



Barcelona, 20 d'abril del 2023

Aigua i Producció d'Aliments

Dr. Joan Girona i Gomis
Investigador Programa Us Eficient de l'Aigua en Agricultura
IRTA

1



Aigua i Producció d'Aliments

- **Sense Aigua no hi ha Aliments**

2



Aigua i Producció d'Aliments

- Sense Aigua no hi ha Aliments
- **Els Aliments Produïts son sempre proporcionals a l'Aigua que ha Transpirat un conreu.**



Aigua i Producció d'Aliments

- Sense Aigua no hi ha Aliments
- Els Aliments Produïts son sempre proporcionals a l'Aigua que ha Transpirat un conreu.
- **Per Produir Tots els Aliments que Consumim a Catalunya es necessitaria molta més Aigua que en el millor dels casos hi dediquem actualment.**



Aigua i Producció d'Aliments

- Sense Aigua no hi ha Aliments
- Els Aliments Produïts son sempre proporcionals a l'Aigua que ha Transpirat un conreu.
- Per Produir Tots els Aliments que Consumim a Catalunya es necessitaria molta més Aigua que en el millor dels casos hi dediquem actualment.
- **Podem Millorar la Productivitat de l'Aigua Així com la Tipologia d'Aliments que consumim a Catalunya.**

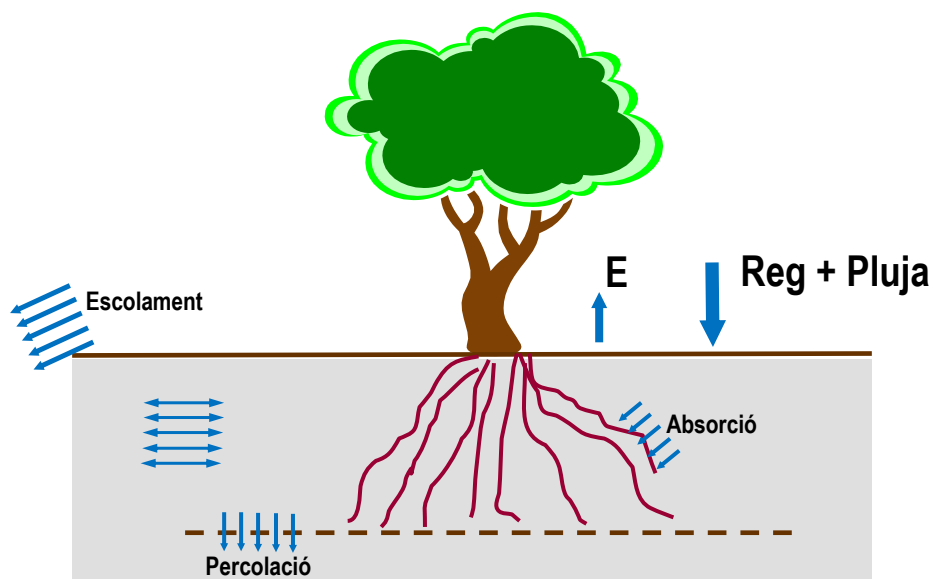


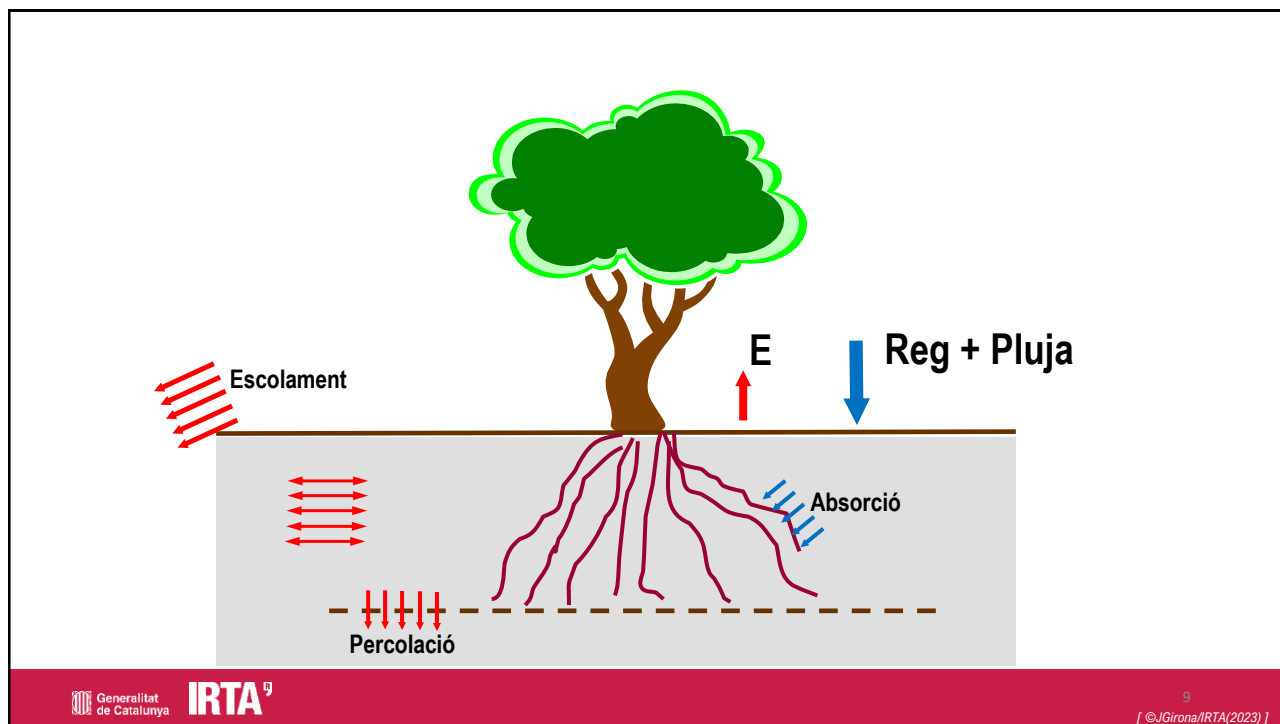
Aigua i Producció d'Aliments

- Sense Aigua no hi ha Aliments
- Els Aliments Produïts son sempre proporcionals a l'Aigua que ha Transpirat un conreu.
- Per Produir Tots els Aliments que Consumim a Catalunya es necessitaria molta més Aigua que en el millor dels casos hi dediquem actualment.
- Podem Millorar la Productivitat de l'Aigua Així com la Tipologia d'Aliments que consumim a Catalunya.

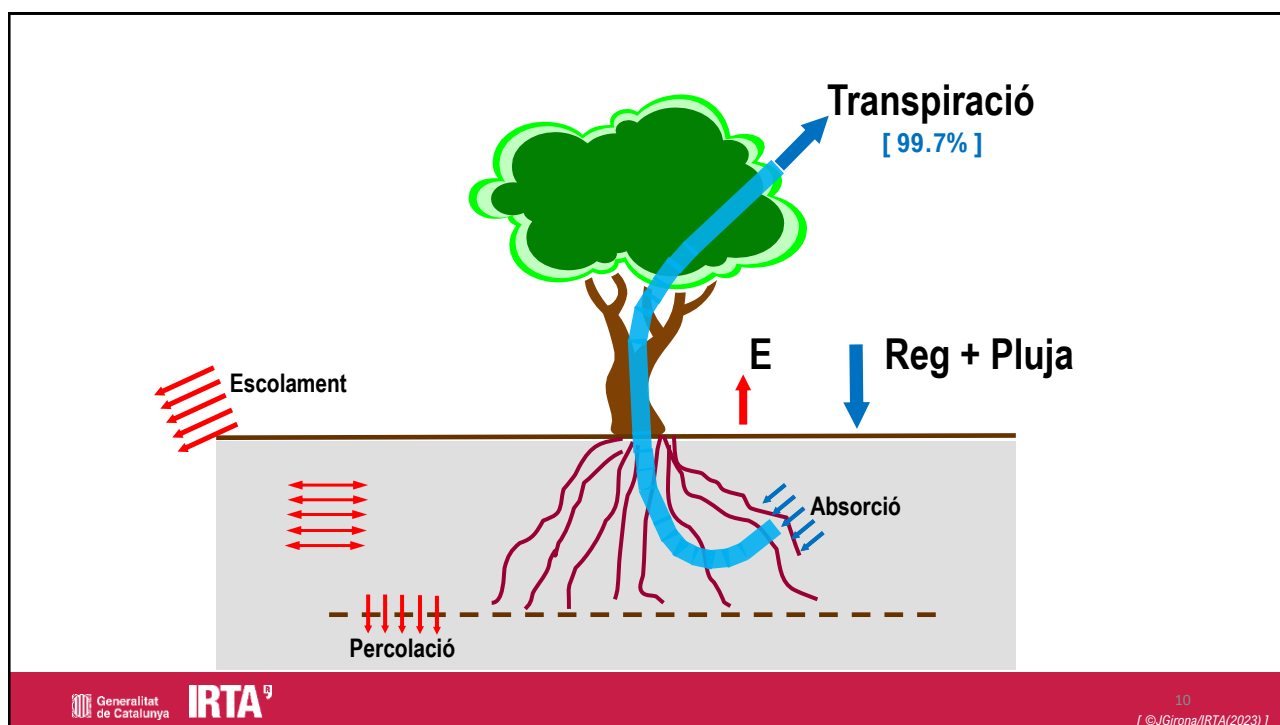
Aigua i Producció d'Aliments

- **Sense Aigua no hi ha Aliments**
- Els Aliments Produïts son sempre proporcionals a l'Aigua que ha Transpirat un conreu.
- Per Produir Tots els Aliments que Consumim a Catalunya es necessitaria molta més Aigua que en el millor dels casos hi dediquem actualment.
- Podem Millorar la Productivitat de l'Aigua Així com la Tipologia d'Aliments que consumim a Catalunya.

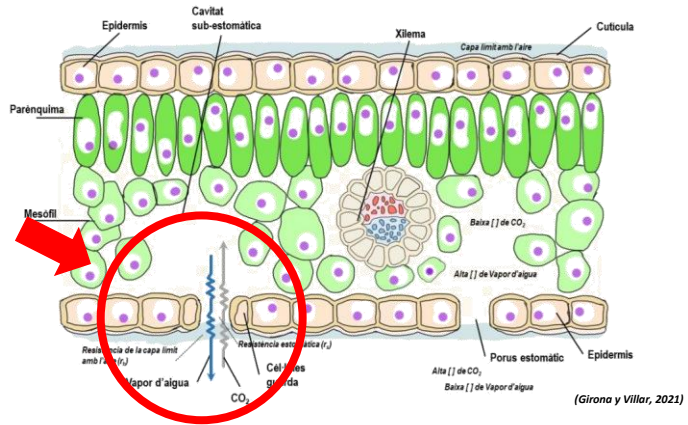
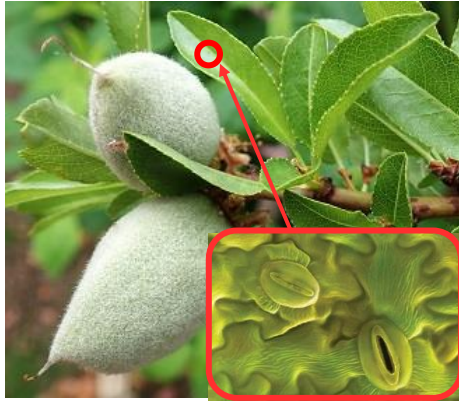




