OPTIMIZACIÓN DEL RIEGO EN NECTARINO EXTRA-TEMPRANO

de la Rosa JM, Conesa MR, Domingo R, Pérez-Pastor A.
Grupo de investigación I+D+I: Suelo-Agua-Planta

1.- INTRODUCCIÓN

REGIÓN DE MURCIA

- **EXCELENTE CLIMA PARA LA AGRICULTURA**

1.- INTRODUCCIÓN

REGIÓN DE MURCIA

- **EXCELENTE CLIMA PARA LA AGRICULTURA**

EL PROBLEMA

- **NECESIDADES HÍDRICAS > AGUA DISPONIBLE**

1.- INTRODUCCIÓN

REGIÓN DE MURCIA

- **EXCELENTE CLIMA PARA LA AGRICULTURA**

EL PROBLEMA

- **NECESIDADES HÍDRICAS > AGUA DISPONIBLE**

- **OPTIMIZAR EL AGUA DE RIEGO**

1.- INTRODUCCIÓN

- **OPTIMIZAR EL AGUA DE RIEGO**
  1) **DISEÑO AGRONÓMICO**
     - **Nº goteros por árbol**
     - **Separación entre emisores**
  2) **PROGRAMACIÓN DEL RIEGO**
     - **¿CUÁNTO? Y ¿CUANDO REGAR?**

¿Cuánto?	
Cultivo	Especie y variedad…Kc
	Estado fenológico…Kc
	Carga frutal
	Tamaño de copa… Kr
Clima	ET_0 f(T, HR, vv, RAD…)
Calidad agua	Salinidad (CE)… RL

1.- INTRODUCCIÓN

- **OPTIMIZAR EL AGUA DE RIEGO**
  1) **DISEÑO AGRONÓMICO**
     - **Nº goteros por árbol**
     - **Separación entre emisores**
  2) **PROGRAMACIÓN DEL RIEGO**
     - **¿CUÁNTO? Y ¿CUANDO REGAR?**

$$NH(m^3 ha^{-1} d^{-1}) = \frac{10 \cdot ET_0 \cdot K_c \cdot K_r \cdot K_a}{(1 - R_L)}$$

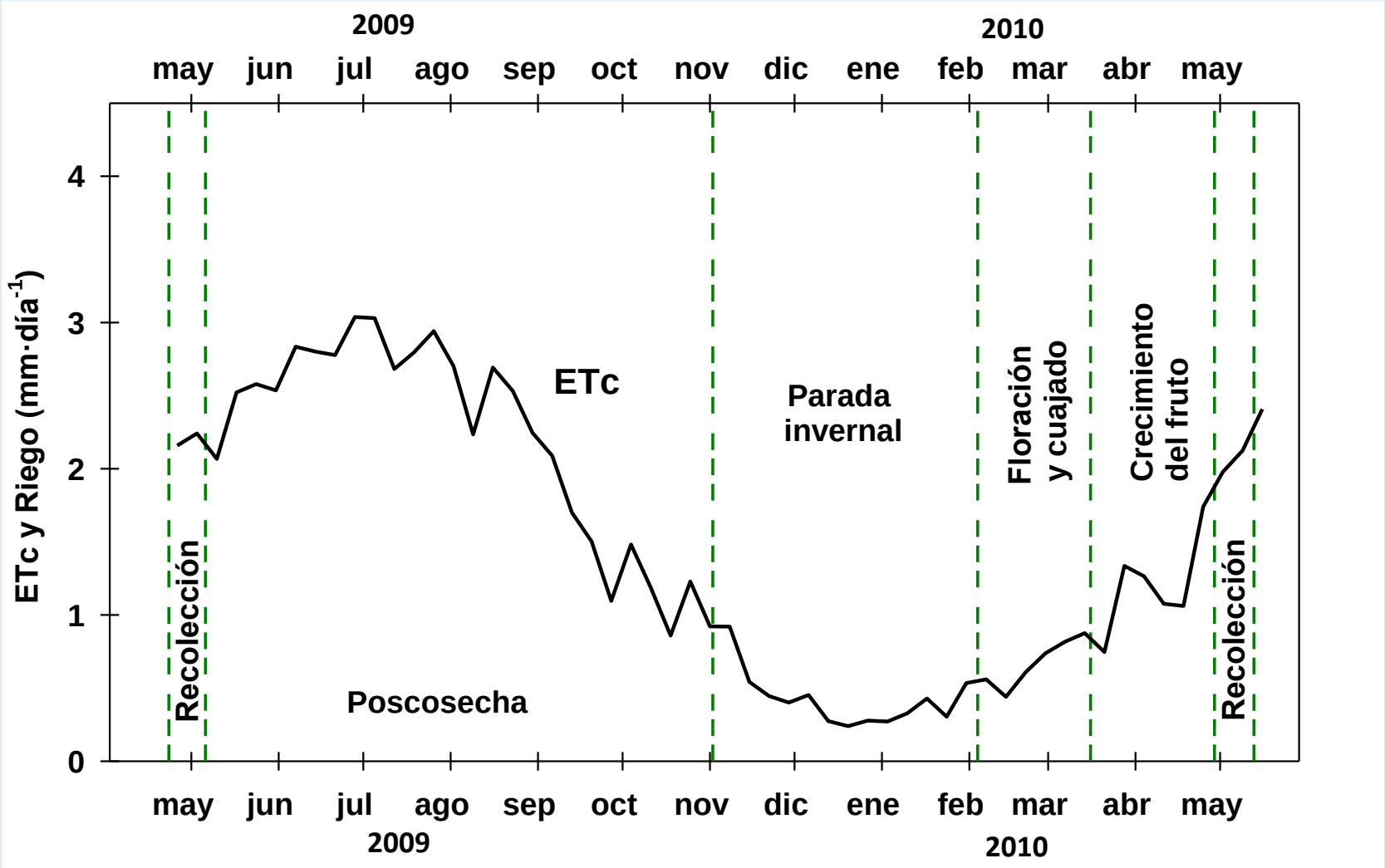
NH: Necesidades hídricas

1.- INTRODUCCIÓN

- **OPTIMIZAR EL AGUA DE RIEGO**
  1) **DISEÑO AGRONÓMICO**
     - **Nº goteros por árbol**
     - **Separación entre emisores**
  2) **PROGRAMACIÓN DEL RIEGO**
     - **¿CUÁNTO? Y ¿CUANDO REGAR?**
  3) **RIEGO DEFICITARIO CONTROLADO**
     - **RIEGO DEFICITARIO CONTROLADO**
       - **Regar por debajo de las necesidades hídricas del cultivo solamente en los periodos NO CRÍTICOS donde una disminución del riego no afecta negativamente a la cantidad y calidad de la cosecha**

