

Postratamiento del agua osmotizada para uso agrícola

*Manuel Hernández Suárez
Centro Canario del Agua*

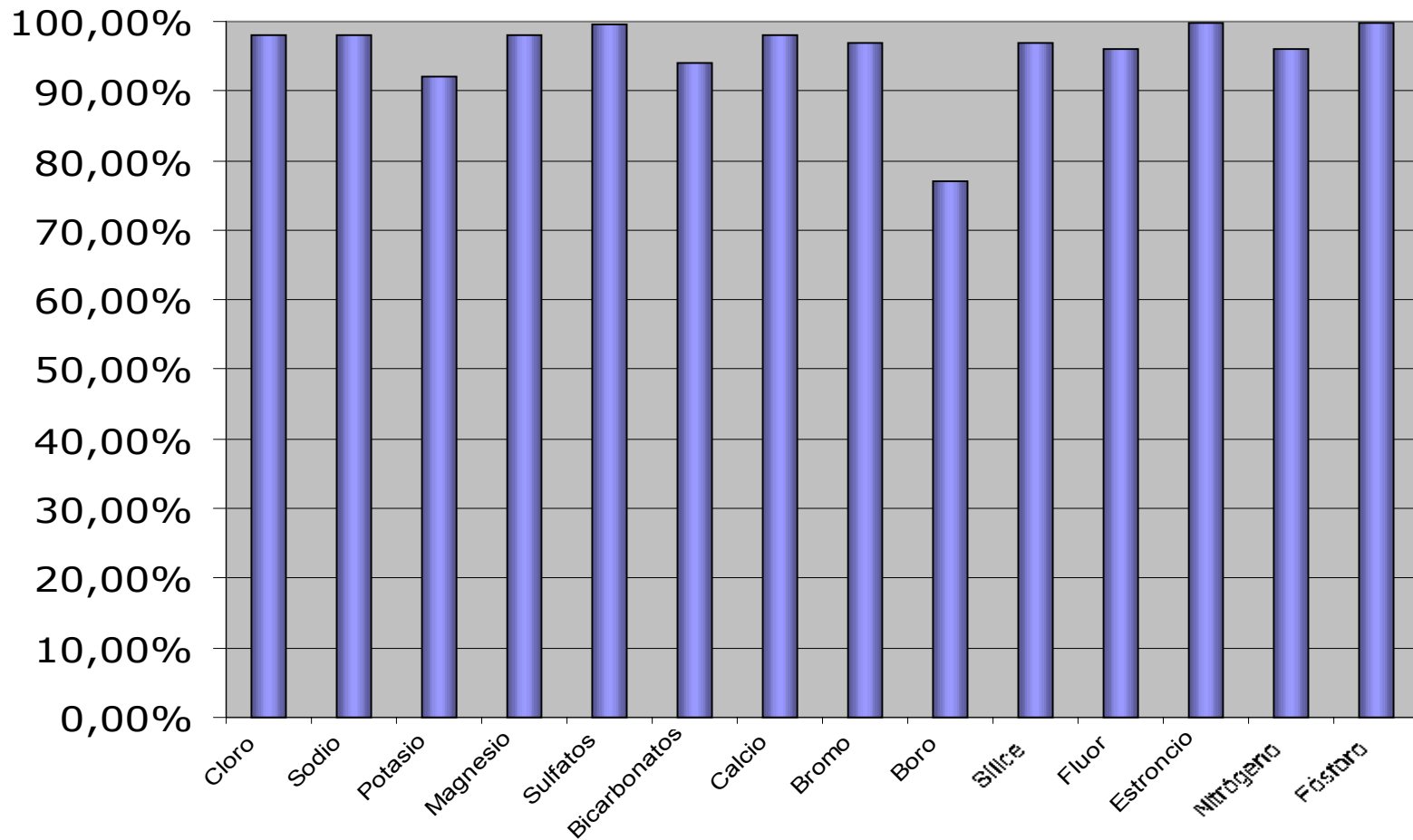
Murcia, 27 Mayo 2003



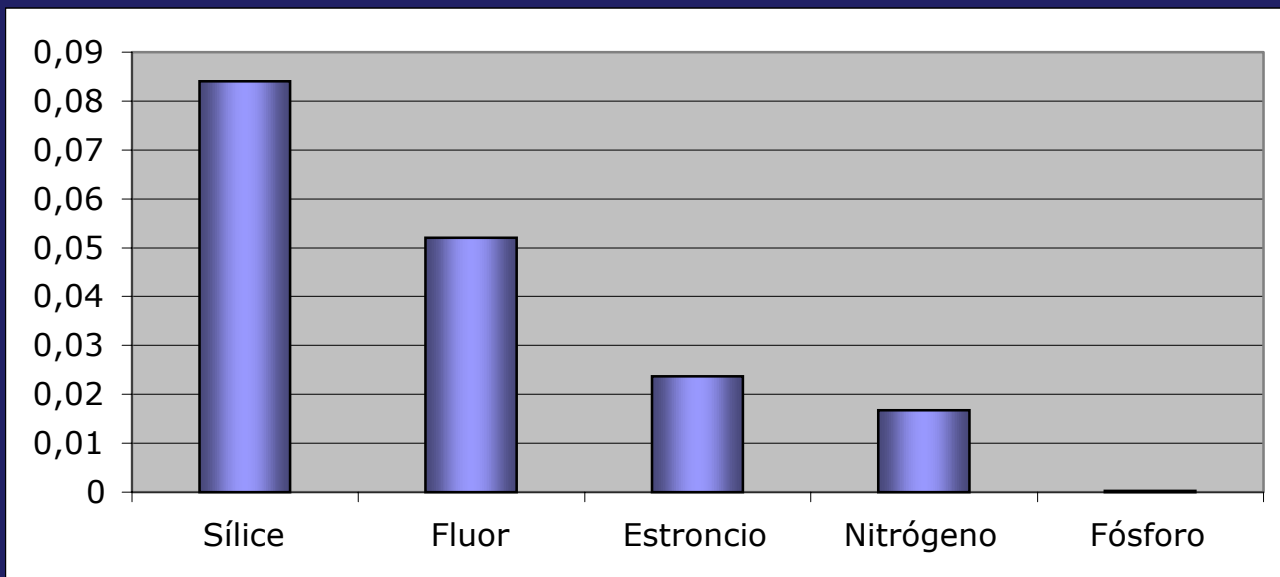
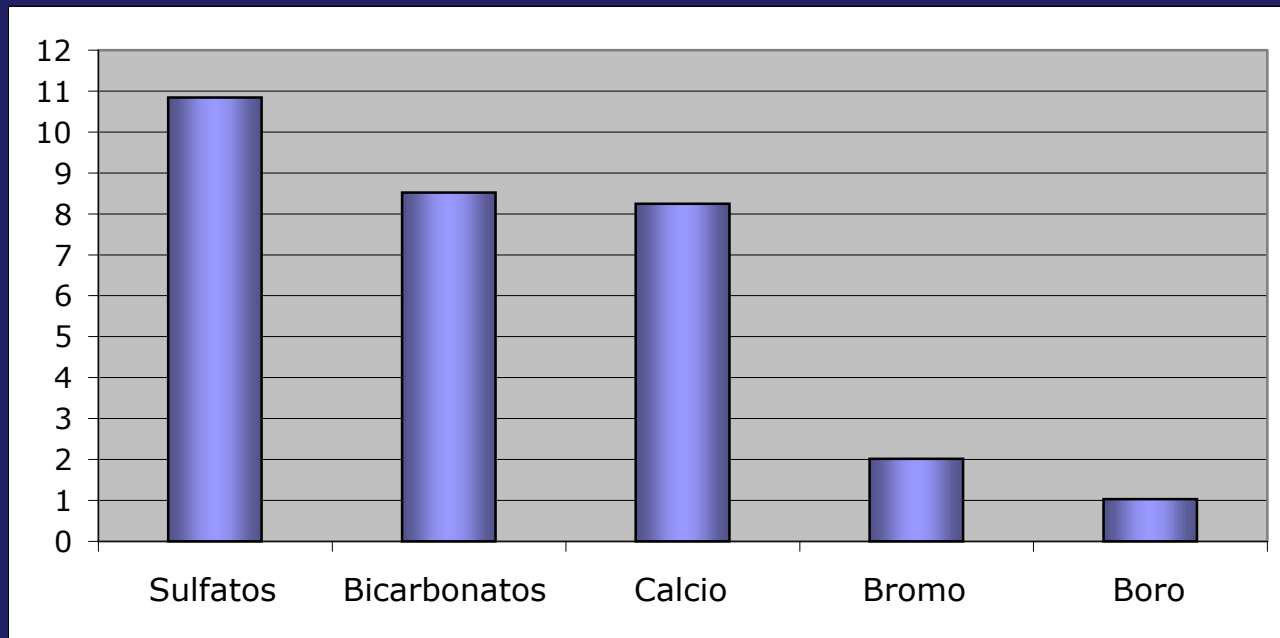
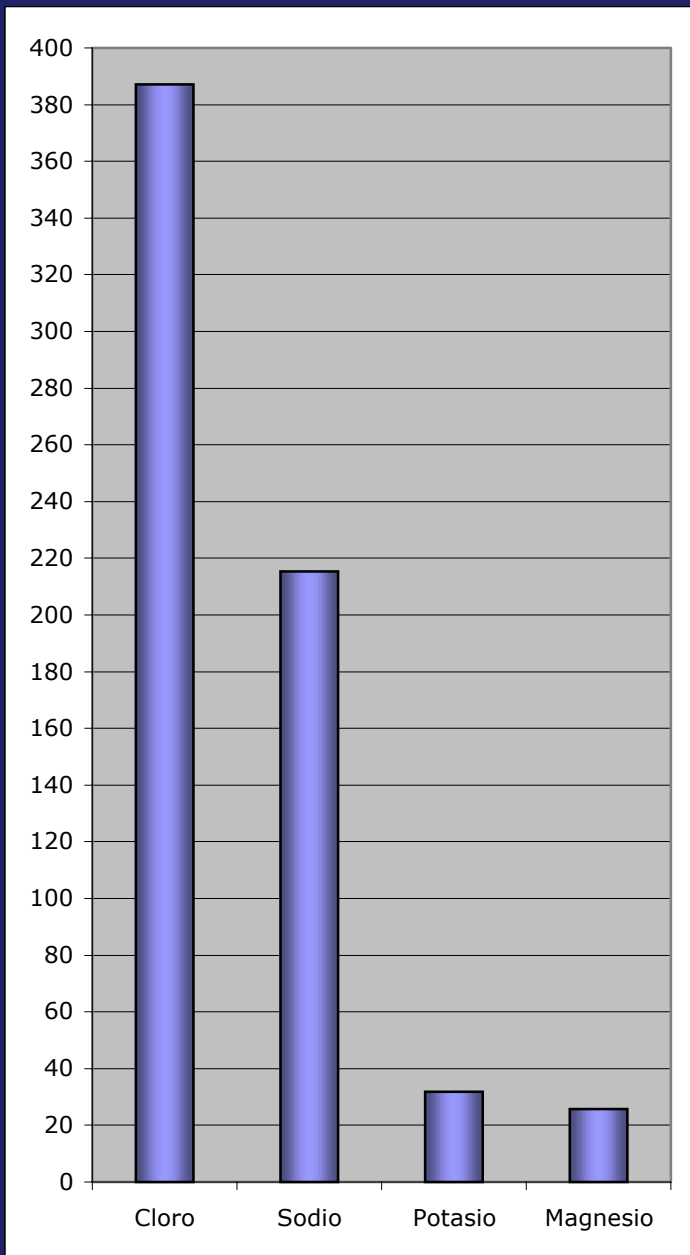
Contenido

