

Pudrición de Cogollo (PC)

Factores predisponentes y Manejo de la enfermedad

IA. Ivonne Janneth Cadena Rayo
M Sc. Ciencias Agrarias - Fisiología de Cultivos

CIIPAP
CENTRO INTERNACIONAL DE INNOVACIÓN E INVESTIGACIÓN EN PALMA ACEITERA -PERÚ

JARPAL
Asociación de Productores Agrarios de Palma

Grupo Kampu

CONTENIDO

1. Antecedentes
2. Clima
3. Suelos
4. Manejo Cultural
5. Nutrición
6. Plagas
7. Conclusiones

Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

Antecedentes de la evolución de PC en Colombia



La historia de las pudriciones en el cogollo (tejidos cercanos al punto de crecimiento apical) en palma aceitera en América tropical, se remonta al momento mismo en que fueron traídas las primeras palmas con la intención de establecer plantaciones comerciales. Esto ocurrió a principios de los años veinte, cuando la entonces United Fruit Company trajo algunas palmas desde África a Panamá. Un memo de aquella época indica que algunas de esas palmas presentaron pudrición en las hojas jóvenes y flechas, y otros síntomas similares a lo que hoy se llama pudrición común de la flecha (¿o de cogollo?) y que resultó letal para algunas de las plantas afectadas.

Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

Factores predisponentes de la Pudrición de Cogollo (PC)



¡Toda enfermedad es un efecto y todo efecto tiene una causa que lo precede!...

¡Hay causas que se siembran y efectos que se cosechan!...

Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

En cualquier etapa del cultivo



Vivero



Palmas en desarrollo



Palmas en producción

Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

Manifestaciones de PC en palma de aceite


1


2


3


4

1. Pérdida de bioarquitectura
2. Involución foliar
3. Pudrición de flechas
4. Malformación de tejidos

Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

Factores Predisponentes de la Pudrición de Cogollo (PC)

1. Clima

Condiciones alternas de clima extremo

- Bajo brillo solar
- Fenómeno del Niño (sequía)
- Fenómeno de la Niña (inundaciones)

2. Suelo

Suelos con afectación física

- Texturas pesadas
- Alta densidad aparente
- Suelos en condición de hipoxia / anoxia

Suelos con afectación química.

- Condición de pH extrema
- Alta CE.
- Alta saturación de Al.
- Mineralógicamente pobres.

3. Nutrición

Hambre acumulada

- Planes nutricionales incompletos
- Programas nutricionales calculados por debajo del requerimiento real.
- Desbalance de bases.

4. Manejo Cultural

- Cultivo establecido en suelos no adecuados para la siembra.
- Abuso en el uso de maquinaria agrícola.
- Falta de canales de riego y drenaje.
- Mal manejo de la materia orgánica
- Altas densidades de siembra.
- Uso y Abuso de moléculas herbicidas inadecuadas para el cultivo.

5. Plagas

Daño de insectos plaga en:

- Sistema radical
- Estipe

Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

Factores predisponentes y sus interacciones



Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

2. Clima



CIIPAP
CENTRO INTERNACIONAL DE INNOVACIÓN E INVESTIGACIÓN EN PALMA ACEITERA -PERÚ

JARPAL
Asociación de Productores Agrarios de Palma

Grupo Kampu

Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

Fenómeno del Niño



Implicaciones del Fenómeno del Niño

- Hipoxia / Anoxia del suelo.
- Baja temperatura del suelo.
- Alteración de la física del suelo (compactación).
- Alteración del pH del suelo.
- Desbalances nutricionales (descomposición del sistema radical)
- Mayor susceptibilidad al ataque de enfermedades
- Stress hídrico por exceso
- Bajas en producción.

Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

Fenómeno de la Niña

Implicaciones del Fenómeno de la Niña

- Déficit prolongado de lluvias.
- Altas temperaturas.
- Stress hídrico severo
- Afectación del sistema radical
- Riesgo de incendios
- Desbalances nutricionales.
- Bajas de producción (25 a 30%)
- Ataques de plagas (defoliadores e insectos chupadores y raspadores)



Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA.
Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

