

# Jornadas de Transferencia

## GESTIÓN DEL RIEGO EN PLANTACIONES FRUTALES DE LAS VEGAS DEL GUADIANA



**8 de noviembre de 2023**  
**FEVAL Institución Ferial de Extremadura**

Paseo de Feval s/n 06400 Don Benito. Badajoz  
Hora: 09:00

"Transferencia de Buenas Prácticas Resultantes de Trabajos Consolidados de Investigación para Promover la Gestión Eficiente de los Regadíos de Extremadura"

**Patricia Redondo García**  
**María José Moñino Espino**



**JUNTA DE EXTREMADURA**



CENTRO DE INVESTIGACIONES  
CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS  
DE EXTREMADURA

ESTRATEGIA  
**AGROS**



UNIÓN EUROPEA

Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural:  
Europa invierte en las zonas rurales

➤ Qué es



JUNTA DE EXTREMADURA

Consejería de Gestión Forestal y Mundo Rural

+

Consejería de Educación, Ciencia y Formación Profesional

Convenio de Transferencia

(Resolución 22 junio de 2022, DOE nº 135 e 14 de julio de 2022)



REFEX

REFEX



Agricultor /  
productor



Investigación  
I+D+i



REFEX

REFEX

REFEX

REFEX

REFEX

REFEX

# ACTUACIONES

 **ACTUACIÓN Nº 1.** FRUTICULTURA EN LOS REGADÍOS DE LAS VEGAS DEL GUADIANA

 **ACTUACIÓN Nº 2.** REGADÍOS DE MONTAÑA DEL NORTE DE CÁCERES

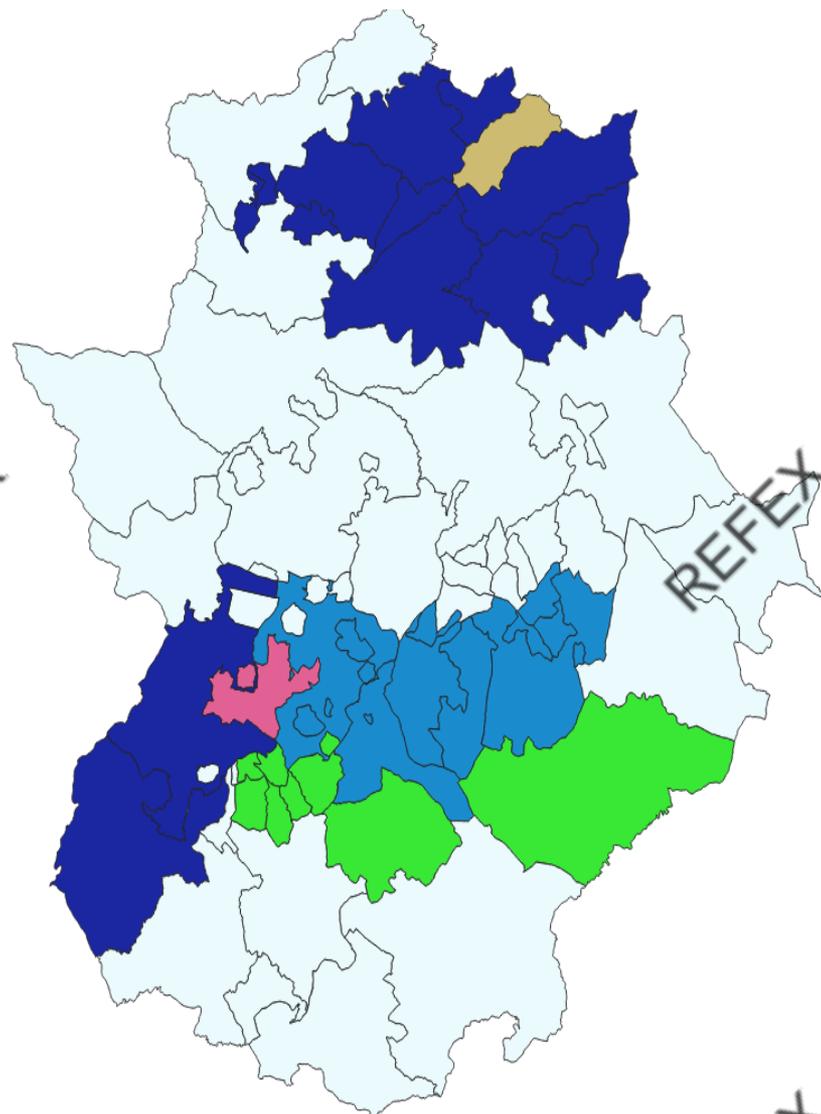
 **ACTUACIÓN Nº 3.** REGADÍOS DE MONTEARRUBIO Y TIERRA DE BARROS

 **ACTUACIÓN Nº 4.** COMUNIDADES DE REGANTES

 **ACTUACIÓN Nº 5.** ALTERNATIVAS AL RIEGO POR INUNDACIÓN TRADICIONAL DEL ARROZ

 **ACTUACIÓN Nº 6.** PUESTA EN MARCHA DE UNA HERRAMIENTA PARA EL CÁLCULO DEL CICLO DE VIDA DE EXPLOTACIONES DE REGADÍO

 **ACTUACIÓN Nº 7.** ELABORACIÓN DE UN INFORME TÉCNICO DE ACTUACIONES EN SITUACIONES EXTRAORDINARIAS DE SEQUÍA EN LOS REGADÍOS DE EXTREMADURA.

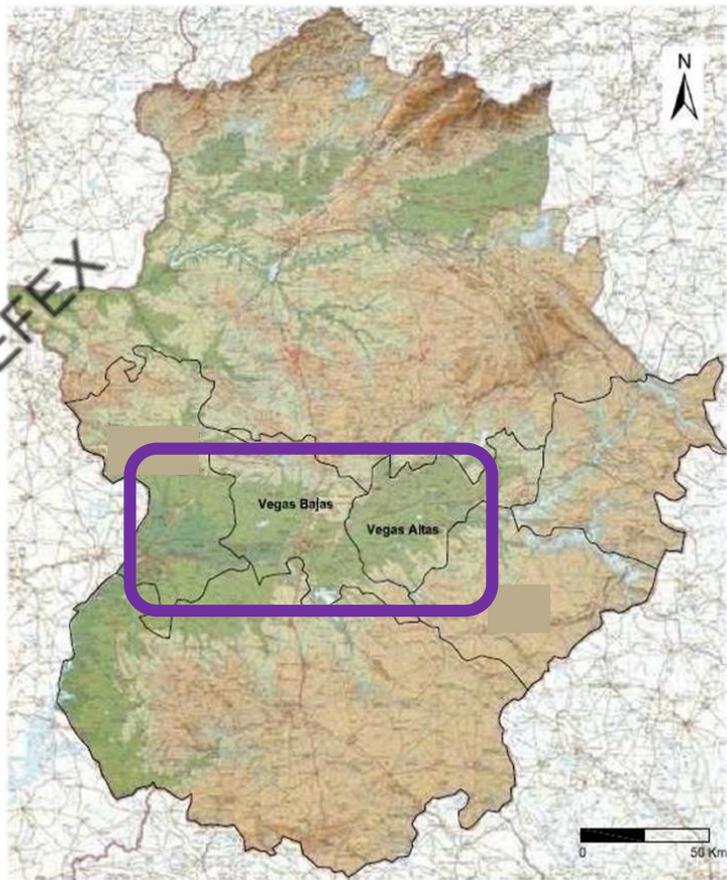


# Objetivo

Promover un uso eficiente del agua de riego en frutales de hueso mediante la adopción de **programaciones de riego** y la incorporación de sistemas de **riego automatizados**, ajustados en ambos casos al mínimo aporte de agua mediante la utilización de **estrategias de riego deficitario controlado**, preservando producción y calidad

