

# Jornadas de Transferencia

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



**9 de noviembre de 2023**  
**Cooperativa Cofruits, S.C.L.**

Carretera Presa de Montijo, s/n. Badajoz  
Hora: 16:30

"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 /  
producer



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

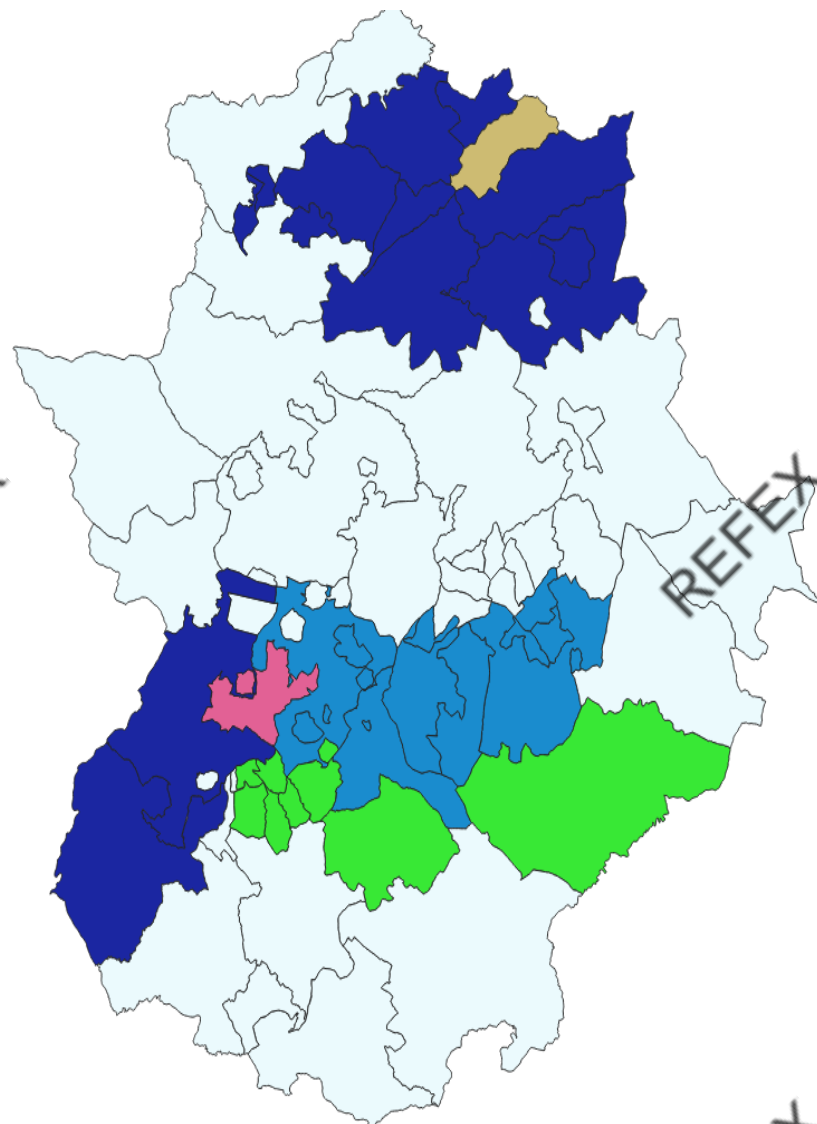
 **ACTUACIÓN Nº 3.** REGADÍOS DE MONTEARRUBIO Y TIERRA DE BARROS

 **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.

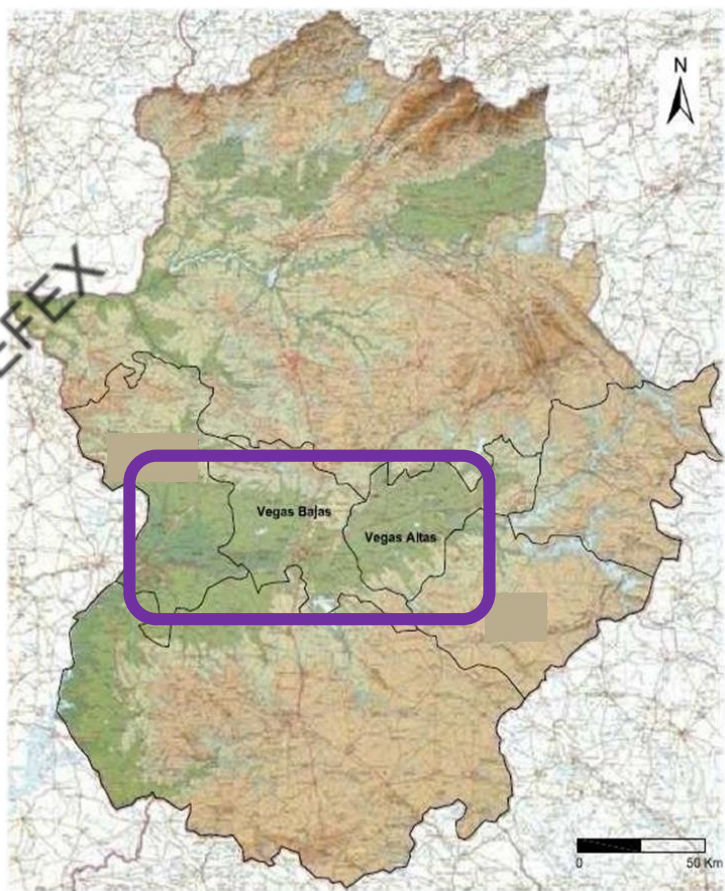


# Objetivo

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

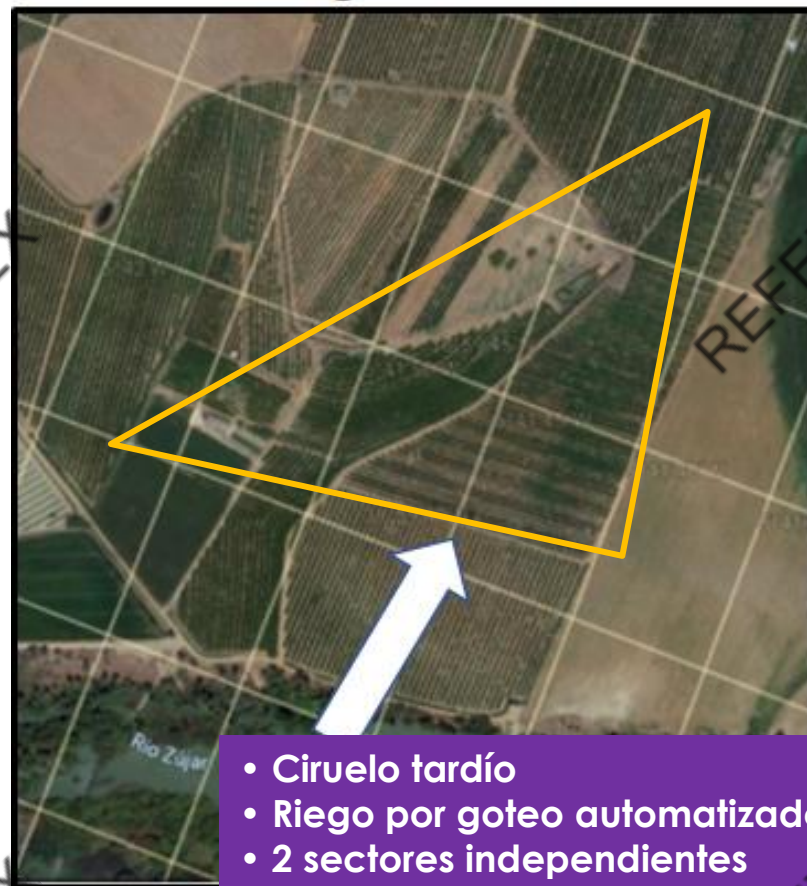
# ACTUACIÓN Nº 1. FRUTICULTURA EN LOS REGADÍOS DE LAS VEGAS DEL GUADIANA

## PARCELAS SELECCIONADAS



Extremadura. Fuente: Rodríguez, E., 2013

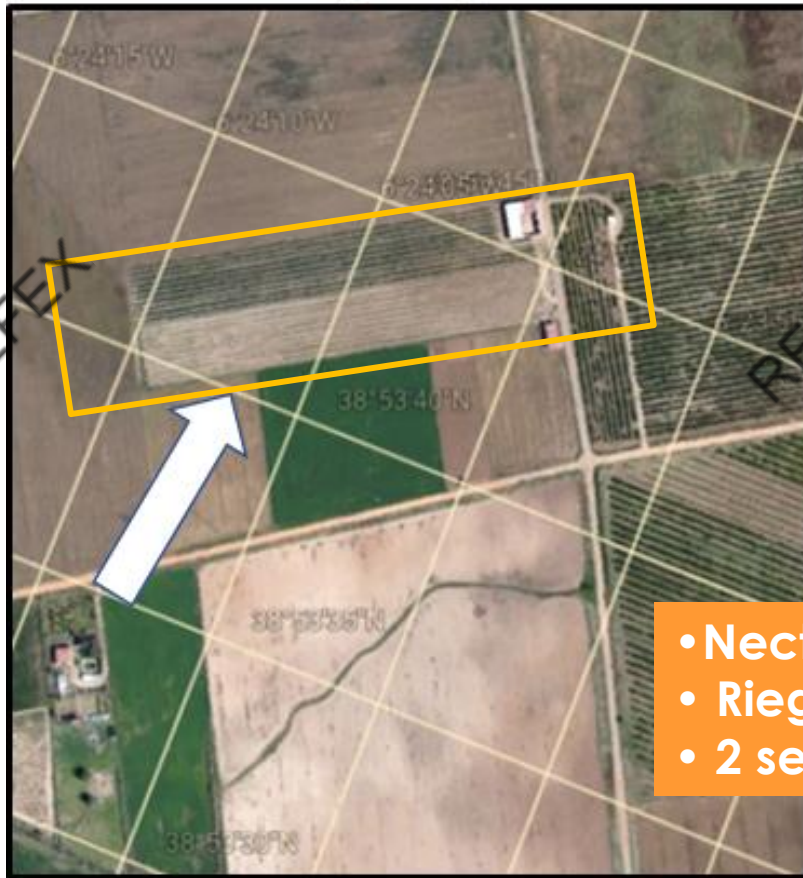
Vegas Altas



- 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

