

UTILIZACIÓN DE CALCILON (SULFATO CÁLCICO DIHIDRATADO) EN ABONADO DE FONDO COMO ENMIENDA CÁLCICA.

**Dña M^a Teresa Lao Arenas
Dña Silvia Jimenez Becker
Dña Angeles Morales Sánchez
D. Rafael Jimenez Mejias
UNIDAD DE FITOTÉCNIA**

PROBLEMÁTICA DE LA ZONA “ LEVANTE ALMERIENSE”

La aparición de podredumbre apical (B.E.R.) en tomate se debe a una carencia de calcio a nivel de fruto, por lo tanto para evitar estos problemas se recomienda :

- Mantener un nivel de calcio en el suelo, y para ello se puede emplear **Calcilon**.
- Tener un buen equilibrio Ca/Mg , que en nuestras condiciones, con altos niveles de magnesio, **Calcilon** se ha comportado positivamente.
- Mantener un potencial hídrico total entre niveles de 300-500 KPa. Esto se puede conseguir actuando tanto sobre el potencial mátrico como osmótico, en este ultimo caso **Calcilón** ha mejorado este parámetro a través de la disminución significativa de la conductividad eléctrica de la solución del suelo.
- Mantener niveles de DPV (Deficit de presión de vapor) adecuados, puesto que interfiere en la traslocación de calcio dentro de la planta pudiendo provocar podredumbre apical en las mejores condiciones nutricionales del suelo.

MATERIALES Y MÉTODOS :

El ensayo de cultivo de tomate var. Daniela se ha realizado en la finca "La Granja" sita en La Cañada de San Urbano (Almería) y perteneciente al C.I.F.H. (Centro de Investigación y Formación Hortícola) durante la campaña 1996/1997.

- Instalaciones y equipo :

El invernadero utilizado es de estructura multitunel metálica con cubierta de polietileno con una superficie de 600 m^2 con orientación N-S.

El sistema de fertirriego está constituido por dos tanques de solución madre, un Venturi y el sistema de distribución, compuesto por líneas portagoteros con goteros tipo sobre línea de laberinto con un caudal de 3 l/h situados cada 0.5 m . El sistema trabaja con un coeficiente de uniformidad del 98%.

- Tratamientos y diseño estadístico :

Los tratamientos que se llevaron a cabo como abonado de fondo fueron los siguientes :

- Aportación de 1 kg/m^2 de Calcilon ($\text{SO}_4\text{Ca} \cdot 2 \text{ H}_2\text{O}$) (Tratamiento A)
- Aplicación de 1 kg/m^2 de Calcilon ($\text{SO}_4\text{Ca} \cdot 2 \text{ H}_2\text{O}$) y 0.5 kg/m^2 de superfosfato de cal $[(\text{PO}_4)_2 \text{ Ca}_3]$ (Tratamiento B)
- Aportación de 2 kg/m^2 Calcilon de ($\text{SO}_4\text{Ca} \cdot 2 \text{ H}_2\text{O}$) (Tratamiento C)
- Sin abonado de fondo. (Tratamiento D).

*Calcilon, según referencias de la casa comercial (Sulfato calcico del Mediterraneo), es un producto totalmente natural que se extrae directamente de yacimientos donde se encuentra en forma de yeso dihidratado ($\text{SO}_4\text{Ca} \cdot 2 \text{ H}_2\text{O}$) con un grado de pureza del 95 %.

Se ha utilizado un diseño estadístico en 4 bloques completos al azar con una repetición por tratamiento y bloque, cada repetición está constituida por una línea de cultivo, existiendo una separación de 1.5 m entre ellas. A continuación se presenta un croquis de la distribución de los distintos elementos del ensayo incluyendo dos líneas de bordura perimetrales.

Leyenda de la figura nº1 :

A : Tratamiento A.

B : Tratamiento B.

C : Tratamiento C.

D : Tratamiento D.

B' : Línea de bordura.

X : sonda de succión.

• : Tensiómetro.

• : Termohidrografo.

Prácticas culturales :

Preparación del terreno : el 31/10/96, la aplicación del abonado de fondo se hizo mediante la operación clásica en la zona de retranqueo sobre la línea de cultivo con una anchura de 0.5 m.

Plantación : Se llevó a cabo el 4/11/96 con un marco de plantación de 0.5 x 1.5 m².

Los tratamientos fitosanitario aplicados durante el cultivo se detallan en la tabla siguiente :

