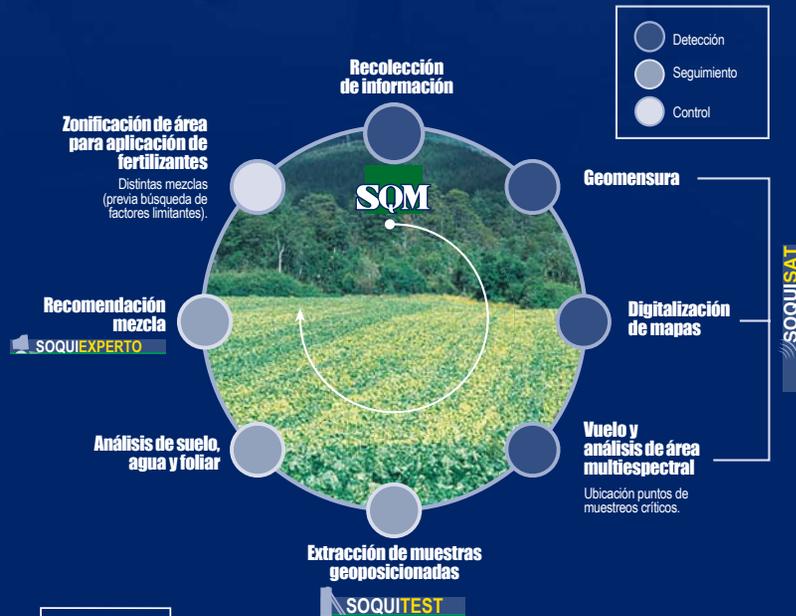


9.- SERVICIOS

Ciclo de asesoría integral

Programa de detección - seguimiento - control

Junto con elevar sus rendimientos SOQUIMICH le ofrece sus exclusivos servicios SOQUITEST y SOQUIEXPERTO, a través de los cuales le entrega la mezcla de fertilizantes de mínimo costo acorde a sus necesidades nutricionales. Infórmese además del nuevo servicio de vanguardia SOQUISAT que le permitirá una optimización de la fertilización de cada potrero por medio de imágenes infrarrojas y multiespectrales.



FUNDAMENTOS BASICOS DE NUTRICION VEGETAL APLICADOS A LA PRODUCCION DE CITRICOS

RENTABILIZANDO SUS CULTIVOS



SOQUIMICH COMERCIAL

www.sqm.com

SOQUIMICH COMERCIAL S.A. - Los Militares 4290, Piso 3 - Las Condes, Santiago - Chile
Tel: (2) 425 2525 - Fax: (2) 425 2266

OFICINA ZONAL LA SERENA - Pan de Azúcar, Parcelas 7 y 8 - Coquimbo
Tel: (51) 23 24 96 - Fax: (51) 23 11 84

OFICINA ZONAL SAN BERNARDO - Longitudinal Sur, Km. 24
Tel: (2) 857 6762 - Fax: (2) 857 6824

OFICINA ZONAL CURICO - Longitudinal Sur, Km. 196
Tel: (75) 32 46 26 - Fax: (75) 32 21 69

OFICINA ZONAL CHILLAN - Dr. Sepúlveda Bustos 035
Tel: (42) 22 14 18 - Fax: (42) 23 92 50

OFICINA ZONAL TEMUCO - Lagos 756
Tel: (45) 21 07 02 - Fax: (45) 23 82 94

OFICINA ZONAL OSORNO - Ramón Freire 1165
Tel: (64) 21 31 31 - Fax: (64) 21 31 32

e-mail: servicio_al_cliente@sqm.cl



SOQUIMICH COMERCIAL

FUNDAMENTOS BASICOS DE NUTRICION VEGETAL APLICADOS A LA PRODUCCION DE CITRICOS



1- INTRODUCCION	02
2- SUELO	03
3- FENOLOGIA DE LOS CITRICOS	05
4- NUTRICION DE LOS CITRICOS	06
5- ¿CUANTO FERTILIZANTE APLICAR?	11
6- CONSIDERACIONES GENERALES	12
7- PROGRAMAS DE FERTILIZACION	13
8- LINEA DE PRODUCTOS	14
9- SERVICIOS	15

I.- INTRODUCCION

Fieles al compromiso de entregar todas las herramientas necesarias para consolidar la rentabilidad de sus cultivos, SOQUIMICH COMERCIAL S. A. presenta los fundamentos básicos de nutrición vegetal aplicados a la producción de cítricos.

