



Necesidades de agua de las pasturas

C. García-A. Otero



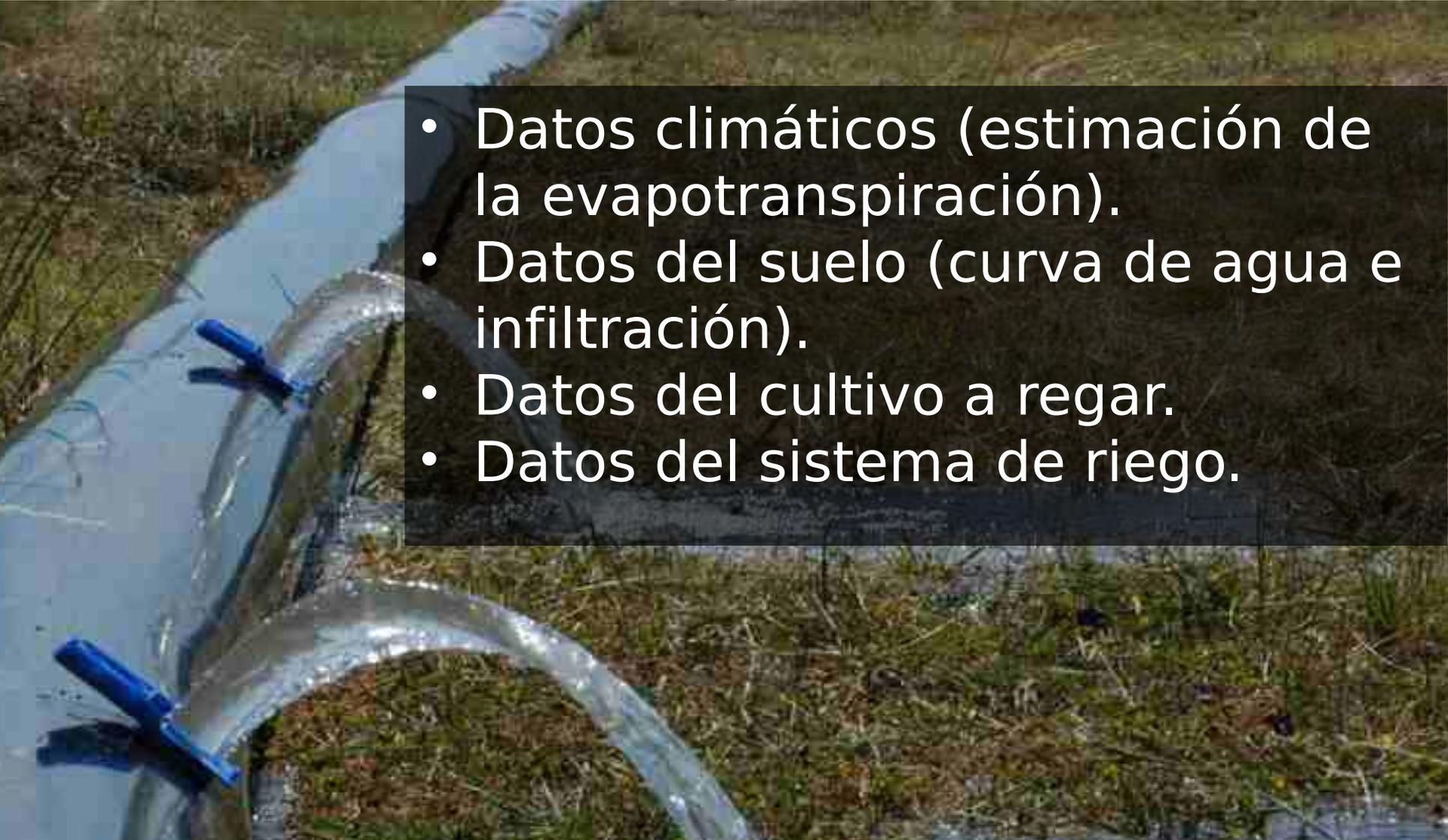
Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
URUGUAY

Temario

- **Datos necesarios para los cálculos de riego.**
- **Métodos de riego evaluados.**
- **Estrategias de manejo del riego.**
- **Probabilidad de las necesidades de riego.**

¿Cuáles son los datos que se precisan para el cálculo de las necesidades de riego?

- Datos climáticos (estimación de la evapotranspiración).
- Datos del suelo (curva de agua e infiltración).
- Datos del cultivo a regar.
- Datos del sistema de riego.



