



CONSORCIO CENTRO TECNOLÓGICO DEL AGUA
QUITAI ANKO

**CONGRESO VIRTUAL REGIONAL
DESAFÍOS PARA LA AGRICULTURA SUSTENTABLE EN LA REGION DE COQUIMBO**

Disponibilidad de recurso hídrico en la Región de Coquimbo, proyecciones para la temporada 2021/22

Dr. Pablo Álvarez Latorre
Director CTQA

8 de Septiembre de 2021



Cómo afrontar el desafío de la sustentabilidad en zonas áridas

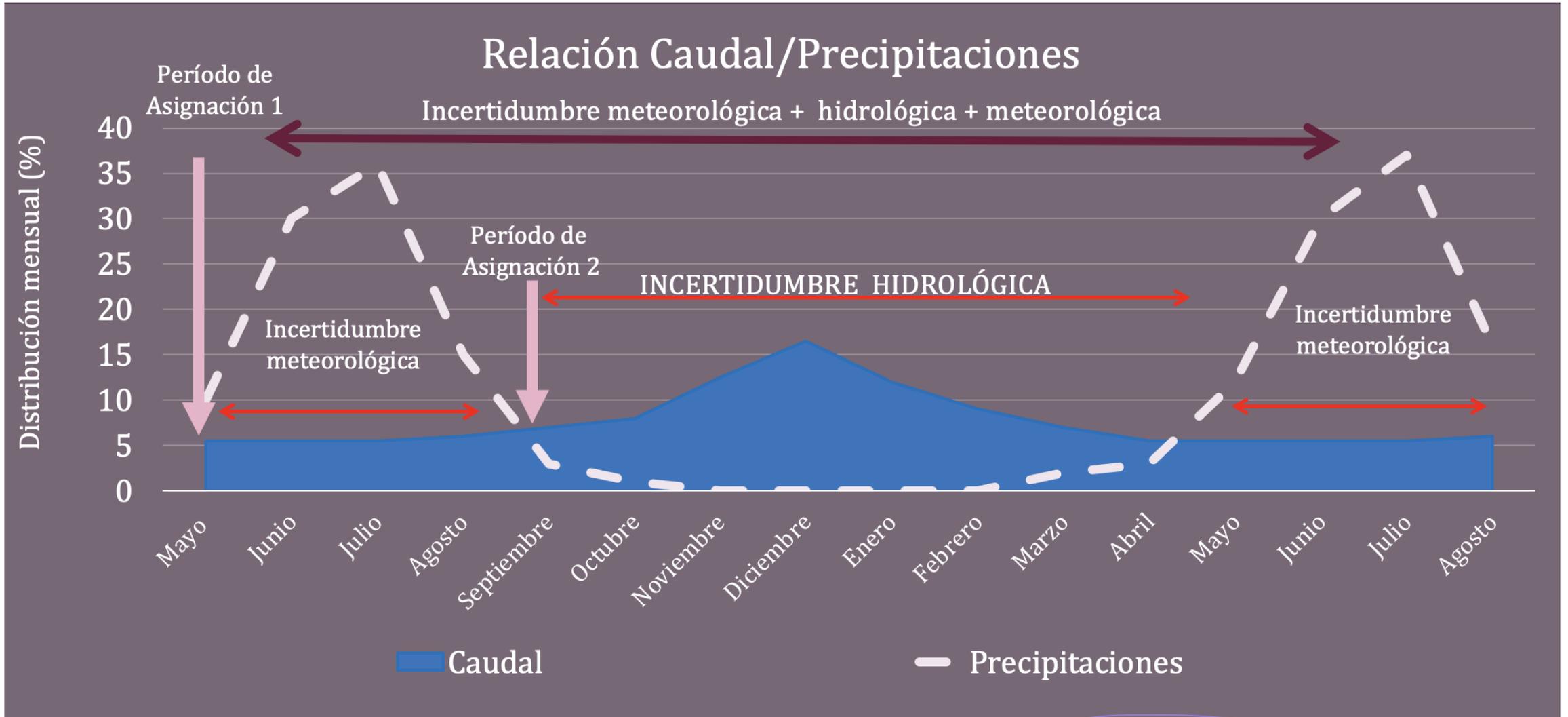
Respuesta de la Región de Coquimbo a estas preguntas..

1. ¿De qué manera se podría reducir de la incertidumbre hídrica en el territorio para gestionar el agua en la temporada?
2. ¿Cómo la infraestructura de monitoreo existente en el territorio aporta con datos para las decisiones estratégicas?
3. ¿El uso del suelo agrícola responde a la variabilidad hidrológica de la cuenca ?
4. ¿Cómo podría integrarse la información de la cuenca para mejorar la gestión y aportar a la eficiencia en una zona árida?

CONSORCIO CENTRO TECNOLÓGICO DEL AGUA
QUITAI ANKO

Contexto Hídrico – Climático para zonas áridas y semi áridas

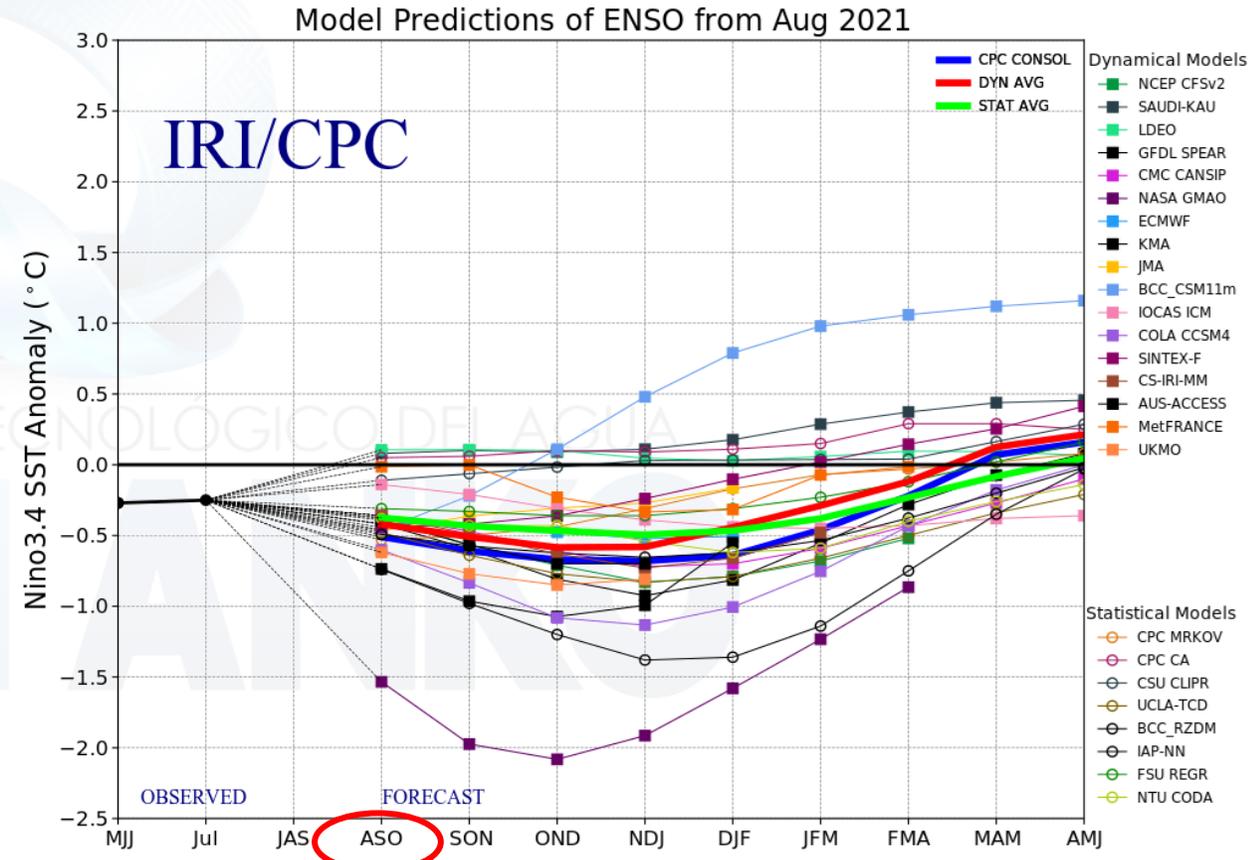
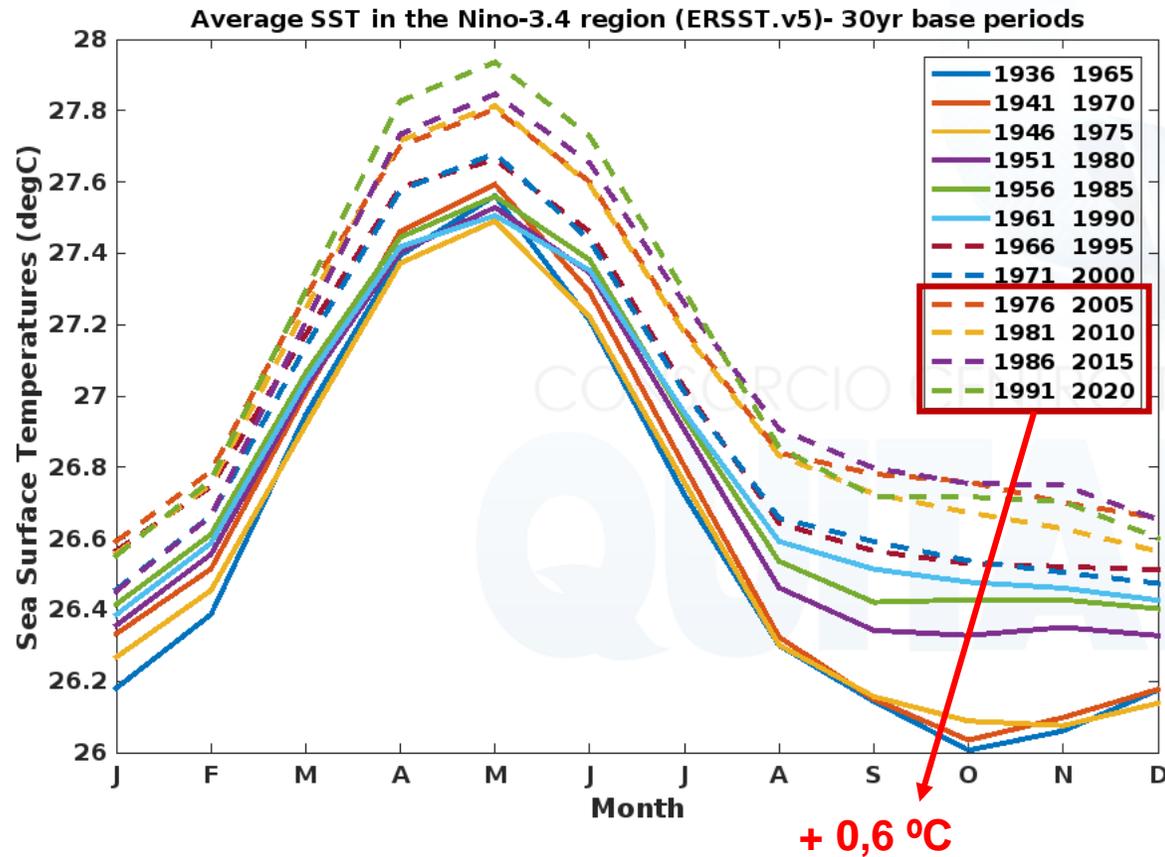
REDUCCIÓN DE LA INCERTIDUMBRE HIDRO - CLIMATICA



