

Prácticas bajas en Carbono: Una oportunidad para la producción sostenible del negocio palmero

Biocarbon 

Paisajes sostenibles bajos en carbono

 Fecha /02/04/24

 Seminario Colombia Palmera en Línea



Paisajes sostenibles bajos en carbono



Embajada
de la República Federal de Alemania
Bogotá



EMBAJADA de
ESTADOS UNIDOS
BOGOTÁ

Prácticas bajas en Carbono: Una oportunidad para la producción sostenible del negocio palmero

Presentan:

Carlos A. Fontanilla Díaz, Coordinador Consultoría Especializada en Palma de Aceite Proyecto Biocarbono

Juan Camilo Rey Sandoval, Investigador Asociado, Programa de Agronomía Cenipalma

Jose Luis Quintero Rangel, Extensionista Asociado, Dirección de Extensión Cenipalma

Mauricio Mosquera, Elizabeth Ruíz, Victor Rincón, Mónica Cuellar, Juan Camilo Rey, Alcibiades Hinestroza, Jose Luis Quintero, Nolver Árias, Nidia Ramirez, David Munar, Jesús García, Robert Castellanos, Edwin Girón, Eloina Mesa, Estefanía Vargas, Dayana Matias, Andrés Felipe García, Juan C. Hernández

Laura Morales, Angie Zambrano, Wendy Hoyos, Cindy Pérez, Rubén Rodríguez, Jhon Álvarez, Nelson Madrigal, Ricardo Villalba, Cecilia Mancera, Ricardo Toca, Ruth Salazar, Luis Lemus, Celeste Sánchez y Jose Luis Quintero

Colombia un país vulnerable frente al cambio climático

Morir de sed: a Casanare llegó tarde la atención



Morir de sed: a Casanare llegó tarde la atención | Por la sequía en Casanare murieron más de nueve mil animales. FOTO

https://www.elcolombiano.com/historico/morir_de_sed_a_casanare_ll ego_tarde_la_atencion-EXEC_296763

Las muertes por las intensas lluvias en Colombia rompen los registros de los últimos años

Ya van 205 fallecidos por la peor ola invernal en décadas. Las precipitaciones han provocado al menos tres muertos este fin de semana en La Calera, un municipio aledaño a Bogotá, que ha declarado la calamidad pública.



<https://elpais.com/america-colombia/2022-11-13/las-muertes-por-las-intensas-lluvias-en-colombia-rompen-los-registros-de-los-ultimos-anos.html>

Palmicultura vulnerable ante el cambio climático

SEQUÍA EN LOS CULTIVOS DE PALMA DE ACEITE EN EL CESAR TIENE AL BORDE DE LA QUIEBRA A PEQUEÑOS PRODUCTORES

Por: Fedepalma 29 marzo, 2016

Compartir:   



<https://fedepalma.org/noticias/sequia-en-el-cesar-afecta-cultivos-de-palma-de-aceite/>

Inundaciones en Puerto Wilches por subida del río

La crecida del río Magdalena ha provocado su desbordamiento e inundaciones en el corregimiento de Sitio Nuevo en Puerto Wilches, Santander. Las autoridades siguen tomando medidas para controlar la situación.

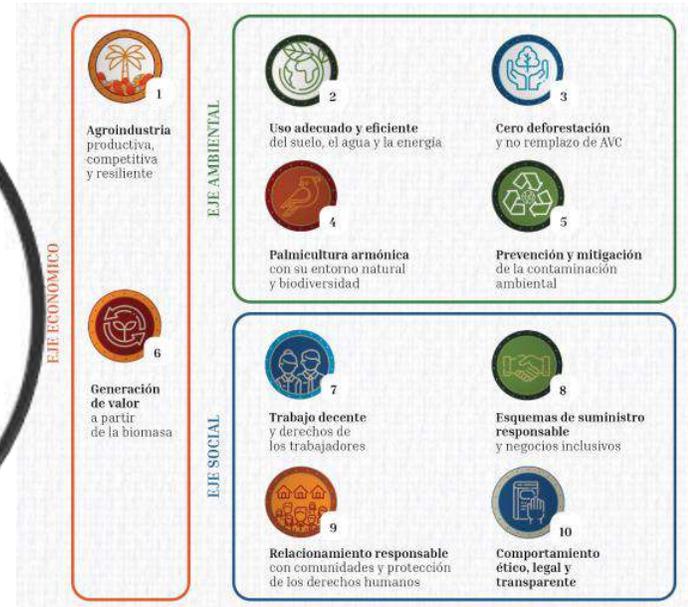


<https://kesedice.com/santander/inundaciones-en-puerto-wilches-por-subida-del-rio-G800PWR3>

Mercados más exigentes



Palmicultura Colombiana comprometida con la mitigación del cambio climático y la sostenibilidad



Cerrando brechas de productividad con la estrategia de transferencia de tecnología *productor a productor**

Bridging the Oil Palm Fruit Yield Gap, with the Strategy for Transferring Technology "Producer to Producer"



Paisajes sostenibles bajos en carbono





Biocarbono

Paisajes sostenibles bajos en carbono



I. Consultoría Especializada en Palma de Aceite

Entidades Socias



Agricultura



Ambiente



Instituto de Hidrología,
Meteorología y
Estudios Ambientales

Asesora

Apoyan



Departamento Nacional
de Planeación - **DNP**



Agencia Presidencial de
Cooperación Internacional
de Colombia **APC-COLOMBIA**



NORECCO

Nodo Regional
de Cambio Climático
Orinoquia

El proyecto hace parte de la iniciativa Paisajes Forestales Sostenibles
(ISFL) del Fondo Biocarbono.



GRUPO BANCO MUNDIAL



Embajada
de la República Federal de Alemania
Bogotá



EMBAJADA de
ESTADOS UNIDOS
BOGOTÁ



NICFI

Norway's International Climate and Forest Initiative



UK Government

COORDINADOR: Carlos Fontanilla

CONTROLLER : Ricardo Villalba

Equipo de la Consultoría

COMPONENTE 1

CONOCIMIENTO &
POTENCIAL DEL SECTOR
(LÍNEA DE BASE).

RESPONSABLE DE
GEOREFRENCIACION –
BASES DE DATOS
Angie Zambrano

- (1) Economista-agrónomo de LB – Wendy Hoyos
 - (4) Tecnólogos agropecuarios
- Brian Morales; Juan Lopez; Adriana Correa; Darwin García

COMPONENTE 2

IDENTIFICACIÓN &
VERIFICACIÓN DE
PRÁCTICAS BAJAS EN
CARBONO.

RESPONSABLE DE
INVESTIGACIÓN
Laura Viviana Morales

- (1) Tecnólogo de Campo – Jorge Wilches

COMPONENTE 3

PILOTOS DE EXTENSIÓN

RESPONSABLE DE
EXTENSIÓN
Ruben Rodríguez

- (2) Profesionales de extensión y AT –
- John Álvarez
- Nelson Madrigal

COMPONENTE 4

NEGOCIOS SOSTENIBLES &
ANÁLISIS DE PROSPECTIVA

RESPONSABLE DE CASOS DE
NEGOCIO Y PROSPECTIVA
Cindy Lorena Perez

- (1) Economista-agrónomo de apoyo en casos de negocios y prospectiva – Wendy Hoyos

Articulación Institucional (Acompañamiento y Orientación técnica)

VICTOR RINCON/
ELIZABETH RUIZ/
MAURICIO MOSQUERA
CENIPALMA*
Experto Geomatica / Eval.
Económica

JUAN CAMILO REY
CENIPALMA*
Experto Ambiental /
Suelos

JOSE LUIS QUINTERO
CENIPALMA*
Experto en generación del
conocimiento, asistencia
técnica y formación

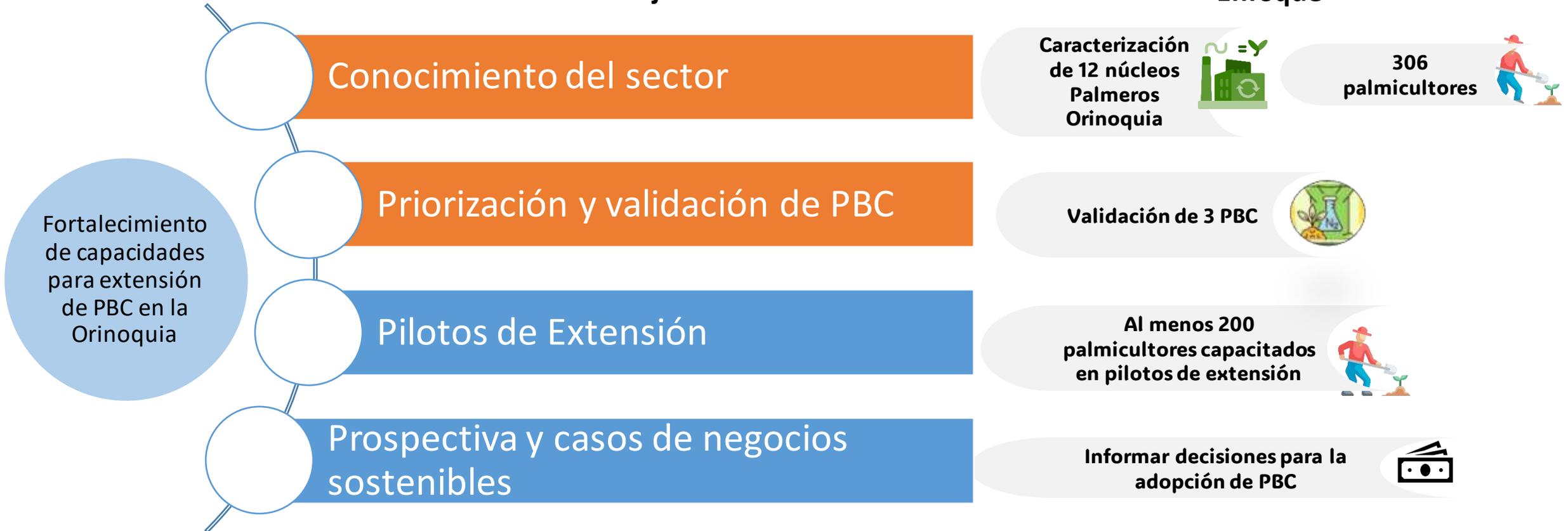
MONICA CUELLAR
FEDEPALMA* Y
MAURICIO MOSQUERA
Experto de prospectiva y
análisis económico e
institucional

NIDIA RAMIREZ Y DAVID
MUNAR
Experto en estimación de
Huella de Carbono

Acciones Consultoría

Líneas de trabajo

Enfoque



Tiempo de ejecución: 12 meses (Vigencia 2023)

Conocimiento del Sector y Línea Base

Responsables técnicos

- Angie Lizeth Zambrano Morales,
- Wendy Hoyos,

Coordinación Consultoría

- Carlos Andres Fontanilla Diaz

Área de Biometría

Eloína Mesa

Estefanía Vargas

Programa de Validación Cenipalma

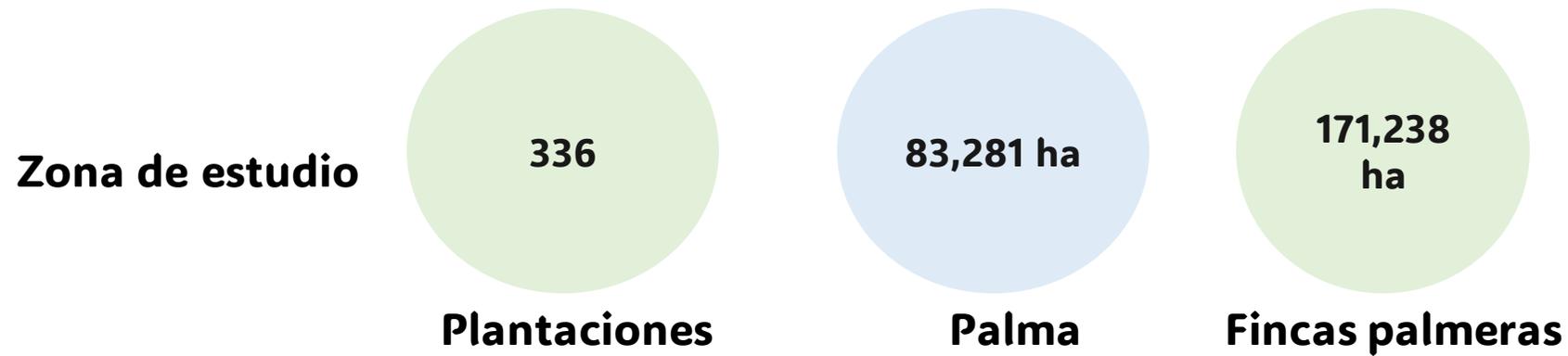
- Elizabeth Ruiz Álvarez,
- Mauricio Mosquera,

Programa de Geomática de Cenipalma

Victor Orlando Rincón

SISPA

- Robert Sebastian Castellanos Rodríguez,
- Edwin Giovanni Giron Amaya,



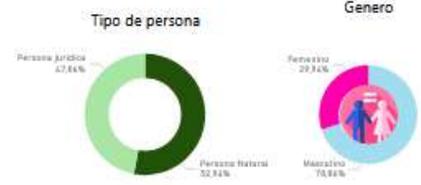
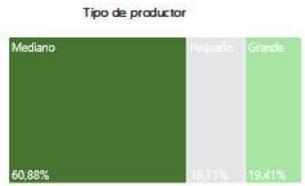
Caracterización de palmicultores, clave para el cierre de brechas: social, ambiental, productivo, y económico

[biocarbono bi split - BIOCARBONO - Power BI](#)

