



Coyuntura Agroclimática

AGOSTO 2020

Año 9 - Número 08

Sección de Emergencias y Gestión de
Riesgos Agrícolas

Departamento de Gestión Institucional

Las lluvias de los últimos tres meses han contribuido a tener mejores condiciones para el sector agropecuario, especialmente de Coquimbo al sur. Sin embargo, no serían suficientes para ir aminorando los déficits heredados de la megasequía y la hipersequía del 2019. Se debe tener presente que los pronósticos indican que no se esperaría lluvias importantes los próximos meses. A esto se suma la llegada de La Niña en primavera, que se quedaría como “invitada de piedra” hasta fin de año. Con ello, continuaríamos con condiciones de sequedad en la zona central, sumándose la posibilidad de heladas que afectarían a rubros como frutales, hortalizas y sistemas ganaderos (periodos de parición y cría). Con esta información, ya se puede comenzar a planificar labores en lo que resta de la temporada y tomar medidas para enfrentar la próxima.

En este informativo analizamos la sequía en sus dimensiones: meteorológica, hidrológica y agrícola.

Incluimos también un artículo que describe la valiosa información aportada por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias del Ministerio de Agricultura para el monitoreo de la situación agroclimática, especialmente en relación con la sequía agrícola: “Monitoreo agroclimático e indicadores de sequía agrícola”.



RESUMEN EJECUTIVO¹

Las lluvias de los últimos tres meses han contribuido a tener mejores condiciones para el sector agropecuario, especialmente de Coquimbo al sur. Sin embargo, no serían suficientes para ir aminorando los déficits heredados de la *megasequía* y la *hipersequía* del 2019. Se debe tener presente que los pronósticos indican que no se esperaría lluvias importantes los próximos meses. A esto se suma la llegada de La Niña en primavera, que se quedaría como “invitada de piedra” hasta fin de año. Con ello, continuaríamos con condiciones de sequedad en la zona central, sumándose la posibilidad de heladas que afectarían a rubros como frutales, hortalizas y sistemas ganaderos (periodos de parición y cría). Con esta información, ya se puede comenzar a planificar labores en lo que resta de la temporada y tomar medidas para enfrentar la próxima.

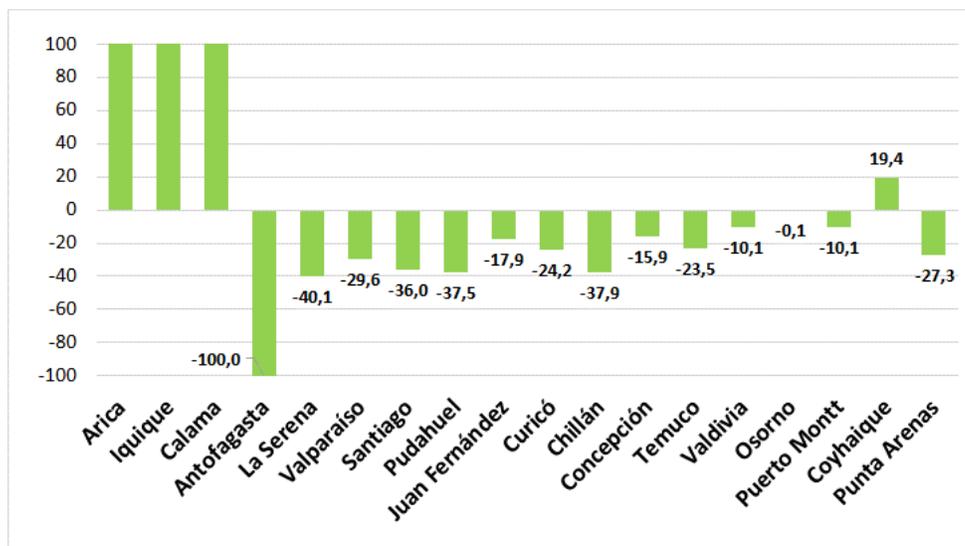
En este informativo analizamos la sequía en sus dimensiones: meteorológica, hidrológica y agrícola. Además, seguimos difundiendo el Sistema de Pronóstico de Heladas, que forma parte del Sistema de Información Agroclimática del Ministerio de Agricultura.

Incluimos también un artículo que describe la valiosa información aportada por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias del Ministerio de Agricultura para el monitoreo de la situación agroclimática, especialmente en relación con la sequía agrícola: “**Monitoreo agroclimático e indicadores de sequía agrícola**”.

SEQUÍA METEOROLÓGICA ¿QUÉ HA OCURRIDO CON LAS LLUVIAS Y LA TEMPERATURA?

Según la información de la Dirección Meteorológica de Chile (DMC), aunque ha habido lluvias, están aumentando los porcentajes de déficit en relación con el promedio histórico para cada zona, salvo la zona norte que muestra superávits sobre 100%, y Coyhaique (19,4%) (Figura 1). Es difícil que la situación general de déficit se revierta hacia fin de año, especialmente en la zona central.

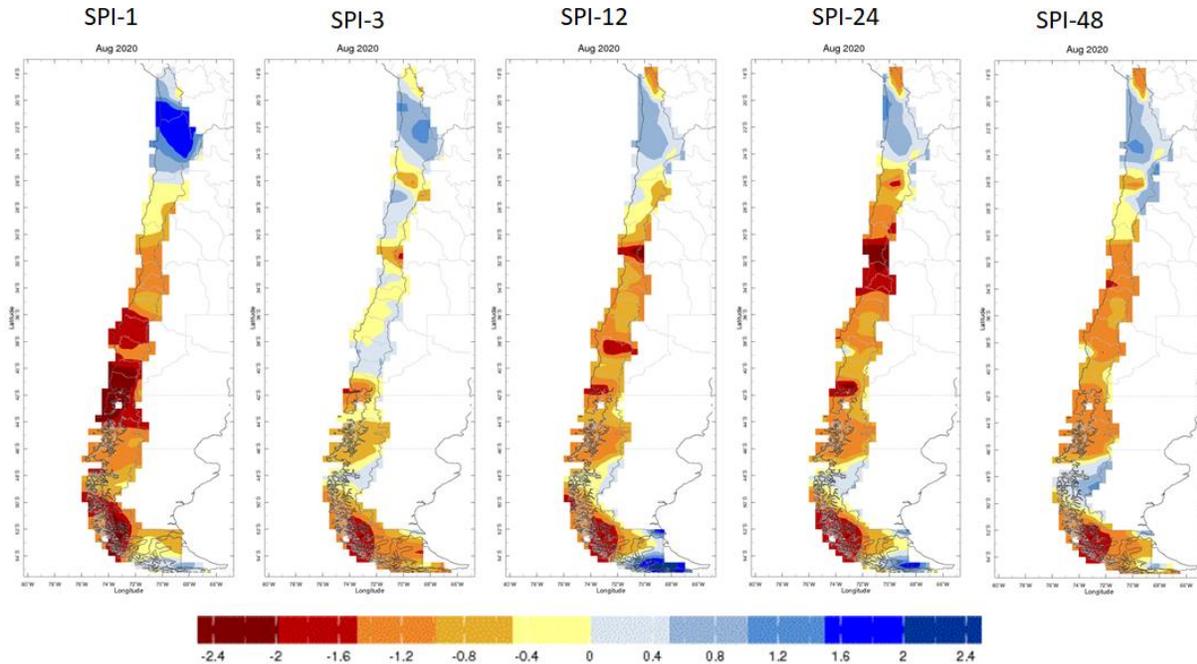
FIGURA 1. REPORTE DE PRECIPITACIONES, DÉFICIT Y SUPERÁVIT [%], AL 31 DE AGOSTO DE 2020 (FUENTE: DMC).



