INFORME TECNICO FINAL

Nombre del proyecto	Plataforma agrícola satelital para el seguimiento y la determinación de los requerimientos hídricos de los principales cultivos del país
Código del proyecto	PYT-2017-0873
Informe final	
Período informado (considerar todo el período de ejecución)	desde el 14 diciembre 2017 hasta el 17 de noviembre del 2021
Fecha de entrega	17 de noviembre 2021

Nombre coordinador	Claudio Balbontín N.
Firma	

INSTRUCCIONES PARA CONTESTAR Y PRESENTAR EL INFORME

- Todas las secciones del informe deben ser contestadas, utilizando caracteres tipo Arial, tamaño 11.

- Sobre la información presentada en el informe:

  - Debe dar cuenta de todas las actividades realizadas en el marco del proyecto, considerando todo el período de ejecución, incluyendo los resultados finales logrados del proyecto; la metodología utilizada y las modificaciones que se le introdujeron; y el uso y situación presente de los recursos utilizados, especialmente de aquellos provistos por FIA.
  - Debe estar basada en la última versión del Plan Operativo aprobada por FIA.
  - Debe ser resumida y precisa. Si bien no se establecen números de caracteres por sección, no debe incluirse información en exceso, sino solo aquella información que realmente aporte a lo que se solicita informar.
  - Debe ser totalmente consiste en las distintas secciones y se deben evitar repeticiones entre ellas.
  - Debe estar directamente vinculada a la información presentada en el informe financiero final y ser totalmente consistente con ella.

- Sobre los anexos del informe:

  - Deben incluir toda la información que complemente y/o respalde la información presentada en el informe, especialmente a nivel de los resultados alcanzados.
  - Se deben incluir materiales de difusión, como diapositivas, publicaciones, manuales, folletos, fichas técnicas, entre otros.
  - También se deben incluir cuadros, gráficos y fotografías, pero presentando una descripción y/o conclusiones de los elementos señalados, lo cual facilite la interpretación de la información.

- Sobre la presentación a FIA del informe:

  - Se deben entregar tres copias iguales, dos en papel y una digital en formato Word (CD o pendrive).
  - La fecha de presentación debe ser la establecida en el Plan Operativo del proyecto, en la sección detalle administrativo. El retraso en la fecha de presentación del informe generará una multa por cada día hábil de atraso equivalente al 0,2% del último aporte cancelado.
  - Debe entregarse en las oficinas de FIA, personalmente o por correo. En este último caso, la fecha valida es la de ingreso a FIA, no la fecha de envío de la correspondencia.

- El FIA se reserva el derecho de publicar una versión del Informe Final editada especialmente para estos efectos.

CONTENIDO

1. ANTECEDENTES GENERALES 5
2. EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA DEL PROYECTO..... 5
3. RESUMEN EJECUTIVO 6
4. OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO..... 9
5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS (OE)..... 9
6. RESULTADOS ESPERADOS (RE)..... 10
7. CAMBIOS Y/O PROBLEMAS DEL PROYECTO..... 26
8. ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PERÍODO..... 27
9. POTENCIAL IMPACTO..... 31
10. CAMBIOS EN EL ENTORNO..... 31
11. DIFUSIÓN..... 32
12. PRODUCTORES PARTICIPANTES 36
13. CONSIDERACIONES GENERALES..... 38
14. CONCLUSIONES 40
15. RECOMENDACIONES 40
16. ANEXOS..... 41
17. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA 41

1. ANTECEDENTES GENERALES

Nombre Ejecutor:	INIA
Nombre(s) Asociado(s):	UNIVERSIDAD ARTURO PRAT; UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE; UNIVERSIDAD DE CHILE; UNIVERSIDAD DE CONCEPCION; UNIVERSIDAD DE TALCA
Coordinador del Proyecto:	Claudio Balbontín Nesvara
Regiones de ejecución:	Coquimbo a Bio Bio
Fecha de inicio iniciativa:	14 de Diciembre del 2017
Fecha término Iniciativa:	17 de Noviembre del 2021

2. EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA DEL PROYECTO

Costo total del proyecto	
Aporte total FIA	
Aporte Contraparte	

Acumulados a la Fecha
Aportes FIA del proyecto
1. Total de aportes FIA entregados
2. Total de aportes FIA gastados
3. Saldo real disponible (Nº1 – Nº2) de aportes FIA

1. Aportes Contraparte programado	Pecuniario
	No Pecuniario
2. Total de aportes Contraparte gastados	Pecuniario
	No Pecuniario
3. Saldo real disponible (Nº1 – Nº2) de aportes Contraparte	Pecuniario
	No Pecuniario

RESUMEN EJECUTIVO

3.1 Resumen del período no informado

Informar de manera resumida las principales actividades realizadas y los principales resultados obtenidos durante el período comprendido entre el último informe técnico de avance y el informe final. Entregar valores cuantitativos y cualitativos.

Principales actividades de 18 de agosto 2020 al 31 de agosto 2021:

1. Petición de extensión del periodo de ejecución por re-itemización de presupuesto proyecto debido a situación sanitaria nacional.

2. Se incorpora a la Plataforma la serie temporal semanal de Evapotranspiración de referencia (ETo) acumulada desde la Región de Coquimbo hasta el Biobío.

3. Envío de recomendación de riego vía monitoreo satelital y recolección de datos de parcelas piloto con diferentes especies frutales (vid mesa, vid pisquera, mandarinos, limoneros, nogales, paltos, olivos, papayos).

4. Registro y procesamiento estandarizado de datos de estaciones micrometeorológicas durante temporada 2019/2020 con institución asociada, Universidad de Concepción.

5. Talleres de divulgación y capacitación (vía online/webinars) en el uso de la plataforma y el cálculo de los requerimientos hídricos con información satelital y climática de la red de estaciones locales. Producto de repercusiones por pandemia, se genera material audiovisual para capacitaciones online.

Principales resultados:

1. Petición de extensión aceptada. Se extiende el período de ejecución hasta el 31 de diciembre de 2020. Se prorroga entrega de informes finales, financiero y técnico hasta el 22 de enero 2021.

2. Se actualiza capa consulta de serie temporal de ETo acumulada semanal desde la Región de Coquimbo hasta Región de Biobío en la Plataforma Satelital. Información de capa dinámica actualizada con frecuencia semanal.

3. Estimación y envío de requerimientos hídricos de forma semanal a las parcelas control establecidas en la región de Coquimbo hasta mes de abril. Colección de datos de parcelas piloto monitoreadas: aplicación del riego, información de estaciones meteorológicas y sondas/sensores de humedad in situ, medición de potencial hídrico, rendimiento alcanzado.

4. Se continua el registro y procesamiento estandarizado de flujos de energía (Rn, LE, H, G) en cultivos de vid de mesa y avellano, dos sitios para la tercera temporada (2019-2020), dados los nuevos plazos del proyecto. Problemas de acceso a los campos por contingencia.

5. Usuarios capacitados principalmente mediante Webinars, para el uso de la plataforma vía web y aplicación móvil, y uso de planilla de cálculo de requerimientos hídricos potenciales de su cultivo.

3.2 Resumen del proyecto

Informar de manera resumida las principales actividades realizadas y los principales resultados obtenidos durante todo el período de ejecución del proyecto. Entregar valores cuantitativos y cualitativos.

Dentro de las principales actividades realizadas en el marco del proyecto (período 14 de diciembre 2017 a 31 de agosto de 2021) se puede destacar:

1. Creación de una red de colaboración entre investigadores especialistas en riego para la ejecución y análisis de la información generada en el ámbito del proyecto, conformada por profesionales de la Universidad de Concepción, Universidad Católica, Universidad de Talca, Universidad de Tarapaca, además de profesionales CNR.
2. Generación de una infraestructura de datos espaciales (IDE) local para la implementación de una Plataforma Agrícola Satelital con capas ráster dinámicas (actualizables).
3. Implementación de sistema de consulta on line, basado en el visor SPIDERwebGIS® (System of Participatory Information, Decision support, and Expert knowledge for irrigation and River basin water Management) que permite la consulta y despliegue de la evolución temporal del índice de vegetación NDVI provenientes de múltiples sensores satelitales como Landsat 8 (NASA) y Sentinel 2A y 2B (ESA), con nivel de procesamiento corrección geométrica y atmosférica (normalización).
4. Implementación de imagen raster dinámica con relación entre el índice de vegetación satelital NDVI y coeficiente de cultivo basal (*Kcb*) de acuerdo a trabajos de validación realizados en Chile y en el extranjero.
5. Implementación imagen raster estática con información de la evapotranspiración de referencia (ETo) histórica acumulada semanal (mm/semana).
6. Implementación imagen raster dinámica con información de la evapotranspiración de referencia modelada (ETo modelada) con base en datos meteorológicos pronosticados por NOAA GDAS-GFS.
7. Implementación de imagen raster dinámica de la evapotranspiración de cultivo (ETc) acumulada semanal (mm/semana), para toda la zona cubierta por la Plataforma Agrícola Satelital PLAS.
8. Implementación aplicación celular (App) para la consulta de la Plataforma Agrícola Satelital en dispositivos móviles (celulares y tablets).
9. Asesoramiento en riego (Irrigation Advisory Service, IAS) para parcelas control establecidas en la región de Coquimbo, consistente en el cálculo y entrega de requerimientos hídricos semanales en diversas especies frutales como vid mesa, vid pisquera, mandarinos, nogales, paltos, olivos, papayos, limoneros y cultivos anuales como papas, lechugas, porotos.

10. Asesoramiento en riego (cálculo requerimientos hídricos potenciales) para productores olivícolas en parcelas comerciales establecidas entre la región de Coquimbo a Maule.
11. Talleres de capacitación en el uso de la la Plataforma Agrícola Satelital PLAS y cálculo de los requerimientos hídricos de los cultivos, con una participación de aproximadamente 600 usuarios.
12. Coordinación de múltiples eventos divulgación de la Plataforma Agrícola Satelital PLAS para el cálculo de los requerimientos hídricos con información satelital.

3. OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO

Implementar y transferir una Plataforma Agrícola Nacional para el monitoreo satelital del desarrollo de los cultivos y la determinación en tiempo real de sus requerimientos hídricos entre las regiones de Coquimbo y el Bío Bío.

4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS (OE)

4.1 Porcentaje de Avance

El porcentaje de avance de cada objetivo específico se calcula luego de determinar el grado de avance de los resultados asociados a éstos. El cumplimiento de un 100% de un objetivo específico se logra cuando el 100% de los resultados asociados son alcanzados.

Nº OE	Descripción del OE	% de avance al término del proyecto[1]
1	Crear infraestructura de datos espaciales	100%
2	Implementar Plataforma Nacional	100%
3	Implementar el procedimiento para la determinación operativa de las necesidades hídricas óptimas.	100%
4	Validación/calibración de los requerimientos hídricos	50%
5	Difusión de la plataforma y sus productos.	100%

[1] Para obtener el porcentaje de avance de cada Objetivo específico (OE) se promedian los porcentajes de avances de los resultados esperados ligados a cada objetivo específico para obtener el porcentaje de avance de éste último.

5. RESULTADOS ESPERADOS (RE)

Para cada resultado esperado debe completar la descripción del cumplimiento y la documentación de respaldo.

5.1 Cuantificación del avance de los RE al término del proyecto

El porcentaje de cumplimiento es el porcentaje de avance del resultado en relación con la línea base y la meta planteada. Se determina en función de los valores obtenidos en las mediciones realizadas para cada indicador de resultado.
El porcentaje de avance de un resultado no se define según el grado de avance que han tenido las actividades asociadas éste. Acorde a esta lógica, se puede realizar por completo una actividad sin lograr el resultado esperado que fue especificado en el Plan Operativo. En otros casos se puede estar en la mitad de la actividad y ya haber logrado el 100% del resultado esperado.

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado[2] (RE)	Indicador de Resultados (IR)					Fecha alcance meta real[8]	% de cumplimiento
			Nombre del indicador[3]	Fórmula de cálculo[4]	Línea base[5]	Meta del indicador[6] (situación final)	Fecha alcance meta programada[7]		
1	1.1	Serie temporal de productos básicos creadas: RGB, NDVI, temperatura de superficie, máscara de nubes y sombras, normalización de serie de NDVI		N° de imágenes adquiridas (IA) y procesadas por temporada agrícola	37897 imágenes RGB y NDVI	Imágenes adquiridas por temporada agrícola > 8	Abril 2020	Agosto-2021	100%
Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.									
Este proceso es continuo y se continuará realizando una vez finalizado el proyecto, como estrategia de sustentabilidad de la Plataforma. Se estima en un 100% de avance a la fecha, considerando el periodo de extensión de actividades del proyecto hasta agosto 2021.									

Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)
Las series temporales pueden ser consultadas en la plataforma PLAS **http://maps.spiderwebgis.org/login/?custom=plas** (usuario público: **plas**; contraseña: **plas**) **https://www.agrisatwebgis.com/app/es/agrisat/map?group=Plas** (mismas contraseñas).

[2] Resultado Esperado (RE): corresponde al mismo nombre del Resultado Esperado indicado en el Plan Operativo.
[3] Nombre del indicador: corresponde al mismo nombre del indicador del Resultado Esperado descrito en el Plan Operativo.
[4] Fórmula de cálculo: corresponde a la manera en que se calculan las variables de medición para obtener el valor del resultado del indicador.
[5] Línea base: corresponde al valor que tiene el indicador al inicio del proyecto.
[6] Meta del indicador (situación final): es el valor establecido como meta en el Plan Operativo.
[7] Fecha alcance meta programada: es la fecha de cumplimiento de la meta indicada en el Plan Operativo.
[8] Fecha alcance meta real: es la fecha real de cumplimiento al 100% de la meta. Si la meta no es alcanzada, no hay fecha de cumplimiento.

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)						% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada	Fecha alcance meta real	
1	1.2	Cartografía base e información cartográfica sobre cultivos existente de diferentes fuentes armonizada y disponible para consulta		N° de vectores cartográficos y/o mapas temáticos (VC)	-	VC regionales = 6	Diciembre 2019	Diciembre 2019	100%

Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.

Continúan a la fecha cargados en la plataforma los siguientes vectores: estaciones experimentales de INIA, Universidad Católica y parcelas agrícolas piloto de la región de Coquimbo; regiones desde Coquimbo a Biobío; usos de suelo 2017-2018 de la región de Coquimbo, gránulos satélite Sentinel zona de estudio; parcelas agrícolas de la región de Coquimbo; propiedades desde la región de Coquimbo a Biobío. Avance 100%.

Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)

Los vectores se pueden ver en la plataforma PLAS (en la sección agregar capas, vectorial) **http://maps.spiderwebgis.org/login/?custom=plas** (usuario público: plas; contraseña: plas)

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)						% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada	Fecha alcance meta real	
2	2.1	Plataforma Nacional con tecnología webGIS para consulta del desarrollo de los cultivos, los coeficientes de cultivos y los requerimientos hídricos implementada		Sitio web/ Consulta web	0	Plataforma de consulta en línea de requerimientos hídricos operando en sitio web	Agosto 2018	Agosto 2021	100%

Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.

La Plataforma PLAS está operativa y funcionando adecuadamente. Se pueden consultar las series temporales del NDVI, RGB y Kcb desde Atacama a Temuco, las cuales se actualizan a medida que los satélites adquieren nuevas imágenes. La información se puede descargar en formato numérico (xls, csv, etc.) para cálculos *off line* de los requerimientos hídricos de los cultivos junto a la información de la demanda ambiental (ETo).

Actualmente, la Plataforma está migrando a una nueva versión la cual permite cargar otros productos como, la serie temporal de ETo modelada (ETo_NOAA), la serie temporal de ETo promedio (ETo semanal correspondiente al promedio del período 1985 al 2015) y la evapotranspiración de cultivo (ETc semana) que corresponde a la multiplicación instantánea del coeficiente de cultivo Kcb por los valores de la ETo_NOAA.

Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra):

Anexo 1. Estimación ETo_NOAA
Anexo 2. Consulta Evapotranspiración de cultivo (ETc)

Las series temporales pueden ser consultadas en la plataforma PLAS http://maps.spiderwebgis.org/login/?custom=plas (usuario público: plas; contraseña: plas) y en el nuevo entorno https://www.agrisatwebgis.com/app/es/agrisat/map?group=Plas (usuario público: **plas**; contraseña: **plas**).

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)						% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada	Fecha alcance meta real	
2	2.2	Aplicación informática App para consultar los coeficientes de cultivo y requerimientos hídricos en dispositivos móviles creada		App disponible	No hay App	App operando en Play Store para Android e IOs	Octubre 2018	Octubre 2018	100%

Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.

La aplicación App está funcionando adecuadamente para dispositivos móviles a la fecha. La App permite consultar la información disponible en la página web, cartografía y capas NDVI, RGB, Kcb. También se incorporaron para consulta y mapas de las capas ETo_NOAA (modelada) y ETc (mm/semana) para la programación del riego. De este modo, la aplicación permite consulta simultánea de capas, selección de fechas según zona de actuación, definir registro de puntos control, asociar fotografías a los sitios y listado de parcelas del usuario.

Documentación de respaldo:**Anexo 3. App móvil**

La App está disponible para sistemas operativos Android y IOs (en Play Store y App Store). Las credenciales de acceso son las mismas de la versión para computador (usuario: **plas**, contraseña: **plas**).

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)						% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada	Fecha alcance meta real	
2	2.3	Sostenibilidad de la Plataforma Nacional para la consulta del desarrollo y los requerimientos hídricos de los cultivos por Ministerio de Agricultura, instituciones públicas y/o consorcios hortofrutícolas		Carta de compromiso CNR	-	Carta de compromiso CNR firmada	Junio 2020		0 %

Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.

Se han realizado reuniones con CNR y Ministerio de Agricultura para mostrar la plataforma y su utilidad en diferentes áreas relacionadas con la gestión del agua. Se han realizado talleres de capacitación a CNR para formar a sus profesionales en el uso de la plataforma PLAS. Lamentablemente no han habido avances en obtención de carta compromiso a la fecha final del proyecto.

No obstante, como estrategia de sustentabilidad la Plataforma PLAS se ha planteado su incorporación en otras iniciativas de INIA como es la plataforma de Agrometeorología (link de acceso directo), proyectos en la región de Atacama (Viticultura de precisión, CORFO-Bienes públicos), Consorcio Tecnológico del agua CoTH2O (CORFO), en cursos de capacitación de profesionales (Grupos de Capacitación a Actores Agroalimentarios de Los Ríos y Los Lagos, INIA-Aysen, Segunda Versión del Diplomado en Fruticultura "Adaptación al cambio climático, sustentabilidad productiva e inocuidad alimentaria para el sector frutícola del sur" Universidad de la Frontera), y con el mundo privado (proyecto ASOEX-Comité Citrícola, consultoría grupo ChileOlivas), entre otras acciones en desarrollo.

Documentación de respaldo : **Anexo 4. Iniciativas de Sustentabilidad.**

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)						% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada	Fecha alcance meta real	
3	3.1	Información de coeficiente de cultivo basal (imagen raster) cargada en la plataforma webGIS		N° de imágenes raster (IR) procesadas por temporada agrícola	-	IR temporada 2018-2019 ≥ 8 IR temporada 2019-2020 ≥ 8	Abril 2020	Abril 2020	100%

Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.

Se mantiene actualizada hasta la fecha la serie temporal de Kcb, creada a partir de la relación con el NDVI. La capa se encuentra disponible en la plataforma webGIS y en la App Móvil. Avance de resultado de un 100% en relación al nuevo periodo de ejecución del proyecto (agosto 2021) y el avance de las temporadas agrícolas monitoreadas durante todo el proyecto.

Documentación de respaldo: -

Las series temporales del coeficiente de cultivo se encuentran actualizadas y disponibles en la plataforma PLAS **http://maps.spiderwebgis.org/login/?custom=plas** (usuario público: plas; contraseña: plas) y en el nuevo entorno **https://www.agrisatwebgis.com/app/es/agrisat/map?group=Plas** (usuario público: plas; contraseña: plas).

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)						% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada	Fecha alcance meta real	
3	3.2	Información de los requerimientos hídricos (imagen raster) estimados con la metodología Kcb-NDVI (transpiración máxima del cultivo) cargada en la plataforma webGIS		Superficie con información de requerimientos hídricos consultable en línea (SC NDVI)/ Total de la superficie de riego del ámbito propuesto (TSR)	0	SC NDVI/TSR > 0.9	Abril 2020	Agosto 2021	100%

Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.

Actualmente es posible descargar información desde la Plataforma Satelital PLAS (NDVI, Kcb, ETo, ETc). Para calcular los requerimientos hídricos on line se debe consultar la capa ETc, la cual es generada a partir de la multiplicación automática de Kcb y la capa ETo modelada (NOAA). De este modo, la cobertura de la capa ETc es para toda la zona bajo supervisión satelital (Coquimbo, Temuco). Para cálculos off line (con ETo registrada por estaciones propias, públicas o el promedio de ETo, se diseñó una planilla Excel.

También se desarrolló aplicación web, utilizando información de la red de estaciones meteorológicas nacional (RAN) en el sitio web http://helper.cl/inia/integrador/index.php. También posible acceder a serie temporal de ETo semanal desde la plataforma, disponible esta última para toda la zona de cobertura de la Plataforma. De este modo la capa de requerimientos hídricos (ETc) estimados con metodología Kcb-NDVI está disponible para consulta on line y off line.

Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)

Anexo 5: Planilla excel (archivo Excel)
Anexo 7. Determinación operativa de necesidades hídricas

Las series temporales del coeficiente de cultivo se encuentran actualizadas y disponibles en la plataforma PLAS **http://maps.spiderwebgis.org/login/?custom=plas** (usuario público: plas; contraseña: plas) y en el nuevo entorno **https://www.agrisatwebgis.com/app/es/agrisat/map?group=Plas** (usuario público: plas; contraseña: plas).

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)						% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada	Fecha alcance meta real	
3	3.3	Información de requerimientos hídricos (imagen raster) estimados con la metodología de balance de energía en superficie (evapotranspiración real) cargada en la plataforma webGIS	Superficie con información de requerimientos hídricos consultable en línea (SC BES)/ Total de la superficie de riego del ámbito propuesto (TSR)		0	SC BES/TSR > 0.9	Abril 2020		0%

Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.

A partir del convenio de colaboración con la institución asociada Universidad de Concepción se estimaron los requerimientos hídricos utilizando imágenes térmicas del satélite Landsat y modelos de Balance de energía en superficie. En este periodo la información no se reportan nuevos datos debido a la imposibilidad de contar con personal para realizar labores de mantenimiento, descarga y reposición de fallos de las torres de flujo.Debido a que no se cuenta con imágenes en el formato de la Plataforma el porcentaje de avance se fijó en un 0%, sin información para presentar.

Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra):

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					Fecha alcance meta real	% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada		
3	3.4	Mapas de coeficiente de estrés hídrico cargados en la plataforma webGIS	N° de mapas de coeficiente de estrés hídrico (MCE)		-	MCE temporada 2019-2020 ≥ 4	Abril 2020	Abril 2020	0%

Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.

En la reunión en la cual se determinó la necesidad de extensión del plazo de ejecución del proyecto en el anterior periodo informado, se estableció que este resultado no se podría cumplir durante la duración del proyecto, con lo cual no se entrega avance ni resultados en esta sección.

Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)
Se debe considerar como información de respaldo: gráficos, tablas, esquemas y figuras, material gráfico, entre otros, que permitan visualizar claramente los antecedentes que sustentan las conclusiones y recomendaciones relevantes del desarrollo del proyecto.

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)						% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada	Fecha alcance meta real	
4	4.1	Base de datos de flujos de energía (calor latente) medido por estaciones micrometeorológicas (Eddy Covariance y/o Surface Renewal) estandarizada.	N° Base de datos estandarizados (BDE)		-	BDE = 5	Abril 2020	Abril 2020	100%
La base de datos corresponden a registros realizados con los métodos micrometeorológicos Surface Renewal (SR) y Eddy Covariance (EC) instaladas en cultivos de avellanos europeo (Larqui, Pullami), paltos (Jaururo), arándanos (Carsol). En estas bases se incluye los componentes del balance de energía superficial: radiación neta, flujo de calor latente, flujo de calor sensible y flujo de calor el suelo. Se determinaron las variaciones a escala diaria y durante la temporada agrícola de estas variables, el porcentaje de cierre del balance de energía, sus tendencias y relaciones que puedan existir entre estos en todas las situaciones, relacionándolas con lo visto en la teoría. De este mdo se apreció una falta de cierre (subestimación de los flujos), normal en este tipo y resolución instrumental.								

Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra) **Anexo 6. Base de datos estaciones micrometeorológicas**
Cerrado. Esta actividad fue informada en los periodos iniciales pero no se puedo continua por condiciones de contingencia COV SAR2.

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)					Fecha alcance meta real	% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada		
4	4.2	Evapotranspiración del cultivo estimada con datos de satélite (relación Kcb-NDVI y/o balance de energía en superficie) y evapotranspiración del cultivo con datos de estaciones micrometeorológicas comparadas	$\frac{ETc\ Kcb\text{-}NDVI}{ETc\ EM}$ $\frac{ETc\ BES}{ETc\ EM}$		-	$\pm$ 20% $\pm$ 20%	Abril 2020	Abril 2020	100%

Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.

Este trabajo se realizó con datos medidos entre los años 2008 y el 2019, los cuales se dividen en temporadas (Temporada 1: datos entre 2008 y 2018; Temporada 2: datos entre 2018-2019). Los datos procesados corresponden a registros realizados con los métodos micrometeorológicos Surface Renewal (SR) y Eddy Covariance (EC) en los cuales se estimó los componentes del balance de energía superficial: radiación neta, flujo de calor latente, flujo de calor sensible y flujo de calor el suelo. Se determinaron las variaciones a escala diaria y durante la temporada agrícola de estas variables, el porcentaje de cierre del balance de energía, sus tendencias y relaciones que puedan existir entre estos en todas las situaciones, relacionándolas con lo visto en la teoría. Los cultivos analizados fueron Avellanos europeo (Larqui, Pullami), Paltos (Jaururo), Arándanos (Carsol).

El objetivo general de este trabajo es estimar la evapotranspiración en tres huertos frutales, en diferentes localidades de Chile mediante el análisis de imágenes de satélite y la metodología NDVI-Kc/ETo (FAO-56 asistida con satélites) y su comparación con estimaciones in situ registradas con el sistema micrometeorológico Surface Renewal.

De los objetivos planteados se logró:

Validar la capacidad de implementar el modelo *"Índice de Vegetación – Coeficiente de cultivo-Evapotranspiración de referencia"* (NDVI-Kc / ETo) para estimar las necesidades de riego en un situación de campo real comercial (punto de control) utilizando imágenes del índice de vegetación NDVI satelital.

Se estimó la evapotranspiración diaria del cultivo mediante el modelo *"Índice de Vegetación – Coeficiente de cultivo-Evapotranspiración de referencia"* (NDVI-Kc / ETo) en huertos de frutales en Chile, en cultivos como avellano europeo, paltos, arandanos, etc., utilizando el índice de vegetación NDVI proveniente de imágenes de los satélites Sentinel 2A y 2B (principalmente) y Landsat 8 (en menor proporción).

Se comparó las estimaciones del modelo *"Índice de Vegetación – Coeficiente de cultivo-Evapotranspiración de referencia"* (NDVI-Kc/ETo) con mediciones in situ desde el sistema micrometeorológico Surface Renewal.

Los resultados de la comparación entre el modelo NDVI-Kc/ETo frente a mediciones con métodos micrometeorológicos indican errores estadísticos (RMSE) menor a 1 mm / día en la mayoría de los casos y un error relativo (RMSE) en torno al 20%.

Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)
Anexo 8. Informe análisis comparativos métodos micrometeorológicos y Kcb / NDVI.
Anexo 9. **Análisis de mediciones del balance de energía superficial.**

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)						% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada	Fecha alcance meta real	
5	5.1	Técnicos y/o consultores capacitados en el uso de la plataforma y de la información para dar recomendaciones de requerimientos hídricos de los cultivos		N° técnicos y consultores capacitados (TCC)	0	TCC > 90	Junio 2020	Agosto 2021	100%

Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.