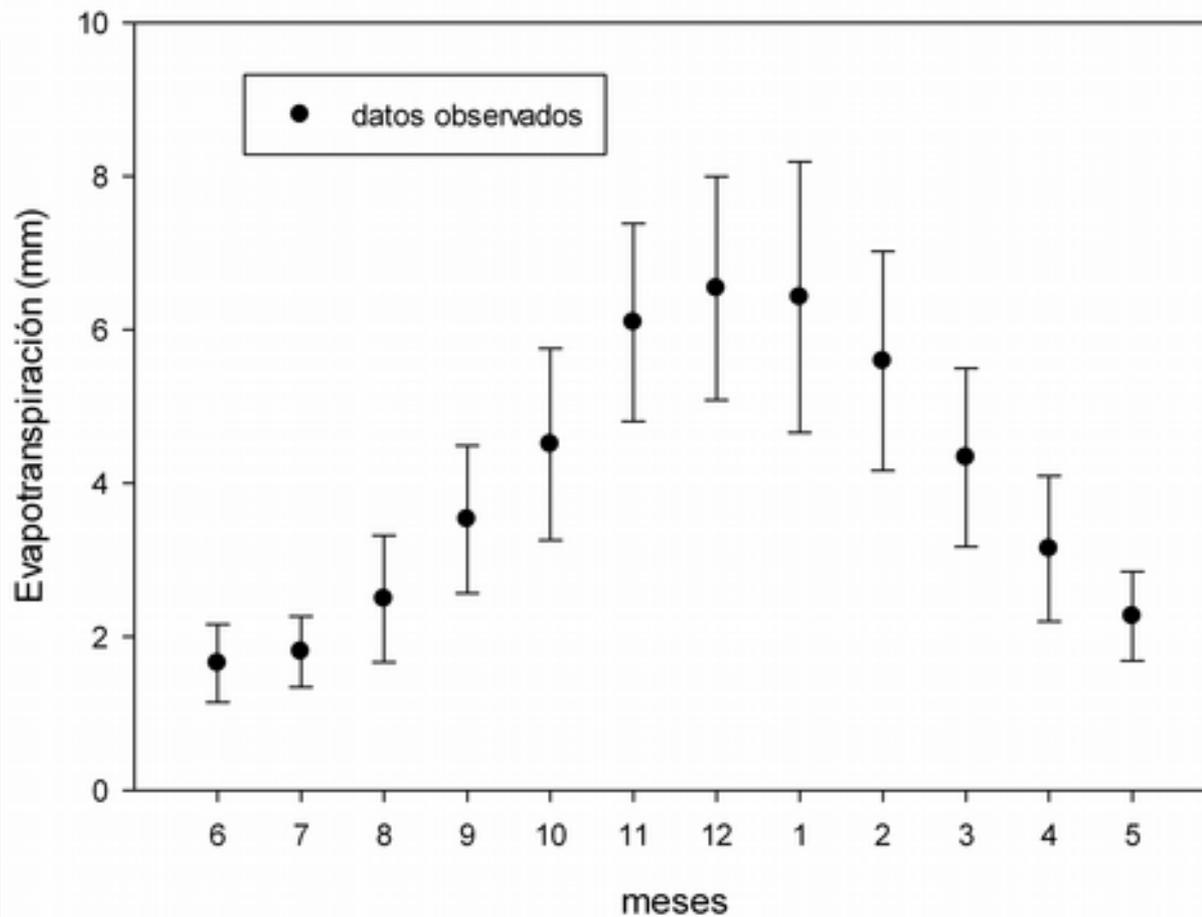
Estimación de la evapotranspiración

- Radiación Solar
- Temperatura del aire
- Humedad del aire
- Viento

Cortesía del Dr. Tom Trout.
CoAgMet ET Weather Station



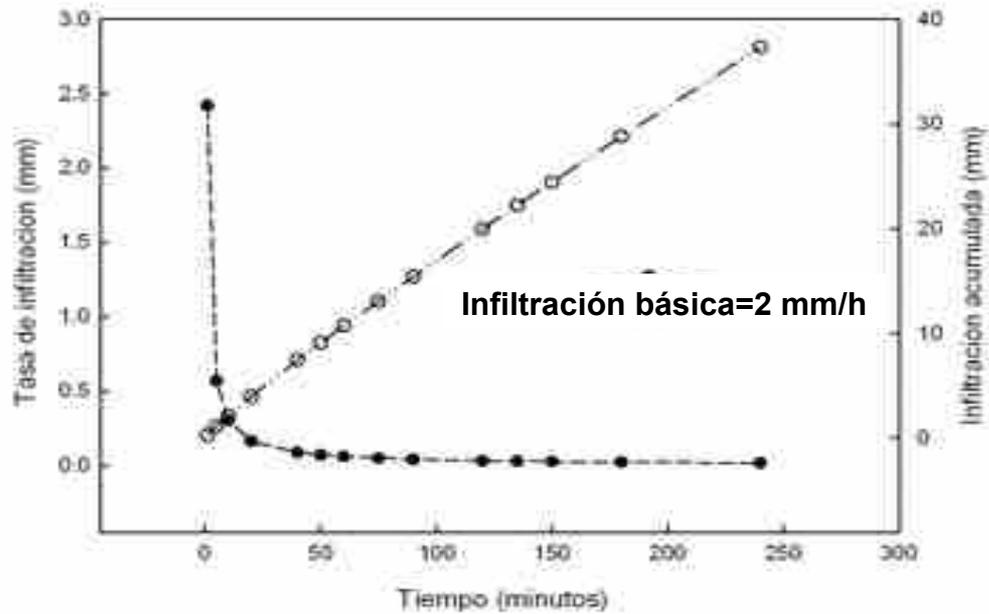
Evapotranspiración máxima de un cultivo de referencia



¿Cuáles son los datos que se precisan para el cálculo de las necesidades de riego?

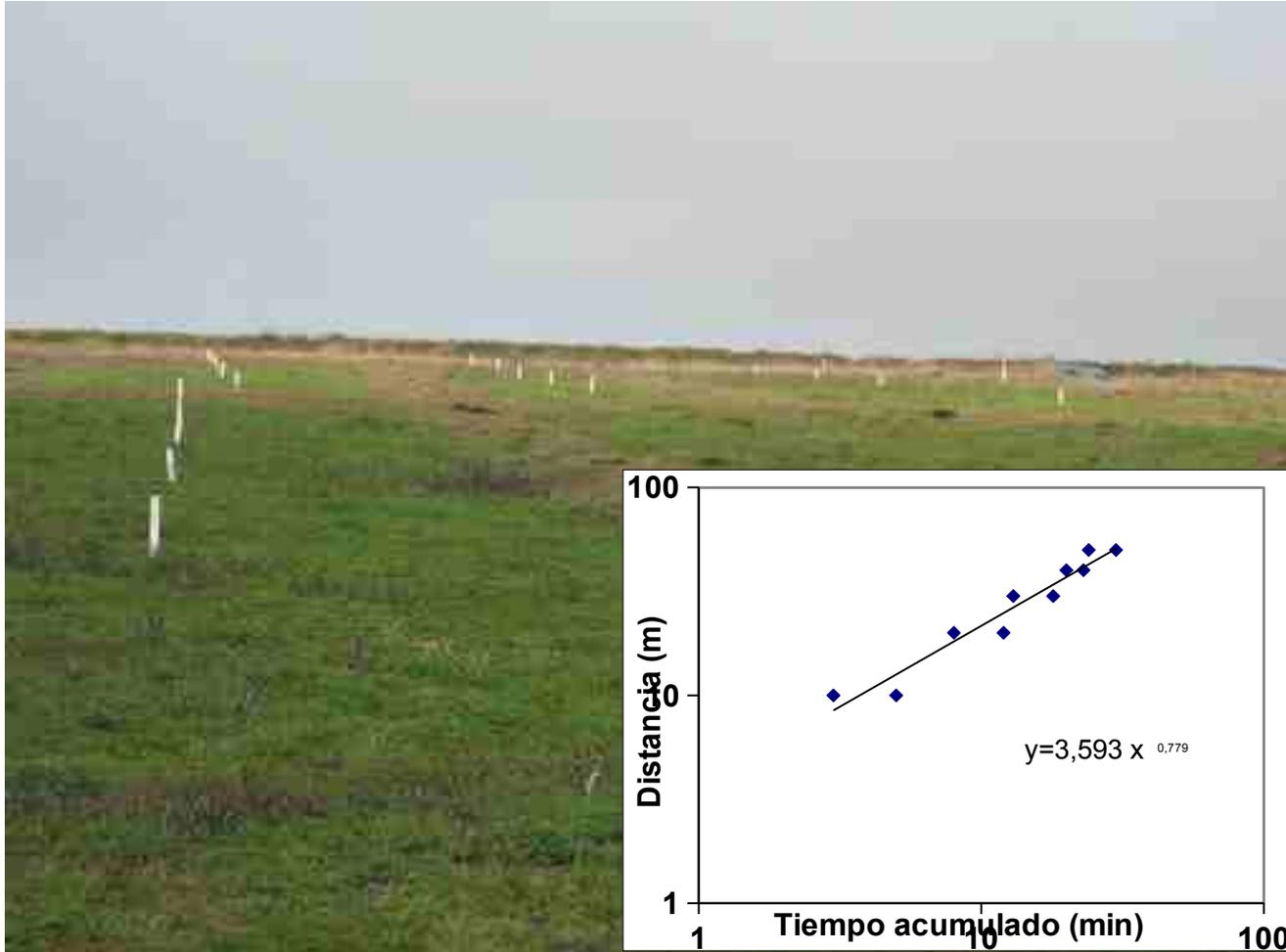
- Datos climáticos (estimación de la evapotranspiración).
- Datos del suelo (curva de agua e infiltración).
- Datos del cultivo a regar.
- Datos del sistema de riego.

