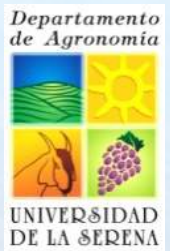




**PROMMRA**  
Universidad de La Serena



# “SITUACIÓN Y PERSPECTIVA AGRÍCOLA E HÍDRICA EN LA REGIÓN DE COQUIMBO”

**Ing. Agr. Mauricio Cortés Urtubia**  
Académico e Investigador PROMMRA  
Departamento de Agronomía  
Universidad de La Serena

**La Serena, 27 de Mayo 2016**

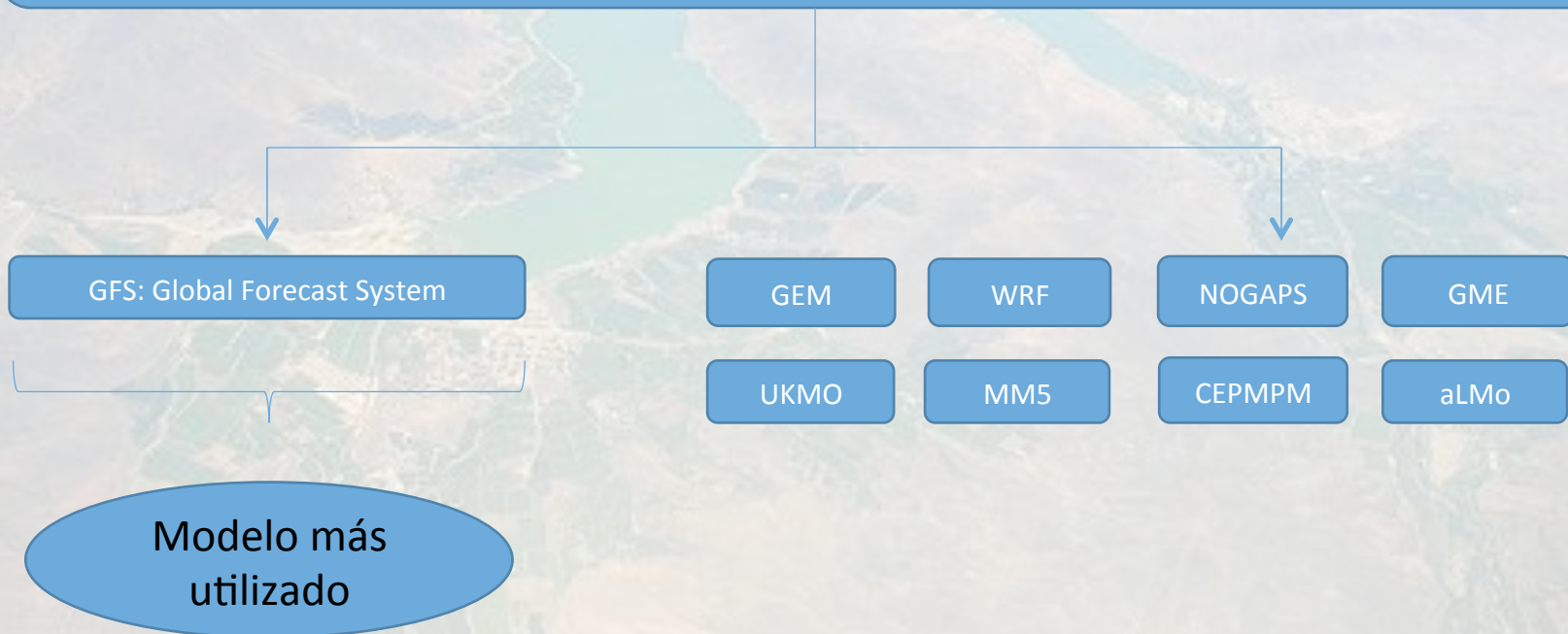
# “INDICADORES CLIMÁTICOS”

# Sistemas de pronósticos Meteorológicos

- Modelos numéricos en el pronóstico meteorológico

## Modelos numéricos en el pronóstico meteorológico.

(Conjunto sofisticado de programas computacionales que contiene ecuaciones o algoritmos matemáticos y físicos que describen la atmósfera y la manera en que cambiará en el tiempo, con el fin de generar un pronóstico meteorológico).



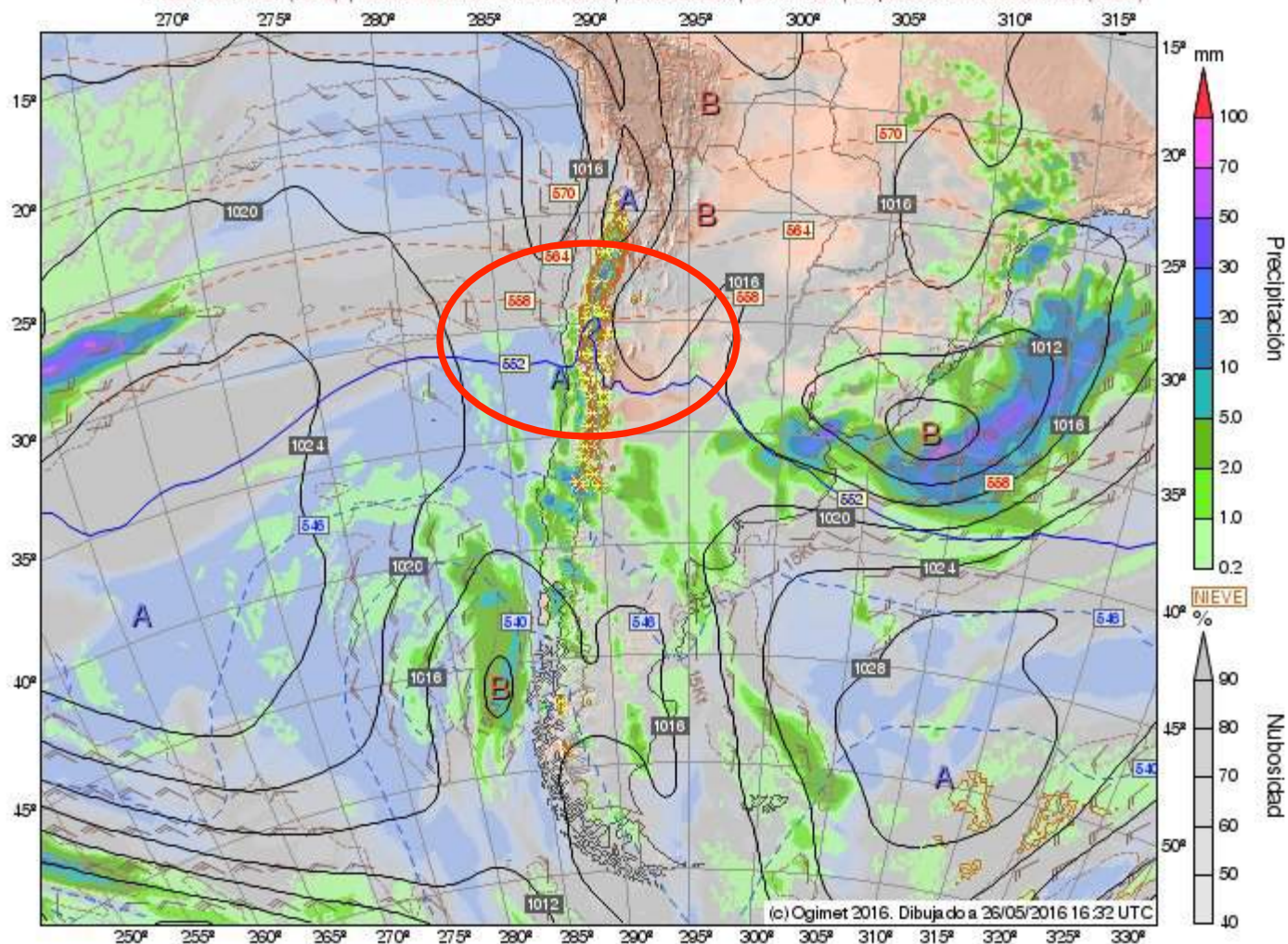
[http://www.ogimet.com/tabla\\_pred.phtml](http://www.ogimet.com/tabla_pred.phtml)

[http://www.ogimet.com/show\\_foremaps.php?](http://www.ogimet.com/show_foremaps.php?)

[niv=SFC&date=20160502&run=00&proy=012&zone=AR00&drun=20160502\\_00](http://www.ogimet.com/show_foremaps.php?niv=SFC&date=20160502&run=00&proy=012&zone=AR00&drun=20160502_00)

Modelo GFS Jue 26/05/2016, 12 UTC. Pronóstico para el **Lun 30/05/2016, 00 UTC (H+84)**

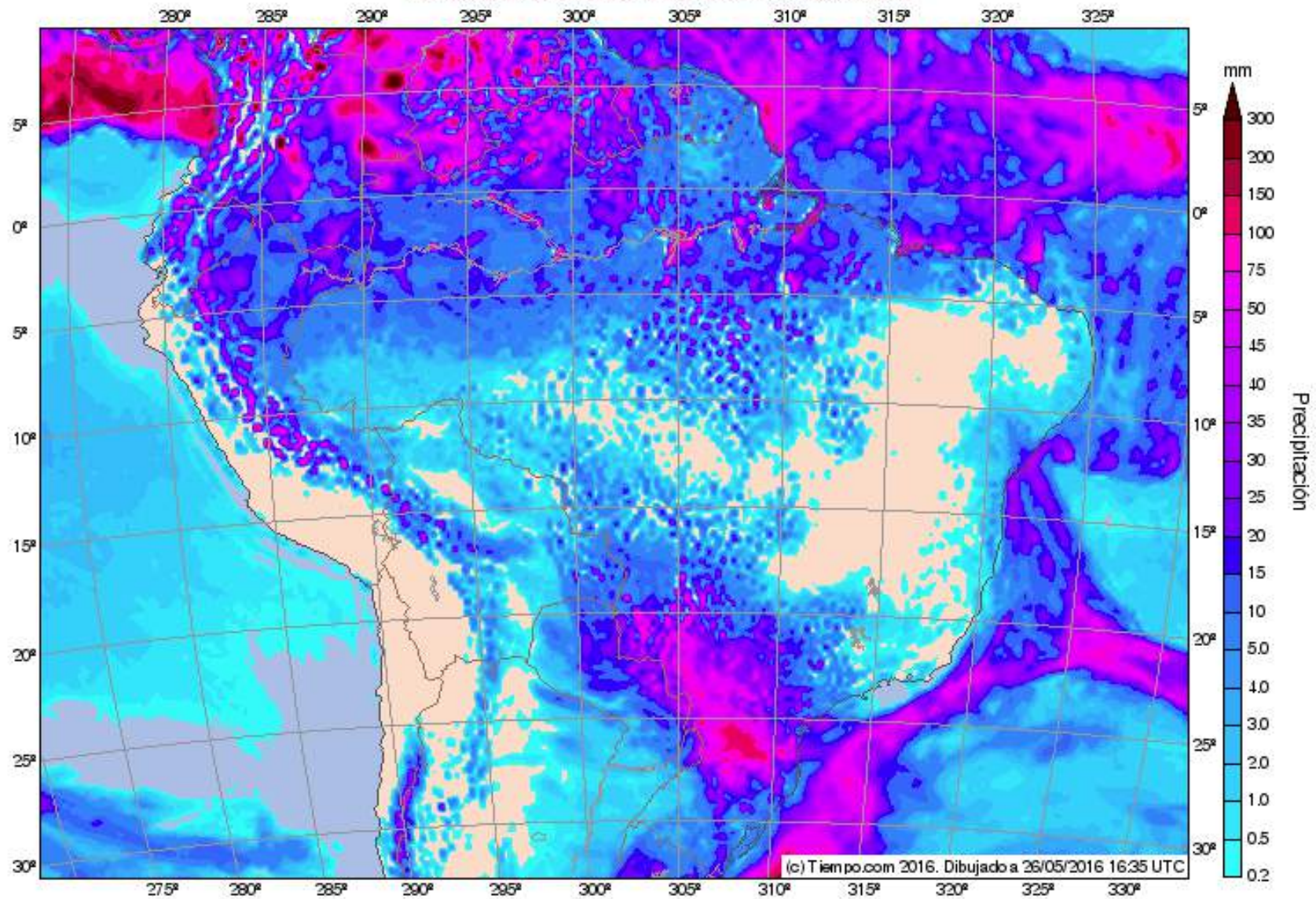
Pres. niv. mar (hPa) | Viento a 10m > 15 Nudos | Nubosidad | 6 H Prec | Espesor 500-1000 hPa (dam)



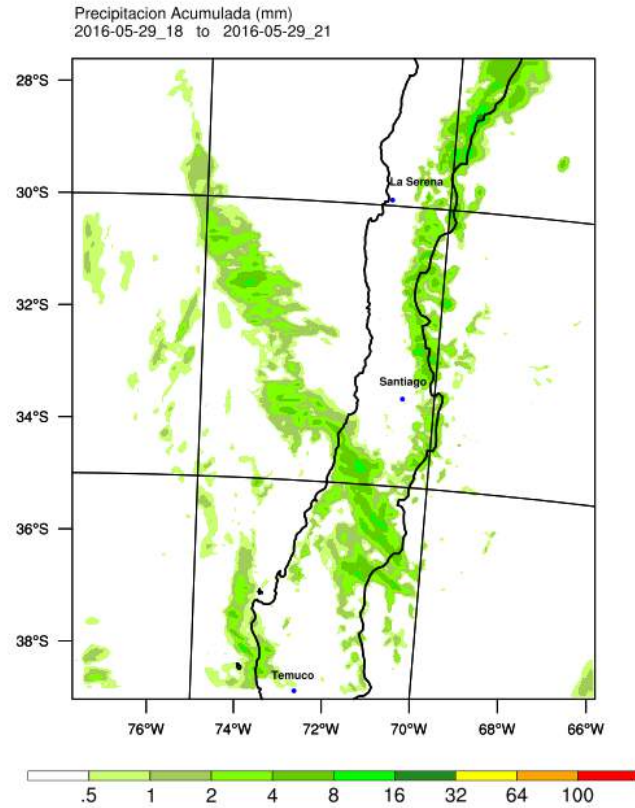
<http://www.meteored.cl/modelos/cl-america+sur-gfs-13-apc-340.htm>

Modelo GFS. Jue 26/05/2016, 12 UTC. Pronóstico para el Dom 29/05/2016, 18 UTC (H+78)