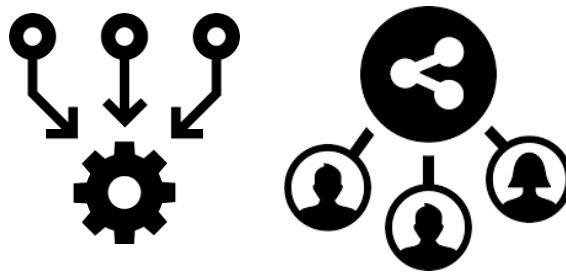
**2022**

- 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

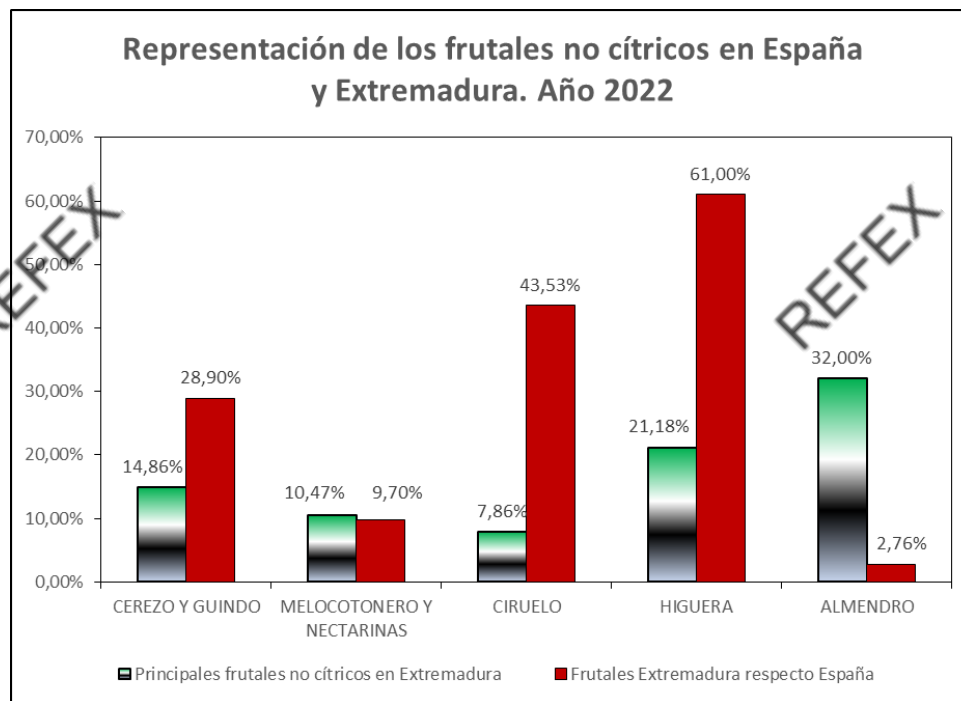




# Situación actual de los frutales: superficie, especies, producción

## ➤ Superficie de frutales no cítricos en Extremadura

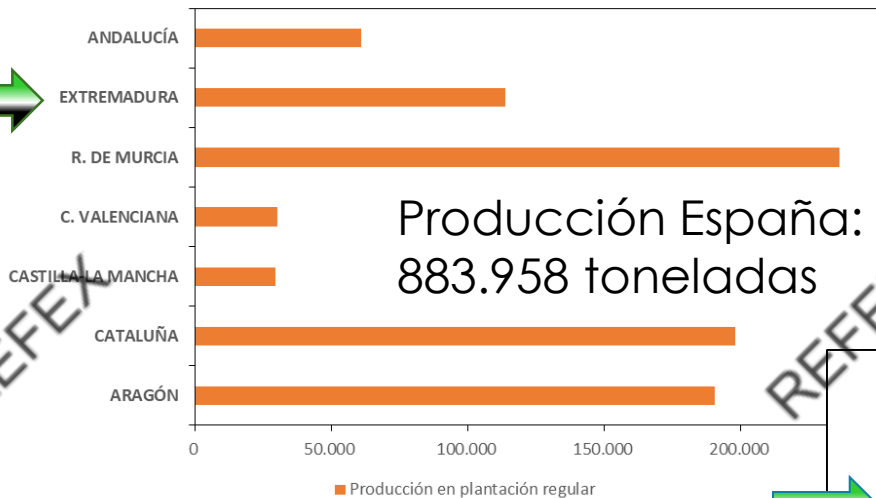
RESULTADOS DE LA ENCUESTA SOBRE SUPERFICIES 2022(ha) <sup>(1)</sup>								
ESPAÑA				EXTREMADURA				
Cultivo o cubierta	Secano	Regadío	Invernadero	Total	Secano	Regadío	Invernadero	Total
MANZANO	12.861	16.150		29.012		16		16
PERAL	2.738	16.193		18.931	53	107		160
MEMBRILERO	162	531		693		7		7
NISPERO	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				
CAQUI	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

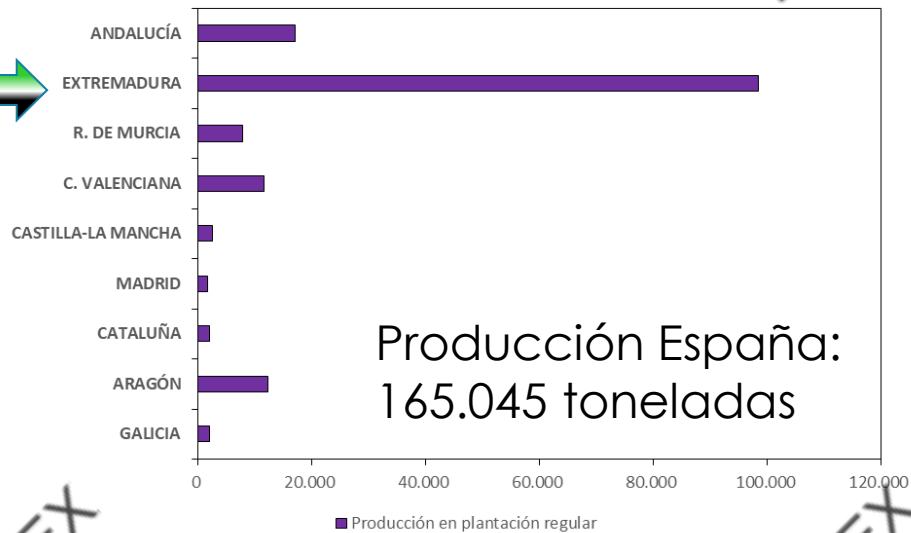
## ➤ Producción en plantación regular. Melocotonero + nectarino y ciruelo

