



Herramientas y tecnologías de CSIRO para la gestión de aguas a nivel cuenca - Lima, marzo de 2018

LAND & WATER
www.csiro.au



CSIRO la agencia nacional de ciencia de Australia

5319

personal
talentoso

\$ 1 billón+
presupuesto

Trabajando
con más de
2800+
socios en la
industria

55

laboratorios en
Australia

Top 1%
de las agencias
mundiales de
investigación

Cada año
6 tecnologías
de CSIRO
contribuyen
\$ 5 billones a
la economía

Conexiones globales: sociedades de impacto



Nuestras 'business units' y áreas de enfoque



Agricultura



Energía



Alimentación y Nutrición



Salud y Bioseguridad



Tierra y Agua



Manufacturas



Recursos Minerales



Océanos y Atmósfera



Astronomía y
Ciencia Espacial



Laboratorio de Salud Animal
Australiano



Data61



Instalación Nacional Marina



Infraestructura Nacional
Computacional



Colecciones Nacionales de
investigación de Australia

Tierra y Agua

www.csiro.au

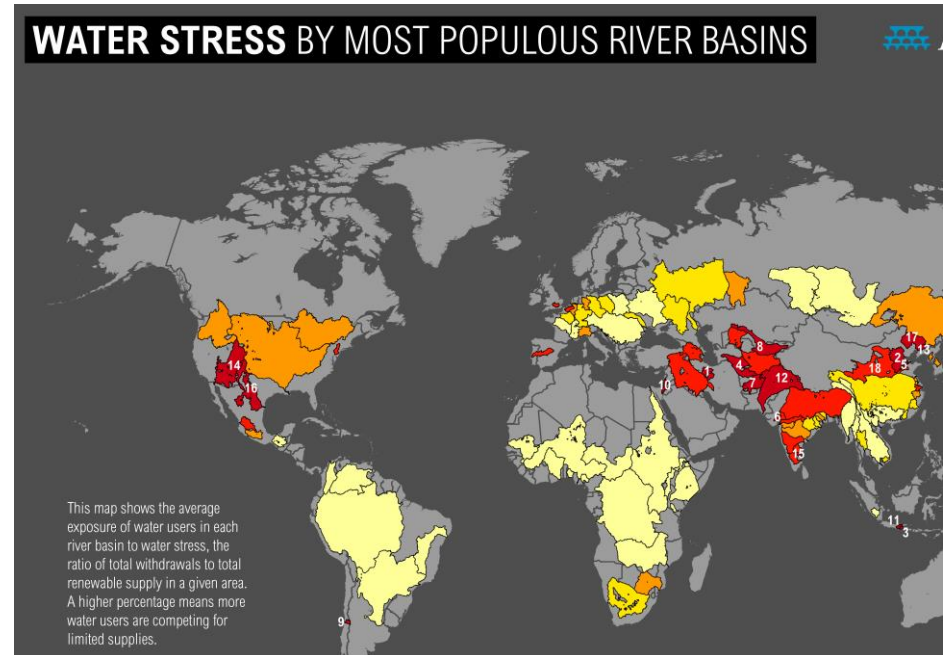


Nuestro enfoque de la investigación en tierra y agua

- **Calidad de agua** urbana, industrial y entornos naturales
- **Repartición de agua** respecto al **balance** de las necesidades de el medio ambiente con los de la agricultura y la industria
- desarrollo de prácticas sensibles con el cambio climático para **optimizar la productividad agrícola** y reducir al mínimo impactos en suelo, agua y ecosistemas
- Que permitan a las comunidades, los ecosistemas, ciudades e industrias **adaptarse al cambio climático y la variabilidad.**
- **disponibilidad de agua** crecimiento poblacional, urbanización y producción de alimentos en el contexto de un clima muy variable

¿Por qué es importante el concepto de cuenca?

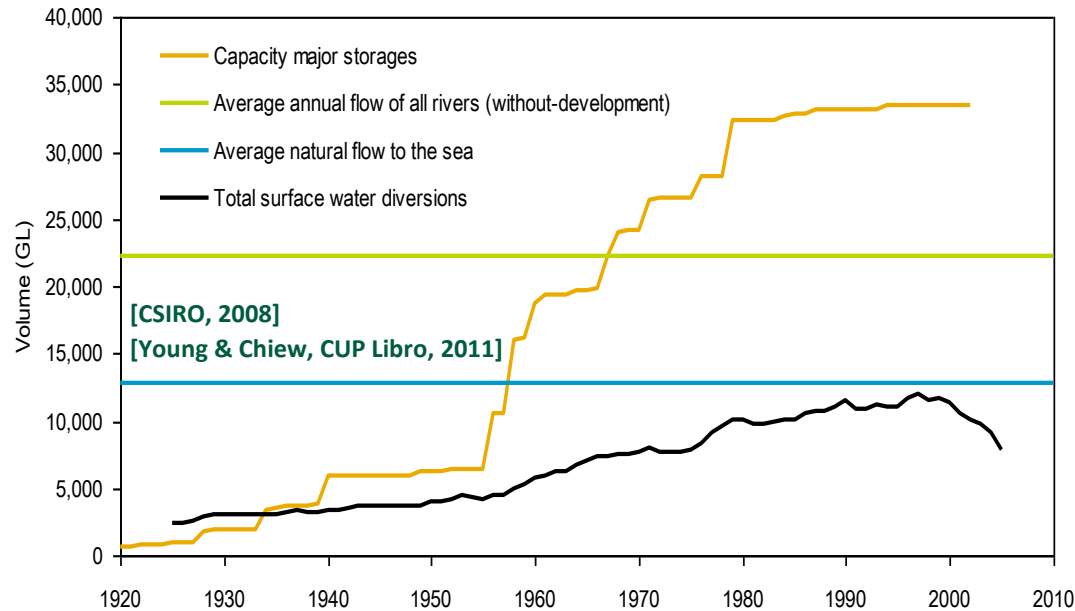
- Contexto físico y social adecuado para evaluar la 'gestión' del agua, la tierra y la energía, conectado a política regional y toma de decisiones
- Una base física (en hidrología) - que puede conectarse a otras disciplinas
- Concepto internacional que habla (gerentes, proveedores de fondos, políticas, operaciones) a través de jurisdicciones / límites
- Lecciones que son transferibles a otras cuencas



Situación de Australia

Sobreasignación, aumento de demanda, disminución de la oferta

Sobreasignación (en la Cuenca Murray-Darling)