Precipitación acumulada (mm) desde H+0 hasta H+78



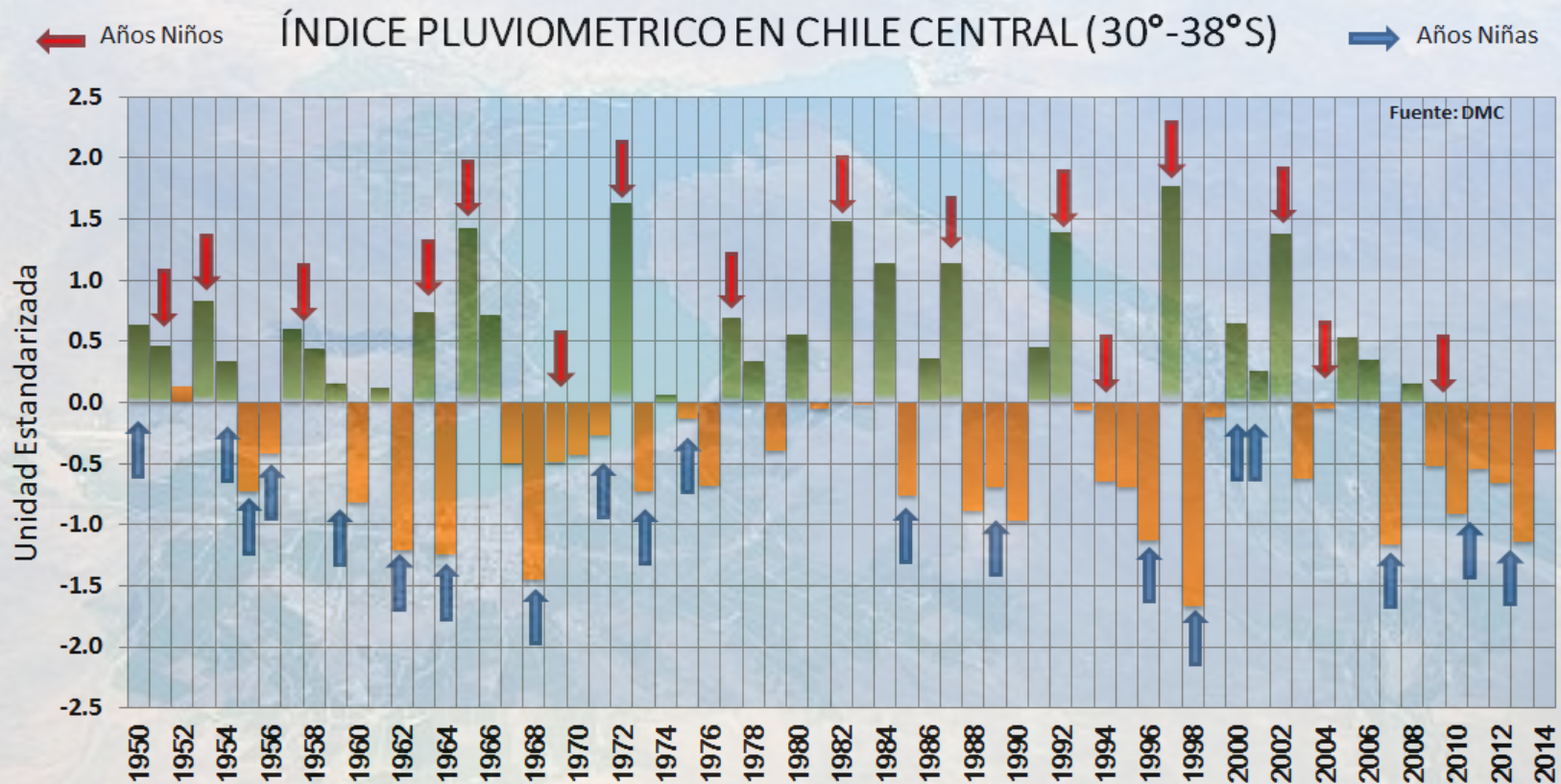
<http://www.meteochile.gob.cl/modelos.php>



WRF

# Indicadores Estacionales

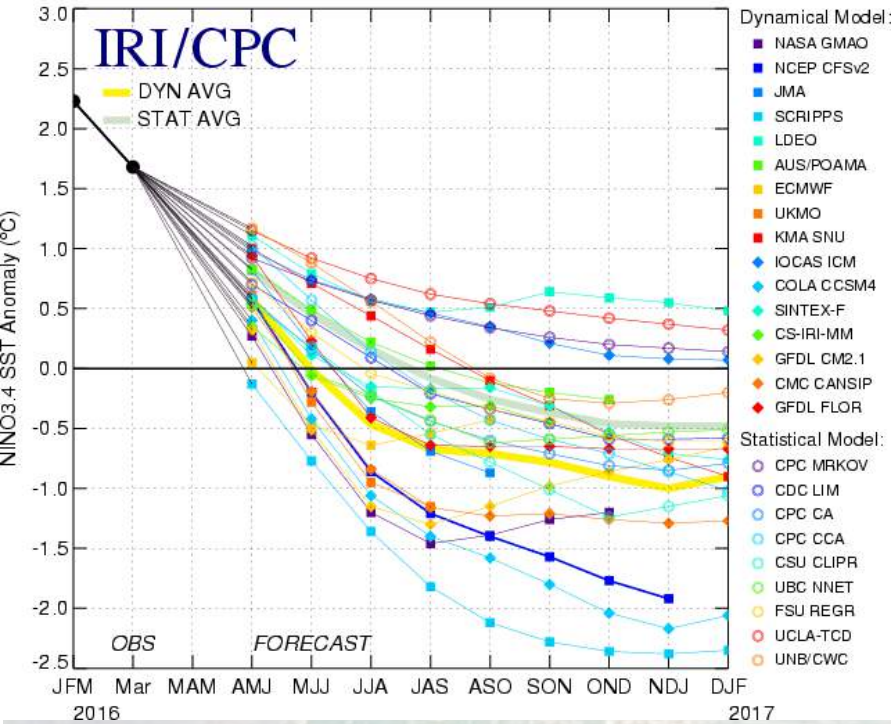
- Ciclo ENOS y precipitación. Se pierde relación?



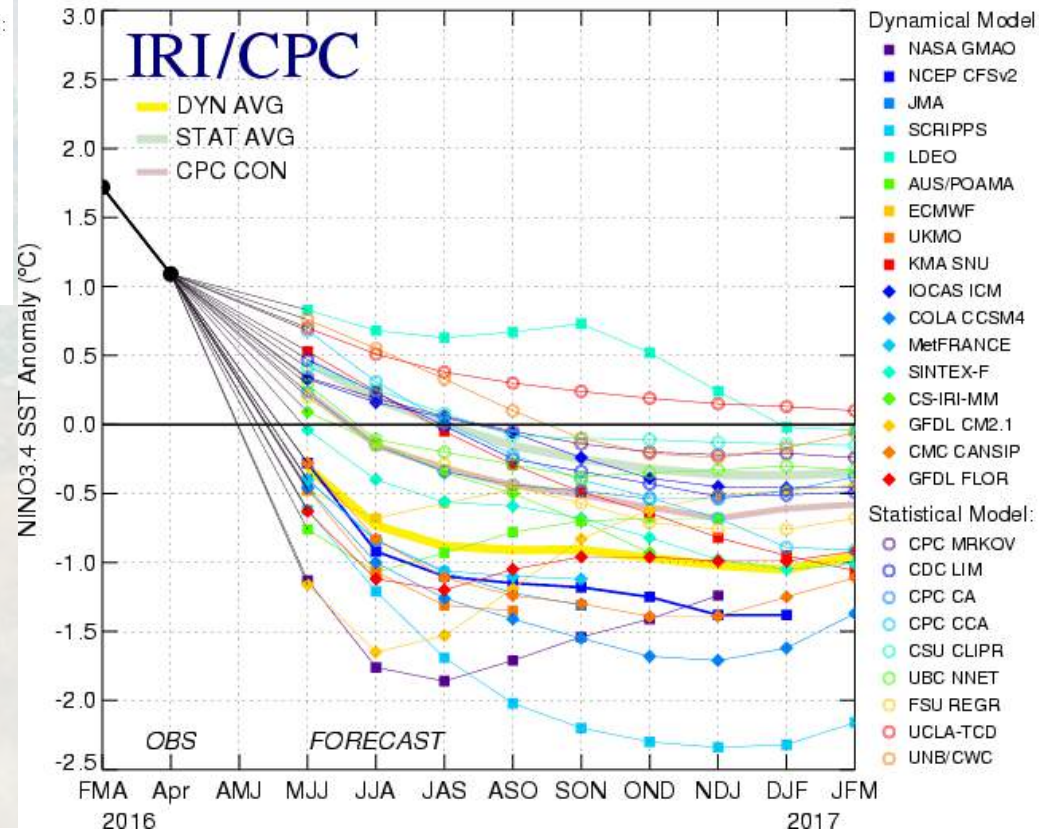
Fuente: DMC, 2015.

# Indicador ONI

Mid-Apr 2016 Plume of Model ENSO Predictions



Mid-May 2016 Plume of Model ENSO Predictions

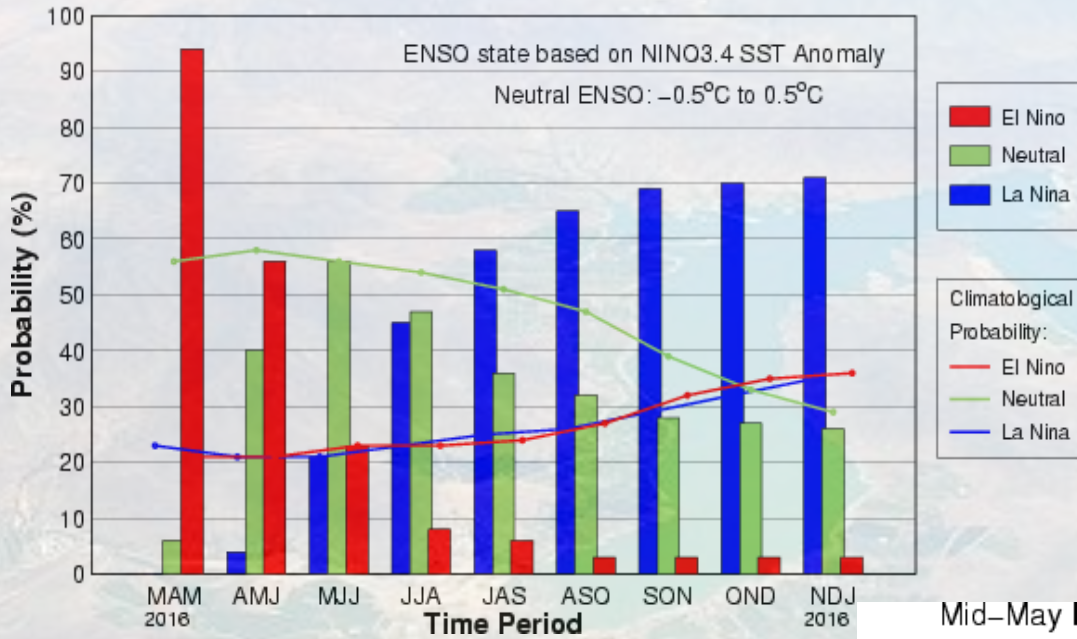


Iri.columbia.edu

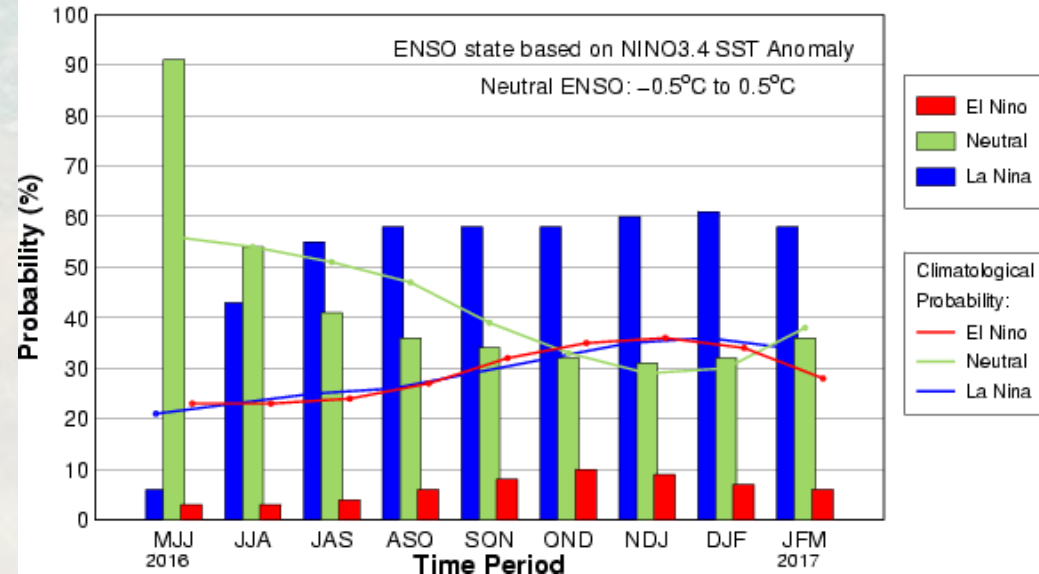


# Proyección ENOS

Early-Apr CPC/IRI Official Probabilistic ENSO Forecast



Mid-May IRI/CPC Model-Based Probabilistic ENSO Forecast



<http://proq.prommra.cl/ONI/limari.php>



[Inicio](#) [Elqui](#) [Limari](#) [Choapa](#)

Estación:

Enero     Febrero     Marzo  
 Abril     Mayo     Junio  
 Julio     Agosto     Septiembre  
 Octubre     Noviembre     Diciembre

Rango de búsqueda para ONI

Inferior:  Superior:

Estación	Precipitación	Año	Mes	ONI	F <sub>i</sub>
LAS RAMADAS	269	1957	5	0.7	16.666666666667
LAS RAMADAS	120.6	1993	5	0.8	33.333333333333
LAS RAMADAS	96.9	1953	5	0.7	50
LAS RAMADAS	68.5	1982	5	0.6	66.666666666667
LAS RAMADAS	20.5	1972	5	0.6	83.333333333333
LAS RAMADAS	0	1997	5	0.6	100

