



# Desafíos del Monitoreo y Pronóstico de la sequía reciente en los Andes Centrales

Diego Campos<sup>1</sup> y Juan Rivera<sup>2</sup>

<sup>1</sup>DMC-Chile

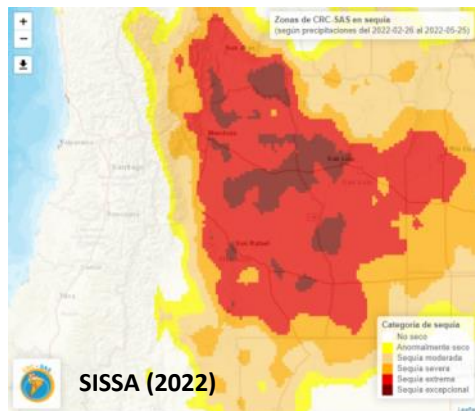
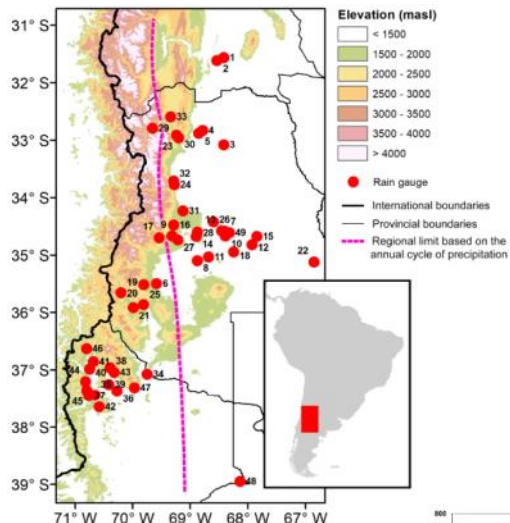
<sup>2</sup>IANIGLA-CONICET

*Embalse Puclaro*

*Embalse Potrerillos*

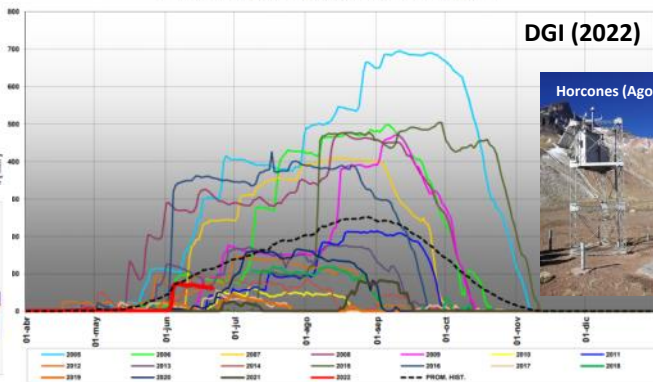
# Herramientas de monitoreo

## Sequía meteorológica

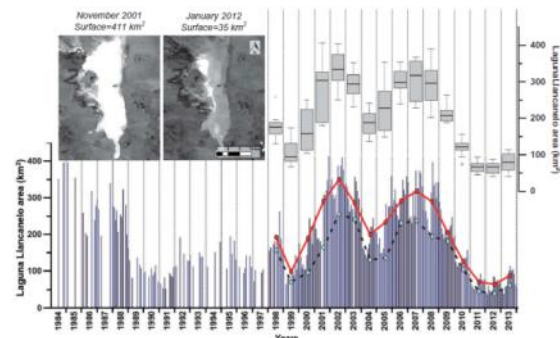
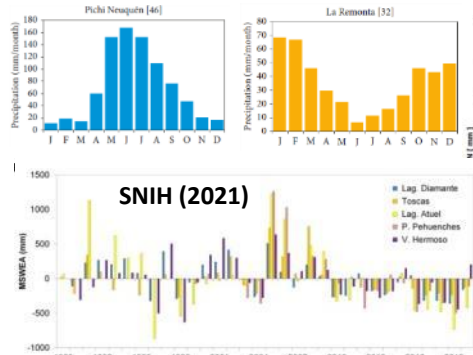
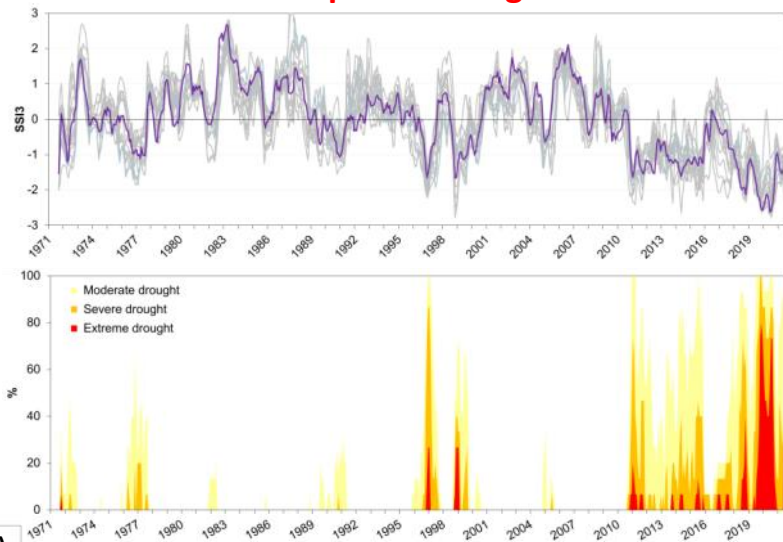


Estación Nivométrica: Horcones  
Cuenca del Río Mendoza. Acumulación - Fusión de nieve

