



PROYECTO GLACIARES+

Más allá de los riesgos hacia
las oportunidades

Modelo hidrológico de la cuenca del Cañete

- CREALP -

Javier García Hernández

Javier Fluixá Sanmartín

Lunahuaná, 19 Abril 2018



1. Los modelos hidrológicos: ¿para qué sirven?
2. Modelo hidrológico de la cuenca
3. El impacto del cambio climático
4. Conclusiones



PROYECTO
GLACIARES+
Más allá de los riesgos hacia
las oportunidades

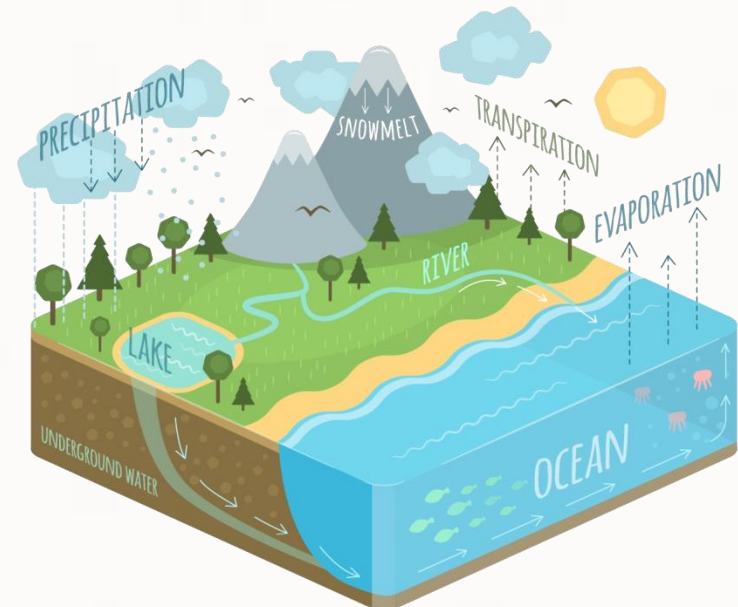
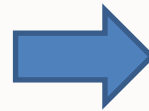
1. Los modelos hidrológicos: ¿para qué sirven?



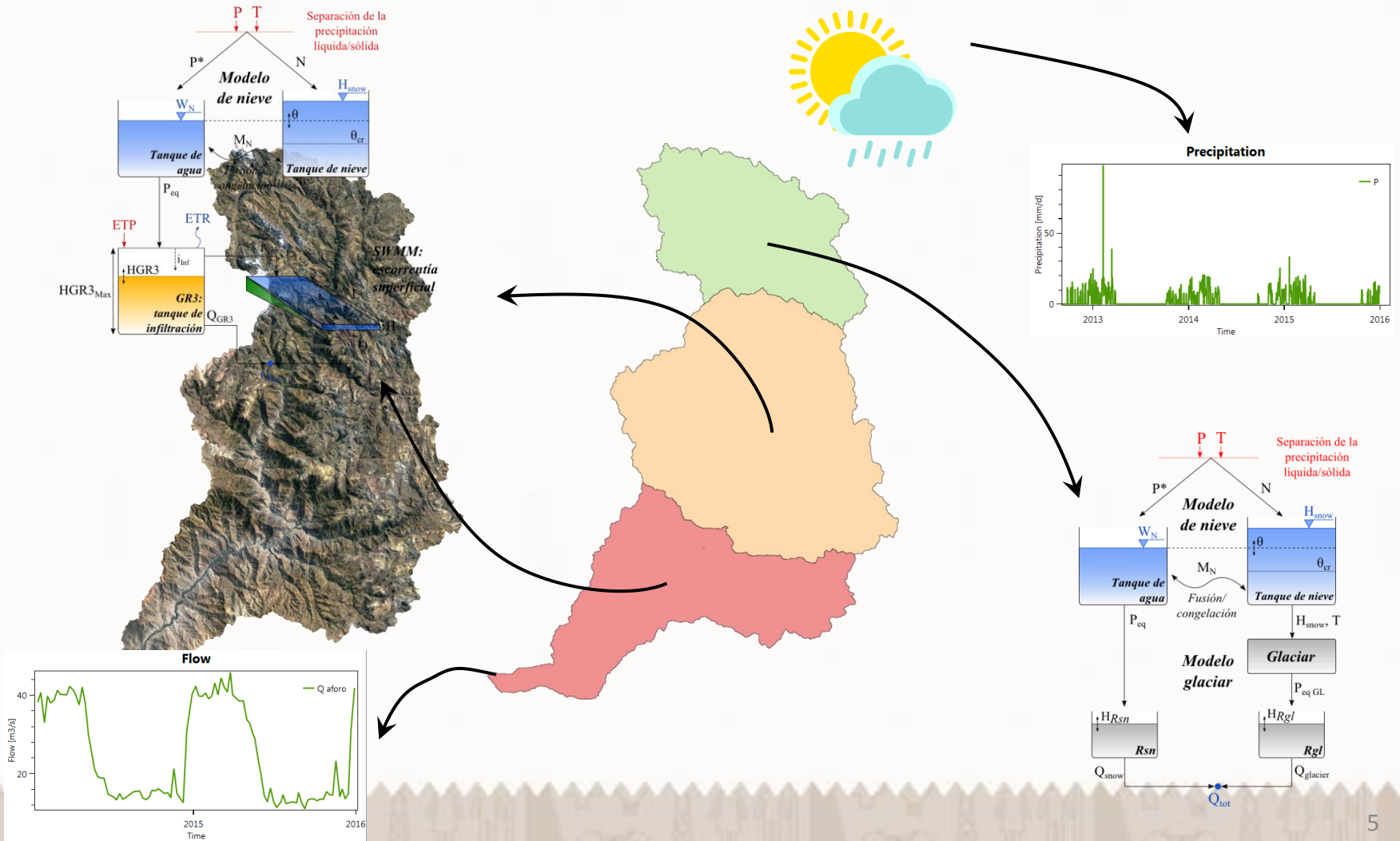
1. Los modelos hidrológicos



Herramientas que permiten representar el mundo que nos rodea de forma simplificada y analítica.