FECHA	PRODUCTO COMERCIAL	MATERIA ACTIVA	DOSIS	PLAGA
15/11/96	■ CONFIDOR 20 LS	Imidacloprid 20% LS.	0.05 cm ³ .l ⁻¹	Mosca
	■ CUPROSAN 311 SUPER D	30% Cu + 40% Zineb+10% Maneb PM	0.05 cm ³ .l ⁻¹	blanca. Mildiu.
26/11/96	■ VERTIMEC	Abamectina 1.8% P.E.	0.04 cm ³ .l ⁻¹	Minador
	■ AZUFRE COLOIDAL 80			
13/12/96	■ AZUFRE COLOIDAL 80	Azufre coloidal 80% P.M.	3 gr.l ⁻¹	Oidio
	■ AZUFRE COLOIDAL 80	Azufre coloidal 80% P.M.	3 gr.l ⁻¹	Oidio
3/1/97	■ AZUFRE COLOIDAL 80	Azufre coloidal 80% P.M.	3 gr.l ⁻¹	Oidio
	■ SYSTHANE 12 E	Miclobutanil 12% L.E.	0.6 cm ³ l ⁻¹	
10/1/97	■ AZUFRE COLOIDAL 80	Azufre coloidal 80% P.M.	3 gr.l ⁻¹	Oidio
	■ KARATHANE LC1	Dinocap 35% L.E.	0.5 gr.l ⁻¹	Oidio
	■ ROVRAL	Iprodiona 50% P.M.	1 gr.l ⁻¹	Botrytis
29/1/97	■ AZUFRE COLOIDAL 80	Azufre coloidal 80% P.M.	3 gr.l ⁻¹	Oidio
	■ ROVRAL	Iprodiona 50% P.M.	1 gr.l ⁻¹	Botrytis
20/2/97	■ AZUFRE COLOIDAL 80	Azufre coloidal 80% P.M.	3 gr.l ⁻¹	Oidio
	■ MANZATE DP50	Mancozeb 80% P.M.	3 gr.l ⁻¹	Mildiu
	■ ROVRAL	Iprodiona 50% P.M.	1 gr.l ⁻¹	Botrytis
	■ CONFIDOR 20 L S			Mosca
13/3/97	■ ROVRAL	Imidacloprid 20% L.S.	0.05 cm ³ l ⁻¹	Blanca
	■ AZUFRE COLOIDAL 80	Iprodiona 50% P.M.	1 gr.l ⁻¹	Botrytis
	■ DICARZOL	Azufre coloidal 80%	3 gr.l ⁻¹	Oidio
	■ DICARZOL	Formetanato 50% P.S.	1 gr.l ⁻¹	Trips
11/4/97	■ ROVRAL	Iprodiona 50% P.M.	1 gr.l ⁻¹	Botytris
	■ AZUFRE COLOIDAL 80	Azufre coloidal 80% P.M.	3 gr.l ⁻¹	Oidio
	■ CONFIDOR 20 L S	Imidacloprid 20% L.S.	0.05 cm ³ l ⁻¹	Mosca
	■ DELFIN	Bacillus thuringiensis (Var. Kurstaki)(Cepa SA-11) 32%G.M	0.75 gr.l ⁻¹	Blanca Lepidópteros
25/4/97	■ SYSTHANE 12 E	Miclobutanil 12% L.E.	0.6 cm ³ l ⁻¹	Oidio
	■ AZUFRE COLOIDAL 80	Azufre coloidal 80% P.M	3 gr.l ⁻¹	Mosca
	■ CONFIDOR 20 L S	Imidacloprid 20% L.S.	0.05 cm ³ l ⁻¹	Blanca
	■ DELFIN	Bacillus Thuringiensis (Var.Kurstaki)(Cepa SA-11) 32% G.M.	0.75 gr.l ⁻¹	Lepidópteros
9/5/97	■ VERTIMEC	Abamectina 1.8% P.E.	0.04 cm ³ l ⁻¹	Mosca
	■ AZUFRE COLOIDAL 80	Azufre coloidal 80% P.M.	3 gr.l ⁻¹	Blc
	■ ATEMI 10 LS	Ciproconazol 5% L.E.	0.3 gr.l ⁻¹	Oidio

TABLA 1. Tratamientos fitosanitario.

También se utilizaron como métodos preventivos trampas cromáticas colocadas en las bandas del invernadero e interior del cultivo.

Fertirriego : La frecuencia de riego empleada estaba determinada por las lecturas tensiométricas superiores a 10cb , con dosis de 2 litros/m². Las soluciones nutritivas aplicadas se calcularon en función del análisis de agua , los requerimientos del cultivo y estatus nutricional de la solución del suelo. En todo caso los niveles de calcio de las soluciones nutritivas corresponden a los niveles del agua de riego, es decir no se aportó ningún abono calcico en fertirriego durante el cultivo.

Cuajado de frutos : Para inducir la fructificación se aplicó el 23/12/96 Procarpil en pulverización sobre el primer ramillete floral . Posteriormente se utilizó un vibrador manual.

-Control del ensayo :

- El control de la temperatura y humedad relativa se midió mediante la utilización de un termohigrógrafo (JULES RICHARD INSTRUMENTS S.A.,J.R.I.), instalado en una casetilla de madera de color blanco a una altura de 1,5 m del nivel del suelo.

- Control nutricional :

*A nivel de suelo : se realizó mediante el empleo de sondas de succión, (colocadas el 14-11-96), instalándose una sonda por repetición , con un total de 16 sondas de succión en el invernadero. El proceso de recogida de la solución del suelo fué el siguiente: se cargó la sonda, con una depresión de 70 cbar, 24 horas antes del siguiente riego y se recogió la muestra un momento antes del riego. Esta operación se realizaba quincenalmente, de las muestras obtenidas se determinaban los macroelementos, C.E. y pH.

*A nivel foliar : se realizó un muestreo constituido por 32 muestras (cada una de ellas constituida por 5 hojas completas de plantas elegidas al azar por tratamiento) . La mitad de hojas adultas y la otra mitad de brotes apicales. El muestreo se realizo en el período de mayor producción (16-5-96).

- Control de producción : Se realizaron las recolecciones oportunas, en las que se calibraron y pesaron todos los frutos obtenidos agrupandose por categorías comerciales (GG, G, M, MM y destrío).