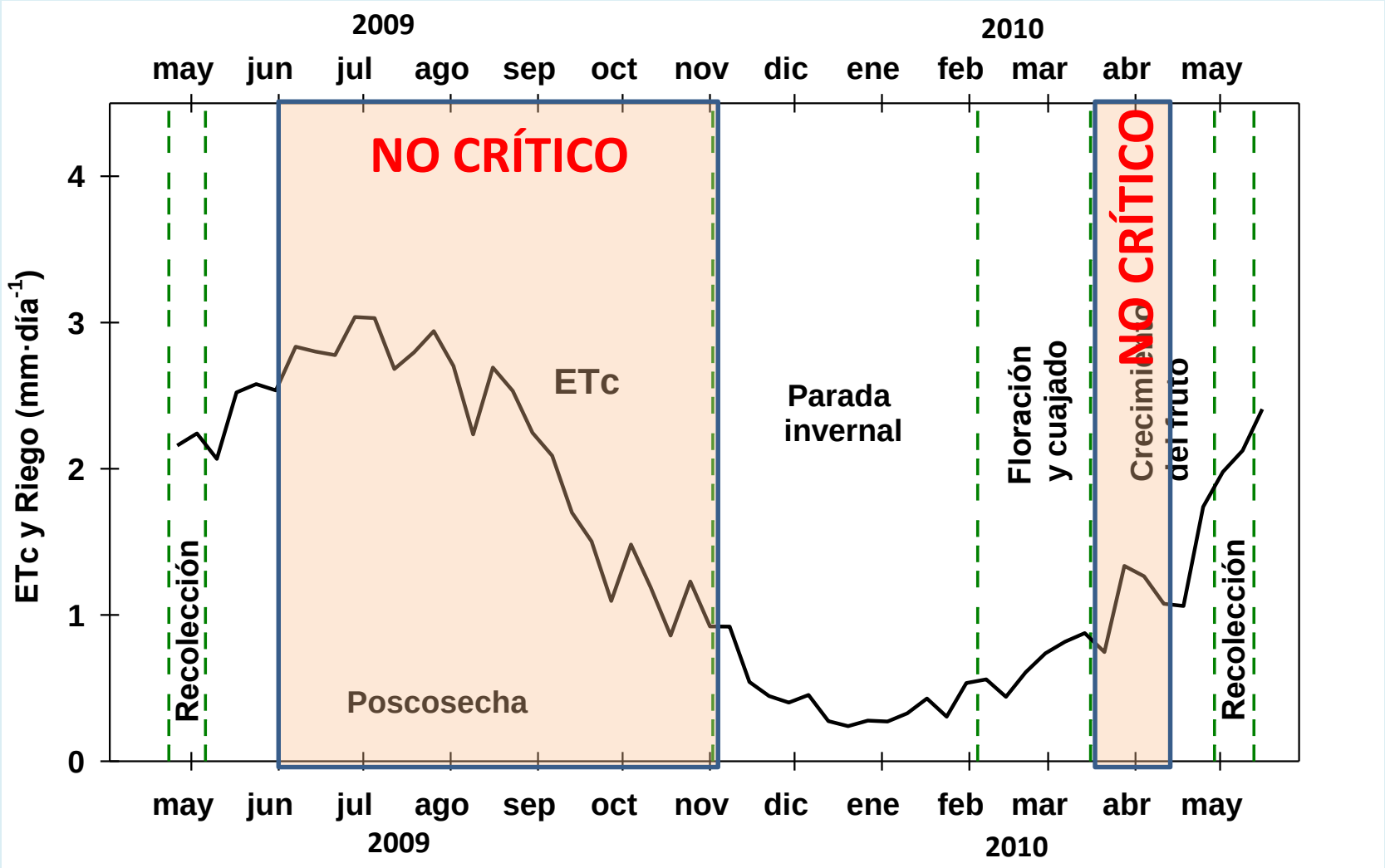
1.- INTRODUCCIÓN

- **RIEGO DEFICITARIO CONTROLADO**
  - **PERIODOS CRÍTICOS Y NO CRÍTICOS**



1.- INTRODUCCIÓN

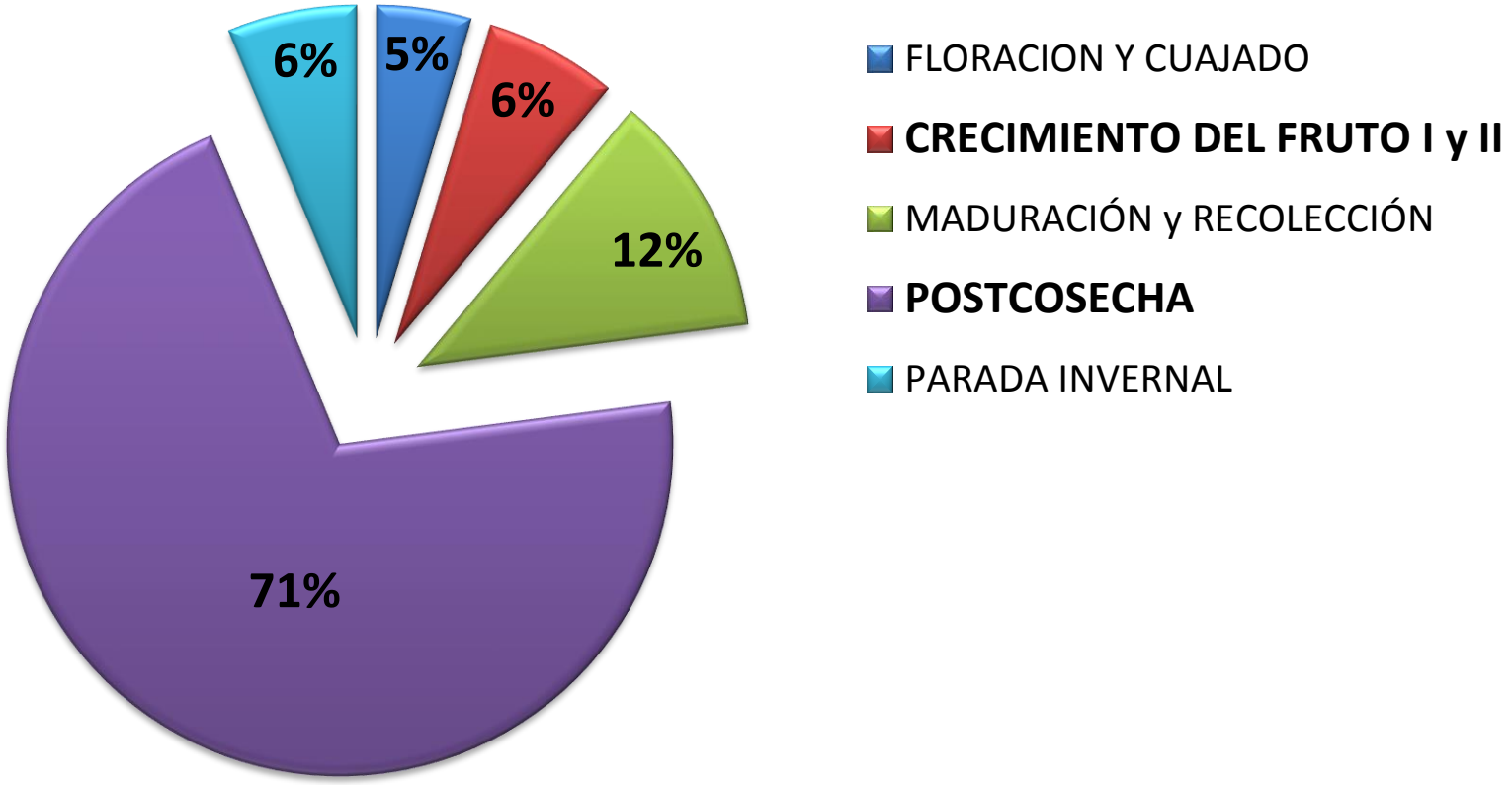
- RIEGO DEFICITARIO CONTROLADO
  - PERIODOS CRÍTICOS Y NO CRÍTICOS



1.- INTRODUCCIÓN

- **RIEGO DEFICITARIO CONTROLADO**
  - **PERIODOS CRÍTICOS Y NO CRÍTICOS**

Porcentajes de las necesidades hídricas anuales



1.- INTRODUCCIÓN

- **OBJETIVOS**

Evaluar una estrategia de riego deficitario controlado aplicado durante 3 años en nectarinos extratempranos var. Flanoba sobre:

✓Estado hídrico de la planta
✓El crecimiento vegetativo
✓La producción
✓La calidad de la cosecha

2.- MATERIAL Y MÉTODOS

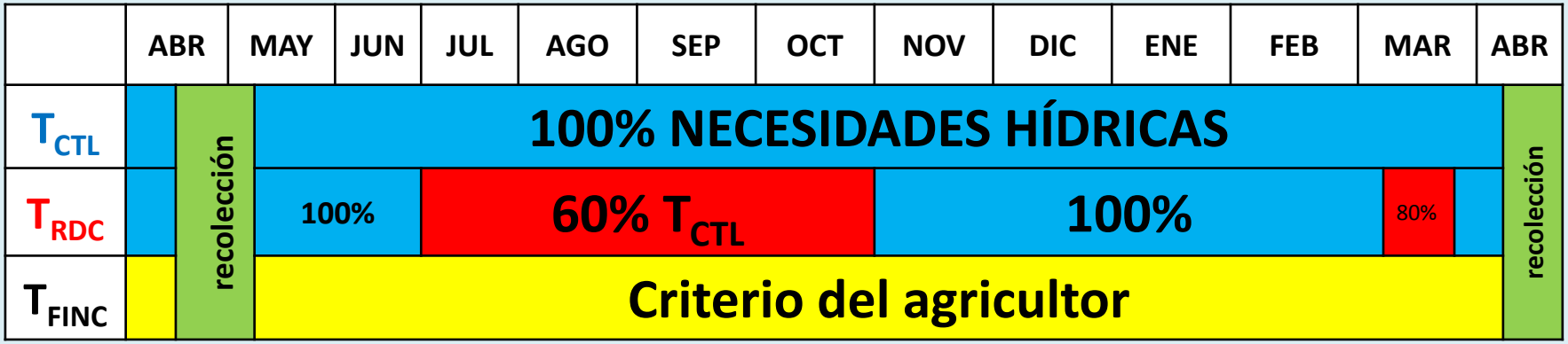
- Situación geográfica:
  - Molina de Segura (38º 8’ N; 1º 13’ W; 142 m de altitud)
- Material vegetal:
  - Nectarino extra temprano (Flanoba), 6 años de edad y MP: 5.5 x 3.5m
- Suelo:
  - Textura arcillo limosa, profundo, pH 8.1, alto contenido en caliza activa , bajo porcentaje de materia orgánica, da=1,42 g cm^{-3}
- Sistema de riego:
  - Localizado, 2 laterales por fila, ≈9,3 emisores $arbol^{-1}$, 1.7 L h^{-1}. Contadores de agua
- Agua de riego:
  - Salinidad variable (<2.0 $dS \cdot m^{-1}$)