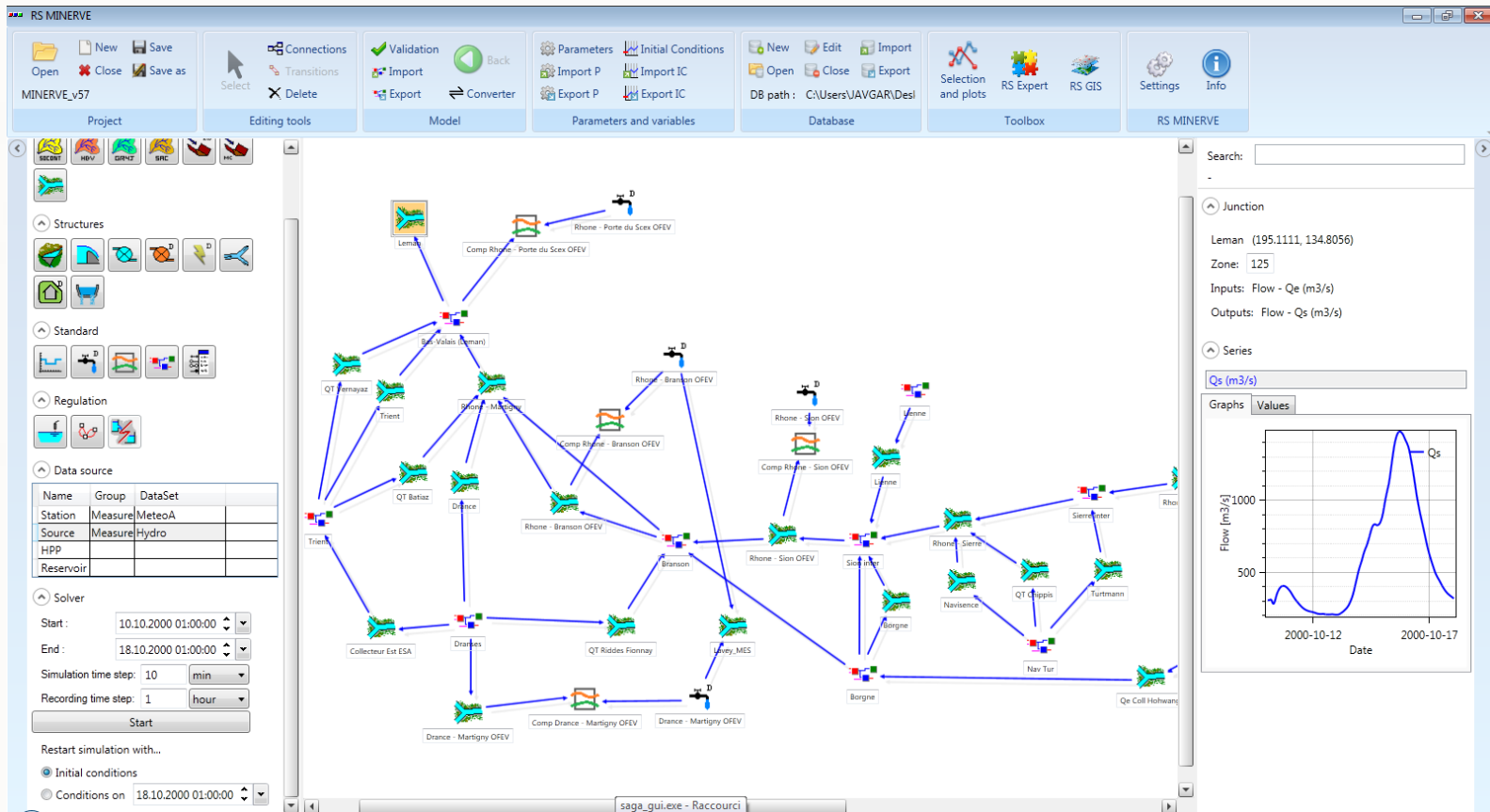
1. Los modelos hidrológicos



1. Los modelos hidrológicos



RS MINERVE (simulación hidrológica-hidráulica)



<http://rsminerve.hydro10.org/>

1. Los modelos hidrológicos



Permiten simular y predecir los fenómenos hidrológicos en una región.

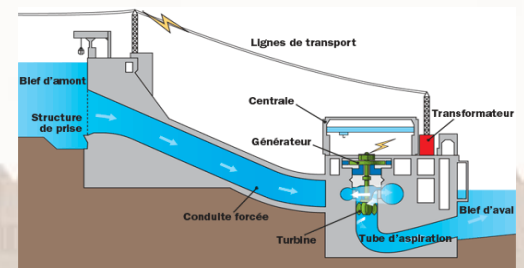
Qué resultados que se pueden obtener:

Evaluación de los aportes de agua

Relación entre la demanda de agua y su disponibilidad

Impacto del cambio climático sobre la disponibilidad de agua

Optimización del uso del agua para producción hidroeléctrica y suministro





**PROYECTO
GLACIARES+**
Más allá de los riesgos hacia
las oportunidades

2. Modelo hidrológico de la cuenca



2. Modelos hidrológicos de las cuencas: Cañete



Objetivos:

1. Elaborar un modelo hidrológico que permita evaluar los recursos hídricos disponibles, tanto de las partes glaciares como no-glaciares.
2. Evaluar el impacto del cambio climático sobre dichos recursos bajo ciertos escenarios futuros.
3. Evaluar las demandas hídricas en puntos de la cuenca, su satisfacción y el impacto del cambio climático (2018)



2. Modelos hidrológicos de las cuencas



La cuenca:

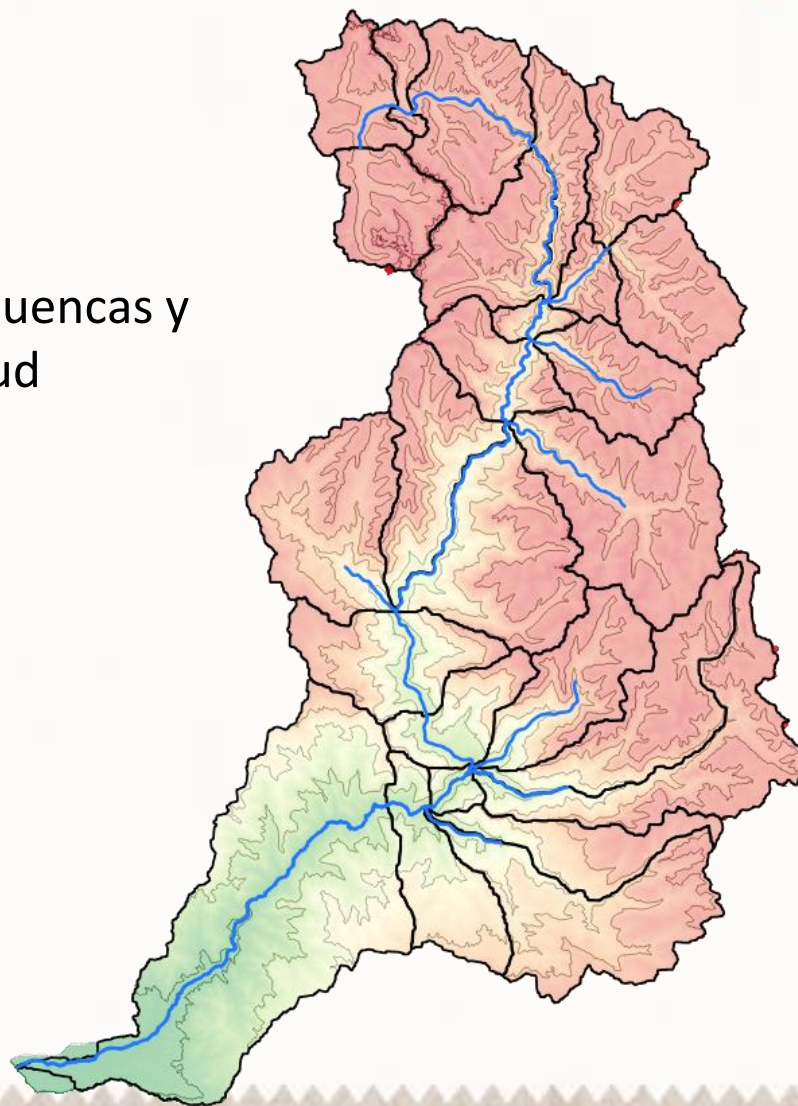


2. Modelos hidrológicos de las cuencas



Modelo:

1- División en subcuencas y
en bandas de altitud



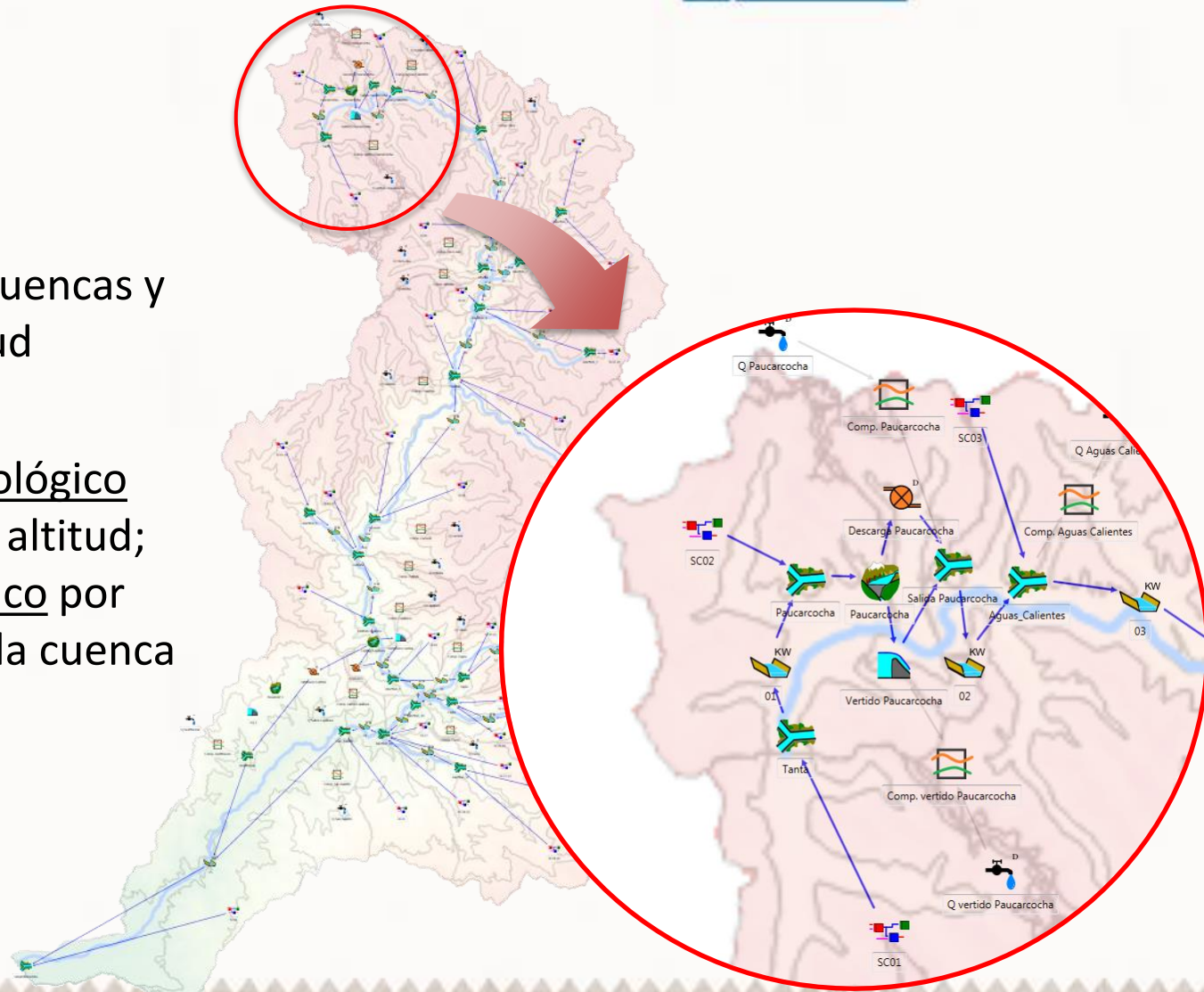
2. Modelos hidrológicos de las cuencas



Modelo:

1- División en subcuencas y en bandas de altitud

2- Un modelo hidrológico por cada banda de altitud; un modelo hidráulico por cada elemento de la cuenca

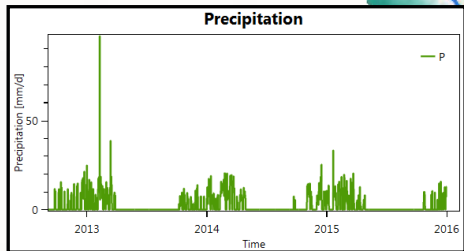
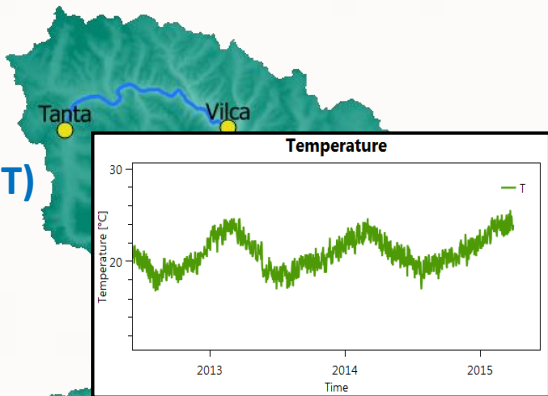


2. Modelos hidrológicos de las cuencas



Datos:

Estaciones meteo (P y T)



Estaciones hidro (Q)