¹ Informativo elaborado por Ing. Agr., MSc. Liliانا Villanueva Nilo, Profesional de la Sección de Emergencias y Gestión de Riesgos Agrícolas del Ministerio de Agricultura de Chile, sus consultas y sugerencias a agroclimatico@minagri.gob.cl

El Índice Estandarizado de Precipitaciones (IPE o SPI en inglés) (Figura 2) muestra que el último mes no hubo lluvias en general (color amarillo a pardo oscuro en el mapa). Las lluvias más importantes del último trimestre se manifiestan en el mapa de IPE-03 (tres últimos meses), incluyendo junio. Los SPI de más largo plazo, de los últimos 12 meses (SPI-12) y los últimos años (SPI-24 ó 2 años y SPI-48 ó 4 años) muestran que la sequía aún nos acompañaría en casi todo el país (color naranja a pardo oscuro en el mapa).

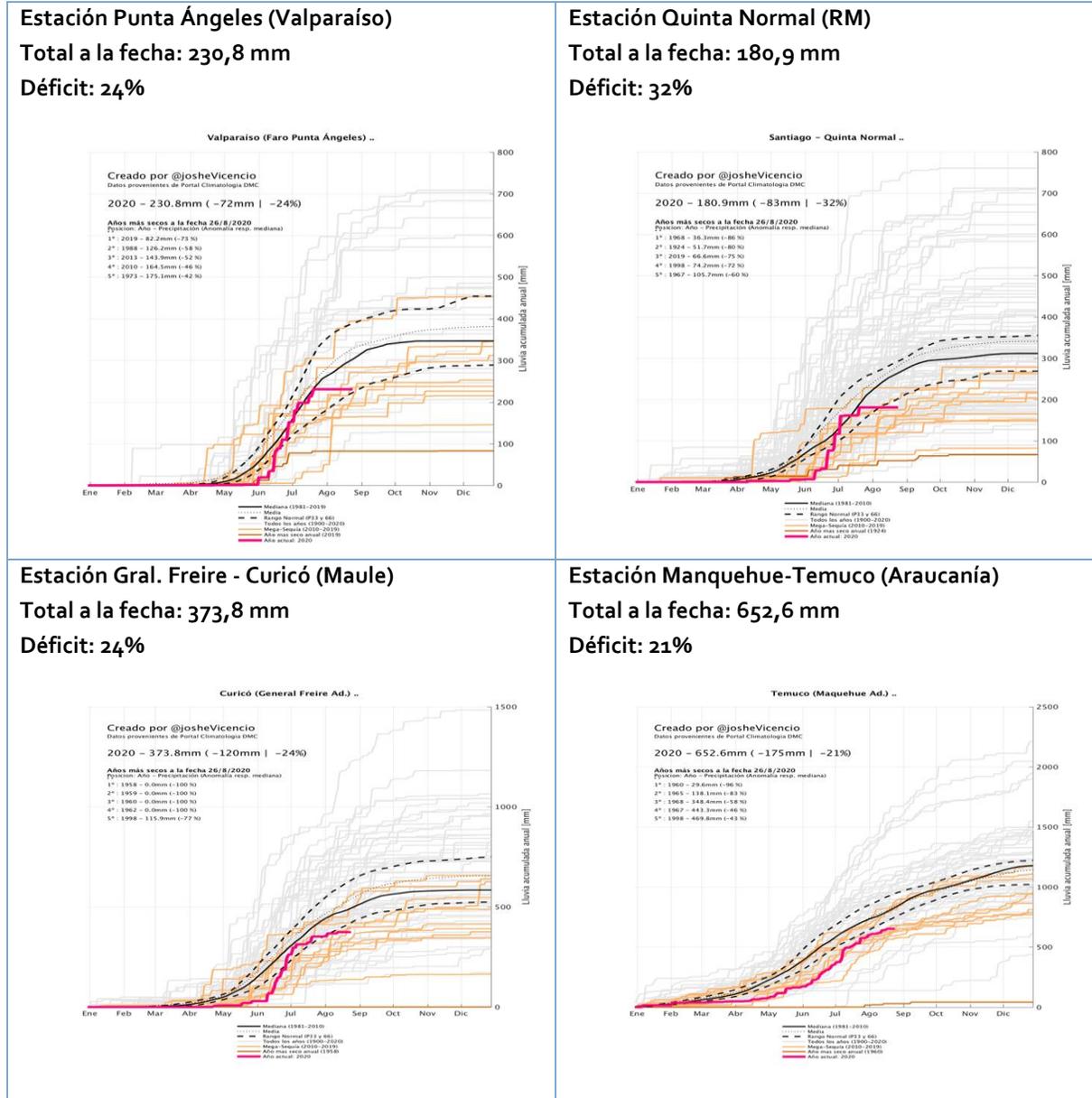
FIGURA 2. ÍNDICE DE PRECIPITACIÓN ESTANDARIZADO DE AGOSTO 2020 PARA 1, 3, 12, 24 Y 48 MESES (FUENTE: OBSERVATORIO AGROCLIMÁTICO NACIONAL).



A partir de agosto, los déficits² para algunas estaciones (en Valparaíso, Santiago y Curicó) comenzaron a aumentar (a diferencia de lo que ocurría en julio), alcanzado valores de -24%, -32% y -24%, respectivamente. En el caso de Temuco el déficit se mantuvo en 21%. La Figura 3 muestra la situación para estas localidades; donde la línea fucsia indica las precipitaciones acumuladas a la fecha, líneas color negro son los valores para un año normal (el rango esperado está entre las líneas segmentadas), líneas de color naranja son todos los años secos de la megasequía y color pardo es el año más seco, según la localidad de análisis. En todos los casos se observa un marcado cambio de tendencia de las precipitaciones observadas a la fecha, hacia valores bajo lo normal, salvo Temuco (línea fucsia en el gráfico).

