esto significa que las lluvias acumuladas oscilarán entre el rango bajo lo normal (menos de 389.1 mm) o en el rango normal (entre 389.1 y 531.6 mm).

Estación Seca: Si el nivel de precipitaciones, a nivel promedio, bordea 1 mm o menos en el percentil 33, 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

Ciudad/ Estación	Rango Normal	Pronóstico Probabilístico para AMJ
Visviri	1.1 a 12.3 mm	Norma l / Sobre lo Norma l
Putre	0.0 a 2.8 mm	Estación Seca
Camiña	0.0 a 0.0 mm	Estación Seca
San Pedro	0.0 a 1.1 mm	Estación Seca
Copiapo	0.0 a 2.2 mm	Estación Seca
La Serena - La Florida Ap.	9.2 a 35.0 mm	Norma l / Bajo lo Norma l
Vicuña	14.5 a 53.2 mm	Sobre lo Norma l
Ovalle	21.3 a 36.6 mm	Sobre lo Norma l
Combarbala	36.0 a 84.5 mm	Norma l / Bajo lo Norma l
Illapel	32.4 a 78.0 mm	Norma l / Bajo lo Norma l
La Ligua	77.7 a 139.6 mm	Norma l / Bajo lo Norma l
San Felipe	52.3 a 116.4 mm	Bajo lo Norma l
Los Andes	62.8 a 140.1 mm	Bajo lo Norma l
Quillota	94.5 a 150.6 mm	Bajo lo Norma l
Valparaíso - Punta Anjeles	111.4 a 187.1 mm	Norma l / Bajo lo Norma l
Lagunitas	228.2 a 445.6 mm	Bajo lo Norma l
Santiago - Qta. Normal	87.4 a 176.7 mm	Norma l / Bajo lo Norma l
San José de Maipo	125.7 a 293.0 mm	Norma l / Bajo lo Norma l
Santo Domingo	125.0 a 253.4 mm	Norma l / Bajo lo Norma l
Rancagua	131.2 a 213.0 mm	Bajo lo Norma l
Pichilemu	140.2 a 255.9 mm	Bajo lo Norma l
San Fernando	213.7 a 377.2 mm	Bajo lo Norma l
Curico - General Freire Ad.	187.7 a 369.9 mm	Bajo lo Norma l
Talca (UC)	213.1 a 350.8 mm	Bajo lo Norma l
Linares	346.7 a 491.2 mm	Bajo lo Norma l
Cauquenes (EAP)	207.6 a 346.6 mm	Bajo lo Norma l
Chillan - Bdo. Ohiggins Ad.	357.7 a 542.7 mm	Bajo lo Norma l
Concepción Carriel Sur Ap.	389.1 a 531.6 mm	Bajo lo Norma l
Los Ángeles	367.2 a 574.3 mm	Bajo lo Norma l
Victoria	520.5 a 677.9 mm	Bajo lo Norma l
Lonquimay	493.9 a 689.8 mm	Bajo lo Norma l
Temuco - Maquehue Ad.	405.1 a 510.8 mm	Bajo lo Norma l
Pto. Saavedra	374.5 a 445.6 mm	Bajo lo Norma l
Loncoche	684.3 a 881.4 mm	Bajo lo Norma l
Valdivia - Pichoy Ad.	610.6 a 818.5 mm	Bajo lo Norma l
Osorno - Cañal Bajo Ad.	423.3 a 550.3 mm	Bajo lo Norma l
Puerto Montt - El Tepual Ap.	453.9 a 662.4 mm	Bajo lo Norma l
Chaiten	1017.2 a 1169.4 mm	Norma l / Bajo lo Norma l
Quellon	525.9 a 627.6 mm	Norma l / Bajo lo Norma l
Futaleufu - Aeródromo	599.0 a 767.6 mm	Norma l / Bajo lo Norma l
Puerto Aysen - Aeródromo	659.4 a 757.7 mm	Sobre lo Norma l
Coyhaique - Tte. Vidal Ap.	292.9 a 376.3 mm	Norma l / Sobre lo Norma l
Balmaceda - Aeródromo	159.2 a 208.1 mm	Norma l / Sobre lo Norma l
Puerto Ibañez	170.7 a 238.8 mm	Norma l / Sobre lo Norma l
Chile Chico	83.2 a 118.8 mm	Norma l / Sobre lo Norma l
Lord Cochrane	205.9 a 257.1 mm	Sobre lo Norma l
Puerto Natales	87.6 a 129.3 mm	Norma l / Sobre lo Norma l
Punta Arenas - Carlos Ibañez A	101.9 a 134.8 mm	Norma l / Sobre lo Norma l
Porvenir (DGA)	76.7 a 96.2 mm	Sobre lo Norma l
Puerto Williams - Aeródromo	99.1 a 144.1 mm	Norma l / Sobre lo Norma l