Dentro de este contexto, Soquimich Comercial (SQMC) junto a su mejor staff de profesionales en nutrición vegetal y su red de ensayos, entrega a los agricultores del país un resumen de los principales aspectos en el manejo de la nutrición de cítricos.

Actualmente este grupo de cultivo, constituido por limoneros, naranjos, clementinas, mandarinos y limas, ocupan una superficie de 15.300 hectáreas, representando aproximadamente el 7 % del total de frutales del país.

Sus cultivos se distribuyen entre las regiones III a VIII, con mayor importancia desde la IV a la VI regiones, incluida la Región Metropolitana, donde se concentra aproximadamente el 97 % de la superficie nacional.

Con el objetivo de elevar al máximo sus rindes permitiendo una máxima rentabilidad a través de un manejo integral con nuevas tecnologías, SQMC invita a los productores de cítricos a sumergirse en los antecedentes técnicos de la nutrición de este cultivo.



2.- SUELOS

Los cítricos se adaptan a una amplia variedad de suelos. Sin embargo, su sistema radicular es muy superficial y la capacidad de absorción de nutrientes es pobre, debido a que poseen un limitado número de pelos radicales. Por esta razón, las características físicas del suelo son de gran importancia para el cultivo. Los cítricos prefieren los suelos ligeros, de textura franco arenosa, franca o franco arcillosa, con buen drenaje y aireación. Los suelos de textura pesada o arcillosa, que generalmente tienen problemas de drenaje, no son aptos para los cítricos y están asociados con problemas de crecimiento y proliferación de enfermedades radicales.

Los cítricos, se desarrollan bien en un rango amplio de pH que va desde 4 a 9, sin embargo, se considera que el rango óptimo de pH está entre 5.5 y 6. Este cultivo es tolerante a la acidez del suelo, llegando a desarrollarse en forma normal hasta un valor de 30% de saturación de acidez. Sin embargo, es preferible que la saturación de Aluminio no sobrepase el 20%.

En pH cercanos a la neutralidad los cítricos se desarrollan bien, siempre que no existan problemas de acumulación de sales o Sodio. Estos problemas, deben manejarse con cuidado debido a que el rendimiento se afecta notablemente cuando se presentan los problemas antes mencionados. En estas condiciones, son también comunes las deficiencias de micronutrientes, figura 1.

Figura 1.
Influencia del pH en la disponibilidad de nutrientes de suelo.



Cuadro 1.
Porcentaje del rendimiento obtenido según la CE.

Cultivo	(Valores expresados en mmhos/cm en Pasta Saturada)			
	100%	90%	75%	50%
Naranja y Limonero	1,7	2,3	3,2	4,8
Vid	1,5	2,5	4,1	6,7
Higuera	2,7	3,8	5,5	8,4
Olivo	2,7	3,8	5,5	8,4
Duraznero	1,7	2,2	2,9	4,1
Damasco	1,6	2,0	2,6	3,7
Almendro	1,5	2,0	2,8	4,1
Palto	1,3	1,8	2,5	3,7

Fuente: Quality of Water for Irrigation, 1977, pag. N° 141.

Esto se debe interpretar de la siguiente forma: Los cultivos de limoneros y naranjos pueden alcanzar hasta un 100% de su potencial productivo en suelos de hasta 1,7 mmhos/cm en suelo. Si el suelo tiene una Conductividad Eléctrica de 3,2 mmhos/cm, se estima que los cultivos sólo pueden alcanzar hasta un 75% de todo su potencial productivo. Es decir, se espera un 25% menos de rendimiento debido a un nivel de sales mayor al que son capaces de tolerar los cultivos.