Producción de melocotonero y nectarino en toneladas. Año 2022



Fuente: ESYRCE, 2023

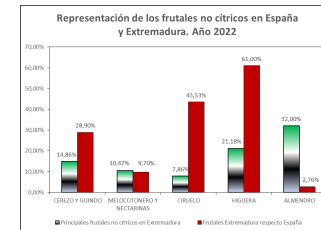
Producción de ciruelo en toneladas. Año 2022



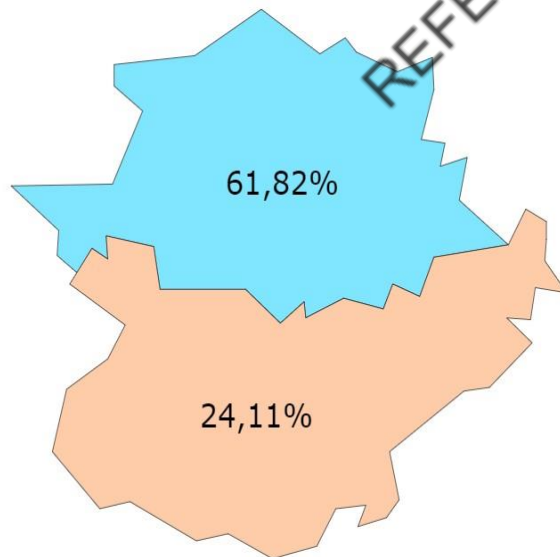
Fuente: ESYRCE, 2023

### ■ Situación actual de los frutales frutales:

- superficie
- especies
- producción

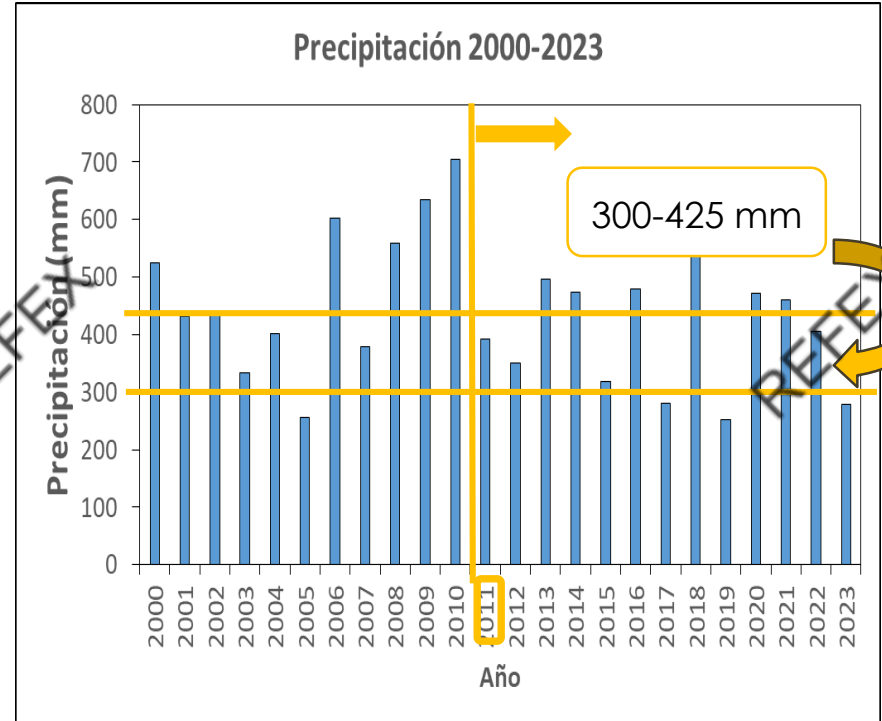
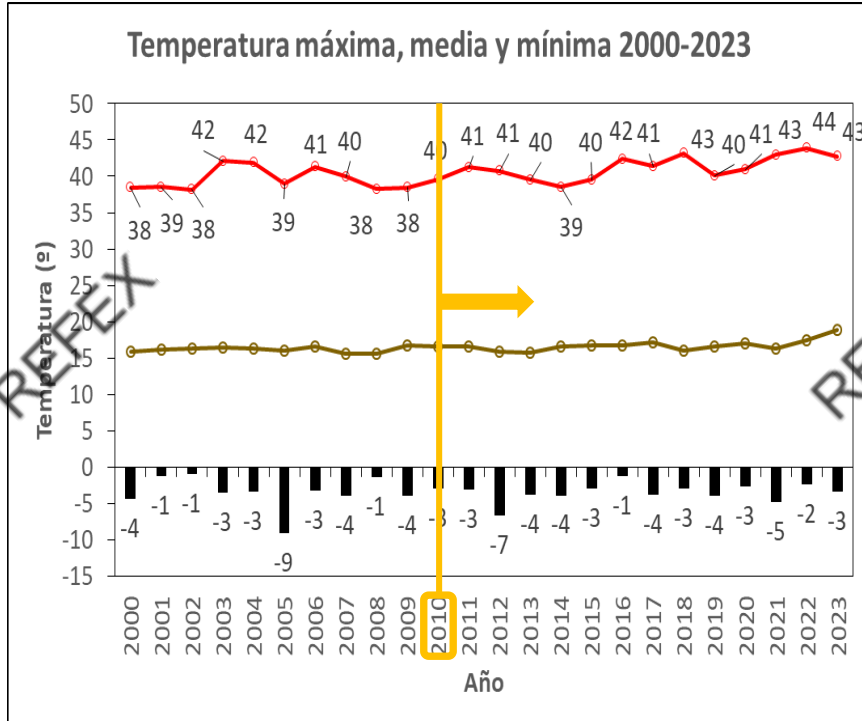


