

“Uso **operativo** de **nuevas tecnologías** para el aumento de la **eficiencia hídrica** en la agricultura ALC”

Claudio Balbontín Nesvara

claudio.balbontin@inia.cl



Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA Chile

PLATAFORMA DE GESTIÓN DEL AGUA EN LA AGRICULTURA 2030 EN PAÍSES ALC.



 IRRIGACION	 INTA	 INIA URUGUAY	  +UCLM Universidad de Castilla-La Mancha	 INIA	 AGROSAVA Laboratorio colombiano de investigación agropecuaria	
 G. Cuneo	 F. González	 R. Martínez	 C. García	 A. Calera	 C. Balbontín	 L. Ríos
 J. Ferrer	 F. Montenegro	 C. Puertas	 A. Otero	 J. Garrido	 C.	 [unclear]
 A. Montenegro	 S. Calero	 J. Galve	 C.			





PREGUNTAS REALES

¿COMO ESTÁ MI CULTIVO? (MAL / BIEN / REGULAR...)

¿TENGO QUE REGAR? (HARÉ UN HOYO...)

¿CUANTA AGUA REQUIERE? (BIEN MOJADO NO MÁS...)

¿CUANTO TIEMPO DEBO REGAR? (TODA LA NOCHE....?)

¿ESTÁ PAREJA LA PARCELA? (POR DONDE PASÉ....SI)

OTRAS PREGUNTAS

¿QUE ES LA *AGRICULTURA DE PRECISIÓN*?

¿QUE ES LA *DIGITALIZACIÓN* DE LA AGRICULTURA?

**FALTA DE INFORMACIÓN
PARA LA TOMA DE DECISIONES EN RIEGO**

PROBLEMÁTICA

AGRICULTURA PRINCIPAL CONSUMIDOR AGUA (BAJA EFICIENCIA)

AUMENTAR LA **EFICIENCIA HÍDRICA** (AUMENTOS GLOBALES SIGNIFICATIVOS)

+

FALTA DE **MARCOS CONCEPTUALES** ESTANDARIZADOS PARA EL RIEGO

AMPLIAR **FUENTES DE INFORMACIÓN** PARA OPERATIVIZAR MARCOS CONCEPT.

+

BAJO NIVEL **TECNOLÓGICO** EN MONITOREO DEL RIEGO

MODERNIZACIÓN HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS

CAMBIO CLIMÁTICO

ESTADO DEL ARTE

PLATAFORMA DE GESTIÓN DEL AGUA EN LA AGRICULTURA 2030 EN PAÍSES ALC.



MARCOS CONCEPTUALES

DIGITALIZACION AGRICULTURA

HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS

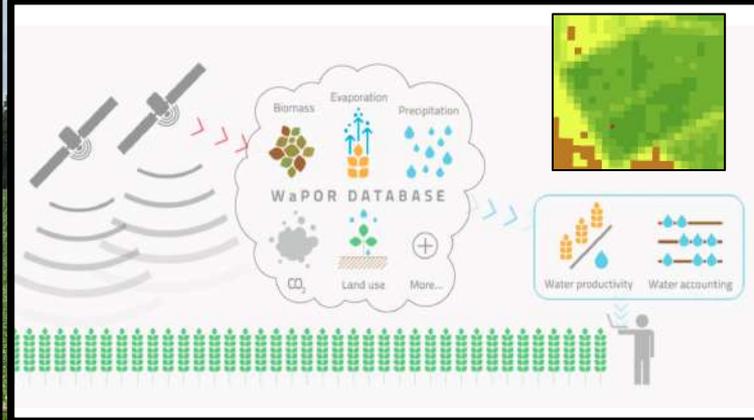
INVESTIGACIÓN RRHH

Grid of research publications and portraits of experts:

- FAO 66: Para qué regar la tierra
- Las necesidades de agua de los cultivos
- Agua y Agronomía
- FAO 56: Fundamentos básicos del riego
- AGRONOMIA DEL RIEGO

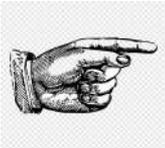
Portraits of five experts in agricultural water management.

GESTIÓN



EFICIENCIA HÍDRICA

USUARIO



OPERATIVIDAD



USUARIO

DESAFIO MULTICULTIVOS EN MULTICLIMAS



MARCO TECNOLÓGICO

PLATAFORMA DE GESTIÓN DEL AGUA EN LA AGRICULTURA 2030 EN PAÍSES ALC.