Contexto Hídrico – Climático para la Región de Coquimbo

Indicadores de relevancia para la temporada 2021/22

Índice Oceánico del Niño (ONI)

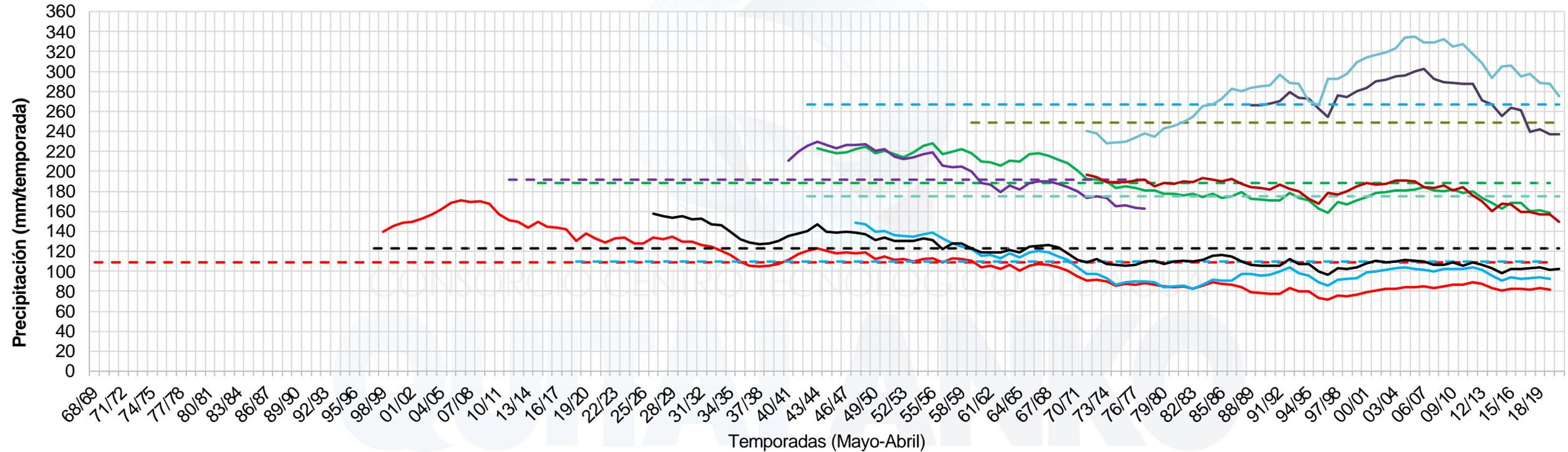


Cambio Climático en la Región de Coquimbo

Historia de las Precipitaciones.

pp temporada (mm/temporada); La Serena Aeropuerto (1868/69 - 2019/20); Illapel2 (1913/14 - 2019/20); Pto Oscuro (1911/12 - 1977/78)
; Vicuña (1918/19-2020/21); Ovalle (1898-2020)

(Elaborado por Pablo Álvarez, Consorcio Quitai_Anko a partir de recopilación de



--- Media histórica La Serena (mm/temp)

— Media móvil 30 años La Serena (mm/temp)

— Media móvil 30 años Illapel (mm/temp)

--- Media histórica Illapel (mm/temp)

— Media móvil 30 años Puerto Oscuro (mm/temp)

--- Media histórica Puerto Oscuro (mm/temp)

--- Media histórica Vicuña (mm/temp)

— Media móvil 30 años Vicuña (mm/temp)

--- Media histórica Ovalle (mm/temp)

— Media móvil 30 años Ovalle (mm/temp)

--- Media histórica Choapa_Cuncumén (mm/temp)

— Media móvil 30 años Choapa_Cuncumén (mm/temp)

--- Media histórica Las Ramadas (mm/temp)

— Media móvil 30 años Las Ramadas (mm/temp)

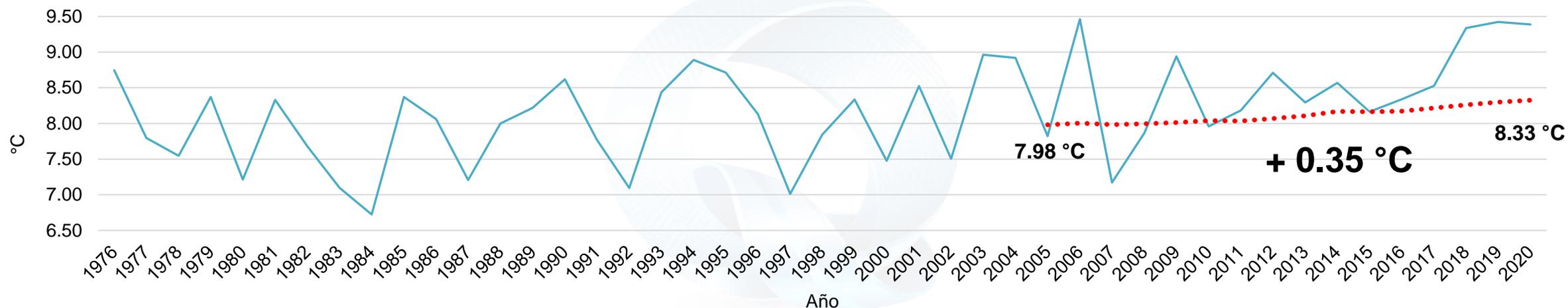
--- Media histórica Cogotí 18 (mm/temp)

— Media móvil 30 años Cogotí 18 (mm/temp)

Cambio Climático en la Región de Coquimbo

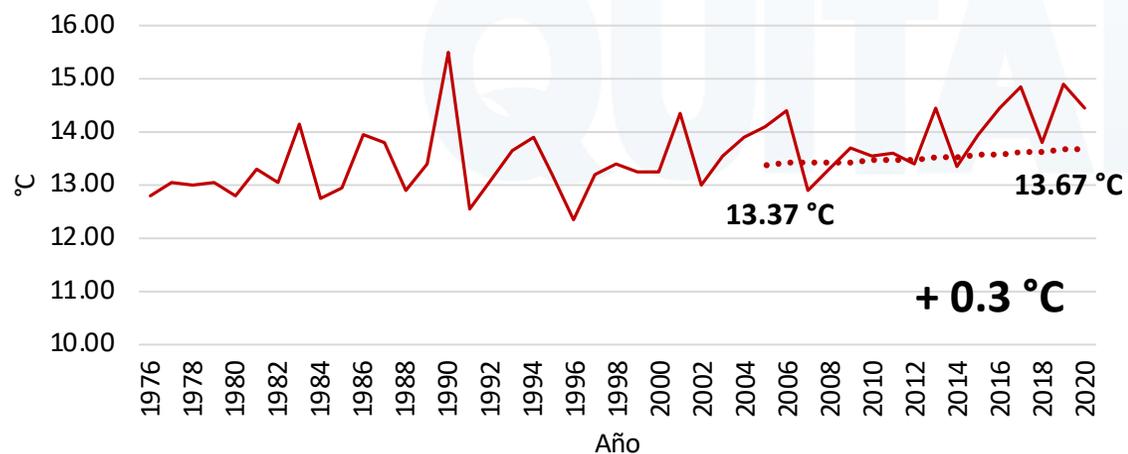
Historia de la temperatura

Temperatura media anual - La Laguna Embalse (3.210 m.s.n.m.)

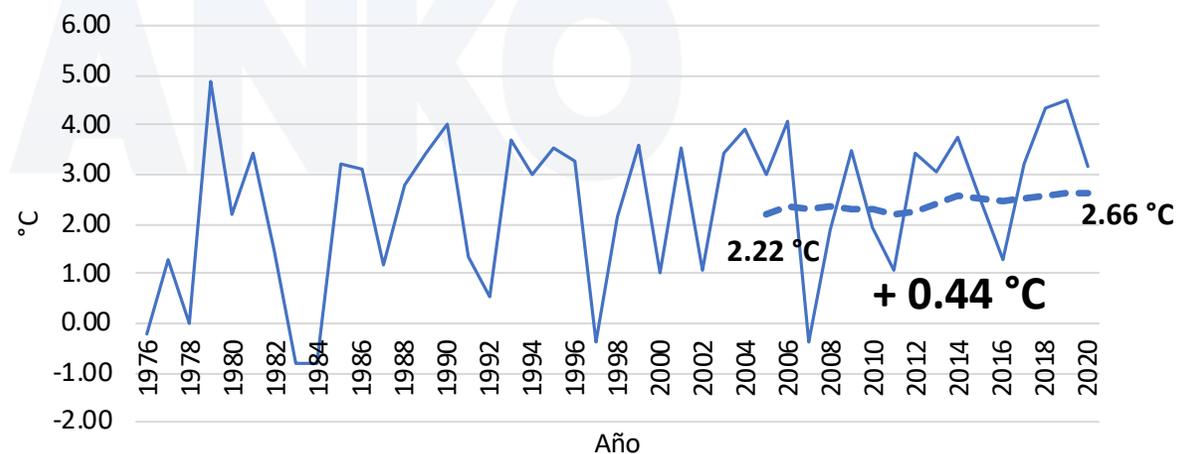


— Temperatura Media 30 per. med. mov. (Temperatura Media)