Se continuo con actividades en talleres realizados a profesionales técnicos de instituciones públicas (transferencistas INIA, prodesales INDAP, público en general), asesores privados, alumnos de escuelas agrícolas, técnicos de empresas privadas, entre otros. Desde este periodo todas las actividades de capacitación (talleres, charlas, seminarios) se realizaron con la modalidad webinar (on line). Se refuerza con material audiovisual. Avance 100%.

Documentación de respaldo: **Anexo10. Tutorial nueva interfaz.**
Tutorial **PLAS** **https://www.youtube.com/watch?v=AAE4u5tQ_w0**

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)						% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada	Fecha alcance meta real	
5	5.2	Productores capacitados en el uso de la plataforma		N° Productores capacitados (PC)	0	PC > 90	Junio 2020	Agosto 2021	100%

Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.

Los talleres fueron realizados a profesionales técnicos de empresas privadas y agricultores. Desde periodo de enero a marzo se realizaron capacitaciones presenciales principalmente, y luego para el periodo de abril en adelante se continuaron realizando capacitaciones mediante talleres y charlas online (Webinars). Se refuerza con material audiovisual.

Se indica que la oferta de talleres de capacitación continúa hasta el día de hoy, fuera de las actividades del proyecto y por cuenta de INIA. Se espera de esta manera continuar la búsqueda de fondos basales para la sustentabilidad de la Plataforma.

Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)

Anexo 11. Listado asistentes capacitaciones
Anexo 12. Eventos
Anexo 13. Imágenes Talleres
Anexo 14. Consultoría Chile Olivos

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Indicador de Resultados (IR)						% de cumplimiento
			Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea base	Meta del indicador (situación final)	Fecha alcance meta programada	Fecha alcance meta real	
5	5.3	Trabajos publicados en libro de actas de congresos	N° Trabajos científicos publicados (TCP)		0	TCP ≥ 2	Dic 2018	Dic 2018	100 %
Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.									
Participación Congreso Agronómico de Chile, versiones Punta Arenas, La Serena. Revista Eureka. Numero N1. Revistas agrícolas varias.									

Documentación de respaldo (indique en que nº de anexo se encuentra)

Anexo 15. Publicaciones.

5.2 Análisis de brecha.

Cuando corresponda, justificar las discrepancias entre los resultados programados y los obtenidos.

Las discrepancias en la entrega de informe correspondiente a validación de datos de estaciones micrometeorológica en comparación con estimación de evapotranspiración con información satelital (Metodología Kcb-NDVI), así como también la validación de datos evapotranspiración de estaciones micrometeorológicas comparadas con estimación de evapotranspiración obtenida con metodología BES asistida por satélite.
Estimación de requerimientos hídricos con metodología BES.

6. CAMBIOS Y/O PROBLEMAS DEL PROYECTO

Especificar los cambios y/o problemas enfrentados durante el desarrollo del proyecto. Se debe considerar aspectos como: conformación del equipo técnico, problemas metodológicos, adaptaciones y/o modificaciones de actividades, cambios de resultados, gestión y administrativos.

Describir cambios y/o problemas	Consecuencias (positivas o negativas), para el cumplimiento del objetivo general y/o específicos	Ajustes realizados al proyecto para abordar los cambios y/o problemas
Pandemia Covid-19 a nivel nacional.	Restricciones de acceso a campos pilotos, cancelación de visitas/reuniones en terreno, todo tipo de actividad presencial. Se imposibilita la mantención de las estaciones micrometeorológicas. Se dificulta la toma de datos de productividad de las parcelas.	Prorroga de fechas de entrega para término de recopilación y procesamiento de datos de campos piloto.
	Restricción de realización de capacitaciones presenciales. Restricción de reuniones presenciales.	Se continúan realizando capacitaciones de forma remota. webinars, talleres y charlas online. Entrega de material audiovisual para capacitaciones online.

7. ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PERÍODO

7.1 Actividades programadas en el plan operativo y realizadas durante el período de ejecución para la obtención de los objetivos.

Investigador	Fecha	N° OE	Descripción Actividades
Servidores Plataforma Satelital UCLM	Permanentemente durante el periodo	1.1	Creación de series temporales de productos básicos: RGB, NDVI, temperatura de superficie, aplicación de máscara de nubes y sombras
INIA / Servidores Plataforma Satelital UCLM	03/06/2018	1.2	Selección y armonización de información cartográfica
Servidores Plataforma Satelital UCLM	03/06/2018	1.2	Instalación y configuración de los servidores
Servidores Plataforma Satelital UCLM / INIA	03/06/2020	1.2	Implementación de plataforma colaborativa webGIS
Servidores Plataforma Satelital UCLM / INIA	03/06/2020	1.2	Soporte técnico y actualizaciones
Claudio Balbontín (INIA) Jael Montecinos (INIA) Magali Odi (INIA) Álvaro Castillo (INIA)	Desde enero a abril del presente periodo	5.1 5.2	Talleres de usabilidad de la plataforma
UCLM	03/10/2021	2.2	Desarrollos específicos de la plataforma
UCLM	03/10/2018	2.2	Implementación de App para consulta en dispositivos móviles
Claudio Balbontín (INI Magali Odi (INIA)lo (INIA) Francisco Meza (PUC) Pilar Gil (PUC) Octavio Lagos (U de Concepción)	03/06/2019	2.3	Reuniones con CNR, MINAGRI
Claudio Balbontín (INIA) Jael Montecinos (INIA)	Permanentemente durante el periodo	**3.1**	Monitoreo del desarrollo de los

Magali Odi (INIA) Álvaro Castillo (INIA)			cultivos mediante la serie temporal de NDVI: análisis de curvas temporales de NDVI y construcción de patrones o curvas de referencia de los principales cultivos.
Claudio Balbontín (INIA) Magali Odi (INIA)	Permanentemente durante el periodo	3.1	Estimación de coeficiente de cultivo basal desde la serie temporal de NDVI
Samuel Ortega (U de Talca) Camilo Riveros (U de Talca) Luis Morales (U de Chile) Alfonso Calera (UCLM)	8/2020 8/2021	3.2	Implementación de mapas y/o información de demanda atmosférica (ETo) en la plataforma
Claudio Balbontín (INIA) Magali Odi (INIA) Jael Montecinos (INIA) Carlos Sierra (Ind.)	Permanentemente durante el periodo	3.2	Estimación de requerimientos hídricos con metodología Kcb-NDVI (evapotranspiración potencial)
Octavio Lagos (U de Concepción)		3.3	Estimación de requerimientos hídricos con metodología Balance de Energía en superficie BES (evapotranspiración real)
Octavio Lagos (U de Concepción)	Agosto / 2019	3.3	Desarrollar procedimiento para estimar el coeficiente de estrés hídrico combinando modelos Kcb-NDVI y BES
Octavio Lagos (U de Concepción)	Agosto / 2019	4.1	Organización de bases de datos de estaciones micrometeorológicas y procesamiento estandarizado de flujos de energía.

			Cálculo de la evapotranspiración
Claudio Balbontín Jael Montecinos (INIA) Octavio Lagos (U de Concepción)	Agosto / 2019	4.1	Validación: análisis y comparación de la evapotranspiración medida con estación micrometeorológica (verdad terreno) con la evapotranspiración estimada con información satelital mediante la relación Kcb-NDVI
Octavio Lagos (U de Concepción)	Agosto / 2019	4.1	Validación: análisis y comparación de la evapotranspiración medida con estación micrometeorológica (verdad terreno) con la evapotranspiración estimada con información satelital mediante balance de energía en superficie
Claudio Balbontín (INIA) Magali Odi (INIA) Jael Montecinos (INIA)	Permanente	5.1	Preparación de material de apoyo para talleres de capacitación
Claudio Balbontín (INIA) Magali Odi (INIA) Jael Montecinos (INIA)	Permanente	5.1 5.2	Talleres de capacitación para técnicos y consultores en el uso de la Plataforma y el uso de la información para calcular necesidades de riego
Claudio Balbontín (INIA) Magali Odi (INIA) Jael Montecinos (INIA)	Permanente	5.1 5.2	Talleres de capacitación para productores en el uso de la Plataforma
Claudio Balbontín (INIA) Magali Odi (INIA) Jael Montecinos (INIA)	Permanente	5.2	Webinars para aprender a usar la plataforma y su información para

			tomar decisiones que permitan mejorar la gestión del agua
Claudio Balbontín (INIA) Magali Odi (INIA) Jael Montecinos (INIA)	8/2020	5.3	Presentación de trabajos científicos

7.2 Actividades programadas y no realizadas durante el período de ejecución para la obtención de los objetivos.

Entrega de informe correspondiente a validación de datos de estaciones micrometeorológica en comparación con estimación de evapotranspiración con información satelital (Metodología Kcb-NDVI), así como también la validación de datos evapotranspiración de estaciones micrometeorológicas comparadas con estimación de evapotranspiración obtenida con metodología BES asistida por satélite.
Estimación de requerimientos hídricos con metodología BES.

7.3 Analizar las brechas entre las actividades programadas y realizadas durante el período de ejecución del proyecto.

Ninguna

8. POTENCIAL IMPACTO

8.1 Resultados intermedios y finales del proyecto.

Descripción y cuantificación de los resultados obtenidos al final del proyecto, y estimación de lograr otros en el futuro, comparación con los esperados, y razones que explican las discrepancias; ventas y/o anuales ($), nivel de empleo anual (JH), número de productores o unidades de negocio que pueden haberse replicado y generación de nuevas ventas y/o servicios; nuevos empleos generados por efecto del proyecto, nuevas capacidades o competencias científicas, técnicas y profesionales generadas.

9. CAMBIOS EN EL ENTORNO

Indique si existieron cambios en el entorno que afectaron la ejecución del proyecto en los ámbitos tecnológico, de mercado, normativo y otros, y las medidas tomadas para enfrentar cada uno de ellos.

Se ha presentado una situación de pandemia a nivel mundial con aplicación de cuarentena a nivel país, afectando al normal desarrollo del proyecto en cuanto a actividades de difusión y movilización de personal a parcelas piloto para recolección y procesamiento de datos, junto con imposibilitar la mantención de las estaciones micro-meteorológicas establecidas en dichas parcelas piloto.

10. DIFUSIÓN

Describa las actividades de difusión realizadas durante la ejecución del proyecto. Considere como anexos el material de difusión preparado y/o distribuido, las charlas, presentaciones y otras actividades similares.

	Fecha	Lugar	Tipo de Actividad	Nº participantes	Documentación Generada
1	09/01/2020	Empresa AgroReservas ubicada en la Región Metropolitana	Taller Capacitation	26	Tutorial Capacitación practica en Plataforma Agrícola Satelital PLAS
2	09/01/2020	Agrícola San Francisco	Taller Capacitación	3	Tutorial Capacitación practica en Plataforma Agrícola Satelital PLAS
3	10/01/2020	Centro Experimental Los Tilos - INIA, Buin, Región Metropolitana	Taller GTT Nogales Capacitación	30	Lista de asistencia
4	23/01/2020	Ovalle – INIA Limarí	Taller de capacitación	35	Lista de asistencia
	13/01/2020	Ministerio de Agricultura Gobierno de Chile Teatinos 40, Santiago	Reunión de Coordinación	4	Pablo Merino Beatriz Ormazabal Liliana Villanueva Oscar Bustamante
5	28/01/2020	Casona Agustín Echeñique, Peralillo	Taller Sección de Emergencias y Gestión de Riesgos Agrícolas proyecto “Mejoramiento de la resiliencia al Cambio Climático de la pequeña agricultura en la región de O’Higgins”,	31	Lista de asistencia
	19/02/2020	CNR	Reunión	6	Lista de Asistencia
7	09/01/2020	Empresa AgroReservas ubicada en la	Taller Capacitation	26	Tutorial Capacitación practica en Plataforma Agrícola Satelital PLAS

		Región Metropolitana			
6	12/05/2020	On line Grupo Pomanova	Taller Capacitación	24	Lista de asistencia Ámbito en Plataforma PLAS
	11/06/2020	On line Universidad Frontera	Ciclo de Charlas "Ciencia para la toma de decisiones: Agua, tecnología, agro y sociedad" organizadas por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales UFRO	66	Video https://www.youtube.com/watch?v=mBI43moc62U&t=2070s
	11/06/2020	On line Universidad Frontera	Taller Capacitación	78	Lista asistencia
	23/05/2020	On line Universidad de Concepción	Charla Octavio Lagos Programa "Doctorado de Recursos Hídricos y Energía para la Agricultura".	6	Lista asistentes: académicos y estudiantes del programa
	20/07/2020	Red Agrícola On line	Taller Capacitación	235	Estadística de asistencia https://vimeo.com/440160792
	13/07/2020	Agroceler On line	Charla	25	Lista asistencia Video zoom
	5/08/2020	On line FIC Coquimbo PUC INDAP Esc. Agrícola	Charla	16	Lista asistencia
	20/8/2020	Taller Técnico: Estimación de las necesidades hídricas de los cítricos: Plataforma Agrícola Satelital	Taller Capacitación profesionales asociados al Comité de Cítricos Chile	17	Lista asistencia
	21/8/2020	Taller Técnico: Estimación de las necesidades hídricas de los	Taller Capacitación profesionales asociados al	20	Lista asistencia

		cítricos: Plataforma Agrícola Satelital	Comité de Cítricos Chile		
	7/9/2020	Jornada 4: uso de indices de vegetación para estimar el consumo hídrico de los cultivos	Taller Capacitación profesionales CNR	30	Lista asistencia
	8/9/2020	Programa de Difusión Tecnológica Corfo Agricultura de Precisión en la industria de aceite de oliva	Taller Capacitación profesionales ChileOlivas	46	
	29/9/2020	Expo Chile Agrícola 2020	Exposición		Parte 1 https://www.chileagricola.cl/plataforma-plas-para-el-manejo-eficiente-del-riego-y-los-cultivos-2/ Parte 2 https://www.chileagricola.cl/plataforma-plas-para-el-manejo-eficiente-del-riego-y-los-cultivos-1/
	24/11/2020	IICA On line	Seminario internacional Plataforma Agrícola Satelital (PLAS) para el cálculo de demanda de riego de los cultivos.	65	https://www.iica.int/es/prensa/noticias/la-agricultura-desde-el-espacio-herramientas-de-gestion-para-los-nuevos-desafios
	14/12/2020	On line	Seminario Lanzamiento: Determinación	183	https://www.youtube.com/watch?v=7CHvmq2sdBs
	19/1/2021	Congreso del Futuro	Información satelital para la agricultura chilena: Plataforma PLAS	673	https://youtu.be/w5QROPtYkk8?t=8011

	11/06/2021	Universidad La Frontera	Ciclo “Agua, tecnología y sociedad” "Plataforma Satelital PLAS para el monitoreo y la definición de las necesidades de riego de los cultivos".	101	https://www.youtube.com/watch?v=mBI43moc62U https://agrofor.ufro.cl/desafios-en-torno-al-recurso-hidrico-y-su-impacto-en-sectores-productivos-abordo-ciclo-de-charlas-de-la-facultad/
	27/9/2021	Spotify	Hablemos de Agrociencia Episodio 15		https://open.spotify.com/episode/2zxfy6cVWmdwT6yPCOgXyk?si=GzvF8d57QCaeVY_CQ4pONQ&context=spotify%3Ashow%3A4BjU5zBetENp8bCMEP4MNg
			Total participantes		

11. PRODUCTORES PARTICIPANTES

Complete los siguientes cuadros con la información de los productores participantes del proyecto.

11.1 Antecedentes globales de participación de productores

Debe indicar el número de productores para cada Región de ejecución del proyecto.

Región	Tipo productor	N° de mujeres	N° de hombres	Etnia (Si corresponde, indicar el N° de productores por etnia)	Totales
Coquimbo	Productores pequeños	0	1		1
	Productores medianos-grandes	0	8		8
Maule	Productores pequeños				
	Productores medianos-grandes		14		14
Metropolitana	Productores pequeños				
	Productores medianos-grandes		2		2
Valparaíso	Productores pequeños				
	Productores medianos-grandes		1		1
O'Higgins	Productores pequeños				
	Productores medianos-grandes		2		2
	Totales		**28**		**28**

11.2 Antecedentes específicos de participación de productores

Nombre	Ubicación Predio			Superficie Há.	Fecha ingreso al proyecto
	Región	Comuna	Dirección Postal		
Richard Pizarro	Coquimbo	Sotaqui		2,17	Junio/2019
La Campana	Coquimbo	Vicuña		17	Junio/2019
Atacama	Coquimbo	Vicuña		31,6	Junio/2019
Inia (Vicuña)	Coquimbo	Vicuña		23	Junio/2019
Valle grande	Coquimbo	Coquimbo		27,3	Junio/2019
Agrícola El Carmen	Coquimbo	Coquimbo		41,3	Junio/2019
Agrícola Olibal	Coquimbo	Coquimbo		48	Junio/2019
Viña Falernia	Coquimbo	Vicuña		120,7	Agosto/2020
Olivos de Casuto	Coquimbo	Los Vilos		9,38	Agosto/2020
Olivos Olimpo	Coquimbo	Ovalle		49	Agosto/2020
Agroreservas	Metropolitana	San Pedro			Agosto/2020
Reservas de Llancay	Metropolitana	San Pedro		32,6	Agosto/2020
Agrícola Izaro	Valparaíso	Casablanca		20,7	Agosto/2020
Pino Azul	O'Higgins	Rengo		1,5	Agosto/2020
Agromarchigue	O'Higgins	Pichidegua		10,7	Agosto/2020
Las 200	Maule	Pencahue		10	Agosto/2020
OLFRUT	Maule	San Rafael		10,8	Agosto/2020
Siracusa	Maule	Sagrada Familia		43,4	Agosto/2020

12. CONSIDERACIONES GENERALES

12.1 ¿Considera que los resultados obtenidos permitieron alcanzar el objetivo general del proyecto?

El objetivo del proyecto de implementar y transferir una Plataforma Agrícola Nacional para el monitoreo satelital del desarrollo de los cultivos y la determinación en tiempo real de sus requerimientos hídricos entre las regiones de Coquimbo y el Bío Bío fue alcanzado.

En la temporada del presente informe se han presentado inconvenientes para la obtención de información de riego de parte de algunos agricultores asociados al proyecto, producto de la problemática acontecida a nivel país e internacional de pandemia, impidiendo la movilización a los campos para obtención de datos para su registro, mantención de estaciones micro-meteorológicas, así como para monitoreo de parcelas piloto y realización de reuniones informativas a los predios asociados a cada sector piloto. A pesar de estos inconvenientes, el proyecto logro alcanzar el objetivo general planteados utilizando herramientas de videoconferencia para las actividades de difusión.

12.2 ¿Cómo fue el funcionamiento del equipo técnico del proyecto y la relación con los asociados, si los hubiere?

El equipo técnico del proyecto tiene un buen desempeño, ha llevado a cabo la campaña intensiva de recomendación de riego en las parcelas piloto, toma de datos en terreno y análisis de datos en oficina y mediante teletrabajo, además de prestar asistencia de forma remota en charlas y actividades de difusión.

En el caso de los asociados, continúa existiendo una estrecha relación de trabajo con la U de Concepción y La Universidad católica de Chile, con quienes e están planteando nuevas iniciativas. Con el resto de asociados existe buena coordinación para los seminarios conjuntos y reuniones de avance.

12.3 A su juicio, ¿Cuál fue la innovación más importante alcanzada por el proyecto?

La capacidad de monitorear y definir las necesidades de riego de los cultivos es posible con la infraestructura del país. Se concluye la viabilidad de la Plataforma para el monitoreo de cualquier cultivo ubicado entre Coquimbo y Temuco y la entrega de información útil para la toma de decisiones en el manejo del riego de los cultivos.

12.4 Mencione otros aspectos que considere relevante informar, (si los hubiere).

13. CONCLUSIONES

Realice un análisis global de las principales conclusiones obtenidas luego de la ejecución del proyecto.

Las prácticas conducen a resultados de aumento de la eficiencia y la productividad. Se debe trabajar en la simplificación de las herramientas.

14. RECOMENDACIONES

Señale si tiene sugerencias en relación a lo trabajado durante el proyecto (considere aspectos técnicos, financieros, administrativos u otro).

Seguir concentrando esfuerzos en difundir la plataforma para que equipos técnicos, asesores, productores la utilicen para estimar los requerimientos hídricos de sus cultivos.

Continuar activamente con la promoción de la plataforma a entidades públicas y/o consorcios hortofrutícolas para posibilitar la sostenibilidad futura de ésta.

Continuar con mejoramiento de la interfase usuario – plataforma de manera de simplificar las operaciones y la obtención de información para el riego.

ANEXOS

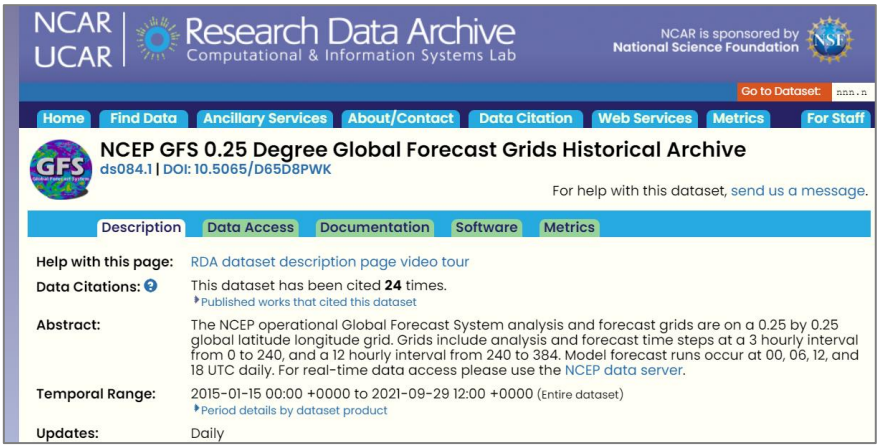
Anexo 1. Estimación ETo_NOAA.
Anexo 2. Consulta Evapotranspiración de cultivo (ETc).
Anexo 3. App móvil.
Anexo 4. Anexo 4 Actividades Sustentabilidad.
Anexo 5. Planilla Excel para calculo ETc.
Anexo 6. Datos micrometeorológicos
Anexo 7. Determinación operativa de necesidades hídricas
Anexo 8. Análisis de mediciones del balance de energía superficial
Anexo 9. Manual de Usuario AgriSatwebGIS
Anexo 10. Publicaciones
Anexo 11. Listado asistentes capacitaciones
Anexo 12. Eventos
Anexo 13. Imágenes talleres
Anexo 14. Consultoria ChileOlivas
Anexo 15. Publicaciones
Anexo 7. Declaraciones de Buena Fe

15. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Anexo 1

Estimación *ETo NOAA*

En este trabajo se utilizaron como variables meteorológicas de entrada los valores obtenidas a partir del producto Global Forecast System (GFS) de predicción meteorológica global con una resolución de 0,25 grados Latitud / longitud ofrecido por el National Centers of Environmental Prediction (NCEP).



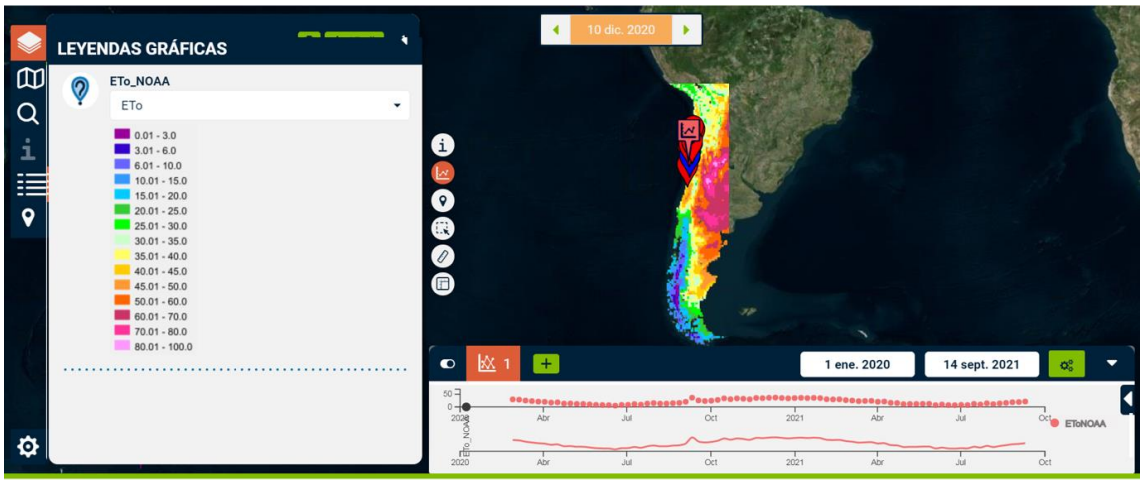
Servidor información meteorológica pronosticada.

Global Forecast System (GFS) es un modelo numérico de predicción meteorológico (NWP) hidrostático global con un núcleo dinámico de volumen finito con una resolución horizontal de aproximadamente 13 km (0.25 grados latitud x longitud) y 64 capas verticales. El pronóstico se actualiza cuatro veces al día (00, 06, 12 y 18 UTC) y tiene una salida de pronóstico por hora para las primeras 12 h, mientras que la salida de pronóstico para cada 3 h se produce para los días de pronóstico 5-16. En este trabajo se utilizaron los datos GFS con una resolución espacial de 0,25° (NCEP, 2015). Se accede diariamente a los datos a través del servidor a tiempo real de Datos de Investigación del Centro Nacional de Investigación Atmosférica (NCAR).

Para el cálculo de la evapotranspiración de referencia (ETo _modelada) se utilizó la ecuación conocida como Penman-Monteith, de acuerdo a la metodología propuesta por FAO en su Manual N°56 (Allen et al., 1998). Para esto, se descargan las variables temperatura del aire, radiación solar, velocidad del viento y humedad relativa para toda la zona analizada.

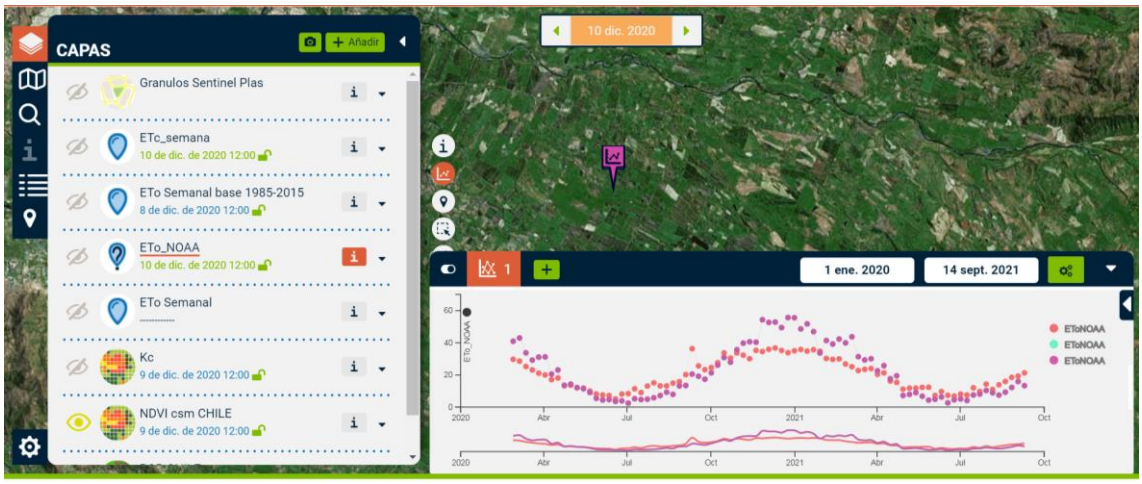
Air Temperature	Albedo	Cloud Frequency	Cloud Liquid Water/Ice
Dew Point Temperature	Evaporation	Geopotential Height	Gravity Wave
Heat Flux	Humidity	Hydrostatic Pressure	Ice Depth/Thickness
Ice Extent	Land Use/Land Cover Classification	Longwave Radiation	Maximum/Minimum Temperature
Planetary Boundary Layer Height	Potential Temperature	Precipitation Amount	Precipitation Rate
Runoff	Sea Level Pressure	Sea Surface Temperature	Shortwave Radiation
Skin Temperature	Snow Depth	Snow Water Equivalent	Soil Moisture/Water Content
Soil Temperature	Surface Winds	Total Precipitable Water	Upper Air Temperature
Upper Level Winds	Vertical Wind Velocity/Speed	Visibility	Vorticity
Wind Shear			

Información meteorológica descargada para el modelamiento de la ETo.



