Manejo integrado de la nutrición y bioestimulación:
diagnóstico y estrategias de producción

María Paz Rosés Dietz
Ing. Agrónomo, Ms. Cs.
Asesor Manejo de suelo
y nutrición integral

Pilares de la Agricultura Sustentable

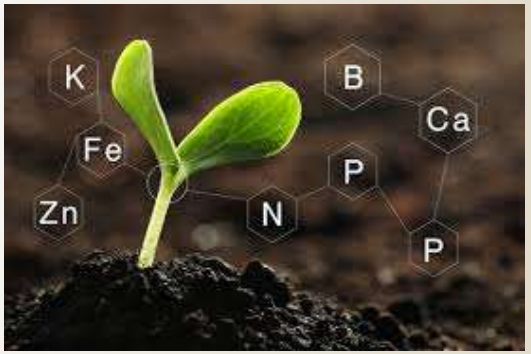
- Concepto de suelo Vivo
- Manejo integrado de Suelo y Nutrición.
- Uso eficiente del Agua
- Manejo integrado de Plagas y Enfermedades

Manejo Integrado del suelo y la Nutrición
Fundamentos

La fertilización es un manejo fundamental en los sistemas intensivos de producción que apuntan a lograr altos rendimientos y buena calidad de fruta.

La eficiencia actual de utilización de nutrientes es baja, lo que genera impactos a nivel económico, ambiental y salud humana.

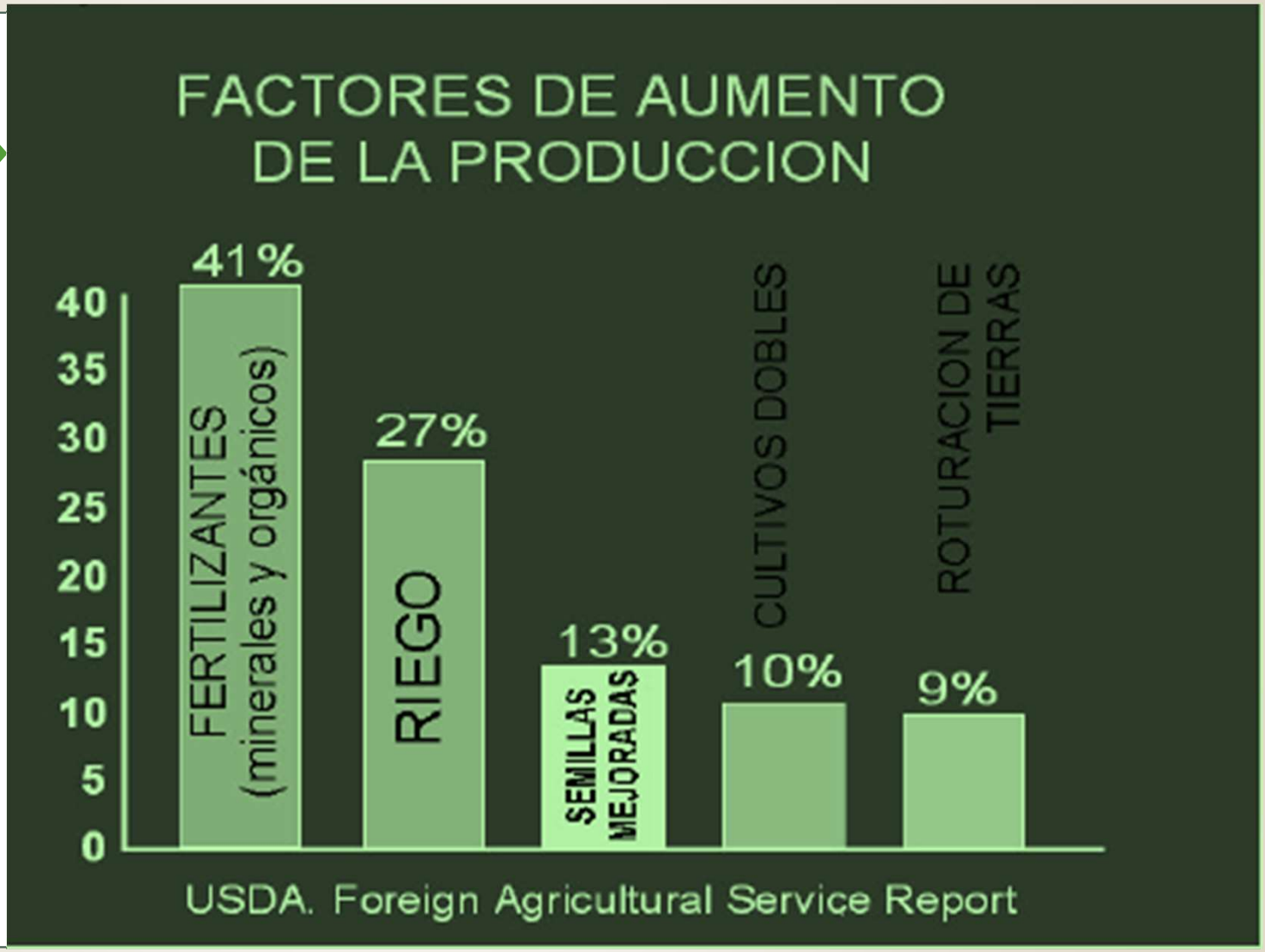
Existe la necesidad de implementar manejos productivos sustentables.