Metodo del doble anillo

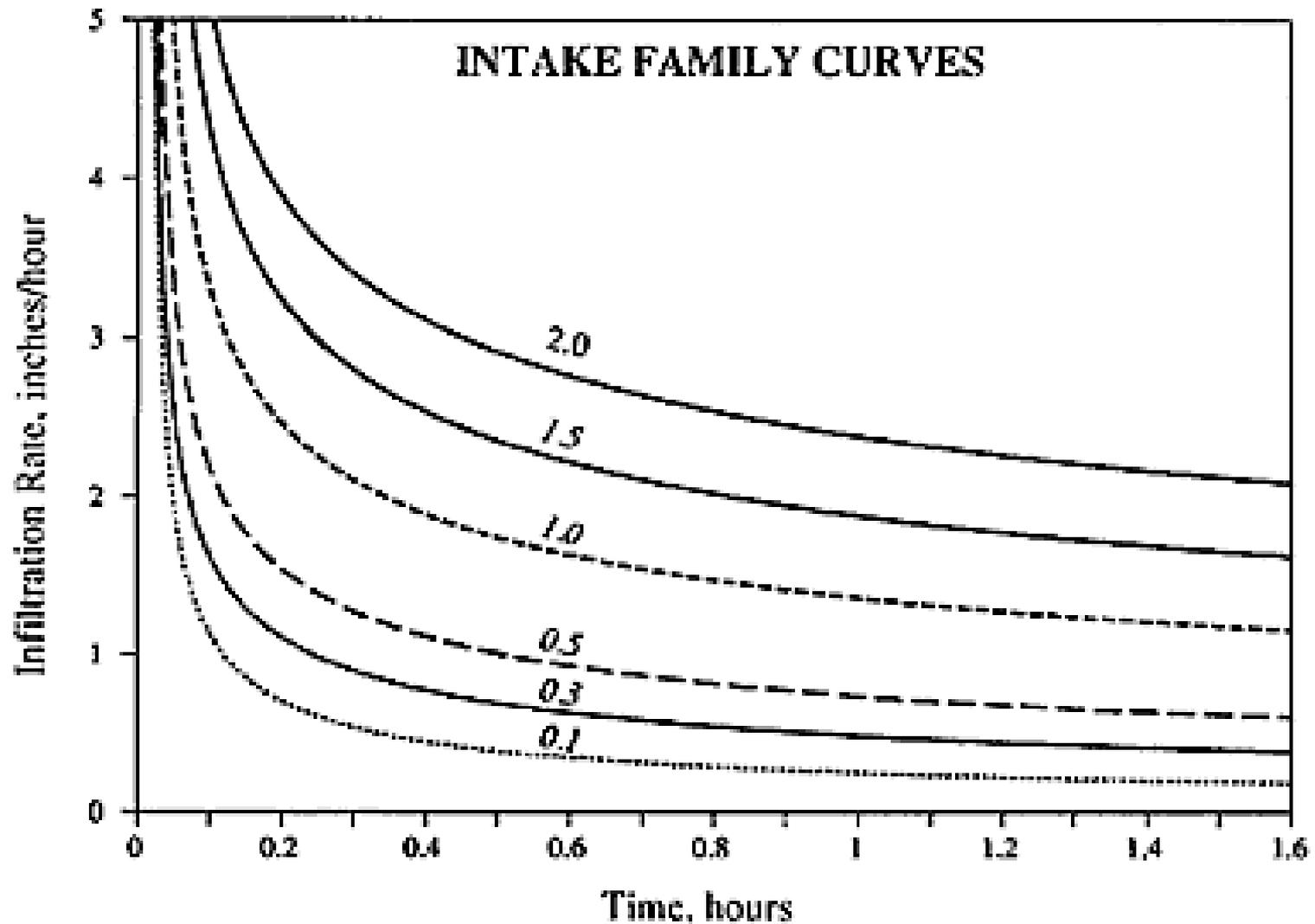


Evaluación del avance y receso del agua en riego por melgas

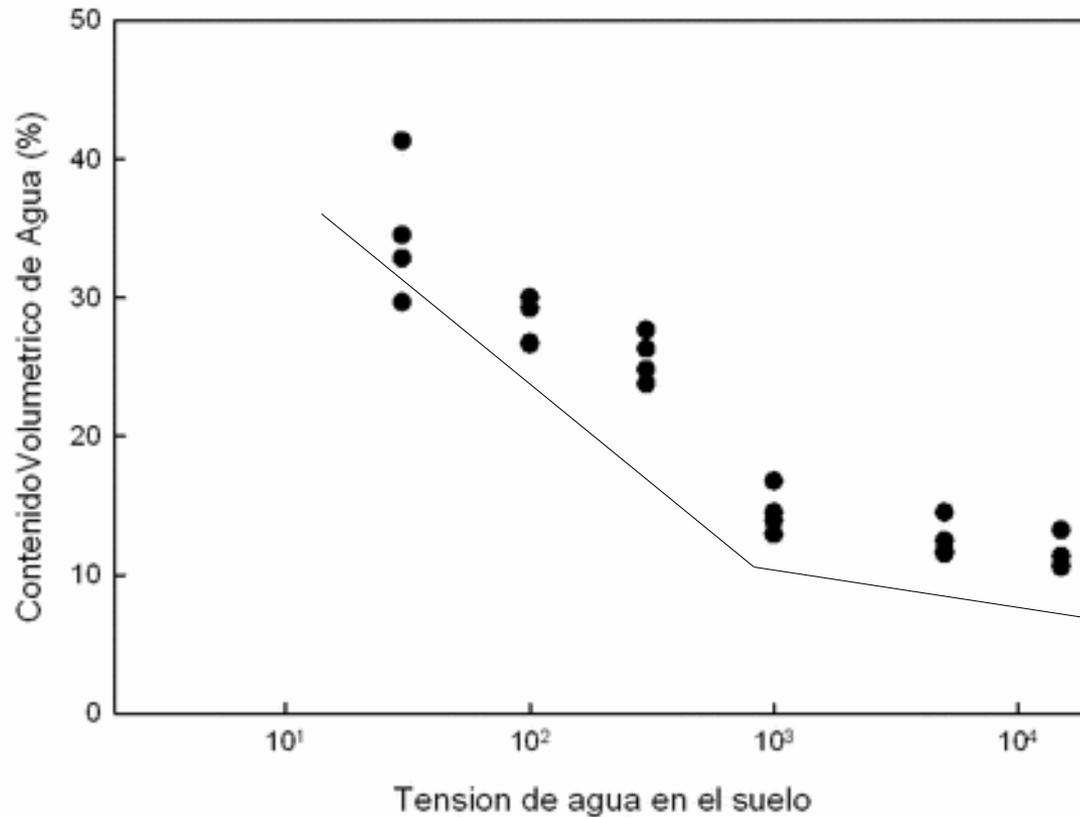
Determinación del tiempo de oportunidad de infiltración de agua



Curvas de Infiltracion



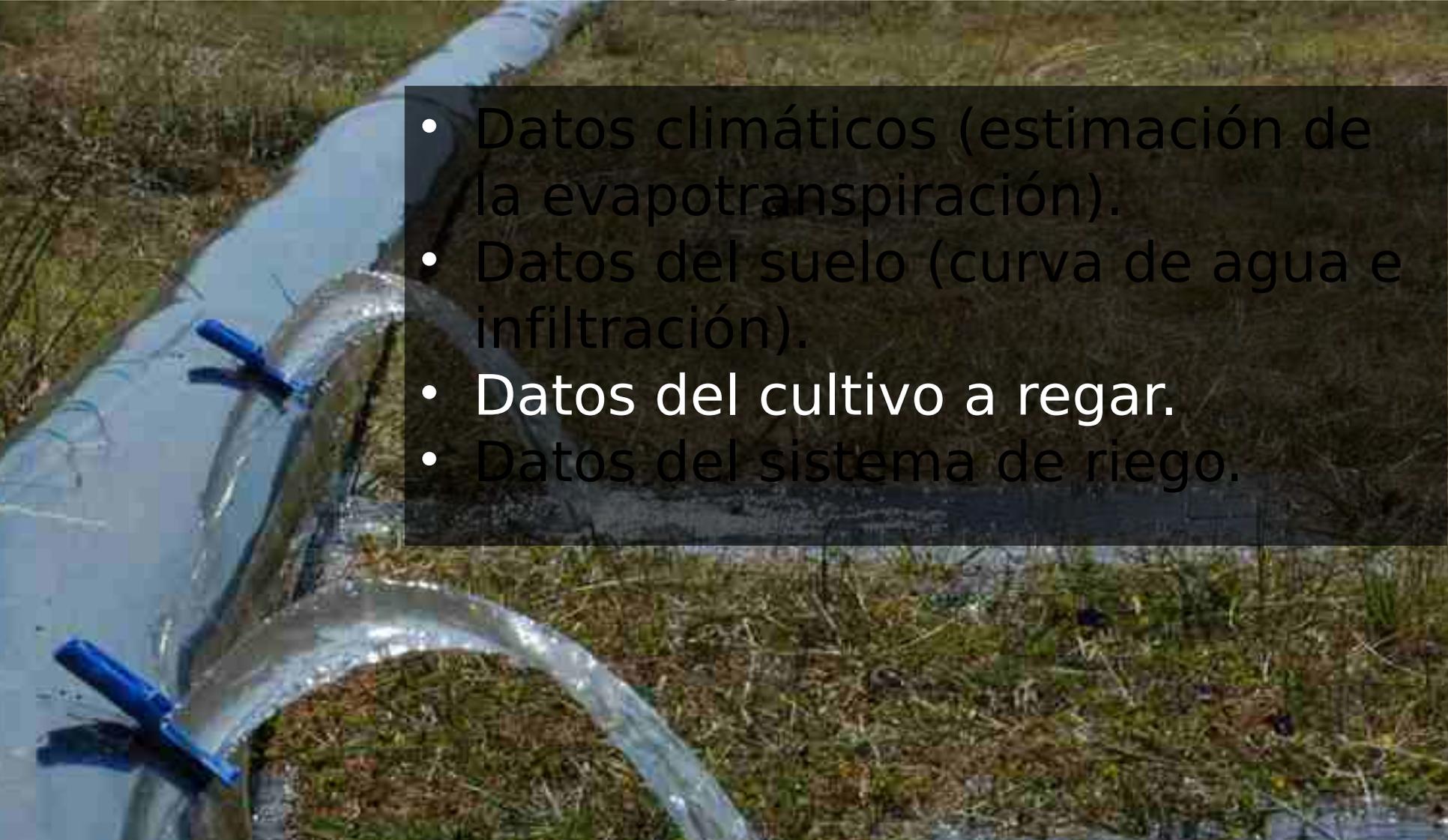
Curva de agua en suelo. Profundidad 0-50 cm. CIEDAG.