5  
0.8  
0.6  
LAS RAMADAS



# PROMMRA

Universidad de La Serena



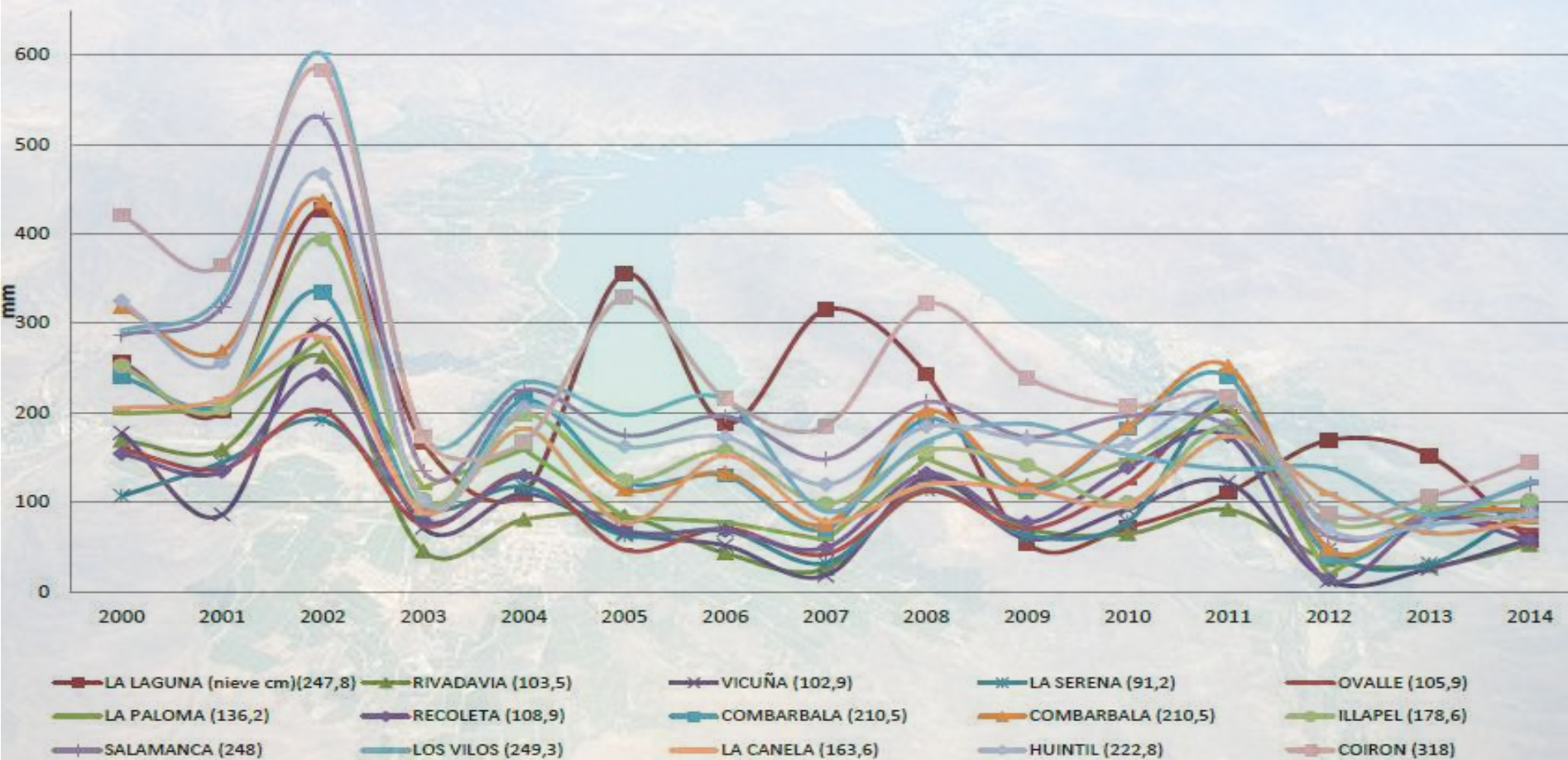
Departamento  
de Agronomía



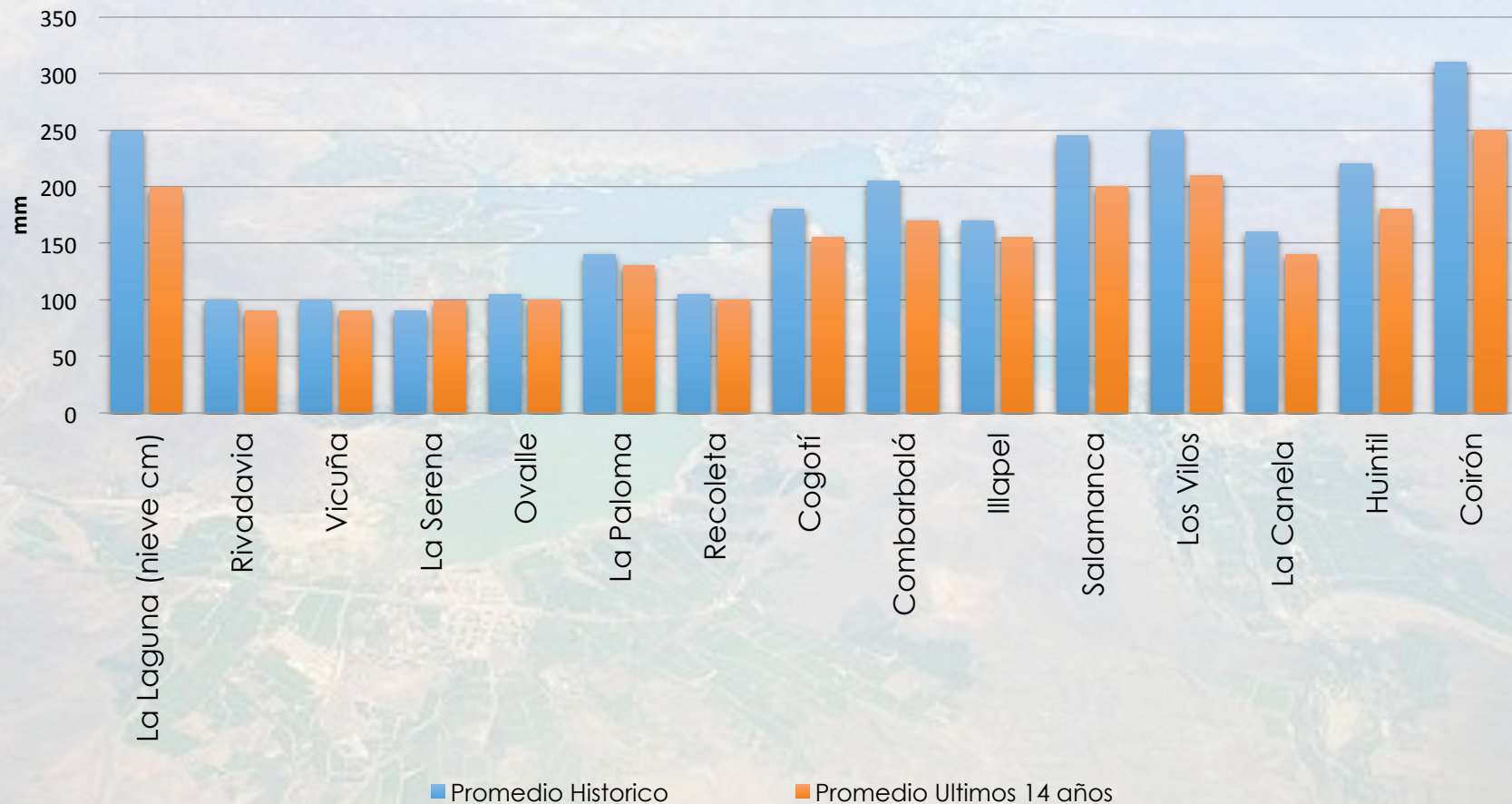
UNIVERSIDAD  
DE LA SERENA

## “LA SEQUIA Y SUS EFECTOS EN LA SUPERFICIE AGRICOLA”

# Precipitaciones Región de Coquimbo 2000 al 2014



# Promedio de precipitación en la Región de Coquimbo



Fuente: DGA, 2014.