- *Composición del agua osmotizada*
- *Problemas de sodio*
- *Problemas de corrosión*
- *Postratamiento con carbonato cálcico*
- *Postratamiento con hidróxido cálcico*
- *Limitaciones del boro*
- *Recomendaciones sobre los postratamientos*
- *Recomendaciones agronómicas adicionales*

Porcentajes de eliminación de la ósmosis inversa



Concentración de compuestos en el agua osmotizada (mg/L)





12

agua osmotizada

9

problemas crecientes

6

SAR

primeros problemas

5

*Índice de peligrosidad
de sodio para el
suelo y los cultivos*

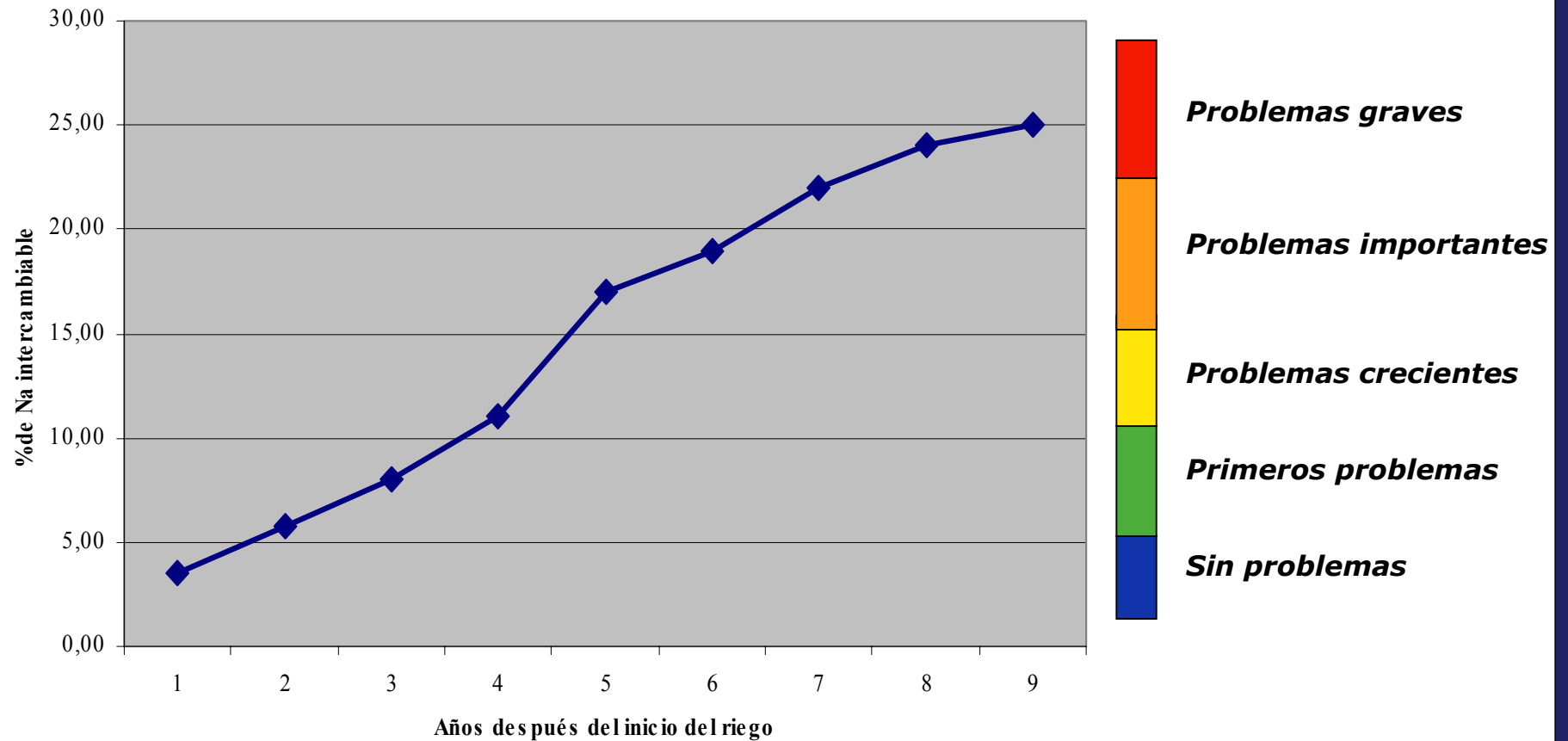
bajo riesgo

3

sin peligro

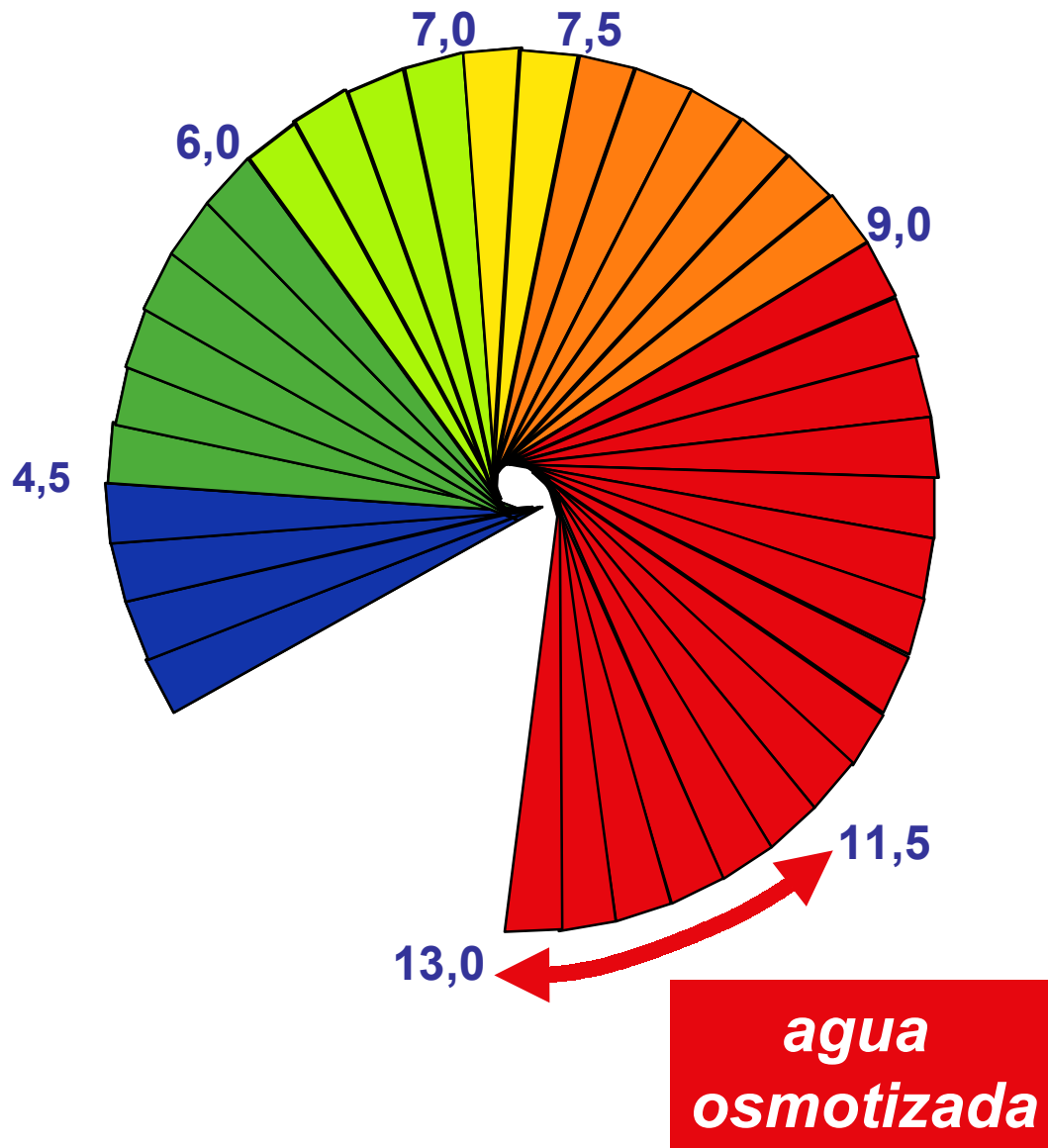
1

Probable evolución de la acumulación de sodio en un suelo franco-arcilloso regado con agua osmotizada sin postratamiento



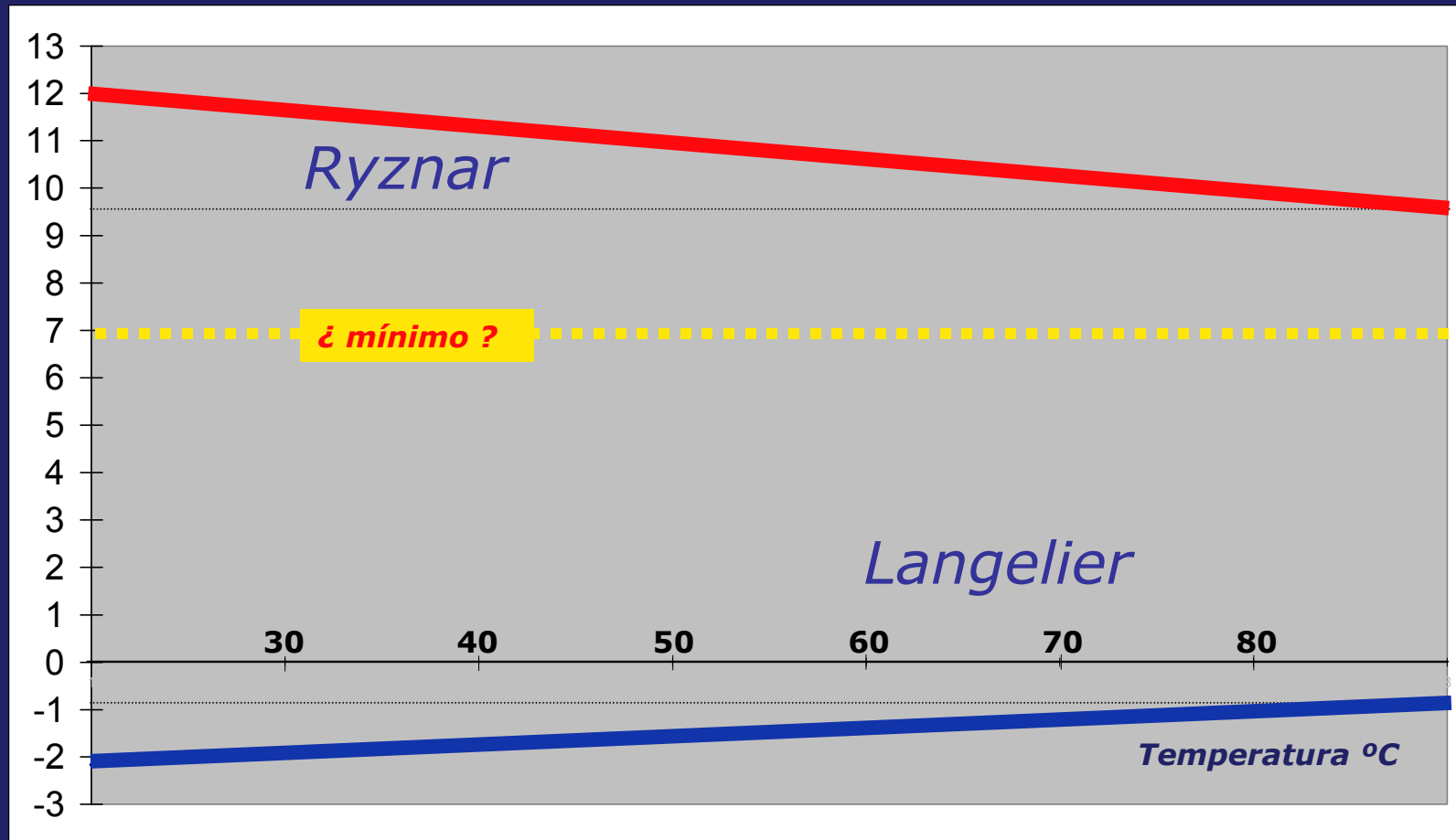
Corrosión

Indice de Ryznar a 20°C



- Muy corrosiva**
- Corrosiva**
- Algo corrosiva**
- Algo incrustante**
- Incrustante**
- Muy incrustante**