Menú

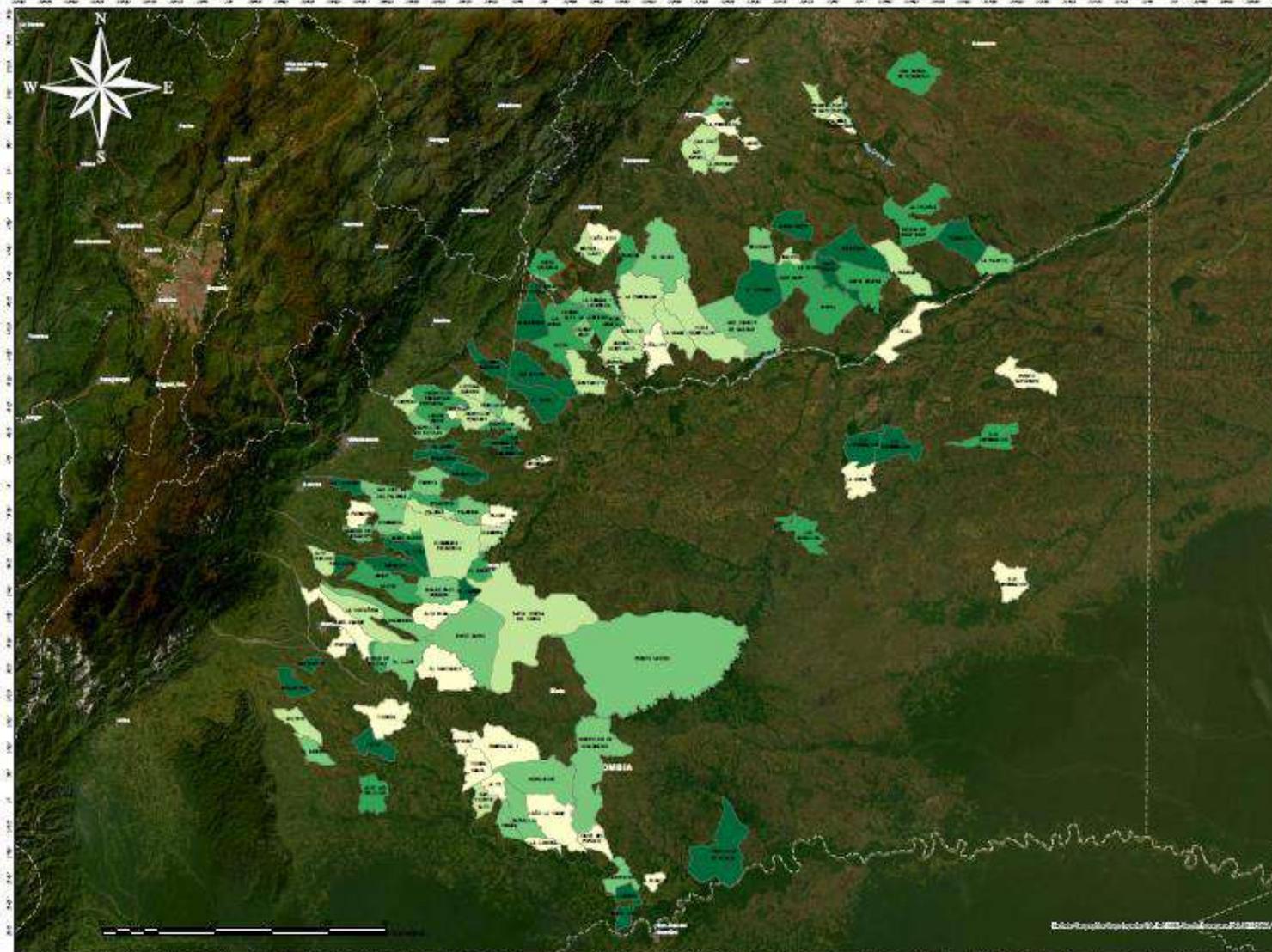
fedepalma | fspa

Selección al departamento: Todas | Municipio: Todas | Vereda: Todas | Clasificación tipo de productor: Todas



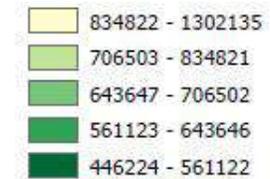
Caracterización de palmicultores geo-refenciada

Promedio de Costo total (\$) por tonelada de RFF



Legend

Promedio de costo total (\$) por tonelada de RFF



Priorización y validación de PBC

Piloto de Investigación Prácticas Bajas en Carbono

- **Responsable Técnico**
- Laura Viviana Morales Tejeiro
- **Apoyo Técnico**
- Jorge Eduardo Wilches

Plantación La Exclusiva

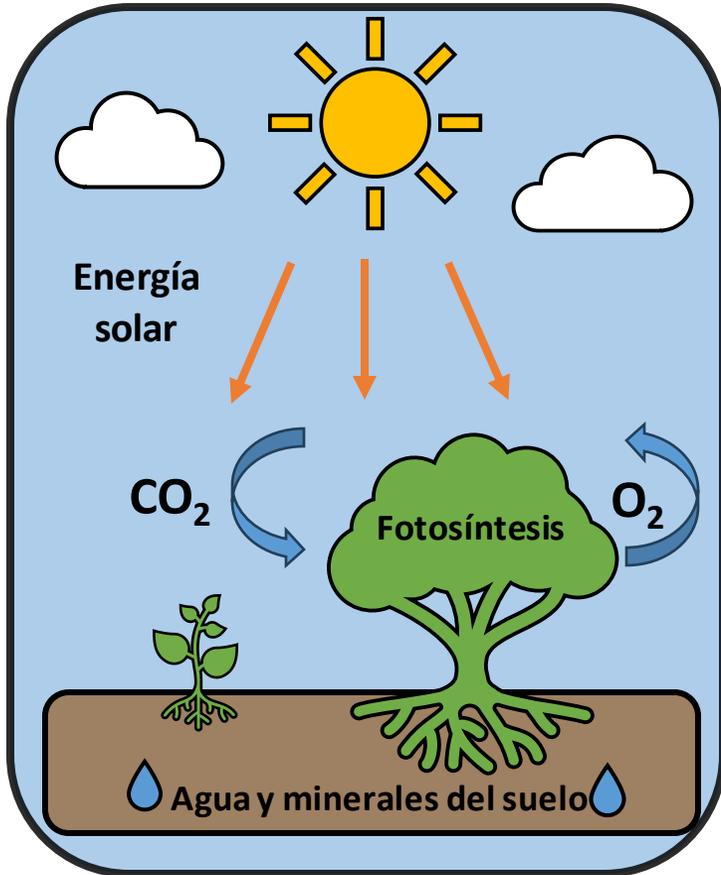
Nohora Jaramillo de Tobón
Federico Tobón

Programa de Agronomía
Juan Camilo Rey

Programa de Procesamiento
David Arturo Munar
Nidia Ramírez
Jesús García

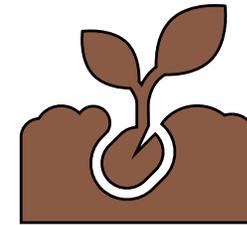
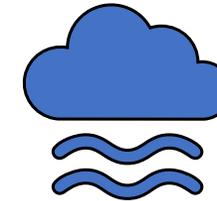
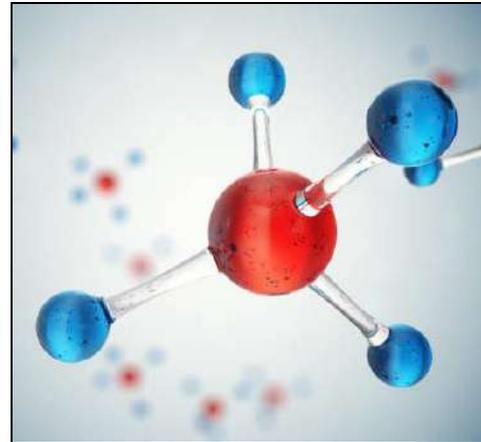
Área de Biometría
Eloína Mesa
Estefanía Vargas

INTRODUCCIÓN



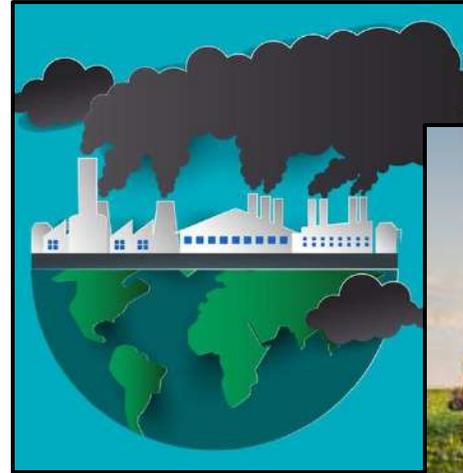
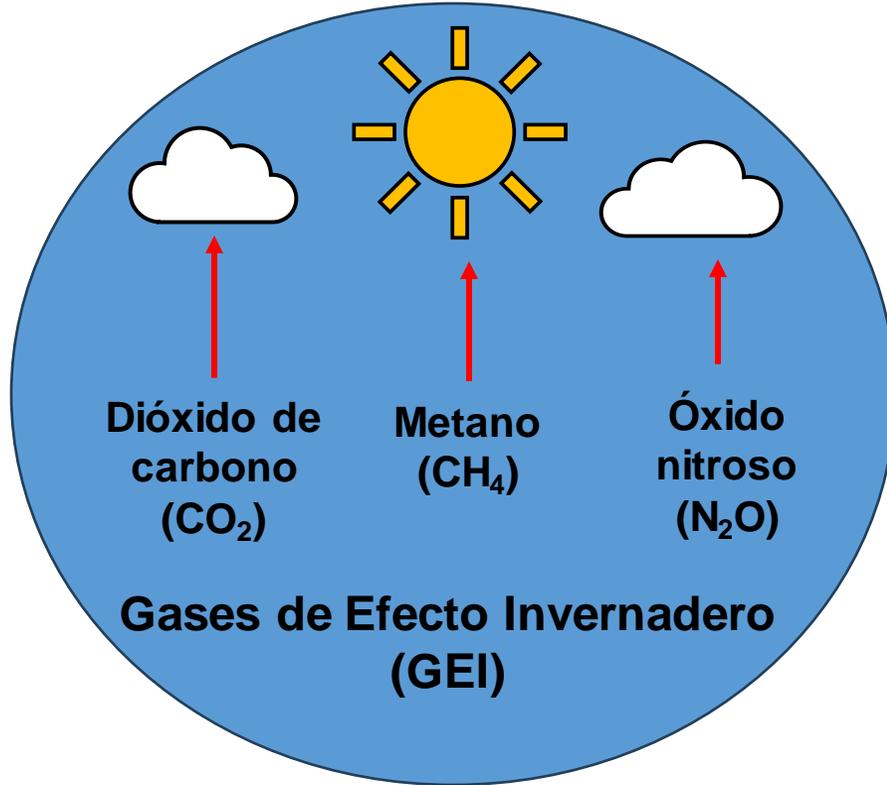
Proceso de captura de carbono por la vegetación

El **carbono (C)** es uno de los elementos químicos más importantes, pues hace parte de la estructura de los **compuestos orgánicos esenciales de la vida** en los ecosistemas como la **atmósfera**, la **vegetación**, los **suelos** y los **océanos**.



Las **reservas de carbono** en la naturaleza hacen referencia a la cantidad de **carbono almacenado** en un **ecosistema** y son fundamentales en la **regulación del clima** (Munar-Flórez et al., 2023).

INTRODUCCIÓN

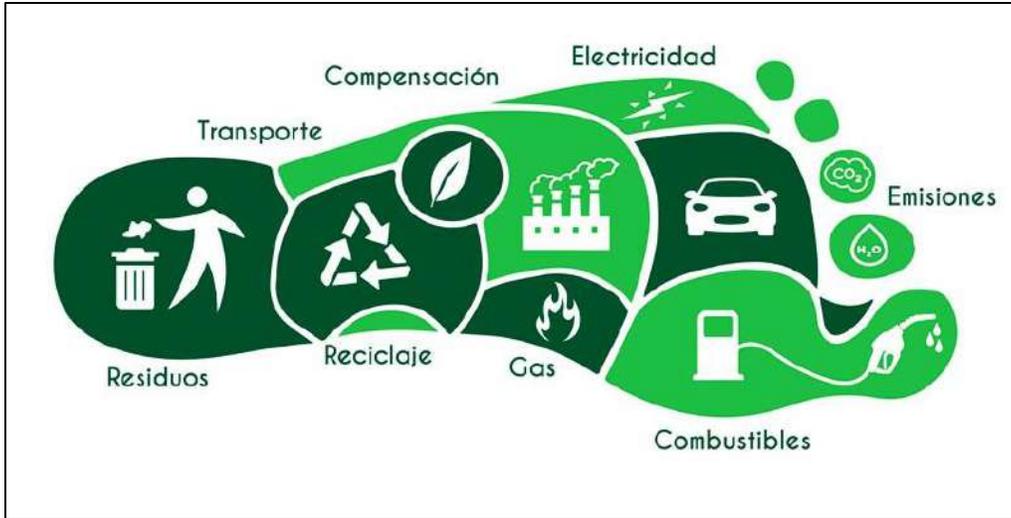


Las **actividades antrópicas** como la **industrialización**, **deforestación** y la **agricultura** generan un impacto en el **balance de C** y las reservas de C pasan de un sistema a otro: **emisión de CO₂, CH₄ y N₂O**, lo cual aumenta su concentración en la **atmósfera** e impacta en el **efecto invernadero**.

INTRODUCCIÓN

Concepto de Huella de Carbono

La **Huella de Carbono** es el total de **GEI** emitidos directa o indirectamente por una **persona, institución, producto o proceso**.