Temperatura Media Verano



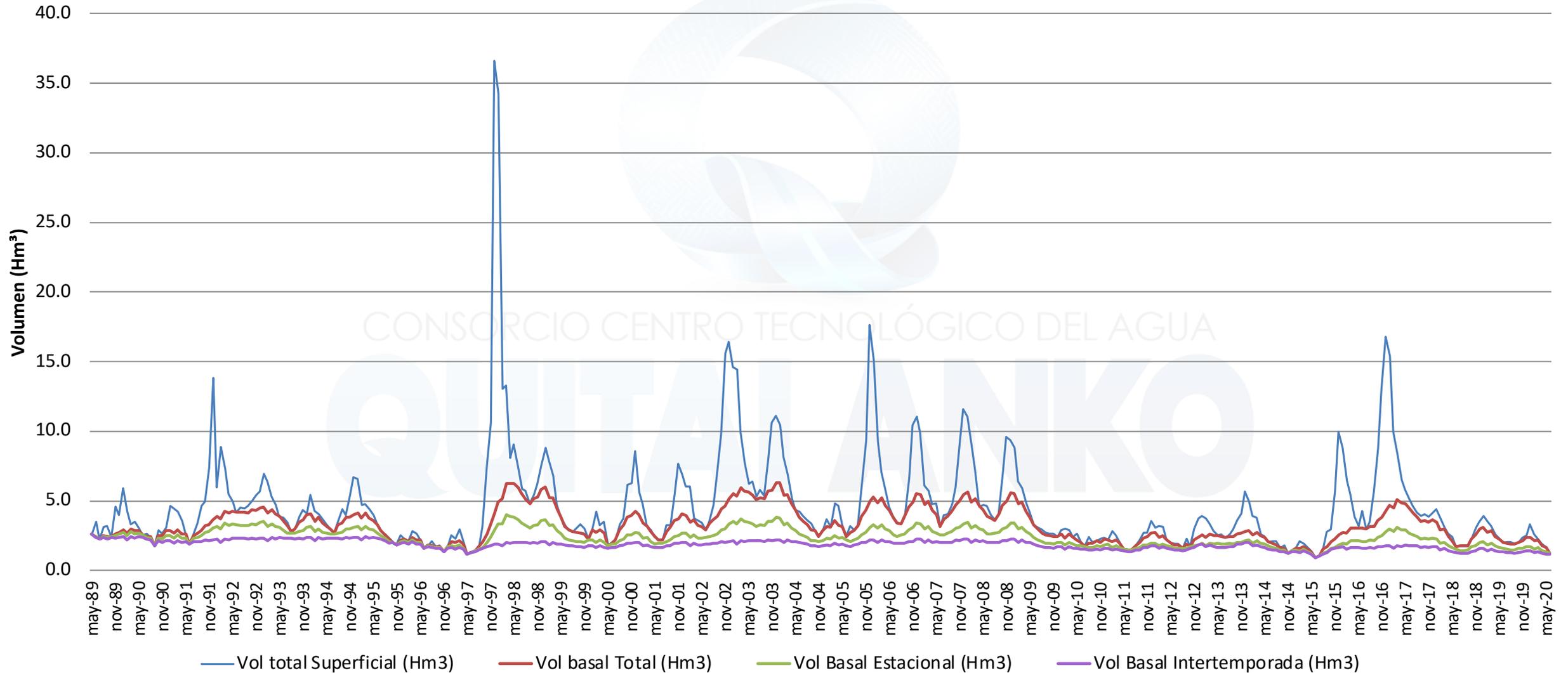
Temperatura Media Invierno



Cambio Climático en la Región de Coquimbo

Caudales Basales

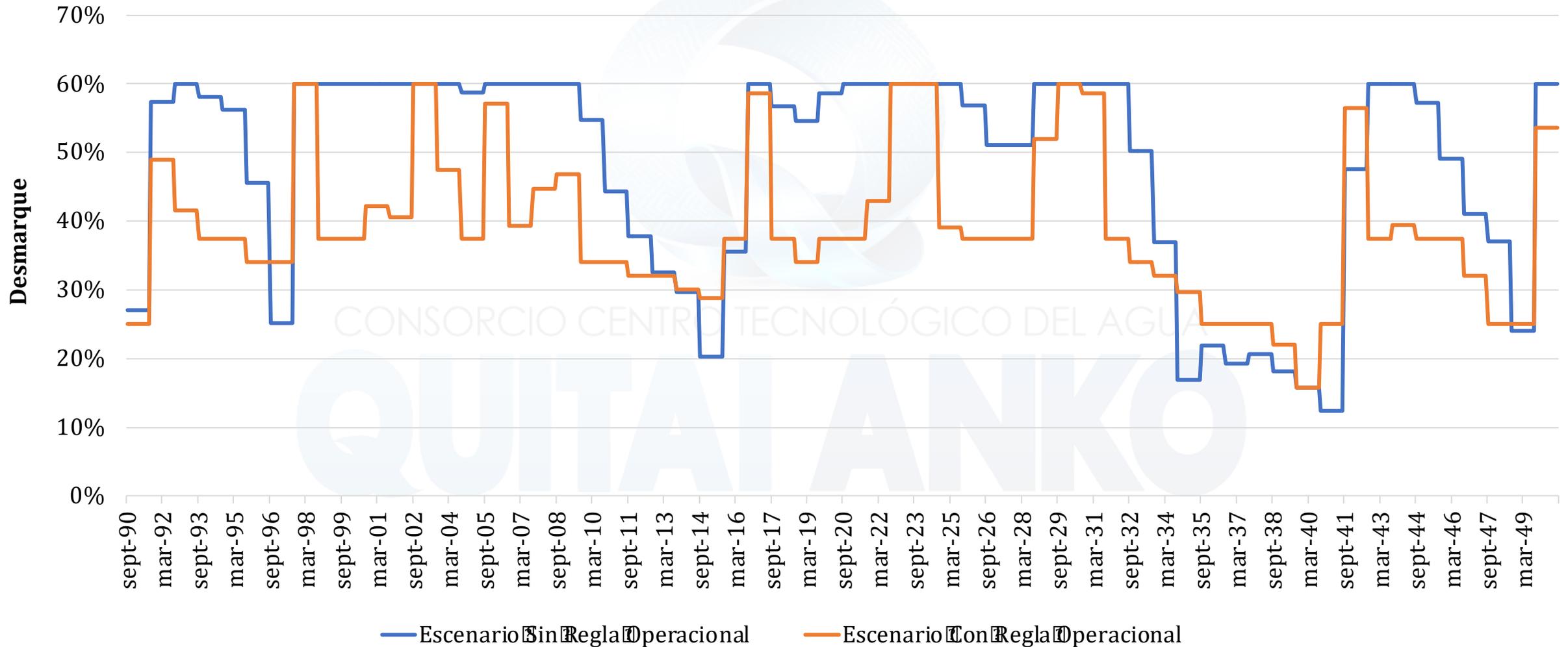
Río La Laguna entrada embalse La Laguna



Cambio Climático en la Región de Coquimbo

Regla de Operación – Junta de Vigilancia del Río Elqui y sus Afluentes

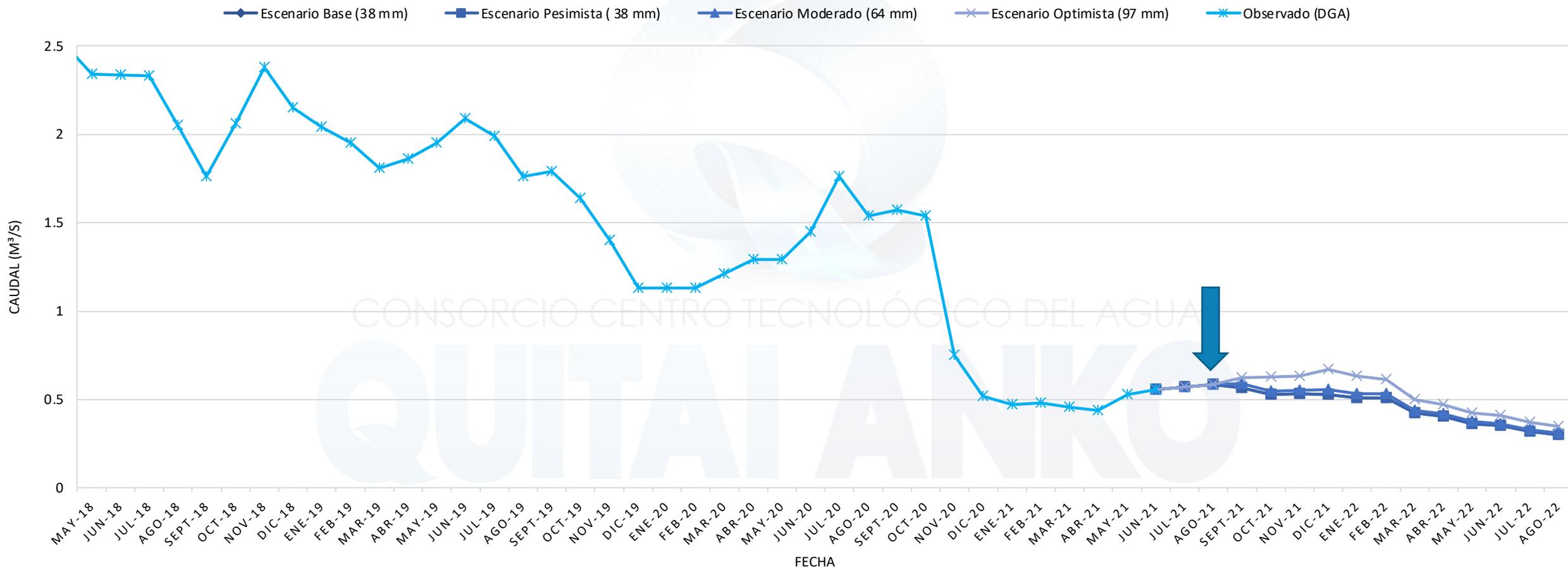
Regla de Operación – Asignación Temporal