### ■ Situación actuales de los embalses:





## ➤ Climatología 2000-2023. Estación de Arroyo



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

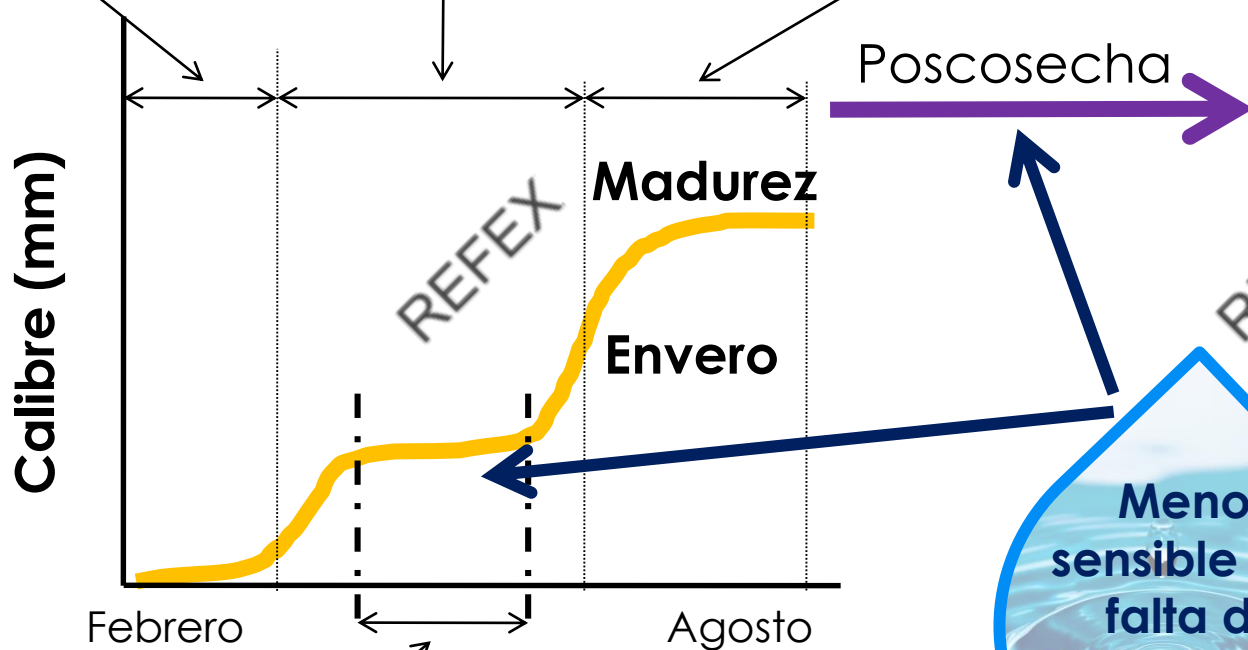
REFEX

Curva tipo de crecimiento de fruto de hueso

División celular

Engrosamiento celular

Alargamiento celular



Endurecimiento del hueso



REFEX

REFEX

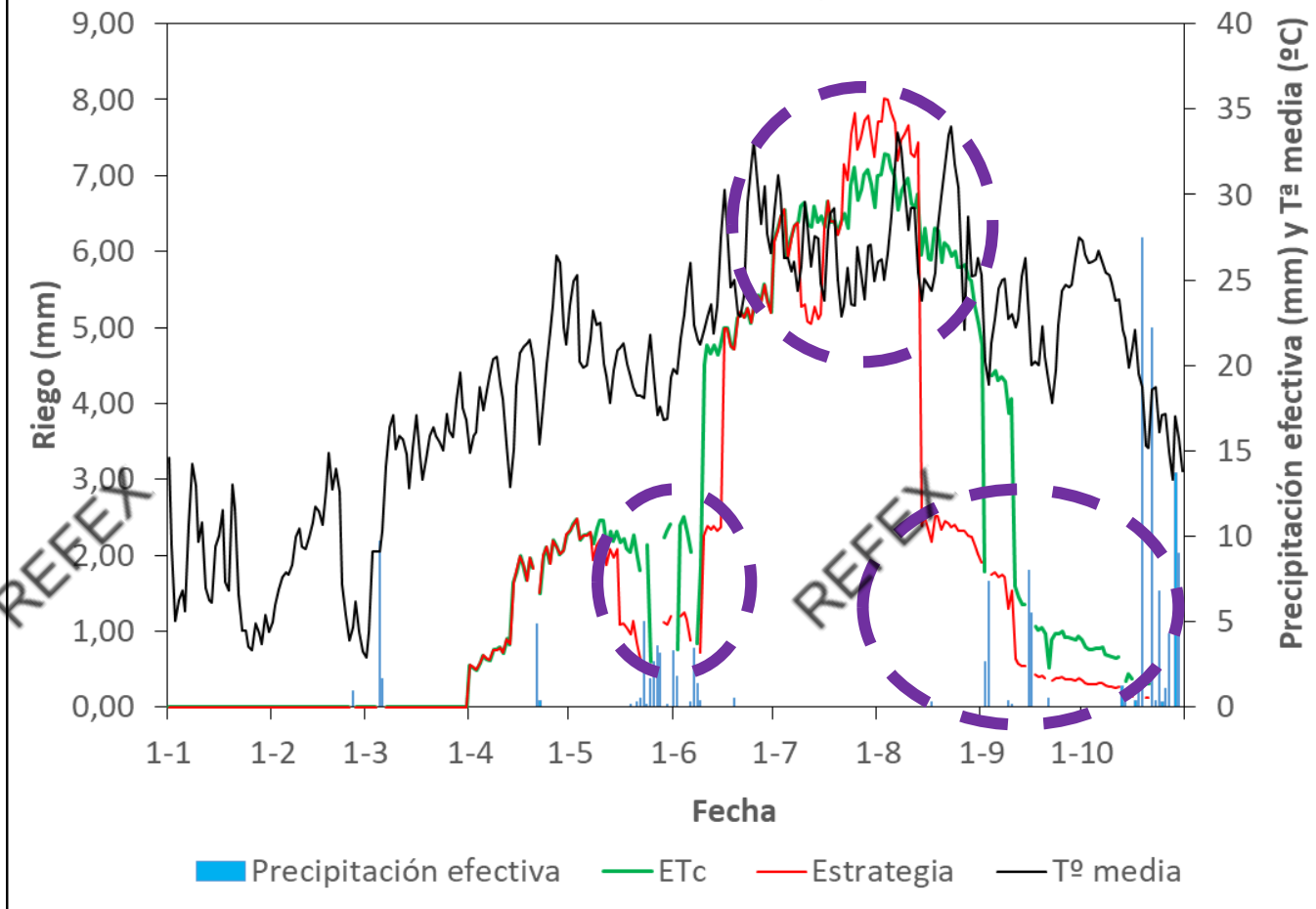
REFEX

REFEX

REFEX

REFEX

## Estrategia riego en nectarina de ciclo medio-largo



### PRECOSECHA

### POSCOSECHA

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

90% 50% 80% 40%

Manual  
(sector 1)

Automática  
(Sector 2)



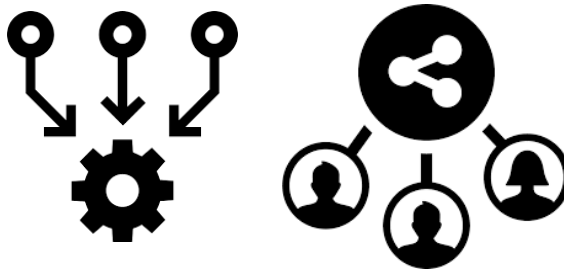
**Irrix**



# 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

# FRUTICULTURA EN LOS REGADÍOS DE LAS VEGAS BAJAS DEL GUADIANA

---

REFEX

REFEX

REFEX

REFEX

REFEX

REFEX

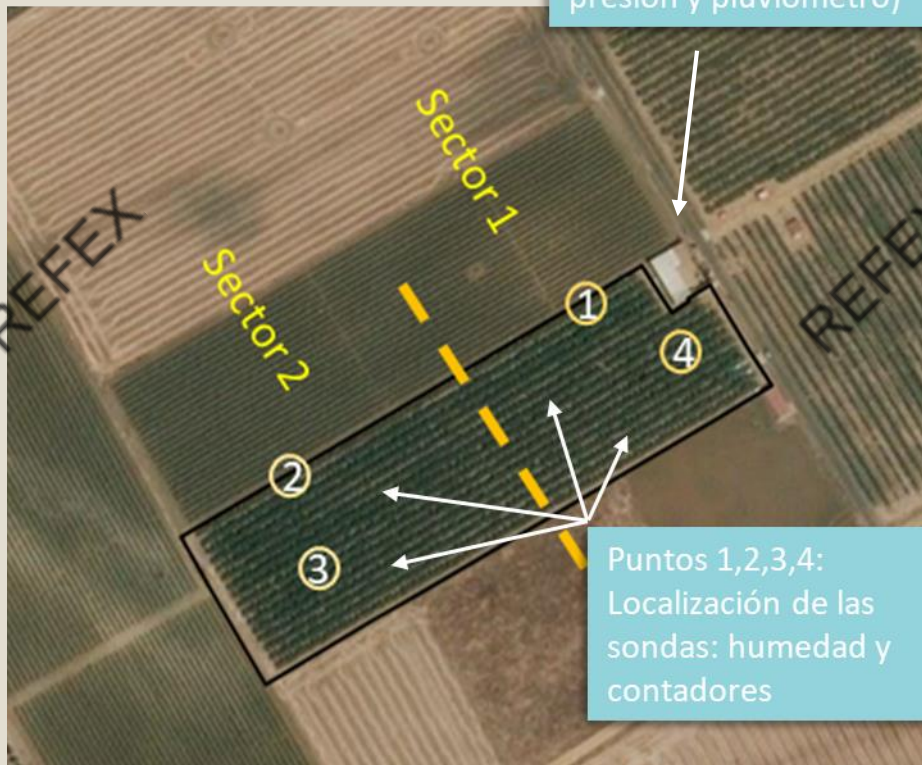


# Elección de puntos



# Vegas Bajas del Guadiana

Caseta de riego (sensores T<sup>a</sup>, HR, presión y pluviómetro)



