

# Relación suelo-agua-labores culturales como medio para mejorar la competitividad de la producción de la palma aceitera

Nolver Atanacio Arias Arias. *I.A. Ph.D*

Programa de Agronomía – Cenipalma.

I Congreso Nacional de Cultivadores de Palma Aceitera.

Centro de Convenciones Lima – San Borja. Mayo de 2018

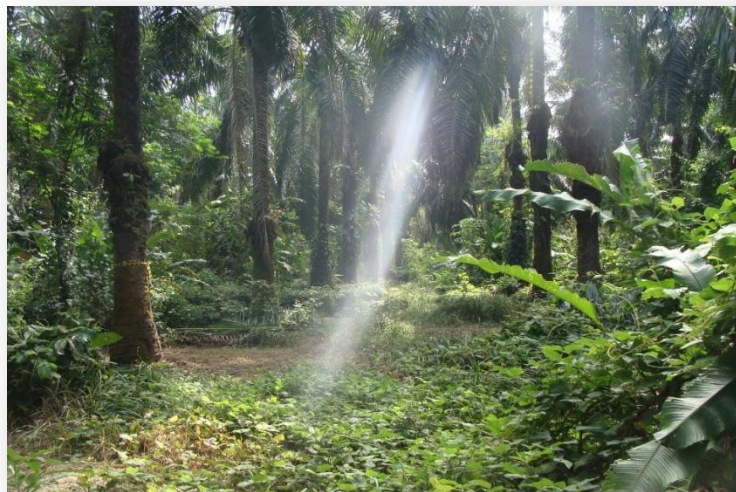
# Contenido

- Introducción: palma cubierta y diversa.
- Importancia del conocimiento de las tierras.
- Adecuación de tierras y productividad
- Variables físicas del suelo y su manejo.
- Agua, drenaje e impacto en la palma.
- Variables químicas del suelo y su manejo.
- Viabilidad del manejo del suelo
- Comentarios finales

## Es posible producir palma de aceite en forma sostenible y competitiva?



Cobertura en cultivo joven de palma de aceite



Mas de 200 especies de plantas asociadas y cobertura permanente del 70% del área por 30 años.

## La competitividad empieza con el conocimiento de las tierras, sus potencialidades y limitaciones



Un buen paso para el manejo adecuado es el conocimiento previo



Y que mejor que conocer estas tierras ... Desde adentro...



Diferentes suelos en plantación de la Zona Central – Colombia.-

Los suelos varían y condicionan el comportamiento de las plantas



## Suelos diferentes ... manejos diferentes...



Suelos arenosos (>80% de arena)



Presencia de grietas en suelos arcillosos (>50% de arcillas)

En ambos suelos es posibles obtener producciones superiores a 30 ton/ha.

# La competitividad continúa con la adecuación de las tierras y sembrando las mejores palmas



Área recién establecida en palma – Adecuado



Área recién establecida en palma – No adecuado.



Palma de un año – Adecuado



Palma de un año – No adecuado



## Adecuación de suelos y respuesta de las palmas al segundo año de siembra



Palma con adecuado drenaje y nutrición



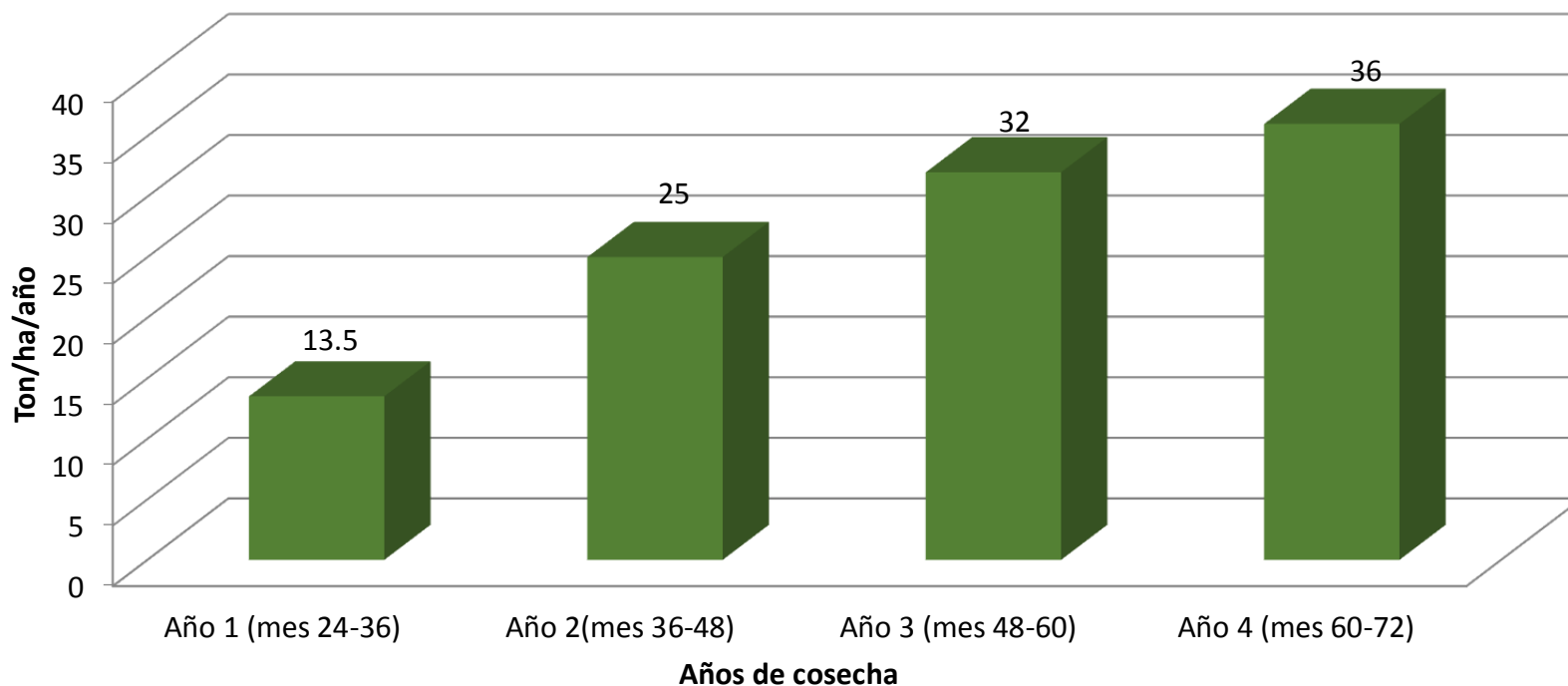
Palma en condiciones de mal drenaje

La falta de adecuación del suelo es un riesgo productivo y fitosanitario.



## Adecuación de suelos, mejores palmas, producción y competitividad

Producción en palma joven – Racimos de fruta fresca (Ton/ha/año)



Altas producciones tempranas permiten lograr un punto de equilibrio más rápidamente.  
Cuanto se invierte en la adecuación de tierras?