3.- FENOLOGIA

Las necesidades nutricionales de cualquier cultivo, son determinadas por la cantidad total de nutrientes que precisa extraer durante su desarrollo fisiológico. Ahora bien, esta extracción no es constante, sino que difiere de acuerdo a su estado de desarrollo o fenológico, por lo tanto, identificar cuales son los estados fenológicos y su demanda, van a determinar la mejor estrategia de fertilización.

Los cítricos, son un grupo de frutales que se caracterizan por ser de hoja persistente, lo que hace que su comportamiento de crecimiento sea distinto al común de los frutales cultivados en nuestro país (caducifolios).

Los estados de desarrollo o fenológicos de los cítricos son:

Desarrollo de las yemas

Periodo de reposo donde las yemas vegetativas y de inflorescencias indiferenciadas, aún se encuentran cerradas y cubiertas de escamas.

Posterior a este estado comienzan a hincharse las yemas.

Desarrollo de las hojas

Las primeras hojas empiezan a separarse: las escamas verdes están ligeramente abiertas y las hojas emergiendo.

Desarrollo de los brotes

Empieza a crecer el brote, se hace visible su tallo.

Desarrollo de las flores

Las flores ya se hacen visibles, están aún cerradas (botón verde) y se distribuyen aisladas o en racimos en inflorescencias con o sin hojas.

Posteriormente los pétalos crecen, los sépalos envuelven la mitad de la corola, este estado se identifica como botón blanco.

Floración

La floración comienza, alrededor del 10% de las flores se encuentran abiertas. Este estado está en función de dos importantes factores: la temperatura y humedad, así para el primero se ha descrito que la relación entre la temperatura día vs. la temperatura noche afectan la floración. Los tallos sometidos a temperaturas de 24°C durante el día y a 19°C durante la noche, florecen normalmente en pocos días, pero si la relación de temperatura es de 30°C en el día y 15°C en la noche, no ocurre floración en varios meses, en casos extremos en que las plantas son sometidas a temperaturas superiores a 36°C, ocurren daños en los tejidos y la floración no ocurre. Por otro lado, condiciones de estrés hídrico afectan los procesos de diferenciación de meristemas. También la falta de luz ocasiona una floración más pobre, debido a una mala inducción y diferenciación floral.

Posterior a la fecundación, las flores comienzan a marchitarse y la mayoría de los pétalos se están desprendiendo de la flor.

Desarrollo y crecimiento del fruto

El fruto recién cuajado, verde, con sépalos desprendiéndose forman una corona. El fruto comienza su llenado hasta lograr un calibre comercial.

Maduración del fruto

El fruto, comienza su maduración con el viraje de color verde hacia el color característico de la especie. Luego ya se encuentra apto para el consumo: tiene su sabor y firmeza naturales; comienza la senescencia y la abscisión.



4.- NUTRICION

4.1.- Nitrógeno

El Nitrógeno es un elemento esencial para las plantas, ya que forma parte de un gran número de compuestos orgánicos como aminoácidos, proteínas, ácidos nucleicos, clorofila, etc. Su influencia sobre el crecimiento, la floración y la productividad es notable, así como en ciertas condiciones, sobre la calidad del fruto.

4.1.1.- Demanda

La demanda de los cítricos por Nitrógeno depende de la especie, así en los cuadros 2 y 3 se presentan demandas para limoneros, naranjos y mandarinos.

Cuadro 2. Extracción de macronutrientes.	Cultivo	Kilogramos por tonelada de fruta fresca					
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	CaO	S
	Naranja	1.773	506	3.194	367	1.009	142
	Mandarino	1.532	376	2.465	184	706	111
	Limonero	1.638	366	2.086	209	658	74
	Fuentes:	Koo, 1958; Chapman, 1968; Malavolta, 1989.					

Cuadro 3. Extracción de micronutrientes.	Cultivo	Kilogramos por tonelada de fruta fresca				
		Fe	Mn	Zn	Cu	B
	Naranja	3,0	0,8	1,4	0,6	2,8
	Mandarino	2,6	0,4	0,8	0,6	1,3
	Limonero	2,1	0,4	0,7	0,3	0,5
	Fuentes:	Koo, 1958; Chapman, 1968; Malavolta, 1989.				