2.- MATERIAL Y MÉTODOS

TRATAMIENTOS DE RIEGO

- T_{CTL}: regado en base a sus necesidades hídricas
- T_{RDC}: como T_{CTL} exceptuando la poscosecha tardía y las fases I y II de crecimiento del fruto
- T_{FINC}: regado según el criterio del agricultor

2009-2010

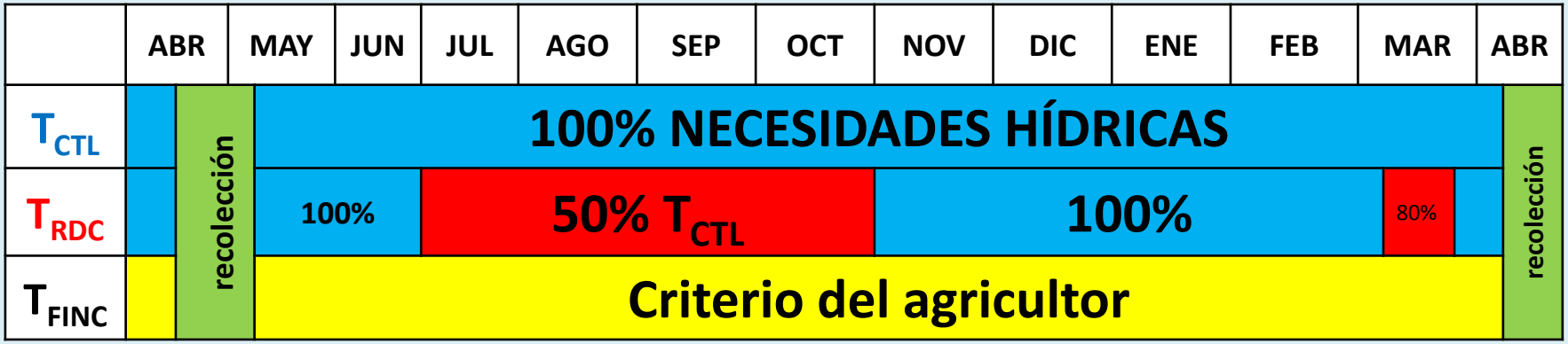


2.- MATERIAL Y MÉTODOS

TRATAMIENTOS DE RIEGO

- T_{CTL}: regado en base a sus necesidades hídricas
- T_{RDC}: como TCTL exceptuando la poscosecha tardía y las fases I y II de crecimiento del fruto
- T_{FINC}: regado según el criterio del agricultor

2010-2011

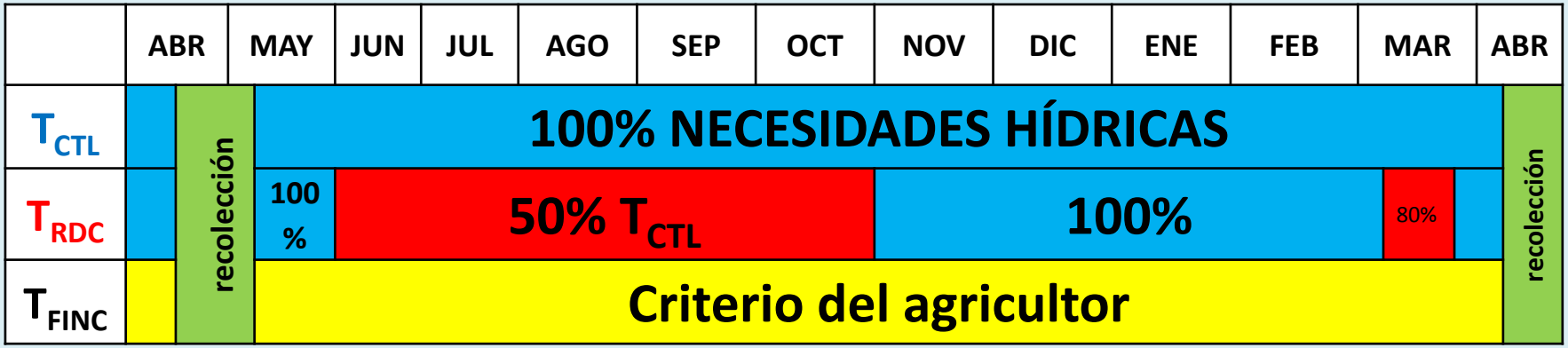


2.- MATERIAL Y MÉTODOS

TRATAMIENTOS DE RIEGO

- T_{CTL}: regado en base a sus necesidades hídricas
- T_{RDC}: como TCTL exceptuando la poscosecha tardía y las fases I y II de crecimiento del fruto
- T_{FINC}: regado según el criterio del agricultor