RESULTADOS :

Control ambiental : Basándonos en los datos de temperatura y humedad relativa obtenidos mediante el termohidrografo y con las ecuaciones $e_s=0.61078 \exp(17,269T/T+237,3)$, $DPV=e_s-e_a$ y $RH =e_a/e_s \cdot 100$ (donde e_s es la presión de saturación de vapor de agua a la temperatura ambiente T , e_a la presión parcial de vapor de agua en el aire, RH la humedad relativa) hemos calculado el déficit de presión de vapor (DPV) del invernadero durante el cultivo, observando que la aparición no significativa de blossom end rot (menor del 0.5 % en todos los tratamientos), corresponde a valores de DPV (Máximo, medio, mínimo) superiores a 1.5 KPa. En fecha 24/04/97.

En la gráfica n°1 se representa la evolución de DPV a lo largo del cultivo.

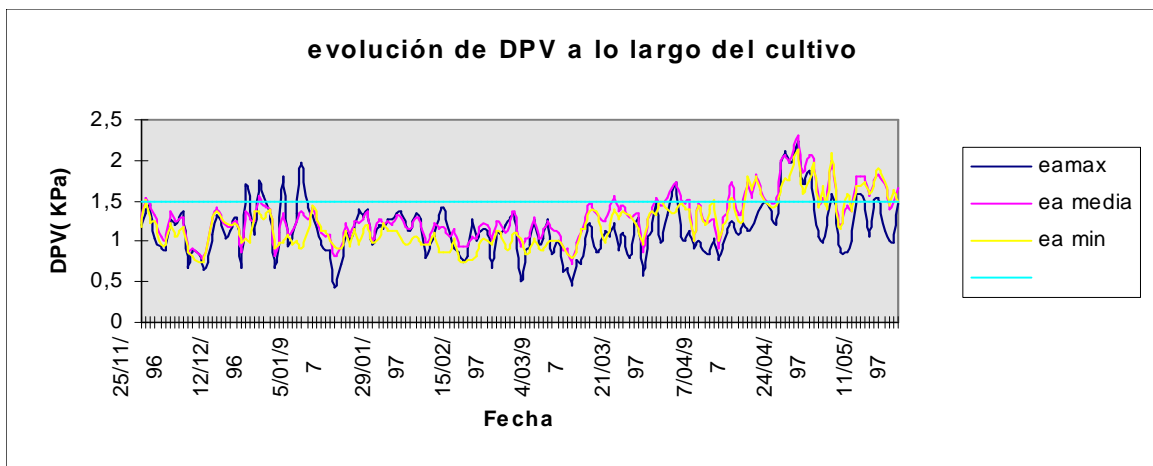


Gráfico n°1 Evolución del DPV.

Control de fertirriego : El consumo de agua a lo largo del cultivo ha sido de 265.6 l/m².

En la gráfica n°2 se muestra el consumo acumulado de agua a lo largo del cultivo.

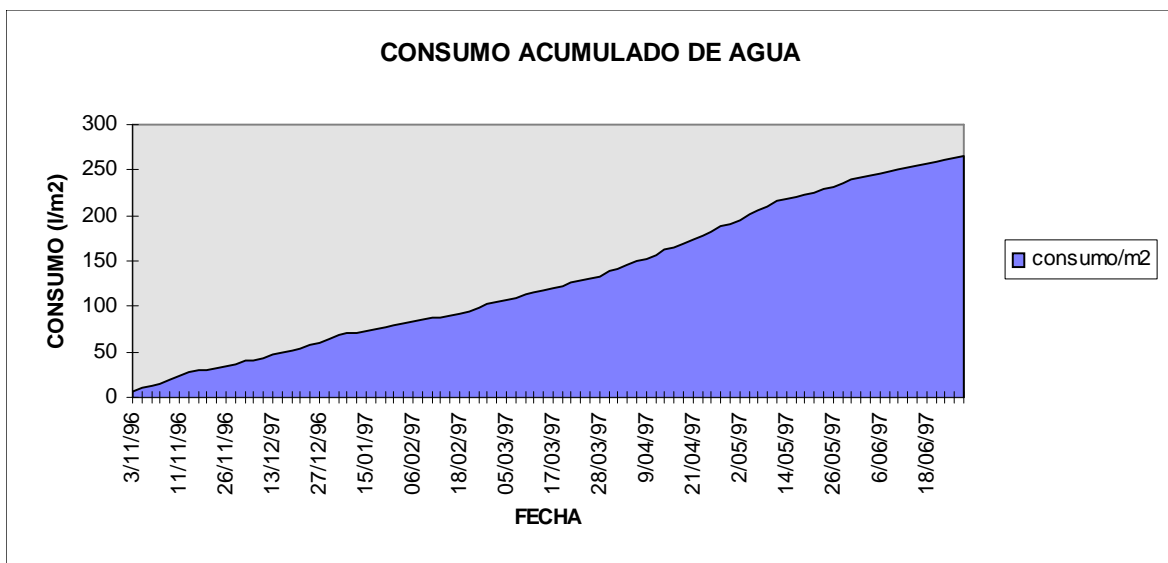


Gráfico n°2 Consumo aculado de agua.

En el gráfico n°3 se representa el potencial hídrico total (Ψ_t) a lo largo del cultivo. El potencial hídrico total es la suma de :

$$\Psi_t = \Psi_m + \Psi_g + \Psi_0$$

con el tensiometro se mide $\Psi_m + \Psi_g$ y con la C.E. medida a través de la sonda de succión y la ecuación propuesta por Rawlins en 1981, $\Psi_0 = -42.C.E. (ms\ cm^{-1}) - 0.16.C.E.^2$ medimos Ψ_0 . La suma de ambos parámetros constituye Ψ_t .