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 de Chile (SERVIMET) y la Dirección General de Aguas (DGA).



Pronóstico Estacional para el trimestre Abril-Mayo-Junio (AMJ) 2020

Temperatura Mínima

Ciudad / Estacion	Rango Normal	Pronostico Probabilístico para AMJ
Putre	2.0 a 3.1 °C	Normal/Sobre lo Normal
Arica	15.1 a 16.2 °C	Sobre lo Normal
Lagunillas (Pampa Lirima)	-11.1 a -7.7 °C	Normal/Sobre lo Normal
El Tatio	-8.5 a -6.5 °C	Normal/Sobre lo Normal
El Loa Calama Ad.	1.4 a 1.9 °C	Sobre lo Normal
Antofagasta	12.9 a 13.4 °C	Sobre lo Normal
Chañaral Ad.	12.1 a 12.6 °C	Sobre lo Normal
Copiapo	8.0 a 8.6 °C	Sobre lo Normal
Lautaro Embalse	8.0 a 8.9 °C	Sobre lo Normal
Huasco Bajo	7.8 a 9.4 °C	Normal/Bajo lo Normal
Vallenar	8.8 a 9.7 °C	Normal/Sobre lo Normal
La Serena - La Florida Ad.	9.1 a 9.7 °C	Sobre lo Normal
Ovalle Escuela Agrícola	7.9 a 8.6 °C	Sobre lo Normal
Illapel (DGA)	6.8 a 7.4 °C	Normal/Sobre lo Normal
San Felipe	4.2 a 5.1 °C	Normal/Bajo lo Normal
Quillota	5.2 a 6.5 °C	Bajo lo Normal
Olmue	6.0 a 6.8 °C	Bajo lo Normal
Valparaiso	10.5 a 11.1 °C	Normal/Sobre lo Normal
Lagunitas	1.0 a 2.1 °C	Sobre lo Normal
Santiago - Pudahuel	5.7 a 6.9 °C	Bajo lo Normal
Santiago - Quinta Normal	6.2 a 7.2 °C	Bajo lo Normal
Santiago - La Reina (Tobalaba)	6.1 a 6.9 °C	Normal/Sobre lo Normal
Pirque	3.2 a 4.4 °C	Bajo lo Normal
Melipilla	6.4 a 7.5 °C	Normal/Bajo lo Normal
Graneros	4.3 a 5.8 °C	Bajo lo Normal
Rengo	4.8 a 6.2 °C	Normal/Bajo lo Normal
Convento Viejo	5.8 a 6.7 °C	Bajo lo Normal
Curico	5.3 a 6.5 °C	Bajo lo Normal
Talca (UC)	6.6 a 7.5 °C	Bajo lo Normal
Parral	5.4 a 6.6 °C	Normal/Bajo lo Normal
Chillan	5.4 a 6.2 °C	Bajo lo Normal
Concepcion - Carriel Sur Ad.	7.1 a 7.8 °C	Normal/Bajo lo Normal
Diguillin	4.1 a 5.3 °C	Bajo lo Normal
Ercilla (Vida Nueva)	4.8 a 5.7 °C	Normal/Bajo lo Normal
Temuco - Maquehue	5.2 a 6.2 °C	Normal/Sobre lo Normal
Puerto Saavedra	6.1 a 7.5 °C	Normal/Bajo lo Normal
Valdivia - Pichoy Ad.	5.4 a 6.1 °C	Normal/Sobre lo Normal
Osorno	4.6 a 5.3 °C	Normal/Sobre lo Normal
Puerto Montt - El Tepual	5.2 a 5.8 °C	Sobre lo Normal
Quellón Ad.	6.3 a 6.8 °C	Normal/Sobre lo Normal
Futaleufu	2.8 a 3.4 °C	Normal/Sobre lo Normal
Puerto Aysen Ad.	4.1 a 4.5 °C	Normal/Sobre lo Normal
Coyhaique Alto	-2.2 a -0.9 °C	Normal/Sobre lo Normal
Balmaceda	-0.5 a 0.9 °C	Normal/Sobre lo Normal
Lord Cochran Ad.	0.5 a 1.2 °C	Normal/Sobre lo Normal
Torres Del Paine	0.7 a 1.8 °C	Sobre lo Normal
Puerto Natales	0.2 a 1.1 °C	Sobre lo Normal
Punta Arenas Ad.	1.3 a 1.8 °C	Sobre lo Normal
Porvenir Ad.	1.4 a 1.9 °C	Sobre lo Normal
Puerto Williams - Aeródromo	1.1 a 1.7 °C	Sobre lo Normal