Es importante considerar que la demanda no es constante en el tiempo, dado que los distintos estados fenológicos tienen distintas necesidades de nutrientes, para el caso del Nitrógeno se recomienda, para una fertilización tradicional, parcelar en 4 épocas:

Cuadro 4. Distribución de la demanda de Nitrógeno en cítricos.	EPOCA	%
	Septiembre	40
	Octubre	35
	Noviembre	5
	Diciembre	20

De esta manera se logra una mayor eficiencia, disminuyendo las pérdidas por lixiviación, fijación y/o volatilización.

Además, se obtiene un mejor equilibrio con los micronutrientes en el sistema suelo-planta.

En riego tecnificado, se pueden obtener aún mayores eficiencias, debido a que se puede fertilizar a lo largo de todo el cultivo a través del riego.

Respecto de la calidad externa de los frutos, la coloración de estos está influenciada por el clima de la zona del cultivo, pero en condiciones climáticas similares, el Nitrógeno ejerce un efecto diferencial sobre el color de la piel en el período de recolección. Niveles crecientes de Nitrógeno, se asocian a una intensificación del color verde.

Por otro lado, la piel se hace más gruesa y rugosa, con incrementos del nivel foliar de Nitrógeno, en estas condiciones el porcentaje de corteza y el rendimiento son adversamente afectados.

Como efectos nutricionales, cuando las aguas contienen elevadas concentraciones de Boro y/o sulfatos, es conveniente mantener los niveles foliares de Nitrógeno por encima de 2.8 % para reducir los efectos tóxicos de este elemento en las hojas.

4.1.2.- Ventajas de una fertilización mixta entre Nitrógeno nítrico ($N\cdot NO_3^-$) y Nitrógeno amoniacal ($N\cdot NH_4^+$)

a) Mayor eficiencia en la absorción total de Nitrógeno, lo que significa que es posible utilizar menores dosis en comparación a cuando se utiliza única y exclusivamente Nitrógeno amoniacal y/o ureico.

b) El nitrato (NO_3^-), tiene carga negativa y por ello, a diferencia del amonio, ayuda a que la planta absorba más fácilmente el Potasio (K^+), Calcio (Ca^{+2}) y Magnesio (Mg^{+2}). Esto es lo que se conoce como "efecto sinérgico" del nitrato con los elementos de carga positiva.

c) El nitrato no tiene pérdidas por volatilización, principalmente en segundas aplicaciones, por lo que se puede aplicar directamente sobre la superficie del suelo. Por su alta solubilidad, se incorpora en el perfil del suelo con bajos niveles de humedad, estando inmediatamente disponible para ser absorbido por las raíces.

d) En la práctica, el nitrato tiene la misma probabilidad de ser lavado del suelo que una fuente amoniacal, esto es lo que se conoce como pérdidas por lixiviación del Nitrógeno. El lavado o lixiviación del Nitrógeno, sólo ocurre en forma significativa cuando no se parcializa, al menos en dos aplicaciones, sea cual sea la fuente nitrogenada, ya sea amoniacal, ureica, nítrica u orgánica. La otra causa, es cuando se aplica más allá de las necesidades del cultivo o bien, fuera de la época de máxima demanda por parte del cultivo.

En la práctica, la parcialización ajustada del Nitrógeno a las reales necesidades de los cítricos durante la temporada de crecimiento, son las únicas herramientas realmente eficientes para disminuir las pérdidas de Nitrógeno por lixiviación.

4.1.3.- Síntomas de deficiencia de Nitrógeno

La deficiencia de Nitrógeno, se caracteriza por una reducción del tamaño de las hojas y una clorosis general de éstas, más acusado en su nervadura. Particularmente intensos son estos síntomas en la hojas de los brotes con fruto. En los árboles deficientes de Nitrógeno, el cuajado tiende a ser deficiente y los frutos, cuando alcanzan la madurez, son de pequeño tamaño y de corteza fina.

La corrección de la deficiencia de Nitrógeno, esto es, la elevación de su contenido foliar hasta valores considerados normales, provoca un aumento en el número de frutos cosechados y de su tamaño, y mejora las cualidades comerciales del fruto, aumentando su contenido en zumo y vitamina C. Sin embargo, un exceso en la fertilización nitrogenada puede provocar efectos contrarios a los citados, reduciendo la cosecha, aunque no se detecten niveles elevados de Nitrógeno en los análisis foliares, disminuyendo el tamaño del fruto, el contenido de zumo y vitamina C y aumentando el espesor de la corteza, que además tarda más en cambiar el color.

