

**Balance hídrico de las pasturas bajo pivot
central y en riego por desnivel.
Monitoreo del riego bajo sustento informático.**

15 de febrero de 2019

**Claudio García.
INIA Las Brujas**



PROGRAMACIÓN DEL RIEGO





inia



i'nia

Existen diferentes métodos para determinar cuando y cuanto regar
Algunos más sofisticados que otros pero que deberían ayudar a la
toma de decisión del riego

Clima

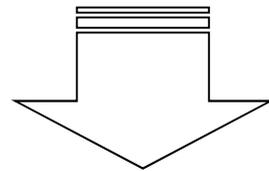
Radiación solar

Temperatura del aire

Humedad relativa del aire

Velocidad del viento

Precipitación



Determinación del Consumo de Agua

DETERMINACIONES:

Porosidad (macro, micro e total);

Curva característica de agua en el suelo;

Densidad de suelo;

Densidad de partículas;

Textura.

Riego por pivot central

Lámina a máxima velocidad 15-18 mm (3.4 ha)

Eficiencia= 84%

Tiempo de riego (3.4 ha) = 11 h

Criterio de riego: Reponer el agua al suelo toda vez que se consume 15 mm por evapotranspiración.

Riego por superficie

Lámina de diseño $0,6 \text{ l s}^{-1} \text{ m}^{-1}$ de faja= 63 mm lámina bruta

Eficiencia= 75%

Tiempo de riego (2 ha) = 10 -12 h

Criterio de riego: Reponer el agua al suelo toda vez que se consume 40 mm por evapotranspiración.

- IRRIGANET**
- Riego
 - Quando regar
 - Calendário de visitas
 - Lluvia/ Riego Extra
 - Activación
 - Cuanto regar
 - Reporte de riego
 - Control de riego

- Alerta meteorológico
- General
- Contratos

Como podemos ayudarte?

CUANDO REGAR - RECOMENDADO

Atención! La información abajo es actualizada diariamente a las 12:00 hs. Valores de previsión pueden variar. [Imprimir](#)

Establecimiento

Sistema de Riego

Sin riego
 Riego
 Lluvia
 Riego extra

Sistema	Cultivo	Riego	Fecha
Surco superficie	Brachiaria	22.40	26/01 27/01 28/01 29/01 30/01 31/01 01/02
Pivot01 A	Pasto	22.40	15.00
Pivot01 A	Festuca	22.40	15.00

IRRIGANET

Riego

- Quando regar
- Calendário de visitas
- Lluvia/Riego Extra
- Activación
- Cuanto regar
- Reporte de riego
- Control de riego

Alerta meteorológico

General

Contratos

OPCIONES

Últimos 7 días Imprimir 31/01/19 Condiciones diarias

Show only irrigations

ÚLTIMOS 7 DIAS - RIEGOS *

Sistema	Cultivo	Fecha
Pivot 01 A	Pasto	25/01 26/01 27/01 28/01 29/01 30/01 31/01
Pivot 01 A	Festuca	15,00
Surco superficie	Bracharia	

Como podemos ajudar?

MONITOREO DEL RIEGO

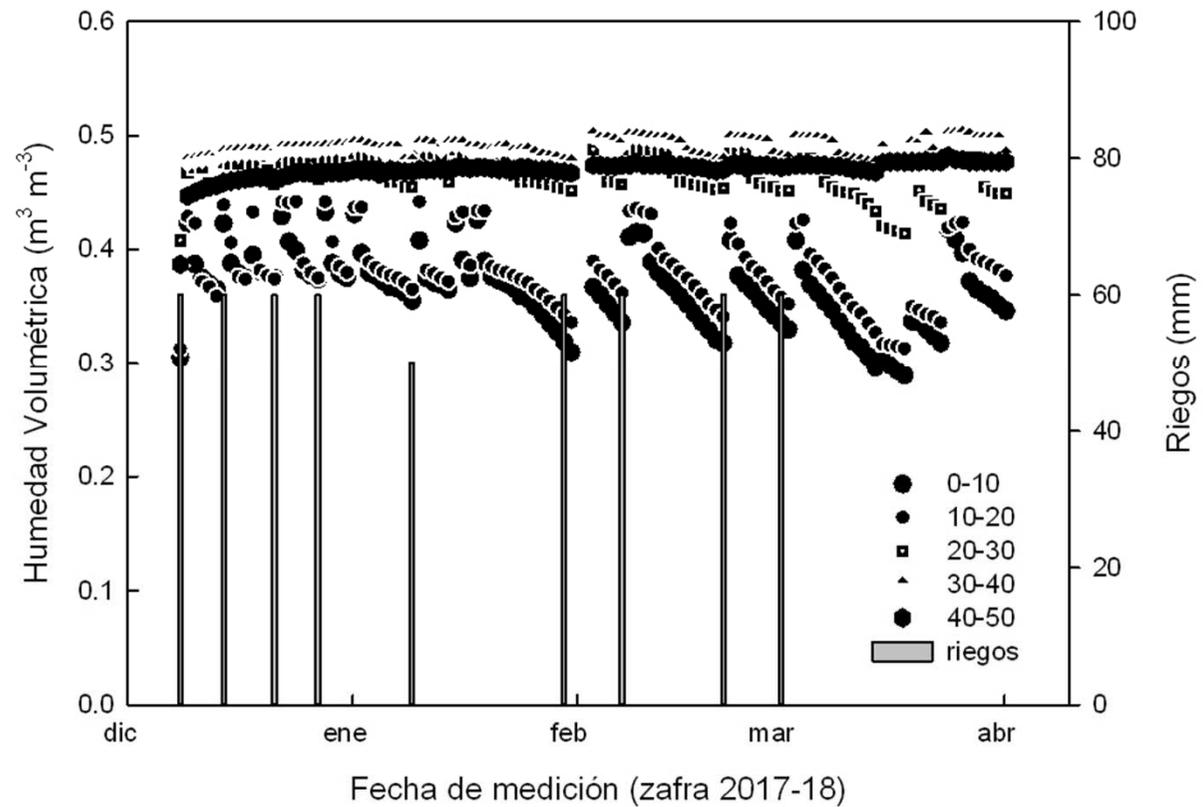
COMO MONITOREAR EL RIEGO?