Mapa de evapotranspiración de referencia modelada para Chile (ETo_mod).

De este modo, los valores de la ETo son estimados diariamente y luego agrupados en la suma semanal, de manera de entregar junto al coeficiente de cultivo el consumo hídrico y la programación del riego en recomendaciones semanales.



Consulta de la evapotranspiración de referencia modelada para La Serena y Talca.

Referencias

National Centers for Environmental Prediction/National Weather Service/NOAA/U.S. Department of Commerce. (2015) NCEP GFS 0.25 Degree Global Forecast Grids Historical Archive. Research Data Archive at the National Center for Atmospheric Research, Computational and Information Systems Laboratory, Boulder, CO. Available at: https://doi.org/10.5065/D65D8PWK

Anexo 2

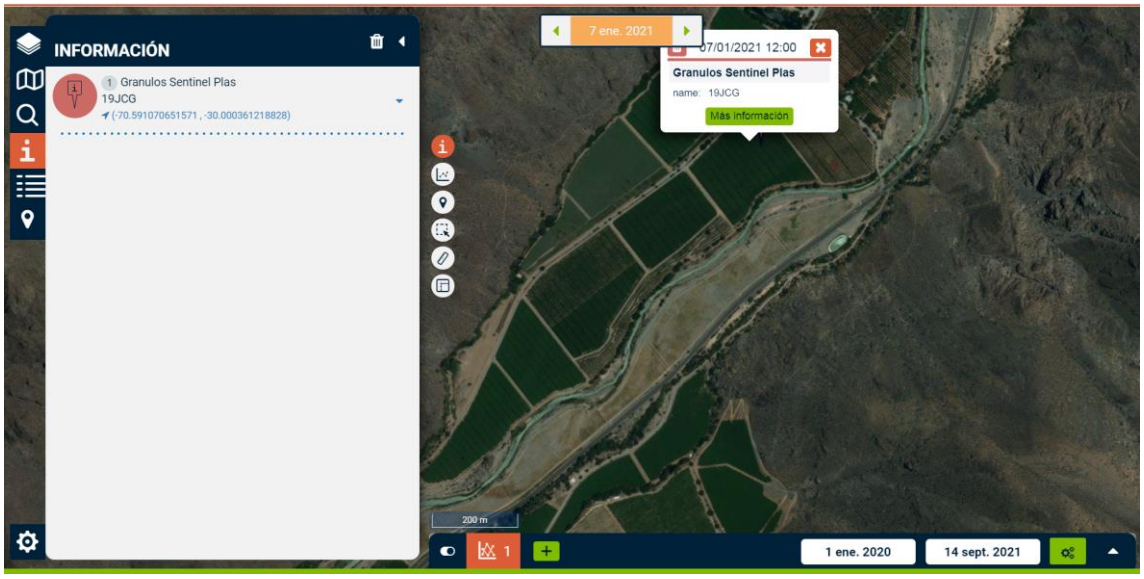
Consulta Evapotranspiración de cultivo (ETc)

Con objeto de modernizar y permitir la incorporación de nuevas capas de información y futuros desarrollo en la Plataforma PLAS la información fue migrada a una nueva plataforma con dirección https://www.agrisatwebgis.com/app/es/agrisat/map?group=Plas.

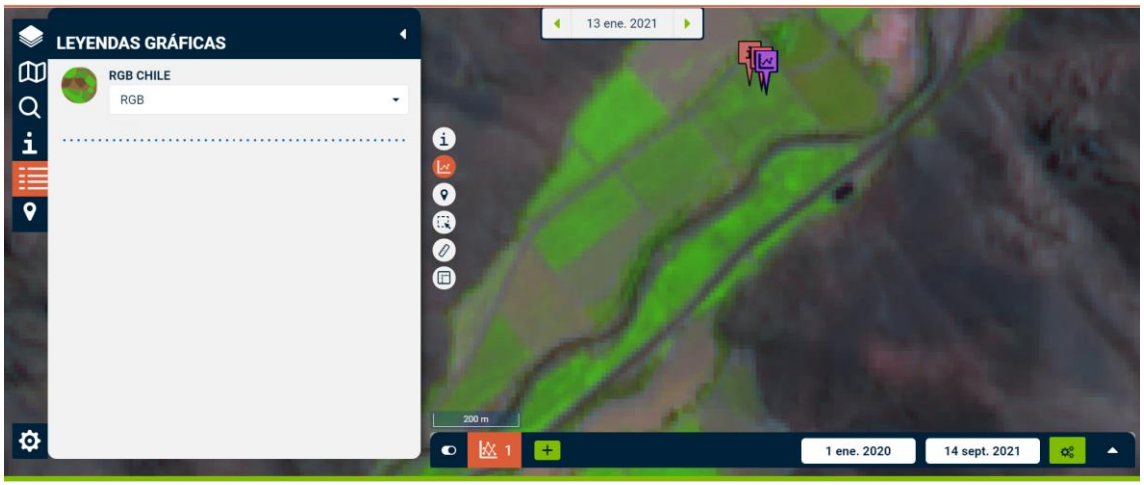
En la siguiente serie de figura se señalara la consulta de todas las capas disponibles en la nueva versión de la Plataforma PLAS donde se incluye la información disponible en la versión anterior más los nuevos desarrollos comprometidos. Las capas disponibles para consulta se señalan a continuación:

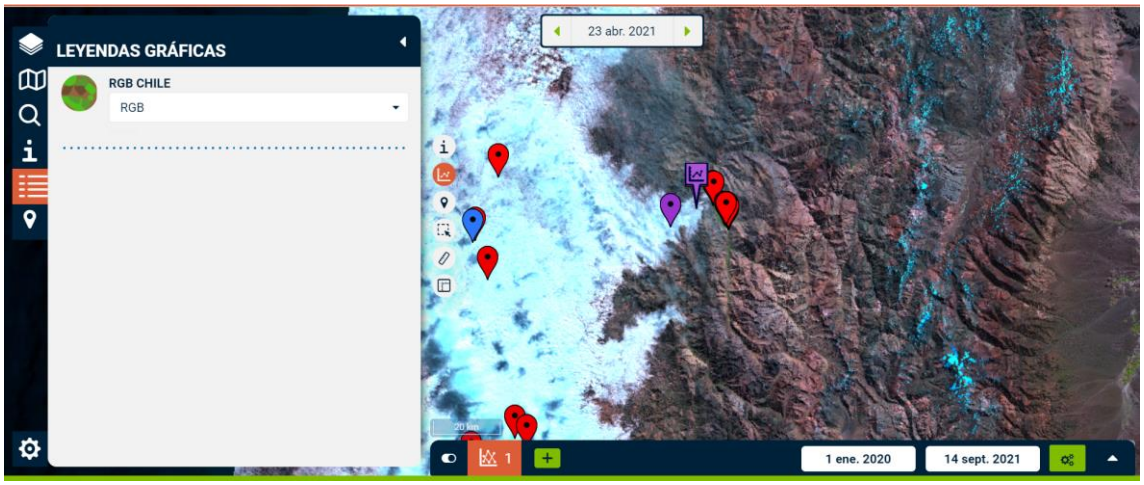
	Información
	Granulo Sentinel PLAS: Cod. imagen
	ETc semanal: multiplicación Kcb x ETo_NOAA
	ETc semana base 1985-2015: ETo promedio
	ETo_NOAA: ETo modelada
	ETo Semanal: residuo
	Kc: Coeficiente de cultivo basal desde NDVI
	NDVI csm Chile: Índice de vegetación NDVI
	RGB CHILE: imagen pseudocolor RGB

Consulta Granulo Sentinel: Vista general visor indicando escena Sentinel disponible para consulta.

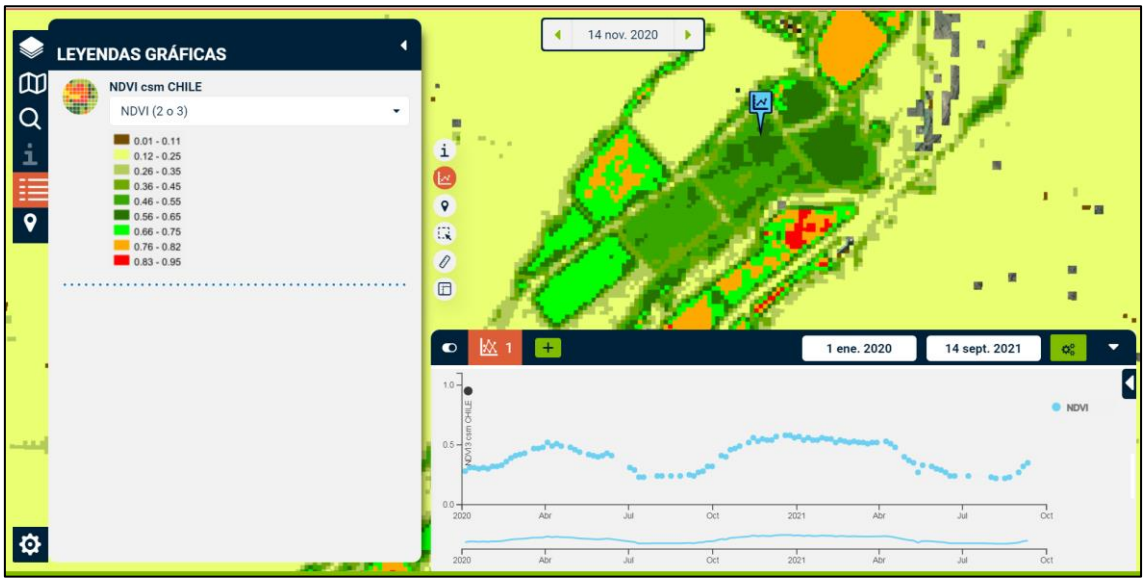


Consulta RGB Chile: Vista general visor mostrando imagen pseudocolor RGB en día despejado y día con presencia de nubes.

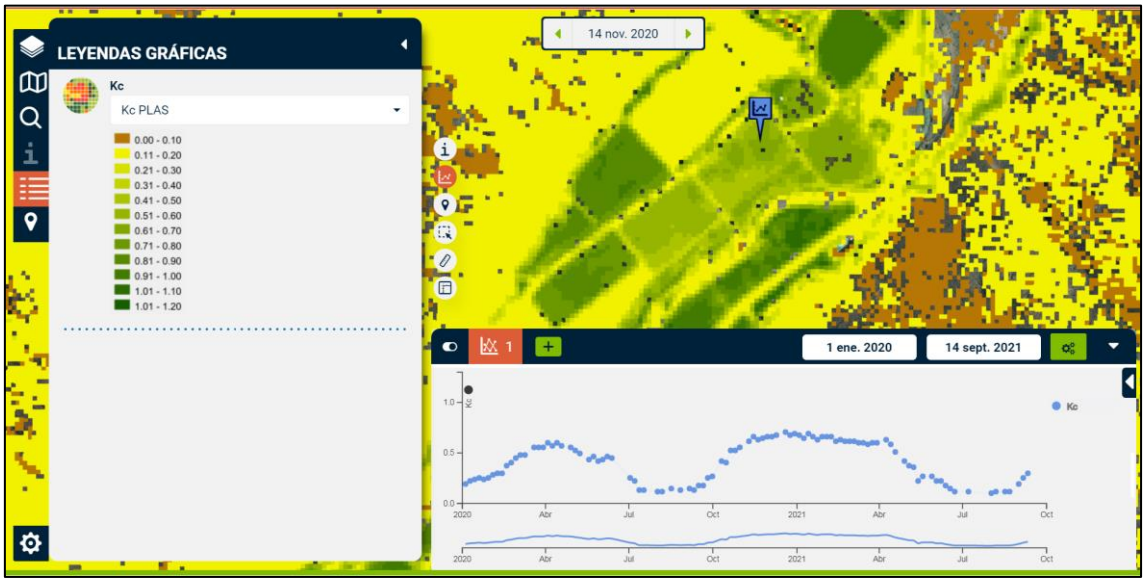




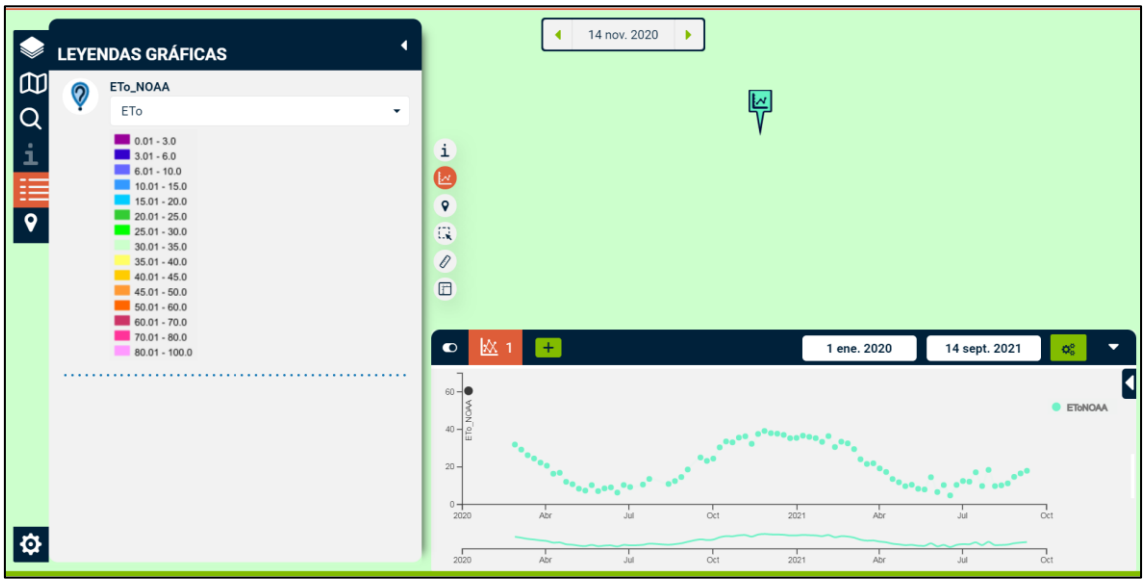
Consulta NDVI: curva temporal y mapa de NDVI hasta última imagen disponible (9/sept/21).



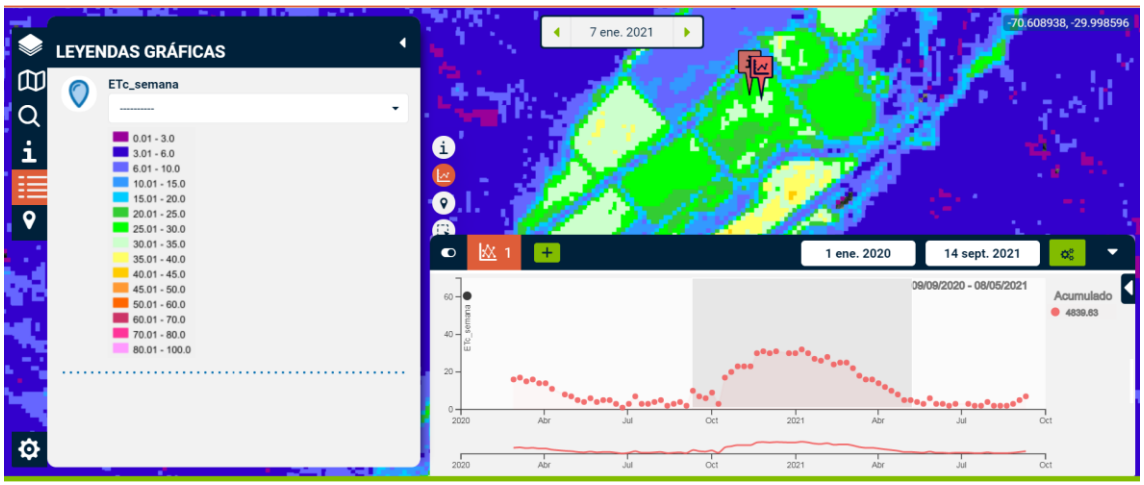
Consulta Kc: curva temporal y mapa del coeficiente de cultivo hasta última imagen disponible (9/sept/21).



Consulta ETo_NOAA: curva temporal y mapa de la evapotranspiración de referencia semanal hasta última imagen disponible (9/sept/21).



Consulta ETc_semana: curva temporal y mapa de la evapotranspiración de cultivo semanal (consumo hídrico) hasta última imagen disponible (9/sept/21). Nótese la zona sombreada que permite calcular el consumo hídrico del cultivo acumulada (transpiración acumulada)

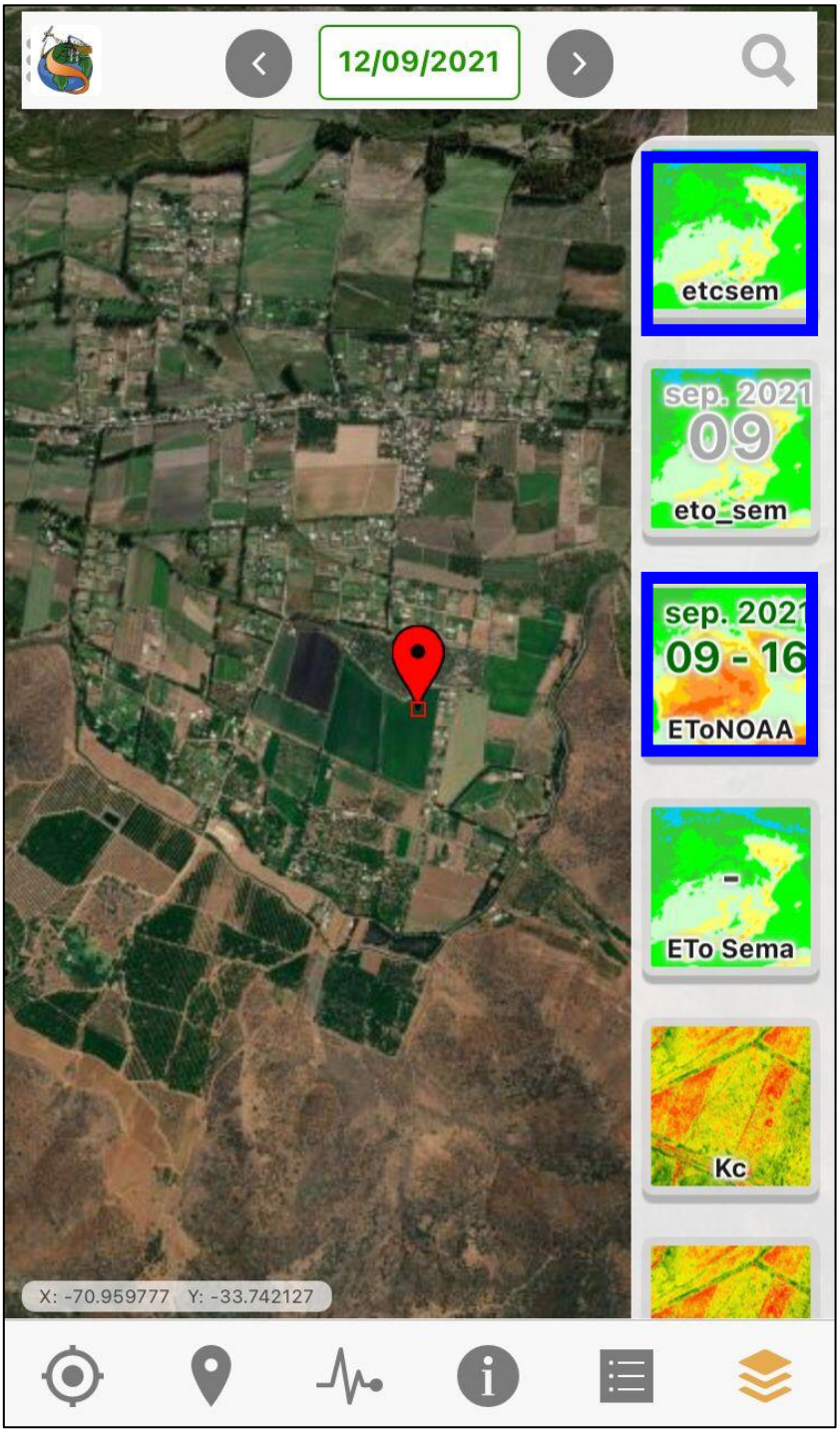

LEYENDAS GRÁFICAS
ETc_semana

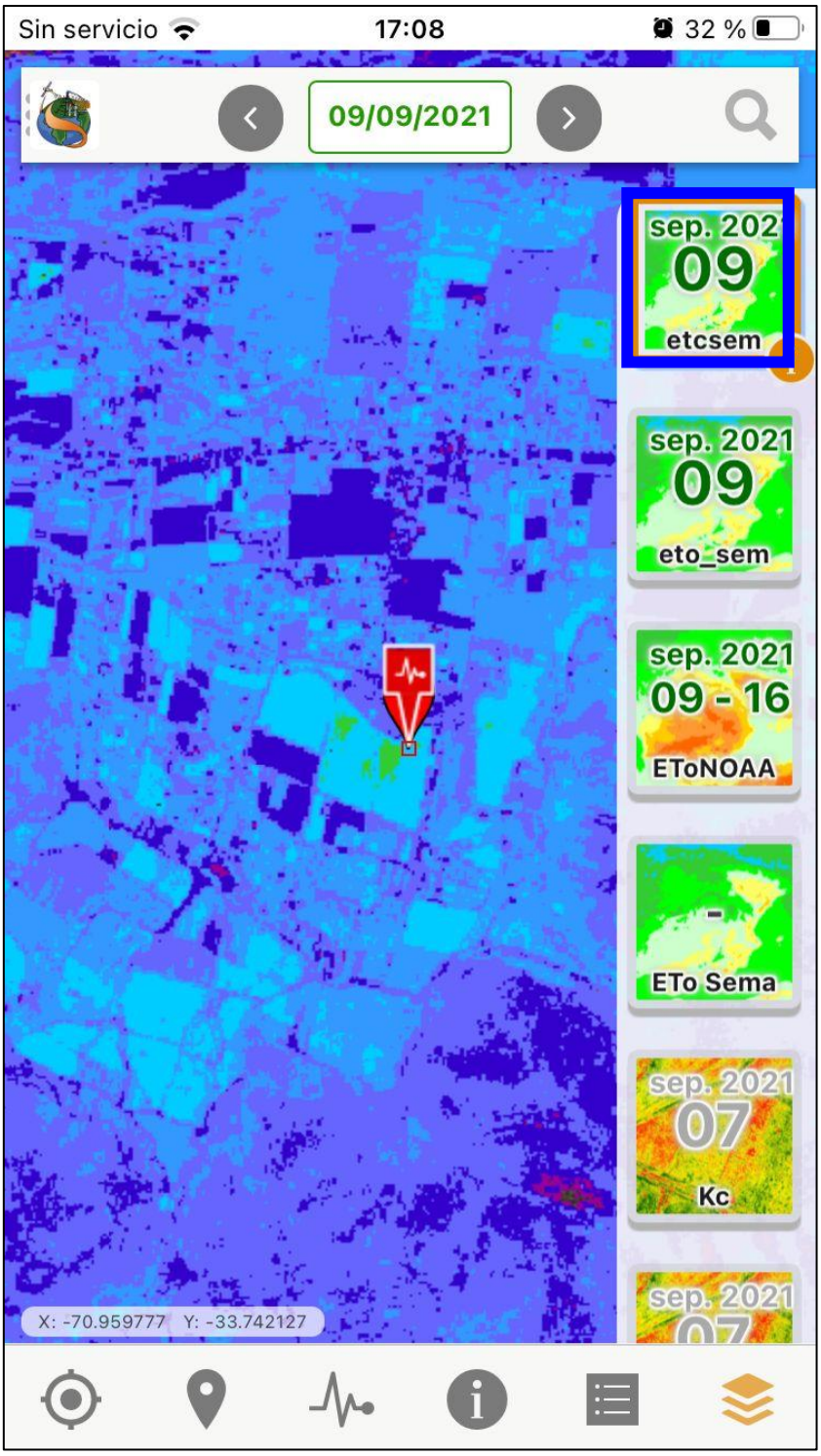
0.01 - 3.0
3.01 - 6.0
6.01 - 10.0
10.01 - 15.0
15.01 - 20.0
20.01 - 25.0
25.01 - 30.0
30.01 - 35.0
35.01 - 40.0
40.01 - 45.0
45.01 - 50.0
50.01 - 60.0
60.01 - 70.0
70.01 - 80.0
80.01 - 100.0
7 ene. 2021
-70.608938, -29.998596
1
1 ene. 2020
14 sept. 2021
09/09/2020 - 08/05/2021
Acumulado
4839.63
ETc_semana
60
40
20
0
2020
Abr
Jul
Oct
2021
Abr
Jul
Oct

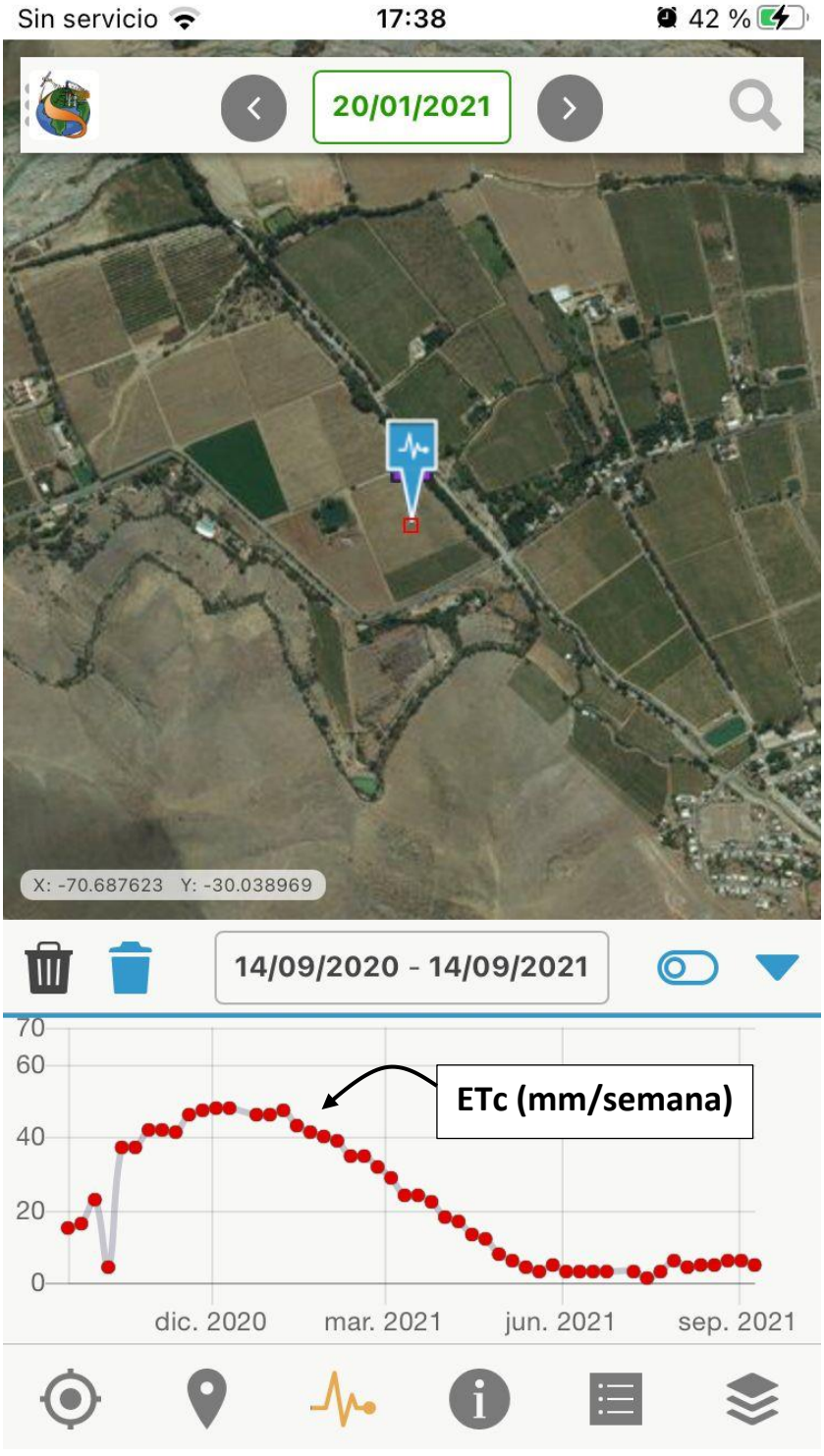
Anexo 3

App móvil

Toda la nueva información generada está disponible para consulta en la aplicación App para dispositivos móviles (Android y IOs). A continuación ejemplos de consulta y menú con nueva información:




Sin servicio
17:08
32 %
09/09/2021
sep. 202
09
etcsem
sep. 2021
09
eto_sem
sep. 2021
09 - 16
EToNOAA
-
ETo Sema
sep. 2021
07
Kc
sep. 2021
X: -70.959777
Y: -33.742127


Sin servicio
17:38
42 %
20/01/2021
X: -70.687623 Y: -30.038969
14/09/2020 - 14/09/2021
70
60
40
20
0
ETc (mm/semana)
dic. 2020
mar. 2021
jun. 2021
sep. 2021

Anexo 4. Actividades sustentabilidad

Con objeto de trabajar en estrategias de sustentabilidad de la Plataforma PLAS, esta ha sido incluida como herramienta de consulta y definición del consumo hídrico (programación del riego) en otras iniciativas, las cuales ya están en desarrollo o en concurso. De este modo se pretende seguir con la actualización de la serie de imágenes satelitales, ampliar su cobertura y desarrollar nuevas aplicaciones para mejorar su desempeño.