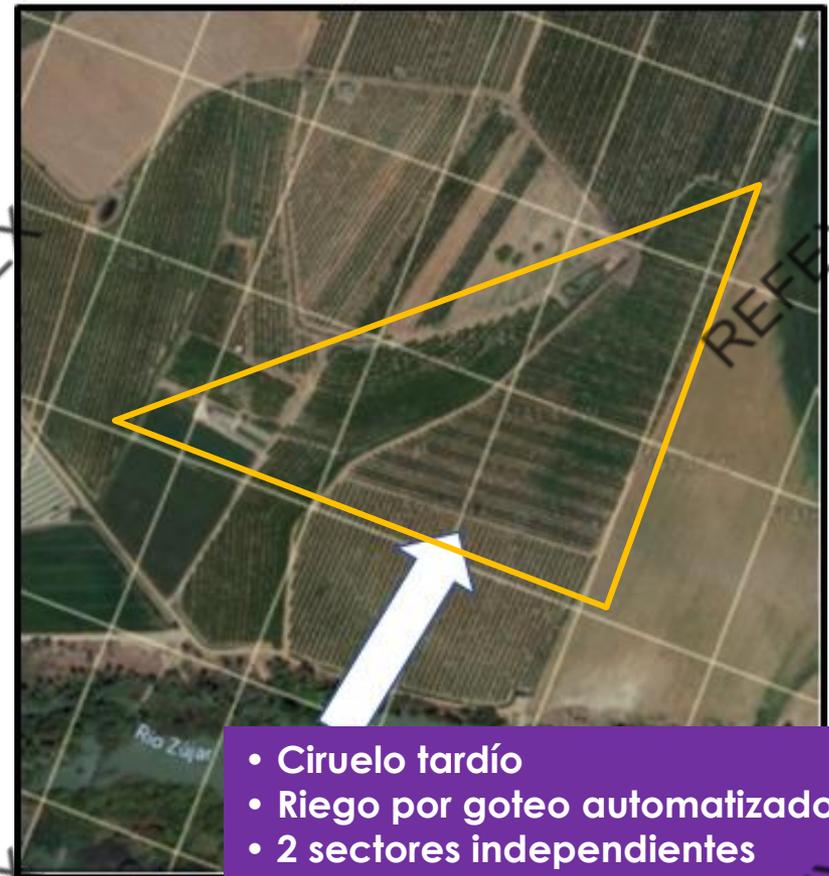
# ACTUACIÓN Nº 1. FRUTICULTURA EN LOS REGADÍOS DE LAS VEGAS DEL GUADIANA

## PARCELAS SELECCIONADAS



Extremadura. Fuente: Rodríguez, E., 2013

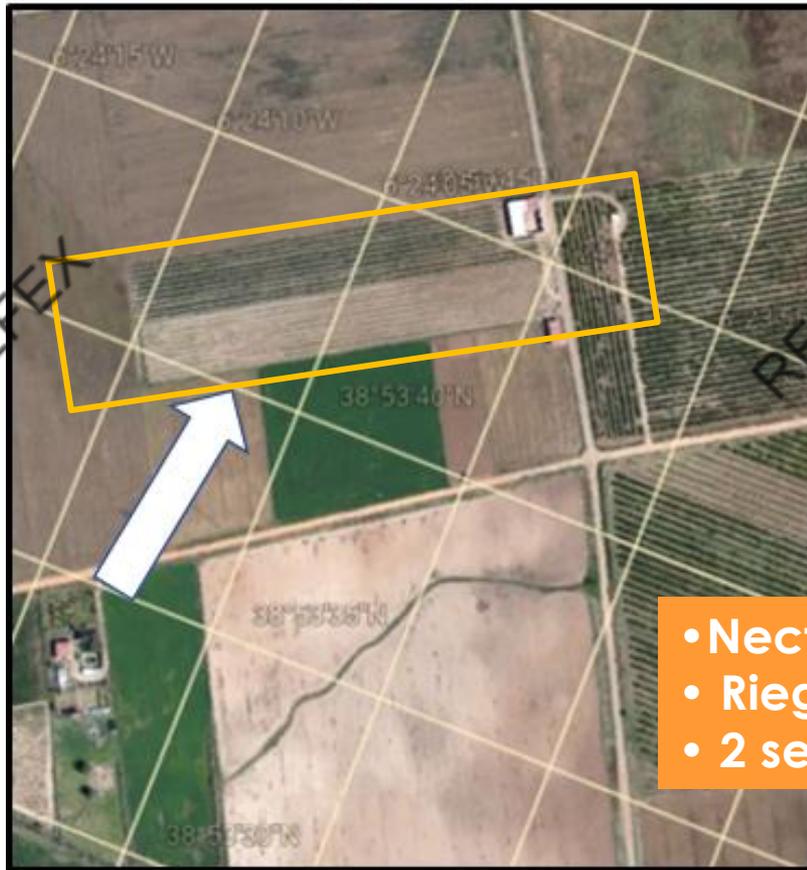
Vegas Altas



- Ciruelo tardío
- Riego por goteo automatizado
- 2 sectores independientes

# ACTUACIÓN Nº 1. FRUTICULTURA EN LOS REGADÍOS DE LAS VEGAS DEL GUADIANA

Vegas Bajas



- Nectarina media-tardía
- Riego por goteo automatizado
- 2 sectores independientes

# ACTUACIÓN N° 1. FRUTICULTURA EN LOS REGADÍOS DE LAS VEGAS DEL GUADIANA

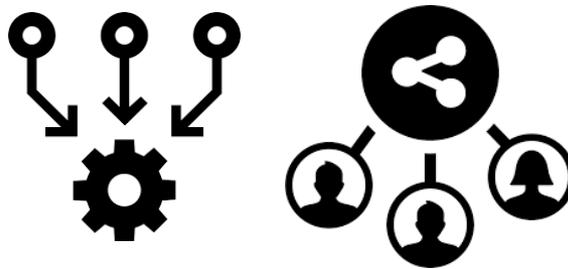
2022

- Recopilación de información.
- Estado plantaciones, etc.



2023 y 2024

- Toma de datos
- Dosis de riego
- Respuesta cultivo
- Recolección
- Difusión, etc.



2024

- Entregables
- Guías de riego
  - Manual de dispositivos.
  - Informe de actuaciones y resultados

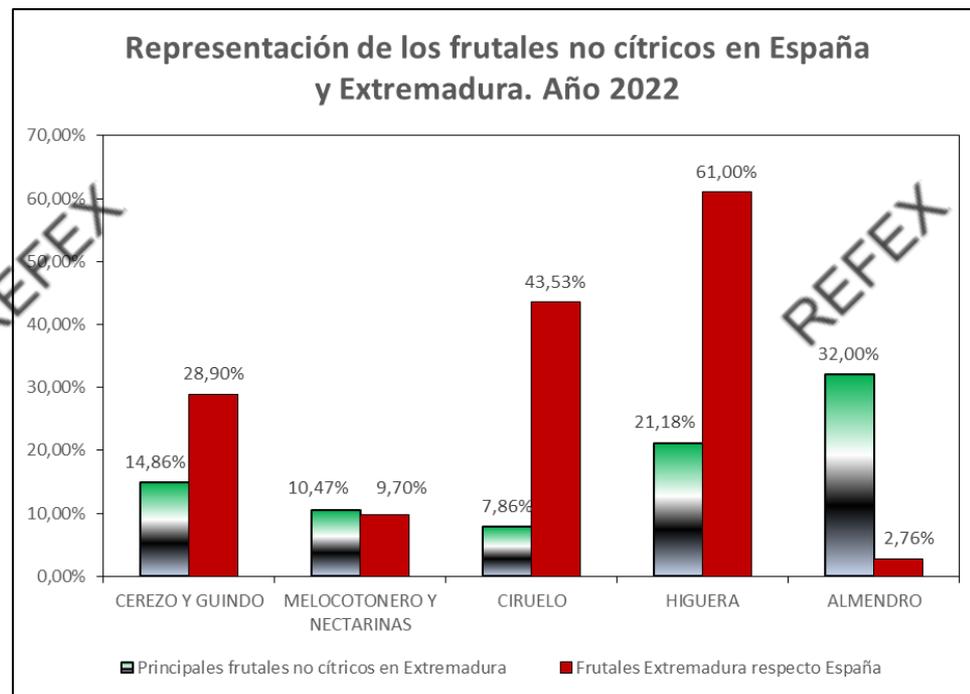


# Situación actual de los frutales: superficie, especies, producción

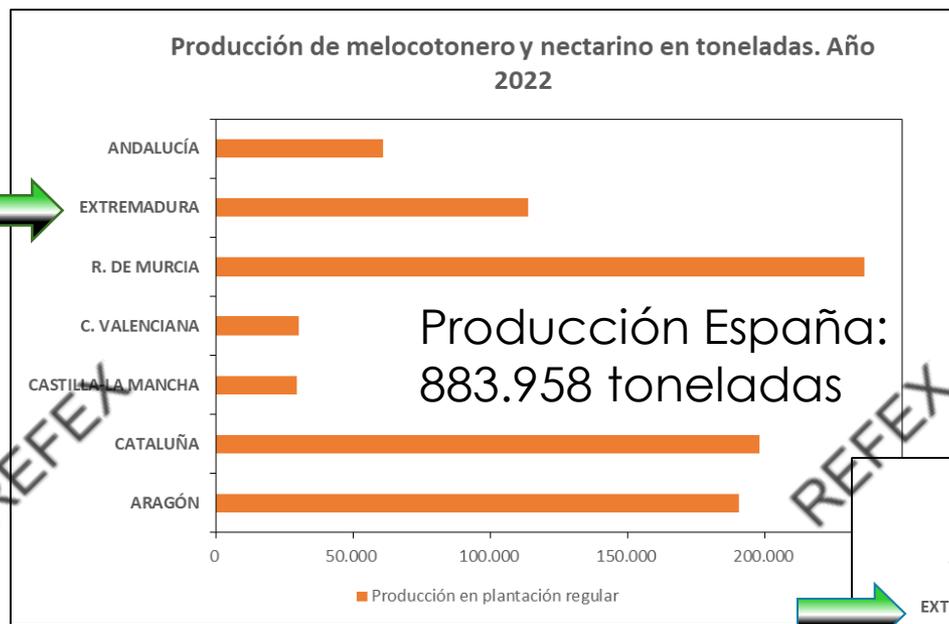
## ➤ Superficie de frutales no cítricos en Extremadura

RESULTADOS DE LA ENCUESTA SOBRE SUPERFICIES 2022(ha) <sup>(1)</sup>								
ESPAÑA				EXTREMADURA				
Cultivo o cubierta	Secano	Regadío	Invernadero	Total	Secano	Regadío	Invernadero	Total
MANZANO	12.861	16.150		29.012		16		16
PERAL	2.738	16.193		18.931	53	107		160
MEMBRILERO	162	531		693		7		7
NISPERO	271	1.604		1.875				
ALBARICOQUERO	2.030	18.323		20.353	67	136		203
CEREZO Y GUIINDO	18.528	15.048		33.576	8.007	1.696		9.702
MELOCOTONERO Y NECTARINAS	3.717	66.763		70.480	89	6.747		6.835
CIRUELO	2.582	9.205		11.788	410	4.721		5.131
HIGUERA	18.649	4.016		22.665	11.511	2.315		13.827
CHIRIMOYO	3	2.535		2.539				
AGUACATE	1.875	20.491	174	22.540				
CAJÚ	1.084	14.962		16.045		170		170
PLATANERA		6.802	3.095	9.897				
KIWI	936	738	7	1.681		6		6
CHUMBERA	493	497		990	15			15
MANGO	309	4.415	301	5.025				
GRANADO	633	4.898		5.531	26			26
PAPAYA	5	31	446	482				
PIÑA			141	141				
<b>ALMENDRO</b>	<b>587.030</b>	<b>169.664</b>		<b>756.694</b>	<b>3.120</b>	<b>17.766</b>		<b>20.886</b>
ALMENDRO ABANDONADO	100.214			100.214	809			809
ALMENDRO NO COMERCIAL	20.679	488		21.167	569	18		586
NOGAL FRUTO	7.508	7.873		15.381	282	1.739		2.021
AVELLANO	7.630	7.766		15.395				
CASTAÑO FRUTO	24.696	418		25.114	2.729	234		2.963
PISTACHO	41.271	25.196		66.466	157	1.713		1.870
FRAMBUESO	73	689	2.869	3.631		5		5
ARANDANO	86	1.477	3.590	5.153				
MORAL		428	51	479				
OTROS FRUTALES	733	549	203	1.485	13	23		37
<b>FRUTALES NO CÍTRICOS (FR)</b>	<b>856.796</b>	<b>417.749</b>	<b>10.877</b>	<b>1.285.421</b>	<b>27.857</b>	<b>37.420</b>		<b>65.277</b>