-LÁMINA DE RIEGO

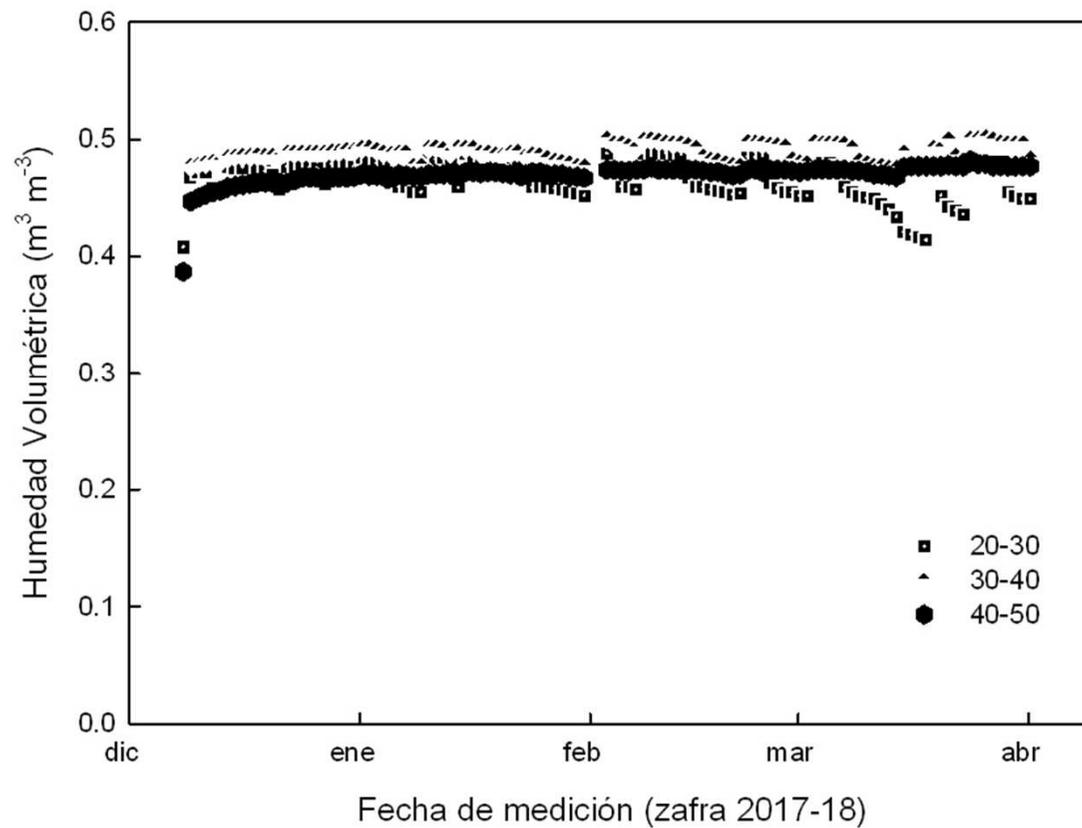
-TIEMPO DE RIEGO

-CONTROL DE HUMEDAD DEL SUELO

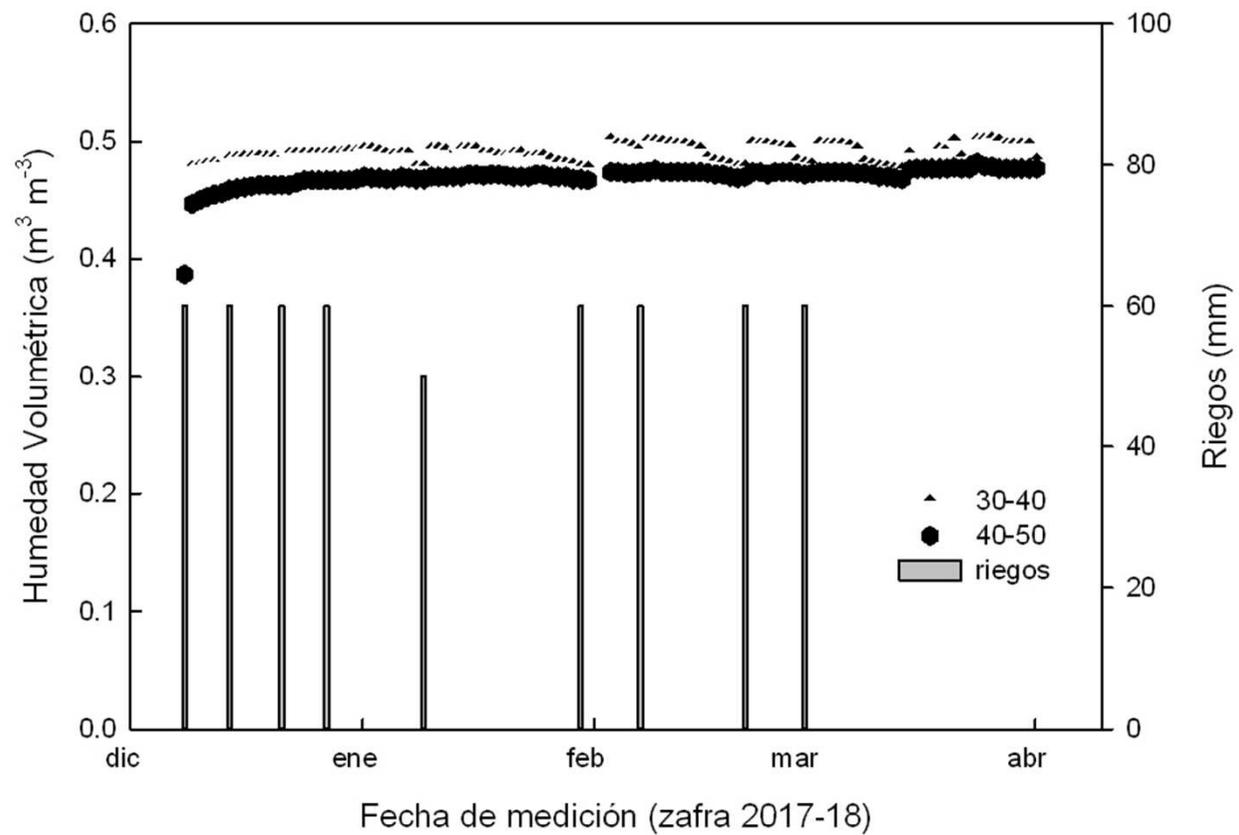