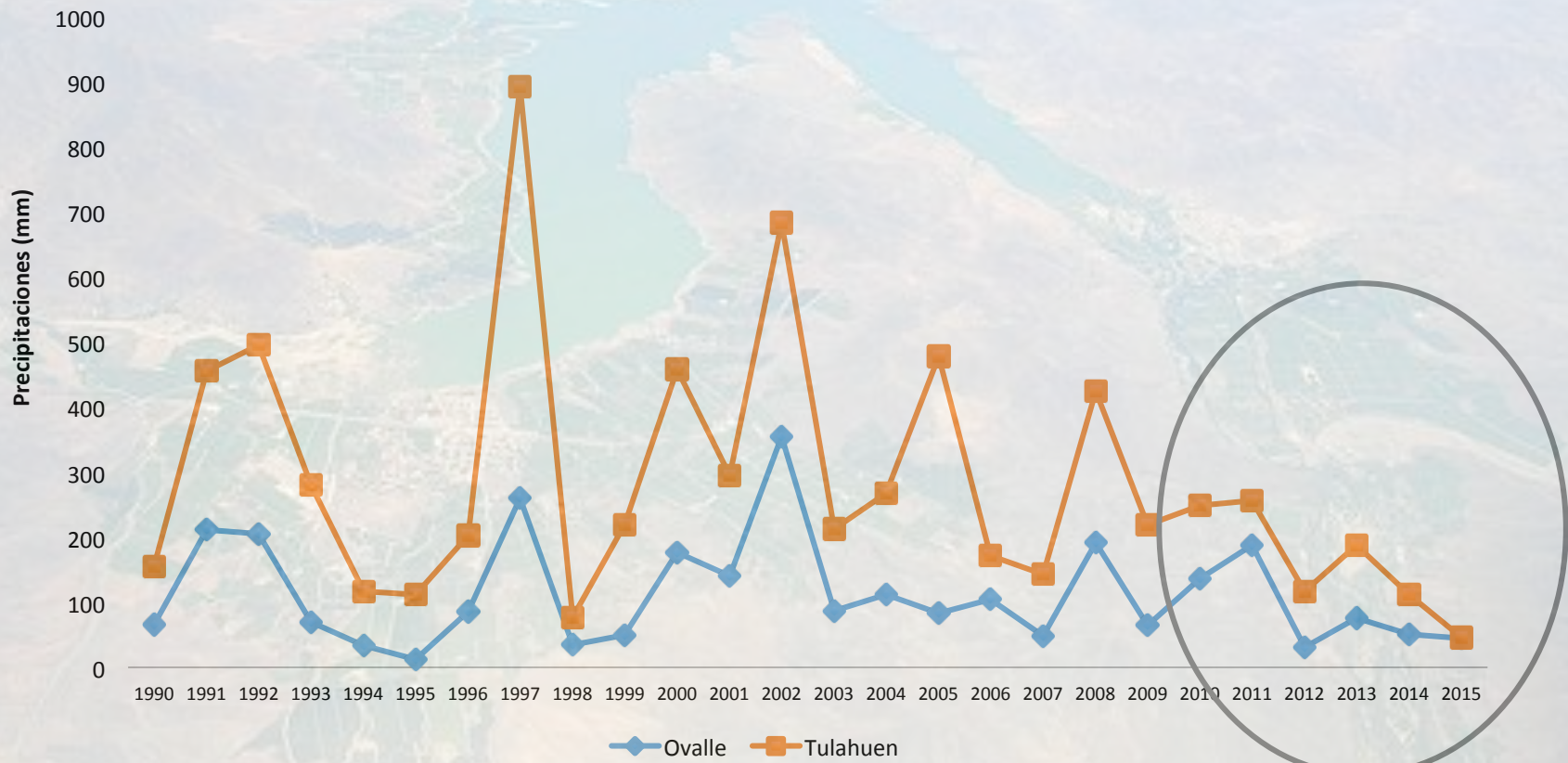


**Hoya Elqui (disminución 7.4%)**

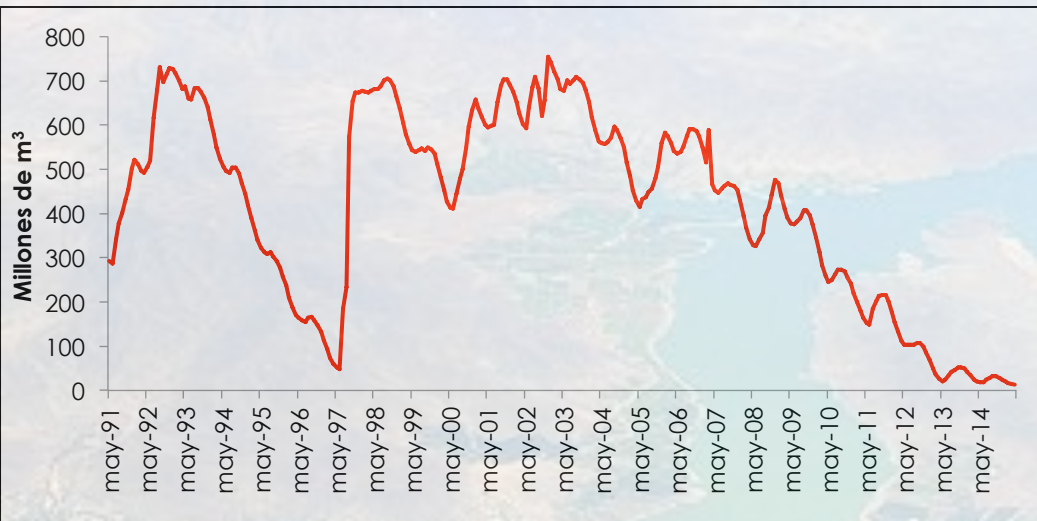
**Hoya Limarí (disminución 9.5%)**

**Hoya Choapa (disminución 17.3%)**

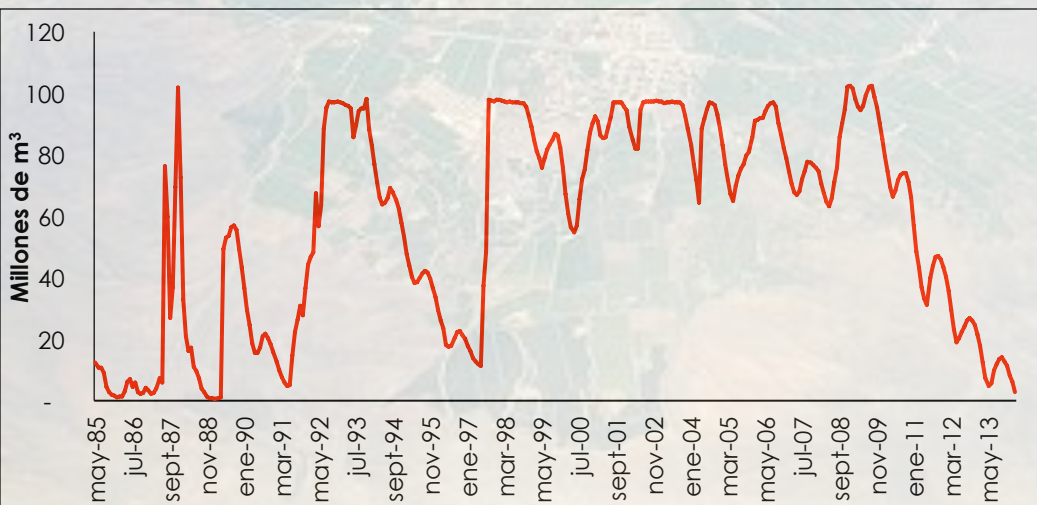
## Precipitaciones Cuenca de Limarí



# Hidrología



La Paloma

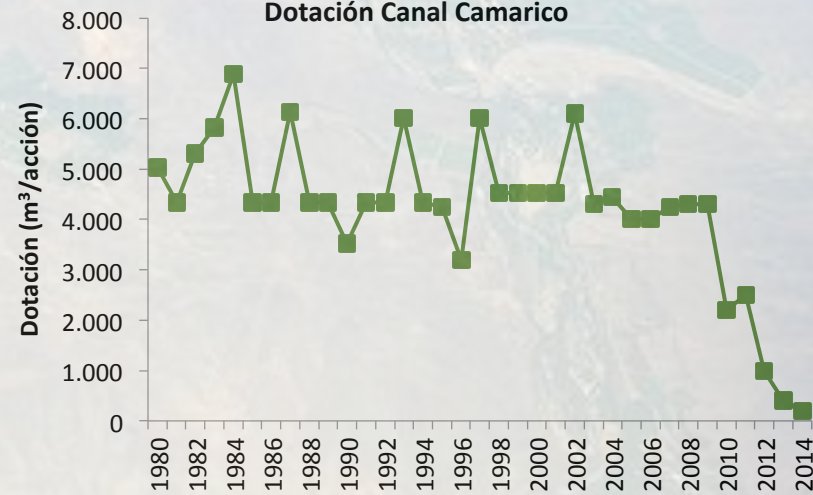


Recoleta

Dotación Embalse Recoleta

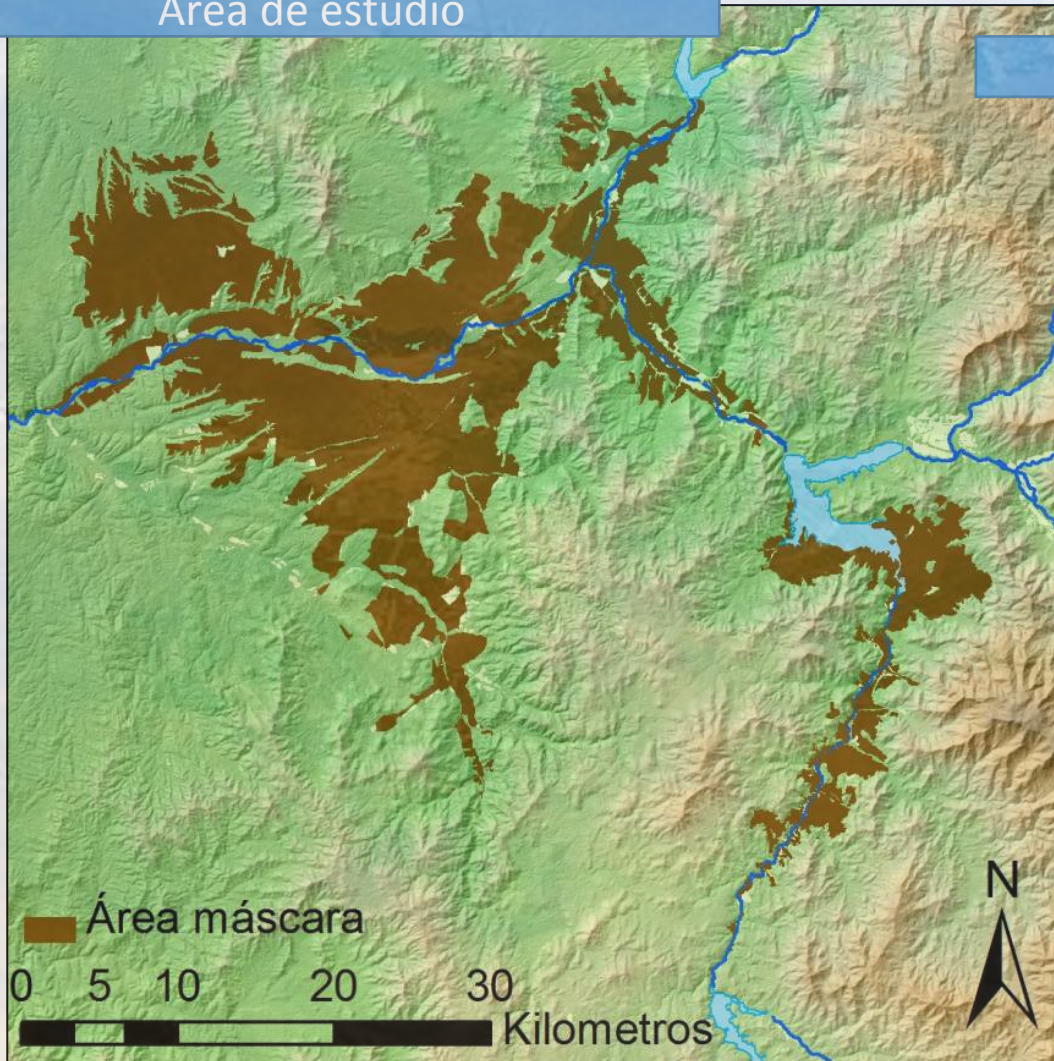


Dotación Canal Camarico

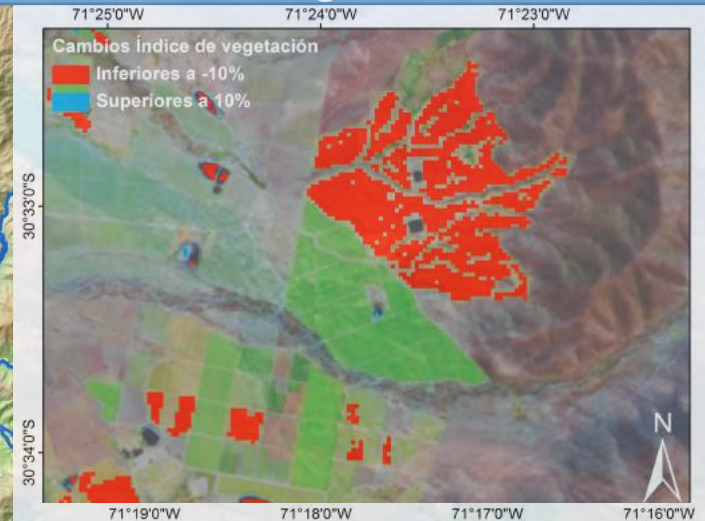


# Metodología

Área de estudio



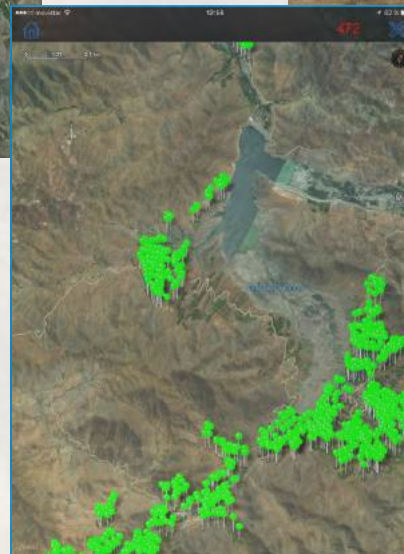
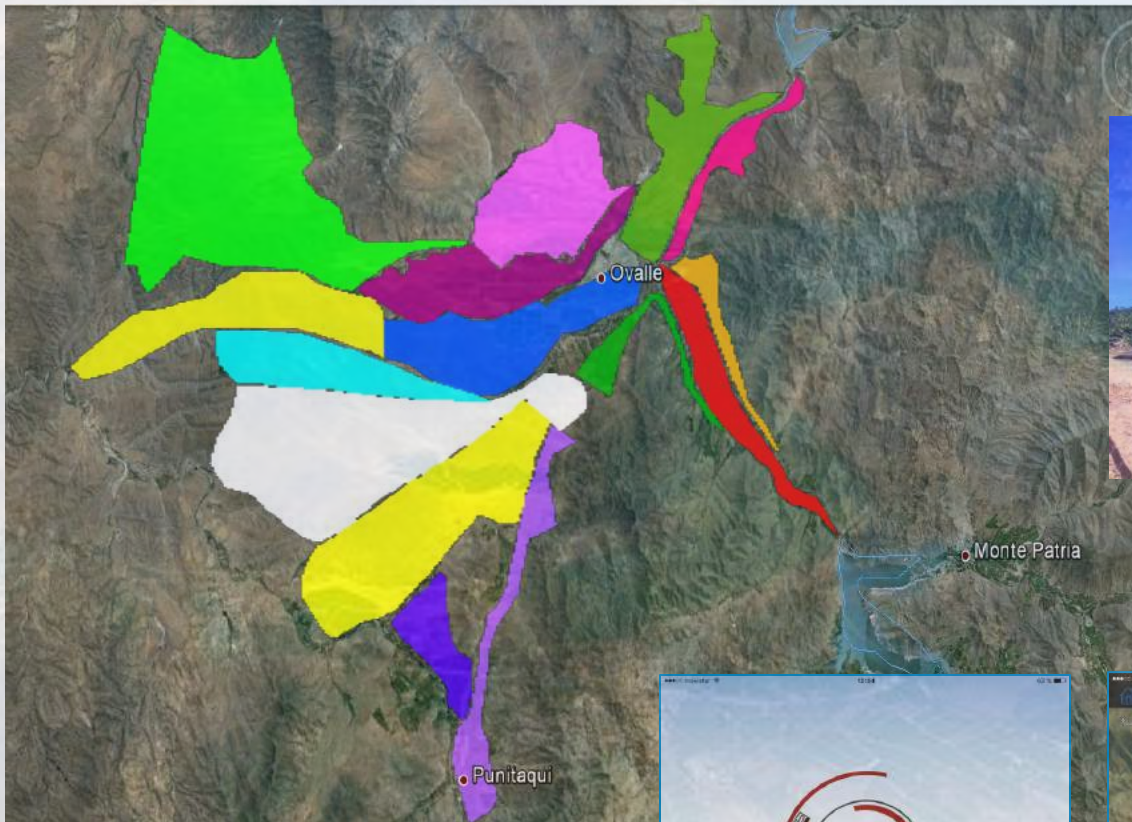
Analisis de Imágenes Satelitales



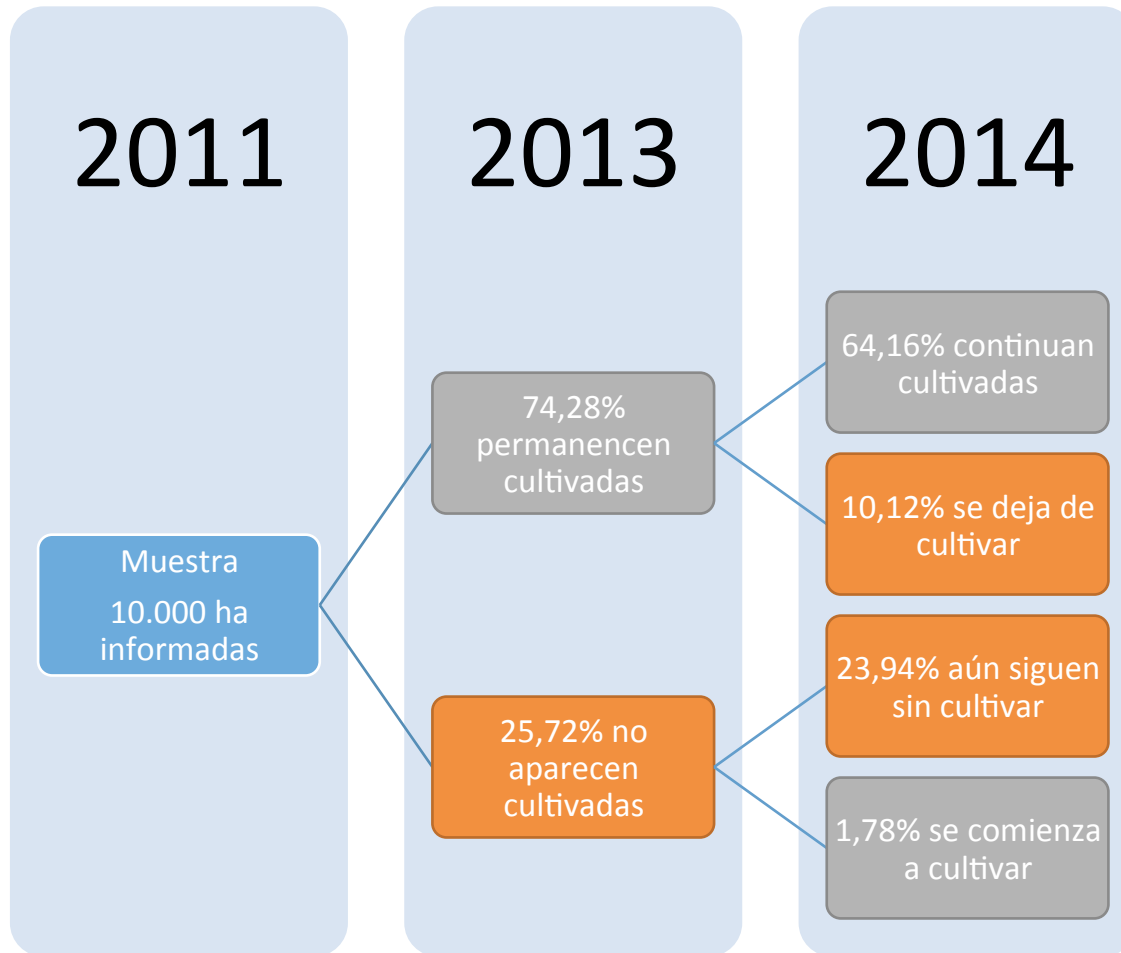




# Validación en terreno

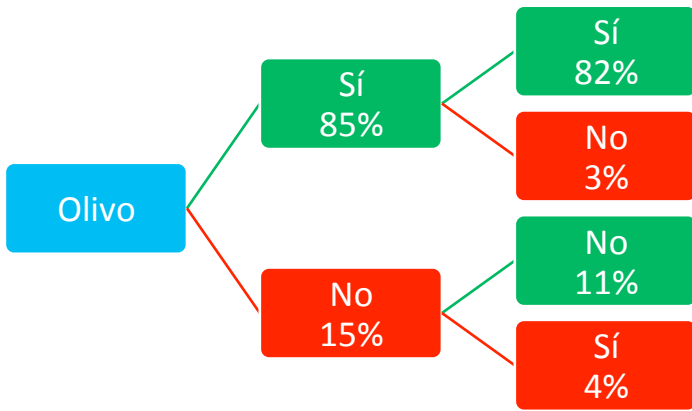
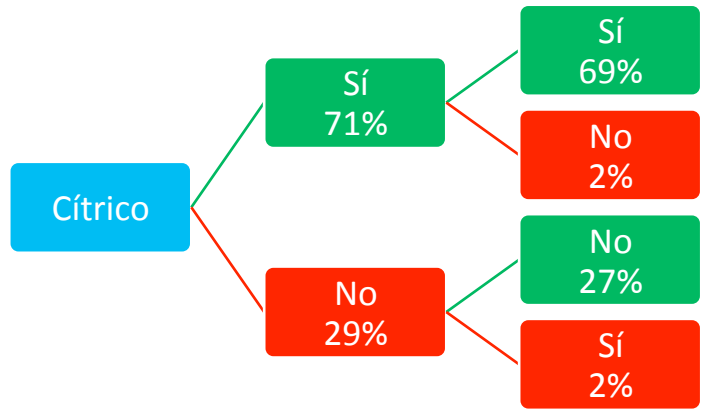
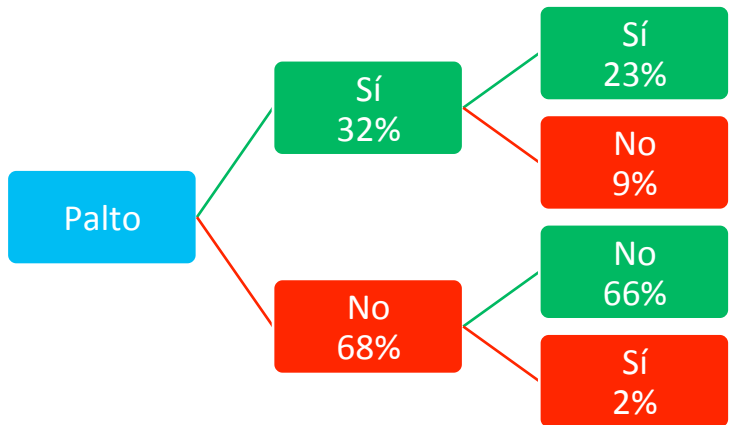


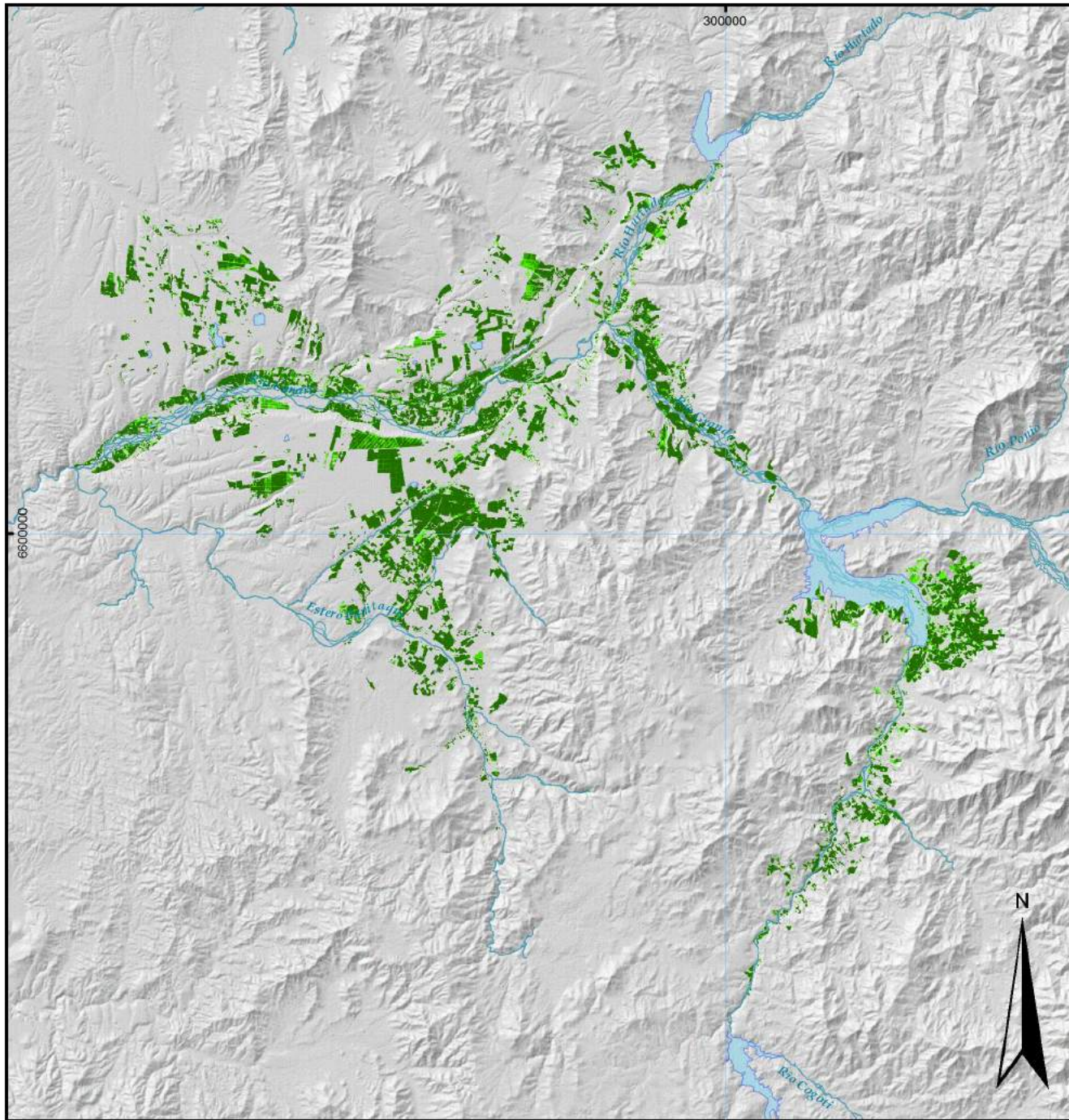
# Resultados



# RESULTADOS

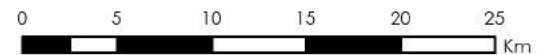
## Prevalencia principales especies





TITULO  
**SUPERFICIE REGADA  
8 DE MARZO, 2015**

REFERENCIA CARTOGRÁFICA  
1:400.000



DATOS CARTOGRÁFICOS

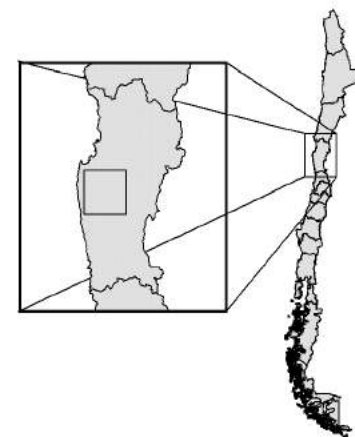
**PROYECCIÓN** Universal Transversal de Mercator