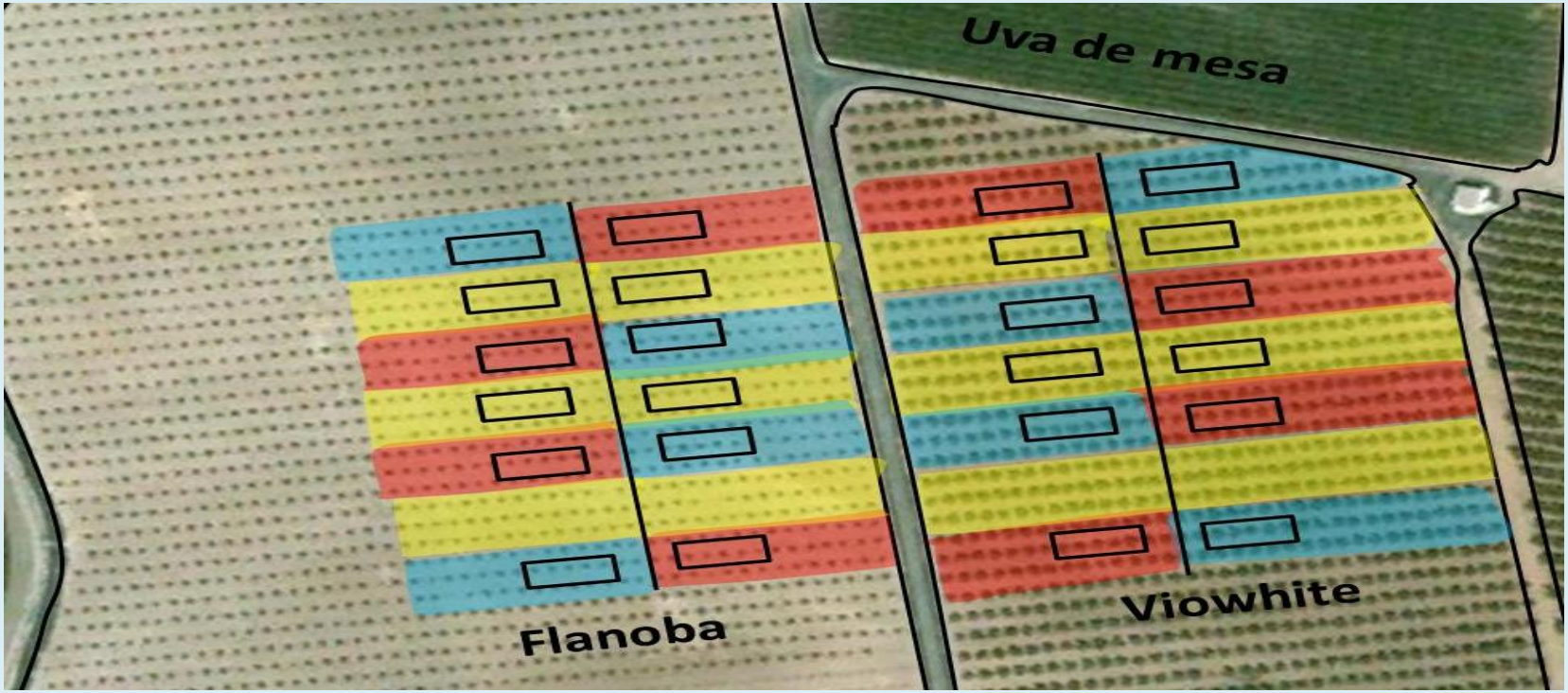
2011-2012



2.- MATERIAL Y MÉTODOS

TRATAMIENTOS DE RIEGO

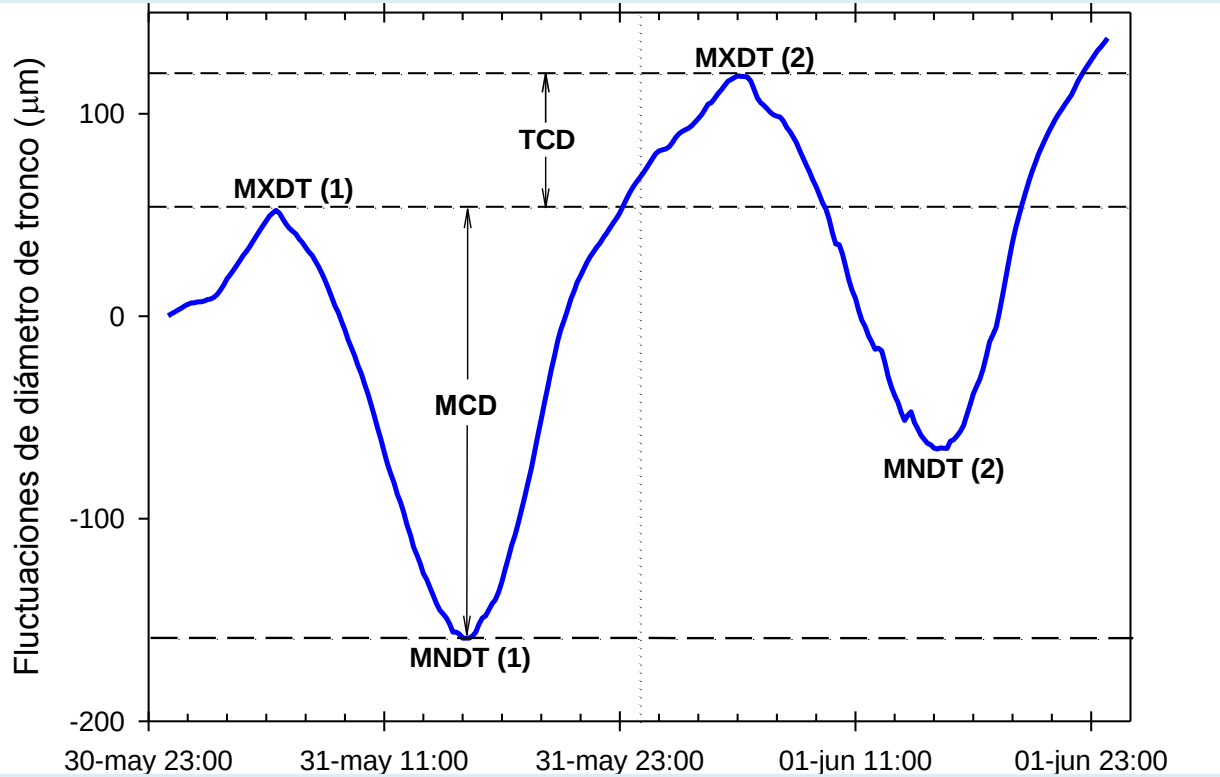
- Diseño de bloques distribuidos al azar
- 4 repeticiones por tratamiento
- 3 filas por repetición



2.- MATERIAL Y MÉTODOS

MEDIDAS REALIZADAS

1. Estado hídrico de la Planta
   - I. Potencial hídrico de tallo (Ψ_T)
   - II. Fluctuaciones de diámetro de tronco: MCD y TCD