-CORTES DE PASTURA



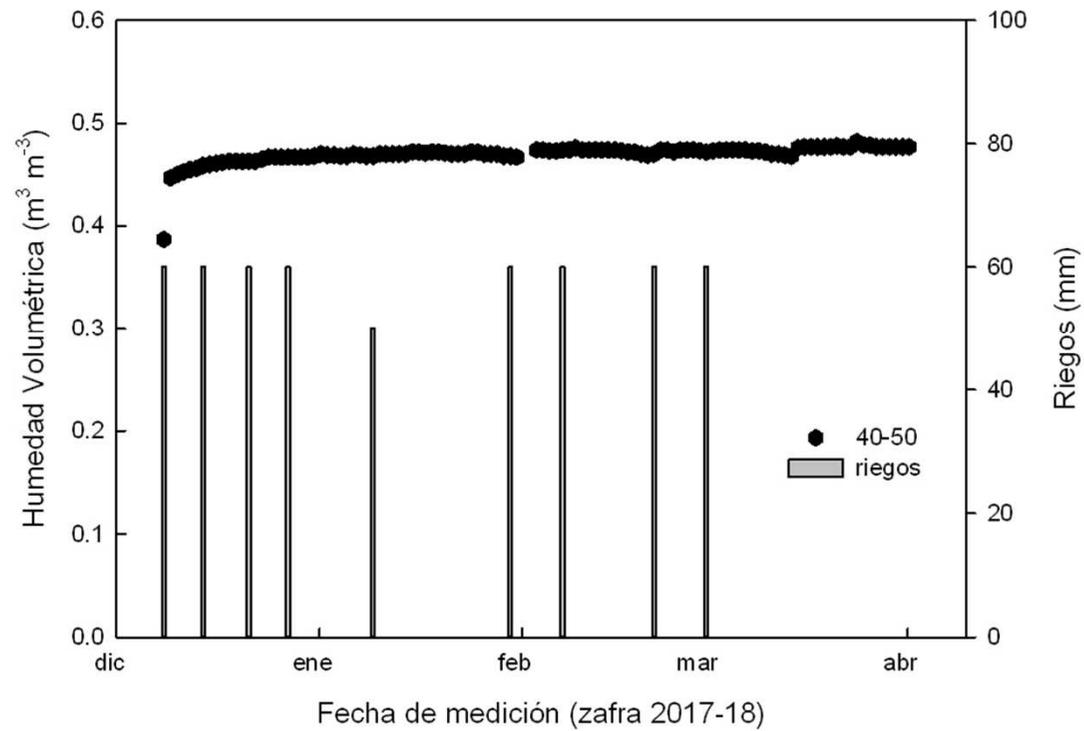
Evolución de la humedad del suelo a diferentes profundidades