**DATUM** SIRGAS 2000

**HUSO** 19 Sur

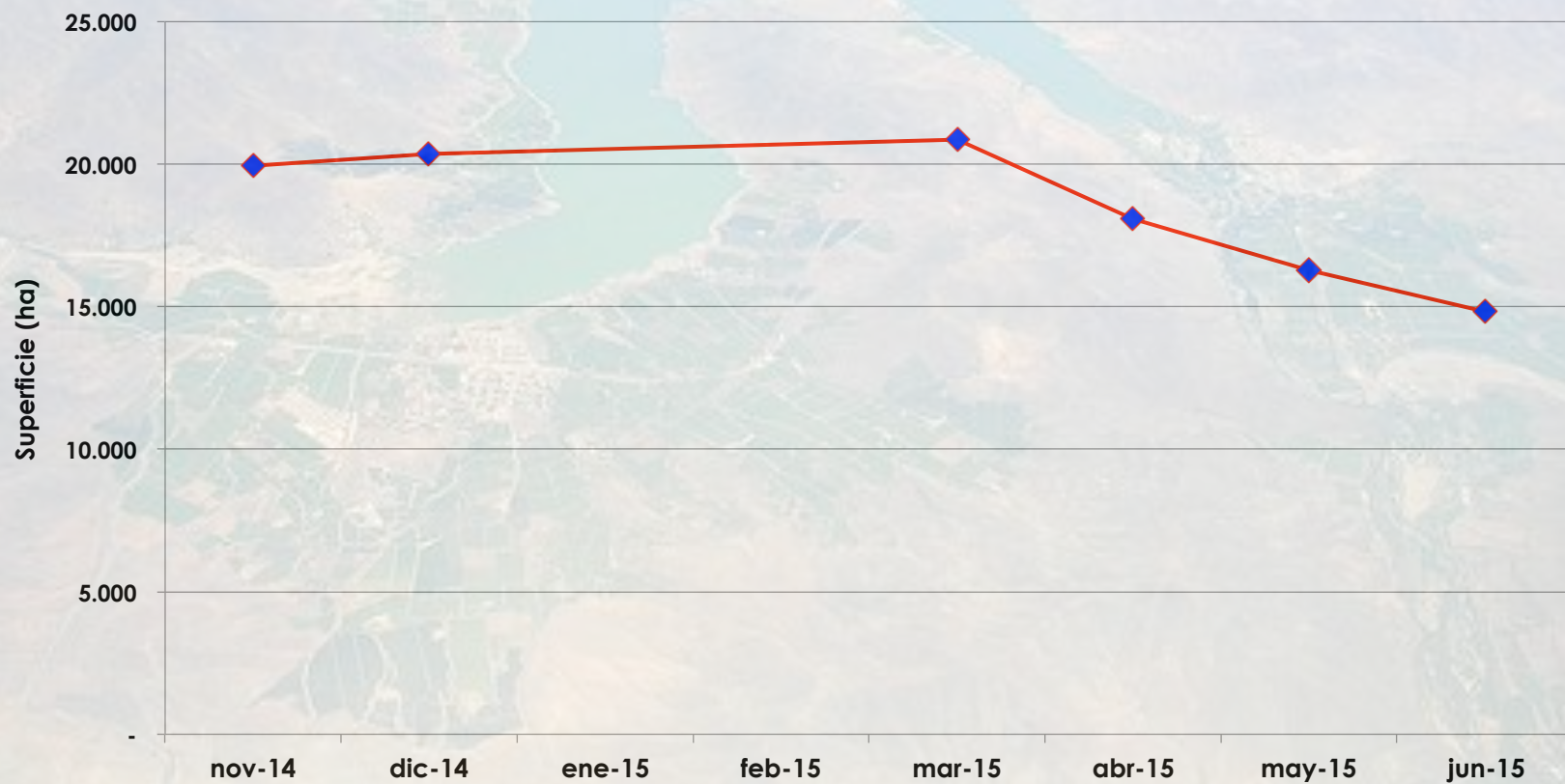


**PROMMRA**  
LABORATORIO



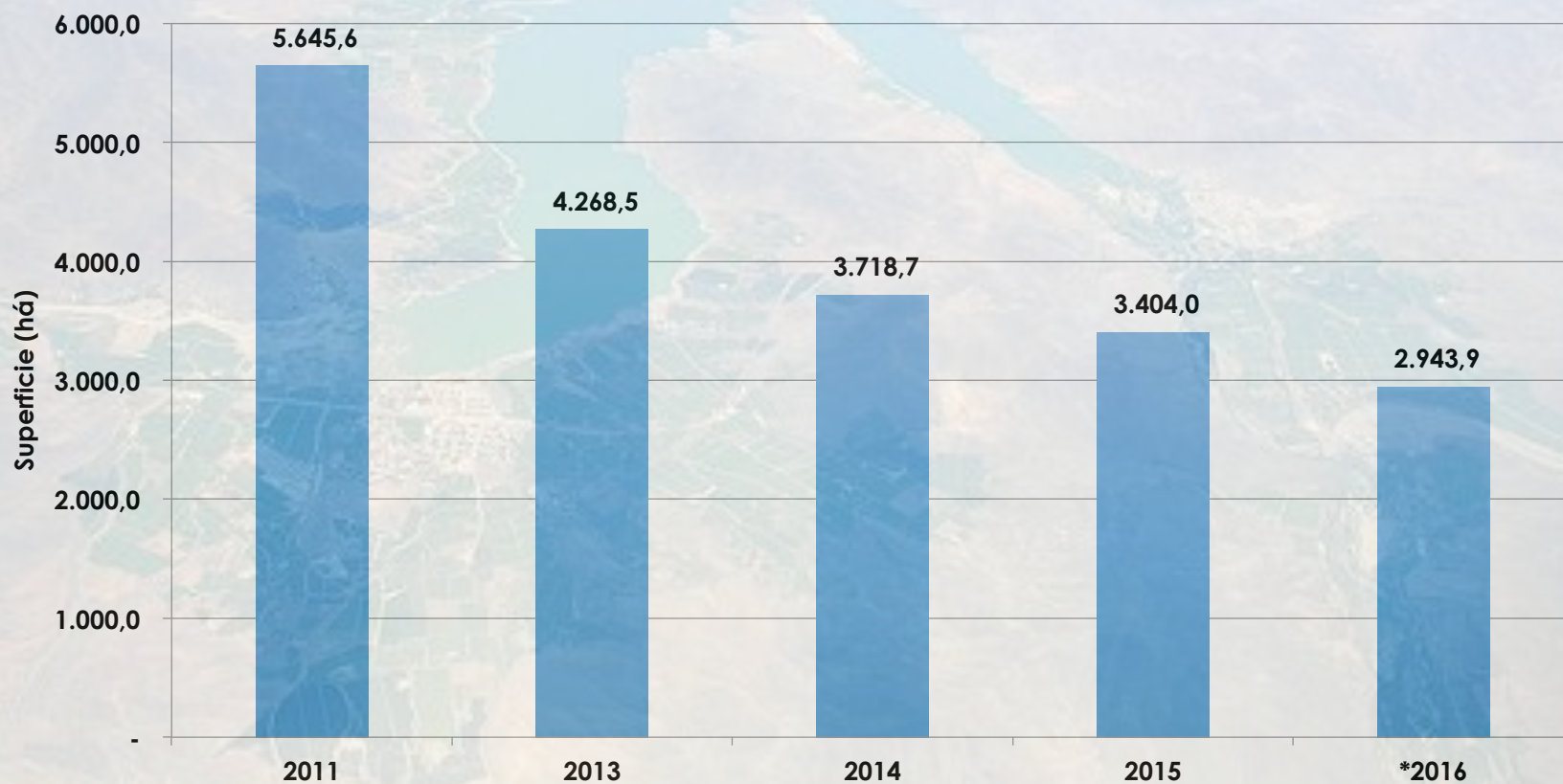
# RESULTADOS

**Evolución Superficie Agrícola zona riego Sistema Paloma**  
Análisis de Imágenes Satelitales

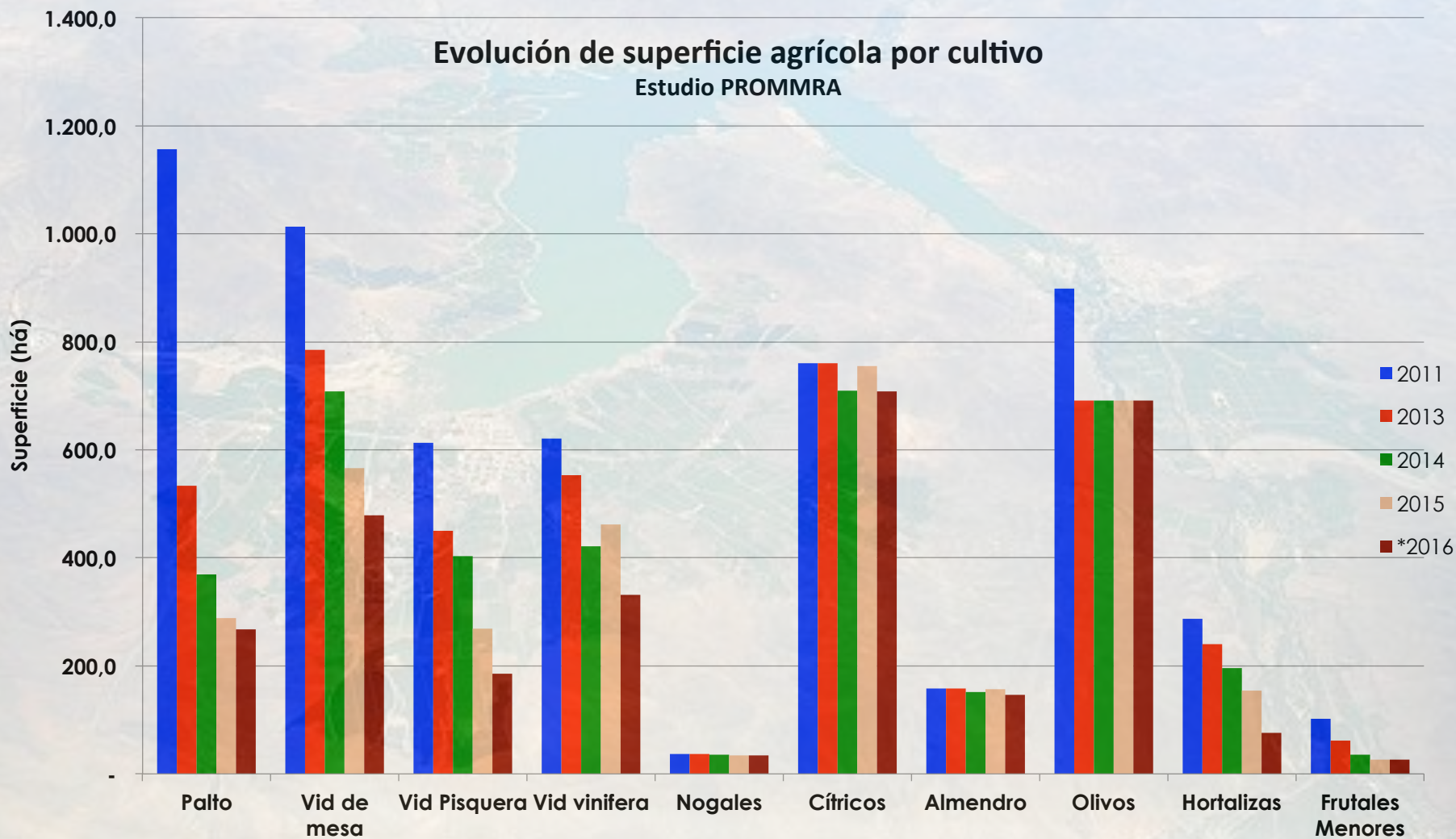


# RESULTADOS

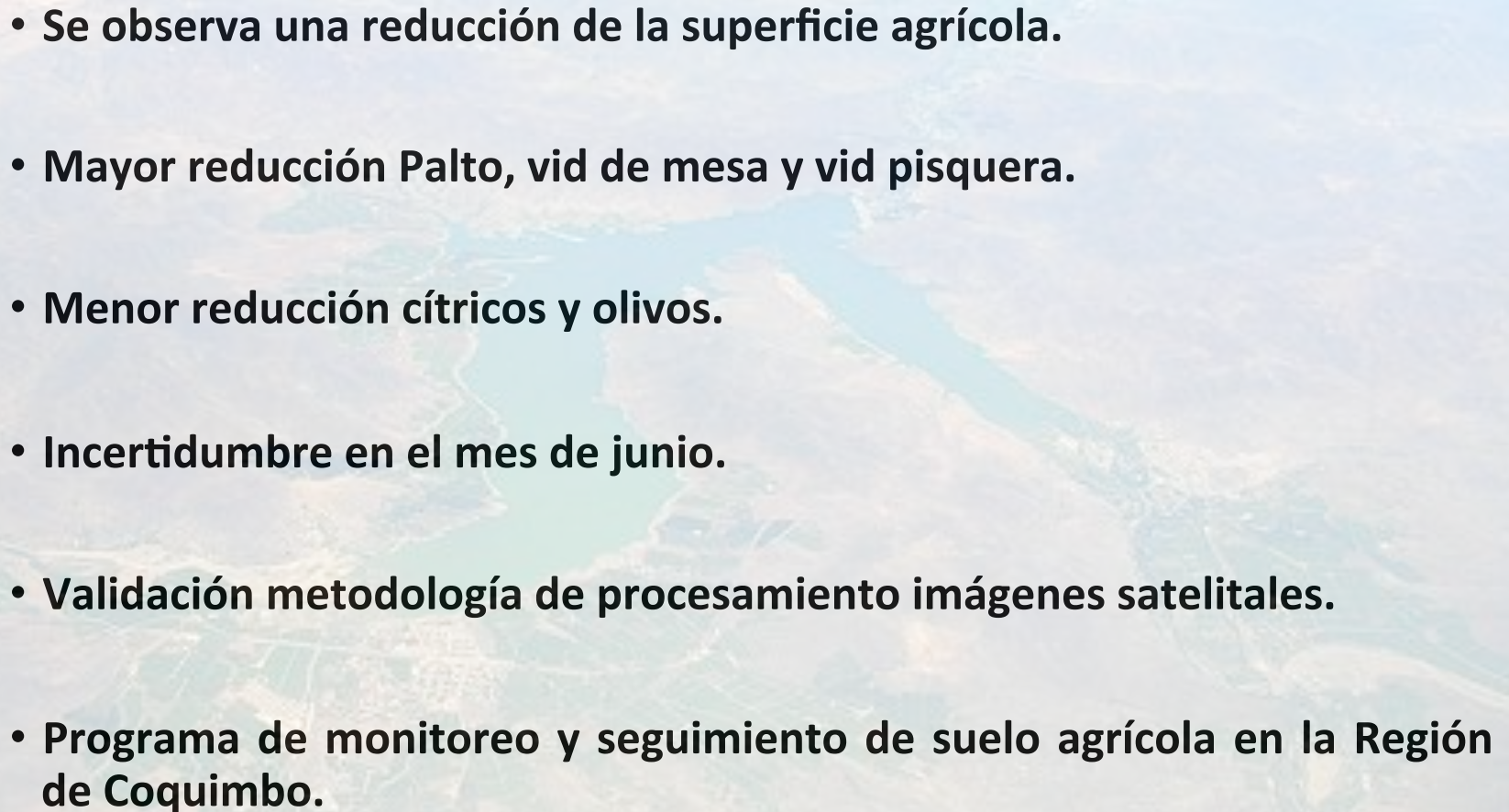
**Evolución Superficie Agrícola**  
Estudio PROMMRA