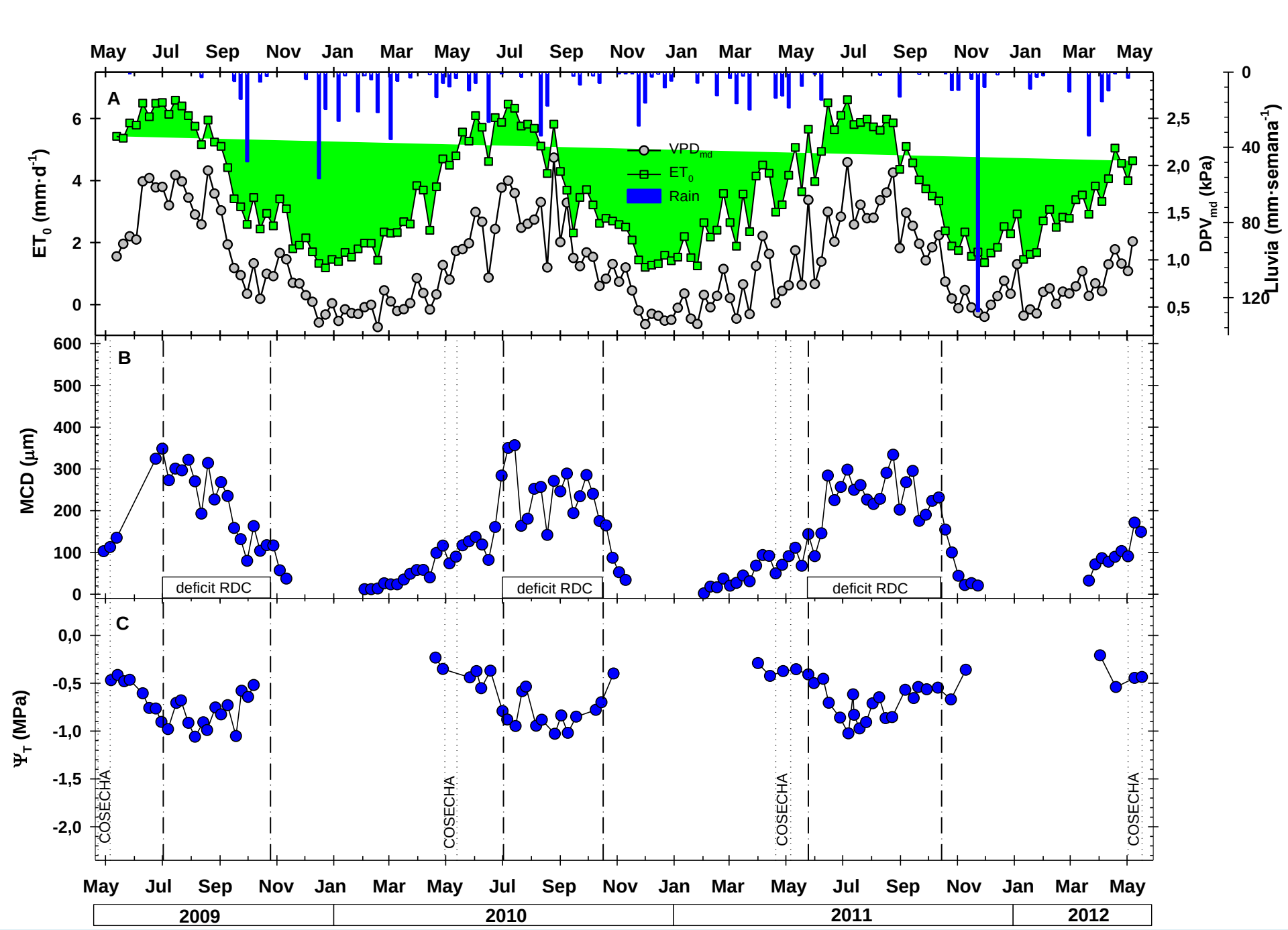
2.- MATERIAL Y MÉTODOS

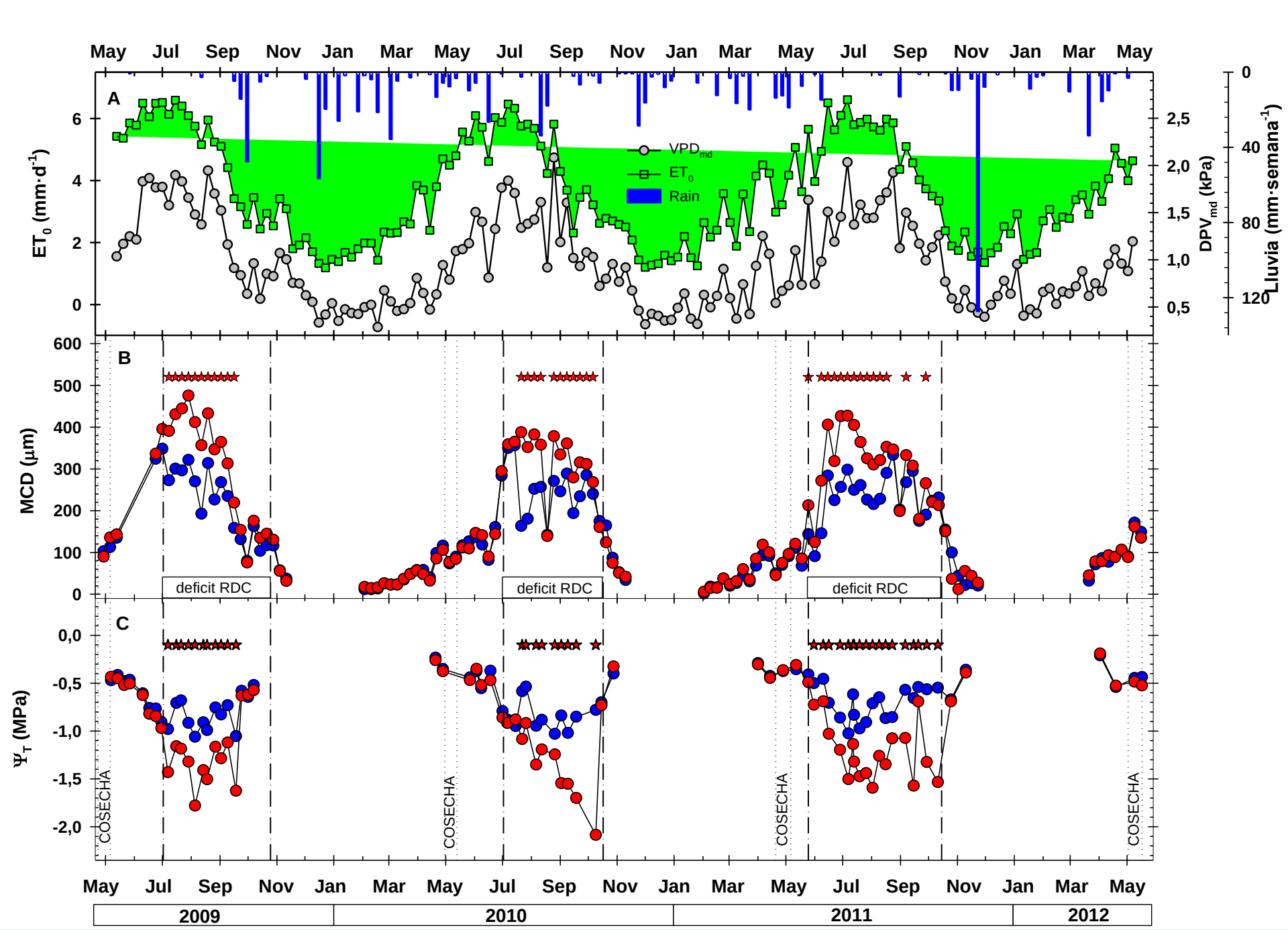
MEDIDAS REALIZADAS

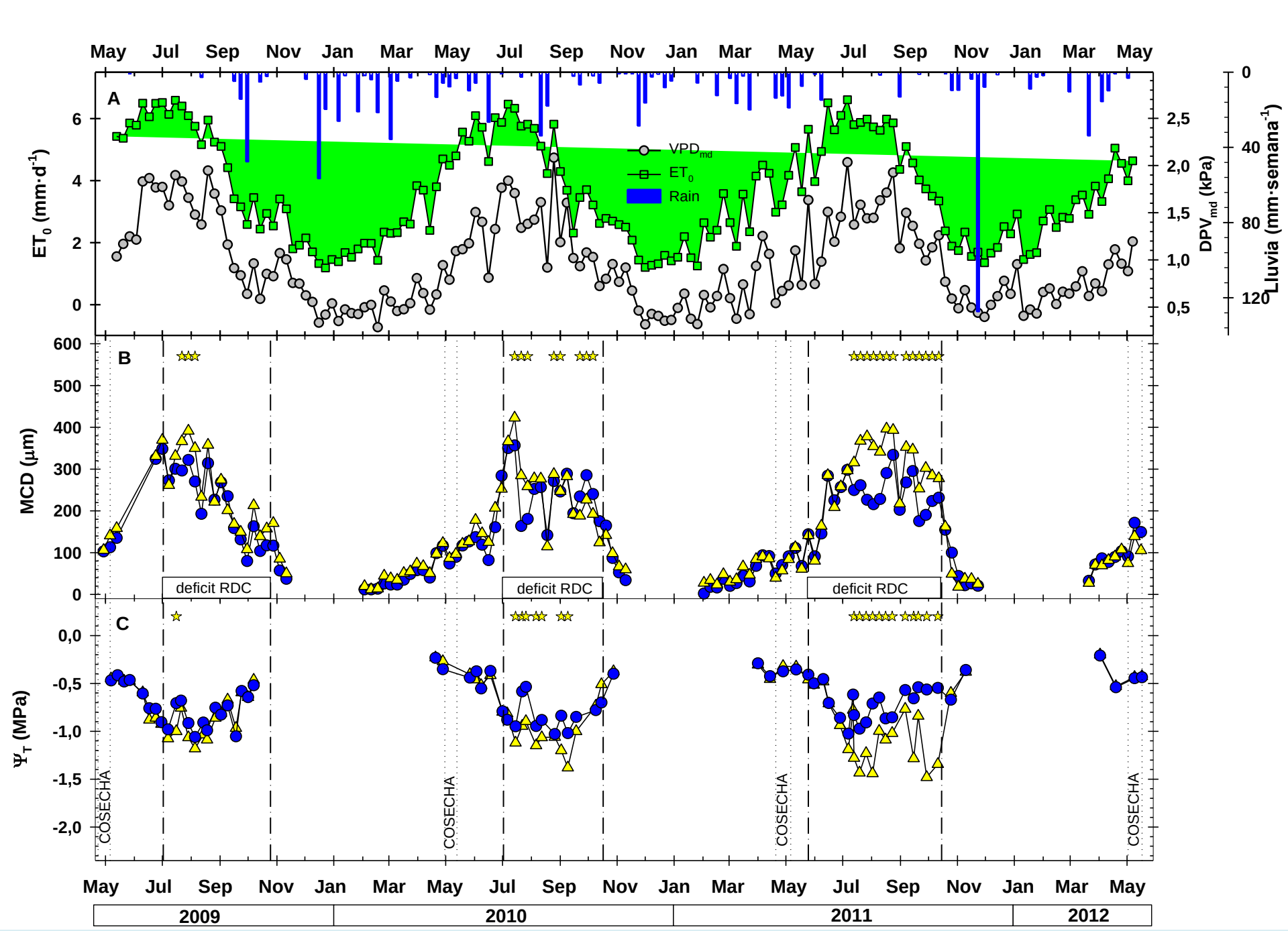
1. Estado hídrico de la Planta
   - I. Potencial hídrico de tallo (Ψ_T)
   - II. Fluctuaciones de diámetro de tronco: MCD y TCD
2. Crecimiento vegetativo
   - I. Longitud de brotes
   - II. Crecimiento del tronco
   - III. Peso de poda
3. Parámetros productivos
   - I. Crecimiento del fruto (Peso y diámetro ecuatorial)
   - II. Cosecha (kg y nº Frutos/árbol)
4. Calidad de la cosecha
   - I. Peso medio del fruto
   - II. Firmeza
   - III. Sólidos solubles, acidez e Índice de madurez