Iniciativas

1) Proyecto "***Viticultura de precisión: adaptación de manejos agronómicos y nuevas tecnologías para la producción de uva de mesa en un escenario climático cambiante***". Financiamiento CORFO (Bienes Públicos). Usuarios APECO.

2) Proyecto "***Consorcio para la gestión de recursos hídricos en la macrozona centro sur de Chile***". Consorcio Tecnológico del Agua (CoTH2O)

- Proyecto 1: Gestión Integrada De Recursos Hídricos. Banco de información de recursos hídricos.
- Proyecto 2. Desarrollo de una aplicación telefónica para la programación de riego en la macrozona Centro Sur.

3) Proyecto "***Ajuste del coeficiente de cultivo satelital para el manejo preciso del riego en el cultivo de mandarinas zona centro norte de Chile***". Financiamiento FIA. ASOEX.

4) Consultoría Asociación de Productores de Aceite de Oliva ChileOlivas.

5) Curso de riego Grupos de Capacitación a Actores Agroalimentarios de Los Ríos y Los Lagos, INIA-Aysen.

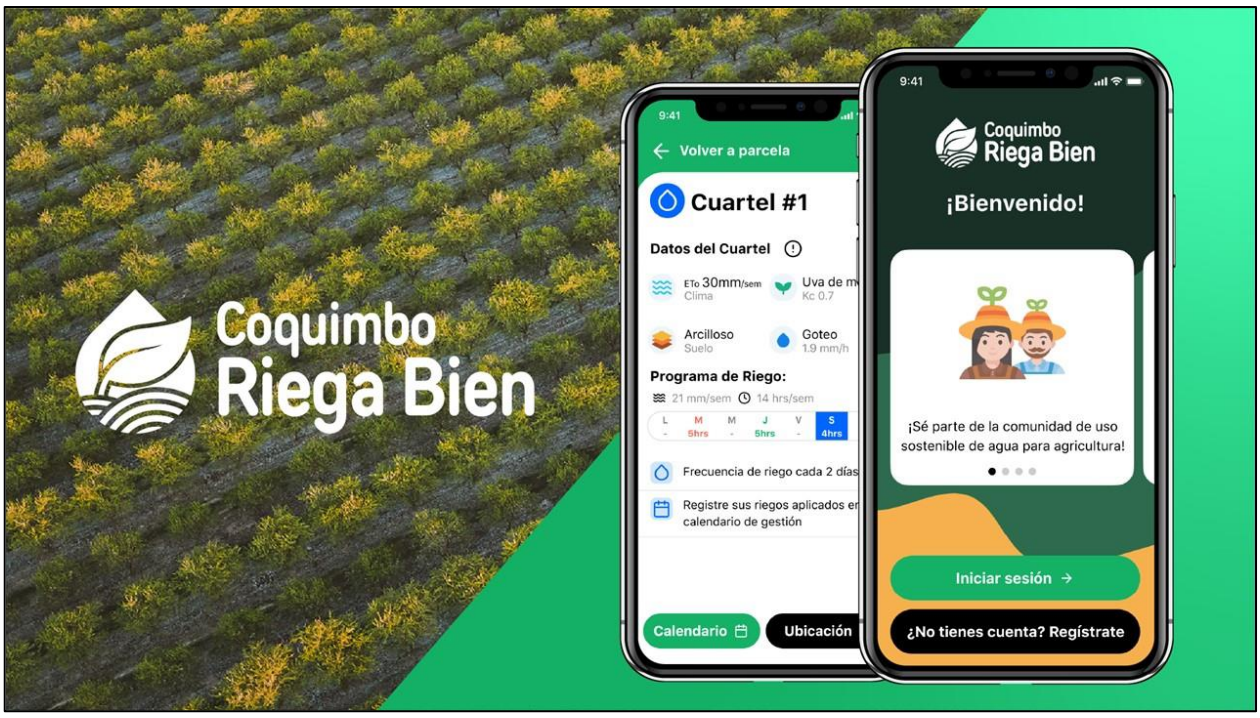
6) Segunda Versión del Diplomado en Fruticultura "***Adaptación al cambio climático, sustentabilidad productiva e inocuidad alimentaria para el sector frutícola del sur***". (Universidad de la Frontera).

7) Proyecto "***Transferencia, innovación y capacitación para un riego sostenible***". FIC-R Coquimbo. Aplicación Coquimbo Riega Bien. Ejecutor Universidad Católica de Chile.

8) Incorporación link acceso directo en sitio web ***agrometeorologia.cl***

PLAS

Sesión
de Comisión
CLAUDIO BALBONTÍN
INIA



Iniciativa FIC Región de Coquimbo. Ejecutor Pilar Gil (PUC).

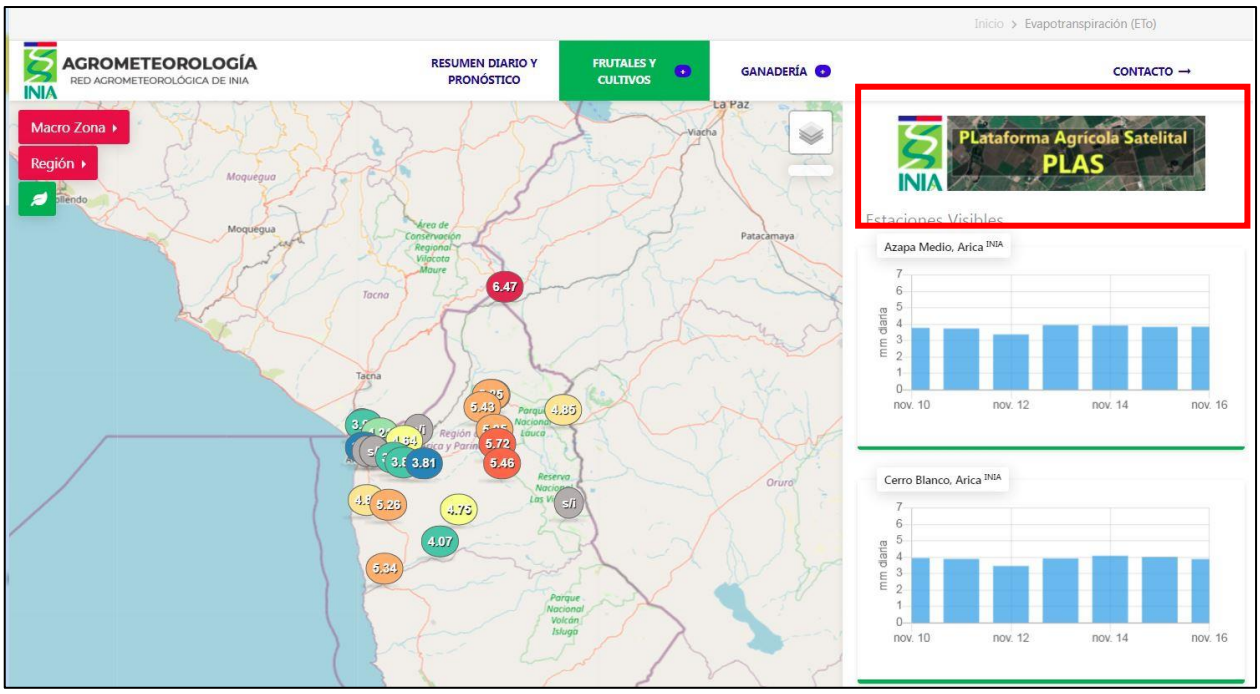
Proyecto Viticultura de precisión. Bienes Públicos CORFO, Atacama.

Plataforma Agrícola Satelital PLAS Chile

22 visualizaciones • 21 abr 2021 2 0 COMPARTIR GUARDAR ...

Entrevista CNN. Director FIA. Disponible en https://www.youtube.com/watch?v=5CV_WLQuroc

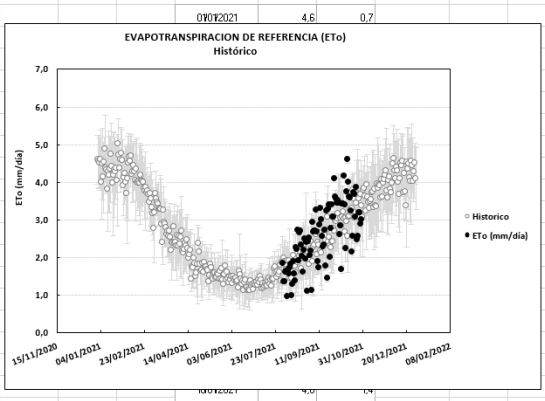
Encuentro Nacional Eficiencia Hídrica. Ministerio de Agricultura.


Inicio > Evapotranspiración (ETo)
AGROMETEOROLOGÍA
RED AGROMETEOROLÓGICA DE INIA
RESUMEN DIARIO Y PRONÓSTICO
FRUTALES Y CULTIVOS
GANADERÍA
CONTACTO →
Macro Zona
Región
PLataforma Agrícola Satelital
PLAS
Estaciones Visibles
Azapa Medio, Arica INIA
mm diaria
nov. 10
nov. 12
nov. 14
nov. 16
Cerro Blanco, Arica INIA
mm diaria
nov. 10
nov. 12
nov. 14
nov. 16
6.47
5.43
4.85
5.72
5.46
3.81
5.26
4.75
4.07
5.34
Moquegua
Tacna
Patacamaya
Viacha
La Paz
Oruro

ANEXO PLANILLA EXCEL

Pixel:	1 x 1				N° Imagenes ir	26		
CRS: epsg:900913					N°Datos	99		
X :	-7.867.169,28				Fecha Max	07/11/2021		
Y :	-3.510.024,08				Fecha Min	01/08/2021		
Fecha	NDVI	Kc	Pendiente	Control Formato	Fecha control-a	Fecha control	Fechas con imagen	Kc interpolado
01/08/2021	0,17	0,31	-0,0042	01/08/2021	01/08/2021	01/08/2021	0,31	0,31
04/08/2021	0,16	0,30	0,0050	04/08/2021	02/08/2021	02/08/2021	#N/A	0,31
09/08/2021	0,18	0,33	0,0000	09/08/2021	03/08/2021	03/08/2021	#N/A	0,30
16/08/2021	0,18	0,33	0,0000	16/08/2021	04/08/2021	04/08/2021	0,30	0,30
21/08/2021	0,18	0,33	0,0050	21/08/2021	05/08/2021	05/08/2021	#N/A	0,31
26/08/2021	0,2	0,35	0,0025	26/08/2021	06/08/2021	06/08/2021	#N/A	0,31
31/08/2021	0,21	0,36	-0,0025	31/08/2021	07/08/2021	07/08/2021	#N/A	0,32
05/09/2021	0,2	0,35	-0,0042	05/09/2021	08/08/2021	08/08/2021	#N/A	0,32
08/09/2021	0,19	0,338	-0,0025	08/09/2021	09/08/2021	09/08/2021	0,33	0,33
13/09/2021	0,18	0,325	0,0063	13/09/2021	10/08/2021	10/08/2021	#N/A	0,33
15/09/2021	0,19	0,338	0,0042	15/09/2021	11/08/2021	11/08/2021	#N/A	0,33
18/09/2021	0,2	0,350	-0,0062	18/09/2021	12/08/2021	12/08/2021	#N/A	0,33
20/09/2021	0,19	0,338	-0,0042	20/09/2021	13/08/2021	13/08/2021	#N/A	0,33
23/09/2021	0,18	0,325	0,0025	23/09/2021	14/08/2021	14/08/2021	#N/A	0,33
28/09/2021	0,19	0,338	0,0125	28/09/2021	15/08/2021	15/08/2021	#N/A	0,33
30/09/2021	0,21	0,363	0,0000	30/09/2021	16/08/2021	16/08/2021	0,33	0,33
03/10/2021	0,21	0,363	0,0075	03/10/2021	17/08/2021	17/08/2021	#N/A	0,33
08/10/2021	0,24	0,400	0,0000	08/10/2021	18/08/2021	18/08/2021	#N/A	0,33
10/10/2021	0,24	0,400	0,0083	10/10/2021	19/08/2021	19/08/2021	#N/A	0,33
13/10/2021	0,26	0,425	0,0188	13/10/2021	20/08/2021	20/08/2021	#N/A	0,33
15/10/2021	0,29	0,463	-0,0042	15/10/2021	21/08/2021	21/08/2021	0,33	0,33
18/10/2021	0,28	0,450	0,0075	18/10/2021	22/08/2021	22/08/2021	#N/A	0,33
28/10/2021	0,34	0,525	0,0000	28/10/2021	23/08/2021	23/08/2021	#N/A	0,34
02/11/2021	0,34	0,525	-0,0062	02/11/2021	24/08/2021	24/08/2021	#N/A	0,34
04/11/2021	0,33	0,513	0,0167	04/11/2021	25/08/2021	25/08/2021	#N/A	0,35
07/11/2021	0,37	0,563	0,0000	07/11/2021	26/08/2021	26/08/2021	0,35	0,35

Fechas:	ETo Real	Fecha valor	Fecha control	ETo (mm/día)
01/08/2021	1,85	01/08/2021	01/08/2021	1,85
02/08/2021	1,36	02/08/2021	02/08/2021	1,36
03/08/2021	1,35	03/08/2021	03/08/2021	1,35
04/08/2021	1,61	04/08/2021	04/08/2021	1,61
05/08/2021	1,64	05/08/2021	05/08/2021	1,64
06/08/2021	0,95	06/08/2021	06/08/2021	0,95
07/08/2021	1,65	07/08/2021	07/08/2021	1,65
08/08/2021	1,55	08/08/2021	08/08/2021	1,55
09/08/2021	1,72	09/08/2021	09/08/2021	1,72
10/08/2021	1,81	10/08/2021	10/08/2021	1,81
11/08/2021	0,97	11/08/2021	11/08/2021	0,97
12/08/2021	1,28	12/08/2021	12/08/2021	1,28
13/08/2021	1,88	13/08/2021	13/08/2021	1,88
14/08/2021	1,55	14/08/2021	14/08/2021	1,55
15/08/2021	1,37	15/08/2021	15/08/2021	1,37
16/08/2021	2,25	16/08/2021	16/08/2021	2,25
17/08/2021	2,2	17/08/2021	17/08/2021	2,20
18/08/2021	2,73	18/08/2021	18/08/2021	2,73
19/08/2021	1,9	19/08/2021	19/08/2021	1,90
20/08/2021	2,65	20/08/2021	20/08/2021	2,65
21/08/2021	2,7	21/08/2021	21/08/2021	2,70
22/08/2021	2,32	22/08/2021	22/08/2021	2,32
23/08/2021	2,03	23/08/2021	23/08/2021	2,03
24/08/2021	1,6	24/08/2021	24/08/2021	1,60
25/08/2021	2,19	25/08/2021	25/08/2021	2,19
26/08/2021	2,48	26/08/2021	26/08/2021	2,48
27/08/2021	1,96	27/08/2021	27/08/2021	1,96



Historico	ETo	DS
01/01/2021	4,6	0,7
19/01/2021	4,2	1,1
20/01/2021	4,3	0,9
21/01/2021	4,3	0,7
22/01/2021	4,4	0,7
23/01/2021	4,1	1,2
24/01/2021	5,0	0,7
25/01/2021	4,7	0,4
26/01/2021	4,4	0,5
27/01/2021	4,6	0,9

Cultivo:					
Localidad:		PERMITIDO EDITAR VALOR	Tipo de Sistema Riego	Goteo	Cinta
				Goteo	
N°Días	100	NO EDITAR VALOR y/o FÓRMULA		Microaspersión	
Fecha Max	07/11/2021			Aspersión	
Fecha Min	01/08/2021				

Riego por GOTEO/CINTA/MICROASPERSIÓN	
Precipitación del equipo (mm/h)	**5,33**
Gasto emisor (L/h)	1
Distancia entre emisores (m)	0,2
Distancia entre hileras (m)	0,75
Número de lineas por hilera	1
Eficiencia goteo/cinta	0,8
Eficiencia microaspersor	

INFORMACIÓN DIARIA						INFORMACIÓN SEMANAL							
Fecha	Kc	Ks	ETo mm/día	Necesidades mm/día	Riego horas/día	SEMANA	Kc Seman	Ks Semana	ETo Seman mm/semana	Necesidades Semana mm/semana	Riego Semana horas/semana	Riego Semana Horas	Riego Semana Minutos
01/08/2021	0,31	1,00	1,85	0,58	0,11	01/08/2021	0,31	1,00	1,85	0,58	0,11	0	7
02/08/2021	0,31	1,00	1,36	0,42	0,08								
03/08/2021	0,30	1,00	1,35	0,41	0,08								
04/08/2021	0,30	1,00	1,61	0,48	0,09								
05/08/2021	0,31	1,00	1,64	0,50	0,09								
06/08/2021	0,31	1,00	0,95	0,29	0,06								
07/08/2021	0,32	1,00	1,65	0,52	0,10								
08/08/2021	0,32	1,00	1,55	0,50	0,09	08/08/2021	0,32	1,00	10,11	3,12	0,59	0	35
09/08/2021	0,33	1,00	1,72	0,56	0,10								
10/08/2021	0,33	1,00	1,81	0,59	0,11								
11/08/2021	0,33	1,00	0,97	0,32	0,06								
12/08/2021	0,33	1,00	1,28	0,42	0,08								
13/08/2021	0,33	1,00	1,88	0,61	0,11								
14/08/2021	0,33	1,00	1,55	0,50	0,09								
15/08/2021	0,33	1,00	1,37	0,45	0,08	15/08/2021	0,33	1,00	10,58	3,44	0,64	0	39
16/08/2021	0,33	1,00	2,25	0,73	0,14								
17/08/2021	0,33	1,00	2,20	0,72	0,13								
18/08/2021	0,33	1,00	2,73	0,89	0,17								
19/08/2021	0,33	1,00	1,90	0,62	0,12								
20/08/2021	0,33	1,00	2,65	0,86	0,16								
21/08/2021	0,33	1,00	2,70	0,88	0,16								
22/08/2021	0,33	1,00	2,32	0,77	0,14	22/08/2021	0,33	1,00	16,75	5,46	1,02	1	1
23/08/2021	0,34	1,00	2,03	0,68	0,13								
24/08/2021	0,34	1,00	1,60	0,54	0,10								
25/08/2021	0,35	1,00	2,19	0,76	0,14								
26/08/2021	0,35	1,00	2,48	0,87	0,16								
27/08/2021	0,35	1,00	1,96	0,69	0,13								

Anexo 6. Datos micrometeorológicos (se adjunta archivo comprimido).

COMPARACION DE LAS ESTIMACIONES DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN DE CULTIVO MEDIANTE EL MODELO FAO 56 ASISTIDO POR SATELITES

1. INTRODUCCION

Las experiencias de los últimos 30 años en el uso de información satelital (teledetección) para el monitoreo de la agricultura, han permitido que hoy en día sea una herramienta operativa para el manejo del riego de los cultivos. Su utilización es posible en todo tipo de cultivo y entorno agroclimático ya que sus bases conceptuales están fundamentadas en métodos estandarizados (FAO - Manual N°56, Allen et al., 1998) pero con la innovación del uso de índices de vegetación (IV) provenientes de imágenes satelitales. Esta metodología considera series temporales densas de imágenes multiespectrales para contar con información relativa al desarrollo de los cultivos y la definición de un *Coeficiente de Cultivo in situ* y por otro lado, la información meteorológica para definir la demanda ambiental del sitio (Evapotranspiración de referencia-ETo). De este modo es posible estimar la tasa máxima de consumo hídrico del cultivo y por tanto establecer sus requerimientos de riego.

La metodología propuesta ha sido validad a nivel internacional en diversos cultivos (Campos et al., 2110), pero en Chile hay pocas las experiencias al respecto (Odi et al., 2016, Balbontín et al., 2017). En este análisis se comparan las estimaciones realizadas con la metodología descrita anteriormente, frente a los registros de equipos micrometeorológicos (*Surface Renewal*), los cuales permiten estimar el flujo de calor latente (evapotranspiración) de los cultivos de manera espacializada.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Establecer una comparación entre la estimación de las necesidades de riego basadas en modelamiento satelital para estimar el coeficiente de cultivo basal y la metodología Surface Renewal, el cual permite estimar el flujo de calor latente (evapotranspiración) desde el cultivo in situ.

2.2. Objetivos específicos

1. **Analizar la capacidad de implementar el modelo *"Índice de Vegetación – Coeficiente de cultivo-Evapotranspiración de referencia"* (NDVI-Kc / ETo)** para estimar las necesidades de riego en un situación de campo real comercial (punto de control).

2. **Estimar la evapotranspiración diaria del cultivo mediante el modelo *"Índice de Vegetación – Coeficiente de cultivo-Evapotranspiración de referencia"* (NDVI-Kc / ETo)** en huertos de frutales en Chile, en cultivos como avellano europeo, paltos, arandanos, etc.) utilizando el índice de vegetación NDVI proveniente de imágenes de los satélites Sentinel 2A y 2B (principalmente) y Landsat 8 (en menor proporción).

3. **Comparar las estimaciones del modelo *"Índice de Vegetación – Coeficiente de cultivo-Evapotranspiración de referencia"* (NDVI-Kc/ETo)** con mediciones in situ desde el sistema micrometeorológico Surface Renewal.

3. METODOLOGIA

3.1 Materiales y métodos

a) Sitios de estudio

Los sitios de estudios corresponden a los descritos en el apartado 4 del Informe N°1, Universidad de Concepción.

Cuadro 1. Sitios de estudio con información meteorológica y satelital

Nombre sitio	Cultivo	Estación	Sistema Micrometeorológico	Lat. (°)	Long. (°)	Elevación (m)
Pullami	Avellano europeo	Pullami	Surface Renewal	-36.588	-71.798	254
Larqui	Avellano europeo	Larqui	SR	-36.708	-72.361	74
Jaururo	Palto Hass	La Higuera	EC	-32.46	-71.30	147
Carsol	Arandano Legacy	Santa Rosa	EC	-36.37	-71.53	125

b) Sistema micrometeorológico Surface Renewal

La técnica Surface Renewal se basa en el concepto de que "parcelas de aire" serán expulsadas del dosel de vegetación siendo reemplazadas por nuevas parcelas de aire más frío. Si la atmósfera dentro del dosel es inestable, el paquete de aire se calentará gradualmente a medida que la energía se transfiere del dosel al aire más frío hasta que el proceso de expulsión se repite y vuelva a reemplazar el aire caliente con aire más frío.

El instrumental meteorológico utilizado es radiómetro neto (Rn), termopar hilo fino, temperatura/humedad relativa, flujo de calor en el suelo (G), humedad de suelo, Temperatura de suelo y data loggers de registro con alta frecuencia de muestreo (20 Hz).

c) Imágenes Satelitales

Las imágenes satelitales disponibles en la Plataforma Agrícola Satelital corresponden al programa Landsat de NASA (USA) y Copernicus de ESA (Europa). La fuente de datos de las imágenes del satélite Landsat 8 OLI, es la página web del Servicio Geológico de los Estados Unidos U.S.G.S. (https://glovis.usgs.gov/), mientras que las imágenes del programa Copernicus son de los satélites Sentinel 2A y Sentinel 2B. La base de datos de imágenes satelitales fue construida tomando en cuenta la temporada agrícola 2018-2019. Las características de los satélites mencionados, se resumen en la Cuadro 2.

Cuadro 2. Características de las imágenes satelitales descargadas.

Satélite/ sensor	**Resolución temporal (revisita)** (días)	**Cobertura escena completa** (km)	**Resolución espacial (multiespectral)** (m)	**Rango espectral para las bandas** (nanómetros)
Landsat 8 OLI y TIR	16	185 x 185	30	SWIR: 11570-1650
				NIR: 850-880
				Rojo: 640-670
Sentinel 2A y 2B	10	100 x 100	10	SWIR: 11610
				NIR: 842
				Rojo: 665

Pre-proceso imagen consiste en la selección de los canales o bandas necesarias para el cálculo del NDVI (infrarrojo cercano y rojo) y la eliminación de nubes y sombras de nubes con la ayuda de la banda de evaluación de calidad. La banda de evaluación de calidad para la serie Landsat se denomina *pixel_qa.tif*; y en el caso de Sentinel-2, *MSK_CLOUDS_B00.gml*. La primera, incluye múltiples dimensiones de información como banderas de presencia de nubes, sombras de nubes, nieve, cuerpos de agua, cirros, entre otros. Por otro lado, el caso de Sentinel-2 sólo incluye una capa vectorial con la extensión de las nubes y sus sombras.

Finalmente, como las imágenes se distribuyen en valores denominados niveles digitales o cuentas digitales *DN o DC* que corresponden a una escala numérica de enteros para optimizar el espacio, es necesario convertir estos niveles a unidades físicas como radiancia o reflectancia.

El cálculo de NDVI se realizó utilizando las bandas infrarroja y roja (Rouse Jr., Scheel, and Deering, 1974). El algoritmo de cálculo es el siguiente:

$$NDVI_{TOA} = \frac{\rho_{NIR} - \rho_{RED}}{\rho_{NIR} + \rho_{RED}}$$

Donde:

ρ_{NIR}: Reflectancia de la banda del infrarrojo cercano.

ρ_{RED}: Reflectancia de la banda del rojo.

Un proceso de normalización fue aplicado para apilar productos de diferentes sensores y generar series multitemporales (constelación de imágenes de diferentes sensores).

a) Implementación del modelo "Índice de Vegetación – Coeficiente de cyultivo / Evapotranspiración de referencia" (NDVI -Kc / ETo).

