

NICOLÁS TORRES CISTERNAS | SUBGERENTE DE TECNOLOGÍAS | OLIVOS RIEGO

# HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS PARA EL CONTROL Y GESTIÓN DEL RIEGO



# ¿Para qué incorporar tecnología?

- Validar parámetros de funcionamiento
- Recuperar señales y automatizar
- Facilitar labores agrícolas y redistribuir mano de obra
- Detectar fallas de forma anticipada
- Contar con más información para tomar decisiones y cumplir con exigencias del mercado
- Mejorar la rentabilidad

- Riego calicatas
- Riego por demanda hídrica
- Riego por balance hídrico
- Riego por umbral fisiológico
- Riego deficitario controlado

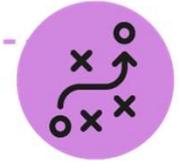


Exploración

### Proyecto de EFICIENCIA HÍDRICA



Explotación



Estrategia de riego



Habilitadores



Talento



Tecnología



Infraestructura

# Estación meteorológica

## 1. Variables

- Temperatura
- Radiación
- Velocidad del viento
- Humedad relativa
- Pluviometría

## 2. Variables Agroclimáticas

- Estimación de la demanda teórica (ETo y ETc)
- Acumulación de frío (Horas Frío, Porciones Frío)
- Acumulación de calor (Días grado)
- Condiciones de Aplicación (Temperatura y Viento)
- Control térmico (Heladas y Olas de calor)



- Riego calicatas
- Riego por demanda hídrica
- Riego por balance hídrico
- Riego por umbral fisiológico
- Riego deficitario controlado



Estrategia de riego



Exploración

### Proyecto de EFICIENCIA HÍDRICA



Habilitadores



Talento



Tecnología



Infraestructura



Planificación



Ajustes



Ejecución



Evaluación



Verificación

# Programador de Riego

## Control de riego y fertirriego

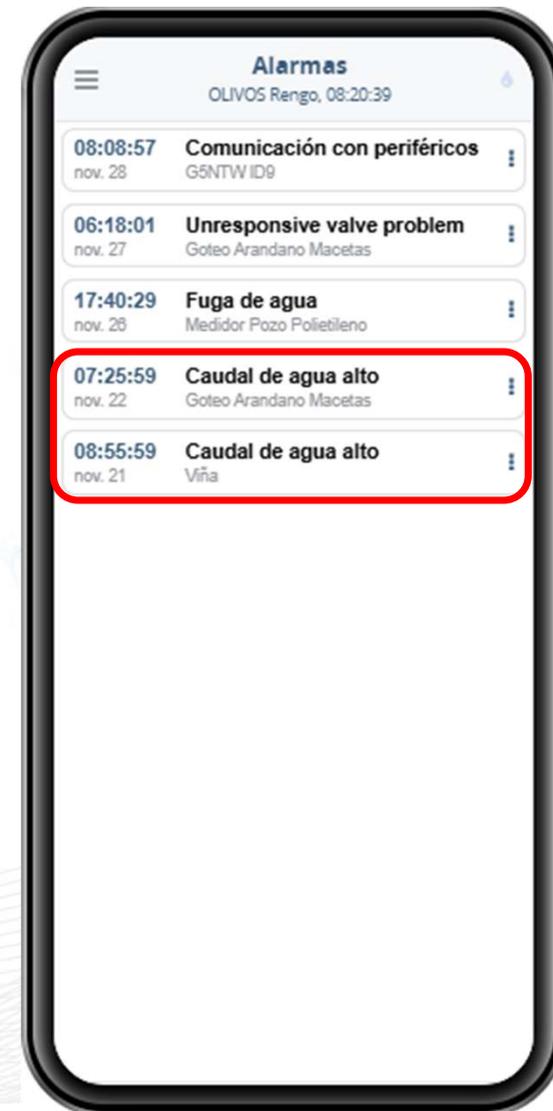
- Control de múltiples equipos.
- Riego por tiempo, volumen y volumen por área.
- Iniciar/Detener/Pausar/Reanudar programa por valor de un sensor, estado de un contacto, etc.
- Permite riego de válvulas de un sector con distintos tiempos.
- Hasta 6 fertilizantes por equipo.
- Pausa de fertilización durante el retro-lavado.



# Programador de Riego

## Control de riego y fertirriego

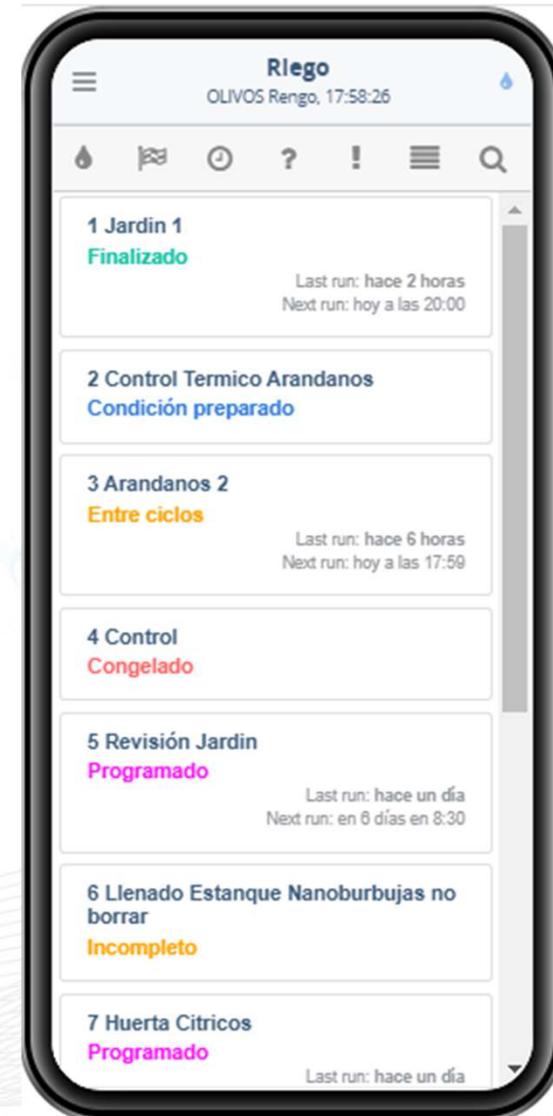
- Control de múltiples equipos.
- Riego por tiempo, volumen y volumen por área.
- Iniciar/Detener/Pausar/Reanudar programa por valor de un sensor, estado de un contacto, etc.
- Permite riego de válvulas de un sector con distintos tiempos.
- Hasta 6 fertilizantes por equipo.
- Pausa de fertilización durante el retro-lavado.
- Alertas en tiempo real



