



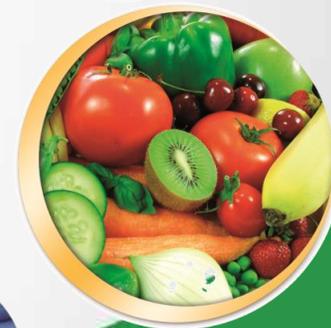
50 Años



GLOBALG.A.P.
The Global Partnership for Good Agricultural Practice

Nutrición y Fertilización para Cultivos con Sistema GLOBAL G.A.P.

Dr. Edgar López Lindo



Quiénes somos..

- ▶ Primeros Complejos Industriales de Fertilizantes Químicos en la Región Centroamericana, con una experiencia de mas de 50 años en la producción de Fórmulas Químicas de calidad insuperable.





Planta Fertica
Costa Rica (Puntarenas)



Planta Fertica
El Salvador (Acaguatla)

Abonamos a la Productividad Centroamericana



INFRAESTRUCTURA:

Contamos con dos plantas de producción de fertilizantes sintetizados bajo el proceso T.V.A. una en El Salvador que provee al mercado nacional y exporta hacia Guatemala, Honduras y la otra en Costa Rica que abastece el mercado de Nicaragua y Panamá.



GLOBALG.A.P.
The Global Partnership for Good Agricultural Practice

Aseguramiento de Calidad



Nuestra Política

Todos los productos fabricados o distribuidos por FERTICA-PROAGRO, deberán cumplir con los parámetros internacionales de calidad establecidos por T.V.A., a la vez que deberán satisfacer las expectativas y necesidades de los CLIENTES.

Nuestra trayectoria, experiencia, calidad y respaldo, somos la mejor opción en fertilización.

Le ofrecemos:

LA FORMULA QUIMICA PERFECTA

Espectrofotómetro de emisión atómica de plasma de microondas Agilent MP-AES



Agilent Technologies presenta el avance más significativo en la espectroscopia atómica en las últimas décadas.



Con el MP-AES puede ahorrarse el uso de costosos gases como el Ar utilizado en ICP-OES o gases peligrosos como los utilizados en AA.

Tecnología Analítica que contribuye a conservar el medio ambiente.

Procesos de Calidad

- ▶ La marca Fertica tiene 50 años de venir innovando sus procesos. Actualmente contamos con la certificación ISO 9001:2008 en CALIDAD en nuestros procesos de producción.



Pasos para una efectiva Nutrición

Análisis de suelo y foliar su interpretación

Los nutrientes e identificación de deficiencias

pH y Encalado

Fertilización en base a rendimientos



GLOBALG.A.P.
The Global Partnership for Good Agricultural Practice

CONCEPTOS ESTRATEGICOS DE SUELOS

¿Qué es el suelo?

- ▶ Es un material natural complejo derivado de la composición de rocas y materias orgánicas.
- ▶ Medio para que la planta crezca suministrando nutrientes, agua y anclaje.

Perfil del Suelo

TRES HORIZONTES O CAPAS



**Suelo Histosol
FLORIDA**

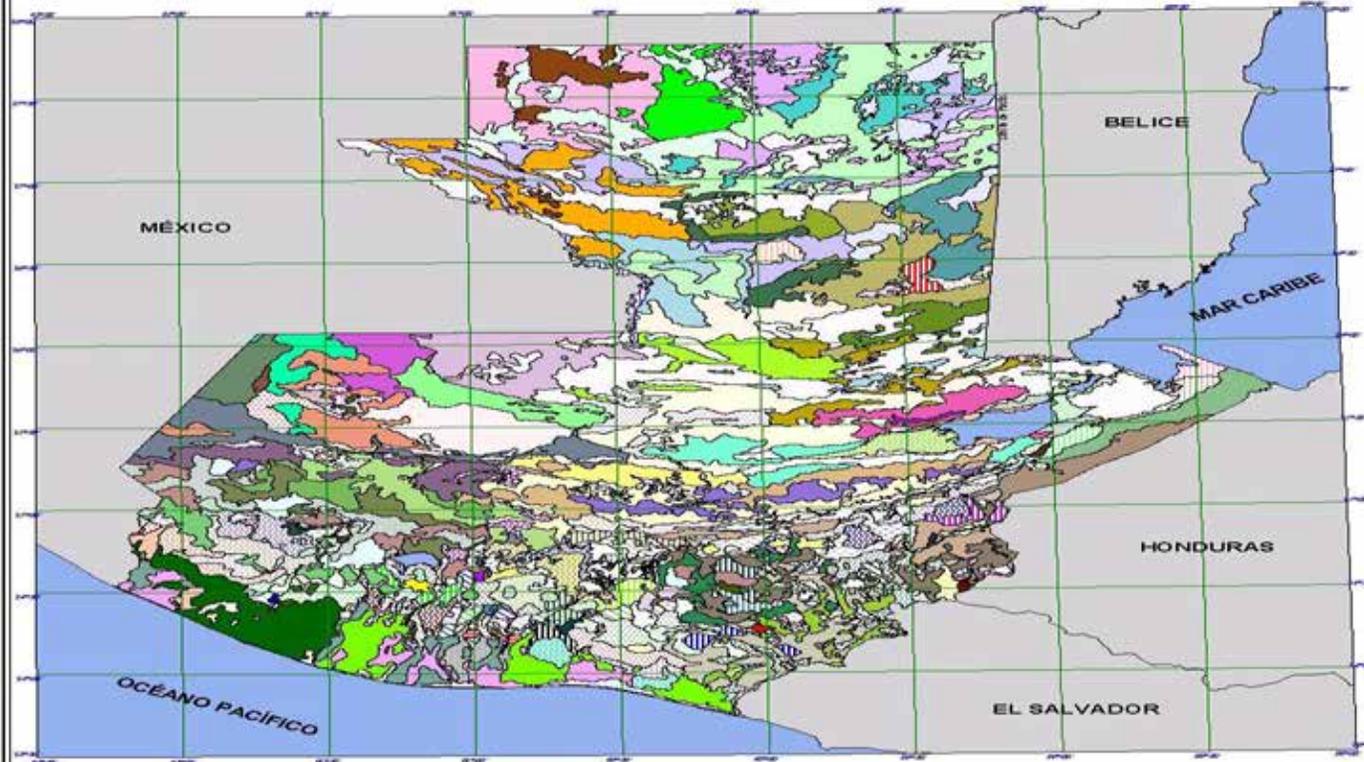


Suelo Tropical

Órdenes de suelo

- ▶ **Entisoles:** son suelos jóvenes sin horizontes bien desarrollados, de alta fertilidad.
- ▶ **Inceptisoles:** son suelos relativamente viejos y de color rojo. Generalmente tienen un horizonte con acumulación de arcilla.
- ▶ **Ultisoles:** son suelos fuertemente meteorizados, viejos, de color rojo, de baja fertilidad, típicos del trópico.
- ▶ **Andisoles:** son suelos volcánicos, generalmente desarrollados a partir de cenizas volcánicas y con alta fijación de fósforo.
- ▶ **Mollisoles:** son suelos negros con mucha materia orgánica, muy fértiles. Son considerados los mejores suelos del mundo; se encuentran principalmente en Europa.
- ▶ **Histosoles:** son suelos orgánicos. Se forman porque la materia orgánica por algún motivo no se descompone y se acumula.
- ▶ **Vertisoles:** son suelos muy arcillosos que al mojarse se hinchan y al secarse se contraen formando grietas grandes; por esta razón no son aptos para construcción. Son fértiles.

Nº 6 Mapa de Clasificación de Reconocimiento de los Suelos República de Guatemala



<p>AB - Aceptable</p> <p>AC - Aceptable</p> <p>AD - Aceptable</p> <p>AE - Aceptable</p> <p>AF - Aceptable</p> <p>AG - Aceptable</p> <p>AH - Aceptable</p> <p>AI - Aceptable</p> <p>AJ - Aceptable</p> <p>AK - Aceptable</p> <p>AL - Aceptable</p> <p>AM - Aceptable</p> <p>AN - Aceptable</p> <p>AO - Aceptable</p> <p>AP - Aceptable</p> <p>AQ - Aceptable</p> <p>AR - Aceptable</p> <p>AS - Aceptable</p> <p>AT - Aceptable</p> <p>AU - Aceptable</p> <p>AV - Aceptable</p> <p>AW - Aceptable</p> <p>AX - Aceptable</p> <p>AY - Aceptable</p> <p>AZ - Aceptable</p>	<p>BA - Aceptable</p> <p>BB - Aceptable</p> <p>BC - Aceptable</p> <p>BD - Aceptable</p> <p>BE - Aceptable</p> <p>BF - Aceptable</p> <p>BG - Aceptable</p> <p>BH - Aceptable</p> <p>BI - Aceptable</p> <p>BJ - Aceptable</p> <p>BK - Aceptable</p> <p>BL - Aceptable</p> <p>BM - Aceptable</p> <p>BN - Aceptable</p> <p>BO - Aceptable</p> <p>BP - Aceptable</p> <p>BQ - Aceptable</p> <p>BR - Aceptable</p> <p>BS - Aceptable</p> <p>BT - Aceptable</p> <p>BU - Aceptable</p> <p>BV - Aceptable</p> <p>BW - Aceptable</p> <p>BX - Aceptable</p> <p>BY - Aceptable</p> <p>BZ - Aceptable</p>	<p>CA - Aceptable</p> <p>CB - Aceptable</p> <p>CC - Aceptable</p> <p>CD - Aceptable</p> <p>CE - Aceptable</p> <p>CF - Aceptable</p> <p>CG - Aceptable</p> <p>CH - Aceptable</p> <p>CI - Aceptable</p> <p>CJ - Aceptable</p> <p>CK - Aceptable</p> <p>CL - Aceptable</p> <p>CM - Aceptable</p> <p>CN - Aceptable</p> <p>CO - Aceptable</p> <p>CP - Aceptable</p> <p>CQ - Aceptable</p> <p>CR - Aceptable</p> <p>CS - Aceptable</p> <p>CT - Aceptable</p> <p>CU - Aceptable</p> <p>CV - Aceptable</p> <p>CW - Aceptable</p> <p>CX - Aceptable</p> <p>CY - Aceptable</p> <p>CZ - Aceptable</p>	<p>DA - Aceptable</p> <p>DB - Aceptable</p> <p>DC - Aceptable</p> <p>DD - Aceptable</p> <p>DE - Aceptable</p> <p>DF - Aceptable</p> <p>DG - Aceptable</p> <p>DH - Aceptable</p> <p>DI - Aceptable</p> <p>DJ - Aceptable</p> <p>DK - Aceptable</p> <p>DL - Aceptable</p> <p>DM - Aceptable</p> <p>DN - Aceptable</p> <p>DO - Aceptable</p> <p>DP - Aceptable</p> <p>DQ - Aceptable</p> <p>DR - Aceptable</p> <p>DS - Aceptable</p> <p>DT - Aceptable</p> <p>DU - Aceptable</p> <p>DV - Aceptable</p> <p>DW - Aceptable</p> <p>DX - Aceptable</p> <p>DY - Aceptable</p> <p>DZ - Aceptable</p>	<p>EA - Aceptable</p> <p>EB - Aceptable</p> <p>EC - Aceptable</p> <p>ED - Aceptable</p> <p>EE - Aceptable</p> <p>EF - Aceptable</p> <p>EG - Aceptable</p> <p>EH - Aceptable</p> <p>EI - Aceptable</p> <p>EJ - Aceptable</p> <p>EK - Aceptable</p> <p>EL - Aceptable</p> <p>EM - Aceptable</p> <p>EN - Aceptable</p> <p>EO - Aceptable</p> <p>EP - Aceptable</p> <p>EQ - Aceptable</p> <p>ER - Aceptable</p> <p>ES - Aceptable</p> <p>ET - Aceptable</p> <p>EU - Aceptable</p> <p>EV - Aceptable</p> <p>EW - Aceptable</p> <p>EX - Aceptable</p> <p>EY - Aceptable</p> <p>EZ - Aceptable</p>	<p>FA - Aceptable</p> <p>FB - Aceptable</p> <p>FC - Aceptable</p> <p>FD - Aceptable</p> <p>FE - Aceptable</p> <p>FF - Aceptable</p> <p>FG - Aceptable</p> <p>FH - Aceptable</p> <p>FI - Aceptable</p> <p>FJ - Aceptable</p> <p>FK - Aceptable</p> <p>FL - Aceptable</p> <p>FM - Aceptable</p> <p>FN - Aceptable</p> <p>FO - Aceptable</p> <p>FP - Aceptable</p> <p>FQ - Aceptable</p> <p>FR - Aceptable</p> <p>FS - Aceptable</p> <p>FT - Aceptable</p> <p>FU - Aceptable</p> <p>FV - Aceptable</p> <p>FW - Aceptable</p> <p>FX - Aceptable</p> <p>FY - Aceptable</p> <p>FZ - Aceptable</p>	<p>GA - Aceptable</p> <p>GB - Aceptable</p> <p>GC - Aceptable</p> <p>GD - Aceptable</p> <p>GE - Aceptable</p> <p>GF - Aceptable</p> <p>GG - Aceptable</p> <p>GH - Aceptable</p> <p>GI - Aceptable</p> <p>GJ - Aceptable</p> <p>GK - Aceptable</p> <p>GL - Aceptable</p> <p>GM - Aceptable</p> <p>GN - Aceptable</p> <p>GO - Aceptable</p> <p>GP - Aceptable</p> <p>GQ - Aceptable</p> <p>GR - Aceptable</p> <p>GS - Aceptable</p> <p>GT - Aceptable</p> <p>GU - Aceptable</p> <p>GV - Aceptable</p> <p>GW - Aceptable</p> <p>GX - Aceptable</p> <p>GY - Aceptable</p> <p>GZ - Aceptable</p>	<p>HA - Aceptable</p> <p>HB - Aceptable</p> <p>HC - Aceptable</p> <p>HD - Aceptable</p> <p>HE - Aceptable</p> <p>HF - Aceptable</p> <p>HG - Aceptable</p> <p>HH - Aceptable</p> <p>HI - Aceptable</p> <p>HJ - Aceptable</p> <p>HK - Aceptable</p> <p>HL - Aceptable</p> <p>HM - Aceptable</p> <p>HN - Aceptable</p> <p>HO - Aceptable</p> <p>HP - Aceptable</p> <p>HQ - Aceptable</p> <p>HR - Aceptable</p> <p>HS - Aceptable</p> <p>HT - Aceptable</p> <p>HU - Aceptable</p> <p>HV - Aceptable</p> <p>HW - Aceptable</p> <p>HX - Aceptable</p> <p>HY - Aceptable</p> <p>HZ - Aceptable</p>	<p>IA - Aceptable</p> <p>IB - Aceptable</p> <p>IC - Aceptable</p> <p>ID - Aceptable</p> <p>IE - Aceptable</p> <p>IF - Aceptable</p> <p>IG - Aceptable</p> <p>IH - Aceptable</p> <p>II - Aceptable</p> <p>IJ - Aceptable</p> <p>IK - Aceptable</p> <p>IL - Aceptable</p> <p>IM - Aceptable</p> <p>IN - Aceptable</p> <p>IO - Aceptable</p> <p>IP - Aceptable</p> <p>IQ - Aceptable</p> <p>IR - Aceptable</p> <p>IS - Aceptable</p> <p>IT - Aceptable</p> <p>IU - Aceptable</p> <p>IV - Aceptable</p> <p>IW - Aceptable</p> <p>IX - Aceptable</p> <p>IY - Aceptable</p> <p>IZ - Aceptable</p>
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Escala: 1 : 2,000,000