El modelo que se implementó corresponde a lo propuesto por FAO-56 en el llamado procedimiento de "dos pasos", utilizado ampliamente en la programación del riego. En este procedimiento, ET se estima como un producto de dos factores: el primer factor es el poder de evaporación de la atmósfera (demanda ambiental) estimada a partir de la ecuación propuesta por Penman Monteith (*ETo*) y el segundo es el coeficiente de cultivo (*Kc*), que incluye tres parámetros, el coeficiente de transpiración o coeficiente de cultivo basal (*Kc*), el componente evaporativo del suelo desnudo (*Ke*) y el coeficiente de estrés hídrico (*Ks*), que está relacionado con el contenido de agua del suelo a través del balance hídrico en la zona radicular. En este marco, el *Kc* se define como la relación entre la transpiración del cultivo, en ausencia de estrés hídrico y la evapotranspiración de referencia (*ETo*).

La relación causal entre el *Kc* y los índices de vegetación (*IV*) incluyen la relación directa entre el coeficiente de cultivo y la fracción de radiación activa fotosintética absorbida por el dosel (*fPAR*). Muchos trabajos han sido desarrollados en enfoques analíticos relacionados con *Kc-IV* y *fPAR* durante las siguientes décadas. Las relaciones iniciales se desarrollaron en términos de valores empíricos de *IV* y valores tabulados o comunes para cultivos herbáceos, como el trigo y el maíz. El desarrollo y popularización de diferentes métodos para la medición de ET de cultivos, como lisímetros, micrometeorología (Eddy covarianza, relación de Bowen, Surface Renewal) proporcionaron una nueva fuente de datos para el desarrollo empírico. De este modo las relaciones *Kc*-IV y una gran cantidad de cultivos se agregaron a las especies clásicas. La ventaja de usar *Kc-IV* es reconocido para casi todos los cultivos, pero el beneficio de estos métodos aplicados a los árboles frutales es de primordial importancia. Las diferencias en las prácticas locales (densidades de plantación, arquitectura de la planta y la gestión del sotobosque del cultivo) tiene un gran efecto en el valor real del coeficiente del cultivo, y los estudios han demostrado la capacidad del *Kc* derivado de *IV* para capturar estas variaciones.

3.1 Estimación de coeficiente de cultivo desde la serie temporal de NDVI

La estimación del coeficiente de cultivo a partir del parámetro NDVI obtenido por la plataforma satelital WebSIG Spider continua siendo la misma metodología reportada en el informe anterior. Se realiza esta estimación pixel a pixel desde la serie temporal de imágenes de satélite, considerando la relación lineal existente entre el coeficiente de cultivo (Kc) y el índice de vegetación por diferencias normalizado (NDVI) derivado de la imagen satelital. Se utiliza la relación lineal propuesta por González et al. (2018), similar a otras ecuaciones para diferentes cultivos (Campos et al., 2010; Calera et al., 2017; Odi-Lara et al., 2016):

Kc = 1,51 x NDVI – 0,23

Esta ecuación considera que el coeficiente para suelo desnudo es igual a cero. El coeficiente se relaciona con el NDVI siguiendo el método propuesto por Choudhury et al. (1994) y modificado por González-Dugo y Mateos (2008), que propone un re-escalado de los valores del coeficiente entre los valores mínimos del NDVI, en condiciones de suelo desnudo, y los valores máximos de NDVI, que coinciden con la saturación del coeficiente. Esta relación tiene en cuenta los posibles NDVI mínimos que se den según el tipo de suelo.

Se ha decidido el uso de esta ecuación de manera generalizada con objeto de trabajar operativamente con las imágenes satelitales, en tiempo real y aplicar relaciones específicas de cultivo a posteriori, cuando la información disponible sobre arquitectura de cultivos o patrones de humedad indiquen diferencias.

b) Comparación estadística entre valores medidos y valores estimados

La validación del desempeño del modelo IV-ETo se realizó utilizando la relación entre los valores estimados y los medidos. Los estadísticos usados para la validación son *Root Mean Square Error (RMSE)* (Willmot, 1982) y *Relative RMSE* (Tang *et al.*, 2013), cuya formulación se indica a continuación:

$$RMSE = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} \frac{(X_{OBS} - X_{EST})^2}{n}} \qquad Relative\ RMSE = \frac{RMSE}{\overline{X_{OBS}}}$$

4. RESULTADOS

Avellano Europeo, Sitio Pullami: Como se indicó anteriormente, en este sitio se compararon las estimaciones realizadas con el modelo NDVI-Kc / ETo y los registros de evapotranspiración en el sitio realizado con un equipo micrometeorológico. En la Figura 1 se muestra la evolución temporal del coeficiente de cultivo (Kc) estimado a partir de índice de vegetación satelital durante cada temporada analizada.

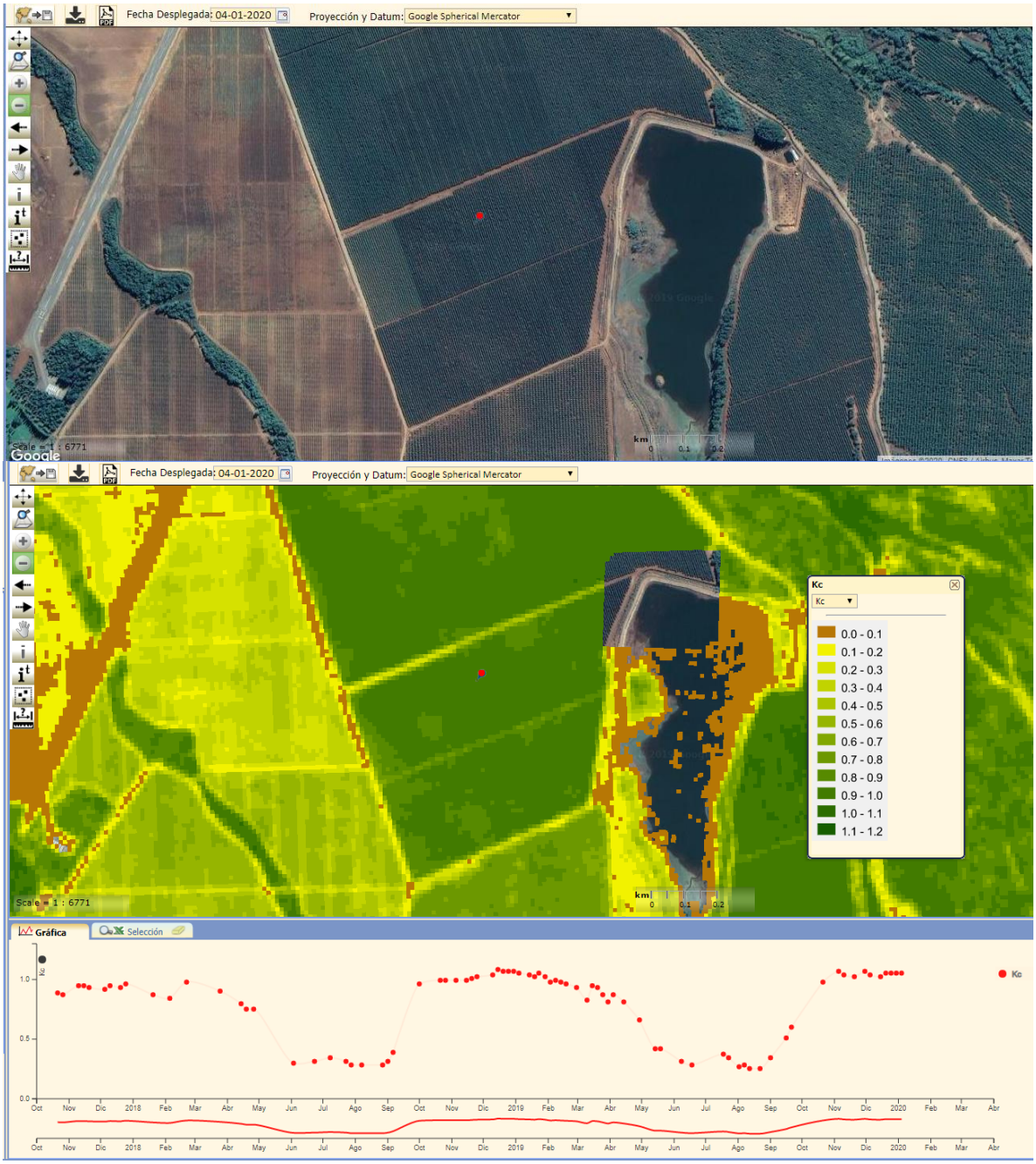


Figura 1. Evolución temporal del coeficiente de cultivo en avellano europeo (sitio Pullami) durante las temporadas 2017/18 y 2018/19.

De este modo, durante la temporada 2017/18 la comparación entre los valores observados con el sistema micrometeorológico y los valores modelados a partir de la relación NDVI-Kc / ETo, señalaron una diferencias con un RMSE de 6,17 mm/semana y de 0,22 en el Relative RMSE. En la Figura 2 se señala el ajuste entre la serie observada y la modelada.

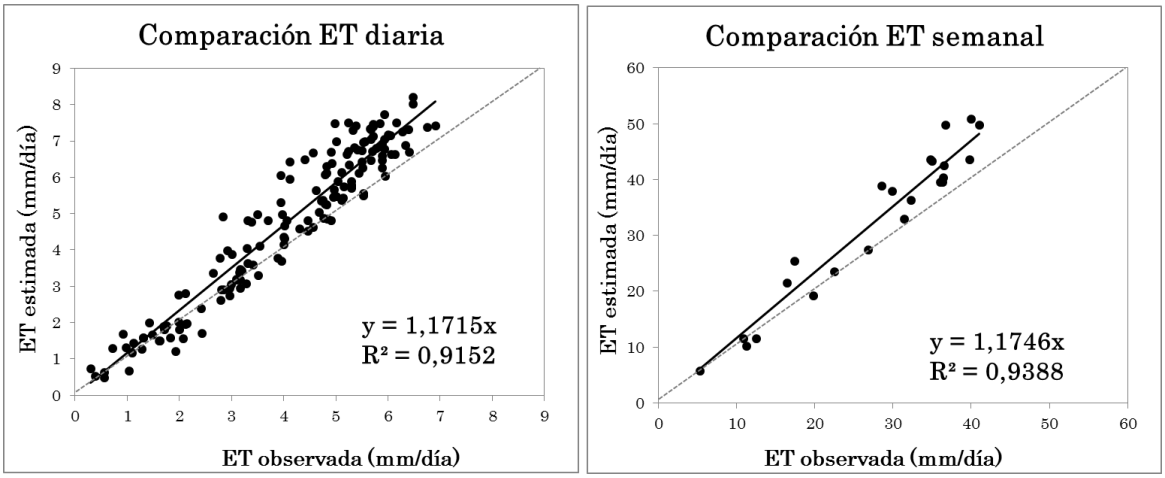


Figura 2. Comparación montos diarios y semanales de evapotranspiración entre valores del sistema micrometeorológico SR y los valores modelados a partir de la relación NDVI –Kc/ETo.

Durante la segunda temporada de registros (2018/19), la comparación entre los valores observados con el sistema micrometeorológico y los valores modelados a partir de la relación NDVI-Kc / ETo, señalaron una diferencias con un RMSE de 4,02 mm/semana y de 0,15 en el Relative RMSE. En la Figura 3 se señala el ajuste entre las dos series datos.

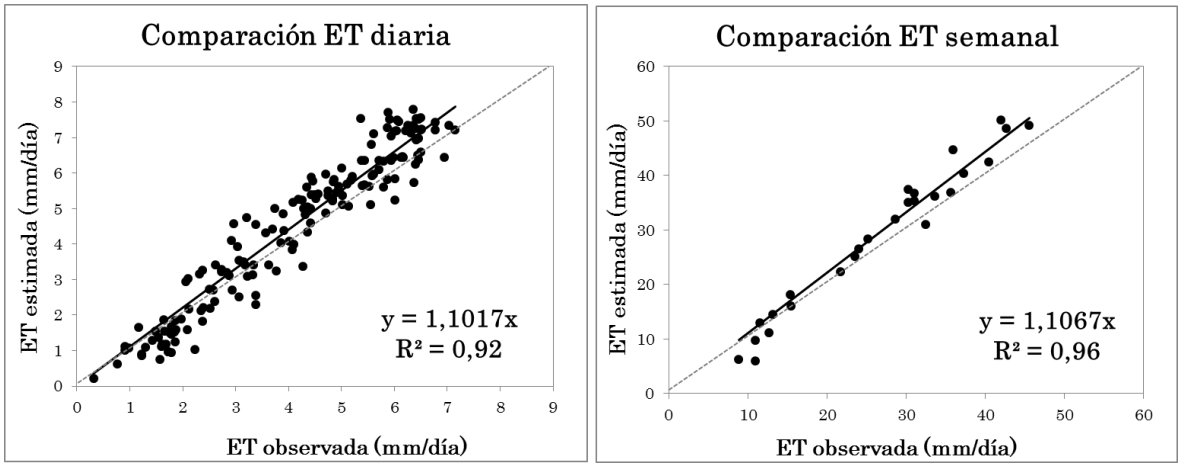


Figura 3. Comparación montos diarios y semanales de evapotranspiración entre valores del sistema micrometeorológico SR y los valores modelados a partir de la relación NDVI -Kc / ETo.

Avellano europeo, sitio Larqui: Como se indicó anteriormente, en este sitio se compararon las estimaciones realizadas con el modelo NDVI-Kc / ETo y las mediciones realizadas en el sitio con un equipo micrometeorológico. En la Figura 4 se muestra la evolución temporal del coeficiente de cultivo basal (Kc) estimado a partir de índice de vegetación satelital durante la temporada analizada.

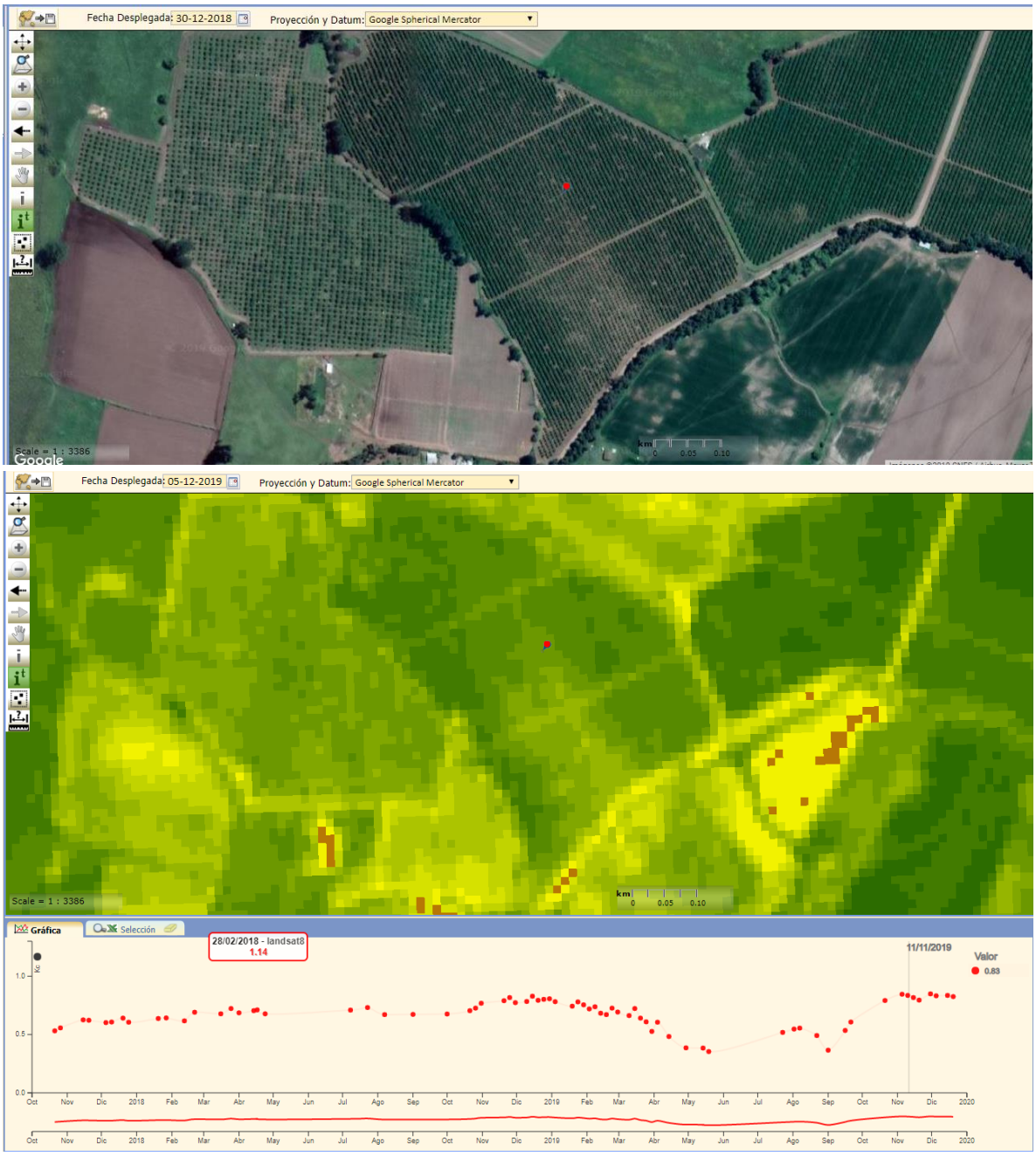


Figura 4. Evolución temporal del coeficiente de cultivo en avellano europeo (sitio Larqui) durante las temporadas 2017/18 y 2018/19.

Durante la temporada 2017/18 la comparación entre los valores observados con el sistema micrometeorológico Surface Renewal y los valores modelados a partir de la relación NDVI-Kc-ETo, señalaron una diferencias con un RMSE de 2,36 mm/semana y de 0,10 en el Relative RMSE. En la Figura 5 se señala el ajuste entre las dos series datos.

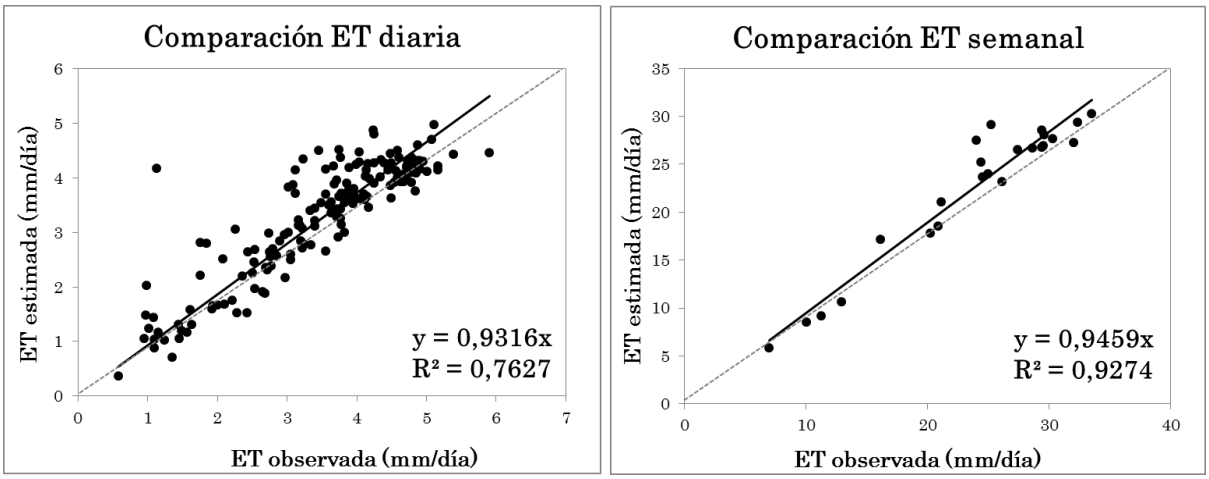


Figura 5. Comparación montos diarios y semanales de evapotranspiración entre valores del sistema micrometeorológico SR y los valores modelados a partir de la relación NDVI-Kc/ETo.

Durante la segunda temporada (2018/19) la comparación entre los valores observados con el sistema micrometeorológico Surface Renewal y los valores modelados a partir de la relación NDVI -Kc, señalaron una diferencias con un RMSE de 4,88 mm/semana y de 0,22 en el Relative RMSE. En la Figura 6 se señala el ajuste entre las dos series datos.

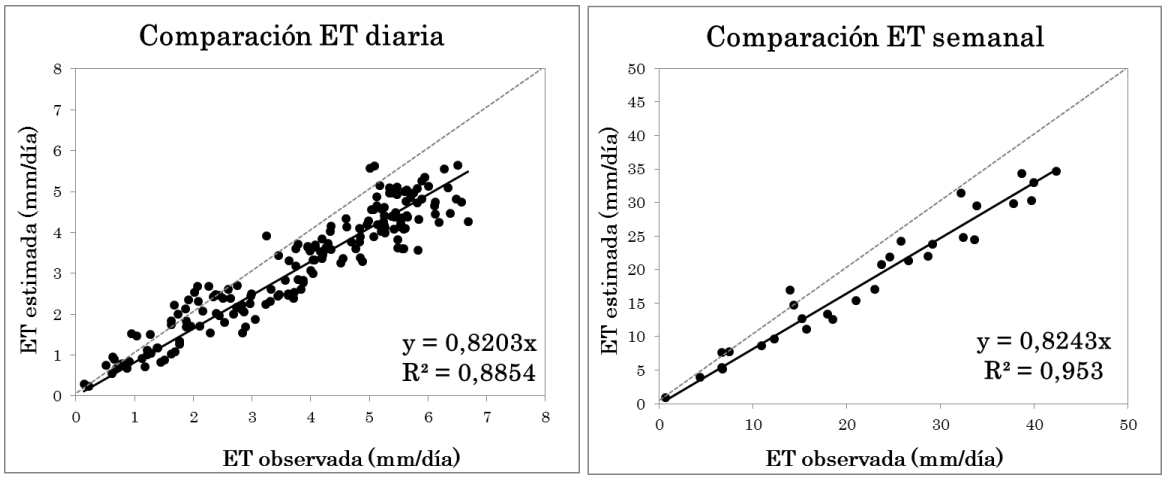


Figura 6. Comparación montos diarios y semanales de evapotranspiración entre valores del sistema micrometeorológico SR y los valores modelados a partir de la relación NDVI –Kc/ETo.

Palto, sitio Jaururo: En este sitio se compararon las estimaciones realizadas con el modelo NDVI-Kc / ETo y las mediciones realizadas en el sitio con un equipo micrometeorológico en el cultivo de paltos. En la Figura 7 se muestra la evolución temporal del coeficiente de cultivo basal (Kc) estimado a partir de índice de vegetación satelital durante la temporada analizada.

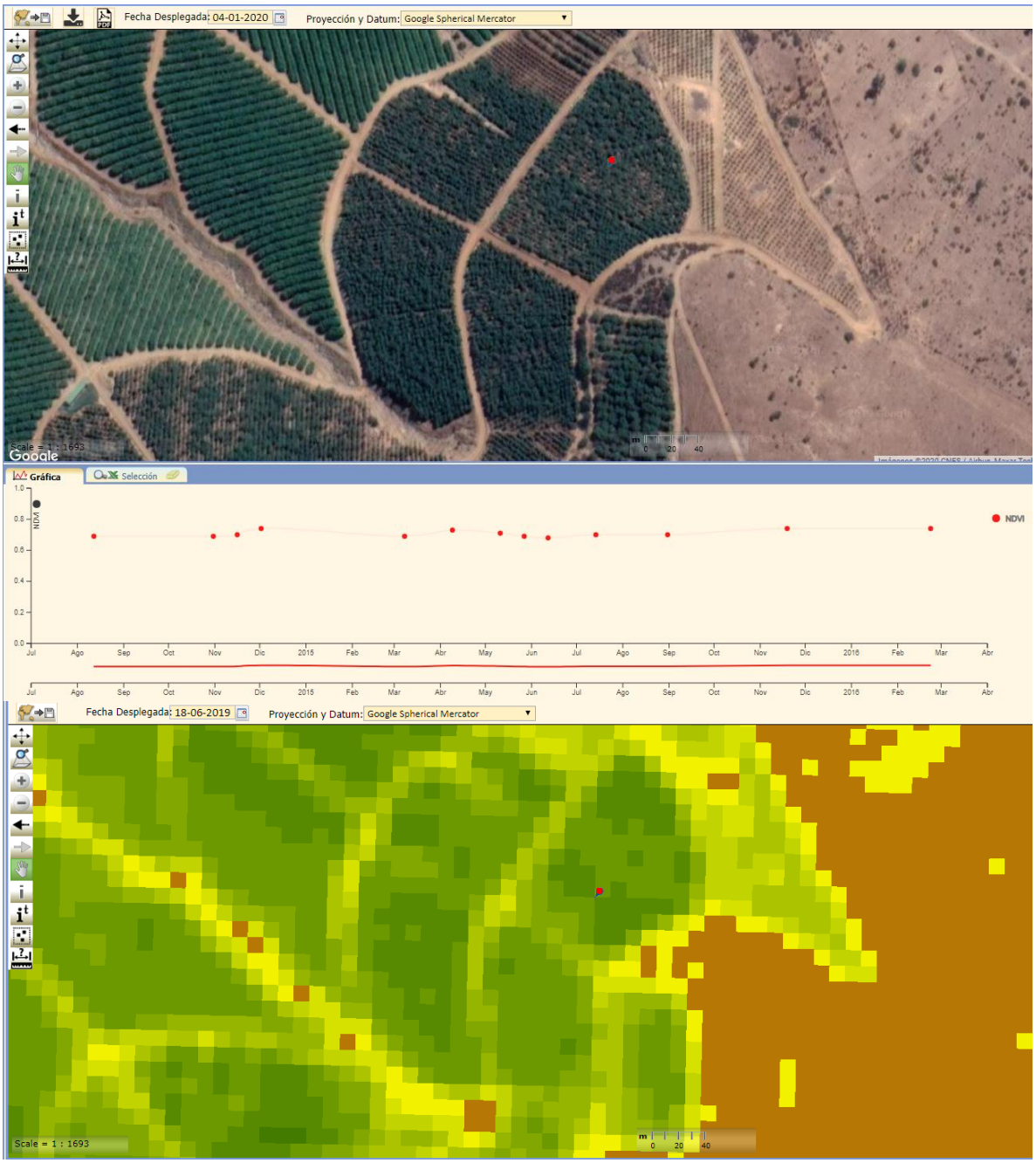


Figura 7. Evolución temporal del coeficiente de cultivo en paltos (sitio Jaururo) durante las temporadas 2014/15 y 2015/16.

Durante la temporada 2014/15 la comparación entre los valores observados con el sistema micrometeorológico Surface Renewal y los valores modelados a partir de la relación NDVI-Kc/ETo, señalaron una diferencias con un RMSE de 2,89 mm/semana y de 0,15 en el Relative RMSE. En la Figura 8 se señala el ajuste entre las dos series datos.

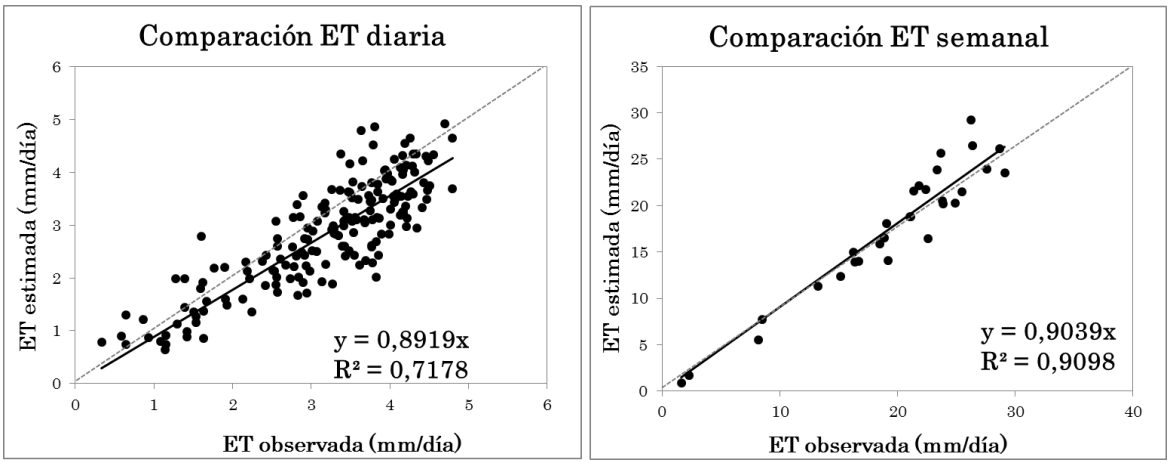


Figura 8. Comparación montos diarios y semanales de evapotranspiración entre valores del sistema micrometeorológico SR y los valores modelados a partir de la relación NDVI-Kc/ETo.

