

Transformando datos en decisiones para una gestión inteligente del cultivo de palma de aceite

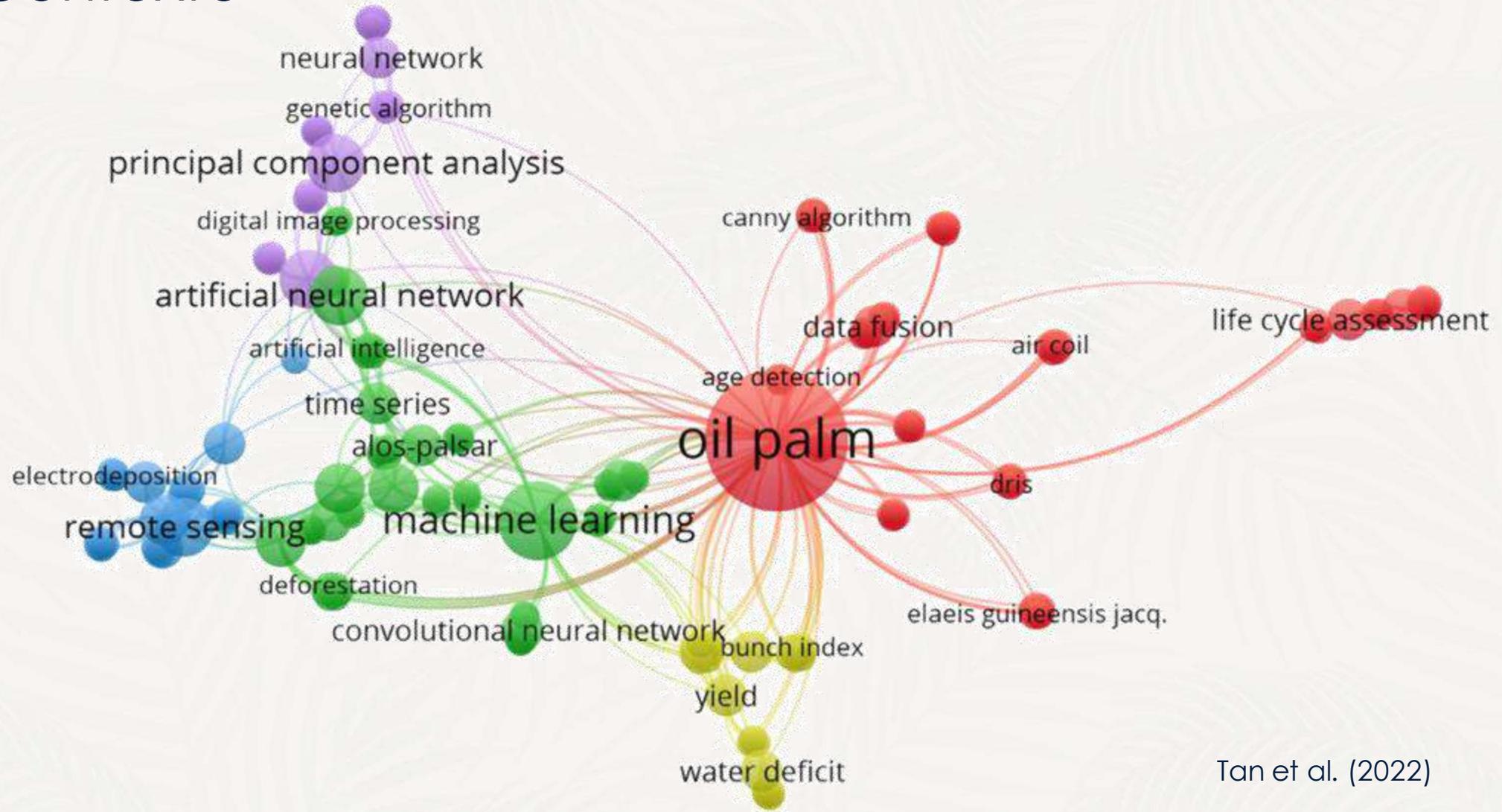
Carlos Ricardo Bojacá
Área de Geomática



El Contexto

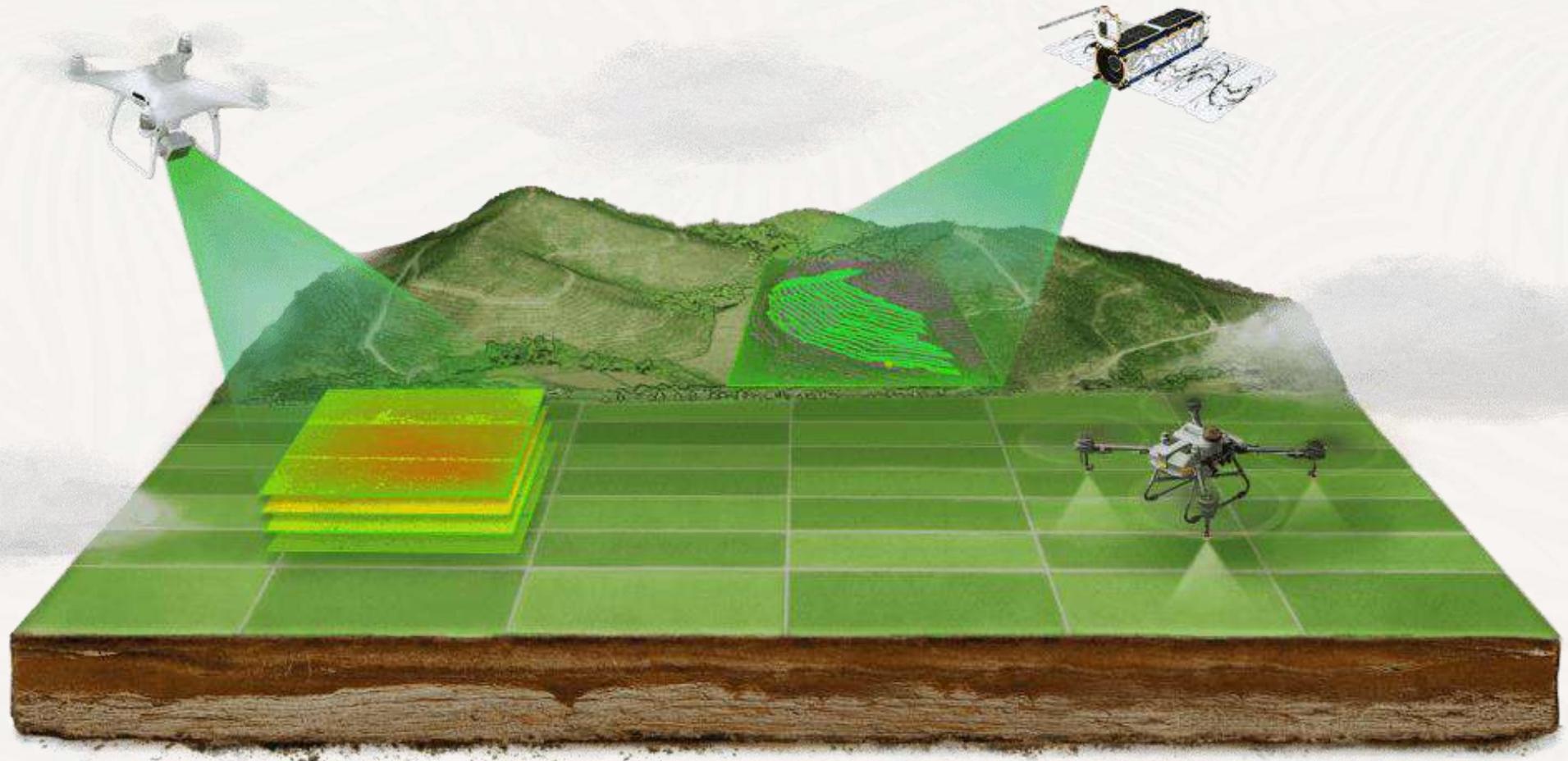


El Contexto



Tan et al. (2022)

El Contexto

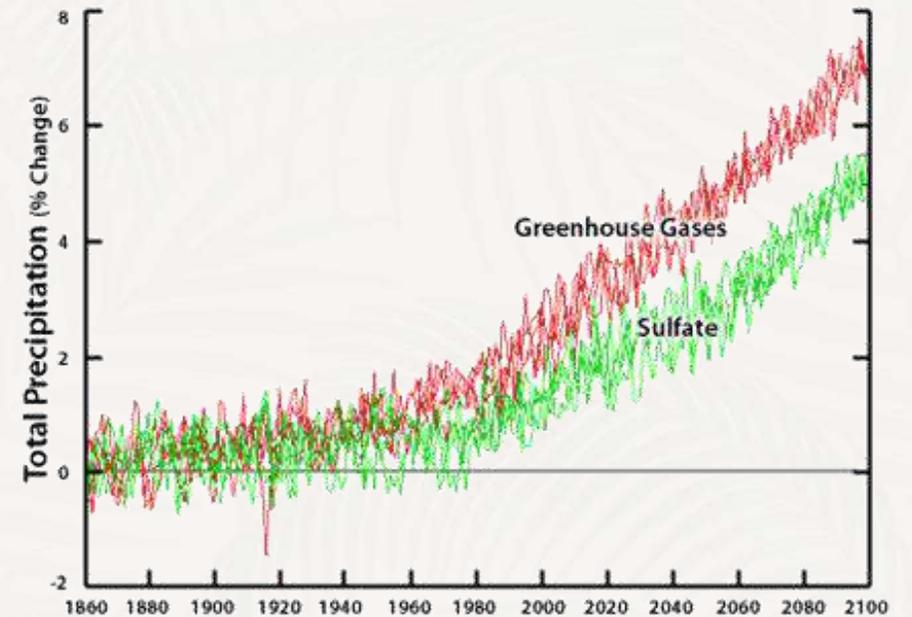
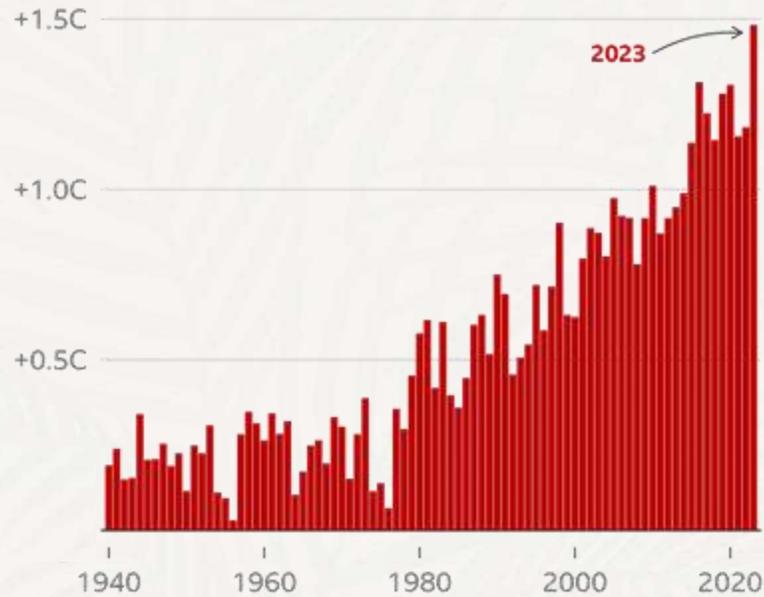