0 50 100 Kilómetros

Proyección del mapa digital: UTM, zona 15, DATUM NAD 27.

Proyección del mapa impreso: Coordenadas Geográficas, Estéreo de Clarke 1866.

Elaborado con base en el mapa de Simón C. J. 1992, 1993, con los datos proporcionados por el Instituto de Estudios de Población e Información Geográfica (IPIG), MAGA y el Plan de Acción para el País Guatemalteco (PAAG), Proyecto PAAG-COOPERACIONET y el Instituto Nacional de Estadística (INEC).

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA)

Unidad de Políticas e Información Geográfica (UPIG)

Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica

Guatemala, Agosto del 2001.

FERTILIDAD

- **Profundidad del Suelo**
- **Estructura del Suelo**
- **Reacción**
- **Contenido de Nutrimentos**
- **Capacidad de Retención**
- **Contenido de materia orgánica**
- **Microorganismos**
- **Elementos Tóxicos**

Análisis de suelo e inter..

Para satisfacer la demanda de nutrientes, es importante conocer las características:

QUÍMICAS Y FÍSICAS DEL SUELO

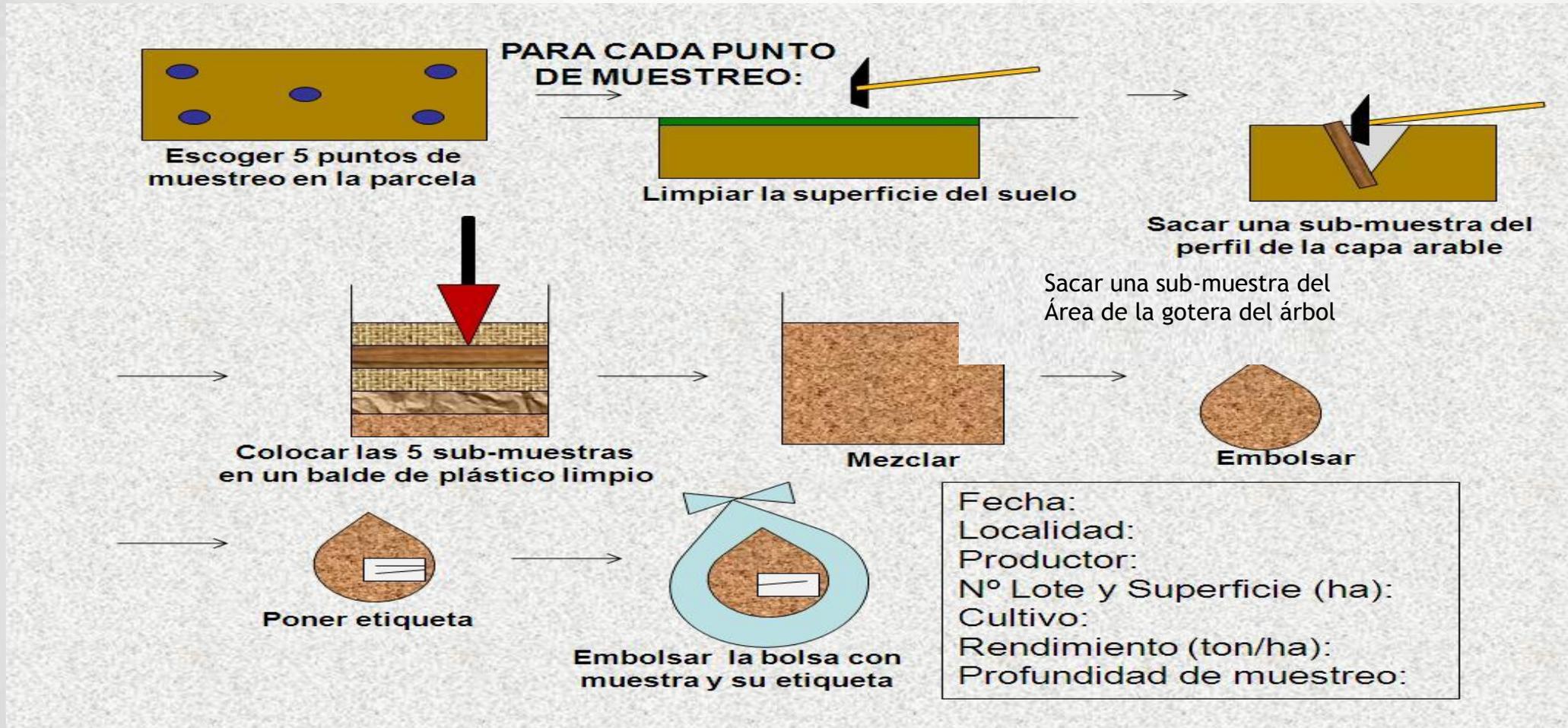


Análisis de Suelos

Para saber qué fertilizante y en qué cantidades lo vamos a poner en nuestro cultivo, es necesario realizar un **análisis de suelo**.

Para obtener una cosecha rentable tenemos que tener en cuenta algunas variables (variedad, altura, densidad de siembra, control de malezas, manejo y otros) entre ellas, la más importante es **la fertilización**.

Pasos a seguir para hacer la toma de la muestra



Análisis de suelos que se realizan en Fertica:

- ✓ Determinación de pH
- ✓ Análisis de textura al tacto
- ✓ Determinación de fósforo y potasio
- ✓ Determinación de calcio y magnesio
- ✓ Análisis de materia orgánica
- ✓ Análisis de azufre
- ✓ Determinación de aluminio
- ✓ Capacidad de intercambio catiónico
- ✓ Conductividad eléctrica

AGILENT PLASMA



Contenido de nutrientes

1. Se expresan en ppm o meq/100 g suelo
2. ppm-es la expresión de miligramos por litro
3. Mili equivalente - milésima de 1 equivalente

INFORME DE RESULTADOS DE ANALISIS DE SUELOS

CC-FO-02 Ed. 03

Nombre del Cliente: **No. de Reporte: 4299**

Propiedad : **Marvin Valdez** **Fecha de ingreso: 14.01.2014**

Dirección: **Quiche** **Fecha de reporte: 17.01.2014**

Municipio:  **Quiche** **Responsable: Ing. Estuardo Vasquez**

Departamento: **Pachalum** **Tipo de cultivo: Maiz**

País: **Guatemala**

El resultado del análisis corresponde a la muestra enviada por el cliente al Laboratorio de Servicio de Análisis de Suelos de Planta Fertica El Salvador. El muestreo fue responsabilidad del usuario. La metodología utilizada es exclusiva para fines agrícolas.

RESULTADOS DE PARAMETROS ANALIZADOS

No. muestra	Propietario	Lote o Tablón	Textura	pH	Al (meq)	P (ppm)	K (ppm)	Ca (meq)	Mg (meq)	S (ppm)	Mat. Orgánica (%)	Respuesta al Potasio
38	Marvin Valdez	Lote 1	FCA	5.6	0.0	61.0	90.0	6.5	1.1	5.0	3.3	
PROMEDIOS				5.60	0.00	61.00	90.00	6.50	1.10	5.00	3.30	0.08
RANGOS DE PARAMETROS ANALIZADOS				5.5-7.0	< 2 meq	20-40	150-300	5-25	1.5-4	20-250	2-4	<0.28

Autorizó: **Ing. Luisa de Menendez**

Analizó: **Julio Rebollo**

Este documento ha sido emitido en forma electrónica. Por ello, los nombres arriba indicados sustituyen cualquier sello o firma manuscrita, y constituyen la responsabilidad por la autorización del presente Informe.



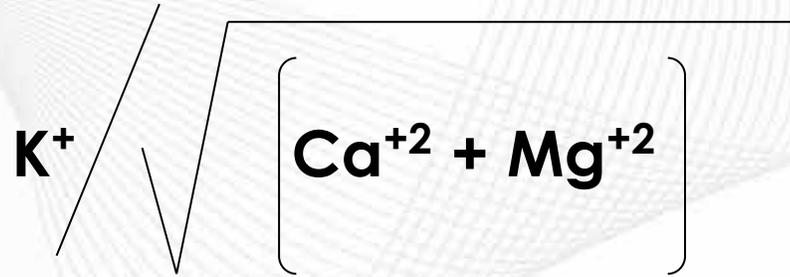
Niveles de inter-relación entre metales alcalinos (expresados en meq./100 ml)

Nutriente	Bajo	Optimo	Alto
Mg/K	<2.5	2.5 - 15	>15
Ca/Mg	>2	2-10	>10
Ca + Mg/K	<10	10-40	>40
Ca/K	<5	5-25	>25

Respuesta al Potasio

RELACIONES ENTRE K, Ca, y Mg

(En miliequivalentes)



< 0.2840 Hay respuesta en aumentos significativos de la fertilización potásica.

>0.2840 Las fertilizaciones potásicas van presentando probabilidades de respuestas progresivamente menores y por tanto, antieconómicas.