Emisión de GEI vs. Captura de Carbono

La agricultura no solo emite GEI, sino que también contribuye a **capturar C** según las **prácticas de manejo**, como es el caso del cultivo de la **palma de aceite** siempre que el uso de suelo anterior haya sido diferente a bosque.

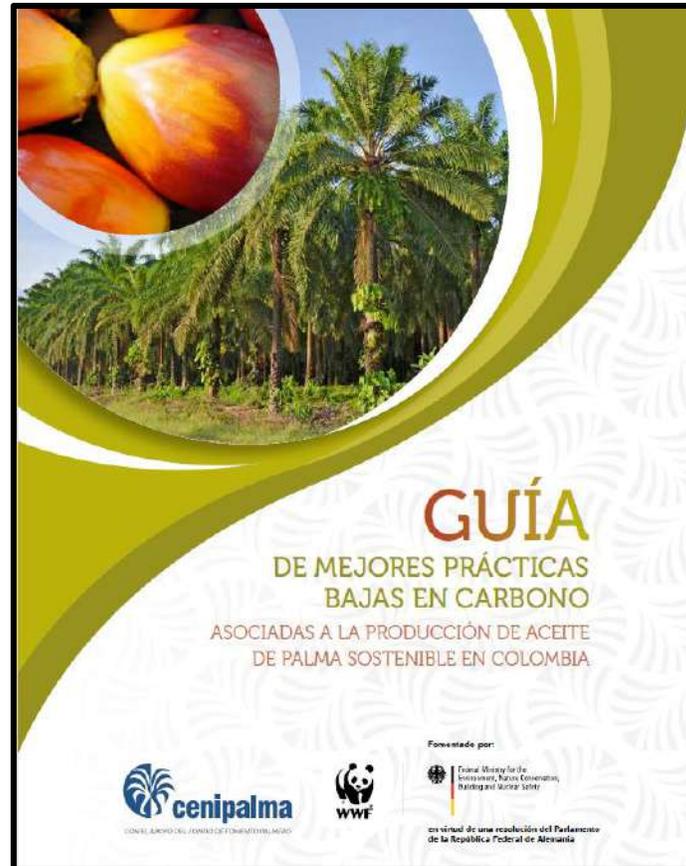
!EL ACEITE DE PALMA EN COLOMBIA ES ÚNICO Y DIFERENCIADO!





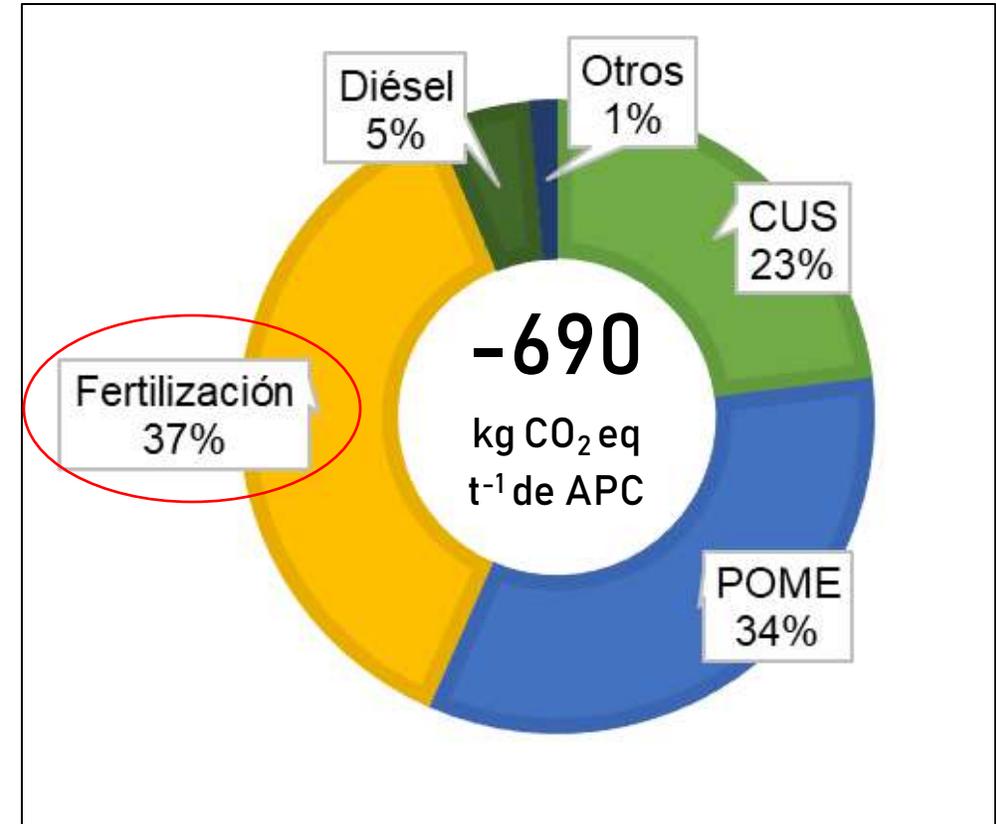
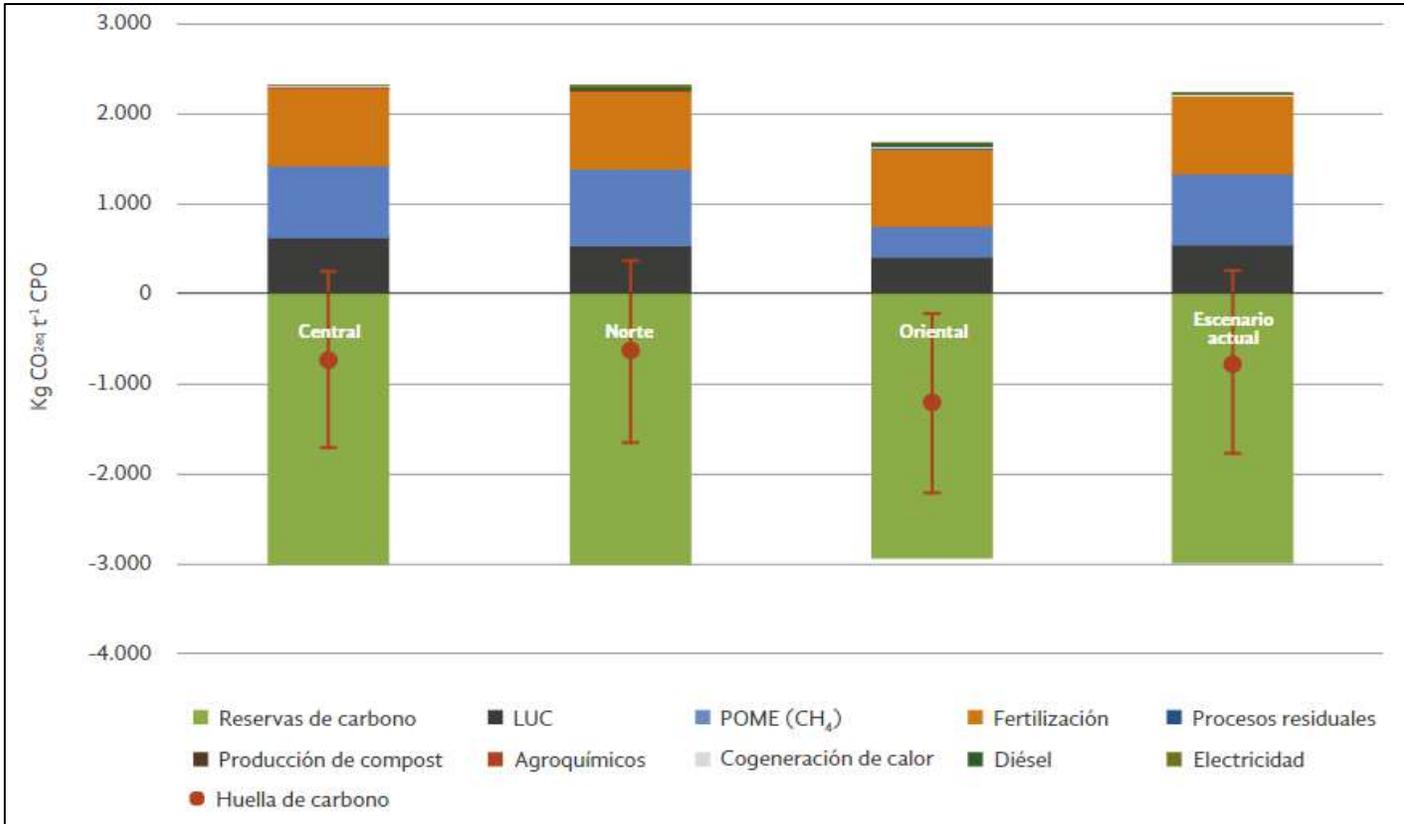
Prácticas Bajas en Carbono (PBC)

Según el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, 2014), hacen referencia **“a la mitigación en la intervención humana encaminada a reducir las emisiones de GEI por las fuentes o potenciar el secuestro de carbono en los sumideros (los suelos, la biomasa y los cultivos)”**.





Priorización de Prácticas Bajas en Carbono

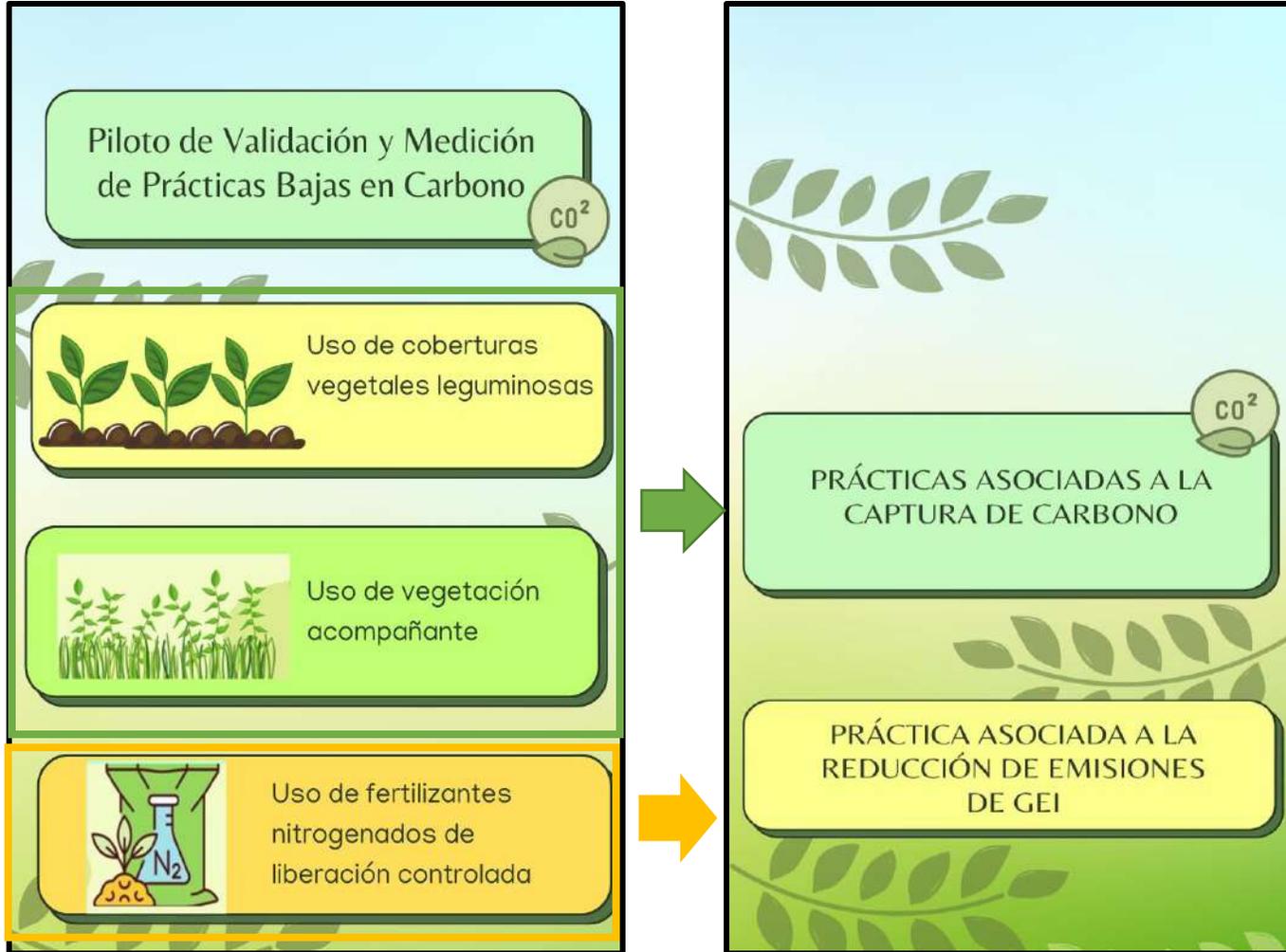


Emisiones de GEI en las zonas palmeras de Colombia

Fuente: Ramírez et al. (2021).