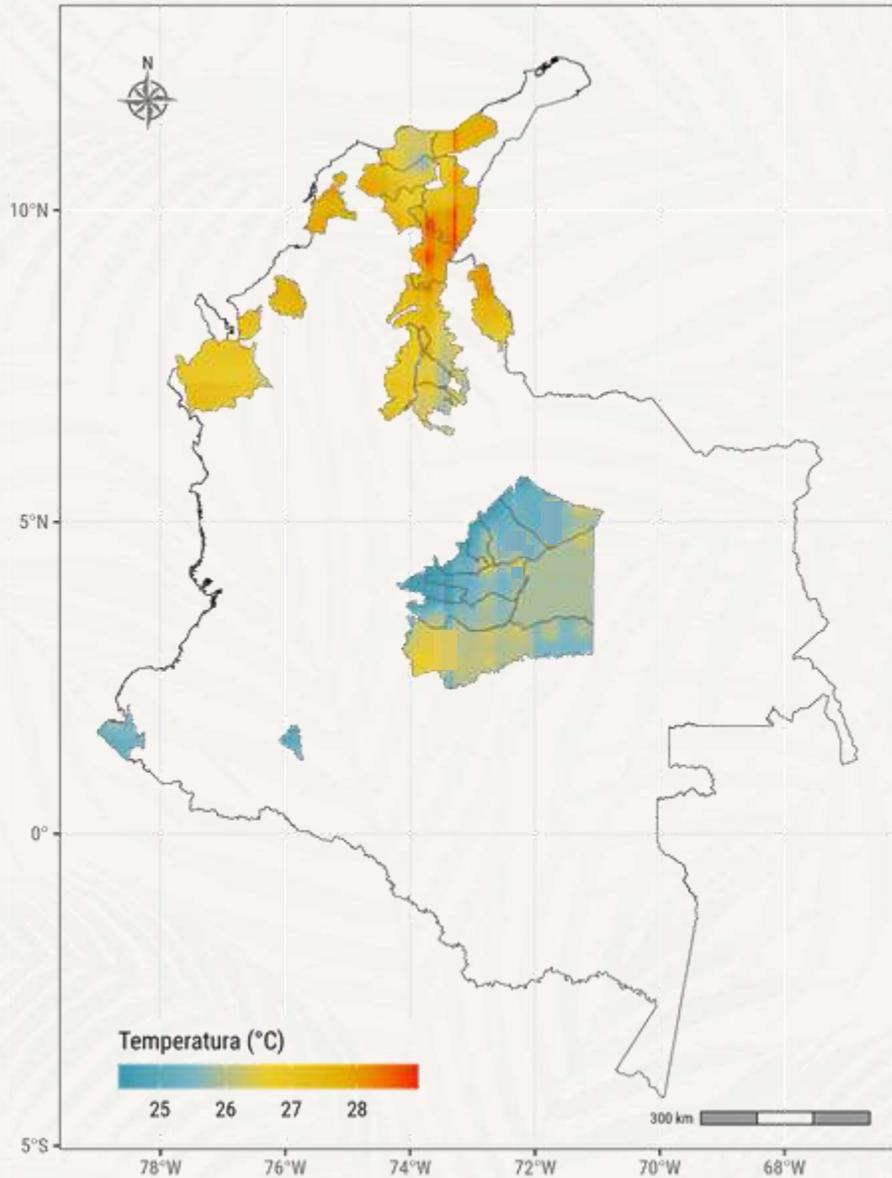
1

Cambio Climático y
Variabilidad Climática

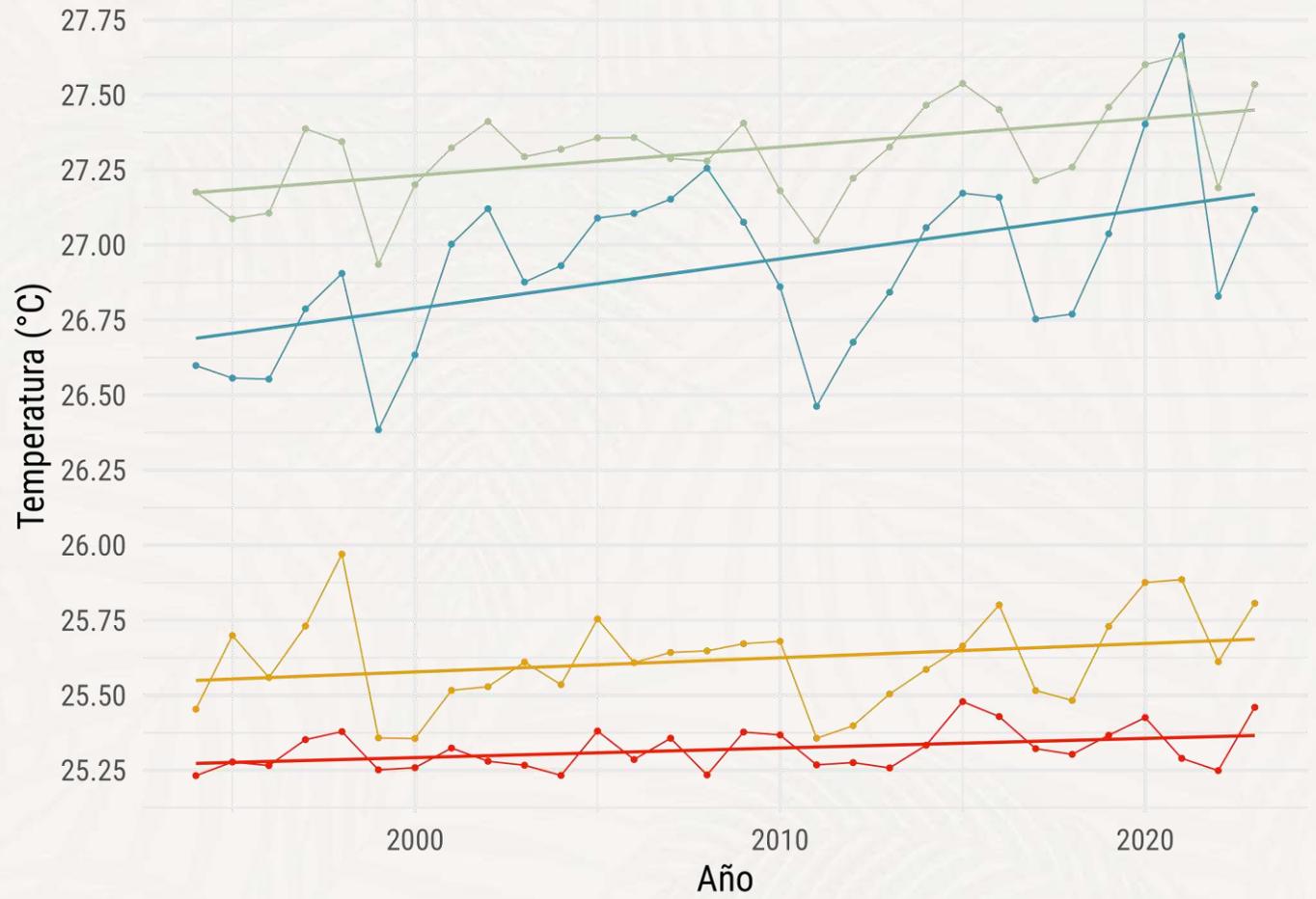
Clima / Variabilidad Climática / Cambio Climático



Promedio 1994-2023

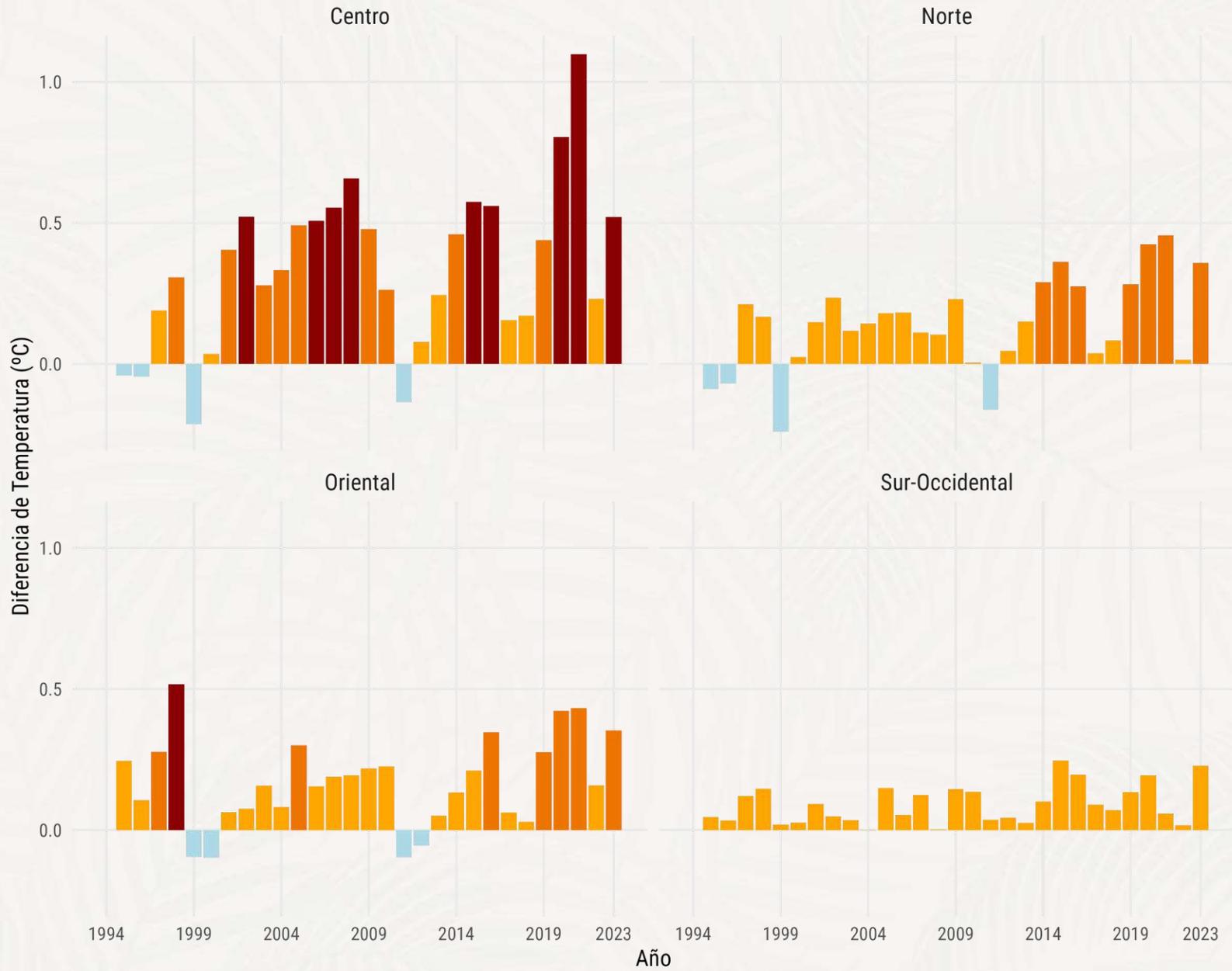


Temperatura promedio anual por zona

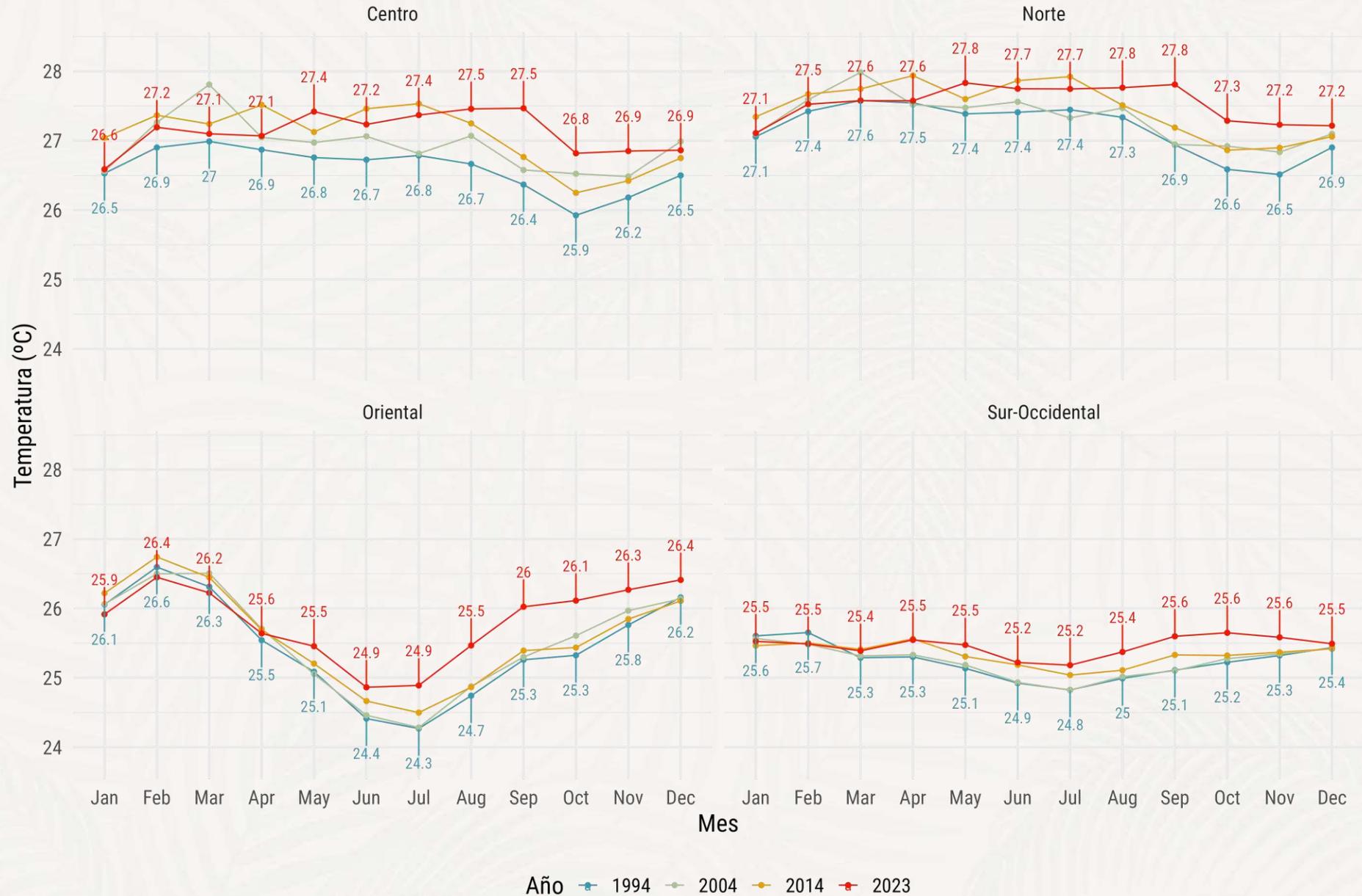


Zona Centro Norte Oriental Sur-Occidental

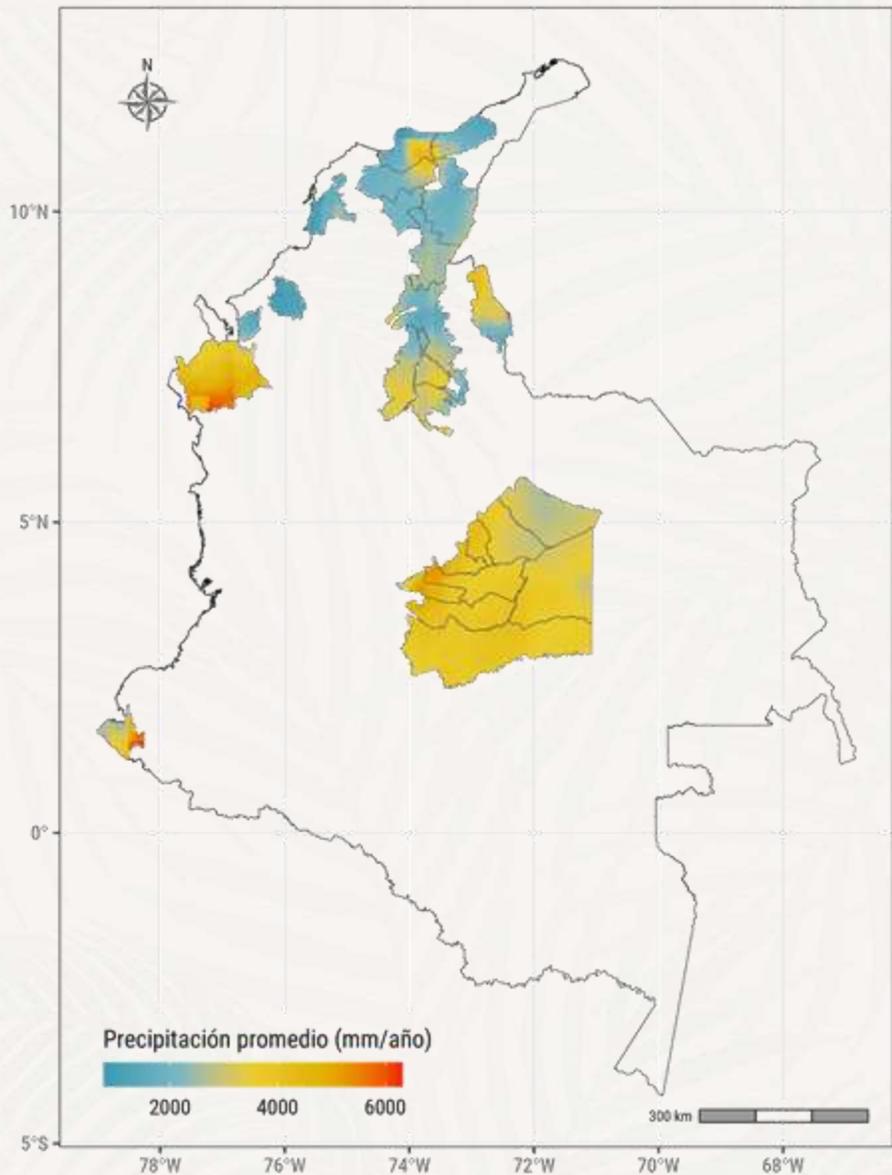
Diferencia de Temperatura con respecto a 1994