4.2.- Fósforo

El Fósforo es un elemento absolutamente esencial para las plantas, ya que se encuentra formando parte de importantes metabolitos, como nucleótidos, ácidos nucleicos, fosfolípidos, fosfatos de azúcares, algunas coenzimas, etc.

Este elemento, participa en el metabolismo de los azúcares, de los ácidos nucleicos y en los procesos energéticos de las plantas, en forma de ATP o como diversos productos fosforilados. Por otra parte, el Fósforo es un nutriente muy móvil en la planta y su concentración es mayor en las células con un metabolismo más activo, como es el caso de los meristemas. Es por ello que en condiciones de deficiencia, el Fósforo se desplaza desde las células de los órganos más viejos a las de los órganos jóvenes, metabólicamente más activos.

El Fósforo en el suelo, se encuentra en su mayor parte en forma inorgánica, formando parte de minerales muy estables. Algunos suelos, pueden contener una parte importante de su Fósforo formando parte de la materia orgánica, aunque la cantidad que se encuentra en estado disminuye de forma acusada con la profundidad. El Fósforo que se aporta al suelo, es fijado al reaccionar con las bases cálcicas y con los óxidos de Hierro y Aluminio o por minerales arcillosos.

Respecto de la producción, los cultivos de naranjos y clementinas con valores foliares deficientes (ver cuadro 3), tienden a producir floraciones y brotaciones de primavera débiles, con tendencia a un escaso cuajado del número de frutos, que originan una baja producción y los frutos suelen alcanzar un tamaño superior al normal.



Cuadro 5.
Rango de nutrientes en las hojas de naranjos, para ser utilizados en interpretación de análisis foliar.

Elemento	Rango deficiente	Bajo	Optimo	Alto	Exceso
N %	2,2	2,2-2,3	2,4-2,6	2,7-2,8	2,8
P %	0,09	0,09-0,11	0,12-0,15	0,17-0,29	0,3
K %	0,4	0,4-0,7	0,7-1,1	1,1-2,0	2,4
Ca %	1,5	1,5-2,9	3,0-5,5	5,6-5,9	7
Mg %	0,15	0,15-0,25	0,26-0,6	0,7-1,1	1,2
S %	0,14	0,14-0,19	0,2-0,3	0,4-0,5	0,5
B ppm	21	21-30	31-100	101-260	260
Fe ppm	35	35-59	60-100	130-200	250
Mn ppm	16	16-24	25-200	300-500	1.000
Zn ppm	16	16-24	25-100	110-200	300
Cu ppm	3,6	3,6-4,9	5-15	17-22	100

La calidad interna del fruto, se ve afectada cuando existe una deficiencia de Fósforo, haciendo que la piel se torne más gruesa, esto se traduce en un mayor porcentaje de corteza y un menor contenido en jugo. Otra consecuencia de este hecho, es que el porcentaje de sólidos solubles y el de acidez aumentan, mientras que el índice de madurez disminuye, debido a que el incremento de acidez es menor que el aumento de los azúcares. Ahora, la cantidad de sólidos solubles expresada como peso fresco del fruto disminuye como consecuencia del menor contenido en jugo.

Se debe tener presente, que concentraciones crecientes de Fósforo en hojas inducen a valores foliares bajos en Zinc y Cobre.

4.2.1.- Síntomas de deficiencia de Fósforo

La carencia de este elemento mineral es muy difícil de detectar en el campo, no sólo porque no es frecuente en nuestras plantaciones, sino porque no presenta manifestaciones claras. En plantas deficientes en este elemento, la floración es más escasa, los brotes jóvenes se rompen fácilmente, los frutos son de mayor tamaño, pero con menor cantidad de jugo, corteza más gruesa y menos consistentes, separándose sus gajos en el eje central, aunque los síntomas sobre la calidad del fruto inducidos por la deficiencia de Fósforo han sido relacionados con el nivel de Nitrógeno, dada la relación entre ambos elementos y suelen ser más, a medida que aumenta la concentración de este elemento.