WEB MAP SERVER

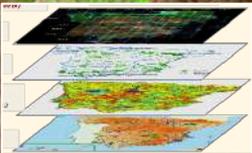
ESCALA REGIONAL



ESCALA PARCELA



Modelo Balance Hídrico REGIONAL



Monitoreo Agricultura REGIONAL



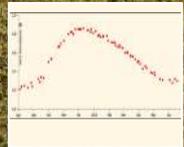
Software Control ENTREGAS



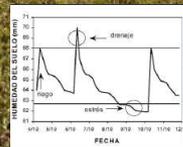
Monitoreo AMBIENTAL



Monitoreo CULTIVOS



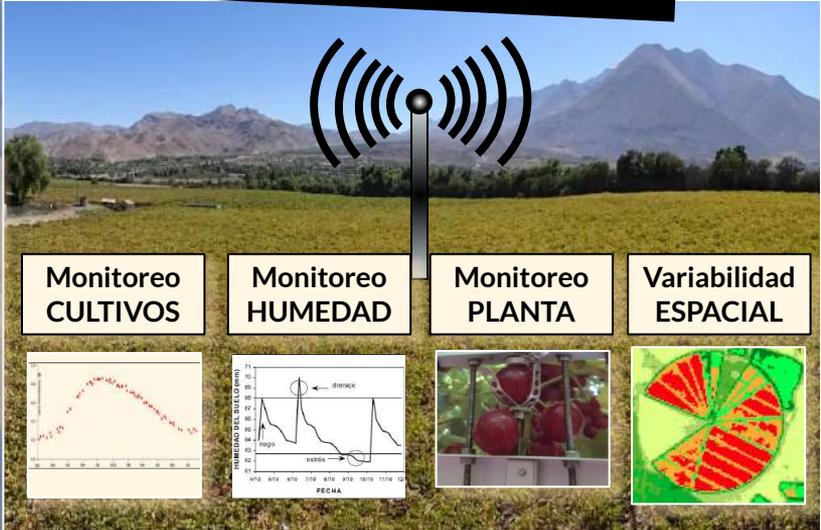
Monitoreo HUMEDAD



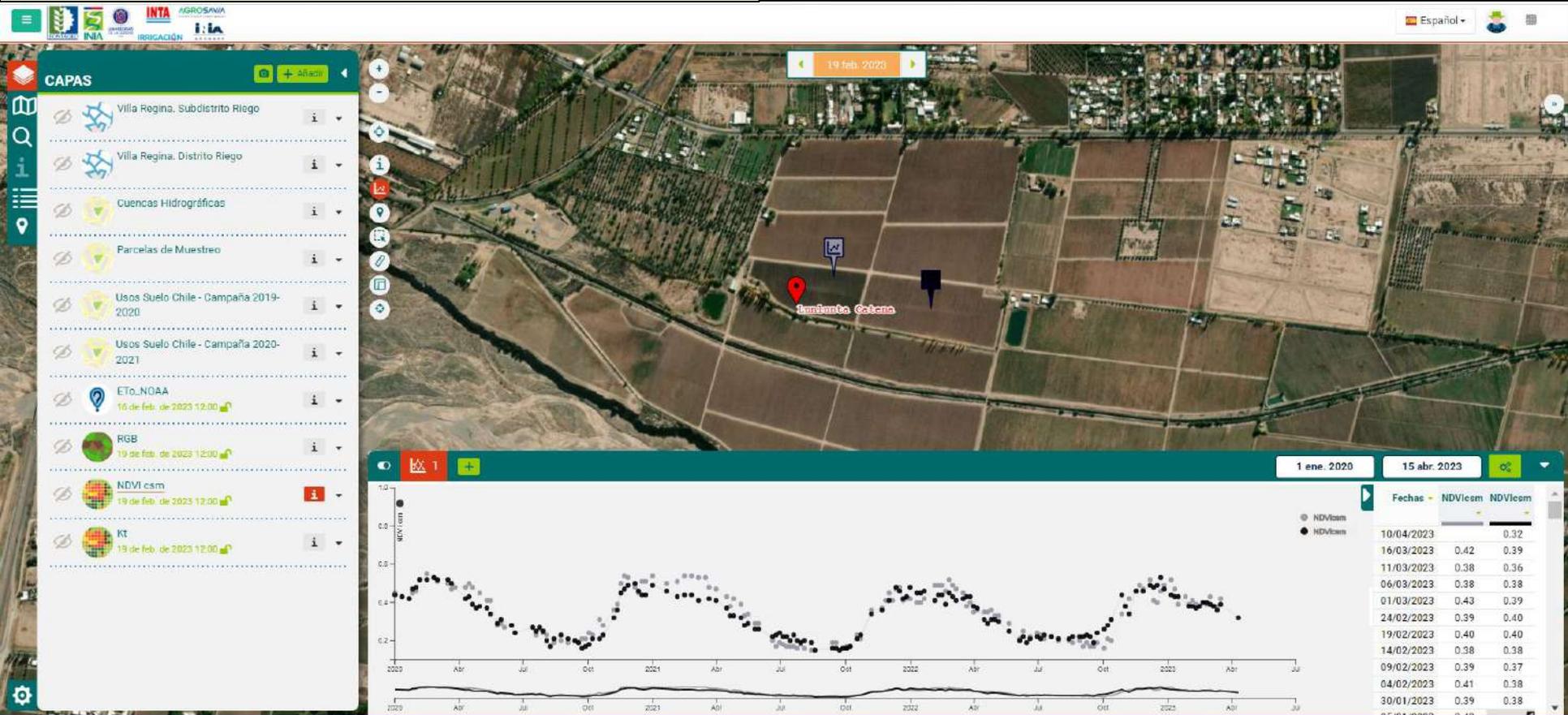
Monitoreo PLANTA



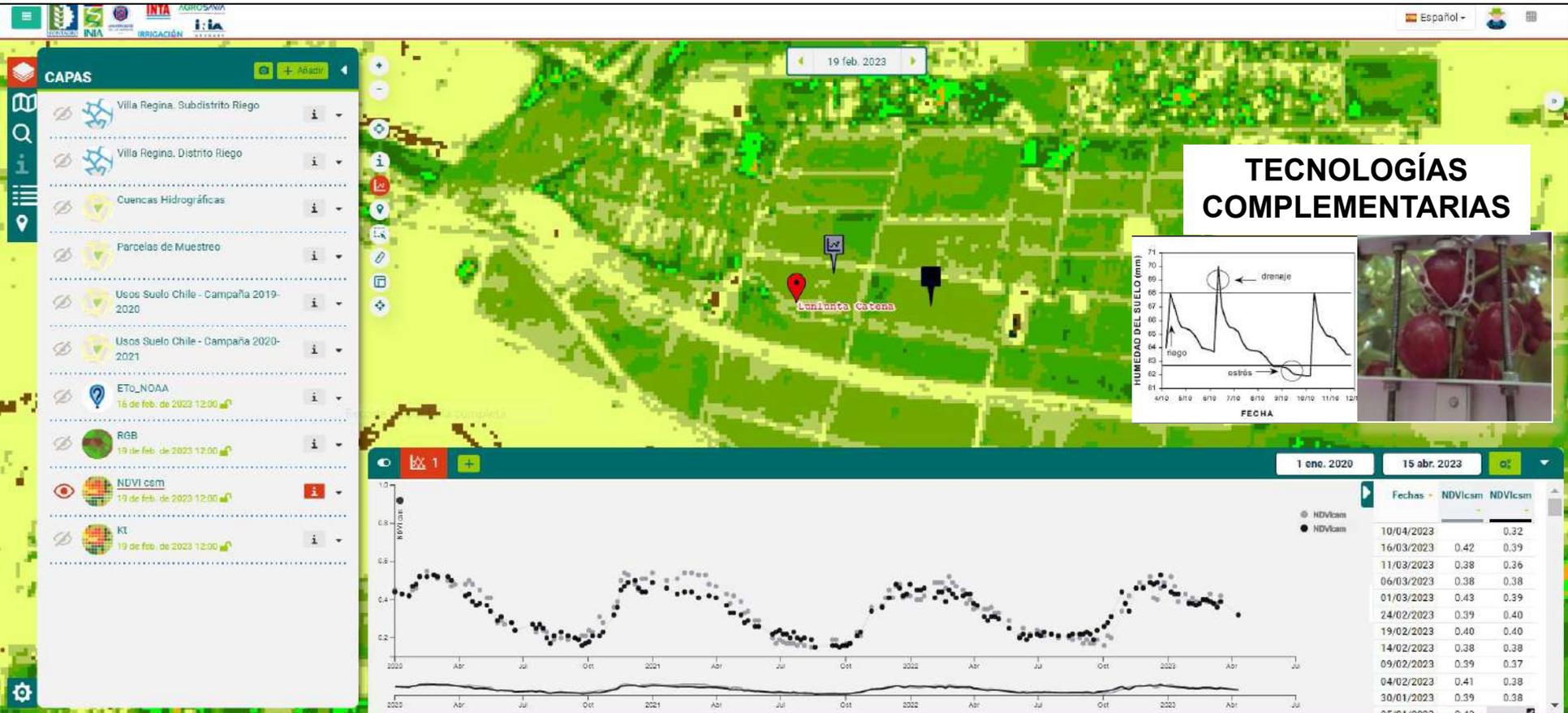
Variabilidad ESPACIAL



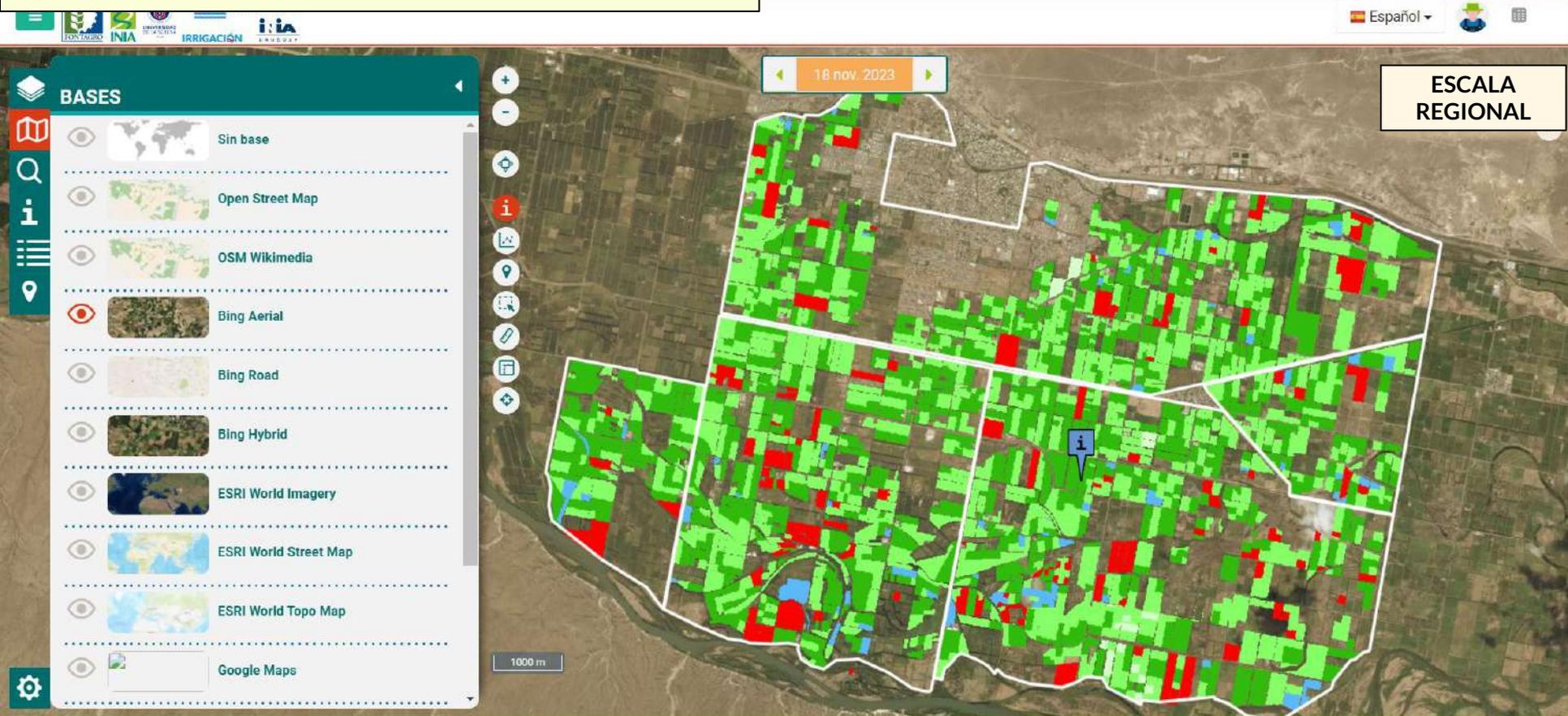