Análisis FOLIAR



FERTILIZACIÓN FOLIAR

¿Qué es?

- ▶ Corregir en forma rápida deficiencias nutritivas.
- ▶ Superar la falta de habilidad de las raíces para absorber los nutrimentos necesarios para su normal crecimiento.

¿Para qué sirve?

- ▶ Suministrar los nutrimentos adecuados para la producción de frutos y semillas.

Objetivos

- ▶ Disminuir pérdidas en el suelo por fijación y lixiviación.

ELEMENTO	SUELOS	FOLIAR
NITROGENO	NO DISPONIBLE	MEDIO
FOSFORO	ALTO	ALTO CERCA DE LIMITE
POTASIO	MEDIO	BAJO
CALCIO	MEDIO	MEDIO
MAGNESIO	MEDIO/BAJO	MEDIO
AZUFRE	MEDIO	NO DISPONIBLE
BORO	NO DISPONIBLE	MEDIO
ZINC	NO DISPONIBLE	MEDIO
ALUMINIO	ALTO	NO DISPONIBLE

Nutrición Mineral

Definida por Martín y Prevel y otros (1983) como el conjunto de relaciones existentes entre determinados componentes químicos y la planta bien en su seno o en sus interfaces con el medio exterior.

Esta concepción contempla los procesos de absorción, transporte, utilización y eliminación de los nutrimentos.

Los nutrientes e identificación de deficiencias

Los nutrientes del Suelo

Primarios

- Nitrógeno (N)
- Fosforo (P)
- Potasio (K)

Secundarios

- Calcio (CaO)
- Magnesio (Mg)
- Azufre (S)

Micronutrientes

- Boro (B)
- Zinc (Zn)
- Cobre (Cu)
- Hierro (Fe)
- Manganeso (Mn)
- Molibdeno (Mo)

El Nitrógeno

- ▶ Esencial para el crecimiento y el desarrollo vigoroso de la planta
- ▶ Esencial para formación de proteínas
- ▶ Es el responsable del color verde intenso a la hoja
- ▶ Importante durante todo el ciclo del cultivo.

PARAMETROS QUIMICOS		
Parámetro	Unidades	Compuesto químico
FUENTES DE NITROGENO		
Nitrógeno ureico	%	(NH ₂) ₂ CO
Nitrógeno amoniacal	%	NH ₄
Nitrógeno nítrico	%	NH ₄ ⁺ , NO ₃ ⁻

Los nutrientes e identificación de deficiencias

El Nitrógeno ureico



- $\$$
 NH_3

Urea
Nitrógeno Ureico
$(\text{NH}_2)_2\text{CO}$



=



Adhesión del NH_4^+ a las arcillas del suelo

N estable y disponible



Los nutrientes e identificación de deficiencias

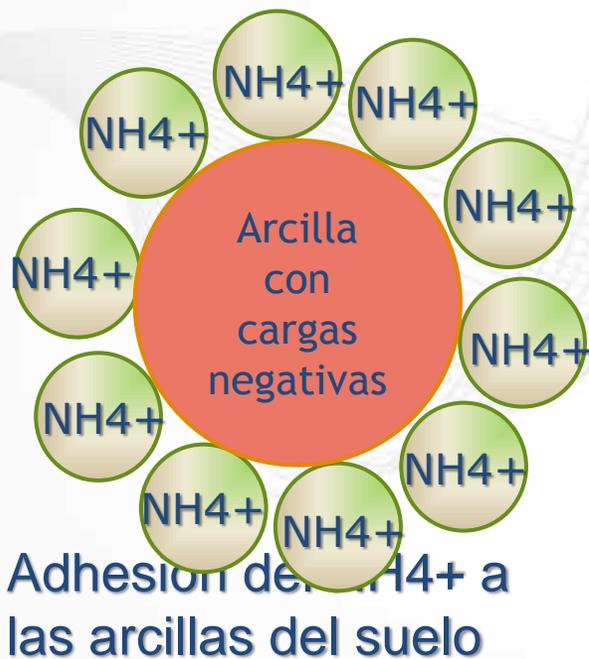
El Nitrógeno amoniacal



+

Amoniaco
Nitrógeno amoniacal
NH_4

=



N estable y disponible



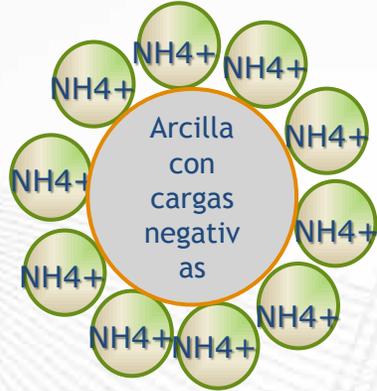
Los nutrientes e identificación de deficiencias

El Nitrógeno nítrico

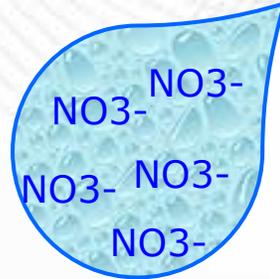


+ =

Nitrato de Amonio
Nitrógeno Nítrico
 NH_4NO_3



Adhesión del NH_4^+ a las arcillas del suelo



NO_3^- libre en la solución de suelo

N disponible en el corto plazo



NO_3^-

Perdidas por lixiviación -\$

Los nutrientes e
identificación de deficiencias

Deficiencias de Nitrógeno en Tomate



El Fosforo

- ▶ **Desempeña un papel importante en el desarrollo del sistema radicular,**
- ▶ **interviene en la formación del tejido leñoso**
- ▶ **y además en la fructificación, formación y maduración del fruto,**
- ▶ **esencial en la formación de semillas.**

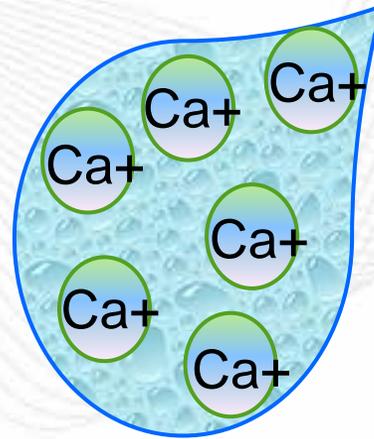
Los nutrientes e identificación de deficiencias

Fosfatos Monocalcicos y Dicalcicos



+

=



Fosfato Monocalcico

Fosfato Dicalcico

$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)$
 $\text{Ca}(\text{HPO}_4)_2$

El Ca^+ mantiene estable el pH del suelo

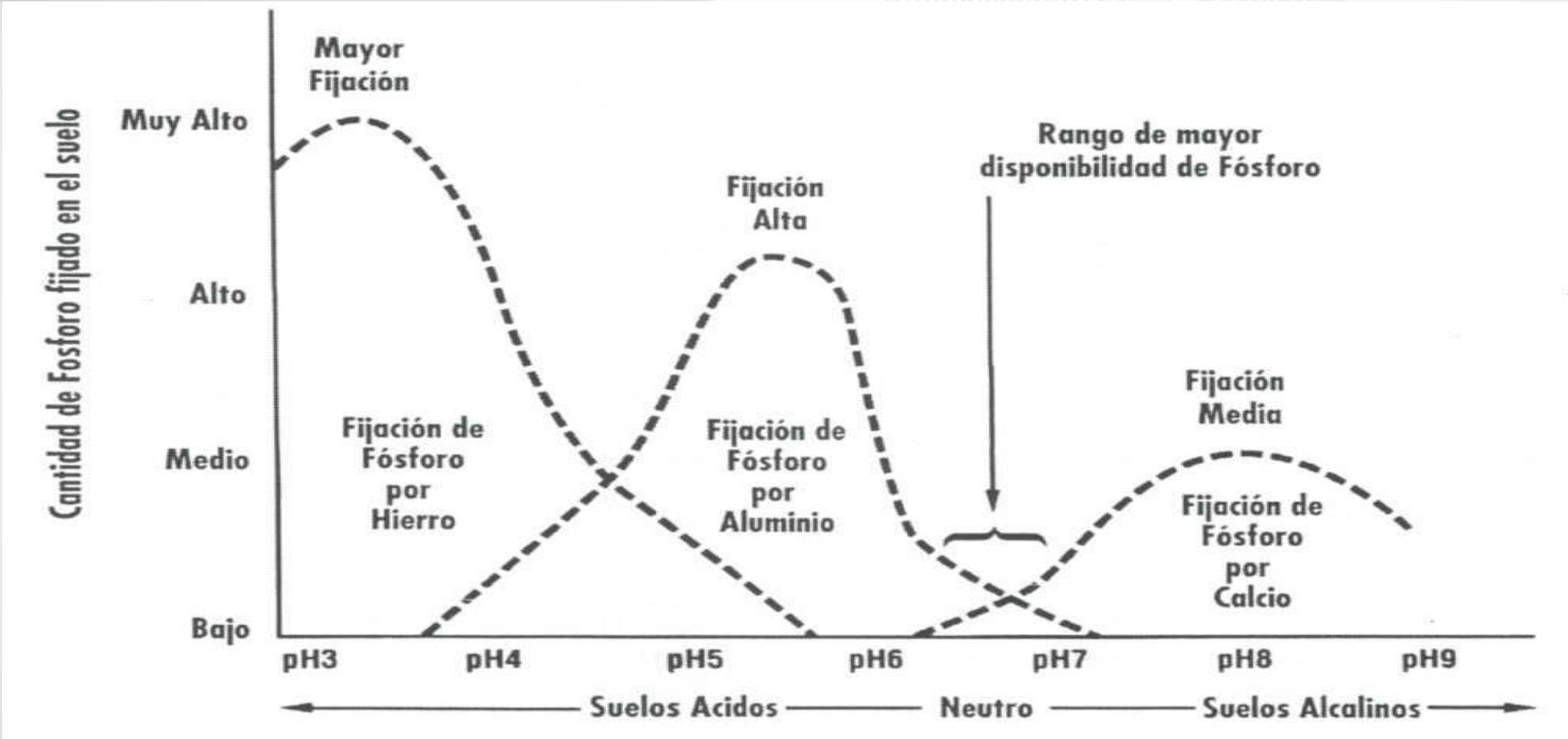
La estabilidad del pH favorece la estabilidad y disponibilidad del H_2PO_4 y HPO_4



$(\text{H}_2\text{PO}_4)^-$ $(\text{H}_2\text{PO}_4)^{2-}$

Los nutrientes e identificación de deficiencias

La disponibilidad del fósforo varía con el pH del suelo.



Deficiencias de Fósforo en Papa



Deficiencia de Fosforo en Tomate



Deficiencia de fósforo

Los nutrientes e identificación de deficiencias

El Potasio

- ▶ Importante relación con Nitrógeno,
- ▶ el transporte, formación de azúcares y almidones,
- ▶ regula apertura de los estomas
- ▶ resistencia contra enfermedades.