# Programador de Riego

## Capacidades desde la aplicación y directo desde caseta

- Realizar programas de riego y fertirriego
- Pausar/detener programas
- Realizar modificaciones a programas existentes



# Programador de Riego

## Capacidades desde la aplicación y directo desde caseta

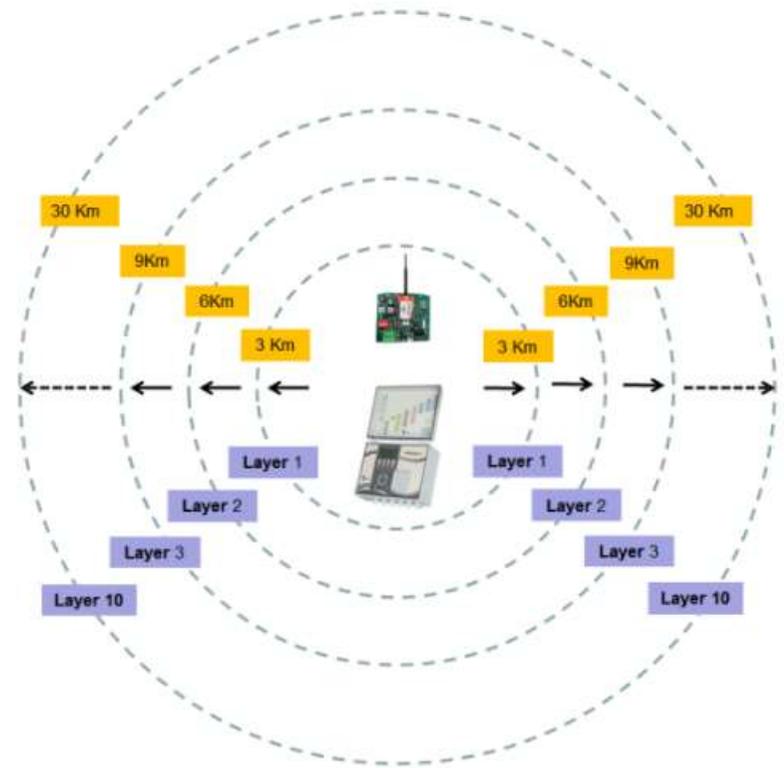
- Realizar programas de riego y fertirriego
- Pausar/detener programas
- Realizar modificaciones a programas existentes
- Monitoreo en tiempo real



Estado	
Arandanos 2	
Arandano Macetas +	Goteo Arandano Suelo
Estado del programa	En ejecución
Iniciar	17:59:59
Tiempo de detención ~	18:25:55 (00:16:52)
Agua ~	18.292 m3
Nombre de válvula	Goteo Arandano Suelo
Estado de válvula	Regando
Caudal	15.446 (23.500) m3/h
Agua restante	00:16:52
Fert local 1 caudal	0.000 L/h
Fert local 1 restante	0.000 L (0.000)

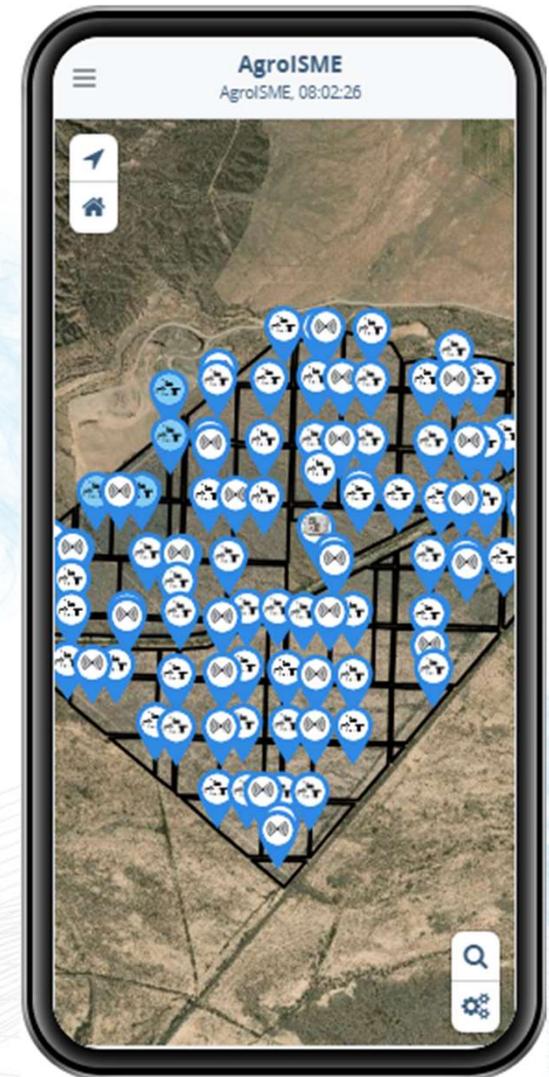
# Antenas RF en terreno

- Red mesh para repetir señal.
- Control de hasta 16 válvulas con solenoides latch.
- Hasta 25-30 km de radio.



# Antenas RF en terreno

- Red mesh para repetir señal.
- Control de hasta 16 válvulas con solenoides latch.
- Hasta 25-30 km de radio.
- Lectura de contacto de apertura, cierre de válvulas y alertas.



# Antenas RF en terreno

- Red mesh para repetir señal.
- Control de hasta 16 válvulas con solenoides latch.
- Hasta 25-30 km de radio.
- Lectura de contacto de apertura, cierre de válvulas y alertas.