PLATAFORMA SATELITAL PLAS FONTAGRO



PLATAFORMA SATELITAL PLAS FONTAGRO



PLATAFORMA SATELITAL PLAS FONTAGRO



BASES

- Sin base
- Open Street Map
- OSM Wikimedia
- Bing Aerial
- Bing Road
- Bing Hybrid
- ESRI World Imagery
- ESRI World Street Map
- ESRI World Topo Map
- Google Maps

18 nov. 2023

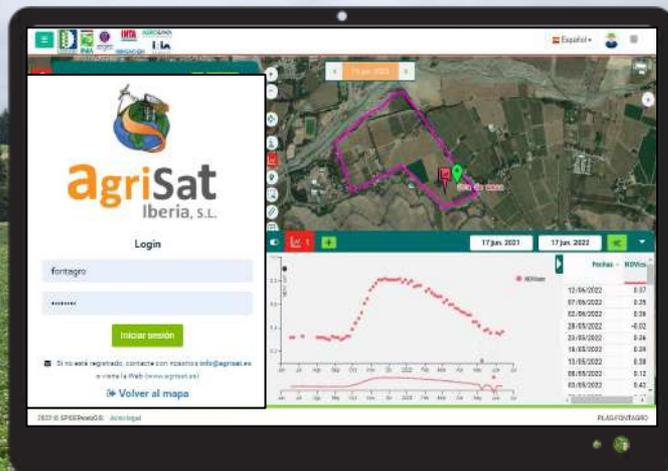
ESCALA REGIONAL

1000 m

MARCO TECNOLÓGICO

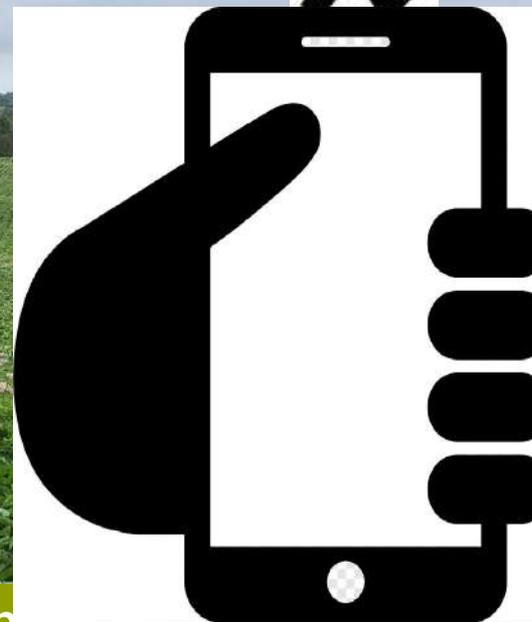
PLATAFORMA SATELITAL PLAS FONTAGRO

PLATAFORMA DE GESTIÓN DEL AGUA EN LA
AGRICULTURA 2030 EN PAÍSES ALC.