Proyecciones Hídricas 2021/22

Cuenca Río Elqui – Subcuenca Río Cochiguaz en El Peñón

RÍO COCHIGUAZ EN EL PEÑÓN

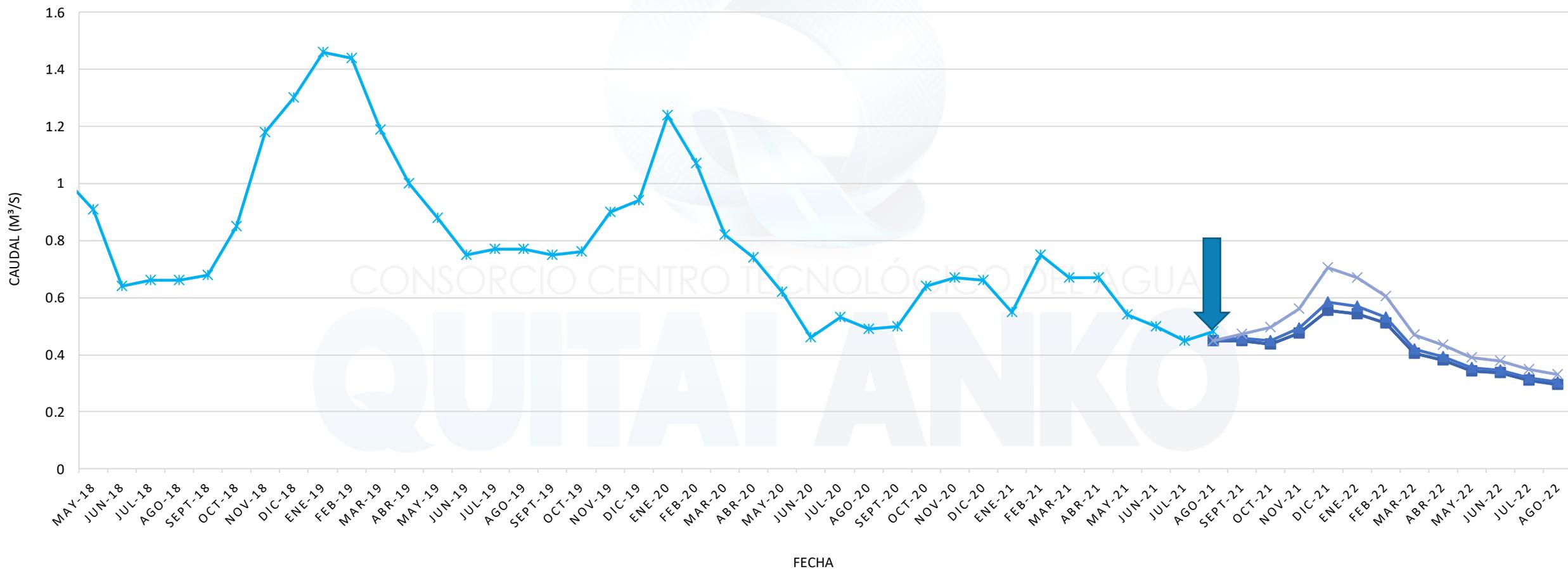


Proyecciones Hídricas 2021/22

Cuenca Río Elqui – Subcuenca Río La Laguna en entrada Embalse La Laguna

RÍO LA LAGUNA EN ENTRADA EMBALSE LA LAGUNA

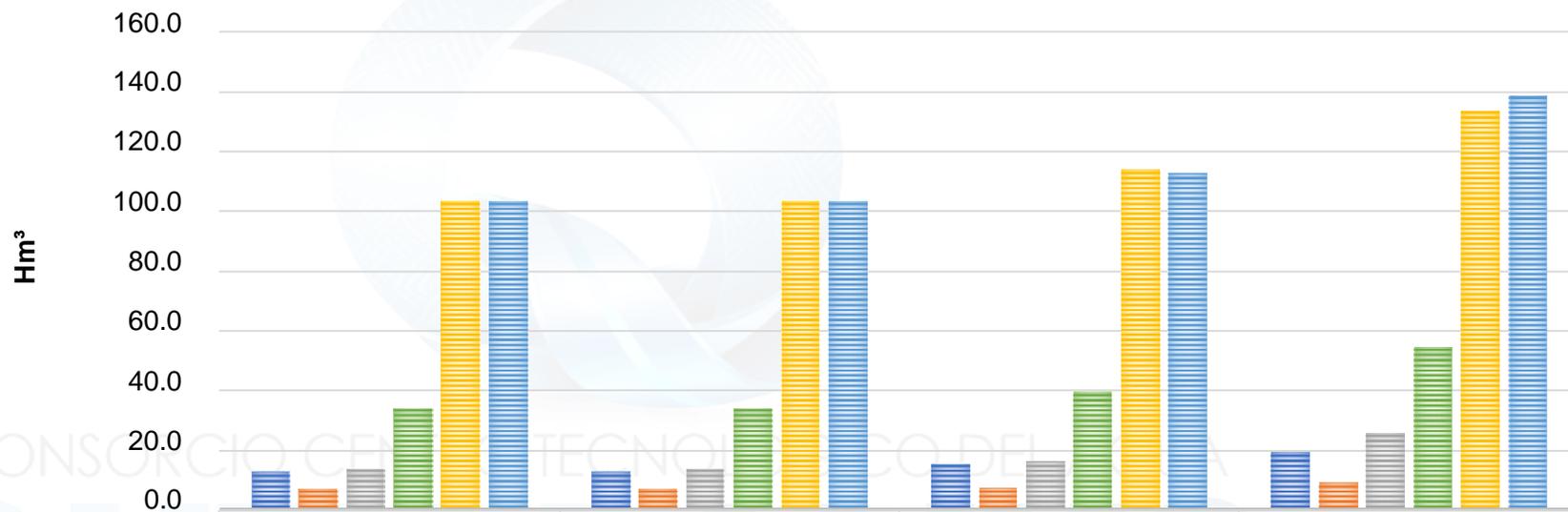
◆ Escenario Base (51 mm) ■ Escenario Pesimista (51 mm) ▲ Escenario Moderado (54 mm) ✕ Escenario Optimista (64 mm) ✕ Observado (Fuente: JVRE)



Proyecciones Hídricas 2021/22

Cuenca Río Elqui – Subcuenca Río La Laguna en entrada Embalse La Laguna

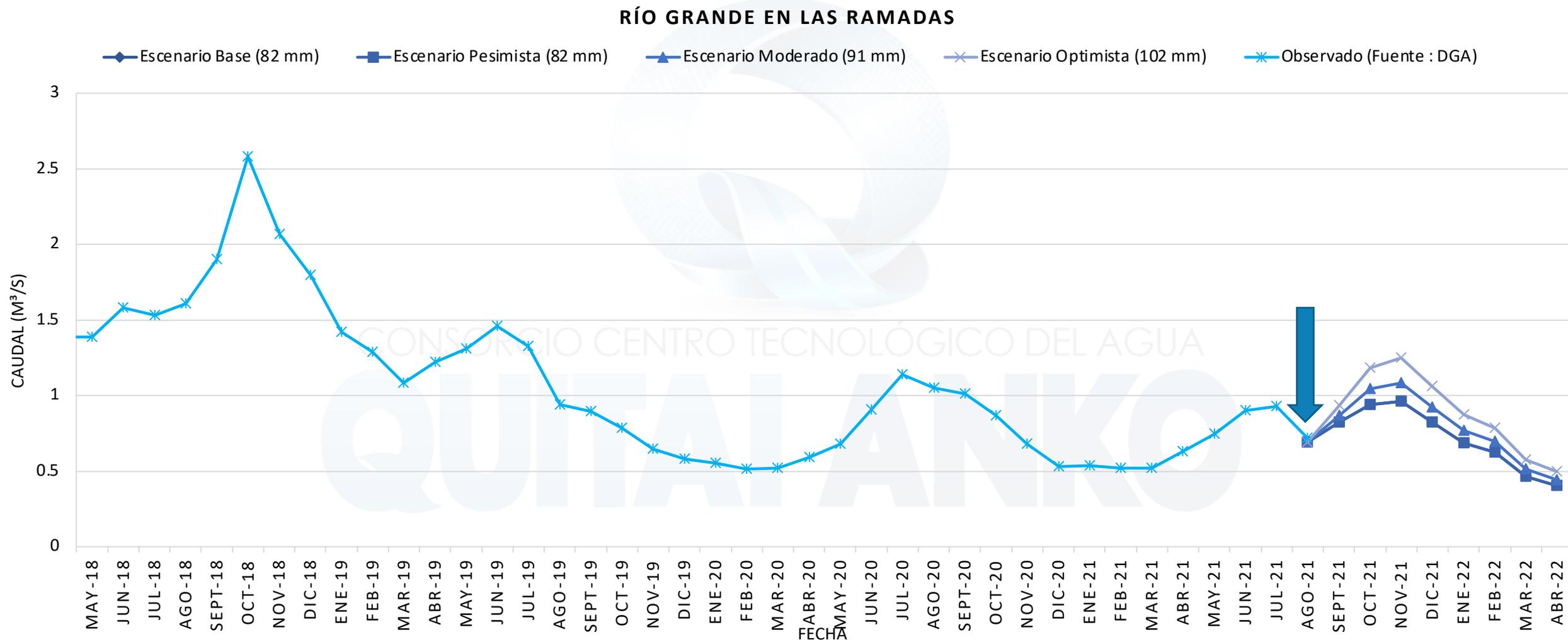
VOLUMEN TEMPORADA 2021/22



	Escenario Base	Escenario Pesimista	Escenario Moderado	Escenario Optimista
Río La Laguna entrada embalse La Laguna (1)	13.2	13.2	15.4	19.5
Estero Derecho en Alcohuaz (2)	7.2	7.2	7.6	9.2
Río Cochiguaz en el Peñón (3)	14.0	14.0	16.6	25.7
Suma Cuencas (1 + 2 + 3)	34.4	34.4	39.6	54.4
Cuenca del río Elqui basado en La Laguna	103.4	103.4	113.9	133.4
Cuenca del río Elqui basado en 3 subcuencas	103.6	103.6	112.7	138.6