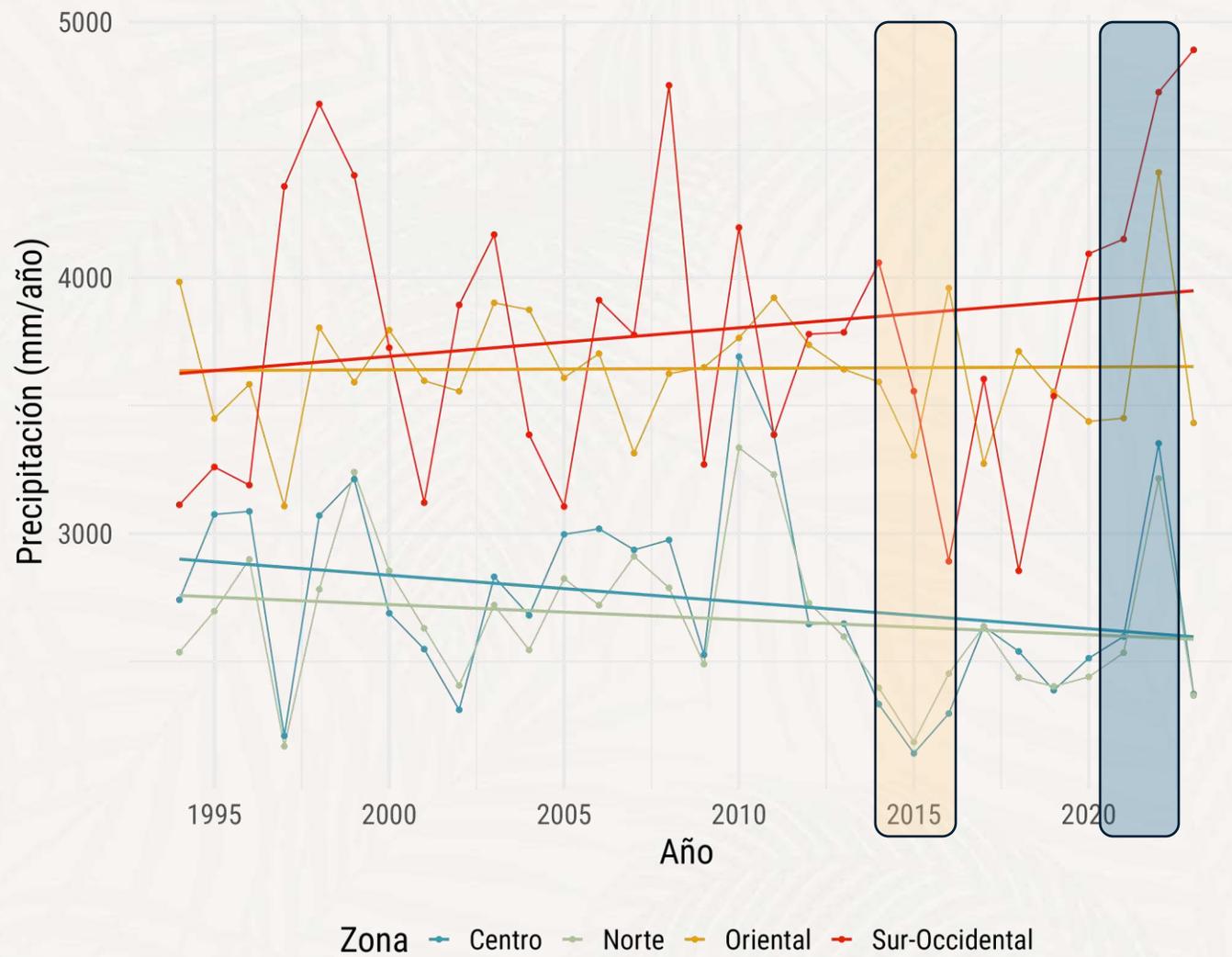
Promedio Mensual



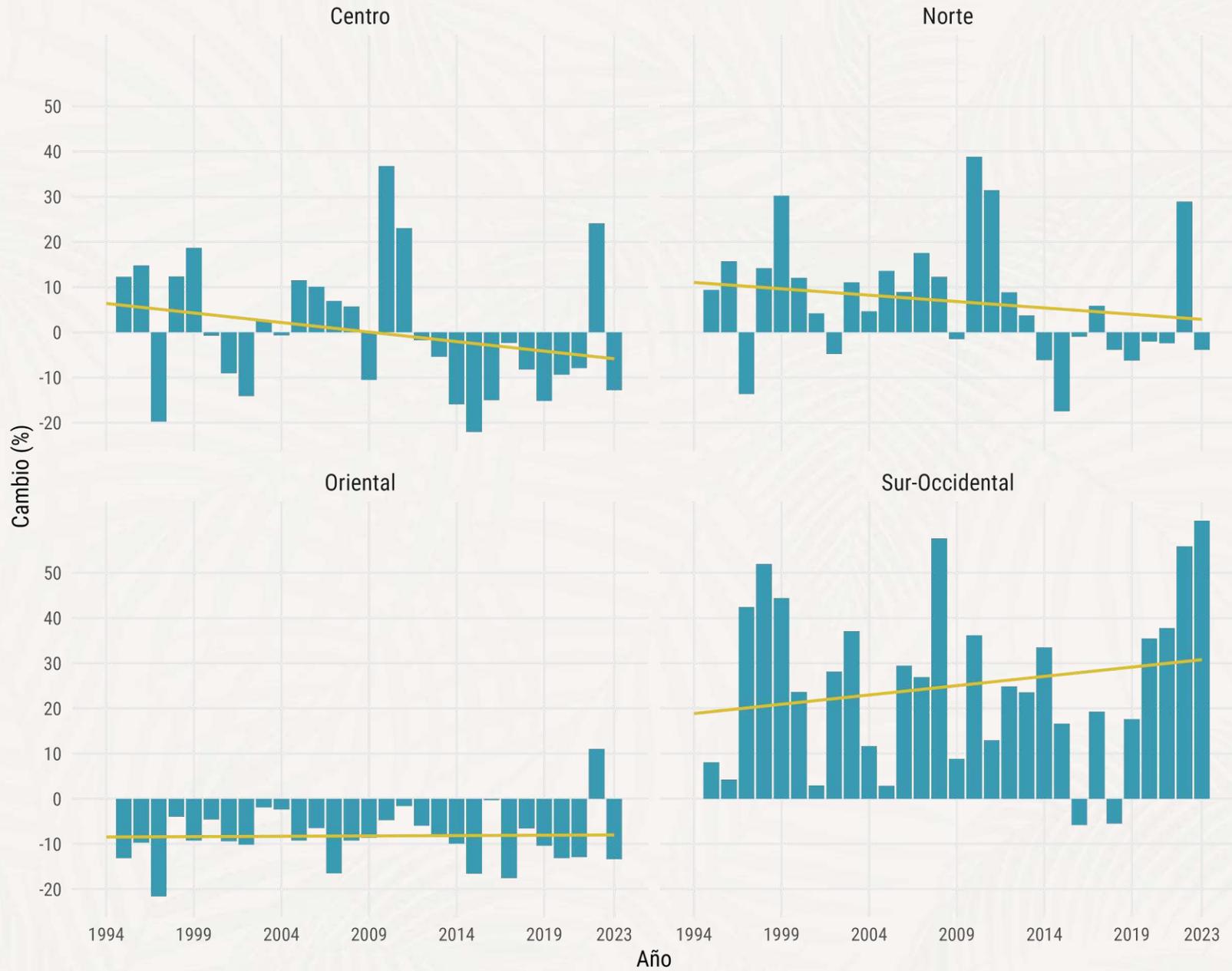
Promedio 1994-2023



Precipitación promedio anual por zona



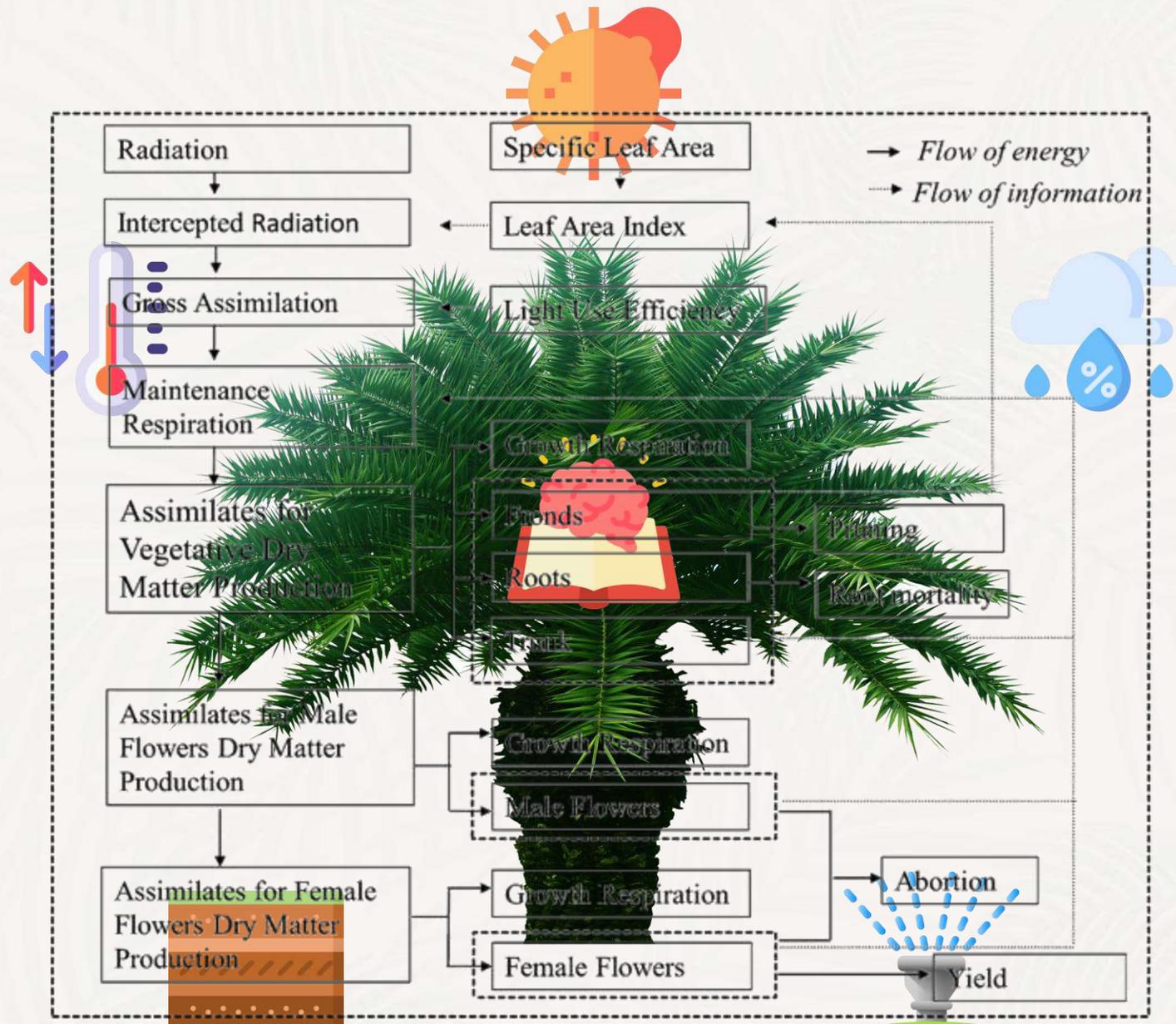
Cambio porcentual en la precipitación con respecto a 1994