## Mantener altas producciones por 25 años (promedio de 38 ton/ha)



Palma de dos años de siembra



Palma de 10 años de siembra



Suelo con macroorganismos

Producciones de 300 Kg. de racimos al año.



## Productividad: revisando el estado de la física del suelo:

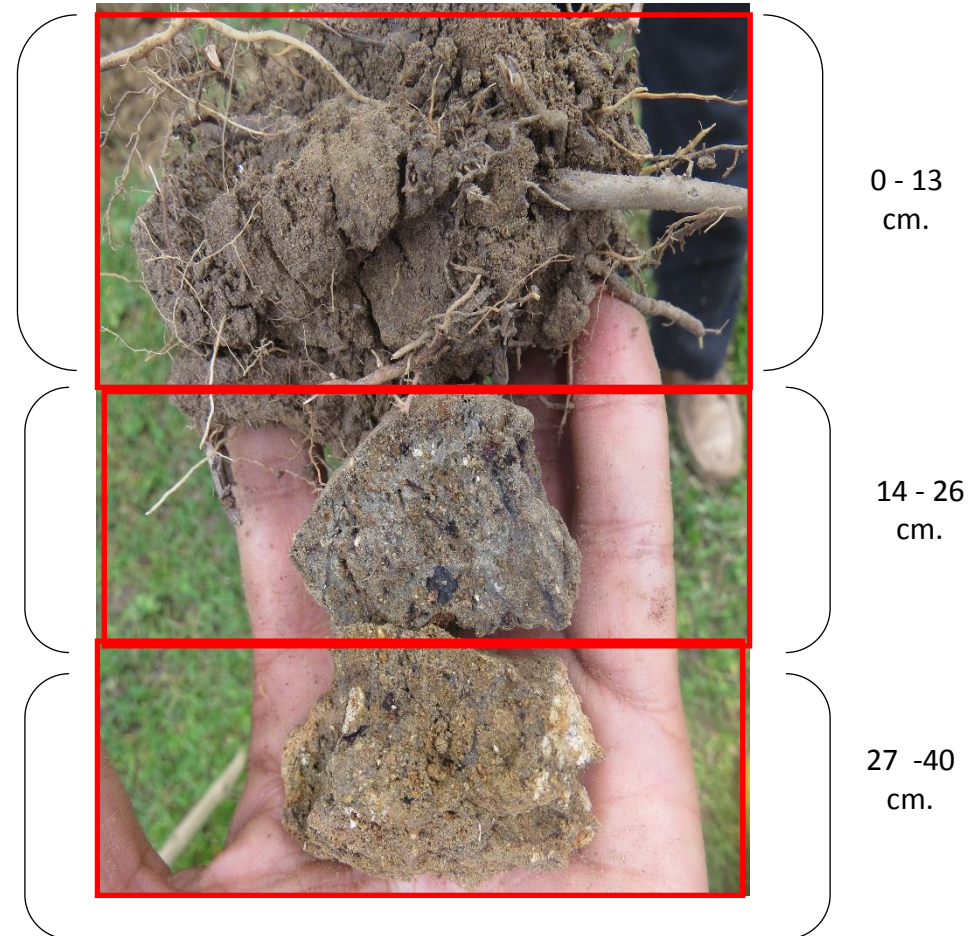
### Resistencia a la penetración



Uso de penetrómetro en campo



Uso de penetrógrafo en campo



0 - 13  
cm.

14 - 26  
cm.

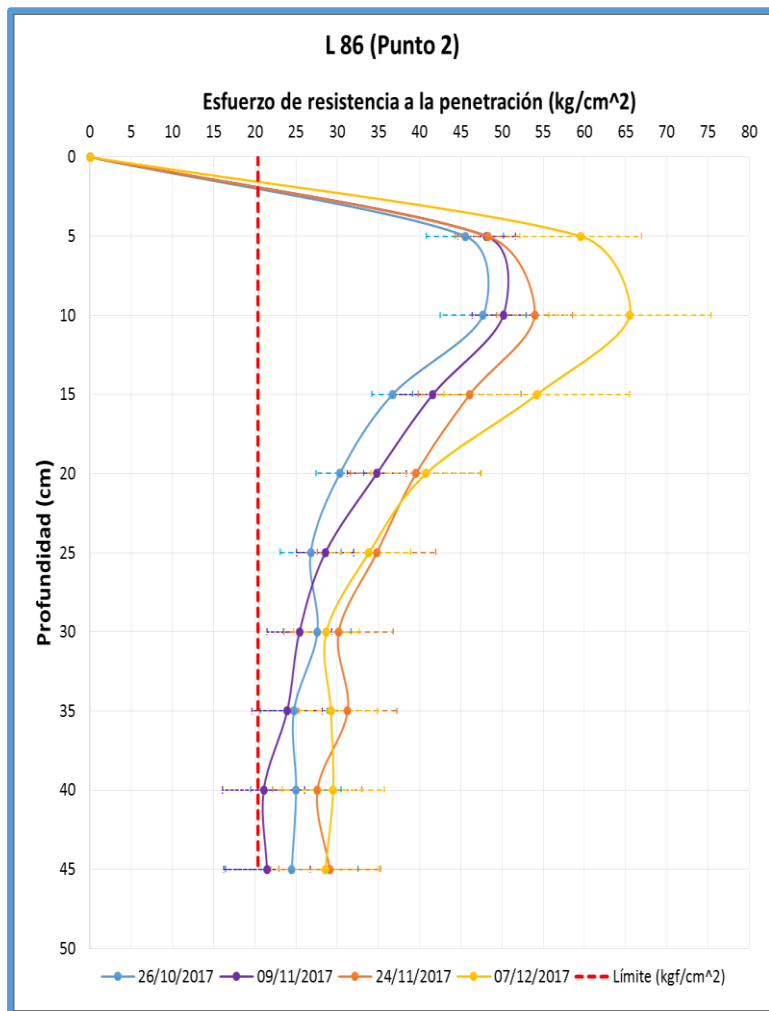
27 - 40  
cm.

Aspecto de suelo con palma

La profundidad efectiva mínima para palma es de 50 cm.

# Productividad: revisando el estado de la física del suelo:

## Resistencia a la penetración (caso ejemplo)



Presencia de ganado en palma joven



Síntomas asociados con deficiencias nutricionales

Las raíces exploran menos del 25% del suelo.



# Productividad: Aprovechamiento del agua,

## Medición de la Infiltración



Anillos para medir infiltración

Velocidad de infiltración cm/hora	Interpretación
< 0.1	Muy lenta
0.1 – 0.5	Lenta
0.5 – 2.0	Moderadamente lenta
2.0 – 6.3	Moderada
6.3 – 12.7	Moderadamente rápida
12.7 – 25.4	Rápida
>25.4	Muy rápida

*Clasificación de la velocidad de infiltración básica (Montenegro y Malagón, 1990)*

PRUEBA N° <u>3</u>			
t (min)	Hora (hh:mm:ss s)	Lectura (cm)	Lectura recarga (cm)
00			17,7
01		17,7	
02		17,7	
03		17,7	
04		17,7	
05		17,7	
10		17,7	
15		17,6	
30		17,6	
60		17,6	

0.1 cm/h → Muy lenta.