	ds	0	30	100	300	1000	5000	15000
0-35	0,96	0,3177	0,2969	0,2676	0,2485	0,1679	0,1453	0,1326
35-50	1,39	0,3489	0,3286	0,3004	0,2770	0,1391	0,1247	0,1135
0-25	1,05	0,4750	0,4133	0,2924	0,2632	0,1453	0,1173	0,1071
25-50	1,19	0,4011	0,3454	0,2666	0,2382	0,1295	0,1157	0,1058

¿Cuáles son los datos que se precisan para el cálculo de las necesidades de riego?

- Datos climáticos (estimación de la evapotranspiración).
- Datos del suelo (curva de agua e infiltración).
- **Datos del cultivo a regar.**
- Datos del sistema de riego.



Datos del cultivo a regar

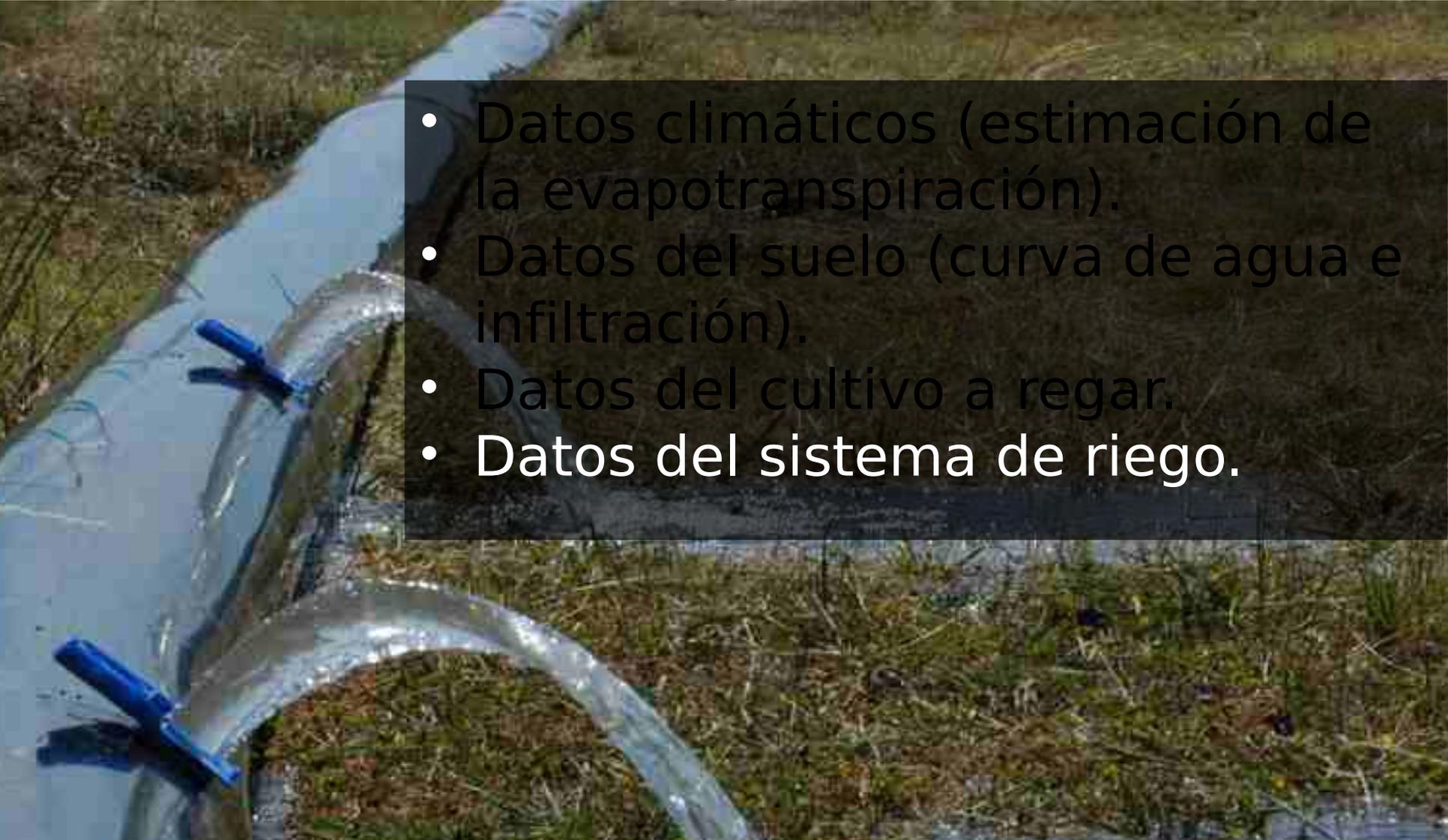
Características de crecimiento (porte)

Periodos fenológicos (desarrollo)

Producción de materia seca

¿Cuáles son los datos que se precisan para el cálculo de las necesidades de riego?

- Datos climáticos (estimación de la evapotranspiración).
- Datos del suelo (curva de agua e infiltración).
- Datos del cultivo a regar.
- Datos del sistema de riego.