Aumento de la demanda

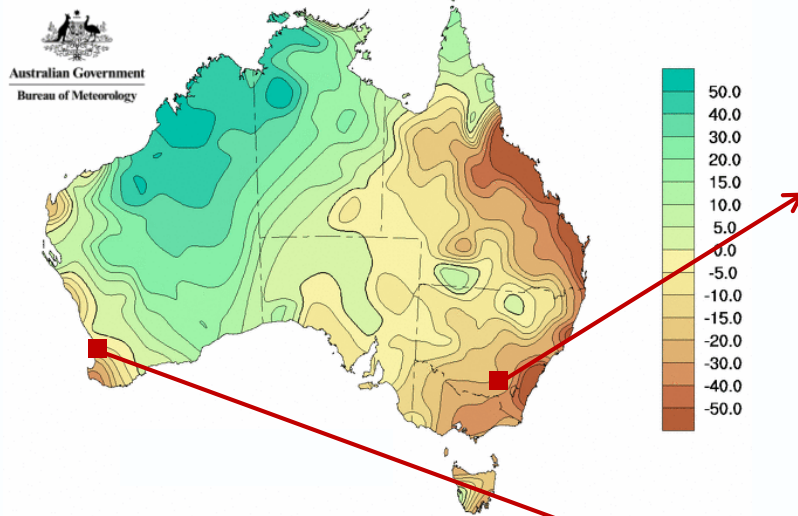


Reducción de la disponibilidad hídrica

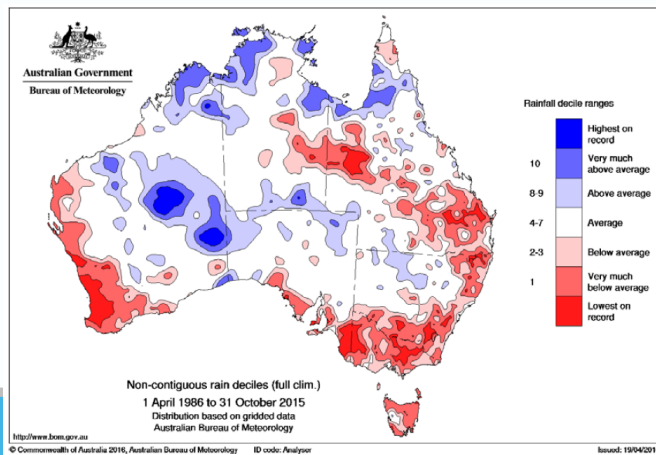


Tendencia a la sequía... .. amplificada en el caudal

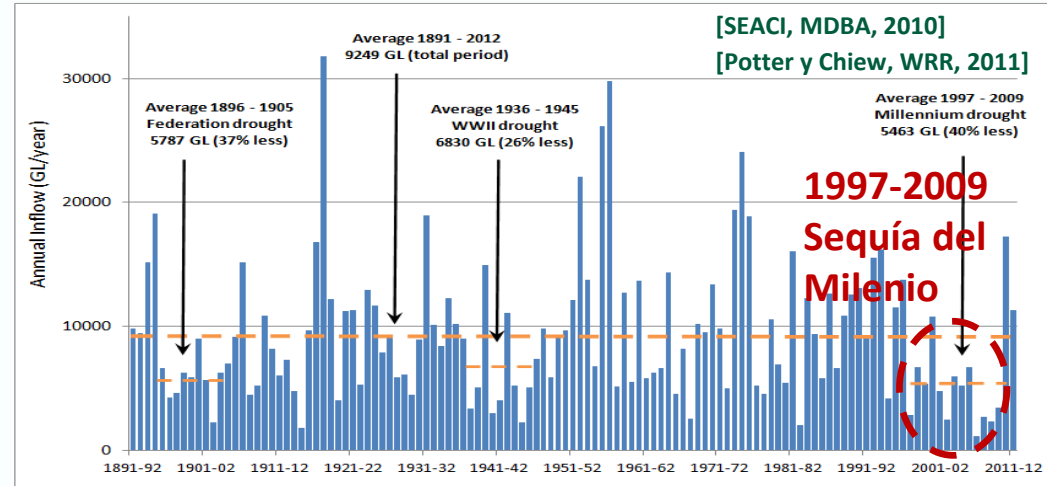
Tendencia en precipitaciones



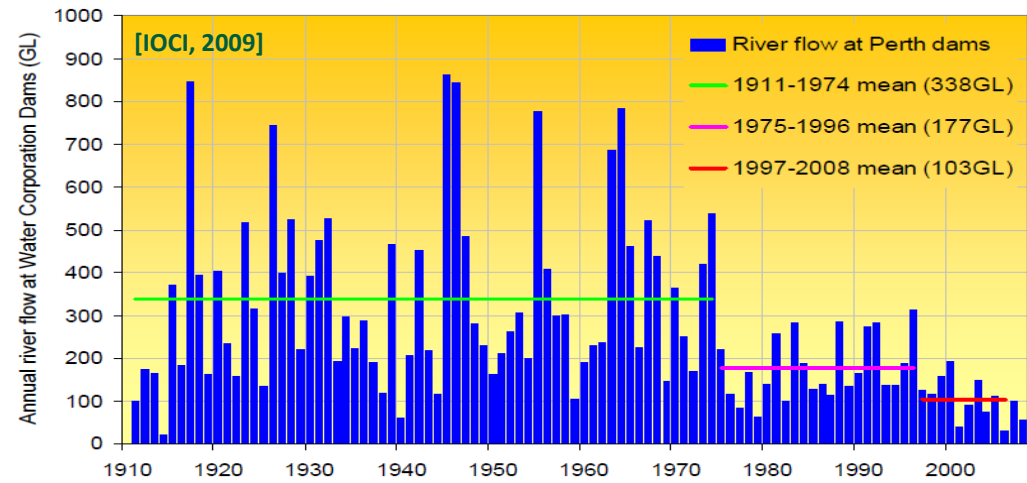
Precipitaciones de 1986-2015 con relación a la media histórica



Flujos de entrada a la cuenca del río Murray

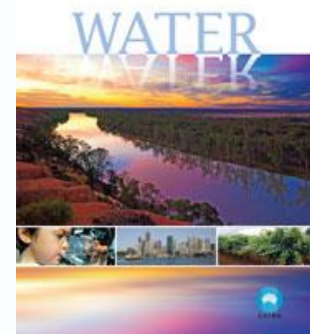
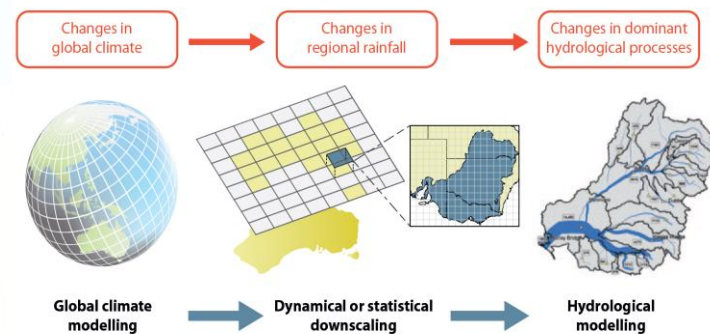
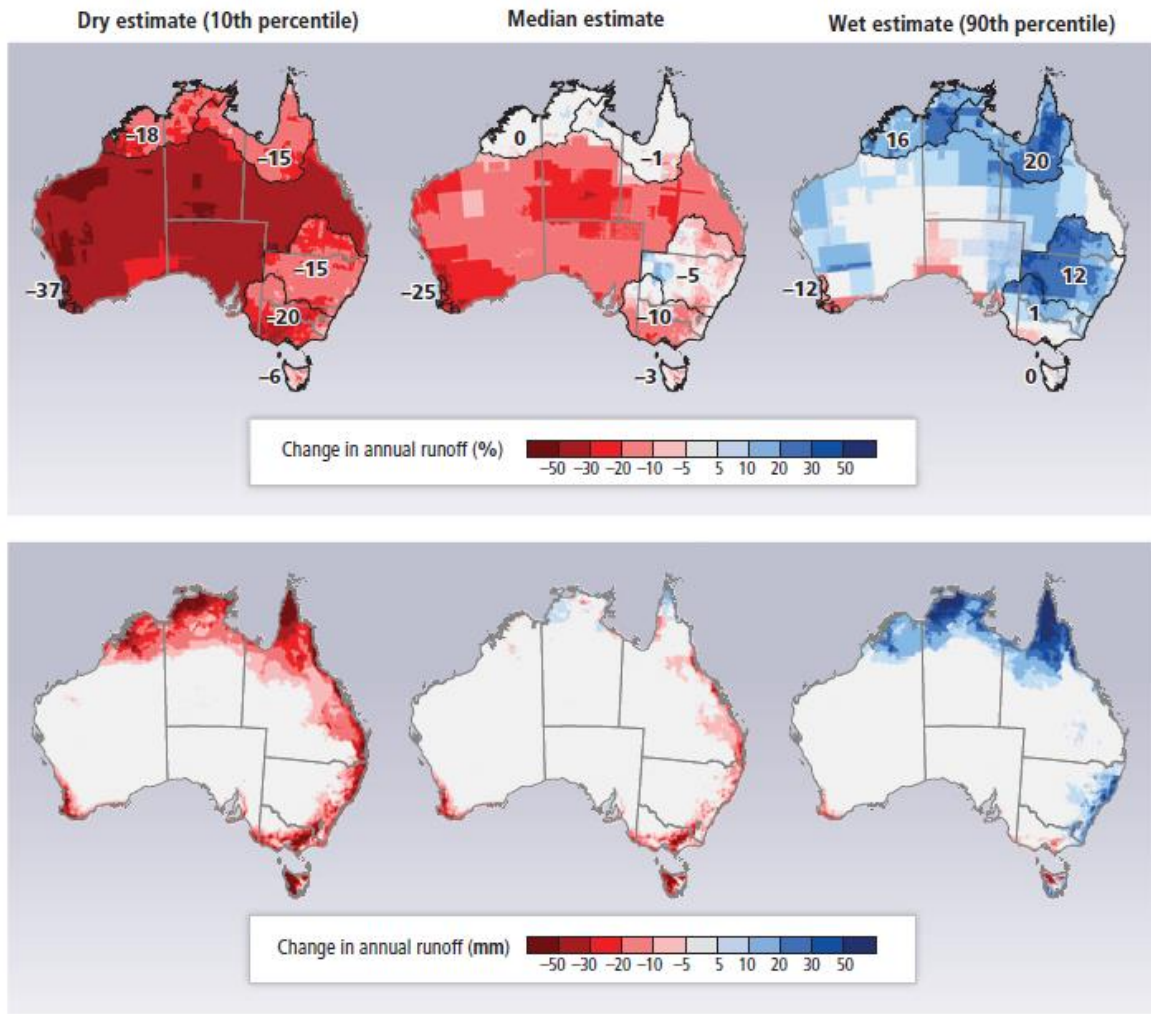