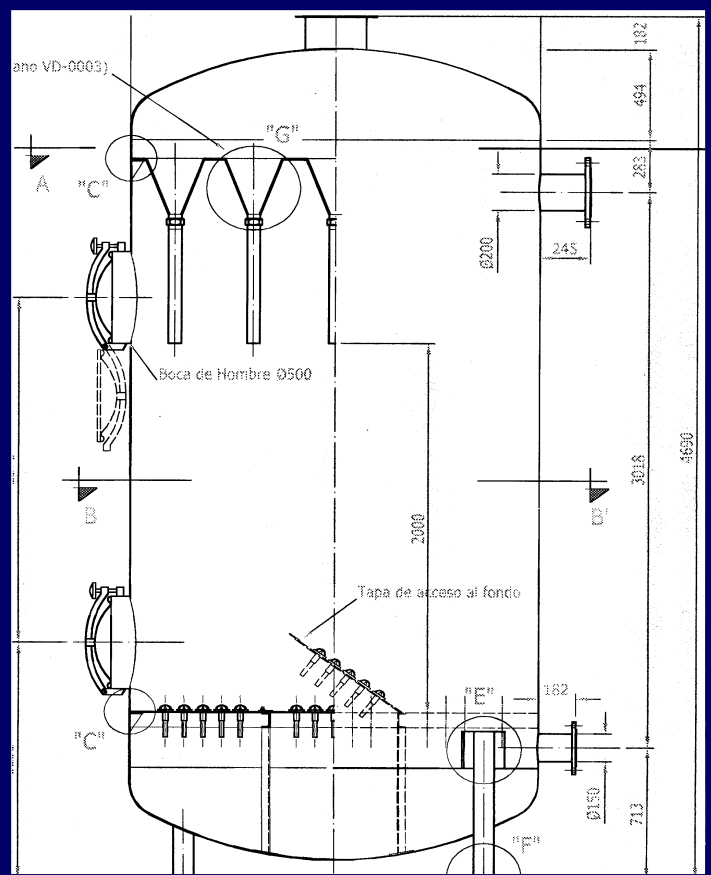
Variación de los índices de corrosión de un agua osmotizada con la temperatura y sin postratamiento



*) agua en equilibrio con la atmósfera (pH: 7,6)

Postratamiento con carbonato cálcico





Aquatron®

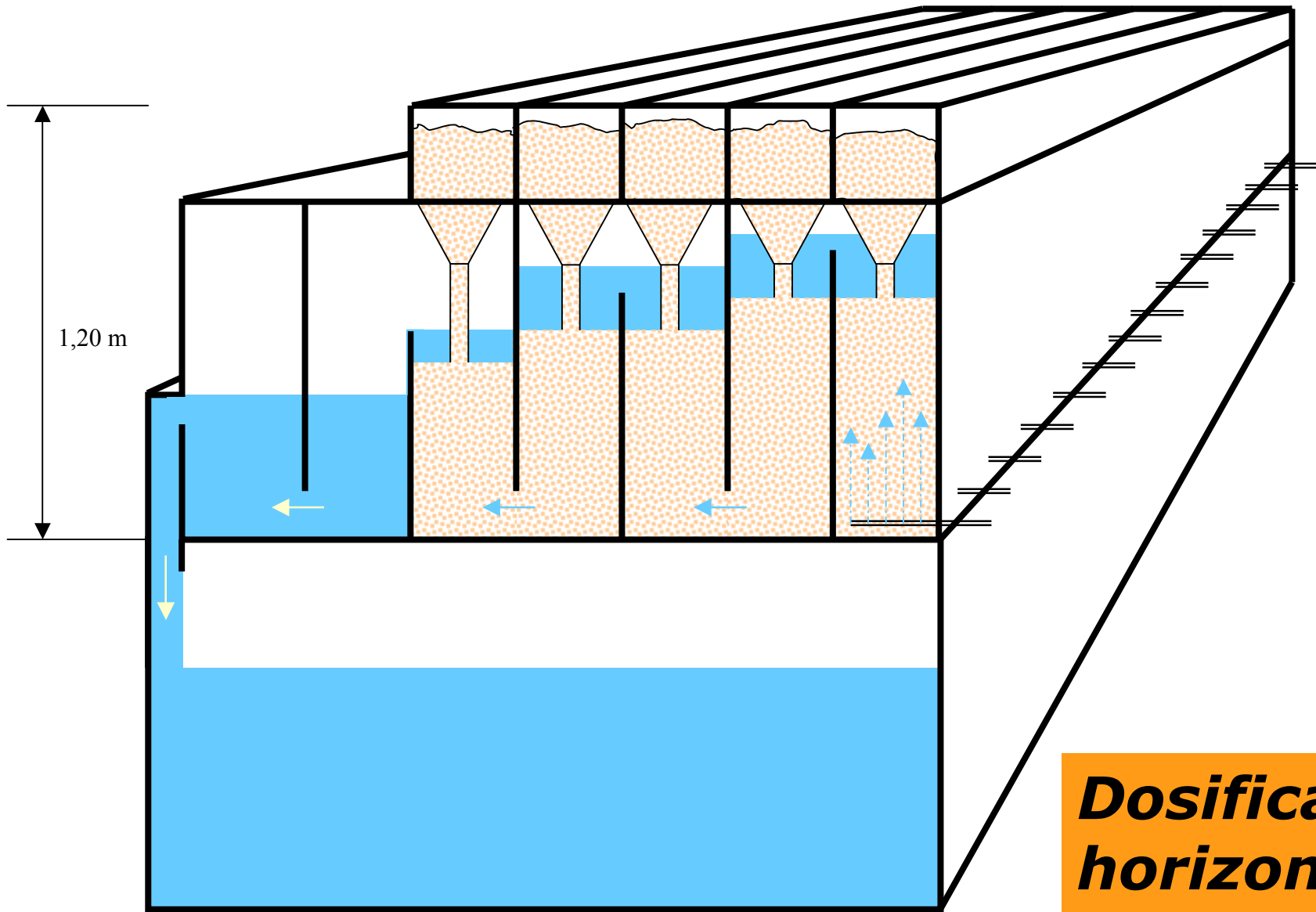


Investigación para el depósito
dosificador de carbonato cálcico



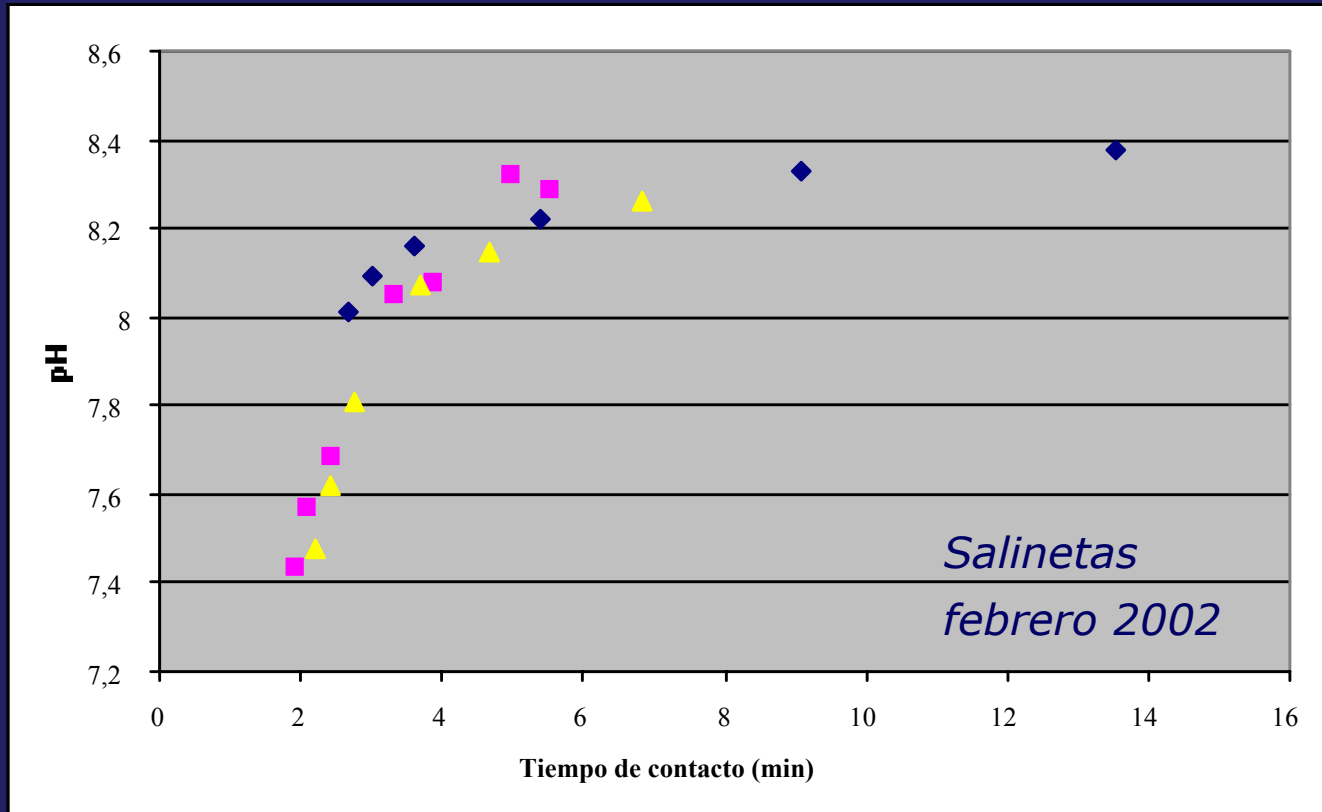
Depósito dosificador de carbonato cálcico tipo Aquatron[®] para 316 m³/d.