Puntos 1,2,3,4:  
Localización de las sondas: humedad y contadores

**Término Municipal:** Mérida

**Superficie:** 2,35 ha

**Sistema de riego:** por goteo, 1 línea de riego, goteros integrados 2,3 l/h cada 60 cm

**Nectarina** de ciclo medio-tardío, 5 años

**Sector 1:** Programación de riego en base a datos meteorológicos y REDAREX

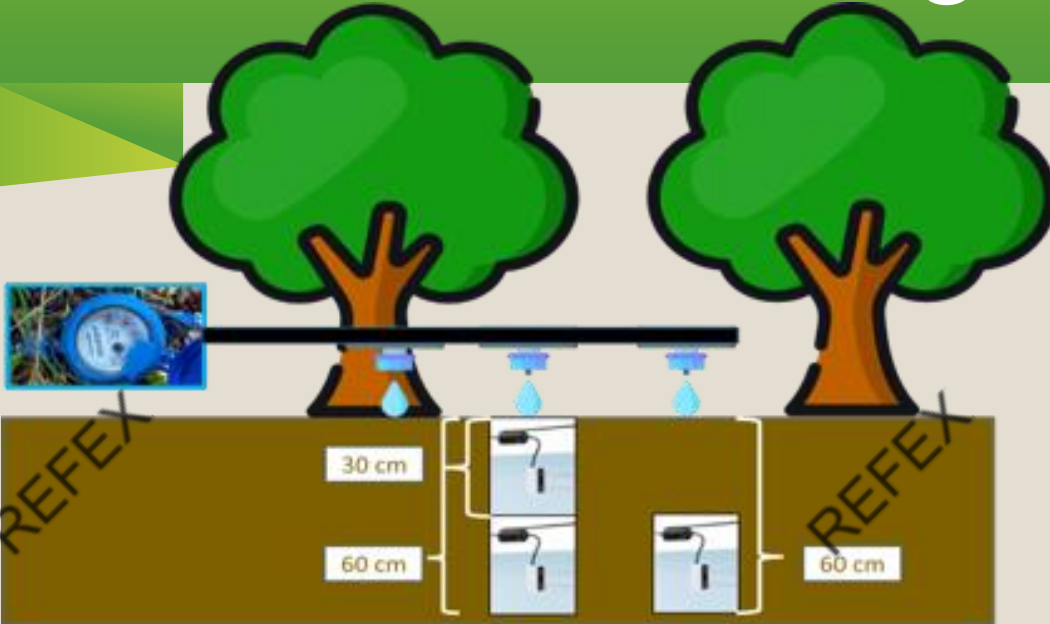
**Sector 2:** automático mediante sistema IRRIX

# Equipos y sensores

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



# Instalación Agrobее



# Instalación Agrobee



Datalogger



Control del riego Cuaderno de campo Lun 30/10/2023 | 09:35 PROFICYTEX

LISTA DE PROGRAMAS

- P1 No activo
- P3 No activo
- P4 No activo

Programas no operativos

P2

P5

P6

P7

P8

P9

P10

ESTADO FERTILIZANTE

No riego

RIEGO

Inicio por	Horario
días	
Inicio riego	23.00

### Sector 1

Análisis

Riego manual

### Sector 2

Análisis IRRIX

Riego automático

REFEX

REFEX

REFEX  
CICYTEX

REFEX

REFEX

REFEX

REFEX

REFEX

REFEX

# 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



# Analisis

## Foliar

Excesivo P

Excesivo Ca

Deficiencia Mn

16/07/2023	% N	% P	% K	ppm Na	% Ca	% Mg	ppm Fe	ppm Cu	ppm Mn	ppm Zn
Valores de referencia	1,8 a 3,5	0,13 a 0,25	1,75 a 3	20 a 200	1,5 a 2,7	0,3 a 0,8	50 a 800	5 a 20	40 a 230	15 a 125
Vegas Bajas	3,3	<b>0,3</b>	2,1	118,4	<b>3,0</b>	0,6	73,9	12,3	<b>39,0</b>	30,1

## Agua

15/06/2023

pH	CE (ms/cm)	kgN-NO3-/ha	kgN-NH4+/ha
9,01	0,49	1,95	0,70

Riesgo medio  
250-750µS/cm

## Suelo

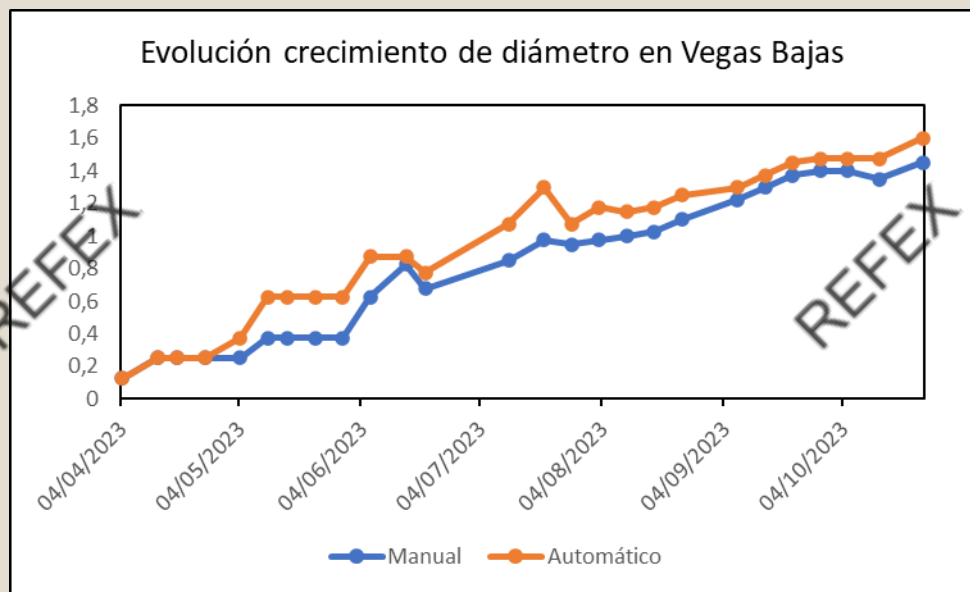
20/02/2023

- ❖ Alcalino (pH > 7,6)
- ❖ Contenido muy alto en Mg, Na, K, Ca y %N (con baja relación C/N)
- ❖ Muy bajo contenido en materia orgánica y de P
- ❖ Riesgo moderado (CE < 4 dS/cm) puntos 1 y 2 y no salino (CE < 2 dS/cm) puntos 3 y 4