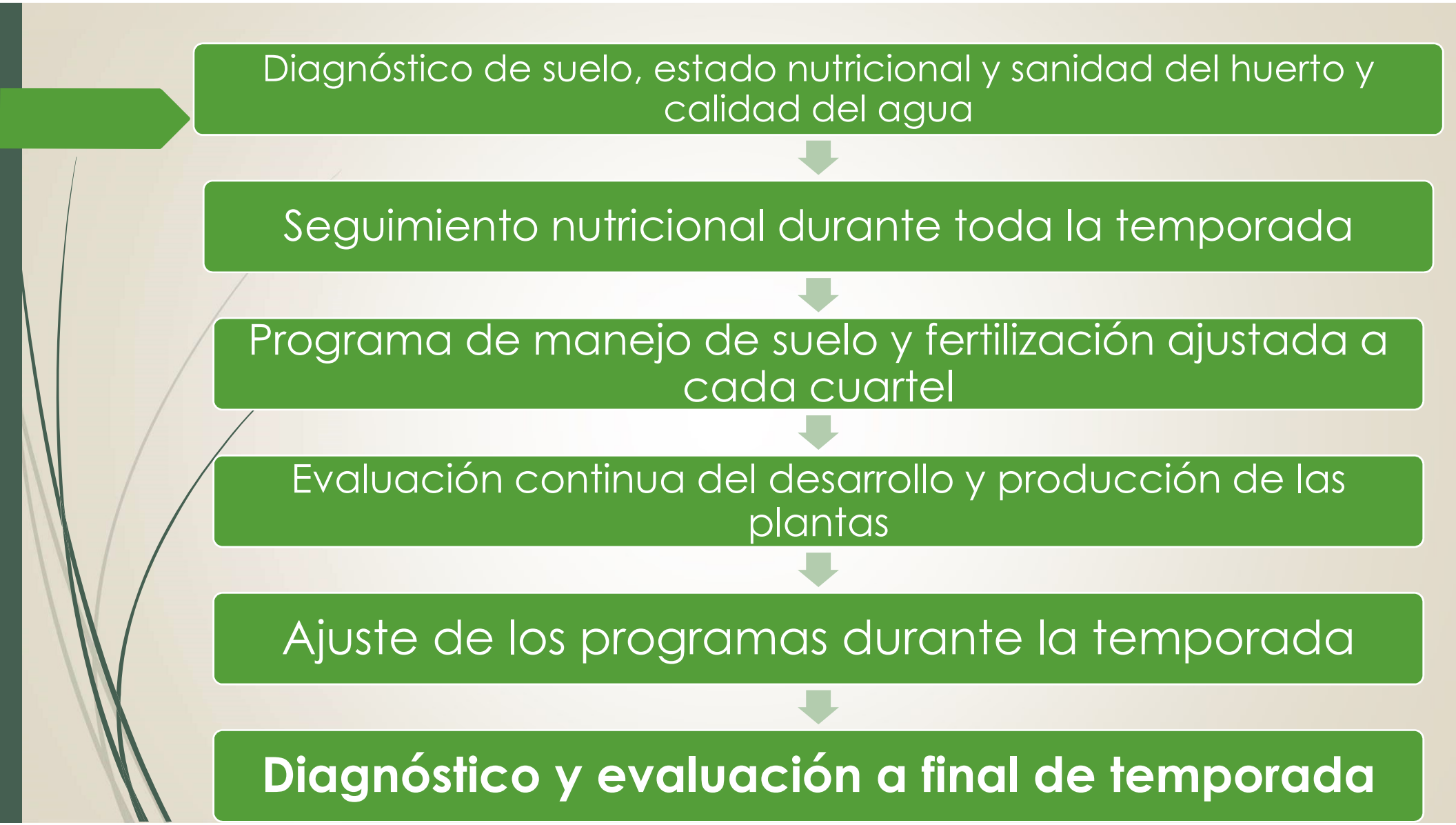
PROMUEVE	CONSIDERA
- Fertilizantes de alta eficiencia - Aplicación materia orgánica - Cuidado de microorganismos benéficos - Manejo de suelo y raíces - Agricultura de precisión	- Requerimientos según producción estimada - Resultados análisis foliares - Resultado análisis de suelo y su diagnóstico - Condición del sistema radicular - Aporte de nutrientes del agua de riego

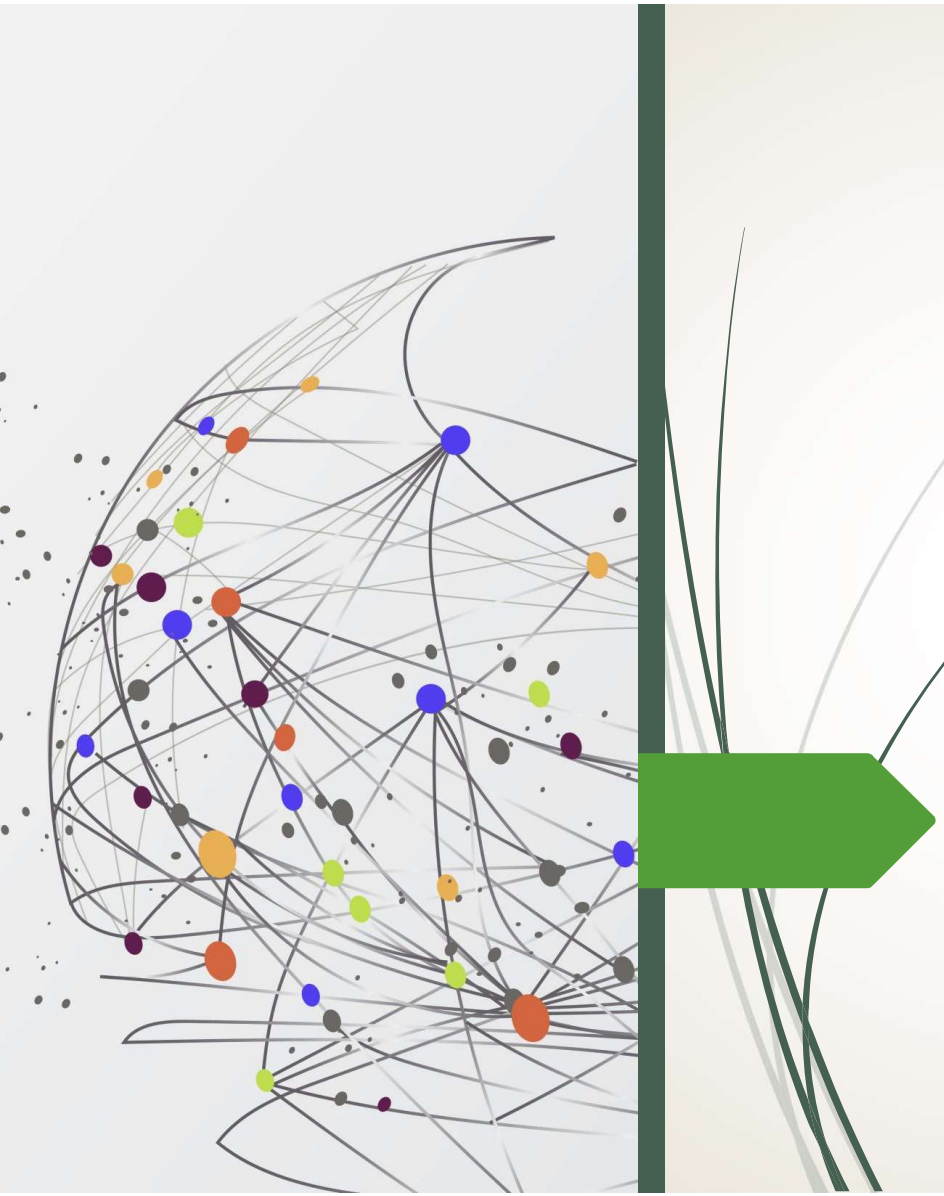
OBJETIVOS del 'MIN'

- Reducir pérdidas de nutrientes por lixiviación
- Eficiencia en uso de fertilizantes
- Reducción factores de estrés


FACTORES DE AUMENTO
DE LA PRODUCCION
41%
27%
13%
10%
9%
40
35
30
25
20
15
10
5
0
FERTILIZANTES
(minerales y orgánicos)
RIEGO
SEMILLAS
MEJORADAS
CULTIVOS DOBLES
ROTURACION DE
TIERRAS
USDA. Foreign Agricultural Service Report

Fertilización
Riego
Condición sistema radicular
Propiedades Químicas del suelo
Propiedades Físicas del suelo


Diagnóstico de suelo, estado nutricional y sanidad del huerto y calidad del agua
Seguimiento nutricional durante toda la temporada
Programa de manejo de suelo y fertilización ajustada a cada cuartel
Evaluación continua del desarrollo y producción de las plantas
Ajuste de los programas durante la temporada
Diagnóstico y evaluación a final de temporada



Métodos de diagnóstico

PROGRAMA DE ANÁLISIS

- Receso invernal → Suelo
- Salida de invierno → Reservas raíces
- Estado Nutricional planta → Foliar (al menos 2)
- Precosecha → Nutricional fruto

Suelo

Propiedades Químicas	Propiedades Físicas	Propiedades Biológicas
- Disponibilidad de Nutrientes	- Absorción de nutrientes - Desarrollo de microbiota	- Disponibilidad de microorganismos y materia orgánica

Factores que afectan directamente el desarrollo y crecimiento de raíces y plantas

DISPONIBILIDAD DE AGUA

RESISTENCIA MECÁNICA

AIREACIÓN

TEMPERATURA

Propiedades Físicas

Textura
Características del perfil del suelo:
- Estructura, Profundidad
- Presencia de piedras
Propiedades físicas de los suelos:
- Distribución y tamaño de poros, Densidad Aparente
- Retención de Humedad
Factores que afectan indirectamente el desarrollo de las raíces y la producción.