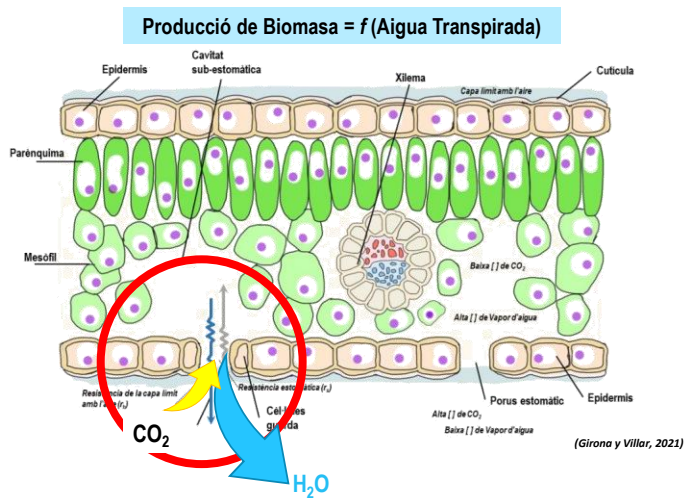
9



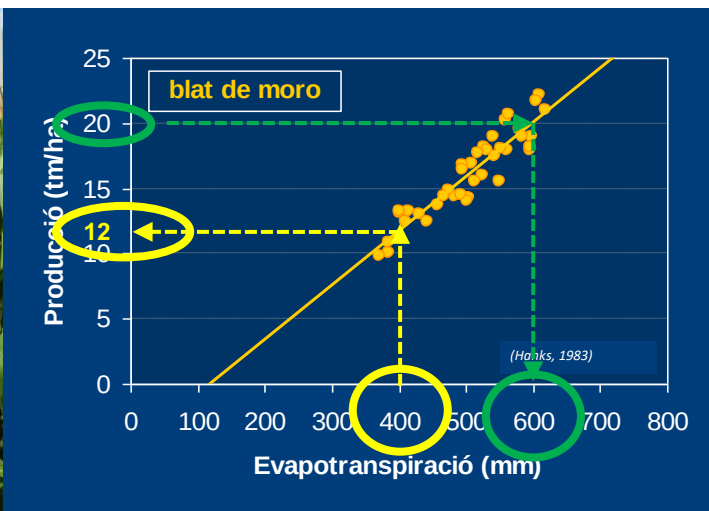
10



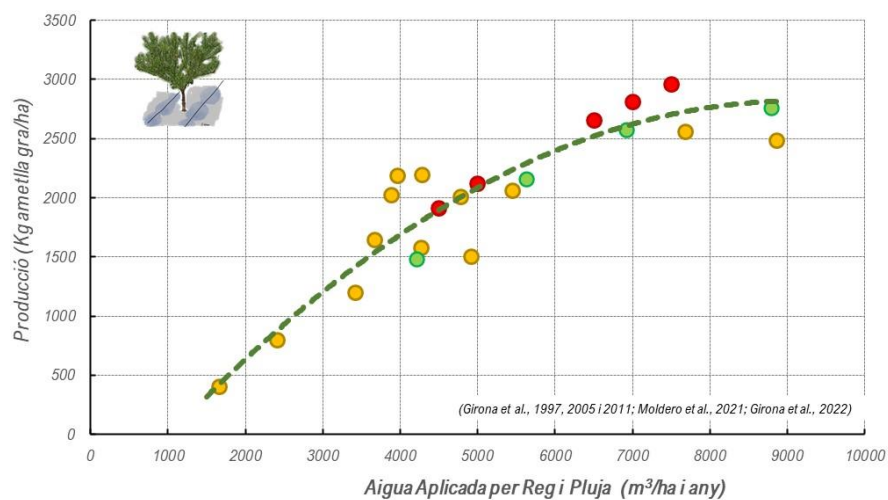
11



12



13

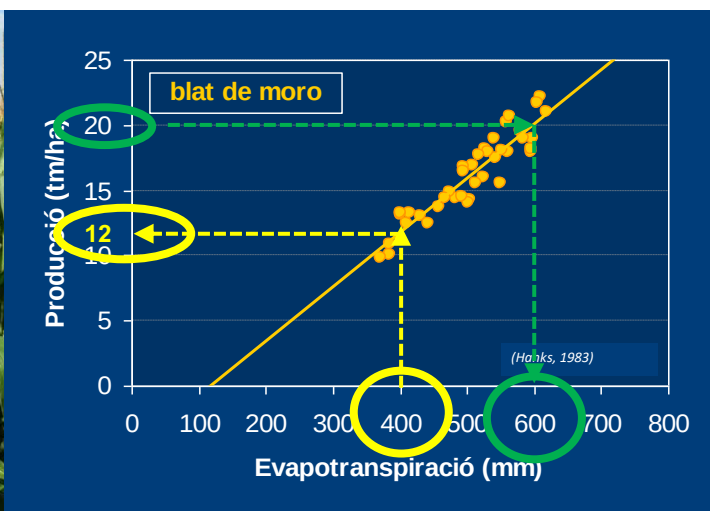


14

Aigua i Producció d'Aliments

- Sense Aigua no hi ha Aliments
- Els Aliments Produïts son sempre proporcionals a l'Aigua que ha Transpirat un conreu.
- Per Produir Tots els Aliments que Consumim a Catalunya es necessitaria molta més Aigua que en el millor dels casos hi dediquem actualment.
- Podem Millorar la Productivitat de l'Aigua Així com la Tipologia d'Aliments que consumim a Catalunya.

15



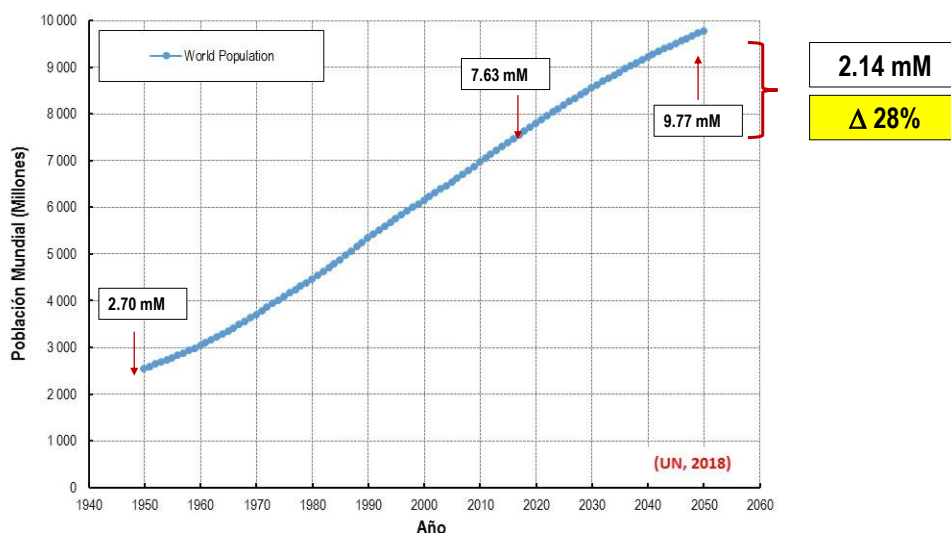
16



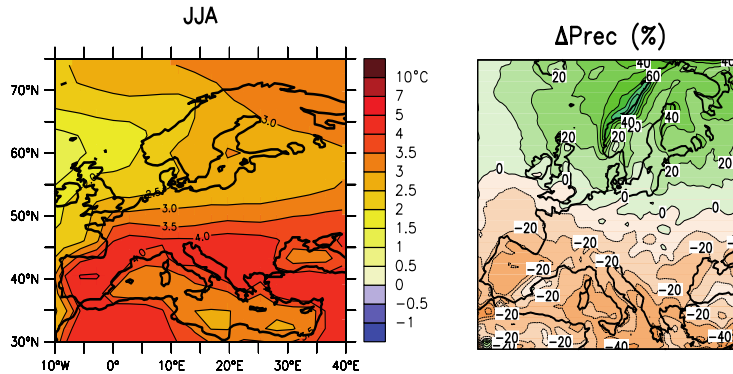
Aigua i Producció d'Aliments

- Sense Aigua no hi ha Aliments
- Els Aliments Produïts son sempre proporcionals a l'Aigua que ha Transpirat un conreu.
- **Per Produir Tots els Aliments que Consumim a Catalunya es necessitaria molta més Aigua que en el millor dels casos hi dediquem actualment.**
- **Podem Millorar la Productivitat de l'Aigua Així com la Tipologia d'Aliments que consumim a Catalunya.**

Població Mundial 1950-2050



El Canvi Climàtic



- Increment de Temperatures entre 2,2 y 5,1 °C
- Baixada de les precipitacions entre un 4 i un 27%
- Increment dels events extraordinaris (Sequeres i Inundacions)

Auto Sufficiència Alimentària (Food Self- Sufficiency)



population



Requeriments d'aigua

Requeriments d'aigua associats als aliments:



(1 persona)

Al dia

3.500 litres
(3,5 m³)

Requeriments d'aigua

Requeriments d'aigua associats als aliments:



1 Sistella d'avellanes



120
litres

Requeriments d'aigua

Requeriments d'aigua associats als aliments:



1 apple



70
litres



Generalitat
de Catalunya

IRTA^g

[©JGirona/IRTA(2023)]

23

Requeriments d'aigua

Requeriments d'aigua associats als aliments:



1 slice of bread



40
litres



Generalitat
de Catalunya

IRTA^g

[©JGirona/IRTA(2023)]

24

Requeriments d'aigua

Requeriments d'aigua associats als aliments:



1 hamburger



2400
litres



Generalitat de Catalunya

IRTA^g

[©JGirona/IRTA(2023)]

25

Requeriments d'aigua

Requeriments d'aigua associats als aliments:

Al dia



(1 persona)

3.500 litres
(3,5 m³)



A l'any



(1 família)

14.000 litres
(14,0 m³)

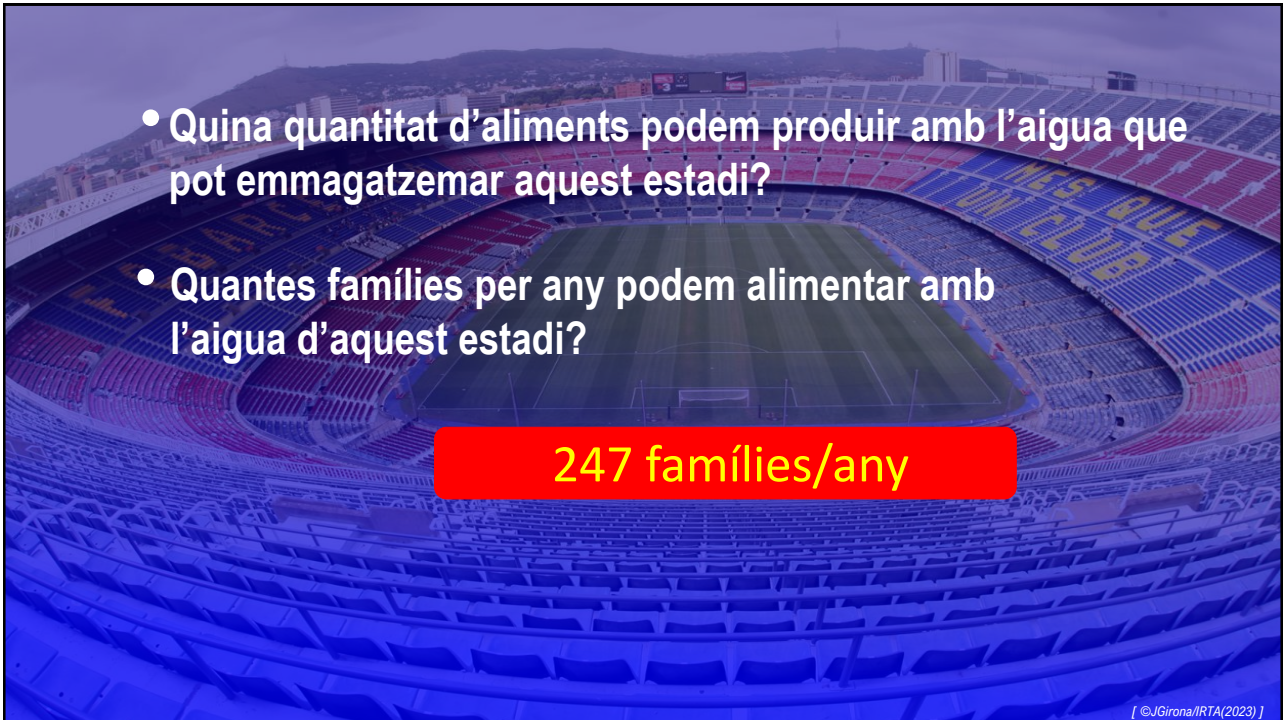
5.110.000 litres
(5.110,0 m³)

Generalitat de Catalunya

IRTA^g

[©JGirona/IRTA(2023)]

26



27



28

- Quants estadis plens d'aigua com aquest es necessiten per produir els aliments que demanda la societat catalana?