Dosificador horizontal de CaCO₃

Postratamiento del agua osmotizada con carbonato cálcico

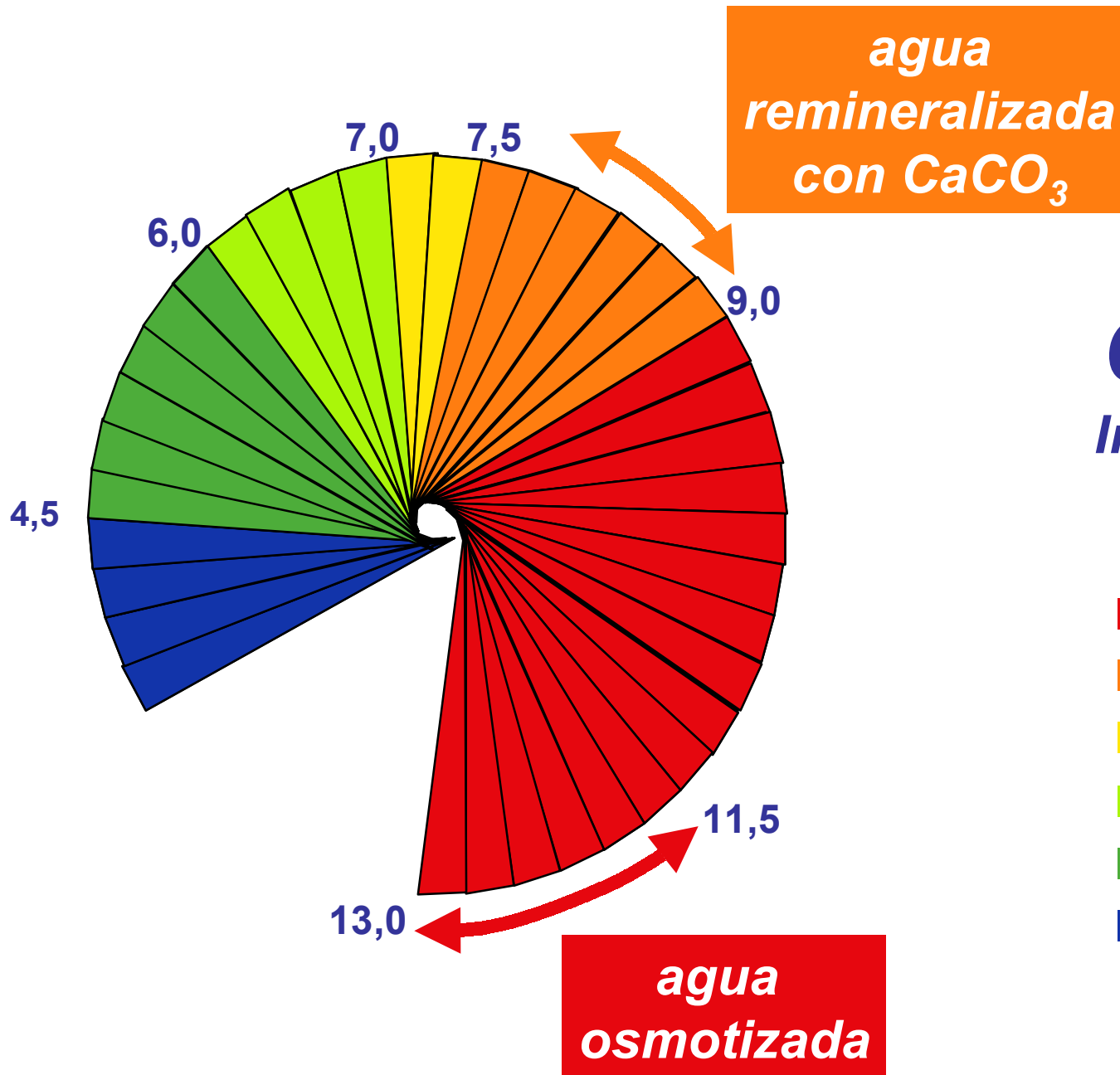


pretratamiento = bisulfito sódico (15 ppm)