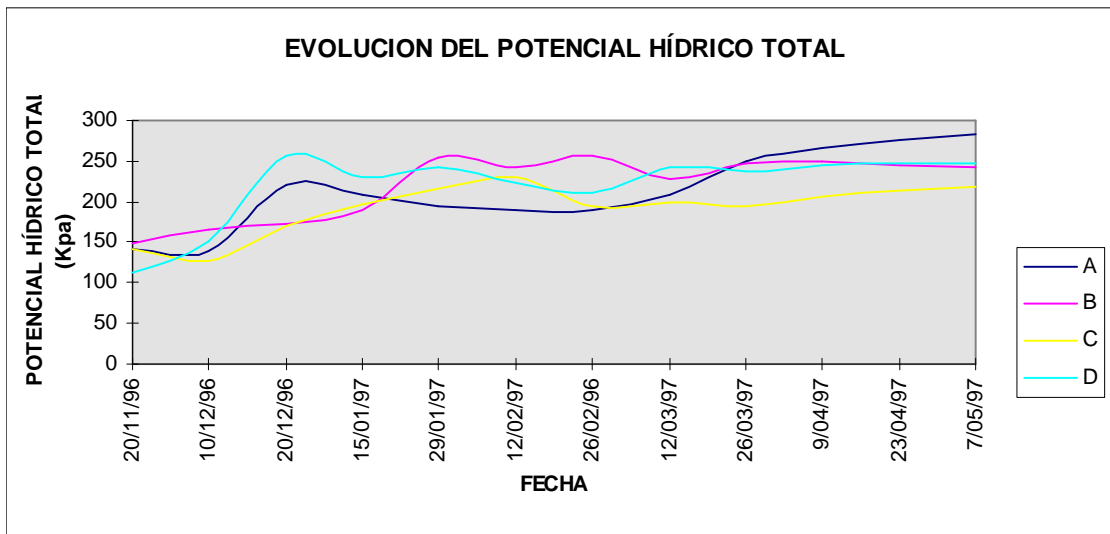


Gráfico n°3 Evolución del potencial hídrico total.

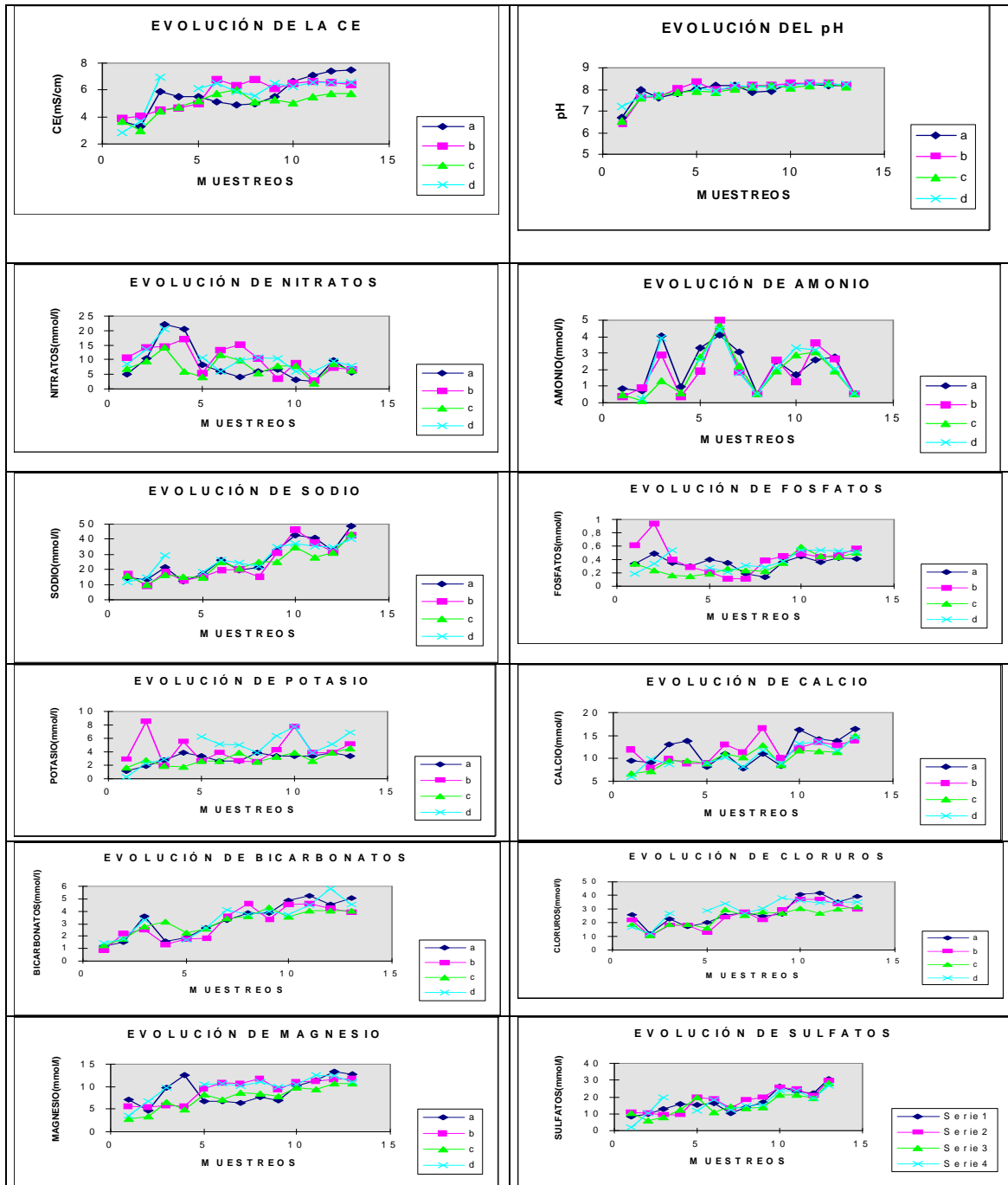
En la tabla n°1 se presentan los análisis tanto de agua como de solución nutritiva empleados a lo largo del ensayo.