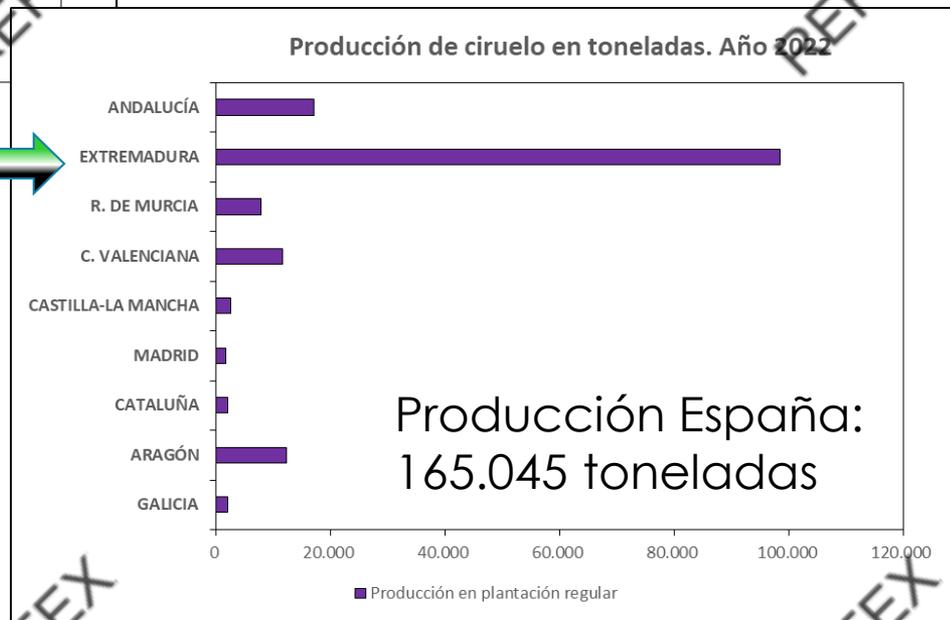
Fuente: ESYRCE 2023



## ➤ Producción en plantación regular. Melocotonero + nectarino y ciruelo



Fuente: ESYRCE, 2023

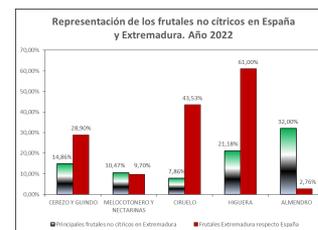


Fuente: ESYRCE, 2023

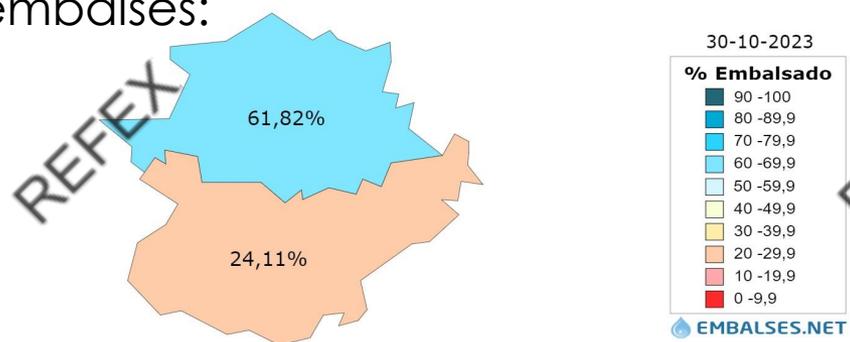


### Situación actuales frutales:

- superficie
- especies
- producción

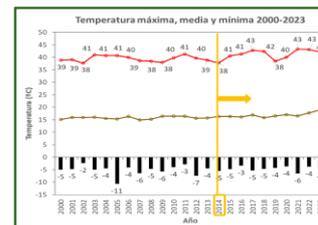


### Situación actuales de los embalses:

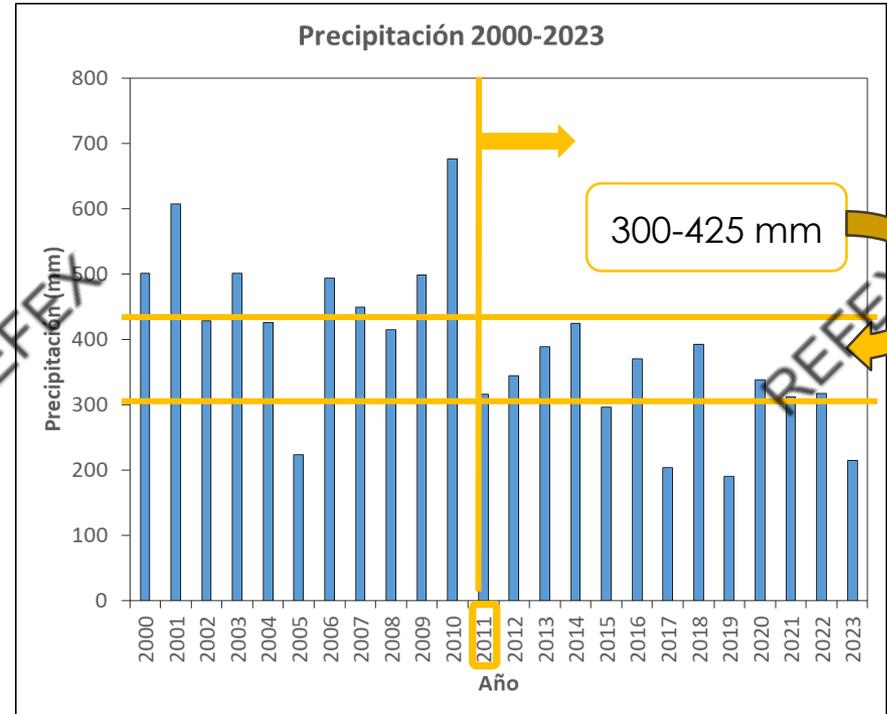
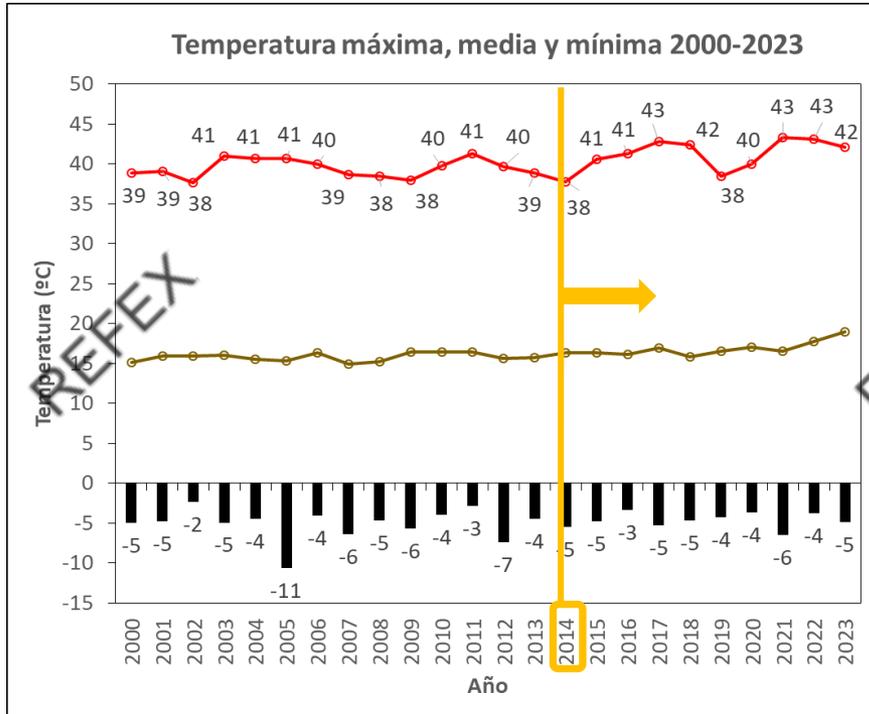


### Situación actual climatológica:

- Temperatura
- Precipitación



## ➤ Climatología 2000-2023. Estación de Don Benito



Fuente: REDAREX, 2023

# ¿Cuánto y cómo regar? Programación de riego



Información Programación de Riego Estaciones Agrometeorología Noticias

Inicio / Programación de Riego / Datos de parcelas

### 🌊 Cálculo de necesidades hídricas y programación de riego

**Datos de la parcela**

Parcela: Higuera Código: 0672359  
Localización: Lobón (Badajoz) Estación: La Orden (BA205)

CREAR UN NUEVO CULTIVO EN ESTA PARCELA - Especifique los datos siguientes

Tipo de cultivo: Leñoso  
Cultivo: Higuera  
Sistema de riego: Goteo

**DATOS PARA LA PROGRAMACIÓN DE RIEGO**

**CULTIVO**

Fecha de brotación: 01/03/2017 Longitud del ciclo (días): 230 Profundidad radicular (m): 1

**ARQUITECTURA DEL CULTIVO**

Marco de plantación: Marco real Distancia entre líneas (m): 5 Altura del cultivo (m): 2,5  
Diámetro de copa (m): 3 Distancia entre plantas (m): 4