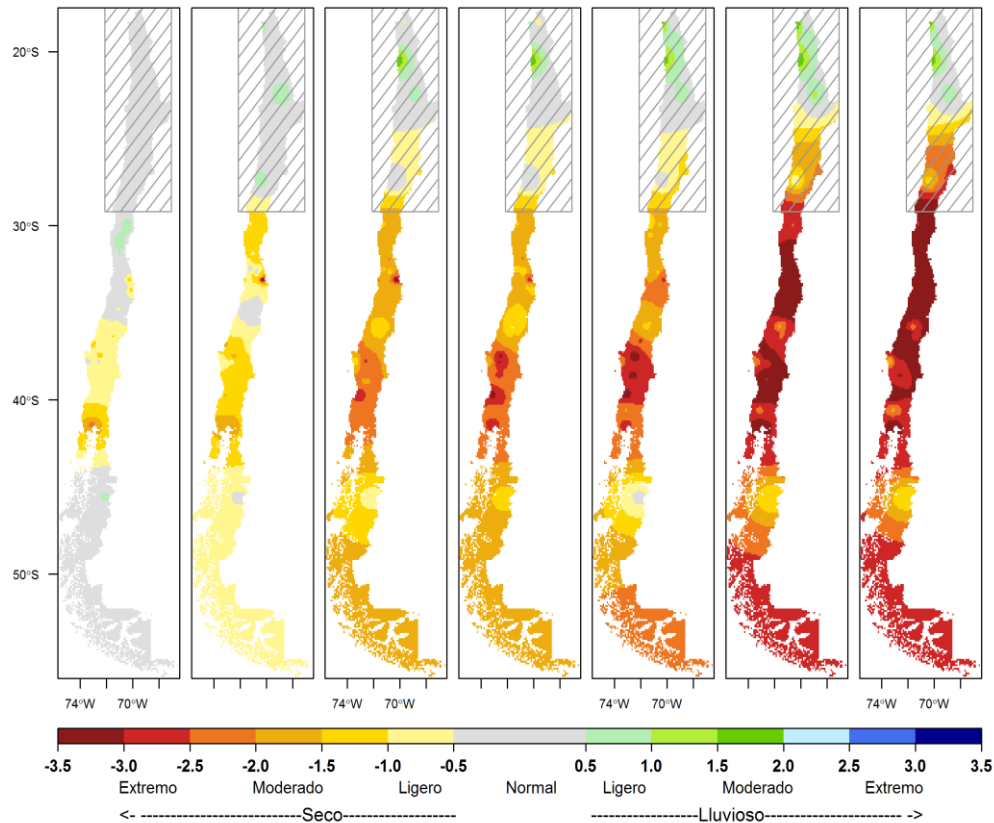
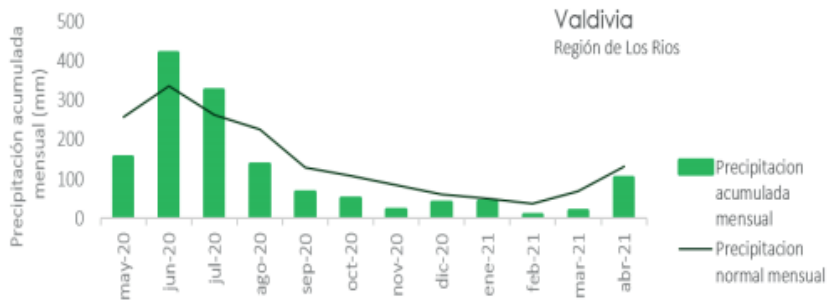
## DGI (2022)



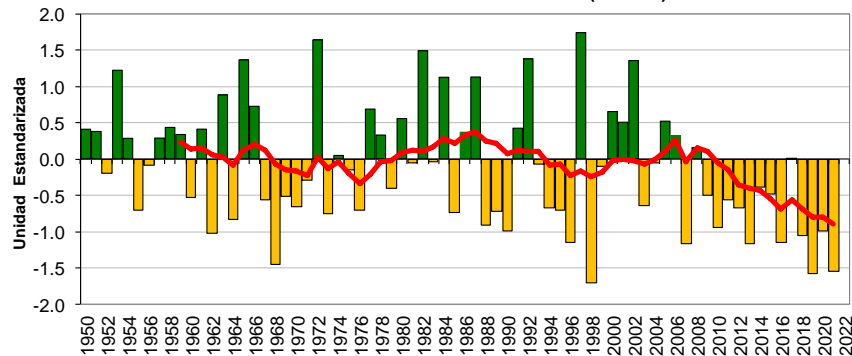
## Sequía hidrológica



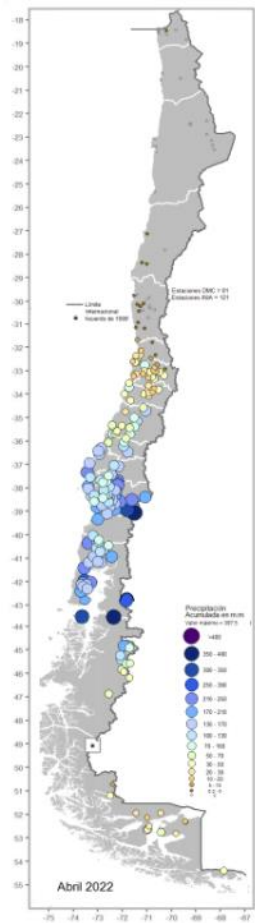
# Herramientas de monitoreo



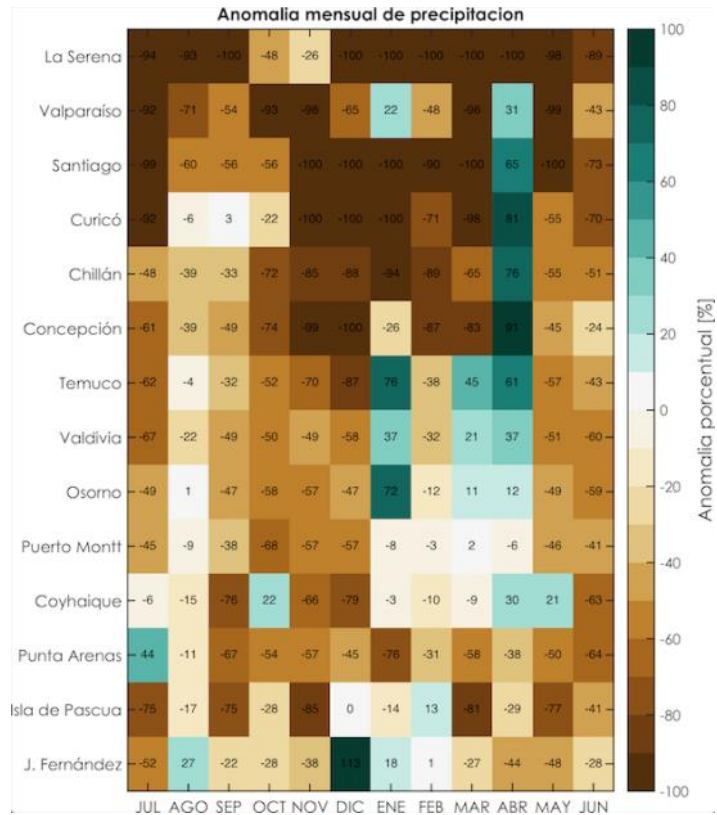
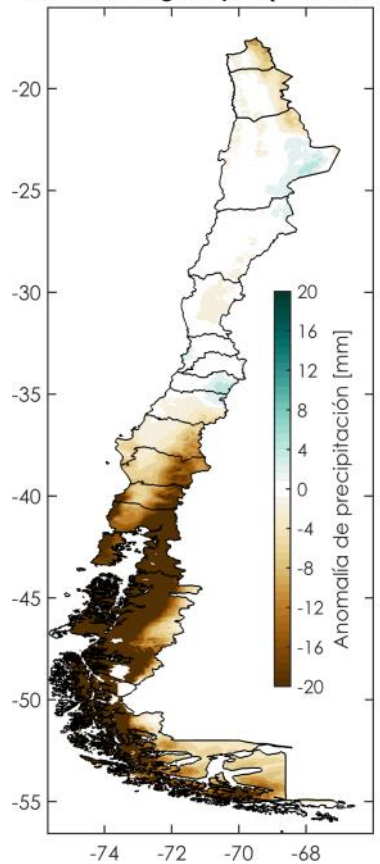
**ANOMALÍA PLUVIOMÉTRICA - CHILE CENTRAL (30-38°S)**