	FECHA	pH	C.E.	NO ₃ ⁻	H ₂ PO ₄	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	SO ₄ ⁻	HCO ₃ ⁻	Na ⁺	Cl ⁻
AGUA		7.13	3.6	2.27	0.00	0.26	8.00	7.13	10.0	3.46	21.74	22.25
S.N.1	26-11-96	7.00	3.72	2.27	1.00	0.26	7.34	7.97	10.5	2.42	21.74	22.50
S.N.2	13-12-96	6.8	4.20	10.2	0.00	6.26	7.35	7.13	10.5	3.52	22.50	21.25
S.N.3	17-1-97	7.08	4.00	7.27	1.00	4.99	7.22	7.13	10.0	3.75	20.00	22.5
S.N.4	10-4-97	7.00	4.50	7.27	1.00	8.99	7.43	9.35	11.5	3.80	20.00	22.50

TABLA 2 Análisis de agua y soluciones nutritivas utilizadas durante el ensayo (mmol.l⁻¹;C.E. en mS.cm⁻¹ a 25°C).

Control nutricional :

- Solución de suelo : a continuación se presentan los valores médios por tratamiento de cada uno de los parámetros analíticos de la solución del suelo obtenida a través de sonda de succión a lo largo del cultivo.



Gráfica nº4. Parámetros nutricionales a lo largo del cultivo.

El análisis estadístico de los datos correspondientes a la gráfica nº4 se presenta en el anejo I del cual hemos extraído la tabla nº 3 donde se presentan tanto los valores medios de cada parámetro nutricional por tratamiento y su comparación con el testigo a través del análisis de mínimas diferencias significativas (LSD).

	A	A	B	B	C	B	TESTIGO
	MEDIAS	LSD	MEDIAS	LSD	MEDIAS	LSD	MEDIAS
PH	7,8708334	-	7,77277756	-	7,9516263	-	8,08912659
CE	5,62305546	0,035*	5,56144428	0,019*	5,12962627	0,003*	6,28997374
NIT	9,27041245	-	11,5380268	-	8,64468384	-	9,65322113
AMO	1,96790123	-	2,11111116	-	1,62373734	-	2,00029397
FOS	0,35772401	-	0,34888887	-	0,31171066	-	0,39770439
POT	3,06964946	0.00 0*	2,78481483	0.000*	3,14117765	0.000*	6,33027887
CAL	12,2170973	-	11,7729445	-	10,5618353	-	12,2679501
MG	8,69756985	0.002*	8,83972263	0.017*	8,01021671	0.000*	11,0785189
SUL	17,0322495	-	16,6902599	-	14,9914427	-	18,1100082
BIC	3,08727217	-	2,99603343	-	3,09453344	-	3,90712428
NA	26,6509418	-	26,6724644	-	23,7605515	-	31,9277668
CL	28,1444435	-	27,2666664	-	24,5487366	-	33,1157417
Ca/Mg	1.45	0.005*	1.39	0.080	1.46	0.004*	1.12

TABLA 3. Análisis estadístico. (*) diferencias significativas para $p < 0.05$ de los tratamientos con el testigo.

- A nivel foliar :

1-Hojas adultas :

A continuación se presenta la tabla de valores medios de nutrientes en hojas adultas en % de materia seca, así como el analisis de varianza, no encontrando ninguna diferencia significativa entre tratamientos .

	A	B	C	D
NITROGEN	2,38669991	2,67475009	2,4690001	2,30439997
SODIO	0,55000001	0,52499998	0,55000001	0,55000001
POTASIO	1,92499995	1,82500005	2,09999999	1,92499995
FOSFORO	0,2295	0,23375	0,242	0,22925
CALCIO	6,77250004	7,22499999	6,62750006	6,59999999
MAGNESIO	1,10249996	1,125	1,01750004	1,08249998

TABLA4. Valores medias de los nutrientes.

2- Brotes apicales : a continuación se presentan los valores medios del análisis de hojas jóvenes expresados en %. El análisis de varianza (anejo n°2) no presenta diferencias significativas.

	A	B	C	D
NITROGEN	5,5964	5,39065	4,51004	4,6088
SODIO	0,125	0,125	0,15	0,15
POTASIO	1,875	2,425	2,675	2,525
FOSFORO	0,39825	0,498	0,5645	0,563
CALCIO	0,533333333	0,63	0,7325	0,6425
MAGNESIO	0,33666667	0,3575	0,4	0,3825

TABLA 5. Niveles medios de nutrientes.

