



20
23



“La Agricultura de hoy: Robótica y Automatización”

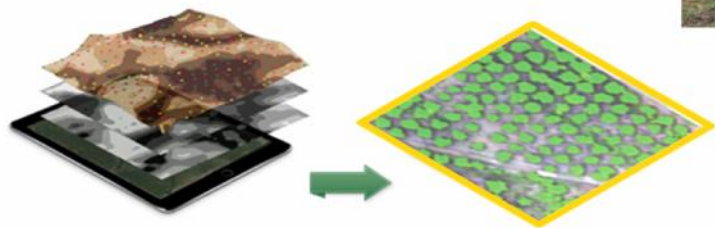
Stanley Best S.

Director Programa Agricultura Digital - INIA Chile

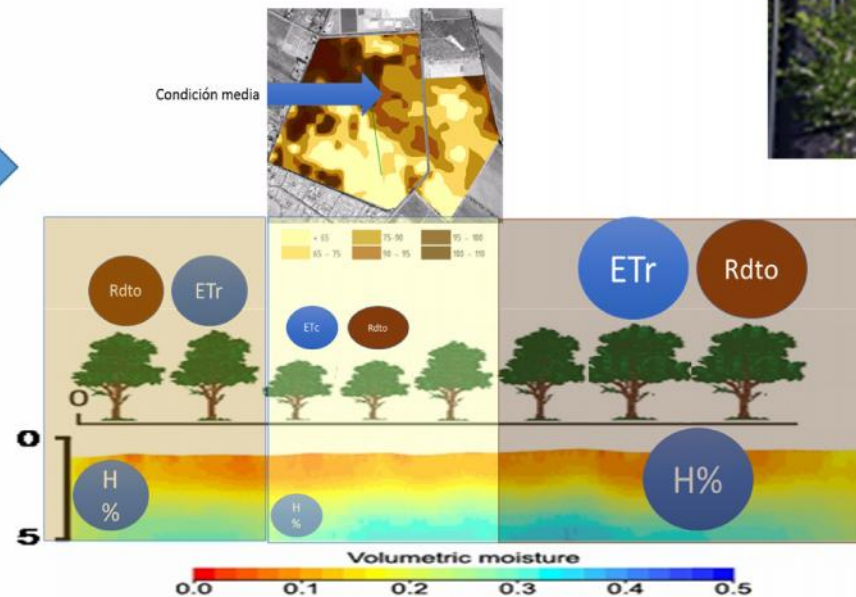
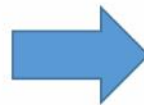
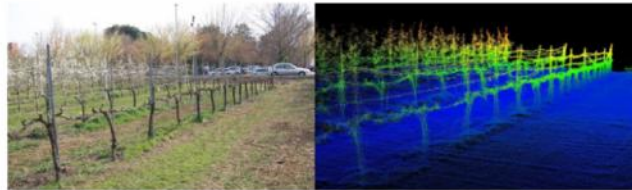
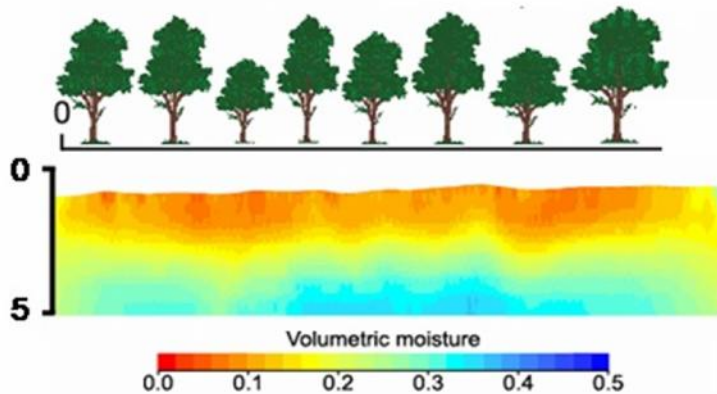
sbest@inia.cl - +56 42 2206761



Problema de variabilidad productiva e impacto del cambio climático



No da lo mismo monitorear en cualquier parte



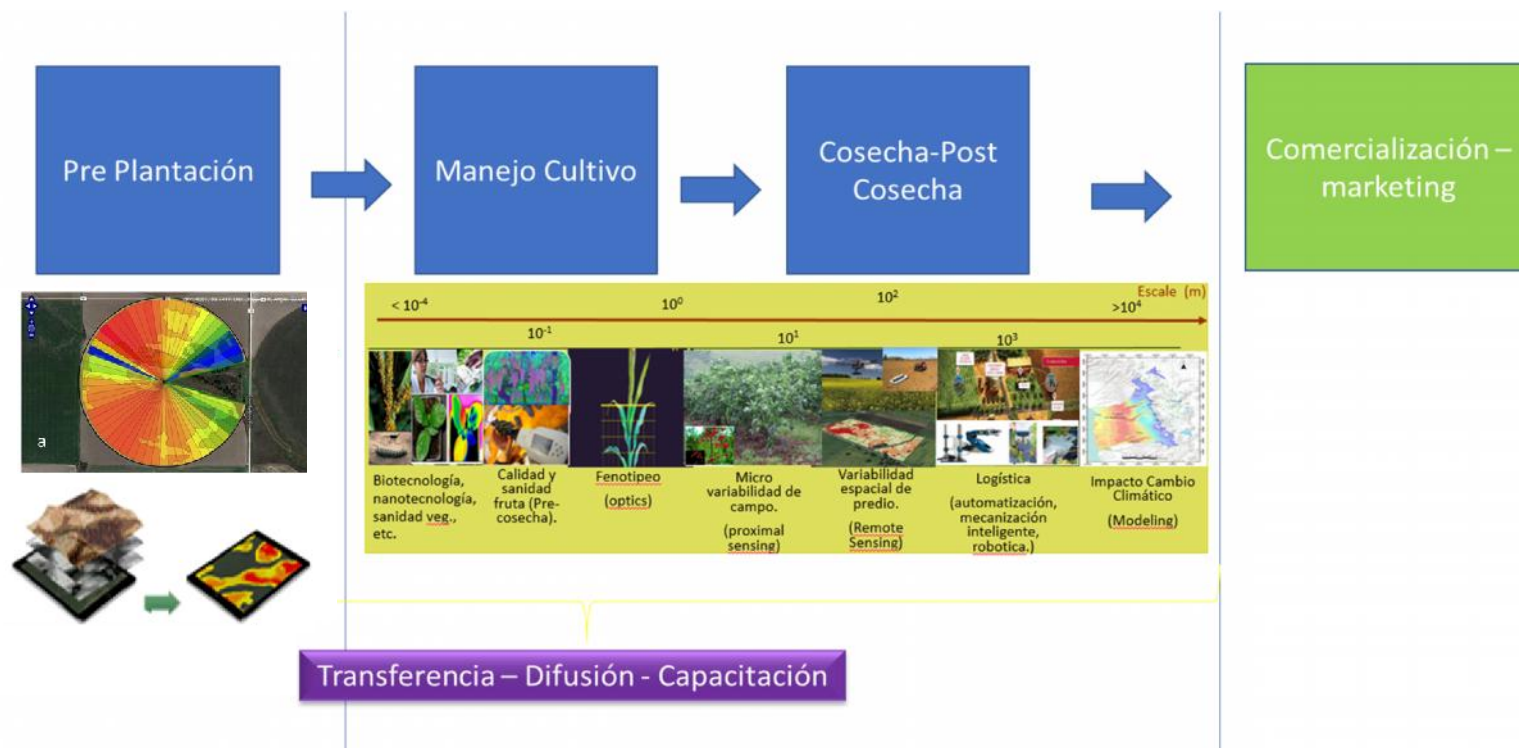
AGRO 4.0

Escala de desarrollo de innovación Agricultura 4.0

El concepto "Agro 4.0", también llamado agricultura inteligente o e-agricultura, deriva de la "Cuarta revolución industrial", originada por el impacto de las tecnologías digitales y el procesamiento de datos, caracterizada por la incorporación de tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial (IA), big data, maquinarias de aprendizaje, sensores IoT (Internet de las cosas) y robótica.