Parámetros Físicos de suelo

- Densidad aparente

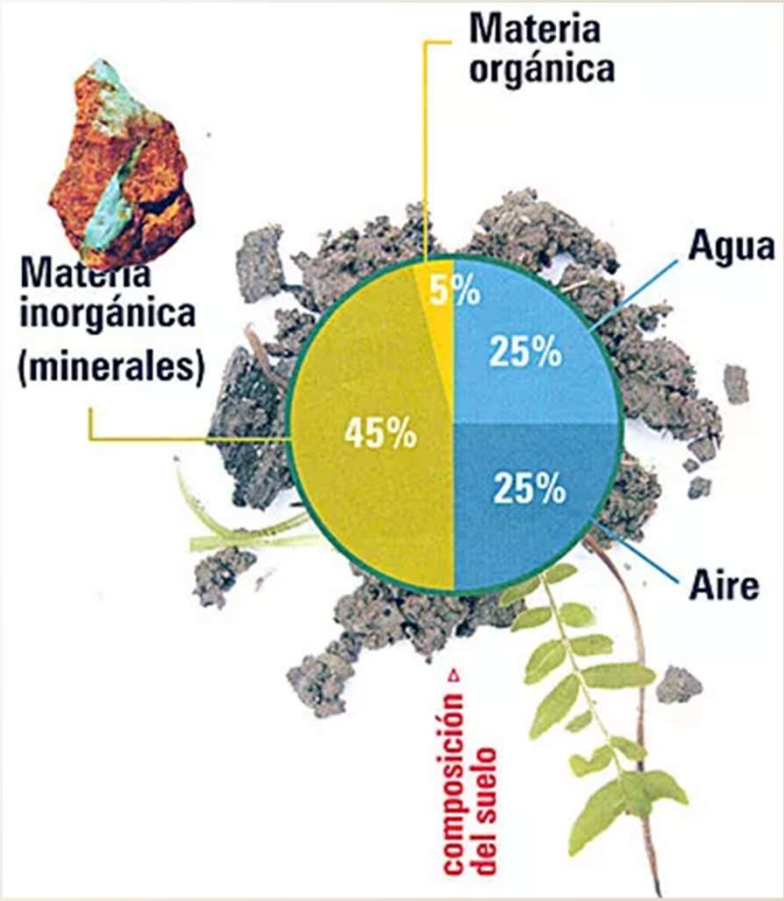
  < 1,3 gr/cc en suelos francos

- Porosidad 50%

  Macroporos 25%

  Microporos 25%

- Humedad aprovechable 15-20%



Y que pasa con las raíces y el suelo?

Para poder aprovechar el aporte nutricional del suelo y de los fertilizantes en forma es indispensable contar con un sistema radicular sano y eficiente, y que las condiciones de suelo permitan una buena absorción y desarrollo de las raicillas absorbentes.

Todas las labores mecánicas y de aplicación de productos deben planificarse teniendo en consideración no generar los siguientes efectos:

- Aumento de Densidad aparente y la consecuente compactación de suelos.
- Erosión del suelo cultivable.
- Contaminación con metales pesados provenientes de productos de mala calidad.
- Pérdida de estructura y disminución de la aireación del suelos.
- Alteración del equilibrio químico ya sea por exceso o falta de fertilización.
- Pérdida de materia orgánica. (evitar quema de rastrojos, incorporar todo resto vegetal)
- Muerte o disminución de microflora, microfauna y organismos benéficos.

Influencia de las propiedades de suelo sobre la productividad.

- Textura y porosidad → Raíces
- Estructura → Desarrollo vegetativo
- Fertilidad y CIC → Producción y calidad
- Disponibilidad hídrica → tamaño de fruto
- pH → absorción de nutrientes

(-) → compactación
texturas arcillosas
salinidad

Por lo tanto debemos también preocuparnos de realizar un adecuado programa de manejo de suelo, enfocado en su calidad física, química y microbiológica

Objetivos:

- Recuperar estructura y porosidad.
- Solucionar problemas de compactación.
- Desplazar y deshacer sales.
- Mejorar condición sanitaria de los suelos.
- Promover el desarrollo de los microorganismos benéficos del suelo.
- Acelerar el proceso de degradación de sustancias alelopáticas en suelos ya cultivados.

Existen diversas alternativas para poder mejorar y manejar las limitantes que puede presenter nuestro suelo

Problemas frecuentes:

- Suelos arcillosos de baja macroporosidad
- Suelos arenosos sin agregados
- Suelos compactados
- Suelos con baja infiltración
- Suelos con baja materia orgánica
- Suelos salinos
- Suelos sódicos

	Húmicos	Fúlvicos
Peso molecular, [C], [N]		
Grupos funcionales, [O_2]		
Movilidad y solubilidad		
Acción fisiológica		
Activación microbiana		
Estructura del suelo		
CIC		
Capacidad complejación		
Poder buffer		
Contenido de oxígeno		
Estabilidad agregados		
Velocidad de agregación		
Ácidez, absorción por la planta		

Que estrategia elegir depende de la problemática a la que me enfrente

Mejoradores de suelo en base a azufre y Micronutrientes

- Acidificante, desbloqueador de suelos y fuente de micronutrientes.
- Reduce los contenidos de carbonatos y cal activa de los suelos.
- Desplaza sales como Cloruros, sulfatos y bicarbonatos.
- Mejora estructura y aumenta porosidad de los suelos.

Estrategia:

5 a 15 Lt/há por aplicación 4 a 6 veces por temporada.

Ácidos orgánicos de origen vegetal

- Ácidos orgánicos de origen vegetal (36%), normalmente están complementados con calcio y magnesio.
- Potenciador de la asimilación de macro y micronutrientes.
- Mejorador de las características fisicoquímicas del suelo, principalmente de la CIC.

Estrategia:

5 Lt/há por aplicación 6 a 8 veces por temporada.

Formulados líquidos con calcio

- Complejo líquido de calcio más ácido orgánicos.
- Corrector de salinidad, facilitando el lavado de sales, principalmente sodio.
- Acción floculante, mejorador de drenaje.
- Fuente de calcio altamente asimilable por la planta.
- Existen formulados para suelos ácidos y básicos

Estrategia:

Aplicaciones:

Corrector de calcio: 4 a 6 Lt/há por aplicación cada 7 días durante la fase 1 de desarrollo de fruto.

Corrector suelos salinos: 10 a 15 lt/há por aplicación 4 veces por temporada.

Ácidos húmicos y fúlvicos de leonardita

- Existen distintas formulaciones:
- Corrector orgánico líquido con alto contenido de ácidos húmicos y fulvícos.
- Enmiendas granulares para dar estructura a suelos livianos
- Mejorador principalmente de las características físicas del suelo.