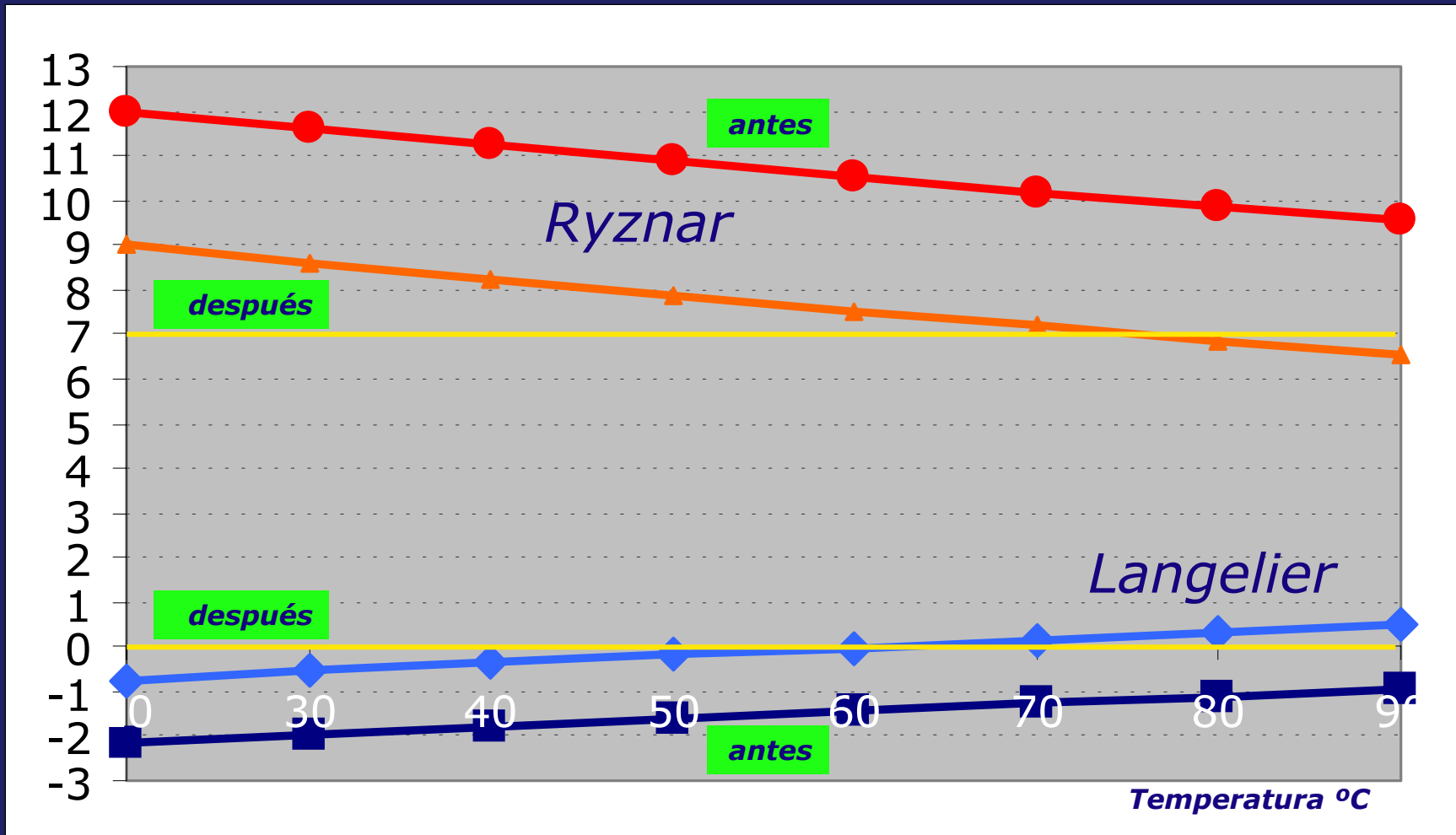
CO₂ en el agua producto = 45 ppm

CE del agua bruta = 48.700 μS/cm

material del lecho = carbonato cálcico (3 mm)



Efecto del postratamiento con carbonato cálcico en los índices de corrosión del agua





12

agua osmotizada

9

agua remineralizada

6

5

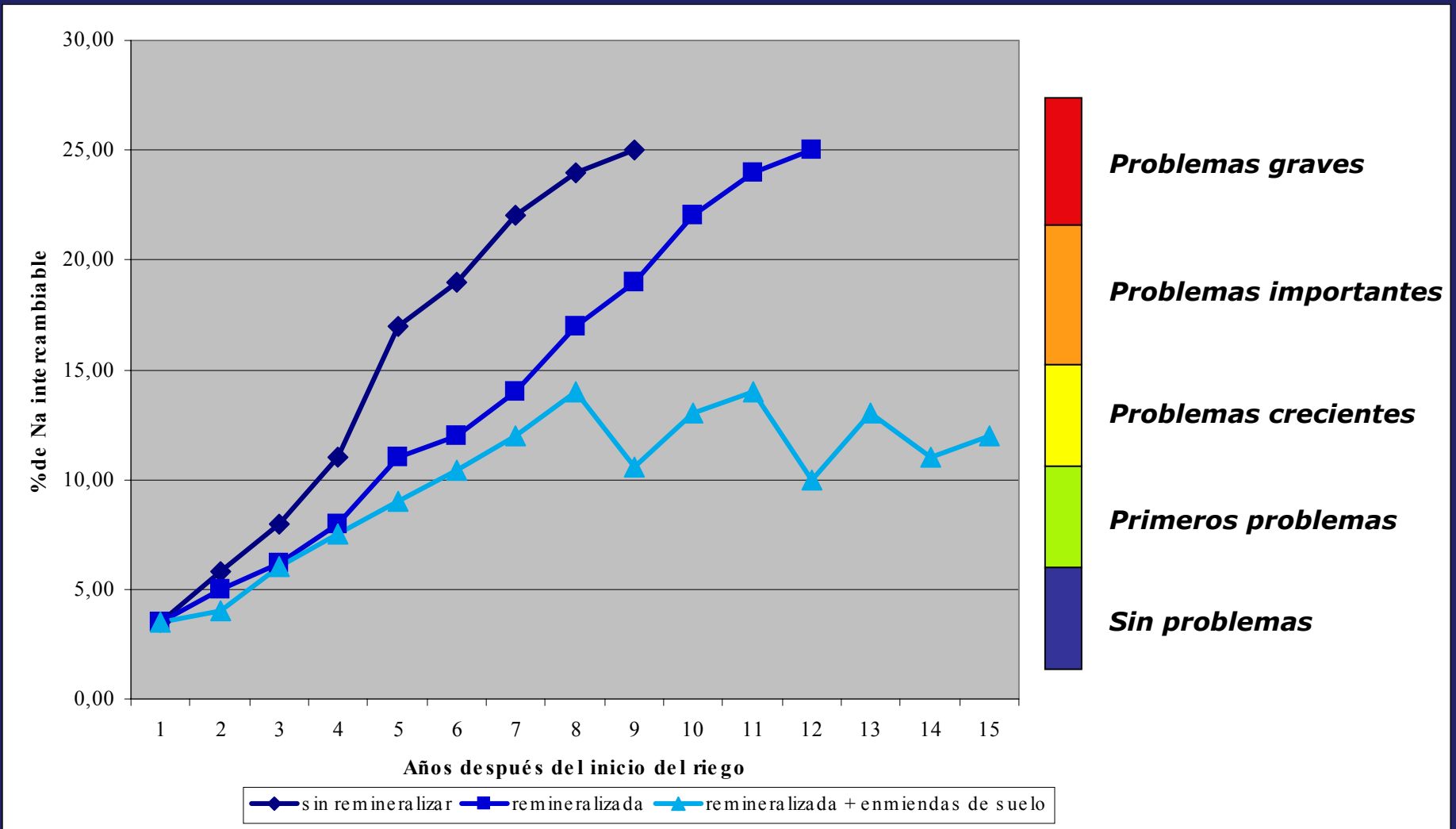
SAR

Índice de peligrosidad de sodio para el suelo y los cultivos

3

1

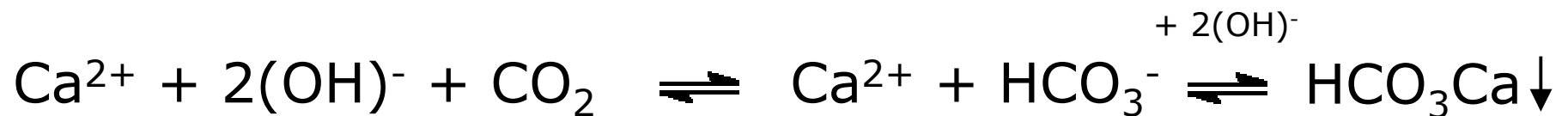
Efecto del postratamiento en la probable evolución de la acumulación de sodio en el suelo