Manual → Arcillosa Arenosa

Automático → Franco Arcillosa Arenosa

# Seguimiento desarrollo vegetativo



# Seguimiento desarrollo vegetativo

22/03/2023



27/03/2023



04/04/2023



13/04/2023



18/04/2023



04/05/2023



11/05/2023



30/05/2023



06/06/2023



20/06/2023



11/07/2023



20/07/2023



27/07/2023



03/08/2023



10/08/2023



17/08/2023



24/08/2023



30/08/2023



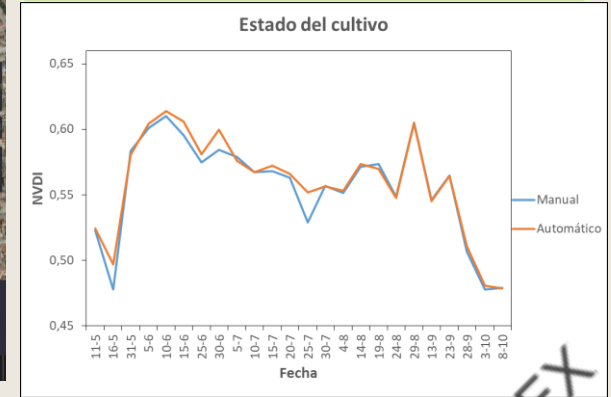
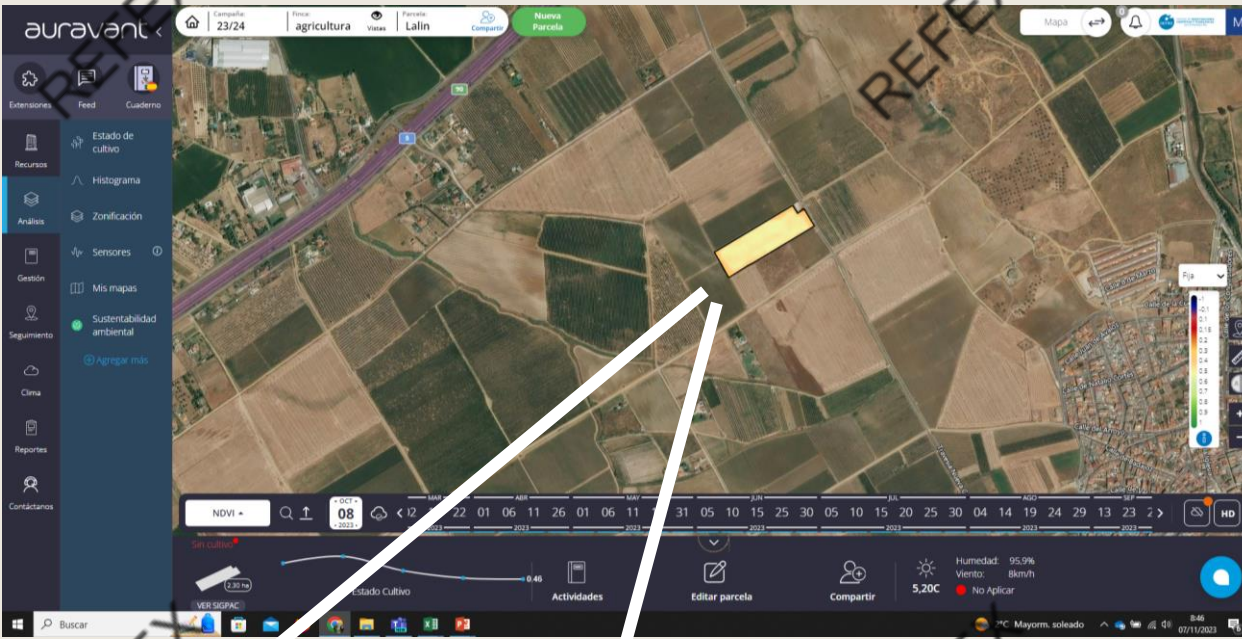
07/09/2023



21/09/2023

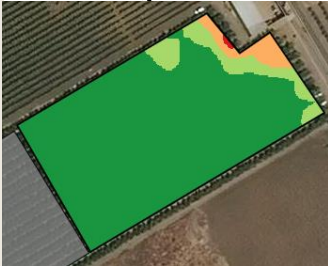


# Seguimiento desarrollo vegetativo

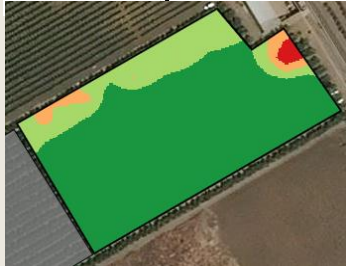


Manual

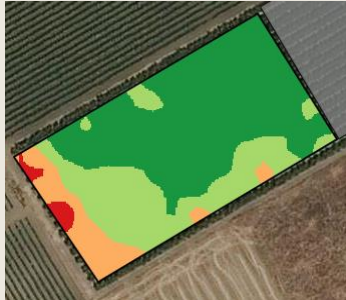
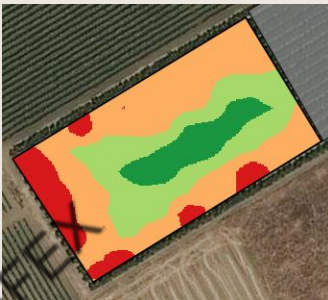
30 junio



30 julio



Automático



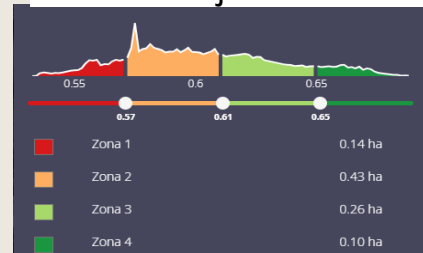
Manual

30 junio

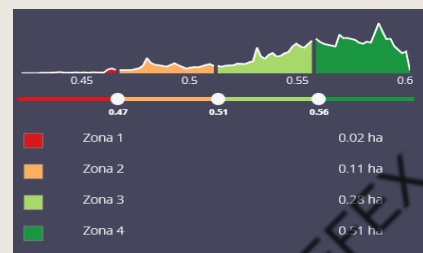
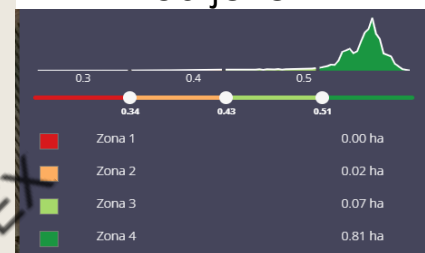


Automático

30 junio



30 julio



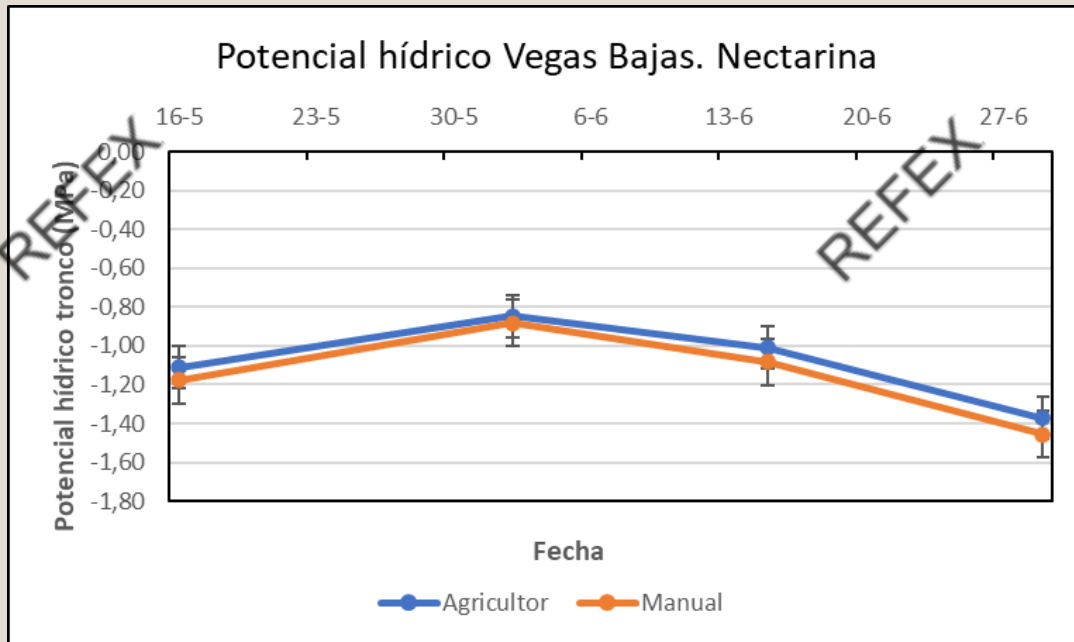


20 junio

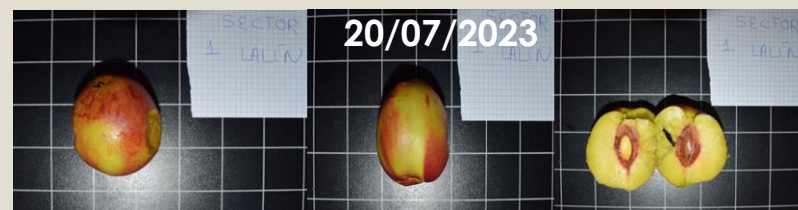


27 julio

# Estado hídrico del árbol



# Seguimiento crecimiento frutos



# Calidad frutos

21/07/2023

Parámetros	Manual	Automático
Peso fresco (g)	135,78	126,90
SST (°brix)	14,24	13,95
Penetrómetro (kg/cm <sup>2</sup> )	7,73	8,35
Calibre (mm)	61,01	59,90
pH	4,44	4,45