<https://www.agrisatwebgis.com/app/es/spider/map>

Formato PC y App



$$ET_c = K_{cb} \times ETo$$

CLIMA

PLANTA



Demanda Ambiental (ETo)

Coefficiente de cultivo (K_{cb})

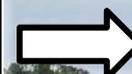
MARCO CONCEPTUAL

$$ET_c = K_{cb} \times ET_o$$

NDVI

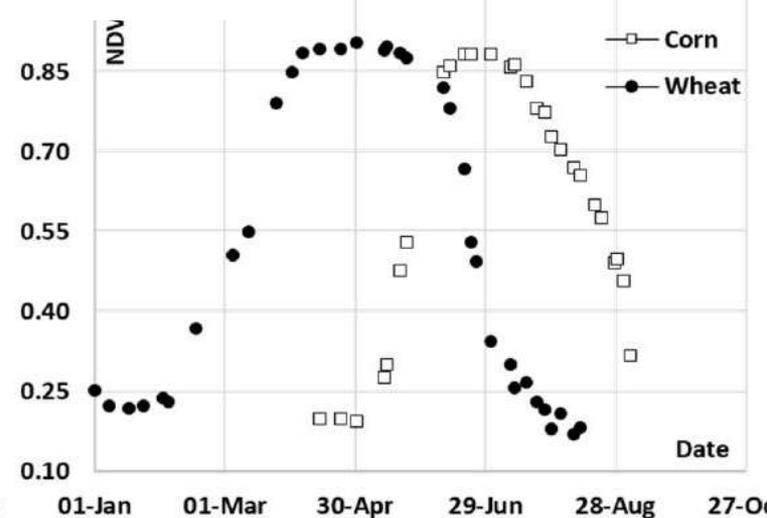


$$K_{cb} = m \times NDVI - b$$



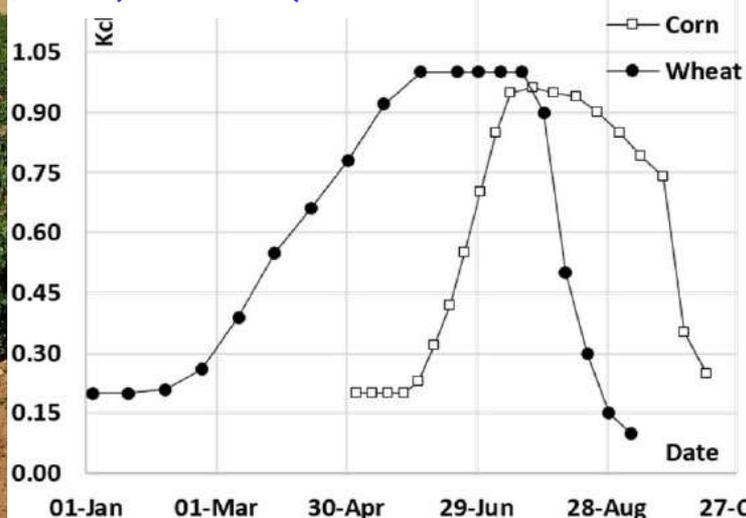
K_{cb}

NDVI satelital



Calibración

K_{cb} (Lisímetro)



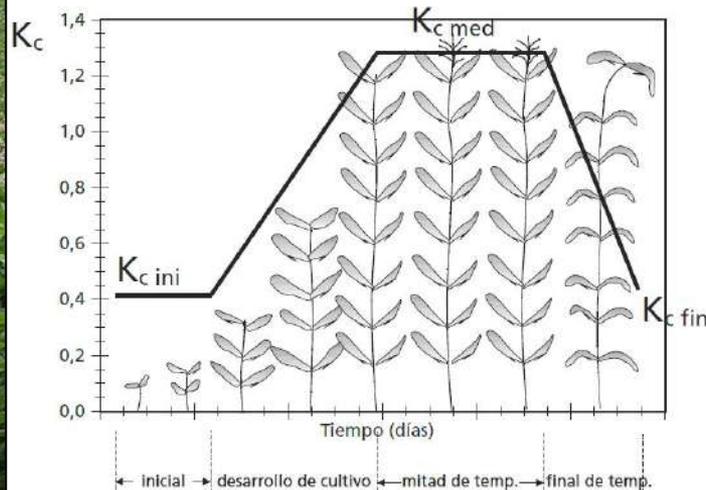
$$ET_c = K_{cb} \times ET_o$$

NDVI

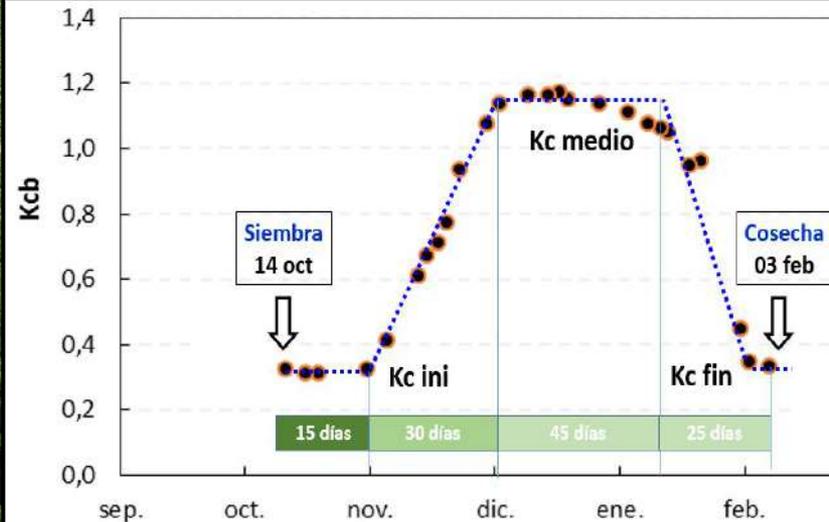
$$K_{cb} = m \cdot NDVI - b$$

K_{cb}

K_c Teórico (FAO 56)



K_{cb} observado (real)



MARCO CONCEPTUAL

PLATAFORMA DE GESTIÓN DEL AGUA EN LA
AGRICULTURA 2030 EN PAÍSES ALC.