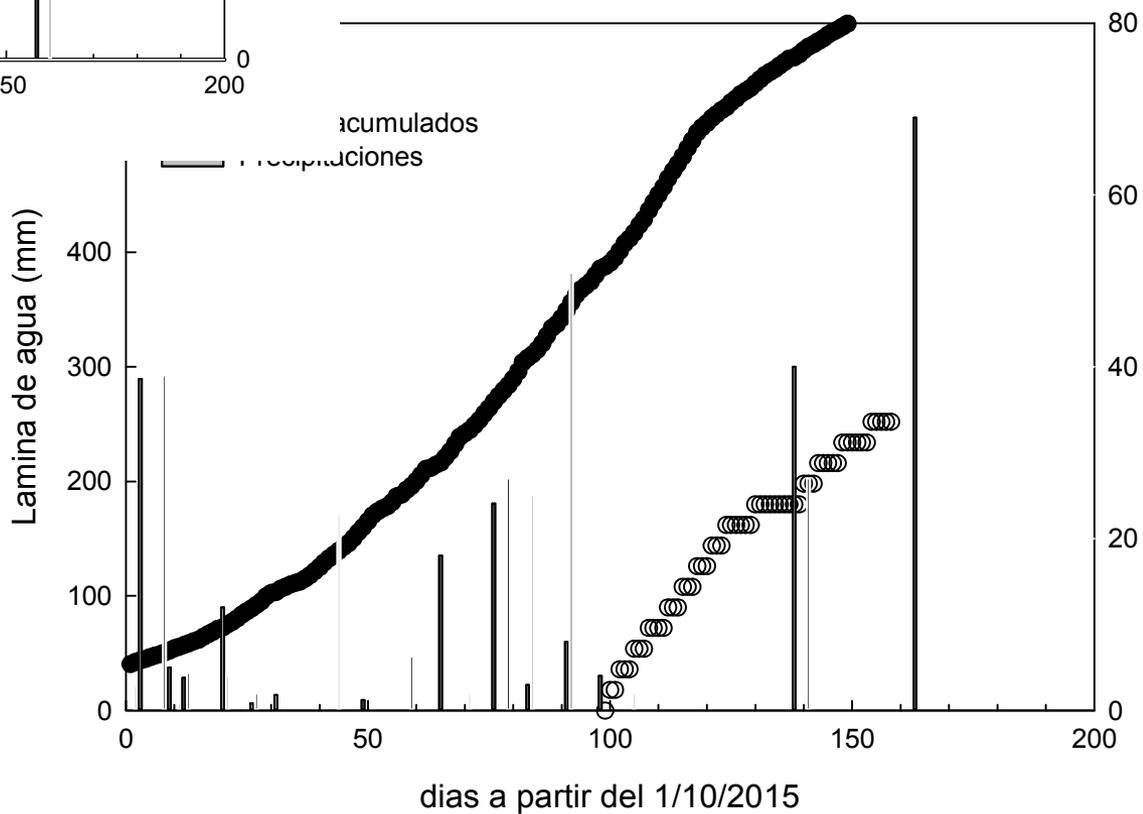
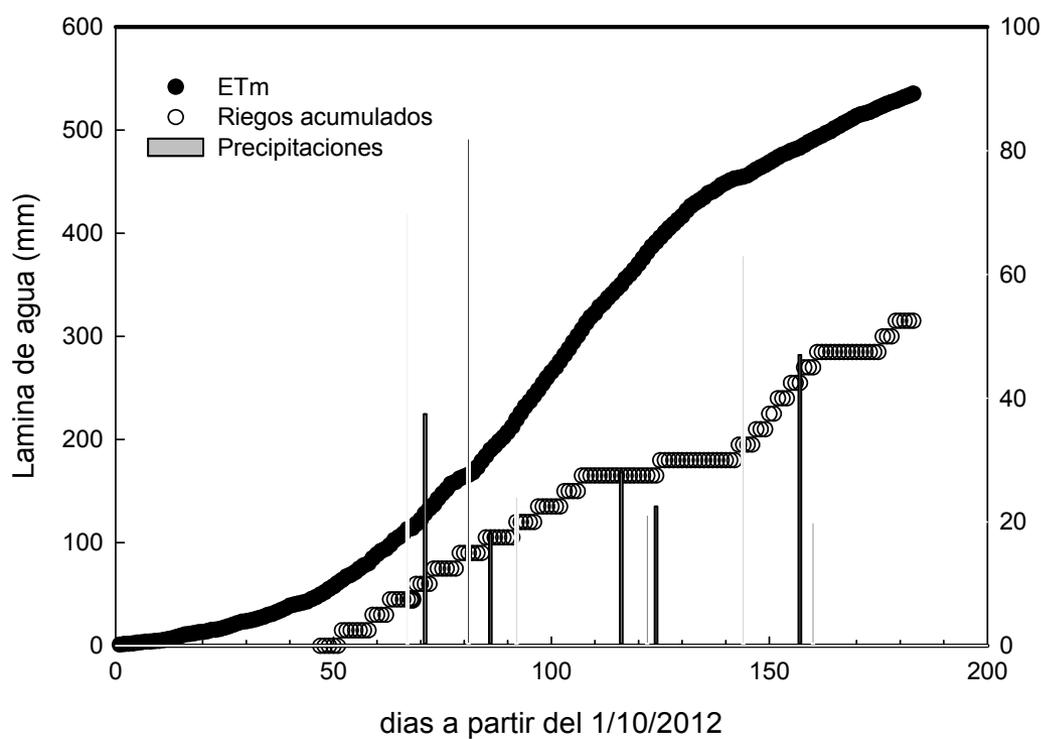


Pivot Central (Hidráulico)

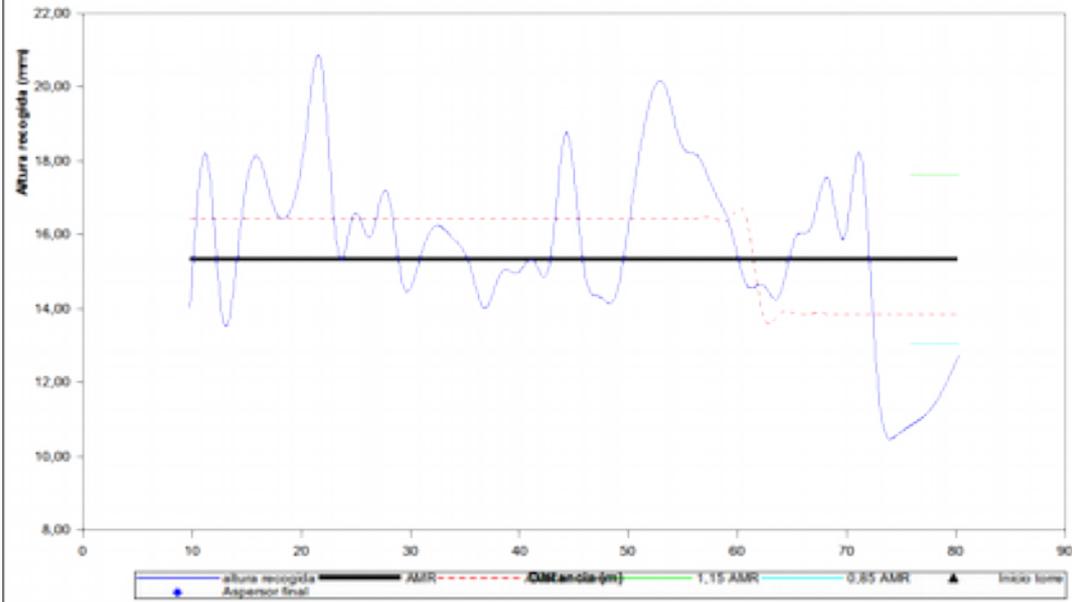
Radio = 116 m (88 m + cañón)

Q= 57 m³/h

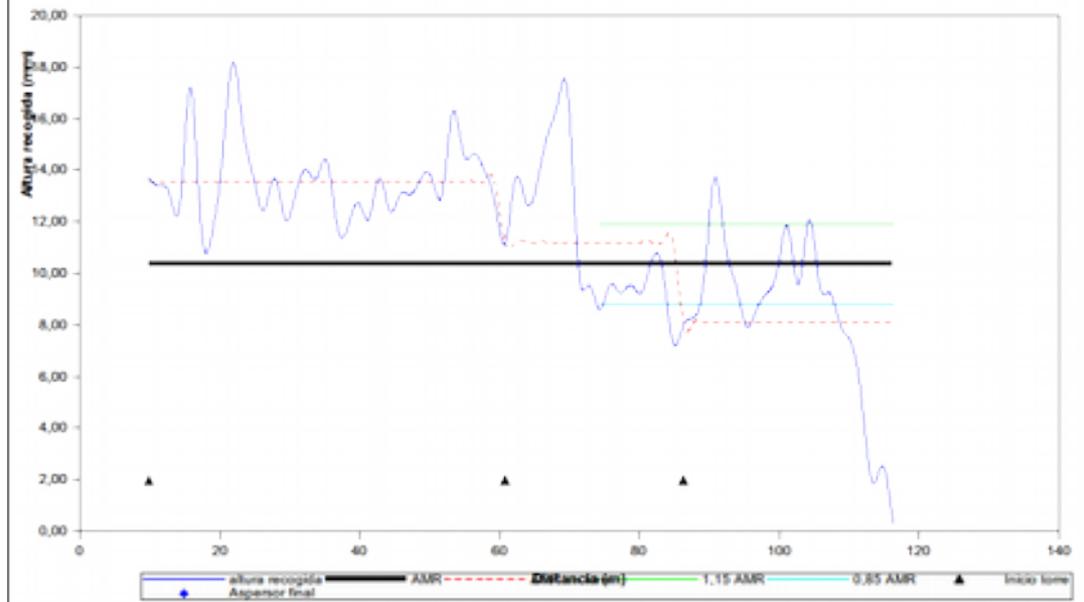
L= 15 mm (4 ha en 11 horas)