# Herramientas de monitoreo

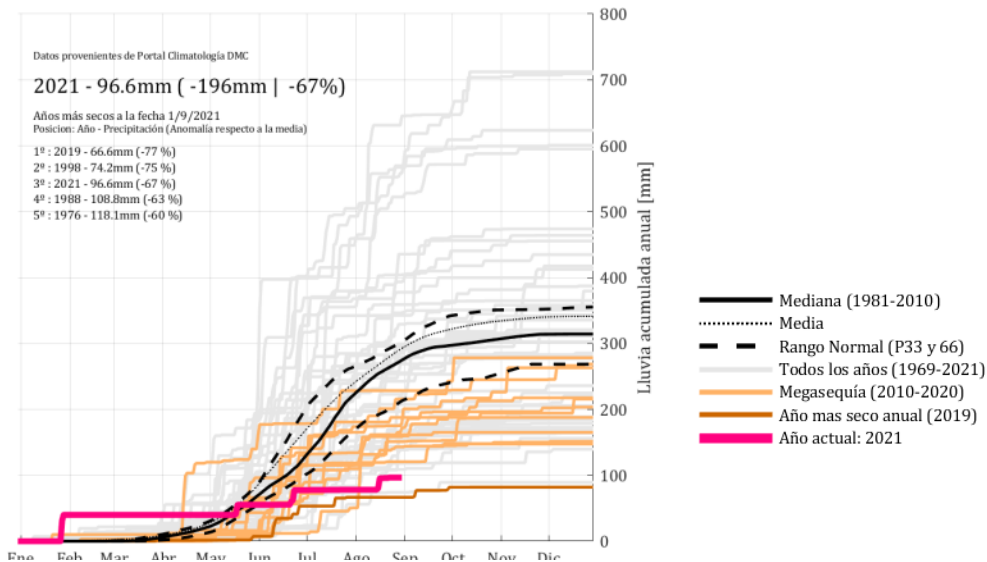


Precipitación acumulada  
Oct-Mar Megasequía (2010-2019)



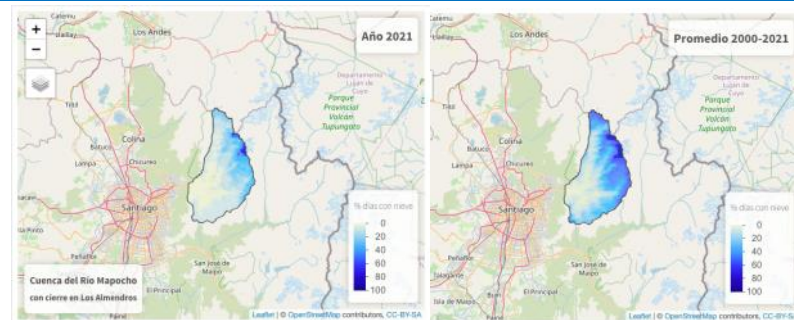
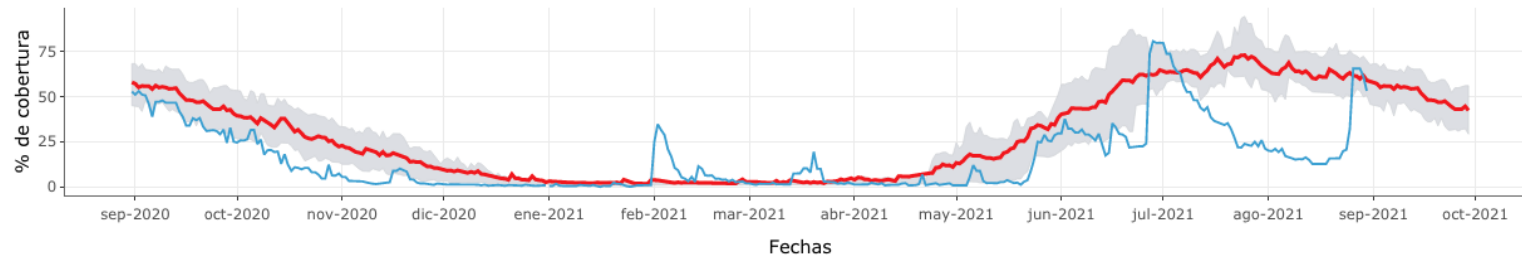
# Herramientas de monitoreo

## Santiago - Quinta Normal



## Serie de cobertura nival de la cuenca

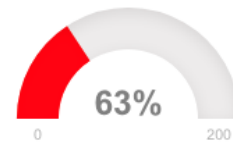
— Rango (25% al 75%) — Cobertura promedio — Cobertura: 31-ago-2020 / 30-ago-2021



Superficie cubierta de nieve promedio (km<sup>2</sup>) 2000-2021 vs. 2021 (periodo de comparación: Enero-Agosto)



Porcentaje de cobertura para el ciclo Enero-Agosto vs el promedio del mismo periodo para los años 2000-2021



# Herramientas de monitoreo

## ESTADO ACTUAL DE LA SEQUÍA

Esta sección contiene varios mapas y visualizaciones resumiendo el estado actual de la sequía en el sur de Sudamérica. Para ver las diferentes visualizaciones, seleccionar cada una de las pestañas en el panel de abajo.

NOTA: La carga de los mapas y otros diagnósticos puede demorar unos segundos...

¿Qué son estos controles?

Índice: SPI      Escala temporal (meses): 3

Año: 2022      Período a visualizar: 2022-03-16 / 2022-06-15

Mostrar en el mapa las siguientes estaciones:

- Solamente las estaciones en sequía
- Estaciones sin datos faltantes (en sequía o no)
- Todas las estaciones

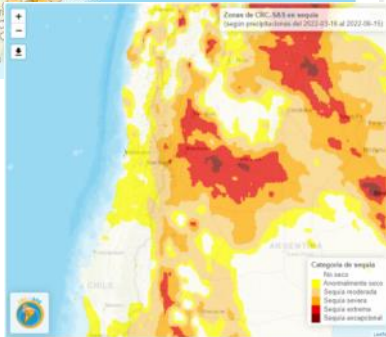
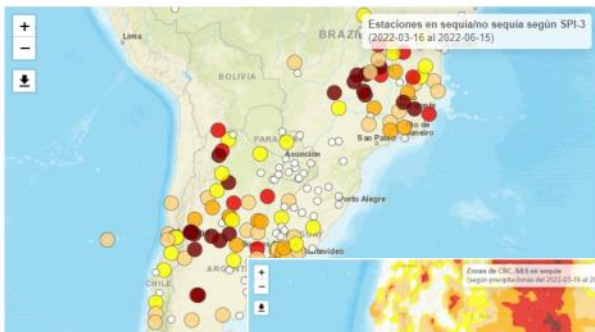
Descargar mapa a PNG

¿Hace cuánto que no llueve?    ¿Qué estaciones están en sequía?    ¿En qué estaciones llovió mucho?

¿Qué zonas están en sequía?    ¿En qué zonas llovió mucho?    ¿Cuánta área está en sequía?

Comparación de sequías entre dos períodos    Evolución de sequías entre dos períodos

¿Qué estoy viendo?



## ESTADO ACTUAL DE LA SEQUÍA

Esta sección contiene varios mapas y visualizaciones resumiendo el estado actual de la sequía en el sur de Sudamérica. Para ver las diferentes visualizaciones, seleccionar cada una de las pestañas en el panel de abajo.

NOTA: La carga de los mapas y otros diagnósticos puede demorar unos segundos...

¿Qué son estos controles?