EStrategia:

Aplicaciones:

- Líquidos

5 a 10 Lt/há por aplicación, una aplicación mensual

- Granulares

1 a 2 k/há por aplicación, una aplicación mensual

Análisis foliar

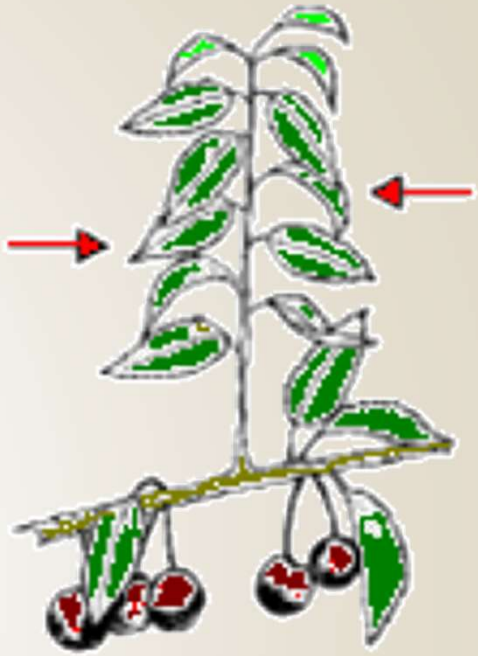
conocer el estado nutricional en un momento dado.

se realiza en el momento en que hay menos movilidad de nutrientes en el suelo.

debido a la alta exigencia productiva, los rangos ideales se han ido modificando

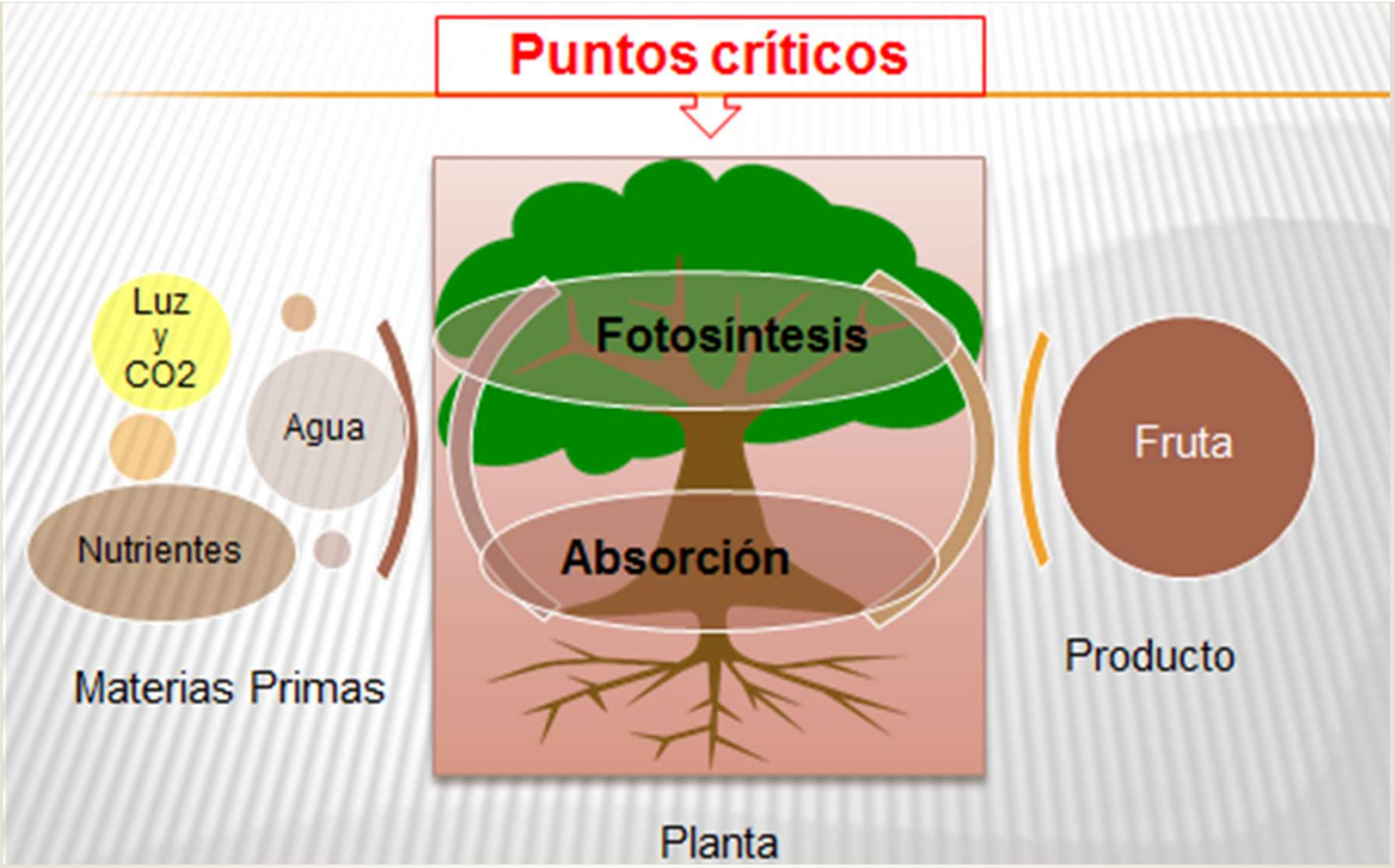
Análisis foliar en cerezo

- El análisis foliar en cerezo se realiza en verano. Sin embargo, lo ideal es entre los 45 a 60 días después de cosecha.



- También es recomendable realizar una análisis foliar en el periodo de endurecimiento de carozo, terminada la etapa de alta división celular previo a el periodo de expansión celular.

Pauta muestreo foliar según objetivo			
Objetivo	**Tejido**	**Época**	**N°**
Control de la fertilización y nutrición en general. Fertilización para reservas próxima temporada.	Hoja (lámina + pecíolo) del tercio medio de la ramilla de la temporada. Hoja recientemente madura en dardos.	Enero - Febrero	60



"Todo programa de cultivo y manejos agronómicos deben basarse en la fisiología de la planta y en la influencia del ambiente SUELO-CLIMA en la fenología"

Manejo y reducción del estrés

- Limitantes ambientales
- Limitantes de suelo

Eficiencia energética

- Estados fenológicos
- Estimulación por fase

FACTORES DE ESTRÉS

Ambientales

- Primaveras con temperaturas extremas e irregulares.
- Heladas y lluvias fuera de época.
- Veranos muy calurosos
- Otoños cortos, secos, muy fríos o muy cálidos
- Vientos fuertes y/o persistentes

De suelo

- pH alcalinos y baja vida microbiana
- pH ácidos y alta disponibilidad de aluminio y otros metales
- Alta conductividad eléctrica
- Aumento densidad aparente
- Alta o baja retención de humedad
- Baja aireación

FENOLOGÍA Y ESTIMULACIÓN POR FASE

Fuente Imagen: Smartcherry, Avium

¿Qué es la BIOESTIMULACIÓN?

- Capacidad de promover y/o acelerar los procesos fisiológicos.
- Prácticas de manejo que faciliten el adecuado desarrollo.
- Producción basada en esquemas sustentables y altamente rentable.

Cerezos en zonas tempranas

Tiempo es un punto crítico, no se pueden cometer errores

Las fuentes de **Energía** son limitadas, hay que ser eficientes.

Hay que escoger adecuadamente que **Órgano** bioestimular, identificación de puntos críticos.

Elegir la **Estrategia** de bioestimulación adecuada.