Evolución de la humedad del suelo a diferentes profundidades



Evolución de la humedad del suelo a diferentes profundidades



Evolución de la humedad del suelo a diferentes profundidades



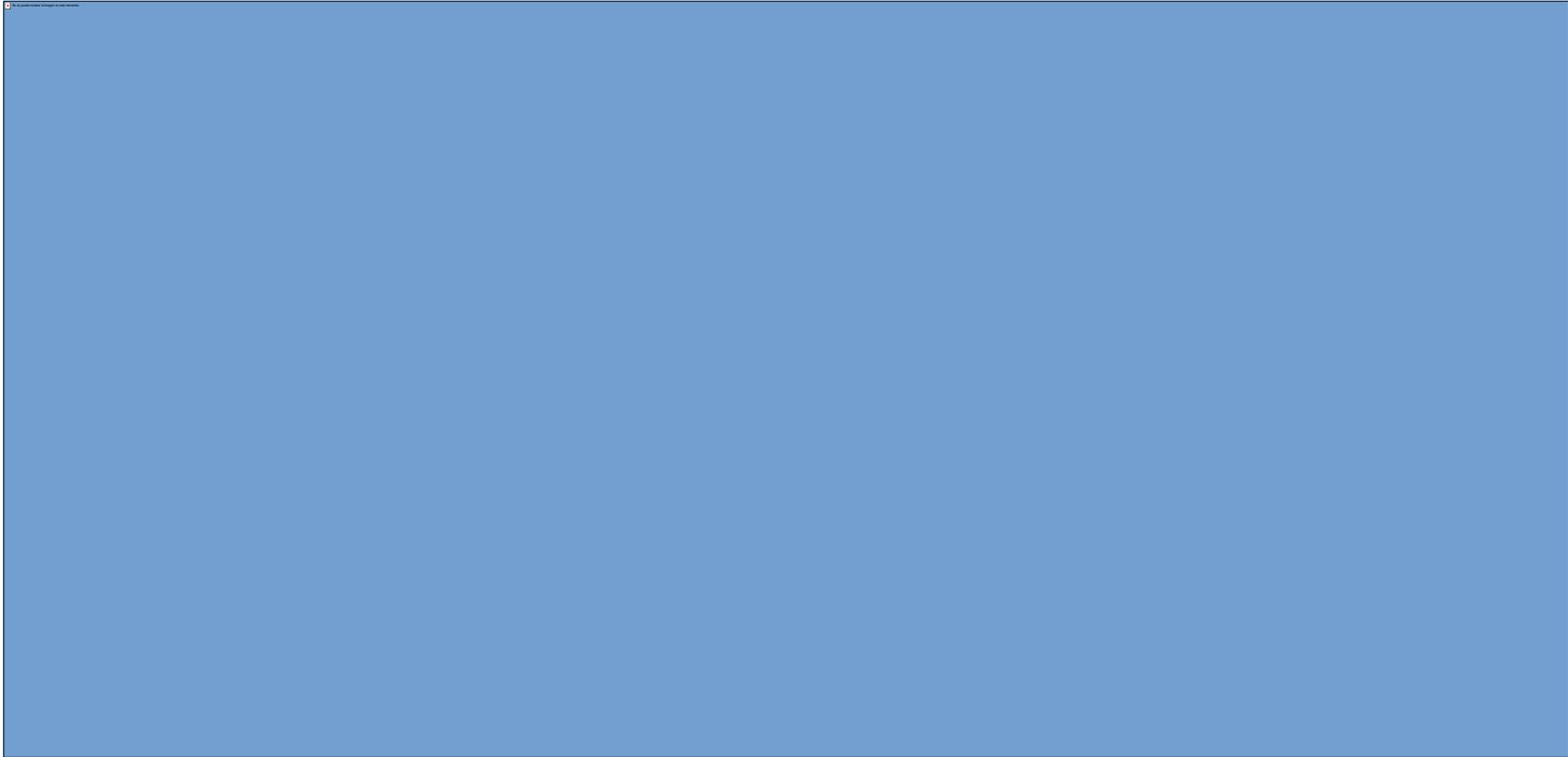
Lotus maku, diciembre 2014, CIEDAG, SUL.



Lotus maku, abril 2015, CIEDAG, SUL.

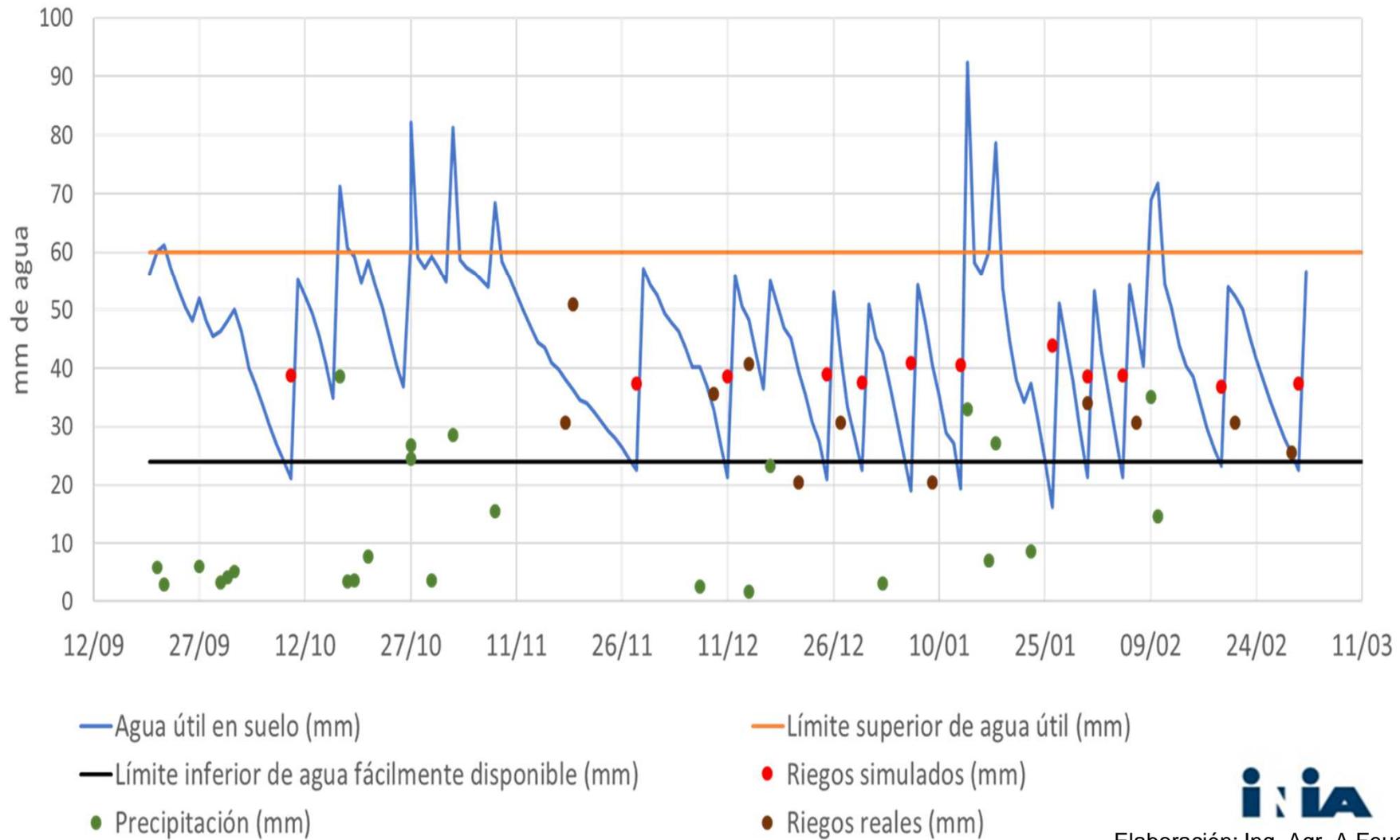


Lotus maku, setiembre 2015, CIEDAG, SUL.