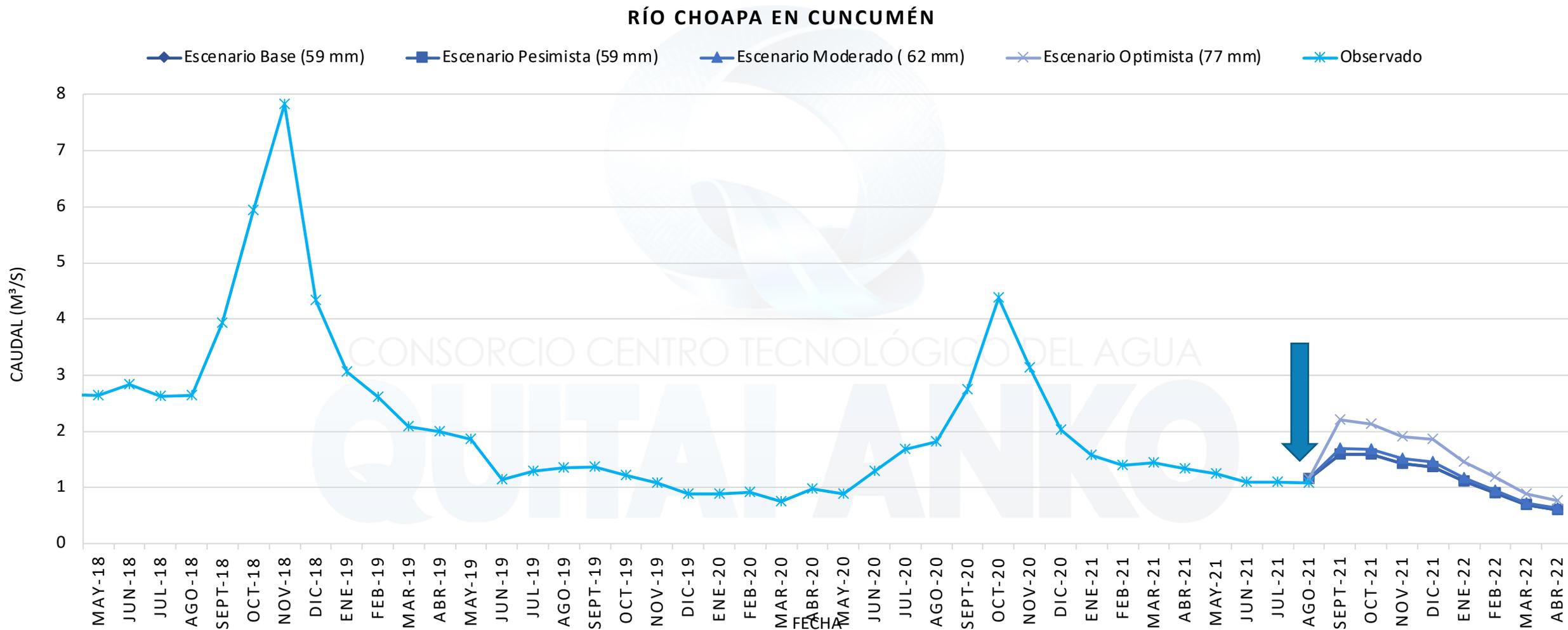
Proyecciones Hídricas 2021/22

Cuenca Río Limarí – Subcuenca Río Grande en Las Ramadas



Proyecciones Hídricas 2021/22

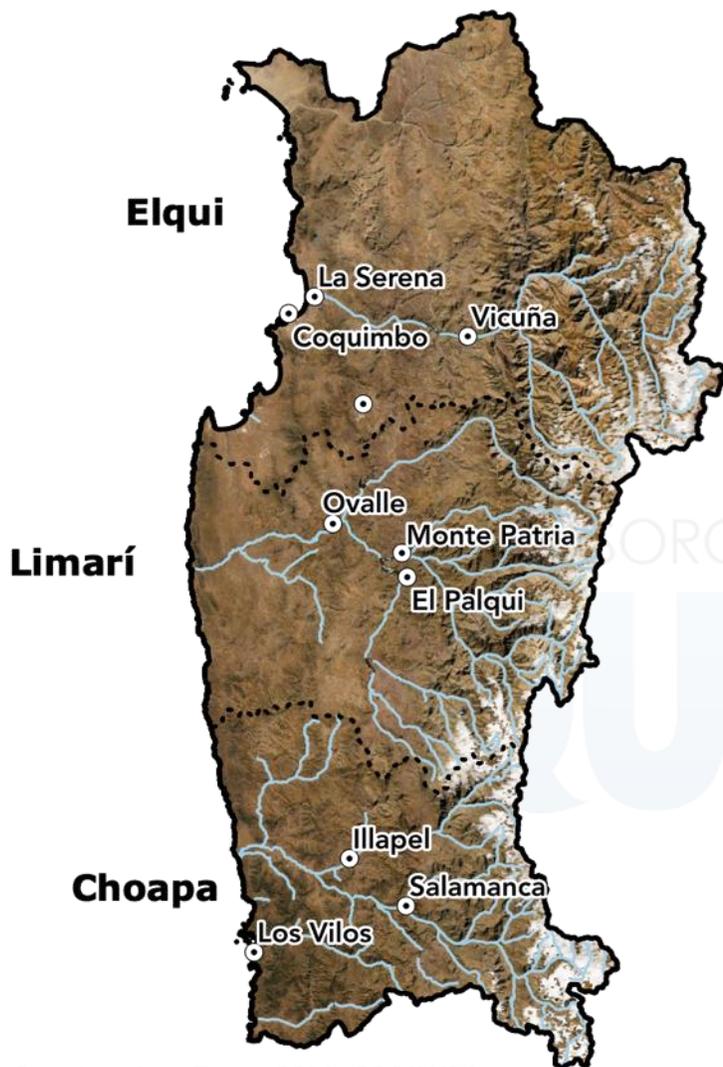
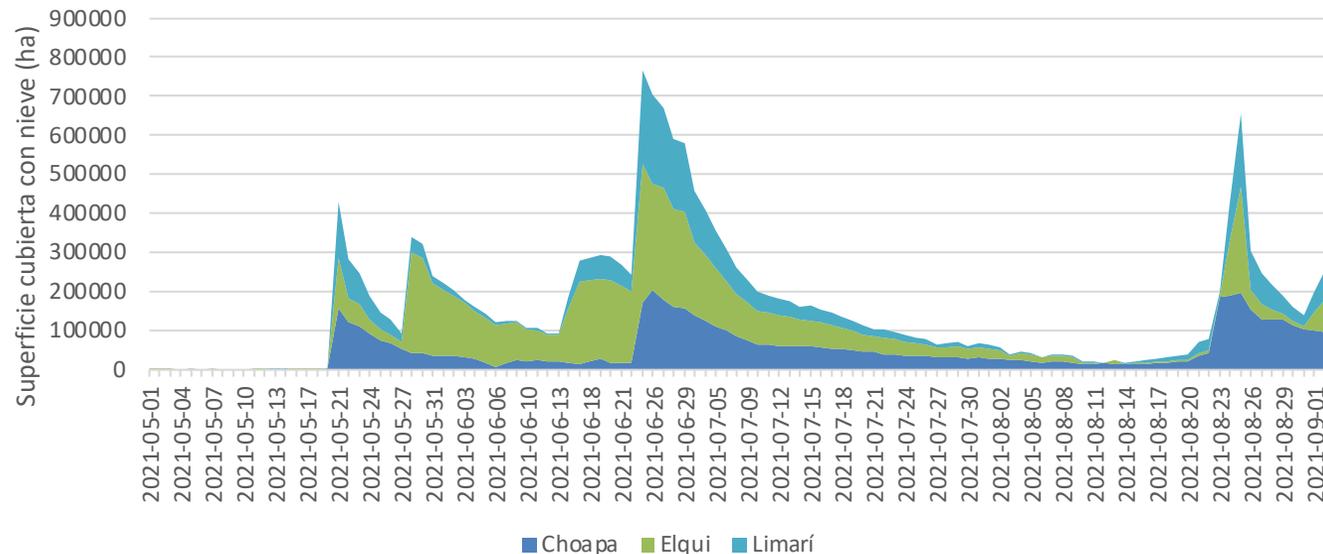
Cuenca Río Choapa – Subcuenca Río Choapa en Cuncumén



Monitoreo de Nieve en la Región de Coquimbo

Actualización al 3 de Septiembre

Dinámica cobertura de nieve - Nivel Provincia



Total regional: 252.120 ha
Elqui: 84.264 ha
Limarí: 73.938ha
Choapa: 93.918 ha

**Extensión cobertura nival
03 de septiembre de 2021**

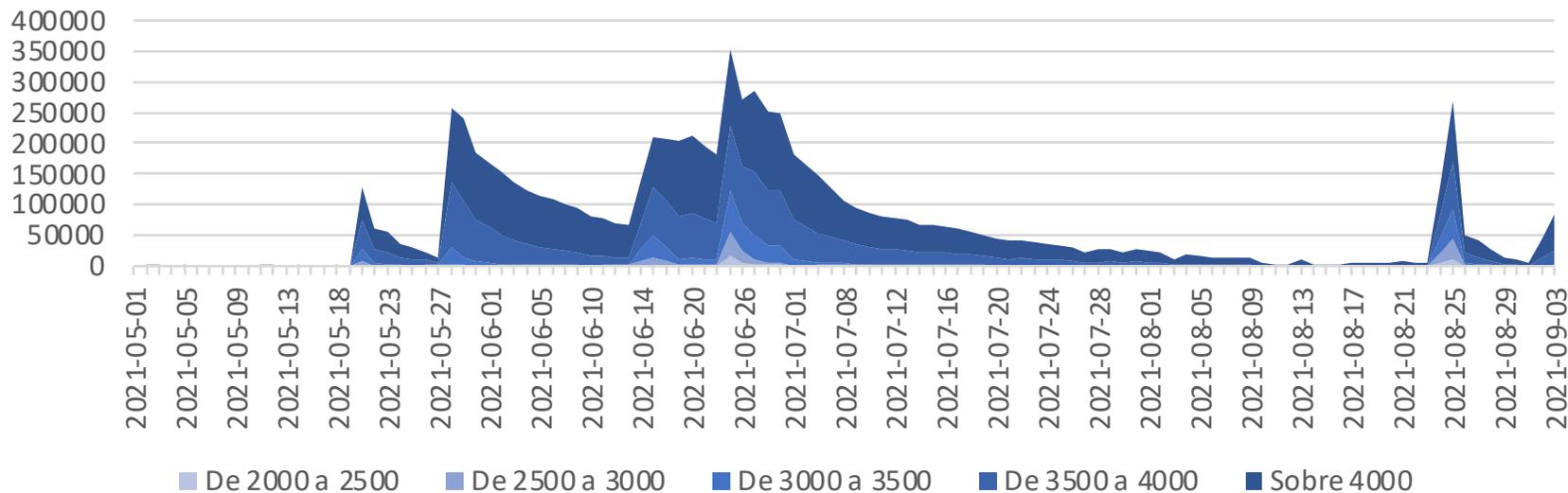
Monitoreo de Nieve en la Región de Coquimbo

Actualización al 3 de Septiembre

Extensión cobertura nival
y cotas de altitud
03 de septiembre 2021

Provincia de
Elqui

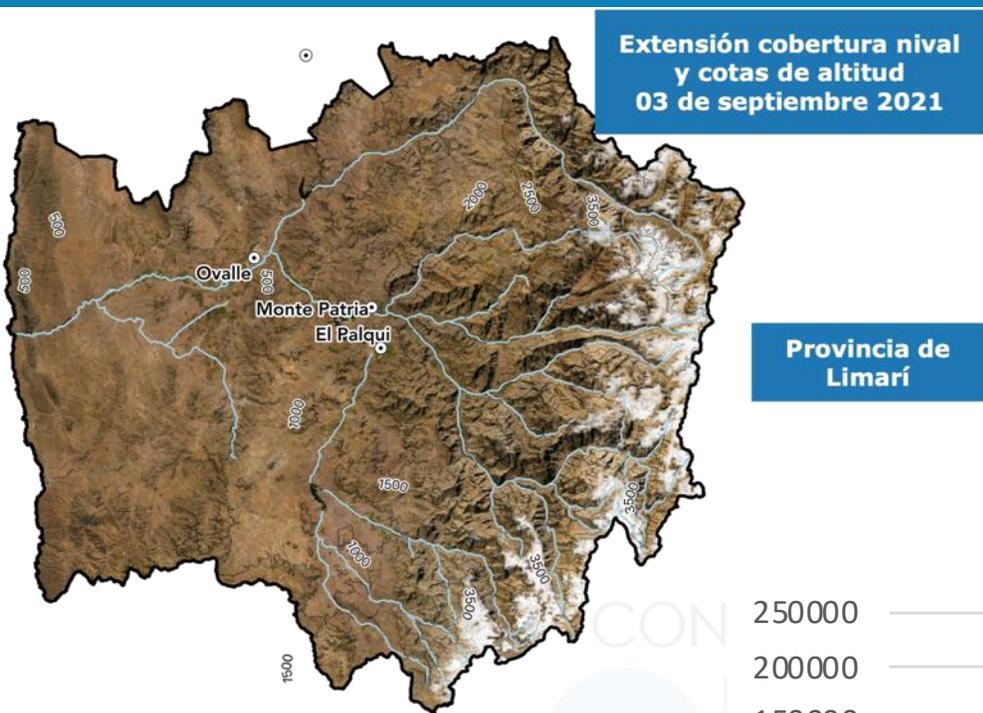
Cobertura nival por piso altitudinal - Elqui



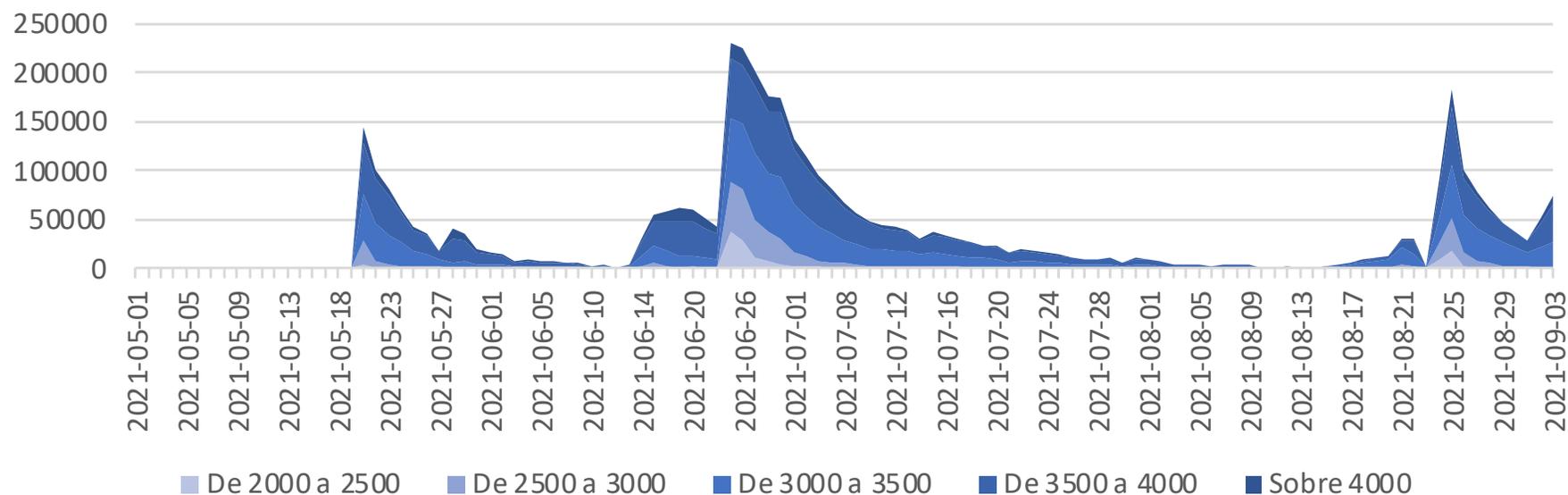
Autor: Ing. Agr. Aldo Tapia, 2021 (PROMMRA)