4.3.- Potasio

El Potasio se encuentra como ión K^+ , proveniente de sales inorgánicas solubles y en menor proporción de sales de ácidos orgánicos. Este elemento, no forma parte estructural de ninguna molécula orgánica, a pesar de esto es indispensable en grandes cantidades para el crecimiento y desarrollo. Los tejidos meristemáticos son particularmente ricos en Potasio. Una característica relevante del Potasio es su extraordinaria movilidad en la planta. Se ha demostrado que el Potasio actúa como regulador de numerosas enzimas, así como las elevadas cantidades que se necesitan de éste para la síntesis proteica. Es especialmente importante en el metabolismo de los hidratos de Carbono, habiéndose demostrado la relación de este elemento con la traslocación de los azúcares. El Potasio, posee también una función como regulador del agua en las células vegetales, impidiendo que pierdan humedad y se sequen, mediante un reajuste osmótico de las plantas en déficit hídrico.

Valores foliares deficientes, inferiores al 0,4 %, tienden a producir bajos rendimientos de cosecha en naranjos, clementinas, pomelos y limones, debido a que suele producirse una fuerte caída de los frutos en desarrollo al final de la primavera. Concentraciones recientes de Potasio en el rango 0,4 – 0,7 %, tienden a incrementar notablemente el peso y, sobre todo, el número de frutos recolectados, lo que origina un considerable aumento en la producción.

La calidad interna del fruto, se ve afectada cuando los frutos de árboles presentan un elevado contenido foliar en Potasio, originándose como consecuencia frutos con piel rugosa, más gruesa y menor contenido en jugo. Asimismo, el porcentaje de sólidos solubles disminuye ligeramente, mientras que el contenido de acidez presenta un ligero aumento. Estas tendencias originan un decrecimiento progresivo del índice de madurez.

4.3.1.- Síntomas de deficiencia de Potasio

Este elemento puede perderse para las plantas a través de la erosión, lavado o la fijación en las arcillas de las que se libera lentamente.

Los síntomas de carencia del Potasio, son poco visibles y característicos, de modo que hay que recurrir a un análisis foliar para su detección. Los síntomas se aprecian principalmente en las hojas viejas, dada la movilidad del elemento. Las hojas jóvenes son pequeñas, sin vigor y se desprenden fácilmente durante su desarrollo. También hay casos extremos en que los brotes pueden llegar a secarse.



Debido a una deficiencia de Potasio, una cosecha puede verse reducida, los frutos son de pequeño tamaño, de corteza fina, poco ácidos y cambian de color prematuramente.

Un aumento en el nivel de Potasio en las hojas, se traduce en aumento del número de frutos, sólo cuando se han hecho correcciones de deficiencia el tamaño del fruto aumenta, la corteza aumenta en rugosidad y espesor, los ácidos libres aumentan junto con el contenido de vitamina C.

Las condiciones elevadas de este elemento en el suelo, pueden disminuir la absorción de Magnesio y/o Calcio, sobre todo cuando el contenido de estos es bajo en el suelo.

4.4.- Magnesio

El Magnesio, es el componente principal de la clorofila e interviene en la síntesis de carbohidratos. Además, participa en la síntesis de proteínas, nucleoproteínas, ácido ribonucleico y favorece el transporte de Fósforo dentro de la planta. Es un elemento móvil en la planta, por lo que la deficiencia se presenta primero en las hojas más viejas.

Del total de Magnesio absorbido, aproximadamente la mitad se encuentra en el tronco y ramas del árbol, un tercio en las raíces y el resto en las hojas. Durante la floración y fructificación se produce una translocación significativa del Magnesio hacia los brotes y frutos.

4.4.1.- Síntomas de deficiencia de Magnesio

La deficiencia se caracteriza por una clorosis intervenal, de aspecto bronceado, que toma forma en V, se inicia en la base de las hojas viejas y avanza hacia el centro cubriendo los márgenes.