# Antenas RF en terreno

- Red mesh para repetir señal.
- Control de hasta 16 válvulas con solenoides latch.
- Hasta 25-30 km de radio.
- Lectura de contacto de apertura, cierre de válvulas y alertas.
- Lectura de sensores.
  - Humedad-Temperatura-Salinidad de suelo
  - Humedad y temperatura de aire.
  - Microtensiómetro



# Antenas RF en casetas

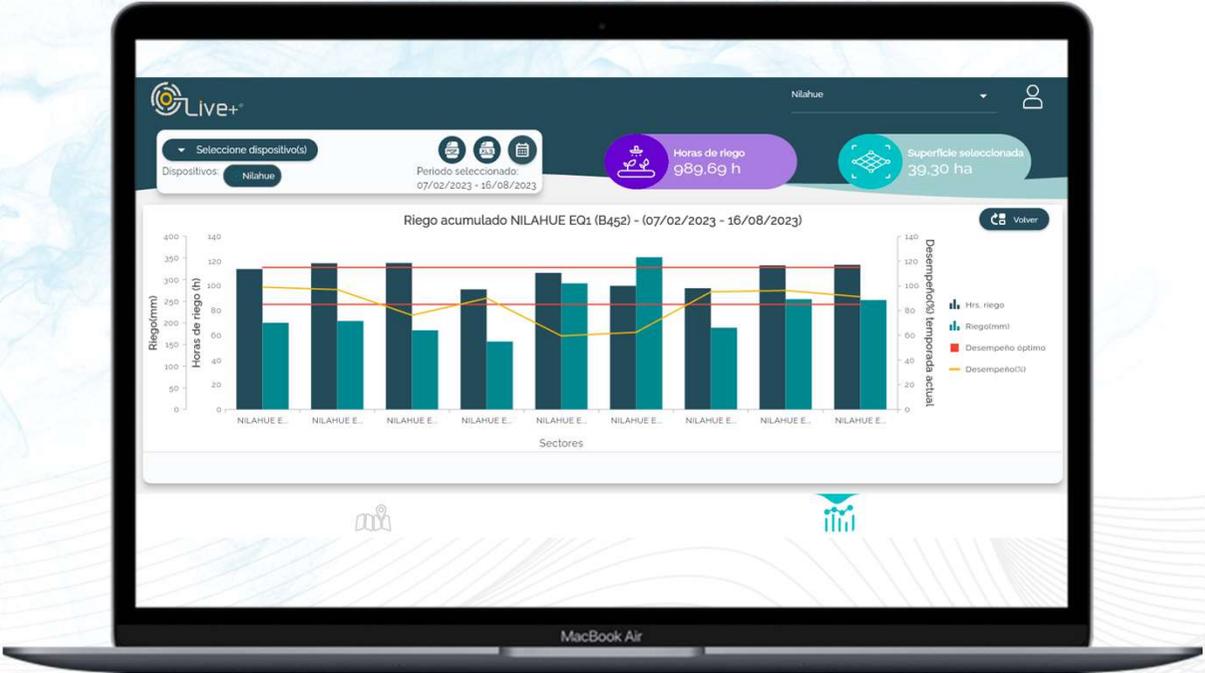
- Control de bombas de riego, fertilizante, agitadores
- Lectura de medidores de agua y contactos
- Control automático de impulsiones
- Control y monitoreo de pozos