$$ET_c = K_{cb} \times ET_o$$



SINIA AGROMETEOROLOGÍA
RED AGROMETEOROLÓGICA INIA

RESUMEN DIARIO Y
PRONÓSTICO

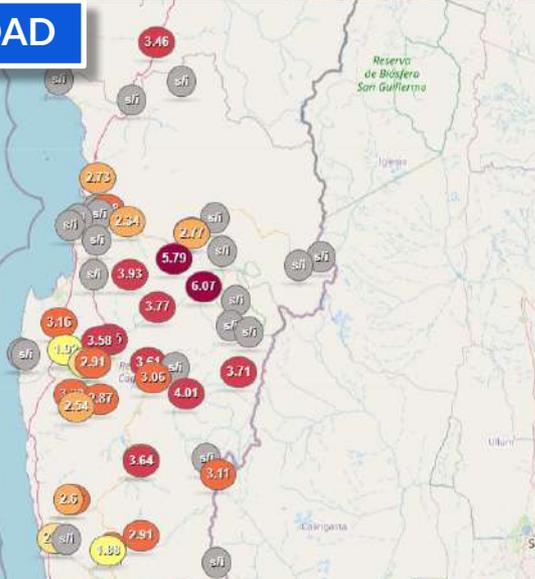
FRUTALES Y
CULTIVOS

GANADERÍA

ERÍA

CONTACTO →

DATOS PÚBLICOS DE CALIDAD



RESUMEN DIARIO Y
PRONÓSTICO

FRUTALES Y
CULTIVOS

GANADERÍA



RECESO INVERNAL

Horas, Unidades y Porciones de Frio.



HELADAS

Resumen Diario y Pronóstico.



ET₀

Evapotranspiración de Referencia (Penman-Monteith).



TIZÓN TARDÍO

Alerta Temprana del Tizón Tardío de la Papa (webapp)



GRADOS DÍA

Base 5, 10 y 12.5

MARCO CONCEPTUAL

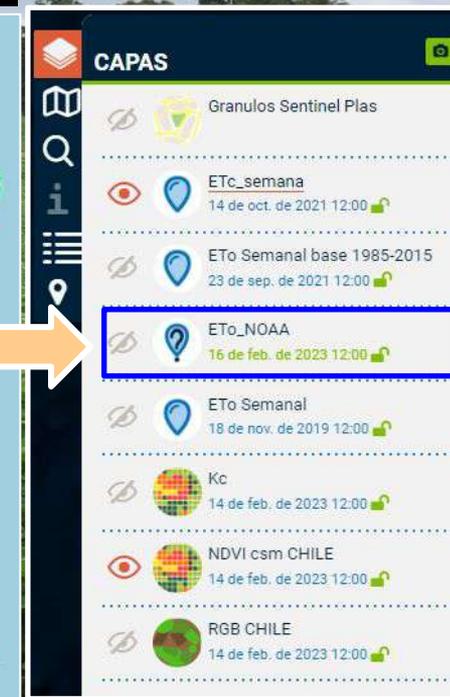
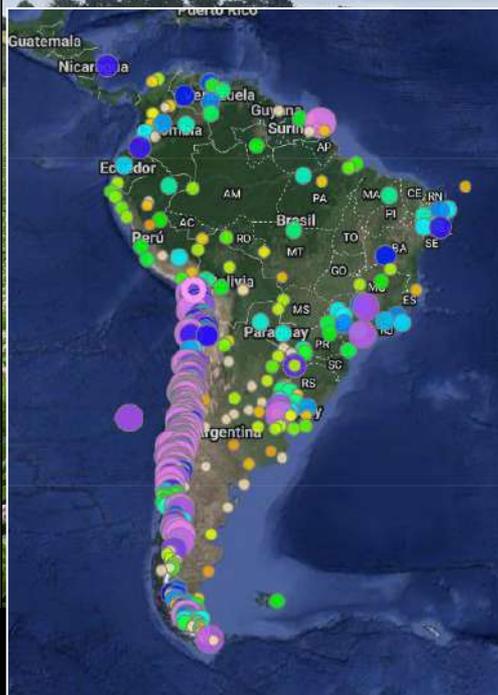
$$ETc = Kcb \times ETo$$

REDES METEOROLÓGICAS



BUENAS ESTACIONES PARA VALIDAR MODELOS

PRONÓSTICOS ETo



CAPAS

- Granulos Sentinel Plas
- ETc_semana
14 de oct. de 2021 12:00
- ETo Semanal base 1985-2015
23 de sep. de 2021 12:00
- ETo_NOAA**
16 de feb. de 2023 12:00
- ETo Semanal
18 de nov. de 2019 12:00
- Kc
14 de feb. de 2023 12:00
- NDVI csm CHILE
14 de feb. de 2023 12:00
- RGB CHILE
14 de feb. de 2023 12:00

San Juan, Agroecosistema árido



Investigador

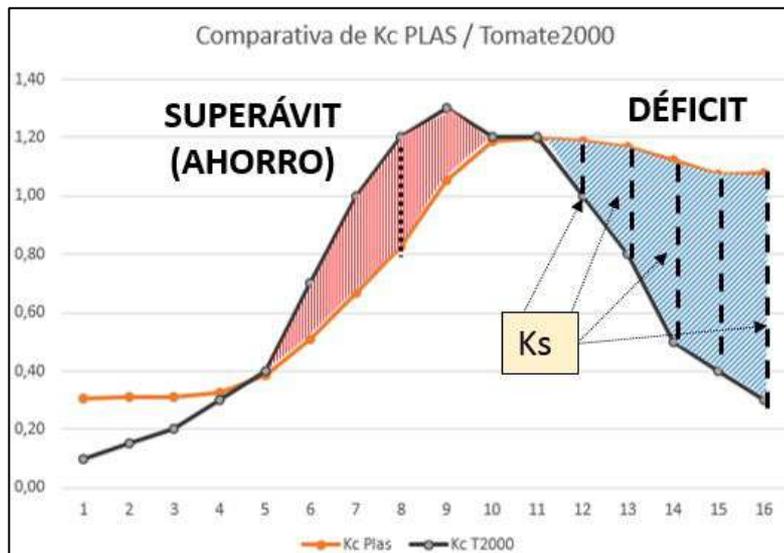
Fernando González Aubone

Manejo estándar vs observado



Piloto Tecnológico
Tomate Industrial

asociación
**TOMATE
2000**



Villa Regina, Agroecosistema semi-árido

PLATAFORMA DE GESTIÓN DEL AGUA EN LA AGRICULTURA 2030 EN PAÍSES ALC.