PRUEBA N° <u>1</u>			
t (min)	Hora (hh:mm:ss )	Lectura (cm)	Lectura recarga (cm)
00			12,1
01		12,1	
02		12,1	
03		12	
04		12	
05		12	
10		12	
15		12	
30		11,9	
60		11,9	

0.2 cm/h → Lenta.

## Productividad y condiciones físicas del suelo : necesidad de adecuación



Subsolado en áreas compactadas



Cinzel rígido para labranza profunda



Cinzel flexible para escarificación

Es posible incrementar hasta 20 veces la retención de humedad en el suelo y hasta 3 veces la profundidad efectiva.



## Condiciones físicas y adecuada cobertura vegetal



Cultivo de palma con cobertura de leguminosas y especies de hoja ancha

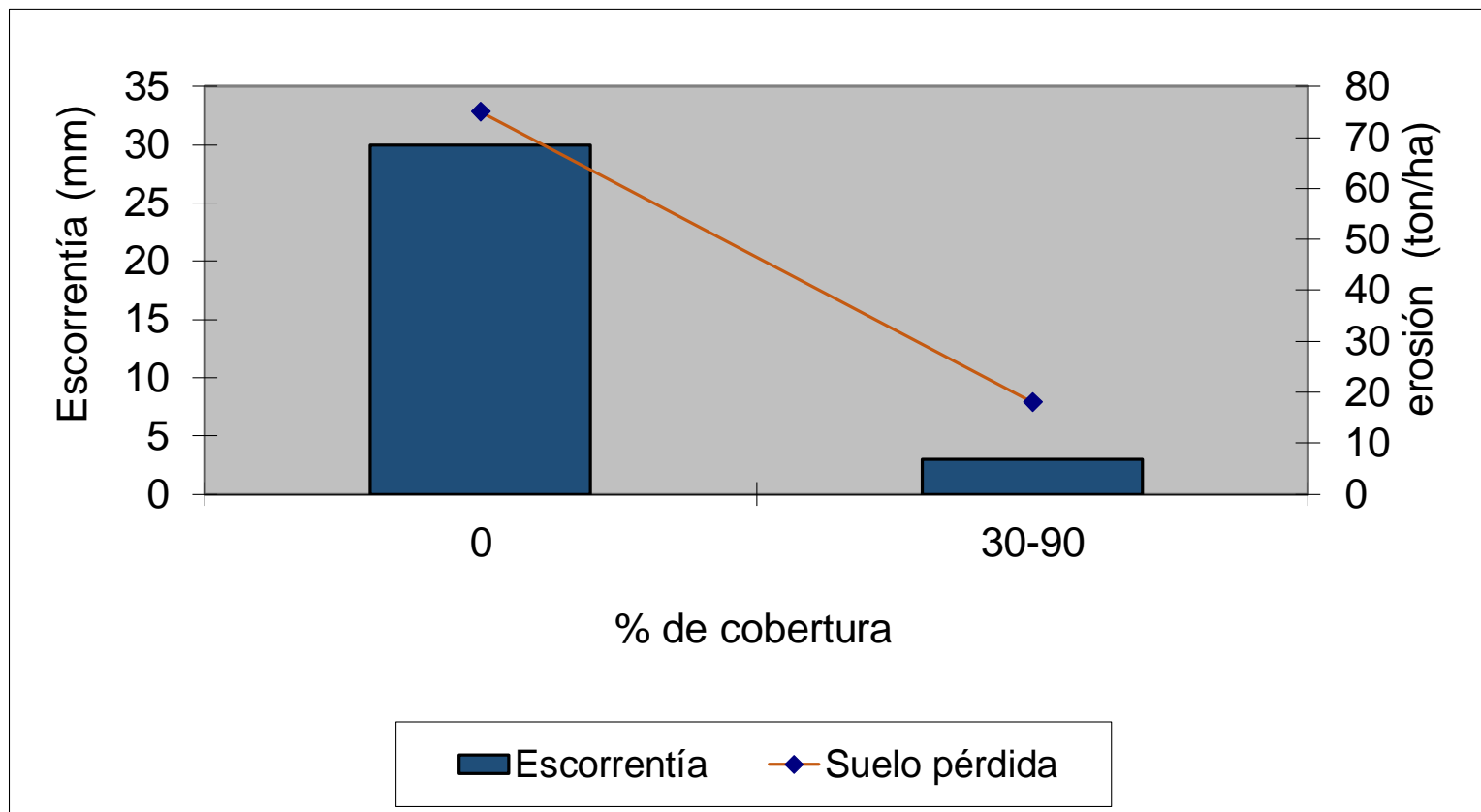


Cultivo de pasto con palma

Coberturas que aporten y reciclen nutrientes y no sean hospederos de plagas o vectores de enfermedades..

## Y además del aporte y reciclaje de nutrientes, porqué son importantes las coberturas?

Efecto de la cobertura sobre la escorrentía y la pérdida de suelo (erosión)



Reducir la escorrentía es aumentar el agua disponible para el cultivo. Reducir la erosión es abonar a la cuenta de los nietos.