3.- RESULTADOS

1. Estado hídrico de la Planta

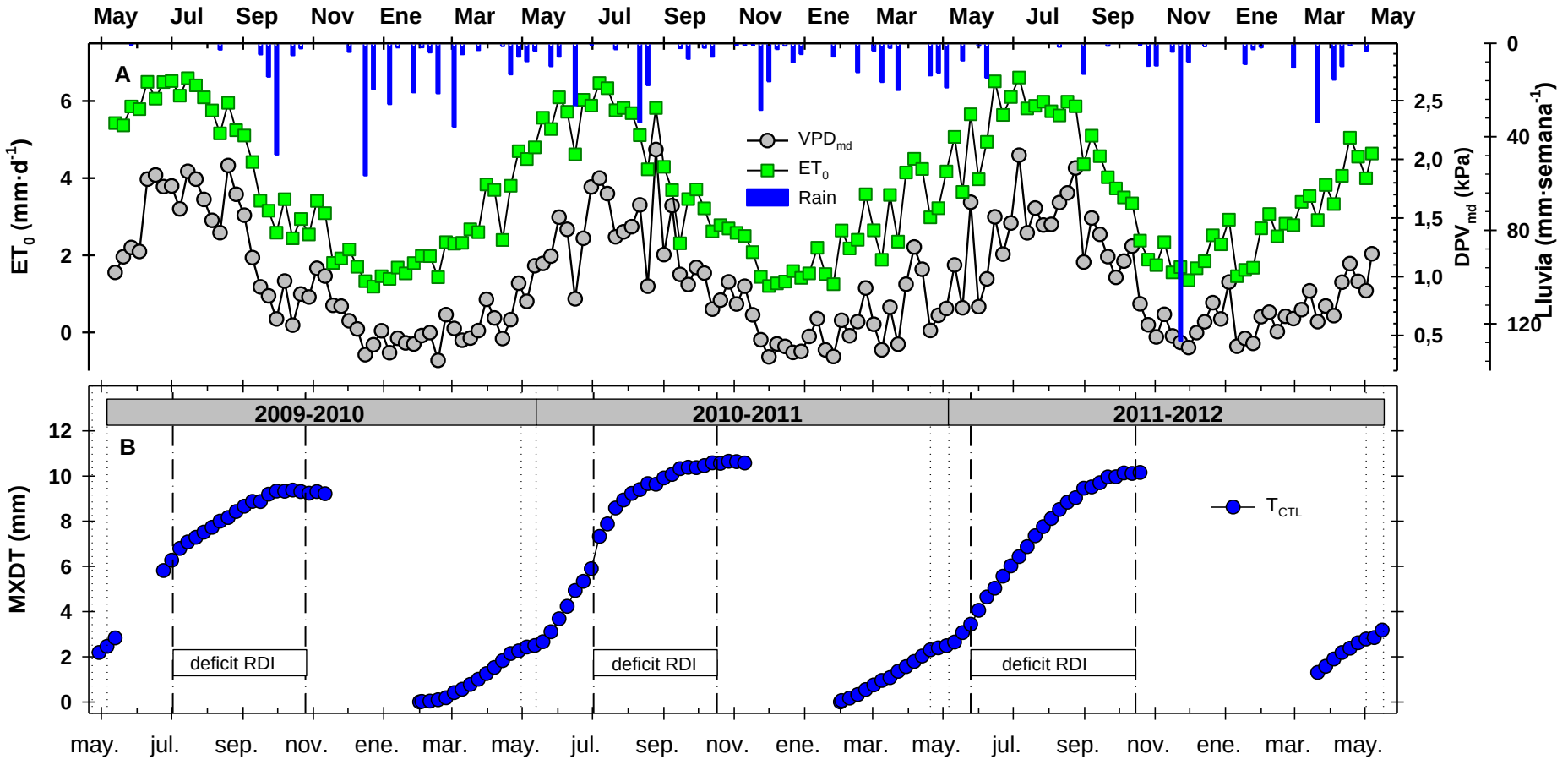

May Jul Sep Nov Jan Mar May Jul Sep Nov Jan Mar May Jul Sep Nov Jan Mar May
A
ET0 (mm·d-1)
DPVmd (kPa)
Lluvia (mm·semana-1)
VPDmd
ET0
Rain
B
MCD (µm)
deficit RDC
deficit RDC
deficit RDC
C
ΨT (MPa)
COSECHA
COSECHA
COSECHA
COSECHA
2009
2010
2011
2012


May Jul Sep Nov Jan Mar May Jul Sep Nov Jan Mar May Jul Sep Nov Jan Mar May
A
B
C
ET0 (mm·d-1)
DPVmd (kPa)
Lluvia (mm·semana-1)
VPDmd
ET0
Rain
MCD (µm)
ΨT (MPa)
deficit RDC
deficit RDC
deficit RDC
COSECHA
COSECHA
COSECHA
COSECHA
2009
2010
2011
2012


May Jul Sep Nov Jan Mar May Jul Sep Nov Jan Mar May Jul Sep Nov Jan Mar May
A
B
C
ET0 (mm·d-1)
DPVmd (kPa)
Lluvia (mm·semana-1)
VPDmd
ET0
Rain
MCD (µm)
ΨT (MPa)
deficit RDC
deficit RDC
deficit RDC
COSECHA
COSECHA
COSECHA
COSECHA
2009
2010
2011
2012