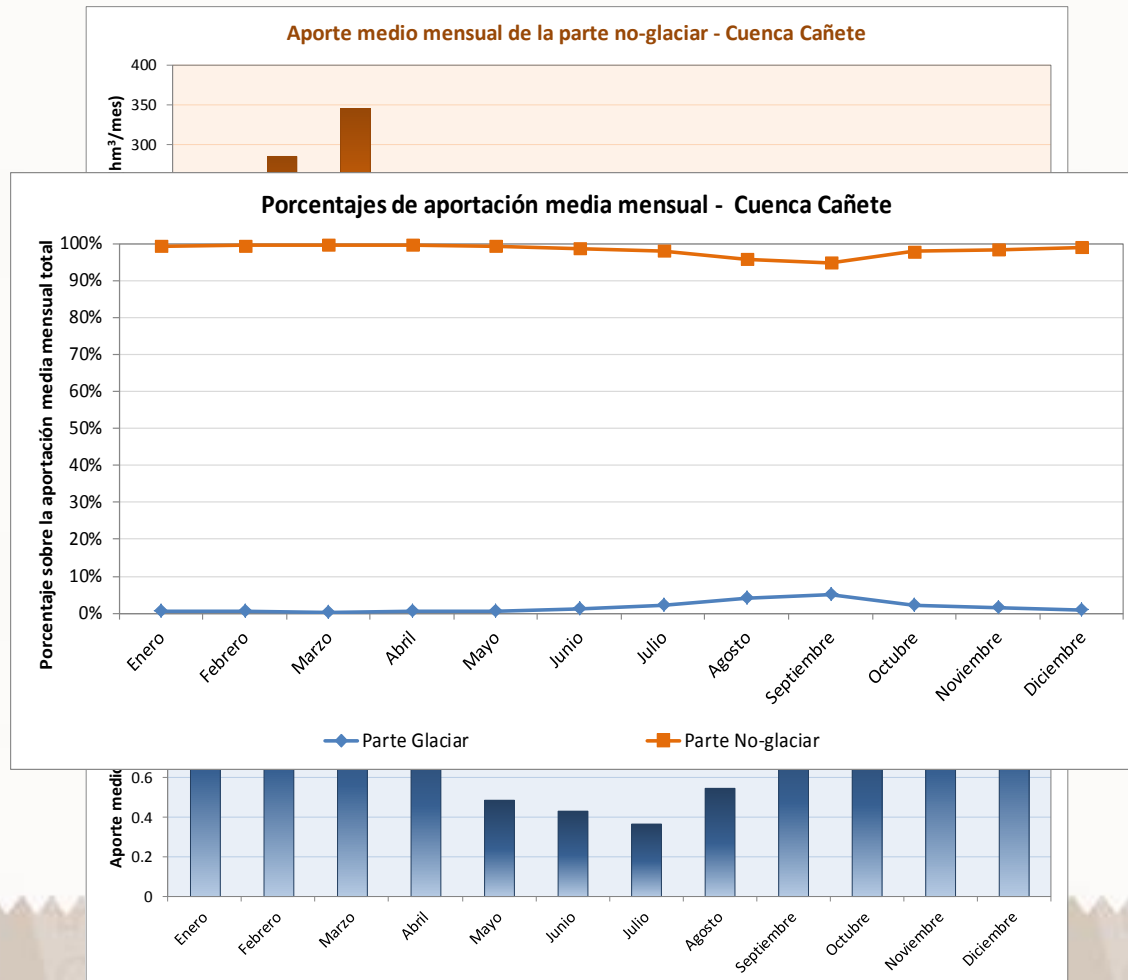
Apoyo de Ambiad/CELEPSA



2. Modelos hidrológicos de las cuencas



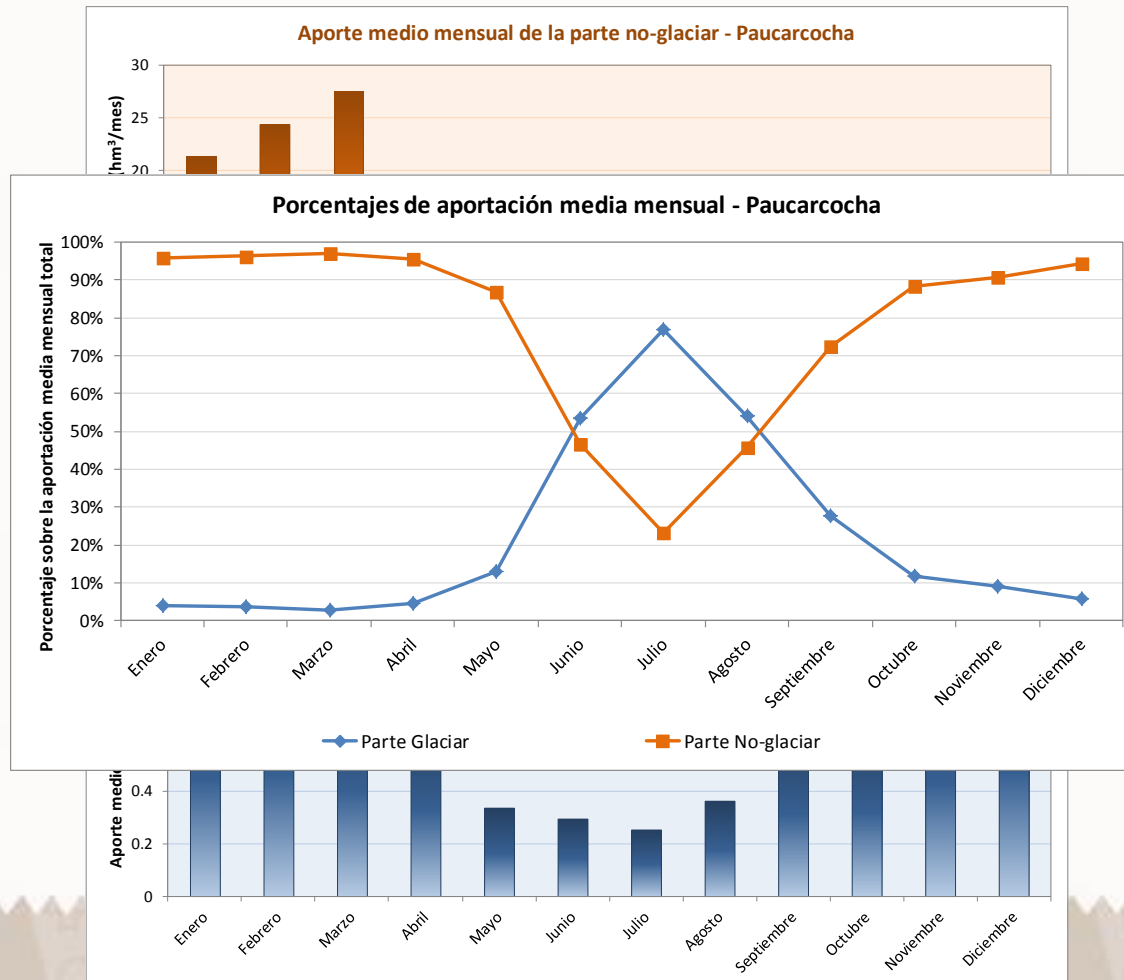
Resultados: aportes TOTALES



2. Modelos hidrológicos de las cuencas



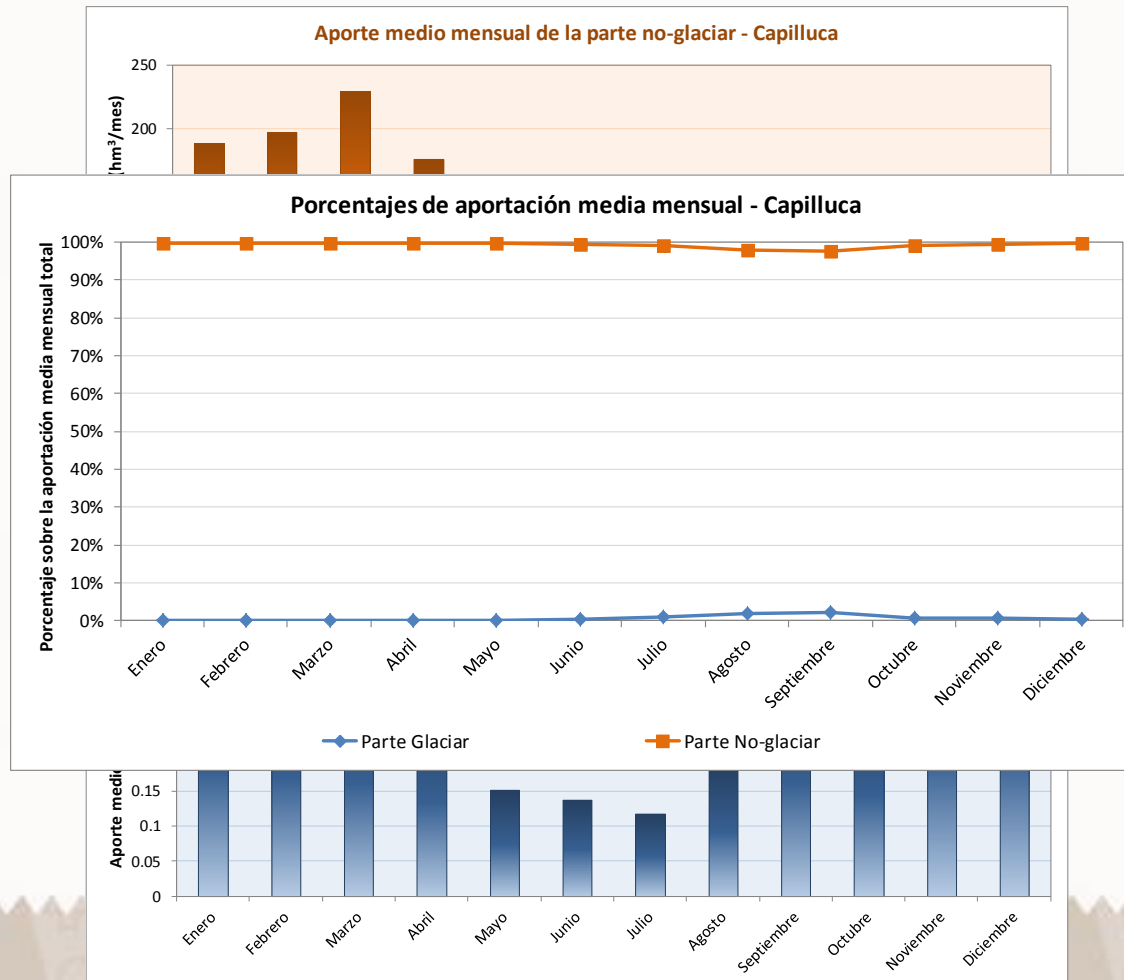
Resultados: aportes PAUCARCOCHA



2. Modelos hidrológicos de las cuencas



Resultados: aportes CAPILLUCAS





PROYECTO
GLACIARES+
Más allá de los riesgos hacia
las oportunidades

3. El impacto del cambio climático



3. El impacto del cambio climático



Adaptación del modelo hidrológico a nuevos escenarios climáticos → cómo afectarán sus efectos a la evolución de los **recursos hídricos disponibles**, debido a:

- ❖ Los cambios en precipitaciones y temperaturas
- ❖ El retroceso glaciar



Estudios de partida:

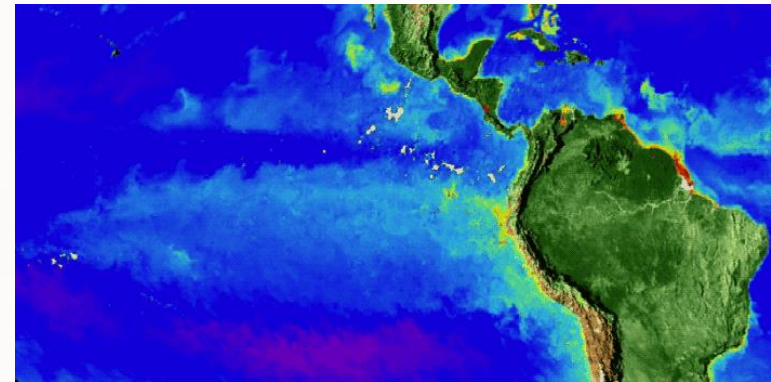
- ❖ Modelización hidrológica de la cuenca del Cañete [CREALP, 2017]
- ❖ Cañete: Escenarios de cambio climático [Meteodat, 2016]
- ❖ El futuro del clima y de los glaciares en el Perú [Schauwecker, 2016]

3. El impacto del cambio climático

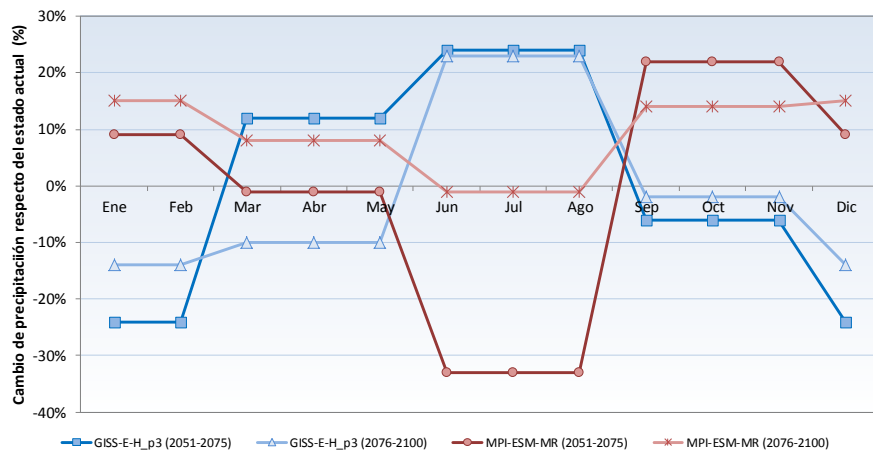


❖ 4 escenarios de cambio climático (Meteodat, 2016)

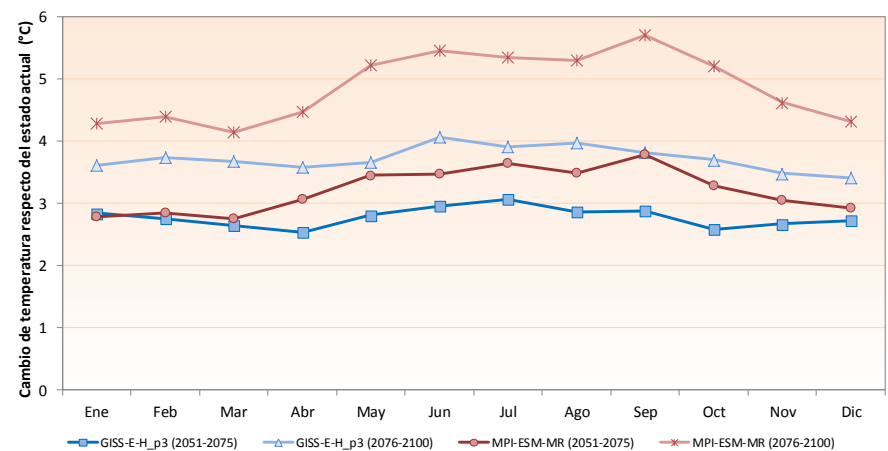
- RCP2.6 (optim.) → 2051-2075
- RCP2.6 (optim.) → 2076-2100
- RCP8.5 (pesim.) → 2051-2075
- RCP8.5 (pesim.) → 2076-2100



Cambios precipitaciones (escenario RCP8.5)