# RESULTADOS





- 
- An aerial photograph of a valley with a river winding through it. The landscape is a mix of green agricultural fields and brownish, possibly fallow or less fertile, land. The river is a prominent blue-green feature. The overall scene is a typical agricultural valley.
- **Se observa una reducción de la superficie agrícola.**
  - **Mayor reducción Palto, vid de mesa y vid pisquera.**
  - **Menor reducción cítricos y olivos.**
  - **Incertidumbre en el mes de junio.**
  - **Validación metodología de procesamiento imágenes satelitales.**
  - **Programa de monitoreo y seguimiento de suelo agrícola en la Región de Coquimbo.**

# “SITUACIÓN Y PERSPECTIVA HÍDRICA”

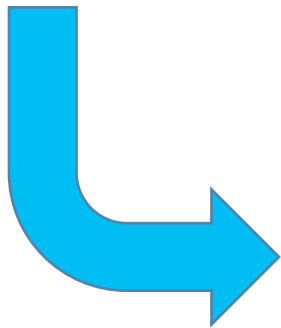
# Situación Hídrica Regional

## Antecedentes

Actualmente en la Región de Coquimbo la oferta del recurso hídrico es bastante escasa y de alta variabilidad entre años.

Sistema Hidrológico **CRÍTICO Y DEFICITARIO.**

Existen una serie de variables del ciclo hidrológico que avalan la escases del recurso hídrico en la Región.



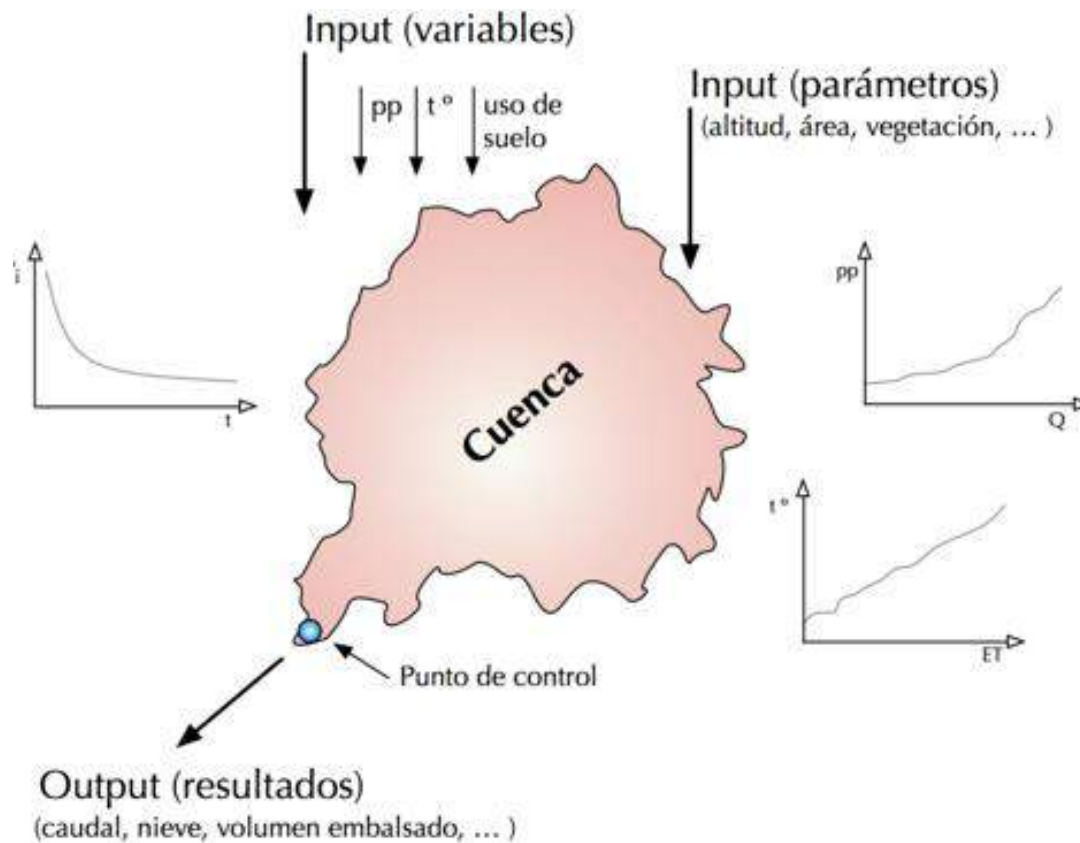
**Precipitaciones (déficit cercano al 50%)**

**Cobertura de nieve (déficit del 60% )**

**Caudales (déficit > al 60%)**

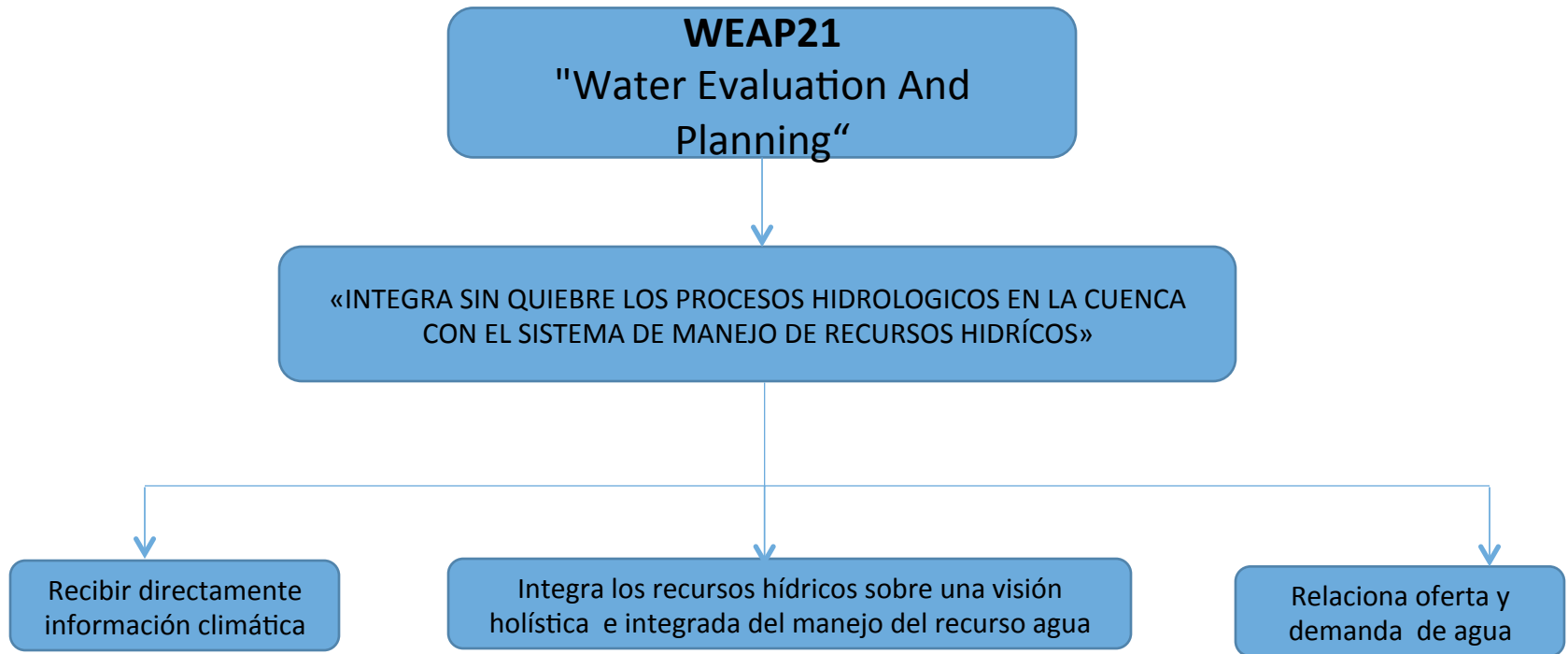
# Modelación Hidrológica

- Modelación hidrológica (estructura base del modelo hidrológico).

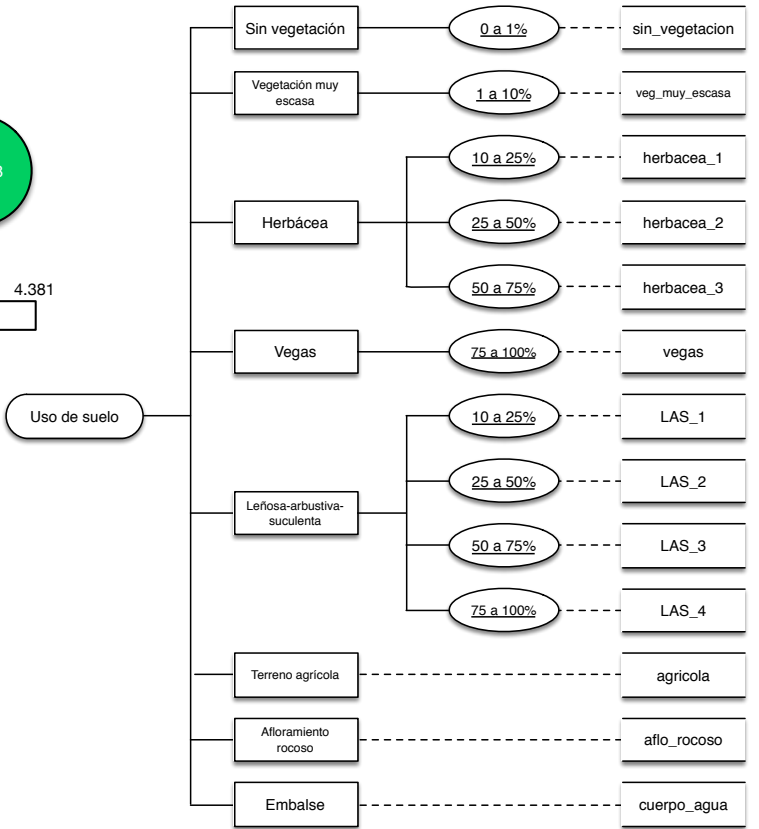
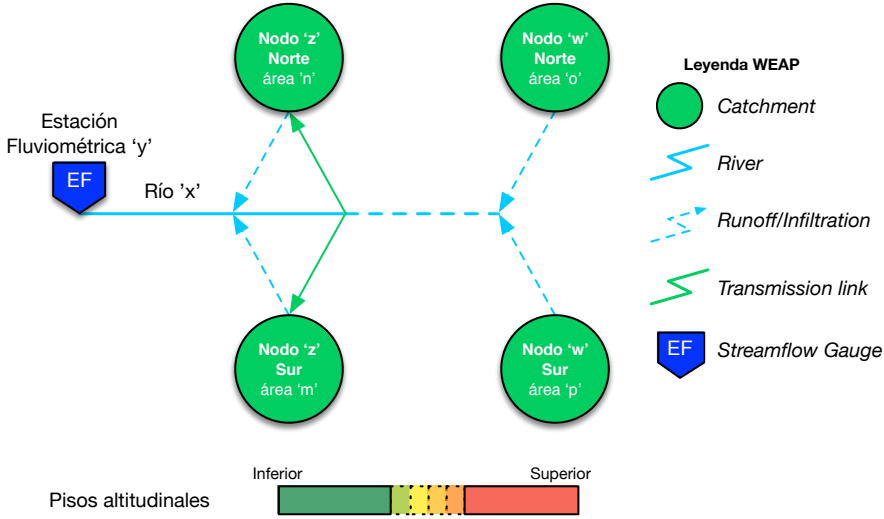
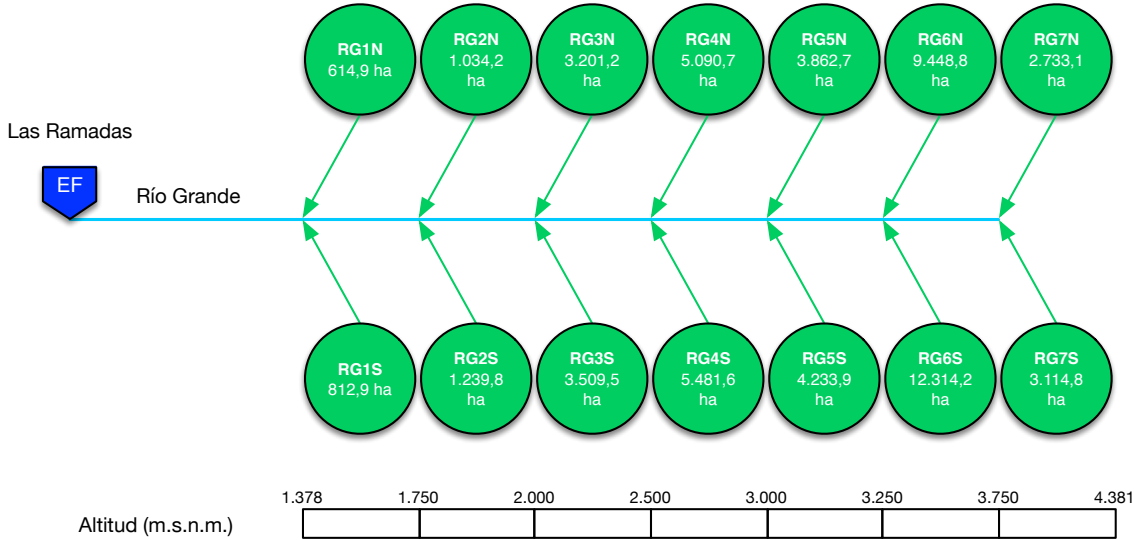


Fuente: PROMMRA, 2016.