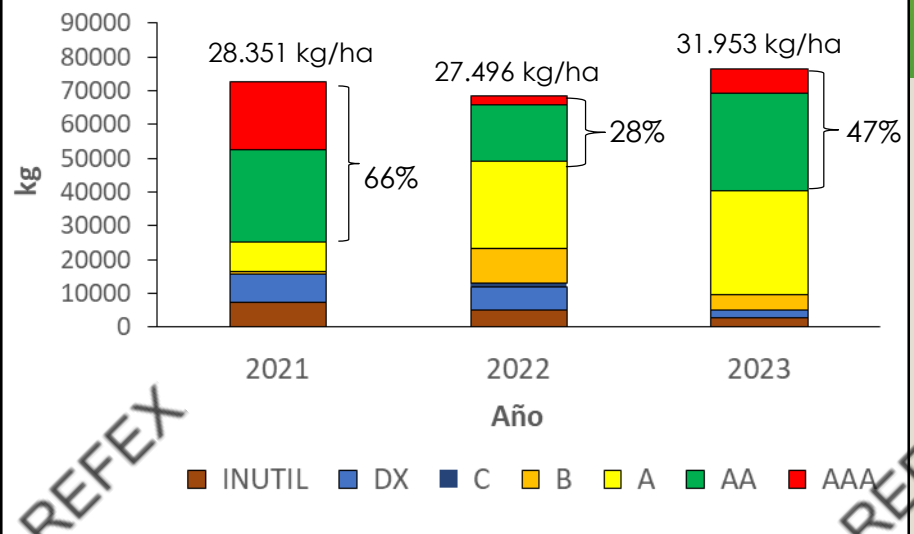




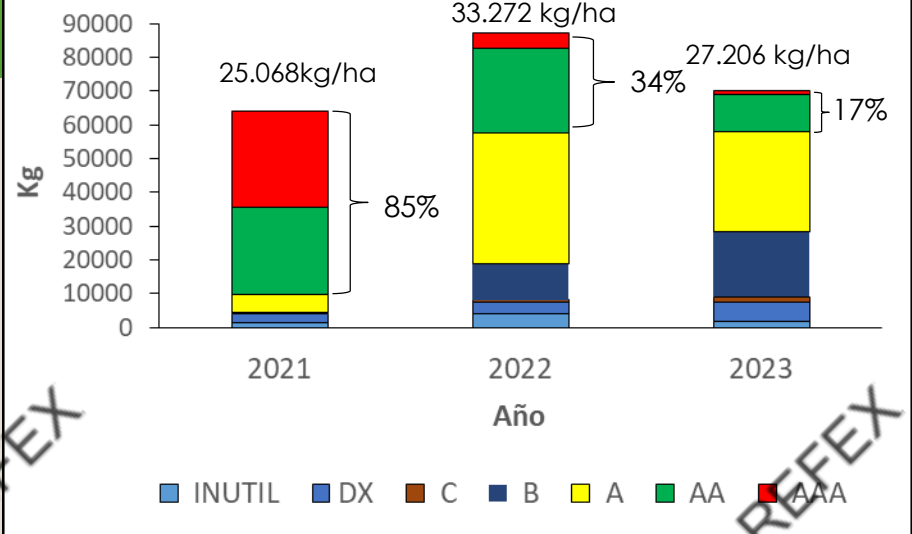
# Producción

- B → 56-61 mm
- C → 61-67 mm
- A → 67-73 mm
- AA → 73-80 mm
- AAA → 80-90 mm

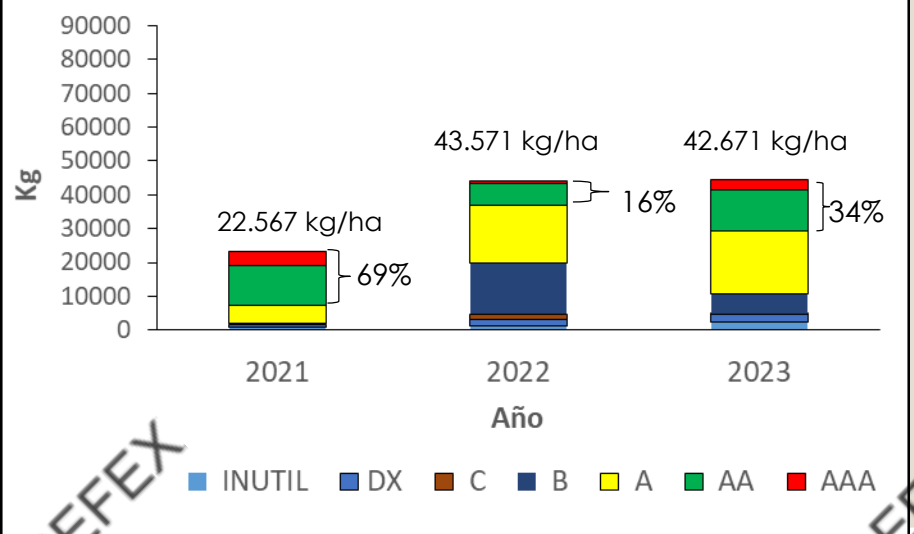
Finca de estudio



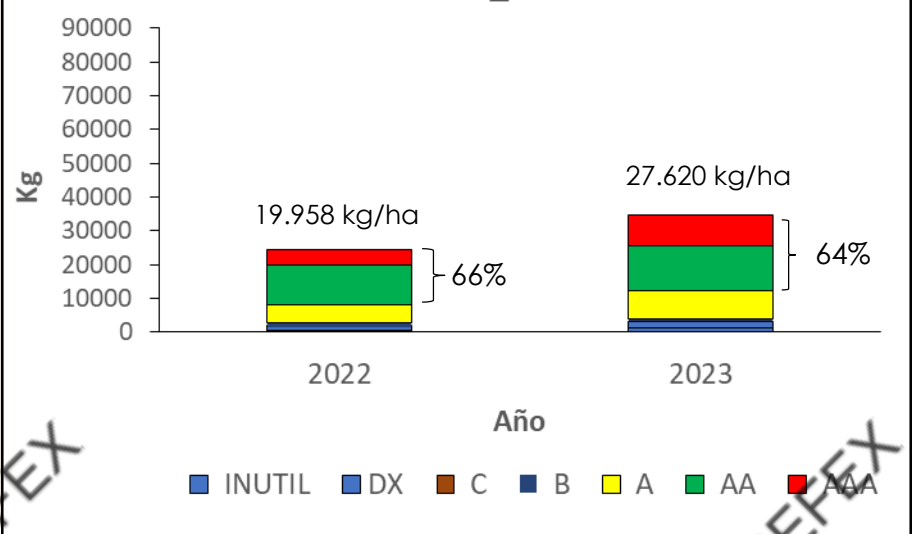
Finca 1\_M



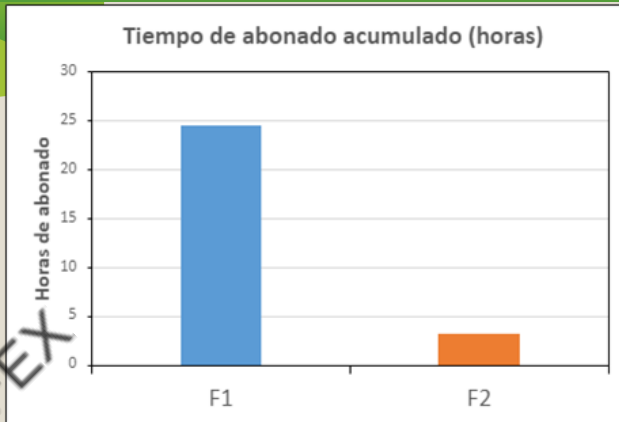
Finca 2\_G



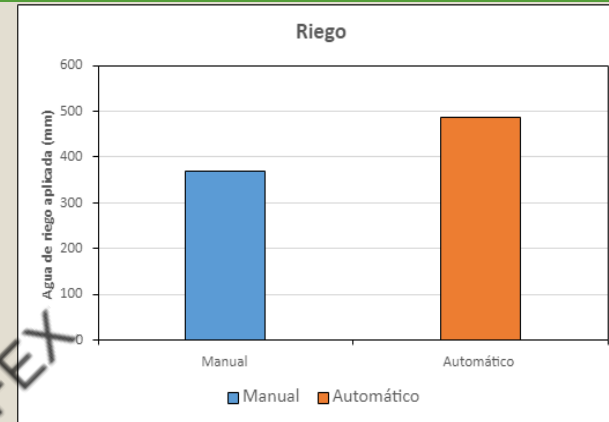
Finca 3\_V



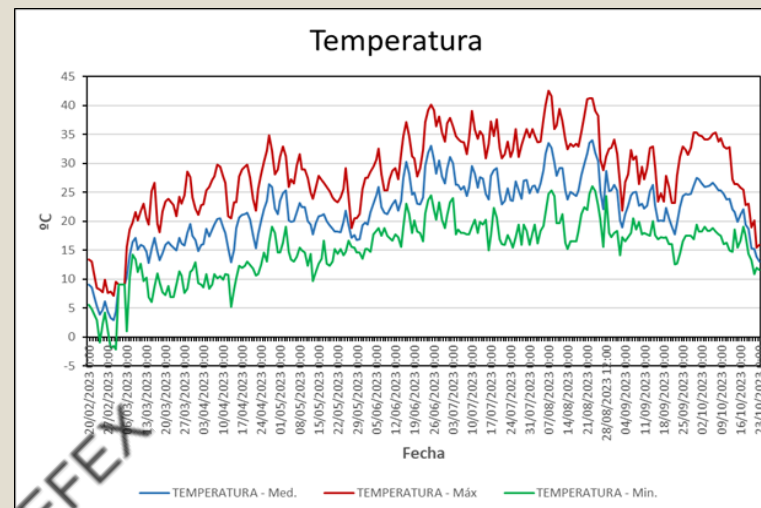
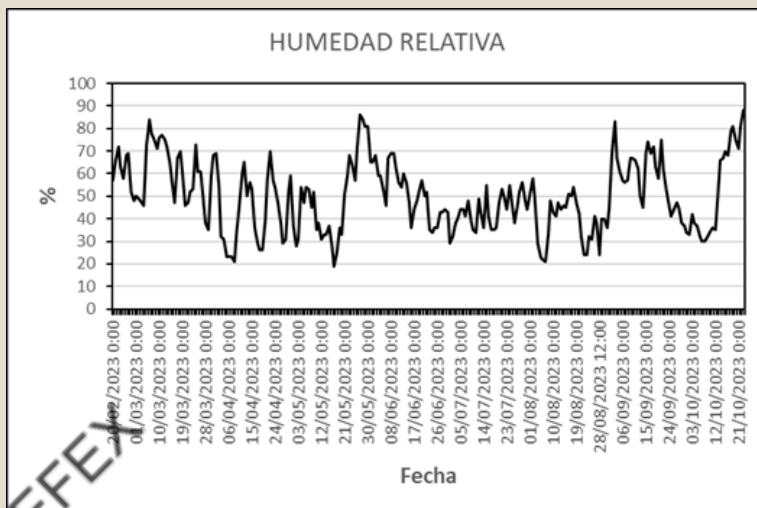
# Información semanal



	F1	F2
<b>Tiempo de abonado (horas)</b>	25	3

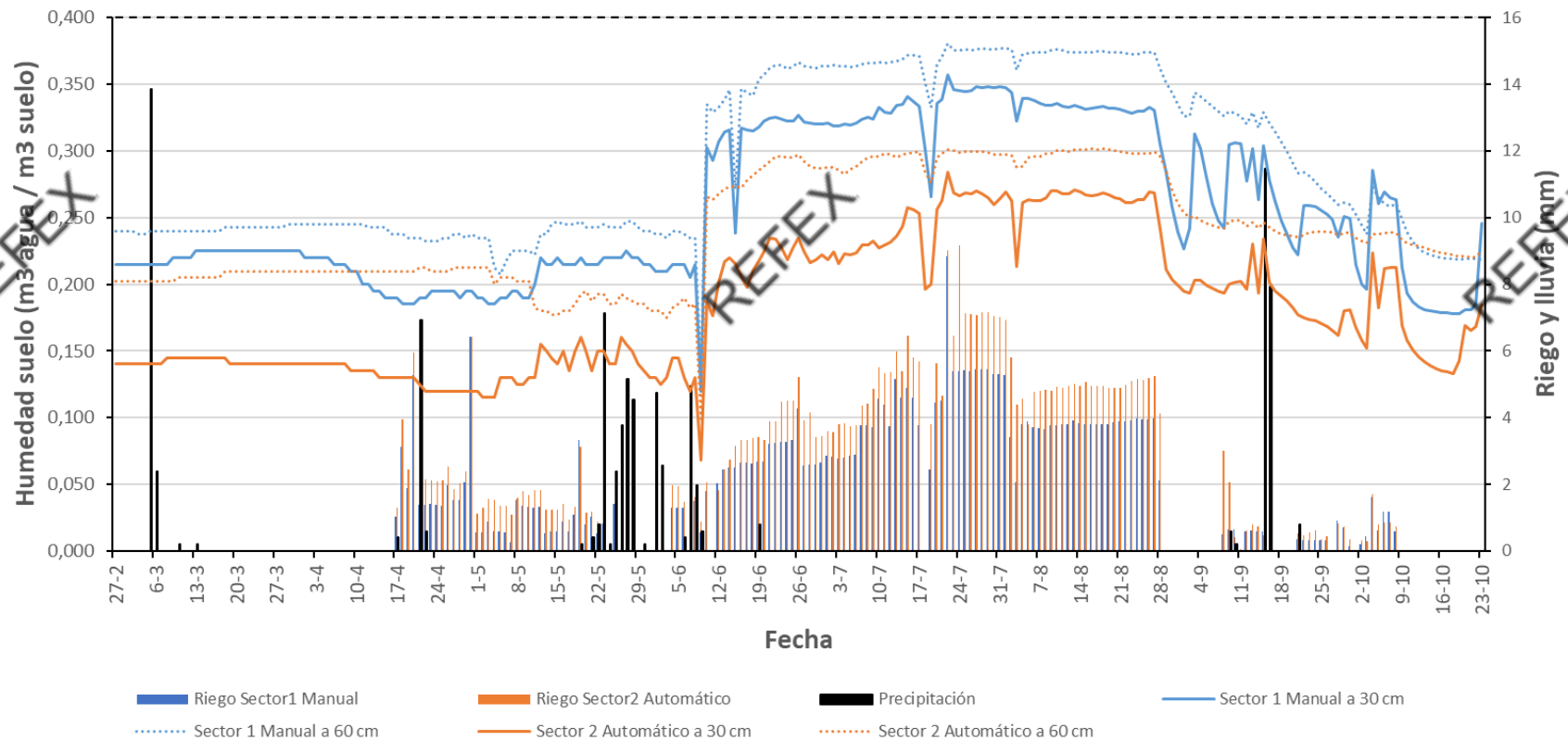


	Manual	Automático
<b>24/10/2023</b>	370,53	492,29



# Información semanal

## Variación del contenido humedad suelo, agua de riego y lluvia



# Información semanal

## Programación de riego. Nectarina Calamonte 2023

### 3º semana de AGOSTO

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
<b>Riego semana en curso</b>	14	15	16	17	18	19	20
	3 h 10' cada día						

### 4º semana de AGOSTO

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
<b>Previsión siguiente semana</b>	21	22	23	24	25	26	27
	3 h 5' cada día						

# !MUCHAS GRACIAS!



Aurelio Martín