Flujos de entrada a los embalses de Perth



El impacto del cambio climático en la escorrentía a futuro

Cambio en la escorrentía media anual con 1°C calentamiento



[Chiew et al., WRR, 2009]

[Petheram et al., JHydrometeorol, 2012]

[Post et al., JHydrol, 2012]

[Teng et al., JHydrometeorol, 2012]

[Chiew y Prosser, CSIRO libro Agua, 2011]

Australia y Perú - similitudes

¿Por qué Australia y Tacna?

Similitud en la
variabilidad
hidrológica, áreas
áridas a híper-áridas

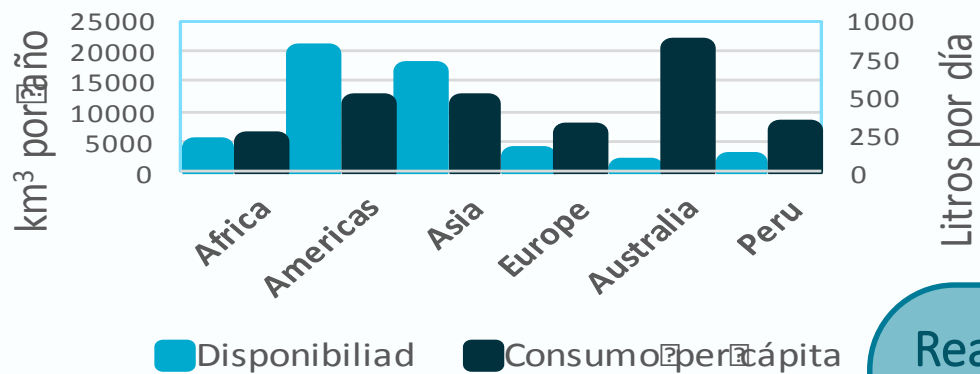
El cambio climático y
las tendencias de
uso no son
alentadoras



Australia

- continente habitado más seco
- mayor consumo de agua per cápita

Recursos hídricos: disponibilidad y uso

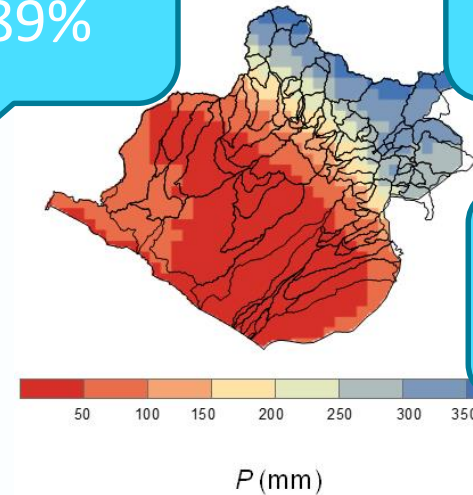


Tacna

Agric.
89%

Urban
4%

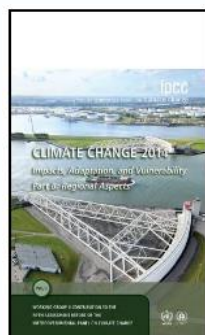
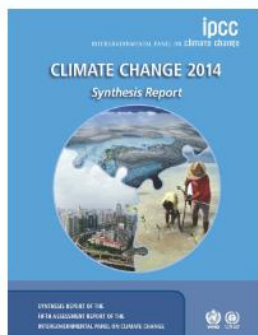
Minería
7%



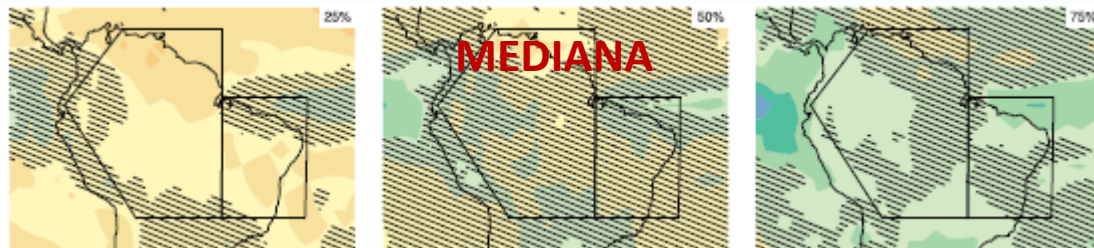
Realidad para Tacna

- La región mas árida en Perú
- El déficit de agua de 8 metros³/s = cancha del Estadio Nacional llenada 100 m de profundidad - TODOS LOS DÍAS
- Agric. ~ 90% de agua = 15% empleo

Impacto del cambio climático en la disponibilidad de agua



Cambio a futuro en precipitaciones de octubre-marzo (2046-2075 relativa a la climatología de línea base actual de RCP8.5)



https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5_AnnexI_FINAL.pdf

Cuenca Locumba-Caplina

DEF MAM JJA SON Anual

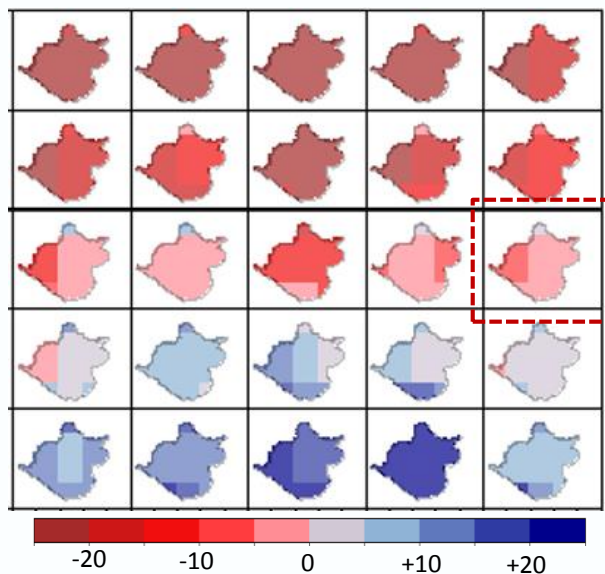
Percentil 10

Percentil 25

Mediana

Percentil 75

Percentil 90



Porcentaje de variación de las precipitaciones (2046-2075 relativa a la climatología de línea base actual de RCP8.5)