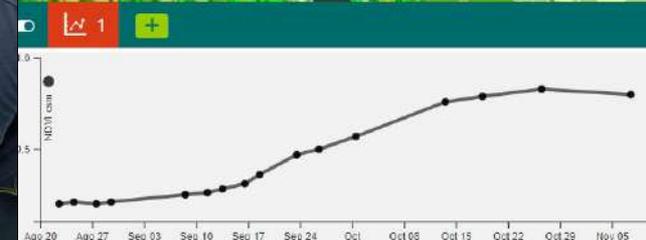
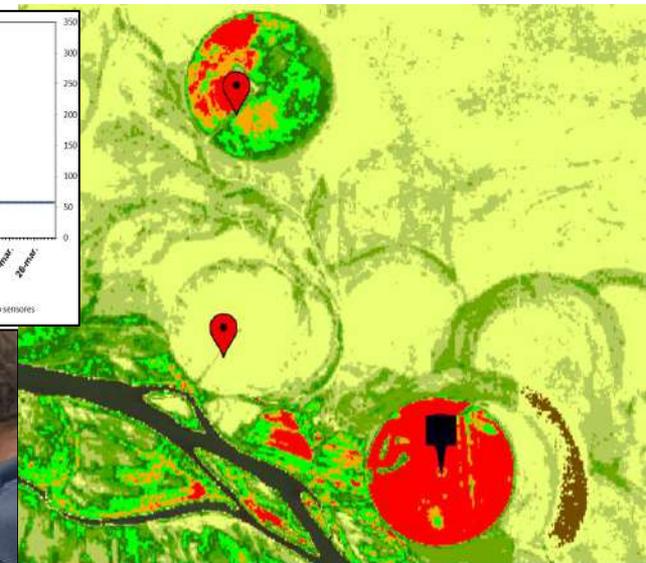
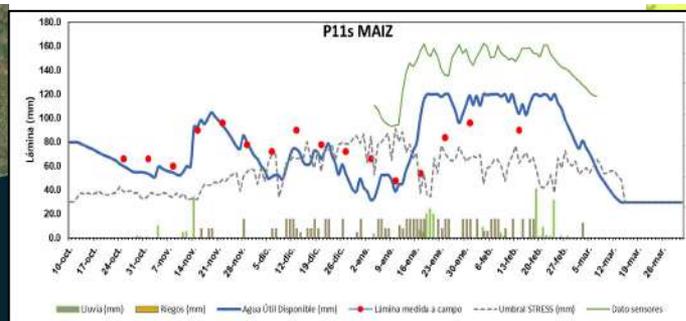
Investigador

Roberto Martínez



Investigador

Ayelen Montenegro



Mendoza, Agroecosistema semi-árido

PLATAFORMA DE GESTIÓN DEL AGUA EN LA AGRICULTURA 2030 EN PAÍSES ALC.



IRRIGACIÓN



Investigador

Cuneo Guillermo



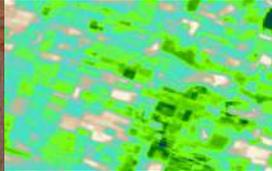
Investigador

Puertas Carlos

App: Programación de turnados



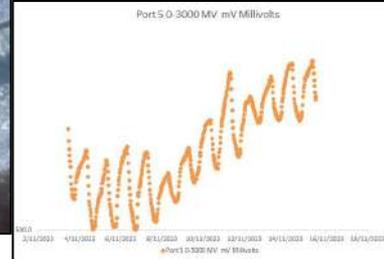
Consumo hídrico con Balance de Energía



AFORADOR



Port 5.0 3000 mV Millivolts



Distrito RUT, Agroecosistema tropical

PLATAFORMA DE GESTIÓN DEL AGUA EN LA AGRICULTURA 2030 EN PAÍSES ALC.



Corporación colombiana de investigación agropecuaria



Investigador

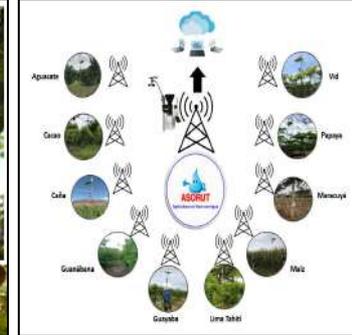
Liliana Ríos



Investigador

Mauricio Martínez

COLOMBIA



Valle del Elqui, Agroecosistema árido

PLATAFORMA DE GESTIÓN DEL AGUA EN LA
AGRICULTURA 2030 EN PAÍSES ALC.



Líder de proyecto Chile

Claudio Balbontín



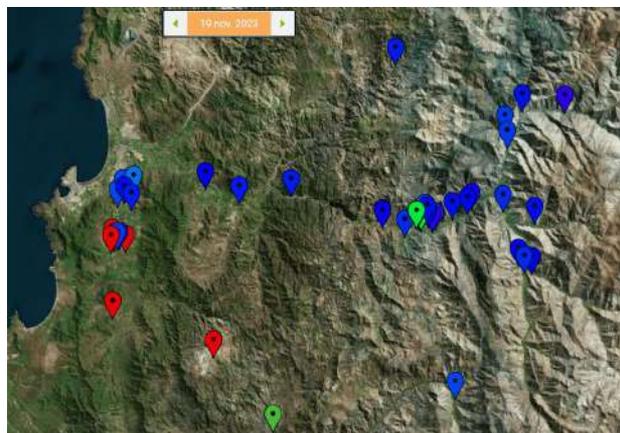
Investigador

Cornelio Contreras



Investigador

C. Bavestrello



Cultivos Frutales



Arroyo del Tala, Agroecosistema humedo

PLATAFORMA DE GESTIÓN DEL AGUA EN LA AGRICULTURA 2030 EN PAÍSES ALC.