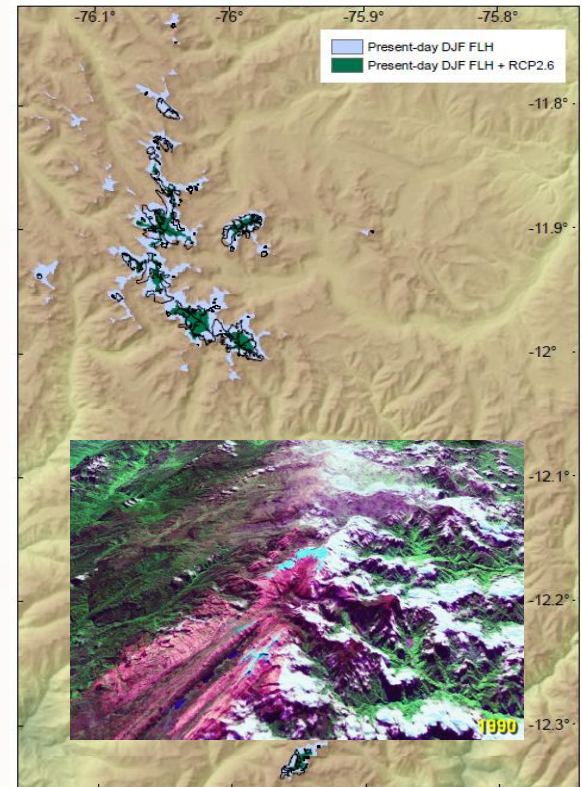
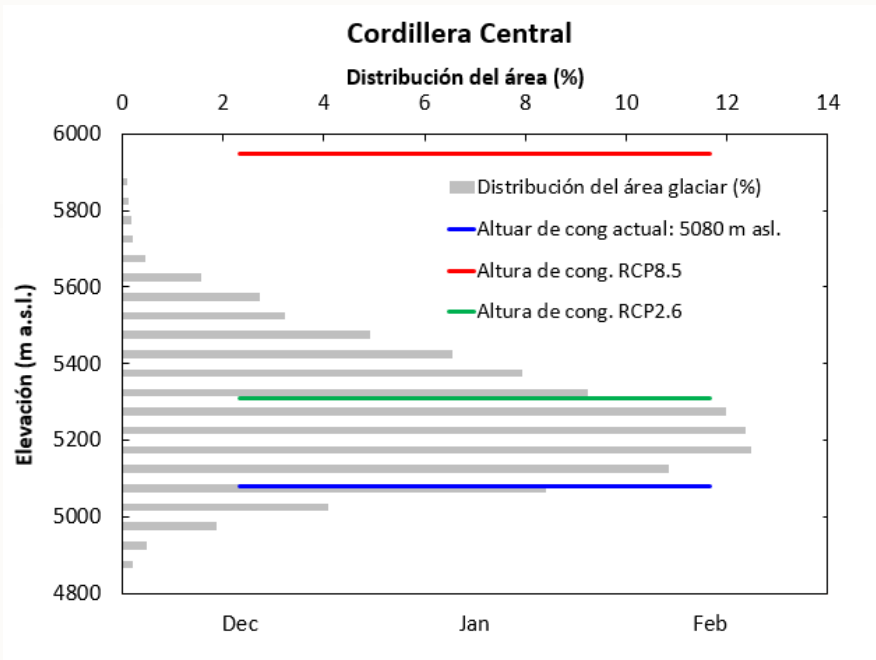
Cambios temperaturas (escenario RCP8.5)



3. El impacto del cambio climático



❖ Retroceso glaciar (Schauwecker, 2016)



	RCP2.6			RCP8.5		
	Min	Media	Max	Min	Media	Max
Cordillera Central	1%	37%	74%	0%	0%	5%