# Modelación hidrológica

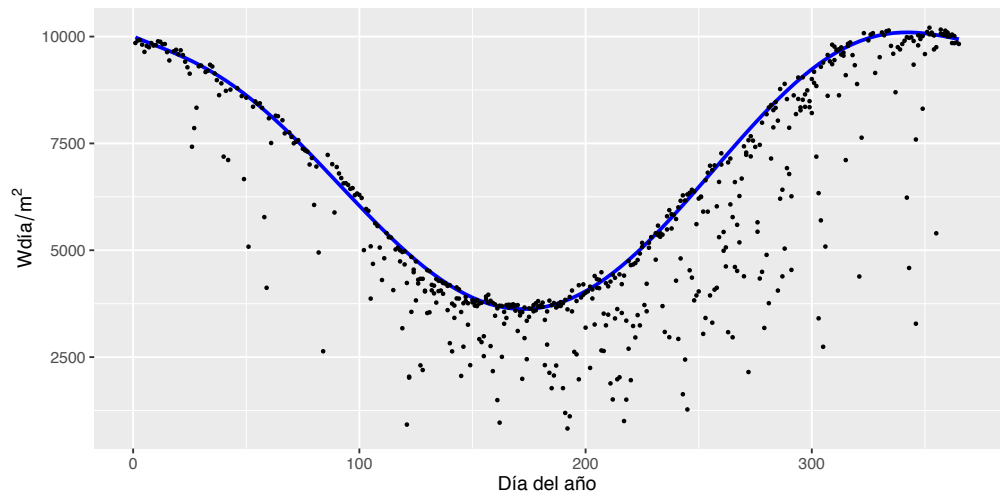


# Desarrollo de los modelos WEAP PRO-Q

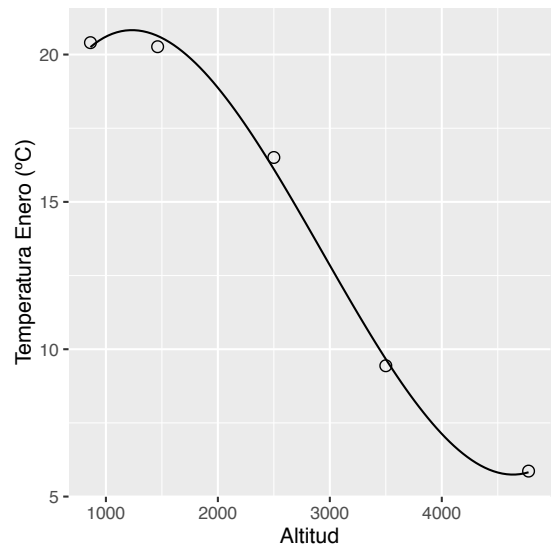
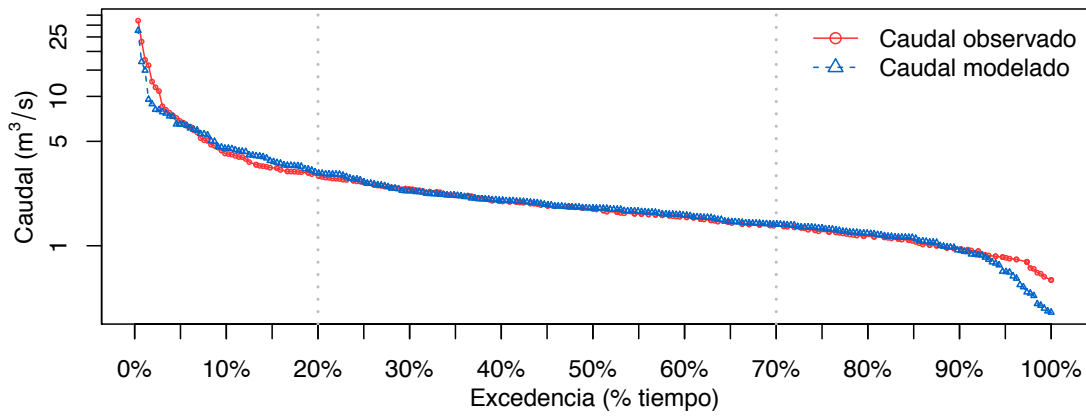
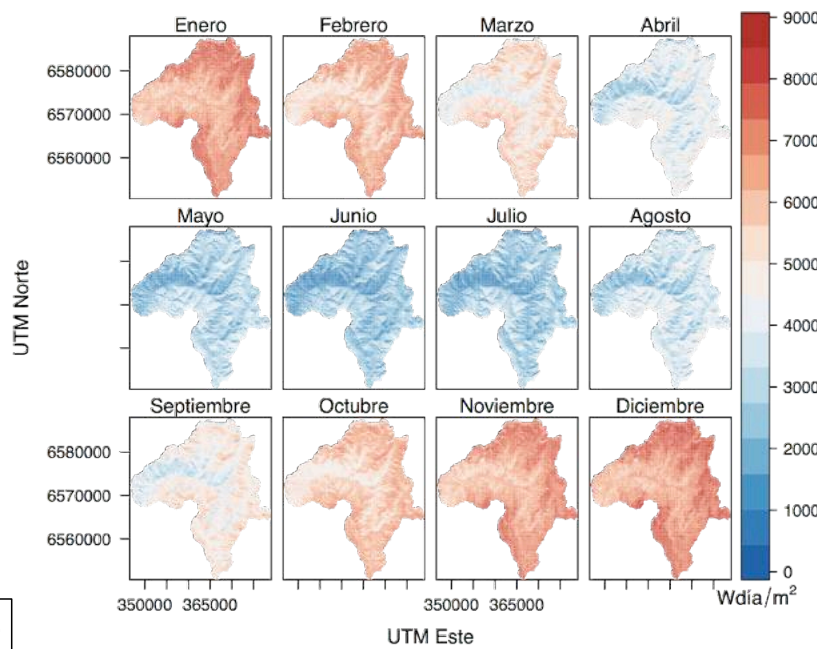


Categoría	Clase	Cobertura	Branch
-----------	-------	-----------	--------

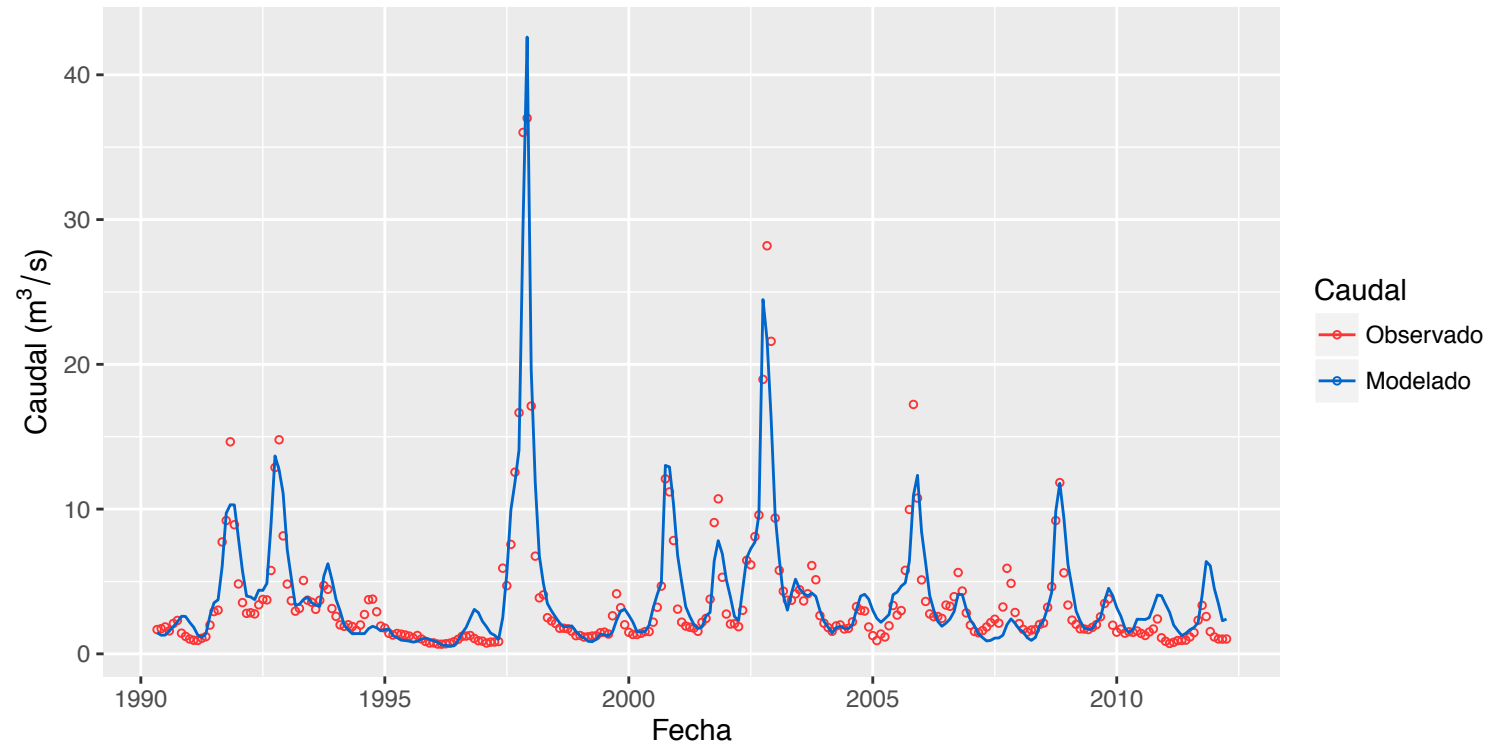
# Desarrollo de los modelos WEAP PRO-Q



**Curva de duración de caudal**



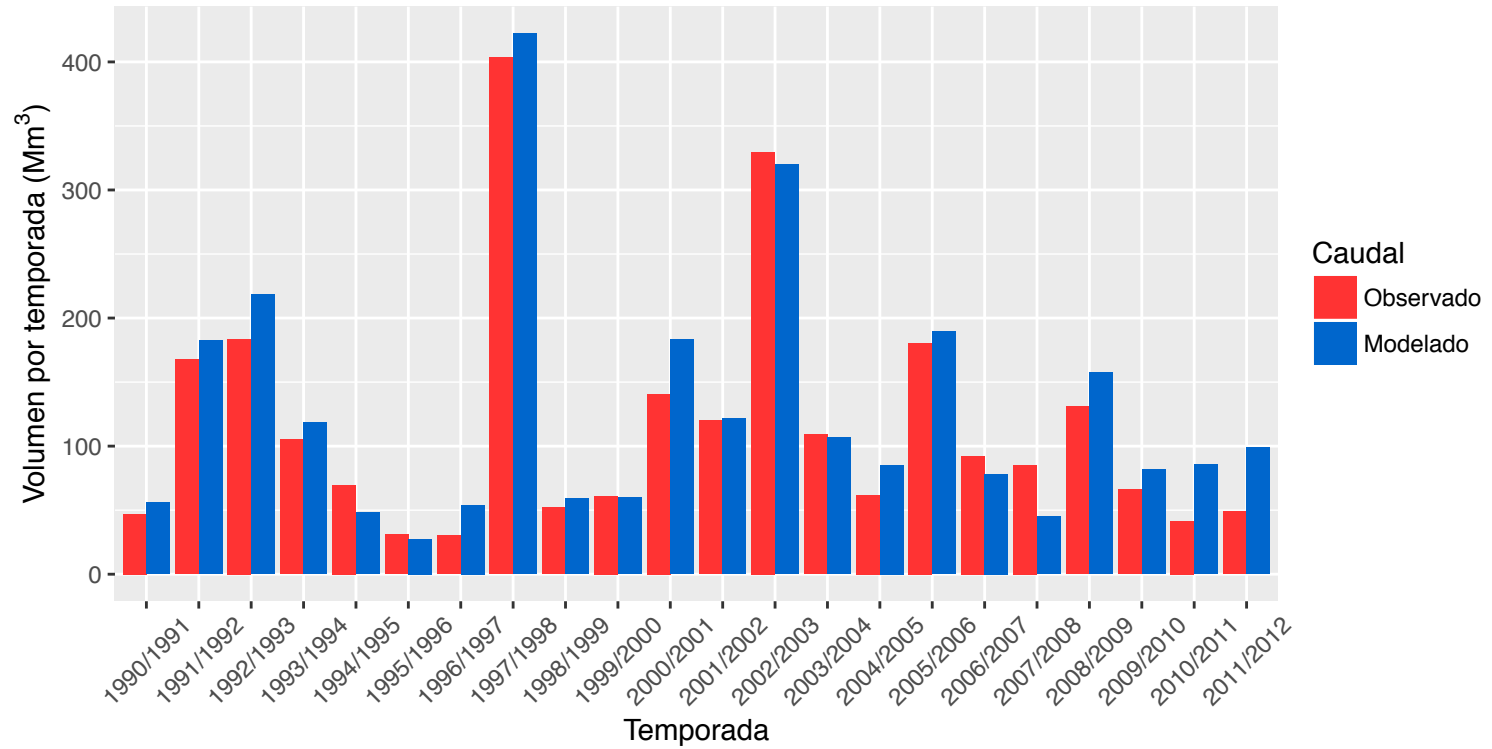
# Río Grande en Las Ramadas



Estadístico	Valor	Desempeño
Nash-Sutcliffe	0.876	Muy bueno
PBIAS	9.4 %	Muy bueno
RSR	0.352	Muy bueno



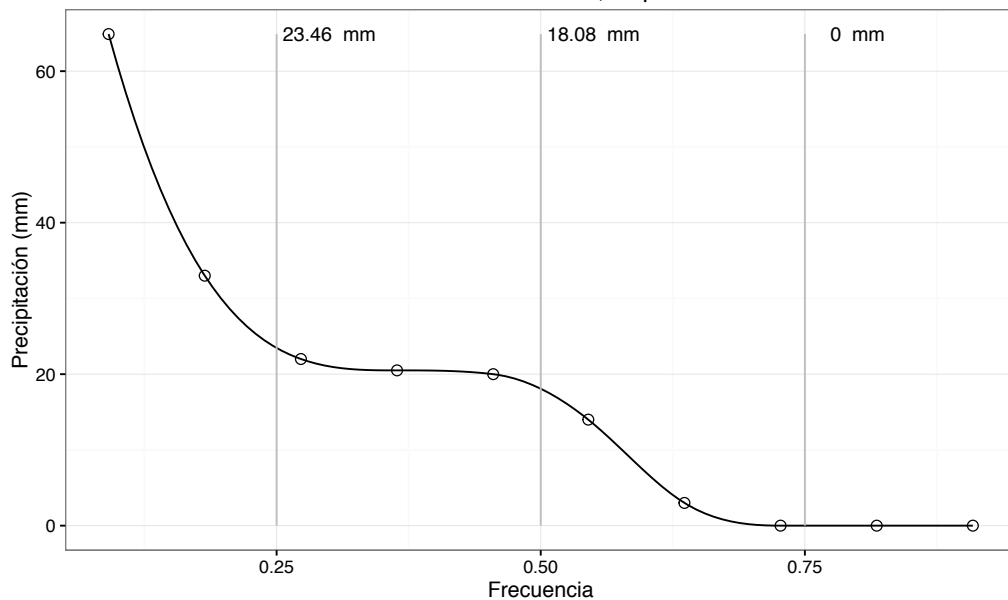
# Río Grande en Las Ramadas



Estadístico	Valor	Desempeño
Nash-Sutcliffe	0.876	Muy bueno
PBIAS	9.4 %	Muy bueno
RSR	0.352	Muy bueno