Monitoreo de Nieve en la Región de Coquimbo

Actualización al 3 de Septiembre



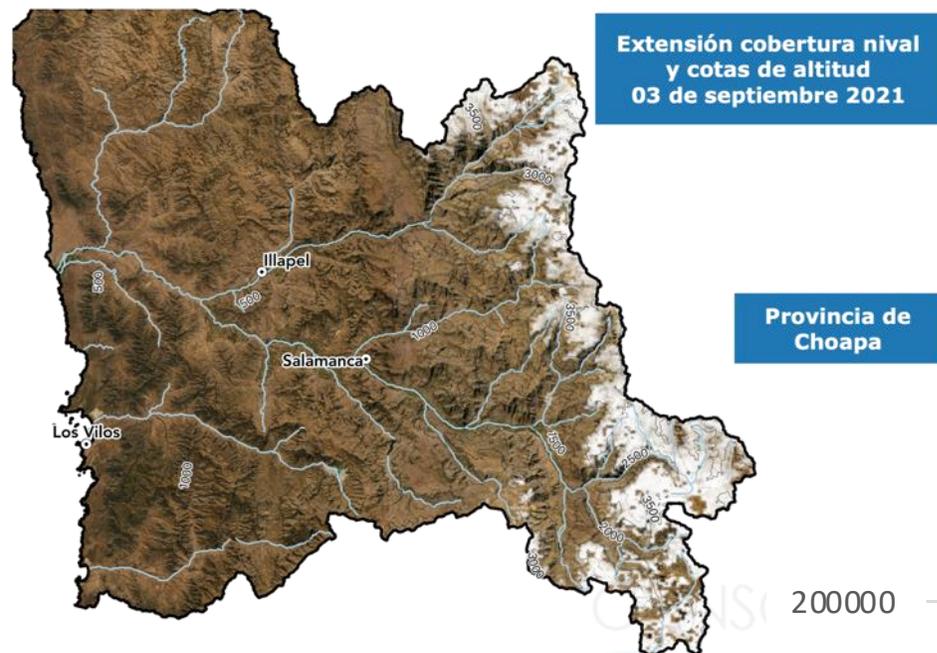
Cobertura nival por piso altitudinal - Limarí



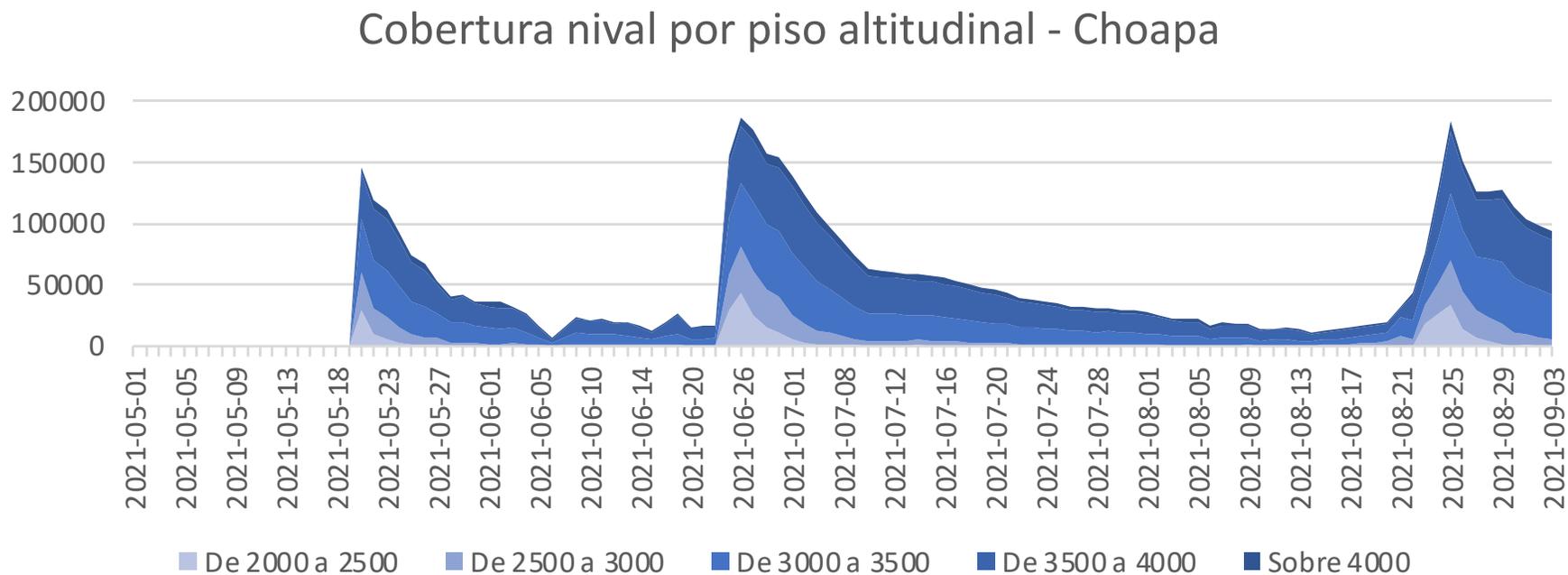
Autor: Ing. Agr. Aldo Tapia, 2021 (PROMMRA)

Monitoreo de Nieve en la Región de Coquimbo

Actualización al 3 de Septiembre



Autor: Ing. Agr. Aldo Tapia, 2021 (PROMMRA)

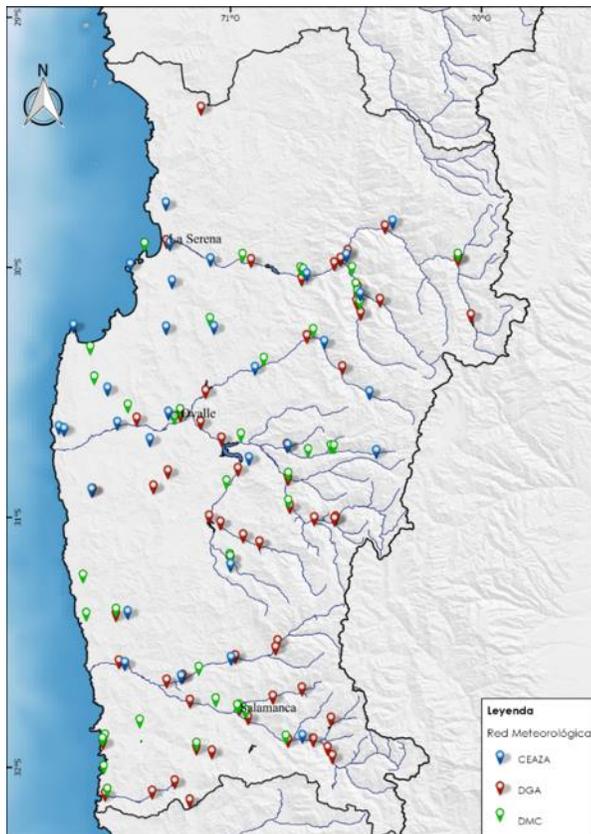


Herramientas para la sustentabilidad en zonas áridas

DEL NÚMERO AL DATO, DEL DATO AL CONOCIMIENTO Y DEL CONOCIMIENTO A LA DESICIÓN

Red de estaciones meteorológicas y fluviométricas

- 134 estaciones meteorológicas, entre DGA, DMC y CEAZA.
- 54 estaciones fluviométricas de la DGA.



CEAZA MET
SERENAS - BODEGAS
PROYECTOS OCEANICOS - FUNDACION

Transmisión satelital en tiempo real
Medición de altura de nieve
Información recursos hídricos actualizados

CEAZA MET
SERENAS - BODEGAS
PROYECTOS OCEANICOS - FUNDACION

Pronóstico de 5 días de alta resolución
Toma de decisiones
Pronóstico sinóptico y estacional

CEAZA MET
SERENAS - BODEGAS
PROYECTOS OCEANICOS - FUNDACION

Evapotranspiración, grados día, horas frío
Información según parámetros prediales

www.ceazamet.cl



Centro de Análisis para la Agricultura de Riego (CAPRA) para mejorar la gestión de los recursos hídricos de la agricultura regional.