Piloto de Investigación

METODOLOGÍA: PBC PRIORIZADAS



METODOLOGÍA: VARIABLES EVALUADAS



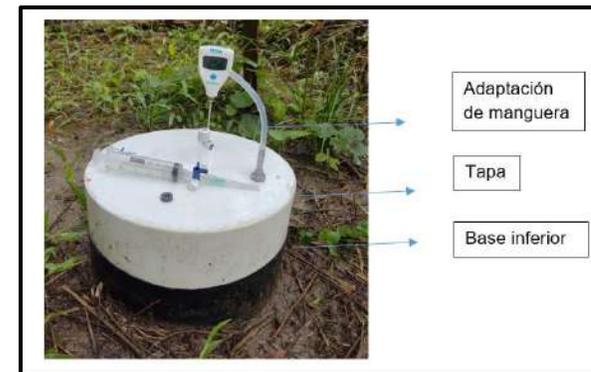
Porcentaje de cobertura del suelo y aporte de biomasa, captura de carbono y nutrientes por las coberturas



Captura de carbono en el suelo a tres profundidades (0-5, 0-15 y 0-30 cm)

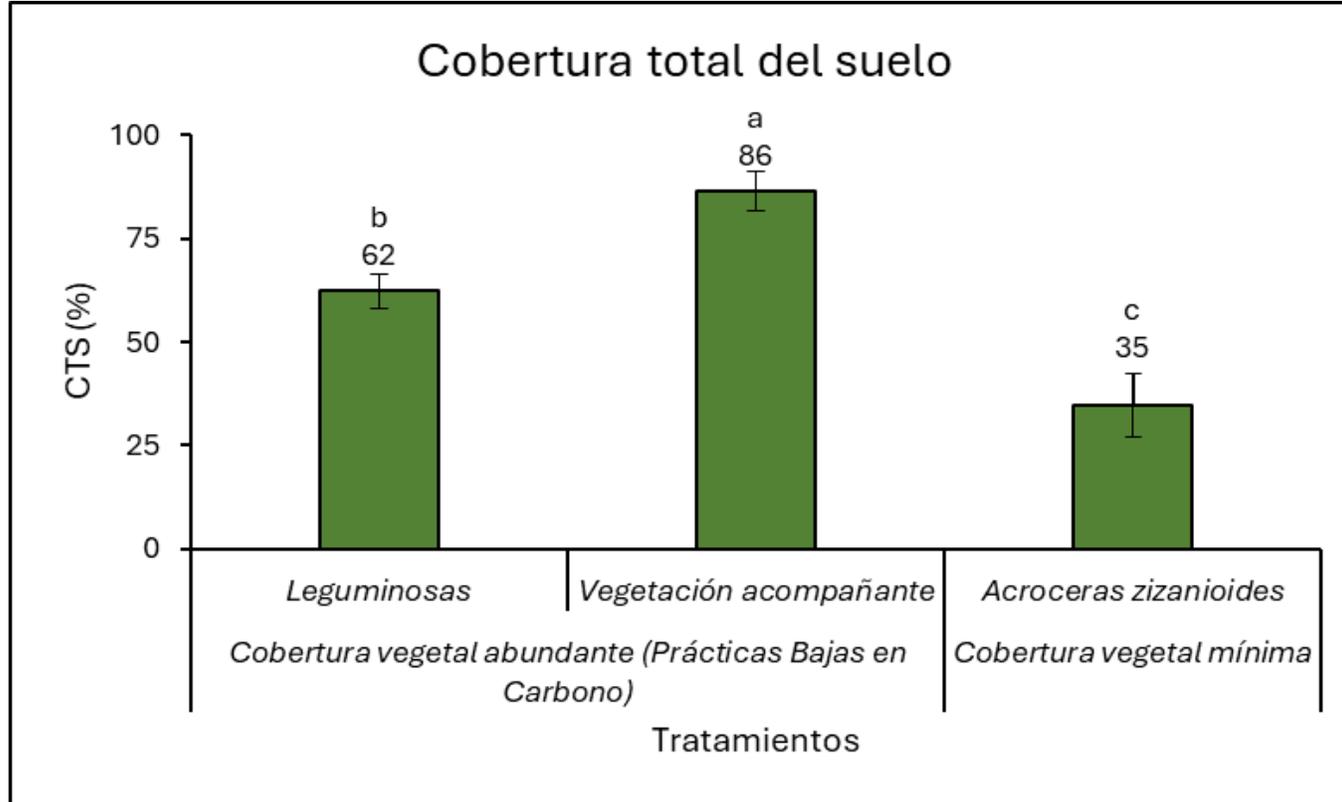


Pérdidas de suelo y nutrientes por escorrentía



Emisión de GEI a partir de la aplicación de fertilizantes nitrogenados (convencional y de liberación controlada)

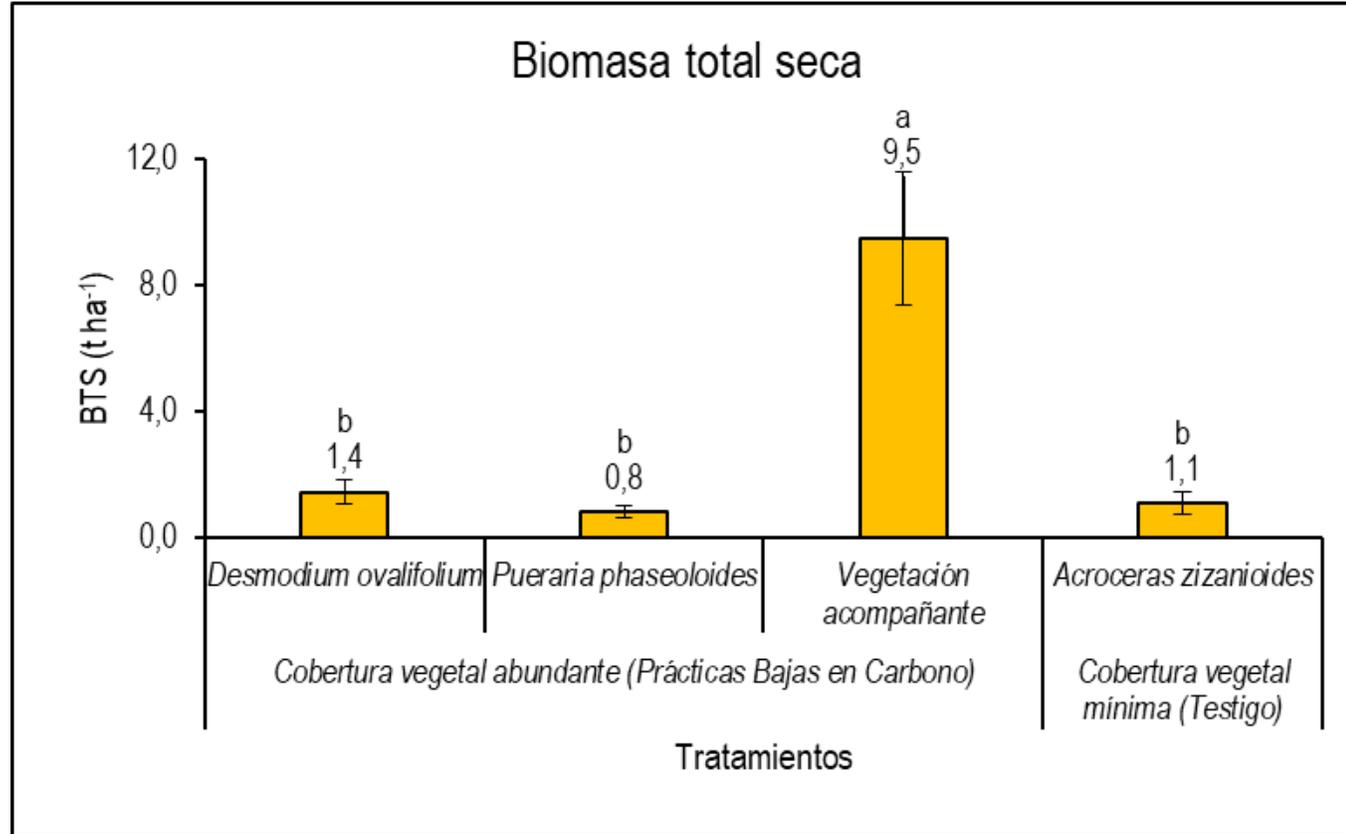
Resultados



Estimación de porcentaje de cobertura total del suelo en Piloto de Investigación (Tukey al 5%).

La cobertura total del suelo presentó diferencias estadísticas para las tres coberturas evaluadas, siendo las PBC superiores al testigo.

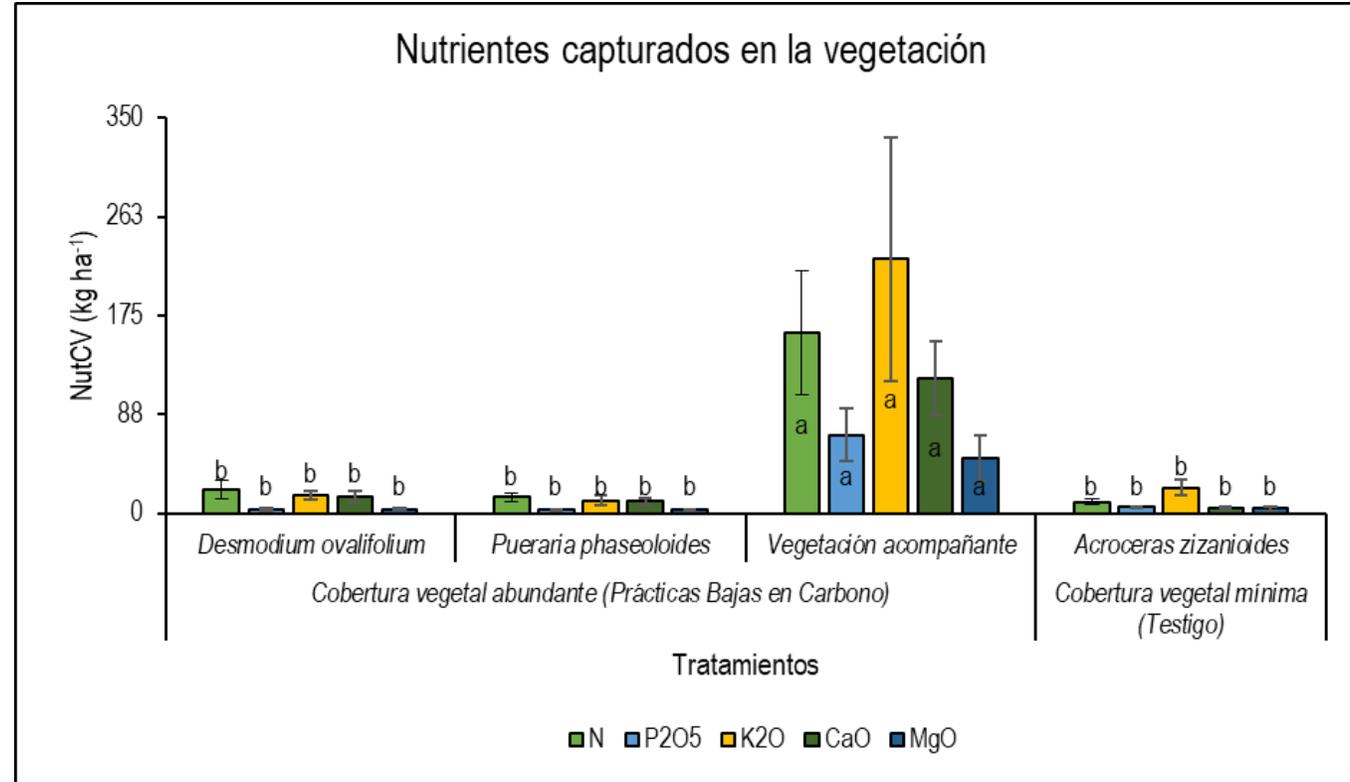
RESULTADOS



Aporte de biomasa seca total en Piloto de Investigación (Tukey al 5%).

**La biomasa total seca presentó diferencias estadísticas para la práctica de uso de vegetación acompañante (hasta 92% más de biomasa seca aportada).
El uso de las leguminosas evaluadas fue igual estadísticamente al testigo.**