# Proyección cuenca de Limarí 2016 - 2017

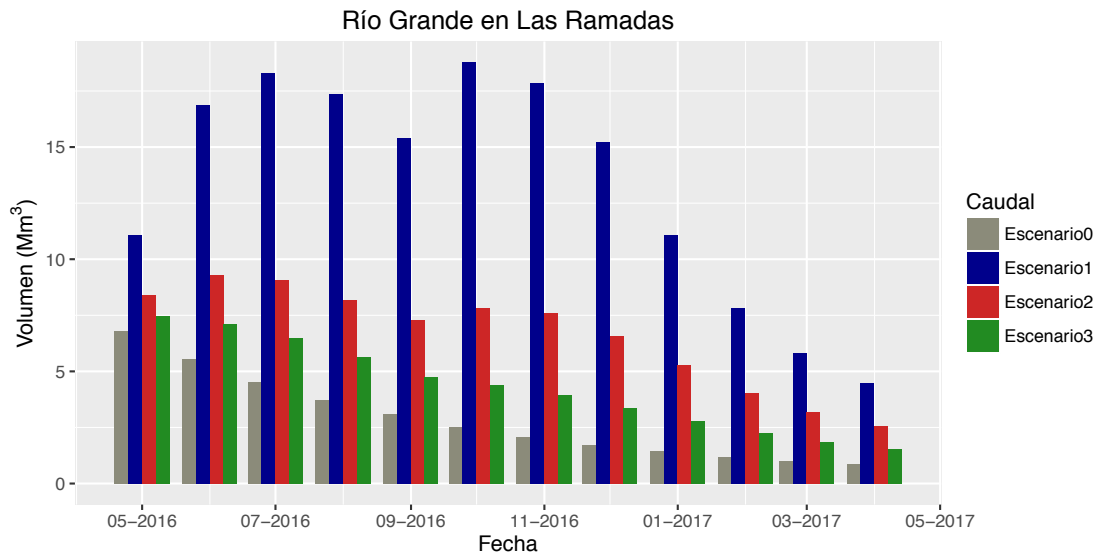
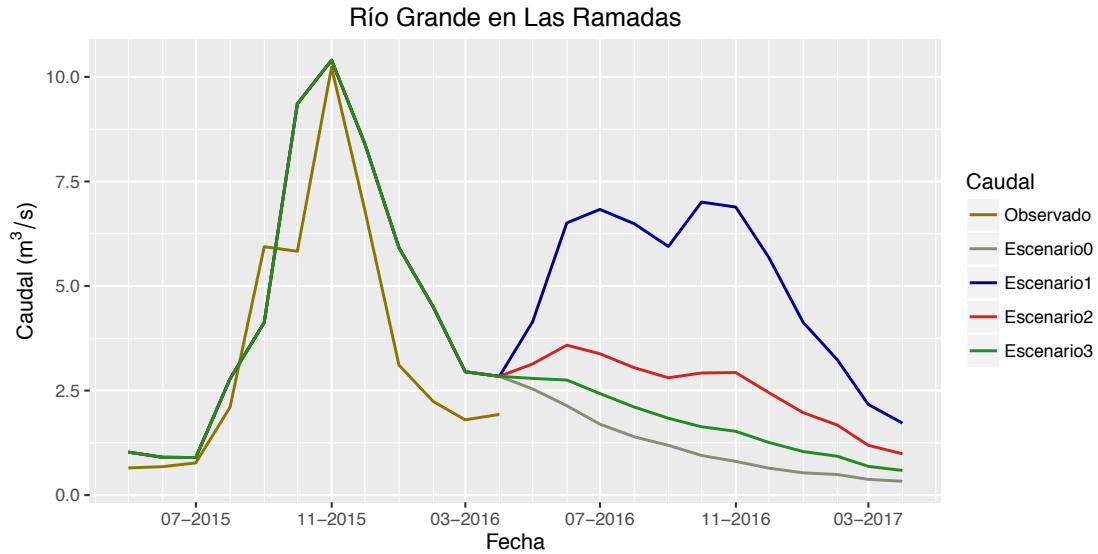
Estación Las Ramadas, Septiembre



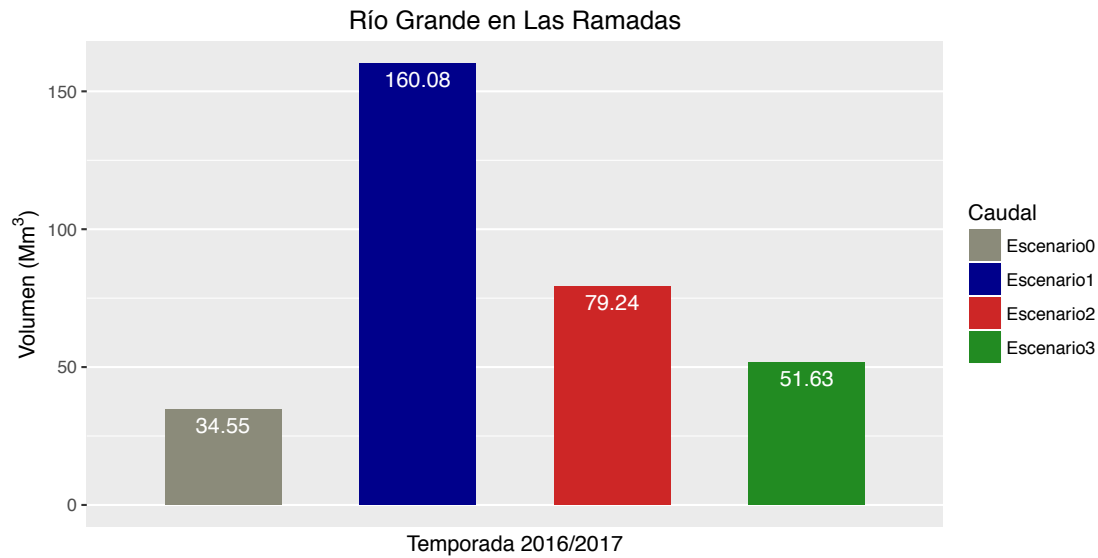
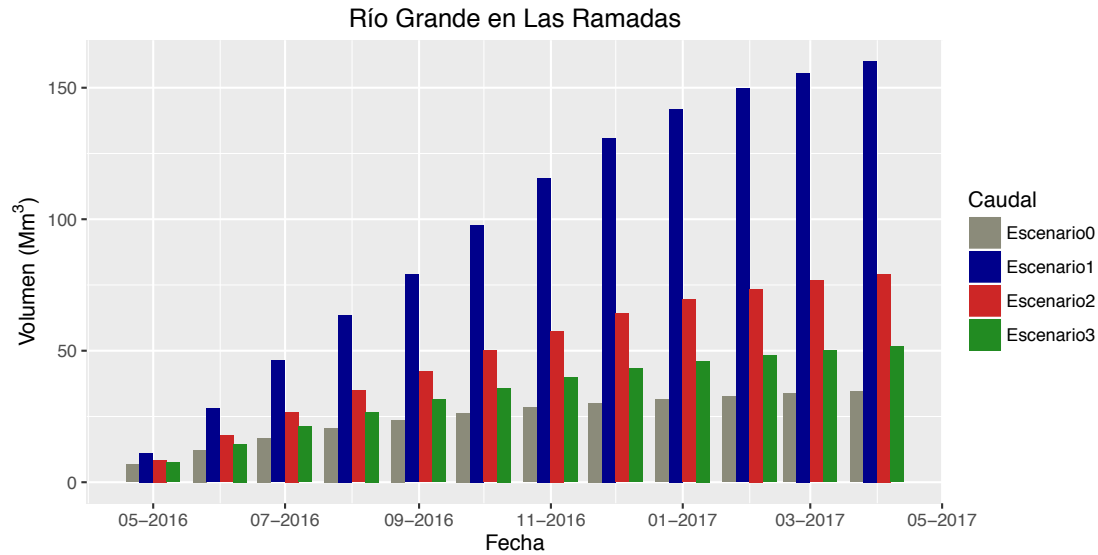
	Año	pp	ONI	Frec
1	2000	64.90	-0.60	0.09
2	1978	33.00	-0.43	0.18
3	1974	22.00	-0.38	0.27
4	1967	20.50	-0.33	0.36
5	1950	20.00	-0.54	0.46
6	1983	14.00	-0.32	0.55
7	1996	3.00	-0.30	0.64
8	1956	0.00	-0.44	0.73
9	1961	0.00	-0.31	0.82
10	1985	0.00	-0.36	0.91

	Mes	Esc. 1 (mm)	Esc. 2 (mm)	Esc. 3 (mm)	Límite superior	Límite inferior
1	Mayo	108.85	48.06	21.94	1.00	0.50
2	Junio	119.63	43.00	23.02	0.50	0.00
3	Julio	70.33	28.28	15.07	0.20	-0.50
4	Agosto	51.42	18.00	5.84	-0.10	-0.70
5	Septiembre	23.46	18.08	0.00	-0.30	-0.70
		<b>373.69</b>	<b>155.34</b>	<b>65.87</b>		

# Río Grande en Las Ramadas



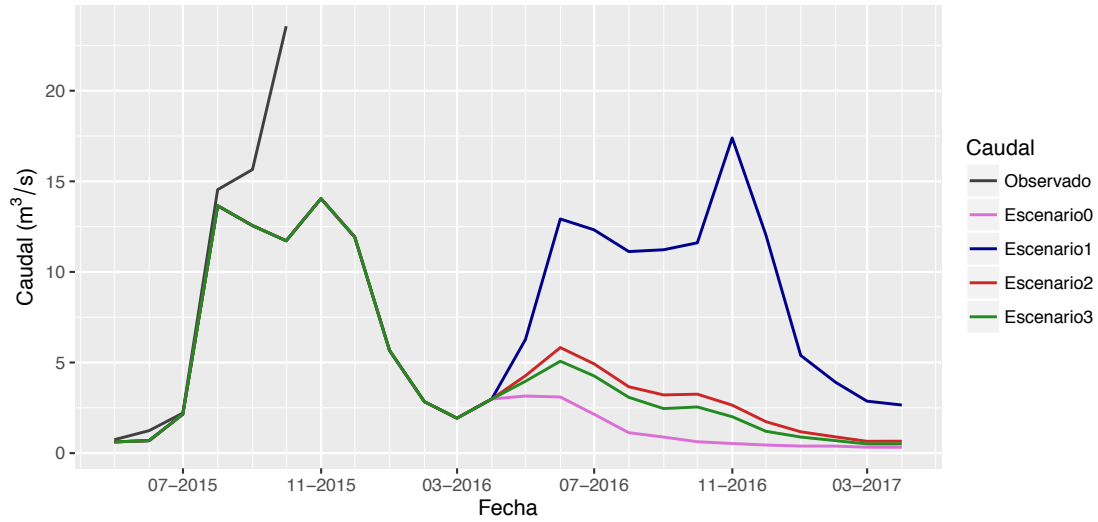
# Río Grande en Las Ramadas



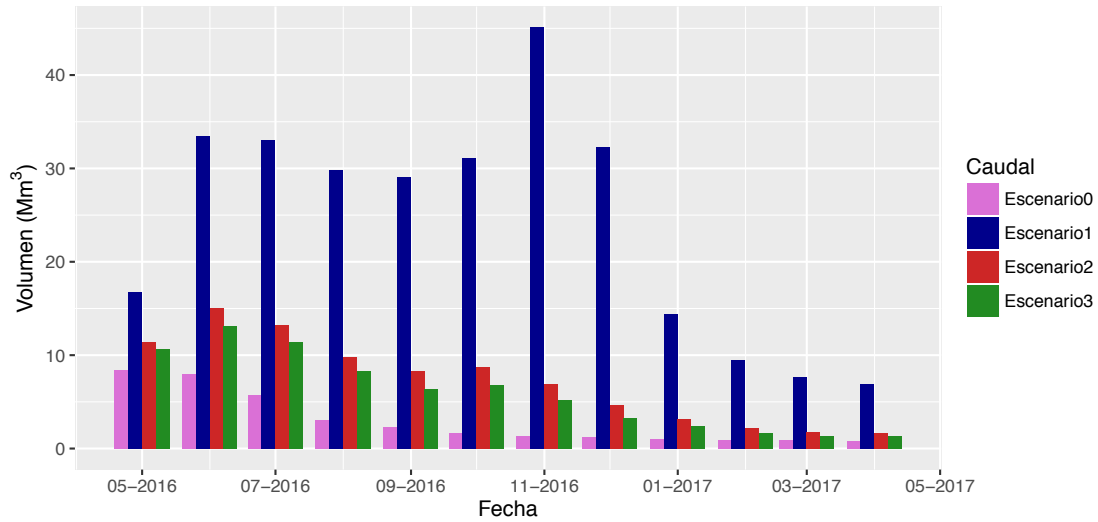


# Río Grande en Puntilla de San Juan

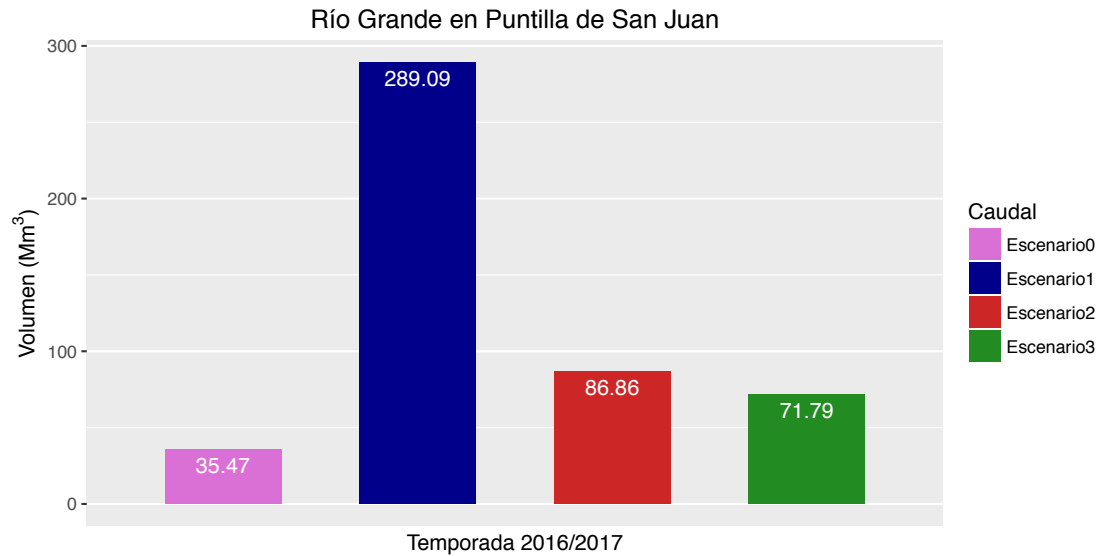
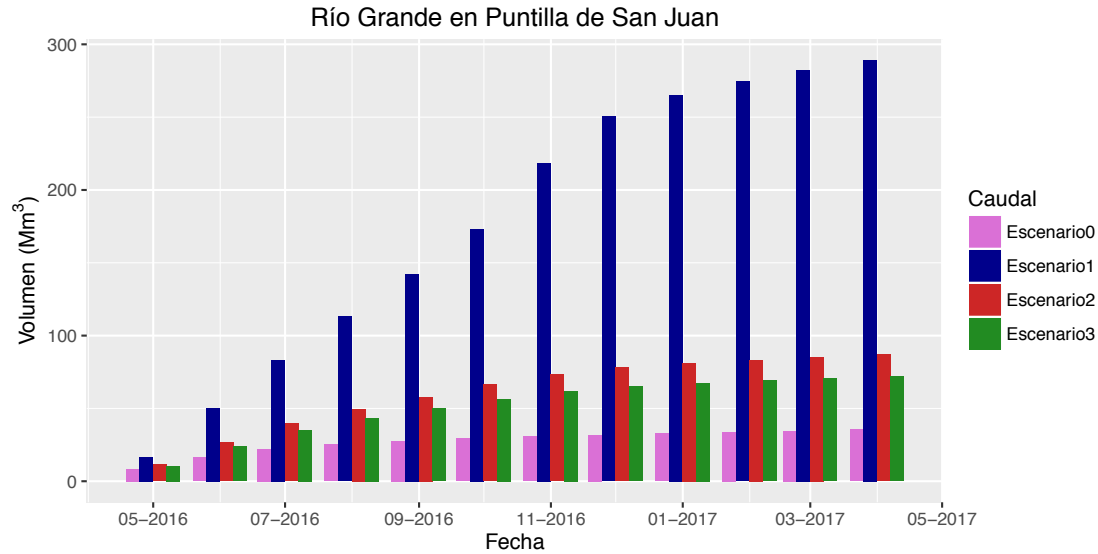
Río Grande en Puntilla de San Juan



Río Grande en Puntilla de San Juan



# Río Grande en Puntilla de San Juan



Vol final Paloma Abril 2016	176.5 Mm <sup>3</sup>
Vol final Recoleta Abril 2016	41.9 Mm <sup>3</sup>
Vol final Cogotí Abril 2016	67.9 Mm <sup>3</sup>

Situación aproximada de Embalse La Paloma al 30 abril de 2016

Saldo contable	Vol disponible	Regla	Para distribución
$176.5 - 65 - 12.5 =$	99	$99 \times 0.5$	49.5 Mm <sup>3</sup>

Por lo tanto para una distribución similar a la de la temporada 2015-2016 deben ingresar a La Paloma aprox. 50 mill de m<sup>3</sup> durante el invierno.



## PERSPECTIVAS HÍDRICAS MENSUAL



**GRACIAS!!!**