Clima vs Compactación del suelo



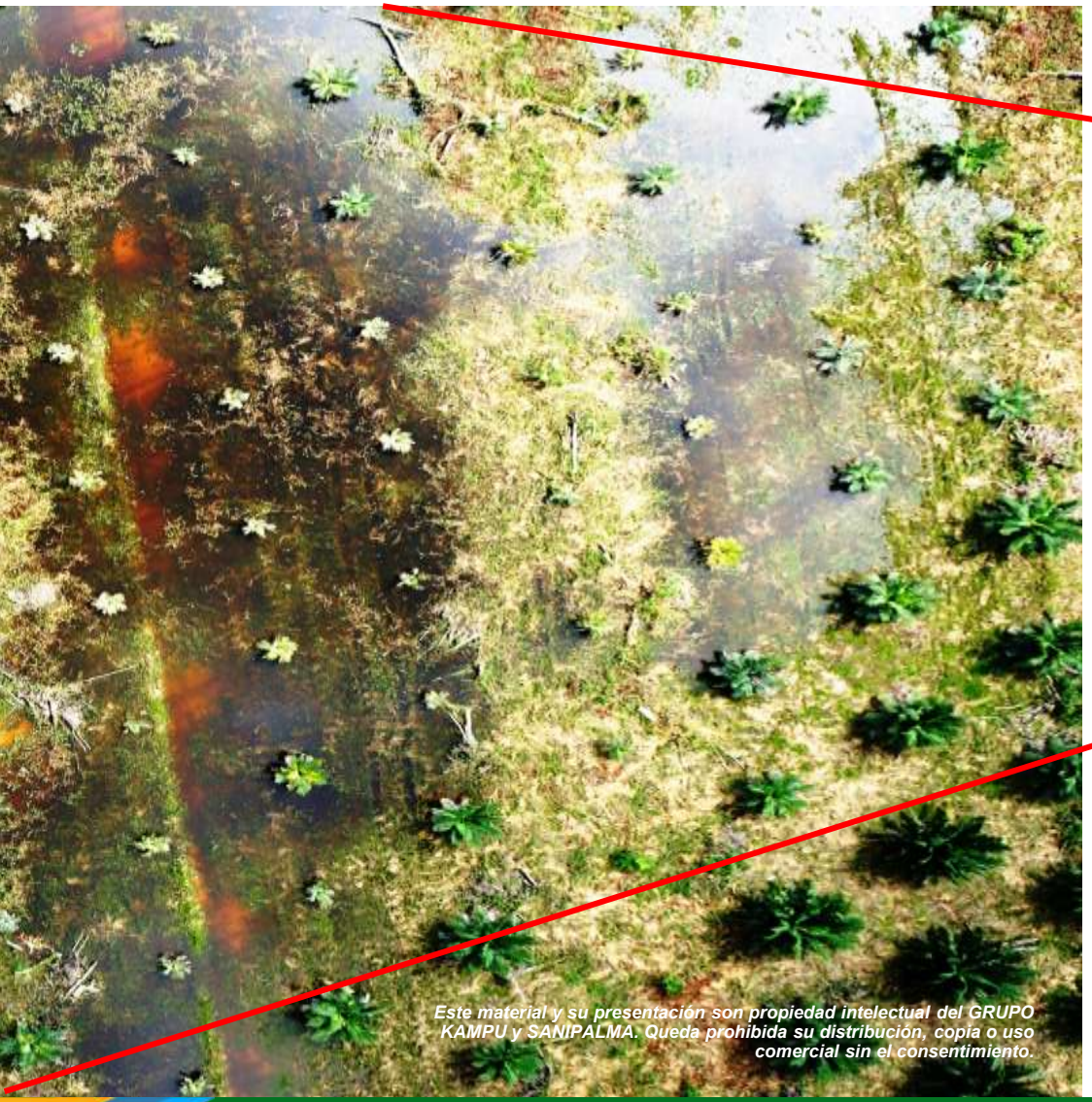


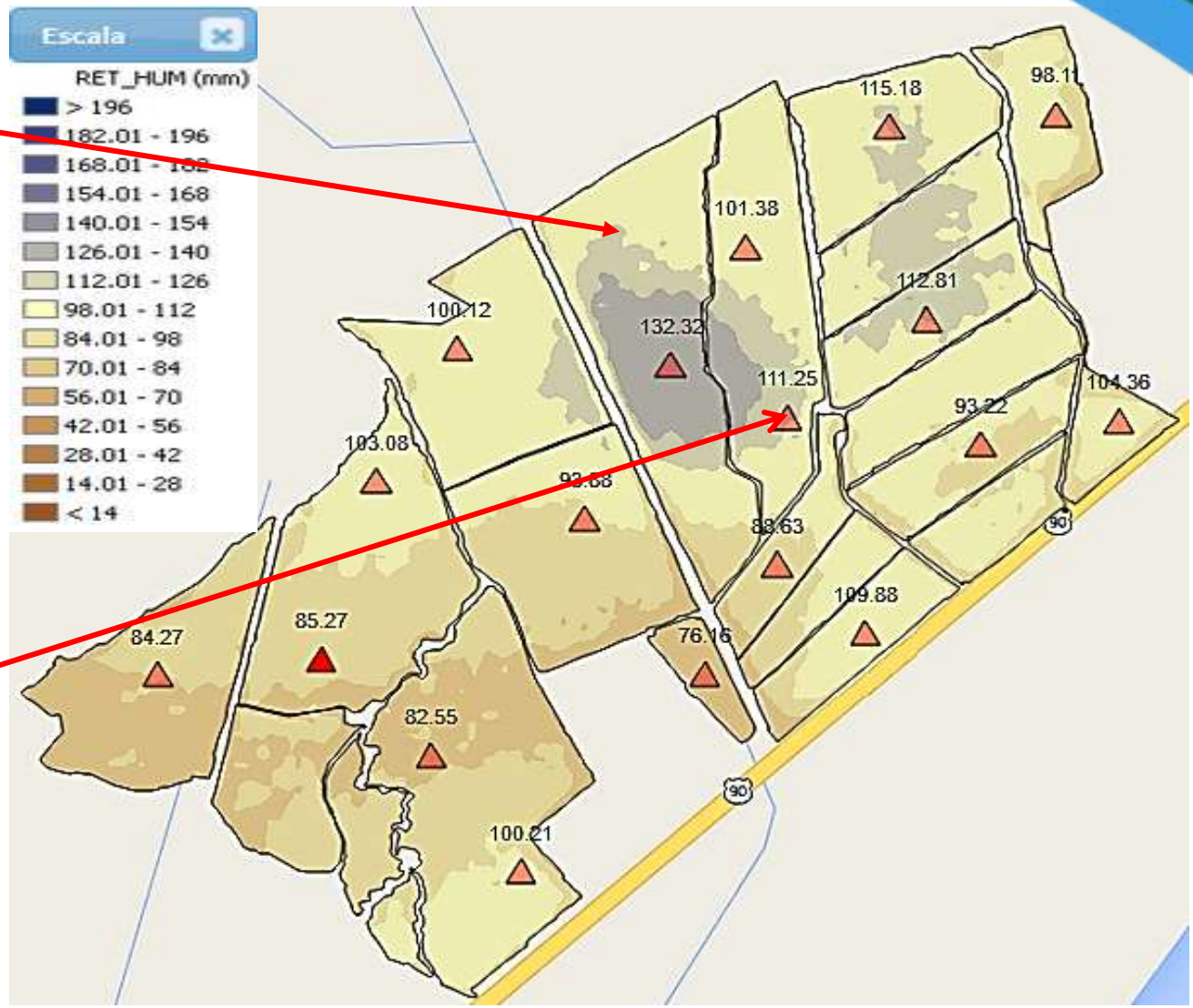
1 m^3 de agua pesa 9800 Newtons

1 m^3 de agua = 1000 kilogramos (masa)

Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

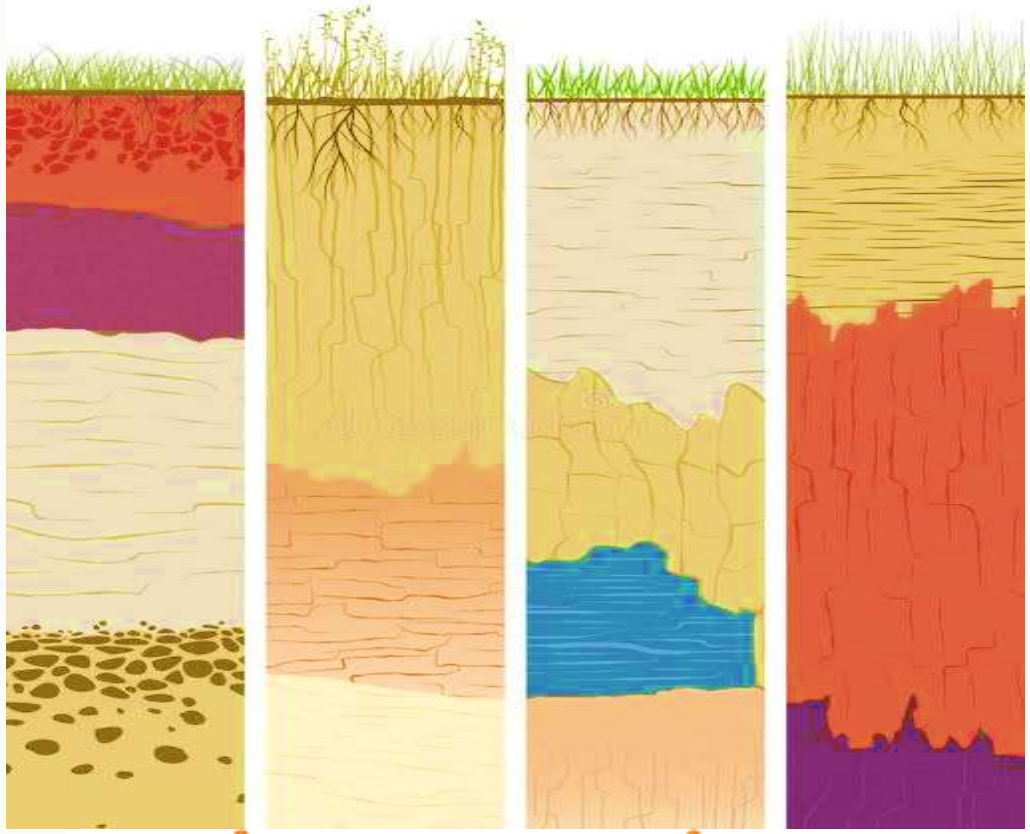
Manejo cultural vs Condiciones Físicas del Suelo





Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

3. Suelos



CIIPAP
CENTRO INTERNACIONAL DE INNOVACIÓN E INVESTIGACIÓN EN PALMA ACEITERA - PERÚ

JARPAL
Asociación de Productores Agrícolas de Palma

Grupo Kampu

Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

Condiciones edáficas y su relación con la Pudrición de Cogollo (PC)

PROPIEDADES FÍSICAS

- Textura
- Densidad Aparente (1,1 – 1,4 g/cm3)
- Porosidad total (40 – 60%)
- Infiltración (> 10 mm/h)
- Color
- Respiración
- Capacidad de campo
- PMP

PROPIEDADES QUÍMICAS

- pH
- CE
- CIC
- Contenidos nutricionales
- Saturación de bases
- Saturación de Aluminio
- RAS
- PSI
- Carbonatos / Bicarbonatos

PROPIEDADES MICROBIOLÓGICAS

- Biomasa microbiana
- Respiración basal
- Actividad enzimática
- Micorrizas
- Bacterias fijadoras de N
- Actinomicetos
- Patógenos del suelo

Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

Suelo compactado

Falta de oxígeno
(Disminución en la porosidad total)

Absorción deficiente
(Cambio en los procesos de absorción de iones)

Metabolismo disminuye, poca energía

La raíz se debilita Y absorbe menos

Planta mal nutrida Y sintetiza menos

La raíz crece menos y explora menos

Falta de agua en la planta

Respiración acelerada
(Alteraciones químicas y biológicas)

Producciones pobres y de mala calidad

Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

Fuente: Ana Primavessi

Condiciones físicas del suelo y la Pudrición de Cogollo







Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

Condiciones físicas del suelo y la Pudrición de Cogollo



Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

Efecto de la compactación en el cultivo de palma de aceite



Embalconamiento



Fractura de corona y hojas



- Malformación de tejidos

Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

Adecuación física del suelo en cultivos de palma de aceite



- Romper capas duras
- Mejorar infiltración
- Mejorar respiración
- Mejorar desarrollo de raíces
- Mejor aprovechamiento de los programas de nutrición

Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

Condiciones químicas del suelo y la Pudrición de Cogollo





Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

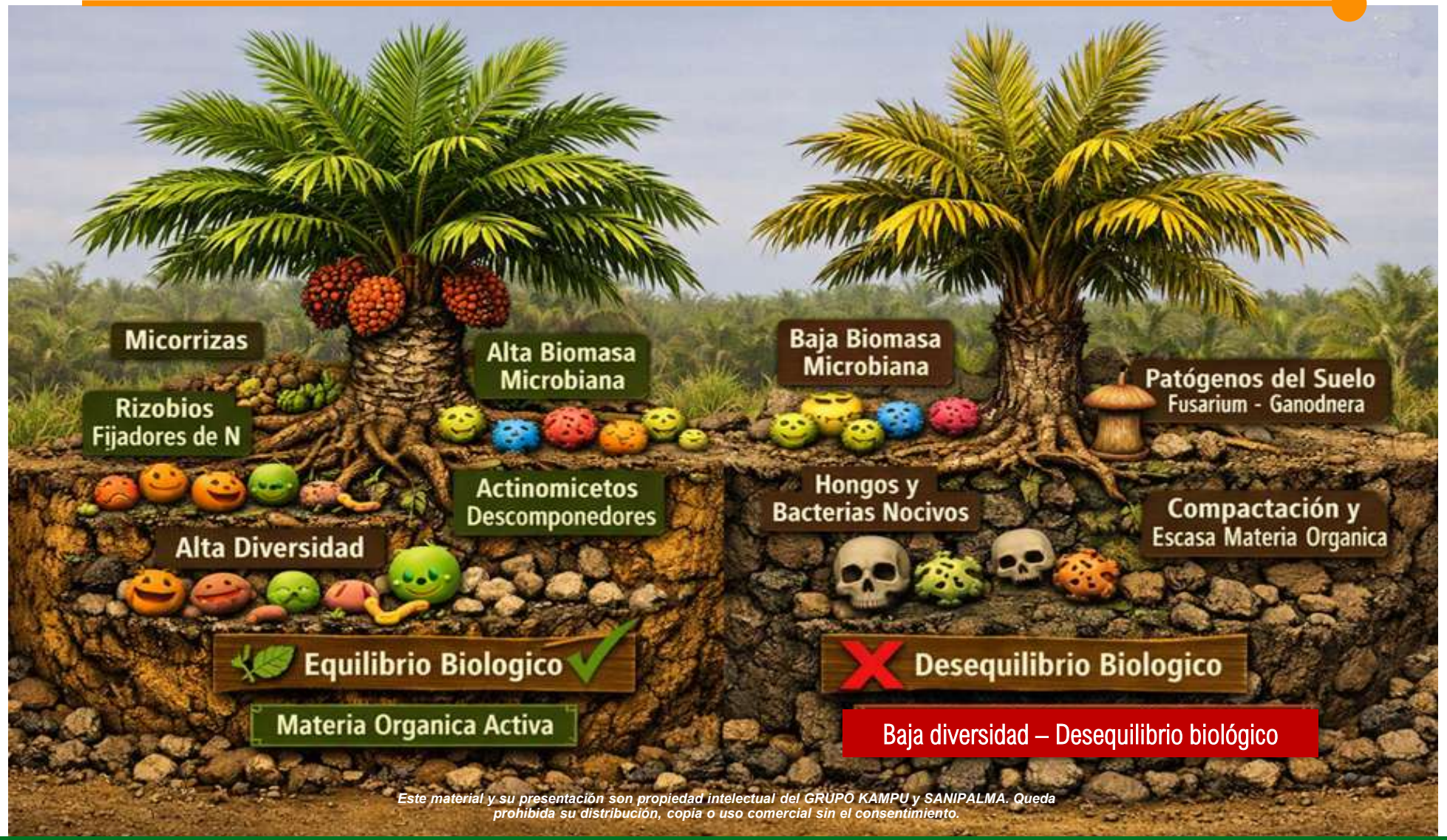
Adecuación química del suelo en cultivos de palma de aceite



- Aplicación de enmiendas según sea la condición química

Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

Condiciones orgánicas del suelo y la Pudrición de Cogollo



Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.



Materia Orgánica (MO)

Un buen contenido en MOS proporciona nutrientes a las plantas, mejora la disponibilidad de agua, la fertilidad del suelo y la productividad del cultivo… ¡pero!

- ¿Calidad de la MO?
- ¿Aportes?
- Forma de aplicación
- Cuidado con los excesos
- Medir resultados
- Relación C:N ?

Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

PC Inducida



El mal manejo del raquis conlleva a:

- Incremento de temperatura
- Anoxia edáfica.
- Efecto herbicida por restos de aceite en suelos
- Déficit hídrico inducido
- Salinidad inducida.
- Desbalance nutricional

Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

¿Por qué PC Inducida?