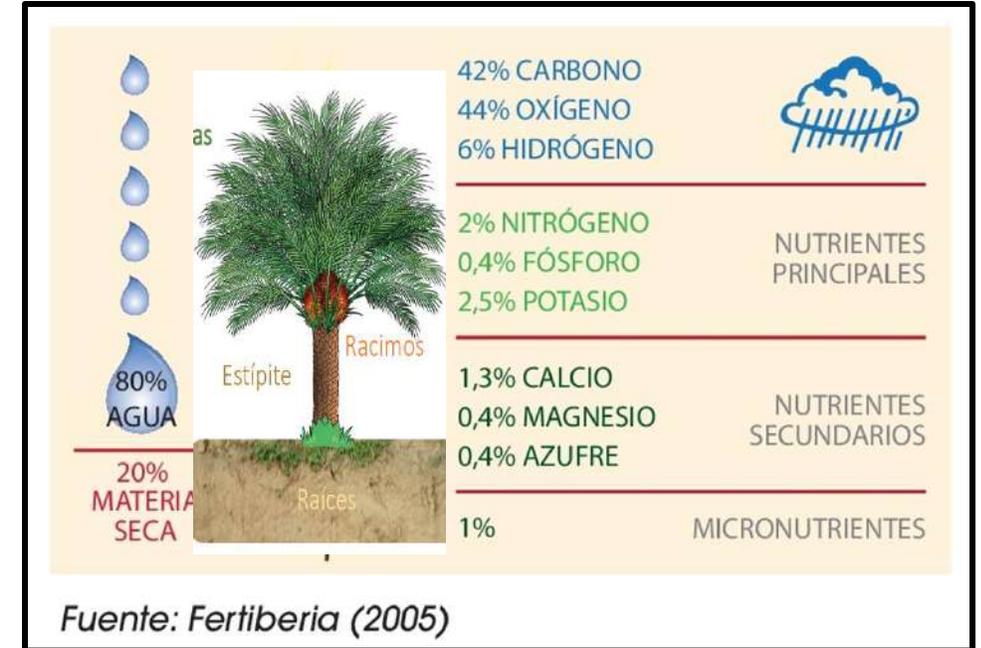
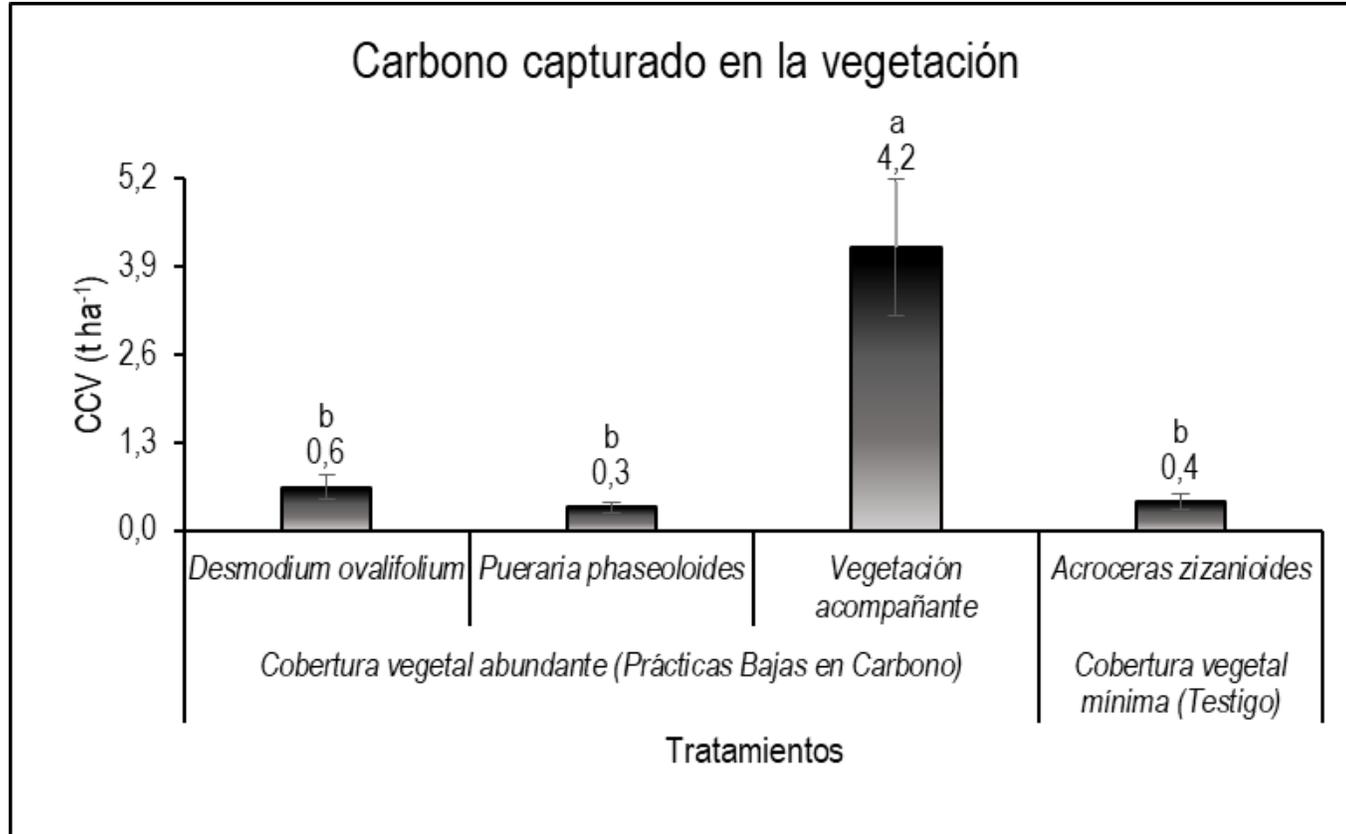
RESULTADOS



Aporte de nutrientes de coberturas vegetales en Piloto de Investigación (Tukey al 5%).

El orden de acumulación/aporte de nutrientes en las dos especies leguminosas fue N>K>Ca>P>Mg; mientras que, en la vegetación acompañante y el testigo fue K>N>Ca>P>Mg. La vegetación acompañante presentó la mayor captura de nutrientes en relación con las demás coberturas evaluadas.

RESULTADOS

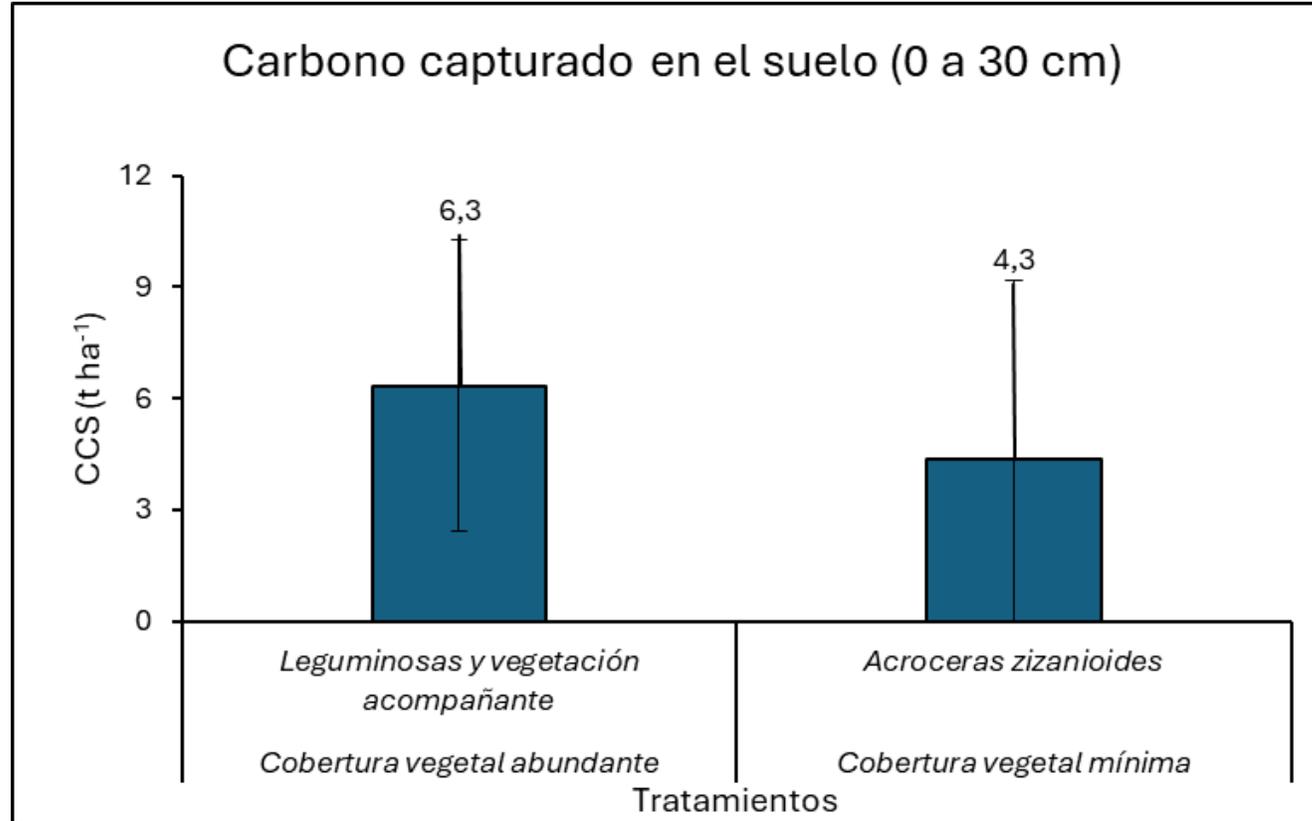


Carbono capturado en la Vegetación en Piloto de Investigación (Tukey al 5%).

El Carbono capturado presentó diferencias estadísticas para la práctica de uso de vegetación acompañante (hasta 93% más de Carbono capturado).

El uso de las leguminosas evaluadas fue igual estadísticamente al testigo.

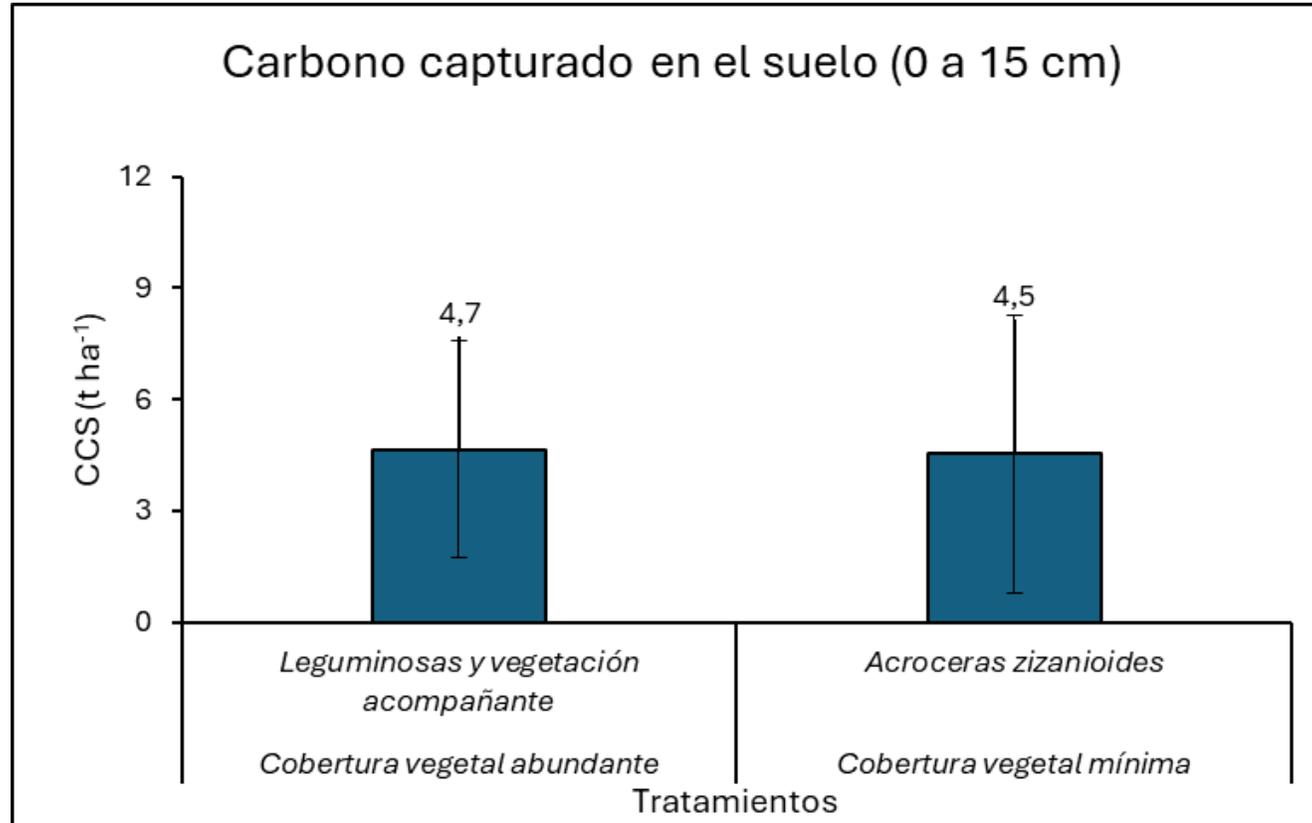
RESULTADOS



Carbono capturado en el suelo (0-30 cm) en Piloto de Investigación.

El uso de leguminosas y vegetación acompañante presentó Carbono capturado en el suelo descriptivamente mayor respecto al testigo en un 46% (sin diferencias estadísticas).

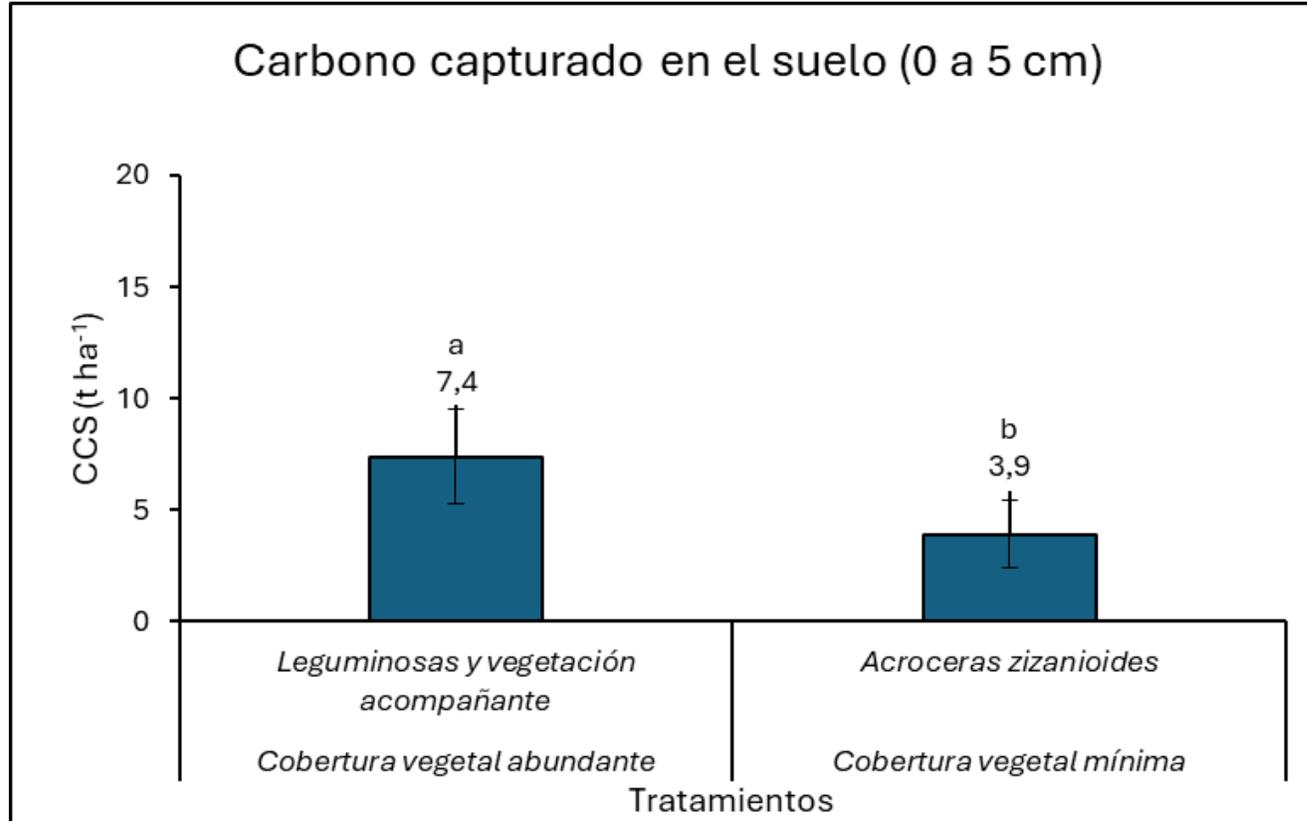
RESULTADOS



Carbono capturado en el suelo (0-15 cm) en Piloto de Investigación.