**OLIVOS**  
riego

# Menú riego | Riego acumulado por sector | Desempeño



# Menú riego | Detalle

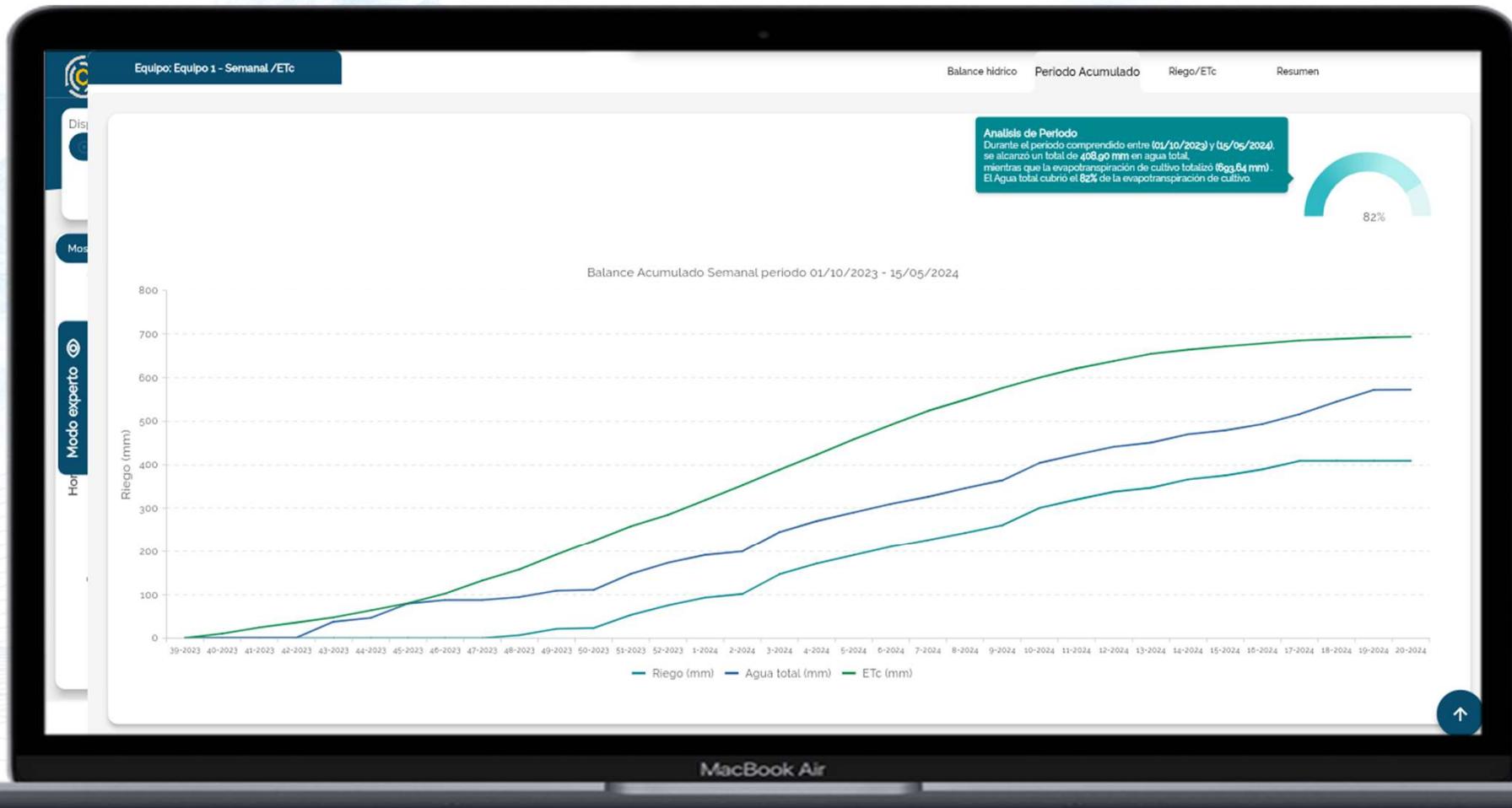


**Sector:**  
**Equipo 2 Sector 2**

---

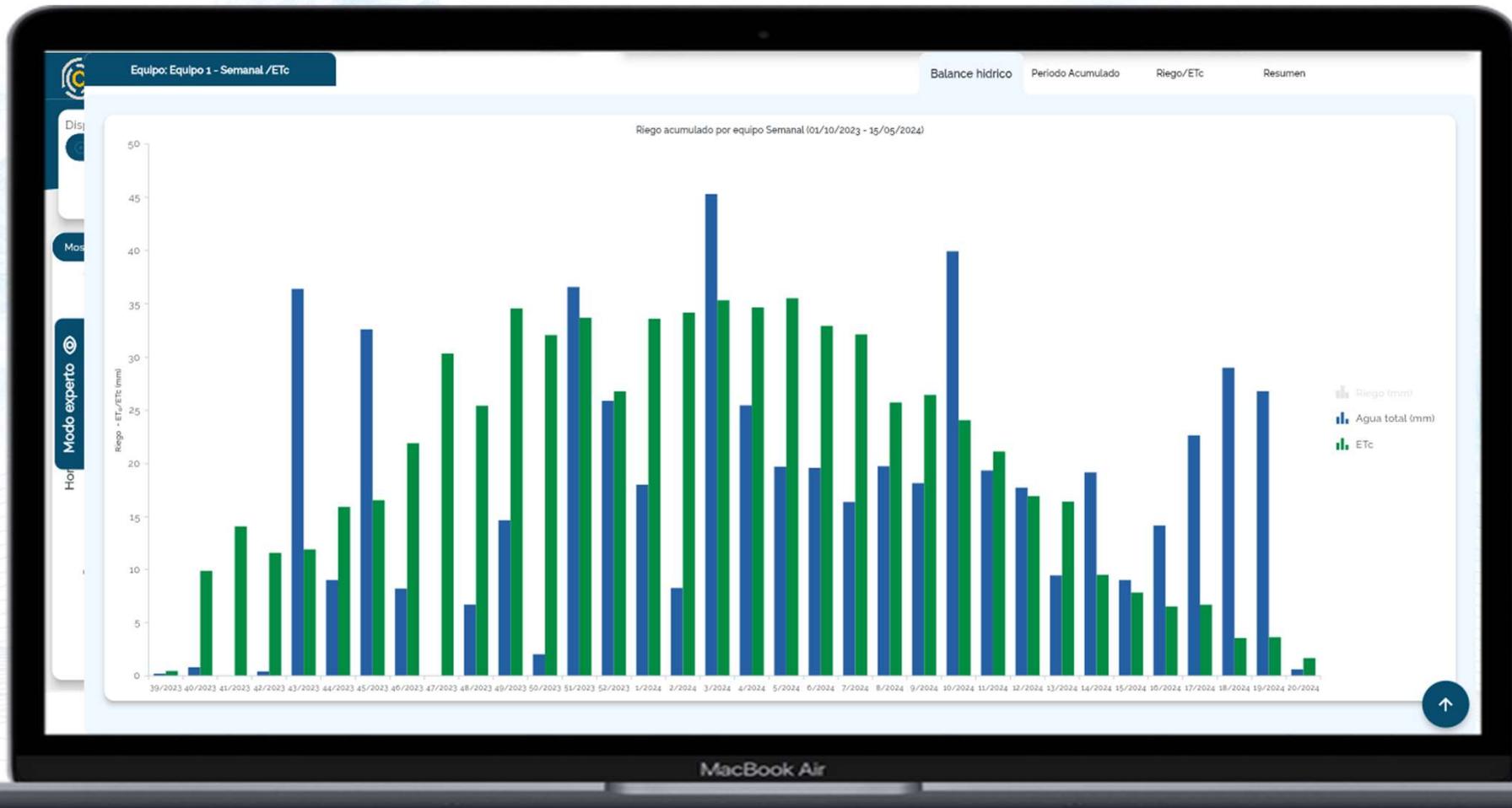
**Riego:** 127,86 mm  
**Hrs. de riego:** 67,94 h  
**Desempeño:** 106,00 %  
**Caudal real:** 139,26 m<sup>3</sup>/h  
**Caudal nominal:** 131,74 m<sup>3</sup>/h  
**Dif. de caudales:** 7,52 m<sup>3</sup>/h  
**Área:** 7,40 ha  
**Desviación:** 6,00 %  
**Volumen:** 9461,59 m<sup>3</sup>  
**ET<sub>c</sub>:** 284,60 mm

# Menú riego | Detalle



MacBook Air

# Menú riego | Detalle



MacBook Air

# Sensores de humedad de suelo

## 1. Tipos de Sensores

- Unitarios
- Múltiplofundidad

## 2. Variables de medición

- Humedad de suelo
- Temperatura de Suelo
- Conductividad Eléctrica o Contenido volumétrico de iones (VIC)