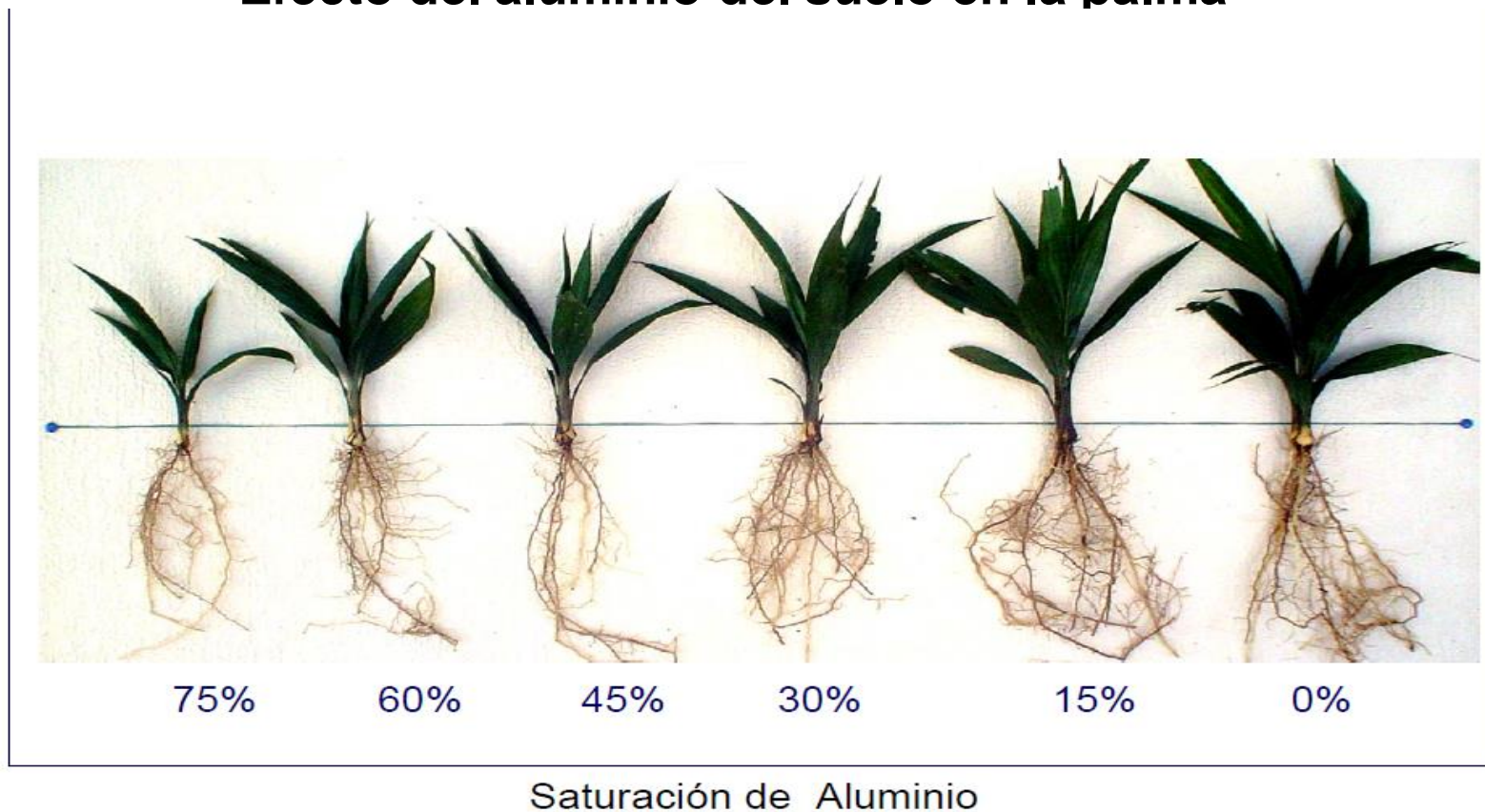
# El efecto del tipo de cobertura en parámetros vegetativos en palma de 20 meses

Cobertura	Hoja 17	
	Area foliar (m <sup>2</sup> )	Peso seco (kg)
Kudzú	3.29	1.03
C. caeruleum	3.54	0.97
C. pubescens	3.05	1.02
D. ovalifolium	3.34	0.99
Prom. leguminosas	3.31	1.00
Gramíneas	2.64	0.91

Fuente: Han Kee Juna y Chew P.S.

## Condiciones químicas y competitividad de la palma

### Efecto del aluminio del suelo en la palma



La saturación de aluminio superior al 30%, afecta el desarrollo de la palma de aceite



## Aplicación e incorporación de enmiendas en palma de aceite



Aplicación de roca fosfórica en cultivo de palma.

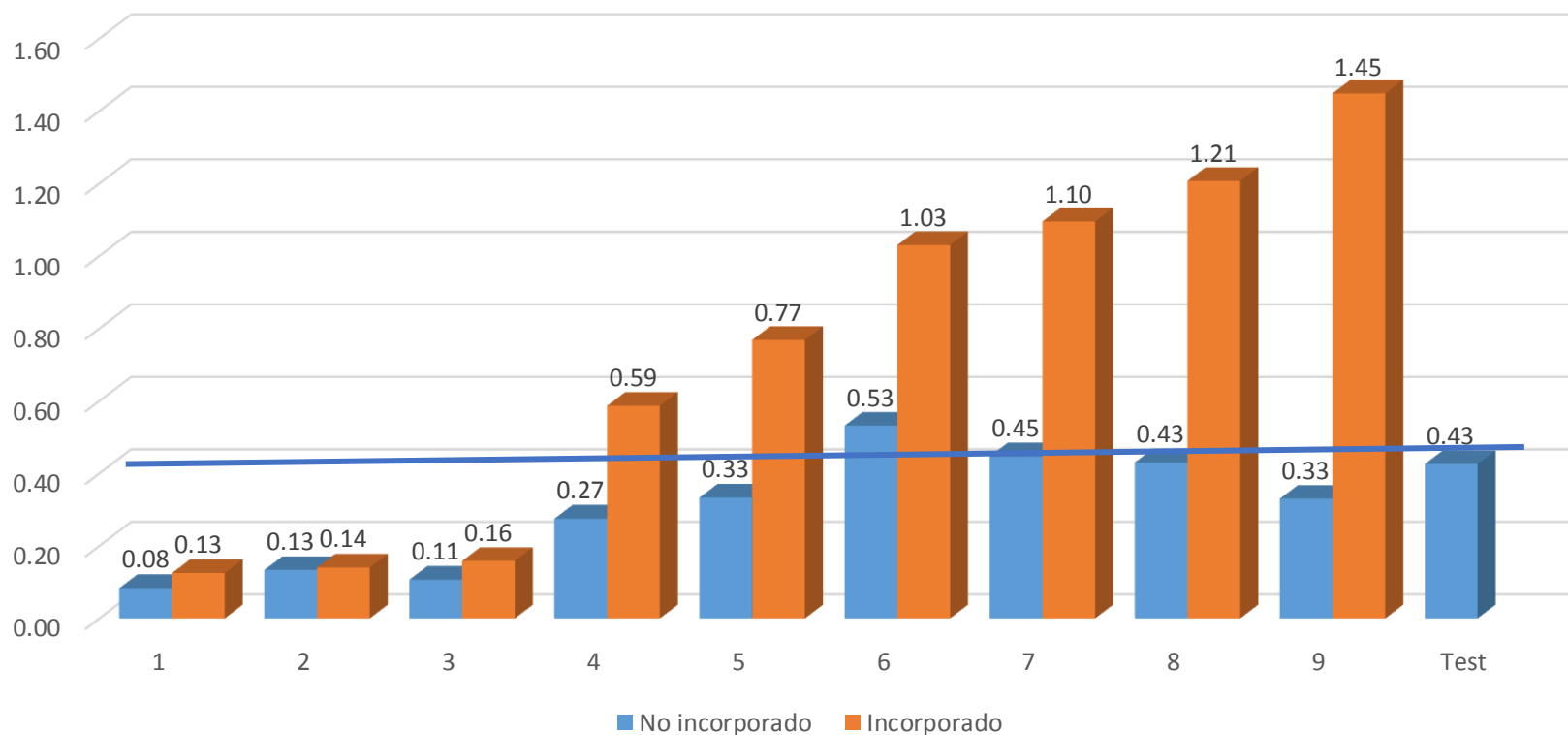


Aspecto de la aplicación en calle de tráfico.