El uso de leguminosas y vegetación acompañante presentó Carbono capturado en el suelo descriptivamente mayor respecto al testigo en un 4% (sin diferencias estadísticas).

RESULTADOS



Carbono capturado en el suelo (0-5 cm) en Piloto de Investigación (Tukey al 5%).

Metodología establecida para verificar diferencias en la superficie del suelo (0-5 cm): El aporte de Carbono se da de manera superficial por la presencia de las coberturas en el suelo.
El uso de leguminosas y vegetación acompañante presentó Carbono capturado en el suelo descriptivamente mayor respecto al testigo en un 90% (con diferencias estadísticas).

RESULTADOS

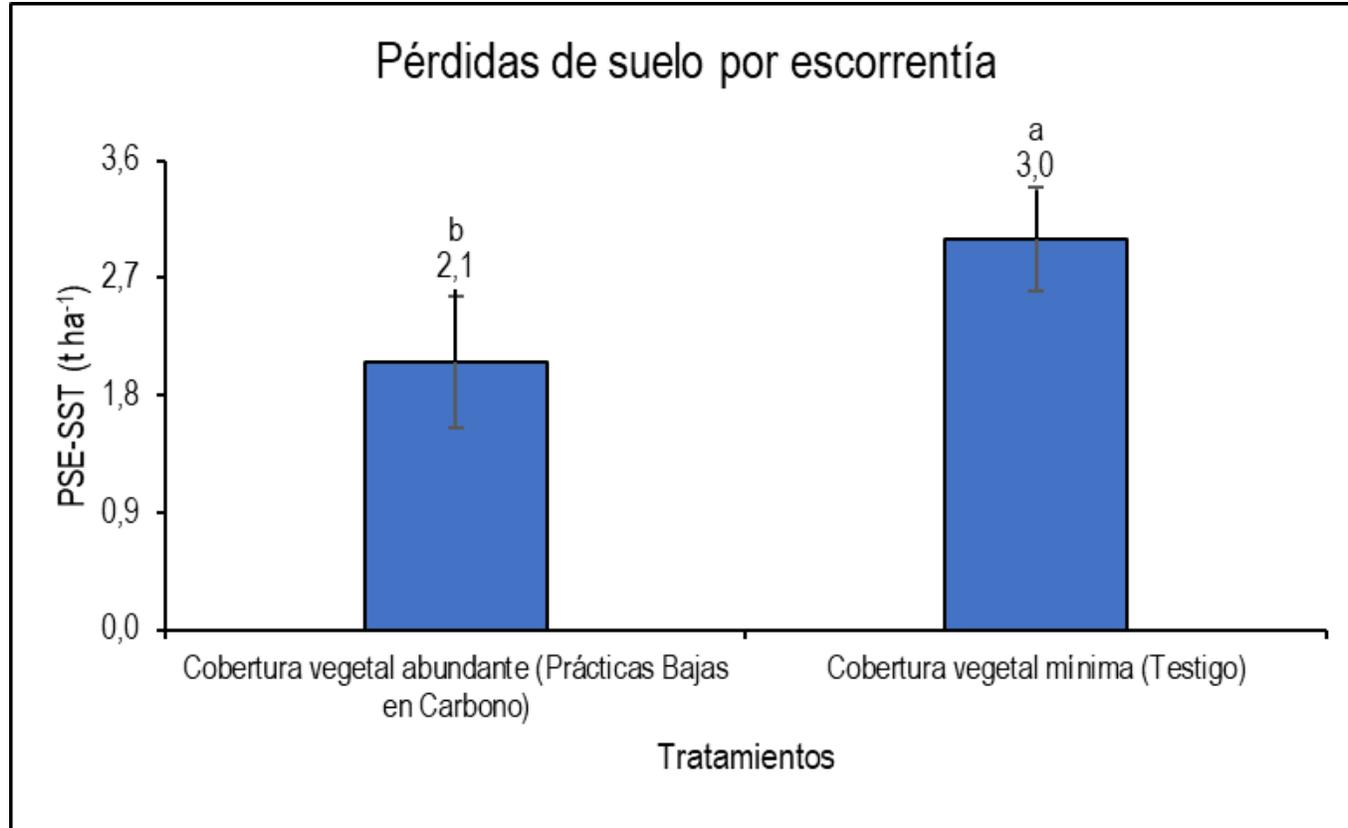


Registro de precipitaciones del periodo de Enero-Noviembre del 2023.

Fuente: Meteo (<https://meteo.cenipalma.org/xmac>) consultado el 17/11/2023

Las precipitaciones oscilaron entre 0,2 y 48,2 mm con una precipitación acumulada de 259 mm en 31 días de evaluación.

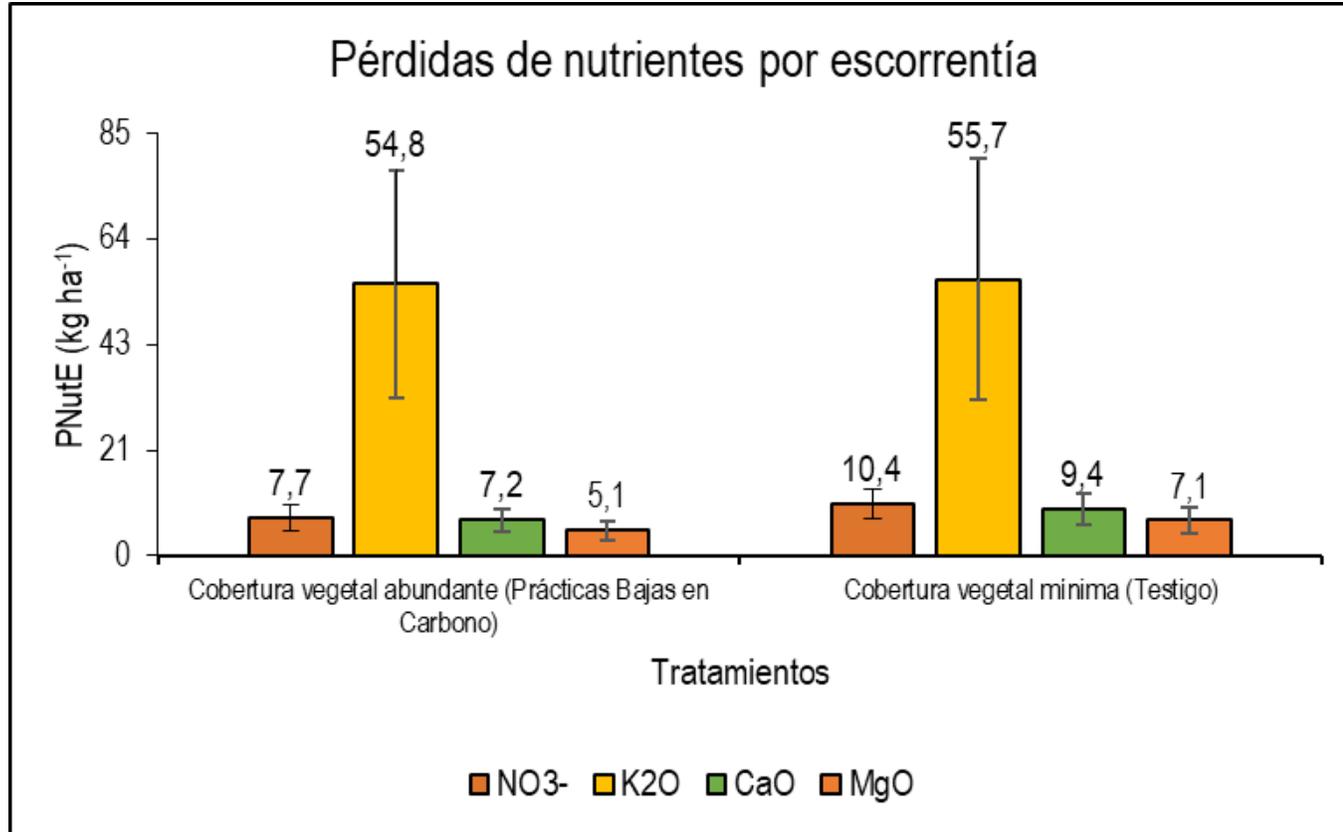
RESULTADOS



Pérdidas de suelo por escorrentía en Piloto de Investigación (Tukey al 5%).

El uso de cobertura vegetal abundante (Leguminosas y vegetación acompañante) promovió menores pérdidas de suelo por escorrentía respecto al uso de cobertura mínima (gramínea) en un 30%.

RESULTADOS



Pérdidas de nutrientes por escorrentía en Piloto de Investigación.



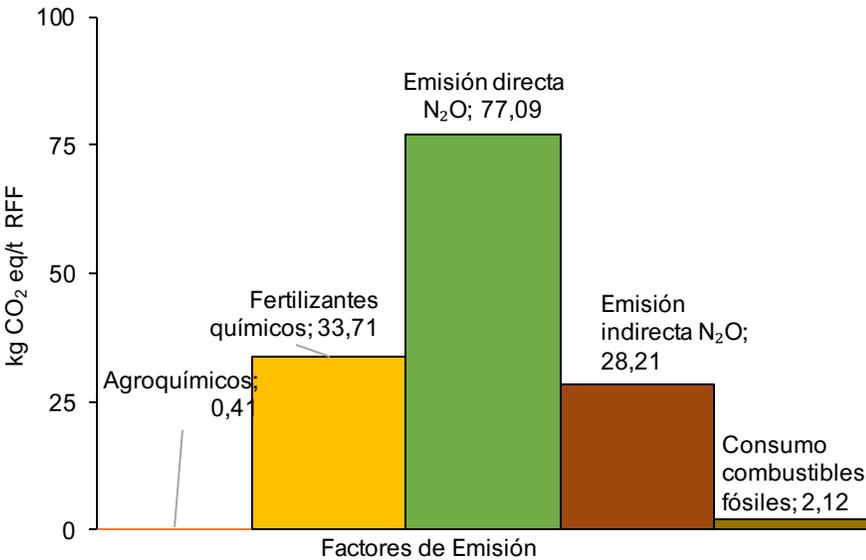
El uso de cobertura vegetal abundante (Leguminosas y vegetación acompañante) no presentó diferencias estadísticas significativas para la pérdida de nutrientes por escorrentía respecto al uso de cobertura mínima (gramínea). Algunos nutrientes (NO₃⁻, CaO y MgO) presentaron menor tendencia de pérdida (entre 24% y 33%) respecto al testigo.

La implementación de PBC reduce en 27% las emisiones GEI de la fase cultivo en la Orinoquia (kg CO₂ eq/t RFF)



A partir del inventario de GEI realizado en las plantaciones de la zona oriental, se realizó la estimación de la **Línea Base** de las emisiones de la Orinoquia Colombiana:

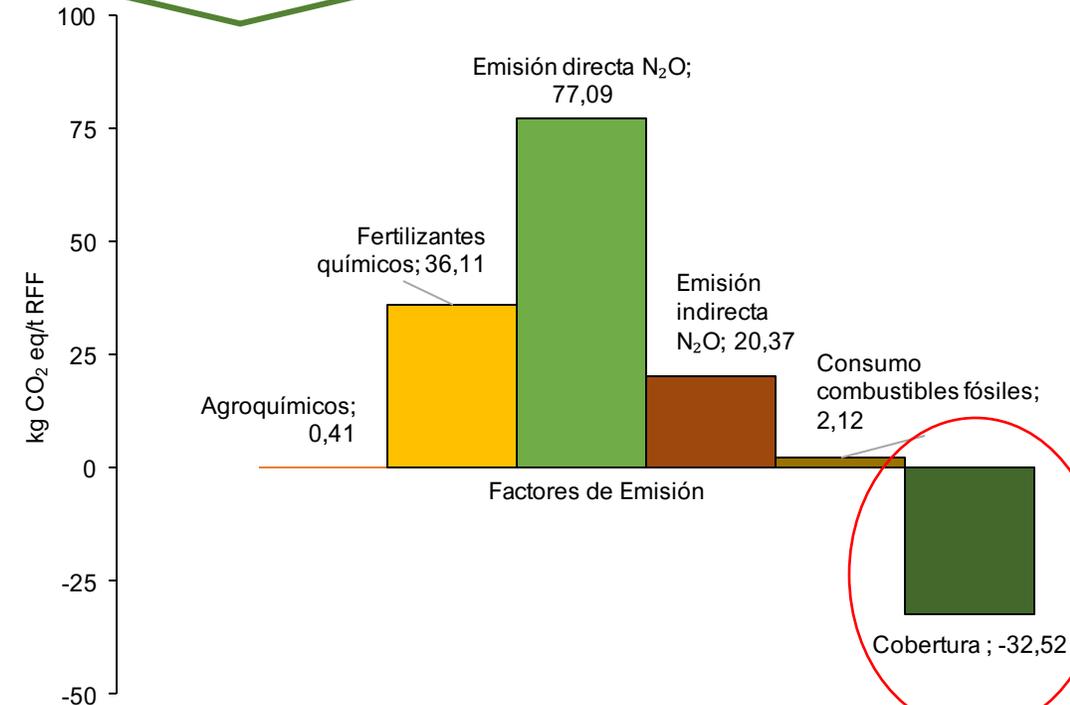
Las emisiones de GEI de la palma de aceite en la Orinoquia son de **141,5 kg CO₂ eq/t RFF**