Sonda Enviropro

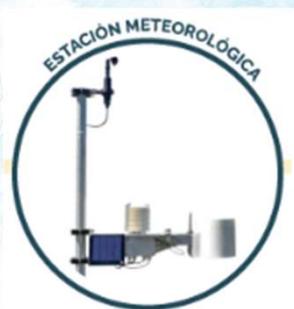


Sonda Drill and Drop



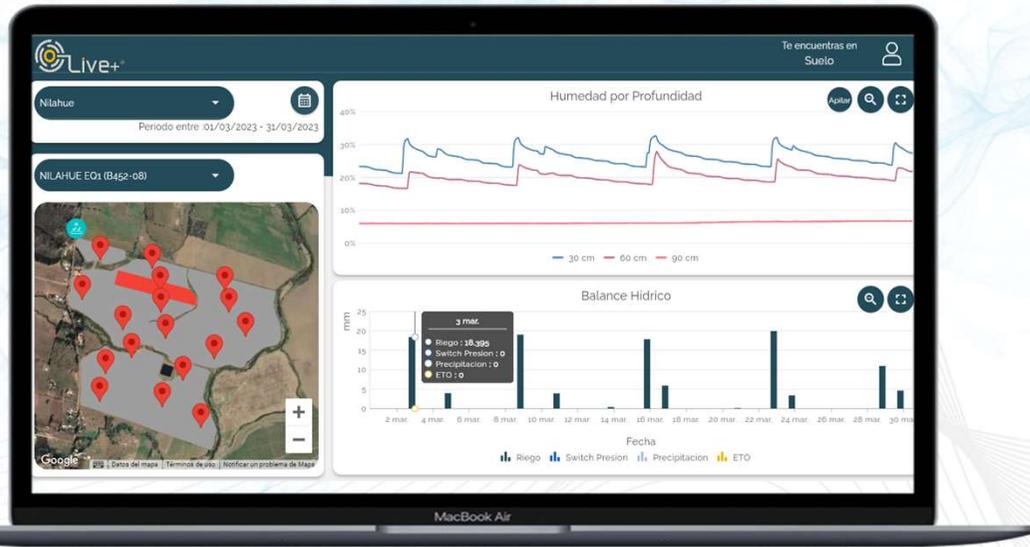
Sensor Teros 10, 11 y 12



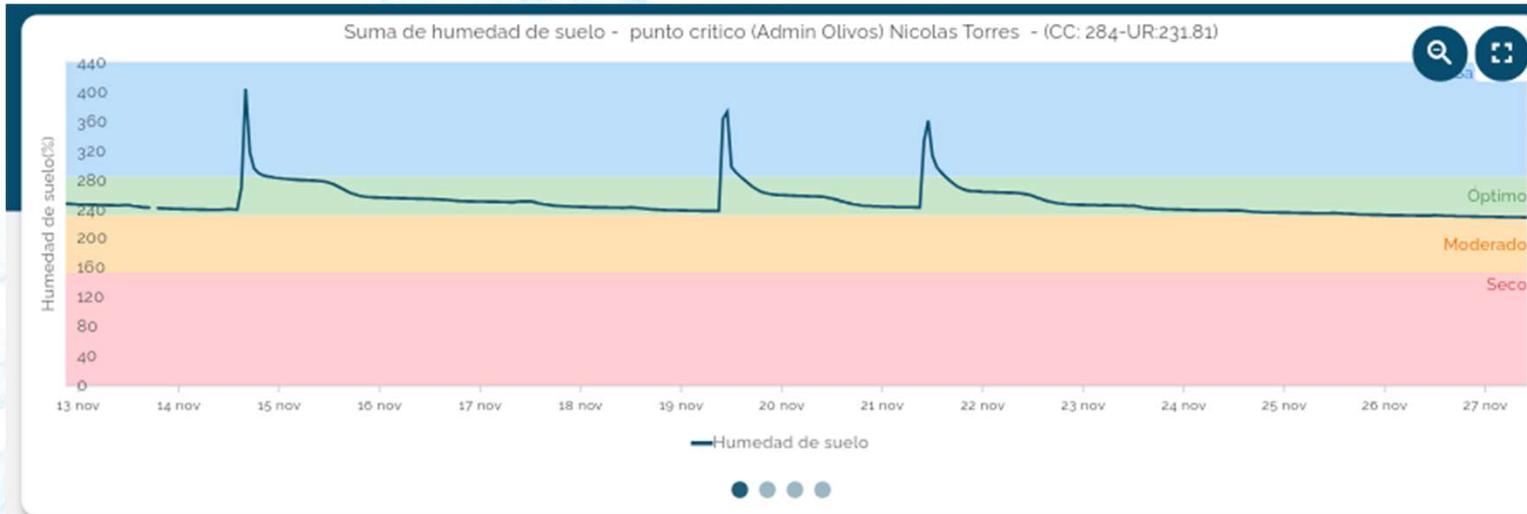


**OLIVOS**  
riego

# Módulo de Suelo | Sumatoria de humedades, humedad por profundidad y balance hídrico



# Sensores de humedad de suelo en Olive+

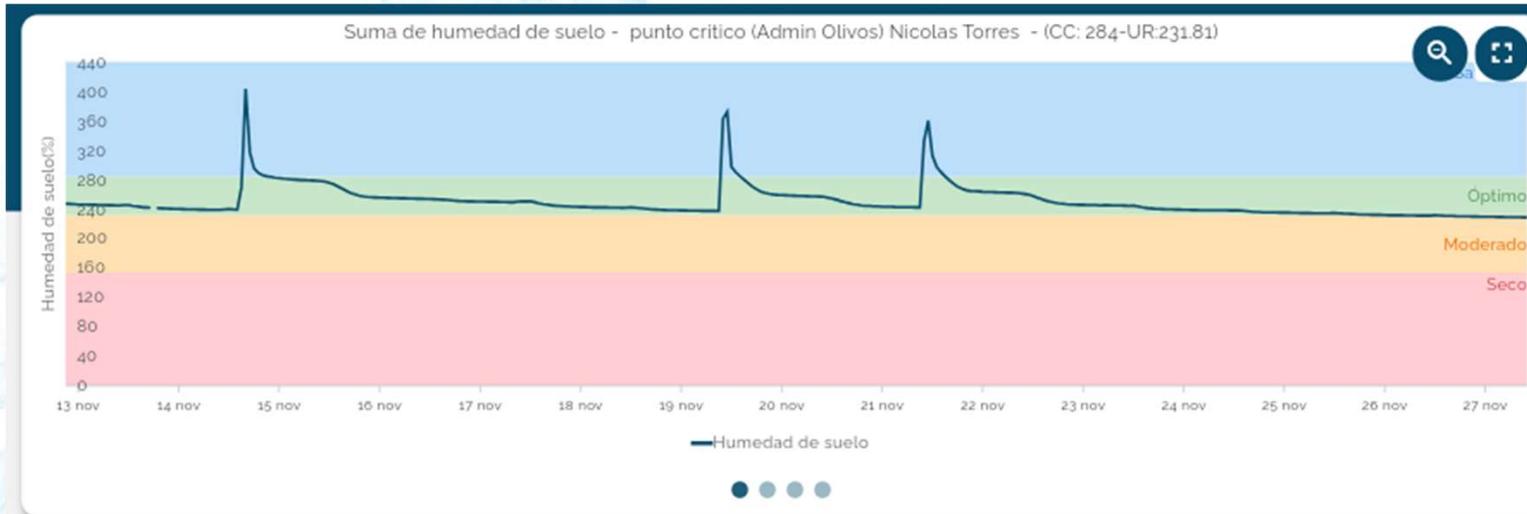


Fecha: 14/11/2024