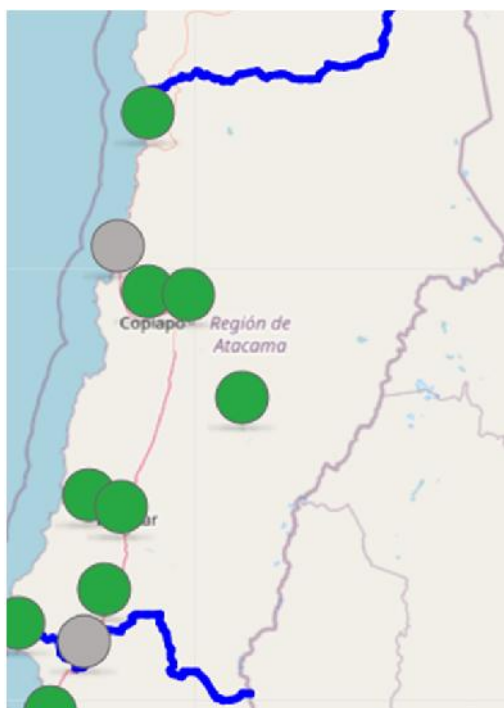
Conceptos Agro 4.0

- Reducción Asimetría información.
- Mitigación a la variabilidad asociada al clima.
- Eficiencia de productividad.
- Control de calidad.
- Trazabilidad de los productos.



Red Agrometeorológica de INIA

www.agrometeorologia.cl



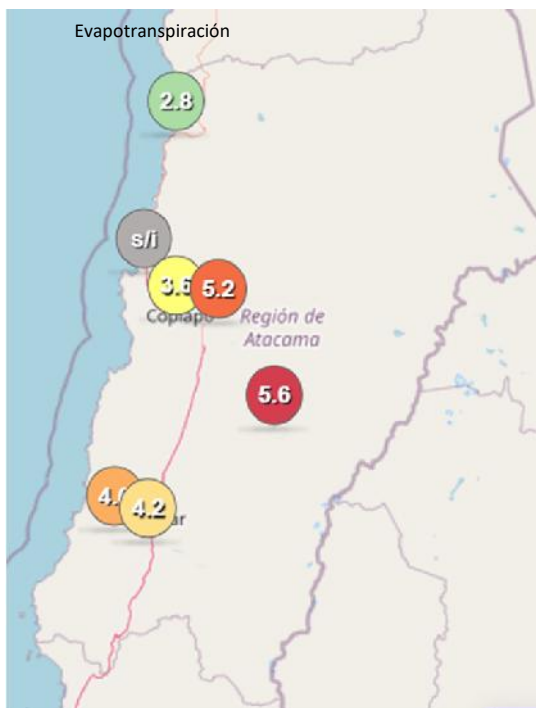
- Continuar Meteorólogo Monitoreo de Variables.
- Realiza monitoreo satelital de índices de vegetación VCI y NDV.
- Recomendaciones para prevenir y mitigar eventos climáticos extremos.



<http://riesgoclimatico.inia.cl/>

Red Agrometeorológica de INIA

www.agrometeorologia.cl



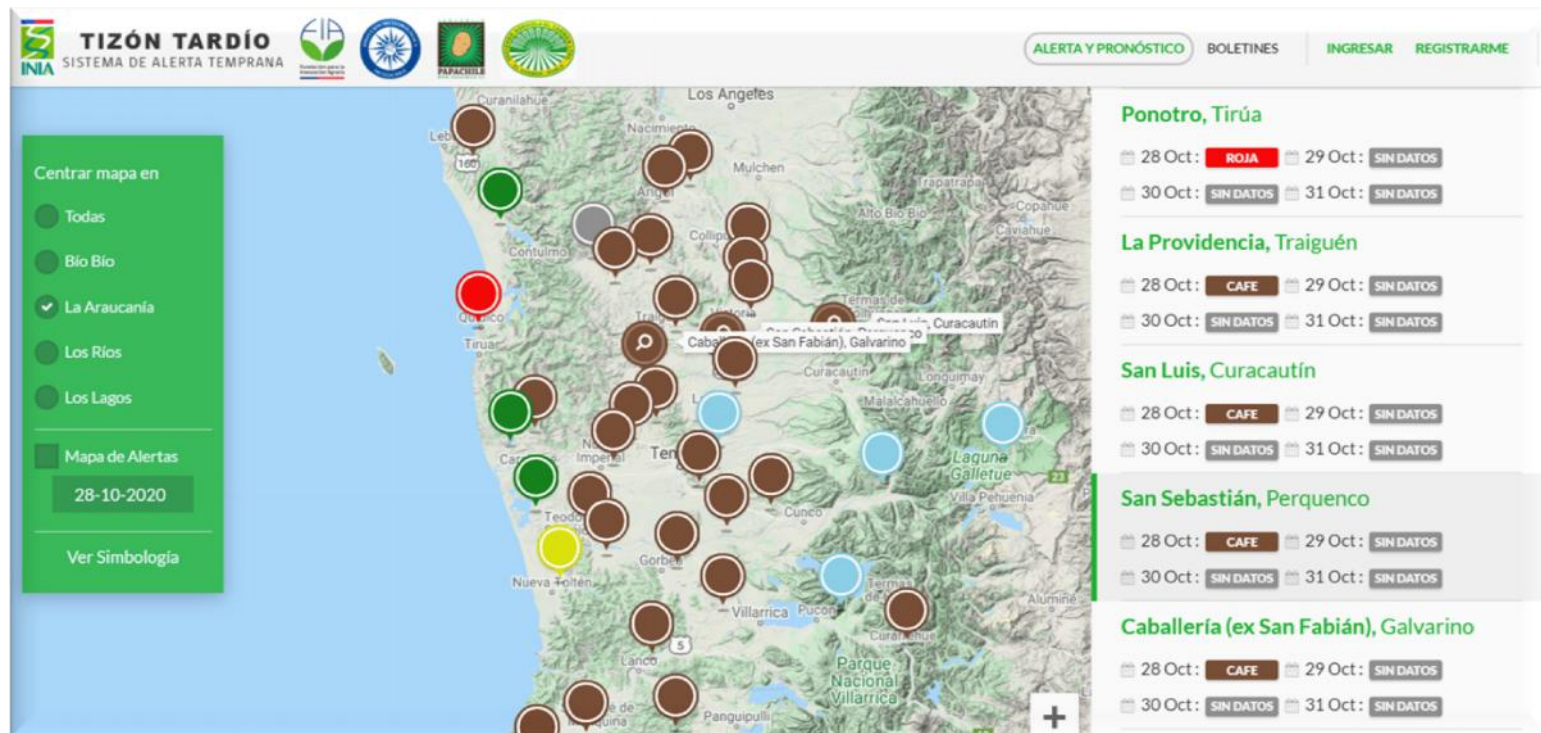
- Continuar Meteorólogo Monitoreo de Variables.
- Realiza monitoreo satelital de índices de vegetación VCI y NDV.
- Recomendaciones para prevenir y mitigar eventos climáticos extremos.