ALTURA MEDIA RECOGIDA (AMR) EN FUNCIÓN DE LA DISTANCIA
 UD: 80,8% CUh: 87,1% CUv: 83,7%



ALTURA MEDIA RECOGIDA (AMR) EN FUNCIÓN DE LA DISTANCIA
 UD: 66,7% CUh: 73,2% CUv: 65%





Riego por bordos o melgas

Largo promedio 55 m

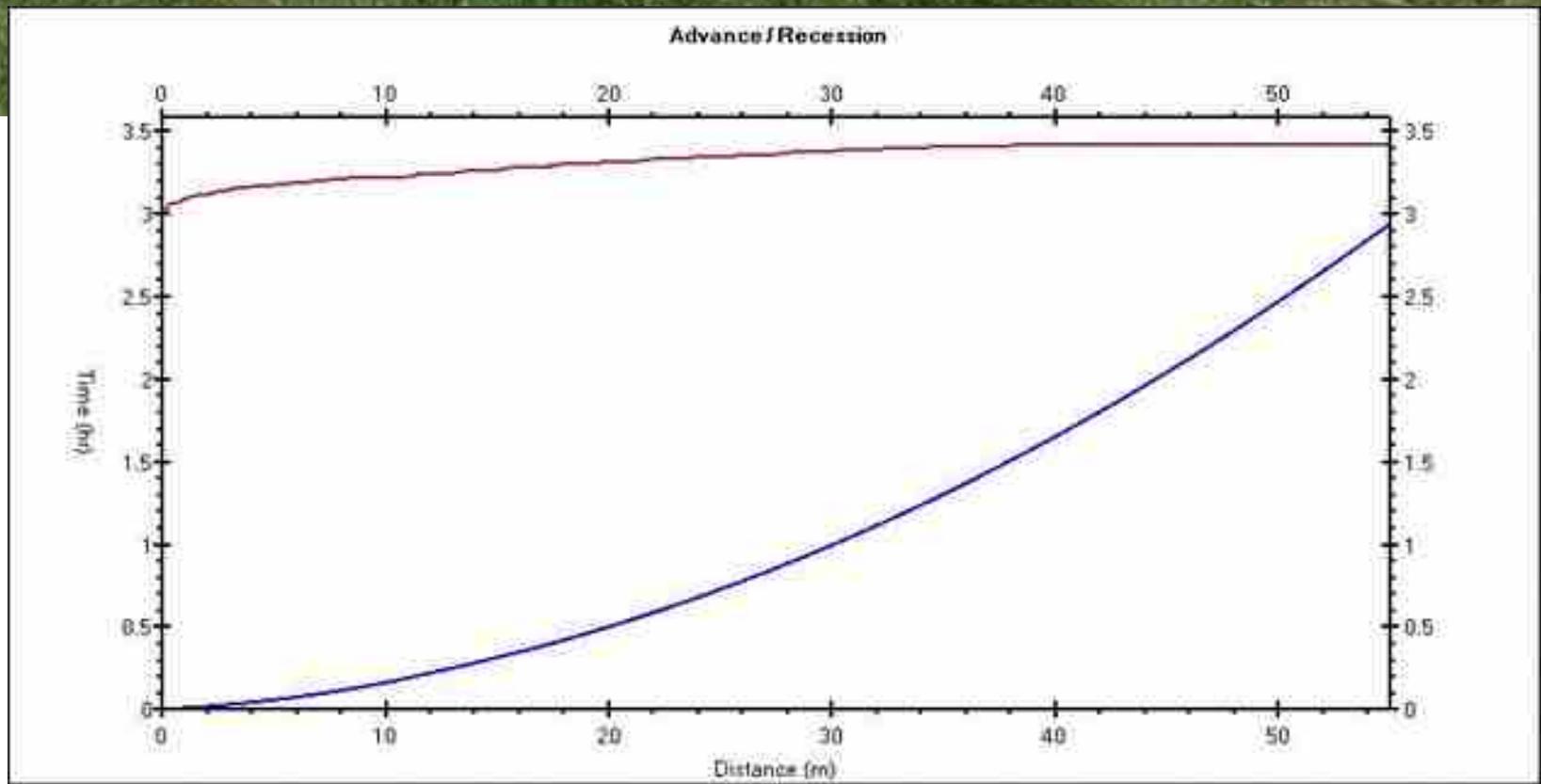
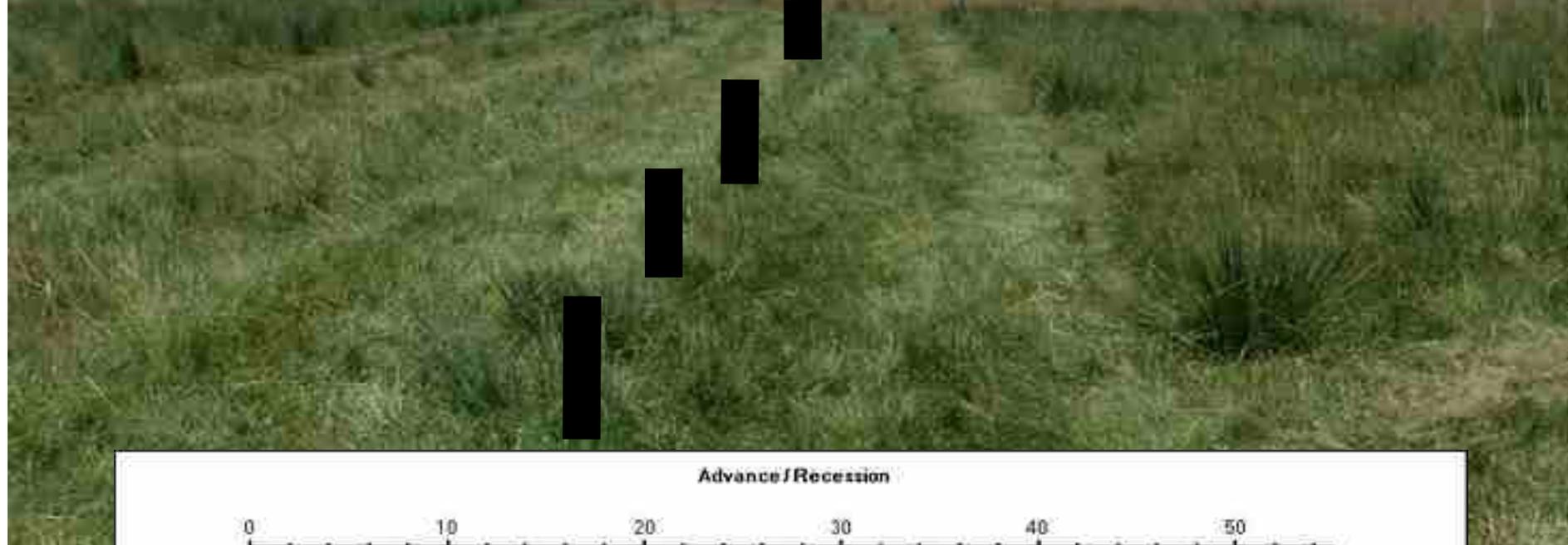
Ancho= 4 m