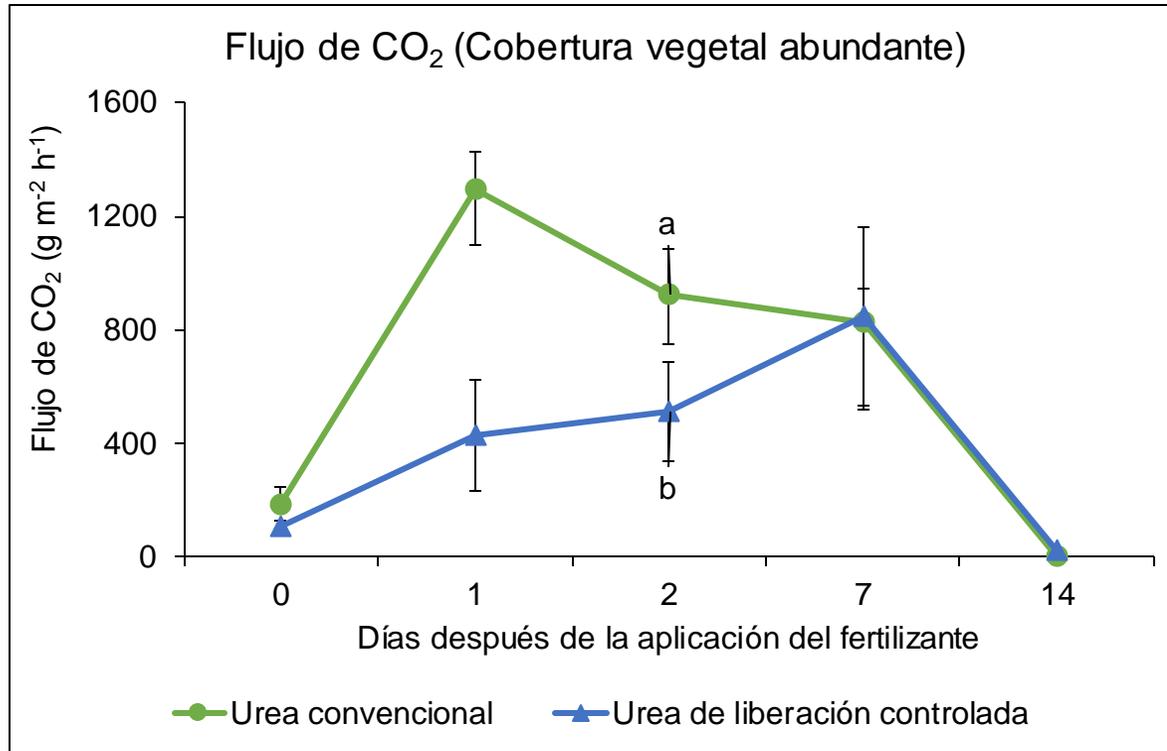
- Uso de fertilizantes nitrogenados de liberación controlada
- Uso de coberturas vegetales
- Vegetación acompañante

Zona Oriental:
77.383 ha (Área del Inventario ACV) **29,2%**
265.283 ha Orinoquia (2022)

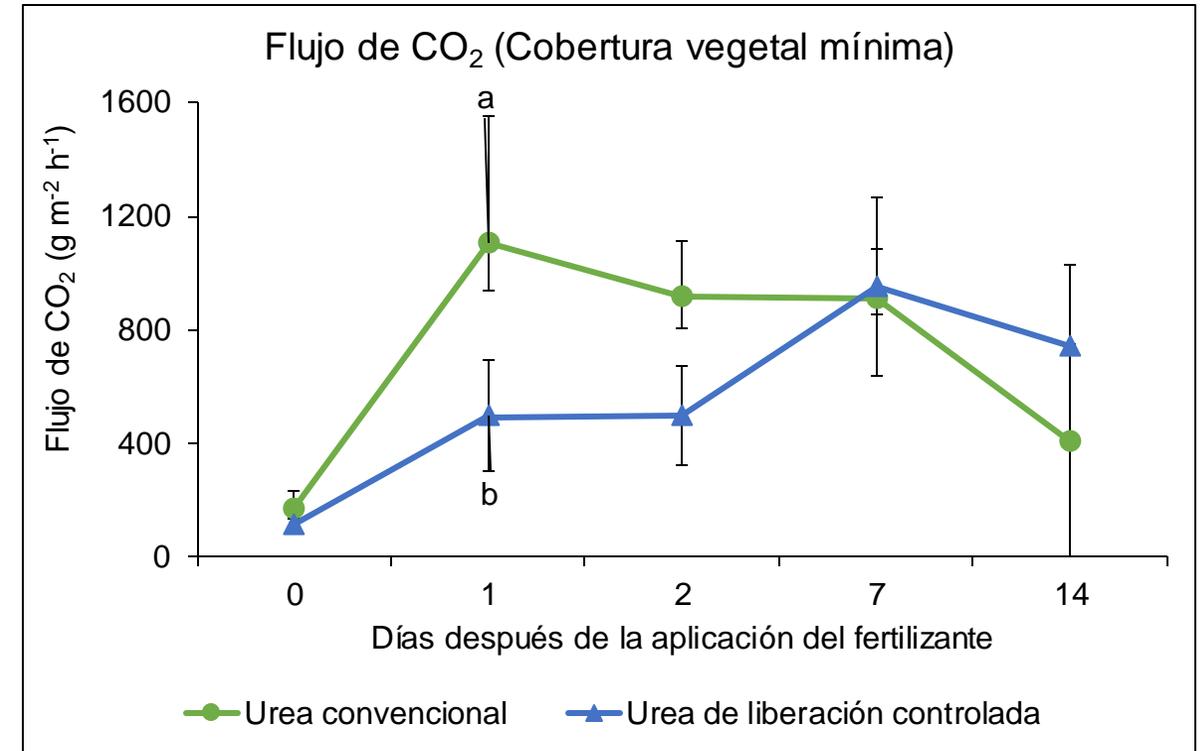
Las emisiones de GEI de la palma de aceite en la Orinoquia al aplicar las PBC son de **103,6 kg CO₂ eq/t RFF**
El potencial de reducción de emisiones de GEI con PBC es de:
37,96 kg CO₂ eq/t RFF (↓ 27%)



RESULTADOS

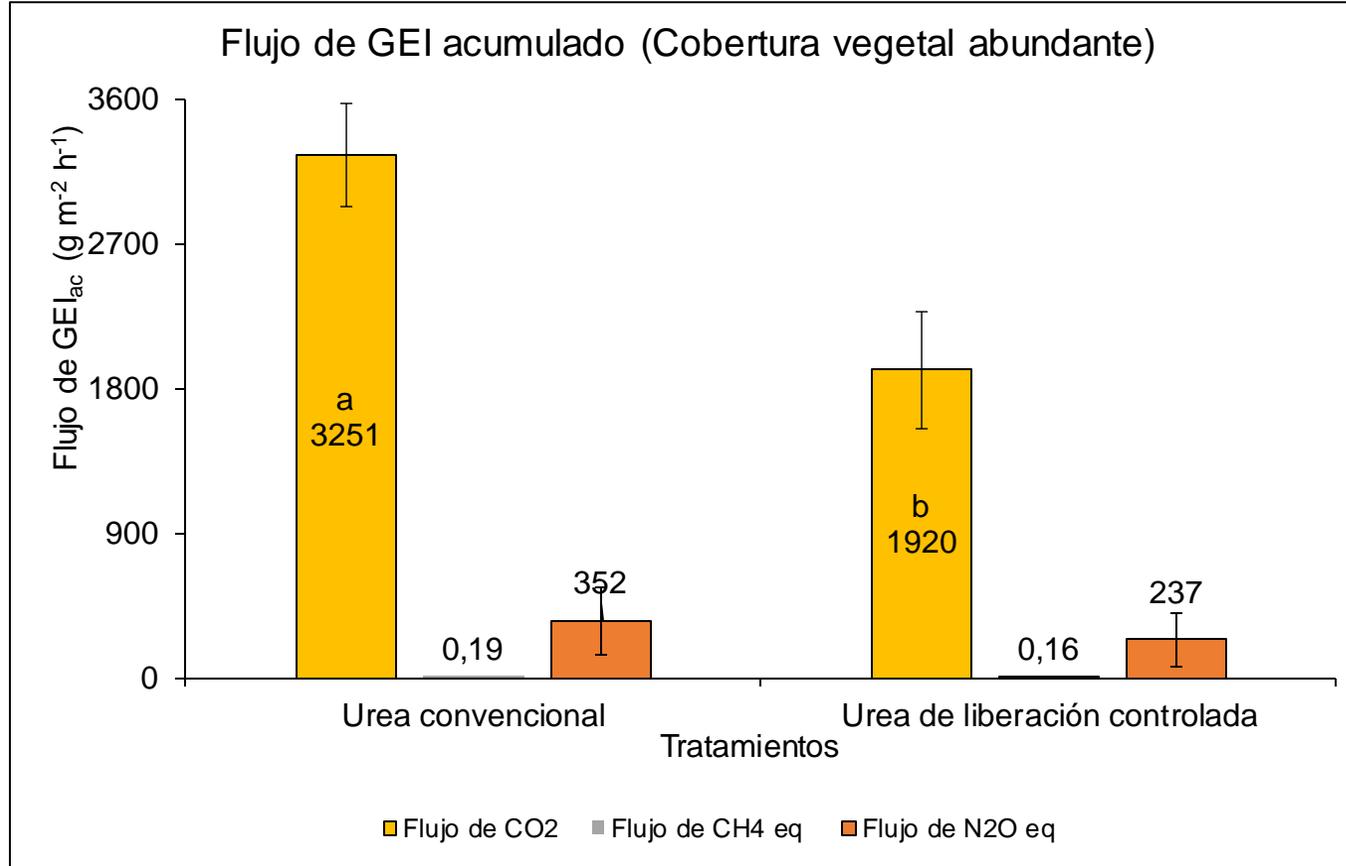


Flujo de dióxido de carbono días después de la aplicación de tratamientos en el Área de Cobertura Vegetal Abundante.



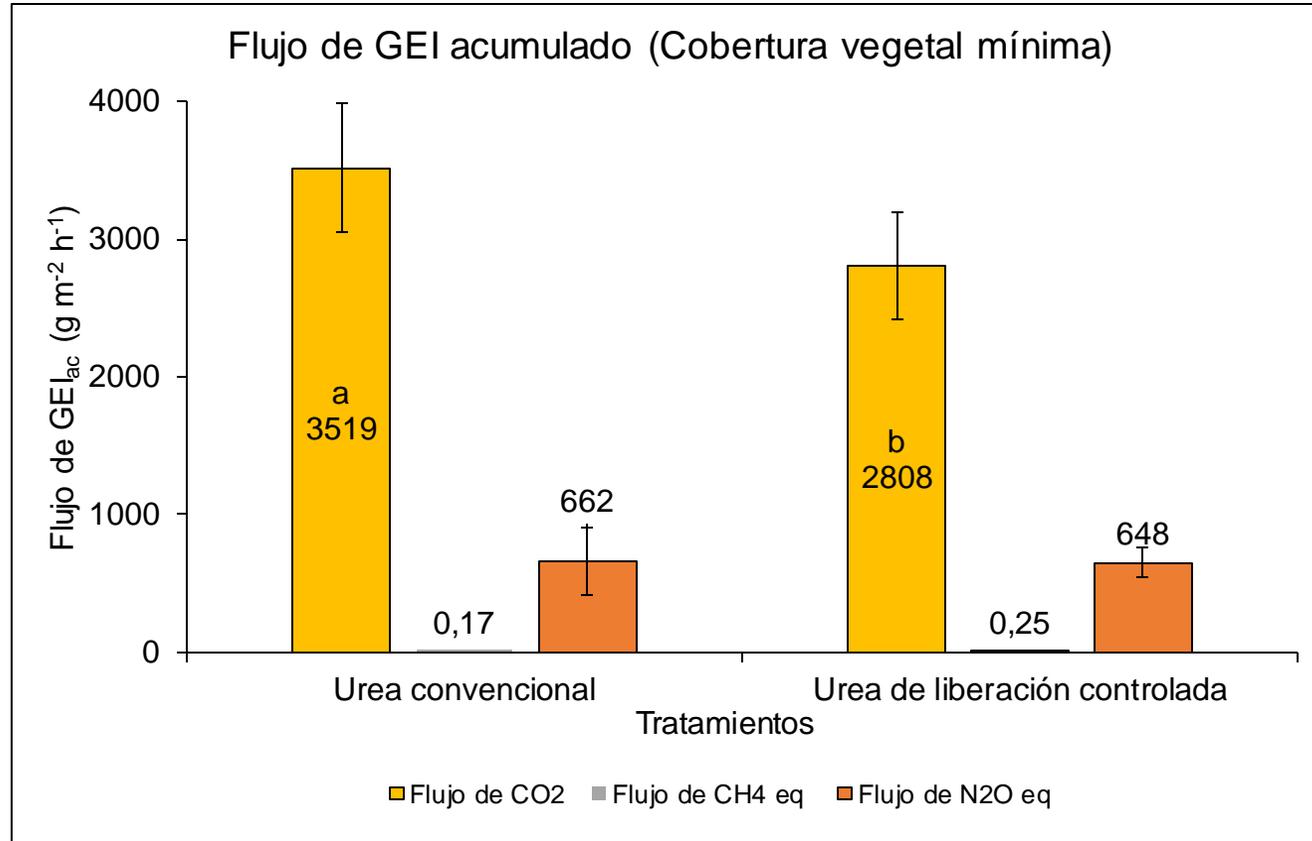
Flujo de dióxido de carbono días después de la aplicación de tratamientos en el Área de Cobertura Vegetal Mínima.