<http://riesgoclimatico.inia.cl/>

Red Agrometeorológica de INIA

www.agrometeorologia.cl



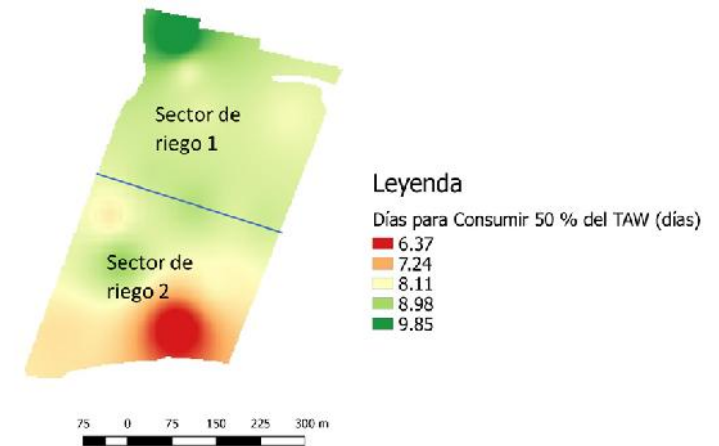
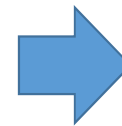
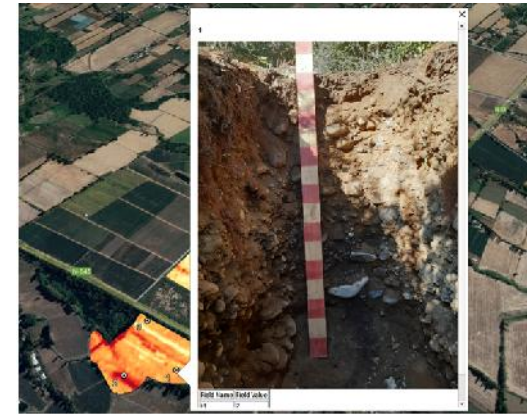
<http://riesgoclimatico.inia.cl/>

Evaluación de condiciones edáficas del terreno



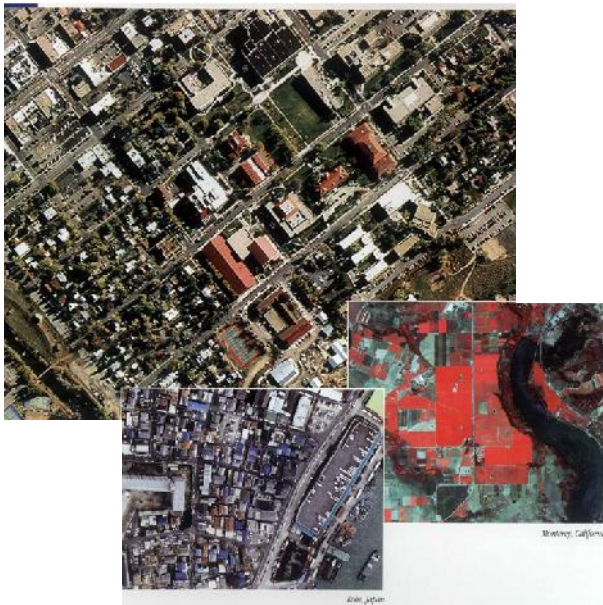
Diseño de sistemas de riego según la variabilidad de condiciones hídricas de suelo

Uno de los factores que ha mostrado ser más relevante en el comportamiento del Huerto a largo plazo, corresponde a la **conductividad eléctrica del suelo**. Por lo que debe ser considerada al momento de realizar una nueva plantación.



Cómo obtener estas imágenes

Imagen satélite



Sensores
montados en

V/S

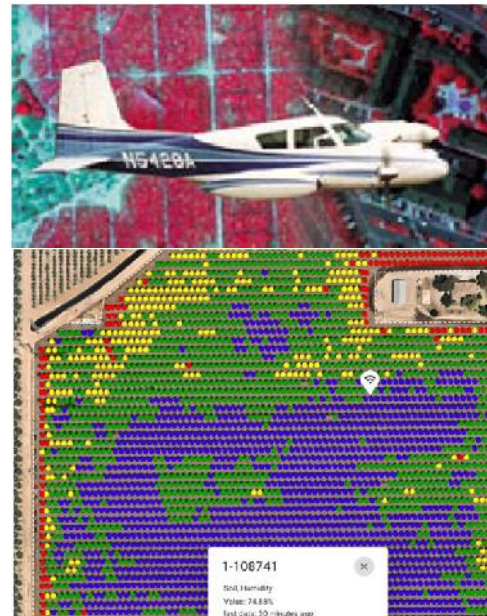
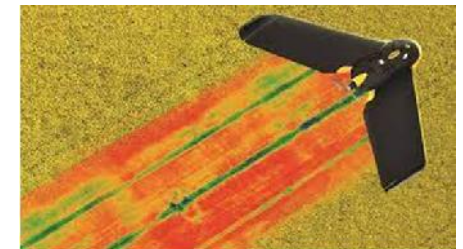


Imagen aérea con mayor resolución espacial, recomendado para jóvenes en pleno crecimiento productivo.

Imagen aérea

(sensores montados en plataforma aérea)