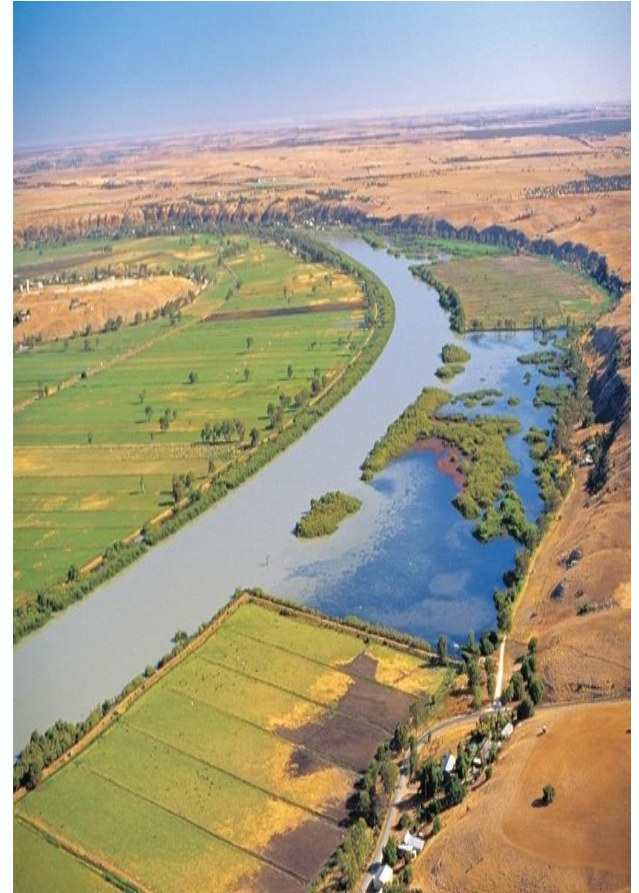
Impacto del cambio climático más allá de los promedios

- Mayor variabilidad
- Sequías más prolongadas
- Aumento de la estacionalidad de los caudales
- Aumento de riesgo de inundación

Herramientas y enfoques de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH)

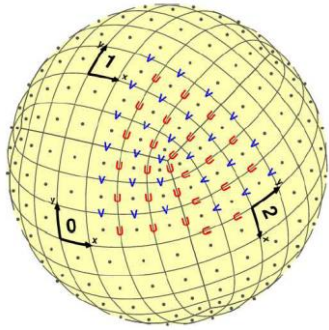
El kit de herramientas de GIRH

- Evaluaciones de recursos hídricos y proyecciones de hidroclima
- Tecnologías operacionales de predicción
- Tecnologías y productos de teledetección
- Gestión de recarga de acuíferos
- Marco de GIRH



Modelación del impacto climático sobre el agua

Modelos
de
circulación
global
(MCG)

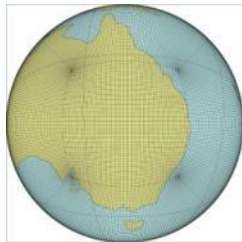
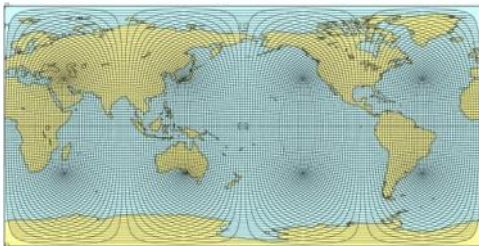


Modelación
hidrológica



Downscaling

Downscaling dinámico



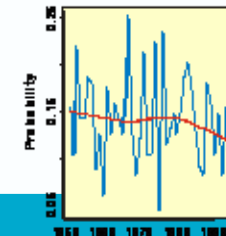
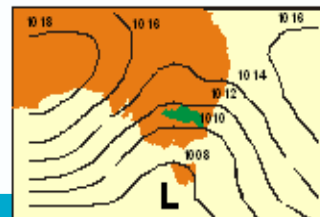
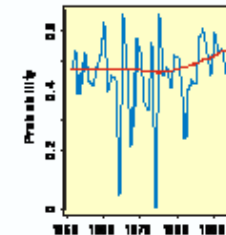
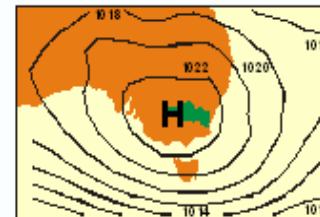
State 1