Incorporar enmiendas en cultivos adultos implica dos pases de rastra pesada a 15 cm. de profundidad

# Aplicación de enmiendas e incorporación

Efecto sobre el magnesio edáfico (Cmol\*100g de suelo)

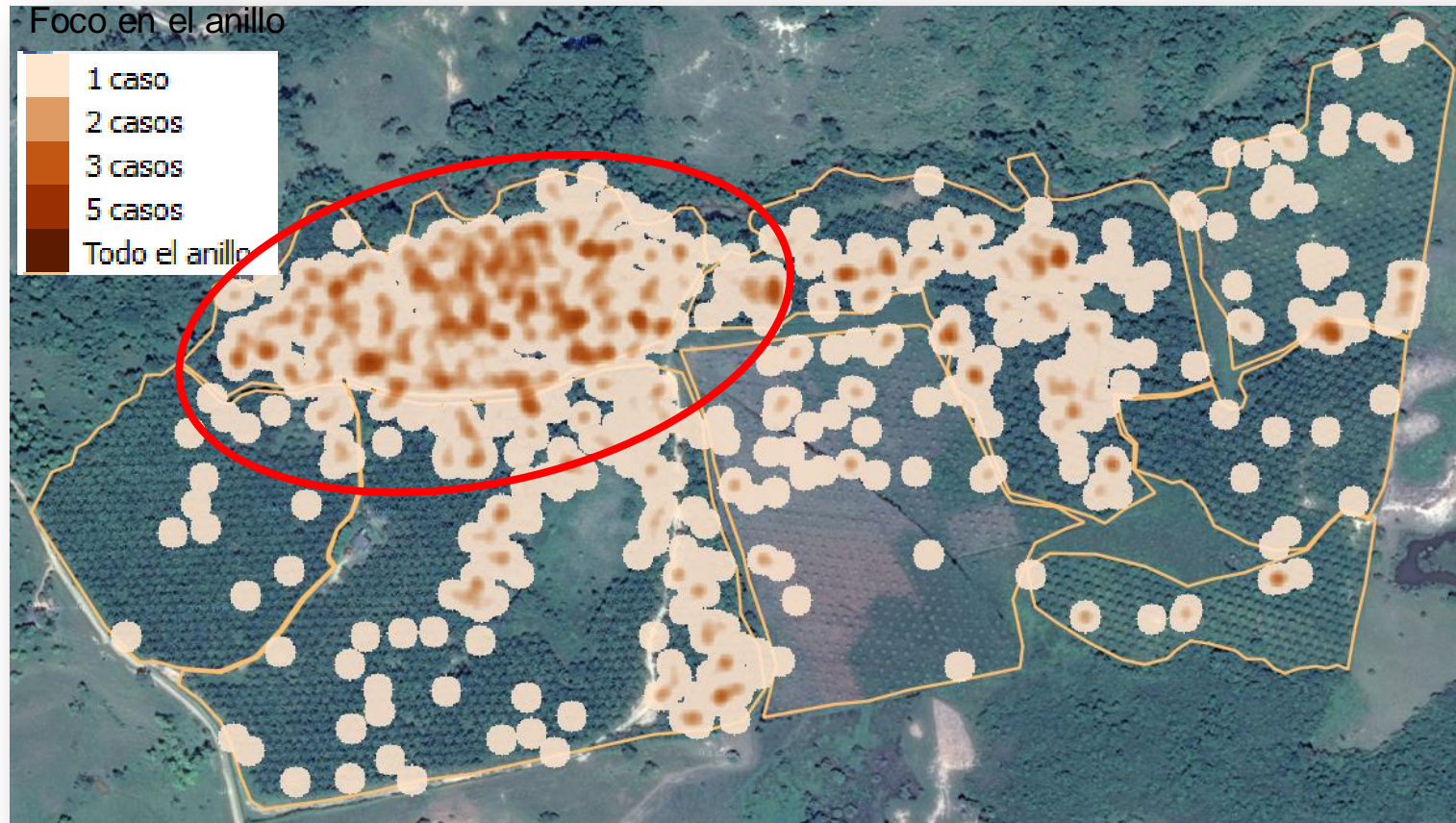


La respuesta del calcio frente a la incorporación puede llegar a ser de 1:5.



## También: condiciones de mal drenaje – falta de aireación

Susceptibilidad a enfermedades – Pudrición del Cogollo



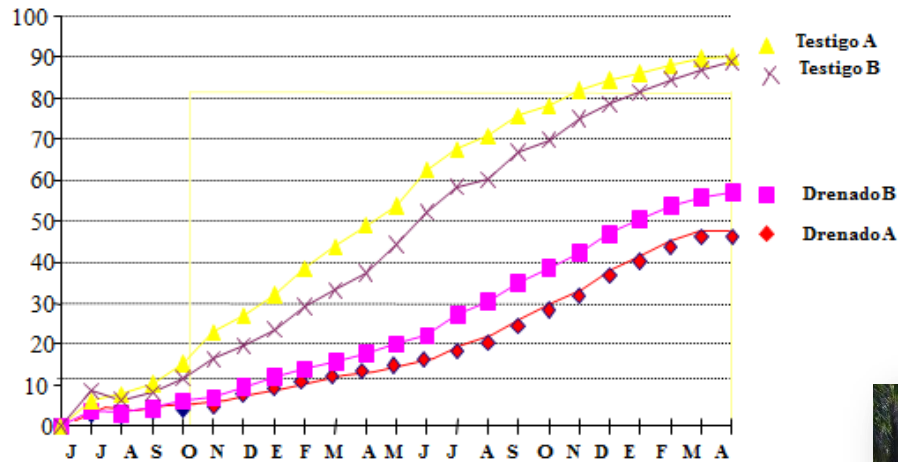
Los focos de PC amenazan la sostenibilidad de la palma de aceite

# Condiciones de mal drenaje – falta de aireación



Suelos mal drenados.

Relación entre drenaje e incidencia de PC – Zona Oriental.



Necesidad de ejecución de obras de drenaje



Obras de drenaje

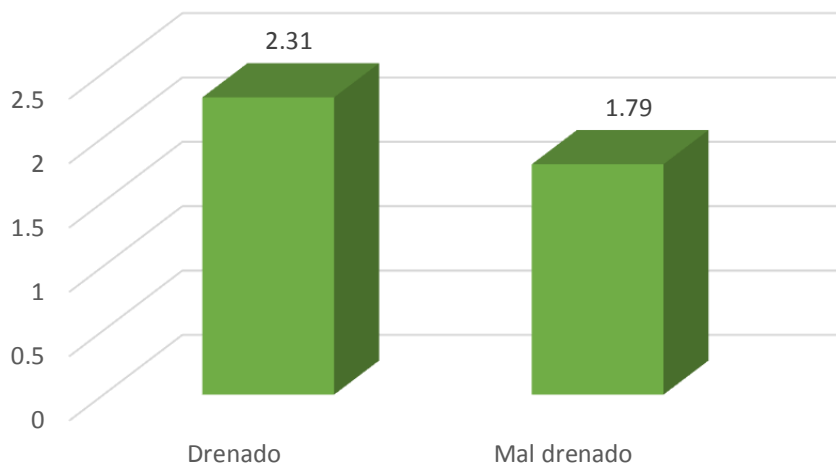
La tasa de crecimiento de la PC está asociada con la humedad del suelo y los niveles freáticos