7591 estadis/any

3154 estadis/any

4437 estadis/any

[©JGirona/IRTA(2023)]

29

AIGUA I SOSTENIBILITAT



**41% d'autosuficiència
alimentaria a Catalunya**

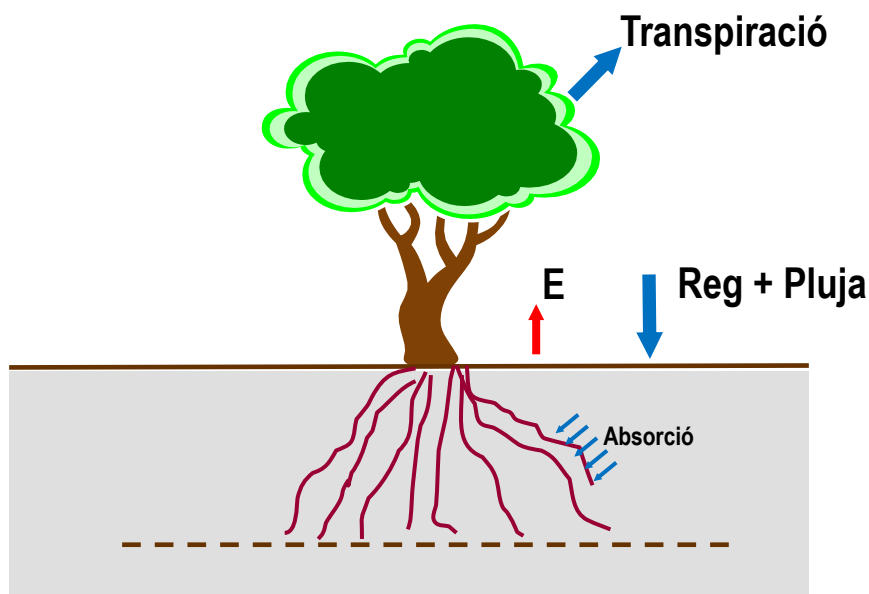
30



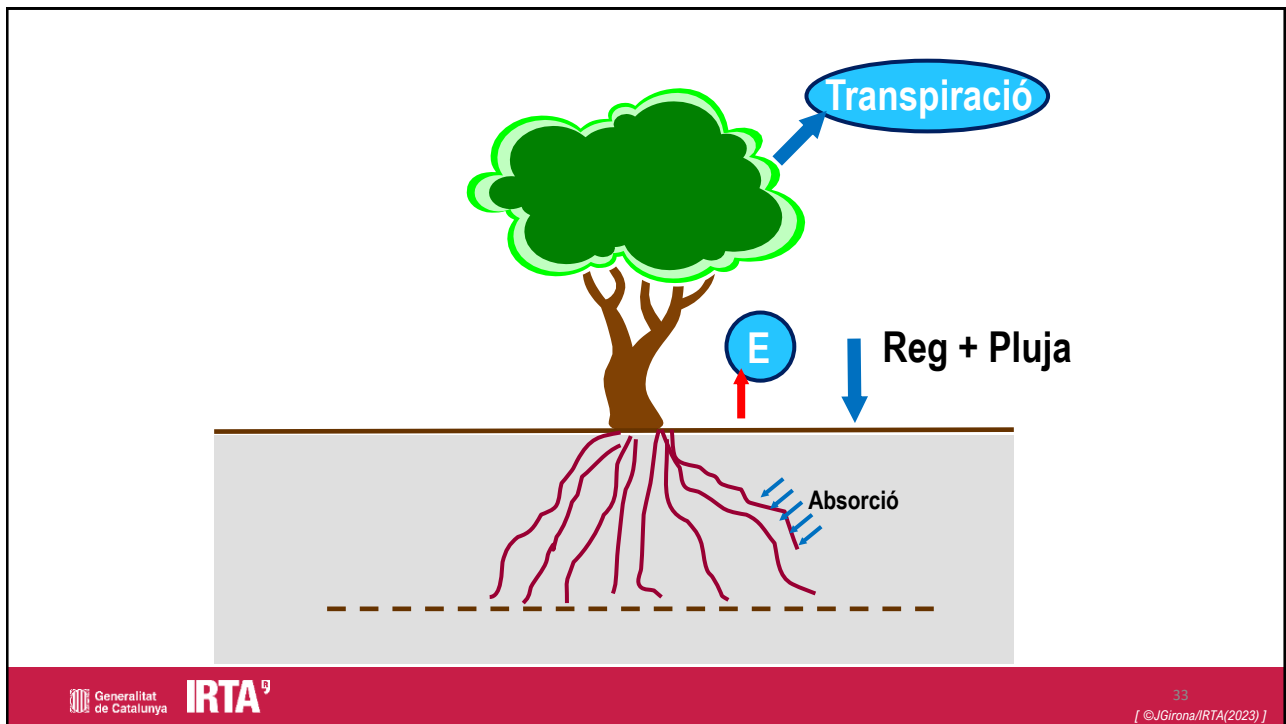
Aigua i Producció d'Aliments

- Sense Aigua no hi ha Aliments
- Els Aliments Produïts son sempre proporcionals a l'Aigua que ha Transpirat un conreu.
- Per Produir Tots els Aliments que Consumim a Catalunya es necessitaria molta més Aigua que en el millor dels casos hi dediquem actualment.
- **Podem Millorar la Productivitat de l'Aigua Així com la Tipologia d'Aliments que consumim a Catalunya.**