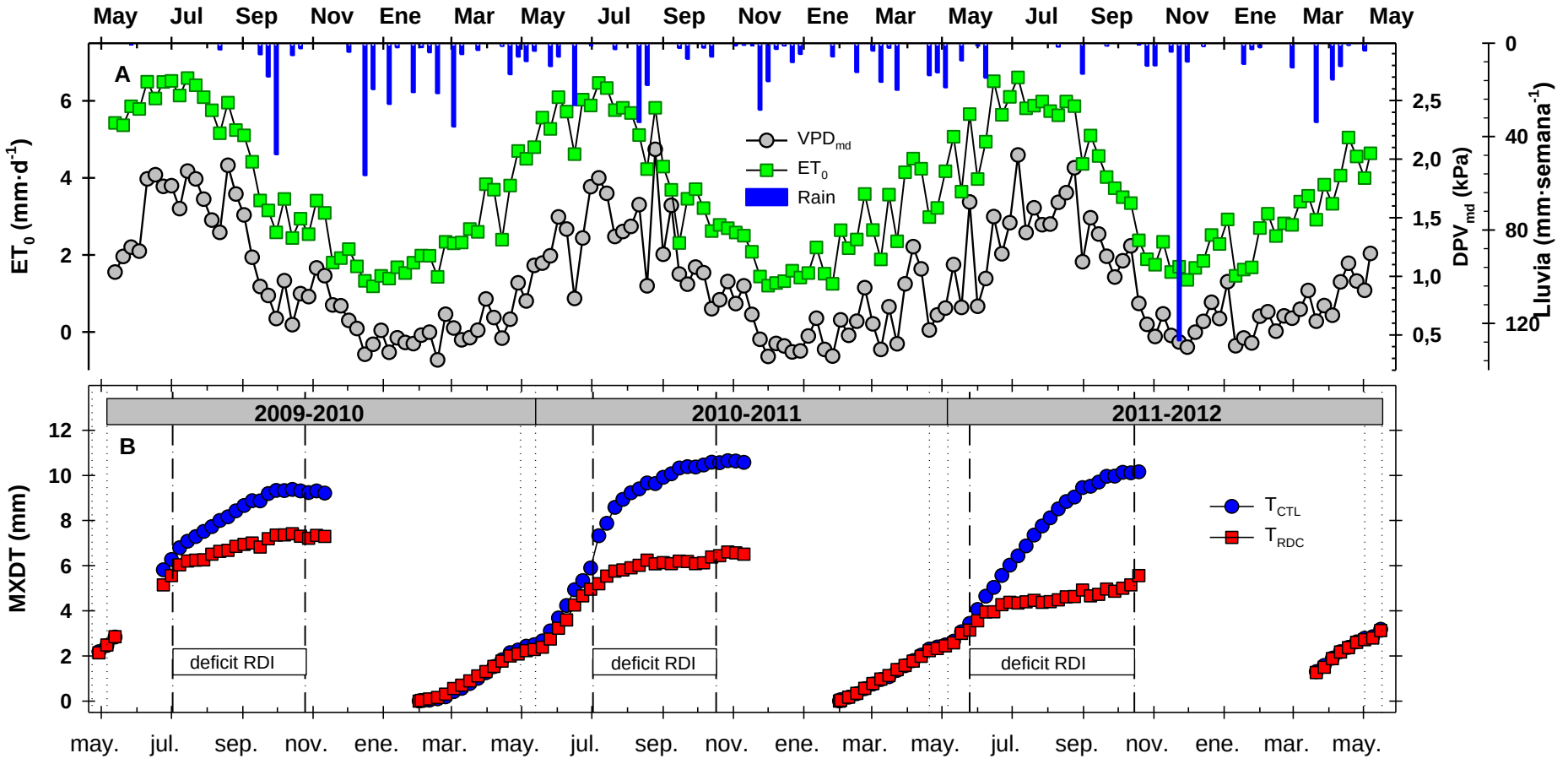
3.- RESULTADOS

2. Crecimiento vegetativo- Crecimiento del tronco



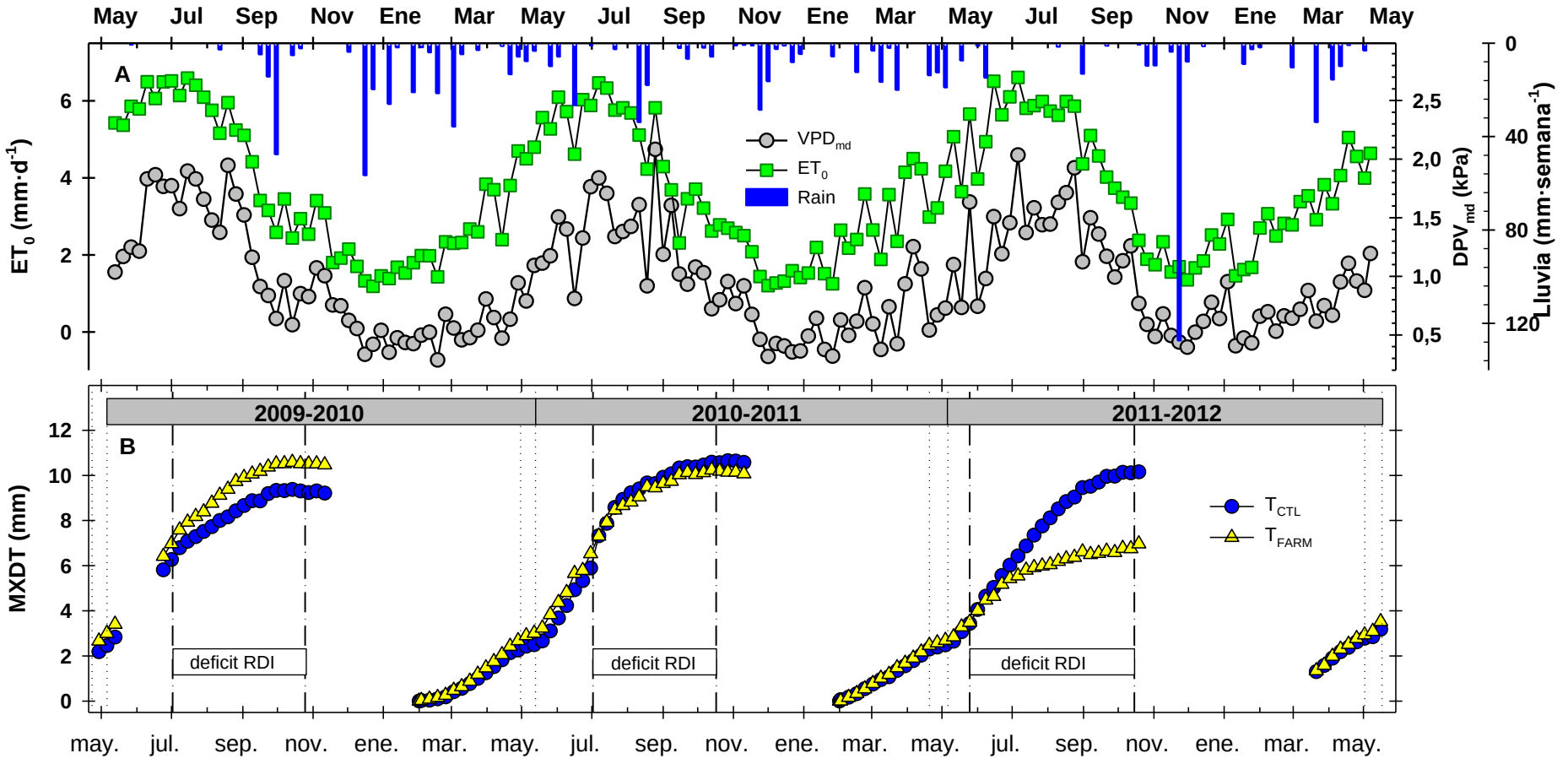
3.- RESULTADOS

2. Crecimiento vegetativo- Crecimiento del tronco



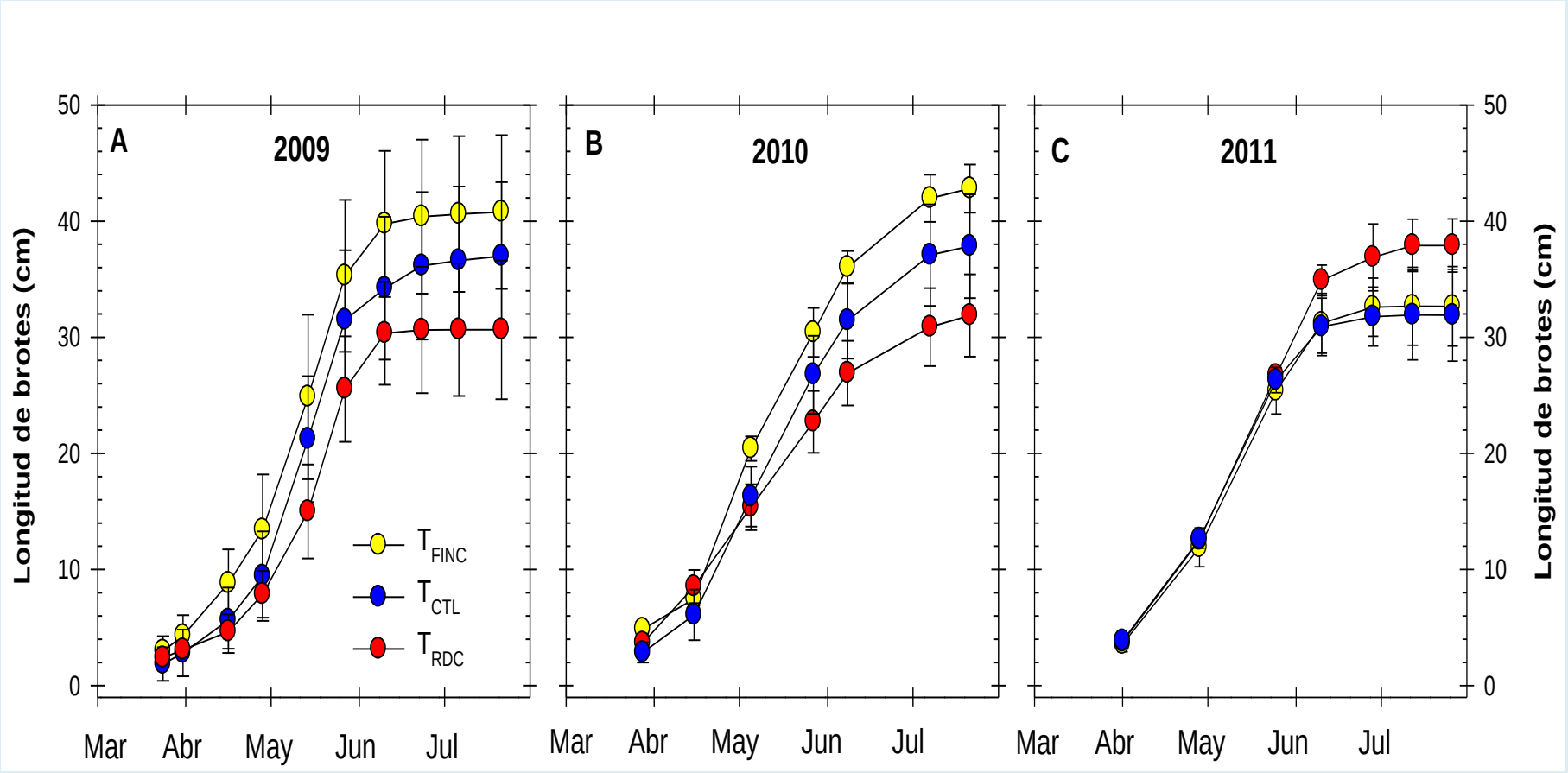
3.- RESULTADOS

2. Crecimiento vegetativo. Crecimiento del tronco



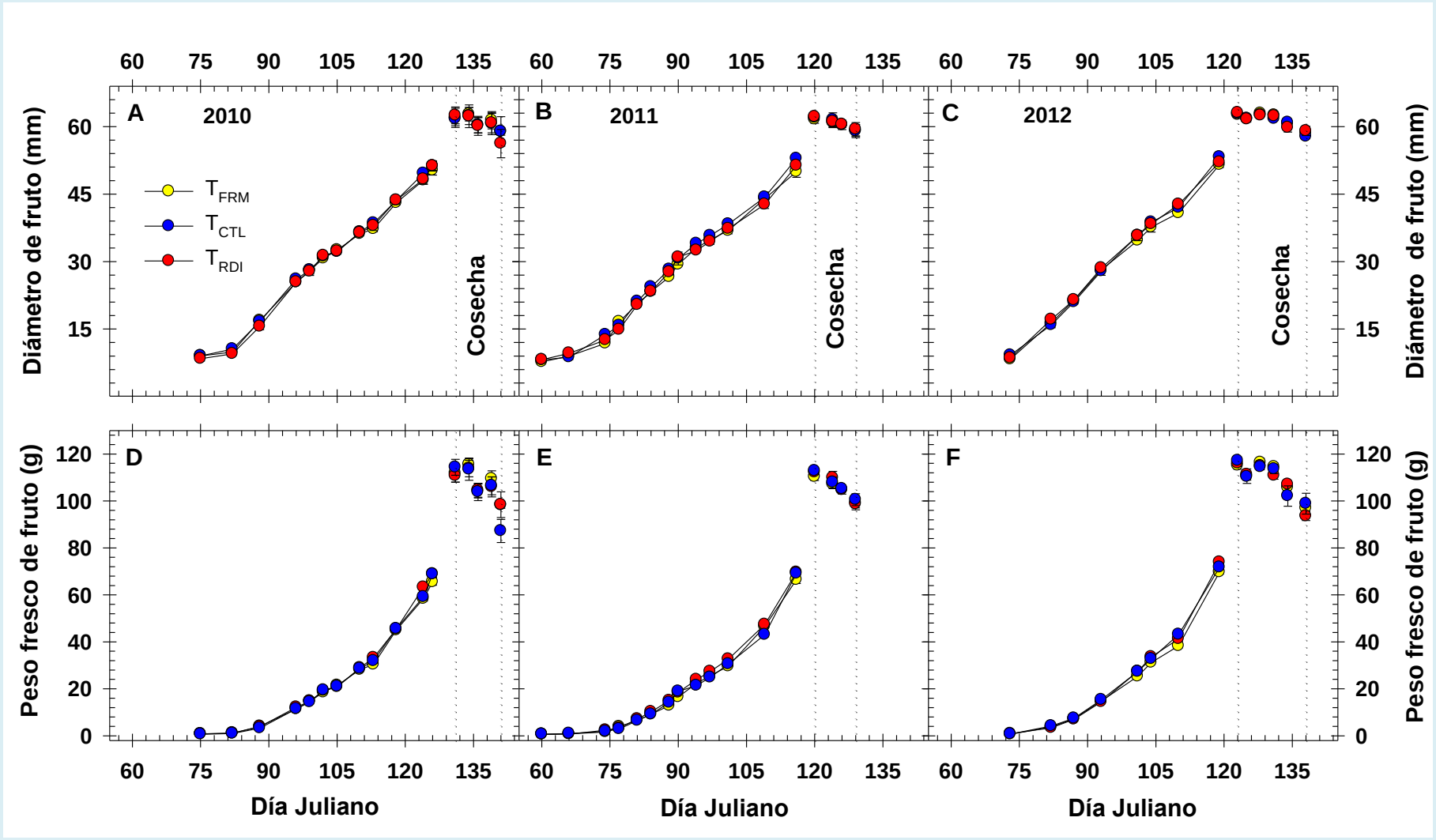
3.- RESULTADOS

2. Crecimiento vegetativo- Longitud de brotes



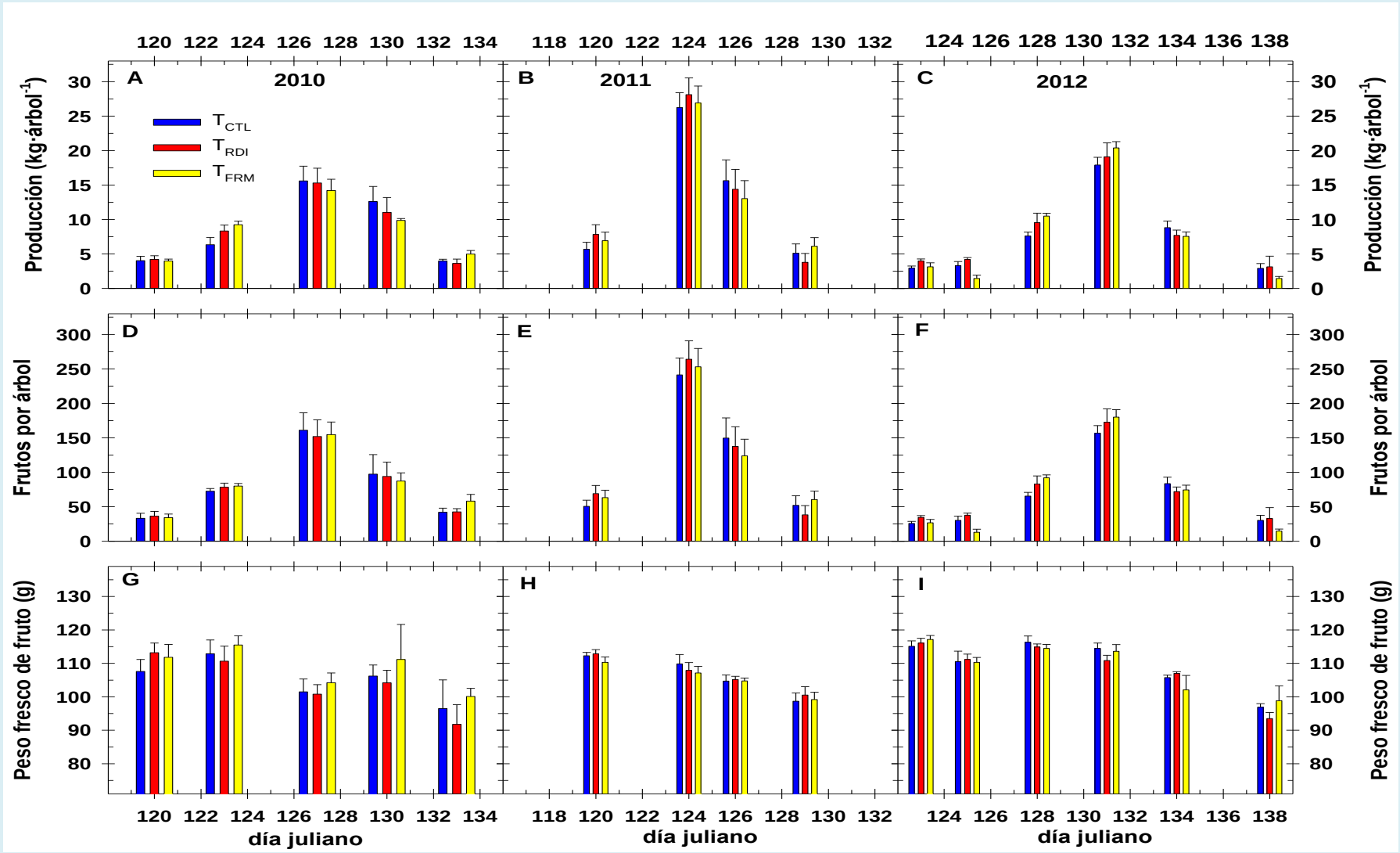
3.- RESULTADOS

3. Parámetros productivos- Crecimiento del fruto



3.- RESULTADOS

3. Parámetros productivos- Producción por cortes



3.- RESULTADOS

3. Parámetros productivos- Producción por cortes

		P (kg·árbol^{-1})	CP (nº F·árbol^{-1})	PF (g)
09-10	T_{CTL}	38.8	371	105
	T_{RDC}	40.9	392	104
	T_{FINC}	42.2	387	109
	ANOVA	ns	ns	ns
10-11	T_{CTL}	53.9	494	109
	T_{RDC}	56.3	509	111
	T_{FINC}	58.0	511	113
	ANOVA	ns	ns	ns
11-12	T_{CTL}	43.5	392	111
	T_{RDC}	47.7	433	110
	T_{FINC}	44.4	401	111
	ANOVA	ns	ns	ns
Promedio	T_{CTL}	45.4	419	108
	T_{RDC}	48.3	445	109
	T_{FINC}	48.2	433	111

3.- RESULTADOS

4. Calidad de la cosecha

Ciclo		DE (mm)	SST (%)	A ($mg \cdot L^{-1}$)	IM	F ($kg \cdot 0.5cm^{-2}$)