- Riego: 3.87 mm.
- Horas de riego: 2.00 h.
- Switch Presión: 0.00 mm.
- Horas de riego switch: 0.00 h.
- Precipitación: 0.00 mm.
- ETC: 4.22 mm.



# Sensores de humedad de suelo en Olive+

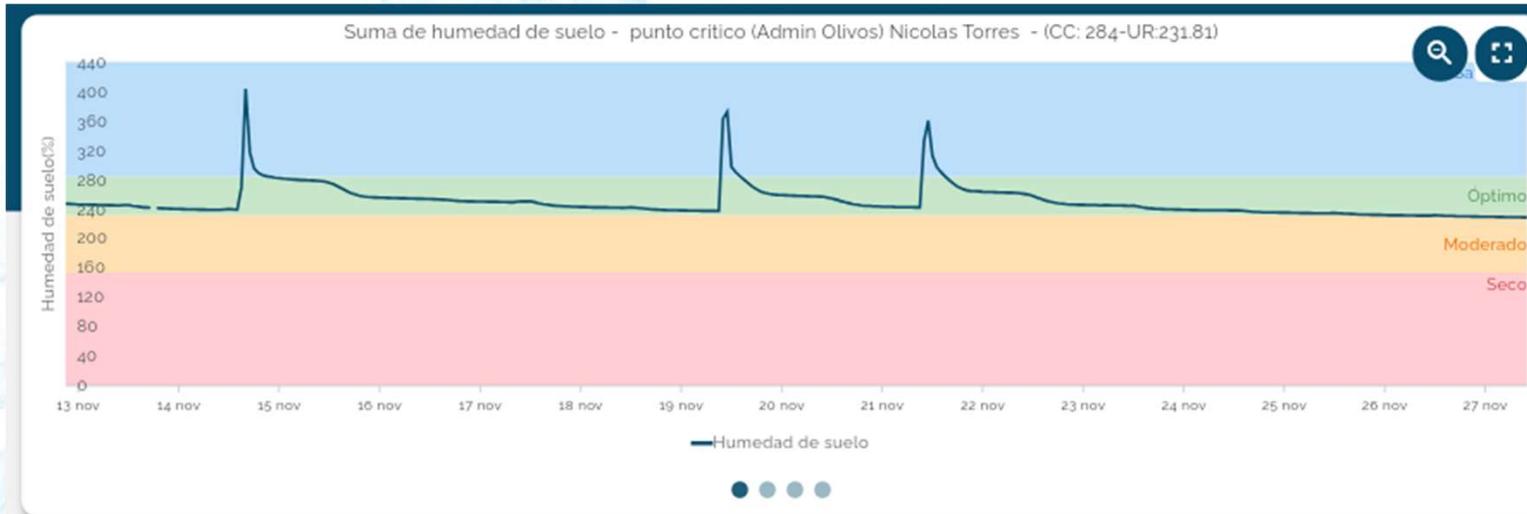


Fecha: 19/11/2024

- Riego: 3.13 mm.
- Horas de riego: 1.62 h.
- Switch Presión: 0.00 mm.
- Horas de riego switch: 0.00 h.
- Precipitación: 0.00 mm.
- ETC: 4.51 mm.