FUENTES DE POTASIO				
Parámetro	Compuesto químico	Absorción por la planta	Reacción en el suelo	Ventajas/Desventajas
POTASIO				
Potasio	KCl	K ⁺	Disociación en K ⁺ y Cl ⁻	El K ⁺ se adhiere a las arcillas

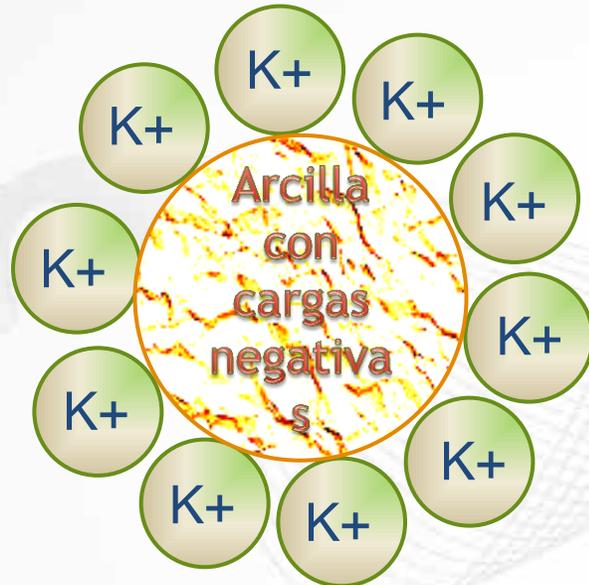
Los nutrientes e identificación de deficiencias

Cloruro de Potasio



+

=



Adhesión del K^+ a las arcillas del suelo

K^+ estable y disponible



Potasio
Cloruro de Potasio
KCl

Formas de Potasio en el suelo

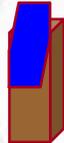
Los nutrientes e
identificación de deficiencias

 **Soluble K⁺**
(1-2% of total)

 **Exchangeable K⁺**
(1-10% of total)

 **Non-exchangeable K**
(90-98 % of total)

 Mineral K


90 - 95 %
of **K** in the Soil is
NOT
Available to Plants

Deficiencias de Potasio Cebolla



EFICIENCIA DEL POTASIO PARA PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES

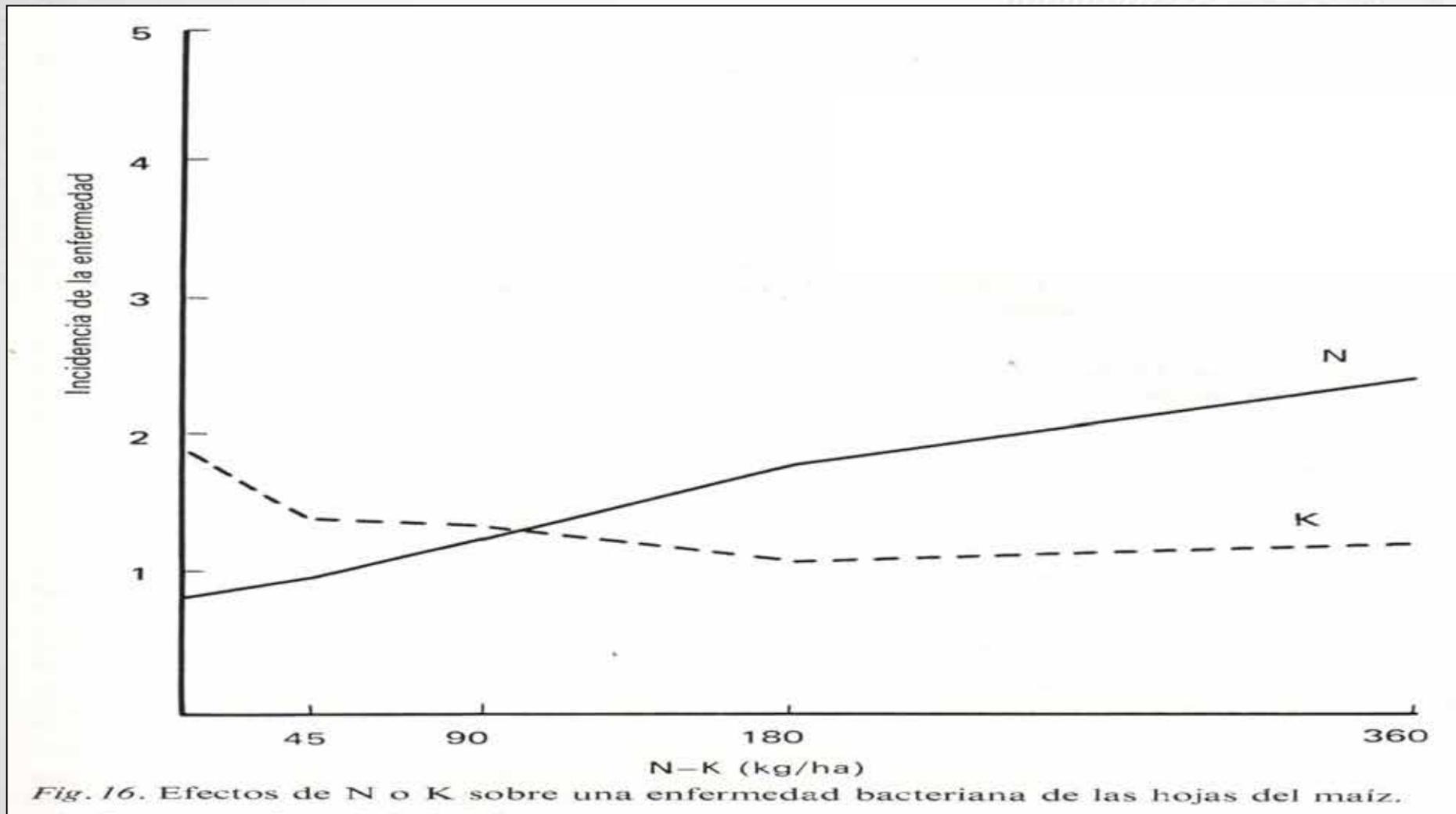


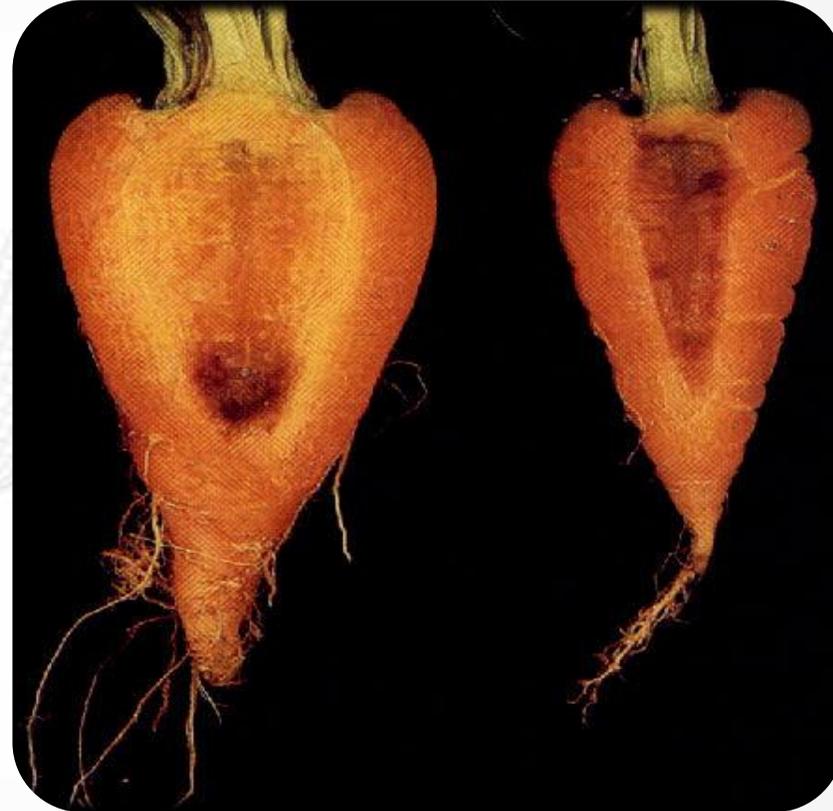
Fig. 16. Efectos de N o K sobre una enfermedad bacteriana de las hojas del maíz.

El Calcio

- ✓ Fortalece estructura de las plantas
- ✓ Actúa como regulador del crecimiento,
- ✓ Responsable en constitución de tejidos
- ✓ Actúa conjunto con el Boro.
- ✓ Constituye pared celular

Los nutrientes e
identificación de deficiencias

Deficiencia de Calcio



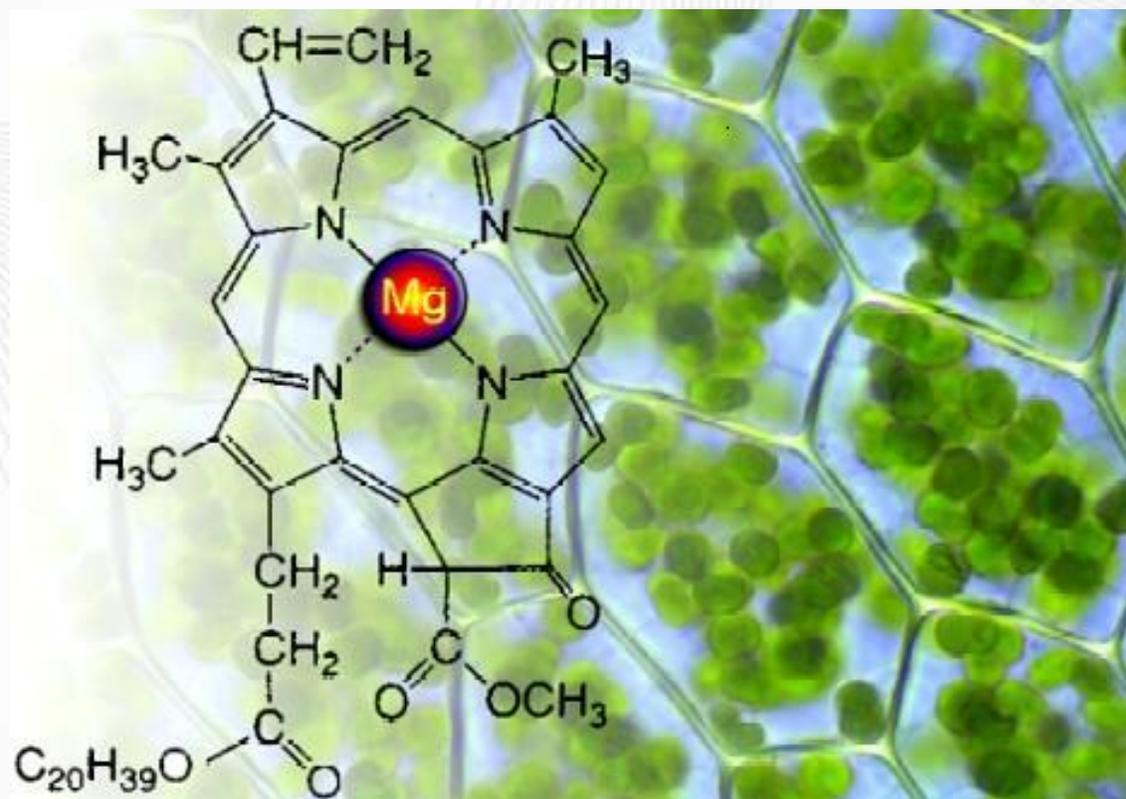
Los nutrientes e
identificación de deficiencias

Deficiencia de Calcio



El Magnesio

- El magnesio es el átomo central de la molécula de la clorofila



Los nutrientes e
identificación de deficiencias

Deficiencias de Magnesio



El Azufre

- ▶ Importante en la metabolización del Nitrógeno y el Fósforo,
- ▶ interviene en la formación de clorofila,
- ▶ necesario para la síntesis de Proteínas y vitaminas,
- ▶ interviene en la formación de semillas.