Durante la segunda temporada (2015/16) la comparación entre los valores observados con el sistema micrometeorológico Surface Renewal y los valores modelados a partir de la relación NDVI-Kc / ETo, señalaron una diferencias con un RMSE de 1,32 mm/semana y de 0,1 en el Relative RMSE. En la Figura 9 se señala el ajuste entre las dos series datos.

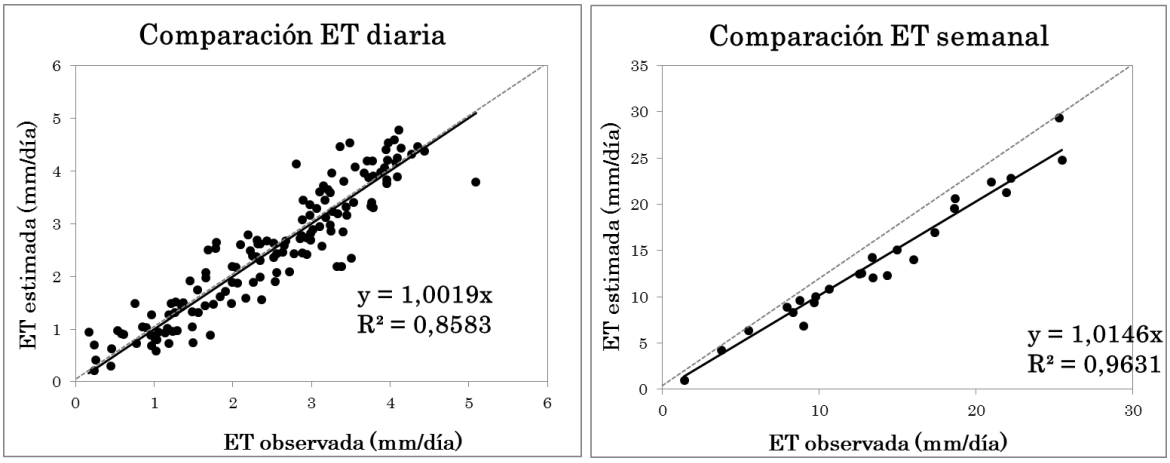


Figura 9. Comparación montos diarios y semanales de evapotranspiración entre valores del sistema micrometeorológico SR y los valores modelados a partir de la relación NDVI -Kc.

ARANDANOS: En este sitio se compararon las estimaciones realizadas con el modelo NDVI-Kc/ETo y las mediciones realizadas en el sitio con un equipo micrometeorológico en el cultivo de paltos. En la Figura 10 se muestra la evolución temporal del coeficiente de cultivo basal (*Kc*) estimado a partir de índice de vegetación satelital durante la temporada analizada.

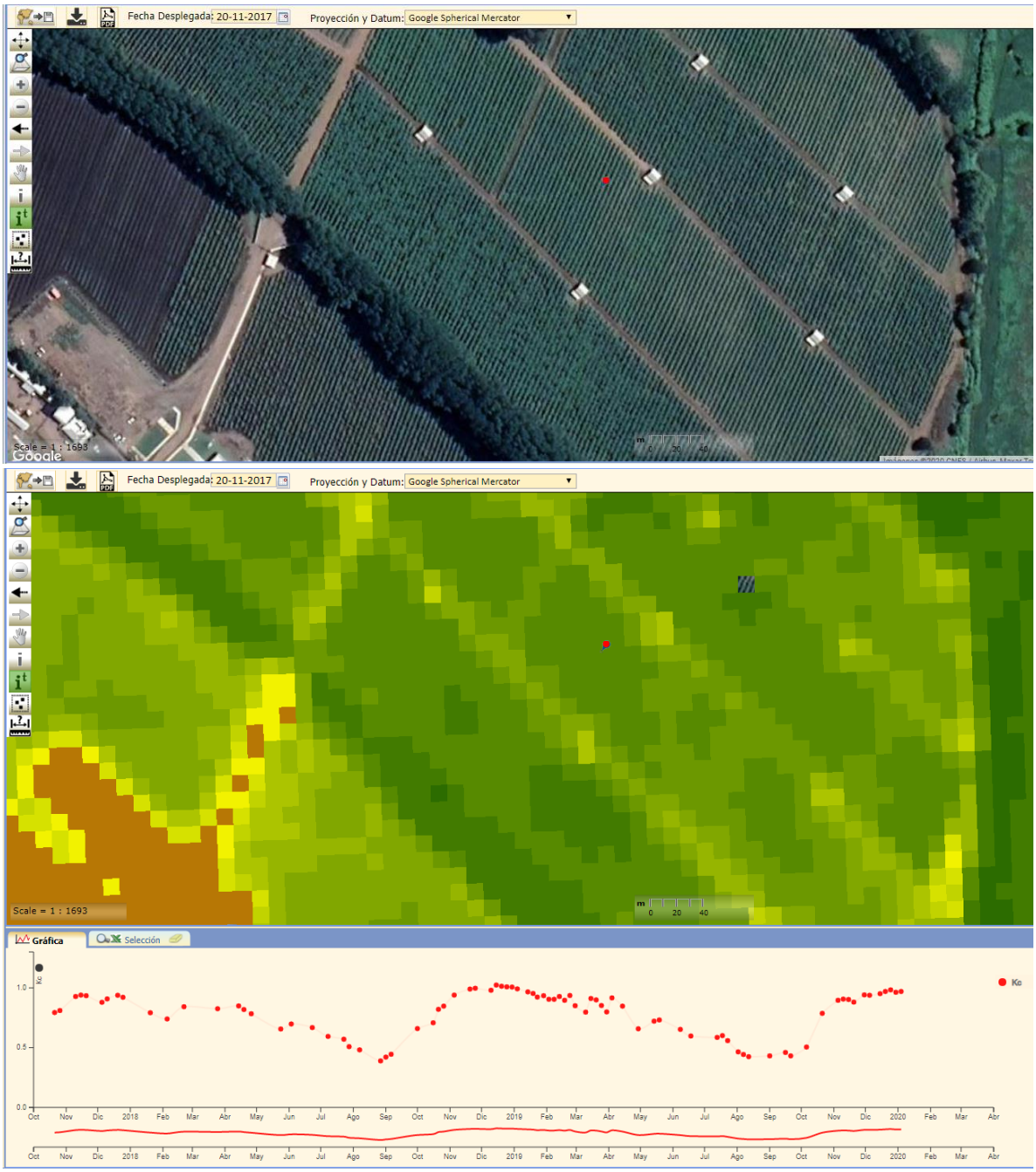


Figura 10. Evolución temporal del coeficiente de cultivo en arándanos (sitio Carsol) durante las temporadas 2017/18.

Durante la temporada 2017/18 la comparación entre los valores observados con el sistema micrometeorológico Surface Renewal y los valores modelados a partir de la relación NDVI-Kc/ETo, señalaron una diferencias con un RMSE de 7,08 mm/semana y de 0,43 en el Relative RMSE. En la Figura 11 se señala el ajuste entre las dos series datos.

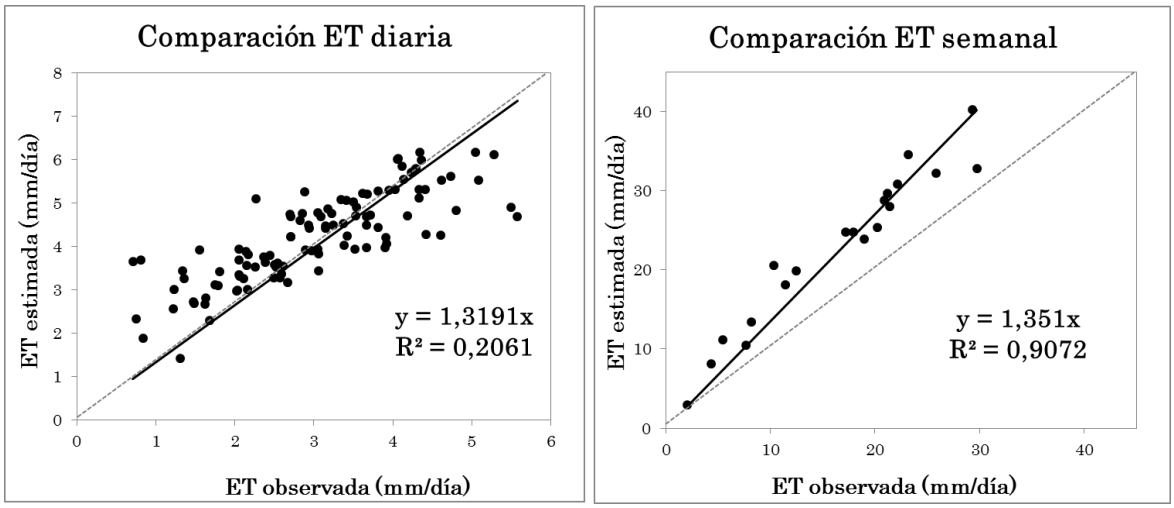


Figura 11. Comparación montos diarios y semanales de evapotranspiración entre valores del sistema micrometeorológico SR y los valores modelados a partir de la relación NDVI-Kc/ETo.

5. CONCLUSIONES PRELIMINARES

El objetivo general de este trabajo es estimar la evapotranspiración en tres huertos frutales, en diferentes localidades de Chile mediante el análisis de imágenes de satélite y la metodología NDVI-Kc/ETo (FAO-56 asistida con satélites). Con este propósito se compararon preliminarmente las estimaciones del modelo con mediciones in situ registradas con el sistema micrometeorológico Surface Renewal. Los resultados preliminares del modelo NDVI-Kc/ETo estimó la evapotranspiración con indicadores estadísticos RMSE menor a 1 mm diario en la mayoría de los casos y una Relative RMSE en torno al 20%.

Cultivo	Avellano				Arándanos	Palto	
Localidad	Pullami		Larqui		Carsol	Jaururo	Jaururo
Temporada	2017/18	2018/19	2017/18	2018/19	2017/18	2014/15	2015/16
Evapotranspiración - Valores DIARIOS							
RMSE (mm/día)	0,97	0,75	0,57	0,95	1,37	0,64	0,45
Relative RMSE	0,24	0,18	0,16	0,22	0,45	0,20	0,18
Promedio observado (mm)	4,12	4,16	3,48	4,22	3,03	3,20	2,47
Evapotranspiración - Valores SEMANALES							
RMSE (mm/semana)	6,17	4,02	2,36	5,32	7,08	2,89	1,32
Relative RMSE	0,22	0,15	0,10	0,21	0,43	0,15	0,10
Promedio observado (mm)	27,74	26,55	23,78	25,33	16,49	19,60	13,72

Una tercera temporada (2019-2020) y un tercer sitio con uva de mesa será analizado con las imágenes que resulten disponibles para finalizar la evaluación del modelo. Esta evaluación permitirá analizar ventajas y desventajas de este modelo para ser considerado como una alternativa a la estimación de la evapotranspiración desde imágenes de satélite.

6. REFERENCIAS

Allen, R.G., L.S. Pereira, D. Raes and M. Smith. 1998. Crop evapotranspiration (guidelines for computing crop water requirements). FAO Irrigation and Drainage Paper N°56. FAO. Rome, Italy.

Balbontín, C. , Campos, I.,Odi-Lara, M.,Ibacache, A.Calera, A. 2017. Irrigation Performance Assessment in Table Grape Using the Reflectance-Based Crop Coefficient. Remote Sensing, 9, 12, 1276. DOI 10.3390/rs9121276.

Campos, I. Christopher M.U. Neale, Alfonso Calera, Claudio Balbontín. Assessing satelite-based basal crop coefficients for irrigated grapes (*Vitis vinifera L.*). 2010. Agricultural Water Management 98: 45–54; doi:10.1016/j.agwat.2010.07.011.

Campoy, J. Campos, I., Plaza, C. Calera, M., Jiménez, N., Bodas, V., Calera, A. 2019. Water use efficiency and light use efficiency in garlic using a remote sensing-based approach. Agricultural Water Management, vol. 219(C), pages 40-48.

Choudhury, B.J., Nizam U Ahmed, Sherwood B Idso, Robert J Reginato, Craig S.T Daughtry. 1994. Relations between evaporation coefficients and vegetation indices studied by model simulations, Remote Sensing of Environment, Volume 50, Issue 1, Pages 1-17.

González-Dugo, M.P., Mateos, L. 2008. Spectral vegetation indices for benchmarking water productivity of irrigated cotton and sugarbeet crops. Agric. Water Manage. 95(1), 48-58.

Odi-Lara, M.; Campos, I.; Neale, C.M.U.; Ortega-Farías, S.; Poblete-Echeverría, C.; Balbontín, C.; Calera, A. 2016. Estimating Evapotranspiration of an Apple Orchard Using a Remote Sensing-Based Soil Water Balance. Remote Sens. 8, 253.

Rouse, J.W., Haas, R.H., Schell, J.A., Deering, D.W., Harlan, J.C. 1974. Monitoring the vernal advancement and retrogradation of natural vegetation. NASA/GSFC, Type III, Final report, Greenbelt MD: 1-371.

Tang, R.; Li, Z.-L.; Sun, X. 2013. Temporal upscaling of instantaneous evapotranspiration: An intercomparison of four methods using eddy covariance measurements and MODIS data. Remote Sens. Environ. 2013, 138, 102–118.

Willmott, C. 1982. Some comments on the evaluation of model performance. Bull. Am. Meteorol. Soc. 63, 1309–1313.

Anexo 6. Listado de asistentes capacitaciones

ID	Nombre y apellido:
1	Jorge Leyton
2	Roger Aguilar
3	Benjamín Moreno
4	Richard Mansilla Aravena
5	Victor Cortes
6	Sandra Alarcón
7	Liliana Arcos
8	Cristian Jaque
9	Gonzalo Fuenzalida
10	Susana Coloma Carrasco
11	JOEL IBANEZ
12	Mauricio Toro Torres
13	DANIEL MARTINEZ
14	césar letelier gaete
15	GABRIELA COFRE J.
16	Julio Fuentes Cáceres
17	josé arévalo
18	José Francisco Muñoz Contardo
19	Mauricio Zamora
20	Valentina Mandiola Alliende
21	Joaquín de la fuente Abadie
22	Victor Vargas
23	Jaime Mora
24	Raúl Correa
25	Ximena Molina
26	Paco Fernández
27	M José araya
28	Roxana castillo
29	Fernando Neira
30	Donna Cortez
31	Cristóbal Walker
32	jesus yañez
33	Daniela Araya
34	Francisca Sazo
35	Valeska Maturana
36	Javiera Castro
37	César Malhue
38	Antonella Baffico
39	Alexis Becerra
40	Zenón Condori Vedia
41	Victor Limachi Yucra
42	Victor Limachi Yucra
43	Joaquín Marchant Peña
44	Cristian Manzano
45	Jose flores
46	constanza jana
ID	**Nombre y apellido:**
47	Leandro Acuña
48	Francisco Lazcano
49	Mauricio Antonio Cabrera Mañan
50	Cristian Muñoz
51	Constanza valdebenito

52	césar letelier gaete
53	Rodrigo Fuster
54	leonel.alvarez@gmail.com
55	Romina Briceño
56	Sulma Megali Soloysolo Ojeda
57	Erick Kelly
58	Marcia Paola Espinoza Toledo
59	José Francisco Muñoz Contardo
60	lucio reinoso
61	DIEGO MIGUEL YARANGO GUTIERREZ
62	Lucas Carrasco
63	
64	Jorge Pérez Marin
65	Marjorie Quelopana
66	Carlos Loyola Contreras
67	Walter Danilo Maradiaga Rodriguez
68	Hugo Callejas
69	Emilio Navarrete
70	Bárbara Neculman Cayun
71	Daniela Moncada Moraga
72	Antonio Guerra
73	Jonathan Beas paz
74	David Ramos
75	Julio Escudero
76	Bárbara Toloza
77	Pablo Collao
78	Carlos Rodrigo Callata Calisaya
79	Eduardo Contreras
80	Makarenna Valenzuela
81	Claudio Henríquez
82	VICTOR CORTES ARANDA
83	José arevalo
84	Pablo Antonio Romo Contreras
85	Erick Kelly
86	Washington Salazar Blu
87	Angélica Dabanch
88	Ricardo Gonzalez Aldana
89	Constanza valdebenito
90	raimundo perez
91	Gabriela Mercedes Crespo
92	Ramon Sepulveda Alarcon
93	Esteban Valdivia
ID	**Nombre y apellido:**
94	Silvana Inzunza
95	marco rivas
96	Adrian Guaman
97	Marcia Paola Espinoza Toledo
98	Tamara Lineros
99	Maximiliano Cruz
100	Rodrigo rodriguez
101	Yasna Ramos Briones
102	daniela francisca vergara largos
103	Ana Bustos
104	Marta Godoy Castillo

105 Israel Acuña
106 Israel Acuña
107 Daniela castillo
108 GRISEL ROCIO MEJIA ROBLES
109 Maria Isabel Saavedra
110 Rodrigo Vásquez
111 Damaris Cisterna
112 José Payacán Díaz
113 Juan Carlos González Escobar
114 Daniel Baeza
115 matias silva robledo
116 Pablo Venegas Fuentes
117 Ana Catalán
118 Marcia Paola Espinoza Toledo
119 Dominga Lagos
120 Jorge Alberto Castillo
121 Víctor Cortés
122 DIEGO MIGUEL YARANGO GUTIERREZ
123 Mónica Aguilar
124 Julio Fuentes
125 Emilio Navarrete
126 Marlon Caicedo
127 Javier Arboleda M.
128 Manuel Curio Olivares
129 Marcelo Méndez Calbuyahue
130 Pedro Cortés-Monroy
131 Roger Aguilar
132 José Martín Díaz Vargas
133 María Cristina Amaguay Guanoluisa
134 Jonathan Soto Flores
135 Cesar Flores Tapia
136 Roberto Martinez
137 Gloria Jorquera
138 Natalia Rivera Villalobos
139 Lisbeth Anheli Molina Sanchez
140 María Aileen Maldonado
141 Alejandro Flores Rivera
142 Patricio Araya
143 Nibaldo Ceballos
144 patricio araya
145 Patricio Araya
146 Pamela Reyes
147 Jua. Castillo
148 Patricio Lisboa
149 Adolfo Jones H.
150 Jorge Torres G.
151 Mirta Castro G.
152 José Carreño A.
153 Irina Díaz
154 Pablo C. Poblete P.
155 Rodrigo Acosta Ch.
156 Julio Rodríguez Gutiérrez
157 Luis Orrego
158 Gabriel Tiznado Z.
159 José Luis Carrera Silva

160 Marcelo Martínez
161 Ahlem Ossandón Flores
162 Andrés Salinas Contreras
163 Antonio Agustín Roco Araya
164 Boris Monroy Arredondo
165 Carlos Alfaro Contreras
166 Carola Escobar Montecinos
167 Carolyn Barraza

168 Claudia Hicks Castillo
169 Daniela Toro Flores
170 Darany Arancibia Araos
171 Francisco Valera
172 Gianfranco Onetto
173 Gonzalo Burgos
174 Gonzalo Rojas Z.
175 Ignacio Martínez García
176 Iván Flores Villalobos
177 Jaime Bahamondes
178 Jennifer Jopia Aguilera
179 Jenniffer Guzmán Monsalves
180 Jorge Durán Rojas
181 José Manuel Córdova Rojas
182 Juan Sánchez Galleguillos
183 Juan Segovia Juica
184 Manuel Soto B.
185 Marcelo Figueroa Gómez
186 Marco Cabrera Cortés
187 Maribel Ortiz
188 Marta Godoy
189 Matias Pizarro Cortés
190 Nelsón A. Briceño Gutierrez
191 Pablo Martínez H.
192 Paula Calderón R.
193 Roberto Castillo G.

194 Rodrigo Mercado
195 Sebastián Munizaga Kappes
196 Vania Rubio
197 Juan Carlos Perez

198 Omar Gonzalez
199 Christian Coddou
200 Felipe Gallardo
201 Danilo Martinez
202 Pablo Paz
203 Osvaldo Elizondo
204 Roberto Polanco
205 Jorge Decombe
Raul Ignacio Quemada
206 Pablo Pinilla

207 Francisco Rojas
208 Víctor Fuentes

Antonio Corbella
César Toro
209 Rodrigo Rojas

210 Ismael Heiremans
211 Tomas Eguiguren

212 Tomás Muller
213 José Pablo Illanes
214 Mauricio Sandoval
215 Carlos Altman
216 Patricio Manzo
217 Marcelo Carvajal
218 Danilo Torres
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232 Claudio Gómez Brito
233 Fabián González González
234 Oscar Bustamante
235 Patricio Donoso Durán
236 FABIAN FUENTES PLACENCIA
237 RODRIGO QUINTANILLA ESPINOZA
RODRIGO VALENZUELA
238 BUSTAMANTE
239 Luis Felipe Marambio Quiroga
240 Boris Hernán Meneses Gallegos
241 luis cornejo lagos
242 David Mora
243 Varinia Labarra
244 Hugo Flores Pardo
245 Roberto Castro
246 Emilio Caceres
247 Raúl Cornejo Tobar
248 Felipe Sánchez
249 Victor Ignacio Gallardo Navarrete
250 Miguel Muñoz
251 Belén Pérez
252 Kiomara Aceveo Ramírez
253 Mauricio Avello Pérez
254 Nelson Lizana Vargas
255 Paola Cabrera Piña
256 Fabián Herrera
257 Felipe Jerez
258 Juan Pablo Gancedo Erenchun
259 Patricio Gonzalez

260	Claudio Jorquera
261	Beatriz Ormazabal
262	Liliana Villanueva Nilo
263	Pablo Merino
264	Joaquin Pavez
265	Lorca Antonio
266	Matias Kulczewski
267	Alejandro Navarro
268	Antonio Walker
269	Antonio Yuri
270	Carlos Honorato
271	Carlos Honorato
272	Cristian Arancibia
273	Eduardo Grunwald
274	Eduardo Rauld
275	Gabriel Aylwin
276	Jaime Gonzalez
277	José Andrés Bofarull
278	Juan Pablo Hermosilla
279	Julio Gutierrez
280	Luis Ahumada
281	Luis Espíndola
282	Marcelo Correa
283	Mario Gaete
284	MAURICIO Frías
285	Oscar Aliaga
286	Oscar Carrasco
287	VICENTE Vargas
288	Matías ORyan
289	Jose Ureta
290	Carlos Ferrer
291	Cristian Méndez
292	Matías ORyan
293	Francisco Ureta
294	ALEJANDRO OSVALDO VILLANUEVA ALVAREZ
295	Ignacio Patricio Arriagada
296	RODRIGO CABELLO
297	JORGE SANTANDER
298	Fernando Sat
299	ROBERTO VERGARA
300	Amaro Aragón
301	Allent Vega
302	Rigoberto Angel
303	HECTOR MARCELO UGALDE
304	Ricardo Gatica
305	Raimundo Molina
306	Lilian Parraguez
307	Gonzalo Pedreros
308	Javier Valenzuela
309	Vicente Peña
310	LINA MARTINEZ LIZANA
311	Edgardo Alarcon
312	Bernardo Lira
313	Eugenio Eguiguren
314	osvaldo barrientos

315 Cesar D'Emilia
316 Francisco Varela
317 Rodrigo Soto
318 Andres Concha
319 Sixto Reed
320 Cristian Gutiérrez
321 Pablo Martinez
322 DARWIN FERNANDEZ
323 Gonzalo Urenda
324 Gonzalo Martel
325 jorge venegas
326 wilhelm gruss
327 miguel andrade
328 ignacio alvarez
329 patricia espinola
330 cesar montenegro
331 virginia lopez
332 juan sobarzo
333 swen krogh
334 monica majluf
335 paz nunez
336 gerson roman
337 alicia espinosa
338 conveniogorecoquimbo gob
339 luis guzman
340 rodrigo munoz
341 convenioconadilosrios gob
342 veronica munoz
343 jorge munoz
344 rafaela toro
345 sebastian moran
346 conveniogorenuble gob
347 loreto sagardia
348 karina gajardo
349 francisco araya
350 conveniogoretarapaca gob
351 sebastian silva
352 gladys vergara
353 nicolas villacura
354 Zenón Condori Vedia
355 Victor Limachi Yucra
356 Jhanett Daneza Copa Villca
357 Jhanett Daneza Copa Villca
358 Felipe Vasquez
359 Williams Arancibia
360 Gonzalo Acevedo
361 Elvio Aguilar Flores
362 Virginia Ñancucheo Silva
363 Catalina Órdenes
364 Melany Rodriguez
365 Raúl Araya
366 Juan Pablo Corro
367 Giancarlo Mendoza
368 Nathaly Cubillos
369 Ruth Sanhueza
370 Luciano Tori

371 ILDER MALVARTE OCHOA
372 Luis Labra Rojas
373 DIEGO VALDEBENITO PEREIRA
374 ANALIA CARILAO LLEBUL
375 Cristian Rojas
376 Santiago Gandulfo Vásquez
377 Julio Salinas
378 Gastón Gutiérrez
379 Juan Paulo Ubilla Reyes
380 Brian Baeza
381 Ana María rojas
382 Nicolás Vásquez
383 Mauricio Pérez
384 Javier Aravena
385 Maria jose chambe garcia
386 Raúl Gustavo Suárez Rojas
387 Ignacio Bustos Gajardo
388 Maricela Maldonado Huenulef
389 FABIOLA CANDIA
390 Franco Lanino
391 Anibal Vargas Caimapu
392 Gonzalo Gutierrez
393 Paula Oyaneder Ponce-hille
394 Ana Faúndez
395 Verónica Ferreira
396 Alejandro Arteaga
397 Patricio donoso
398 Jorge Luis Chavez Miranda
399 Francisco baeza
400 Sandra Andrea Pailahueque Paredes
401 Felipe Cuevas
402 Tiare guajardo
403 Paula Delgado
404 Matías candia
405 José Arévalo
406 Eduardo Alcayaga
407 Gonzalo Vergara
408 Doris Lincuante Huinolpan
409 Felipe cornejo
410 Christian Reyes
411 Verónica Fuentealba
412 Victor beya
413 Alvaro de la Fuente
414 Rubén Guillermo Negrón Hekima
415 Eliza Tapia
416 Manuel Cornejo
417 Alejandra Duarte
418 Francisco Lecaros
419 Nicolas yañez
420 Sebastián Mundaca
421 Karen González
422 Constanza Gatica
423 Paola Gabriel
424 Maria Romero
425 Wilson Alpaca
426 Andres maturana