Posteriormente, las zonas cloróticas empiezan a necrosarse. En ramas con frutos maduros, las hojas próximas a éstos muestran los síntomas en mayor grado que las ramas sin frutos. Los frutos son pequeños, con piel delgada y contenido bajo de azúcares y acidez.



5.- ¿CUANTO FERTILIZANTE APLICAR?

SQMC basa sus recomendaciones en la extracción y/o demanda por el cultivo, asociada a las variedades y tipos de suelo.

Así, en el siguiente cuadro, se detalla la extracción de nutrientes para naranjos, por el follaje y fruta (tonelada de fruta fresca cosechada).

Cuadro 6. Extracción de macronutrientes en naranjos.	Características de suelo y árbol de naranja	Unidad	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	Nutrientes requeridos para la formación de follaje	kg/ha	85	18	108
	Nutrientes requeridos para la formación de fruta	kg/TM	1,77	0,5	3,19
	Nutrientes requeridos para la formación de fruta (TM)	70	124	35	223
	Total (follaje + producción de fruta)	kg/ha	209	53	331
	Eficiencia de aplicación (goteo)	%	80	30	85
Total a aplicar	kg/ha	261	177	390	

5.1.- Demanda o extracción total

Es la cantidad de nutrientes que una planta debe absorber de la solución del suelo para alcanzar un rendimiento determinado. Esta cifra incluye los nutrientes presentes en cada una de las partes de la planta, tanto en hojas, tallos, raíces y tubérculos. Datos de extracción de nutrientes en cítricos se encuentran en los cuadros 7 y 8.

Un mejor ejemplo de cómo calcular la demanda se presenta en el cuadro 7.

Cuadro 7. Demanda relativa de nutrientes por fase fenológica, para naranjos.	Fase Fenológica	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	S
		kg/ha					
	TOTAL A APLICAR	261	179	390	150	50	50
	Fase Fenológica	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	S
	%						
	Postcosecha	20	40	25	20	20	20
Brotación - Floración - Cuaja	40	40	25	40	40	40	
Crecimiento de la fruta	35	20	35	40	40	40	
Madurez y cosecha	5		15				
Total	100	100	100	100	100	100	

Cuadro 8. Demanda absoluta de nutrientes por fase fenológica, para naranjos.	Fase Fenológica	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	S
		kg/ha					
	Postcosecha	52	72	98	30	10	10
	Brotación - Floración - Cuaja	104	72	98	60	20	20
	Crecimiento de la fruta	91	36	137	60	20	20
	Madurez y cosecha	13		59			
Total	261	179	390	150	50	50	

5.1.1.- Aporte del suelo

Según las características físicas y químicas del suelo, información obtenida desde un análisis de fertilidad de suelos, es posible obtener una aproximación del aporte de nutrientes de este. Así, la diferencia con la demanda se suministra a través de la fertilización. Luego, se debe considerar la eficiencia del nutriente y del fertilizante con que se desea aportarlo.

SQMC ha estudiado la eficiencia de la gran mayoría de los fertilizantes, en gran parte de los suelos de Chile y es la razón por la cual una mezcla Soquimich es el resultado de una experiencia en el cultivo e investigación, donde la innovación y creatividad tienen como único fin la eficiencia para así garantizar que cada gránulo contenido en las mezclas SQMC, sea la inversión más rentable en el cultivo de cítricos.

5.1.2.- Eficiencia de un nutriente

Es la cantidad de éste que es absorbida por la planta, del total que se ha aplicado como fertilizante. Depende principalmente, de la fuente del fertilizante (solubilidad, disponibilidad, etc.), estado sanitario de las raíces, condiciones de suelo como humedad y temperatura, pH y del sistema de riego (tradicional o goteo).

En general, se estima que la eficiencia del Nitrógeno es del 50 al 70%, alcanzándose mayores eficiencias cuando se parcializa.

El Fósforo del 10 al 40%, alcanzando mayores eficiencias cuando se utiliza el fertilizante de mayor solubilidad.

El Potasio se estima entre un 60 al 75%, alcanzando mayores eficiencias en suelos arenosos y cuando se fertiliza al menos una parte con nitratos.

En general para todos los nutrientes, las mayores eficiencias de uso de nutrientes se logran bajo sistemas de riego tecnificado como el goteo.