CUIDADO CON LA SOBREESTIMULACIÓN

- Actúa sobre muchos procesos pero **ninguno en específico.**
- Genera **desbalances internos**. Por ejemplo: aplicaciones de reguladores de crecimiento exógenos
- Provoca un **gasto de energía innecesario**
- **Aumenta la competencia entre órganos**. Por ejemplo estimular desarrollo vegetativo en etapa I de división celular en fruto

Qué tengo que considerar:

- El proceso de floración y cuaja se sustenta principalmente de las reservas.
- Después de la cuaja comienza una fuerte competencia entre frutos y brotes por nutrientes y carbohidratos.
- Las hojas de los dardos son la fuente primaria y principal de carbohidratos y otros compuestos orgánicos de los frutos.
- Las raíces son las principales proveedoras de nutrientes y agua.

Bioestimulación

- Extractos de algas
- Reguladores de crecimiento
- Precursores enzimáticos
- Catalizadores
- Aminoácidos

Manejo de suelo

- Materias orgánicas
- Extractos de leonarditas (ác. húmicos y fúlvicos)
- Ácidos orgánicos
- Descompactadores y percoladores
- Desplazadores de sales

Cuál es el objetivo:

- Las plantas cuenten con las reservas necesarias de carbohidratos, aminoácidos y nutrientes para comenzar su ciclo.
- Que las raíces comiencen a generar raicillas y/o pelos absorbentes lo más pronto posible.
- Que la planta cuente con los nutrientes necesarios en cada etapa fenológica.
- Que las aplicaciones de fertilizantes no generen antagonismos ni desequilibrios en la solución del suelo

Entonces… que alternativas de bioestimulante tengo?

- Extractos de algas para promover o activar metabolismo.
- Aminoácidos para apoyar procesos y ahorrar energía.
- Reguladores de crecimiento o sus precursores para activar procesos.
- Precursores enzimáticos y catalizadores para orientar los recursos energéticos a los órganos de interés.
- Compuestos orgánicos activadores de mecanismos antiestrés.
- Ácidos húmicos y fúlvicos para aumentar eficiencia y facilitar la absorción de nutrientes.

EXTRACTOS DE ALGA

Numerosas evidencias científicas relacionan compuestos y fracciones del extracto de algas con efectos fisiológicos en plantas

Carbohidratos: manitol, alginatos, laminarin, fucoidan…

Aminoácidos: ácido aspártico, prolina, ácido glutámico, cisteína…

Nutrientes: K, Mg, S, Fe, I…

Fitohormonas: auxinas, citoquininas, giberelinas, poliaminas, brasinoesteroides…

Otros: fracción lipofílica, polifenoles, vitaminas

Crecimiento:
Retención de agua
Agente complejante
Osmoprotector
Aumentan la capacidad fotosintética
Aumentan crecimiento de las plantas

Desarrollo:
Iniciación floral
Crecimiento del fruto
Enraizado
Alargamiento celular
Crecimiento del tubo polínico
Retraso senescencia

AMINOÁCIDOS

AHORRO ENERGÉTICO

NH_4

NO_3

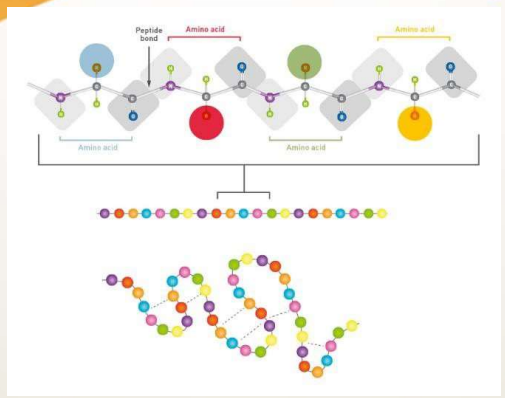
aminoácidos

péptidos

polipéptidos

proteínas

Gasto energético



	Valina	Ac. Aspártico	Alanina	Fenilalanina	Ac. glutámico	Glicina	Histidina	Leucina	Lisina	Metionina	Prolina	Arginina	Serina	Treonina
Germinación del grano de polen y formación tubo polínico		✿			✿				✿	✿	✿			
Mejora clorofila y fotosíntesis			✿		✿	✿			✿		✿	✿		
Germinación de semillas y crecimiento raíces											✿	✿		
Regulación presión osmótica					✿						✿			
Mejora calidad de fruto	✿		✿	✿		✿		✿		✿	✿			
Retrasas senescencia de planta						✿				✿		✿		
Formación tejido vegetal					✿	✿								
Síntesis reguladores de crecimiento	✿									✿	✿	✿	✿	
Incremento producción								✿						
Resistencia a estrés	✿				✿				✿		✿		✿	
Capacidad antioxidante							✿		✿	✿				✿
Activar metabolismo proteína										✿				
Acción quelante		✿			✿	✿								
Regula estrés hídrico y salino											✿			
Apertura de estomas			✿		✿				✿	✿	✿			
Acción bioestimulante										✿	✿			

Finalmente…

No hay recetas

Hay que diagnosticar

- Suelo
- Planta
- Clima

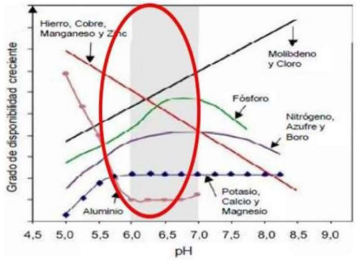
Seguimiento nutricional
Nuestros Servicios:
Toma de muestras agrícolas y tras
laboratorio
Análisis Agrícolas en convenio c
Laboratorios
Servicios FAIF-PUC, Analab
25
20
160
Usc
cerez
OBJETIV
varie
4

INFORME DIAGNÓSTICO DE SUELO - [redacted]

Localidad: Ovalle **Fecha muestreo: 13-08-2020** **Fecha informe: 17-09-2020**

El manejo Integrado de la Nutrición (MIN) corresponde a una práctica agrícola que encaja en el sistema de agricultura sustentable, ya que los requerimientos nutricionales de los cultivos se estiman de acuerdo con los diversos factores que influyen en la absorción y demanda de nutrientes. Considera entonces las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo, la condición y sanidad del sistema radicular y la demanda de nutrientes según la edad y producción del huerto.

Para lograr un uso eficiente de recursos, el primer paso es procurar tener las condiciones adecuadas de suelo que permitan un buen desarrollo radicular, y una adecuada y equilibrada disponibilidad de nutrientes, los programas de manejos de suelo que se proponen apuntan a mejorar los parámetros del suelo que se encuentren fuera de los rangos ideales para un buen desarrollo radicular, ya que mientras menos limitantes tenga el suelo, el desarrollo de raíces será más abundante y con menor costo energético.



Es por esto por lo que **el primer paso** de la estrategia MIN apunta a mejorar las **características físicas y químicas de un suelo**, de manera que no sea una limitante para el desarrollo del sistema radicular. Estos manejos apuntan principalmente a crear las condiciones de aireación, estructura, pH y conductividad eléctrica, así como un ambiente libre de fitopatógenos. Si no procuramos dar estas condiciones para un buen desarrollo de raíces absorbentes, todos los otros manejos agrícolas carecen de sentido.