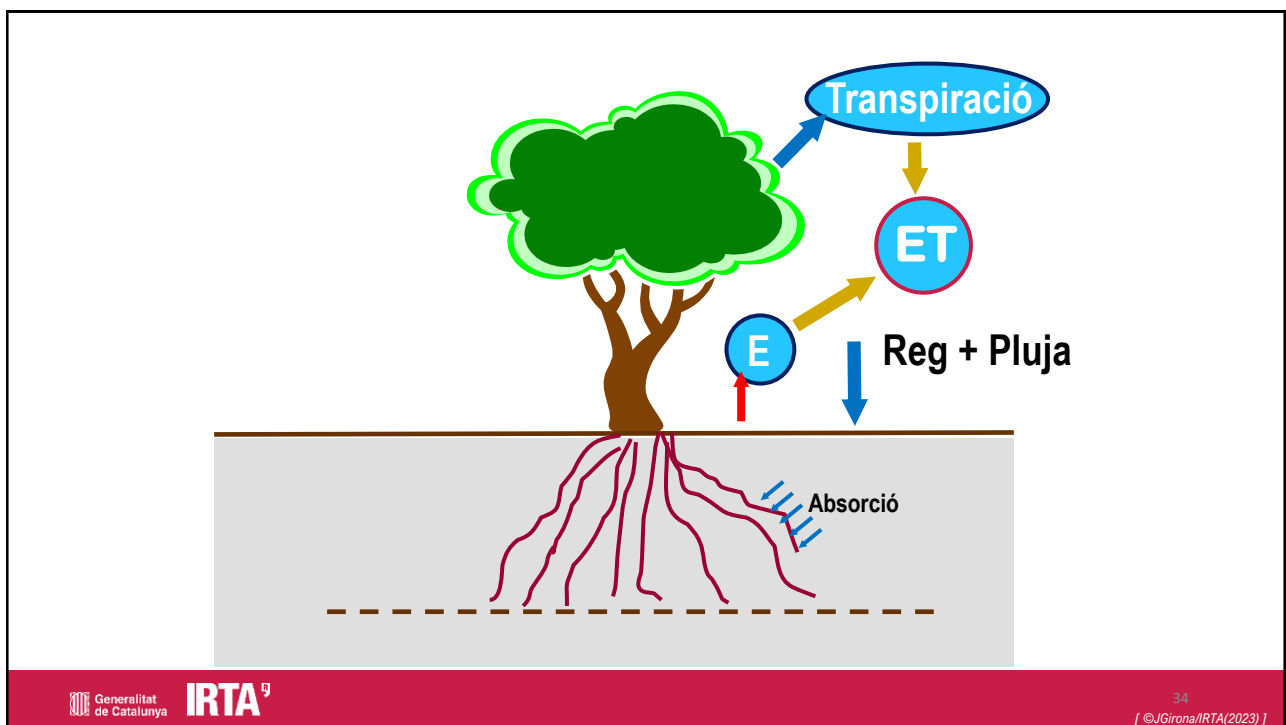
31



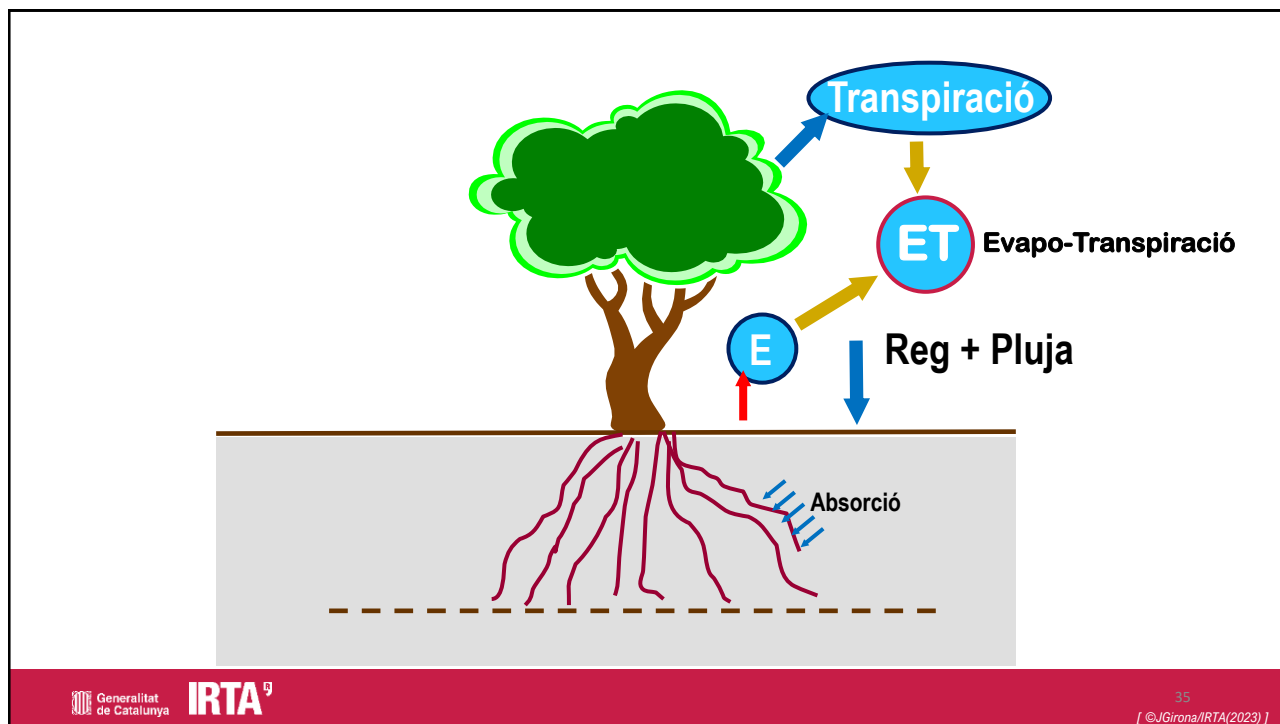
32



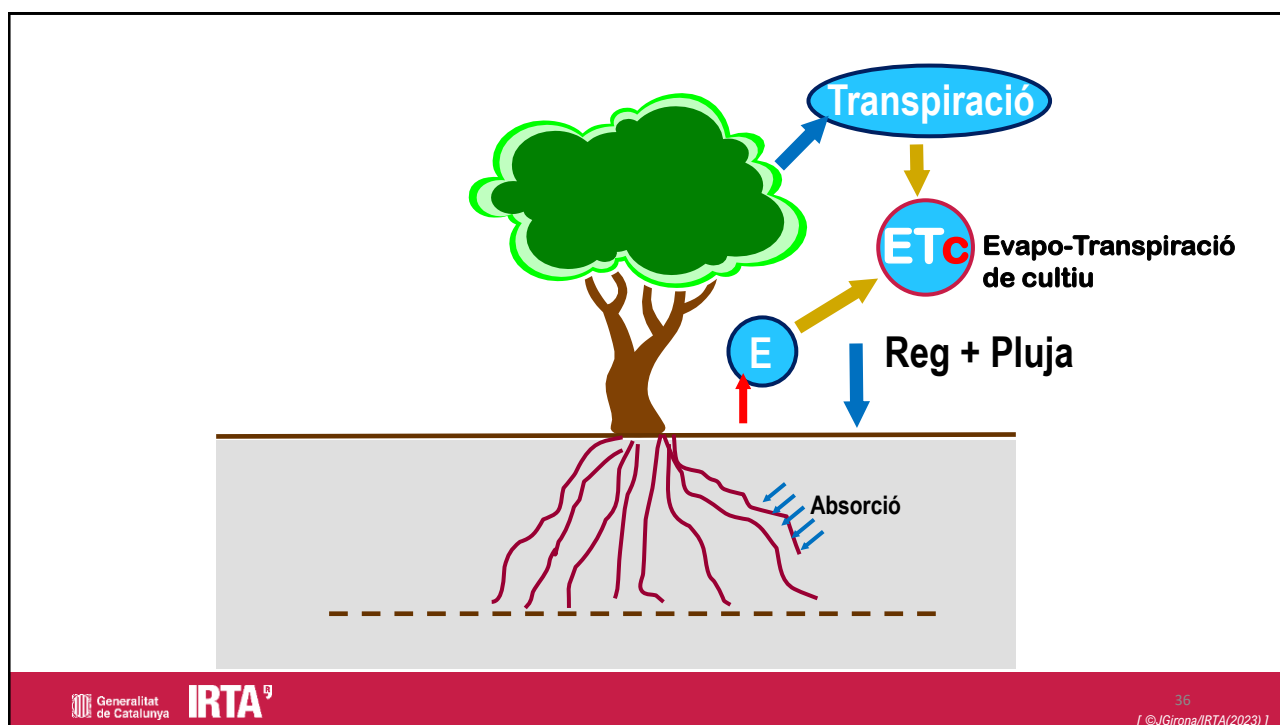
33



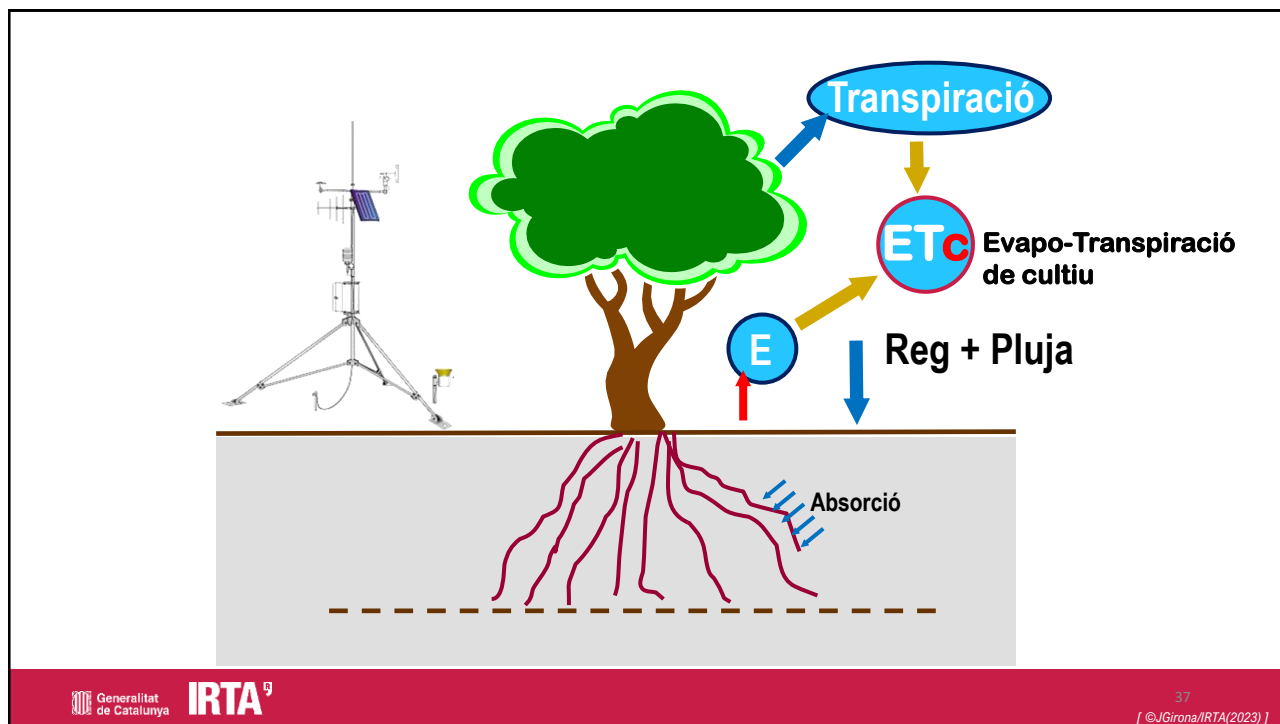
34



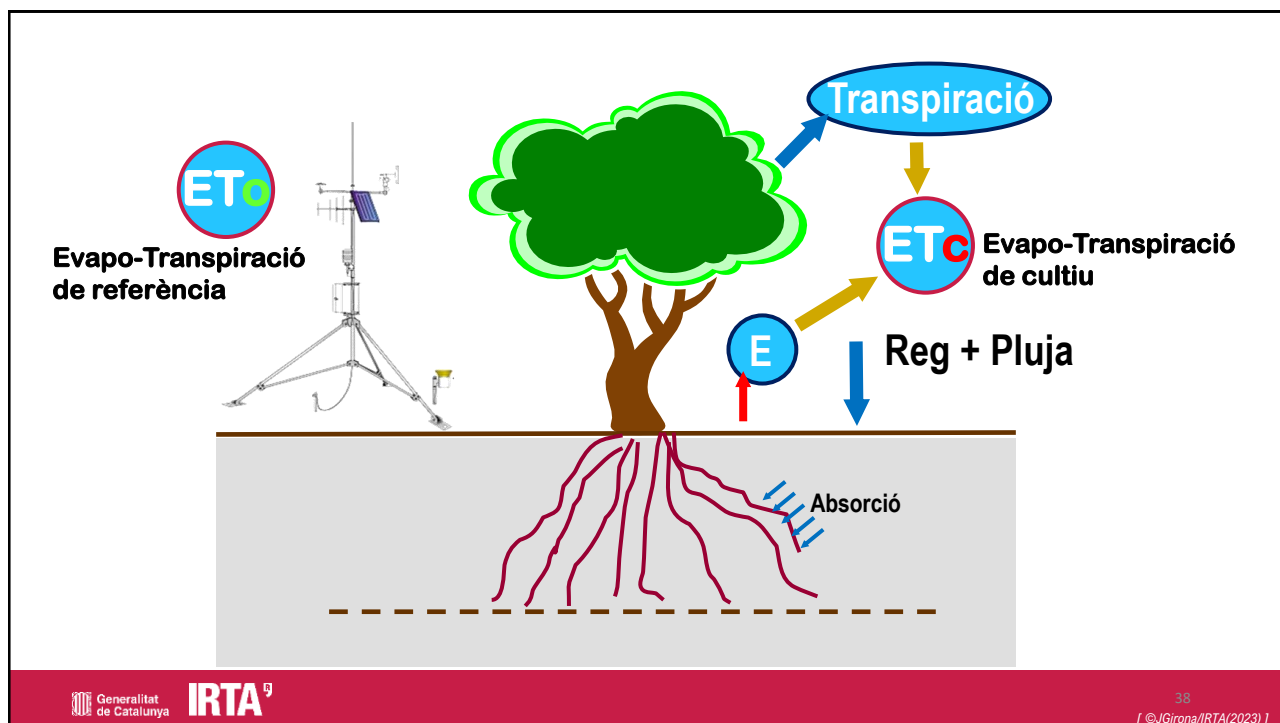
35



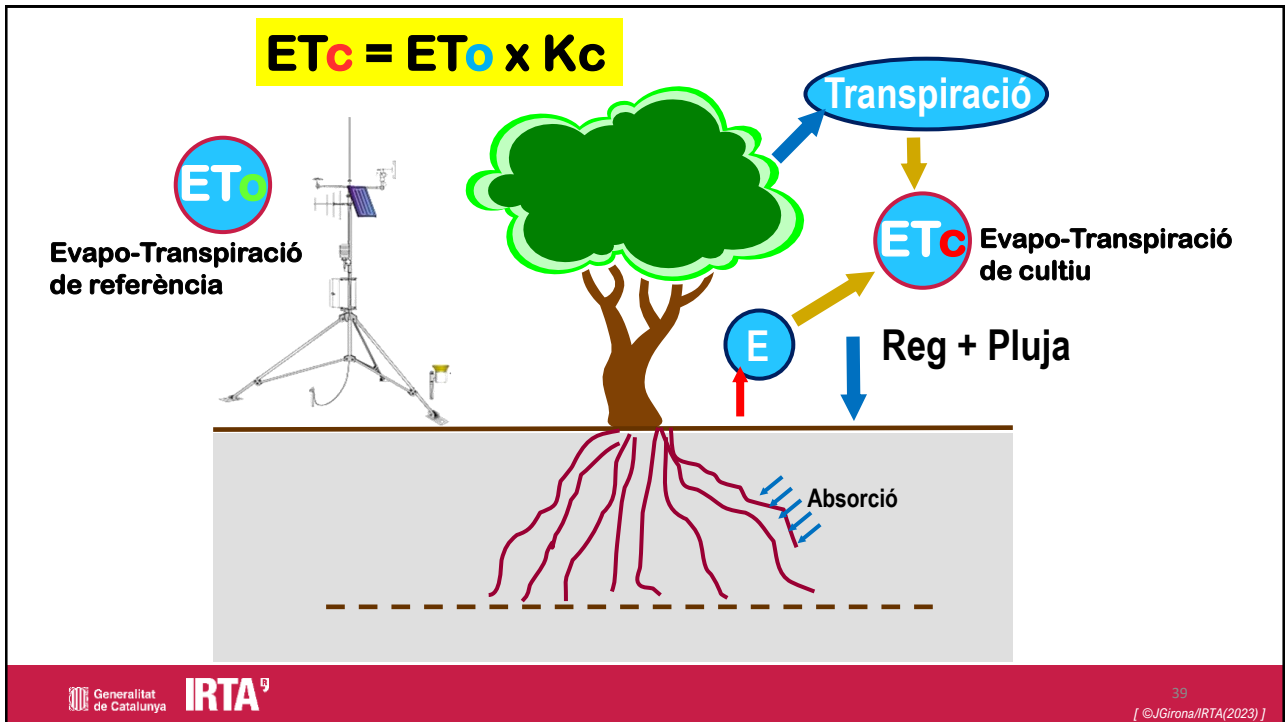
36



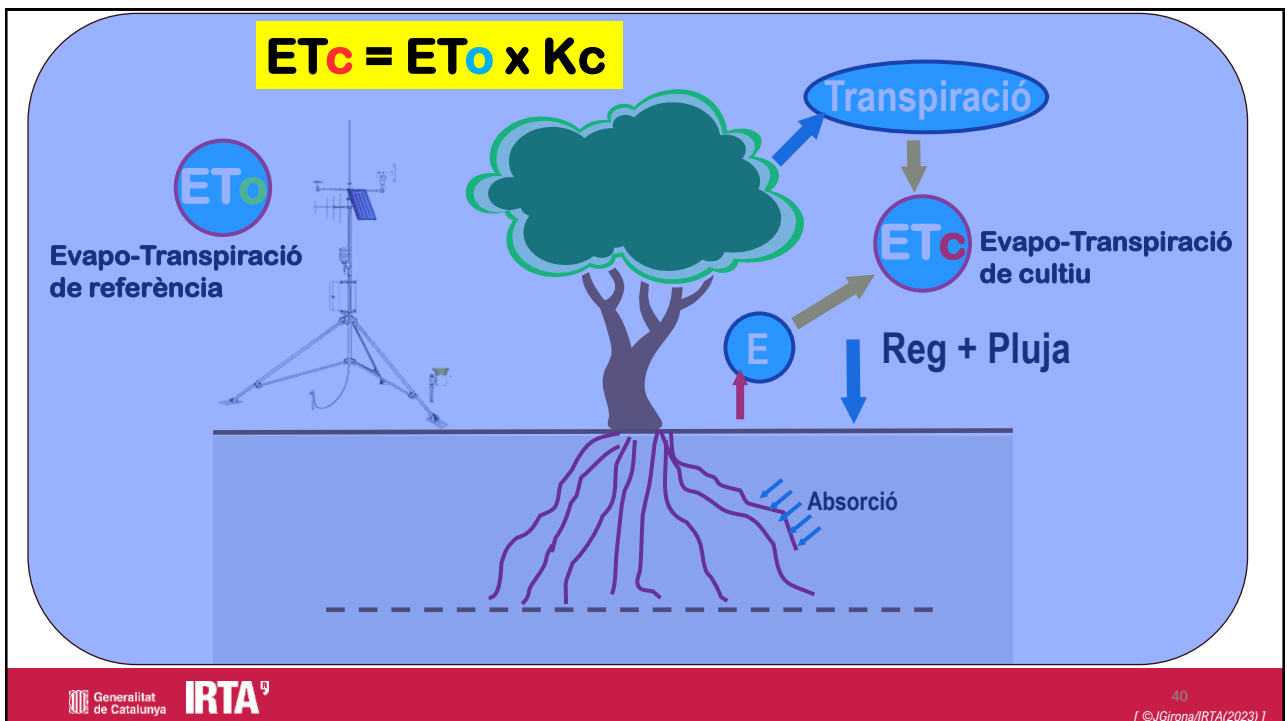
37



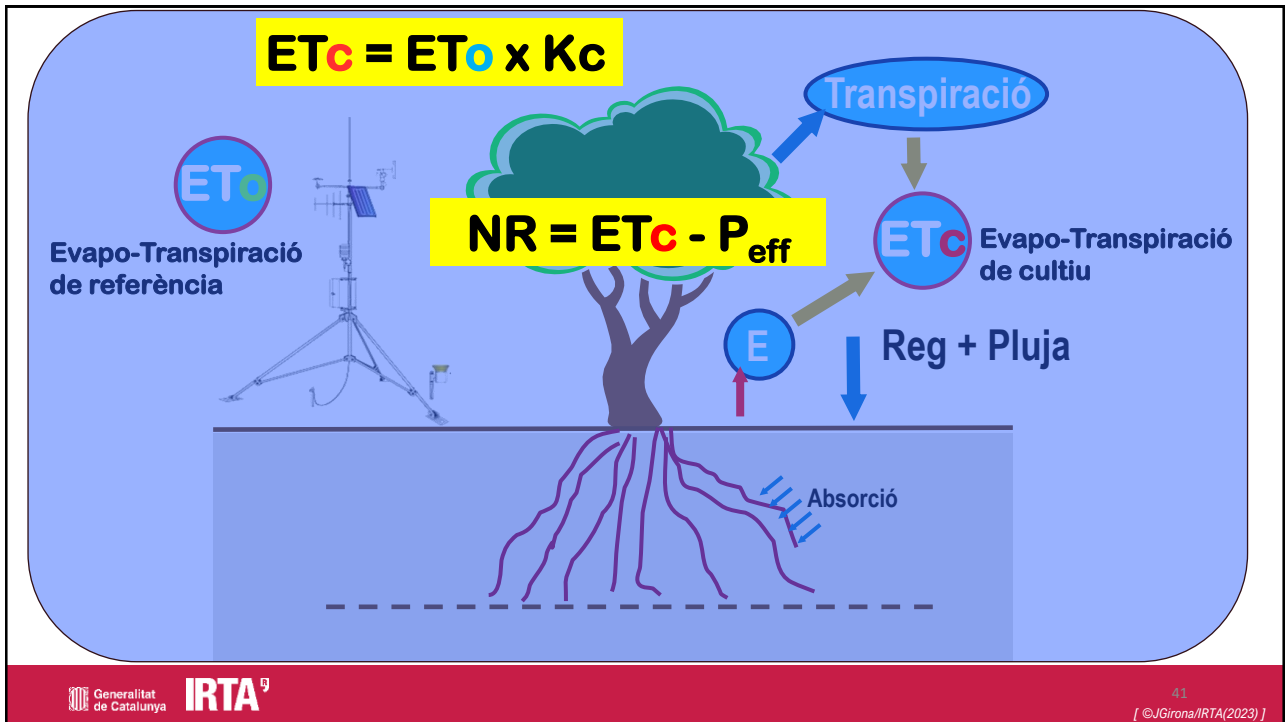
38



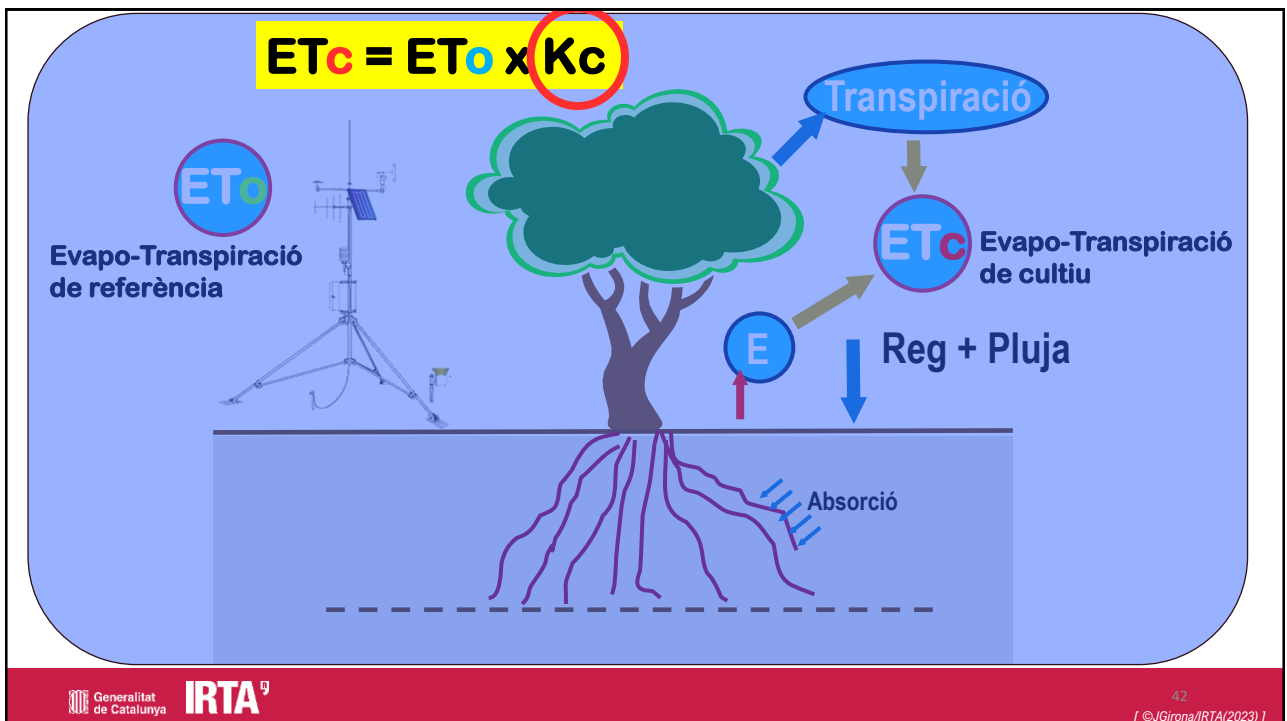
39



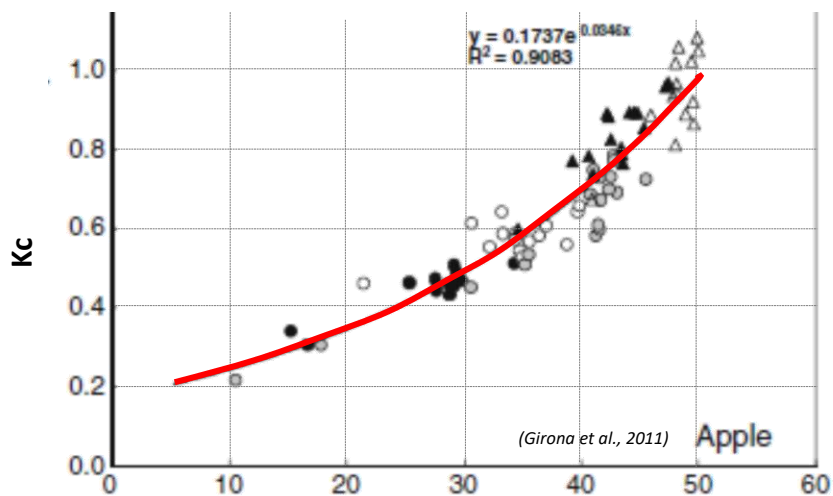
40



41



42

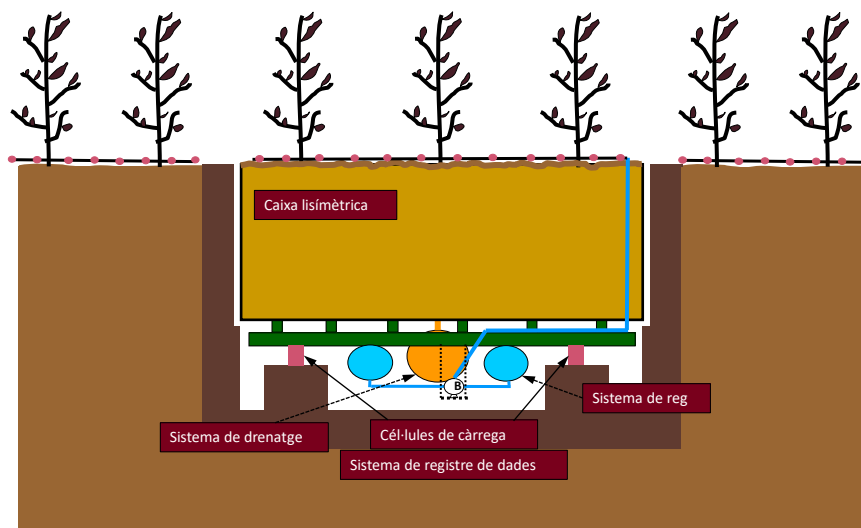


Percentatge de radiació solar interceptada al migdia

43



44



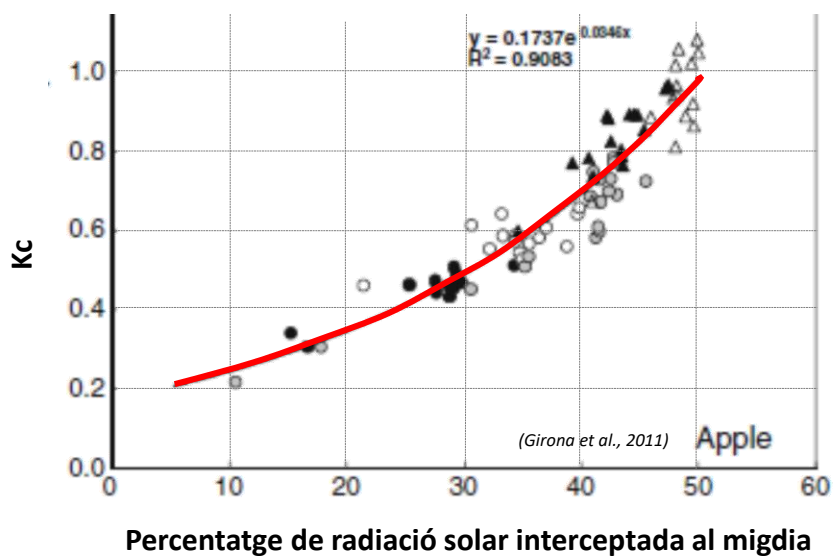
45



46



47



48



49



50

$$ET_c = ET_o \times K_c$$

$$ET_c \text{ anual} = 8500 \text{ m}^3/\text{ha}$$