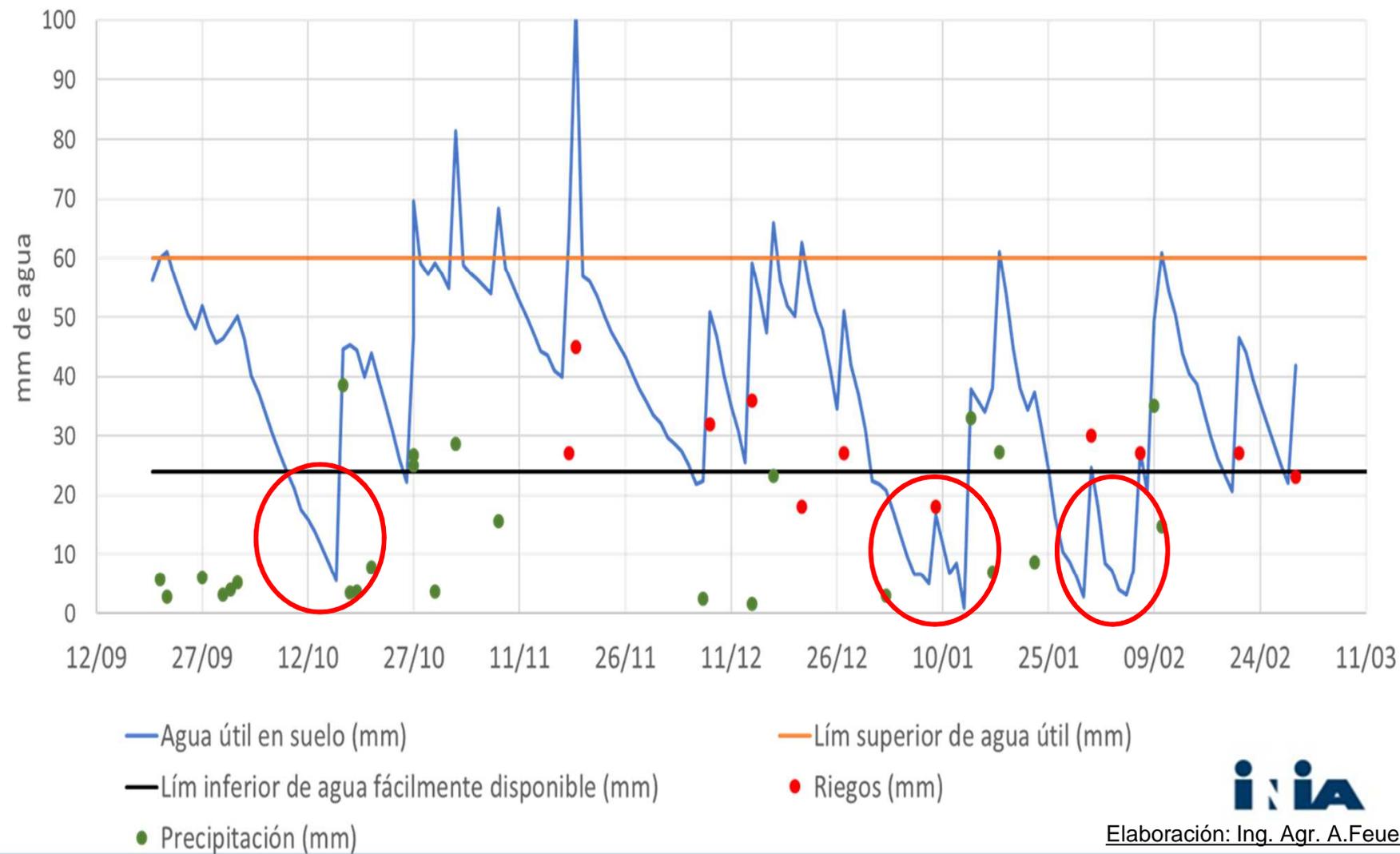


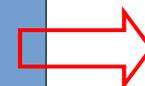
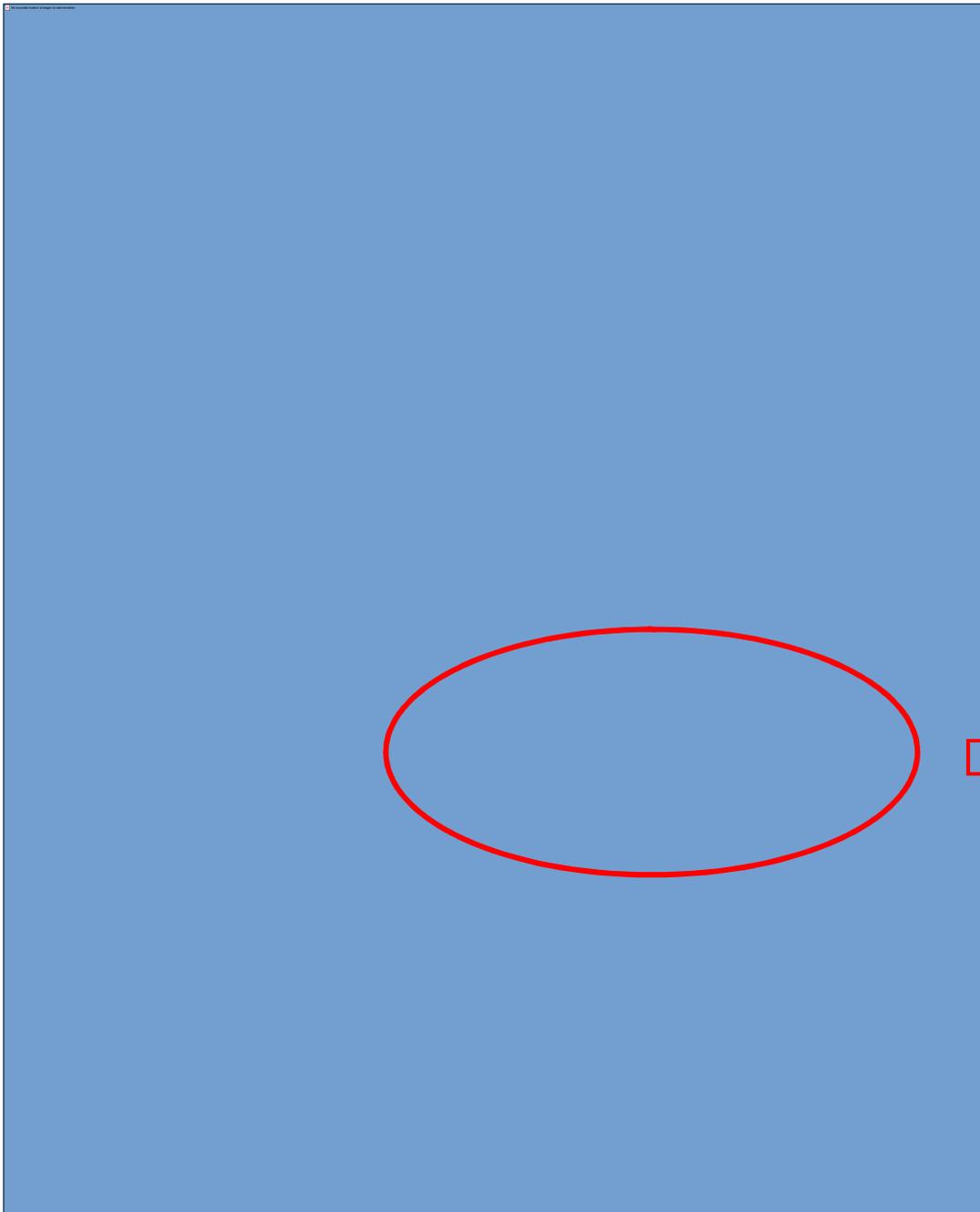
En promedio de los 8 y 5 años se suplementó con 196 mm y 226mm en el caso de pivot central y riego por superficie respectivamente, de agua de riego a las precipitaciones ocurridas

Evolución simulada del contenido de agua disponible y riegos simulados para evitar estrés hídrico (Modelo SimDual kc)