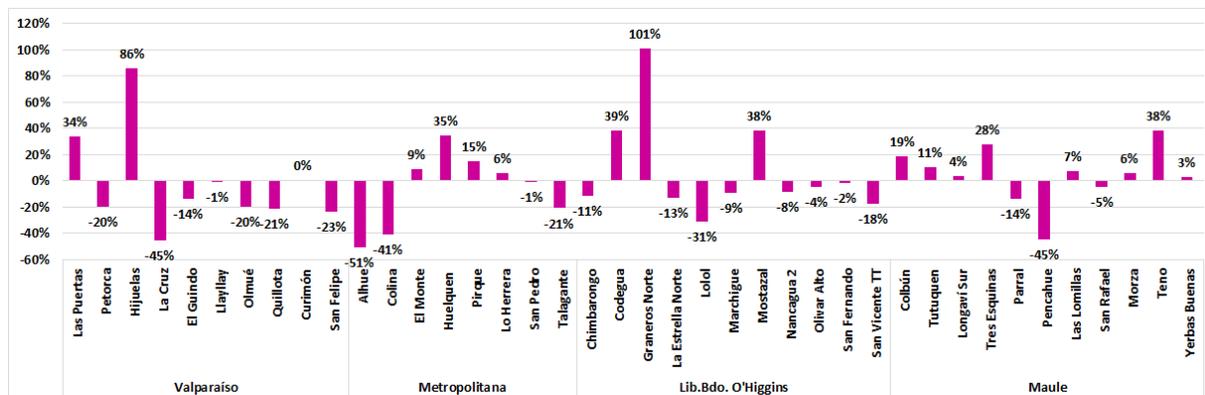
² Déficits comparando con el valor para un año normal, es decir, promedio de 30 años (1981-2010).

FIGURA 3. PRECIPITACIÓN ACUMULADA ANUAL PARA ALGUNAS ESTACIONES (FUENTE: DMC, AGOSTO DE 2020).



Como se señaló en nuestro informativo anterior las lluvias de junio y julio han sido de gran alivio para el sector agropecuario en la zona de secano y, en general, para la zona central. El gráfico siguiente (Figura 4) muestra cuánto más o menos ha llovido respecto del año 2017, que fue una pausa en medio de la Megasequía de los últimos años. Muestra las regiones de la zona central: Valparaíso a Maule. Pero, respecto del mes pasado, han comenzado a disminuir los superávits que habíamos logrado y aumentar los déficits en comparación con el 2017. Esta información se ha construido con los datos de la Red Agrometeorológica Nacional RAN-AGROMET del Ministerio de Agricultura.

FIGURA 4. VARIACIÓN DE LAS PRECIPITACIONES A LA FECHA, CON RELACIÓN AL 2017 [%] (FUENTE³: AGROMET).



Las temperaturas máximas en invierno (junio-julio-agosto) han estado más cálidas desde La Serena a Temuco, en general. En el último evento (21 al 22 de agosto en la zona central) se registró en Santiago 25,8°C, en Til Til 27,5°C (estación Huechún), 24,6°C en Marchigüe y Lolol, en Curicó 24,6°C (estación Tutuquén) y 23°C (estación San Jorge Los Niches).

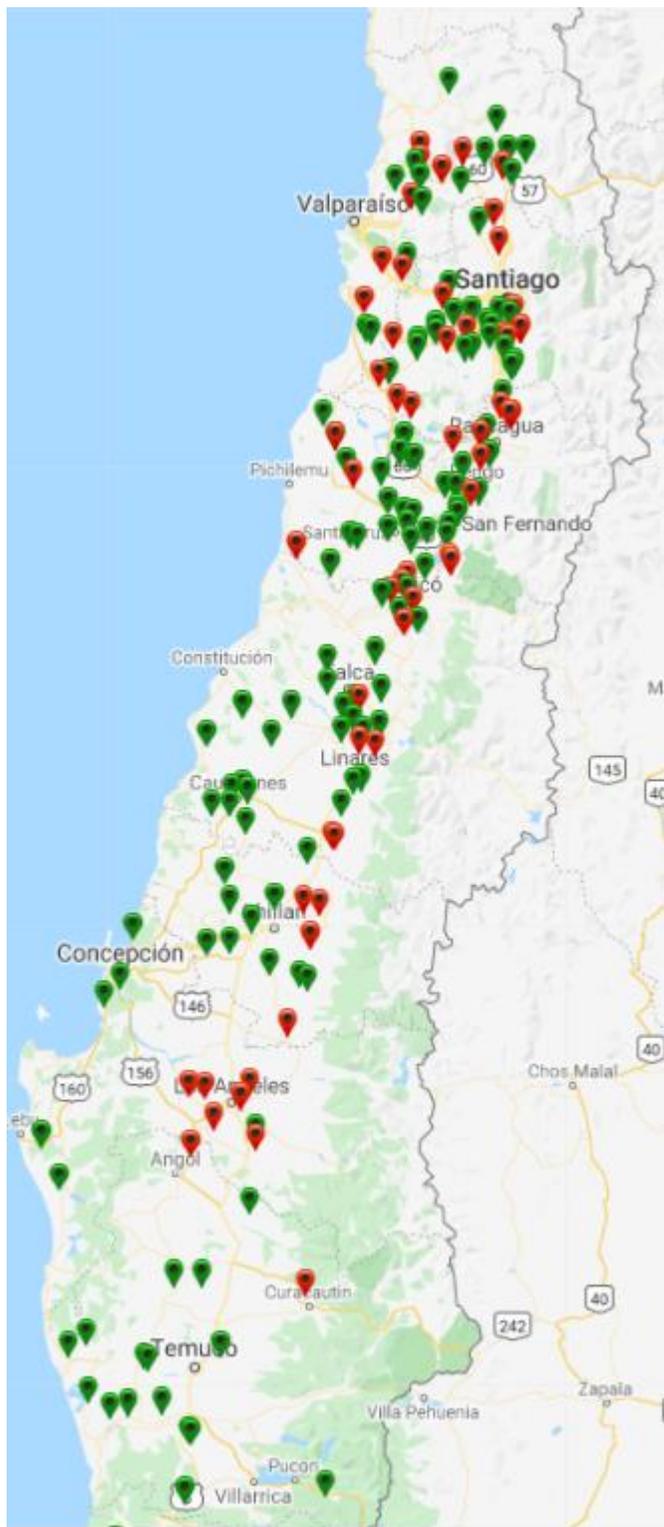
Las mínimas estuvieron más frías a partir de la segunda quincena de agosto en la zona centro sur. Se registraron temperaturas bajo cero de -2,9°C en Colina, -2,8°C en Pirque, -2,2°C en Marchigüe, -2,9°C en Linares (estación Santa Amanda). La Figura 5 muestra en el mapa las estaciones que presentaron heladas el 16 y 17 de agosto (marcadas en color rojo).