6.- CONSIDERACIONES GENERALES DE LA FERTILIZACION EN CITRICOS

- Fertilizar en base al rendimiento esperado y con un adecuado balance de nutrientes.
- Cuidar relaciones Ca/K, Ca/Mg, K/Mg.
- Balance de formas de Nitrógeno: nítrico y amoniacal (ideal 50% y 50%).
- Aplicar fuentes de Potasio solubles y libres de Cloro para riego localizado.
- Fertilización completa, con macro y micro nutrientes.
- Utilizar herramientas de diagnóstico como análisis de suelo y foliar.
- Parcializar la aplicación de nutrientes de acuerdo a la época de uso de la planta.

7.- PROGRAMAS DE FERTILIZACION

Para tomar la mejor decisión a la hora de elegir que fertilizante ocupar en su cultivo, usted debe tener en cuenta varios aspectos, tales como:

- La variedad que está utilizando.
- El tipo de riego que se utiliza (tradicional o tecnificado).
- La calidad de agua con que se riega.
- Hacia que mercado se dirige con su cosecha (consumo fresco o agroindustria).

Para resolver cuál estrategia implementar en su plan de fertilización, SQMC ha desarrollado fertilizantes de especialidad que aportan los nutrientes necesarios, de acuerdo a los aspectos antes mencionados, avalados por la red de ensayos en cítricos que SQMC ha desarrollado a lo largo del país, con el único objetivo de incrementar la rentabilidad de su cultivo.

Productos SQMC para la fertilización NPK en el cultivo de cítricos.

7.1.- Fertilizantes granulados para riego tradicional

		Dosis	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	S
		kg/ha			kg/ha			
Postcosecha	Nitrato de Potasio	110	15		51			
	Fosfato monopotásico	140		72	48			
	Sulfato de magnesio	75	20				12	10
	Nitrato de Amonio	60	17					
	Nitrato de Calcio	110				29		
	Subtotal	495	52	72	99	29	12	10
Brotación Floración Cuaja	Nitrato de Potasio	210	29		97			
	Fosfato Monoamonico	120	14	73				
	Nitrato de Amonio	80	27					
	Nitrato de Calcio	225	35			60		
	Sulfato de magnesio	125					20	16
	Subtotal	760	105	73	97	60	20	16
Crecimiento de la fruta	Nitrato de Potasio	300	41		139			
	Fosfato Monoamonico	60	7	37				
	Nitrato de Amonio	25	9					
	Nitrato de Calcio	225	35			60		
	Sulfato de magnesio	125					20	16
	Subtotal	735	92	37	139	60	20	16
Madurez y cosecha	Nitrato de Potasio	125	17		58			
	Subtotal	125	17		58			
TOTAL		2115	266	182	393	149	52	42
CALCULADO			261	179	390	150	50	50

7.2.- Fertilización para fertirriego.

		Dosis	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	S
		kg/ha			kg/ha			
Postcosecha	Ultrasol a pedido 10-21-21+3.4 MgO+2.8S	350	35	74	98		12	10
	Nitrato de Calcio	110	17			29		
	Subtotal	460	52	74	98	29	12	10
Brotación Floración Cuaja	Ultrasol a pedido 15-15-21+4.2 MgO+3.4S	460	69	71	97		19	16
	Nitrato de Calcio	225	35			60		
	Subtotal	685	104	71	97	60	19	16
Crecimiento de la fruta	Ultrasol a pedido 13-8-31+4.4 MgO+3.6S	440	57	35	136		19	16
	Nitrato de Calcio	225	35			60		
	Subtotal	665	92	35	136	60	19	16
Madurez y cosecha	Ultrasol Fruta	125	11		59			6
	Subtotal	125	11		59			6
TOTAL		1935	259	180	390	149	50	48
CALCULADO			261	179	390	150	50	50

8.- LINEA DE PRODUCTOS

Productos Granulados



Genéricos

Especialidad

Productos Solubles



Línea Ultrasol®
Grado Superior

Línea Nutrefull®

Micronutrientes



Zincsol®

Ferosol®

Ferosol Plus®