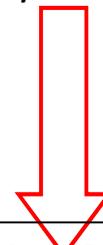


Evolución del contenido de agua disponible simulada, con los riegos reales 17/18





Faltaron 2 riegos
de 40 mm cada
uno o aumentar la
lámina 9/1

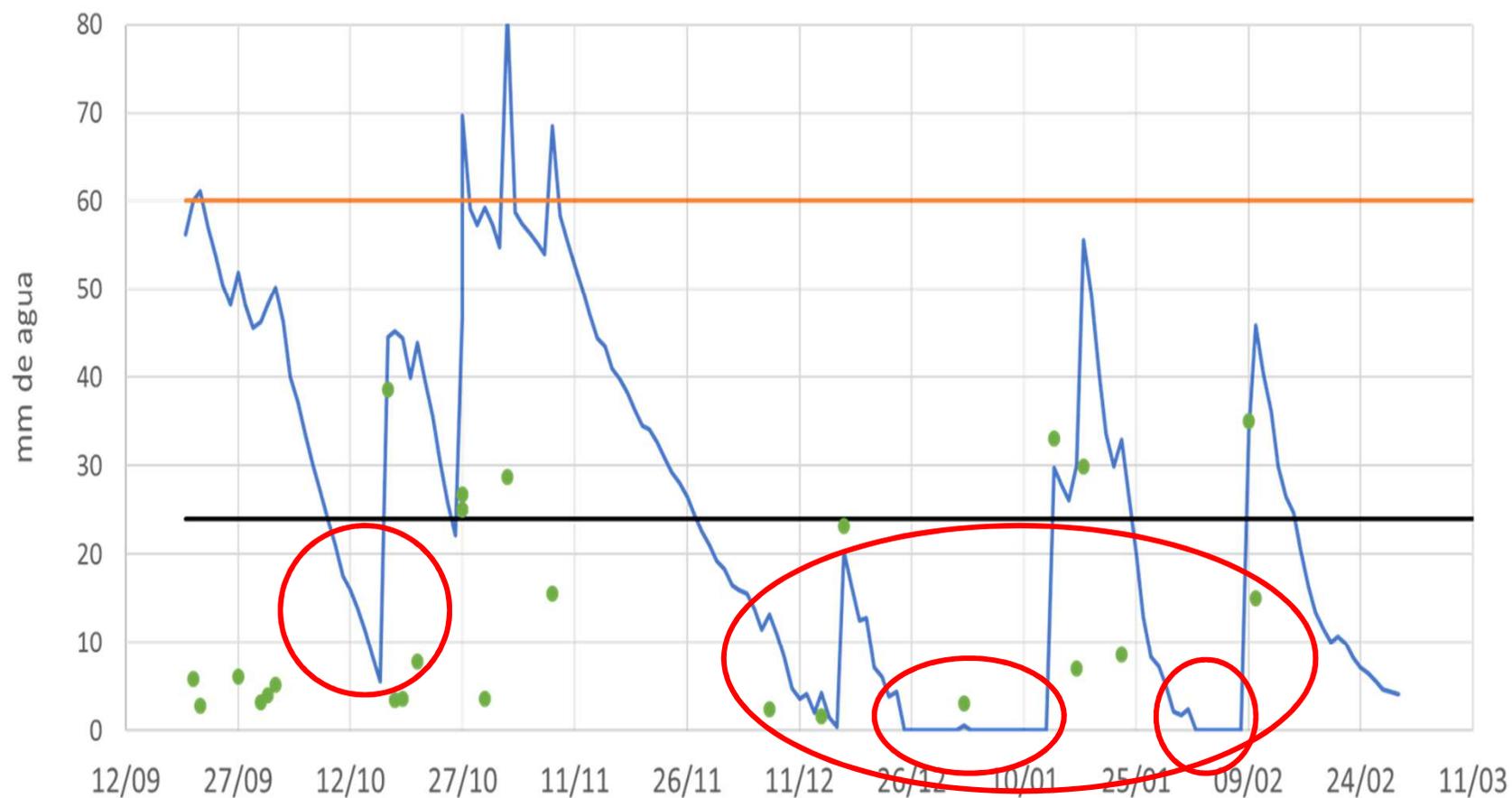


Diferencia 78
mm



Elaboración: Ing. Agr. A. Feuer

Cómo fue la zafra pasada sin riego?



— Agua útil en suelo (mm)

— Lím superior de agua disponible (mm) Elaboración: Ing. Agr. A.Feuer

— Lím inferior de agua fácilmente disponible (mm)

• Precipitación (mm)



...cómo fue la zafra pasada sin riego?

Sin riego la pastura entre set y marzo pasó 83 de 165 días (50% del tiempo) debajo del límite inferior del contenido de agua fácilmente disponible, afectando cierre estomático, producción y persistencia

Con los riego realmente efectuados (352 mm aplicados) eso sucedió solamente un 18% del tiempo y aún así las producción lograda fue muy elevada.

Riego en años “lluviosos”?

...riego en años lluviosos? Ejemplo zafra 13/14

Zafra 13/14: período considerado 15 oct a 1°
mar

Lluvia del período : 630 mm

Demanda atmosférica (ET_o) : 526 mm

Demanda del cultivo (ET_c) : 606 mm

Lluvia diaria máxima: 48 mm (NO se destacan
eventos “extremos” de lluvia)