09-10	T_{CTL}	60.4	8.5	11.4	7.3	5.0
	T_{RDC}	60.1	8.3	10.7	7.8	4.5
	T_{FINC}	60.8	8.4	10.7	7.9	4.7
	A_{NOVA}	ns	ns	ns	ns	ns
10-11	T_{CTL}	60.9	7.9	9.7	8.1	4.1
	T_{RDC}	60.9	8.1	10.0	8.1	3.6
	T_{FINC}	61.0	7.7	9.6	8.0	3.3
	A_{NOVA}	ns	ns	ns	ns	ns
11-12	T_{CTL}	60.9	8.7	11.2	7.8	5.8
	T_{RDC}	60.9	9.0	10.9	8.3	6.1
	T_{FINC}	60.9	8.8	10.6	8.3	5.9
	A_{NOVA}	ns	ns	ns	ns	ns

3.- RESULTADOS

Riego aplicado

	Riego ($m^3 \cdot ha^{-1} \cdot año^{-1}$)			
Ciclos	T_{RDC}		T_{CTL}	T_{FINC}
	($m^3 \cdot ha^{-1}$)	Ahorro		
2009-2010	5654	1153	6807	8172
2010-2011	5223	849	6172	6742
2011-2012	4540	2541	7191	6276

	Eficiencia en el Uso del Agua de Riego ($kg^{-1} \cdot m^3$)		
Ciclos	T_{RDC}	T_{CTL}	T_{FINC}
2009-2010	3.8 b	3.0 a	2.7 a
2010-2011	5.6 b	4.5 a	4.6 a
2011-2012	5.5 b	3.1 a	3.6 a

4.- CONCLUSIONES

- La estrategia de **riego deficitario controlado**, con una reducción de agua promedio anual del 24 % (1600 $m^3 \cdot ha^{-1} \cdot año^{-1}$), no ha generado mermas ni en cantidad ni en calidad de la cosecha y ha mejorado en un 40 % la eficiencia en el uso del agua de riego.

¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN!

josemdlrs@hotmail.com