Seleccione la fecha de referencia para calcular días sin lluvia. Haga click sobre la misma para desplegar el calendario

2022-06-15

Indique el monto mínimo de precipitación diaria para que un día se considere lluvioso

- Más de 0.1 mm
- Más de 1 mm
- Más de 3 mm

Descargar mapa a PNG

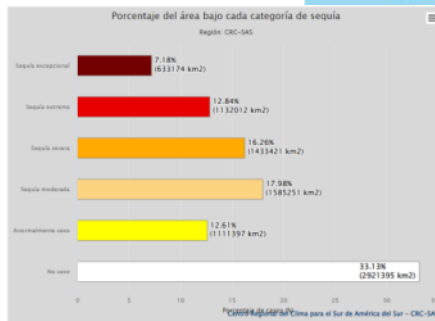
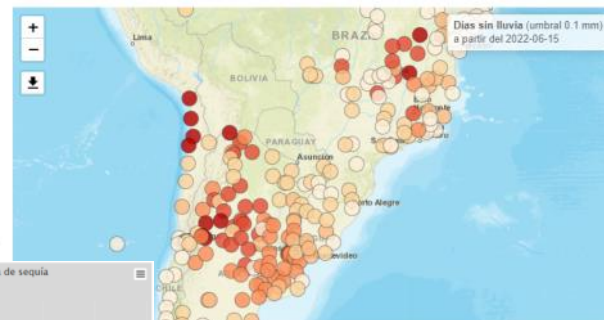
Nota: Las estaciones que tienen datos faltantes de precipitación pueden no aparecer en el mapa debido a la imposibilidad de determinar la longitud de las rachas sin lluvia.

¿Hace cuánto que no llueve?    ¿Qué estaciones están en sequía?    ¿En qué estaciones llovió mucho?

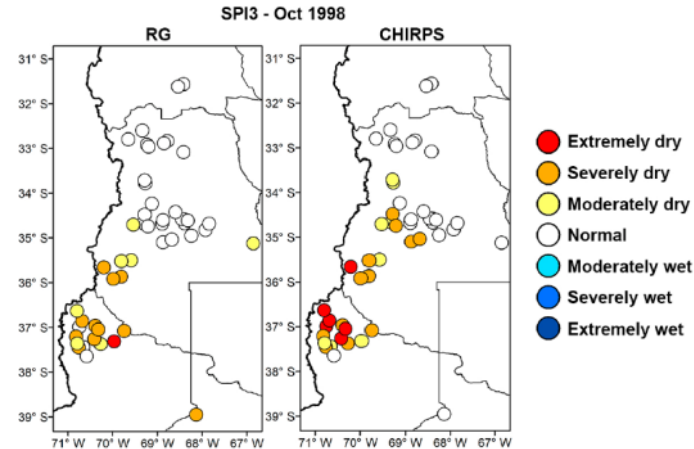
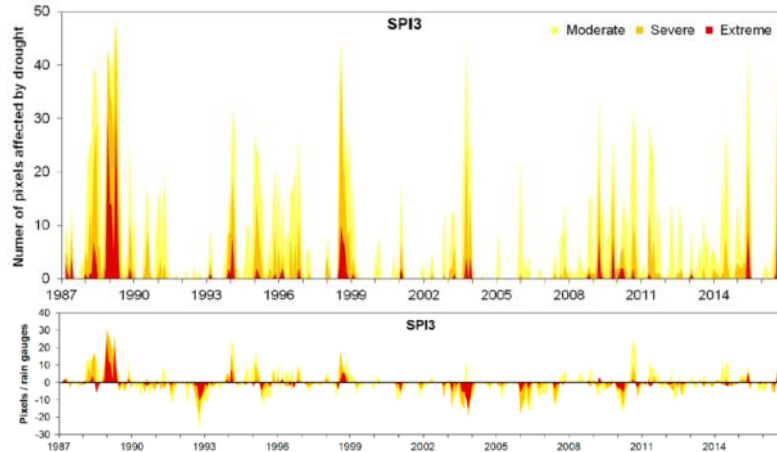
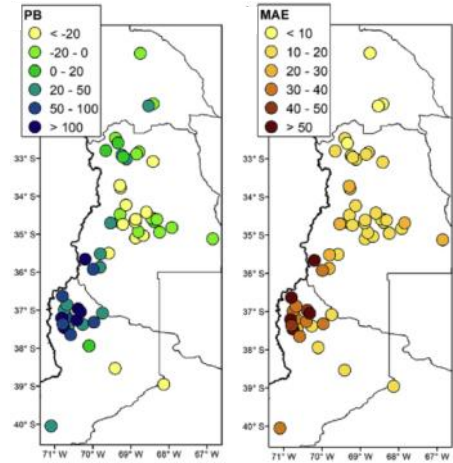
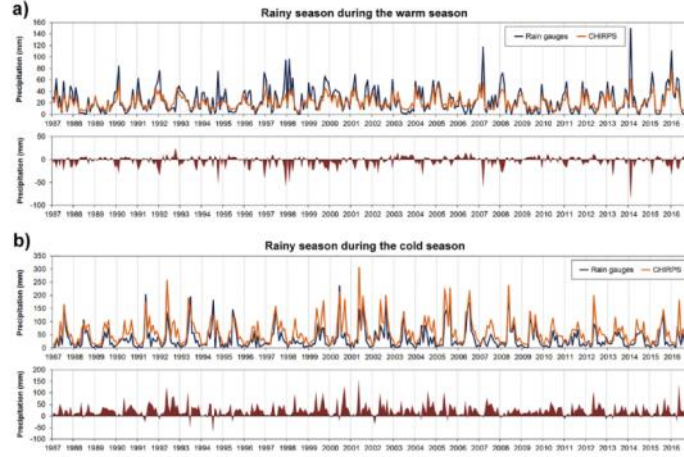
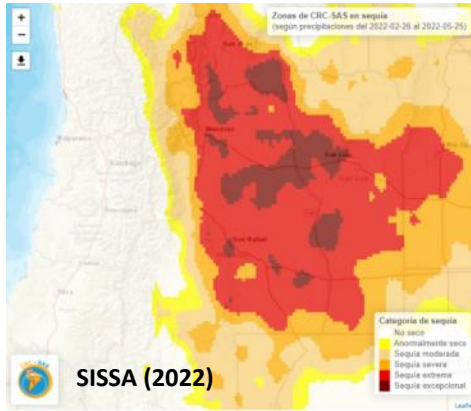
¿Qué zonas están en sequía?    ¿En qué zonas llovió mucho?    ¿Cuánta área está en sequía?