**RIEGO**

Tipo de suelo: Franco-limo-arcilloso Eficiencia sist. riego (%): 90 Fracción suelo mojado (%): 35  
Separación líneas goteros (m): 5 Separación entre goteros (m): 1 Número de líneas por cama: 1  
Caudal unitario (l/h): 4 Coeficiente riego deficitario: 1,00 Tiempo secado suelo (días): 3

NOTAS:

REDAREX

<http://redarexplus.juntaex.es/RedarexPlus/>

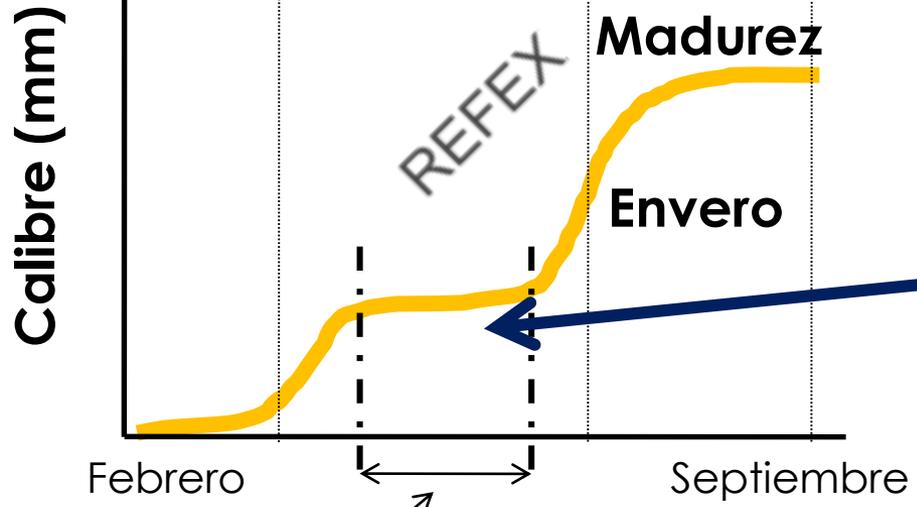
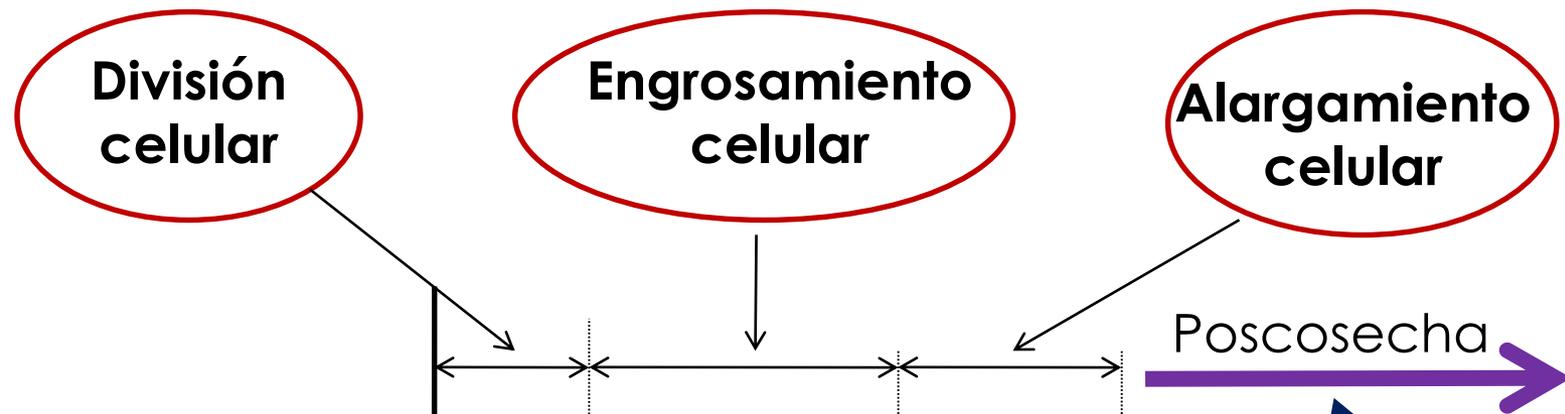
JUNTA DE EXTREMADURA



CICYTEX

REFEX

Curva tipo de crecimiento de fruto de hueso (ciclo largo)