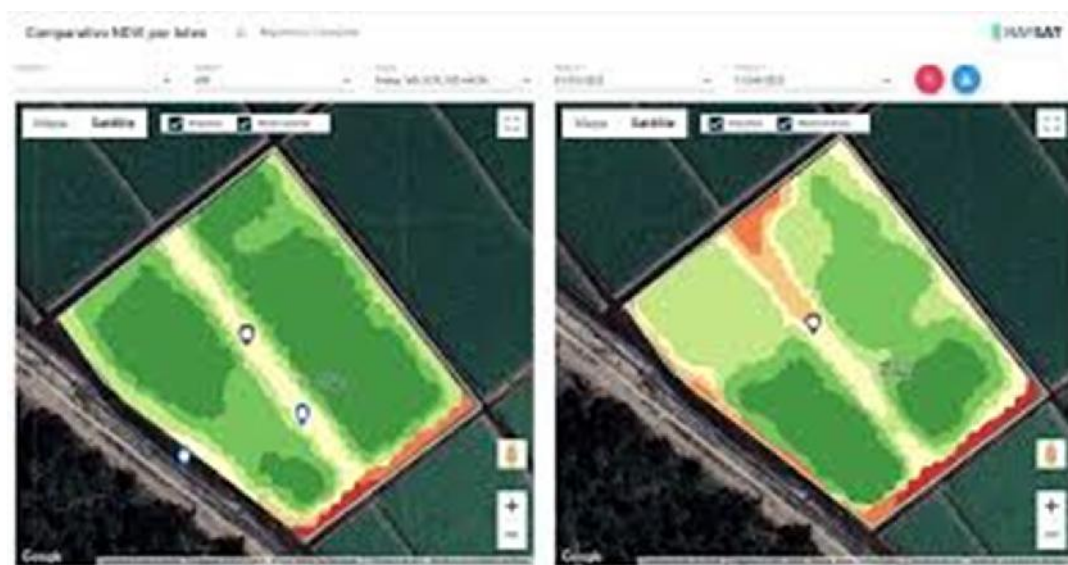
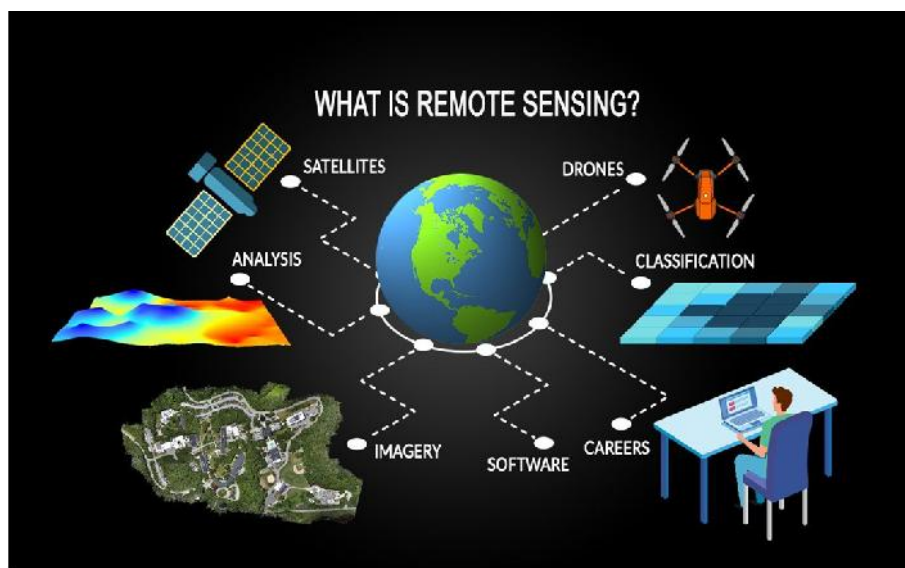


Si ya está instalado el sistema de riego...¿Cómo puedo evaluar mi huerto?

Teledetección, llevada a distintos niveles de resolución
Imágenes Multiespectrales



Agricultura Digital
Tecnologías implementadas

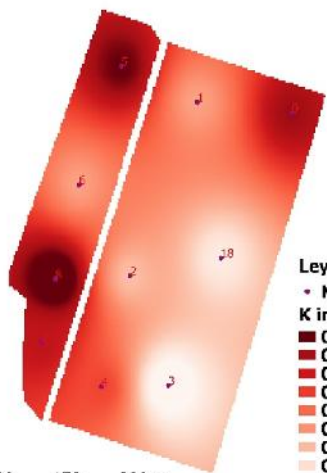




**¡¡Saca bien la muestra para que sea representativa!!
Sobre la base de ambientes localiza tu muestra.**

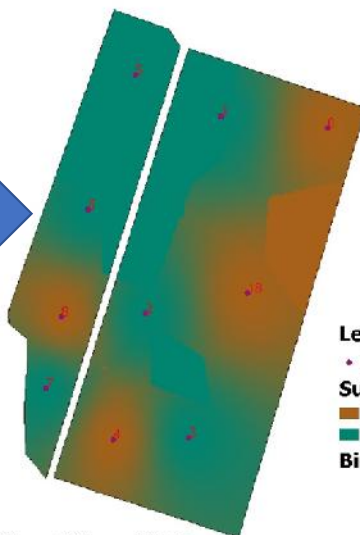
Suelo

Foliar



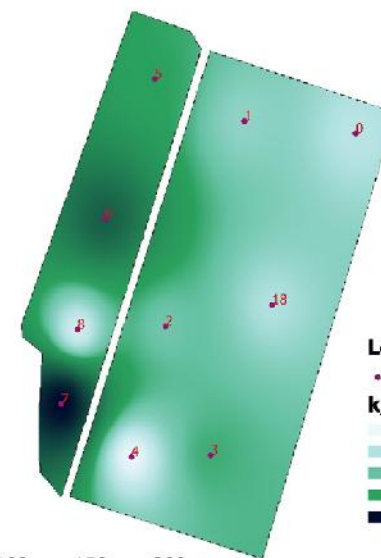
Leyenda
• Muestras LOS TILOS
K intercambiable

0.231
0.2414
0.2539
0.2674
0.2809
0.2944
0.3079
0.3214
0.3349



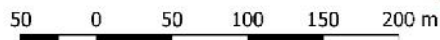
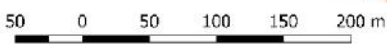
Leyenda
• Foliar LOS TILOS
Suficiencia K

Bajo
En Rango
Bing Aerial

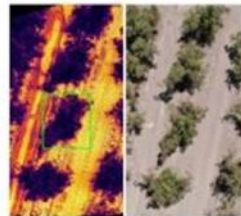


Leyenda
• Foliar LOS TILOS
k_f

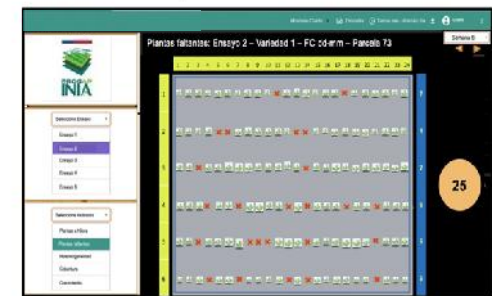
1.13
1.2
1.27
1.3
1.8



Mapa suelo todo deficiente y en foliar algunas zonas



Plantas faltantes – Nivel parcela



- Con click en una celda del "Mapa ensayo" se accede a representación digital de las plantas de esa parcela (Nivel parcela).
- Si clicó a la derecha informa la cantidad total de plantas faltantes de esa parcela.
- El estado puede navegar por cámaras en vivo caso no sea el último. Cabe destacar para esa cámara en esa cámara. Con click en indicador "Plantas faltantes" vuelve a "Nivel ensayo". Con click en ensayo "Selección ensayo" muestra "Mapa ensayo" para el ensayo seleccionado.