Los nutrientes e
identificación de deficiencias

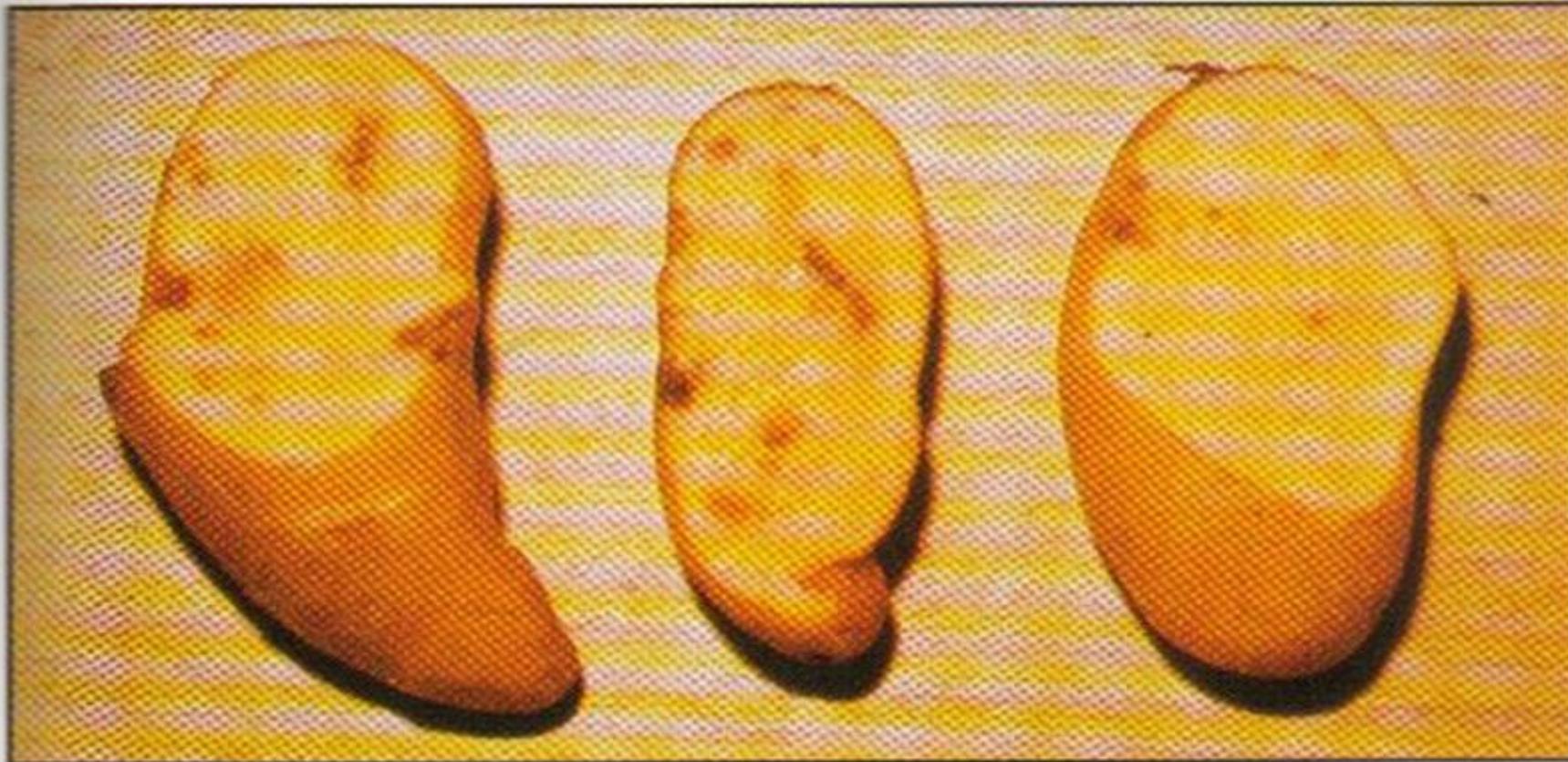
Deficiencias de Azufre



Boro

- ▶ Micronutriente importante en la actividad de crecimiento y producción,
- ▶ Esencial para la polinización
- ▶ indispensable en el PEGUE del fruto,
- ▶ útil en la división celular y la translocación de azúcar y almidón
- ▶ importante en la absorción del fósforo
- ▶ relación con el Calcio.

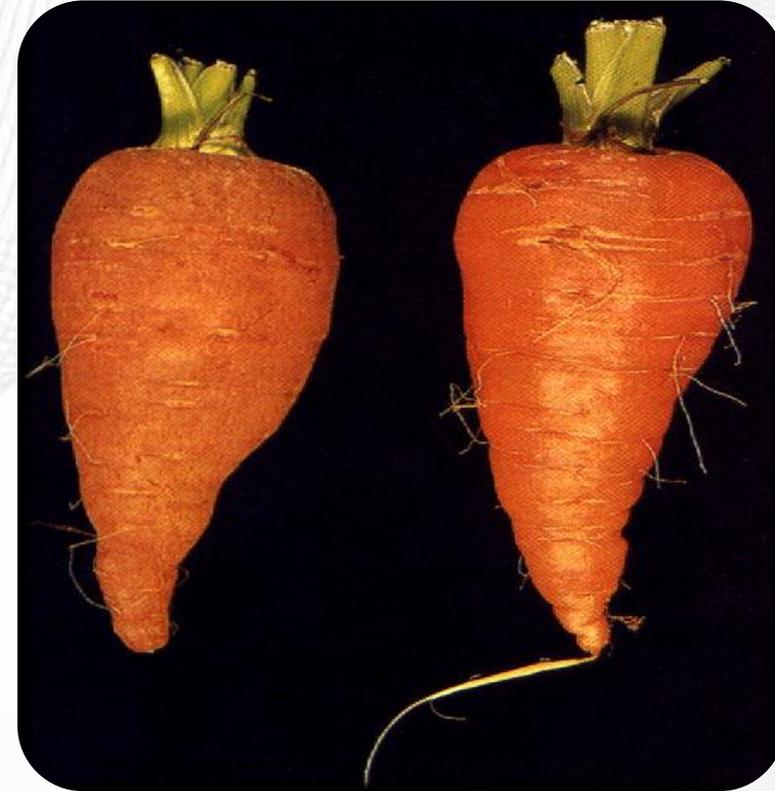
Deficiencia de boro en Papa



Patata. Manchas necróticas que se descubren al seccionar el tubérculo. **P.S. Hammes, University of Pretoria. Sudáfrica.**

Los nutrientes e identificación de deficiencias

Deficiencias de Boro



Deficiencia de Boro en Tomate



Deficiencia de boro (muerte del ápice)

El Zinc

- ▶ Importante en crecimiento y producción,
- ▶ Importante en síntesis proteica y formación de sustancias de crecimiento como la
- ▶ Síntesis de Auxina
- ▶ Aumenta el desarrollo de los entrenudos,
- ▶ Estimula la FLORACION Y FRUCTIFICACION

Deficiencias de Zinc en Maíz dulce



¿ En qué etapa debemos fertilizar ?

DEMANDA DE NUTRIENTES DE ACUERDO A LAS
ETAPAS DE DESARROLLO DEL CULTIVO



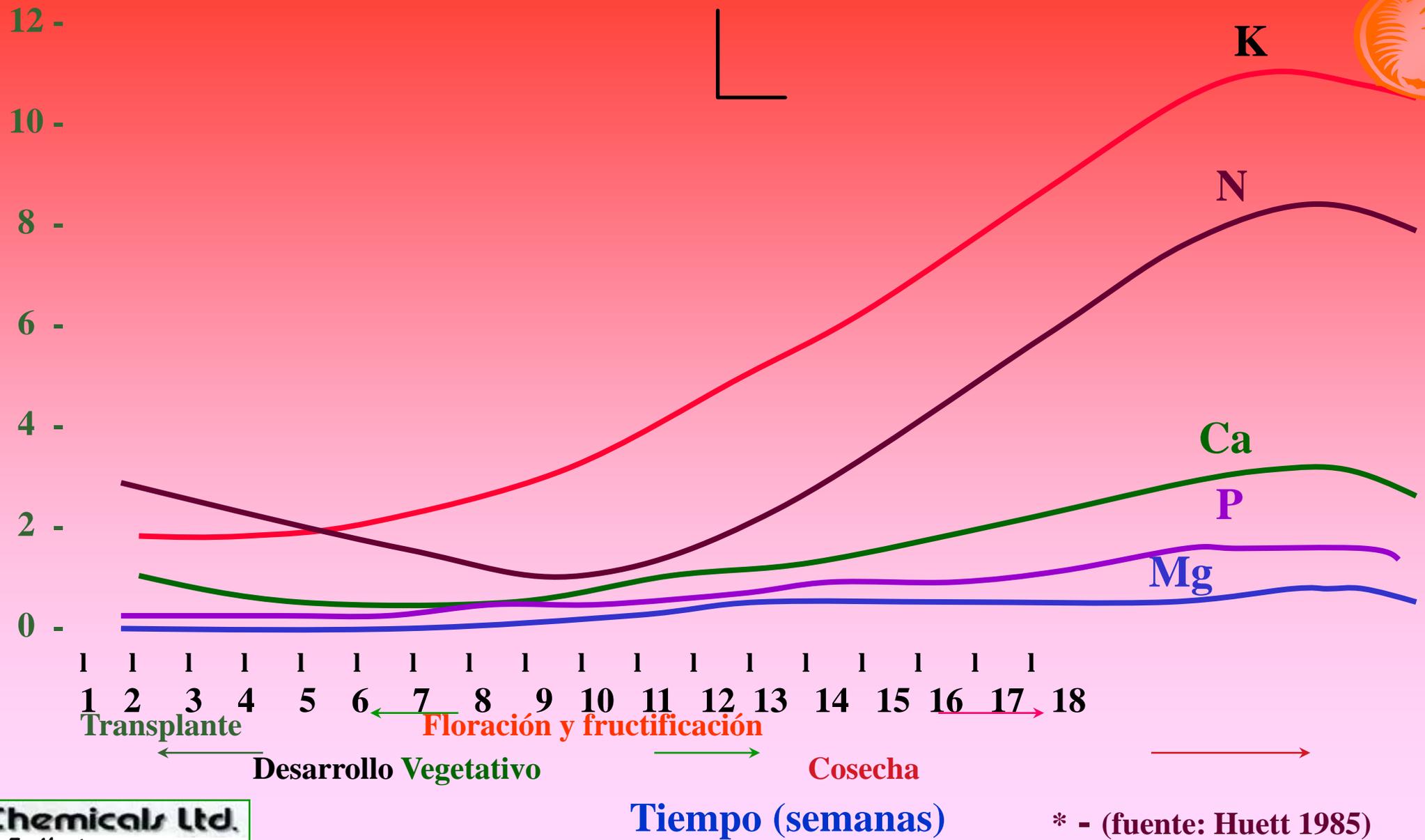
GLOBALG.A.P.
The Global Partnership for Good Agricultural Practice

CURVAS DE ABSORCION DE NUTRIMENTOS

Absorción de nutrientes en Tomates *



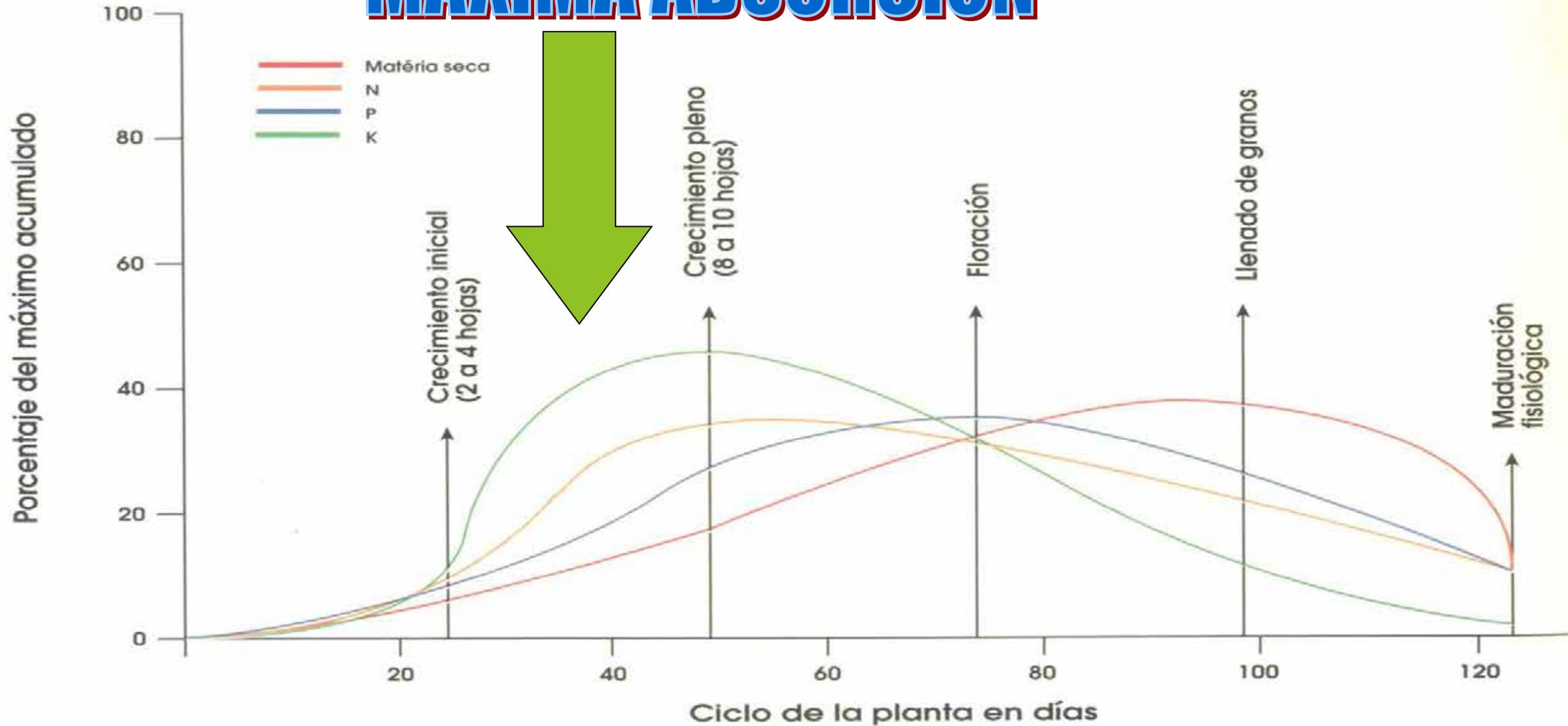
Relación de Nutrientes absorbidos (g / planta)