Investigador

Claudio García



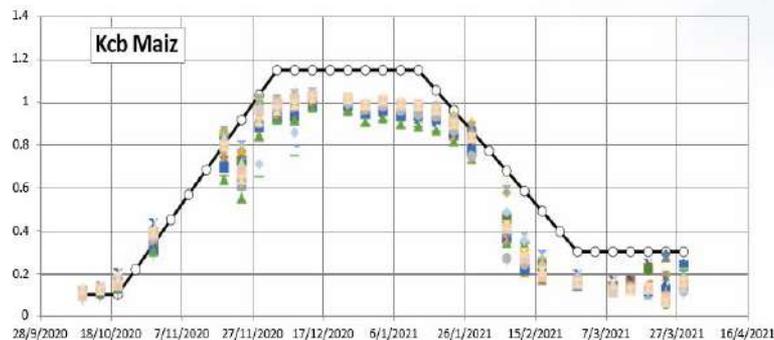
Investigador

Alvaro Otero

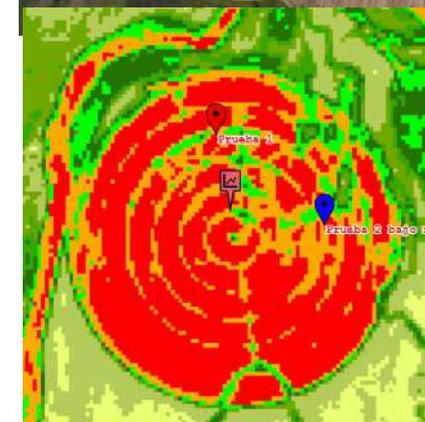
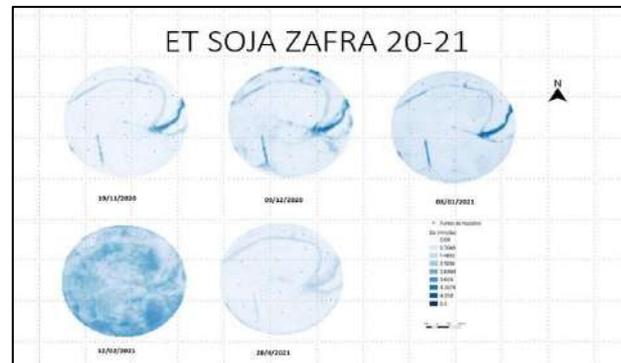


Estudiante de tesis

SOFIA CALERO

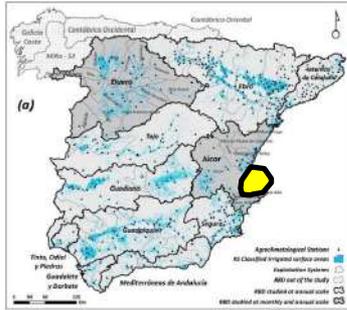


Pivot Maiz 2020-21



Mancha Oriental (JCRMO), semiárido.

PLATAFORMA DE GESTIÓN DEL AGUA EN LA AGRICULTURA 2030 EN PAÍSES ALC.



MODELO

Acerca de HidroMORE

hidro more

Hidromore 1.0

Modelo hidrológico de estimación de evapotranspiración y recarga

<http://www.hidromore.es>

Programador: Jesús Dena Jiménez

INSTITUTO DE DESARROLLO REGIONAL

Aceptar

VISOR WEB GIS

SPIDER WEBGIS

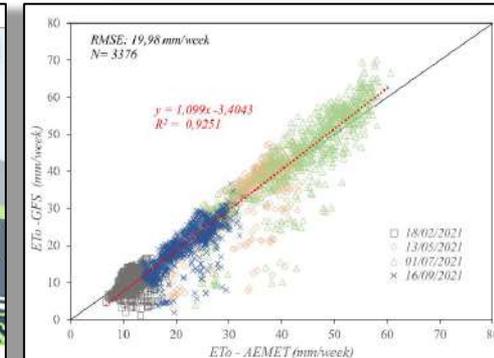
Log in

usuario

password

Entrar

ET₀ PRONÓSTICADA



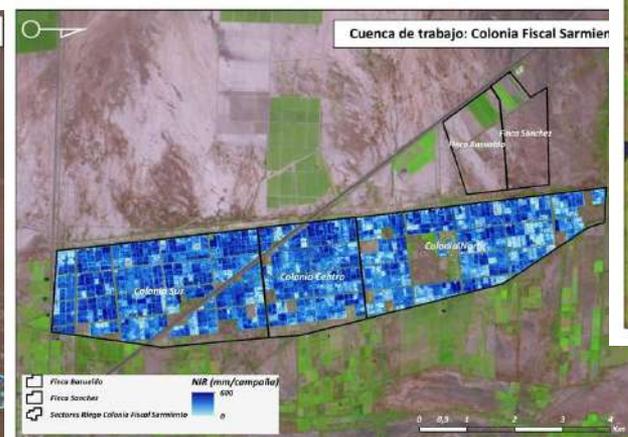
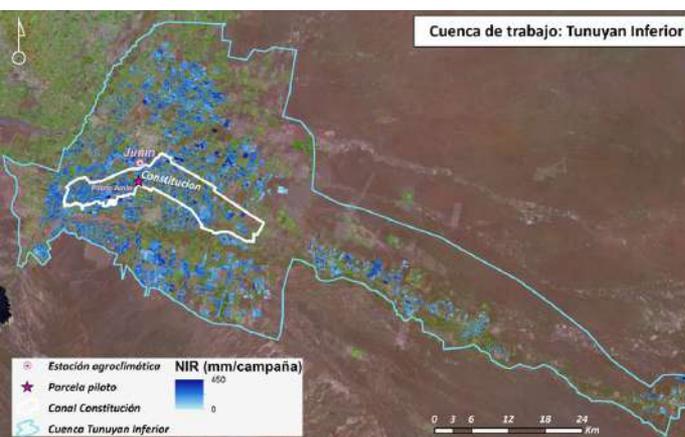
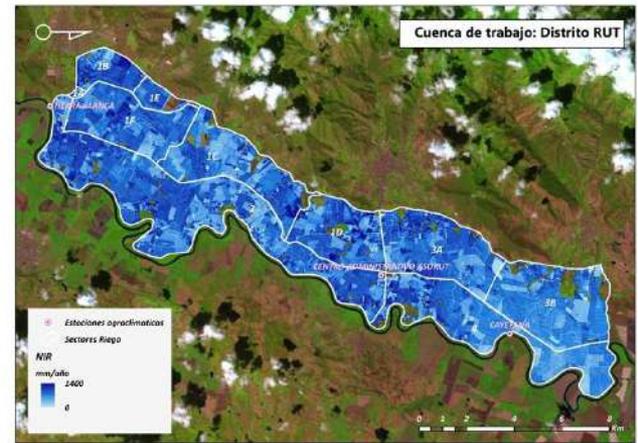
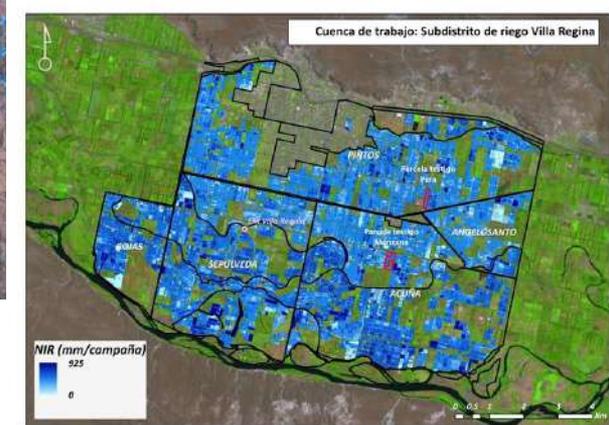
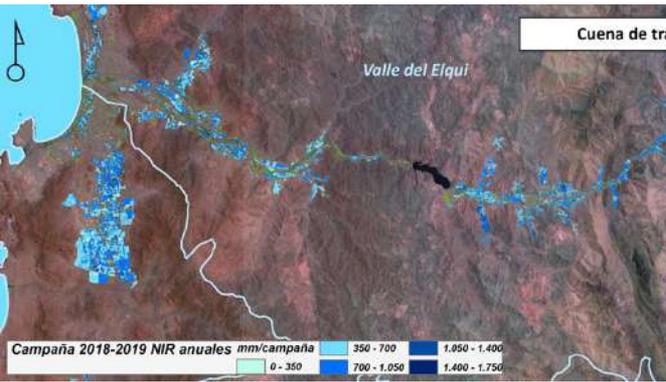
Modelamiento Hidromore