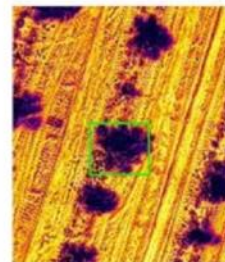
CONTENIDO GRATUITO EN APLICACIÓN

5

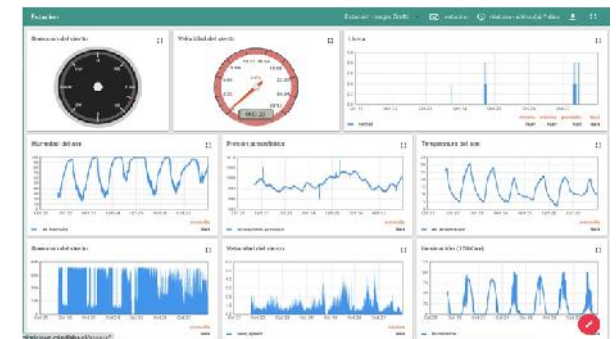
A-ADS



MONITOREO DE ESTRÉS HÍDRICO

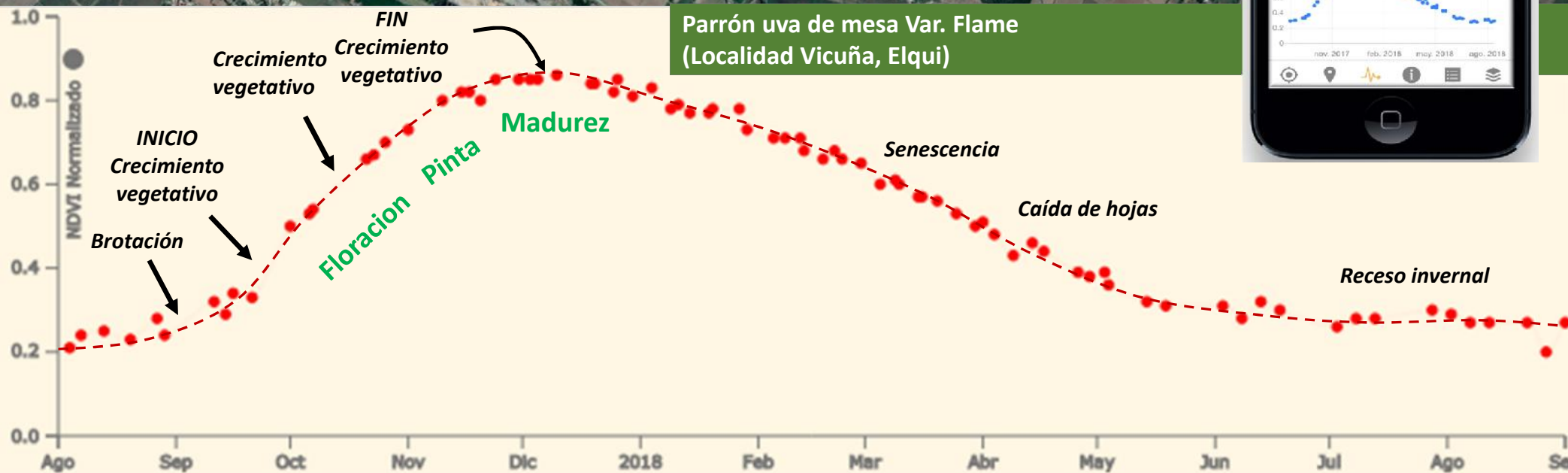
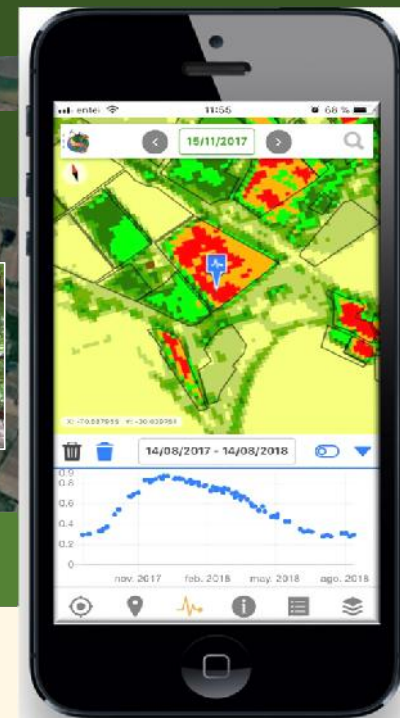


VIGILANCIA DE INTRUSOS

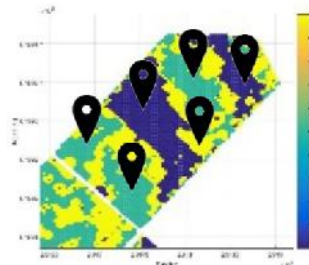


PLATAFORMA AGRÍCOLA SATELITAL - PLAS

SEGUIMIENTO AL DESARROLLO DE LOS CULTIVOS



Zonas de monitoreo

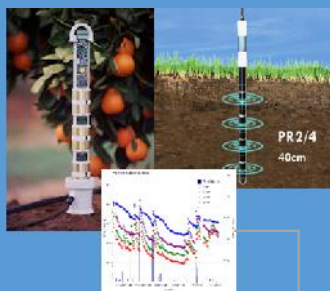


Captura de Información

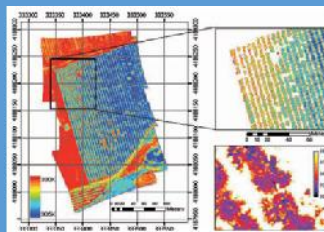


Sistemas de monitoreo

Humedad de suelo



Monitoreo vegetación



Monitoreo Vegetación + fruto



Monitoreo Clima + condiciones sitio



Almacenamiento nube

Visualización



Puesta en marcha u operación en temporada agrícola activa (temporada 2022-2023)

Evaluación de déficit hídrico con integración espacial y temporal.



Instalación y
capacitación
de uso de
cada uno de
los sensores.

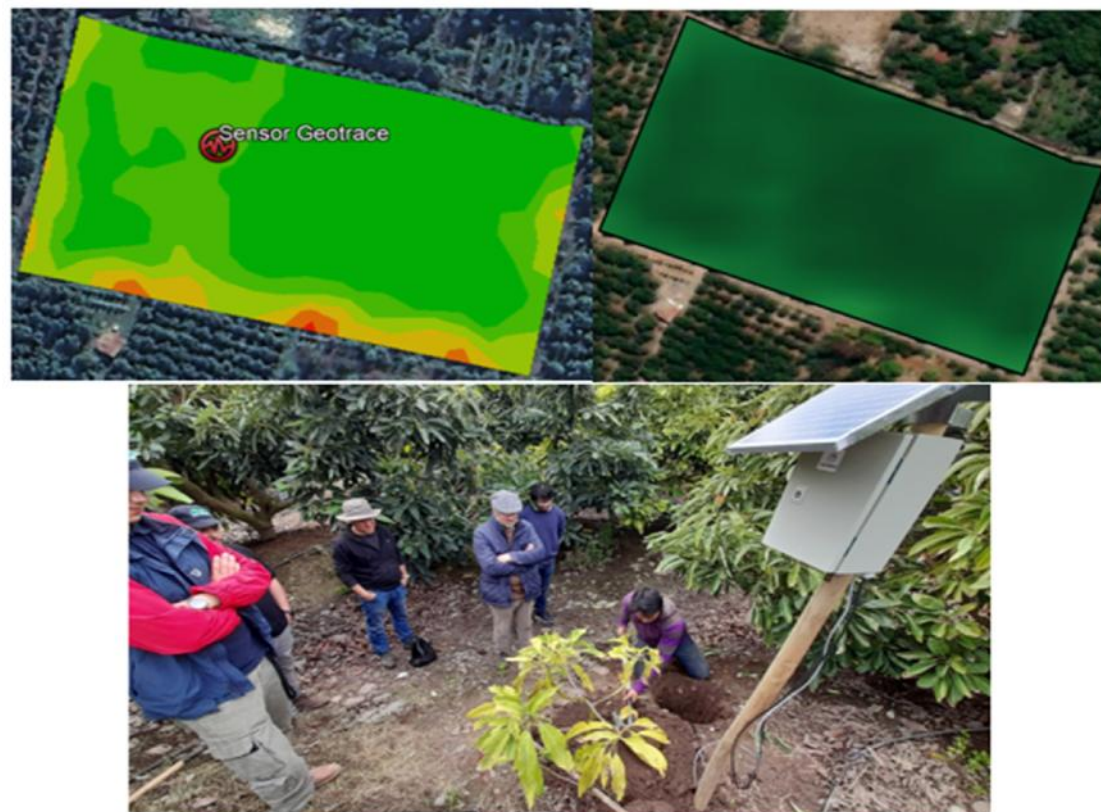
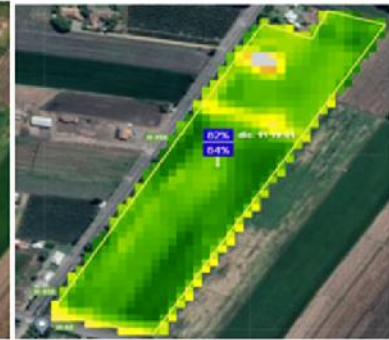
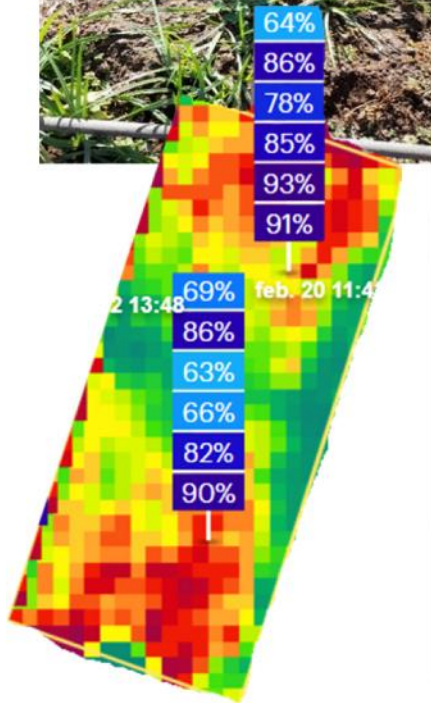