2

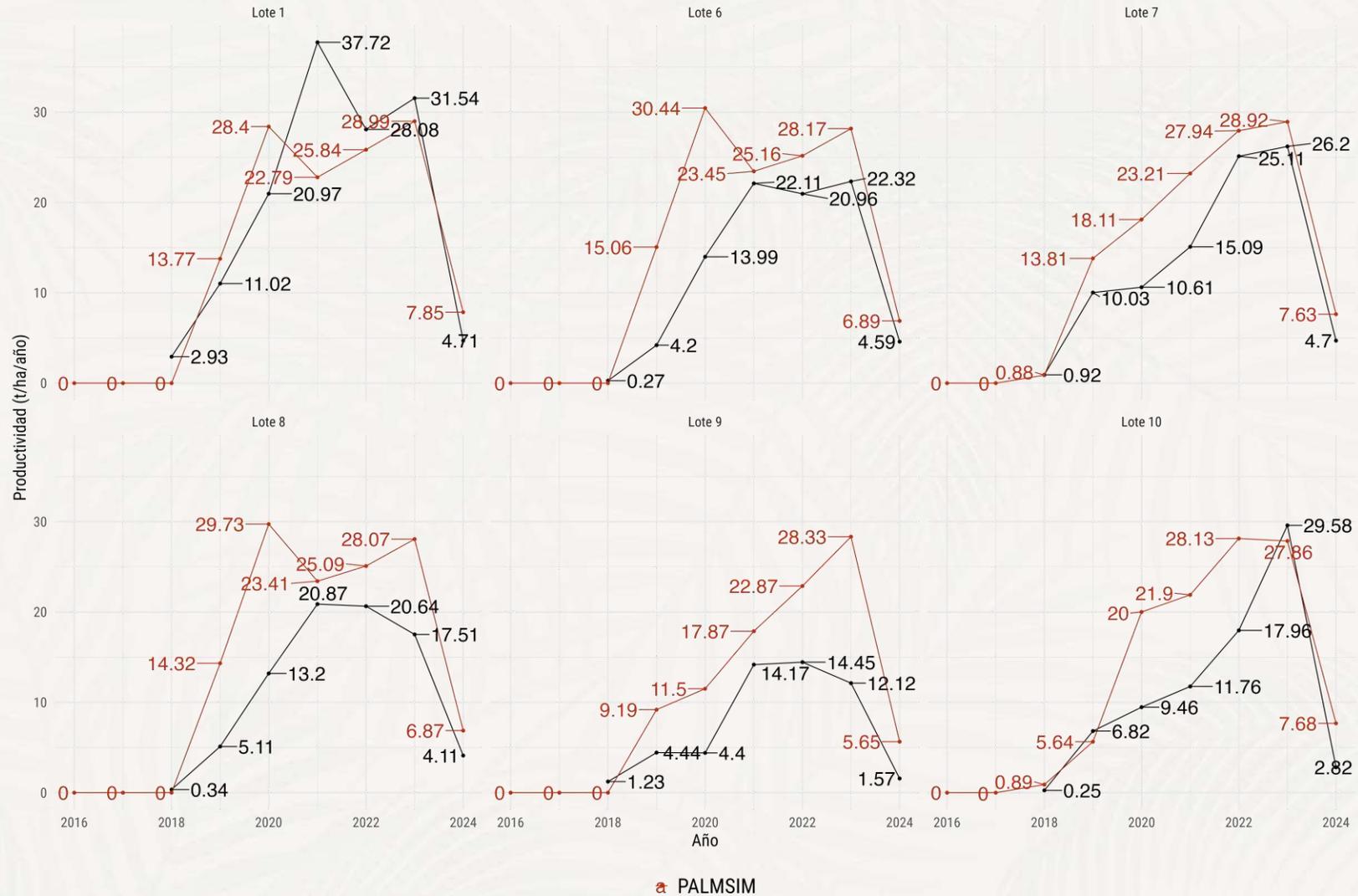
Cultivo



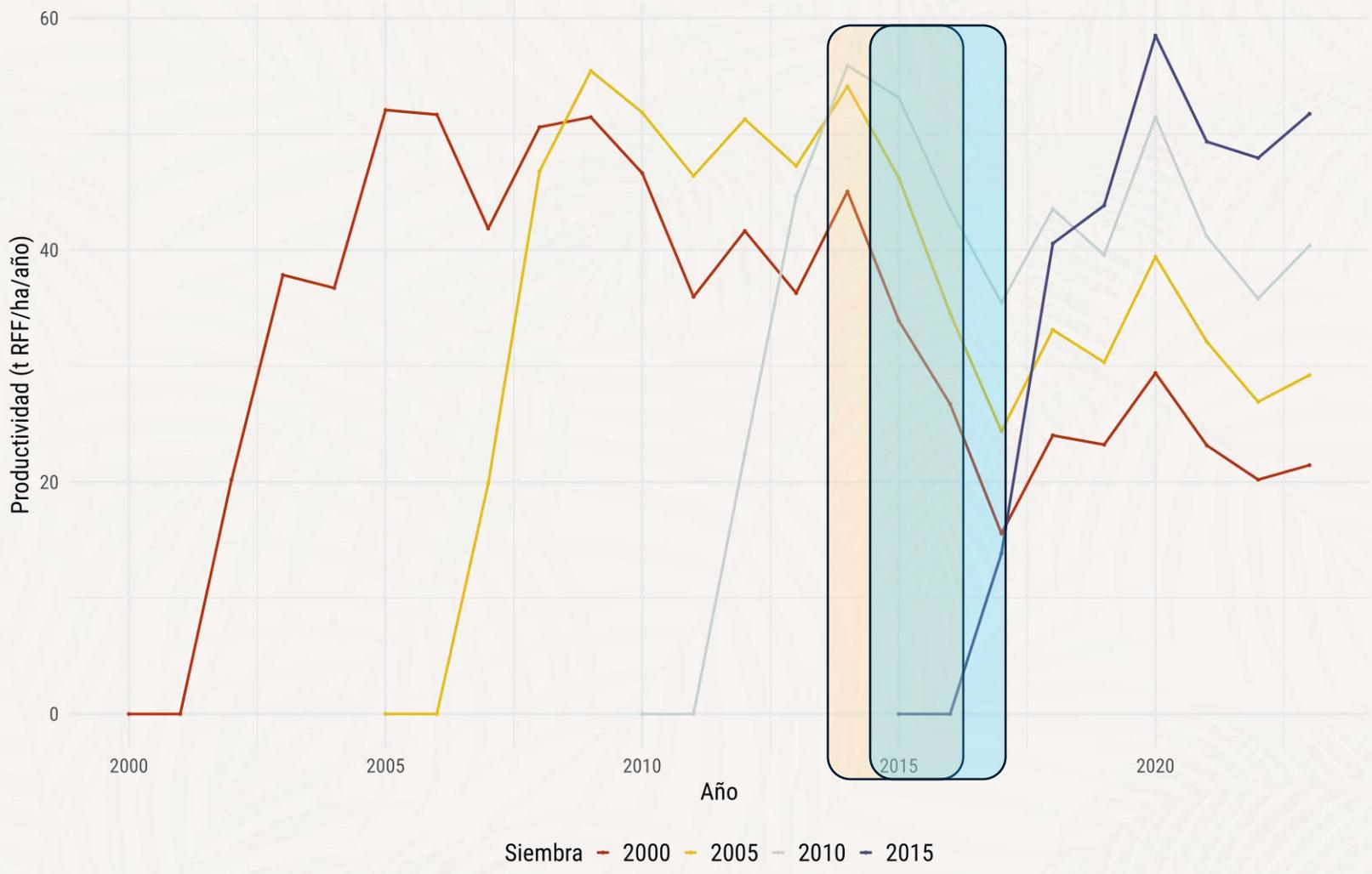


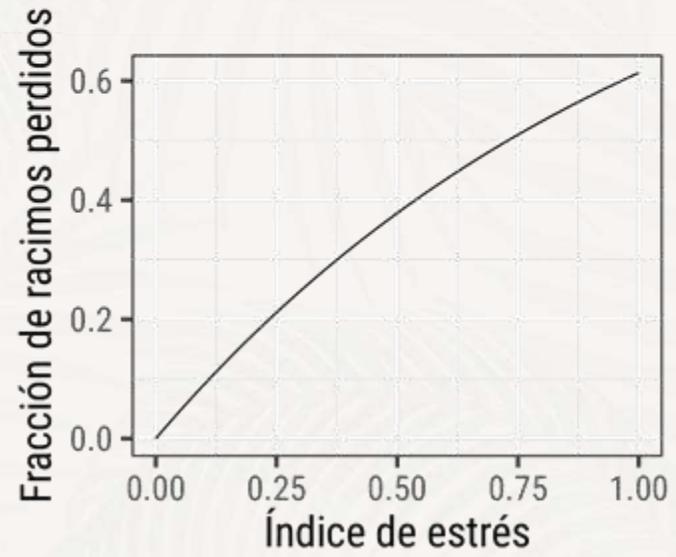
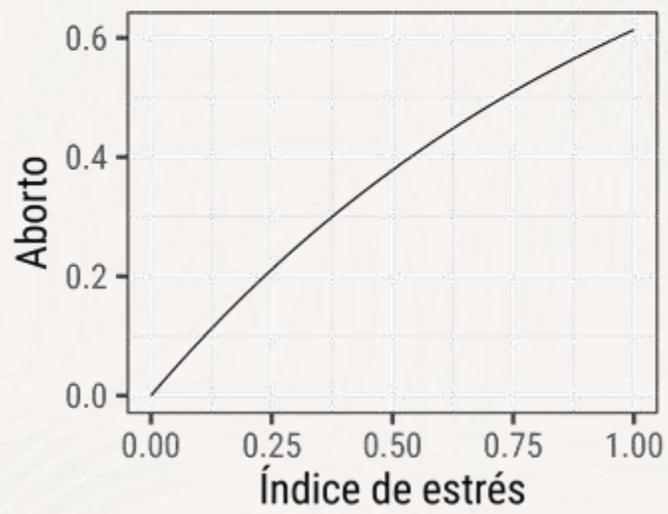
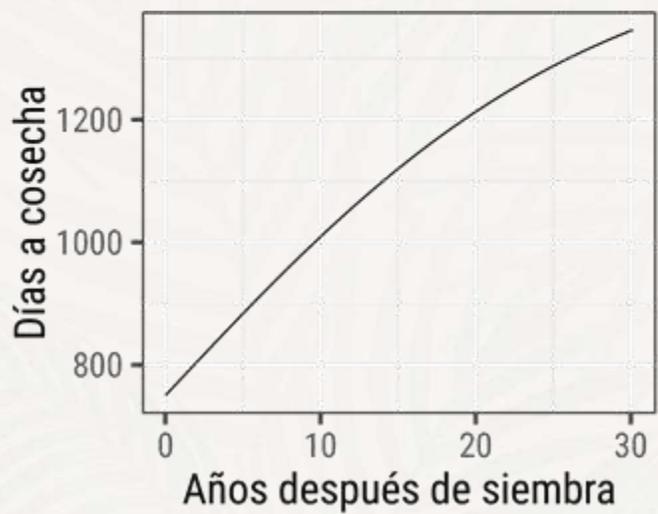
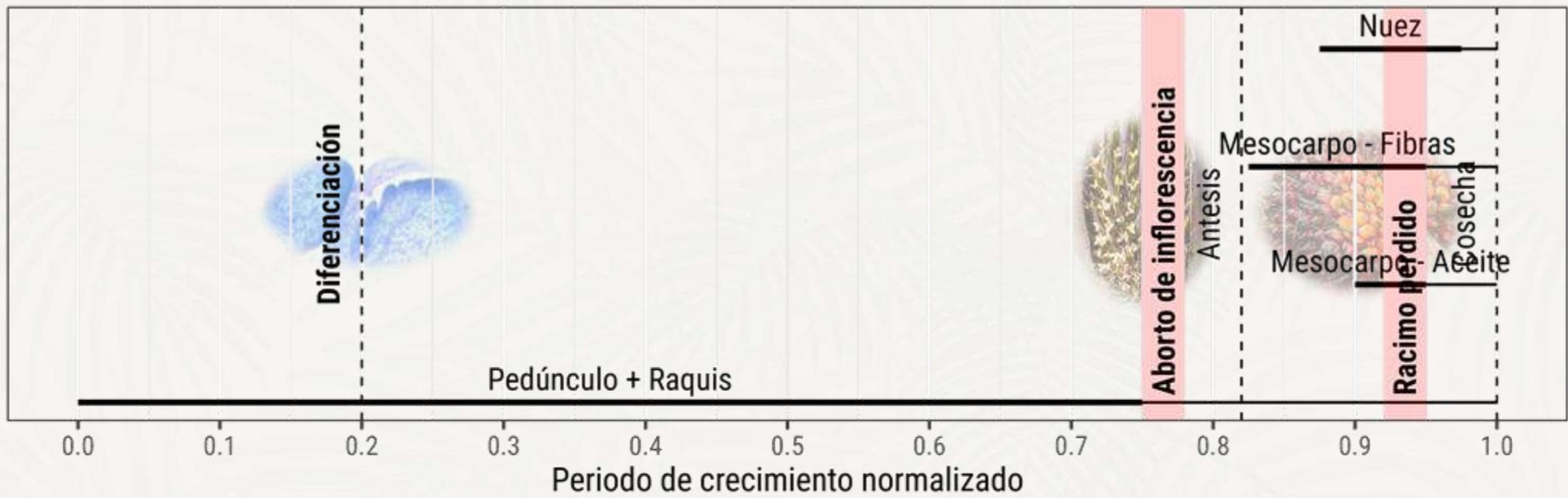
Hoffman et al. (2014)

Calibración (en progreso)



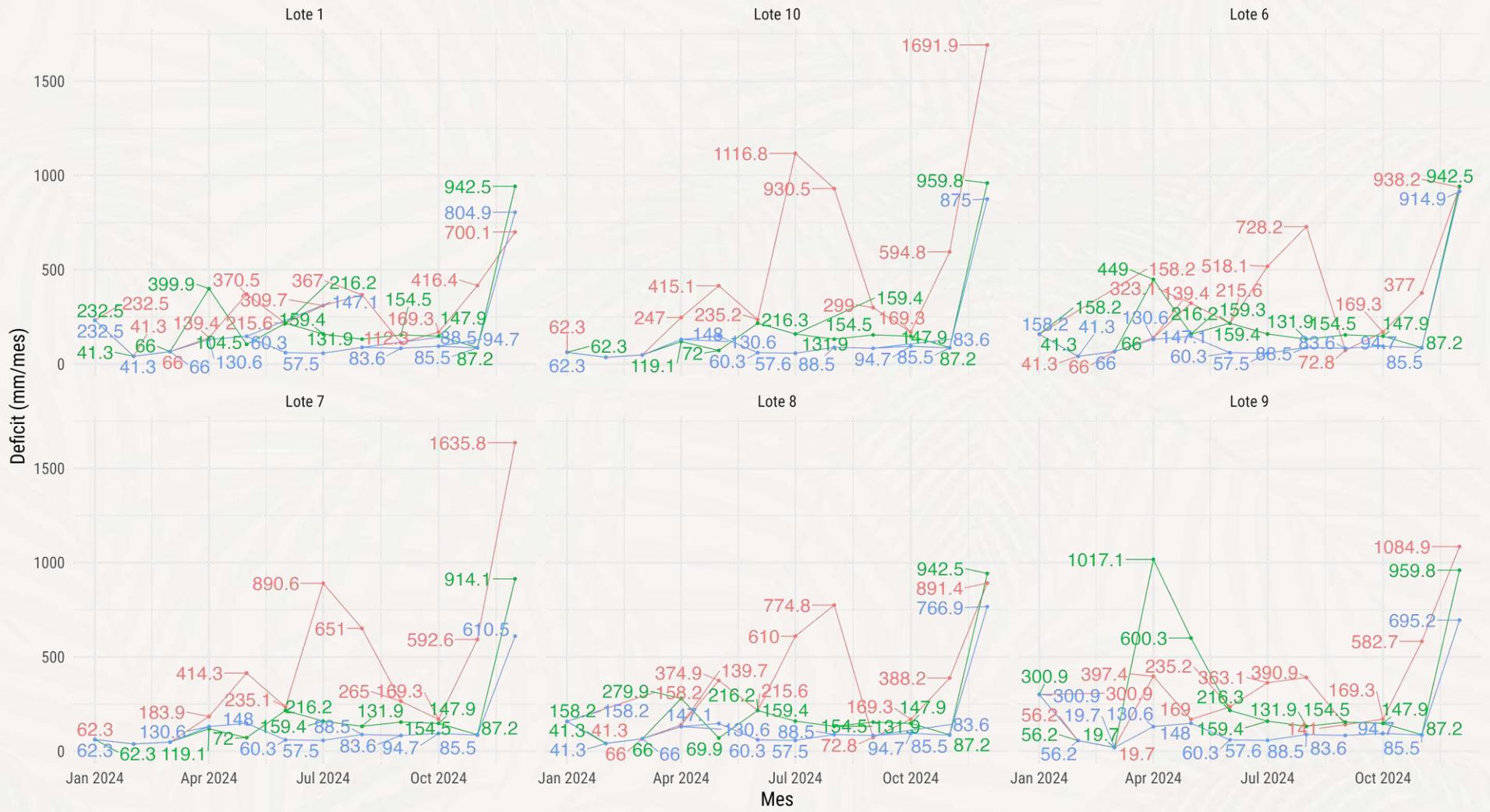
Productividad Simulada - Diferentes Siembras