- Producción :

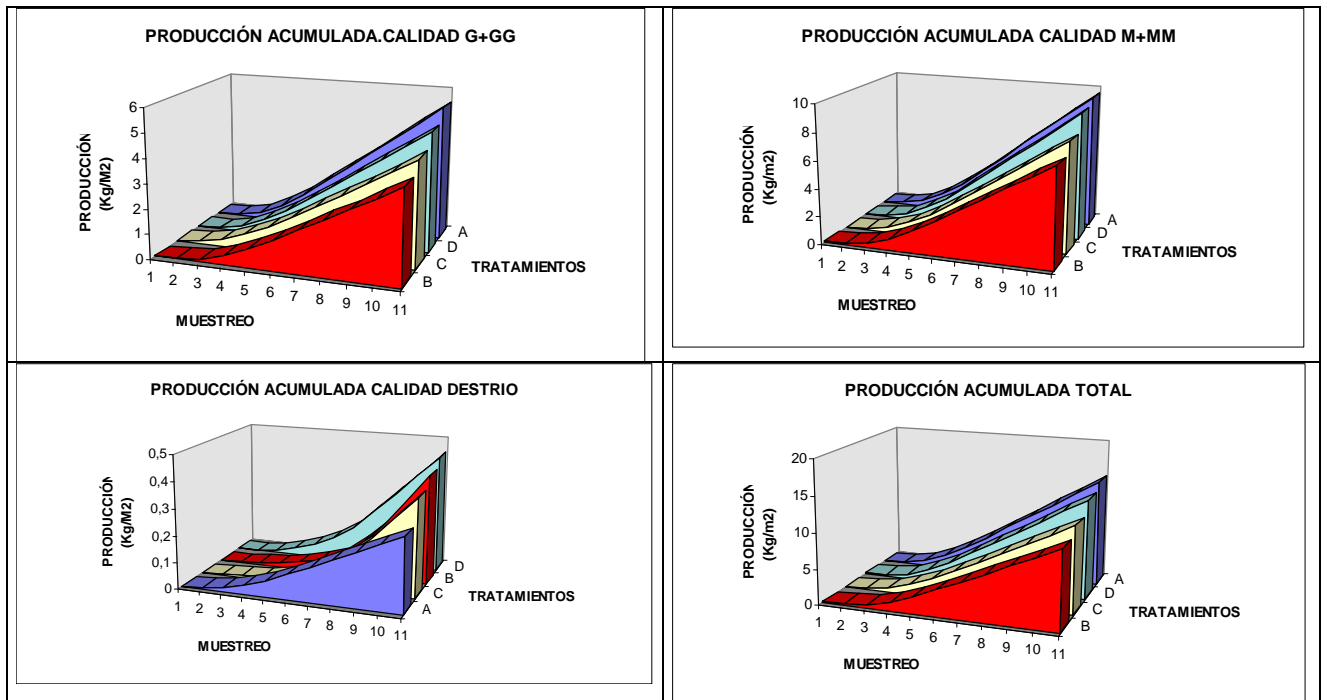
En la tabla n°6 presenta los datos medios acumulados por tratamiento de la producción para las distintas calidades y destrio. El estudio estadístico (anejo III) no presenta diferencias significativas entre tratamientos para las distintas calidades.

TRATAMIENTOS	A	B	C	D (Testigo)
GG+G	5,48223511	3,79022357	4,30804502	4,90646567
MM+M	9,59453647	7,11718279	7,89592995	9,11202826
DESTRIO	0,27775262	0,41247831	0,36887068	0,44258425
TOTAL*	15,0767716	10,9074064	12,1754035	14,0184939

TABLA6. Valores medios acumulados de la producción (Kg/m²).

* La producción total corresponde a las calidades GG+G+M+MM. Sin tener en cuenta el destrio.

Seguidamente representamos la producción acumulada por calidad en función de muestreo y tratamientos.



Gráfica nº 5. Comparación de la producción acumulada por calidades para los distintos tratamientos.

CONCLUSIONES :

- La aplicación de Ca en fondo disminuye la salinidad global de la solución del suelo obtenida mediante sondas de succión medida a través de la C.E.
- Se observa un desplazamiento de los cationes del suelo Na, K y Mg por el calcio aportado en el abonado de fondo, presentando diferencias significativas tanto en el potasio como en el magnesio. Esto repercute en la relación **Ca/Mg** que presenta diferencias significativas frente al testigo (tratamiento D) con los tratamientos (A y C) en el que se empleó como emienda calcica **Calcilon** en distintas dosis (1 y 2 Kg /m²).
- El pH no presenta diferencias significativas en ningún caso como cabía esperar, ya que tanto el anión como el catión proceden de ácido y base fuerte y el complejo de cambio está saturado por bases.
- La concentración de sulfatos en la solución del suelo en los distintos tratamientos no presenta diferencias significativas.
- La producción, teniendo en cuenta las distintas calidades, no presenta diferencias significativas en los distintos tratamientos.

RECOMENDACIONES :

- se puede utilizar Calcilon en dosis de 1 o 2 Kg /m², sin riesgo para el cultivo en condiciones similares.
- Calcilón se ha comportado eficazmente en el control de la C.E. de la solución del suelo.
- Calcilón se ha mostrado eficaz para mejorar la relación Ca/Mg en suelos con exceso de Mg.
- No presentado ningún efecto sobre el nivel de nitratos ni sulfatos.
- Se debe vigilar la fertilización potásica para evitar posibles deficiencias.
- Este trabajo corresponde a un solo año y dadas las características de este producto y su lenta actuación sobre el suelo. Se recomienda proseguir estos ensayos al menos 2 ó 3 años más.