REFEX

REFEX

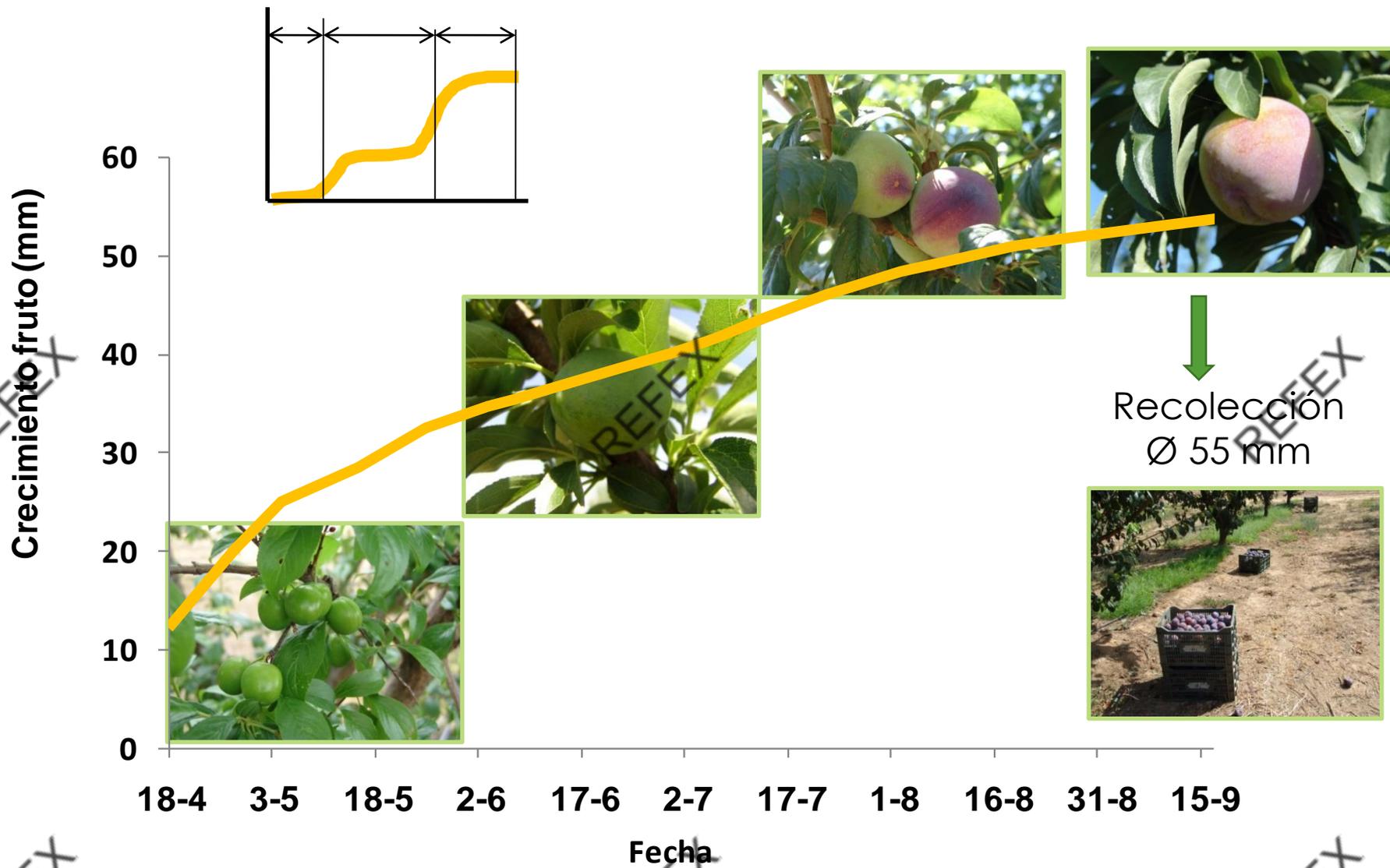
REFEX

REFEX

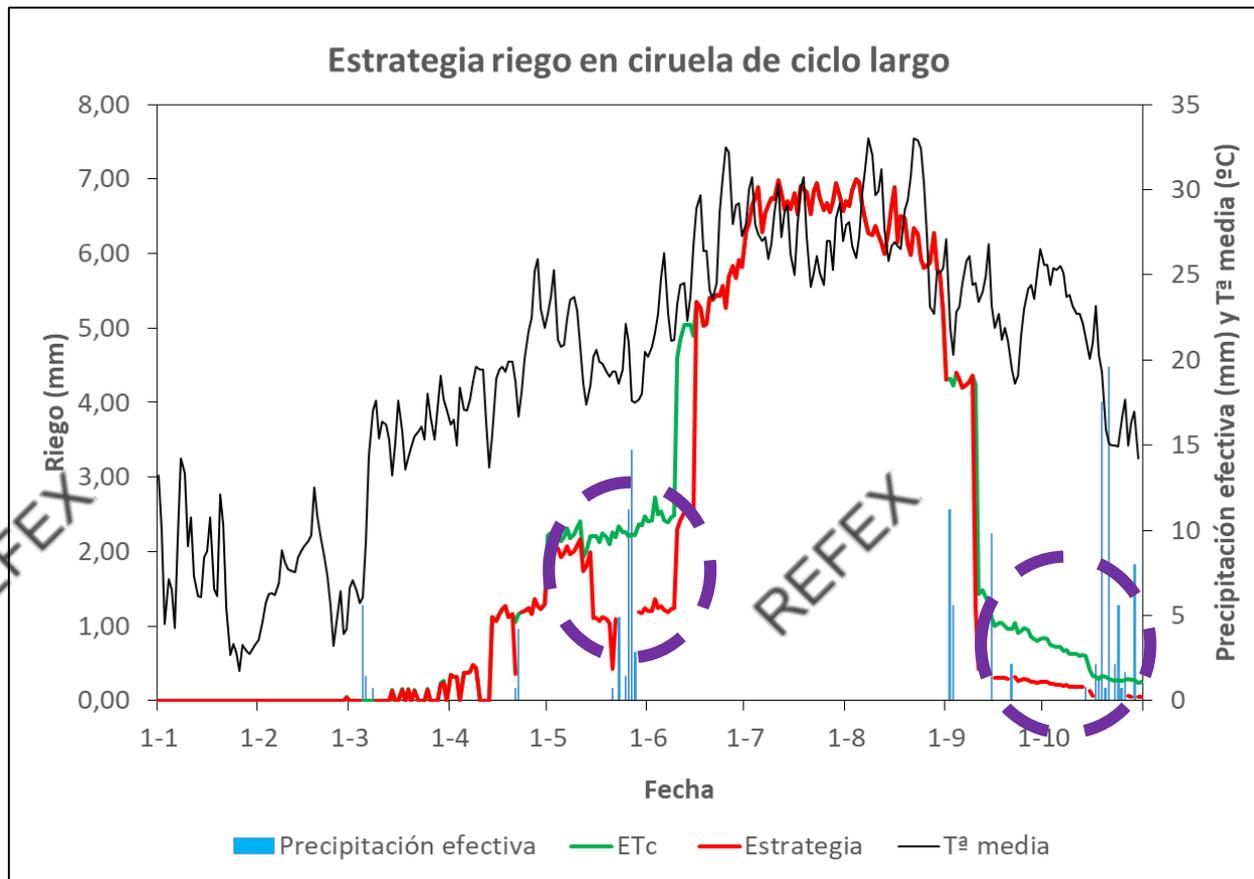
REFEX

REFEX

# Crecimiento del fruto ciruela de ciclo largo



### Estrategia riego en ciruela de ciclo largo



### PRECOSECHA

### POSCOSECHA

ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
-------	---------	-------	-------	------	-------	-------	--------	------------	---------	-----------	-----------

90% 50%

30%

- Manual (sector 1)
- Automática (Sector 2)

↓

Irrix

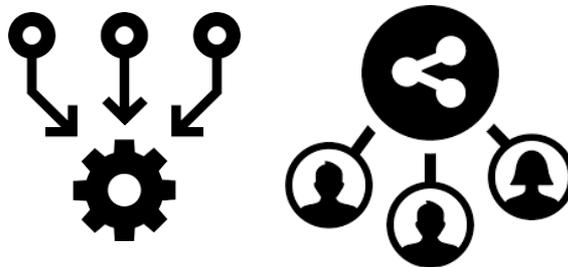
- Agricultor (Sector 3)



# ACTUACIÓN N° 1. FRUTICULTURA EN LOS REGADÍOS DE LAS VEGAS DEL GUADIANA

2023 y 2024

- Toma de datos
- Dosis de riego
- Respuesta cultivo
- Recolección
- Difusión, etc.





REFEX REFEX REFEX REFEX REFEX REFEX REFEX REFEX REFEX REFEX

# FRUTICULTURA EN LOS REGADÍOS DE LAS VEGAS ALTAS DEL GUADIANA

# Elección de puntos

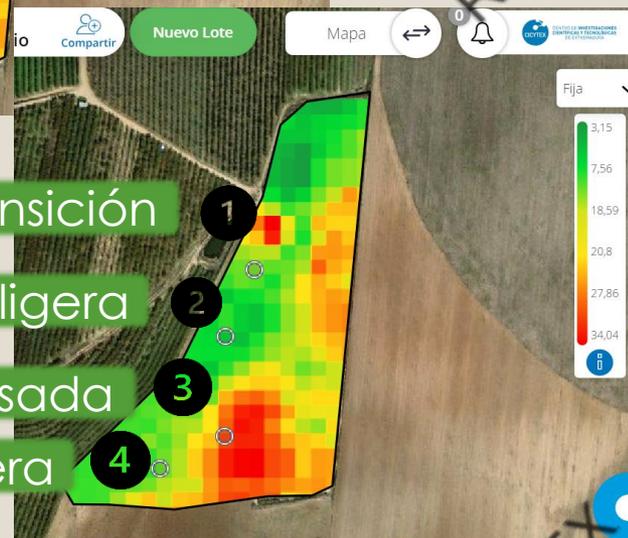


transición 1

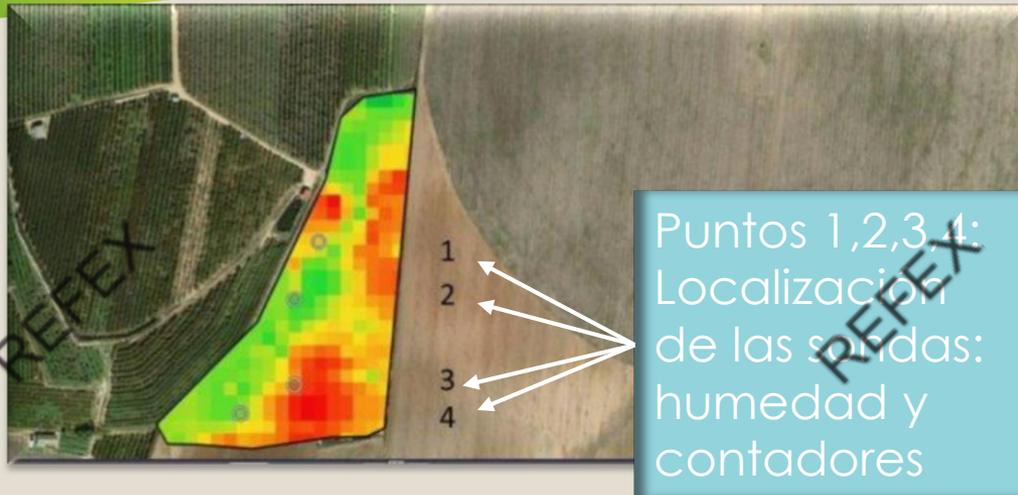
ligera 2

pesada 3

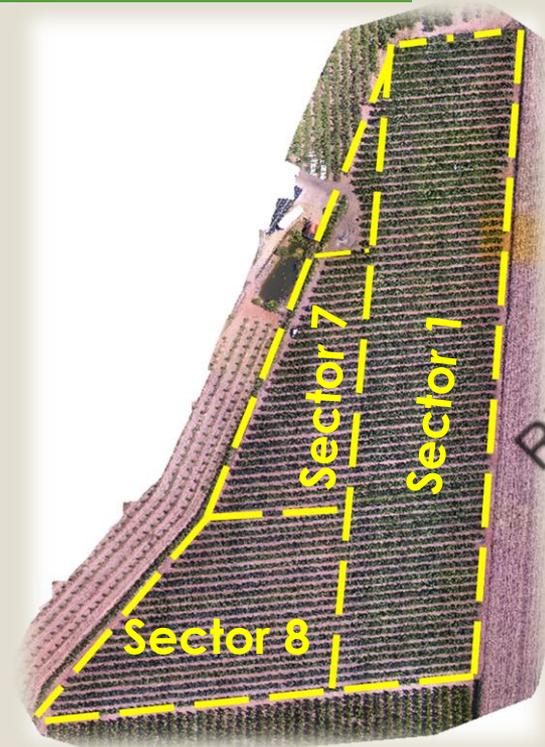
ligera 4



# Vegas Altas del Guadiana



**Término Municipal:** Villanueva de la Serena  
**Superficie:** 2,56 ha  
**Sistema de riego:** por goteo, 1 línea de riego,  
goteros pinchados 4l/h cada 1 m  
**Ciruelo** de ciclo tardío, 8 años



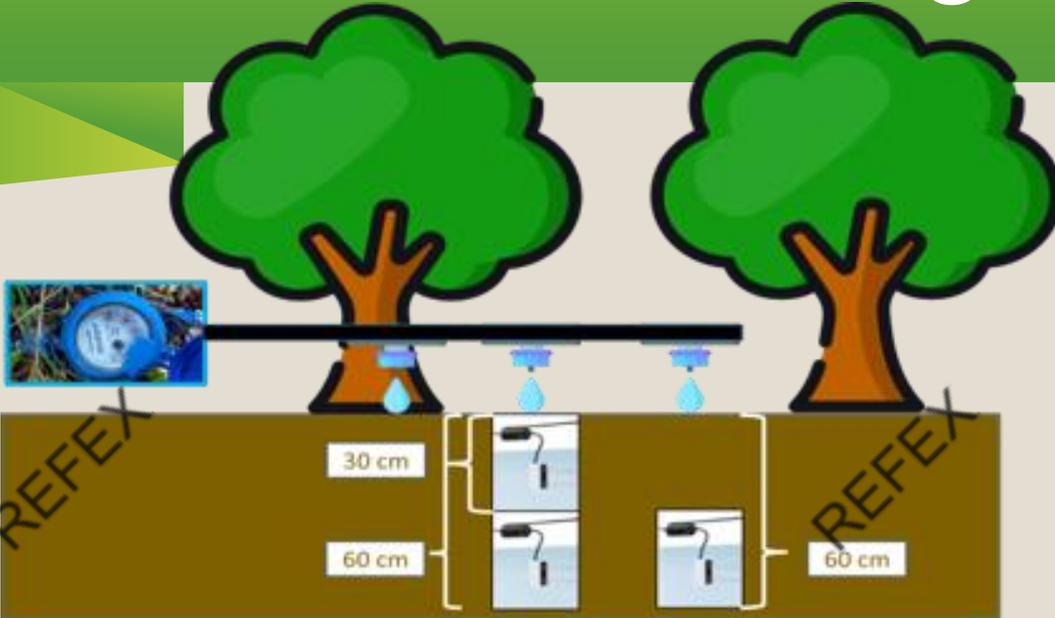
**Sector 1:** Según criterios del agricultor  
**Sector 7:** Programación de riego en base a  
datos meteorológicos y REDAREX  
**Sector 8:** automático mediante sistema IRRIX