Se generan cuando el suelo se encuentra mal aireado (condiciones anaerobias); normalmente por:

- Exceso de agua (encharcamiento)
- Compactación del suelo
- Alto contenido de materia orgánica en descomposición.
- Drenaje inadecuado

Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

Respiración edáfica

Suelo con baja oxigenación (<15%)

Suelos mal oxigenados
(no son aptos para el cultivo de palma)
- Compactados
- Encharcables
- Son suelos donde el oxígeno puede bajar <5% provocando asfixia radicular.

Aplicaciones exageradas de raquis o cualquier otra materia orgánica, consume el oxígeno del suelo y afecta el cultivo

Olor putrefacto (huevo podrido)
Colores que van del gris pasando por el azul, verde y violeta (suelos anóxicos)

Suelo con oxigenación óptima (15 a 21%)

- La palma de aceite:
Respira intensamente (raíces + microorganismos asociados).
Tiene alta demanda energética para:
Crecimiento vegetativo
Diferenciación floral
Llenado de racimos

A nivel físico un suelo con buena oxigenación presenta:

Densidad aparente < 1,3 g/cm3
Estructura granular o migajosa
Buen drenaje natural
No capas compactadas (hardpan, pisoteo, maquinaria)

A nivel químico un suelo bien oxigenado
Materia orgánica: 2,5 – 4,5%
pH: 5,5 – 6,5
Buena disponibilidad de Ca y Mg (mejoran estructura)
A nivel biológico
- Alta actividad microbiana aerobia
- Presencia de lombrices
- Descomposición normal de residuos

Suelo excesivamente oxigenado (>22%)

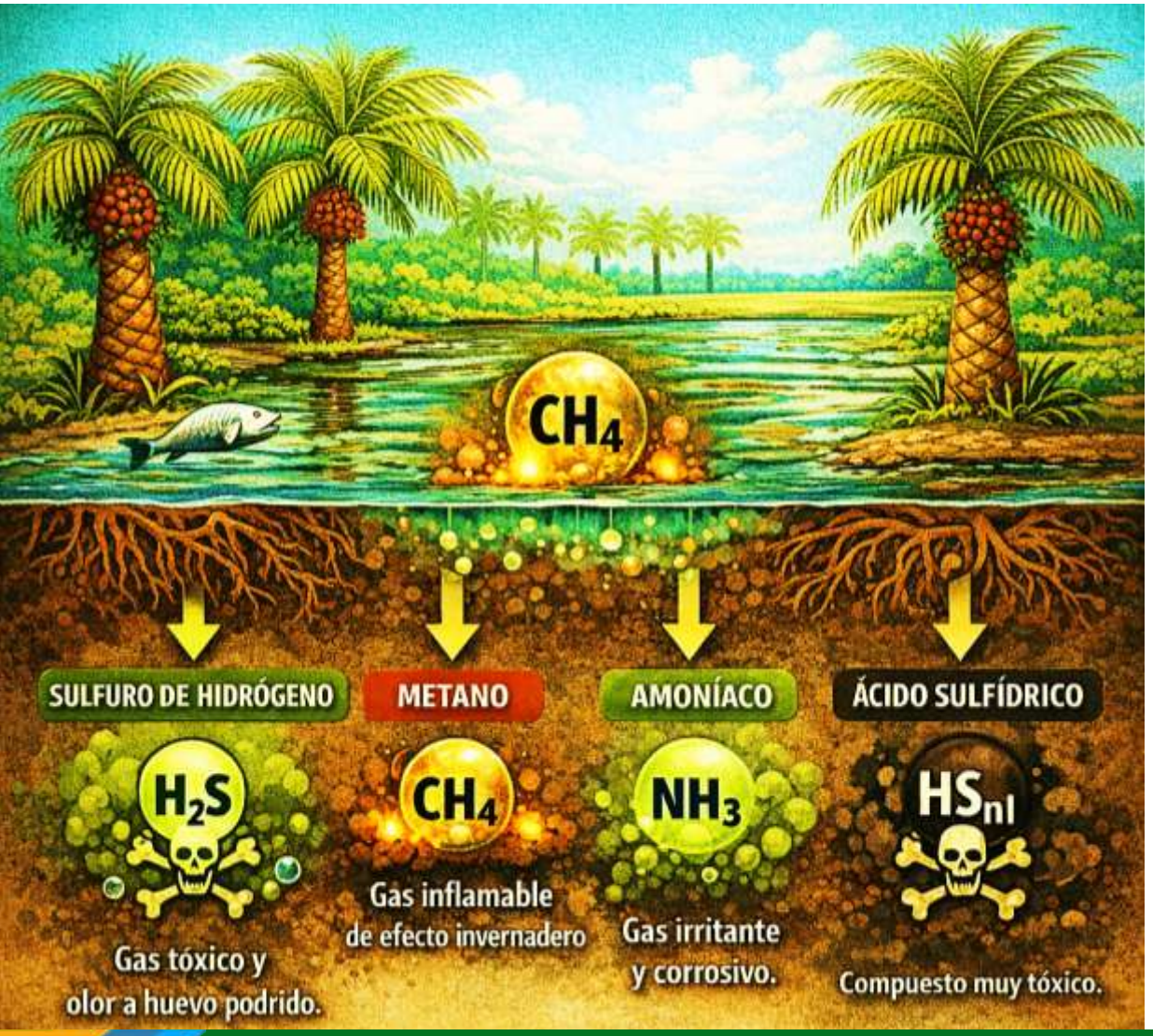
- Estrés oxidativo en raíces
El exceso de O_2 favorece la formación de radicales libres que pueden dañar los tejidos radiculares.
- **Desbalance nutricional**
Aumenta la oxidación de nutrientes como:
- Nitrógeno (menos amonio, más nitratos)
- Hierro y manganeso (pueden volverse menos disponibles)
- **Reducción de procesos anaerobios útiles**
Se limita la fijación biológica de nitrógeno y la desnitrificación.

Efectos sobre los microorganismos del suelo
- Aumento de microorganismos aerobios
- Disminución o eliminación de microorganismos anaerobios (muchos de ellos claves para la fertilidad)
- Descomposición más rápida de la materia orgánica, lo que puede:
- Liberar nutrientes rápidamente.
- Reducir el carbono del suelo a largo plazo

Efectos químicos en el suelo
- Mayor oxidación: cambios en el pH y en la disponibilidad de micronutrientes.
- Aceleración de reacciones químicas, lo que puede alterar la estabilidad del suelo.
- Mayor riesgo de combustión si hay:
- Materia orgánica seca
Hidrocarburos o fertilizantes específicos
(esto es más relevante en ambientes industriales que agrícolas)

Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

PC por Gases Tóxicos del Suelo



En el cultivo los síntomas suelen confundirse con deficiencias nutricionales o enfermedades:

- Clorosis general a nivel foliar
- Reducción de la tasa de crecimiento.
- Hojas nuevas pequeñas y deformes
- Racimos pequeños
- Aborto floral
- Alta mortalidad en palmas
- Raíces negras, con olor desagradable

Estos síntomas están estrechamente relacionados con deficiencias de oxígeno y toxicidad.

Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

PC por Gases Tóxicos del Suelo

Sulfuro de hidrógeno (H2S)

- Se produce por la reducción bacteriana de sulfatos en suelos anegados.
- Tiene olor a "huevo podrido"
- Altamente tóxico para las raíces, incluso en bajas concentraciones.
- Inhibe la respiración radicular y la absorción de nutrientes.
- Ocasiona en la palma pudrición radicular, raíces negras o necrosadas, reducción severa del crecimiento vegetativo, muerte de las palmas en casos severos.

Metano (CH4)

- Indicador de falta de oxígeno, común en suelos orgánicos o mal drenados.
- No es directamente tóxico , pero desplaza al oxígeno del suelo, asfixiando las raíces.
- Genera en el cultivo de palma de aceite estrés radicular, baja eficiencia en absorción de nutrientes, menor desarrollo del sistema radical...

Dióxido de Carbono (CO2)

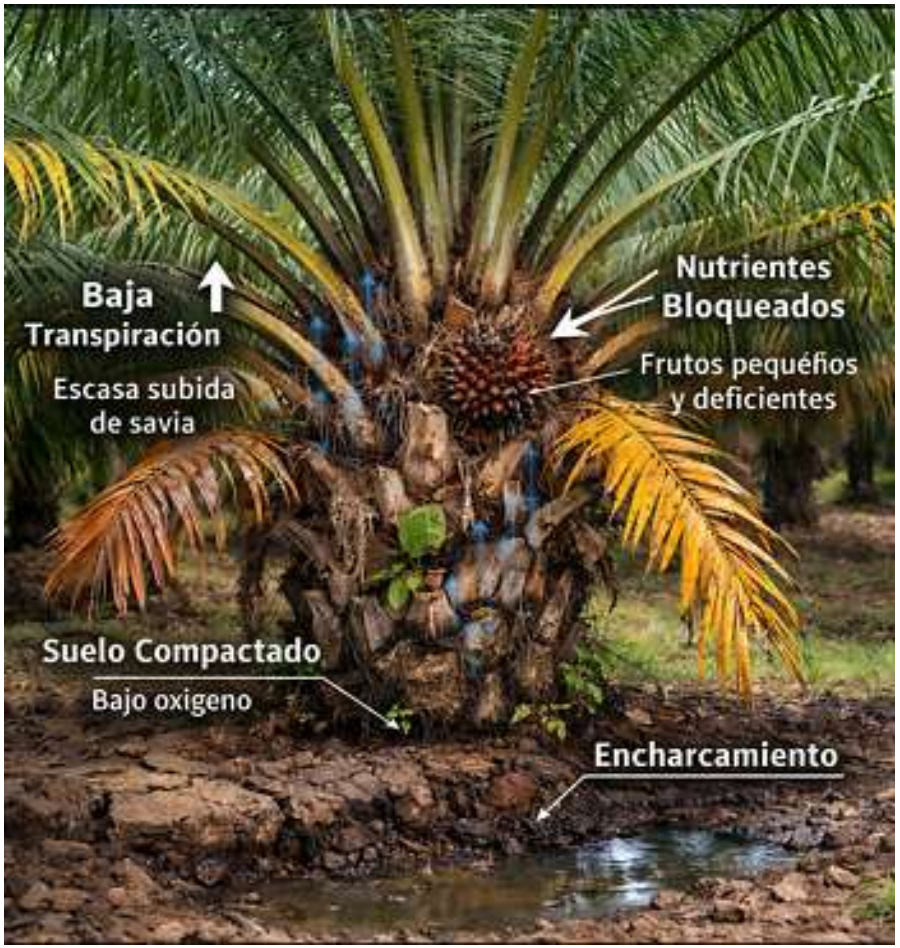
- Producto de respiración microbiana intensa
- Reduce la disponibilidad de oxígeno
- Provoca hipóxia radicular

Óxido Nitroso (N2O)

- Generado por procesos de desnitrificación en suelos saturados.
- En altas concentraciones indica desequilibrio microbiológico y mala eficiencia del nitrógeno.

Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

Respiración edáfica



La respiración radicular aeróbica es una función esencial para un árbol sano en crecimiento

La falta de O_2 en el suelo también puede afectar las membranas de las células radiculares lo suficiente como para causar la pérdida de iones por lixiviación (Rosen y Carlson, 1984).

En particular, las puntas de las raíces en crecimiento tienen altos requerimientos de O_2, y las pequeñas raíces absorbentes, que contienen muchas células vivas, a menudo se dañan cuando la disponibilidad de O_2 es baja

La aireación deficiente también puede reducir el crecimiento de las palmas

Además, productos tóxicos como sulfuros, metano, hierro ferroso y otros compuestos reducidos se acumulan en suelos con poca aireación.

En ausencia de un suministro adecuado de O_2 libre, la respiración anaeróbica de las raíces es muy ineficiente y no libera suficiente energía para mantener las funciones radiculares esenciales, en particular la absorción de minerales.

La energía liberada en la respiración radicular es necesaria para la absorción de minerales,

A medida que disminuye la absorción de minerales, se reduce la tasa de fotosíntesis.

Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

4. Manejo cultural



SANIPALMA PERÚ

CIIPAP
CENTRO INTERNACIONAL DE INNOVACIÓN E INVESTIGACIÓN EN PALMA ACEITERA - PERÚ

JARPAL
Asociación de Productores Agrarios de Palma

Grupo Kampu

Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

Implicaciones del uso de moléculas herbicidas en el cultivo de palma de aceite.





- No permite la síntesis del IAA: Afecta gravemente el sistema Radicular.
- Altera la producción de Etileno afectando la maduración de los racimos, absorción de agua y el incremento del Acido Abscísico - ABA
- Destruye la producción de Metabolitos primarios: Fitoalexinas, por lo tanto mayor susceptibilidad a la presencia de hongos Fito patógenos.

Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

PC inducida por herbicidas





Mecanismo de acción de las familias químicas a las que pertenecen los herbicidas

1. Herbicidas que afectan la síntesis de lípidos.
2. Herbicidas que destruyen las membranas celulares y afectan formación de pared celular.
3. Herbicidas que inhiben el crecimiento de las plantas.
4. Herbicidas que inhiben la fotosíntesis.
5. Herbicidas con actividad hormonal.
6. Herbicidas que actúan sobre la producción de aminoácidos y síntesis de proteínas.

Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

PC inducida por glifosato



El glifosato bloquea la ruta del ácido shikímico al inhibir la enzima EPSPS (5-enolpiruvilshikimato-3-fosfato sintasa), lo que impide la síntesis de ***fenilalanina, tirosina y triptófano***. Esta interrupción priva a la planta de aminoácidos esenciales y compuestos aromáticos vitales para su supervivencia.