Escenario 1777 mm 2402 mm 2903 mm



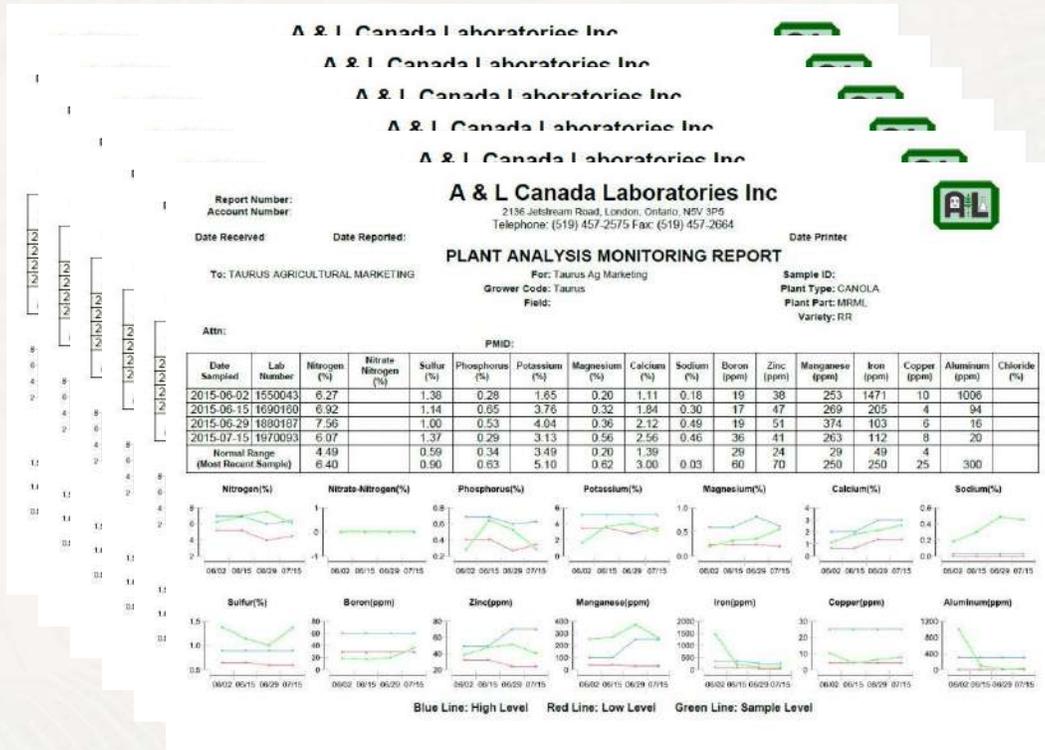
Escenario ▲ 1777 mm ▲ 2402 mm ▲ 2903 mm



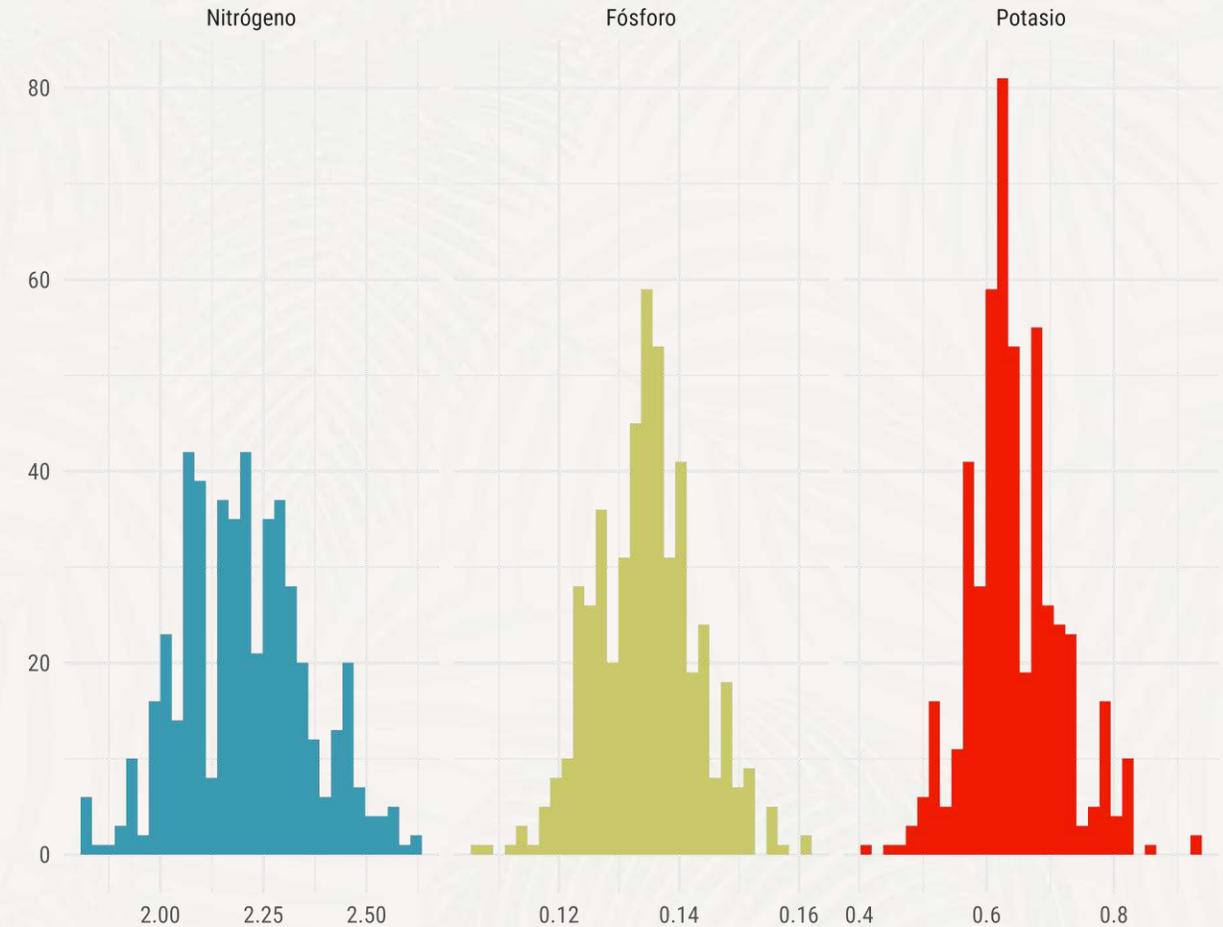
3

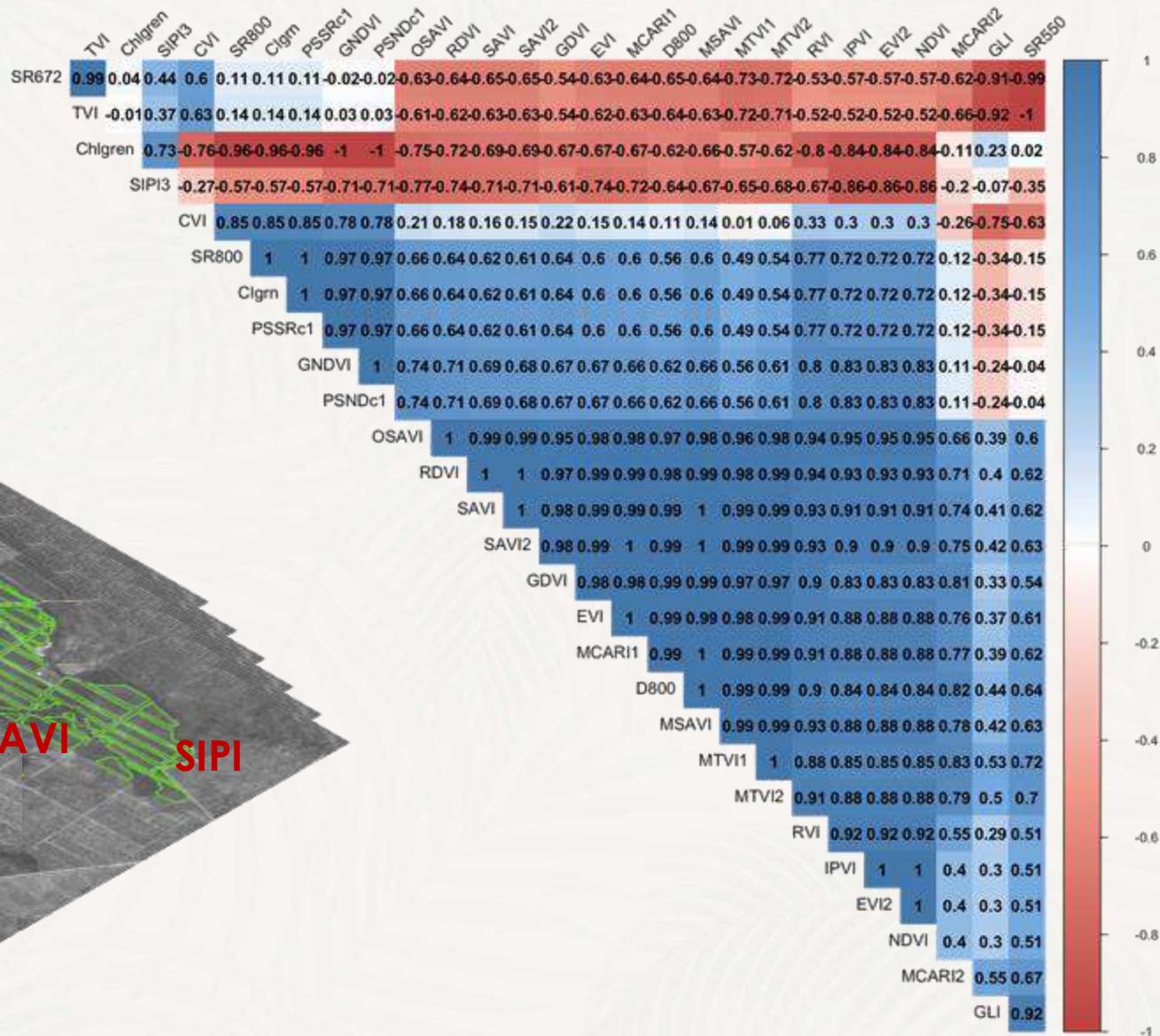
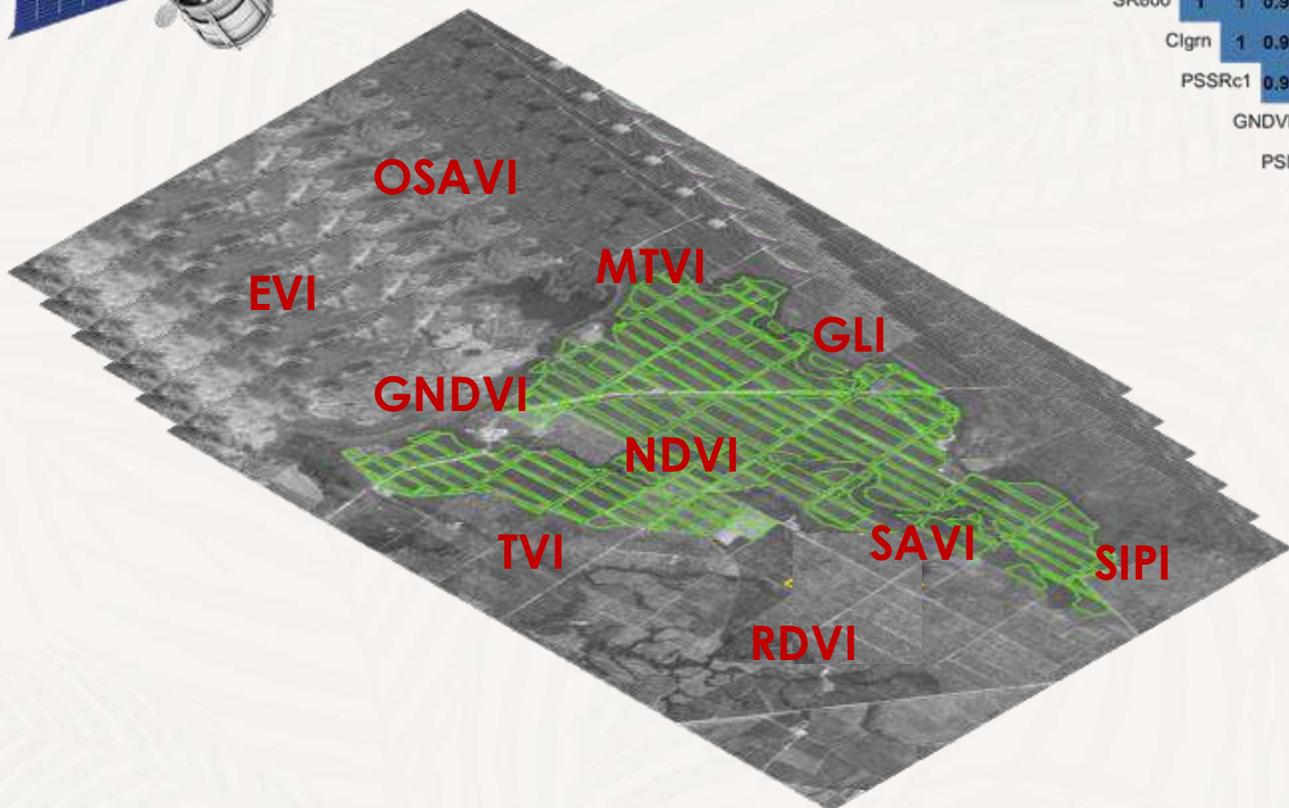
Fertilización

Estimación de la concentración foliar de nutrientes a través de índices de vegetación