Nuevamente hacemos notar que en primavera pudieran presentarse heladas, dado el pronóstico de La Niña. Por lo tanto, es recomendable hacer monitoreo frecuente de las temperaturas mínimas. Para ello, el Ministerio de Agricultura cuenta con un sistema de pronóstico de heladas en AGROMET (www.agromet.cl) al cual se puede acceder directamente a través del link: <https://heladas.minagri.gob.cl/>

³ Este análisis ha sido propuesto por el Sr. Leonel Fernández, Administrador de la Red Agroclimática Nacional RAN-AGROMET del Min. de Agricultura; y profesional de la Fundación para el Desarrollo Frutícola (FDF).

FIGURA 5. ESTACIONES AGROMET QUE REGISTRARON HELADAS EL 16 Y 17 DE AGOSTO DE 2020 (FUENTE: AGROMET).

16 de agosto



17 de agosto



¿QUÉ PODEMOS DECIR DE LA SEQUÍA HIDROLÓGICA?

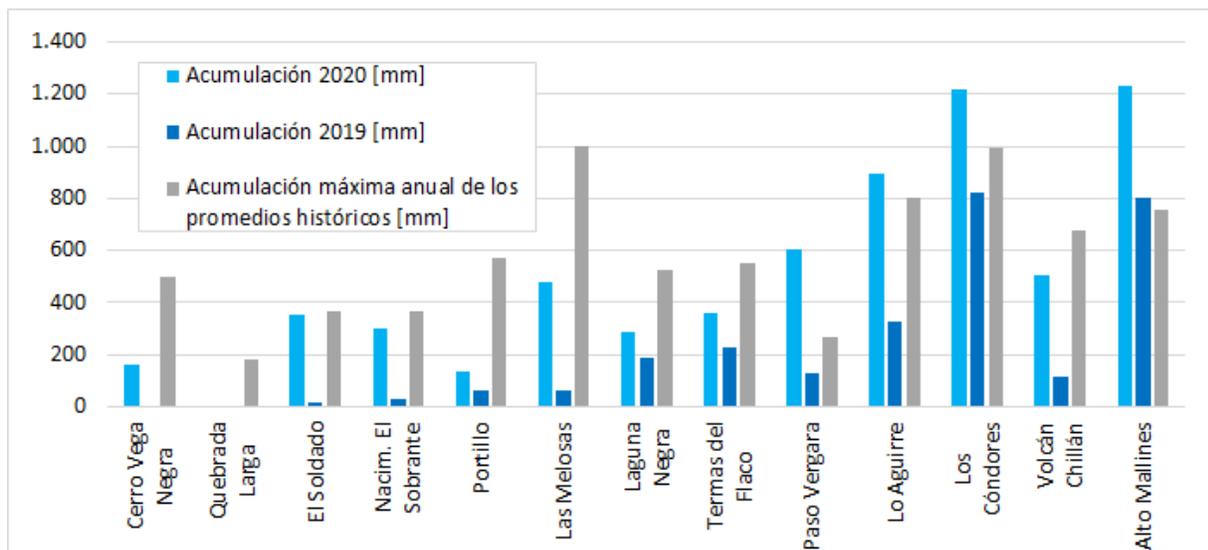
El reporte de la semana del 24 de agosto de la Dirección General de Aguas indica que, salvo excepciones, se mantienen los déficits para los embalses, siendo más importantes en las regiones de Valparaíso a Maule. Dado que no ha habido lluvias tan importantes como en junio-julio, estos déficits estarían aumentando (Figura 6).

Sobre la acumulación de nieve a la fecha, este mismo informe muestra que la situación ya no es tan aliviada como el mes anterior. Hay un déficit promedio cercano al 50% para las cuencas de Rapel al norte (desde Termas del Flaco), más la del Itata (Volcán Chillán, con -26%). Por otra parte, las cuencas de Mataquito, Maule y Biobío cuentan con acumulación de nieve sobre el valor promedio. La Figura 7 muestra el estado de acumulación de nieve, por estación.

FIGURA 6. EMBALSES, DÉFICIT/SUPERÁVIT CON RELACIÓN AL PROMEDIO HISTÓRICO, 24 DE AGOSTO 2020 (FUENTE: DGA).