ANEJO I. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS PARÁMETROS NUTRICIONALES DE LA SOLUCIÓN DE SUELO.

Análisis de varianza y test de mínimas diferencias significativas (LSD) de los tratamientos en comparación con el testigo. Este test se realizó cuando el análisis de varianza de los tratamientos x bloques, presentaba diferencias significativas para $p < 0.05$.

Summary of all Effects; design: (calci4b.sta)

pH

1-TRAT, 2-BLOQUE

	df	MS	df	MS		
	Effect	Effect	Error	Error	F	p-level
1	3	0,36285567	112	0,27848282	1,30297327	0,27706411
2	2	0,02323481	6	0,10112914	0,22975385	0,80141133
12	6	0,10112914	112	0,27848282	0,36314318	0,90080029

Summary of all Effects; design: (calci4b.sta)

C.E.

1-TRAT, 2-BLOQUE

	df	MS	df	MS		
	Effect	Effect	Error	Error	F	p-level
1	3	6,22130299	112	1,96889341	3,15979671	0,02748976
2	2	8,72879601	6	3,72145224	2,3455348	0,17676257
12	6	3,72145224	112	1,96889341	1,89012372	0,08859798

Summary of all Effects; design: (calci4b.sta)

NIT

1-TRAT, 2-BLOQUE

	df	MS	df	MS		
	Effect	Effect	Error	Error	F	p-level
1	3	34,6275749	101	28,5050449	1,2147876	0,30830359
2	2	88,5668335	6	65,7911606	1,34618127	0,3288821
12	6	65,7911606	101	28,5050449	2,30805326	0,039522

Summary of all Effects; design: (calci4b.sta)

AMO

1-TRAT, 2-BLOQUE

	df	MS	df	MS		
	Effect	Effect	Error	Error	F	p-level
1	3	1,52493834	112	2,31975937	0,6573692	0,57998997
2	2	3,87836838	6	1,08997893	3,55820489	0,09572135
12	6	1,08997893	112	2,31975937	0,46986723	0,82941943

FOS

Summary of all Effects; design: (calci4b.sta)

1-TRAT, 2-BLOQUE

df	MS	df	MS
----	----	----	----

	Effect	Effect	Error	Error	F	p-level
1	3	0,0341975	108	0,02570965	1,33014238	0,26840416
2	2	0,01681595	6	0,01392303	1,20777905	0,36241403
12	6	0,01392303	108	0,02570965	0,54154891	0,77555764

Summary of all Effects; design: (calci4b.sta)
1-TRAT, 2-BLOQUE

POT

	df	MS	df	MS	F	p-level
Effect	Effect	Error	Error			
1	3	48,4095459	108	4,19873762	11,5295477	1,2889E-06
2	2	9,71065044	6	18,4565639	0,52613533	0,61583853
12	6	18,4565639	108	4,19873762	4,39574146	0,00051691

Summary of all Effects; design: (calci4b.sta)
1-TRAT, 2-BLOQUE

CA

	df	MS	df	MS	F	p-level
Effect	Effect	Error	Error			
1	3	12,3626423	105	13,0801964	0,94514191	0,4216828
2	2	63,954052	6	32,8958473	1,94413745	0,22340463
12	6	32,8958473	105	13,0801964	2,51493549	0,02583336

Summary of all Effects; design: (calci4b.sta)
1-TRAT, 2-BLOQUE

MG

	df	MS	df	MS	F	p-level
Effect	Effect	Error	Error			
1	3	42,1914482	105	8,98810196	4,69414473	0,00407457
2	2	39,1230316	6	5,50229263	7,11031485	0,02612581
12	6	5,50229263	105	8,98810196	0,61217511	0,72010165

Summary of all Effects; design: (calci4b.sta)
1-TRAT, 2-BLOQUE

SUL

	df	MS	df	MS	F	p-level
Effect	Effect	Error	Error			
1	3	31,108778	112	64,2838516	0,48392835	0,69412154
2	2	174,699738	6	54,8694763	3,1839149	0,11417558
12	6	54,8694763	112	64,2838516	0,8535499	0,53153169

Summary of all Effects; design: (calci4b.sta)
1-TRAT, 2-BLOQUE

BIC

df	MS	df	MS
----	----	----	----

	Effect	Effect	Error	Error	F	p-level
1	3	3,46644378	112	2,20410132	1,57272434	0,19996999
2	2	0,38146964	6	1,52248418	0,25055736	0,78612256
12	6	1,52248418	112	2,20410132	0,69075054	0,65750879

Summary of all Effects; design: (calci4b.sta)

NA

1-TRAT, 2-BLOQUE

	df	MS	df	MS	F	p-level
Effect	Effect	Error	Error			
1	3	291,171417	105	139,368073	2,08922625	0,106079
2	2	206,579147	6	37,5767441	5,49752665	0,04400339
12	6	37,5767441	105	139,368073	0,26962233	0,94997305

Summary of all Effects; design: (calci4b.sta)

CL

1-TRAT, 2-BLOQUE

	df	MS	df	MS	F	p-level
Effect	Effect	Error	Error			
1	3	250,406418	109	94,5635986	2,64802098	0,05257155
2	2	73,7281036	6	97,286232	0,75784731	0,50879914
12	6	97,286232	109	94,5635986	1,02879155	0,41061875

Summary of all Effects; design: (calci4b.sta)