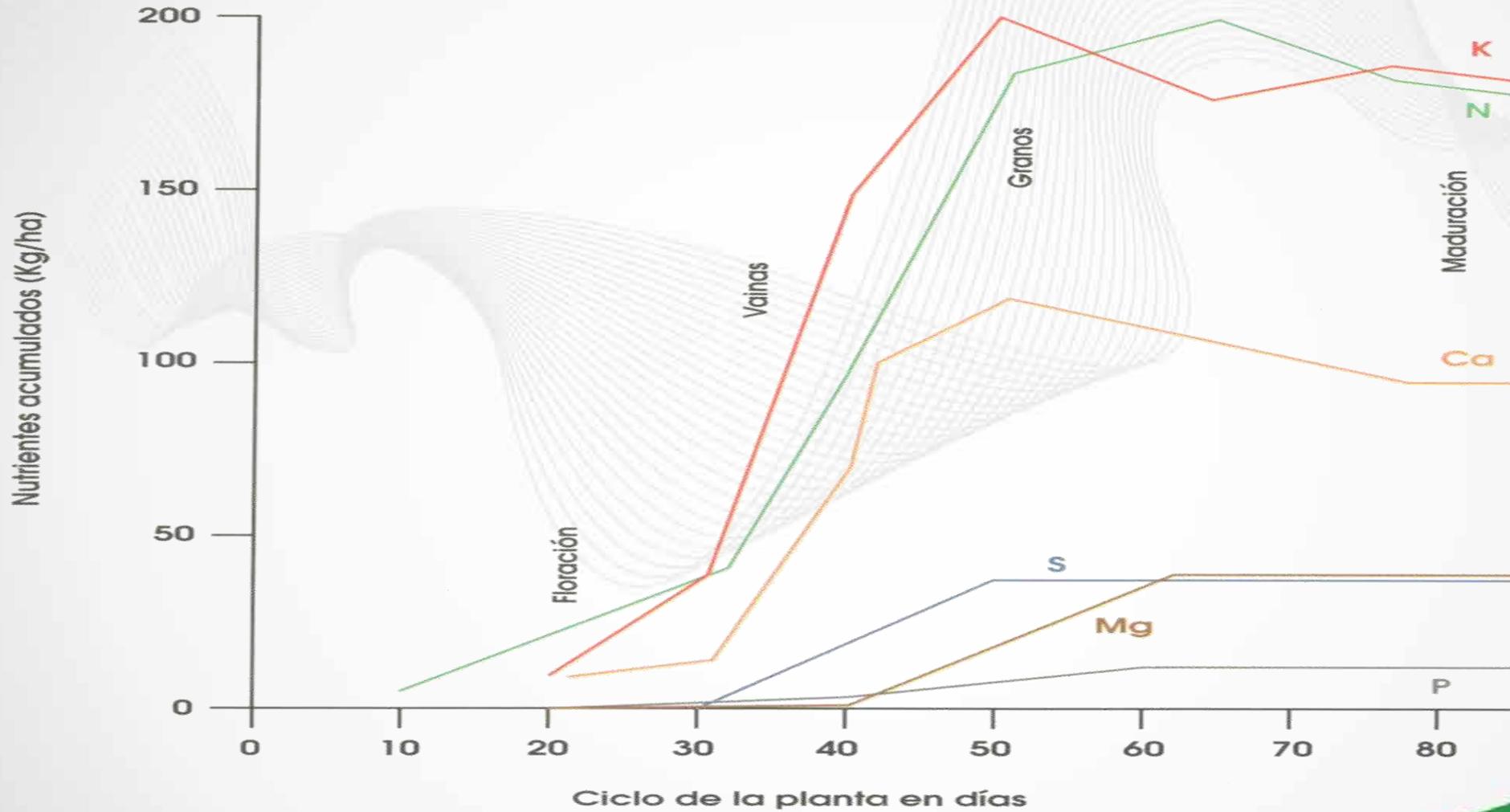
* - (fuente: Huett 1985)

Figura 8: Curvas de absorción de N, P y K por el maíz. Adaptado de Potash Institute of North America (1972).

MAXIMA ABSORCION



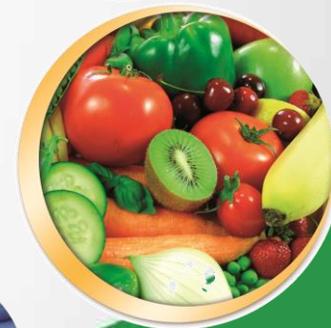
CURVAS DE ABSORCIÓN DE NPK POR ARVEJA CHINA





GLOBALG.A.P.
The Global Partnership for Good Agricultural Practice

pH



Rangos de pH

- ▶ Muchos cultivos crecen mejor cuando el pH del suelo esta en un rango de 6 a 7
- ▶ pH OPTIMO para HORTALIZAS de 5.5 a 6.5
- ▶ Lo importante es MANTENER un pH optimo para el mejor desarrollo de un cultivo

Efecto del Alto nivel de ÁCIDEZ

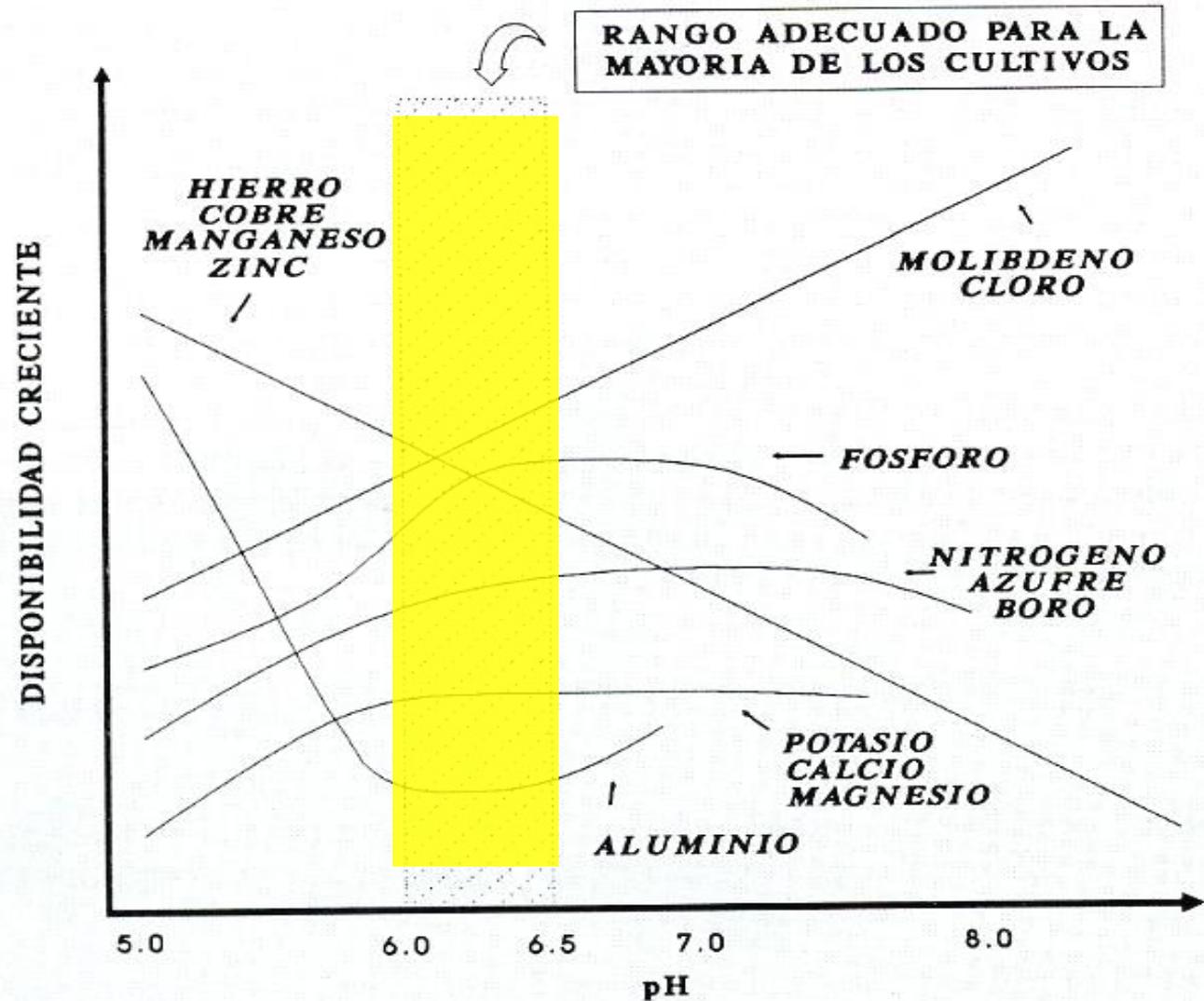
Sistema radicular dañado



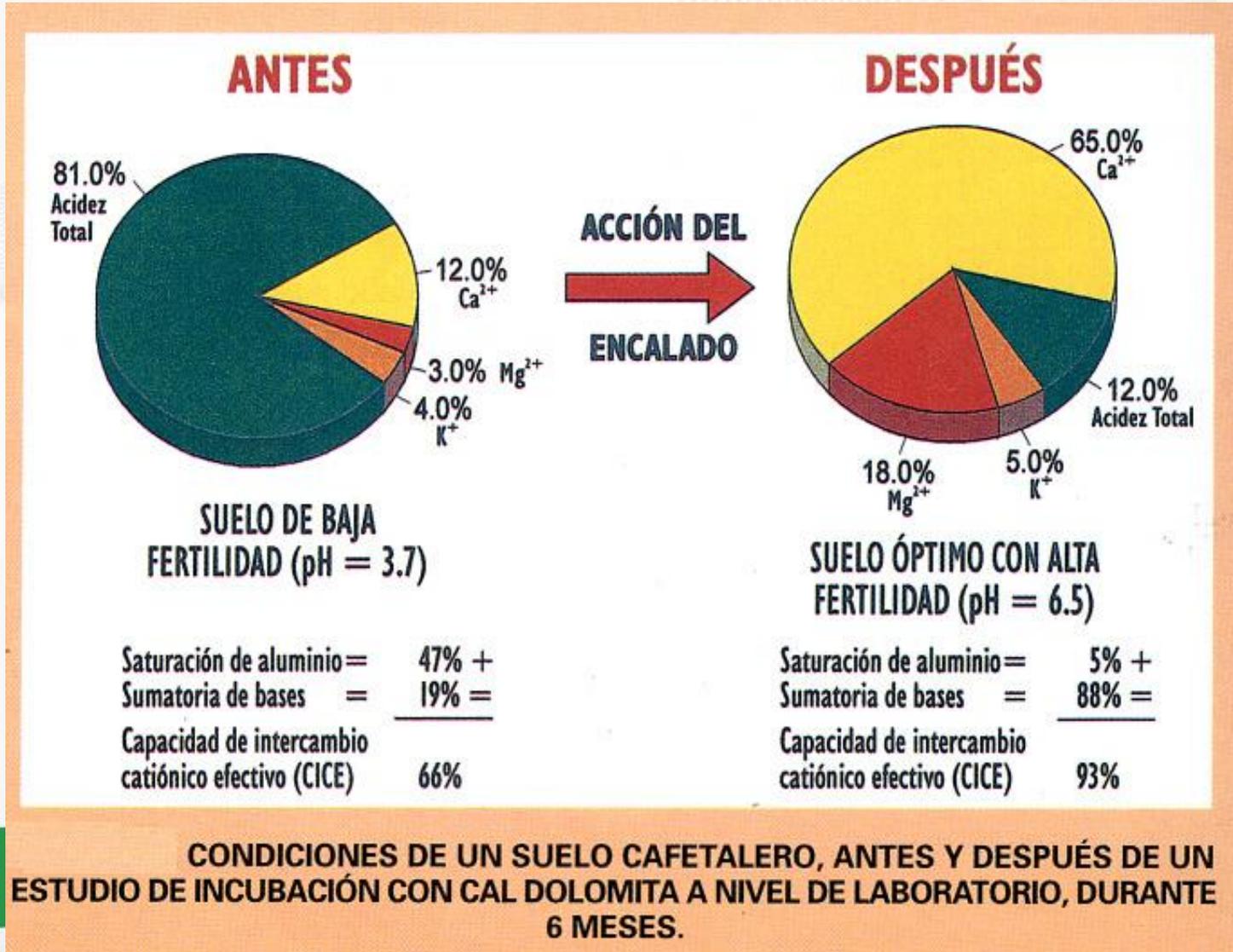
Sistema radicular normal



Relación de absorción



pH y Encalado



pH y Encalado

La dosis de cal a aplicar será de acuerdo al resultado del análisis de suelo-

Incorporar la cal para que tenga una mejor penetración y “movilidad” en el suelo.