Pauta de Dosis de Corrección para Potasio				
K Disponible (mg/kg)	< 100	100-170	170-300	>300
Dosis (Kg/há)	500	300	200	0

ticas Físicas y Químicas del Suelo

	Textura		D. Aparente		Porosidad		Hº Aprovechable		pH		%MO	
mo			1,2-1,4 gr/cc		>45-50		6 - 20%		5,8-6,8		>2	
	PRIM 20	OTO 21	PRIM 20	OTO 21	PRIM 20	OTO 21	PRIM 20	OTO 21	PRIM 20	OTO 21	PRIM 20	OTO 21
Etapa1	Franca		1,29		51		11,6		7,98		0,92	
Etapa2	Franca		1,34		49		11,4		7,56		0,98	
tapa1 S-A	FAa		1,37		48		11,8		7,45		2,16	

ctores con cultivo de Cerezo en que se tomaron las muestras, la textura es franca y las propiedades densidad aparente, porosidad y humedad aprovechable están dentro de los rangos adecuados. En l pH, éste es levemente alcalino lo que dificulta en un grado medio la solubilidad y absorción de utrientes, como se puede observar en el gráfico anteriormente expuesto. En cuanto al contenido de rgánica, éste es bajo en ambos cuarteles, por lo que se recomienda la aplicación de materias orgánicas /o compost. Para mejorar el pH y la solubilidad de nutrientes, se recomienda la utilización de nadores de suelo y fertilizantes de reacción ácida, para mejorar la condición de la rizósfera.

or con cultivo de Olivo que se muestreo, la textura es franca arcillo arenosa y las propiedades físicas de aparente, porosidad y humedad aprovechable también están dentro de los rangos adecuados. En l pH, éste es levemente alcalino lo que, al igual que en el caso de los cerezos, dificulta en un grado solubilidad y absorción de algunos nutrientes. En cuanto al contenido de materia orgánica está en una n adecuada. Para mejorar el pH y la solubilidad de nutrientes, este caso también se recomienda la de acondicionadores de suelo y fertilizantes de reacción ácida, para mejorar la condición de la

Disponibles y CIC

lo a los resultados obtenidos, todos los cuarteles presentan desbasificación de la CIC, ya que debería re 95%. Esto provoca que parte de la fertilización aplicada al suelo, sea fijada en los sitios de io y además que se vaya acumulando sodio en el suelo. Es importante entonces plantear un programa eración de saturación de bases, para lograr el equilibrio adecuado de los cationes en el suelo que n una buena absorción, y garantizar que las unidades de los nutrientes aplicados en la fertilización sponibles en la solución del suelo para ser absorbidos por las raíces.

o	Calcio		Magnesio		Potasio		Sodio		% Sat. CIC	
timo	70-75 % CIC		14-16 % CIC		6-8 % CIC		<1 % CIC		>95%	
	PRIM 20	OTO 21	PRIM 20	OTO 21	PRIM 20	OTO 21	PRIM 20	OTO 21	PRIM 20	OTO 21
2 Etapa1	30,4		14,3		1,8		1,9		48%	
Cerezo C2 Etapa2	45,4		21,5		2,9		2,1		77%	
Olivo C2 Etapa1 S-A	58,2		17,9		5,5		1,8		78%	

deben considerar las siguientes concentraciones de cationes en suelo, que son ideales para oductividad son:

eq/100gr Magnesio: 1,6 a 2,5 meq/100gr Potasio: 0,9 a 1,5 meq/100gr
potasio disponible debe estar sobre 250 mg/kg, ideal en torno a 300 mg/kg
bases de la CIC debe estar por sobre el 95%
e debe ser entre 10 a 20 meq/100gr.

Calcio		Magnesio		Potasio		Potasio		Sodio		CIC	
)10-14 meq/100g		1,6-2,5 meq/100g		0,9-1,5 meq/100g		>300 mg/kg		< 0,5 meq/100g		10-20 meq/100g	
PRIM 20	OTO 21	PRIM 20	OTO 21	PRIM 20	OTO 21	PRIM 20	OTO 21	PRIM 20	OTO 21	PRIM 20	OTO 21
6,5		3,1		0,38		149		0,40		21,4	
9,7		4,6		0,62		241		0,45		20,1	
12,5		3,8		1,17		456		0,38		22,8	

ezos, se observa que el calcio intercambiable ha ido bajando, lo que se puede deber a que odas las unidades de calcio que el cultivo ha extraído. El magnesio por el contrario está alto general, el contenido de potasio de los suelo de la zona centro norte de Chile es bajo, por lo utriente que se debe considerar en las fertilizaciones, ya que su absorción compite con la y magnesio, y porque el potasio es fundamental para lograr buen tamaño, calidad y El uso Codasal Premium, formulado alto en calcio de pH ácido, permitirá aumentar el calcio over el sodio acumulado en la CIC. Por otra parte en la fertilización poscosecha se debería demás de las unidades de K2O correspondientes a la dosis de producción, una dosis extra cción de acuerdo a la tabla "Pauta de Dosis de Corrección para Potasio". Estas unidades en 2 a 3 temporadas de acuerdo al grado de deficiencia que presente el suelo. Si los niveles n el análisis de poscosecha son adecuados, por esta temporada no sería necesario aplicar ización de poscosecha.

os, las concentraciones de cationes de intercambio en el suelo están adecuadas, por lo que e sugiere hacer un aporte de calcio para poder equilibrar los porcentajes de la CIC.

Diagnóstico de huerto y propuesta programa CODA

Localidad: Molina Especie: Cerezo Fecha: 28 de junio de 2018

Resumen de resultados

CEREZO		N	P	K		Ca	Mg	Mn	Zn	Cu	Fe	B
BING		%	%	%		%	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Valores Ajustados		2,2 a 3,0	0,25 a 0,4	2,0 a 2,5		2,0 a 3,0	> 0,5		30 a 40	5 a 20	100 a 200	40 a 50
Reuter and Robinson 1997		2,2 a 2,6	0,14 a 0,25	1,6 a 3,0		1,4 a 2,4	0,3 a 0,8	40 a 160	20 a 50	5 a 16	100 a 250	20 a 60
FOLIAR	2013-14	1,97	0,21	1,33		2,12	0,60	154	13	10	183	68
	2014-15	2,26	0,17	1,19		2,28	0,57	160	39	7	0	0
	2015-16	2,25	0,20	1,53		1,82	0,54	188	20	14	0	188
	2016-17	2,40	0,16	1,10		2,47	0,65	219	34	9	136	72
	2017-18	2,35	0,17	1,14		1,73	0,68	329	64	12	226	81
SUELO	2017-18											
		20 a 40	20 a 60	>300	0,9 a 1,5	10 a 14	1,6 a 2,5	> 25 ppm	> 2 ppm	1 a 5 ppm	>5 ppm	1,0 a 1,5
			mg/kg		meq/100g	meq/100g	meq/100g					mg/kg

CEREZO		N	P	K		Ca	Mg	Mn	Zn	Cu	Fe	B
LAPINS		%	%	%		%	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Valores Ajustados		2,2 a 3,0	0,25 a 0,4	2,0 a 2,5		2,0 a 3,0	> 0,5		30 a 40	5 a 20	100 a 200	40 a 50
Reuter and Robinson 1997		2,2 a 2,6	0,14 a 0,25	1,6 a 3,0		1,4 a 2,4	0,3 a 0,8	40 a 160	20 a 50	5 a 16	100 a 250	20 a 60
FOLIAR	2013-14	1,83	0,26	1,25		2,96	0,70	144	17	10	208	68
	2014-15	2,22	0,21	1,39		2,05	0,57	125	18	7	170	73
	2015-16	2,16	0,24	1,29		2,65	0,68	203	25	14	0	91
	2016-17	2,32	0,28	1,33		2,62	0,65	193	42	10	196	94
	2017-18	2,65	0,26	1,36		2,11	0,72	209	67	13	384	105
SUELO	2017-18	4	23	239	0,61	3,66	1,13	38,7	5,0	25,6	90,5	0,9
		20 a 40	20 a 60	>300	0,9 a 1,5	10 a 14	1,6 a 2,5	> 25 ppm	> 2 ppm	1 a 5 ppm	>5 ppm	1,0 a 1,5
			mg/kg		meq/100g	meq/100g	meq/100g				mg/kg	mg/kg