51

$$ET_c = ET_o \times K_c$$

$$ET_c \text{ anual} = 8500 \text{ m}^3/\text{ha}$$

$$NR = ET_c - P_{\text{eff}}$$

52

$$ET_c = ET_o \times K_c$$

$$ET_c \text{ anual} = 8500 \text{ m}^3/\text{ha}$$

$$NR = ET_c - P_{\text{eff}}$$

$$NR = 8500 - 1700$$

53

$$ET_c = ET_o \times K_c$$

$$ET_c \text{ anual} = 8500 \text{ m}^3/\text{ha}$$

$$NR = ET_c - P_{\text{eff}}$$

$$NR = 8500 - 1700$$

$$NBR = NR / E_{\text{fsr}}$$

54

$$ET_c = ET_o \times K_c$$

$$ET_c \text{ anual} = 8500 \text{ m}^3/\text{ha}$$

$$NR = ET_c - P_{\text{eff}}$$

$$NR = 8500 - 1700$$

$$NBR = NR / E_{\text{fsr}}$$

$$NBR = 6800 / 0.90$$

55

$$ET_c = ET_o \times K_c$$

$$ET_c \text{ anual} = 8500 \text{ m}^3/\text{ha}$$

$$NR = ET_c - P_{\text{eff}}$$