GLOBALG.A.P.
The Global Partnership for Good Agricultural Practice

Fertilización

Fertilización:

- ▶ Utilizar el suelo como MEDIO DE PRODUCCIÓN
- ▶ Obtener el máximo rendimiento ECONOMICO y BIOLÓGICO
- ▶ Mantener nutrimento a niveles adecuados durante TODO EL CICLO DEL CULTIVO
- ▶ Utilizar expectativa de PRODUCCION



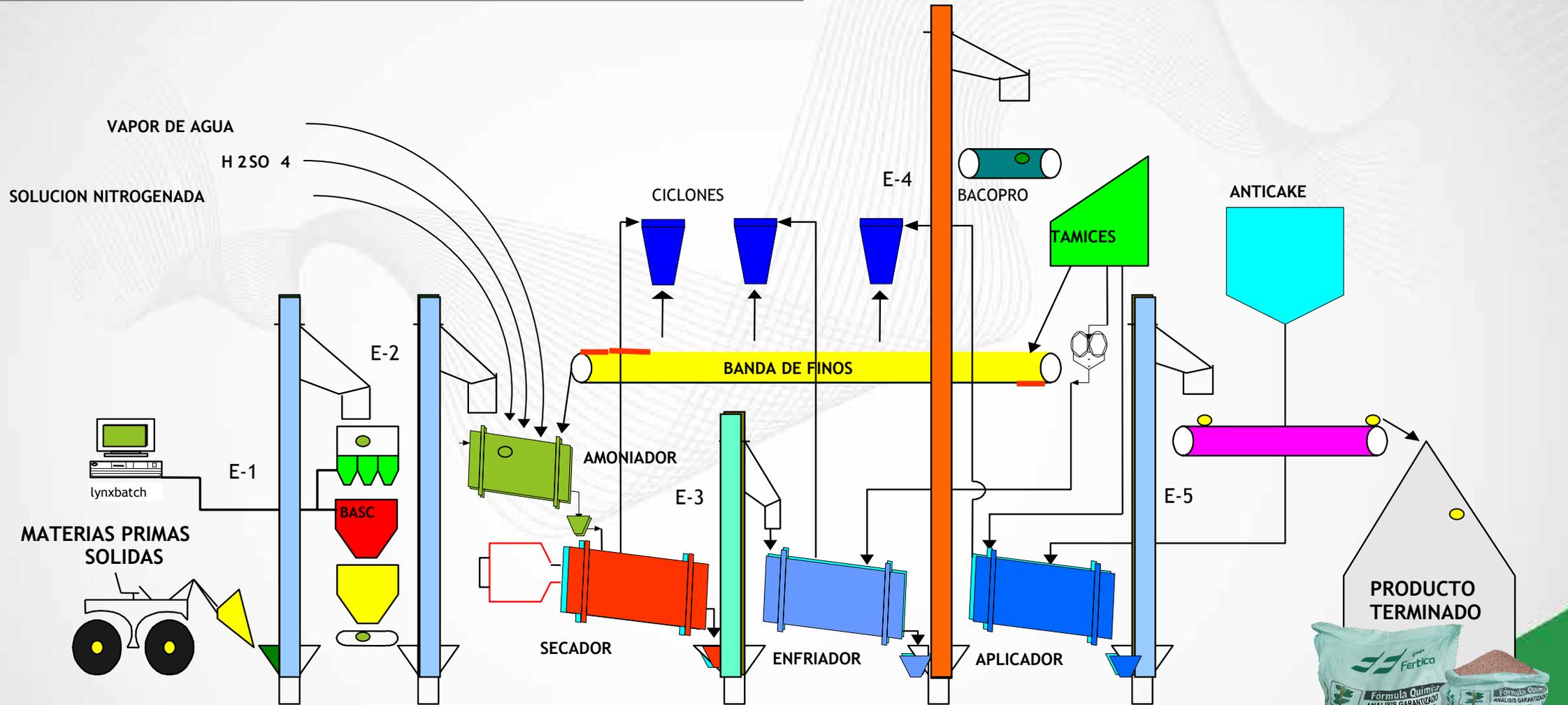
GLOBALG.A.P.
The Global Partnership for Good Agricultural Practice

PROCESOS Y FORMULAS QUIMICAS

PLANTA DE Formulas QUIMICAS



PROCESO DE PRODUCCION DE FERTILIZANTES COMPLEJOS



Planta de Complejos



Amoniador



Secador



Enfriador



Tamiz



Anti-Cake



Transporte - banda

Fertilización en base a resultados

Utilizar Fórmulas químicas:

- ▶ - Granulometría homogénea.
- ▶ - Composición uniforme de los gránulos.
- ▶ - Estricto Aseguramiento de Calidad
- ▶ - Mejor Aplicación y distribución en campo.
- ▶ - pH balanceado



Ventajas Agronómicas de los Fertilizantes Químicos Granulados de FERTICA

1. Mejor aplicación y distribución en el campo.
2. Mejor cobertura de los elementos en el suelo que facilita la absorción de estos por la planta, principalmente con los elementos menores.
3. Calibración exacta de equipos fertilizadores.
4. Nutrición Integral
5. El pH de las fórmulas químicas es controlado químicamente y por lo general oscila entre 6 y 7, con lo cual cuidamos la acidez de los suelos.

FORMULAS QUIMICAS DISPONIBLES

Productos	Contenido de Elementos %							
Fórmulas Químicas	Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Magnesio	Calcio	Azufre	Boro	ZINC
12 - 24 - 12	12	24	12	0	4	5	0	0
15 - 5 - 15	15	5	15	0	2	12	0	0
15 - 15 - 15	15	15	15	0	5	6	0	0
15 - 4 - 22 - 4 - 0.33 - 0.1	15	4	22	4	1	4	0.33	0.1
17 - 4 - 17 - 4 - 0.33	17	4	17	4	2	8	0.33	0
17 - 4 - 17 - 2 - 0.33	17	4	17	2	2	8	0.33	0
18 - 6 - 12	18	6	12	0	2	10	0	0
SULFATO DE AMONIO	21	0	0	0	0	24	0	0
UREA 46 % N.	46	0	0	0	0	0	0	0
SULFUREA	40	0	0	0	0	6	0	0
NITRAMON PLUS B	20.5	0	0	8	11	0	0.3	0

Fertilización en base a resultados

Especialidades: F.Q. 17-4-17-2-2-8-0.33

La fórmula química sintetizada 17-4-17-2-0.2 es elaborada bajo el proceso de producción T.V.A. con un estricto control de calidad apegado a normas internacionales con el fin de proporcionar a los cultivos una nutrición balanceada, adicionando Calcio, Azufre, Magnesio y Boro para obtener producciones de mejor calidad y procurar que aún después de la cosecha la planta quede fuerte y vigorosa. El pH de la 17-4-17-2-0.2 oscila entre 6-7, haciéndola neutra. Esto contribuye a absorber los nutrientes que se incorporan al suelo y evitan la acidificación del mismo.



Fórmula especializada para fertilización de Café ya que su contenido de nutrientes suple los requerimientos nutricionales del cultivo. Pero por su versatilidad puede ser utilizada en Palma Aceitera, Caña de Azúcar y Cítricos. Su contenido de Magnesio y Boro ayuda a la concentración de azúcares y almidones.



FORMULA 12-12-17-2 MgO

DESCRIPCIÓN

Fertilizante elaborado mediante el proceso T.V.A granular, homogéneo, formulado químicamente con 6 elementos para satisfacer las necesidades de la planta. Contiene un balance que favorece el crecimiento, la retención de flores y frutos logrando rendimientos y calidad en la producción de diferentes cultivos.

CULTIVOS	DOSIS X MZ	APLICACIÓN
Hortalizas (Tomate y Chile)	300-500 LBS	Aplicar durante todo el ciclo del cultivo, en las etapas fenológicas de la planta (desarrollo, pre-floración y durante la formación del fruto)
Crucíferas	450-600 LBS	Aplicar al trasplante separado de 3 a 5cm de la base del tallo. Repetir 2 - 3 aplicaciones durante todo el ciclo del cultivo.
Papa	600-700 LBS	En la siembra al fondo del surco y posteriormente aplicar en corona a la base del tallo a una distancia de 5cm.
Café	3-4 ONZ/PLANTA	Realizar 2-3 aplicaciones durante el ciclo, distribuyendo el producto en la banda de fertilización.
Frutales	0.25-1.0 LB/PLANTILLA 1.0-2.5 LB/ADULTO	Hacer las aplicaciones distribuyendo el producto en la banda de fertilización cada 2 meses. (la banda es aquella parte donde cubre la sombra del árbol)
Flores y Ornamentales	5-15 GRS X PLANTA	Incorporado en la cama de la siembra, posteriormente fertilizar cada 30 días en la misma dosis para un mantenimiento estable.

RECOMENDACIONES:

Siempre que se fertilice deberá aplicarse riego durante los próximos 8 días para lograr una mayor efectividad del fertilizante, procurando no empantanar las plantas.

ADVERTENCIA :

Mantenga este producto fuera del alcance de los niños.

Formulación:

Nitrogeno (N)	12%
Fósforo (P2O5)	12%
Potasio (K2O)	17%
Magnesio (MgO)	2%

Reg. No. FERT. 2004-12-679
Fabricante : Fertica (El Salvador), S.A.
Origen : El Salvador



Fertilización en base a
rendimientos



GLOBALG.A.P.
The Global Partnership for Good Agricultural Practice

REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES EN HORTALIZAS DE ACUERDO A RENDIMIENTO

INFORME DE RESULTADOS DE ANALISIS DE SUELOS

CC-FO-02 Ed. 03

Nombre del Cliente: No. de Reporte: 4299
 Propiedad : Marvin Valdez Fecha de ingreso: 14.01.2014
 Dirección: Municipio: Quiche Fecha de reporte: 17.01.2014
 Responsable: Ing. Estuardo Vasquez
 Departamento: Pachalum Tipo de cultivo: Maiz
 País: Guatemala

El resultado del análisis corresponde a la muestra enviada por el cliente al Laboratorio de Servicio de Análisis de Suelos de Planta Fertica El Salvador. El muestreo fue responsabilidad del usuario. La metodología utilizada es exclusiva para fines agrícolas.

RESULTADOS DE PARAMETROS ANALIZADOS

No. muestra	Propietario	Lote o Tablón	Textura	pH	Al (meq)	P (ppm)	K (ppm)	Ca (meq)	Mg (meq)	S (ppm)	Mat. Orgánica (%)	Respuesta al Potasio
38	Marvin Valdez	Lote 1	FCA	5.6	0.0	61.0	90.0	6.5	1.1	5.0	3.3	
PROMEDIOS				5.60	0.00	61.00	90.00	6.50	1.10	5.00	3.30	0.08
RANGOS DE PARAMETROS ANALIZADOS				5.5-7.0	< 2 meq	20-40	150-300	5-25	1.5-4	20-250	2-4	<0.28

Autorizó: Ing. Luisa de Menendez

Analizó: Julio Rebollo

Este documento ha sido emitido en forma electrónica. Por ello, los nombres arriba indicados sustituyen cualquier sello o firma manuscrita, y constituyen la responsabilidad por la autorización del presente Informe.