$Q = 0,6-0,7$ l/s/m de ancho de melga

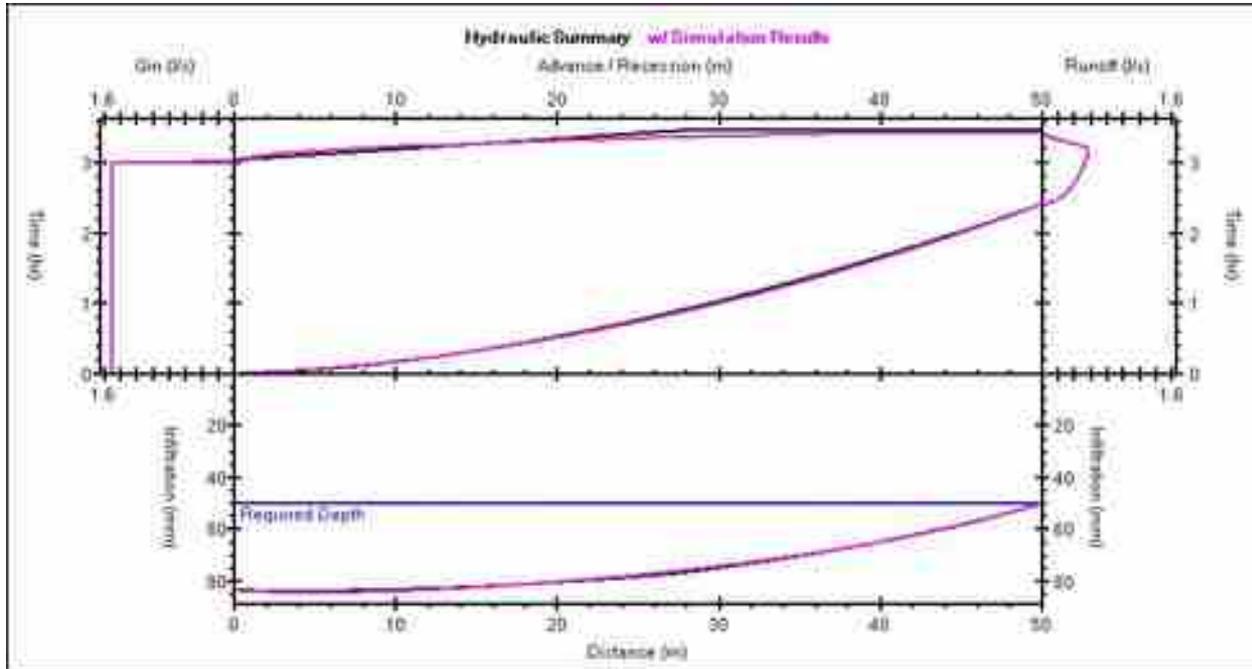
$L = 45$ mm (2 ha en 11 horas)

Evaluación pre-siembra

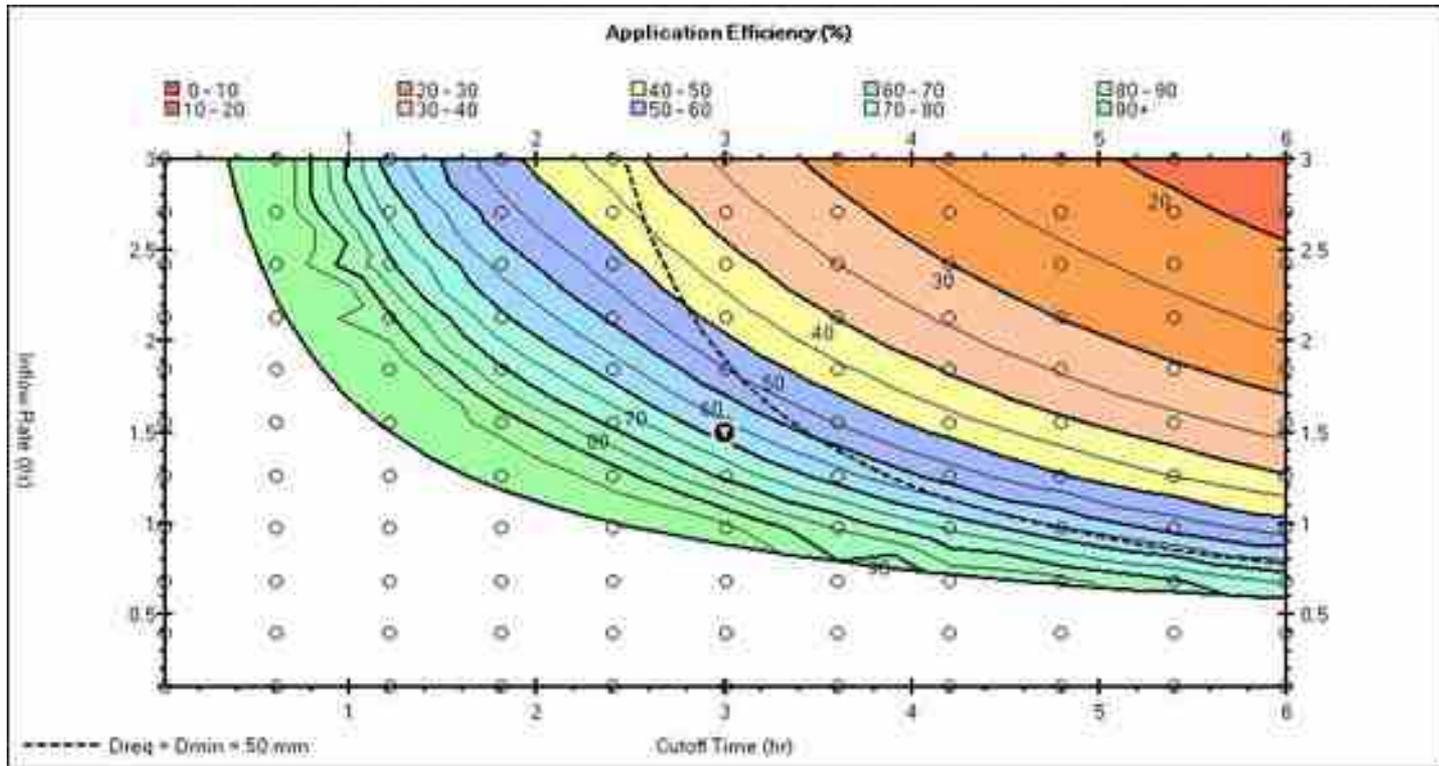




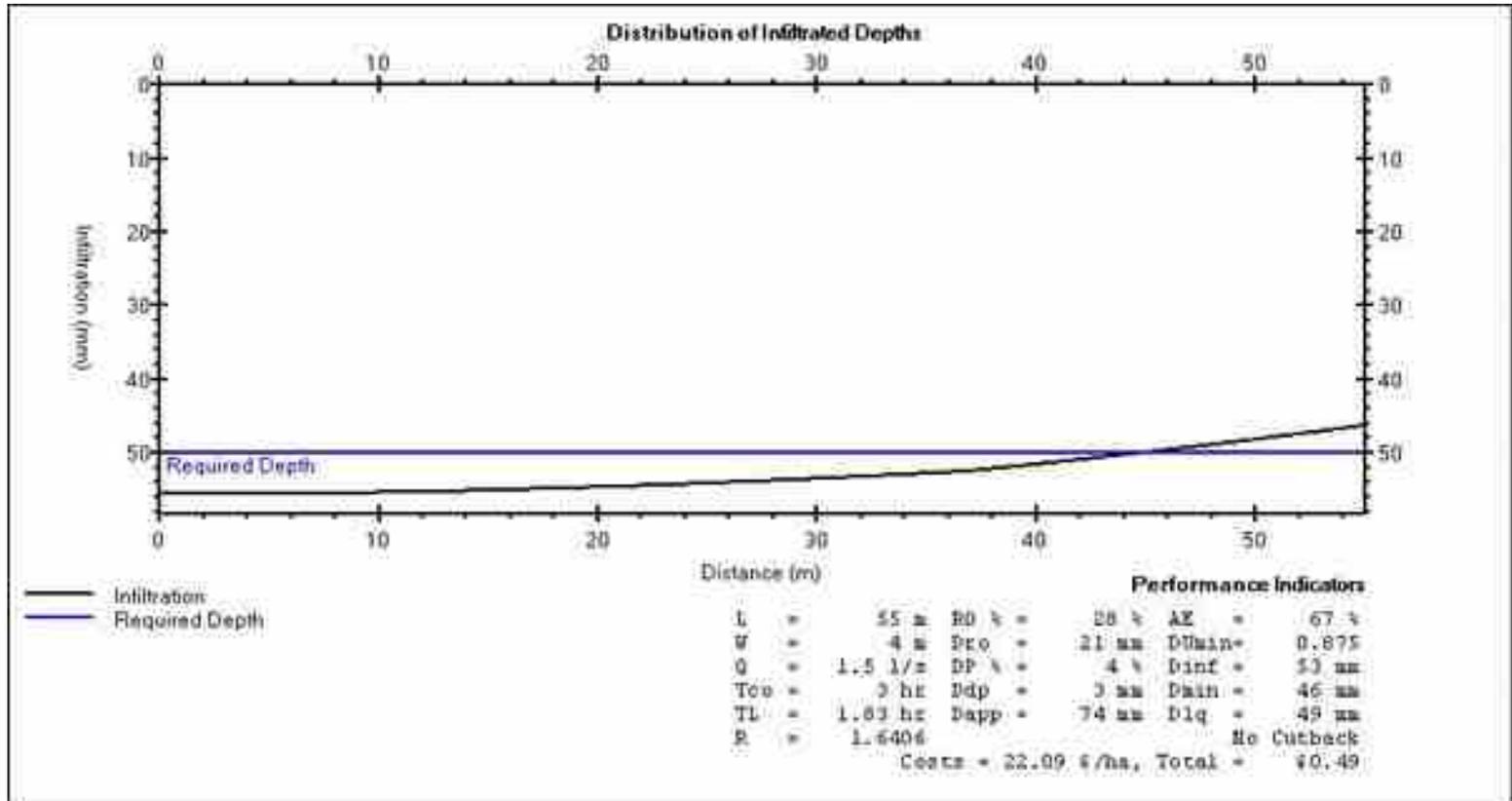
Datos simulados a partir de los datos relevados a campo.
Modelo WinSRFR