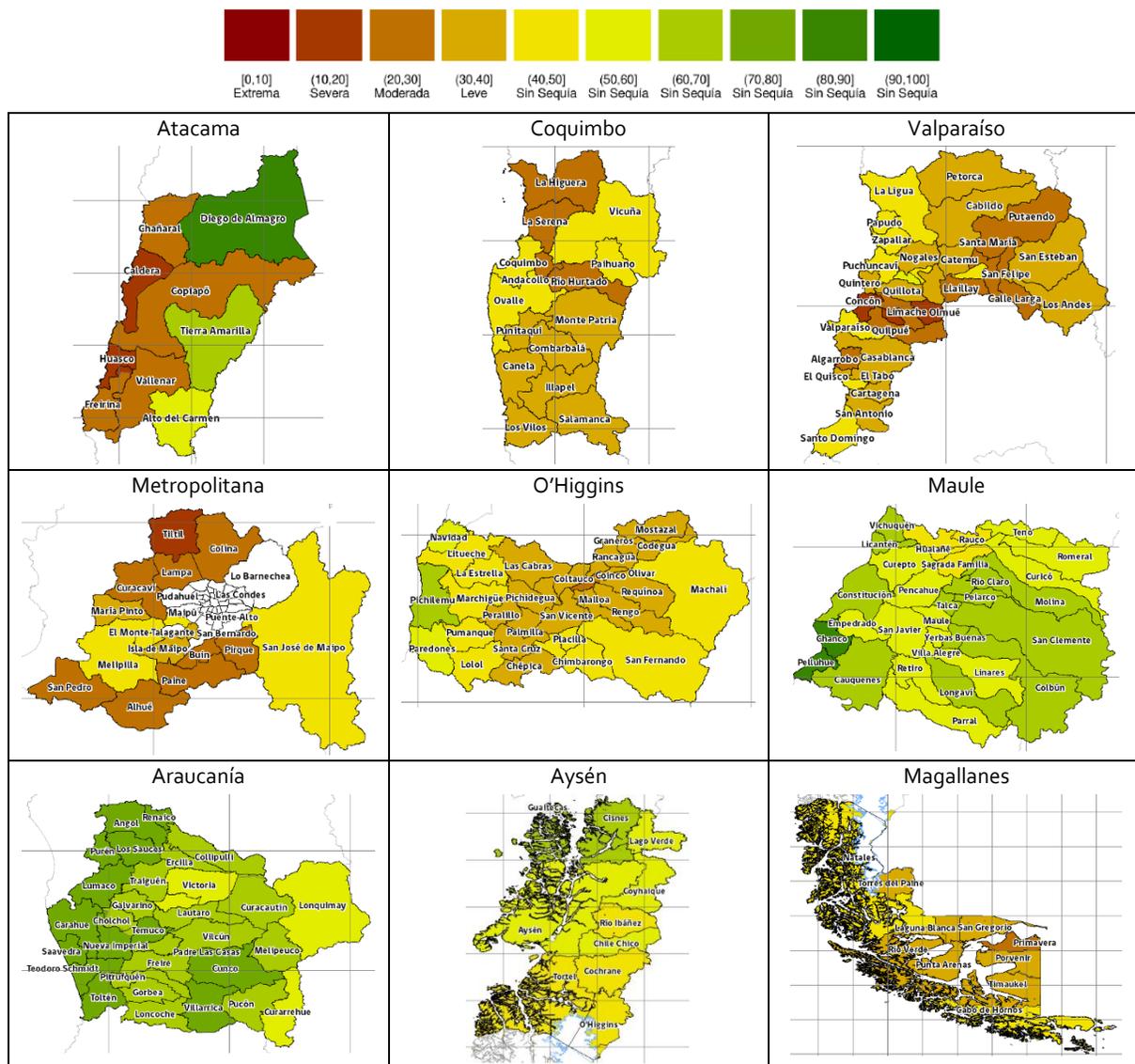
FIGURA 7. ESTADO DE LA ACUMULACIÓN NIVAL [MM EQUIVALENTE EN AGUA], 24 AGOSTO 2020 Y 2019; Y PROMEDIO HISTÓRICO (FUENTE: DGA).



SEQUÍA AGRÍCOLA ¿QUÉ HA PASADO CON LA VEGETACIÓN?

El monitoreo de la sequía agrícola lo realizamos en base al Índice de Condición de la Vegetación (VCI, por sus siglas en inglés). En el último informe del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) (VCI, periodo 27 de julio al 11 de agosto) se observa sequía ($VCI \leq 40$) desde Atacama a O'Higgins, y Magallanes, predominando las comunas con sequía en las categorías de moderada a leve. Este efecto desfasado de mejoría en el VCI ocurre debido a las precipitaciones de junio (Figura 8). El resto del país se mantiene sin sequía, pero, se ha notado cambios desde Ñuble al sur que pudieran mostrar algún grado deterioro hacia primavera, particularmente en la región de Aysén. La sequía extrema, en general, ha desaparecido de Coquimbo a O'Higgins, manteniéndose sólo algunas comunas bajo la condición severa. Se esperaría que esta condición de sequía en general no mejore ya que no se esperaría lluvias importantes en primavera y lo que queda de este año.

FIGURA 8. GRÁFICOS Y MAPAS DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LA VEGETACIÓN VCI, 27 DE JULIO AL 11 DE AGOSTO DE 2020.
(FUENTE: MAPAS ELABORADOS POR INIA).



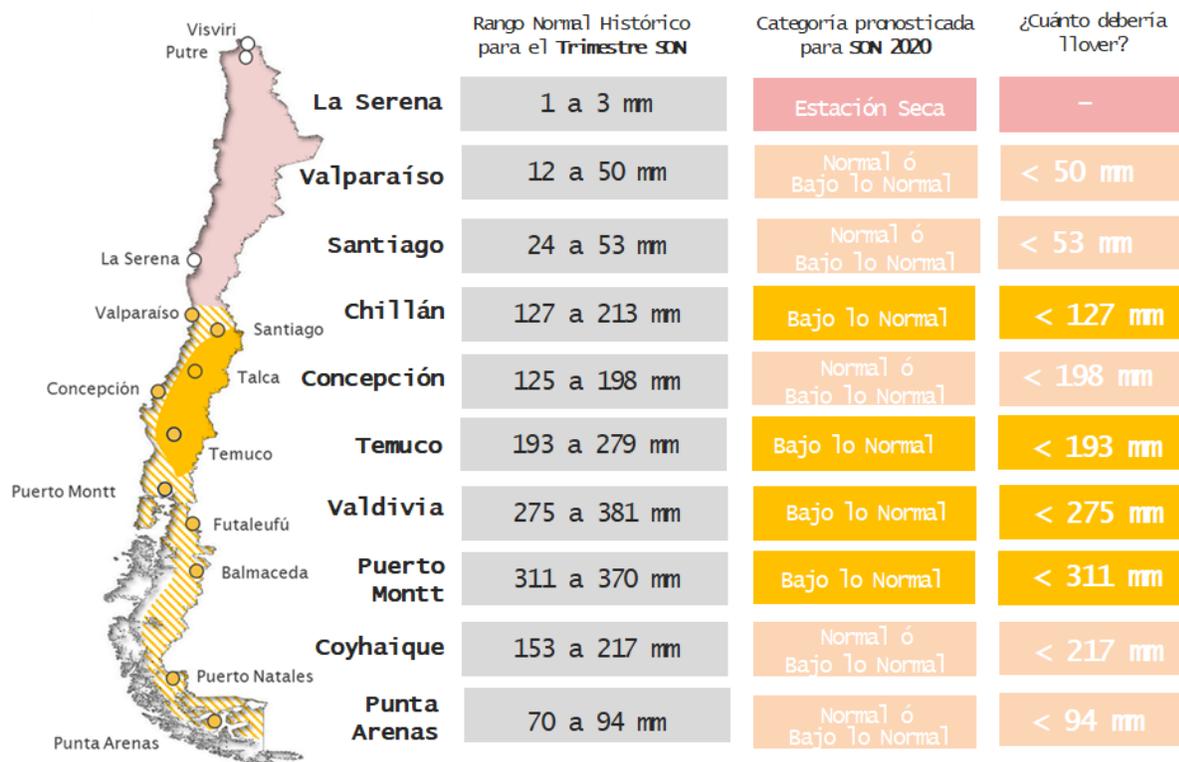
MATRIZ DE SEQUÍA

En Anexo se incluye nuestra matriz de monitoreo de la sequía que integra el análisis de la sequía meteorológica, hidrológica y agrícola, con el fin de tener un panorama general de la situación para la agricultura.