EVALUACIÓN ANÁLISIS DE SUELOS PROMEDIO GENERAL

PARAMETRO	RANGOS DE ANÁLISIS	PROMEDIO GENERAL
TEXTURA		FRANCO ARENOSO
pH	5.5-7.0	4.17
FOSFORO ppm	20-40	75.33
POTASIO ppm	150-300	142.67
POTASIO MEQ	0.38-0.90	0.36
CALCIO PPM	1000-5000	391.67
CALCIO MEQ	5-25	1.96
MAGNESIO PPM	180-480	93
MAGNESIO MEQ	1.5-4	0.78
AZUFRE PPM	20-250	58.00
M.ORGANICA %	2-4	4.20
ALUMINIO	<180PPM	800
ALUMINIO MEQ	<2MEQ	8.88
SODIO PPM	0-230	0
SODIO MEQ	<1.0	0.00
Ca/Mg	2.1-5	2.53
Ca/K	5.1-25	5.38
Mg/K	2.6-15	2.13
Ca+Mg/K	10-40	7.51
RESPUESTA AL K	< 0.28	0.220
CICE	5-25	11.98

SATURACION BASES

PARAMETRO	RANGOS	PROMEDIO
K %	4 - 6%	3.04
Ca %	60 - 80%	16.35
Mg %	10 - 20%	6.47
Al %	<10%	74.15
Na %	<5%	0.00

SUMA BASES

100.00

ENCALADO	TONS/HA	11.53
CÁLCULO QUÍMICO	QQ/MZ	39.5



Interpretación de Análisis

Hortalizas: Cantidad de nutriente absorbido y extraído expresado en kg de nutriente por tonelada de órgano cosechable.



Cultivos	Nombre Científico	Órgano Cosechable	Absorción Total (kg/ton)						Extracción (kg/ton)						Fuente
			N	P	K	Ca	Mg	S	N	P	K	Ca	Mg	S	
Arveja	<i>Pisum sativum</i> L.	granos	56.0	6.0	25.0	2.6	6.9	1.7	15.0	2.0	7.0	-	-	-	1 y 5
Guisantes	<i>Pisum sativum</i> L.	granos	20.8	2.8	14.8	8.9	1.7	-	12.5	1.7	8.9	5.3	1.0	-	5
Tomate	<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.	fruto	2.8	0.4	4.5	2.8	0.7	0.9	1.9	0.2	3.1	0.1	0.1	0.1	1, 3 y 15
Pepino	<i>Cucumis sativus</i> L.	fruto	4.0	0.7	5.3	2.0	1.1	-	1.5	0.5	3.5	-	-	-	1, 5 y 8
Pimiento	<i>Capsicum annum</i> L.	fruto	3.7	0.5	3.8	1.2	0.7	-	2.4	0.3	2.3	0.3	0.2	-	1, 11 y 12
Choclo	<i>Zea mays</i> L.	marlo	10.4	1.3	9.5	2.1	1.2	0.7	6.9	1.0	2.0	-	-	-	1 y 5
Zapallito	<i>Cucurbita pepo</i> L. var. <i>giramantina</i>	fruto	4.2	0.8	5.8	-	-	-	1	0.2	1.5	-	-	-	5
Zapallo	<i>Cucurbita maxima</i> Dutch.	fruto	4.2	0.3	4.8	-	-	-	1	0.2	1.5	-	-	-	1
Calabaza	<i>Cucurbita pepo</i> L.	fruto	4.0	0.6	6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Col	<i>Brassica campestris</i> L.	hojas	4.2	0.7	5.0	0.9	0.5	0.8	3	0.4	2.6	-	0.5	-	1, 5 y 8
Lechuga	<i>Lactuca sativa</i> L.	hojas	2.0	0.5	4.3	0.9	0.2	-	1.5	0.3	3.5	0.5	-	-	1 y 8
Apio	<i>Apium graveolens</i> L.	hojas	1.7	0.4	3.7	-	-	-	0.3	0.1	0.4	0.1	0.1	-	1 y 8
Brócoli	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>italica</i>	flores	3.4	0.8	3.5	-	-	-	2.1	0.6	1.6	-	-	-	1 y 7
Coliflor	<i>Brassica oleracea</i> L.	flores	4.7	0.8	6.5	3.5	0.4	1.2	3.0	0.6	3.0	-	-	-	1 y 5
Repollo	<i>Brassica oleracea</i> L. var. <i>capitata</i> L.	hojas	5.0	0.7	5.0	-	-	-	3.0	0.4	2.6	-	-	-	1 y 7
Espinaca	<i>Spinacia oleracea</i> L.	hojas	5.1	0.8	5.6	0.1	0.4	-	3.3	0.6	3.4	-	-	-	1 y 5
Palmito	<i>Chamaerops humilis</i> L.	brotos	12.0	1.0	10.0	-	-	-	1	0.2	1.4	-	-	-	1
Espárrago	<i>Asparagus officinalis</i> L.	brotos	19.3	2.9	17.9	10.0	0.9	-	9.6	1.6	8.5	-	-	-	1 y 5
Alcachofa	<i>Cynara scolymus</i> L.	brotos	8.0	2.0	13.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Cebolla	<i>Allium cepa</i> L.	bulbo	3.9	0.6	4.0	4.4	0.7	-	2.5	0.4	2.4	0.8	0.3	0.2	1 y 8
Mandioca	<i>Manihot esculenta</i>	Raíz	4.5	0.7	6.3	2.9	2.4	0.3	2.5	0.5	3.1	-	-	-	1 y 5
Remolacha	<i>Beta vulgaris</i> L.	Raíz	6.0	0.7	8.5	1.9	1.2	-	3.5	0.4	3.5	-	0.6	-	1 y 5
Zanahoria	<i>Daucus carota</i> L.	Raíz	4.0	0.8	6.0	-	-	-	2	0.4	4	-	-	-	1 y 5
Papa	<i>Solanum tuberosum</i> L.	tubérculo	5.5	0.9	8.2	1.4	0.8	0.7	3.5	0.7	5.4	0.1	-	-	1, 2 10 y 15
Batata	<i>Ipomoea batatas</i> Lam.	tubérculo	5.0	0.8	7.0	0.3	0.3	0.1	3.0	0.5	5.0	-	-	-	1

PAPA, REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES

ELEMENTO	INPOFOS	INPOFOS	A&L	A&L	BUYS	FACTOR	FACTOR
	62 TONS HA.	KG/TON	56 TONS HA.	KG/TON	KG/TON	KG/TON	LB/TON
N	301	4.85	332	5.92	5	5	11
P2O5	101	1.62	112	2	1.8	2	4.4
K2O	612	9.87	560	10	9	10	22
MgO	92	1.5	83	1.48	XX	1.5	3.3
CaO	XX	XX	109	2	XX	2	4.4
S	25	0.4	27	0.5	XX	0.5	1.1

PAPA-CANTIDAD DE ELEMENTOS POR APLICAR

>>>NITROGENO 11 Lbs/ton

>>>FOSFORO 5 Lbs/ton

>>>POTASIO 22 Lbs/ton

>>>MAGNESIO 3 Lbs/ton

>>>CALCIO 4 Lbs/ton

>>>AZUFRE 1 Lbs/ton

Fertilización en base a
resultados

Programas Generales de Fertilización

Fertilización en base a rendimientos



CEBOLLA ALTIPLANO

Fórmula	Cantidad	Epoca
12-24-12	8qq/mz	transplante
Bluefert	8qq/mz	30 ddt

CEBOLLA ORIENTE

Fórmula	Cantidad	Epoca
12-24-12	7 qq/mz	transplante
Bluerfert	7qq/mz	25-30 ddt
17-4-17	7qq/mz	42-45 ddt

FERTILIZACION CEBOLLA, MITA

A LA SIEMBRA	15-15-15 0 12-24-12	7 qq/MZ
A LOS 25 DIAS DDS	12-12-17-2	7 qq/MZ
A LOS 45 DIAS	15-15-15 0 17-4-17 0 12-10-25	7 qq/MZ

CHILE Y TOMATE

Fórmula	Cantidad	Época
12-24-12	4 qq/mz	trasplante
Bluefert	4 qq/mz	15 ddt
Bluefert	4 qq/mz	30 ddt
17-4-17	6 qq/mz	45 ddt





PAPA

Fórmula	Cantidad	Epoca
12-24-12	14 qq/mz	A la siembra
12-10-25	14 qq/mz	15-20 dds



FERTILIZACION LECHUGA SUPREMA

A LA SIEMBRA	12-24-12	4 GRS/PLANTA
8-10 DIAS DDS	17-4-17	3 GRS/PLANTA
	CaNO3	2 GRS/PLANTA
25-30 DIAS	12-10-25	3 GRS/PLANTA
	KNO3	3 GRS/PLANTA

FERTILIZACION LECHUGA ROMANA

A LA SIEMBRA	12-24-12	5 GRS/PLANTA
15 DIAS DDS	17-4-17	5 GRS/PLANTA
	N/A	2 GRS/PLANTA

ARVEJA CHINA FERTILIZACIÓN SUGERIDA.

Para cultivo único, al momento de la siembra

- Aplicar 4 QQ por MANZANA de Fórmula Química Fertica
12-24-12, 15-15-15
- Colocar fertilizante en bandas laterales a lo largo de los surcos, separado de las semillas 5cm y enterrado 5cm abajo.

A los 15 días de siembra:

- Aplicar 4 a 6 QQ por MANZANA de Formula Quimica Fertica
 - 12-10-25
 - 17-4-17-2-0,2



FERTILIZACION Elotín: Para Chiquimulilla

FORMULA QUÍMICA	CANTIDAD	EPOCA DE APLICACIÓN
12-24-12	3 qq / mz	Al momento de la siembra o 7 días después
17-4-17-4MgO-0.2B2O3	3 qq / mz	18 días después de la siembra
Nutrasul	3 qq / mz	28 días despues de la siembra

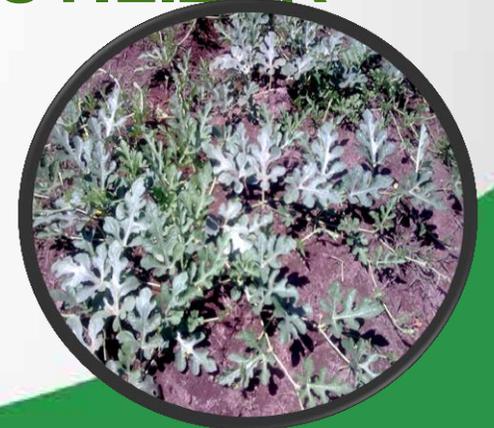
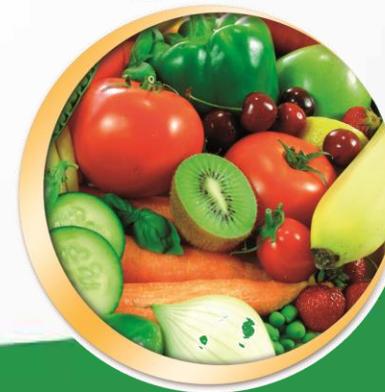
ORATORIO Elotin: Para la Aradita, Sta Rosa

FORMULA QUÍMICA	CANTIDAD	EPOCA DE APLICACIÓN
12-24-12	4 qq / mz	Al momento de la siembra o 7 días después
12-10-25	3 qq / mz	18 días después de la siembra
Nutrasul	3 qq / mz	30 días despues de la siembra



CINCO ASSES

1. QUÉ NUTRIENTES NECESITAMOS
2. CANTIDADES QUE SE NECESITAN
3. QUÉ FUENTES DE FERTILIZANTES SE DEBEN UTILIZAR
4. CÓMO SE DEBEN APLICAR
5. CUÁNDO SE DEBEN APLICAR





GLOBALG.A.P.
The Global Partnership for Good Agricultural Practice

Departamento Técnico Agrícola

Dr. Edgar López Lindo

edgarlopez@fertica.com

503-7852-2368



GLOBALG.A.P.
The Global Partnership for Good Agricultural Practice

FERTICA-PROAGRO
GUATEMALA
2328-5151

atencionalcliente@proagro.gt