Comparación de sequías entre dos períodos    Evolución de sequías entre dos períodos

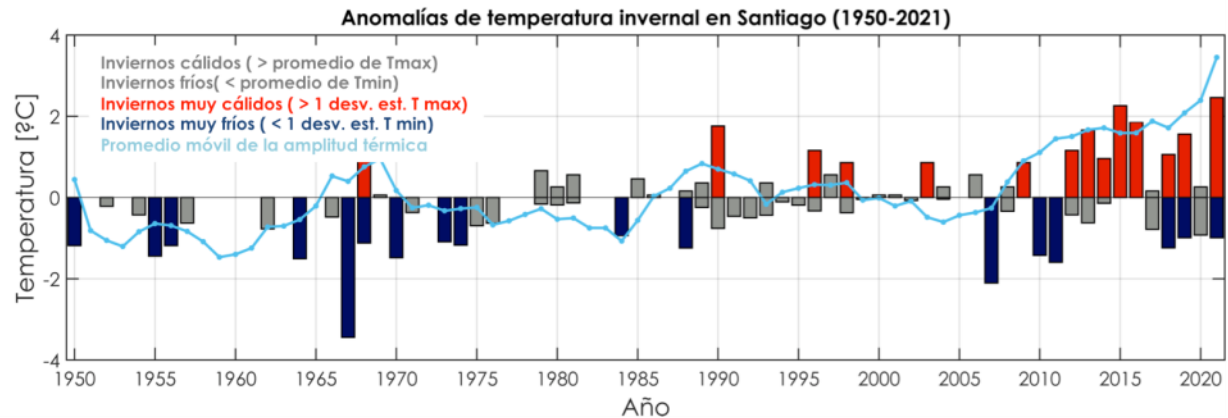
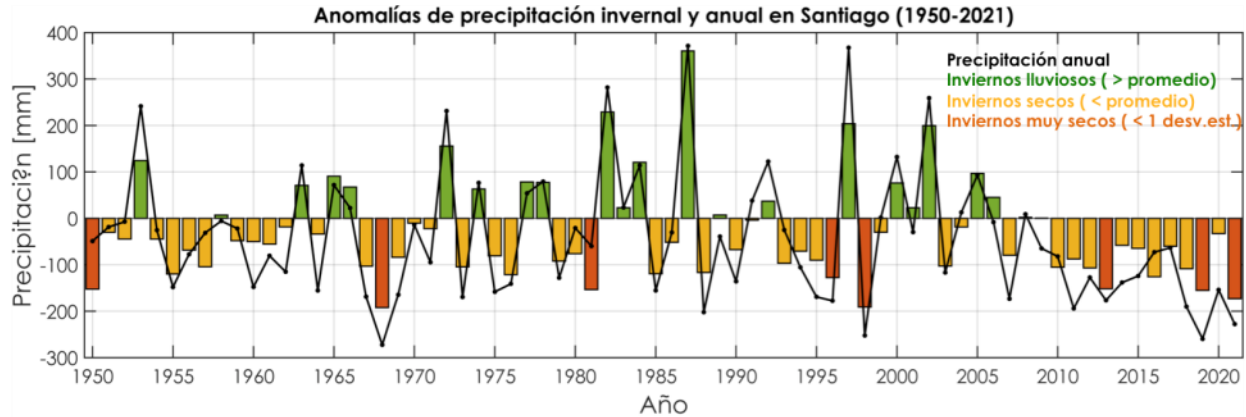
¿Qué estoy viendo?



# Valoración productos SISSA

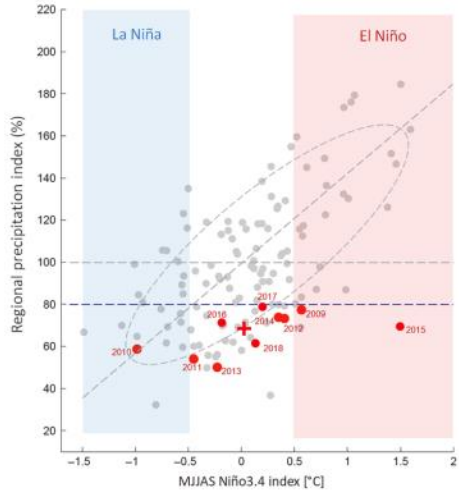


# La Megasequía en Chile



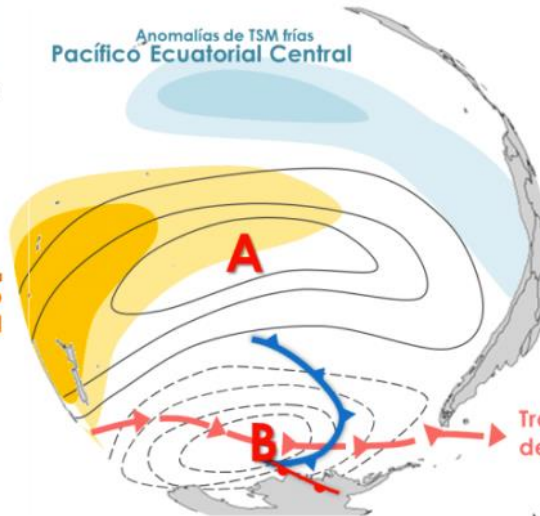


# Avances en el pronóstico de precipitación (sequías?)



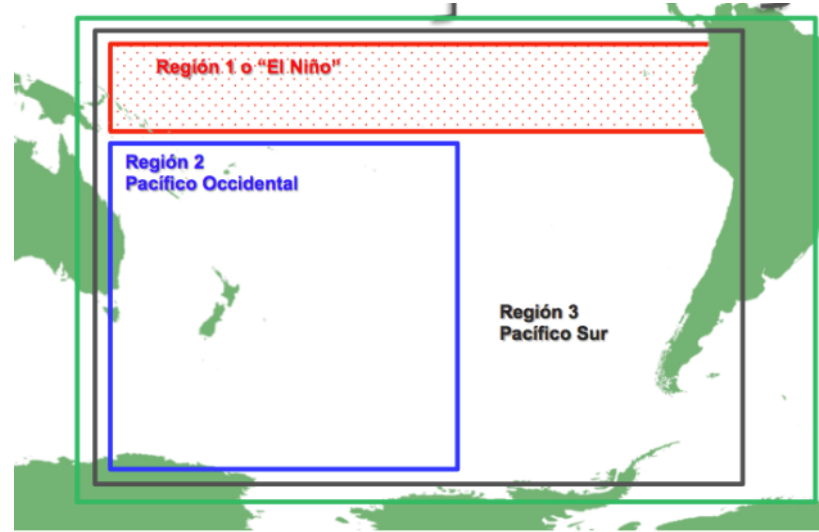
Anomalías de TSM frías  
Pacífico Ecuatorial Central