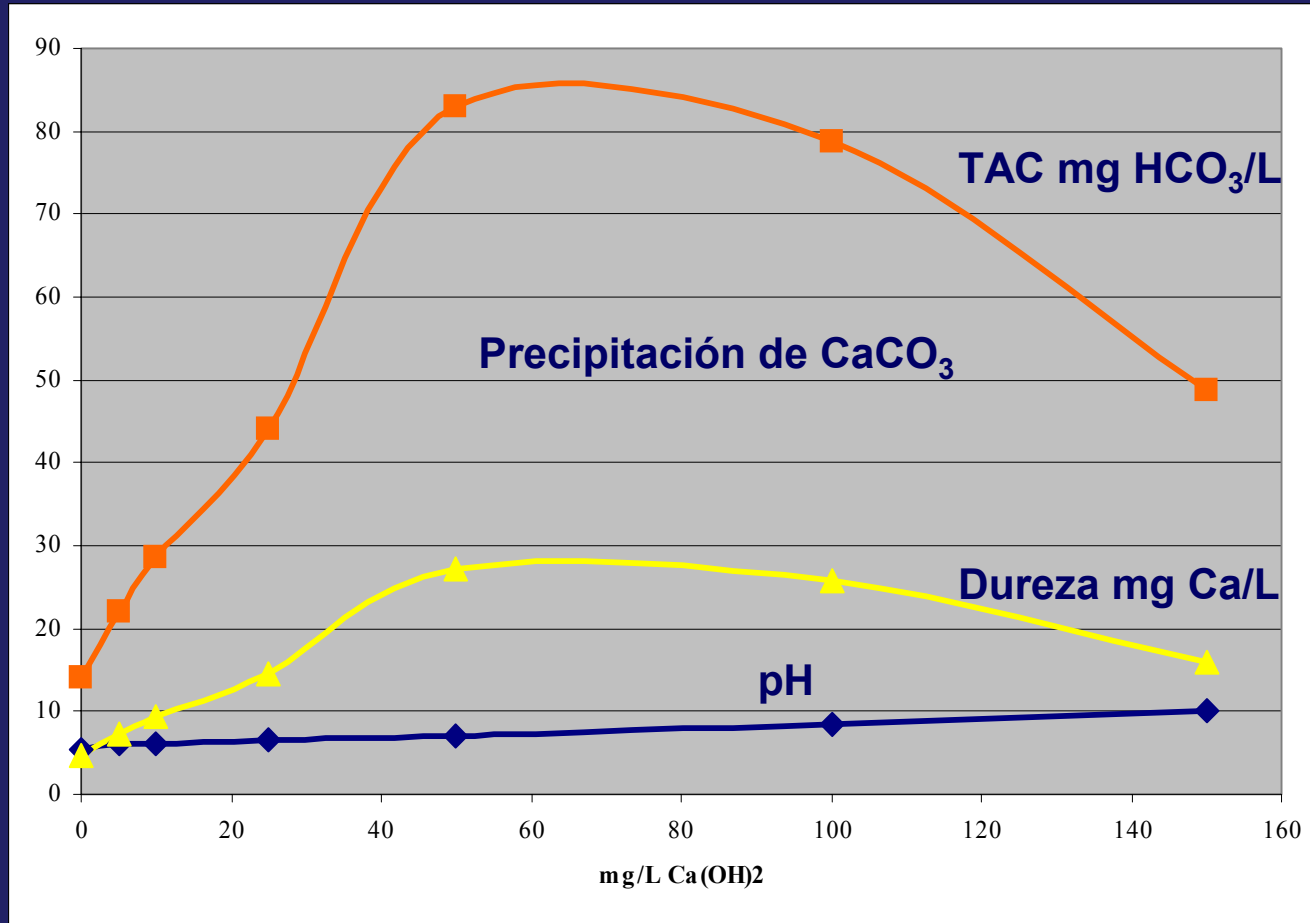
Postratamiento con carbonato cálcico



Postratamiento con hidróxido cálcico



Postratamiento del agua osmotizada con hidróxido cálcico



El Cortijo, 45 ppm CO_2 , noviembre 2002

Sensibilidad al Boro

sensibles
(0,5-1,0 mg/L)

vid
manzano
peral
naranja
limonero
ciruelo

menos sensibles
(1,0-2,0 mg/L)

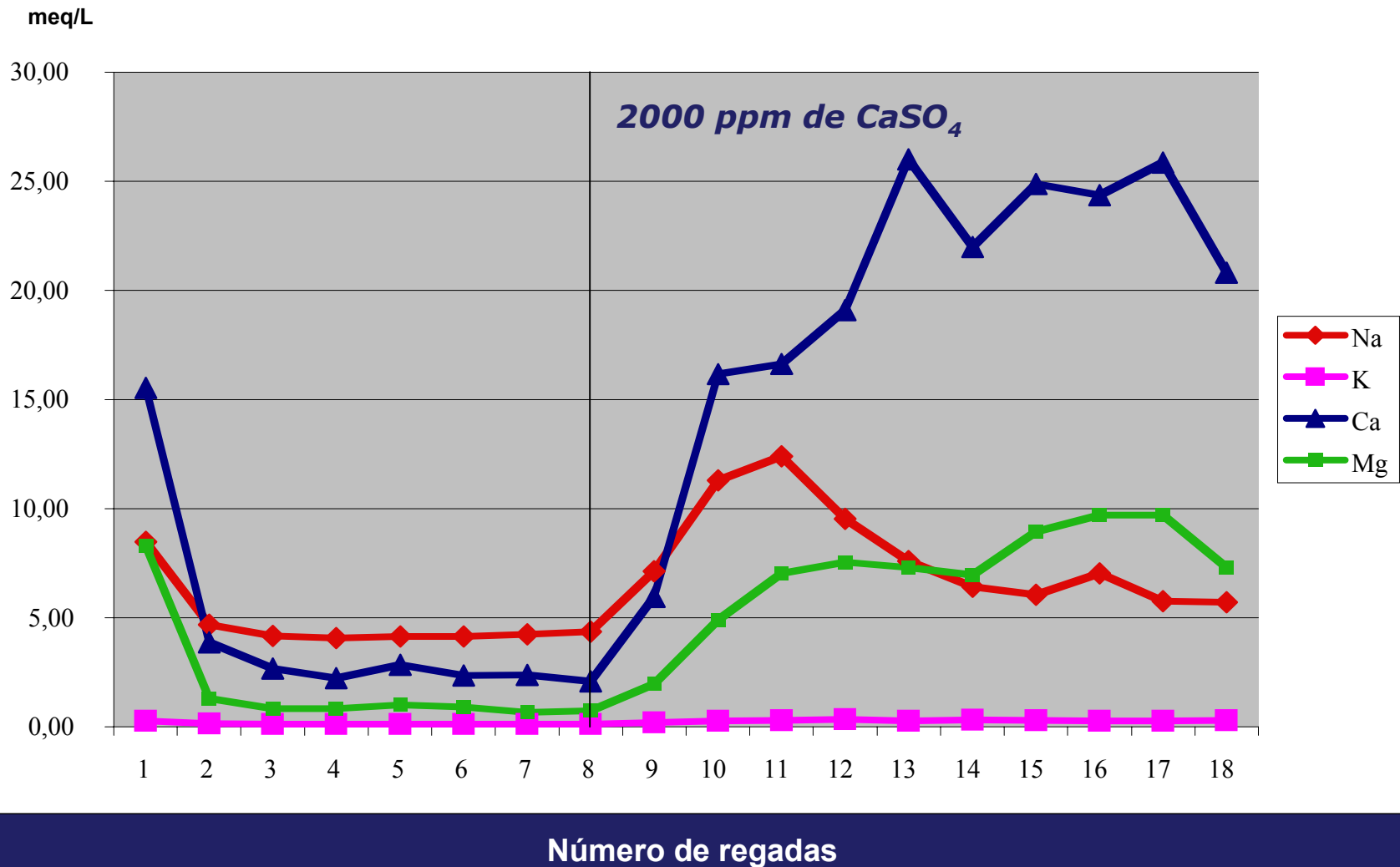
patatas
batatas
rábano
calabaza
trigo
maiz

resistentes
(2,0-4,0 mg/L)