Y... ¿QUÉ PASARÁ LOS PRÓXIMOS MESES?

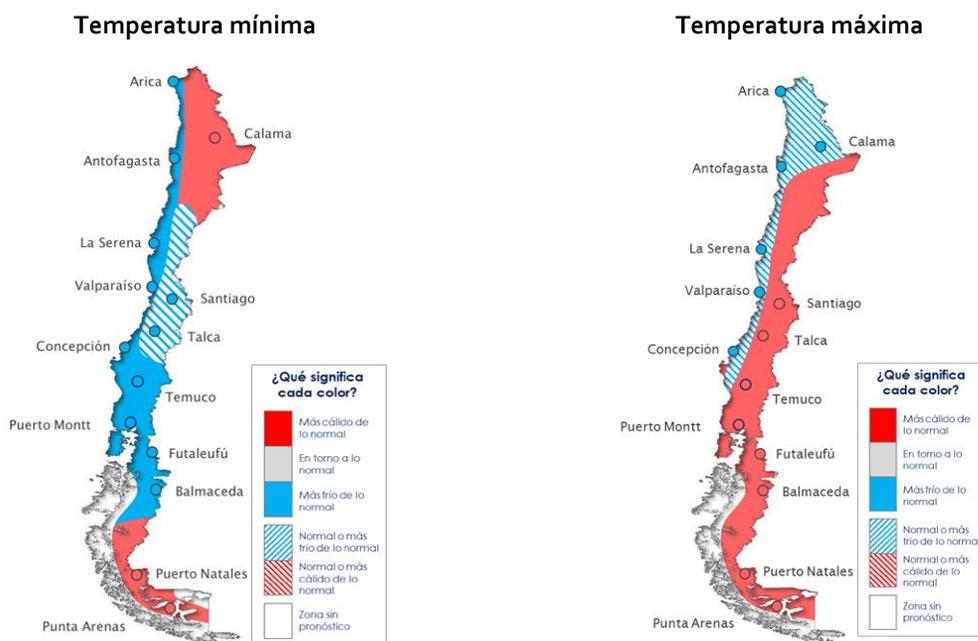
El pronóstico de la Dirección Meteorológica de Chile (DMC) para el trimestre septiembre-octubre-noviembre 2020 proyecta precipitaciones "normal" a "bajo lo normal" desde la región de Valparaíso al sur. En general, no se esperaría lluvias importantes hacia primavera. La Figura 9 nos ayuda a interpretar cuánto llovería en total, en algunas ciudades, entre septiembre y noviembre. Por ejemplo, es normal que en Chillán llueva 127 a 213 mm en el trimestre sep-oct-nov (valor promedio de 30 años) y dado que el pronóstico indica bajo lo normal, entonces, llovería menos de 127 mm en ese trimestre.

FIGURA 9. PRONÓSTICO DE PRECIPITACIÓN ACUMULADA, TRIMESTRE SEP-OCT-NOV 2020 (FUENTE: DMC).



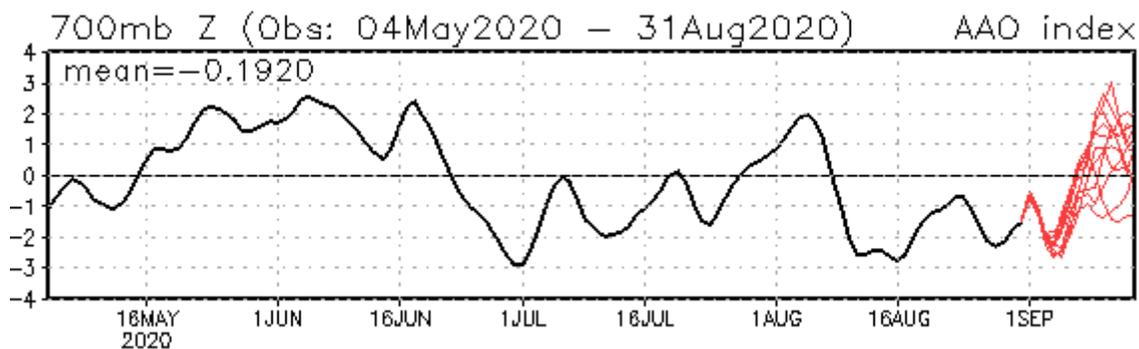
El pronóstico de las temperaturas mínimas indica que estarán más frías, en general (color celeste en el mapa, Figura 10) desde el extremo norte por la costa hasta la región de Los Lagos; y más cálidas (color rojo) en la parte norte del valle a la cordillera (hasta Atacama), en Los Lagos y Magallanes. Por otra parte, las máximas se presentarán más cálidas, desde la región de Atacama al sur (color rojo en el mapa) (ver Figura 10).

FIGURA 10. PRONÓSTICO DE TEMPERATURAS, MÍNIMA Y MÁXIMA, PARA EL TRIMESTRE SEP-OCT-NOV 2020 (FUENTE: DMC).



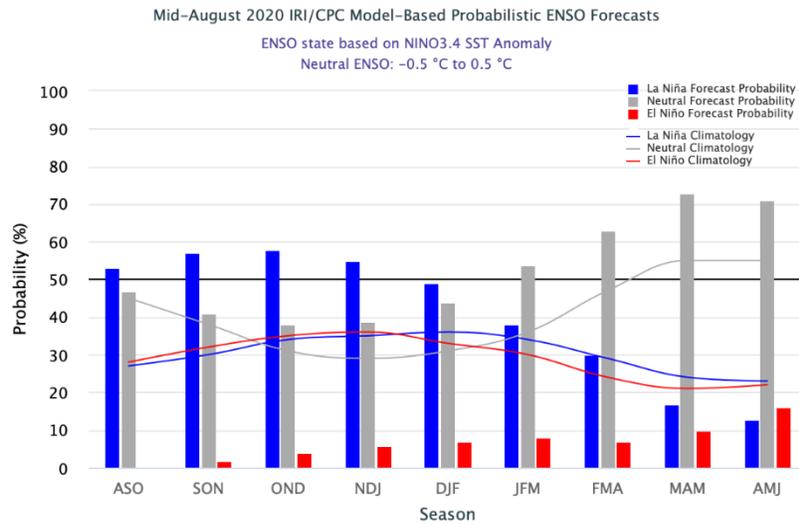
La Oscilación Antártica muestra una tendencia negativa para la primera parte de la primera quincena de septiembre y positiva en la segunda mitad. Cuando sea negativa significa que se esperaría lluvias en la zona sur y austral del país; y cuando sea positiva no se presentarían (hasta el 15 de septiembre) (ver Figura 11).