<https://www.inia.cl/>



Datos hidrológicos
en tiempo real

Estadística hidrológica
en línea

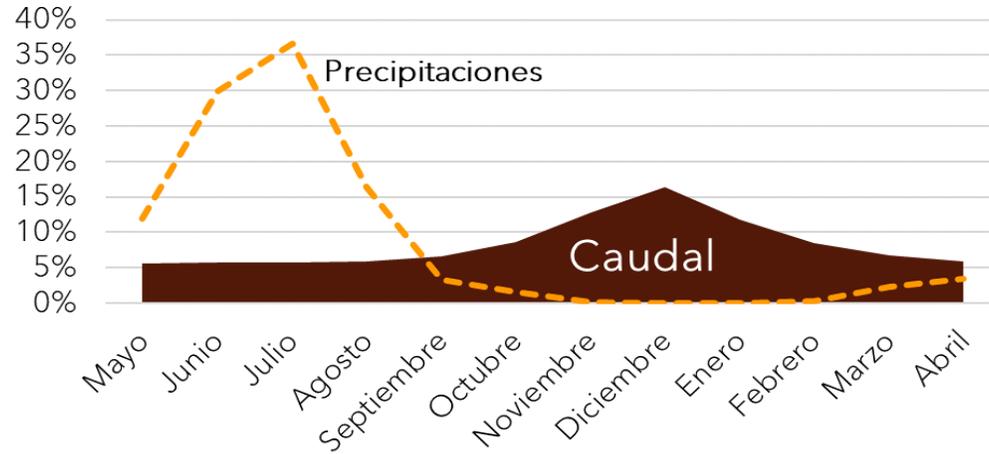
<https://dga.mop.gob.cl/>



Herramientas para la sustentabilidad en zonas áridas

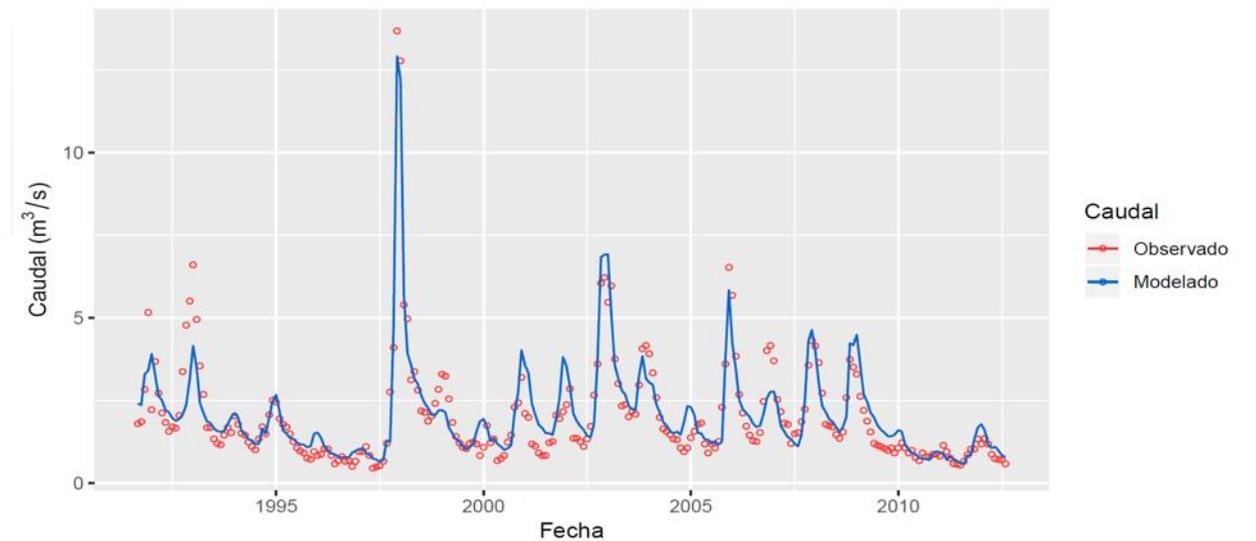
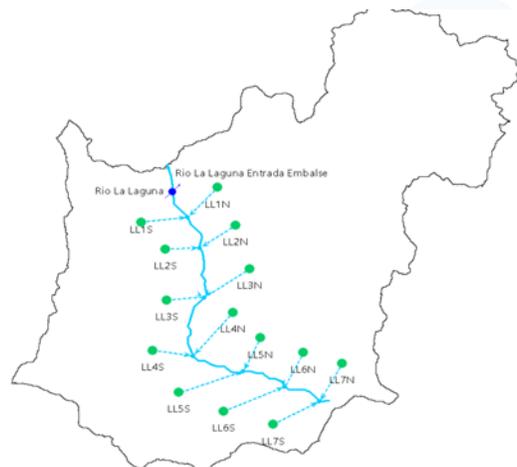
REDUCCIÓN DE LA INCERTIDUMBRE EN BASE A LA MODELACIÓN HIDROLÓGICA: OFERTA DE AGUA

Relación Caudal/Precipitaciones (Cordillera)



1. Anticiparse al panorama hídrico de la temporada.
2. Disminución de la incertidumbre.
3. Gestión del recurso hídrico.
4. Herramienta a las Organizaciones de Usuarios de Aguas (OUA's).

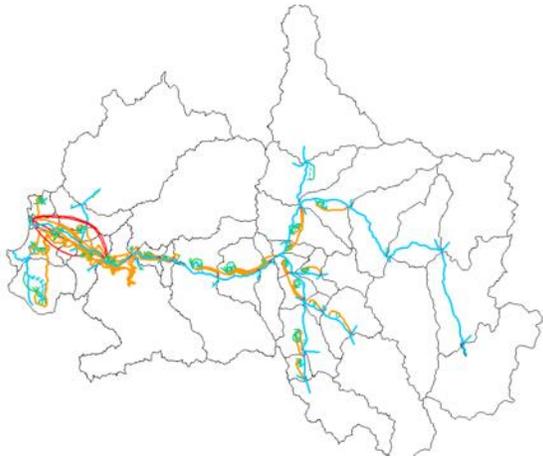
CONSORCIO CENTRO TECNOLÓGICO DEL AGUA



Herramientas para la sustentabilidad en zonas áridas

REDUCCIÓN DE LA INCERTIDUMBRE EN BASE A LA MODELACIÓN HIDROLÓGICA: OFERTA DE AGUA

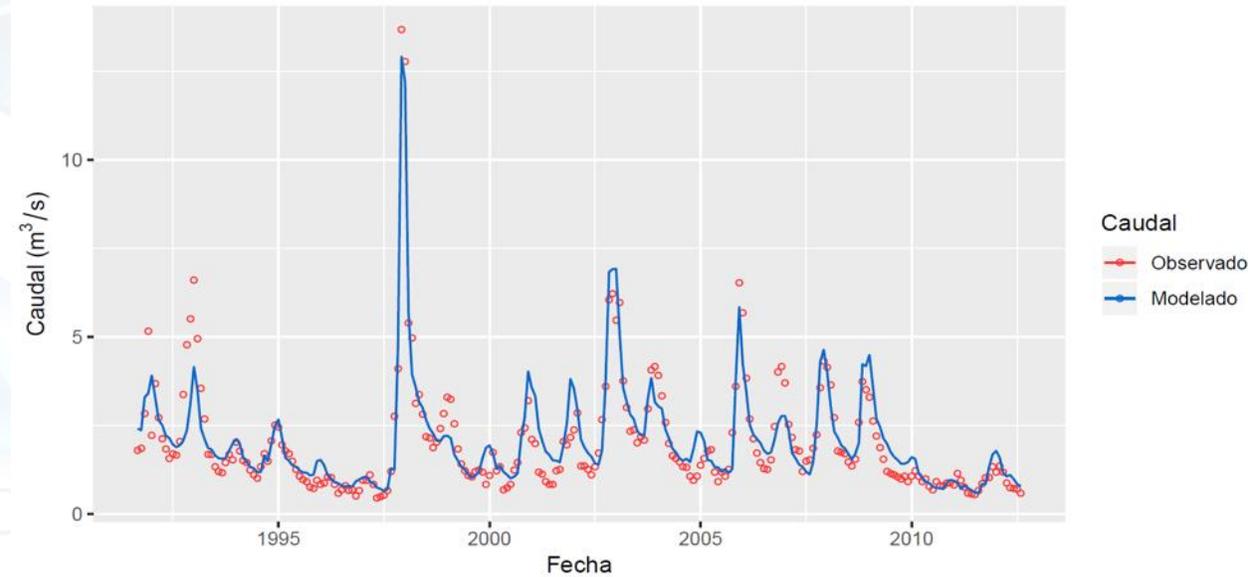
Modelo de Gestión Hídrica
Cuenca del río Elqui



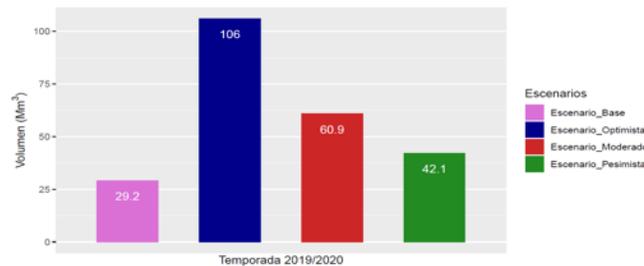
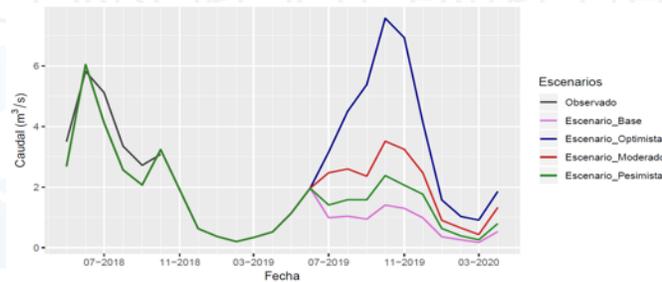
Modelos de hidrológicos
de proyecciones de caudales



Río La Laguna en entrada embalse La Laguna



- **Oferta Hídrica.**
- **Consumos.**
- **Demandas.**
- **Distribución.**
- **Operación.**



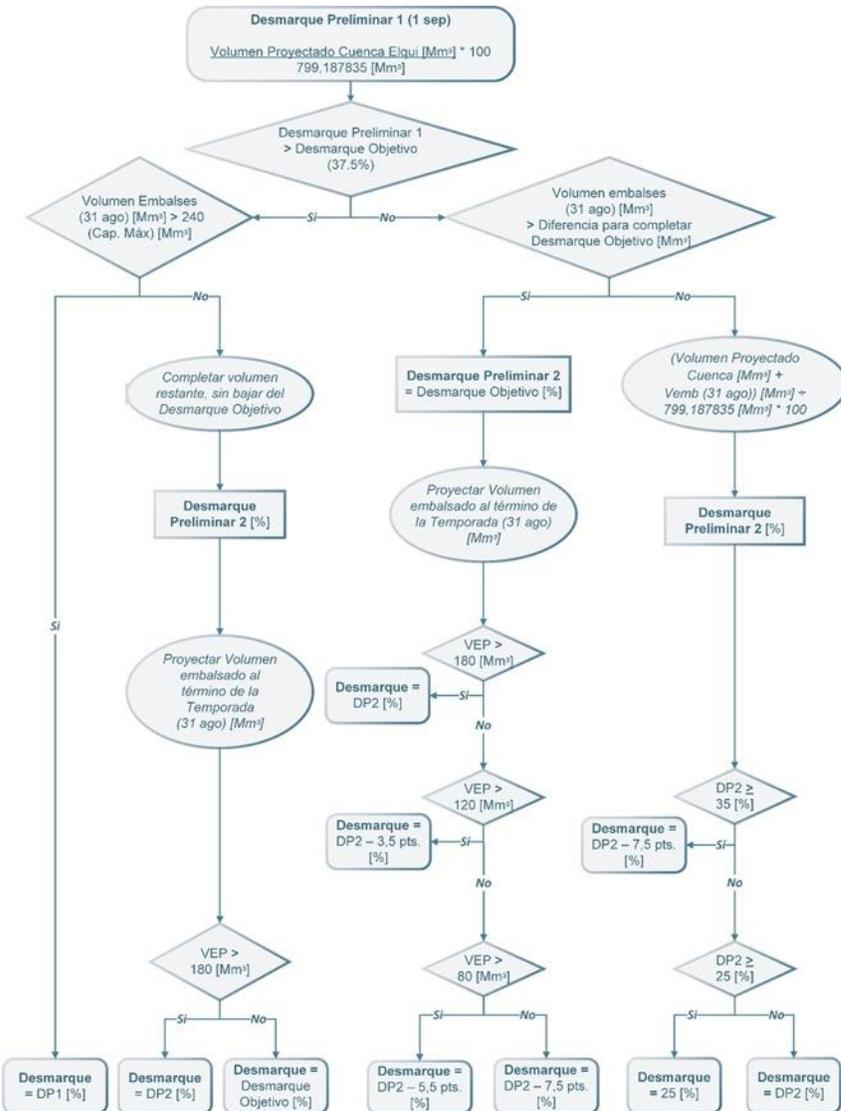
Estadístico	Valor	Desempeño
Nash-Sutcliffe	0.857	Muy bueno
PBIAS	4.3%	Muy bueno
RSR	0.377	Muy bueno