Poza cálida  
Pacífico  
Occidental



Anticiclón  
más intenso

Trayectoria  
de frentes



# Necesidades regionales para el monitoreo de sequías

## Algunos aspectos relativos al pronóstico

**Pronóstico:** Escala temporal (en meses):

CHIRPS-GEFS 3

---

**Período observado**      **Período pronosticado**

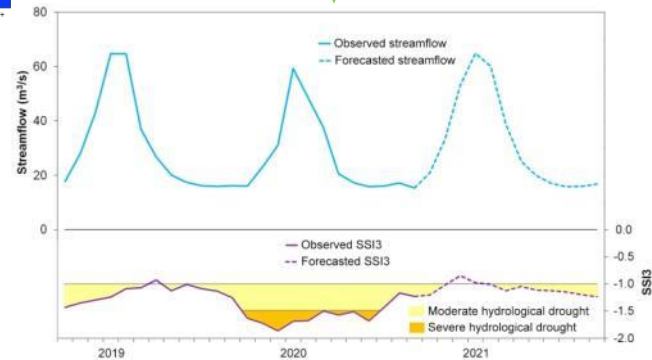
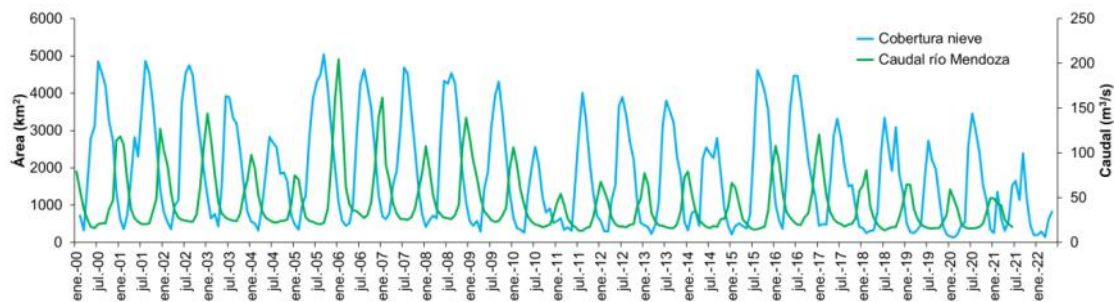
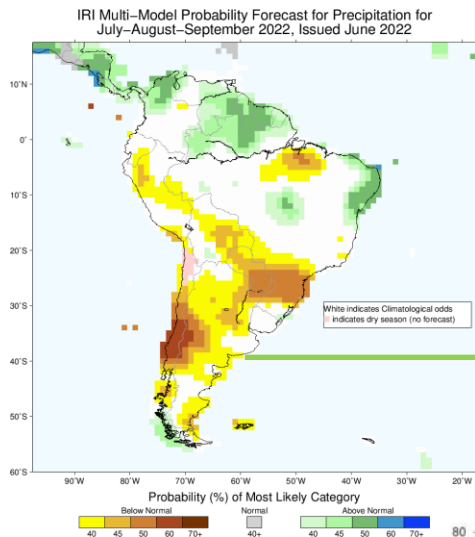
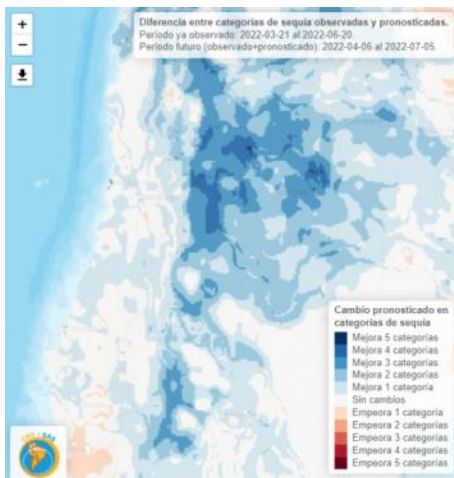
2022-03-21 /      2022-04-06 /  
2022-06-20      2022-07-05