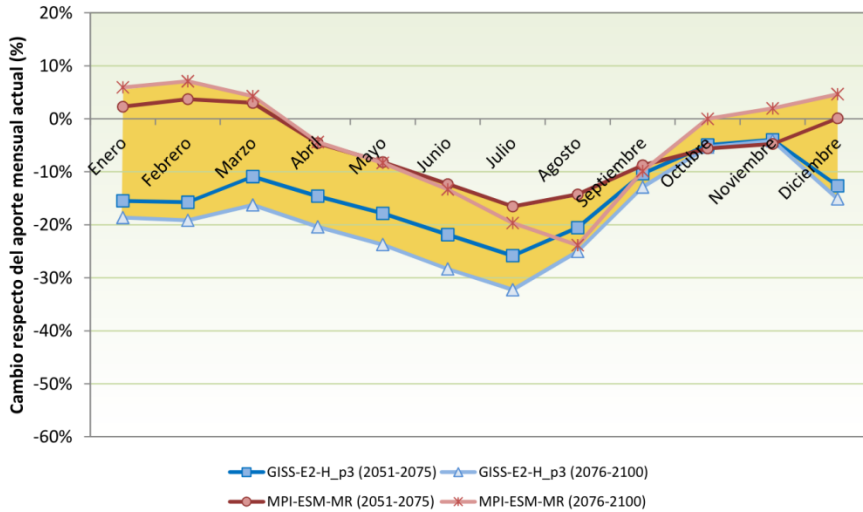


	RCP2.6	RCP8.5
Escenario 2051-2075	57%	37%
Escenario 2076-2100	37%	0%

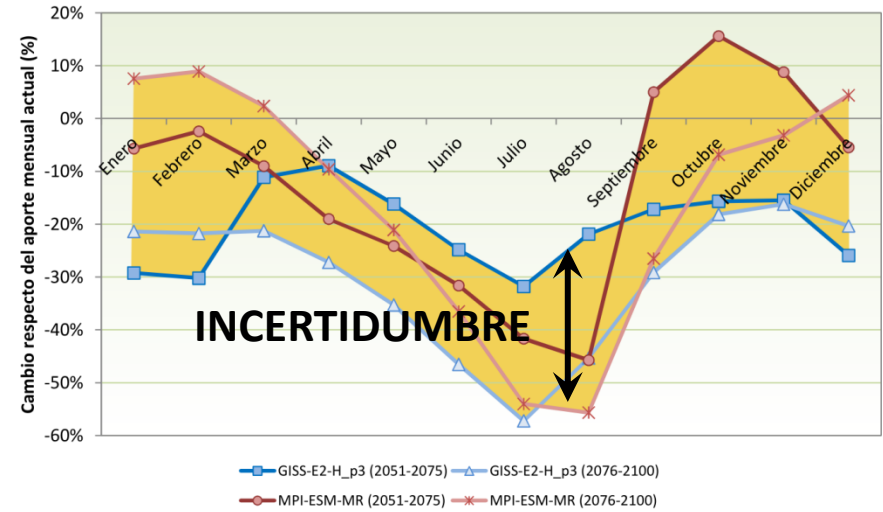
3. El impacto del cambio climático



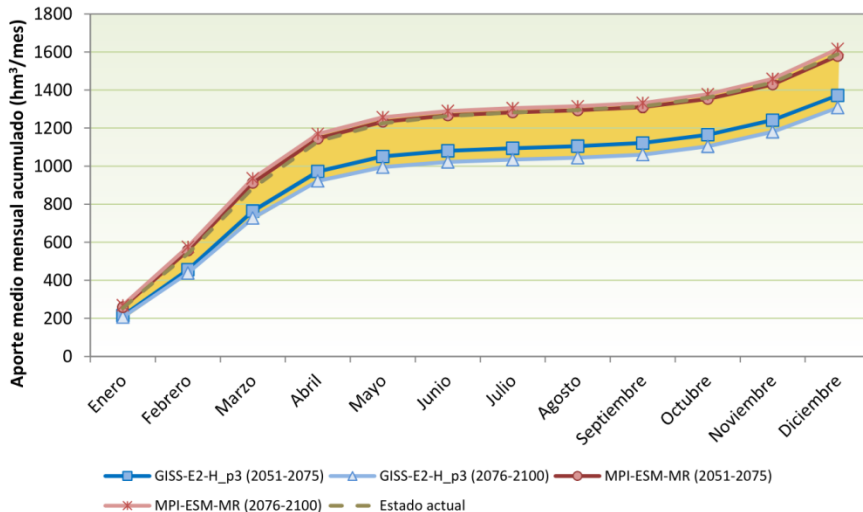
Variación aporte - Cuenca Cañete (escenario RCP2.6)



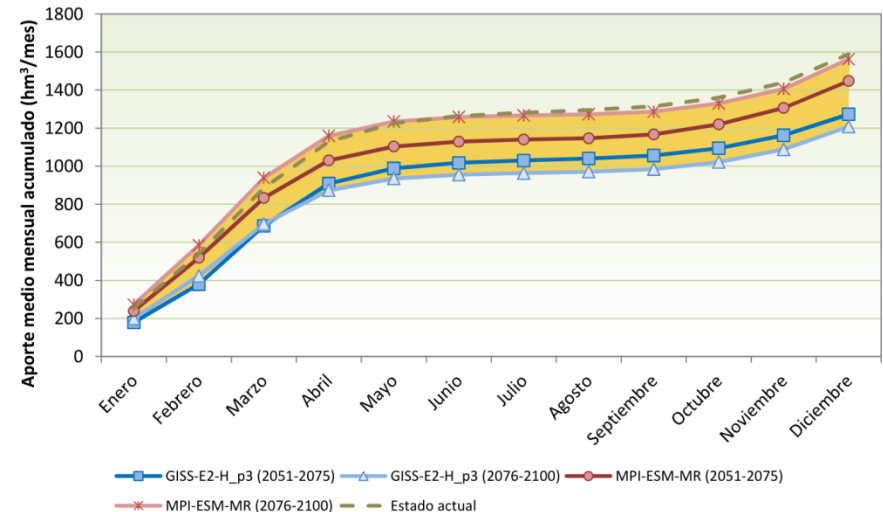
Variación aporte - Cuenca Cañete (escenario RCP8.5)



Aporte medio mensual acumulado - Cuenca Cañete (escenario RCP2.6)



Aporte medio mensual acumulado - Cuenca Cañete (escenario RCP8.5)



3. El impacto del cambio climático



Resultados:

		RCP2.6	RCP8.5
2051-2075	GISS-E2-H_p3	-13.6%	-19.9%
	MPI-ESM-MR	-0.6%	-8.9%
2076-2100	GISS-E2-H_p3	-17.7%	-24.0%
	MPI-ESM-MR	1.6%	-1.6%



PROYECTO
GLACIARES+
Más allá de los riesgos hacia
las oportunidades

4. Conclusiones y próximos pasos



4. Conclusiones

- ✓ El **modelo hidrológico** es una herramienta útil **que permite evaluar los recursos hídricos de la cuenca del Cañete**.
- ✓ **Poca influencia de las partes glaciares (15 km²)** frente a las no-glaciares (~6'000 km²) en la aportación de agua a nivel global.
- ✓ Se han analizado los **impactos del cambio climático (ΔP , ΔT + retroceso glaciar)** en la disponibilidad de los recursos hídricos de la cuenca.
- ✓ **Disminución generalizada** de los aportes para los escenarios de emisiones optimista (RCP2.6) y pesimista (RCP8.5), a medio (2051-2075) y largo plazo (2076-2100).
- ✓ **Necesidad de disponer de herramientas de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos de manera óptima y adaptada a los escenarios futuros.**

4. Conclusiones



- Próximos pasos:
 - ❖ Estimar la demanda hídrica de la parte alta de la cuenca del río Cañete (Alis, Tomas, Miraflores, Vitis y Huancaya) e integrarla en el modelo hidrológico RS MINERVE
 - ❖ Simular la demanda hídrica futura en la parte alta de la cuenca y calcular el impacto del CC en su satisfacción
 - ❖ Transmitir resultados a la comunidad científica (artículos, congresos, etc.)
 - ❖ Identificar obstáculos actuales y potenciales hacia una gestión de la demanda de agua donde se integre el enfoque de GIRH.
 - ❖ Transferir el modelo a los usuarios finales para maximizar el aprovechamiento de la herramienta



PROYECTO
GLACIARES+

Más allá de los riesgos hacia
las oportunidades

Gracias por su atención