Temperatura Máxima

Ciudad / Estacion	Rango Normal	Pronostico Probabilístico para AMJ
Putre	15.2 a 15.2 °C	Normal/Bajo lo Normal
Arica	20.9 a 20.9 °C	Sobre lo Normal
Lagunillas (Pampa Lirima)	11.8 a 11.8 °C	Sobre lo Normal
El Tatio	6.7 a 6.7 °C	Bajo lo Normal
El Loa Calama Ad.	22.3 a 22.3 °C	Normal/Bajo lo Normal
Antofagasta	18.5 a 18.5 °C	Sobre lo Normal
Chañaral Ad.	18.4 a 18.4 °C	Normal/Sobre lo Normal
Copiapo	22.5 a 22.5 °C	Normal/Sobre lo Normal
Lautaro Embalse	26.9 a 26.9 °C	Sobre lo Normal
Huasco Bajo	17.8 a 17.8 °C	Sobre lo Normal
Vallenar	20.0 a 20.0 °C	Sobre lo Normal
La Serena - La Florida Ad.	16.5 a 16.5 °C	Sobre lo Normal
Ovalle Escuela Agrícola	19.9 a 19.9 °C	Sobre lo Normal
Illapel (DGA)	20.9 a 20.9 °C	Sobre lo Normal
San Felipe	21.2 a 21.2 °C	Sobre lo Normal
Quillota	19.9 a 19.9 °C	Normal/Sobre lo Normal
Olmue	21.0 a 21.0 °C	Sobre lo Normal
Valparaiso	16.4 a 16.4 °C	Sobre lo Normal
Lagunitas	8.1 a 8.1 °C	Normal/Sobre lo Normal
Santiago - Pudahuel	18.5 a 18.5 °C	Normal/Sobre lo Normal
Santiago - Quinta Normal	18.7 a 18.7 °C	Sobre lo Normal
Santiago - La Reina (Tobalaba)	18.5 a 18.5 °C	Sobre lo Normal
Pirque	18.5 a 18.5 °C	Normal/Sobre lo Normal
Melipilla	18.5 a 18.5 °C	Sobre lo Normal
Graneros	17.6 a 17.6 °C	Sobre lo Normal
Rengo	17.1 a 17.1 °C	Sobre lo Normal
Convento Viejo	16.1 a 16.1 °C	Sobre lo Normal
Curico	15.9 a 15.9 °C	Sobre lo Normal
Talca (UC)	16.1 a 16.1 °C	Normal/Sobre lo Normal
Parral	16.2 a 16.2 °C	Normal/Sobre lo Normal
Chillan	15.6 a 15.6 °C	Normal/Sobre lo Normal
Concepcion - Carriel Sur Ad.	15.5 a 15.5 °C	Normal/Sobre lo Normal
Diguillin	14.6 a 14.6 °C	Sobre lo Normal
Ercilla (Vida Nueva)	14.5 a 14.5 °C	Normal/Sobre lo Normal
Temuco - Maquehue	14.3 a 14.3 °C	Sobre lo Normal
Puerto Saavedra	14.4 a 14.4 °C	Normal/Sobre lo Normal
Valdivia - Pichoy Ad.	13.4 a 13.4 °C	Normal/Sobre lo Normal
Osorno	13.0 a 13.0 °C	Sobre lo Normal
Puerto Montt - El Tepual	12.4 a 12.4 °C	Sobre lo Normal
Quellón Ad.	11.9 a 11.9 °C	Sobre lo Normal
Futaleufu	10.2 a 10.2 °C	Sobre lo Normal
Puerto Aysen Ad.	9.7 a 9.7 °C	Sobre lo Normal
Coyhaique Alto	7.5 a 7.5 °C	Sobre lo Normal
Balmaceda	7.8 a 7.8 °C	Sobre lo Normal
Lord Cochran Ad.	8.1 a 8.1 °C	Sobre lo Normal
Torres Del Paine	8.0 a 8.0 °C	Sobre lo Normal
Puerto Natales	6.2 a 6.2 °C	Sobre lo Normal
Punta Arenas Ad.	6.7 a 6.7 °C	Sobre lo Normal
Porvenir Ad.	6.7 a 6.7 °C	Sobre lo Normal
Puerto Williams - Aeródromo	6.1 a 6.1 °C	Sobre lo Normal