FIGURA 11. OSCILACIÓN ANTÁRTICA, OBSERVADA 04 DE MAYO AL 31 DE AGOSTO; Y PRONÓSTICO (FUENTE: CPC-NOA).



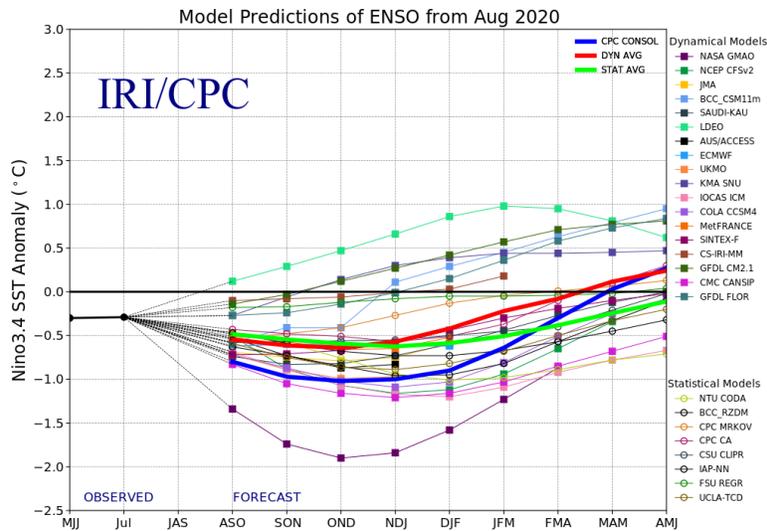
Respecto del Fenómeno de El Niño (ENSO), aún en fase neutra, estaría acercándose a La Niña (57% de probabilidad para el trimestre sep-oct-nov). Con la llegada de La Niña tenemos menos chances de que llueva y más posibilidad de heladas. Se trataría de una Niña "débil" que se mantendría hasta el verano (ver Figuras 12 y 13). El llamado nuevamente es a monitorear las temperaturas mínimas, especialmente en primavera, con el fin de tomar medidas de resguardo frente a heladas en la agricultura, particularmente en los rubros hortalizas y frutas, y sistemas ganaderos (cuidado de las pariciones y cría).

FIGURA 12. PRONÓSTICO ENSO- PROBABILIDADES, MEDIADOS DE AGOSTO (FUENTE: IRI/CPC).



El conjunto de modelos de predicción, construido por el IRI/CPC indica la evolución esperada para ENSO los próximos meses. Se observa que la tendencia de La Niña, a partir del trimestre sep-oct-nov, se mantendría hasta fin de año (línea gruesa color azul muestra el pronóstico que consolida los modelos) (Figura 13).

FIGURA 13. PRONÓSTICO ENSO- ANOMALÍA DE TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR, AGOSTO 2020 (FUENTE: IRI/CPC).



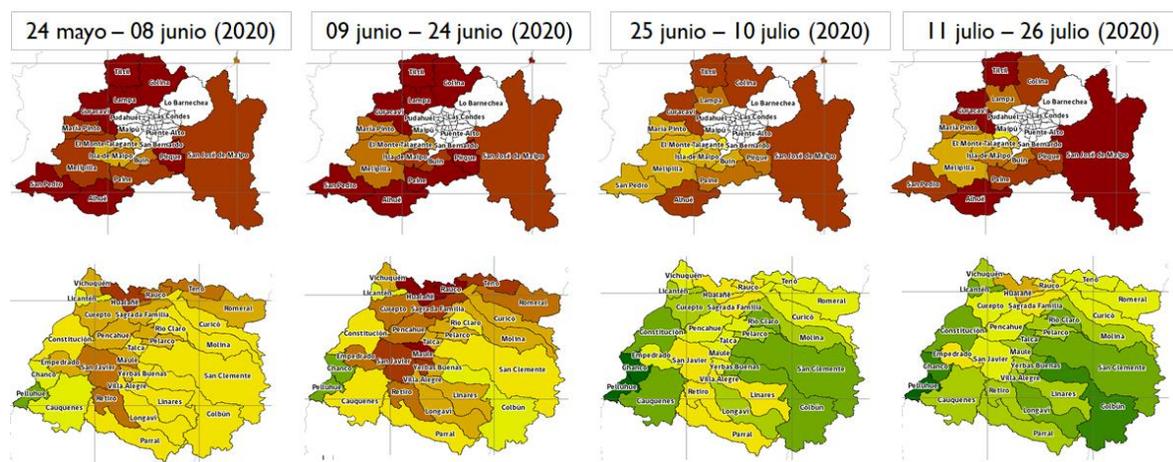
ARTÍCULO “MONITOREO AGROCLIMÁTICO E INDICADORES DE SEQUÍA AGRÍCOLA”

El **Boletín Agroclimático del Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA** es una publicación mensual. El equipo de especialistas de INIA elabora boletines regionales y un Resumen Ejecutivo Nacional en forma mensual. El objetivo de esta información es contribuir a reducir la incertidumbre en las decisiones de los agricultores, técnicos y autoridades en relación con los efectos de los riesgos meteorológicos en la productividad agrícola.

Esta información ofrece una visión de lo que está ocurriendo con el clima y de cómo está afectando el desarrollo de los rubros agropecuarios más relevantes a lo largo del país. El Boletín se divide en cuatro secciones: la primera corresponde al componente meteorológico que se orienta a responder la pregunta ¿Qué está pasando con el clima?; a continuación se presenta el componente hidrológico que busca ilustrar que está ocurriendo con la disponibilidad de agua; el tercer componente presenta la situación de diversos rubros en cada una de las 16 regiones del país, junto a recomendaciones sobre el manejo agronómico según las condiciones meteorológicas e hidrológicas que se están presentando en cada región. El cuarto componente del boletín da cuenta de la condición vegetativa regional que se observa a través de indicadores satelitales EVI (Enhanced Vegetation Index) y NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), junto a indicadores satelitales de la disponibilidad de agua en las regiones que es posible aplicar este tipo de metodologías.

Unos de los indicadores orientados especialmente a la agricultura es el **Índice de Condición de la Vegetación VCI**. Este indicador es usado para monitorear la condición de la vegetación y es derivado del NDVI, comparándolo con los valores máxima y mínimo del índice de vegetación correspondiente para un periodo dado. El VCI toma valores que se encuentran entre valores de 0% a 100%. Valores bajo 40% se asocian a una condición desfavorable en la vegetación, siendo 0% la peor condición histórica y 100% la mejor. Su importancia radica en que nos ayuda a estimar y hacer seguimiento a la sequía agrícola que se manifiesta en la vegetación en la medida que avanza el proceso de propagación de la sequía, por causa de la ausencia de lluvias en una zona. La siguiente imagen muestra la evolución de este indicador para 4 periodos de tiempo, regiones Metropolitana y Maule. Dentro de este periodo hubo una fuerte lluvia durante junio que posteriormente cesó en la RM y que continuó en julio de Maule al sur.