Consecuencias para la palma

- **Falta de proteínas:** La planta no puede fabricar proteínas necesarias para crecer.
- **Carencia secundaria:** Se detiene la producción de lignina, flavonoides y fitohormonas.
- **Muerte vegetal:** Los brotes nuevos se debilitan y la planta muere en pocos días o semanas

Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

Toxicidad por herbicidas





- Destruye la permeabilidad de las membranas, incrementando el déficit hídrico y la presencia de plagas.
- Reduce la disponibilidad de nutriente en el suelo, favoreciendo la perdida de estos.
- No permite la mineralización de la materia orgánica: Favoreciendo una mayor oferta de N-nítrico

Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

Herbicidas y PC





Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

Herbicidas y PC





Mecanismo de acción:

Reducción del tamaño y volumen de raíz

Actúa inhibiendo la biosíntesis de la celulosa (CB inhibitor), ***afectando severamente la pared, elongación y la división celular***.

Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

5. Nutrición



CIIPAP
CENTRO INTERNACIONAL DE INNOVACIÓN E INVESTIGACIÓN EN PALMA ACEITERA - PERÚ

JARPAL
Asociación de Productores Agrarios de Palma

Grupo Kampu

Trofobiosis

Se basa en la idea de que un ser vivo sólo sobrevive cuando dispone del alimento adecuado y concluye que las plantas sólo serán atacadas por insectos, ácaros, nematodos y microorganismos cuando su savia contenga el alimento que éstos precisan para su supervivencia.







Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

Antecedentes nutricionales del cultivo de Palma de Aceite.

Table 11.3 Nutrient uptake and loss in bunches for oil palms in Malaysia

	Uptake (kg/ha per year)				
	N	P	K	Mg	Ca
1. Gross nutrient uptake (G)	193	26	251	61	89
2. G, less leaves and male inflor.	144	15	149	32	23
3. Bunches 25 t/ha·yr	73	12	93	21	20
Net total (2 + 3)	217	27	242	53	43

	Nutrients (per tonne of bunches)										
	N	P	K	Mg	Ca	Mn	Fe	B	Cu	Zn	Mo
kg	2.89	0.43	3.65	0.76	0.80						
g						1.49	2.43	2.12	4.69	4.85	0.0083

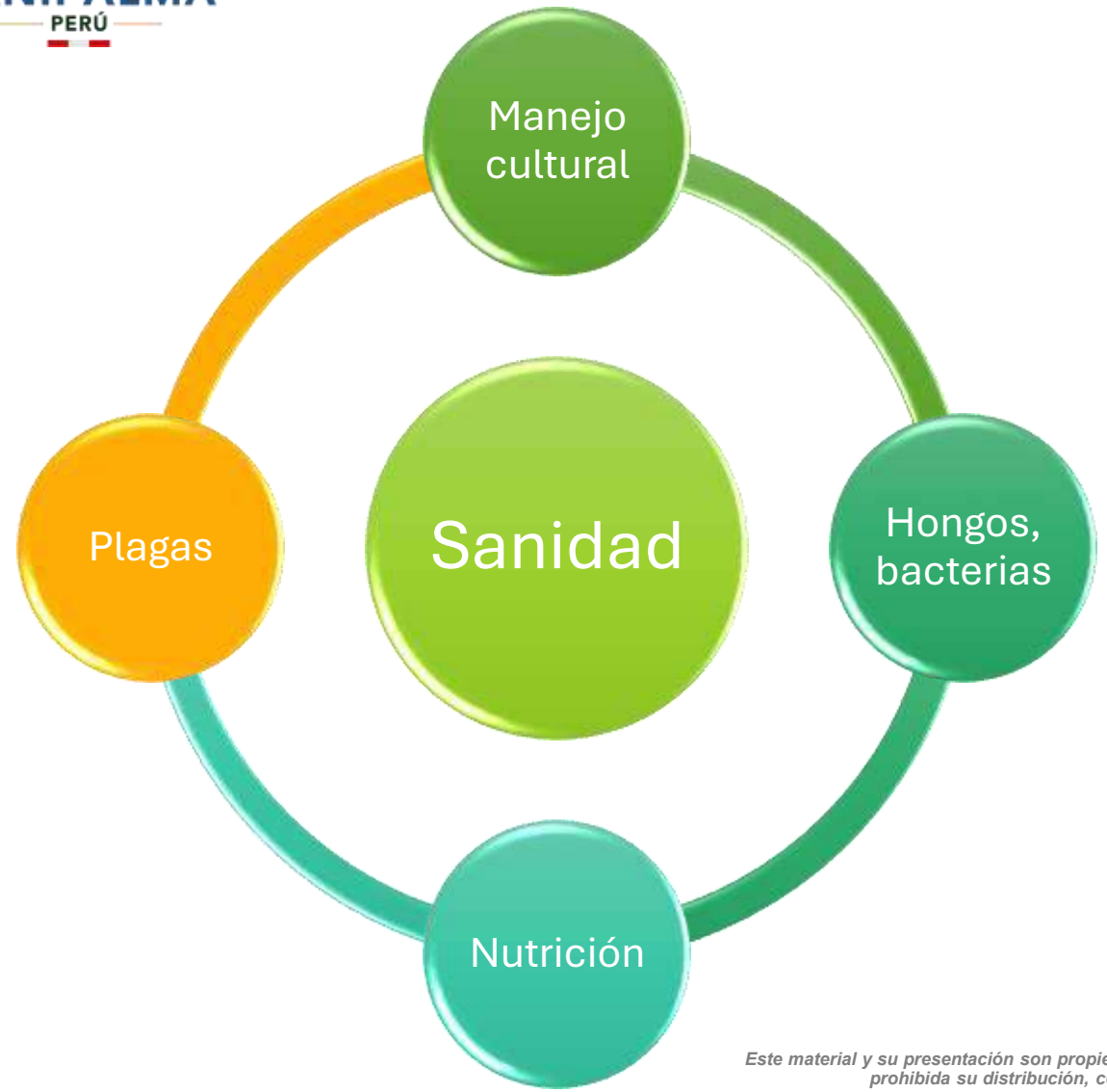
After Ng et al. (1968) and Hartley (1988, p. 483).

Fuente: The Oil palm, pág. 331

- Planes nutricionales basados en: N, P, K, Mg y B
- Programas nutricionales por debajo del requerimiento real.
- Procesos de hambre oculta no atendidos

Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

Causas de Enfermedades



- ¿Qué signos de origen nutricional sabemos identificar en nuestros cultivos?
- ¿Qué programas de prevención de ataques de plagas y enfermedades tiene implementados en su plantación?

Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

La Palma Avisa





Pérdida de bioarquitectura

Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

SANIPALMA
PERÚ



Bioarquitectura

Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

PC y Las Deficiencias Nutricionales









No todo es deficiencia de BORO

- Muerte de zonas meristemáticas.
- Deformación y necrosis de hojas jóven
- El Ca está entre 0.1 y más de 5% del pes
- Los requerimientos de Ca aumentan con c ientes concentraciones externas de metales pesados. Al, Na, o protones.

Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

PC y Las Deficiencias Nutricionales



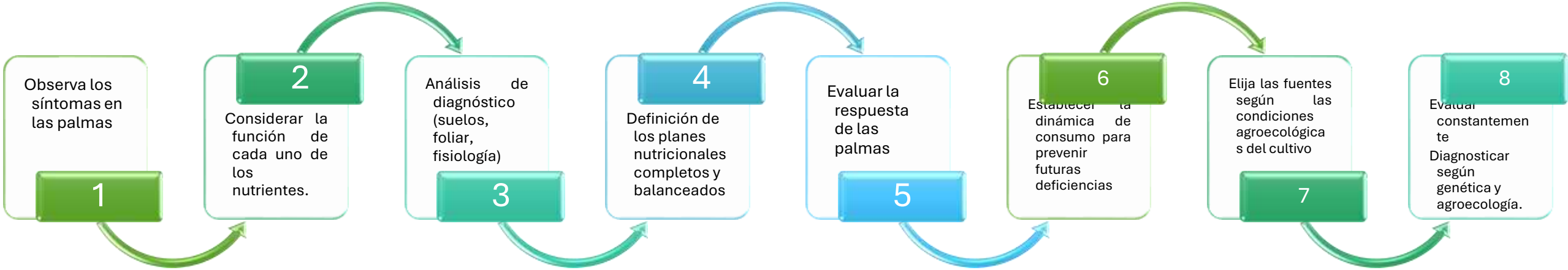






Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

Cómo tratar la recuperación de palmas afectadas por PC desde la nutrición



Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

Recuperaciones de PC






- El Ca:B están involucrados en la división celular, provee rigidez a la pared celular.
- Las auxinas inducen la acidificación del apoplasto y el reemplazo del Ca en los enlaces, flexibilizando la pared celular (Zn)
- Las auxinas activan canales de Ca en el plasmalema incrementando transitoriamente el Ca citosólico libre, lo cual a su vez estimula la síntesis de precursores de la pared celular.

Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

Diagnosticar correctamente.



- Cual es el síntoma?...
- Qué elemento nutricional activa la respuesta?...
- Hay alguna toxicidad presente?
- Balance de bases
- Salir de lo convencional...
- Ensayar
- Medir...
- Registrar
- Creerle a la palma..
- Tomar decisiones...

Análisis tomados en Marzo de 2015

IDENTIFICACIÓN	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	B (ppm)	Cu (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	S (%)	Zn (ppm)
L33 - P1 - LOTE 9-2	2,31	0,17	1,7	0,65	0,37	124	7,52	101	599	0,16	21,9
L34 - P 43 - LOTE 9-2	2,29	0,17	1,42	0,55	0,34	198	5,81	79,1	722	0,16	19,3
L34 - P 31 - LOTE 9-2	2,25	0,18	1,58	0,58	0,31	84,6	6,25	80,9	442	0,17	19,6
L34 - P 15 - LOTE 9-2	2,28	0,18	1,8	0,33	0,25	43,2	10,8	85	254	0,16	19,9
L34 - P 18 - LOTE 9-2	2,34	0,16	1,55	0,52	0,35	109	6,22	107	685	0,16	21,8

Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

Recuperaciones de PC

Antes

Marzo 2015



Después del Tratamiento

Mayo 2015



Julio 2015



Elementos Aplicados

Ca:B - **Mg:Zn**

Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	B (ppm)	Cu (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	S (%)	Zn (ppm)
3,04	0,13	1,06	0,63	0,37	34,3	6,19	62,1	474	0,15	70,1
2,2	0,12	1,2	0,56	0,34	24,6	6,13	57,5	284	0,15	79,3
2,03	0,12	1,08	0,64	0,33	25,4	6,88	55,6	274	0,15	25,8
1,79	0,11	1,16	0,41	0,31	14,1	6,23	55,6	227	0,13	21,2
2,55	0,14	1,45	0,47	0,27	17,6	7,57	57,3	309	0,17	46,1

Análisis tomados en Julio de 2015

Recuperación vs Dinámica de Consumo

Análisis tomados en Marzo de 2015

IDENTIFICACIÓN	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	B (ppm)	Cu (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	S (%)	Zn (ppm)
L33 - P1 - LOTE 9-2	2,31	0,17	1,7	0,65	0,37	124	7,52	101	599	0,16	21,9
L34 - P 43 - LOTE 9-2	2,29	0,17	1,42	0,55	0,34	198	5,81	79,1	722	0,16	19,3
L34 - P 31 - LOTE 9-2	2,25	0,18	1,58	0,58	0,31	84,6	6,25	80,9	442	0,17	19,6
L34 - P 15 - LOTE 9-2	2,28	0,18	1,8	0,33	0,25	43,2	10,8	85	254	0,16	19,9
L34 - P 18 - LOTE 9-2	2,34	0,16	1,55	0,52	0,35	109	6,22	107	685	0,16	21,8

Análisis tomados en Julio de 2015

IDENTIFICACIÓN	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	B (ppm)	Cu (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	S (%)	Zn (ppm)
L33 - P1 - LOTE 9-2	3,04	0,13	1,06	0,63	0,37	34,3	6,19	62,1	474	0,15	70,1
L34 - P 43 - LOTE 9-2	2,2	0,12	1,2	0,56	0,34	24,6	6,13	57,5	284	0,15	79,3
L34 - P 31 - LOTE 9-2	2,03	0,12	1,08	0,64	0,33	25,4	6,88	55,6	274	0,15	25,8
L34 - P 15 - LOTE 9-2	1,79	0,11	1,16	0,41	0,31	14,1	6,23	55,6	227	0,13	21,2
L34 - P 18 - LOTE 9-2	2,55	0,14	1,45	0,47	0,27	17,6	7,57	57,3	309	0,17	46,1

Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

Recuperación vs Dinámica de Consumo





- Copa plana?...
- Acortamiento de entrenudos?...
- Arco defoliado?...
- Mal de Juventud?...

Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA.
Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

Recuperación vs Dinámica de Consumo



SANIPALMA
PERÚ

Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

Medir, comparar, registrar y decidir



Elemento	Parcela Testigo	Tratamiento	Unidad	Rangos nutricionales (Tradicionales)	
Nitrógeno	2,91	2,88	%	2,40	2,6
Fósforo	0,12	0,11	%	0,17	0,21
Potasio	0,85	0,86	%	0,9	1,2
Magnesio	0,18	0,20	%	0,24	0,30
Calcio	0,91	1,06	%	0,5	0,65
Azufre	0,18	0,20	%	0,24	0,30
Hierro	136,45	113,25	ppm	50	250
Boro	27,07	39,00	ppm	25	30
Cobre	6,50	16,20	ppm	5	8
Manganeso	78,60	97,35	ppm	150	200
Zinc	18,30	38,25	ppm	12	18

Resultados de análisis foliares en testigo y tratamiento.

Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

6. Plagas

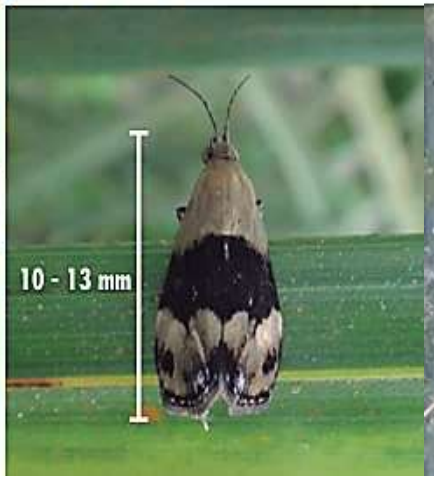


Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

PC y Plagas del Sistema Radical

Adulto de *Sagalassa valida*





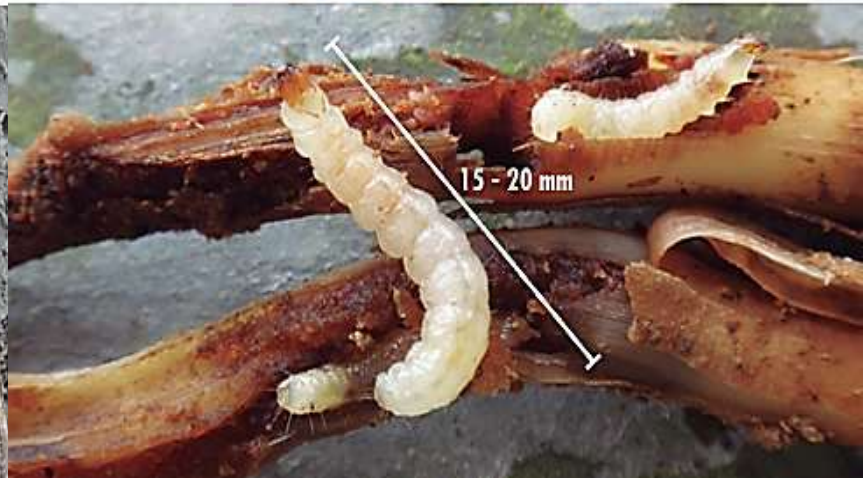
Raíces afectadas







Larvas y daño de *Sagalassa valida*









Termitas

Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

Fotos: Ing. Camilo A. Vargas

PC por termitas en palma de aceite











Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

PC por Termitas y su influencia en la física de suelos







Propiedad	Suelos afectados por termitas	Suelos sin daño por termitas
Densidad aparente (g/cm3)	1,4 - 1,7	1,1 - 1,3
Porosidad total (%)	<30	50 - 60
Conductividad hidráulica (cm/H)	0,5 - 2	5 - 10
Resistencia a la penetración (MPa)	1,5 – 2,5	0,5 – 1,0

Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

PC por Termitas







Suelos	FFB (Tn / Ha / Año)	Termitas (%)
Compactados	15,4	14,2
No Compactados	19,9	4,2

Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

PC por Termitas



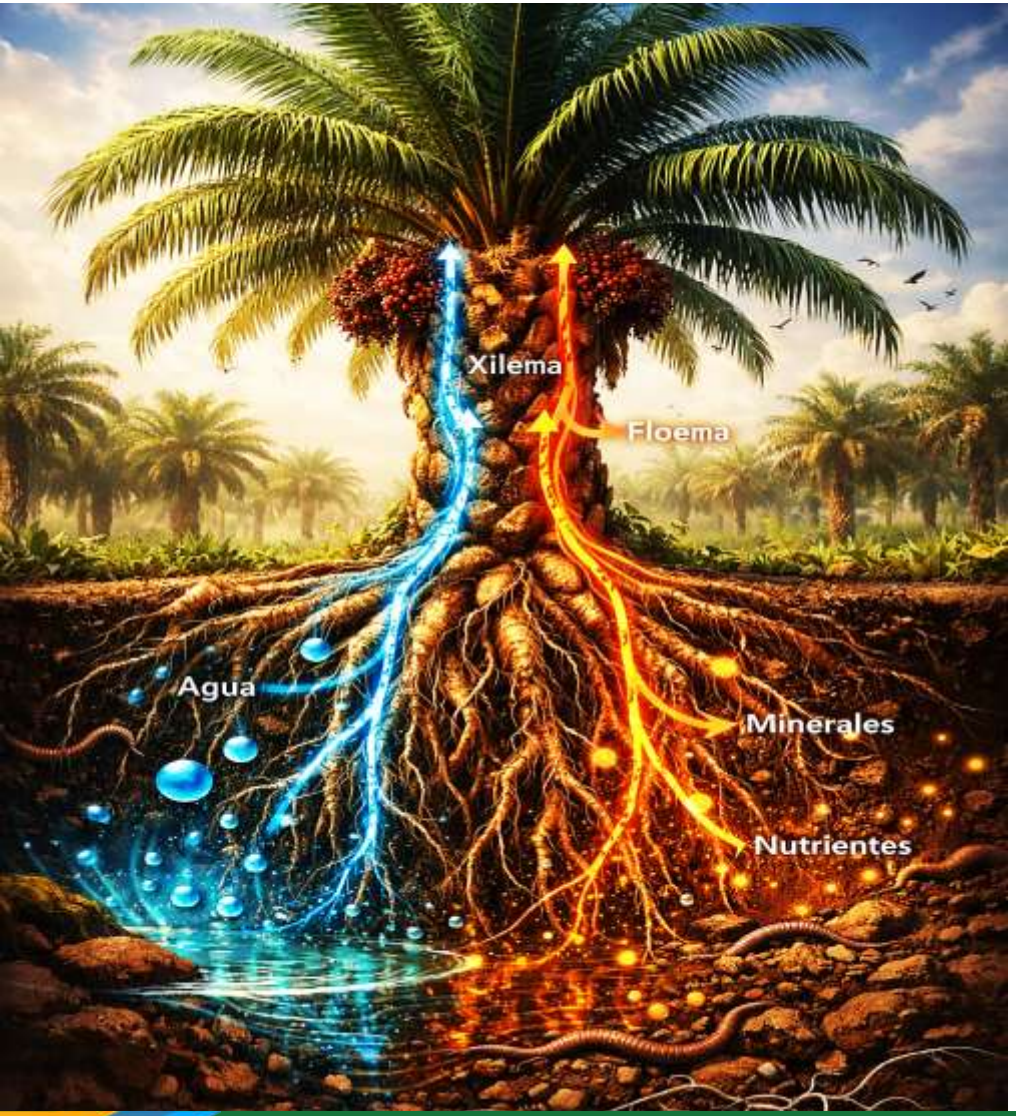






Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

7. CONCLUSIONES



- Realizar una correcta adecuación físico – química de suelos desde el establecimiento del cultivo.
- Desde el diseño de la plantación, considerar los canales de riego y drenaje para el correcto manejo de aguas durante toda la vida del cultivo según las condiciones climáticas.
- Plateos mecanizados, no con herbicidas.
- Realizar análisis de suelos y foliares para tomar decisiones sobre datos precisos.
- Planes nutricionales completos.
- Realizar los controles sanitarios de manera oportuna y permanente.
- Adecuado manejo de materia orgánica.

Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.

MANEJO NUTRICIONAL

EN EL CULTIVO DE PALMA DE ACEITE



Preguntas

Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.



SANIPALMA
PERÚ

GRACIAS

IA. Ivonne Janneth Cadena Rayo

M Sc. Ciencias Agrarias – Fisiología De Cultivos

CIIPAP
CENTRO INTERNACIONAL DE INNOVACIÓN E INVESTIGACIÓN EN PALMA ACEITERA - PERÚ

JARPAL
Asociación de Productores Agrarios de Palma

Grupo Kampu

Este material y su presentación son propiedad intelectual del GRUPO KAMPU y SANIPALMA. Queda prohibida su distribución, copia o uso comercial sin el consentimiento.