---

**Visualizar diferencias en términos de:**

Diferencia entre categorías de sequía

Diferencia entre valores de SPI

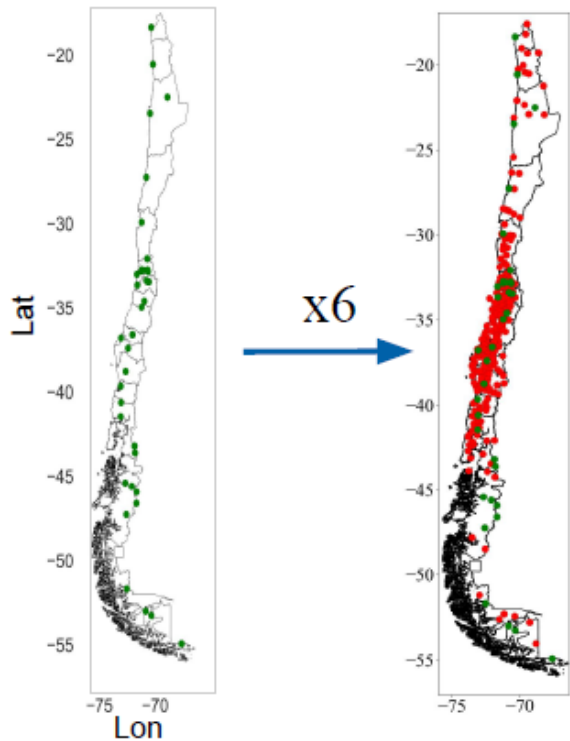


# Nuevo monitor de sequías para Chile

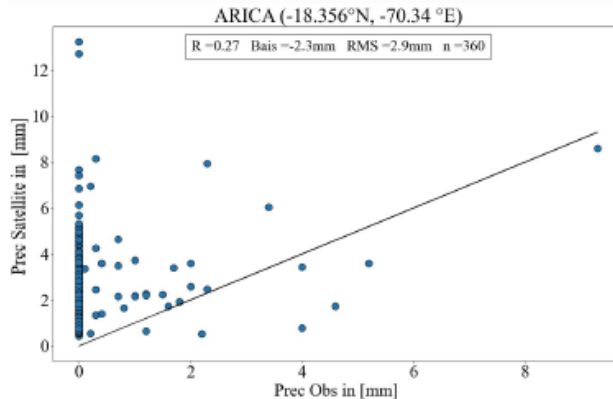
## Datos de SACLIM

Real : 36

Virt : 209

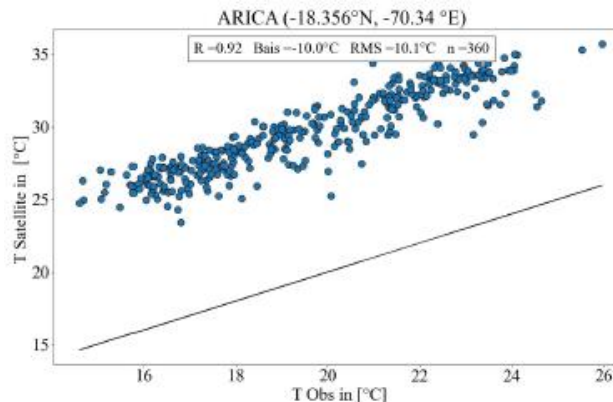


## Sesgo en precipitación



Corrección de sesgo:  
Linear scaling, local  
intensity scaling

## Sesgo en temperatura



Corrección de sesgo:  
Linear scaling, variance  
scaling of temperature

# Nuevo monitor de sequías para Chile

3 meses

6 meses

9 meses

12 meses

24 meses

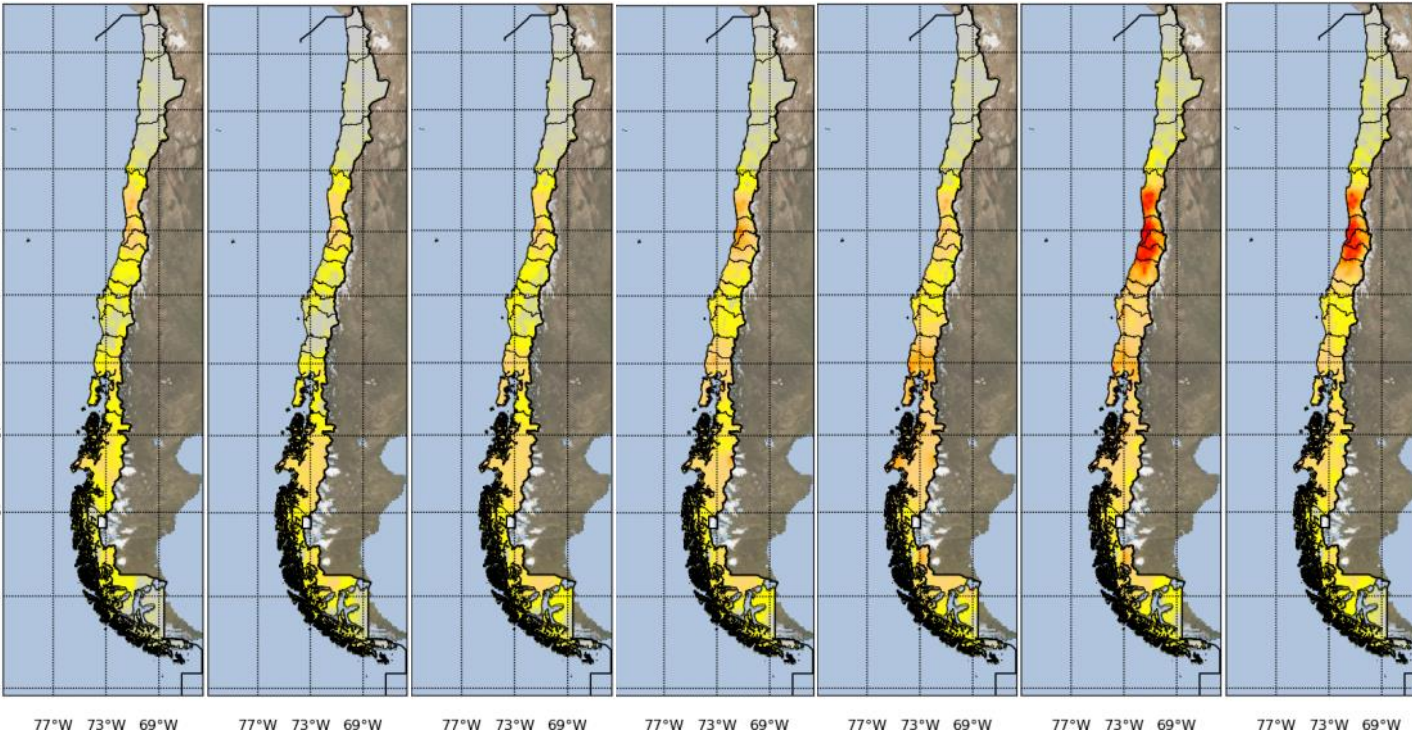
36 meses

48 meses

Ponderación igual para todos los índices (0.20).

*Intensidad de la Sequía:*

- D0 Anormalmente Seco
- D1 Sequía - Moderada
- D2 Sequía - Severa
- D3 Sequía - Extrema
- D4 Sequía - Excepcional



**Clasificación de la Intensidad de la Sequía de acuerdo al Monitor de Sequía de América del Norte – NADM (México, Estados Unidos y Canadá)**



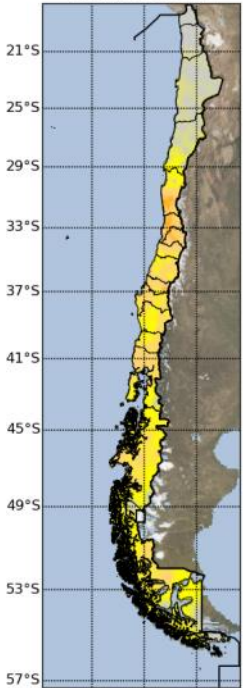
Financiado por la Unión Europea

# Nuevo monitor de sequías para Chile

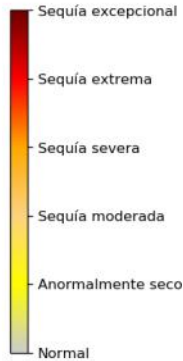
## MONITOREO DE SEQUÍA DE CHILE

### Monitor de Sequía

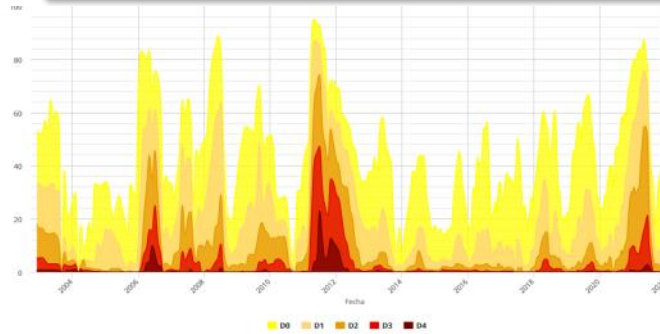
Intensidad de sequía (01 mes)  
Periodo: 05-2022



77°W 73°W 69°W



### Porcentaje de área afectada por la sequía en Chile

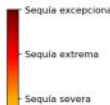


## Plataforma CASTER



Monitor de sequias en Mayo/2022  
1 mes 3 meses 6 meses 9 meses 12 meses 24 meses 48 meses

Intensidad de sequía (01 mes)  
Periodo: 05-2022



DIRECCIÓN METEOROLÓGICA DE CHILE BOLETÍN NRO.1 05.05.2022

## BOLETÍN DE SEQUÍA

MONITOR DE SEQUÍA PARA CHILE



### MONITOR DE SEQUÍA MAYO 2022

Se mantiene con categorías de sequía severa a extrema desde la Región de Valparaíso al Maule

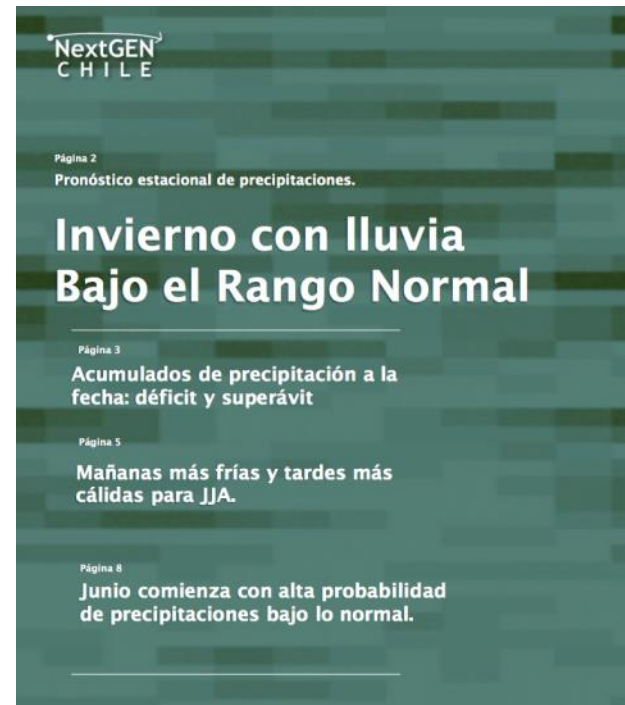
### CONDICIÓN CLIMÁTICA SITUACIÓN ACTUAL

Los déficits de precipitación alcanzan entre un 70%-80%, en la zona central. Zona sur se observó altas temperaturas.