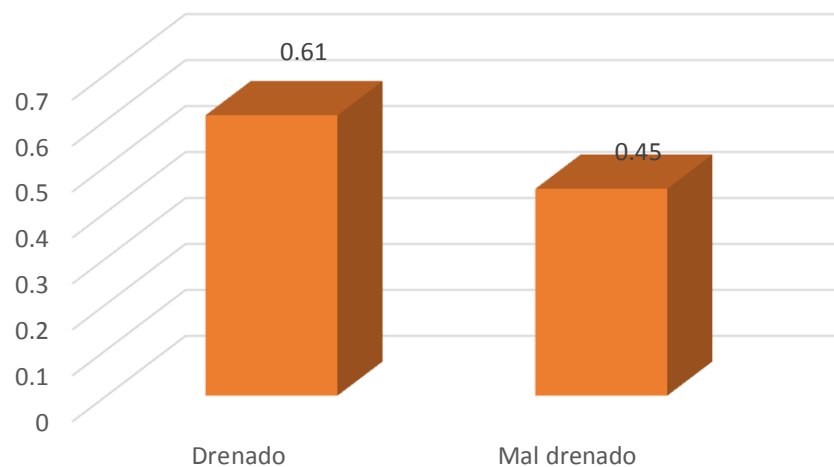
# Condiciones de mal drenaje – falta de aireación

Efecto en los contenidos foliares de nutrientes

Nitrógeno foliar (%) para dos condiciones de drenaje



Calcio foliar (%) para dos condiciones de drenaje



# Manejo de deficiencias de hierro en Zonas mal drenadas



Hoja #3 con clorosis



Clorosis intervenal en foliolos



Clorosis intervenal en *Desmodium ovalifolium*



Aplicación de: 15 g de sulfato ferroso + 1g de ácido cítrico en 50ml de agua.  
Vía absorción radicular.



**Manejar el suelo es también reponer los nutrientes que la palma necesita.**



Aplicación manual de fertilizantes en palma adulta

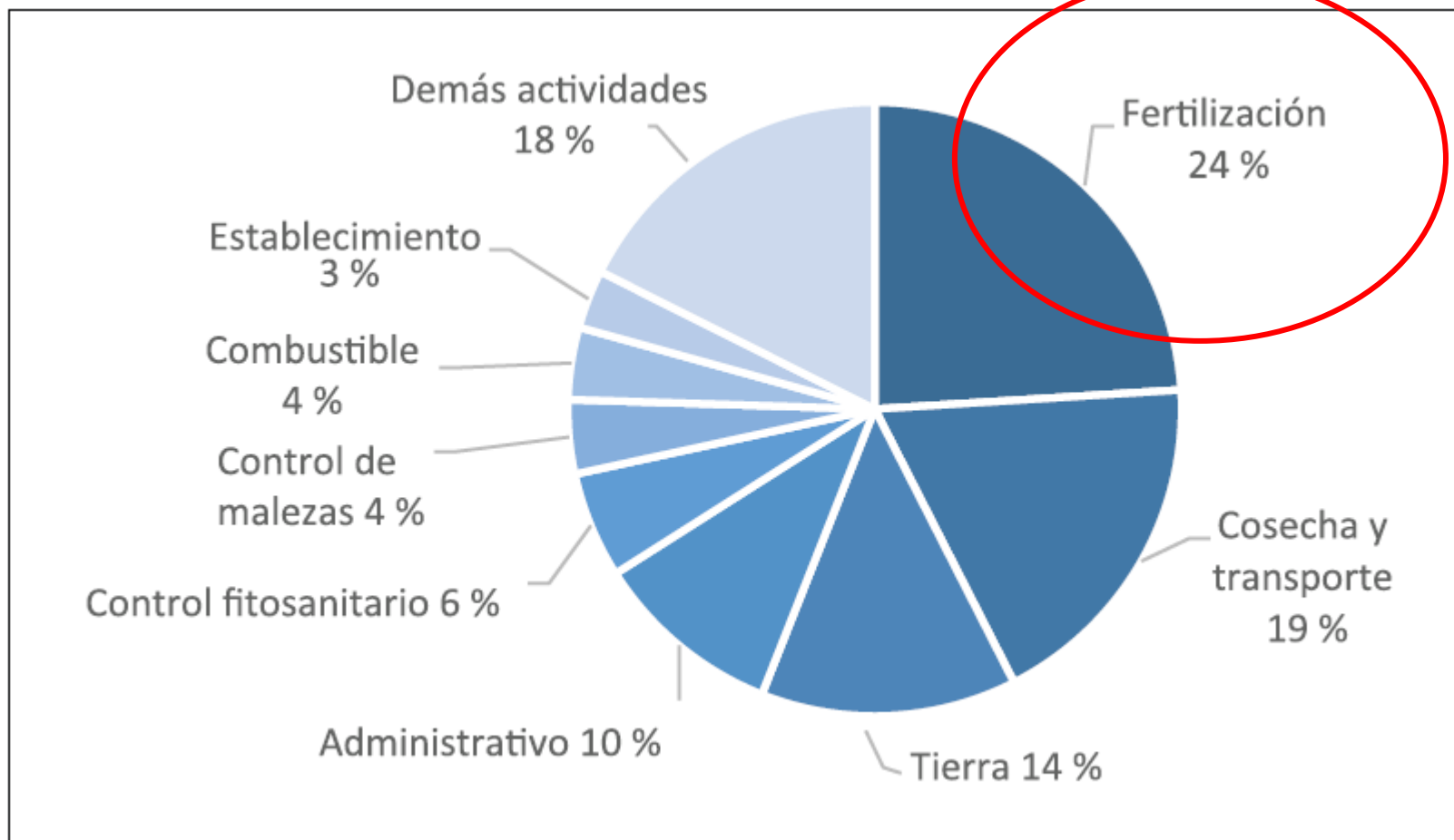


Fertilizantes aplicados en zona con presencia de raíces

**Y porqué es importante el tema de la fertilización?**

# Importancia del tema nutricional en la sostenibilidad

Participación (%) de diferentes rubros en los costos totales de producción.





## La aplicación de fuentes de nutrientes en condiciones optimas



Aplicación de subproductos de Planta de Beneficio



Cobertura con leguminosas y plantas de hoja ancha



Disposición de hojas de poda y cosecha.