Figura 9. Instalación sensor de humedad de suelo Geotrace a usuario Flor Olivares, región de Valparaíso junto al asesor Fernando Castro el 05/10/2022.

Implementar herramientas para monitoreo del desarrollo y estado de los cultivos, lo que incluye la instalación de sensores de humedad sobre los puntos seleccionados y el uso de plataformas satelitales.



- Temporada 2022
- Lotes
- Rotación de cultivos
- Notas
- Sensores**
- Siembra
- Fertilización
- Clima
- Datos de campos
- Guía de usuario
- Aplicación móvil
- sbest@inia.cl

- ### Sensores
- + Sensor 2150
 - + Sensor 2135
 - + Sensor 2696 Movistar L
 - ▶ **Sensor 2707**
 - Humedad del suelo a 5 cm
 - Humedad del suelo a 20 cm
 - Humedad del suelo a 35 cm
 - Humedad del suelo a 50 cm
 - Humedad del suelo a 65 cm
 - Humedad del suelo a 80 cm
 - + Sensor 2224 Entel L
 - + Sensor 2666 Movistar C



Proyecto INIA - INDAP de evaluación digital del riego



Buscar:

Copy Excel PDF Column visibility

#	Ultima Actividad	Nombre Sensor	temp 1	temp 2	hum 1	hum 2	electro 1	electro 2	Grafico	Compartir
4840	27/3/2023 19:33:45	Test TH Suelo	18.33 C*	19.73 C*	32.61 %	38.52 %	0.093 dS/m*	0.226 dS/m*	Ver Graficos	PDF
4841	25/3/2023 20:11:24	GS-804455	16.9 C*	17.31 C*	24.25 %	29.6 %	0.02 dS/m*	0.033 dS/m*	Ver Graficos	PDF
4842	28/3/2023 12:38:21	GS-215487	17.23 C*	18.22 C*	34.84 %	36.85 %	0.621 dS/m*	0.708 dS/m*	Ver Graficos	PDF
4843	27/3/2023 21:37:46	GS-804737	17.06 C*	17.42 C*	26.64 %	26.59 %	0.023 dS/m*	0.025 dS/m*	Ver Graficos	PDF
4844	20/3/2023 13:43:27	GS-077235	22.17 C*	22.87 C*	20.24 %	21.07 %	0.302 dS/m*	0.404 dS/m*	Ver Graficos	PDF
4845	27/3/2023 19:39:04	GS-607461	327.68 C*	327.68 C*	655.35 %	655.35 %	32.768 dS/m*	32.768 dS/m*	Ver Graficos	PDF
4846	22/2/2023 10:40:53	GS-641015	327.68 C*	327.68 C*	655.35 %	655.35 %	32.768 dS/m*	32.768 dS/m*	Ver Graficos	PDF
4847	9/2/2023 12:35:19	GS-040808	23 C*	24.47 C*	21.23 %	13.62 %	0.158 dS/m*	0.031 dS/m*	Ver Graficos	PDF
4848	27/3/2023 20:46:59	GS-049411	20.48 C*	21.03 C*	30.05 %	32.16 %	0.343 dS/m*	0.375 dS/m*	Ver Graficos	PDF
4849	27/3/2023 19:36:17	GS-477111	327.68 C*	327.68 C*	655.35 %	655.35 %	32.768 dS/m*	32.768 dS/m*	Ver Graficos	PDF

Mostrando 1 a 10 de 11 Entradas

Anterior 1 2 Siguiente

Desarrollado por wstack

Desarrollo de software

Comunicate con el desarrollador

Proyecto INIA - INDAP de evaluación digital del riego

PRINCIPAL

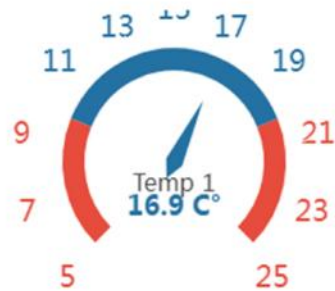
- Dashboard >
- Campos >
- Asesores >
- Usuarios >
- Sensores >
- Sensores Instalados >