# Equipos y sensores

- ❖ Programador de riego Agronic
- ❖ Sensor de presión y pluviómetro
- ❖ Sensor de humedad relativa y temperatura
- ❖ Sondas teros 10
- ❖ Contadores



# Instalación Agrobее



# Instalación Agrobее



Datalogger

### Sector 7

Análisis

Riego manual

### Sector 8

Análisis IRRIX

Riego automático

Control del riego Cuaderno de campo **Mie 25/10/2023 | 09:54**

LISTA DE PROGRAMAS

- P1
- P2
- P3
- P4
- P5
- P40 No activo

Programas no operativos

- P6
- P7
- P8
- P9

ESTADO FERTILIZANTE

No riego

ESTADO DE RIEGO

No riego

Pendiente - Programado 3h 00min

Sectores 1 7

Inicio por	Horario
días	Jue
Inicio riego	00:00
Horario activo	0:00 a 0:00

PERIODO ACTIVO 0:00 a 0:00



# Actividades realizadas en 2023

## Bloque I

Análisis foliar, de agua y suelo

## Bloque II

Estudio del crecimiento vegetativo

Estudio del estado hídrico de la  
plantación

Estudio del crecimiento y calidad  
de los frutos

Producción

## Bloque III

Elaboración de informes

# Análisis

## Foliar

Deficiencia Fe

20/05/2023	% N	% P	% K	ppm Na	% Ca	% Mg	ppm Fe	ppm Cu	ppm Mn	ppm Zn
Valores de referencia	2,4 a 3	0,14 a 0,25	1,6 a 3	50 a 200	1,5 a 3	0,3 a 0,8	100 a 250	6 a 16	40 a 160	20 a 100
Vegas Altas	3,0	0,2	2,3	55,3	2,8	0,5	79,9	13,7	57,7	18,9

## Agua

13/06/2023	pH	CE (ms/cm)	kgN-NO3-/ha	kgN-NH4+/ha
ZUJAR	7,9	0,43	20,64	21,63
GUADIANA	8,73	0,36	0,36	1,04

Riesgo medio  
250-750µS/cm

## Suelo

20/02/2023

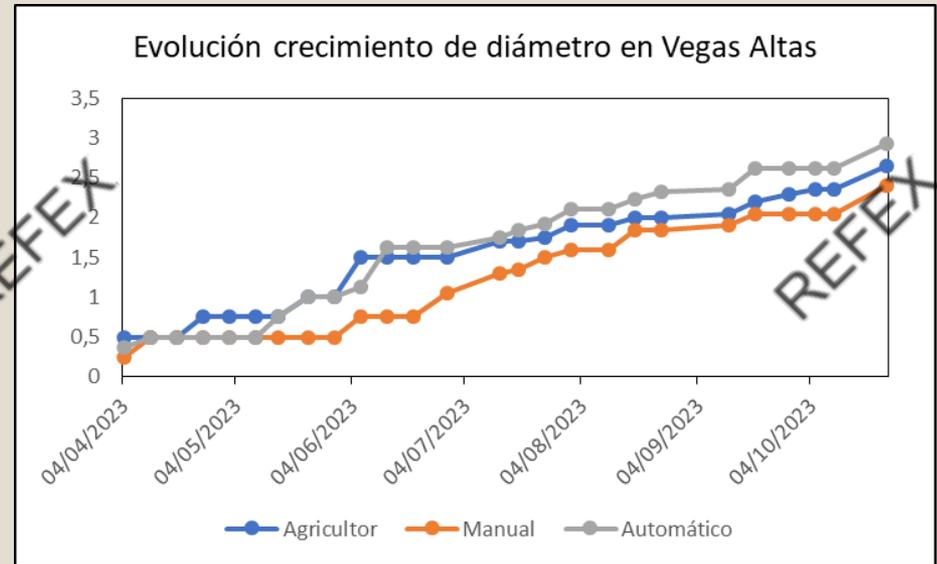
- ❖ Alcalino (pH > 7,5) No salino (CE < 2 dS/cm)
- ❖ Contenido muy alto en Mg y %N (baja relación C/N). K más alto en la superficie
- ❖ Muy bajo contenido en materia orgánica y de P
- ❖ Na adecuado. Ca en puntos 1 y 2 bajo, en el 3 muy alto y 4 adecuado