Water
Evaluation
And
Planning



Herramientas para la sustentabilidad en zonas áridas

REDUCCIÓN DE LA INCERTIDUMBRE EN BASE A LA MODELACIÓN HIDROLÓGICA: OFERTA DE AGUA

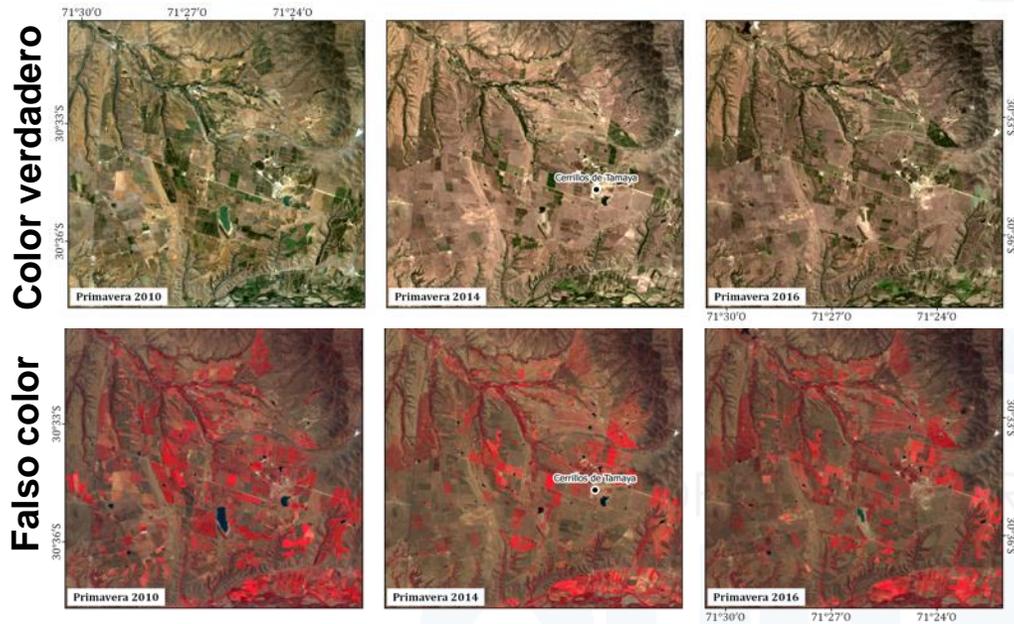


DESARROLLO DE REGLAS OPERACIONALES EN ESCENARIO DE CAMBIO GLOBAL

Herramientas para la sustentabilidad en zonas áridas

DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE POTENCIAL DE SUELO AGRÍCOLA: DEMANDA AGRÍCOLA

USO DE TECNOLOGÍAS DE TELEDETECCIÓN



Autor: Ing. Agr. Aldo Tapia, 2021 (PROMMRA)

1. Muchos mitos respecto a la superficie cultivada.
2. No había manera de evaluar la magnitud de los efectos de la sequía.



Autor: Ing. Agr. Aldo Tapia, 2021 (PROMMRA)

DETERMINACIÓN DE SUPERFICIE POTENCIAL

Considera polígonos (cuarteles) con laboreo
Eliminación de caminos e infraestructura

Superficie Total Coquimbo (ha): 87.478

Superficie Elqui (ha): 21.301

Superficie Limarí (ha): 51.386

Superficie Chopa: 14.793

Polígonos Totales: 70.800 aproximadamente

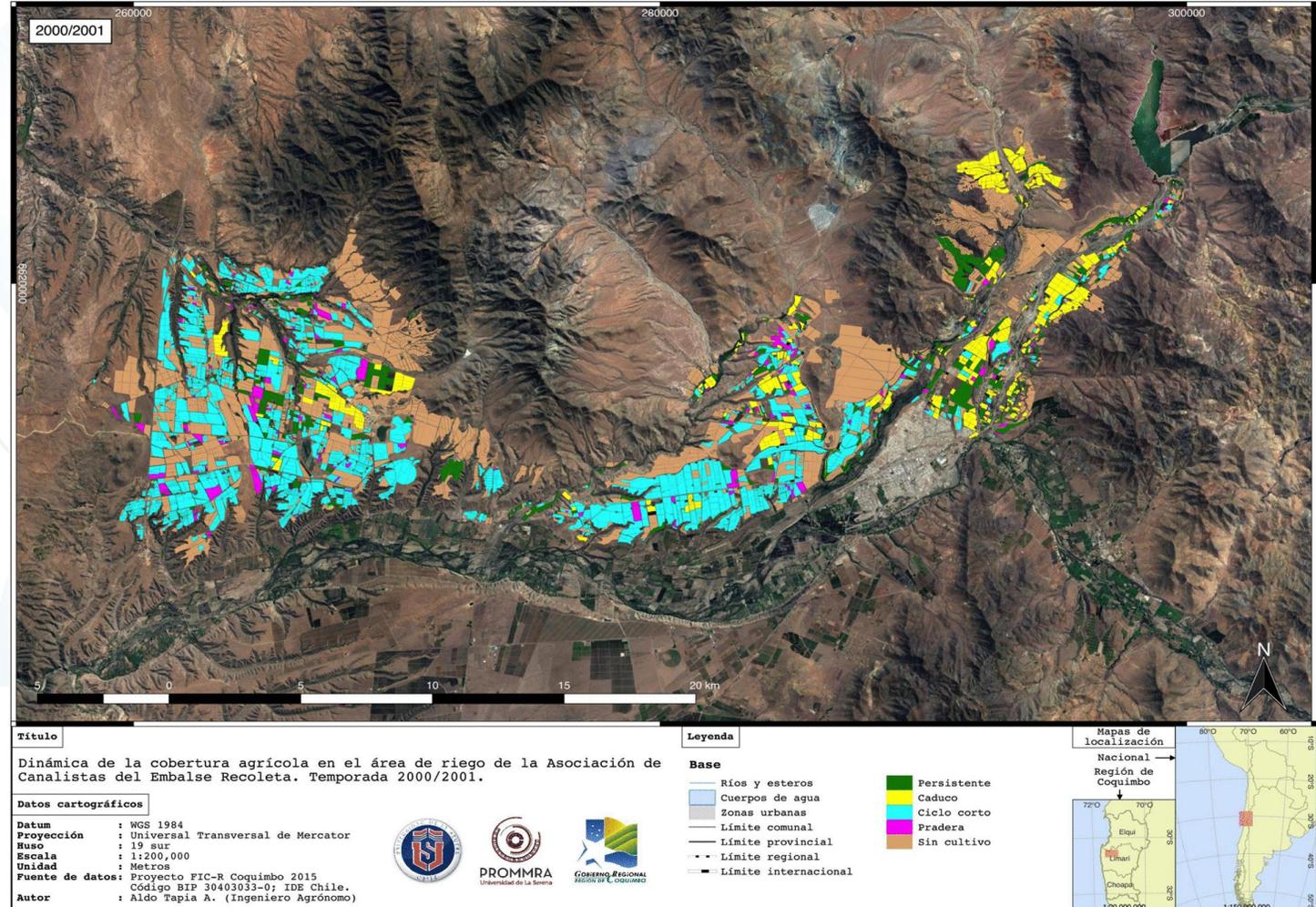
Herramientas para la sustentabilidad en zonas áridas

DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE POTENCIAL DE SUELO AGRÍCOLA: DEMANDA AGRÍCOLA

APORTE DE LA TELEDETECCIÓN A LA ESTIMACIÓN DE DEMANDA

Adquisición de información sobre la superficie de la tierra sin estar realmente en contacto con ella

- Seguimiento extensión cobertura nival
- Seguimiento de cultivo intra-temporada: coeficiente de cultivo (Kc)
- Seguimiento de cultivo inter-temporada: clasificaciones temáticas
- Utilidad
 - Programación de riego
 - Modelación hidrológica
 - Ordenamiento territorial
 - Impacto en la cuenca (demanda)

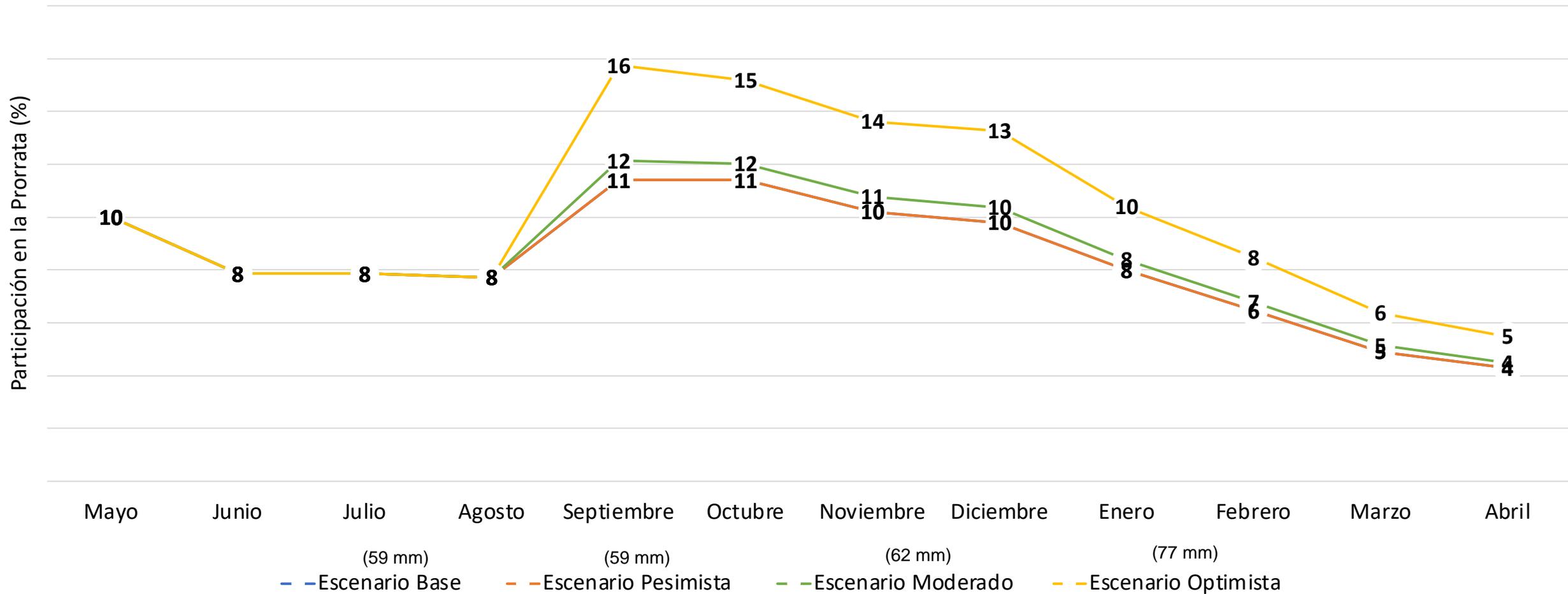


Autor: Ing. Agr. Aldo Tapia, 2021 (PROMMRA)

Herramientas para la sustentabilidad en zonas áridas

CUENCA DEL RÍO CHOAPA – ZONA INFLUENCIA EMBALSE CORRALES

PARTICIPACIÓN DEL CAUDAL EN RÍO CHOAPA EN CUNCUMÉN AL PRORRATEO



Herramientas para la sustentabilidad en zonas áridas

DETERMINACIÓN DEL BALANCE HÍDRICO EN EL TERRITORIO



Caracterización y evaluación de la infraestructura



Caracterización y seguimiento del suelo agrícola



Autor: Ing. Agr. Carlos Villalobos, 2021 (PROMMRA)





CONSORCIO CENTRO TECNOLÓGICO DEL AGUA
QUITAI ANKO

**CONGRESO VIRTUAL REGIONAL
DESAFÍOS PARA LA AGRICULTURA SUSTENTABLE EN LA REGION DE COQUIMBO**

Disponibilidad de recurso hídrico en la Región de Coquimbo, proyecciones para la temporada 2021/22

Dr. Pablo Álvarez Latorre
Director CTQA

8 de Septiembre de 2021