Pronóstico Subestacional para Marzo de 2020

Cómo interpretar esta tabla

En la tabla se puede apreciar el pronóstico subestacional 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 mes. Este rango normal se calcula para el periodo 1982-2011 de las sumas mensuales 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 mes debería estar bajo el percentil 33 del rango normal, es decir, montos inferiores a 36.9 mm para la capital de la Región del Biobío.

Condición normal: La precipitación total del mes estará dentro del rango normal de Concepción, es decir, entre 36.9 y 90.7 mm durante el mes.

Condición sobre lo normal: Una condición más lluviosa de lo usual implica que las lluvias superarán el percentil 66 del rango normal, es decir, estarán sobre los 90.7 mm.

Condición mixta - Bajo lo Normal/Normal: Significa que es altamente probable que cualquiera de las dos categorías se presenten. Para Concepción, esto significa que las lluvias acumuladas oscilarán entre el rango bajo lo normal (menos de 36.9 mm) o en el rango normal (entre 36.9 y 90.7 mm).

Estación Seca: Si el nivel de precipitaciones, a nivel promedio, bordea 1 mm o menos en el percentil 33, 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.

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).



Precipitación Acumulada

Ciudad/ Estacion	Rango Normal	Pronostico Probabilistico para ABR
Visviri	0.0 a 9.9 mm	Estacion Seca
Putre	0.0 a 0.3 mm	Estacion Seca
Camiña	0.0 a 0.0 mm	Estacion Seca
SanPedro	0.0 a 0.0 mm	Estacion Seca
Copiapo	0.0 a 0.0 mm	Estacion Seca
La Serena - La Florida Ap.	0.0 a 0.6 mm	Estacion Seca
Vicuña	0.0 a 0.0 mm	Estacion Seca
Ovalle	0.0 a 0.5 mm	Estacion Seca
Combarbala	0.0 a 1.7 mm	Estacion Seca
Illapel	0.0 a 1.8 mm	Estacion Seca
La Ligua	0.0 a 3.6 mm	Estacion Seca
San Felipe	0.8 a 8.3 mm	Estacion Seca
Los Andes	0.9 a 16.0 mm	Estacion Seca
Quillota	0.0 a 9.3 mm	Estacion Seca
Valparaiso - Punta Angeles	0.7 a 15.2 mm	Estacion Seca
Lagunitas	9.1 a 49.7 mm	Normal/ Bajo lo Normal
Santiago - Qta. Normal	1.4 a 18.2 mm	Indefinido
San Jose de Maipo	11.5 a 36.0 mm	Indefinido
Santo Domingo	3.2 a 17.1 mm	Indefinido
Rancagua	4.6 a 28.4 mm	Indefinido
Pichilemu	6.0 a 28.5 mm	Indefinido
San Fernando	11.9 a 34.7 mm	Indefinido
Curico - General Freire Ad.	15.4 a 34.5 mm	Indefinido
Talca (UC)	17.8 a 43.3 mm	Indefinido
Linares	27.8 a 67.7 mm	Indefinido