Agricultor → Franco Arcillosa Arenosa

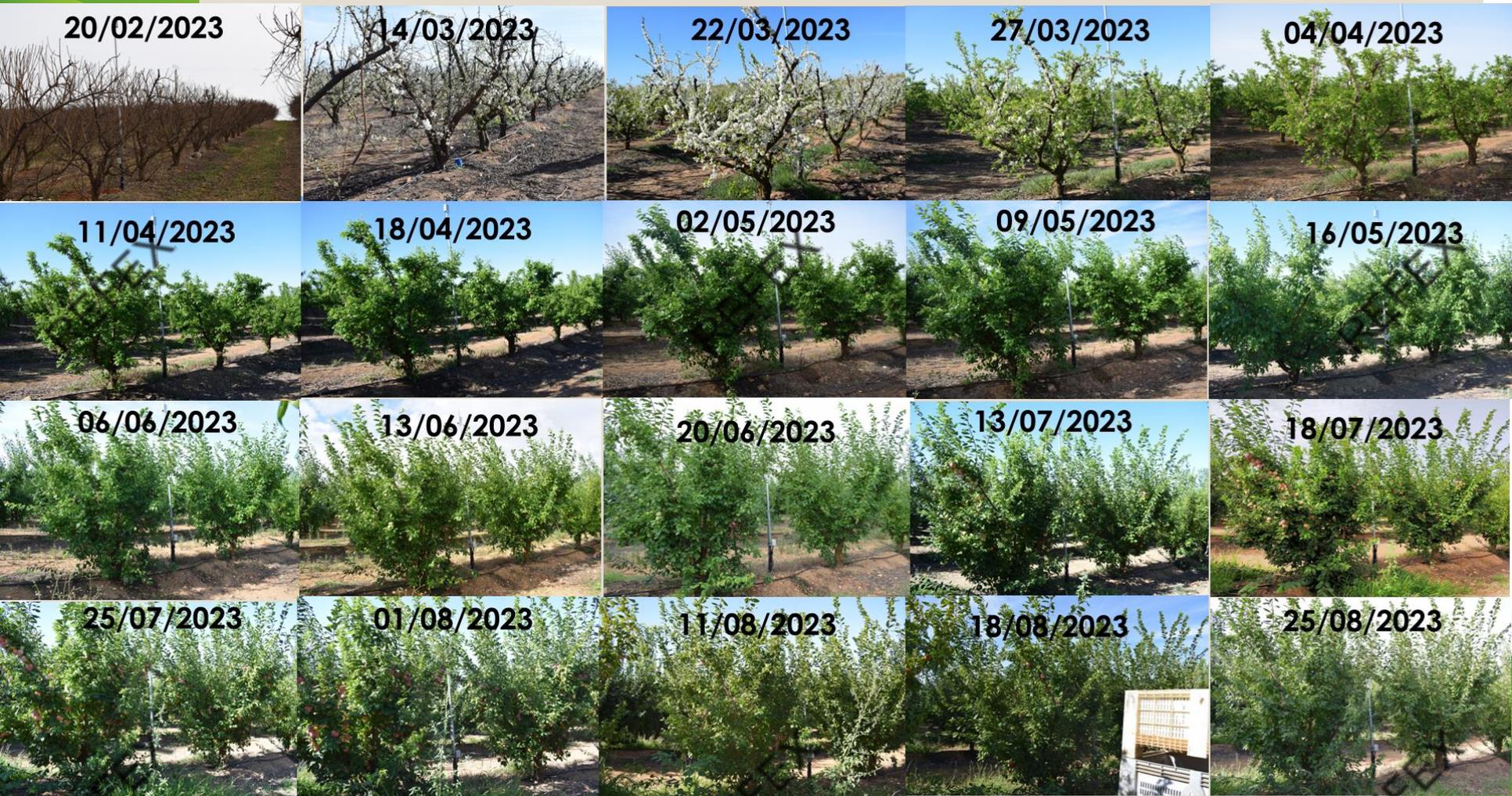
Manual → Franco Arenosa

Automático → Arcillosa Arenosa

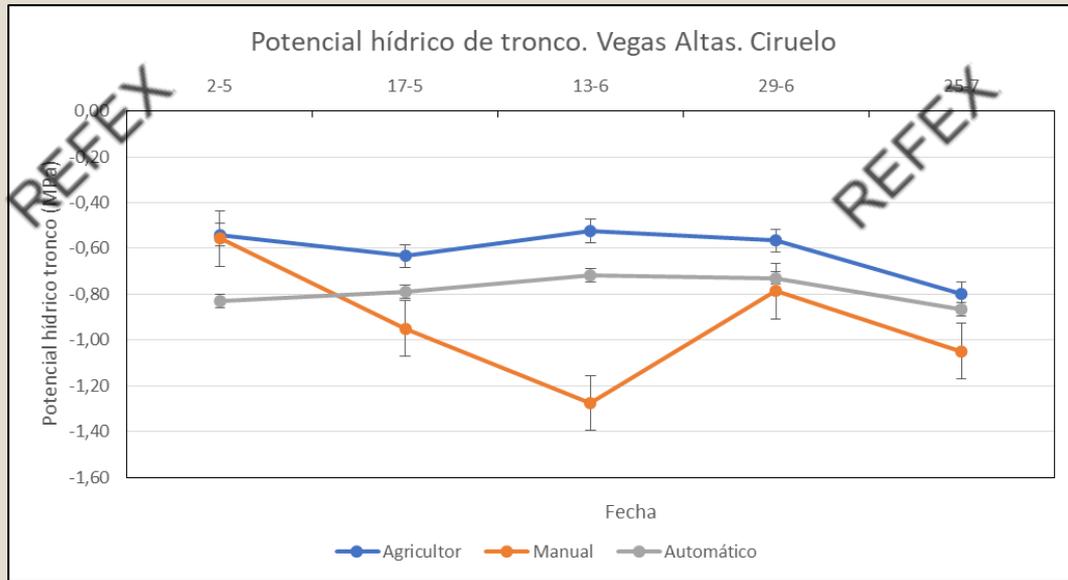
# Seguimiento desarrollo vegetativo



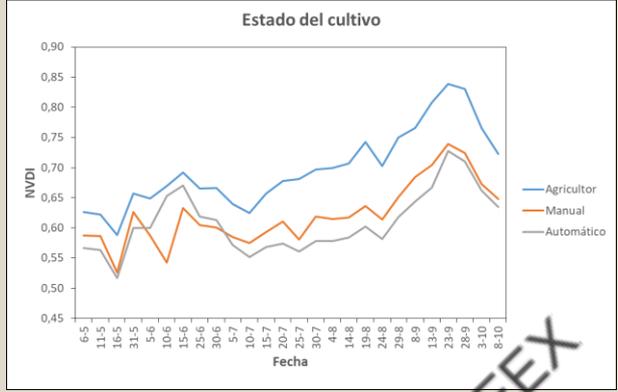
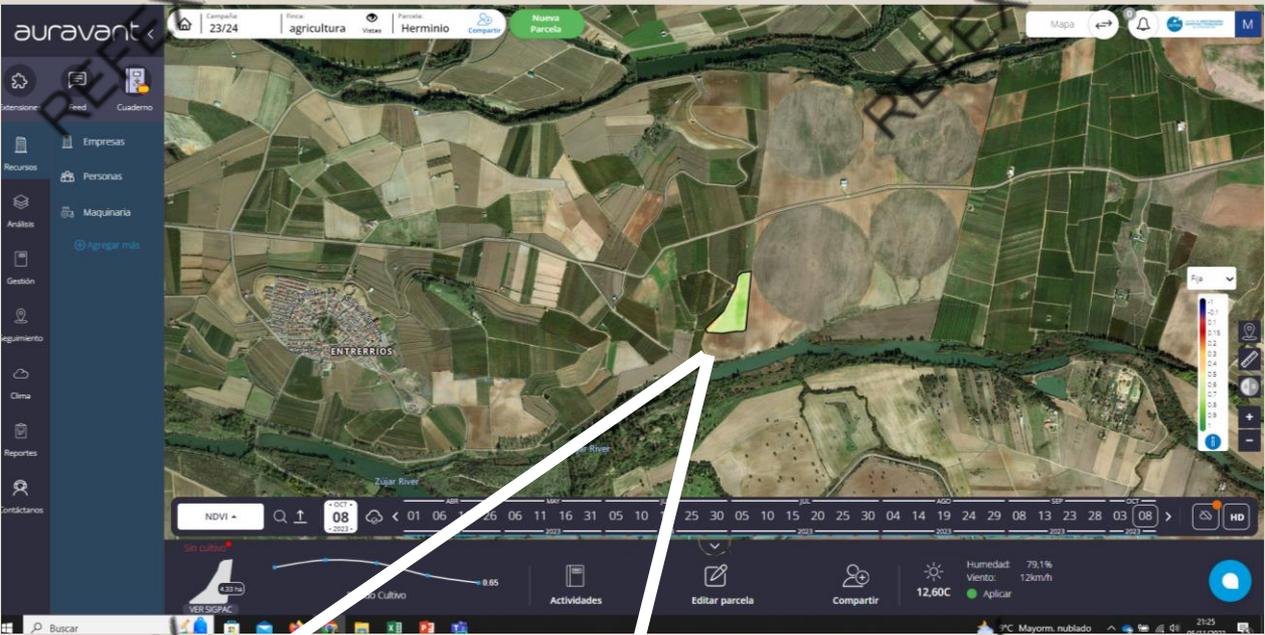
# Seguimiento desarrollo vegetativo



# Estado hídrico del árbol

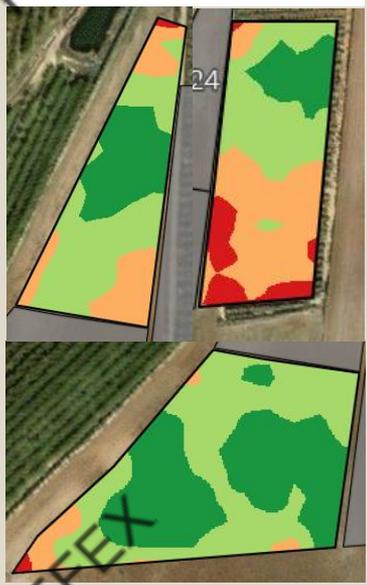


# Seguimiento desarrollo vegetativo



6 mayo

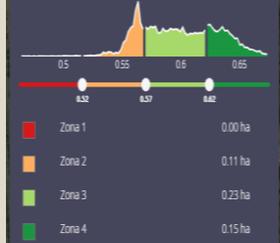
29 agosto



**Agricultor**  
6 mayo



**Manual**  
6 mayo



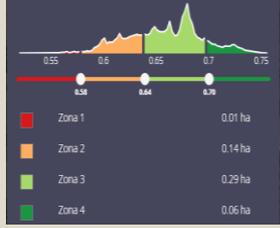
**Automático**  
6 mayo



29 agosto

29 agosto

29 agosto



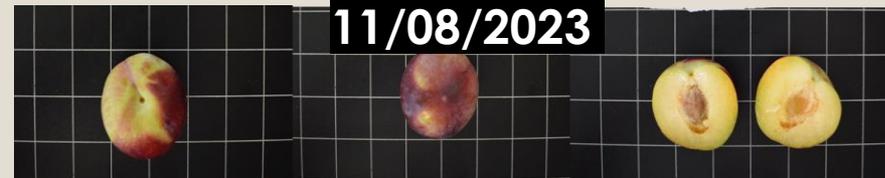
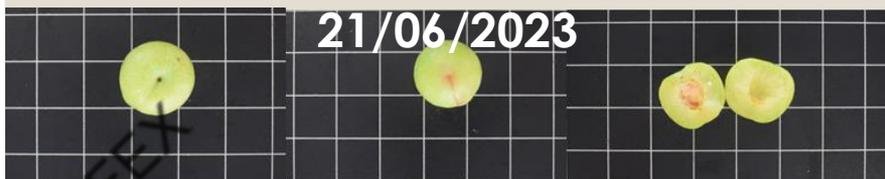
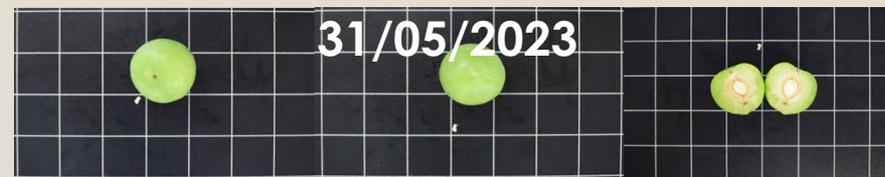
6 mayo



25 agosto



# Seguimiento crecimiento frutos



# Calidad frutos

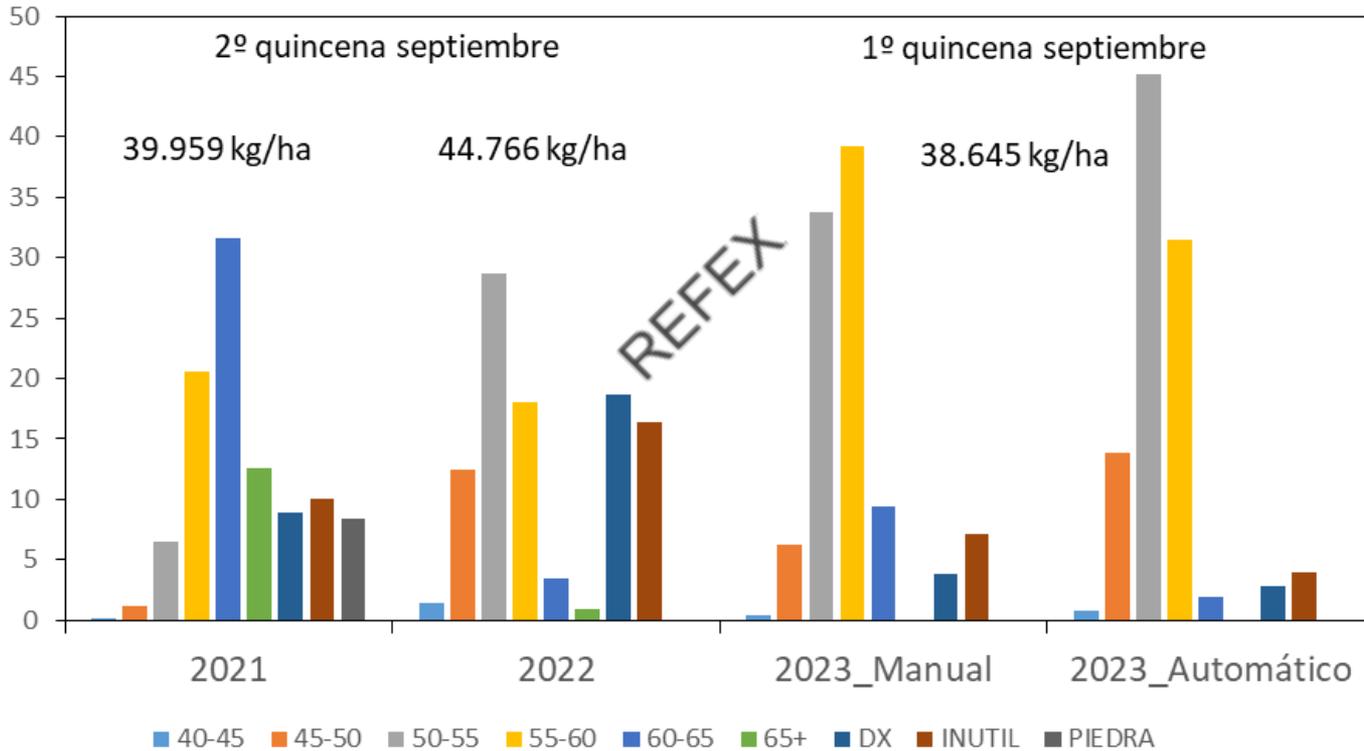
01/09/2023

Parámetros	Sector 1	Sector 7	Sector 8
SST (°brix)	14,68	17,64	17,87
Calibre (mm)	60,42	57,74	55,32
Penetrómetro (kg/cm <sup>2</sup> )	3,13	3,70	3,83
Peso fresco (g)	108,61	102,49	90,93
pH	3,39	3,46	3,37
Acidez	8,42	7,34	8,07