$$NR = 8500 - 1700$$

$$NBR = NR / E_{\text{fsr}}$$

$$NBR = 6800 / 0.90$$

$$NBR = 7550 \text{ m}^3/\text{ha}$$

56

$$ET_c = ET_o \times K_c$$

NBR anual = 7550 m³/ha

Reg anual:

T1 = 9000 m³/ha

T2 = 6500 m³/ha

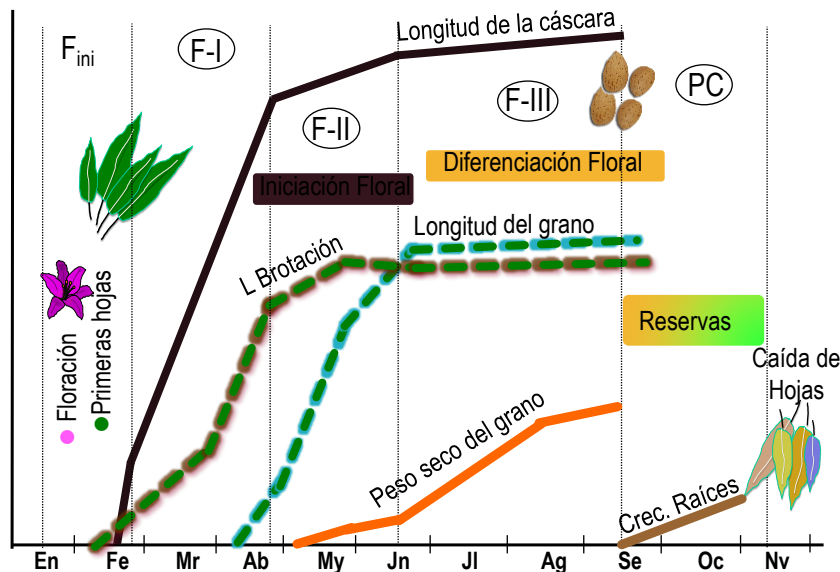
T3 = 4500 m³/ha

T4 = 2500 m³/ha



CICLO ANUAL DEL ALMENDRO

(Girona et al., 1992; UC Almond Production Manual, 1996)



Generalitat de Catalunya

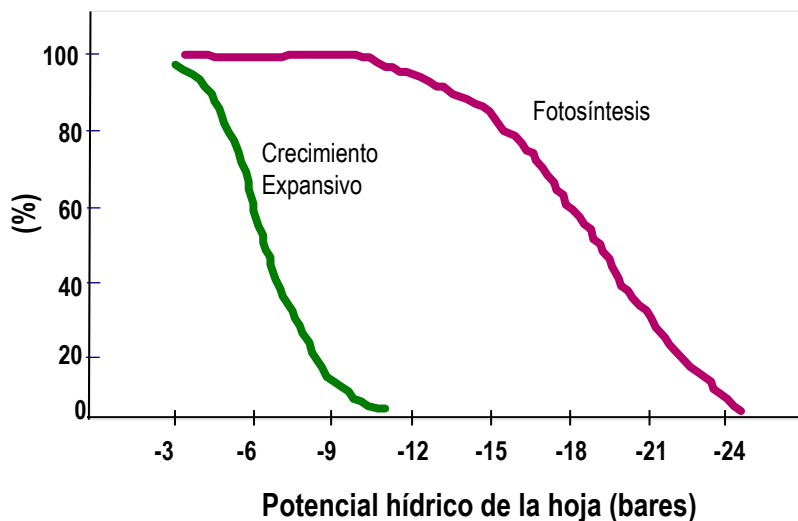
IRTA^g

[©JGirona/IRTA(2023)]

59

SENSIBILIDAD DE LA PLANTA AL DÉFICIT HÍDRICO

(Hsiao, 1981)



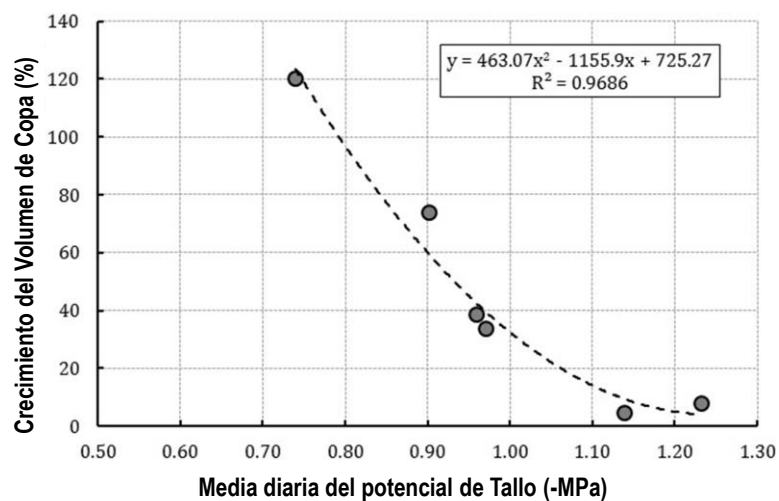
Generalitat de Catalunya

IRTA^g

[©JGirona/IRTA(2023)]

60

CRECIMIENTO vs ESTADO HÍDRICO

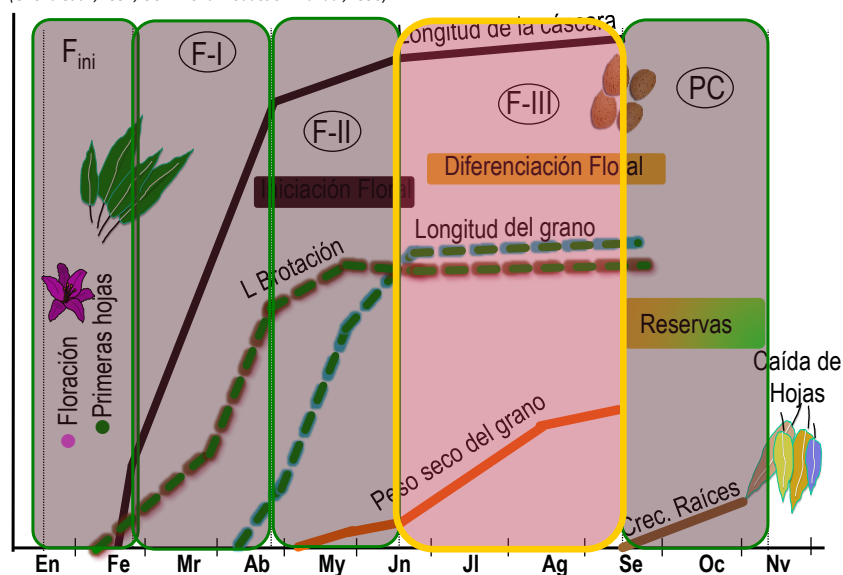


(Girona et al., 2018)