CEREZO		N	P	K		Ca	Mg	Mn	Zn	Cu	Fe	B
SWEET HEART		%	%	%		%	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Valores Ajustados		2,2 a 3,0	0,25 a 0,4	2,0 a 2,5		2,0 a 3,0	> 0,5		30 a 40	5 a 20	100 a 200	40 a 50
Reuter and Robinson 1997		2,2 a 2,6	0,14 a 0,25	1,6 a 3,0		1,4 a 2,4	0,3 a 0,8	40 a 160	20 a 50	5 a 16	100 a 250	20 a 60
FOLIAR	2013-14	1,63	0,19	0,90		2,86	0,73	154	13	10	183	68
	2014-15	1,96	0,34	2,74		1,99	0,39	125	19	8	245	85
	2015-16	2,59	0,23	1,35		1,79	0,55	124	14	12	0	86
	2016-17	2,60	0,24	1,13		2,41	0,64	218	38	10	238	94
	2017-18	2,64	0,21	1,33		1,87	0,65	220	50	11	243	91
SUELO	2017-18	3	26	210	0,54	3,62	1,07	34,9	5,5	33,8	115,6	1,0
		20 a 40	20 a 60	>300	0,9 a 1,5	10 a 14	1,6 a 2,5	> 25 ppm	> 2 ppm	1 a 5 ppm	>5 ppm	1,0 a 1,5
		mg/kg	mg/kg	mg/kg	meq/100g	meq/100g	meq/100g	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg

Condición del Suelo

A partir de los datos del análisis de suelo, en cuanto a sus características químicas y físicas, se puede observar que son suelos Francos, con **Densidad Aparente moderadamente**. Por la capacidad de retención de agua, se puede deducir, que mayor parte de la porosidad corresponde a microporos, por lo que serían suelos con poca capacidad de aireación. En relación al pH, está levemente ácido para lo que debería ser el pH normal de la zona, la suma de bases es bastante baja para un suelo Franco, dado que la CIC debería ser en torno a 10 cmol(+)/Kg. SE sugiere en un próximo análisis incluir el parámetro CIC. Niveles de Mat. Orgánica y C. Eléctrica adecuados.

nutricional del suelo

centración de cationes en los suelos es baja. El Magnesio es el que se encuentra en mayor concentración, por la planta podría estar absorbiendo mejor, en desmedro de Potasio y Calcio.

a del calcio, es crítico para obtener fruta con buena calidad de poscosecha. Es por esto que hay que tener los ntes puntos en consideración.

alcio se encuentra en los tejidos celulares de 2 forma, como calcio ligado (componente de la pared celular) y calcio soluble (ayudando a mantener la turgencia de la fruta, entre otras funciones fisiológicas).

alcio posee muy baja movilidad vía floema, y para que el calcio aplicado vía foliar llegue a la fruta, las hojas estar maduras y en plena actividad de traslocación de nutrientes y carbohidratos hacia la fruta, por lo que la parte de ese calcio estará en forma soluble.

mejor aporte de calcio para que quede en forma de calcio ligado, es vía radicular. Sin embargo la absorción de de la evapotranspiración de la planta, ya que entra por flujo de masa en el agua que toma la raíz, y se la en mayor proporción en los órganos que más transpiran, es decir, las hojas. Por lo tanto el contenido de en las hojas no tiene relación directa en el contenido en los frutos. Por lo tanto, se debe intentar que el calcio a llegue a valores en torno a 3%, para lograr que la fruta acumule más calcio.

periodo en que se logra incorporar mayor cantidad de calcio en la fruta es entre floración y comienzo de cimiento de carozo (Etapa I de desarrollo de fruta), por lo que la disponibilidad y aporte de calcio en el suelo er la mayor posible.

bsorción de calcio por las raíces se realiza sólo por raíces nuevas no suberizadas, una vez que se forma en la banda de Caspari la absorción se reduce drásticamente, es por esto que es muy importante que los niveles de y fósforos sea también adecuados para que exista un buen desarrollo radicular.

xceso de nitrógeno afecta el contenido de calcio seriamente en la fruta, ya que frente a alto contenido de eno, se produce ácido oxálico el cual es tóxico para las células, por lo que saca calcio de las paredes para poder lizarlo formando oxalato de calcio, por lo que la pared de debilita.

a parte el Potasio también es sumamente importante para tener buena calidad de fruta, el potasio en las ayuda a mantenerlas turgentes, por lo que contribuye a la firmeza; también participa en el cierre y aperturas tica, por lo que buenos contenidos de potasio permiten que las plantas reaccionen con mayor rapidez frente ambio en el estado hídrico del suelo. Y obviamente es fundamental para la traslocación de fotoasimilados a la fruta, por lo que con buenos contenidos de calcio, se logra una madurez más concentrada y fruta más énea.

ción a los otros nutrientes, el nitrógeno debería estar un poquito más bajo, es ideal realizar el análisis de s de arginina y almidón en raíces a fines de invierno para poder determinar las unidades para la temporada. oro se encuentra en el mínimo del rango ideal, por lo que se sugiere incluirlo en el programa de nutrición, izado en 2 aplicaciones, una en cada flush de desarrollo radicular. El contenido de Zinc es adecuado lo que se en el análisis foliar al igual que el Cobre, el Fierro y el boro están bastante altos a nivel foliar, por lo que se regular las aplicaciones foliares. El Manganeso también ha subido las últimas temporadas a nivel foliar, lo que se puede deber a excesivas aplicaciones vía foliar en conjunto con el Zinc y/o a las condiciones de alta humedad en el suelo y pH levemente ácido, lo que lo hace más soluble.

E SUELO Y APORTE NUTRICIONAL VIÁ RADICULAR

ene como objetivo mejorar la aireación del suelo y ayudar a regular el pH del suelo y aportar e un producto en base a aminoácidos radiculares para potenciar el desarrollo radicular y un disponibilidad para la planta formulado para suelos de pH bajo 7.