FIGURA 14. SEQUÍA AGRÍCOLA EXPRESADA EN EL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE LA VEGETACIÓN VCI PARA 4 PERIODOS DE MAYO-JULIO, REGIONES METROPOLITANA Y MAULE.



En esta misma línea de productos, como parte del enfoque preventivo del ciclo de la gestión de riesgos agroclimáticos, INIA está desarrollando el **Proyecto: “Predicción de sequía agrícola a nivel regional utilizando**

redes neuronales artificiales y sensoramiento remoto”, a cargo del Ingeniero Civil Agrícola **Sr. Marcel Fuentes**, investigador de INIA, que busca desarrollar un sistema operacional de predicción de sequía a partir de datos satelitales (MODIS), meteorológicos (grados día, radiación solar, entre otros) e índices de circulación general (ENSO, OAA) utilizando redes neuronales espacio-temporales que consideran explícitamente la componente geográfica. Adicionalmente, se espera desarrollar un índice de sequía para praderas de secano basado en mediciones de terreno. De esta manera, los productos que se espera obtener son: un índice de sequía que relacione mediciones de praderas de secano con índices satelitales, un pronóstico de los índices satelitales de sequía agrícola para un horizonte de tres meses con una incertidumbre conocida, y un pronóstico del índice de sequía de praderas de secano para ese mismo horizonte de predicción. Con esto, INIA busca seguir apoyando las decisiones del sector, con información basada en la investigación.

Para acceder a los boletines de INIA se puede ir directamente al portal Web <https://www.inia.cl/agroclimatico/> o a través del portal Web de la Sección de Emergencias y Gestión de Riesgos Agrícolas, del Ministerio de Agricultura de Chile: <http://dgir.minagri.gob.cl/coyuntura-agroclimatica/>

Fuente: "Descripción y usos de la Red de Agrometeorología INIA" (capítulo 9), 2019.
<http://biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/boletines/NR41955.pdf>



ANEXO. MATRIZ DE MONITOREO DE LA SEQUÍA – AGOSTO 2020

REGIONES	ARICA Y PARINACOTA (Putre)	TARAPACA	ANTIOGAGASTA	ATACAMA	COQUIMBO	VALPARAISO	RM	O'HIGGINS	MAULE	ÑUBLE	BIOBIO	ARAUCANIA	LOS RIOS	LOS LAGOS	AYSEN	MAGALLANES
1. SEQUÍA METEOROLÓGICA																
Déficit/Superávit [%] de precipitaciones. Reporte al 24 agosto. Fuente: DGA.	>100	18	12	-61	-42	-46	-58	-21	-16	-18	-24	-48	6	-1	22	3
Periodo de Retorno Déficit Regional [años]. Fuente: OA.	-	-	-	8	-	3	15	3	3	3	3	25	-	-	-	-
Índice de Precipitación Estandarizado (IPE), agosto 2020. Fuente: OA. (Promedio de IPE comunales)																
IPE- 1 MESES	0,40	1,03	1,43	-0,27	-0,84	-1,23	-1,27	-0,93	-1,08	-1,74	-1,79	-1,53	-2,02	-2,39	-1,22	-0,80
IPE- 3 MESES	-0,16	0,52	0,58	0,16	-0,33	-0,05	0,01	-0,14	-0,14	-0,20	-0,15	0,23	0,25	-0,83	-0,38	-1,06
IPE-6 MESES	-1,16	0,30	0,00	-0,22	-0,74	-0,57	-0,53	-0,61	-0,51	-0,51	-0,59	-0,40	-0,16	-0,72	-0,31	-0,87
IPE-12 MESES	-0,58	0,41	0,48	-0,24	-1,11	-0,89	-0,95	-0,97	-0,89	-0,95	-1,11	-1,47	-0,64	-1,15	-0,72	-0,24
IPE-24 MESES	-0,72	0,46	0,39	-0,99	-1,97	-1,90	-1,78	-1,46	-1,10	-0,93	-1,04	-0,74	-0,67	-1,30	-0,71	-0,50
IPE-48 MESES	-0,85	0,30	0,51	-0,10	-0,80	-1,29	-1,41	-1,14	-1,00	-1,18	-1,22	-1,04	-0,67	-1,09	-0,51	-0,90
2. SEQUÍA HIDROLÓGICA																
Estimación de Caudales con datos de DGA a julio 2020.				Copiapó	Elqui	Aconcagua	Maipo	Cachapoal	Teno	Ñuble		Cautín	Cruces	Negro	Cisnes	
				Huasco	Grande	Sobrante		Tinguiririca	Maule		Biobío					
					Choapa											
Embalses (variación respecto del promedio histórico) Reporte 24 agosto Fuente: DGA.			Conchi	Lautaro	La Laguna	Aromos	El Yeso	Conv.Viejo	Colbún	Coihueco	Laja					
				Santa Juana	Puclaro	Peñuelas			Lag. Maule							
					Paloma				Bullileo							
					Recoleta				Digua							
					Cogotí				Tutuvén							
					Corrales											
3. SEQUÍA AGRÍCOLA																
Índice de Condición de la Vegetación - VCI promedio regional [%] 27 Jul - 11 ago. Fuente INIA	SIN SEQUÍA (80)	SIN SEQUÍA (84)	SIN SEQUÍA (81)	SEQUIA LEVE (30)	SEQUÍA LEVE (35)	SEQUÍA LEVE (35)	SEQUÍA LEVE (33)	SIN SEQUÍA (41)	SIN SEQUÍA (59)	SIN SEQUÍA (75)	SIN SEQUÍA (73)	SIN SEQUÍA (68)	SIN SEQUÍA (67)	SIN SEQUÍA (63)	SIN SEQUÍA (53)	SEQUÍA LEVE (34)
Número comunas con VCI < 40 (desfavorable)/total de comunas.	0/4	0/7	1/9	6/9	11/15	25/38	11/20	20/33	0/30	0/21	0/33	0/32	0/12	0/30	0/10	7/11

(*Elaborado por la Sección de Emergencias y Gestión de Riesgos Agrícolas. (Ministerio de Agricultura).

(OA)= Observatorio Agroclimático.

(DGA)= Dirección General de Aguas.

(INIA)=Instituto de Investigaciones Agropecuarias

SIN SEQUÍA	SEQUÍA LEVE	SEQUÍA MODERADA	SEQUÍA SEVERA (SECO)	SEQUÍA EXTREMA
------------	-------------	-----------------	----------------------	----------------