427 Jonny Bruna
428 Nayeli Ramírez
429 Sergio Rafael Cárdenas
430 María Verónica abarca
431 Jonny Bruna
432 Serafin bravo
433 Joaquín lagos
434 Alex Maraboli
435 Diego zambrano acuña
436 Adrian Alexander Vera Esmeraldas
437 Cristhian Saul Cayo Beniz
438 Basilio Renjifo Ortega
439 Barbara Neculman
440 Carmen Gloria Cárcamo
441 Luis Castillo Fuentealba
442 Leila Freile
443 Esteban fritz
444 Jorge Gatica
445 Rommy Castillo
446 Mathias Kuschel
447 Angela Romo
448 Claudio Albornoz
449 Carlos Quilodran
450 Antonio Guerra
451 José Mamani Yampara
452 Kevin Sepúlveda Lazo
453 Elvis
454 Pamela Paxi
455 Cristoper roman
456 Carla choque flores
457 Iván Mamani
458 Maritza Bastias
459 Elizabeth vera fernandez
460 Pedro Pino
461 Marco Mora
462 Héctor Leiva Saavedra
463 Jorge Salgado
464 Angella Oyarzún Nauto
465 Jimmy Roman
466 Yves Durocher
467 Antonio Apaz Morales
468 Camila Gonzalez Huenchul
469 Marta solis
470 Katherine nomel
471 Rodrigo Poblete lizana
472 Leonel Alvarez
473 VICTOR SOLIS
474 Pablo Alborta Solares
475 Gastón Gutiérrez
476 Tania Jordán Barros
477 Camila Villavicencio
478 Jonathan Beas paz
479 Jonathan Beas paz
480 Esteban Venegas
481 Gonzalo plaza de los reyes
482 Victor Mancilla

483	Diego Antelo
484	Carolina Caroca
485	Felipe cornejo
486	Rafael Bustos
487	Isabel calle Zarzuri
488	Boris Gabriel Jara Cerda
489	Miguel Arce
490	Marcelo Osses
491	Angélica Flores Mamani
492	vicente muñoz wormald
493	Lorena Díaz
494	Andrés González M
495	Marena Ayca Rios
496	Matías Abarca Pizarro
497	Fernando sanchez
498	Karina Rohr
499	Ricardo Lagos
500	Natalia Rivera
501	Nicolas Salinas
502	Orlando Vargas Bustos
503	fabian ruiz
504	PAULA LEIVA
505	Antonella Baffico
506	Roberto Trujillano
507	mariela calle
508	Manuel Iduarte
509	Dany Canales Merino
510	Gustavo Roa
511	Felipe Henríquez
512	Mario Quispe
513	Diego Felipe Núñez Bello
514	Luis Beals
515	Loreto Lázaro
516	Alejandro Acevedo
517	Jose Salizar
518	Patricia Medina
519	Ernesto Rodríguez Maldonado
520	Felipe cornejo
521	Marcelo Diaz
522	Alejandro Miranda Melgar
523	Carolina Torres
524	Manuel Costa
525	Hernan Silva Pizarro
526	Andrés Salinas Contreras
527	Cristian Fica
528	Alejandro Aranfa
529	Francisco Villalon
530	Víctor Cáceres
531	Karen Tapia
532	Leslie Pizarro
533	Edith choque
534	Miguel Arce
535	Fernanda Carrasco
536	Cristian subiabre
537	Luis Omar Valenzuela Galvez
538	Felipe candia

539 José González
540 Guillermo Gallardo
541 Kevin Arteaga
542 Jesenia Lázaro
543 Jeremy Manuel Gallardo Durán
544 Dalia Mamani Flores
545 pablo Alcázar
546 Pedro David Gómez Vásquez
547 Tracy Chino
548 Javier A. Barria Moreira
549 Daniela sepulveda
550 David Herrera olivares
551 María Elena Calle Bertini
552 Sebastian Brañez
553 Julie Cortez
554 Aracely Conejeros
555 Javiera Cisterna Montenegro
556 Nicolás Carrasco
557 Daniel Alejandro Gallardo Escobar
558 Gloria Angélica Challapa Moscoso
559 Camilo Lira
560 Catherine Gaete
561 Magdiel Arlette garrido vergara
562 marco sandoval
563 Damian Norambuena
564 Sebastián Fernández Arancibia
565 Alisson Tavilo
566 William Martinez
567 Silvana Antilef
568 Hector Barrientos
569 Luis Contreras
570 Valentina García
571 Felipe reyes
572 andres gallardo
573 Rodrigo Del Rio
574 Cristian osorio
575 Pablo Poblete A
576 Maria paz abrigo
577 Bruno Urgelles
578 Carlos Ortiz
579 Camila Vidal
580 Alejandro Rubina
581 Alexis Ayala
582 Francisco Lecaros
583 Fernando González P.
584 Rodrigo Robles
585 Nehemias inostroza
586 Jesus carranza trinidad
587 Héctor Lisham
588 Eduardo Abraham
589 Mabel Arismendi
590 Bárbara Neculman
591 Karen Yampara
592 FREDDY PIZARRO
593 Patricio ducommun
594 Alexis Ayala

595 Sebastian Ramírez Valladares
596 Paula yañez
597 Iván Rodrigo Curiqueo Camargo
598 alejandro layana
599 Matías Ducommun
600 Arturo Alarcón Aguilar / 19 abril
601 Viviana Torres
602 Felipe Salazar
603 Paulina Gallardo
604 Gabriel Tirapegui
605 Jordan Douglas
606 Cristian urrutia
607 Antonio Quezada Ortega
608 Yessica Adriana Apaza Huanacuni
609 Yessica Adriana Apaza Huanacuni
610 Gonzalo Diaz
611 Paul Toconás
612 Andres ulloa
613 Kissy Iribarren
614 Carlos Garcia
615 Constanza Ruiz
616 Rodrigo Corral
617 Boris Contreras
618 Patricio ducommun
619 Joaquín Jeldres
620 Merlin Rivera Toro
621 Eusebio Vargas
622 Joseline Sanchez
623 nicolas andres moreno diaz
624 Felipe Ventura
625 Fernando Arias
626 Keller Medina
627 Audilio Quiñones
628 Luis choque
629 geovanni gilardi
630 Felipe bruce
631 Manuel Garrido
632 Daniel romero
633 Jessica Alarcón
634 Elías Muaiad
635 Franco paez
636 Sebastián Gallardo Neira
637 Leovijildo Medina
638 Leovijildo Medina
639 Alejandro Oliva
640 Jimmy ROMÁN
641 Verónica Huichalaf
642 Victor Aravena
643 Anchi Punolef
644 Natalia Cáceres
645 Rogelio Vásquez
646 Jorge Yutronic
647 julieta martinez
648 Nikki Martin Choquecota Castillo
649 Alejandro Mella
650 Graciela Sánchez

651 Vladia Torres
652 Francisca Castillo Castro
653 Jorge Baraona Venegas
654 Stefanie Acaricia
655 Dora Espinosa
656 Jose Verdejo
657 Carolina Meza
658 edgar Wong
659 Robinson Rojas
660 Marielly López
661 Sandra Alfaro Trejos
662 Magdalena Ramirez
663 zoia neira
664 Carolina Ortiz
665 Fernando Contreras Hennings
666 José Rodriguez
667 Maximiliano Peña
668 Valentina Vásquez Huenchuñir
669 Cristian Estrada
670 Jessica Melgarejo
671 Carolina Fuentes
672 catherine vargas
673 Rayen Saldias
674 Denisse Núñez
675 Matias Nahuelhual
676 Loreto Vielma
677 Carolina Rodríguez
678 Mario Moreno Gonzalez
679 Javiera Orrego
680 Luis Astudillo
681 michele dalbosco
682 Cristian Venegas
683 Nicolas Fernandez
684 Patricio Cantin
685 Marisol Sáez
686 Francisco
687 Francisca magalhaes escobar
688 Elizabeth Aguilera
689 Britt Wallberg
690 Claudio Gómez Brito
691 Fabián González González
692 Oscar Bustamante
693 Patricio Donoso Durán
694 Roberto Castro R.
695 FABIAN FUENTES PLACENCIA
696 RODRIGO QUINTANILLA ESPINOZA
697 Patricio Gonzalez Aravena
698 RODRIGO VALENZUELA BUSTAMANTE
699 Luis Felipe Marambio Quiroga
700 Boris Hernán Meneses Gallegos
701 luis cornejo lagos
702 David Mora
703 Varinia Labarra
704 Hugo Flores Pardo
705 Roberto Castro

706 Emilio Caceres
707 Felipe Jerez Acevedo
708 Raúl Cornejo Tobar
709 Felipe Sánchez
710 Victor Ignacio Gallardo Navarrete
711 Miguel Muñoz
712 Paola Cabrera Piña
713 Fabián Herrera
714 Juan Pablo Gancedo Erenchun
715 Felipe Jerez
716 Patricio Gonzalez

Charla INIA Plataforma PLAS_Expo Chile Agrícola 2020

142 visualizaciones • 30 oct 2020 7 0 COMPARTIR GUARDAR ...

http://maps.spiderwebgis.org/login/?custom=pla
PLAS
PLataforma Agrícola Satelital de Chile
PLAS
Chile
plas
plas
CHILE LO HACEMOS TODOS
INIA
TALCA
cnid
CIDERH
RECURSOS HÍDRICOS

PLAS
PLataforma Agricola Satelital de Chile
INIA

Expo INIA Intihuasi
Macrozona Norte 2021

Te invitamos a conocer bajo la modalidad de Día de Campo,
los distintos trabajos desarrollados por INIA Intihuasi .

12 de noviembre
10:00 horas

Parcela Experimental Pan de Azúcar,
Ruta 43 , Hijuela N° 2 Cerillos, Coquimbo.

Ven a conocer más sobre:

- Agricultura de Zonas Áridas y Precordillera Andina.
- El uso de la Plataforma Satelital PLAS para el monitoreo de los cultivos y el manejo del riego.
- Calidad de agua, recarga de acuíferos.
- Cómo lograr eficiencia hídrica, energética y eficiencia en mano de obra del riego hortícola usando nuevas tecnologías.
- Biodiversidad como método conservacionista para el control de plagas.
- Una nueva ruta hacia una horticultura sustentable.
- En búsqueda de cerezos adaptados a la zona norte.
- Fertilización nitrogenada adecuada para la producción y el medio ambiente.
- Alternativas para agregar valor a la producción agrícola.
- Almazara móvil: acercando la industrialización oleícola a la pequeña olivicultura.

¡Te Esperamos!

Recuerda traer tu Pase de Movilidad
Favor confirmar asistencia a: pcontreras@inia.cl

INIA
Liderando la agrociencia para un futuro sostenible

EVENTO
100% ONLINE

www.eficienciahidrica.cl

ENCUENTRO NACIONAL DE EFICIENCIA HÍDRICA

NATURALEZA / INNOVACIÓN / FUTURO

CLAUDIO BALBONTÍN N.
Plataforma Agrícola Satelital
INIA CHILE

ALEJANDRO ANTUNEZ B.
Adaptación productiva ante el cambio climático
INIA CHILE

Ministerio de Agricultura
Gobierno de Chile

CNR
Gobierno de Chile

FIA
Fundación para la Innovación Agraria

FUNDACIÓN FUCOA

01 DIC | 09:00 A 18:00 HRS

Juan Manuel Masferrer, Intendente del Gobierno Regional de O'Higgins, junto a la **Pontificia Universidad Católica de Chile**, en el marco de las actividades del proyecto FIC **"Transferencia I+D+i para Viñas Sustentables e Inocuas".** tienen el agrado de invitar a usted a participar de una charla.

"Charla y Taller: Estimación de la Demanda Hídrica y Uso de Plataforma para Estimación de la ETc en Tiempo Real"

La actividad se efectuará el día jueves 26 de Julio del presente año de 09.15 a 13.00 hrs, en la Fundación de Vida Rural UC, ubicada en Avenida Armando Jaramillo 492, Nancagua.

Para cualquier información contactar a daknopp@uc.cl ó dfcea@uc.cl
Se adjunta programa.

FACULTAD DE AGRONOMÍA E INGENIERÍA FORESTAL
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE

Ejecuta

Gobierno Regional
Región del Libertador General Bernardo O'Higgins
Gobierno de Chile

CORE
CONSEJO REGIONAL
REGIÓN DEL LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS

Estrategia Regional de Innovación, un paso hacia el futuro

Proyecto financiado a través del Fondo de Innovación para la Competitividad del Gobierno Regional de O'Higgins y su Consejo Regional, enmarcado en la Estrategia Regional de Innovación

Financia

Lucía Pinto Ramírez, Intendenta de la Región de Coquimbo, Rodrigo Órdenes Reyes, Seremi de Agricultura Región de Coquimbo, Francisca Martínez Riveros, Representante Regional FIA Regiones de Atacama – Coquimbo y Edgardo Díaz Velásquez, Director Centro Regional de Investigación INIA Intihuasi, tienen el agrado de invitarle al taller de capacitación "Uso de la Plataforma Agrícola Satelital para el análisis agronómico y el manejo del riego de los cultivos"**.**

Esta actividad se realizará el día **miércoles 23 de enero entre las 10:00 y las 13:30 hrs.** en el auditorio de INIA Intihuasi, ubicado en Colina San Joaquín s/n, La Serena (costado CENDYR).

Esperamos contar con su presencia.

Agradecemos confirmar asistencia a pcontreras@inia.cl o al teléfono 51-2223290

La Serena, enero 2019.

Lucía Pinto Ramírez, Intendenta de la Región de Coquimbo, Rodrigo Órdenes Reyes, Seremi de Agricultura Región de Coquimbo, Francisca Martínez Riveros, Representante Regional FIA Regiones de Atacama – Coquimbo y Edgardo Díaz Velásquez, Director Centro Regional de Investigación INIA Intihuasi, tienen el agrado de invitarle al **Taller de capacitación "Uso de la Plataforma Agrícola Satelital para el análisis agronómico y el manejo del riego de los cultivos".**

Esta actividad se realizará el día **miércoles 30 de enero entre las 10:00 y las 13:30 hrs** en el auditorio de INIA Intihuasi, ubicado en Colina San Joaquín s/n, La Serena (costado CENDYR). Los asistentes deberán traer un **computador portátil** habilitado con conexión a internet.

Esperamos contar con su presencia.

Agradecemos confirmar asistencia a los correos pcontreras@inia.cl y pkam@inia.cl o al teléfono 51-2223290

Programa Seminario

Plataforma Agrícola Satelital para Chile (PLAS)

Uso de información agroclimática y satelital en el monitoreo y la determinación de los requerimientos hídricos de los cultivos en las zonas agrícolas del país

Viernes 9 de noviembre, auditorio INIA Intihuasi, La Serena

Horario	Actividad	Expositor
9:00	Acreditación	
9:30	Palabras de Bienvenida	Edgardo Díaz V., Director Centro Regional de Investigación INIA Intihuasi
9:40	Estimación del consumo hídrico de los cultivos: uso de series temporales de imágenes satelitales	Claudio Balbontín (INIA Intihuasi)
10:20	Plataforma Agrícola Nacional	Magali Odi (INIA Intihuasi)
10:50	Coffee break	
11:00	Disponibilidad y uso de la evapotranspiración de referencia para el riego de los cultivos	Pilar Gil (Universidad Católica)
11:30	Modelos de dos fuentes para la estimación de las necesidades hídricas de los cultivos	Octavio Lagos (Universidad Concepción)
12:00	Manejo del suelo y riego en frutales	Raúl Ferreyra (INIA La Cruz)
12:30	Ronda de preguntas	
13:30	Cierre	

SEMINARIO

El Palto situación actual y potencial productivo bajo la condición hídrica de la región de Coquimbo

Jueves 28 de noviembre 2019, Recinto cooperativa Control Pisquero, avenida La Chimba 661 frente al estadio de Ovalle

09:00 a 09:30	Llegada y registro de participantes
09:30 a 10:00	**Palabra de bienvenida de autoridades presente**
10:00 a 11:15	**Respuestas fisiológicas de la planta frente al déficit hídrico,** a cargo Dra. Angélica Salvatierra González (INIA INTIHUASI)
11:15 a 11:40	Coffe visita estand
11:40 a 12: 40	**Manejo del Riego en condiciones de restricción hídrica, Uso de Plataforma satelital de apoyo al riego**, a cargo Dr. Claudio Balbontin Nesvara (INIA INTIHUASI)
12:40 a 13:40	**Experiencias en manejo de la nutrición floración y cuaja del palto en condiciones de déficit hídrico, a** cargo Sr. José Gutiérrez (Compo Expert)
13:40	Cierre, Conclusiones y comentarios finales

Interesados registrarse al 053 2 634251 correos: lleris@inia.cl o maria.garcia@inia.cl
Of Técnica INIA, La Chimba 661 Recinto Control Pisquero OVALLE IV REGION-CHILE

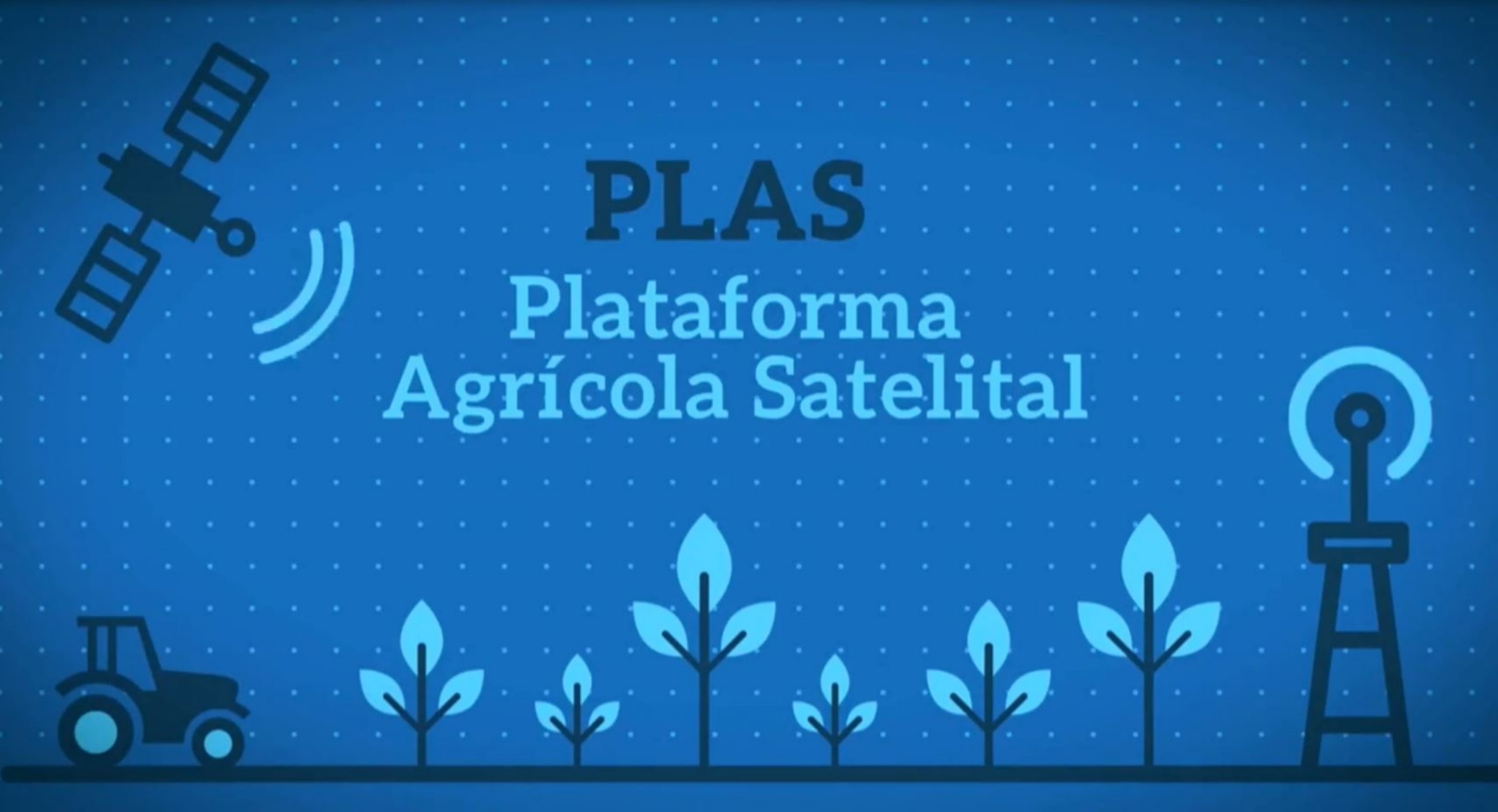
Ciclo Agua y Riego - Claudio Balbontin

37 visualizaciones • 14 sept 2021 2 0 COMPARTIR GUARDAR ...

Webinar "Plataforma Agrícola Satelital PLAS para el manejo del riego"

291 visualizaciones • 28 jul 2020

9 0 COMPARTIR GUARDAR ...


PLAS
Plataforma
Agrícola Satelital

Reportaje a la Plataforma Agrícola Satelital PLAS en el programa Todo por la Ciencia de Canal 13C

20 visualizaciones • 21 abr 2021

1 0 COMPARTIR GUARDAR ...

Agricultura en un Mundo Cambiante
Explorando Soluciones entre Chile y California

Fecha: Miércoles 7 de Agosto, 2019
Hora: 8:30 - 15:30hrs

Contexto: *Chile y California* son dos de las pocas áreas mediterráneas en el mundo, que producen productos excepcionales como frutas, nueces, berries, vino, ganadería, entre otros. Las áreas mediterráneas están en riesgo debido al cambio climático. El aumento del calor y la escasez de agua reducirá la capacidad para producir estos productos cuya demanda está aumentando mundialmente. Diversos estudios apuntan a que la industria agrícola tiene una importante responsabilidad en la emisión de gases de efecto invernadero, y que la recuperación de suelos aptos para absorber CO2 es inminente para revertir las tendencias.

Bajo estos escenarios de cambio climático, se plantean nuevos desafíos en el manejo de la agricultura en todas sus dimensiones, y se asoma el concepto de agricultura regenerativa. Chile y California comparten el mismo contexto, lo que conlleva a la necesidad de establecer intercambios de experiencias y colaboración para el futuro.

Partners: Tanica, COP25, Invest Chile, AmCham Chile, MundoAgro

Agenda:

- 08:30 - 09:00: Recepción y acreditación
- 09:00 - 10:00: Apertura de la jornada
    - Bienvenida: Chile California Council – *Matías Alcalde and Tu Jarvis (10 mins, 5 c/u)*
    - Sustentabilidad en el Ministerio de Agricultura de Chile – *Daniela Acuña (20 mins)*
    - Políticas y mercado en California: UC Davis: *Dan Sumner (20 mins)*
    - Q/A – 10 mins

- 10:00 - 10:50: Keynote speakers *(20 mins c/u)*

    - Contexto general de Chile y sus desafíos en un mundo cambiante: PUC – *Francisco Meza*
    - Contexto general de California y sus desafíos en un mundo cambiante: UC Davis – *Ben Houlton (Videoconferencia)*
    - Q/A – 10 mins

- 10:50 – 11:10: Coffee Break

- 11:10 - 12:10: MITIGACIÓN

  Recuperación de suelos y agricultura orgánica regenerativa– *10 mins c/u + 20 mins Q/A moderado.*

    - Ganadería regenerativa y captura de carbono: PUC – *Rafael Larraín*
    - Certificaciones disponibles y sellos de sustentabilidad: iQonsulting - *Isabel Quiroz*
    - Manejo de suelos como opción para la mitigación: INIA – *Marta Alfaro*
    - Agricultura Vertical como solución a los desafíos de la agricultura: AgroUrbana - *Cristián Sjögren*

- 12:10 - 13:10: ADAPTACIÓN

  Vulnerabilidad de cuencas, adaptación al cambio climático y comunidades de aguas subterráneas – *10 mins c/u + 20 mins Q/A moderado*

    - SGMA Groundwater Management: UC Davis – *Sam Sandoval (Videoconferencia)*
    - Estado general regulatorio y saturación de cuencas: DGA – *Oscar Cristi*
    - Plataforma Agrícola Satelital PLAS: INIA – *Claudio Balbontín*
    - Pasos concretos para los tiempos de hoy – High-Level Climate Champion COP25 – Triciclos/Polkura – *Gonzalo Muñoz*

- 13:10 - 14:10: Almuerzo

- 14:10 - 15:10: DESARROLLO FUTURO

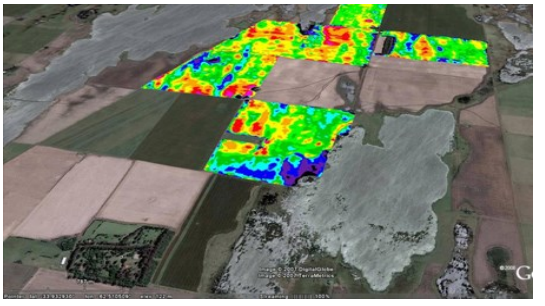
  Experiencias en marcha – *10 mins c/u + 20 mins Q/A moderado*

  - Sustentabilidad y mercados: Hortifrut – *Pía Walker*
  - Agricultura circular: Biofiltro – *Matías Sjogren*
  - Opciones de financiamiento para procesos transformacionales: Doble Impacto – *Sebastián Cantuarias*
  - Agricultura de precisión: INIA – *Stanley Best*

- 15:10 - 15:30: Coffee Break y Networking.

Pontificia Universidad Católica de Chile

SEMINARIO INTERNACIONAL



Plataformas Satelitales para Agricultura: Experiencias en Chile y España

Agosto 28 2018

10:30 — 12:00

Dr. Isidro Campos Rodríguez. Universidad de Castilla de la Mancha. España

"Satélites de observación de la tierra para gestión de recursos en agricultura: agua y fertilizantes"

Dr. Claudio Balbontín. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Chile

"Plataforma PLAS: información satelital para la agricultura chilena"

Auditorio Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal

Pontificia Universidad Católica de Chile

Vicuña Mackenna 4860, Macul.

Inscripciones: Arlene Castro — aacastros@uc.cl — +56 22354 4137

Realizado con el aporte Inter American Institute for Global Change Research (IAI) CRN3056,

Laboratorio de Biometeorología y Climatología Aplicada

Centro UC Cambio Global

Ministerio de Agricultura Gobierno de Chile CHILE LO HACEMOS TODOS	SEREMI Región Metropolitana Ministerio de Agricultura	GOBIERNO DE CHILE SEREMI DE AGRICULTURA REGIÓN METROPOLITANA FECHA: 25.09.18

Hablemos de Riego: Encuentros Provinciales
Maipo Cordillera

Lugar: Centro Cultural Paine, Av. 18 de septiembre #39, Paine.

Colaboradores: INIA, CNR, Wiseconn, Sociedad Canales de Maipo.

Objetivo General

- Generar encuentro en relación al riego, entre los diferentes actores regionales con el fin de promover el buen uso del recurso hídrico.

Objetivos Específicos

- Transferencia tecnológica entre investigadores, empresas de riego, asociaciones de canalistas y productores agrícolas.