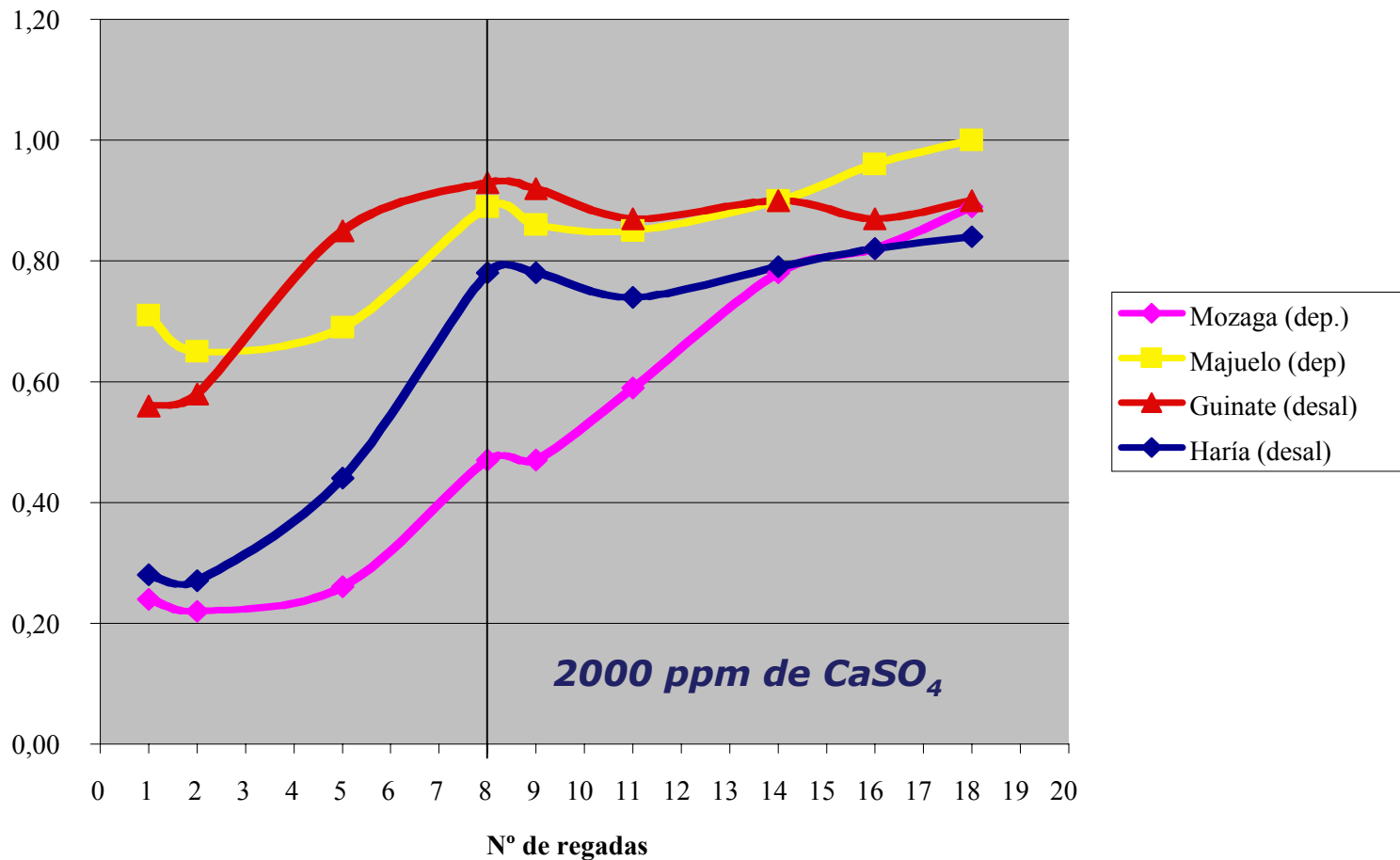
alfalfa
cebolla
col
lechuga
zanahoria
palmera canaria

Impacto de los riegos con agua osmotizada y yeso en la composición del agua de drenaje

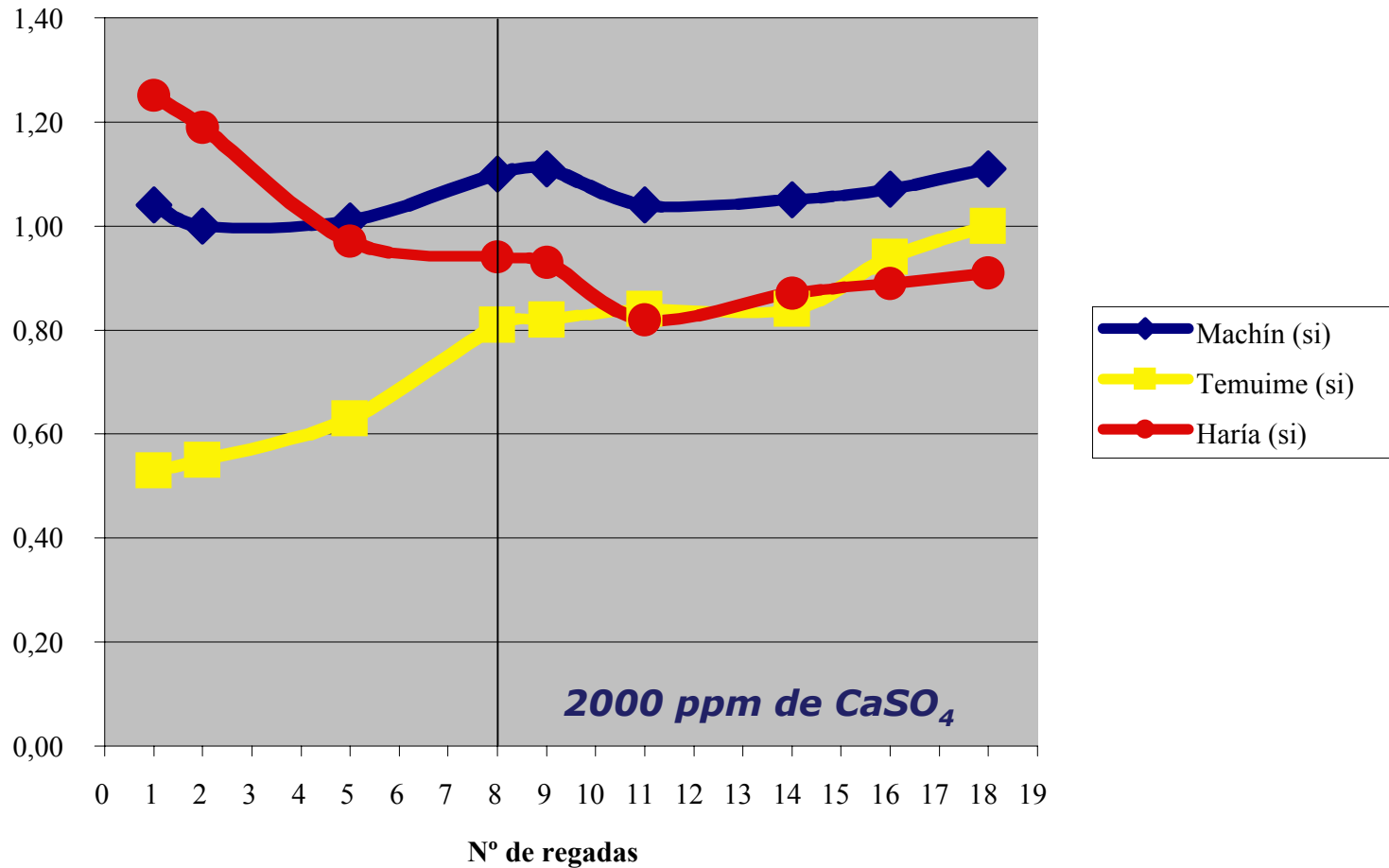
Haría (nunca regada)



*Impacto de los riegos con agua osmotizada y yeso en el contenido en boro del agua de drenaje
(suelos nunca regados)*



*Impacto de los riegos con agua osmotizada y yeso en el contenido en boro del agua de drenaje
(suelos varios años en regadíos)*



Recomendaciones prácticas para el postratamiento del agua osmotizada

El postratamiento debe aportar calcio para reducir el alto índice de peligrosidad de sodio.

Además del calcio, el postratamiento debe aumentar la alcalinidad para reducir la corrosión.

El postratamiento más recomendado es la dosificación de carbonato cálcico.

El aporte de carbonato cálcico debe hacerse preferiblemente a la salida de los bastidores para aprovechar el CO_2 libre del agua recién osmotizada.

La excesiva dosificación de carbonato cálcico y el exceso de temperatura puede producir incrustaciones en los goteros.

La dosificación sólo con hidróxido cálcico es menos eficaz y produce rápidamente la sobresaturación y la precipitación en forma de carbonato cálcico.

Recomendaciones agronómicas para el riego con agua osmotizada

Además del postratamiento con carbonato cálcico se recomiendan enmiendas anuales con CaSO_4 para evitar la sodificación de los suelos.

Se recomienda analizar la evolución de los suelos con análisis completos al menos una vez al año.

Para evitar los problemas de toxicidad de boro y cloro se recomienda:

- regar un 10% por encima de la ET del cultivo,*
- reducir la evaporación del suelo con alguna cobertura,*
- evitar los cultivos sensibles,*
- emplear preferiblemente riego por goteo.*

Para evitar carencias, aportar microelementos, en especial Fe, Zn y Mn sobre todo en suelos poco fértiles.



www.fccta.es