Cuenca de trabajo	Superficie	Cultivos principales
Tunuyán Inferior (Mendoza, Argentina)	100.000 ha	Vid, frutal, olivo y hortalizas
Colonia Fiscal Sarmiento (San Juan, Argentina)	2.000 ha	Vid, hortalizas y alfalfa
Villa Regina (Río Negro, Argentina)	7.000 ha	Peral, Manzano, ciruela...
Valle del Río Elqui (Coquimbo, Chile)	15.000 ha	Vid, maíz, papas, alfalfa
Distrito RUT (Valle del Cauca, Colombia)	10.000 ha	Caña de azúcar, maíz...
Arroyo del Tala (Salto, Uruguay)	2.000 ha	Arroz, maíz, sorgo, soja y pasturas



Modelamiento Hidromore



CAPACITACIONES

PLATAFORMA DE GESTIÓN DEL AGUA EN LA
AGRICULTURA 2030 EN PAÍSES ALC.



ESCUELA ÁNGEL FUNES (SAN CARLOS)



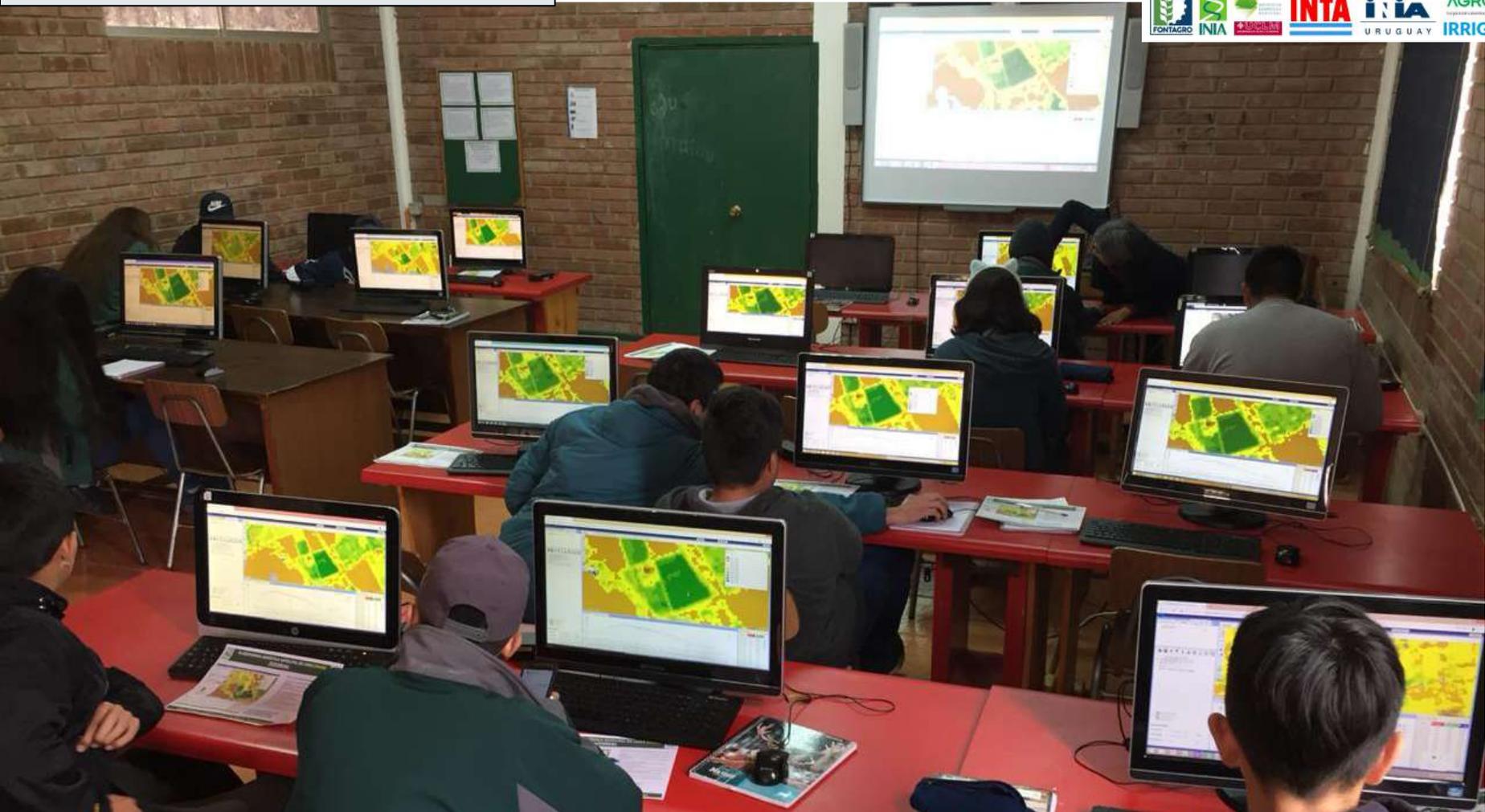
ESCUELA PASCUAL IACCARINI (SAN RAFAEL)



UNIVERSIDAD SAN JUAN

CAPACITACIONES

PLATAFORMA DE GESTIÓN DEL AGUA EN LA
AGRICULTURA 2030 EN PAÍSES ALC.



IV CONGRESO INTERNACIONAL

AGUA
PARA EL FUTURO

¡Gracias!

Claudio Balbontín Nesvara

claudio.balbontin@inia.cl



Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA Chile

IRRIGACIÓN
Agua que da vida



MENDOZA
GOBIERNO