# Sensores de humedad de suelo en Olive+

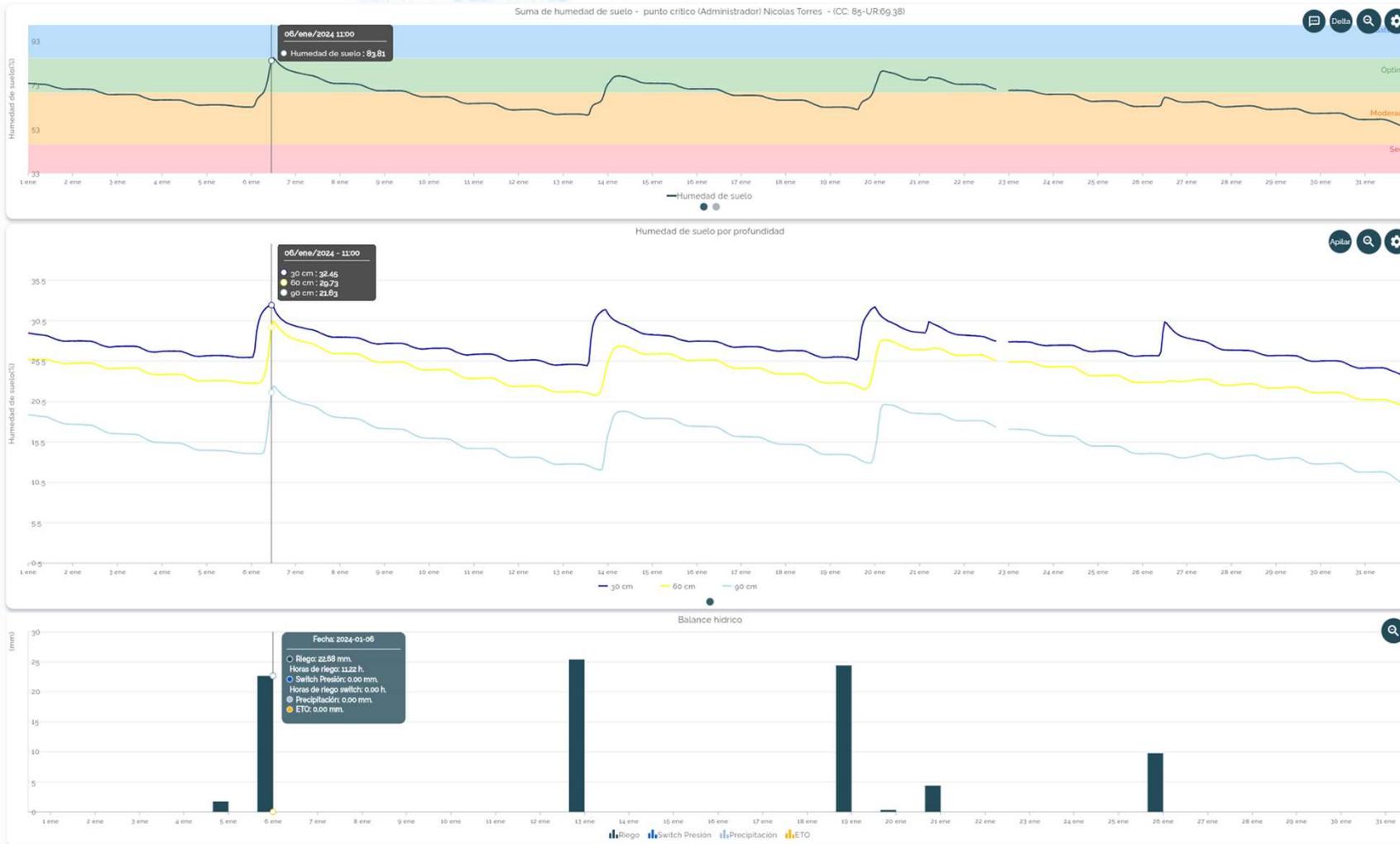


Fecha: 21/11/2024

- Riego: 3.83 mm.
- Horas de riego: 2.00 h.
- Switch Presión: 0.00 mm.
- Horas de riego switch: 0.00 h.
- Precipitación: 0.00 mm.
- ETC: 4.80 mm.



# Sensores de humedad de suelo en Olive+



OLIVOS  
riego

# Sensor de planta

## Micro tensiómetro

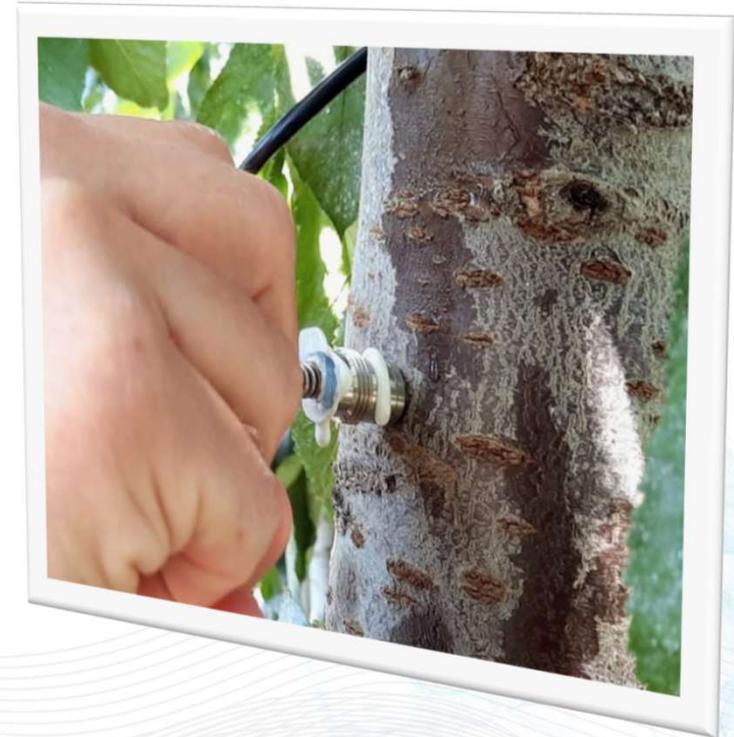
- Potencial hídrico tallo
- En validación en cítricos, con buenos resultados hasta ahora



**Medición del estrés hídrico de la planta, por tanto, indica la CONDICION HÍDRICA.**

# Potencial Hídrico de Tallo

Es la tensión del agua en el árbol y refleja la energía que el árbol utiliza para extraer agua del suelo, medida en presión. La medición del potencial hídrico de tallo se realiza regularmente con la cámara de presión tipo Scholander o a través del microtensiómetro