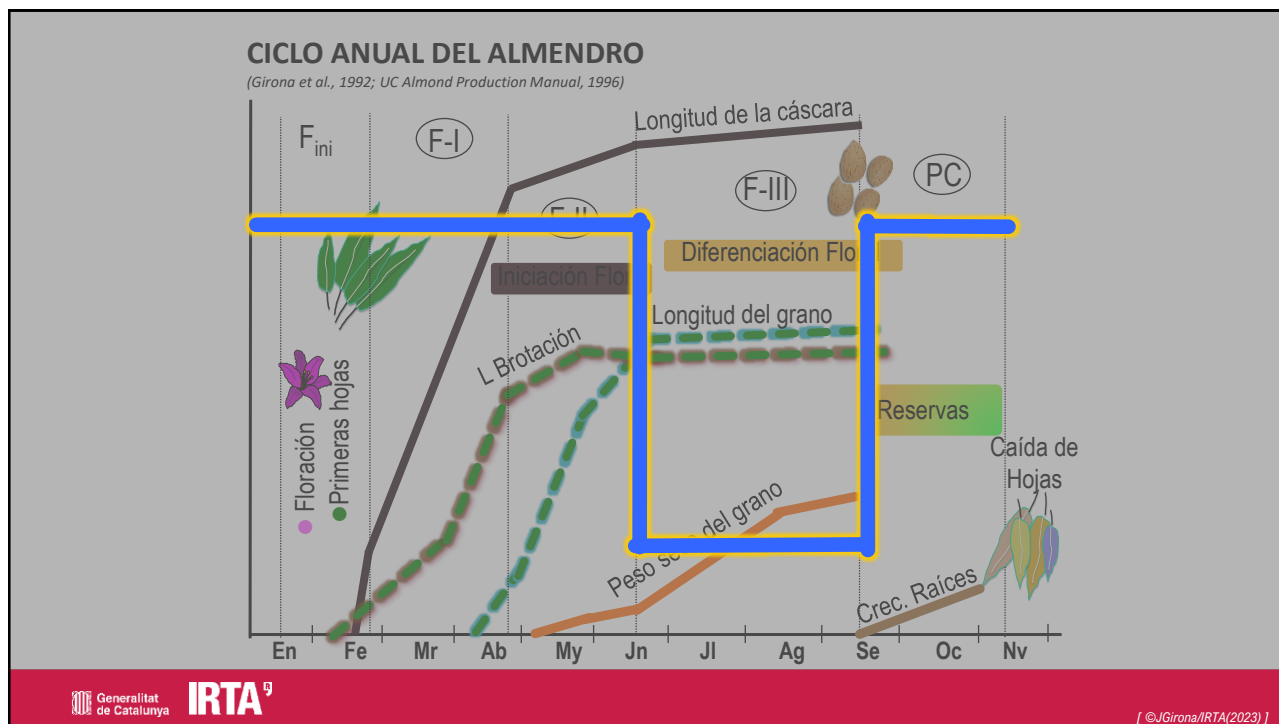
61

CICLO ANUAL DEL ALMENDRO

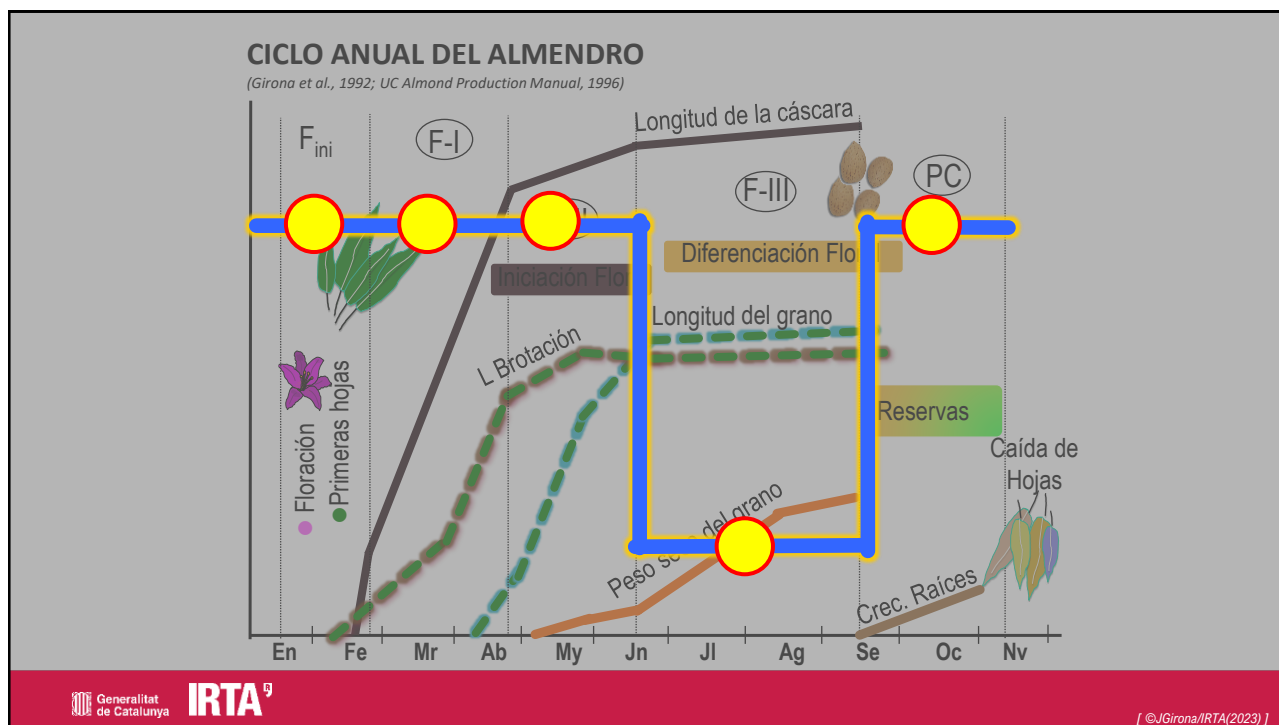
(Girona et al., 1992; UC Almond Production Manual, 1996)



62



63



64

$$ET_c = ET_o \times K_c$$

$$NBR \text{ anual} = 7550 \text{ m}^3/\text{ha}$$

Reg anual:

$$T1 = 9000 \text{ m}^3/\text{ha}$$

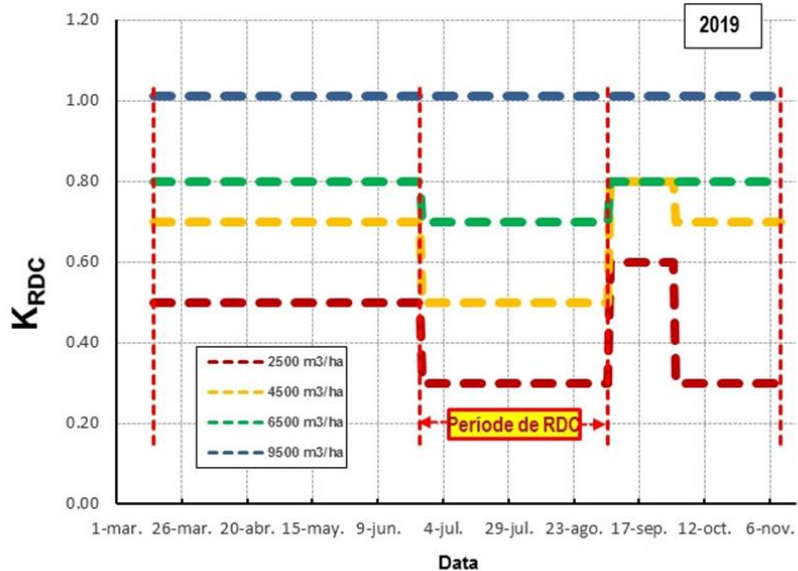
$$T2 = 6500 \text{ m}^3/\text{ha}$$

$$T3 = 4500 \text{ m}^3/\text{ha}$$

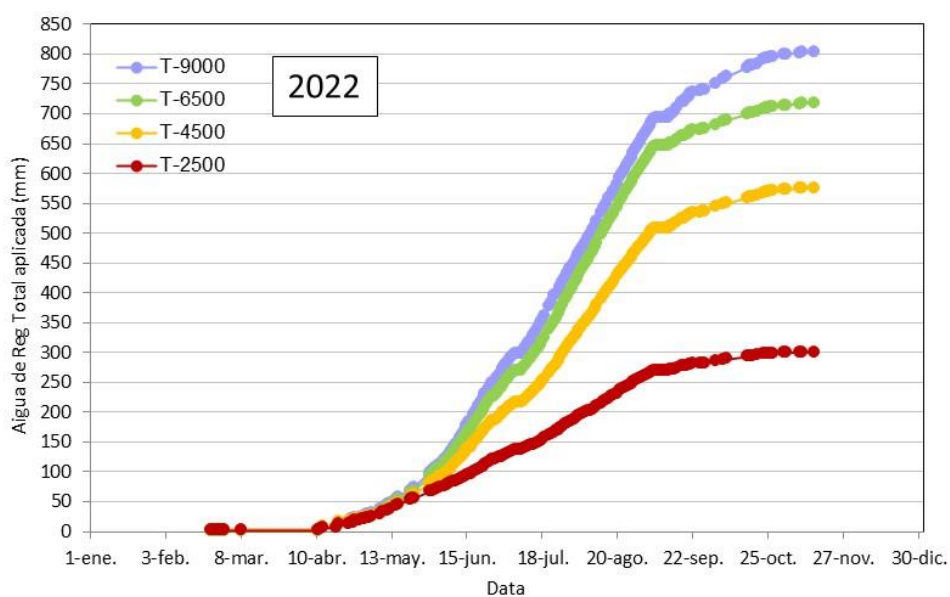
$$T4 = 2500 \text{ m}^3/\text{ha}$$

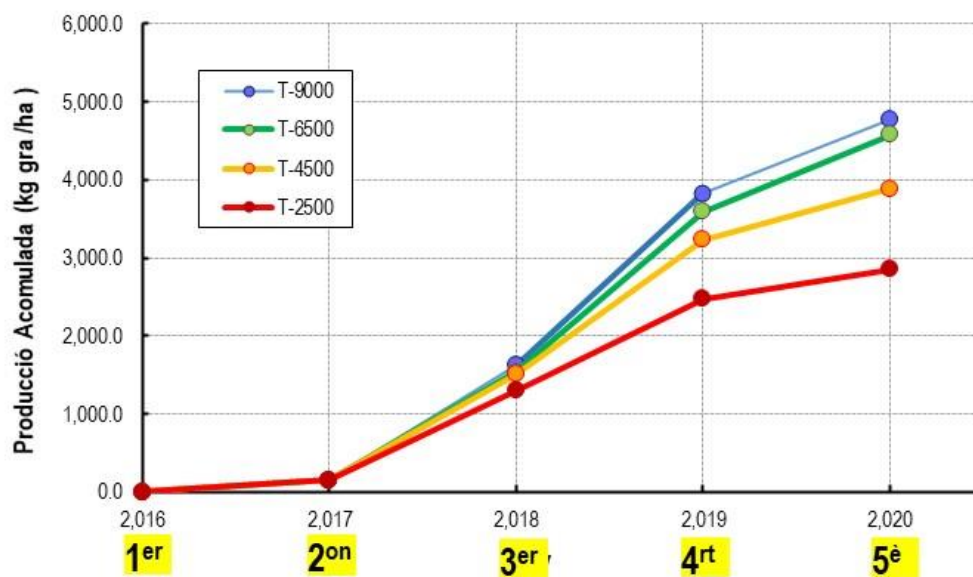
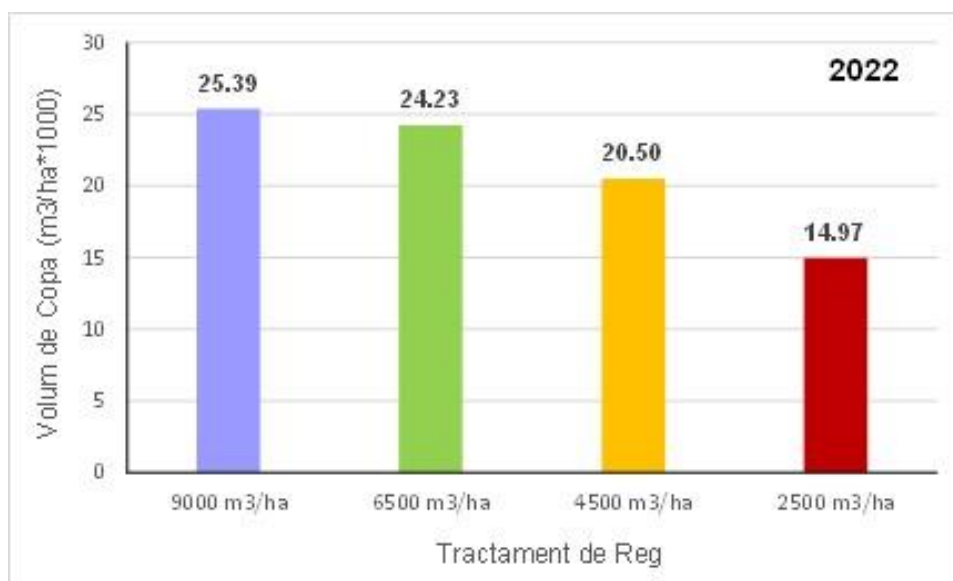
$$ET_c = ET_o \times K_c \times K_{RDC}$$