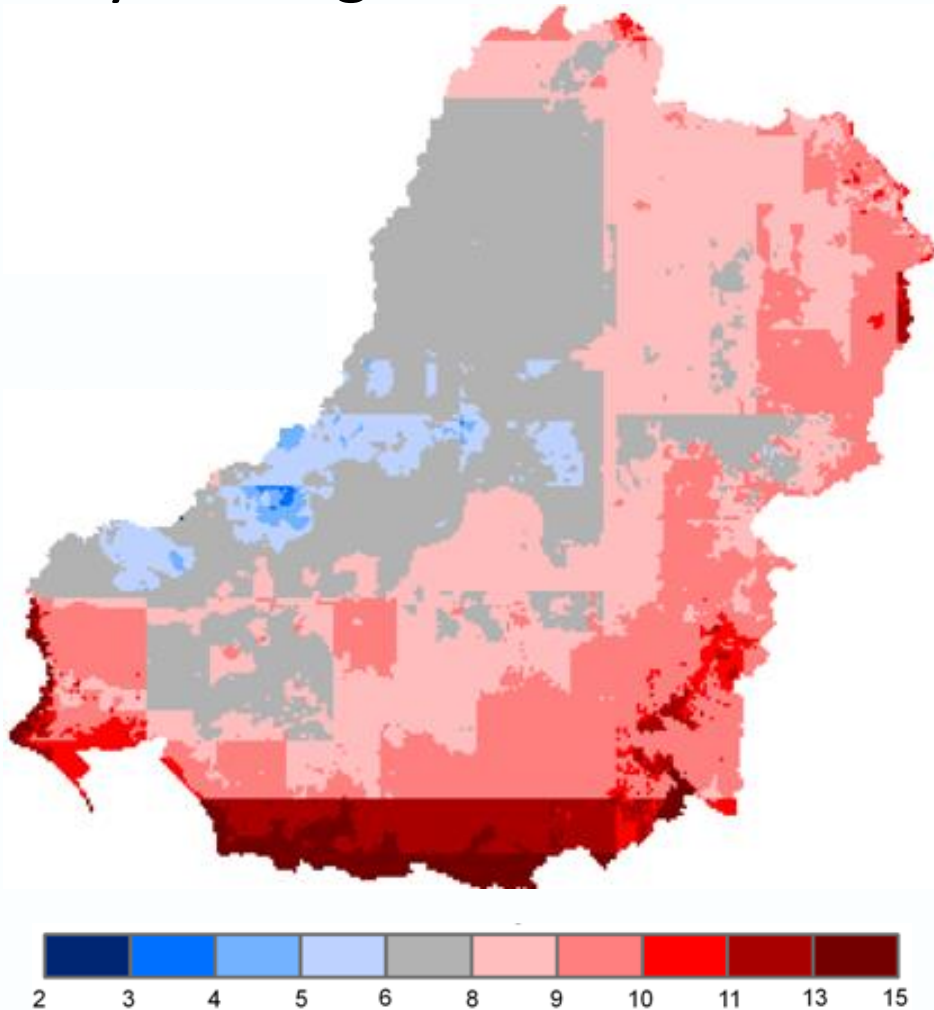
State 5



Downscaling estadístico

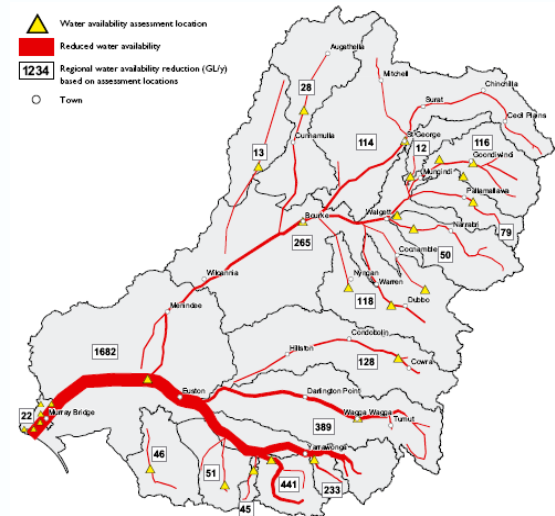
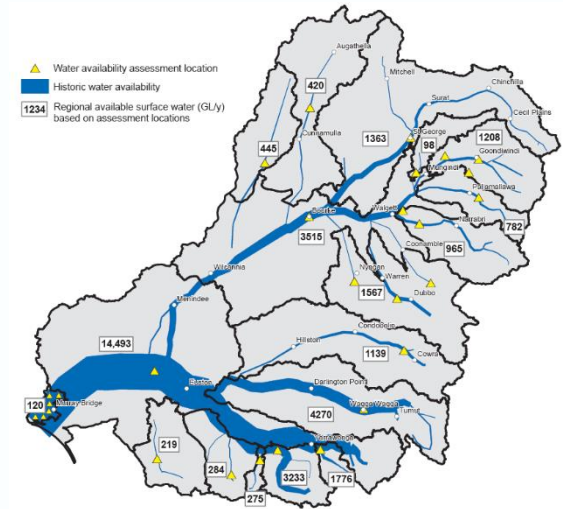


Impacto climático en la disponibilidad de agua en la Cuenca Murray Darling



Número de resultados de modelación (de los 15) que muestran descenso en la escorrentía anual futura

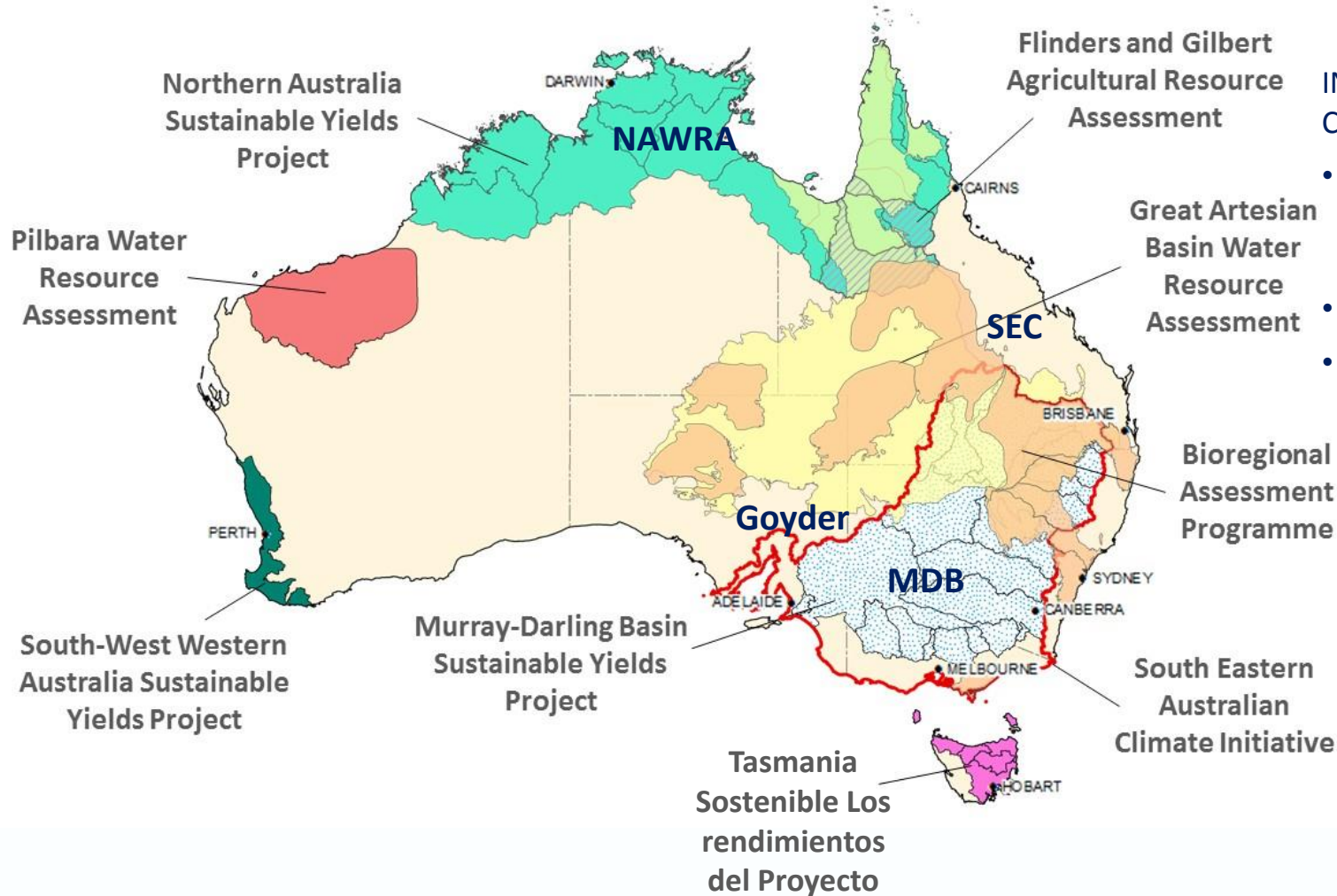
Caudales históricos



Disminución futura de caudales

Evaluación de los Recursos Hídricos liderados por CSIRO

Mapeo de la disponibilidad y uso del agua (y las características espaciales y temporales) en el pasado, reciente / actual y futuro, en condiciones naturales y diferentes escenarios de desarrollo.