HORARIO	PROGRAMA
9:00-9:30	Recepción e inscripción.
9:30-9:45	Discursos Autoridades.
Ciclo de Charlas de Riego: 30 min c/u	
9:45-10:15	1.- "CNR: Fomento a la Inversión Privada en Obras Menores de Riego y Drenaje", Profesional CNR.
10:25-10:55	2.- "Profesionalización OUA y Recarga Artificial de Acuíferos", José Luis Fuentes, Soc. Canal Maipo.
Coffee + visitas Stands demostrativos de empresas y servicios MINAGRI.	
11:30-12:00	3.- "Factores que afectan el Desarrollo de Raíces y el Manejo del Riego en Cultivos", Raúl Ferreyra, INIA.
12:10-12:40	4.- "Telemetría Dropcontrol, Completa Automatización del Riego Intrapredial", Tomás Vicente, Wiseconn.
12:50-13:20	5.- "Plataforma Agrícola Satelital para la Programación del Riego en los Cultivos", Claudio Balbontín, INIA.

agromet.cl
RED AGROCLIMÁTICA NACIONAL

Ministerio de Agricultura
Gobierno de Chile

FDF
FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO FRUTÍCOLA

CICLO DE WEBINAR RED AGROCLIMATICA NACIONAL AGROMET
INVIERNO 2021
REPLICANDO AL 2019 EN PRECIPITACIONES Y NIEVE.
MIRADA NACIONAL Y REGIONAL

PALABRAS DE BIENVENIDA
RAFAEL REYES
JEFE DEPARTAMENTO DE GESTIÓN INSTITUCIONAL
Ministerio de Agricultura de Chile

CUENCA DEL LIMARÍ: SITUACIÓN ACTUAL Y DESAFÍOS
JOSÉ GONZÁLEZ DEL RIO
INGENIERO AGRÓNOMO
PRESIDENTE JUNTA DE VIGILANCIA RÍO GRANDE Y LIMARÍ

PLATAFORMA AGRÍCOLA SATELITAL PLAS PARA LA EFICIENCIA DEL RIEGO
CLAUDIO BALBONTÍN
INGENIERO AGRÓNOMO, M.SC
INVESTIGADOR INIA
ESPECIALISTA EN RIEGO, FRUTALES Y VIDES, AGRICULTURA DE PRECISION Y ECOFISIOLOGIA DE CULTIVOS

PROYECCIÓN AGROCLIMÁTICO Y CIERRE DE TEMPORADA INVERNAL 2021 CON DATOS DE LA RED AGROCLIMÁTICA NACIONAL
LEONEL FERNÁNDEZ
INGENIERO AGRÓNOMO, M.SC.
JEFE DE AGROCLIMA Y ADMINISTRADOR DE PLATAFORMA AGROMET

PROYECCIÓN DISPONIBILIDAD DE AGUA PARA LA TEMPORADA AGRICOLA 2021/2022
FELIPE PÉREZ PEREDO
INGENIERO EN LA DIVISIÓN DE HIDROLOGÍA DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS.
JEFE DE LA SUBDIVISIÓN DE METEOROLOGÍA Y NIEVES.
MAGISTER (C) EN CIENCIAS DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE COLORADO (USA).

JUEVES 29 DE JULIO 2021
10:00 - 11:30 HORAS

zoom

Agroceler

CICLO DE Seminarios

Herramientas digitales para el empaquetamiento de datos en la agroindustria

13 JULIO 15°°hrs Chile

INSCRIPCIONES *www.agroceler.cl*

"Plataforma Agrícola Satelital PLAS para el manejo del riego"

Claudio Balbontín Nesvara

Ingeniero Agrónomo de la Universidad de Chile

Universidad Andrés Bello

"Iniciativa financiada por el Gobierno Regional del Biobío, a través del Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC-R)"

Gobierno de Chile

GOBIERNO REGIONAL REGIÓN DEL BIOBÍO

Ministerio de Agricultura

Gobierno de Chile

Chile en marcha

EXPO CHILE AGRÍCOLA

MINISTERIO DE AGRICULTURA

FUCOA

Actividades

Seminarios · Lanzamientos · Taller/Charla · Capacitación · Actividad cerrada

LUNES 26 DE AGOSTO

HORARIO	ACTIVIDAD	INSTITUCIÓN	LUGAR	EXPOSITORES
08:00-09:30	**Visita guiada mercado Lo Valledor**	INDAP/LO VALLEDOR	Lo Valledor	Jaime Nuñez, Jefe comercial Dpto. de Operaciones Marcelo Gomolan, Gestor Comercial Convenio Iván Gajardo, Profesional Dpto. Mercado
08:30-12:00	**Seminario "Desafíos en infraestructura ¿Es posible regar 1 millón de nuevas hectáreas?"**	CNR	Salón principal	Ver programa en web
08:30-12:30	**Metodología SaviaLab**	FIA	Sala Lo Valledor	
09:00-09:45	**Estrategia de control de *Lobesia botrana***	SAG	Sala 4	María Paz Azócar, Programa Nacional ***Lobesia botrana***
09:00-09:45	**Presente y futuro del trabajo agrícola "Desafíos y oportunidades"**	INACAP	Sala 5 INACAP	Jaime Valenzuela, Académico
10:00-10:45	**Firma convenio INDAP FOSIS**	INDAP/FOSIS	Escenario	
10:00-10:45	**Acceso de los pequeños agricultores a mercados mayoristas: caso del convenio Lo Valledor**	INDAP/LO VALLEDOR	Sala 3	Jaime Nuñez, Jefe comercial Dpto. de Operaciones Marcelo Gomolan, Gestor Comercial Convenio Iván Gajardo, Profesional Dpto. Mercado
10:00-10:45	**Situación de *Drosophila suzukii* en Chile y manejo integrado de plaga en huerto**	SAG	Sala 4	Ruth Castro, profesional Sub Dpto. mosca de la fruta
10:00-10:45	**Hacia un nuevo agro en equilibrio**	INACAP	Sala 5 INACAP	Julio Valdebenito, Académico
11:00-11:45	**Aplicaciones de la Red Agroclimática Nacional AGROMET-RAN al sector frutícola chileno**	SEGRA	Sala 3	Leonel Fernández,Profesional de FDF - Encargado Red AGROMET
11:00-12:30	**Nuevas ideas para tu negocio. Taller de innovación y emprendimiento rural**	ODEPA/BALLOON	Sala 4	María San Matín, Directora de Innovación Ballon LATAM
11:00-11:45	**Situación de plaguicidas en hortalizas**	SAG	Sala 5 INACAP	Roberto Tapia, Jefe Subdto. Plaguicidas y Fertilizantes
11:15-12:15	**Metiendo la cuchara**	INDAP		
12:00-12:45	**El nuevo concepto de los alimentos: certificaciones**	PRO CHILE	Sala 5 INACAP	Alex Sawady, Coordinador Nac. Dpto. Agro y Alimentos
12:30-13:00	**Inauguración Expo Chile Agrícola 2019 y lanzamiento Plan Nacional de Asociatividad**	MINAGRI	Escenario	
13:00-13:45	**Grupo folclórico**	SNA Educa		
13:00-13:45	**Sistemas de riego 4.0 con tecnologías IoT**	AGRYD	Sala 4	Amparo Domínguez, Encargada de Eficiencia Energética
14:00-14:45	**Lanzamiento Banco de Alimentos**	Lo Valledor	Escenario	
14:00-14:45	**Conversación entre OUAs sobre gestión de aguas superficiales y subterráneas: pasado, presente y futuro**	CAPTA HYDRO	Sala 3	José Polloni, Director comercial-Etienne Brard, Gerente desarrollo
14:00-14:45	**Agroecológica y agricultura orgánica: factores de éxito**	INIA	Sala 4	María Cecilia Céspedes, INIA Quilamapu
14:00-14:45	**Seguros agrícolas INDAP**	INDAP	Sala 5 INACAP	Fernando Oliver, Profesional asistencia financiera
14:45-16:30	**Cocina de Lo Valledor**	Lo Valledor		
15:00-18:00	**Seminario "El rol de la mujer como potenciadora del Agro"**	Mujeres Empresarias /CIO/MINAGRI	Salón 2	Ver programa en web
15:00-15:45	**Uso de automatización y telemetría para la gestión de redes de distribución hídrica**	RIEGOSALZ	Sala 3	José Polloni, Director comercial
15:00-15:45	**Conceptos básicos a considerar para establecer un huerto de cerezos**	Pontificia U. Católica de Chile	Sala 4	Marlene Ayala, Académica
15:00-15:45	**Alternativas para usos de rastrojos agrícolas**	INIA	Sala 5 INACAP	Carlos Ruiz, Transferencista INIA Quilamapu
15:30-18:00	**Seminario "Agricultura, sustentabilidad y cambio climático: desafíos de cara a la COP25"**	ODEPA/MINAGRI	Salón principal	Ver programa en web
16:00-16:45	**Extraer y guardar semillas en el campo**	Universidad de Chile	Sala 3	Ph.D. Ricardo Pertuzé, Académico
16:00-16:45	**Cumplimiento tributario básico y factura electrónica**	SII	Sala 4	Felipe Iturra, Dpto. Asistencia al contribuyente
16:00-17:30	**Usos de teledetección en los recursos naturales, conceptos y aplicación de herramientas satelitales en el monitoreo y evaluación de recursos renovables**	CIREN	Sala 5 INACAP	Pedro Muñoz, Jefe unidad capacitación
17:00-17:45	**Trazabilidad verde, blockchain y sus aplicaciones en la agricultura**	Lo Valledor	Sala 4	José Rosas, CEO BLOQS4.com

MARTES 27 DE AGOSTO

HORARIO	ACTIVIDAD	INSTITUCIÓN	LUGAR	EXPOSITORES
08:00-09:30	**Visita guiada Mercado Lo Valledor**	INDAP/LO VALLEDOR	Lo Valledor	Equipo Convenio INDAP / Lo Valledor
08:30-11:00	**Seminario "Radiografía al ecosistema financiero del sector agrícola"**	MINAGRI	Salón principal	Ver programa en web
08:30-11:00	**Seminario "Desafíos para la comercialización de productos de la agricultura familiar campesina AFCI en el marco de la Cuenca del Pacífico"**	IICA	Salón 2	Ver programa en web
08:30-12:30	**Metodología SaviaLab**	FIA	Sala Lo Valledor	
08:30-09:45	**Agregación de valor y elaboración de lácteos saludables**	INIA	Sala 4	Ignacio Subiabre- Rodrigo Morales ,Investiadores INIA-Remehue
09:00-09:45	**Agromet: Red de estaciones metereológicas automáticas y su pronóstico de heladas**	SEGRA	Sala 3	Liliana Villanueva, Coordinadora de Productos y Proyectos Rodrigo Bravo, INIA-Remehue
09:00-09:45	**Inocuidad alimentaria: requisitos para un desarrollo rural sustentable**	ACHIPIA	Sala 5 INACAP	Victor Rivera, Vinculación con sistema fomento e I+D
10:00-10:45	**Aspectos técnicos de la chinche pintada**	INIA	Sala 3	Nancy Vitta, Investigadora INIA -La Platina
10:00-10:45	**Bonificación a sistemas de riego y drenaje**	CNR	Sala 4	Paz Nuñez, Jefa Dpto. Fomento
10:00-10:45	**Acceso de los pequeños agricultores a mercados hortícolas mayoristas: caso del convenio Lo Valledor**	INDAP / Lo Valledor	Sala 5 INACAP	Jaime Nuñez, Jefe comercial Dpto. de Operaciones Marcelo Gomolan, Gestor Comercial Convenio Iván Gajardo, Profesional Dpto. Mercado
10:30-11:30	**Lanzamiento "Catastro frutícola 2019"**	ODEPA/CIREN	Escenario	
11:00-11:45	**Energía sustentable**	CNR	Sala 4	Bastián Celis, Convenio CNR-Ministerio de Energía
11:00-11:45	**Formación rural, eje estratégico en la animación territorial**	SNA EDUCA	Sala 5 INACAP	Hermán Villarroel, Director SNA Educa
11:30-14:30	**Seminario "Bosques y cambio climático"**	CONAF	Salón principal	Ver programa en web
11:30-13:30	**Seminario "Comercialización: creando valor a la pequeña agricultura"**	INDAP	Sala 2	Ver programa en web
12:00-12:45	**Atención a las cooperativas agrícolas en BancoEstado Microempresas**	BancoEstado	Sala 3	Eduardo Pinto, Segmento agrícola
12:00-12:45	**Sector salud y residuos de plaguicidas en alimentos**	MINSAL	Sala 4	Rodolfo Rivers, Dpto. Inocuidad de los alimentos

STREAMING DISPONIBLE A TRAVÉS DE www.expochileagricola.cl

Este programa podría tener modificaciones

Más información: **www.expochileagricola.cl**

Actividades

Seminarios · Lanzamientos · Taller/Charla · Capacitación · Actividad cerrada

MARTES 27 DE AGOSTO

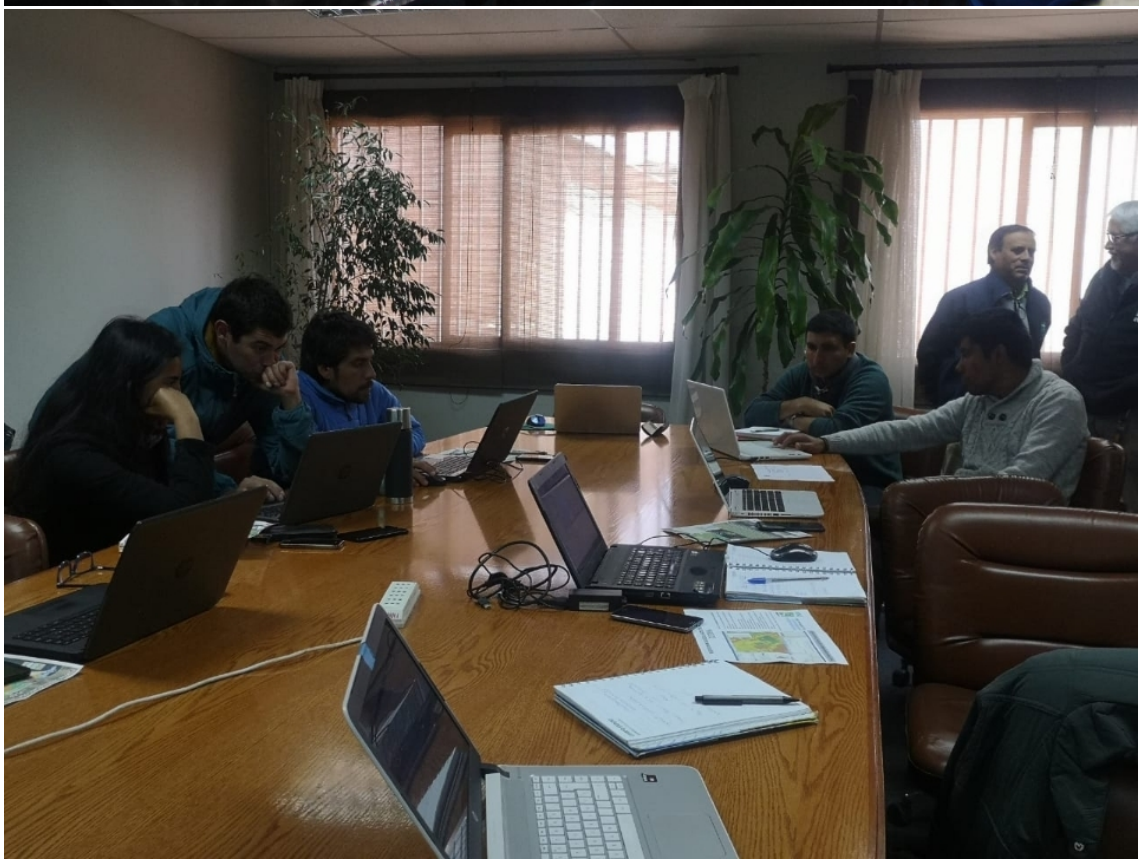
HORARIO	ACTIVIDAD	INSTITUCIÓN	LUGAR	EXPOSITORES
12:00-12:45	Acercándose a la exportación	Pro Chile	Sala 5 INACAP	Rossana Zamorano, Jefa dpto. de agro y alimentos
12:00-13:30	Clase maestra cocina tradicional Sipan	ODEPA	Escenario	
13:00-13:45	Clinbox: solución modular eficiente y económica para obtención de resolución sanitaria	ARCOM	Sala 3	Natalia Sepúlveda, Gte. de administración y finanzas Felipe Aravena, Gerente de proyectos
13:00-13:45	Agua con telemetría, para comunidades de regantes	Hidroambiente	Sala 4	Michel Maureira, Gerente general
14:00-14:45	Estimación de la demanda hídrica en frutales y cultivos mediante el uso de plataforma satelital PLAS	Pontificia U. Católica de Chile	Sala 3	Daniel Knopp, Académico
14:00-17:00	Jornada de turismo rural	INDAP / UTEM	Sala 4	Mafilda Sandoval, Jefa carrera ing. gestión turística Marcela Winkler, consultora de Somos Turismo
14:00-14:45	Uso y valor de los productos forestales no madereros en Chile	INFOR	Sala 5 INACAP	Gerardo Valdebito, Coordinador área diversificación
15:00-18:00	Seminario "Asociatividad: Más Unidos para competir en un mundo globalizado"	MINAGRI	Salón principal	Ver programa en web
15:00-15:45	Coro de niños Escuela México Pedro Aguirre Cerda		Escenario	
15:00-15:45	InspirACCIÓN: Iniciativas para una agricultura sustentable	ODEPA	Sala 3	Ver programa en web
15:00-16:45	Economía circular en agricultura	INACAP	Sala 5 INACAP	Claudio Alarcón, Académico
15:30-18:00	Seminario "Riego y adaptabilidad: eficiencia en el uso y gestión del agua"	CNR	Salón 2	Ver programa en web
16:00-16:45	Educación financiera, acceso a la banca	BancoEstado	Sala 3	Lilian Nieto, Especialista desarrollo empresarial
16:00-16:45	Gestión logística en negocio agrícola	INACAP	Sala 5 INACAP	Ana María Pérez, Académico
17:00-17:45	Intervención musical Coni Lüers		Escenario	
17:00-17:45	Descifrando el agro junto a Odepa	ODEPA / RPA	Sala 3	David Cohen, Encargado proyectos estadísticos
17:00-17:45	La resilencia al cambio climático de la pequeña agricultura	Seremi Agricultura Región de O'Higgins	Sala 5 INACAP	Joaquín Arriagada, Seremi Región de O´Higgins
17:15-18:00	Manejo nutricional de los ovinos en condiciones pastoriles	Universidad de Chile	Sala 4	Mcs. Giorgio Castellaro, Académico.

MIERCOLES 28 DE AGOSTO

HORARIO	ACTIVIDAD	INSTITUCIÓN	LUGAR	EXPOSITORES
08:30-11:30	Seminario "El Agro 4.0: el futuro está pasando"	FIA	Salón principal	Ver programa en web
08:30-11:30	Seminario "Pérdida y desperdicios de alimentos"	ODEPA	Salón 2	Ver programa en web
08:45-10:00	Mesa de diálogo sobre educación rural: visibilizando lo invisible	ODEPA	Sala 3	Reimundo Larraín, Jefe Div. Educación general. Mineduc
09:00-09:45	Buen apicultor	SAG	Sala 4	Mario Gallardo, Subdpto. de Vigilancia y Control de Enfermedades, área apícola
09:00-09:45	Implementación de un modelo de gestión agrícola orientado a la adaptación del cambio climático y mesas agroclimáticas participativas	SEGRA	Sala 5 INACAP	Beatriz Ormazábal, Secretaria Técnica SEGRA-Pablo Merino, Consultor Proyecto Cambio Climático Región de O´Higgins.
10:00-10:45	Crianza de abejas reinas	RAN	Sala 4	Pamela Rodríguez, Asesora Red Apícola Nacional
10:00-10:45	Producción orgánica nacional	SAG	Sala 5 INACAP	Claudio Cardenas, Jefe Dpto. de Agricultura Orgánica
11:00-11:45	Defensa de autenticidad de miel	RAN	Sala 4	Gabriel Salas, Secretario Red Apícola Nacional
11:00-11:45	Seguros del agro como herramienta de mitigación de riesgos agroclimáticos	AGROSEGUROS	Sala 5 INACAP	Jorge Vega, Jefe Dpto. Desarrollo y Promoción
11:30-12:15	El IICA en el corazón de La Araucanía Agenda Territorial desde la Asociatividad	IICA	Sala 3	Carlos Inostroza,Consultor del IICA, La Araucanía
12:00-14:00	Seminario "La mirada comercial de los GTT+"	MINAGRI	Salón principal	Ver programa en web
12:00-14:30	Seminario "Inocuidad y calidad alimentaria: tendencias y desafíos para la agricultura"	ACHIPIA	Salón 2	Ver programa en web
12:00-13:30	Taller Conecta	FIA	Sala Lo Valledor	Jean Paul Veas, Director ejecutivo CETA
12:00-12:45	Atributos de los productos de la colmena	RAN	Sala 4	Gloria Montenegro, Directora lab. productos apícolas
12:00-12:45	Sistemas agroforestales como herramienta productiva integral para el desarrollo sustentable de pequeños propietarios silvoagropecuarios	INFOR	Sala 5 INACAP	Alejadro Lucero, Encargado de línea de investigación de desarrollo de sistemas agroforestales
12:30-13:15	Show folclórico ganadores regionales José Parra y Cía.		Escenario	
13:00-13:45	Asociatividad en exportación apícola	PRO CHILE	Sala 4	Daniela Moriamez, Coordinadora Sectorial, depto. Agro&alimentos, Aura Manríquez, Presidente cooperativa mieles del sur
13:00-13:45	E-Commerce global: desafíos y oportunidades para exportadores	Transforma Alimentos	Sala 5 INACAP	Nicolás Leal, CEO Lap Chile.
13:30-14:15	Intervención musical Coni Lüers		Escenario	
14:00-14:45	Alimentos y envases: claves para agregar valor a tu producto	Transforma Alimentos	Sala 3	Óscar Huerta, Profesor asistente, Escuela de diseño,PUC.
14:00-14:45	Aspectos legales del al postulación a la ley N° 18.450 de fomento a la inversión en riego y drenaje	CNR	Sala 4	Paz Campos, Abogada división jurídica
14:00-14:45	Colorantes naturales: una oportunidad para la agricultura y la alimentación saludable	INIA	Sala 5 INACAP	María Cecilia Céspedes, Investigadora INIA Quilamapu
15:00-18:00	Seminario "Agricultura orgánica: tendencias y oportunidades para una alimentación saludable"	ODEPA	Salón principal	Ver programa en web
15:00-15:45	Charla mujeres en el agro	INACAP	Escenario	Catalina Droguet, Fundadora de súper mujer
15:00-15:45	Tranformación biológica y bioeconomía	Fraunhofer	Sala 3	Marnix Doorn, Business development manager
15:00-15:45	Organizaciones de usuarios de aguas y gestión de calidad de agua	CNR	Sala 4	Cristian Salvo, Div. Estudios, desarrollo&Políticas
15:00-15:45	Aspectos técnicos en el manejo de postcosecha de Hortalizas	Universidad de Chile	Sala 5 INACAP	Dr. Victor Hugo Escalona, Académico
15:30-18:00	Seminario "Desafíos y oportunidades para potenciar la industria chilena de alimentos"	MINAGRI/ Transforma Alimentos	Salón 2	Ver programa en web
16:00-16:45	Cumplimiento tributario básico y factura electrónica	SII	Sala 3	Felipe Iturra, Dpto. Asistencia al contribuyente
16:00-16:45	Recuperando las prácticas racionales de manejo de suelo	Universidad de Chile	Sala 4	Dr. Oscar Seguel, Académico.
16:00-17:45	Innovación y perspectiva de la horticultura chilena	INACAP	Sala 5 INACAP	Andrea Baeza, Académica
17:00-18:00	Muestra de vinos patrimoniales	INIA	Escenario	
17:00-17:45	Economía circular	U. de Concepción	Sala 3	Msc. Alfredo Joerges, Académico
17:00-17:45	Cultivo protegido en frutilla y frambuesa, potencial de desarrollo en la pequeña empresa agrícola nacional	Pontificia U. Católica de Chile	Sala 4	Marina Gambardella, Académica
17:00-17:45	Validación de alternativas limpias para manejo sustentable	INACAP	Sala 5 INACAP	Carlos Rojas, Académico

Invita: Ministerio de Agricultura, Gobierno de Chile — FIA, Fundación para la Innovación Agraria

Organizan: CITRA, Universidad de Talca — INIA



Ciclo de charlas

Fortaleciendo la formación de los/as estudiantes de la especialidad agropecuaria

Expositor:

Claudio Balbontín Nesvara
Dr. En ciencias agrarias.
Investigador Recursos Hídricos
INIA

Charla:

Plataforma Agrícola Satelital PLAS para el monitoreo de los cultivos y riego eficiente

Martes 9 de Noviembre
9:30 hrs.

Ingresa a la charla dando click aquí

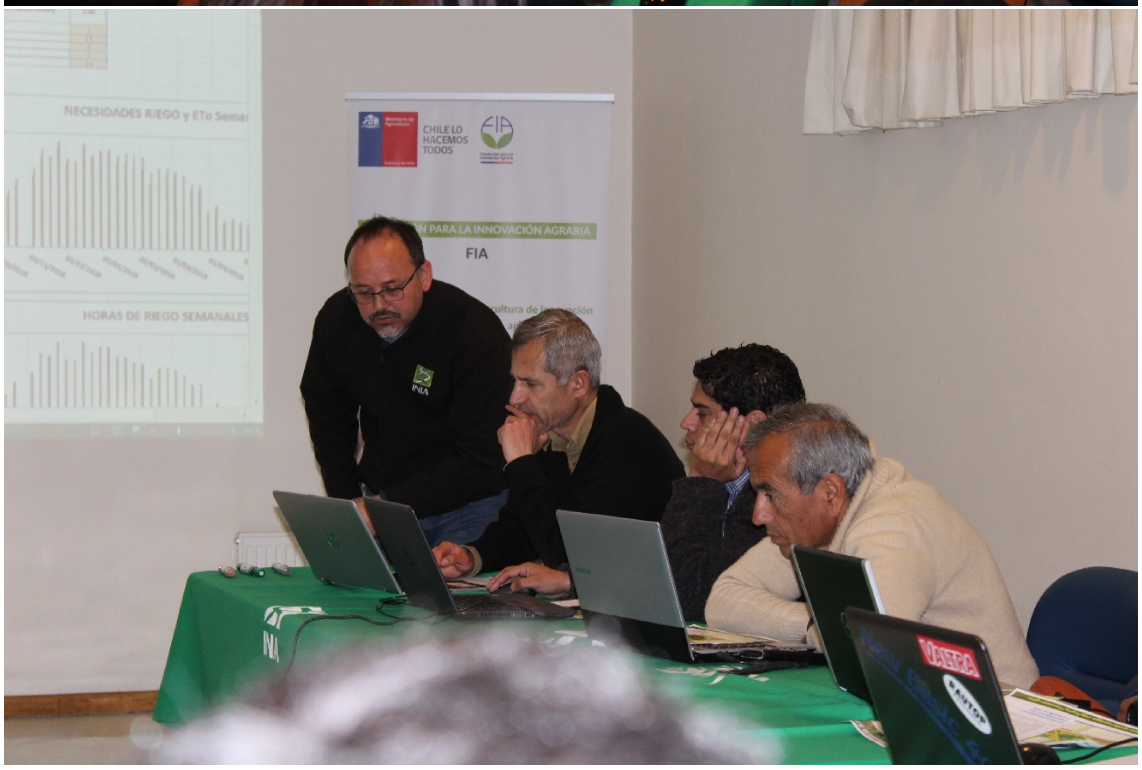
FUTURO TÉCNICO
Ministerio de Educación

INIA

CRIDESAT

CONEXIUM
Educación • Capacitación • Consultoría

INIA
CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION INIA LA CRUZ


NECESIDADES RIEGO y ETo Sema
HORAS DE RIEGO SEMANALES
CHILE LO HACEMOS TODOS
FIA
INIA

INVITACIÓN

El director ejecutivo de la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), Álvaro Eyzaguirre y el director regional del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Patricio Fuenzalida, invitan a usted al Taller: **Uso de la Plataforma Agrícola Satelital (PLAS) como una herramienta para la programación del riego**, actividad que es parte del proyecto "Estrategias para disminuir los requerimientos de agua de riego en paltos como herramienta para enfrentar la escasez hídrica en la provincia de Petorca".

INIA
CENTRO REGIONAL DE
INVESTIGACION
INIA LA CRUZ

OBRA INAUGURADA EL 16 DE ENERO DE 2013
DIRECTORIO
LUIS LOWSE L. - PRESIDENTE
MANUEL SOTOMAYOR C. - VICEPRESIDENTE
NELSON DURÁN F. - SECRETARIO
JULIO MOLINA D. - TESORERO
MARIO PIZARRO A. - DIRECTOR
CLICERIO BUGUEÑO B. - DIRECTOR
GONZALO MONTES A. - DIRECTOR
Río Choapa

Plataforma Agrícola Satelital (PLAS)
Claudio Balbontin N.
Investigador Riego
claudio.balbontin@inia.cl
INIA INTIHUASI