Datos simulados a partir de los datos relevados a campo.
Soluciones del Modelo WinSRFR.



Resultados del Modelo WinSRFR en base a los datos del riego.



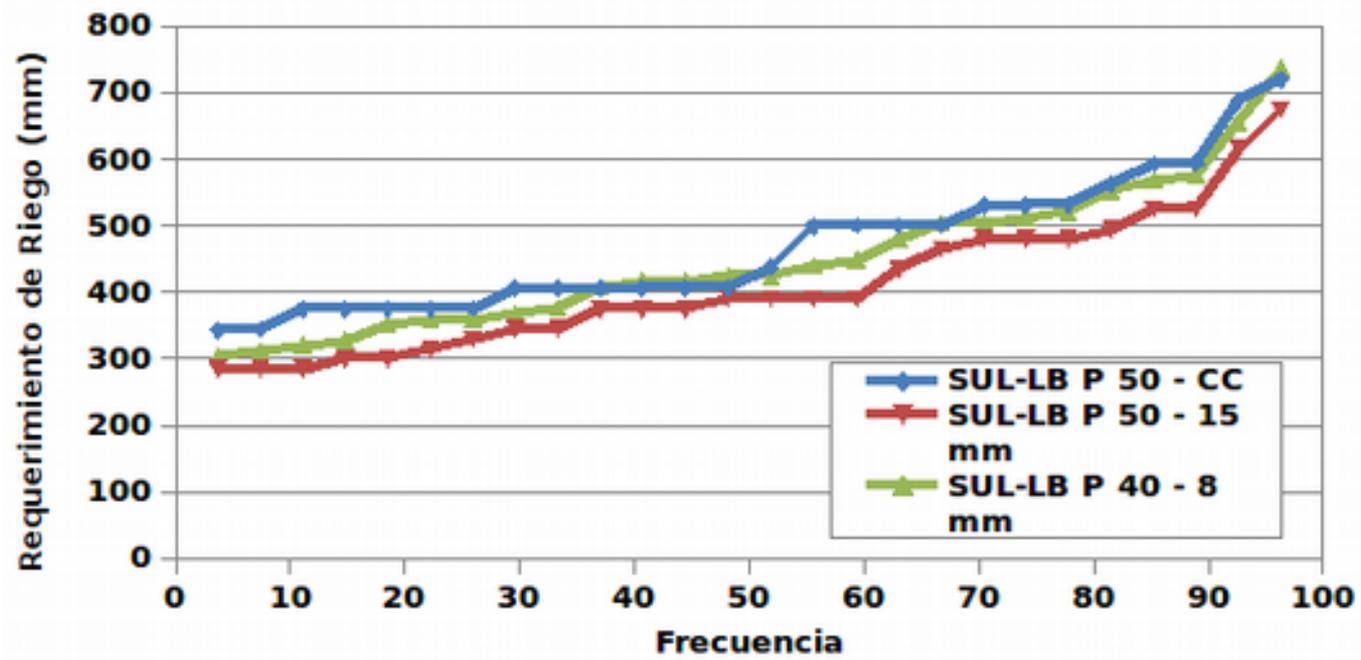
Estrategias de manejo de riego

Escenario 1		Maku + Festuca		p 50%	lamina hasta CC				
Year	Etm	Eta	Etm/Eta	Yield Decrease	Qfc	Computed D	Interval	Total Irrigation	
2011	750	750	1	-1	0,77	340	4,7	374	
2012	1070	1070	1	-1	0,89	5	4,1	531	
2013	667	667	1	-1	0,72	348	5,1	344	
2015	774	774	1	-1	0,74	346	4,9	592	
2016	1077	1077	1	-1	0,75	12	4,8	688	

Escenario 2		Maku + Festuca		p 50%	lamina 15 mm				
Year	Etm	Eta	Etm/Eta	Yield Decrease	Qfc	Computed D	Interval	Total Irrigation	
2011	750	750	1	-1	0,76	360	2,3	300	
2012	1070	1070	1	-1	0,91	7	1,9	405	
2013	667	667	1	-1	0,72	355	2,4	285	
2015	774	774	1	-1	0,79	344	2,2	555	
2016	1077	1077	1	-1	0,83	41	2,1	645	

Estrategias de manejo de riego

Escenario 2										
Maku + Festuca										
p 40%										
lamina 8 mm										
Year	Etm	Eta	Etm/Eta	Yield Decrease	Qfc	Computed D	Interval	Total Irrigation		
2011	750	750	1	-1	0,84	343	1,1	320		
2012	1070	1070	1	-1	0,84	17	1,1	408		
2013	667	667	1	-1	0,77	354	1,2	296		
2015	774	774	1	-1	0,84	346	1,1	560		
2016	1077	1077	1	-1	0,84	41	1,1	680		



Conclusiones

- Se realizó el seguimiento del riego de las pasturas durante 6 años (2010-16) utilizando dos sistemas contrastantes: pivot central (Spinner) experimental de 108 m de radio y riego por bordos o melgas, aplicando la lámina de riego de acuerdo a la capacidad de cada sistema.
- Durante los 6 años de la evaluación de las condiciones óptimas de humedad en el suelo fue necesario suplementar con riego dado que las lluvias no cubrieron la demanda de agua de los cultivos en ninguno de los años para potencializar la producción. Similares resultados se dieron cuando se simuló con 40 años de datos climáticos.
- El conocer la cantidad de agua que almacena el perfil de suelo así como la infiltración de agua, y la cantidad de agua que aplica el equipo es de fundamental importancia para poder hacer una programación correcta durante el período que se quiere utilizar el riego.
- Es importante tener algún instrumento de verificación sobre las condiciones de humedad del suelo en la zona de crecimiento de las raíces y los mismos pueden ser tan simples como un taladro o tan complejos como una sonda de neutrones, FDR o imagen satelital dependiendo de las condiciones de cada situación.

A wide-angle photograph of an irrigation system in a field. Multiple nozzles are spraying water across a brown, dry-looking field. In the background, there is a large, dark green tree and several utility poles under a clear blue sky.

Muchas Gracias!!



Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
URUGUAY