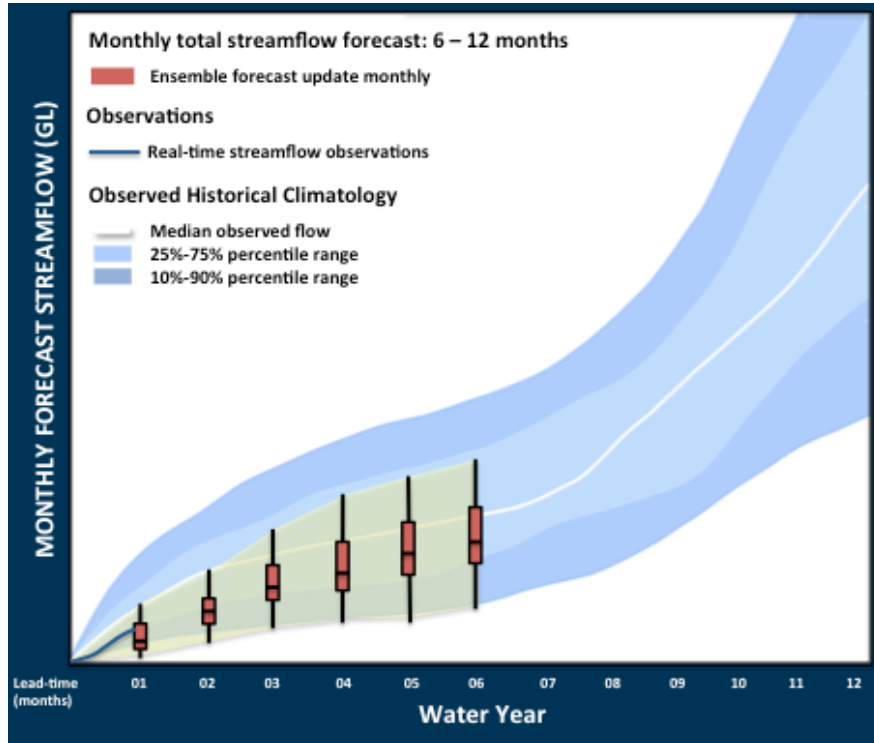


INFORMACIÓN CONTINENTAL DE AGUA

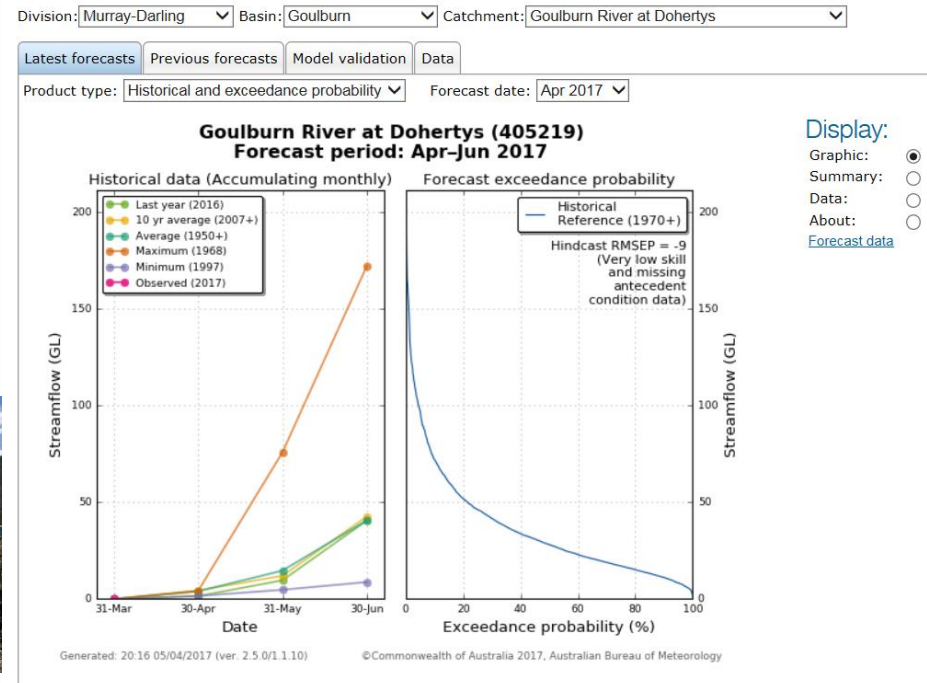
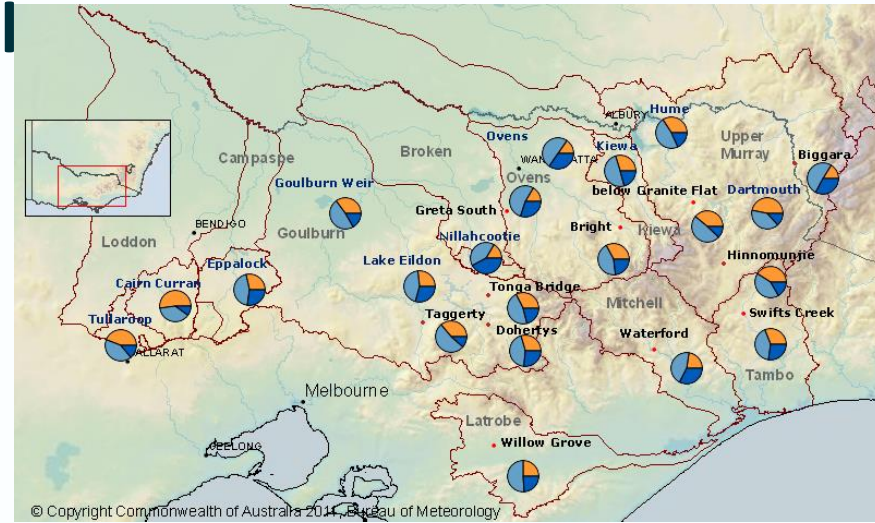
- Evaluación de los Recursos de Agua de Australia
- Predicción de caudales
- Informática ambiental

[Chiew et al., WRR, 2009]
[Petheram et al., JHydrol, 2012]
[Post et al., JHydrol, 2012]
[Silberstein et al., CSIRO, 2011]
[SEACI, 2012]