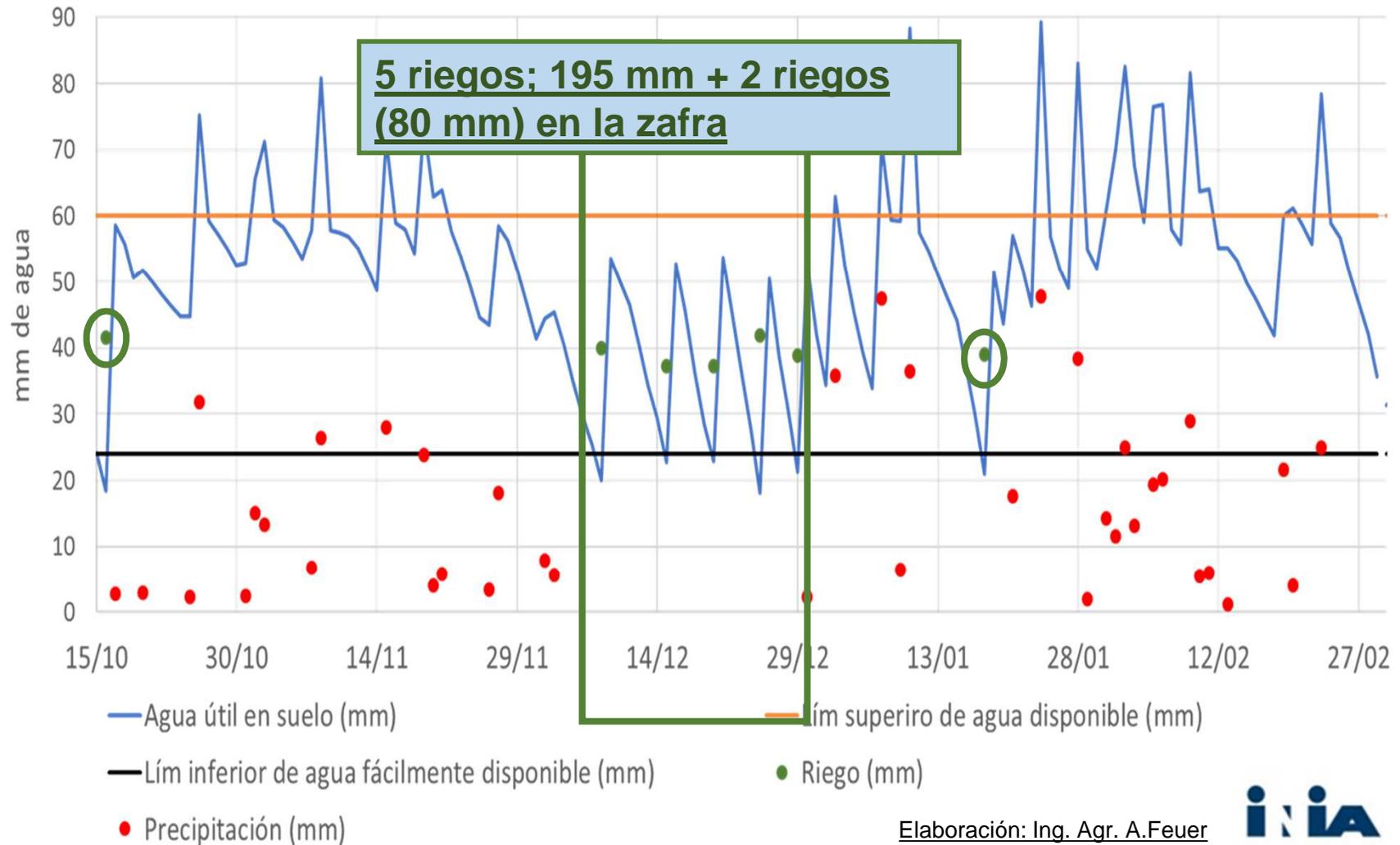
Precipitación 15 oct - 1° mar 13/14



Elaboración: Ing. Agr. A.Feuer



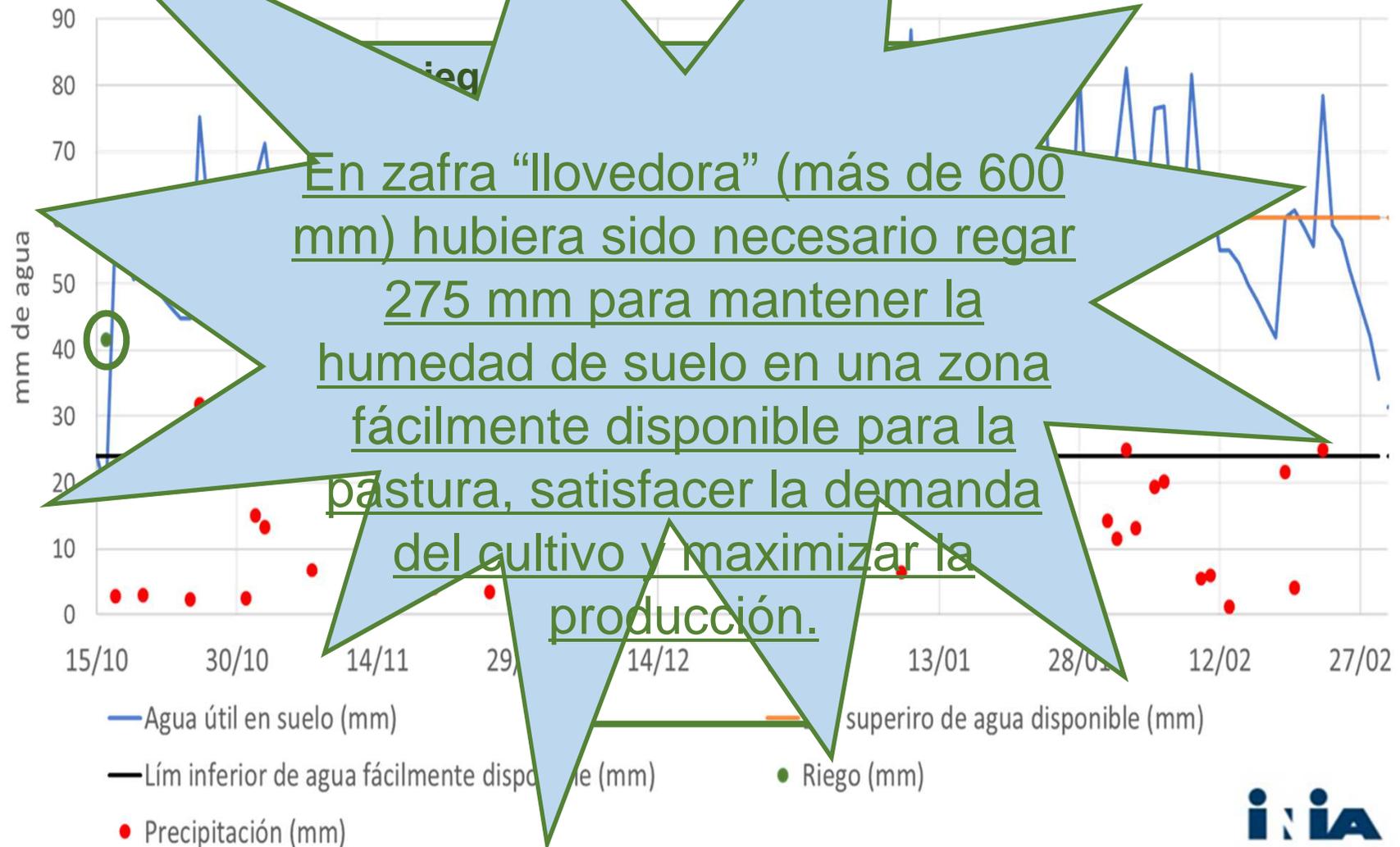
Evolución del contenido de agua disponible y riegos simulados zafra 13/14



Elaboración: Ing. Agr. A. Feuer



Evolución del contenido de agua disponible y riegos simulados zafras 2013 y 2014



RESUMEN

Diseñar con criterios de reposición basado en consumo (puede ser una buena opción), teniendo en cuenta almacenamiento de agua en el suelo e infiltración de agua en el perfil.

Existe alta variabilidad intranual de lluvias por lo que regar de acuerdo a promedios no es una buena opción para obtener buenos resultados, hay que basarse en los picos de consumo diarios medidos y en criterios económicos para la decisión de cuánta área regar.

Operación y mantenimiento requieren cierta calificación que se traduce en eficiencia en el uso del agua, energía y mano de obra.

La magnitud de los déficits hídricos no solo afecta la producción de materia seca en ese período sino que compromete la longevidad y persistencia de la pastura, además los espacios que van dejando las plantas en general son ocupadas por malezas y esto compromete la vida útil de la misma.

El riego por pivot no siempre puede cumplir con los requerimientos de agua de toda el área ya que muchas veces se subdimensiona el equipo para el área real de riego.

MUCHAS GRACIAS

<http://www.inia.uy>

email:cgarcia@inia.org.uy