# Instalación (15 minutos)



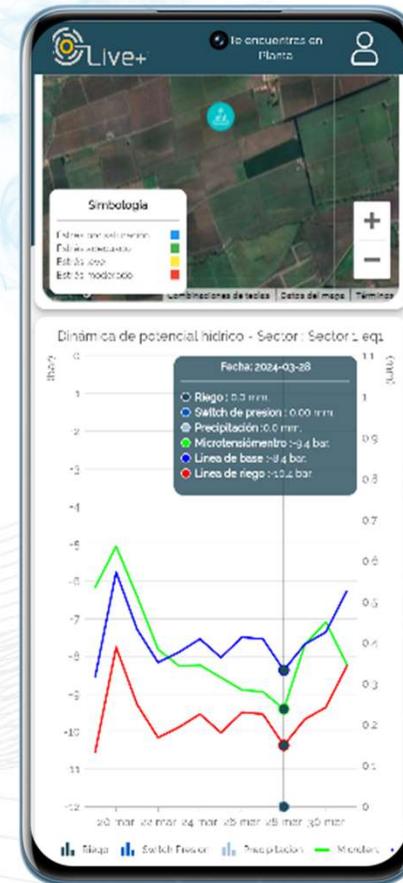
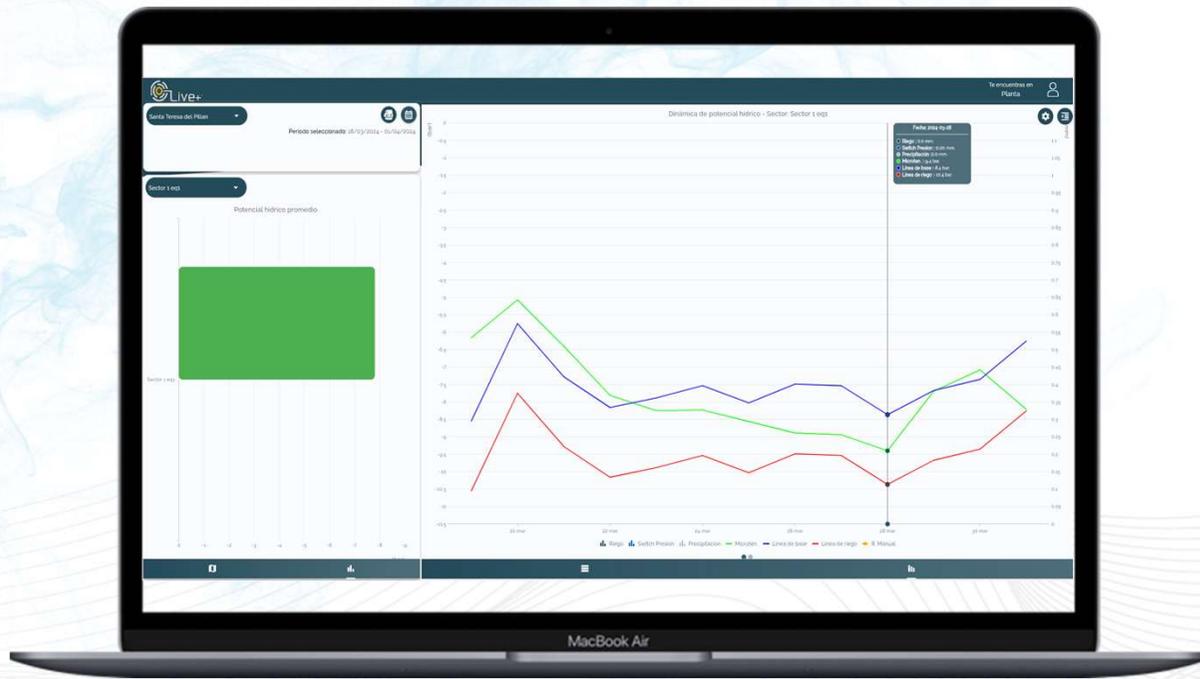
# Diferencias entre Micro tensiómetro y Bomba Scholander

Cualidad	MT	Bomba
Puntos de medición	Único	Múltiple según muestreo
Tipo de lectura	Continua	Discreta
Horario de lectura	24/7	Entre 12-16 horas
Disponibilidad del dato	24/7	Solo días de medición
Responsable de medición	Sensor	Persona



**OLIVOS**  
riego

# Menú planta | Potencial hídrico diario



**OLIVOS**  
riego

# Menú planta | Potencial hídrico diario



# Menú planta | Potencial hídrico diario



# Menú planta | Potencial hídrico diario



# Menú planta | Potencial hídrico diario

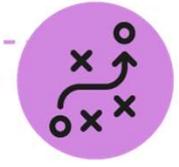


- Riego calicatas
- Riego por demanda hídrica
- Riego por balance hídrico
- Riego por umbral fisiológico
- Riego deficitario controlado



Exploración

### Proyecto de EFICIENCIA HÍDRICA



Estrategia de riego



Habilitadores



Talento



Tecnología



Infraestructura



Explotación

# Monitoreo y Regulación del equipo

Puntos críticos caudal y presión Equipo 1

Equipo	Sector	Caudal (m3/h)	Presión bomba	Presión después de filtro	Bloque	Presión antes de válvula	Presión después de válvula
1	1	185,5	30	20	47.1	17,6	17,5
					48.1	17,6	17,5
					49.1	17,7	17,5
	2	159,2	31	21	30.1	20	17
					31.1	18,9	18
					32.1	22,6	17
	3	164,1	31	21	27.1	19,8	17,5
					28.1	18,4	18
					29.1	18,3	17
4	180,1	30	20	33.1	19,1	17,5	
				34.1	20,9	17,5	
				35.1	20,9	17,5	
				36.1	22,5	17,5	
5	187,9	30	20	39.1	18,4	17,5	
				40.1	20,9	18	
				41.1	21,1	17	
				42.1	22,5	17	
6	180,5	30	20	43.1	19,5	17	
				44.1	20,5	17,5	
				45.1	21,4	17	
				46.1	21,2	17,5	

Memoria de cálculo simplificada

Presión de regulación

## - Documentos de riego:

Planos

Memorias de cálculo

## - Monitoreo de riego:

Presión

Caudal

## - Aforo y Regulación:

Chequeo en terreno del funcionamiento del equipo.

# Gestión | Resultados obtenidos

- Control de Vigor
- Mejora en parámetros de calidad (distribución de calibres)
- Mejora en la asimilación de nutrientes
- Mejora en la asimilación de reservas
- Reducción del consumo de agua
- Mejora en calidad a cosecha
- Mayor retención frutal
- Adaptarse a la realidad hídrica actual

# Resumen | Tecnología | Capacitación | Gestión

- Hay tecnología disponible que permite controlar a distancia, identificar fallas a tiempo y generar información necesaria para gestionar.
- Incorporar tecnología es necesario para adaptarse a las realidades del mercado donde cada vez se exige entregar más información respecto al uso del agua en los cultivos.
- El uso e interpretación de la tecnología requiere capacitación de las personas que las utilizan.
- Hay nuevas tecnologías que se enfocan en determinar el real estado hídrico de la planta.
- La tecnología y gestión permiten mejorar la rentabilidad.

Estamos **desafiando** radicalmente  
la **disponibilidad** del agua.

[www.olivos.cl](http://www.olivos.cl)