Pronóstico de caudal estacional

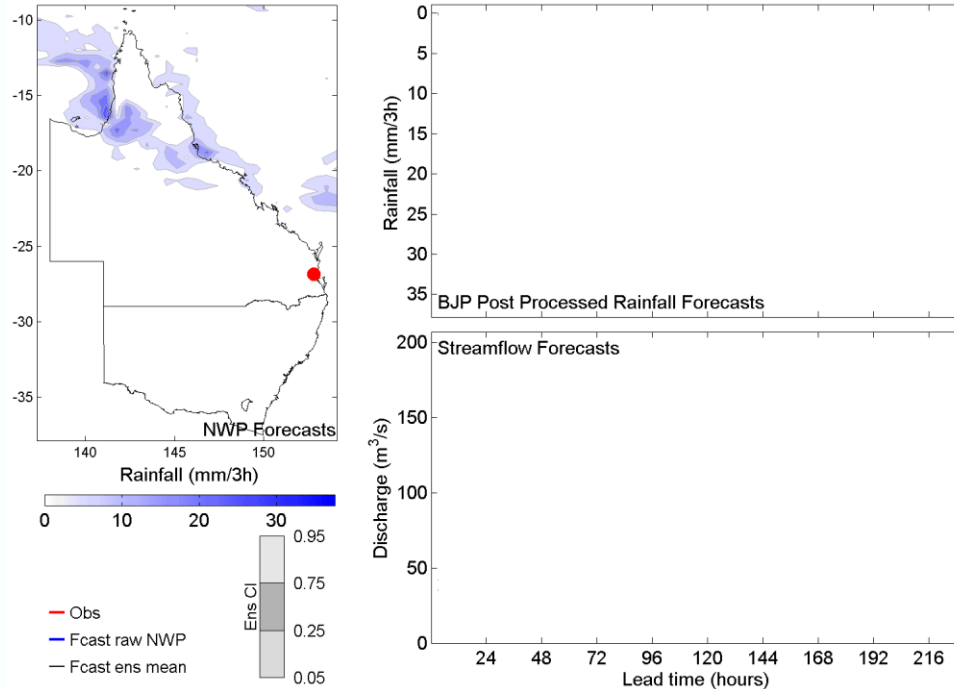


<http://www.bom.gov.au/water/ssf/>

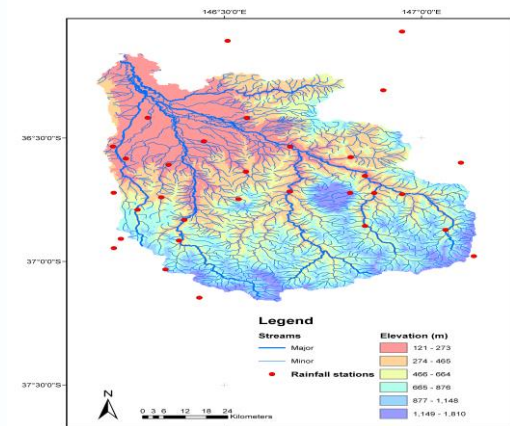
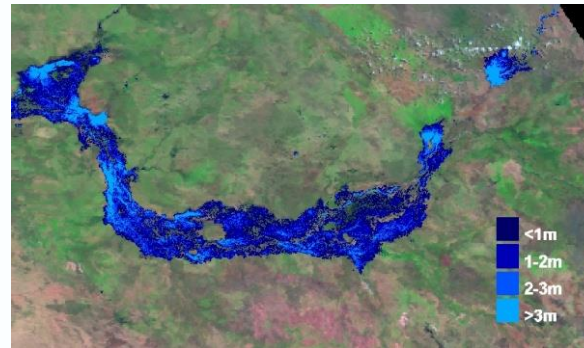
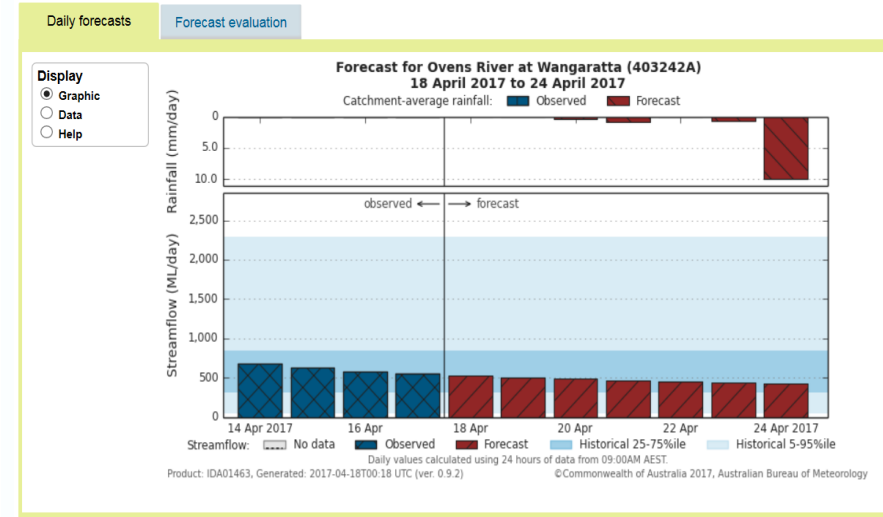


Inundaciones y pronóstico de caudal continuo a corto plazo

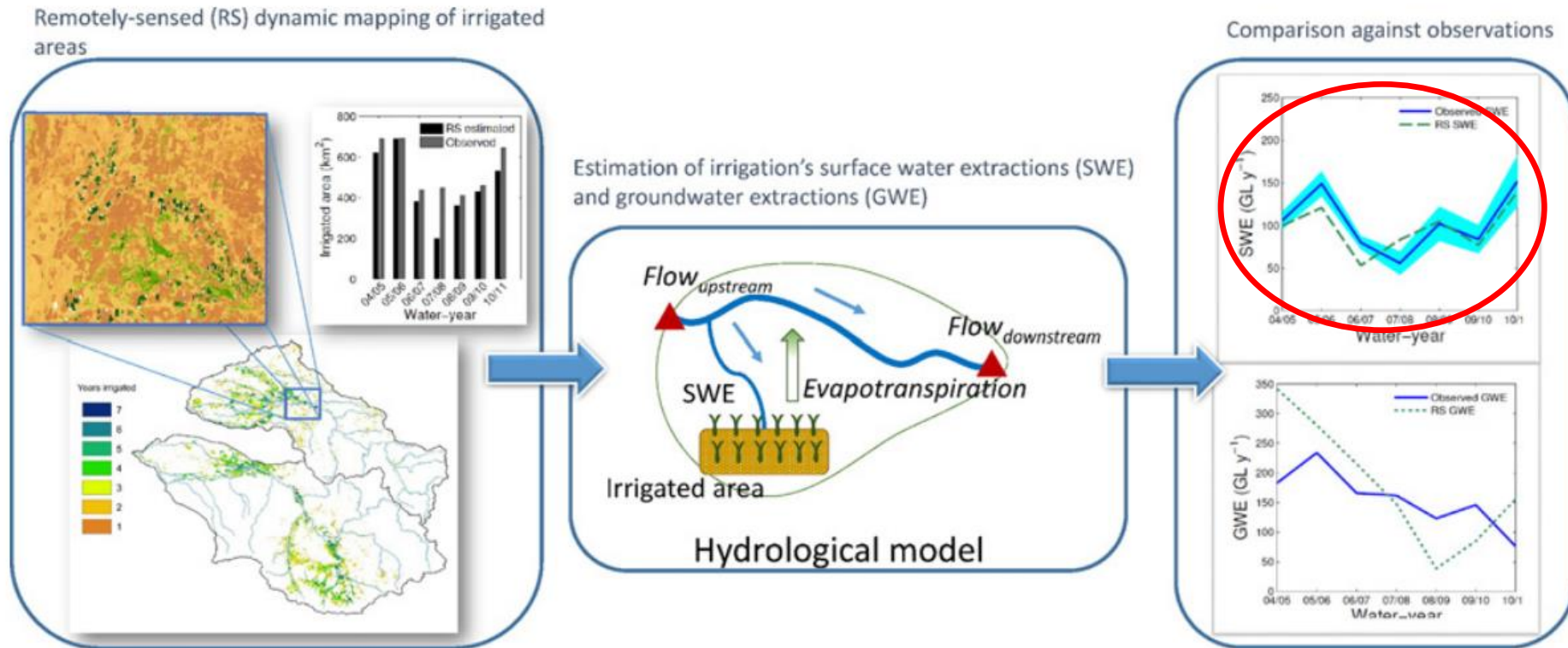
Forecasts issued on 18-Mar-2012 21:00 for 19-Mar-2012 00:00 (UTC)



<http://www.bom.gov.au/water/7daystreamflow/>



Estimación de las aguas superficiales y subterráneas

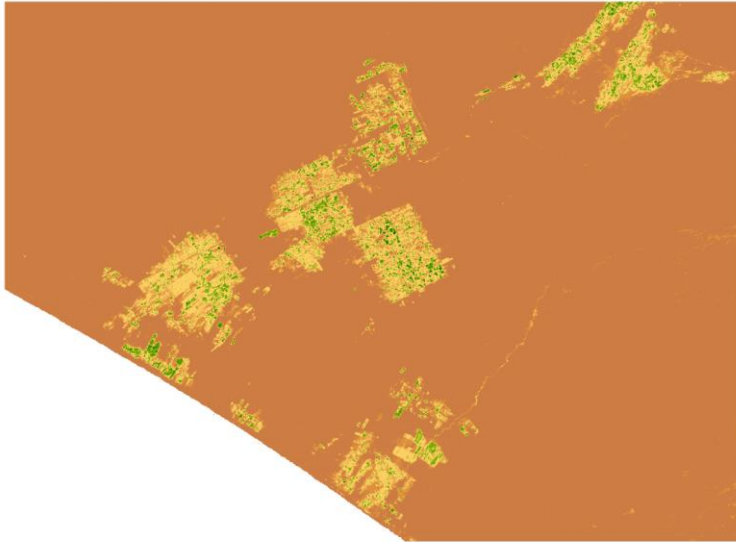


Peña-Arancibia et al. (2016, Stoten)

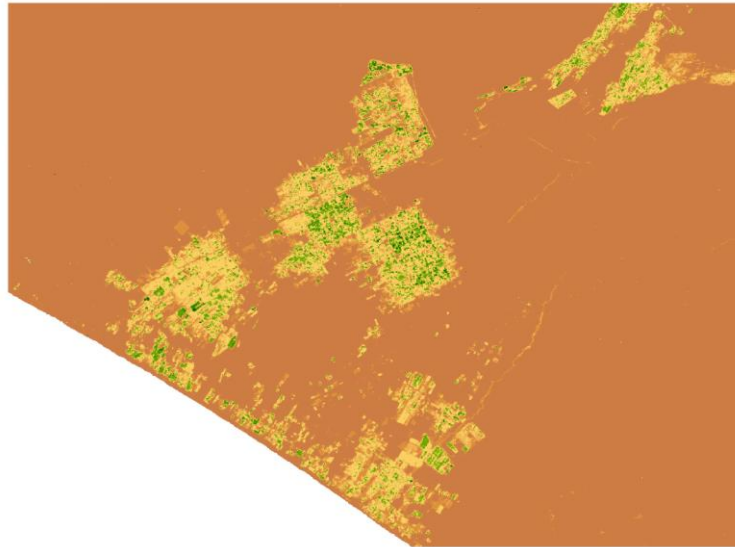
- ❑ Captura de los patrones de uso de agua superficial temporal
- ❑ Más preciso que la modelación tradicional