Desarrollado por
wstack

Desarrollo de software

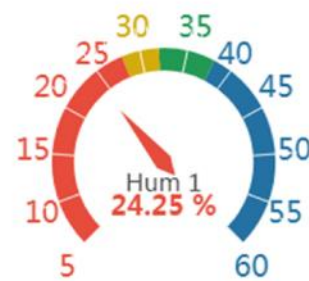
Comunícate con el
desarrollador

Temperatura 1



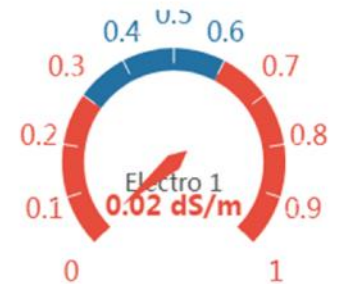
Compartir

Humedad 1



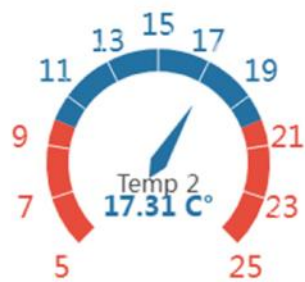
Compartir

Electro-Conductividad 1



Compartir

Temperatura 2



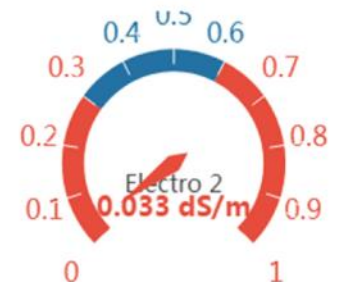
Compartir

Humedad 2



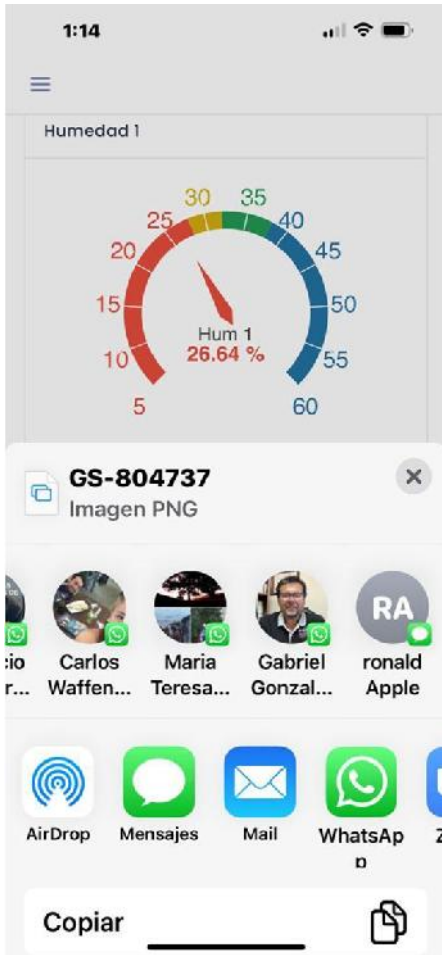
Compartir

Electro-Conductividad 2



Compartir

Proyecto INIA - INDAP de evaluación digital del riego



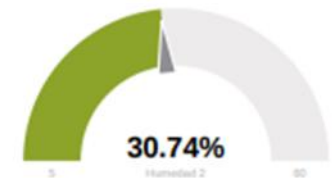
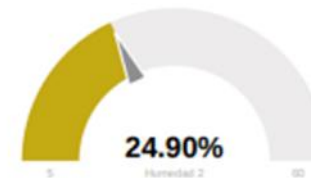
Sensor : GS-804455
Ultimo Registro : 10-04-2023 10:37:31

Valor Sensores

#	Sensor	Nivel 1	Nivel 2
1	Temperatura	14.41C°	15.77C°
2	Humedad	24.9%	30.74%
3	Electro-conductividad	0.021 dSm	0.035 dSm

Datos a Considerar

#	Descriptivo	Valor
1	CR	30.18
2	CC	35.5

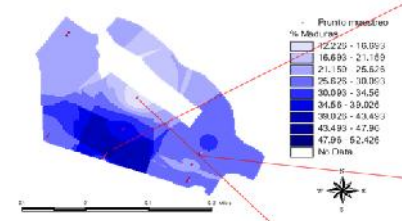


Conclusión de Campo
REGAR DE INMEDIATO

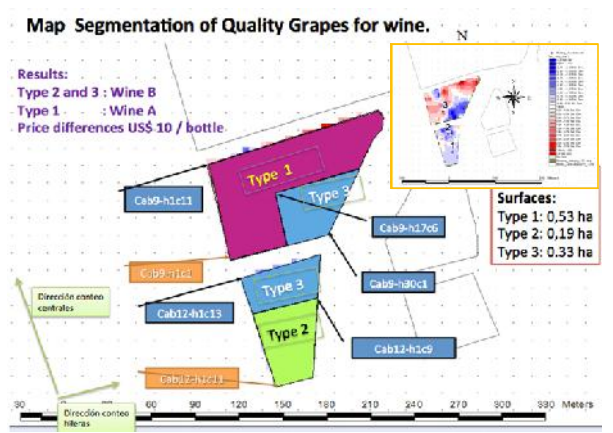


Caso A. Manejo de Oportunidad de Cosecha.

Imágenes de drone procesadas
Distribución Espacial de Frutos Maduros (%FM/Planta)



Caso B. Cosecha Diferenciada.



- Antocianos
- Polifenoles
- Acidez Titulable
- Firmeza
- Brix
- Materia Seca
- Calcio

Laboratorio Digital Georreferenciado de INIA



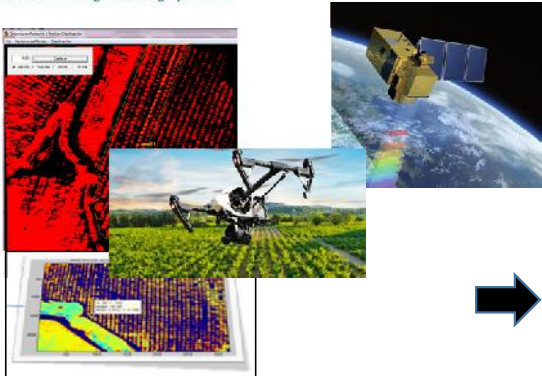
Desde la instalación cada estación monitorea 1 trampa y hospedero con fotos y registros climáticos recurrentes



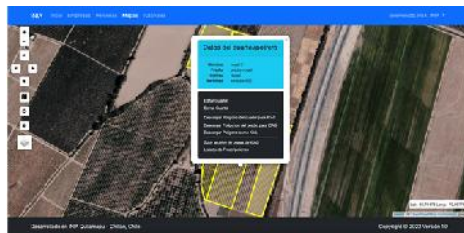
- ☞ Sólo visitas a trampas **necesarias**
- ☞ **Notificaciones** sobre poblaciones y desarrollo de la plaga haciendo seguimiento a días grado locales
- ☞ Acceso a **fotos y registros climáticos**
- ☞ Herramienta de **Reportes de actividades en campo**



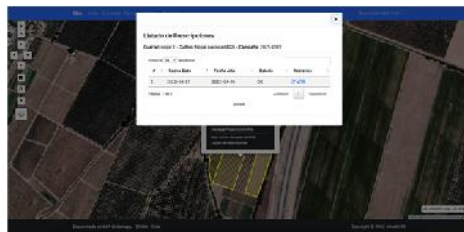
Variable Rate Pesticide Applications



Medición de copas de cultivos



En plataforma selecciono el cuartel



Se genera el archivo y se envía a la pulverizadora (email).