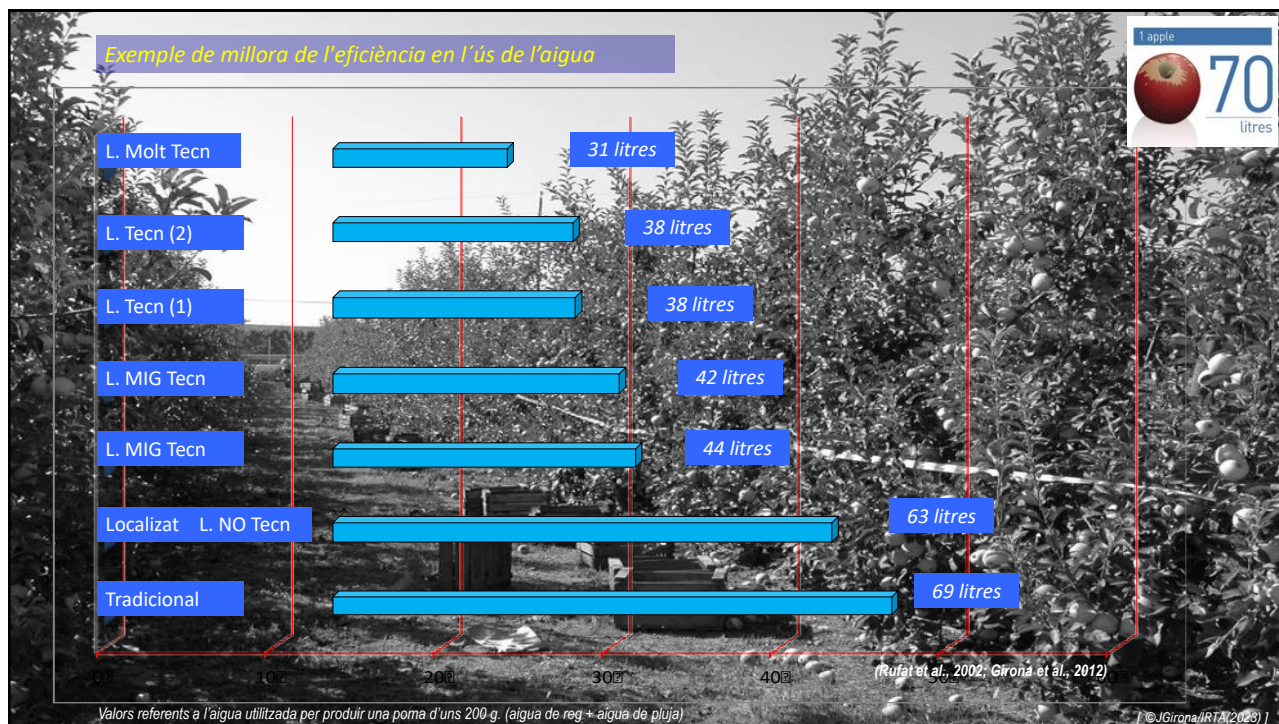
65



66







71

TELEDETECCIÓ

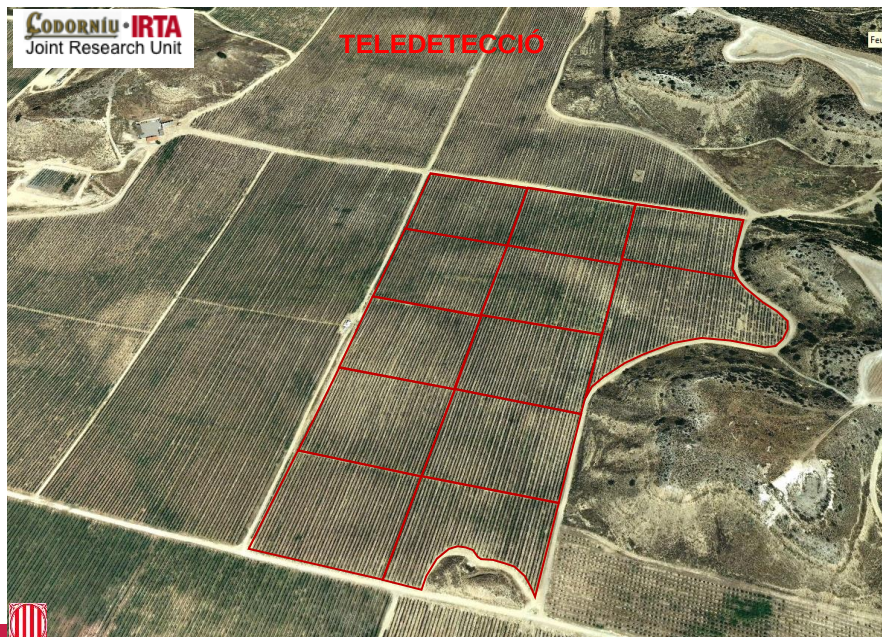
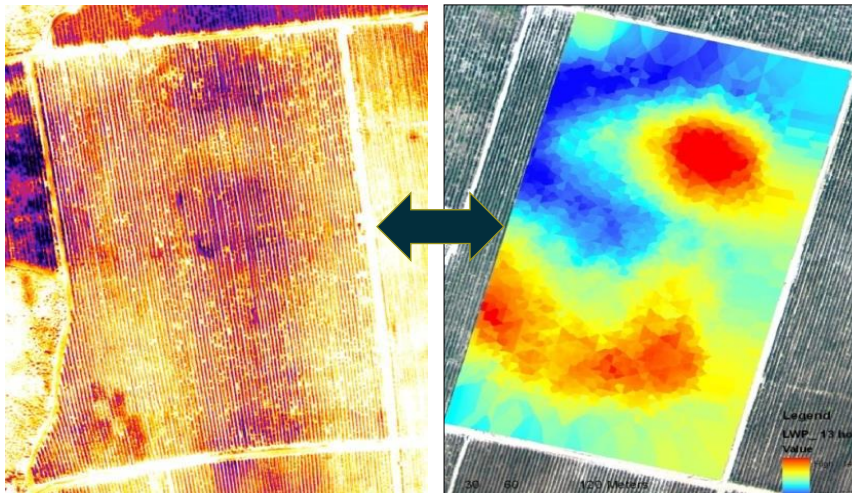


72

TELEDETECCIÓ

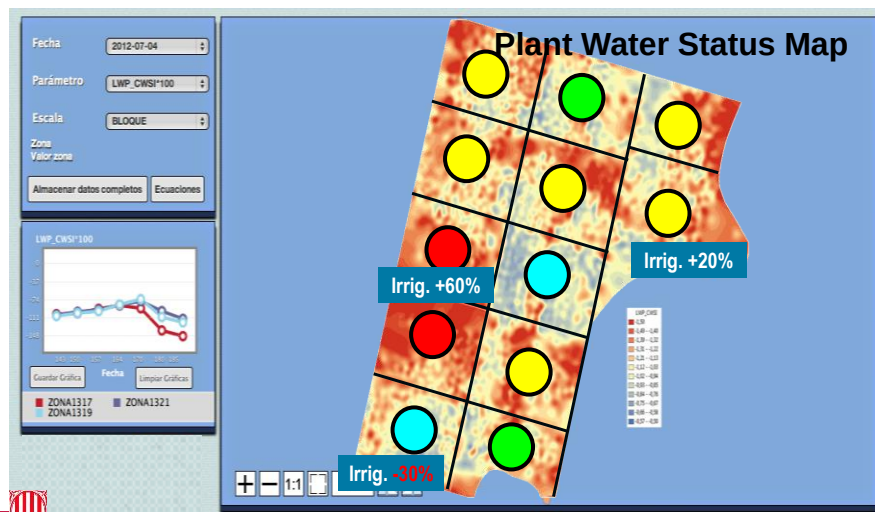
Imatge Tèrmica

Mapa de potencials hídrics



REMOTE SENSING

How to easily determine plant water status



Noves tecnologies i digitalització al sector agroalimentari





Aigua i Producció d'Aliments

- **Sense Aigua no hi ha Aliments**
- **Els Aliments Produïts son sempre proporcionals a l'Aigua que ha Transpirat un conreu.**
- **Per Produir Tots els Aliments que Consumim a Catalunya es necessitaria molta més Aigua que en el millor dels casos hi dediquem actualment.**
- **Podem Millorar la Productivitat de l'Aigua Així com la Tipologia d'Aliments que consumim a Catalunya.**



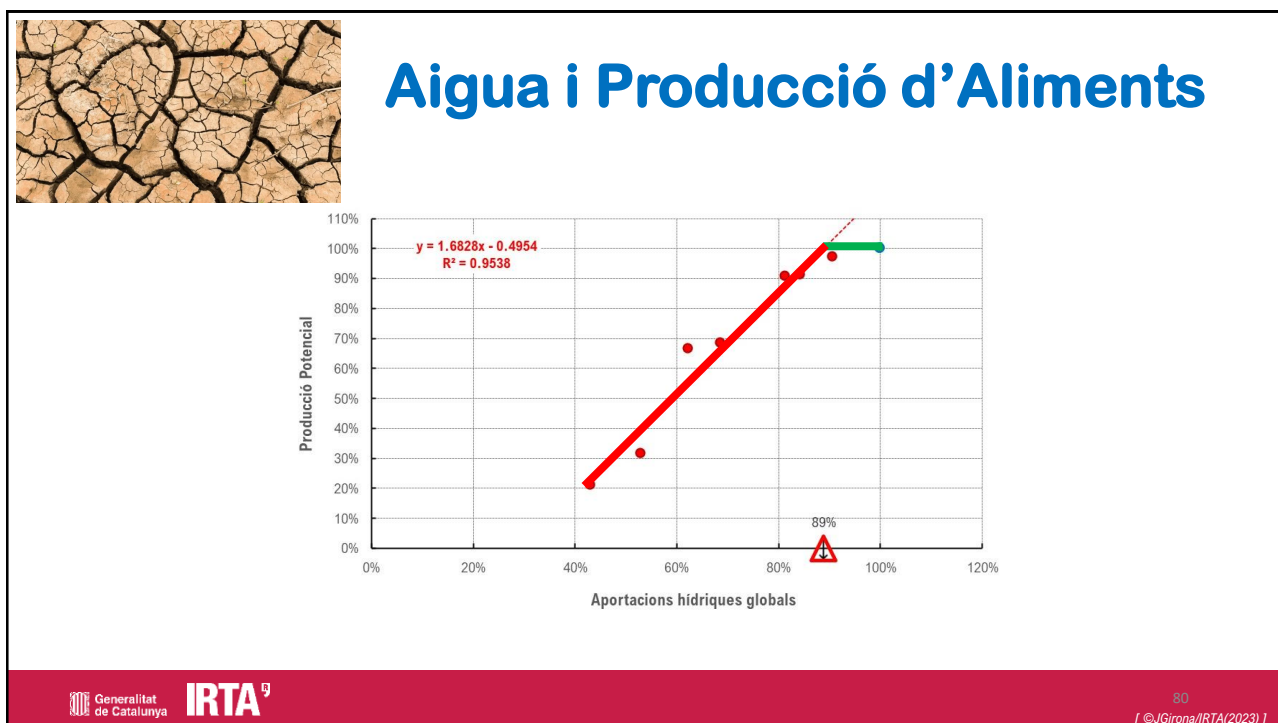
Barcelona, 20 d'abril del 2023

Aigua i Producció d'Aliments

Dr. Joan Girona i Gomis
Investigador Programa Us Eficient de l'Aigua en Agricultura
IRTA



79



80



Barcelona, 20 d'abril del 2023

Aigua i Producció d'Aliments

Aquesta presentació i tots el seus continguts estan protegits per la legislació vigent en propietat industrial i intel·lectual. És per això que es prohibeix expressament la seva reproducció, còpia, modificació o transformació sense la autorització expressa de l'IRTA.

Dr. Joan Girona i Gomis
 Investigador Programa Us Eficient de l'Aigua en Agricultura
 IRTA