La humedad y la cobertura impactan la eficiencia de la fertilización

## Aplicando los nutrientes en condiciones que favorezcan su efectividad



Plato de palma inundado



Aplicación de fertilizantes en plato de palma inundado

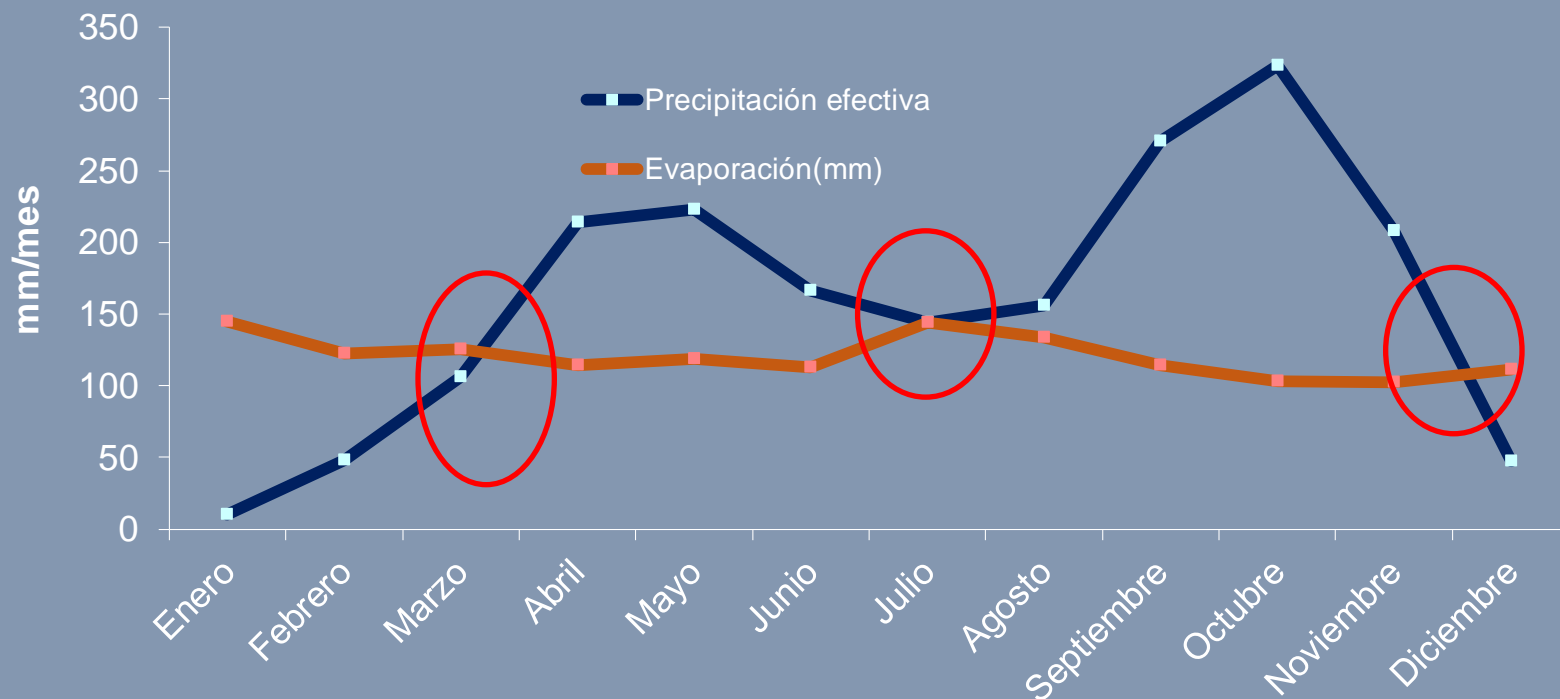
Cuando el suelo está inundado se aumenta el riesgo de pérdida de nutrientes y contaminación. Esto amenaza la sostenibilidad



# Aplicando los nutrientes en condiciones que favorezcan su efectividad

## Períodos indicados para la aplicación de fertilizantes

Balance hídrico Aeropuerto Yariguies (Probabilidad de 75%)



## Manejo del agua y aplicación de riego



Aplicación de riego por el método de “Surcos anchos” en palma.



La incertidumbre por el comportamiento de las precipitaciones es cada vez mayor. El suministro de agua al cultivo es cada vez mas imperativo..



# Usando sistemas eficientes de riego

Riego por compuertas



<b>Eficiencia de aplicación (%)</b>	<b>18,2</b>
Eficiencia almacenamiento (%)	8,6
Relación de escorrentía (RES) (%)	81,6
Relación percolación profunda (RPP) (%)	-0,2
Lámina almacenada ZR (m3)	1,6
Lámina pérdida Percolación Profunda (m3)	0,0
Lámina pérdida Escorrentia (m3)	7,0
Clasificación	Malo

Riego por aspersión



CAUDAL ASPERSOR (mm/h)	1,607
50% LARA (mm)	34,6
FRECUENCIA RIEGO (días)	13
TIEMPO TOTAL DE RIEGO (hr)	22
TIEMPO DIARIO DE RIEGO (h)	2
Q APLICADO (l/Hr)	16070
Q REQUERIDO (l/Hr)	26622,4
<b>Eficiencia de la aplicación (%)</b>	<b>60,4</b>