Expansión de las zonas de riego en Yarada

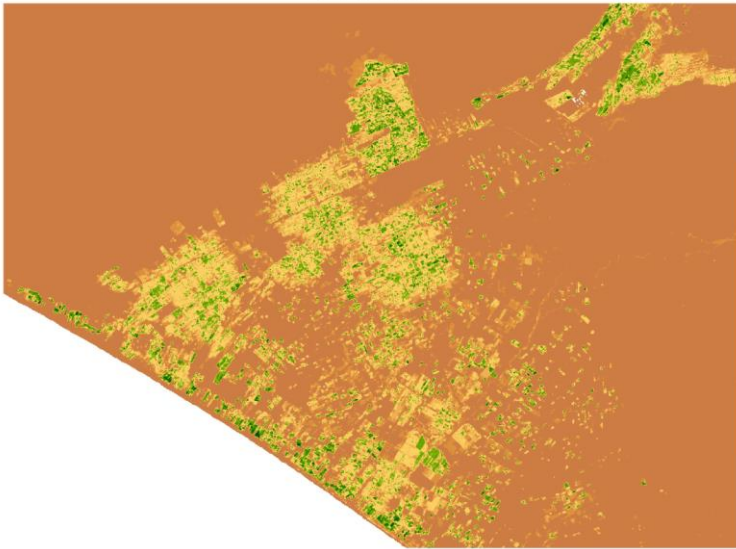
2000



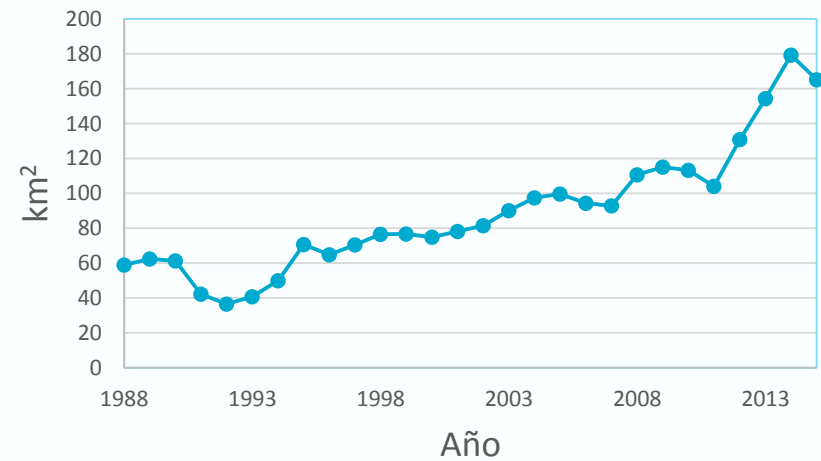
2005



2013

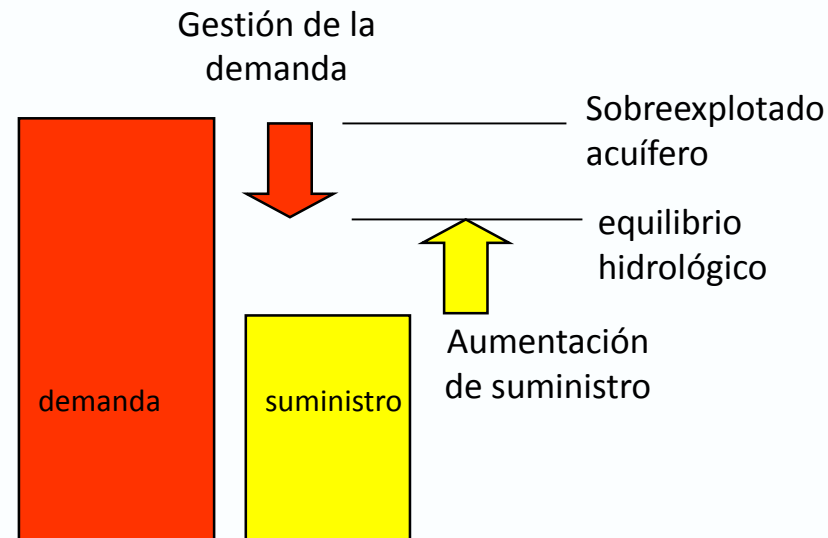
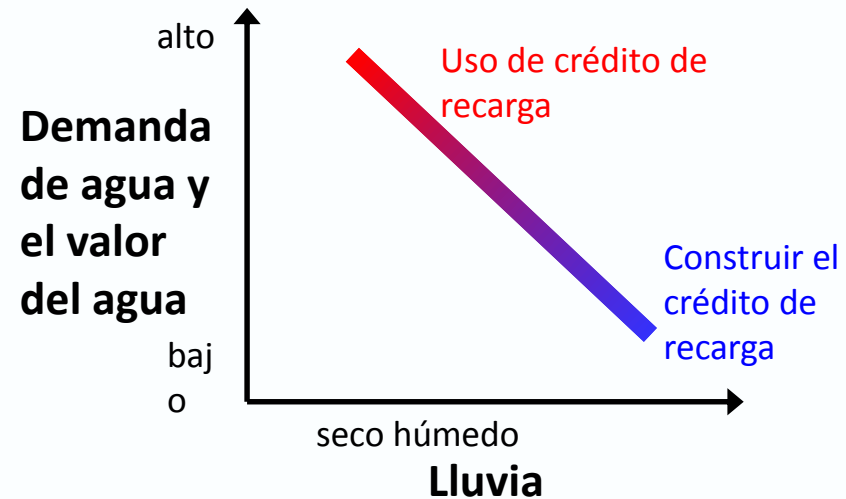


Expansión del area de riego en Yarada



Beneficios de la gestión de recarga de acuíferos (MAR)

- Aumentar el almacenamiento y la seguridad del agua
- Reducir la necesidad de nuevas represas
- Reponer los acuíferos agotados
- Barrera a la intrusión salina
- Mantener los ecosistemas dependientes de aguas subterráneas
- Reducción de evaporación, algas y mosquito
- Suministro de agua a bajo costo
- Cosechar agua de baja seguridad para que los suministros de alta seguridad
- Maximizar el valor de agua reciclada



GIRH - Marco de planificación de cuenca



Medio ambiente,
población



Nacional

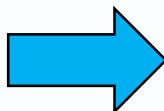


Riego



Industria

**Descripción de
los recursos:
Modelos**



Inundaciones
y sequías

Agua
superficial



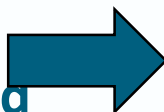
Agua
subterránea

Variabilidad y
cambio climático

Calidad del
agua

Uso de la tierra y
agricultura

**Evaluación:
La disponibilidad
y el Cambio**



Industria - \$

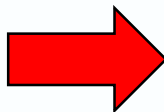
Caudales ambientales

Seguridad:
oferta
doméstica

Seguridad

Producción de
alimentos

Comportamiento



Política



Implementación

Modelación integrada – un enfoque de sistemas



<http://ewater.org.au/products/ewater-source/>



Gracias

CSIRO LAND and WATER

Dr Peter Wallbrink

A nombre de CSIRO

www.csiro.au