Riego	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
L/ha			10 L/ha				
	10 L/ha	10 L/ha		10 L/ha	10 L/ha		
	5 L/ha			5 L/ha			
	24 L/ha*						

emanal entre flor e inicio endurecimiento de carozo

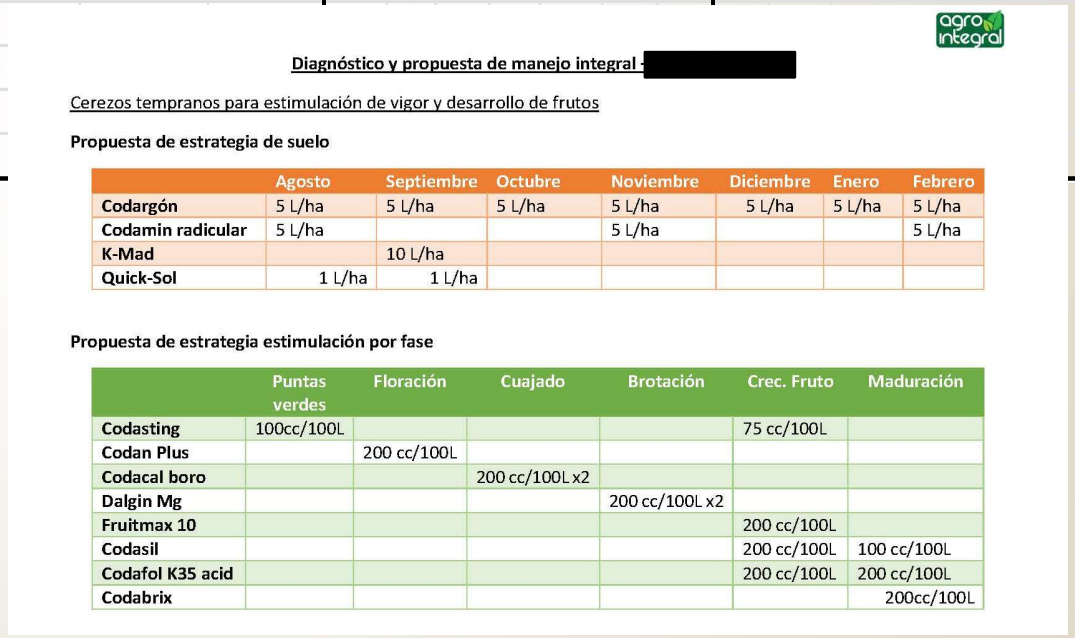
la aplicación del producto QUICK-SOL, formulado alto en silicio que contribuye en forma dela fruta y mantención del pedúnculo retrasando su deshidratación lo que disminuye su

de Quick-Sol

ación a o recién cuajado	Inicio etapa III Crec. Fruto	30 – 40 % coloración de Fruto	Poscosecha
ha	1 lt/ha	1,5 lt/há	1 lt/há (2 aplicacioes)
o o Foliar	Suelo o Foliar	Foliar	Suelo
car sin mezclar otros ilizantes en el mo tercio del o.	Aplicar sin mezclar con otros fertilizantes en el último tercio del riego.	Aplicar sin mezclar con otros productos con mojamiento habitual.	Aplicar sin mezclar con otros fertilizantes en el último tercio del riego.
mular división lar erar paredes lares sistentes	Fortalecimiento de paredes celulares, aumento materia seca, protector solar	Concentrar maduración.	Fortalecer lignificación de tejidos, disminuir deshidratación.

Recomendación de programa de manejo de suelo, nutrición y bioestimulación

						Estimación 2022-23			U N/ha							U K2O/ha							
Especie	Sector	Año		Variedad	Pi	U/ha N	U/ha P2O5	U/ha K2O	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	NOV	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
CEREZO																							



agro integral

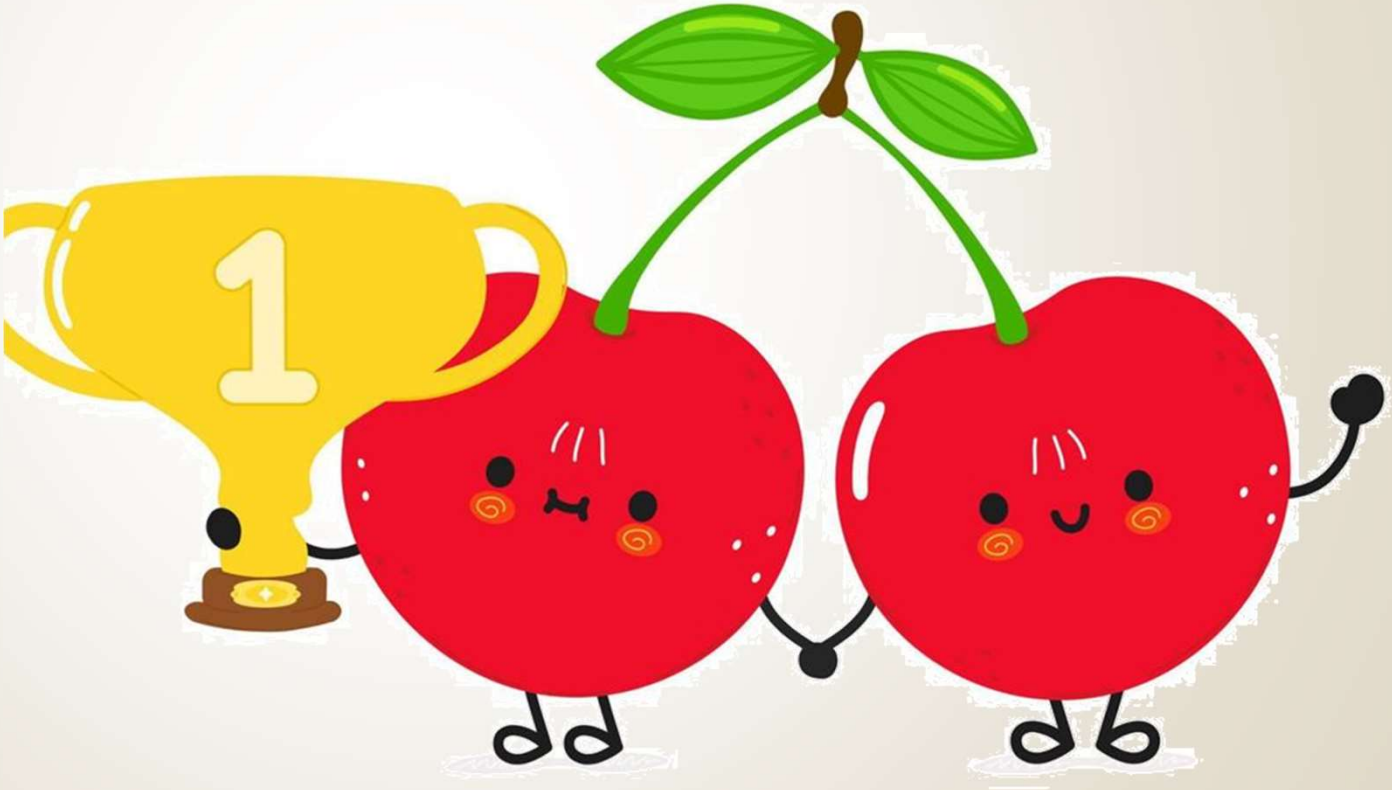
Diagnóstico y propuesta de manejo integral - [redacted]

Cerezos tempranos para estimulación de vigor y desarrollo de frutos

Propuesta de estrategia de suelo

	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero
Codargón	5 L/ha	5 L/ha	5 L/ha	5 L/ha	5 L/ha	5 L/ha	5 L/ha
Codamin radicular	5 L/ha			5 L/ha			5 L/ha
K-Mad		10 L/ha					
Quick-Sol	1 L/ha	1 L/ha					

Propuesta de estrategia estimulación por fase

	Puntas verdes	Floración	Cuajado	Brotación	Crec. Fruto	Maduración
Codasting	100cc/100L				75 cc/100L	
Codan Plus		200 cc/100L				
Codacal boro			200 cc/100L x2			
Dalgin Mg				200 cc/100L x2		
Fruitmax 10					200 cc/100L	
Codasil					200 cc/100L	100 cc/100L
Codafol K35 acid					200 cc/100L	200 cc/100L
Codabrix						200cc/100L

MUCHAS GRACIAS!