Ca/Mg

1-TRAT, 2-BLOQUE

	df	MS	df	MS	F	p-level
Effect	Effect	Error	Error			
1	3	0,56334901	105	0,1601873	3,51681447	0,01772911
2	2	0,17727213	6	0,31178972	0,5685631	0,59413296
12	6	0,31178972	105	0,1601873	1,9464072	0,08006459

	A	A	B	B	C	B	TESTIGO
	MEDIAS	LSD	MEDIAS	LSD	MEDIAS	LSD	MEDIAS
PH	7,8708334	-	7,77277756	-	7,9516263	-	8,08912659
CE	5,62305546	0,035*	5,56144428	0,019*	5,12962627	0,003*	6,28997374
NIT	9,27041245	-	11,5380268	-	8,64468384	-	9,65322113
AMO	1,96790123	-	2,11111116	-	1,62373734	-	2,00029397
FOS	0,35772401	-	0,34888887	-	0,31171066	-	0,39770439
POT	3,06964946	0.00 0*	2,78481483	0.000*	3,14117765	0.000*	6,33027887
CAL	12,2170973	-	11,7729445	-	10,5618353	-	12,2679501
MG	8,69756985	0.002*	8,83972263	0.017*	8,01021671	0.000*	11,0785189
SUL	17,0322495	-	16,6902599	-	14,9914427	-	18,1100082
BIC	3,08727217	-	2,99603343	-	3,09453344	-	3,90712428
NA	26,6509418	-	26,6724644	-	23,7605515	-	31,9277668
CL	28,1444435	-	27,2666664	-	24,5487366	-	33,1157417
Ca/Mg	1.45	0.005*	1.39	0.080	1.46	0.004*	1.12

ANEJO N° II .ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS PARÁMETROS NUTRICIONALES A NIVEL FOLIAR.

Hojas adultas :

Analysis of Variance (adultas.sta)

Marked effects are significant at $p < .05000$

	SS	df	MS	SS	df	MS	F	p
	Effect	Effect	Effect	Error	Error	Error		
NITROGEN	0,30310473	3	0,10103491	3,6237101	12	0,3019758	0,33457944	0,80064171
SODIO	0,001875	3	0,000625	0,3375	12	0,028125	0,02222222	0,99526198
POTASIO	0,156875	3	0,05229167	1,7225	12	0,14354167	0,36429608	0,78002852
FOSFORO	0,00042525	3	0,00014175	0,0494765	12	0,00412304	0,03437996	0,99100505
CALCIO	1,003925	3	0,33464167	12,35305	12	1,02942083	0,32507761	0,80726665
MAGNESIO	0,02571875	3	0,00857292	0,858325	12	0,07152708	0,11985553	0,94666617

Brotos apicales

Analysis of Variance (brotosap.sta)

Marked effects are significant at $p < .05000$

	SS	df	MS	SS	df	MS	F	p
	Effect	Effect	Effect	Error	Error	Error		
NITROGEN	3,5943818	3	1,19812727	25,61577	12	2,1346475	0,5612764	0,65070358
SODIO	0,0025	3	0,00083333	0,075	12	0,00625	0,13333333	0,93831844
POTASIO	1,46	3	0,48666667	5,11	12	0,42583333	1,14285714	0,37133088
FOSFORO	0,07338119	3	0,0244604	0,26641975	12	0,02220165	1,10173795	0,38632449
CALCIO	0,06875667	3	0,02291889	0,21981667	11	0,01998333	1,14690019	0,37322605
MAGNESIO	0,00815667	3	0,00271889	0,01961667	11	0,00178333	1,52461059	0,26284832

ANEJO N° III. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS DE PRODUCCIÓN.

El análisis estadístico de la producción en función de los tratamientos y bloques para las calidades (G+GG, M+MM, destrío y producción total). Se observa que no hay diferencias significativas en función de los tratamientos y si entre bloques lo cual mejora nuestro estudio estadístico, al ofrecer al ensayo una mayor variabilidad.

Summary of all Effects; design: (prod1.sta)GG+G

1-TRAT, 2-BLOQUE

	df	MS	df	MS	F	p-level	
	Effect	Effect	Error	Error			
1	3	1423.845	160	3439.978	.413911	.743238	
2	3	6586.744	9	2828.125	2.329015	.142758	
12	9	2828.125	160	3439.978	.822134	.596588	

Summary of all Effects; design: (prod1.sta) M+MM

1-TRAT, 2-BLOQUE

	df	MS	df	MS	F	p-level	
	Effect	Effect	Error	Error			
1	3	4157.998	160	10995.67	.378149	.768882	
2	3	4281.406	9	614.57	6.966516	.010111	
12	9	614.569	160	10995.67	.055892	.999966	

Summary of all Effects; design: (prod1.sta) Destrio

1-TRAT, 2-BLOQUE

	df	MS	df	MS	F	p-level	
	Effect	Effect	Error	Error			
1	3	172.8909	160	96.36588	1.794109	.150440	
2	3	83.1903	9	33.99480	2.447149	.130566	
12	9	33.9948	160	96.36588	.352768	.955289	

Summary of all Effects; design: (prod1.sta) Producción total.

1-TRAT, 2-BLOQUE

	df	MS	df	MS	F	p-level	
	Effect	Effect	Error	Error			
1	3	10327.15	160	25298.94	.408205	.747314	
2	3	20840.24	9	4905.88	4.248008	.039682	
12	9	4905.88	160	25298.94	.193917	.994564	