Cauquenes (EAP)	13.5 a 41.7 mm	Bajo lo Normal
Chillan - Bdo. Ohiggins Ad.	42.2 a 73.4 mm	Bajo lo Normal
Concepcion Carriel Sur Ap.	36.9 a 90.7 mm	Bajo lo Normal
Los Ángeles	47.1 a 93.8 mm	Bajo lo Normal
Victoria	70.0 a 148.5 mm	Bajo lo Normal
Lonquimay	74.6 a 147.4 mm	Bajo lo Normal
Temuco - Maquehue Ad.	59.5 a 116.4 mm	Bajo lo Normal
Pto. Saavedra	54.4 a 99.5 mm	Bajo lo Normal
Loncoche	77.8 a 185.0 mm	Bajo lo Normal
Valdivia - Pichoy Ad.	96.7 a 153.7 mm	Bajo lo Normal
Osorno - Cañal Bajo Ad.	79.7 a 132.6 mm	Bajo lo Normal
Puerto Montt - El Tepual Ap.	121.6 a 153.1 mm	Bajo lo Normal
Chaiten	290.7 a 343.0 mm	Bajo lo Normal
Quellon	107.1 a 174.7 mm	Bajo lo Normal
Futaleufu - Aeródromo	142.8 a 199.2 mm	Bajo lo Normal
Puerto Aysen - Aeródromo	185.0 a 247.2 mm	Normal/ Bajo lo Normal
Coyhaique - Tte. Vidal Ap.	65.4 a 113.1 mm	Bajo lo Normal
Balmaceda - Aeródromo	34.7 a 63.3 mm	Bajo lo Normal
Puerto Ibañez	35.1 a 72.7 mm	Normal/ Bajo lo Normal
Chile Chico	13.5 a 27.7 mm	Normal/ Bajo lo Normal
Lord Cochrane	45.5 a 87.4 mm	Normal/ Bajo lo Normal
Puerto Natales	30.3 a 55.6 mm	Normal/ Bajo lo Normal
Punta Arenas - Carlos Ibañez A	29.2 a 55.6 mm	Bajo lo Normal
Porvenir (DGA)	22.2 a 38.9 mm	Indefinido
Puerto Williams - Aeródromo	28.6 a 48.8 mm	Indefinido

¿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 sí sola, esta será el pronóstico final.

Bajo lo normal
18%

Normal
30%

Sobre lo Normal
52%

En este caso, la categoría **sobre lo normal** es la más alta entre todas y, a su vez, supera el 47%.

Sobre lo Normal
52%

Por lo tanto, el pronóstico para este ejemplo es sobre lo normal.

- 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**.

Bajo lo normal
40%

Normal
33%

Sobre lo Normal
27%

Puesto que la categoría de mayor probabilidad (bajo lo normal) no supera el umbral de 47% pero es mayor a 37%, se le suma la categoría normal. De esta forma se obtiene un resultado mixto con alta probabilidad, pero con **mayor incertidumbre**.

Bajo lo normal + Normal
73%

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

Bajo lo normal
33%

Normal
33%

Sobre lo Normal
33%

Cuando ninguna de las tres categorías supera el 37% de probabilidad por sí sola, se considera que cualquiera de las 3 categorías son igual de probables de ocurrir. Esta indefinición es parte de la incertidumbre del pronóstico S2S.

Indefinido
¿?