INIA Prescripciones 2022
Selección de boquillas para atomizadores

Vel. (km/h): 4

Boquillas seleccionada
ATR_60_AZUL-ATR

#	Copa_Rango(m2)	Copa_Máx(m2)	%	Alt(m)	TRV	V	I	D
1	1,41 - 7,35	7,34	59,2	2				
El 59.2% queda sobreadicionado como zona 2 dado que no se encontró boquilla que sirva también para zona 1								
2	7,35 - 13,28	13,19	86,4	2,5	11145,5	0,0705	0,85	967,9
Presión (bar): 7 - Caudal (l/min): 2,88 - D. Real (l/ha): 691								
3	13,28 - 19,22	19,22	14,6	2,8	18169,8	0,0705	0,9	1154,14
Presión (bar): 21 - Caudal (l/min): 4,83 - D. Real (l/ha): 1158								

Ahorro estimado de producto con la dosificación variable

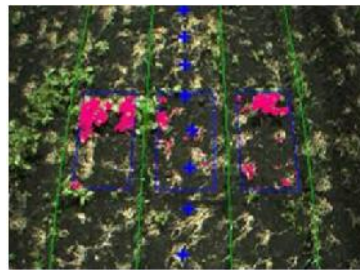
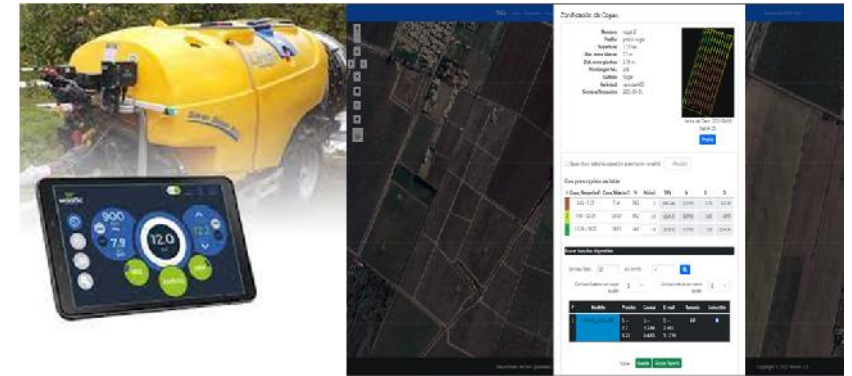
34,48 %

Referencias
 TRV: Volumen (m3/ha)
 V: Volumen (l/m3)
 I: Índice Foliar (coeficiente)
 D: Dosis a aplicar (l/ha)
 Presión: Presión a aplicar (en bares) para la cantidad de boquillas y velocidad indicada
 Caudal: Cantidad de líquido aplicado (l/min)
 D. Real: Dosis realmente aplicada (l/ha)

- **Aplicación estándar:** altura de copas igual para todo el cuartel (TRV Estándar, Pulverizadora Estándar).
- **Aplicación variable:** identifica tres alturas de copas (TRV Variable, Pulverizadora Variable).
- **Ambos casos entregando una recomendación de boquillas.**

Uso de automatización en control de plagas/enfermedades, malezas y control de siembra.

Mecanización
Inteligente y
Robótica
(oportunidad
de realizar
acciones)



Interpretación y Soporte



Sistemas logística de control.



AGRO TECH
AGROPRIME GENERA INFORMACIÓN ESTRATÉGICA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD Y CREAR NEGOCIOS AGRÍCOLAS RENTABLES Y SOSTENIBLES.

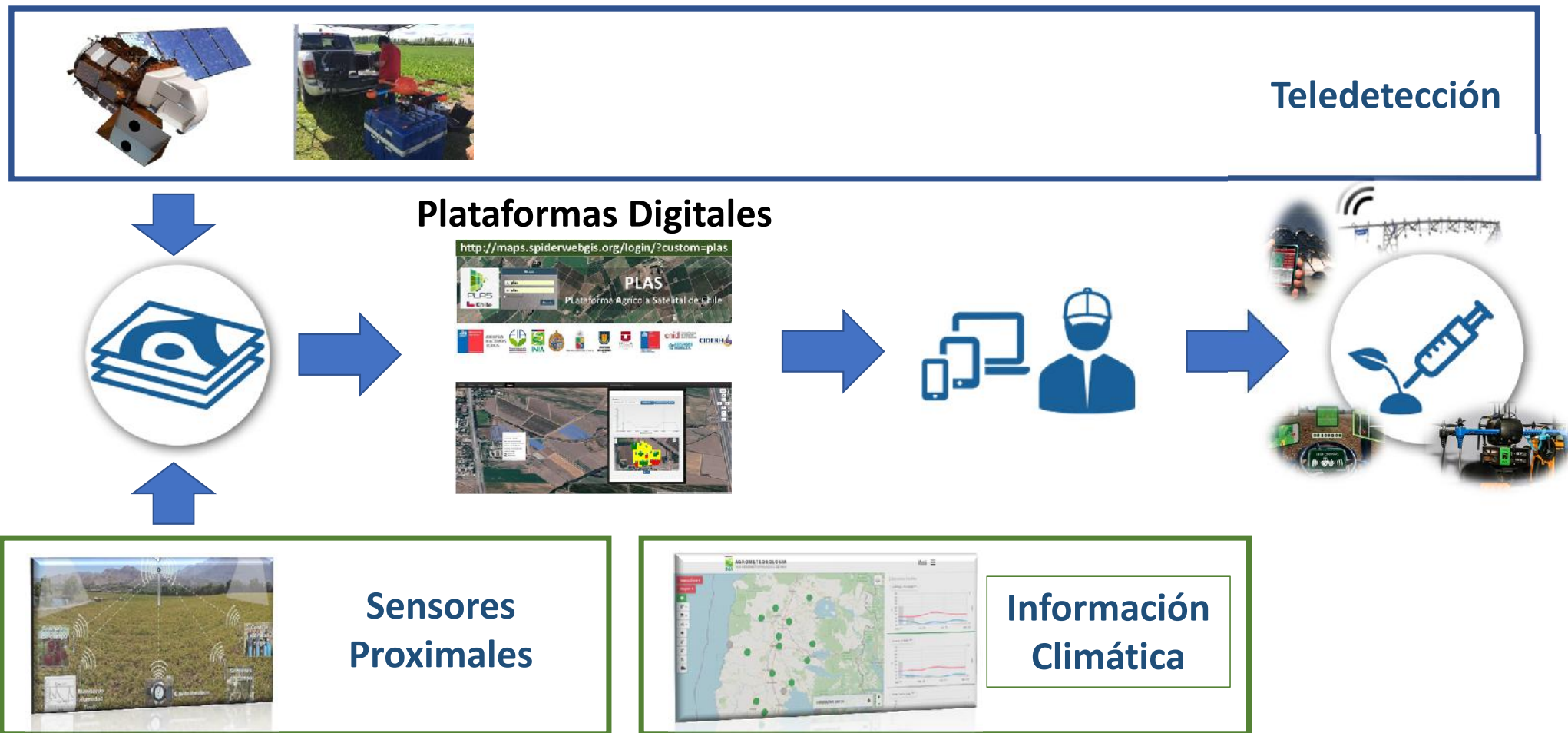
agroprime

NUESTRO SISTEMA EN 5 PASOS
AgroID se integra a su cultivo fácilmente.

1. PULSERA 2. PESAJE 3. AGROID-APP 4. SOFTWARE 5. ANÁLISIS

Sofia
reset.
Lila
Sofia App

Estructura de automatización de monitoreo digital





Smart Field Centro Experimental INIA Los Tilos (INIA La Platina) Desarrollo de un Ecosistema Agrícola Digital.



<https://www.smartfieldinia.cl/>

Gracias por su atención



Stanley Best S.
Director Programa Agricultura de Precisión - INIA Chile
sbest@inia.cl; F: 56 42 2206761

Find us in:



www.smartfieldinia.cl



www.linkedin.com/company/smartfield-inia/



[@smartfieldinia](https://www.instagram.com/smartfieldinia)