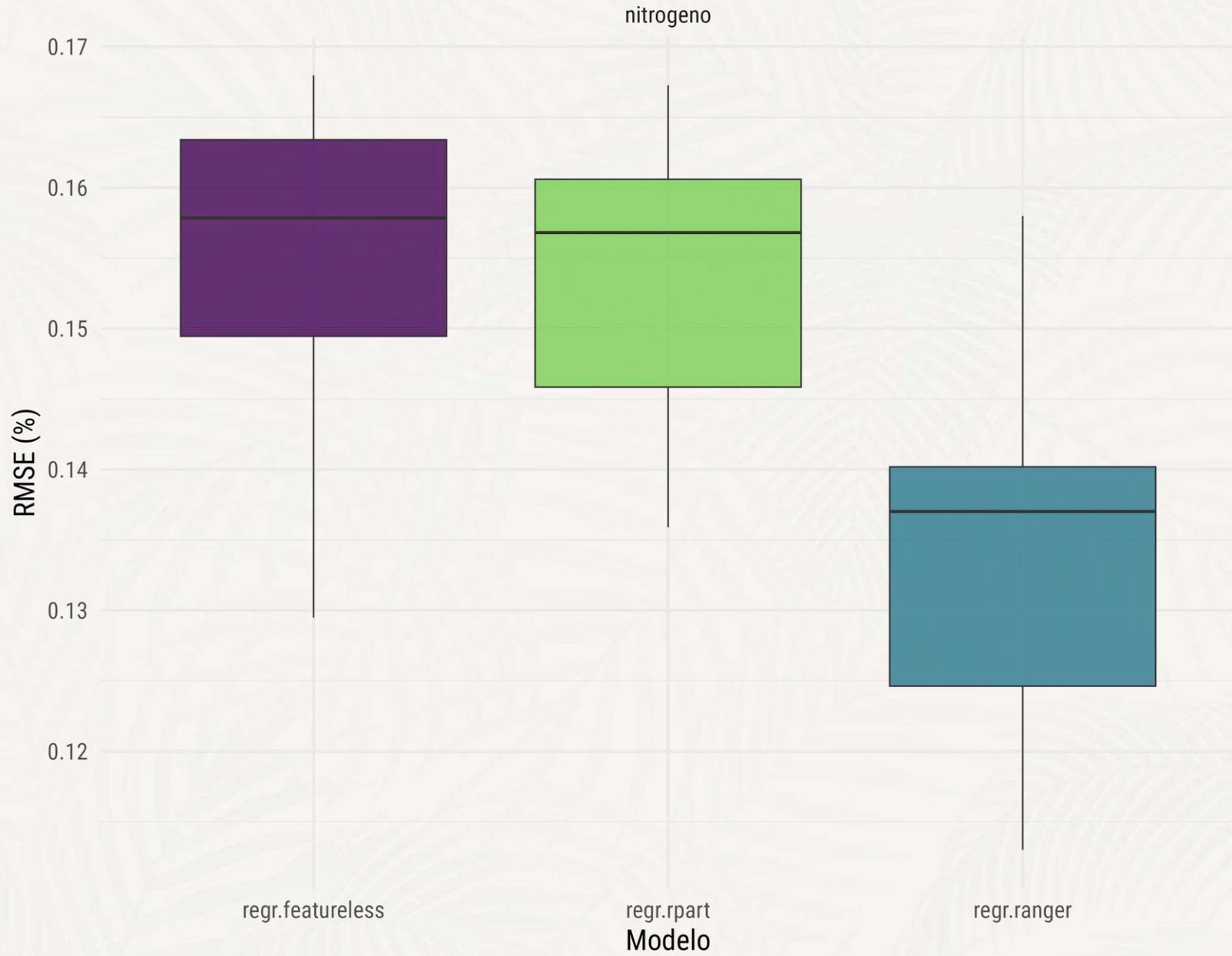


Concentración observada de nutrientes en el laboratorio

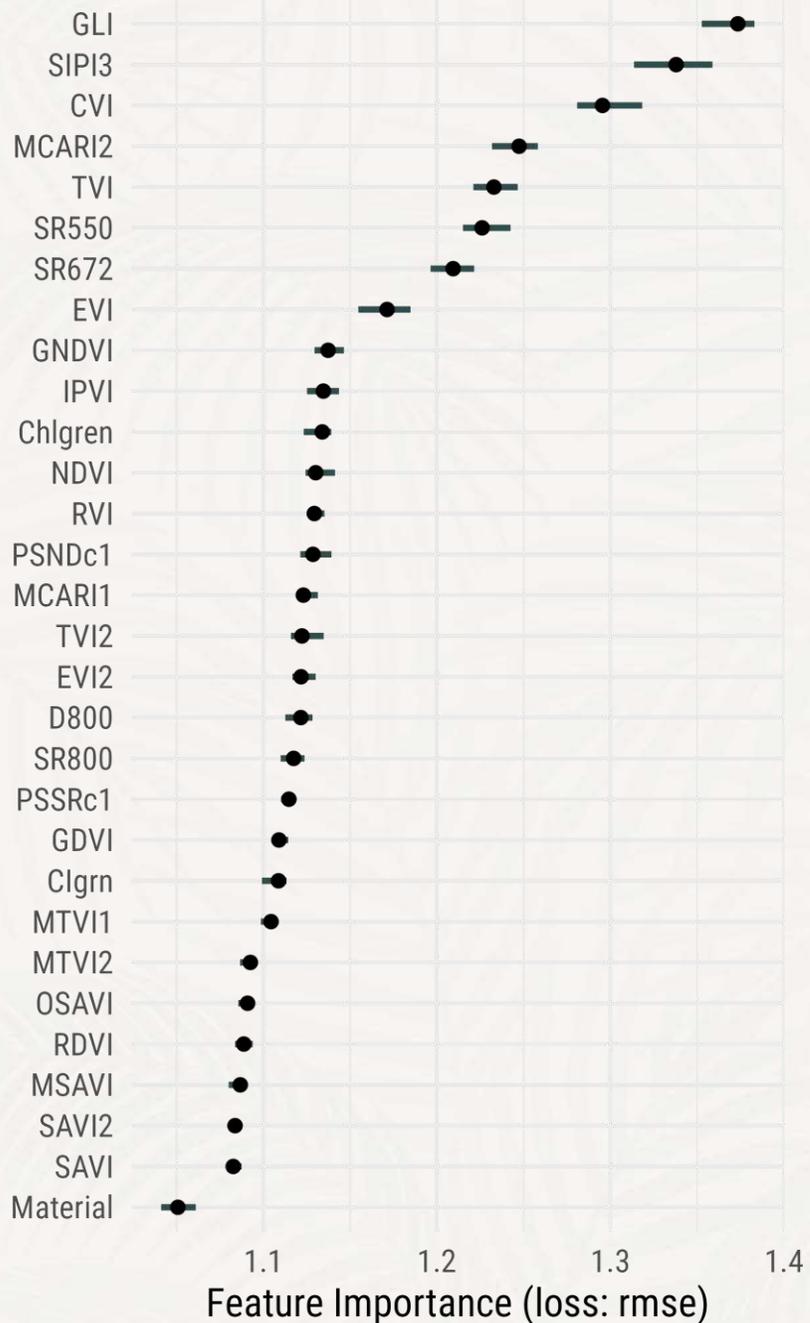




Nitrógeno



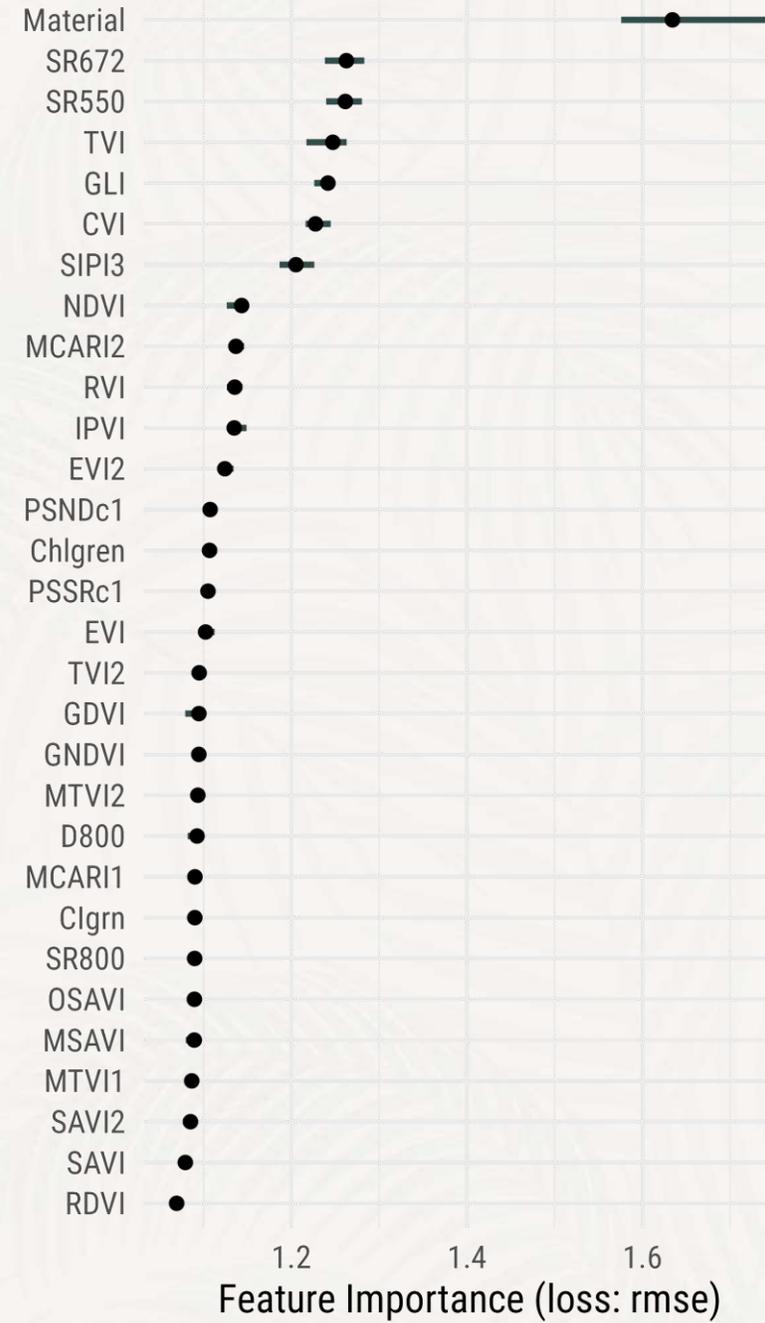
Nitrógeno



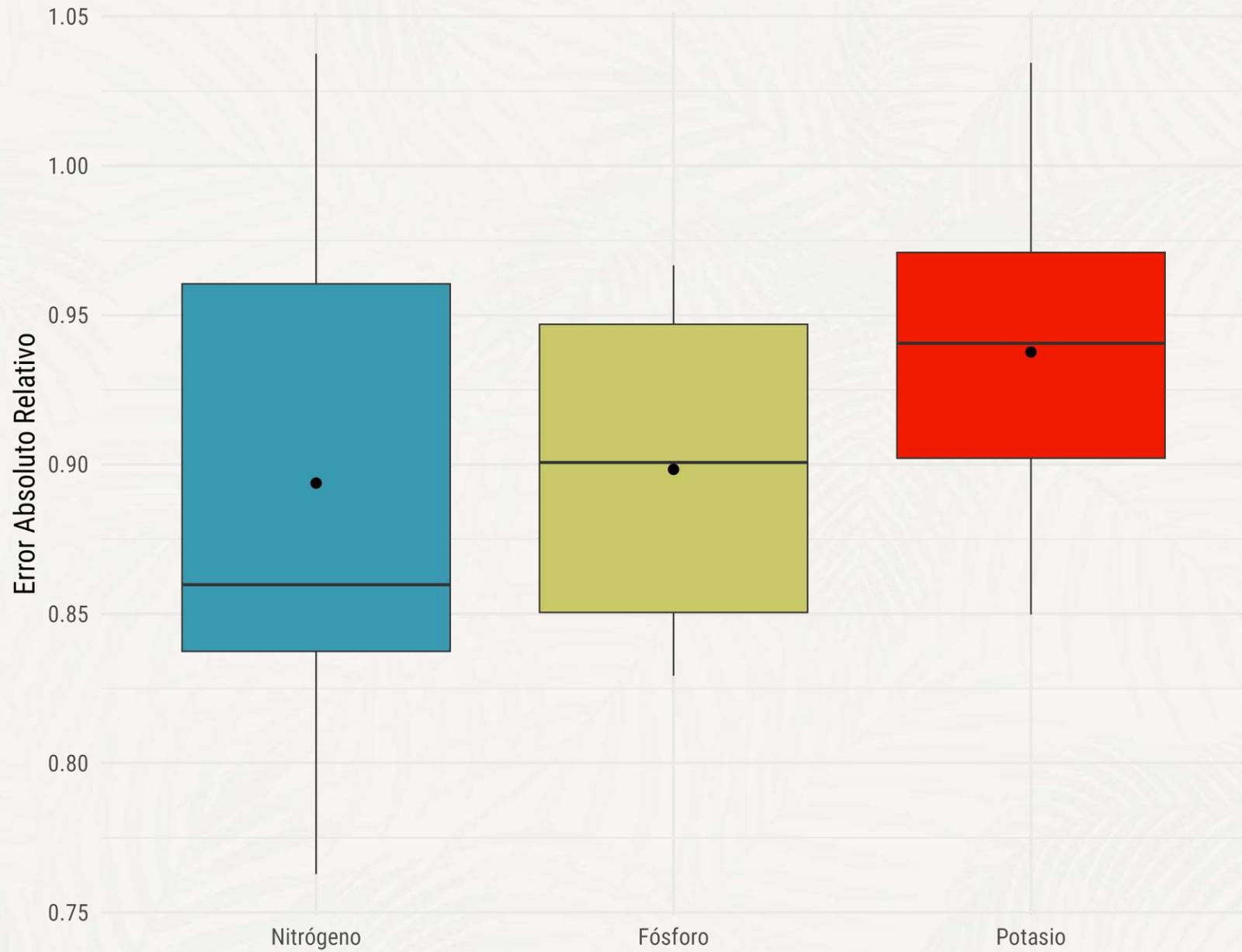
Fósforo



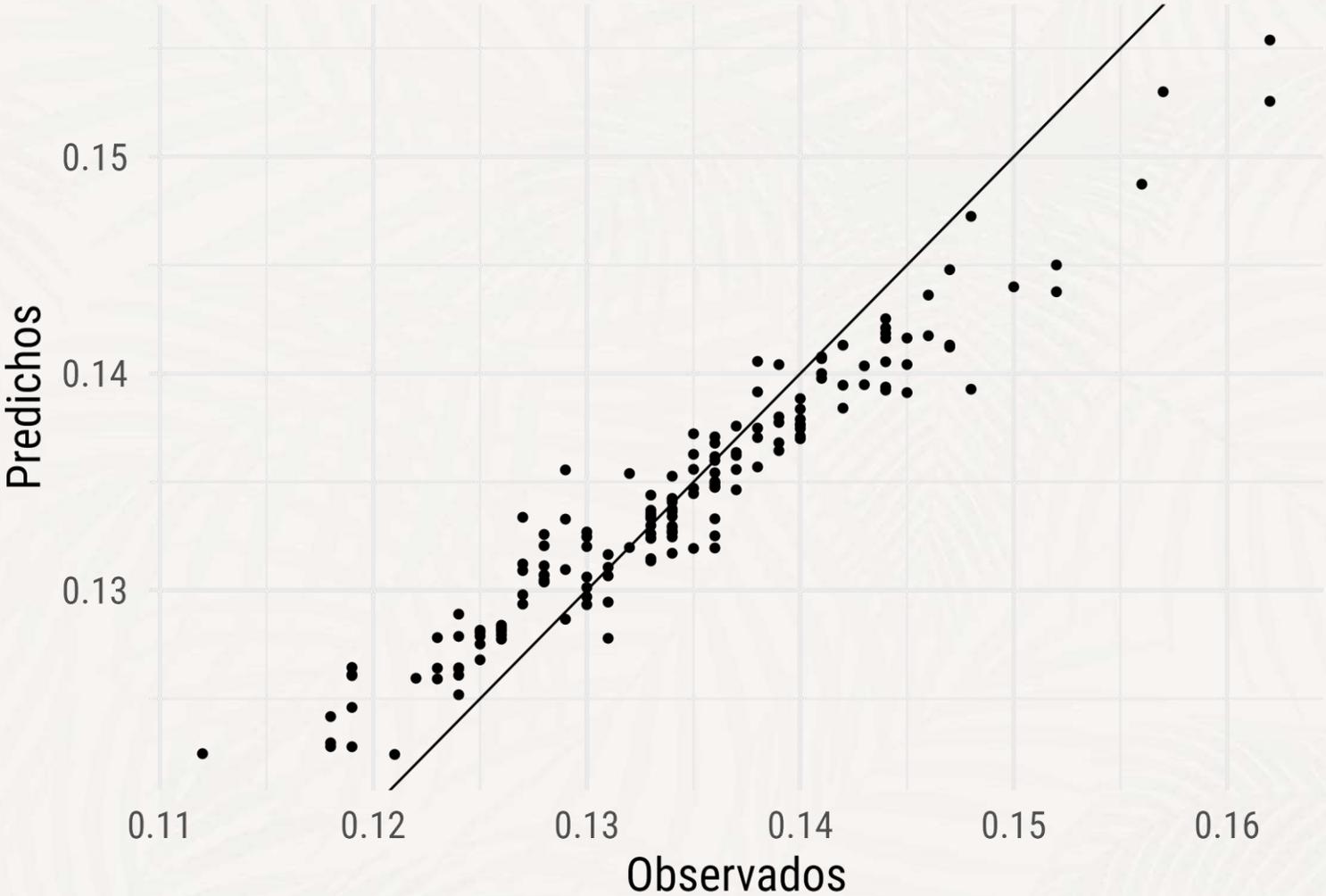
Potasio



Comparación Relativa de Modelos



Fósforo: Valores observados versus predichos

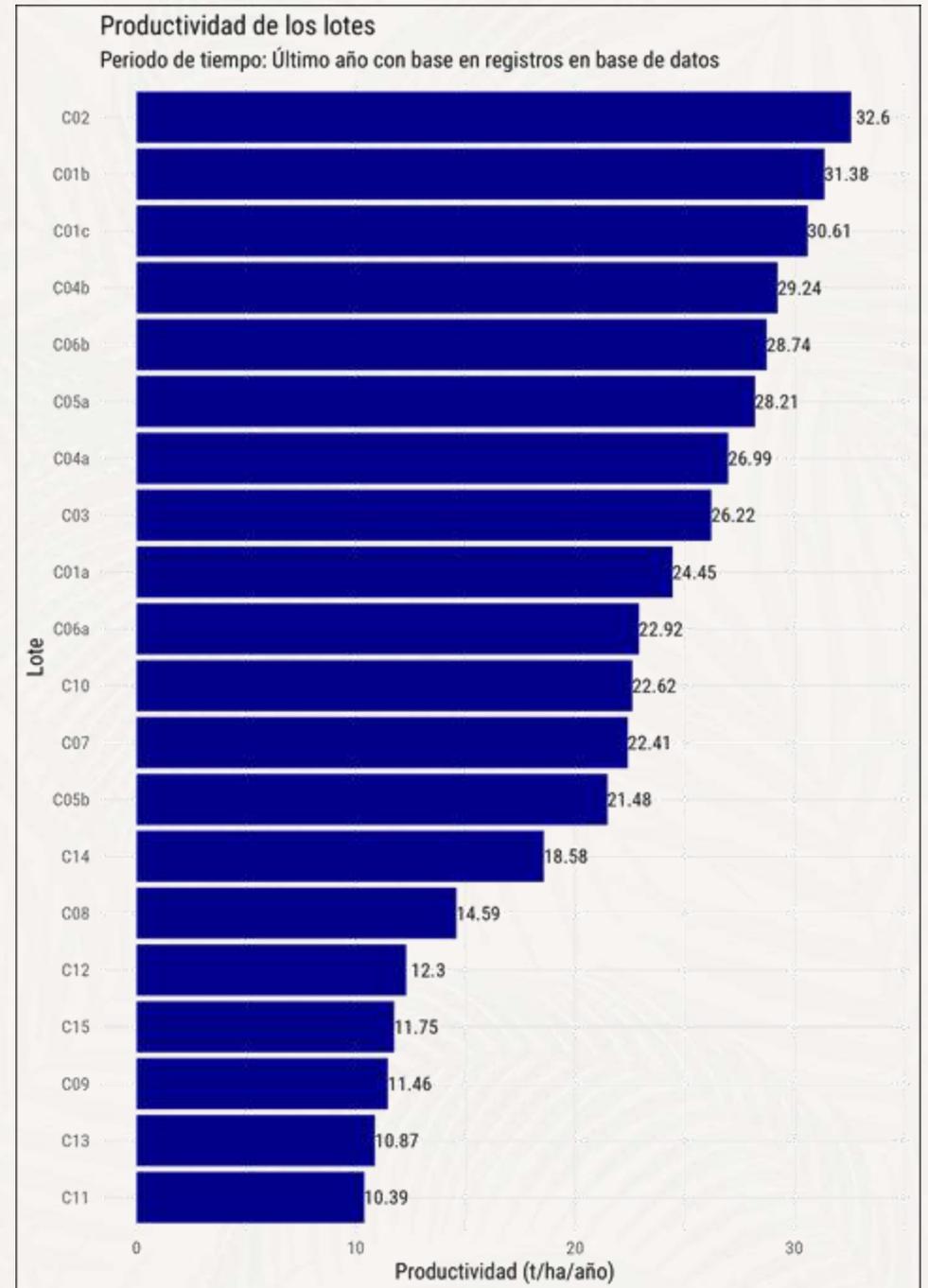
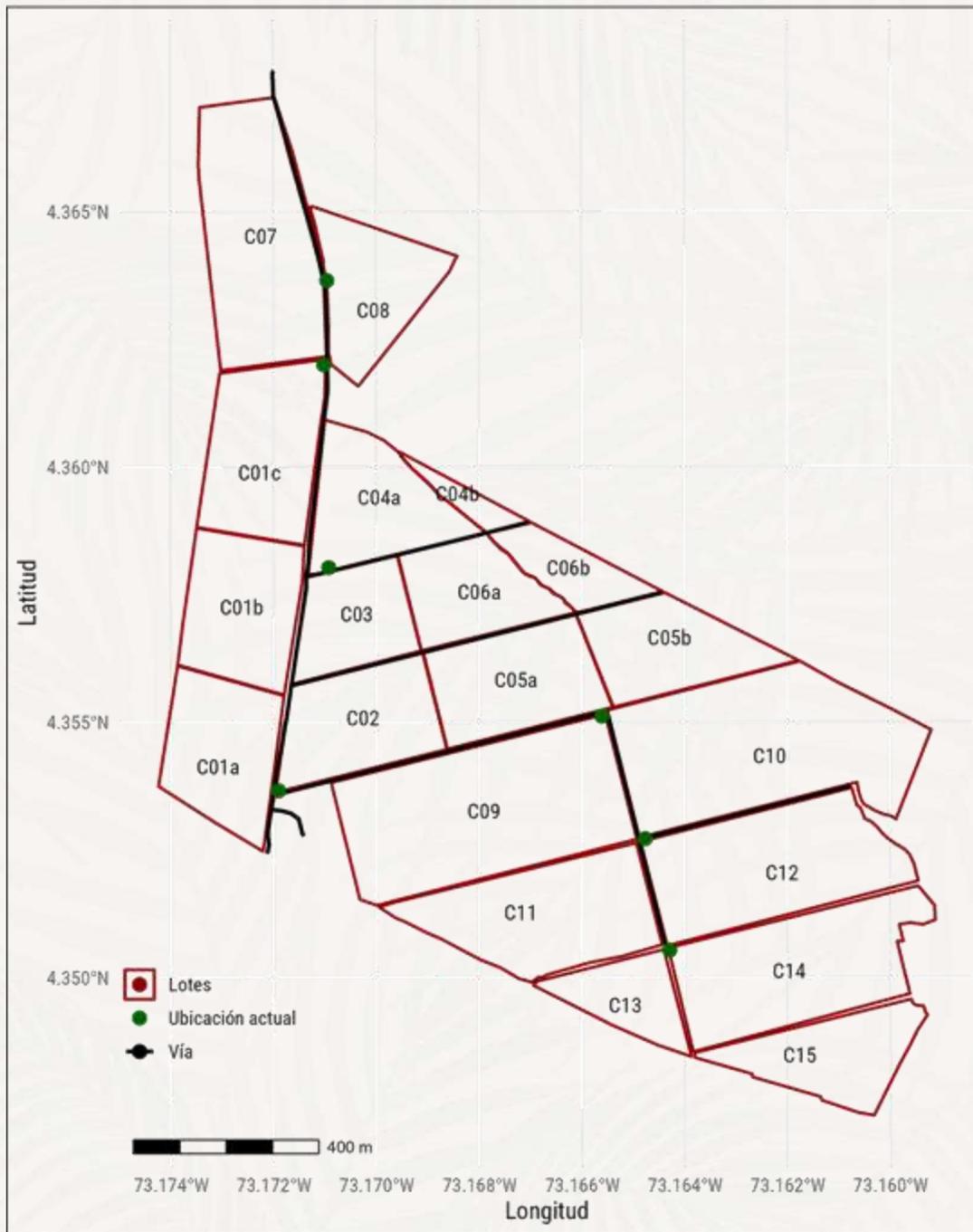