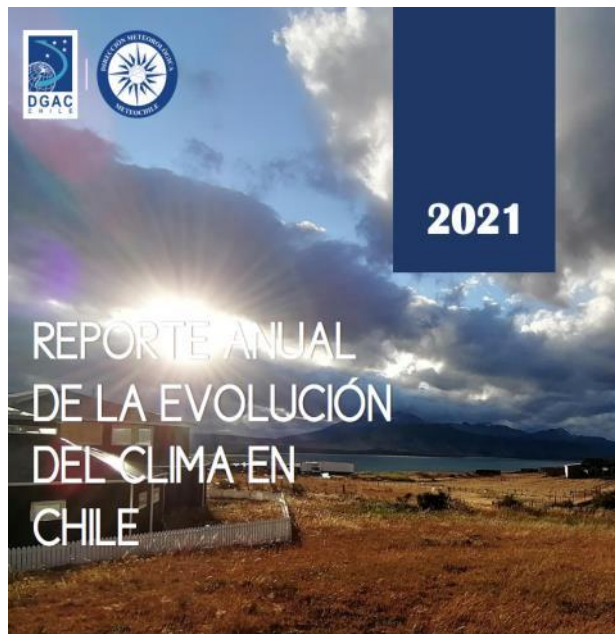
### IMPACTOS PERCEPCIÓN SOCIAL

Según la Red de Voluntarios del Clima, han reportado condiciones de sequía severa por el norte y episodios de lluvia intensa por el sur.

# Herramientas de difusión



# Herramientas de difusión



## El Clima Hoy

Un resumen de las condiciones climáticas más relevantes ocurridas en Chile

Emisión: 6 de septiembre de 2021

### Invierno 2021: de los más secos y más cálidos

Llegó septiembre y para nosotros los meteorólogos es señal de que tenemos que revisar qué fue lo más importante de este invierno 2021 (junio-julio-agosto). Acá les traemos un resumen de lo más destacado en términos de precipitaciones y temperaturas.

Como recordarán, este invierno fue bastante noticioso debido a la falta de lluvias en casi todo nuestro país. Sin embargo, gracias a los eventos de precipitación del mes de agosto, fueron varias las estaciones que lograron salir del top cinco de los inviernos más secos. Así, si revisamos el trimestre de acuerdo a la posición en los rankings, tenemos que las lindas y sureñas ciudades de Concepción y Valdivia registraron el invierno más seco desde el año 1950 y desde 1962, acumulando sólo 243.2 mm y 439.6 mm, respectivamente. Por su parte, Santiago y Puerto Montt tuvieron el tercer invierno más seco en 72 y 61 años, respectivamente. Santiago tuvo un total de 41.4 mm mientras que, Puerto Montt registró 420.7 mm.

De hecho, en ambas ciudades el invierno 2021 ocupa el cuarto lugar dentro de los más secos en cada estación con totales de 139.2 y de 304.6 mm, respectivamente. Ya en la ciudad de Chillán, los 258.2 mm posicionan al invierno 2021 en el quinto lugar de los que menos lluvias han registrado.

Ahora, si pasamos a revisar el comportamiento de las temperaturas máximas en invierno de todo el país, tenemos que destacar que las máximas en Santiago promediaron 18.5°C, el valor más alto de los últimos 72 años (valor normal 16.0°C).

Si nos trasladamos al extremo sur, encontraremos que Punta Arenas registró su segundo invierno más cálido desde el año 1961 donde las máximas del trimestre alcanzaron los 6.1°C. En la Patagonia, en Coyhaique y Balmaceda, este invierno se ubicó como el tercero más cálido de los registros con máximas de 8.1°C y 6.8°C, respectivamente.

Finalmente, al revisar las temperaturas mínimas, sólo la ciudad de Punta Arenas

Contenido generado por el sistema de información geográfica y meteorológica en tiempo real



ARTÍCULOS · MEGASEQUIA · 01/09/2021

#### Megasequia en Chile, temporada 12: La Mancha Caliente

La Megasequia se genera una zona de tierra seca que se por su homogeneidad temporal y en la cual aparece un sector principal más extenso y desarrollado: La Mancha Caliente. En este artículo de Meteoweb & Blog te contamos todo lo que sabemos sobre este fenómeno.



ARTÍCULOS · MEGASEQUIA · 01/09/2021

#### Se cerró la llave: 40% de déficit de lluvia a la fecha y La Niña podría empeorar la situación

¿Cuánto cerró la llave de los Andes en Chile? Desde el 21 de julio - hace casi dos meses - que Santiago no registra lluvias de importancia, lo que también ha afectado a otros puntos del país, incluso en ciudades del sur de Chile, acelerándose a Avellaneda y Fuenferraz. Por lo mismo, los déficits de precipitación han vuelto a crecerse, situación que podría empeorar esta primavera debido a que el fenómeno de La Niña está en pleno desarrollo en el Océano Pacífico.



CAPÍTULOS · MEGASEQUIA · 01/09/2021

#### Un seco inicio de 2020

El comienzo del invierno nos abre la puerta a la temporada más lluviosa en Chile central, y eso que recordamos las lluvias de 2016, temporada que tuvo entre sus rasgos un trimestre de precipitaciones.



ARTÍCULOS · MEGASEQUIA · 01/09/2021

#### 2020: ¿Un nuevo año de Megasequia?

Por ser 2020 un los primeros de las meses recientes, para la medidad climática más probable que un año más puede estar en transición. Cada vez aumenta más la probabilidad de que el 2020 sea un año

# Síntesis

- El monitoreo de sequías en los Andes Centrales es abordado principalmente a partir del análisis de índices de sequía meteorológica e hidrológica construidos en base a registros in situ. Complementariamente, se utilizan indicadores basados en la acumulación nival y el estado de las reservas de agua, entre otros.
- La sequía reciente en los Andes Centrales presenta características inusuales en el contexto de los últimos 100 años en términos de su extensión temporal, lo cual se identificó mediante el análisis de los registros más extensos de precipitación y caudales en Argentina y Chile.
- Diversas herramientas que provee el SISSA para el monitoreo de sequías son utilizadas a nivel regional para la comprensión de las sequías meteorológicas. No obstante, es posible que el uso de estimaciones satelitales de precipitación (CHIRPS) introduzca incertezas al momento de la cuantificación de la severidad de estos eventos. Asimismo, se desconoce la habilidad de estos productos en la representación de la nieve sobre la Cordillera de los Andes.



# Síntesis

- En términos del pronóstico de sequías meteorológicas, sería de utilidad incorporar salidas de pronósticos estacionales para el cálculo de indicadores de sequía meteorológica. Esto se debe a que la cobertura nival estacional repercute en la disponibilidad hídrica regional, con lo cual la ocurrencia de una sequía meteorológica en invierno determina casi con certeza la ocurrencia de una sequía hidrológica en verano.
- El periodo de Megasequía en Chile ha impuesto nuevos desafíos tanto de monitoreo como de pronóstico de la sequía. A raíz de este periodo extremo, se han intensificado los esfuerzos en ampliar los métodos de monitoreo, redes de estaciones, realización de pronósticos climáticos y evaluación de recursos satelitales, entre otros.



**Gracias**