# Producción

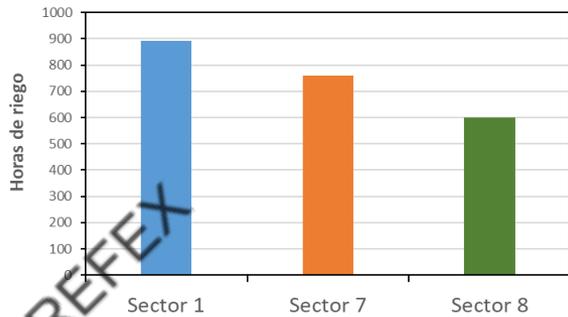
## Distribución porcentual por calibre



	Categoría	
	I	II
2021	73%	27%
2022	65%	35%
2023	91%	9%

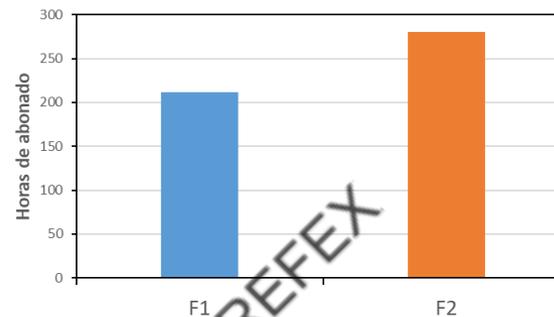
# Información semanal

Tiempo de riego acumulado (horas)



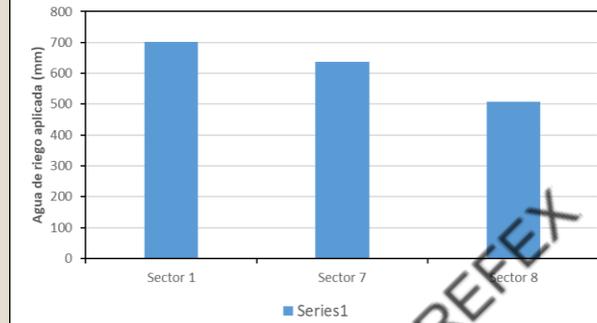
	Sector 1	Sector 7	Sector 8
Tiempo de riego (horas)	892	761	602

Tiempo de abonado acumulado (horas)



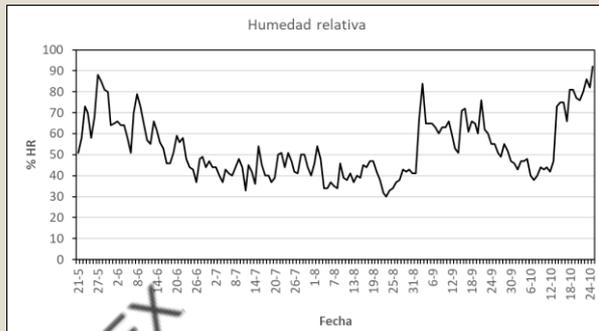
	F1	F2
Tiempo de abonado (horas)	212	281

Riego

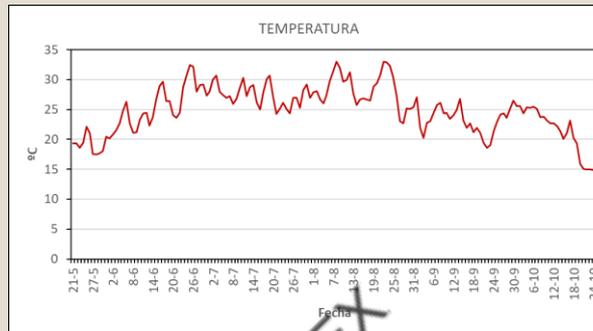


Acumulado (mm)	Sector 1	Sector 7	Sector 8
24/10/2023	701,24	637,81	506,70

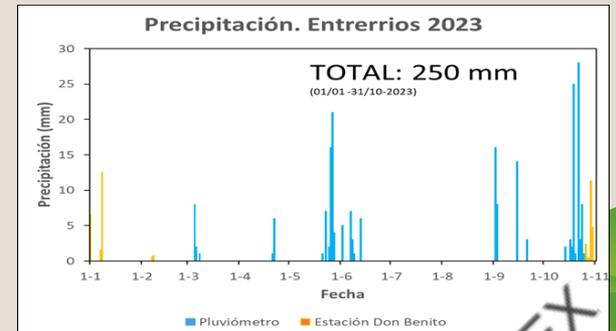
Humedad relativa



TEMPERATURA

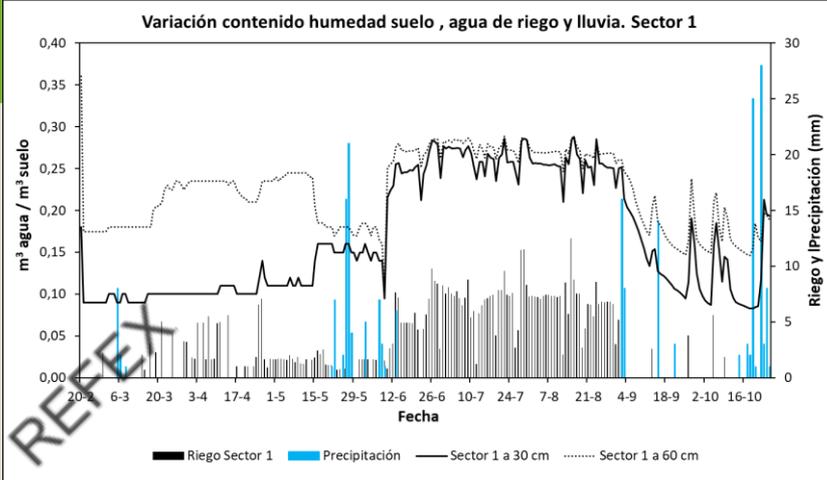


Precipitación. Enterrios 2023

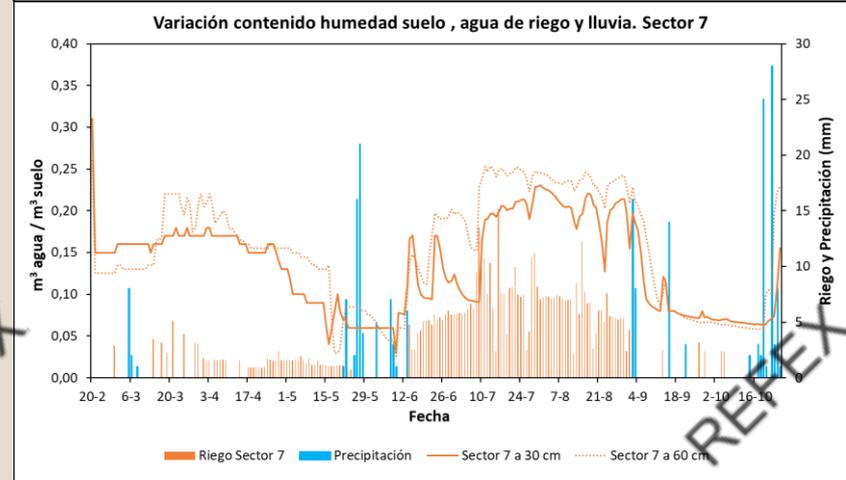


# Información semanal

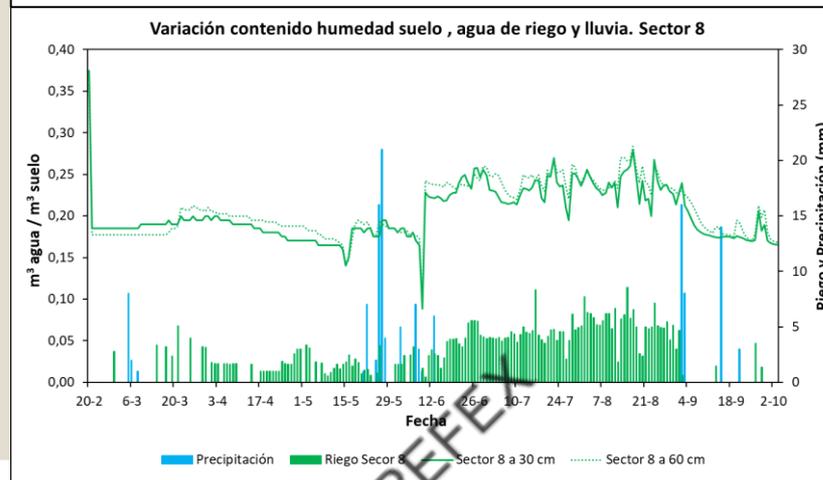
## Agricultor



## Manual



## Automático



# Información semanal

## Programación de riego. Ciruelo Entreríos 2023

### 1º semana de AGOSTO

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
	31	1	2	3	4	5	6
<b>Riego semana en curso</b>	8 h 12' cada día						

### 2º semana de AGOSTO

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
	7	8	9	10	11	12	13
<b>Previsión siguiente semana</b>	7 h 48 ' cada día						

# MUCHAS GRACIAS!!



Herminio Íñiguez Sánchez