4

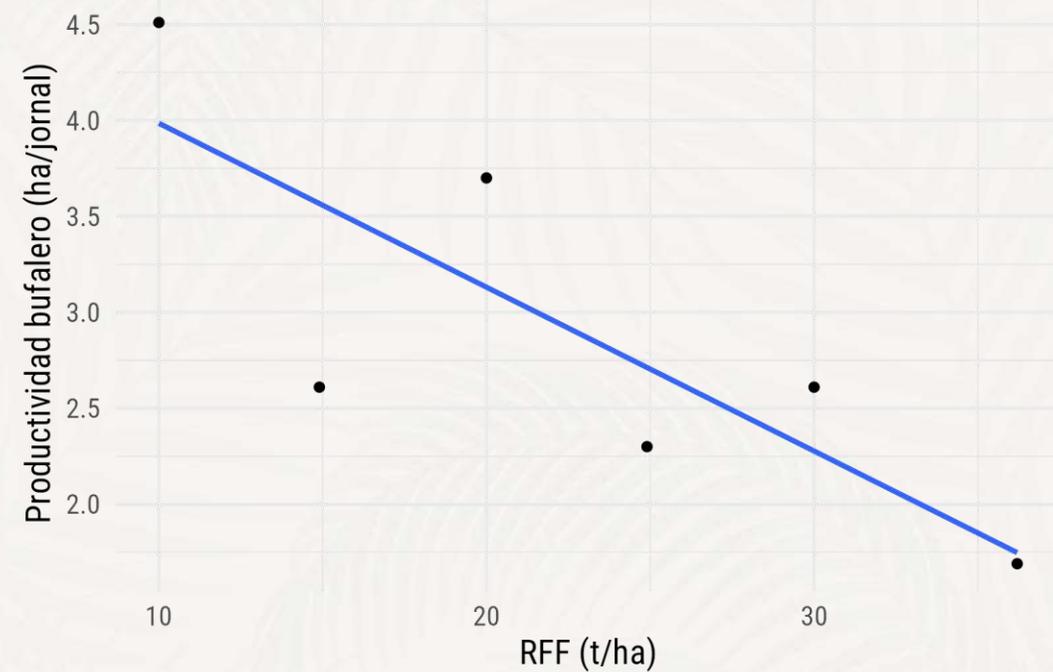
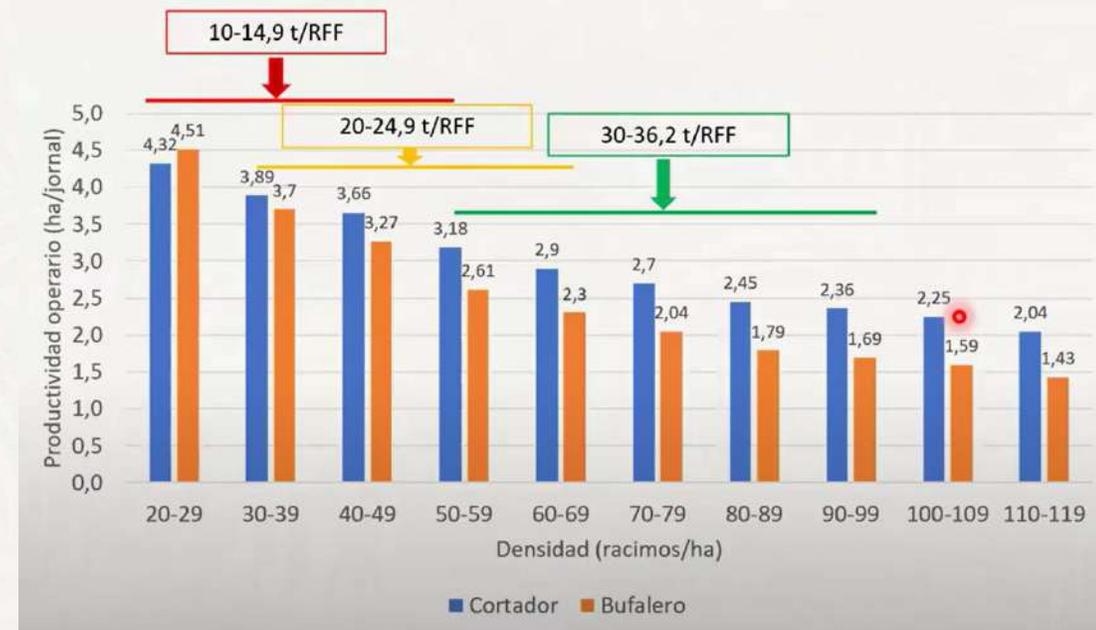
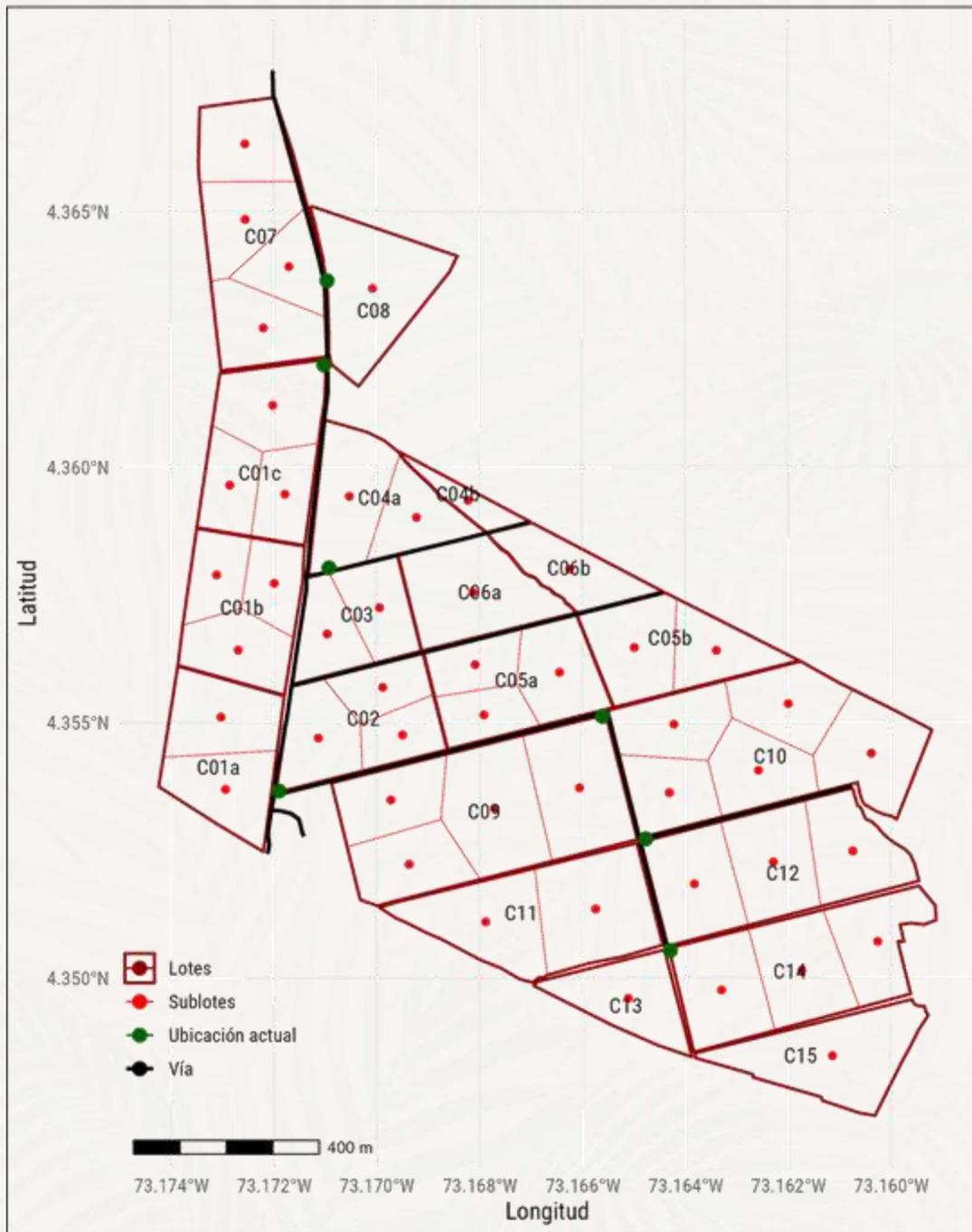
Optimización de la Operación



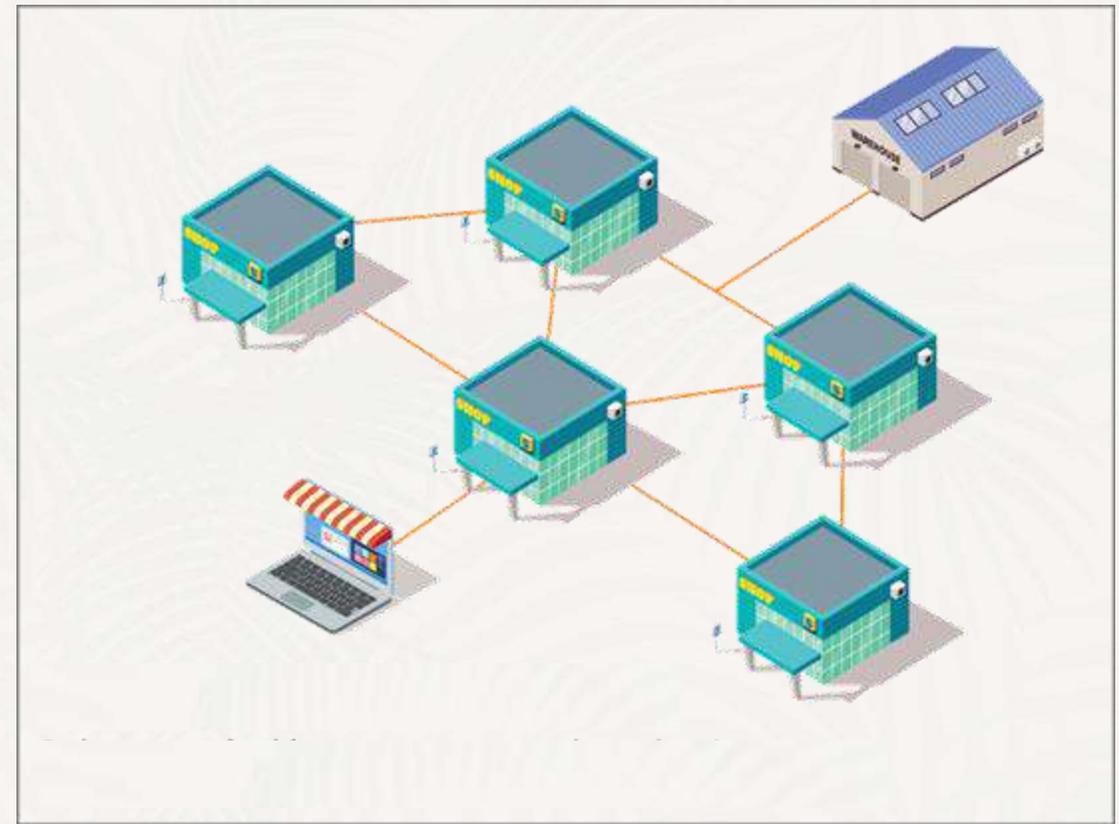
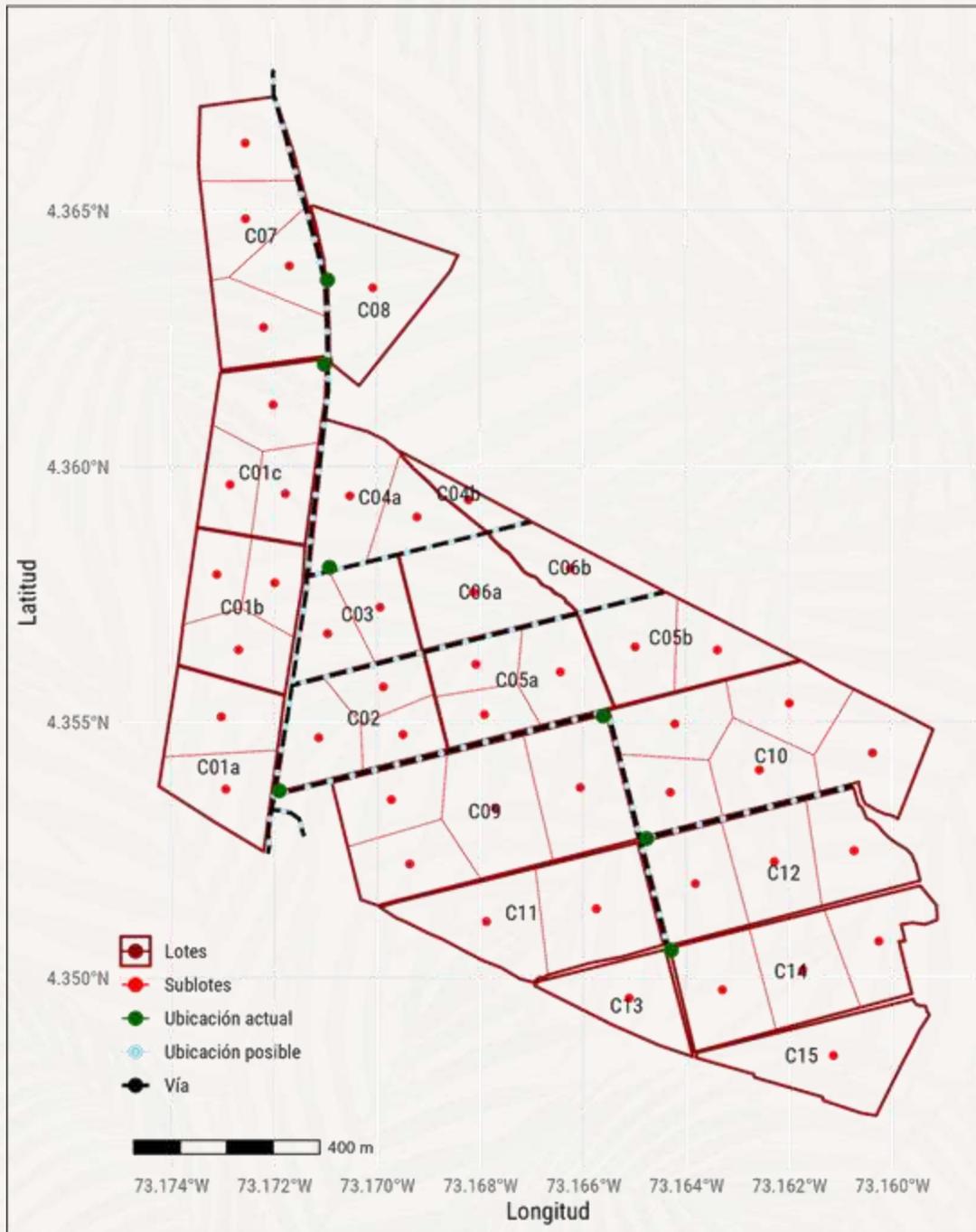
El Problema