Riego por goteo de alto caudal

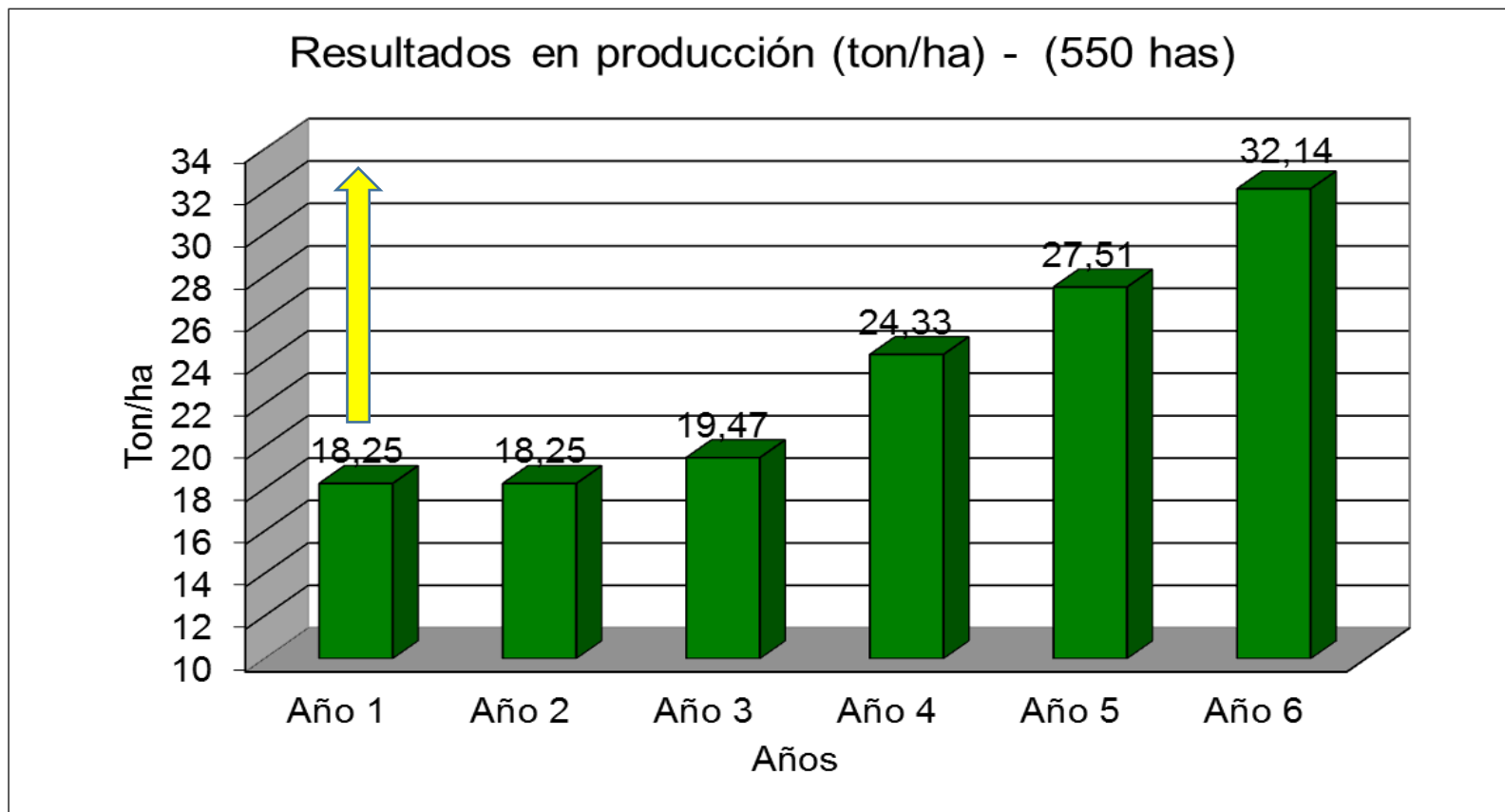


Q GOTERO (l/s)	0,018
AREA DE LA PALMA (m2)	3,1
LAMINA REQUERIDA (mm)	34,6
LAMINA APLICADA (mm)	30,81
<b>Eficiencia de la aplicación (%)</b>	<b>89,0</b>

Aumentar la eficiencia en el uso de agua tiene impacto ambiental, económico y social

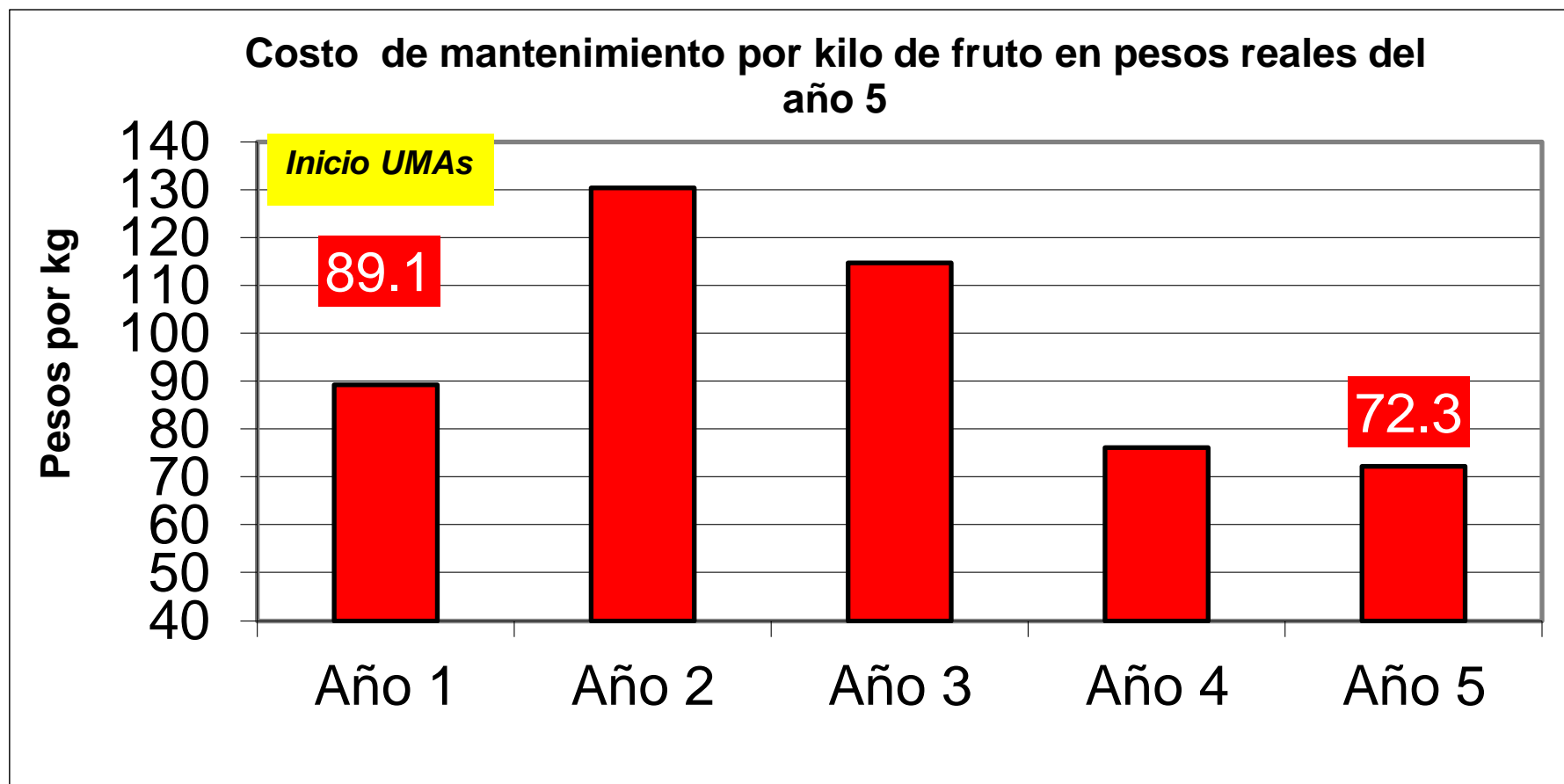
## Y aplicar prácticas de manejo del suelo es económicamente viable?

### Resultados en plantaciones comerciales de la Zona Central





## Cuando se aplican las mejores prácticas se disminuyen los costos unitarios



***Reducción en 18% del costo variable de producción***

# Comentarios finales

- Aplicar las mejores prácticas para el manejo de suelos, el agua y la nutrición contribuye al manejo ambientalmente sostenible de la palma.
- Estas prácticas permiten el incremento de los rendimientos y el mejor uso de los recursos disponibles.
- También disminuyen los costos de producción y viabilizan la actividad económica...
- Generando excedentes que impactan el bienestar y las expectativas de calidad de vida de las comunidades.



...de la mano de nuestra palma de aceite...

*Gracias*