La Solución

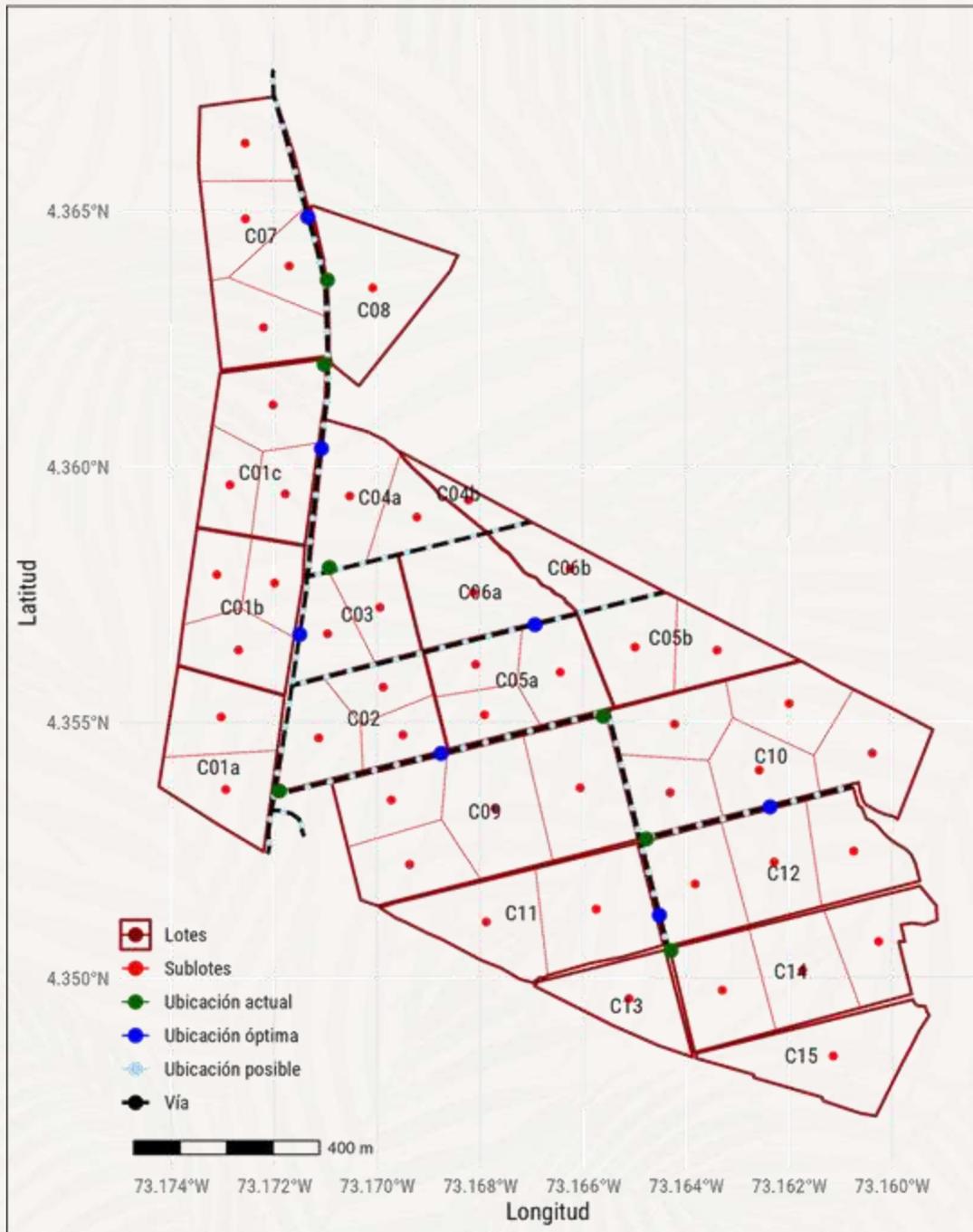


La Solución



El problema de p-mediana es un problema de localización de instalaciones que busca determinar las ubicaciones óptimas para un número fijo de instalaciones para servir a un conjunto de clientes, con el objetivo de minimizar la distancia total o el costo de servir a los clientes.

La Solución



$$\text{minimizar } \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \text{ sujeto a}$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = 1, \forall i = 1, \dots, m$$

$$x_{ij} \leq y_j, \forall i = 1, \dots, m, \forall j = 1, \dots, n$$

$$\sum_{j=1}^n y_j = p$$

$$x_{ij} \in 0,1, \forall i = 1, \dots, m, \forall j = 1, \dots, n$$

$$y_j \in 0,1, \forall j = 1, \dots, n$$

donde

m = número de sublotes – 47

n = número de posibles ubicaciones – 97

p = número de acopios – 7

c_{ij} = costo de enviar la cosecha del sublote i al acopio j

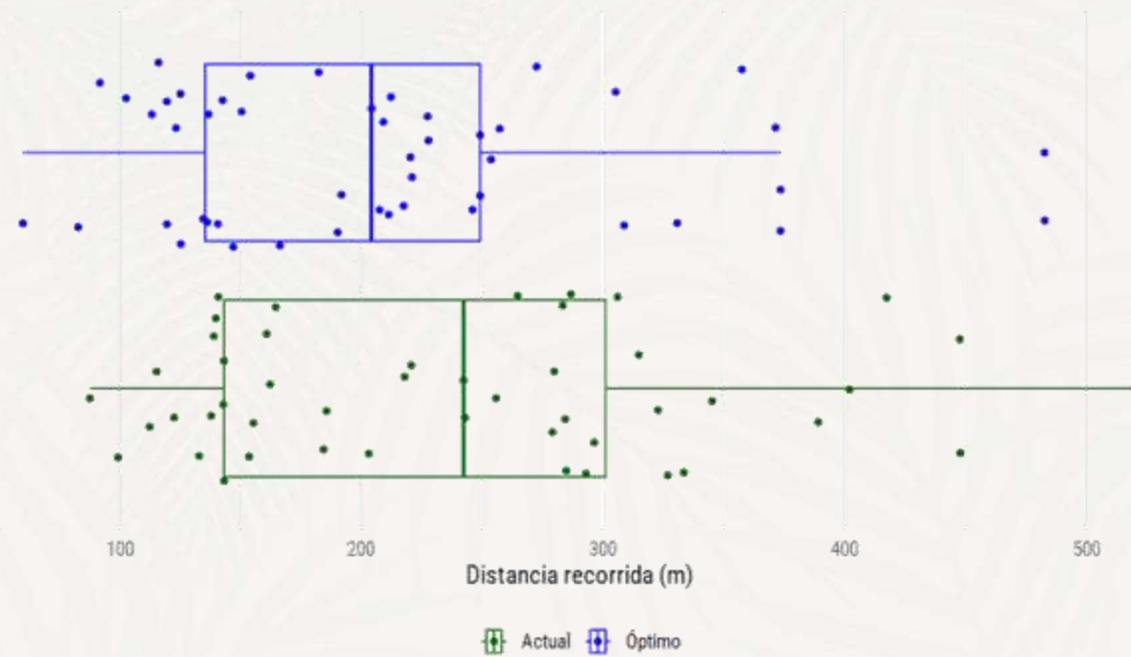
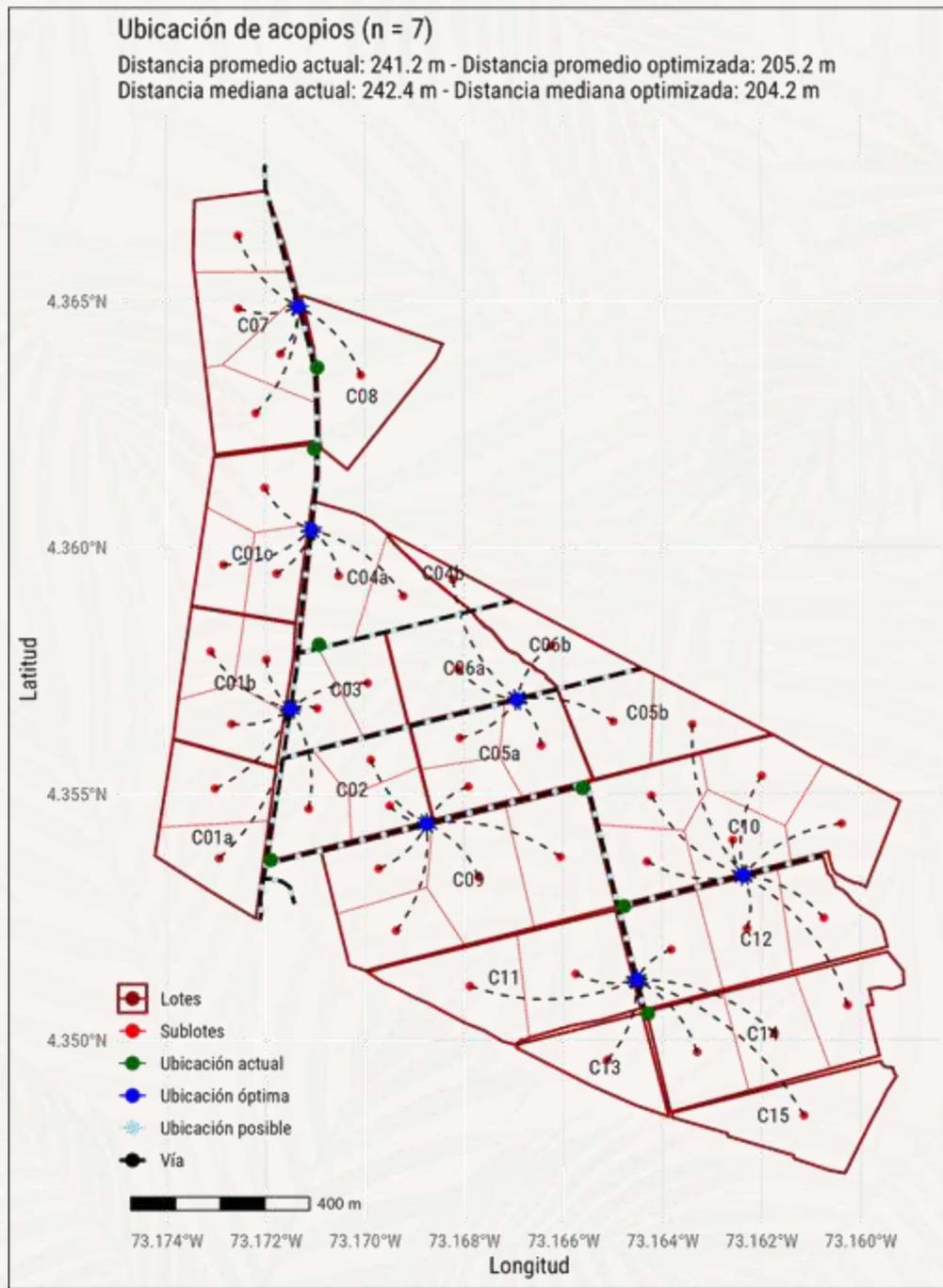
x_{ij} = variable de decisión binaria que indica si la

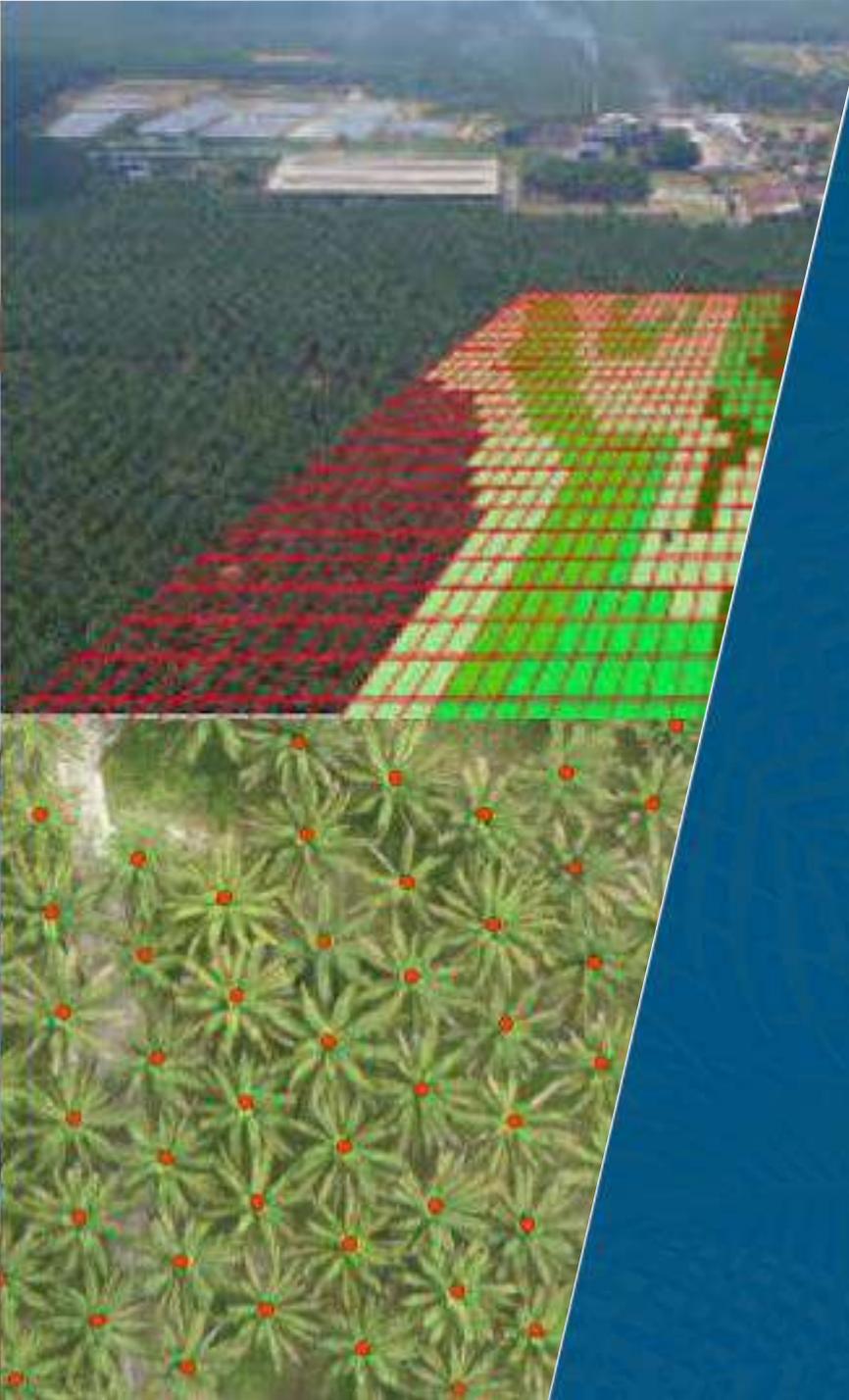
cosecha del sublote i se envía al acopio j

y_j = variable de decisión binaria que indica

si el acopio j se utiliza

La Solución





5

Conclusiones

Conclusiones

- El reuso de datos es una alternativa accesible para todos los palmicultores, independientemente de su escala de operación. Sin embargo...
- Todos los elementos del sistema productivo agrícola pueden experimentar mejoras significativas mediante el reuso estratégico de datos.
- El reuso de datos ofrece la capacidad de abordar interrogantes en diversos contextos temporales y espaciales, ampliando así su utilidad y aplicabilidad.
- Tecnologías innovadoras como la inteligencia artificial y el aprendizaje automático surgen como herramientas para el aprovechamiento óptimo de los datos.
- La práctica de compartir datos no solo fomenta la colaboración, sino que también maximiza el valor inherente de la información, potenciando así su impacto y utilidad.

Gracias

cbojaca@cenipalma.org