Se encontraron diferencias estadísticas significativas según la prueba de Duncan al 6% ($p=0.06$) para la variable de CO₂ únicamente en el día 2 después de la aplicación de tratamientos en la cobertura vegetal abundante (Figura 29) y en el día 1 después de la aplicación de tratamientos en la cobertura mínima (Duncan al 8%) (Figura 30).



Flujo acumulado de GEI (dióxido de carbono + metano equivalente + óxido nitroso equivalente) acumulado después de la aplicación de tratamientos en el Área de Cobertura Vegetal Abundante.

El uso de urea convencional registró un flujo de 3251 g m⁻² h⁻¹ de CO₂, lo cual representó un 59% más de flujo de CO₂ respecto al valor reportado con el uso de urea de liberación controlada, la cual registró 1920 g m⁻² h⁻¹ de CO₂ con diferencias estadísticas significativas según la prueba de Tukey al 6%.



Flujo acumulado de GEI (dióxido de carbono + metano equivalente + óxido nitroso equivalente) acumulado después de la aplicación de tratamientos en el Área de Cobertura Vegetal Mínima.

El uso de urea convencional registró un flujo de 3519 g m⁻² h⁻¹ de CO₂, lo cual representó un 79% más de flujo de CO₂ respecto al valor reportado con el uso de urea de liberación controlada, la cual registró 2808 g m⁻² h⁻¹ de CO₂ con diferencias estadísticas significativas según la prueba de Tukey al 6%.

Beneficios asociados al uso de coberturas leguminosas y vegetación acompañante en la fijación de carbono:

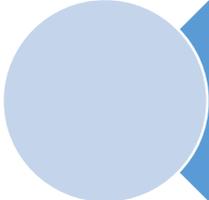
0,48 toneladas de carbono al año en coberturas leguminosas

4,2 toneladas de carbono por hectárea presente en vegetación acompañante:

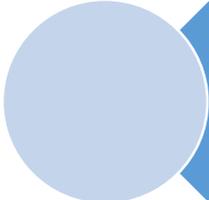
30% menos pérdida de suelo en zonas de vegetación abundante frente a zonas de vegetación mínima

89% más contenido de carbono en suelo en zonas con vegetación abundante frente a zonas de vegetación mínima

Beneficios asociados al uso de fertilizantes nitrogenados de lenta liberación:



89% Reducción de la volatilización frente a fuentes convencionales.



40% menor flujo de emisiones GEI con respecto a convencionales

Pilotos de Extensión

Pilotos de extensión mejores prácticas bajas en carbono

- **Responsables Técnicos**
- Rubén Darío Rodríguez
- Jhon Jairo Álvarez Garzón
- Nelson Andrés Madrigal Padilla

Palmicultores líderes

Equipo de extensión zona oriental

Agropecuaria Santamaria, Morichal, Extractora del Sur de Casanare, Manuelita, La Paz, San Marcos, Palmeras del Llano, Aceites Cimarrones, Entrepalmas, Poligrow, Hda. La Cabaña,, Santana, Negocios del Llano, Guaicaramo, Alianza del humeal, El Estero y Rivera Gaitán.

Logrando consolidar una estrategia de llegada a los Productores



Procesos de extensión Económica, ambiental y social

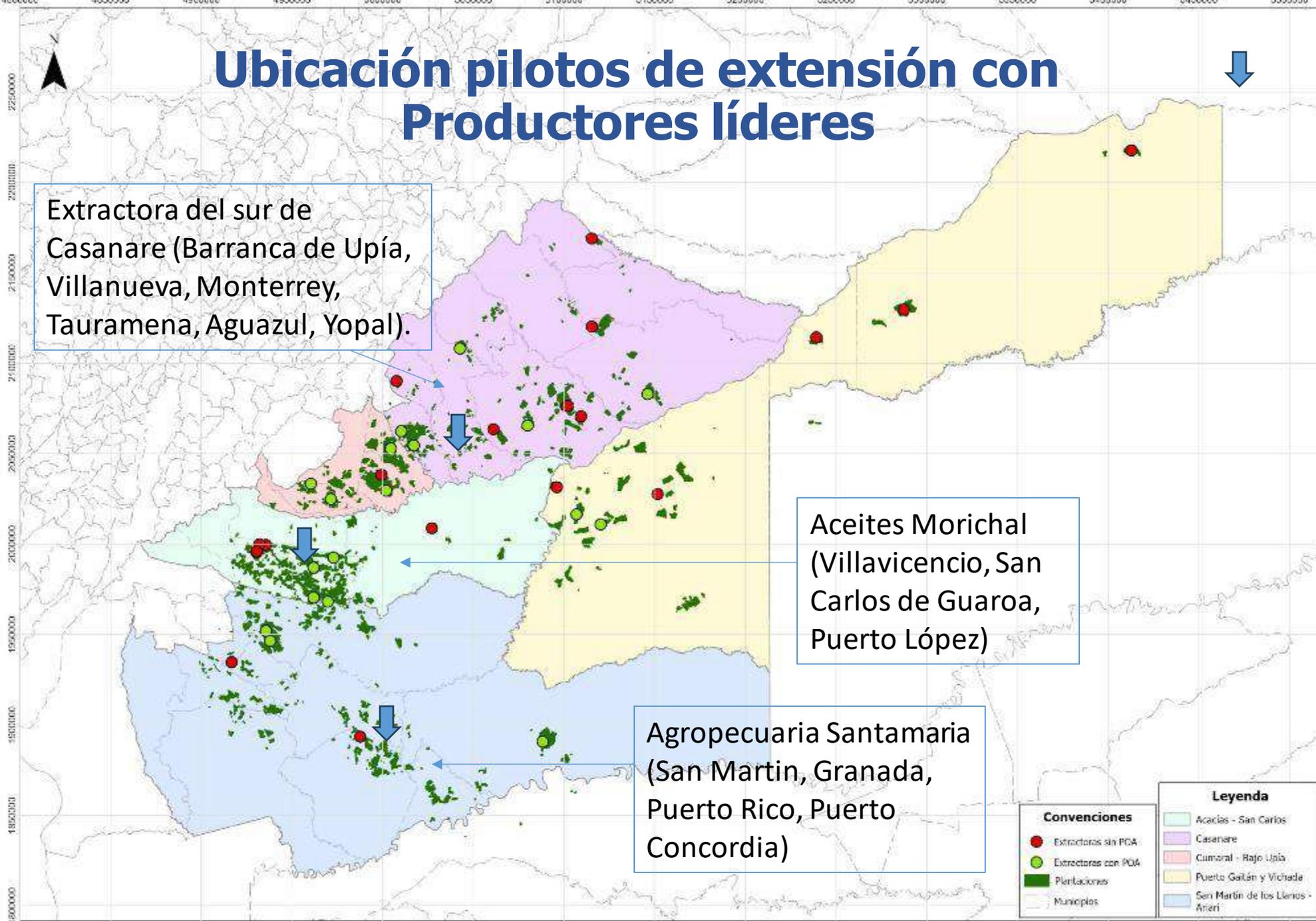
NECESIDADES
adopción, adaptación y uso
de prácticas para lo
sostenibilidad



Dolores y
ganancias de los
productores



Ubicación pilotos de extensión con Productores Líderes





Pilotos de extensión articulados a Unidades de asistencia técnica de núcleos Palmeros

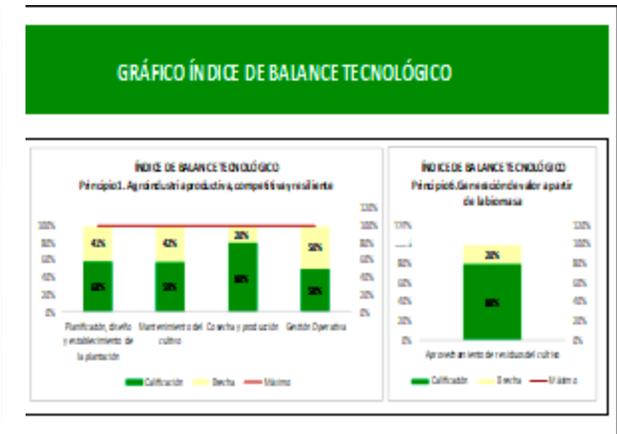


Socialización a núcleos



Selección de productores líderes

Levantamiento Información Base



Palmicultores líderes

Productora: Nora Jaramillo de Tobón
Cultivar: Deli x La Mé
Área: 5 ha
Ubicación: Villavicencio-Meta
Año siembra: 2006
Productividad 2023 19 t RFF/ha



Productor: William Herrera
Cultivar: Deli x La Mé
Área: 5 ha
Ubicación: Tauramena- Casanare
Año siembra 2016
Productividad 2023 16,2 t RFF/ha



Productor: Felipe Varela
Cultivar: Deli x La Mé
Área: 5 ha
Ubicación: Puerto Rico-Meta
Año siembra: 2016
Productividad 2023 14,5 t RFF/ha



Establecimiento mejores prácticas agrícolas bajas en carbono



Viveros de Nectaríferas



Material sobre nectaríferas para facilitar su reconocimiento



Disposición de Biomasa



Elaboración planes de Fertilización

Lote	50 kg					Requerimientos totales ajustados (bultos de 50 kg)				
	Enra mediana Metaphase (34%)	Enra polifase (33-5-27.4%)	Denra (48%)	Enra (25%) (31-23%)	Enra mediana Sarralá (49%)					
1a	32.2	35.0	3.0	2.0	13.0					
4	36.2	34.0	3.0	6.0	17.0					
5	36.0	53.0	2.0	7.0	17.0					
6										
7										
8										
9										
10										

PROY. COMPA	DESCRIPC.	CUBIEN	FRASCO LITROS	LITROS FRASCO	FRASCO FRASCO	FRASCO FRASCO	FRASCO FRASCO
1	FRASCO	1	100	100	100	100	100
2	FRASCO	1	100	100	100	100	100
3	FRASCO	1	100	100	100	100	100
4	FRASCO	1	100	100	100	100	100
5	FRASCO	1	100	100	100	100	100
6	FRASCO	1	100	100	100	100	100
7	FRASCO	1	100	100	100	100	100
8	FRASCO	1	100	100	100	100	100
9	FRASCO	1	100	100	100	100	100
10	FRASCO	1	100	100	100	100	100



PILOTO EXTENSIÓN BRISAS DEL CANEY



Piloto extensión Las Marías



Indice de balance tecnológico



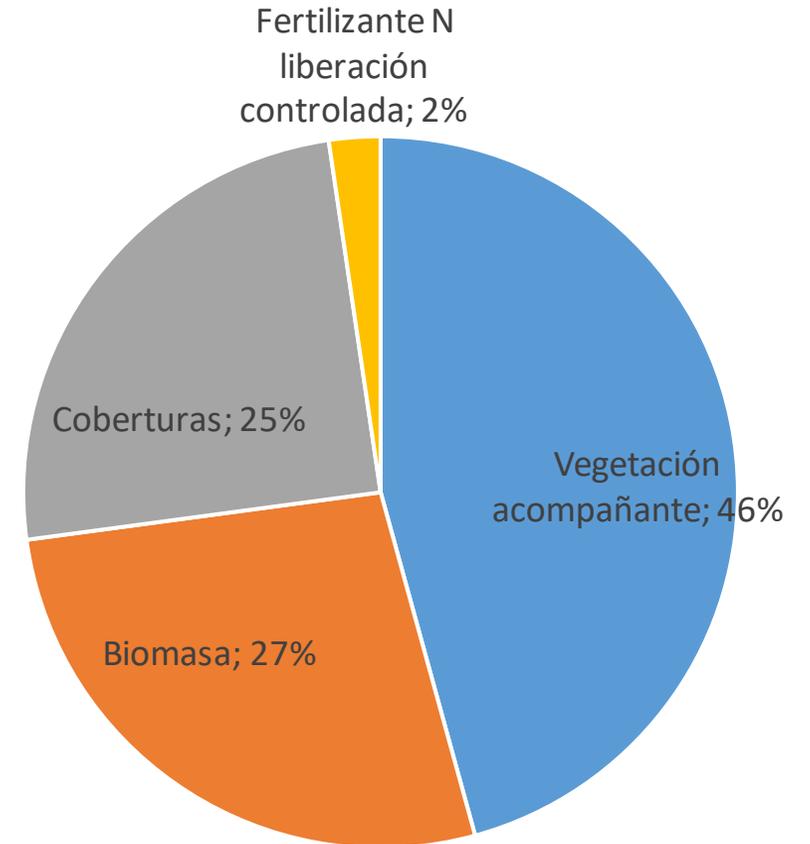
Predio	Calificación inicial IBT	Calificación actual IBT
La Exclusiva	78%	88%
Brisas del caney	64%	77%
Las Marías	86%	90%





Participación en actividades de extensión e interés en la adopción de prácticas bajas en carbono

Tipo Evento	Asistentes
Giras interactivas técnicas	105
Giras gerenciales-Talleres de prospectiva y negocios sostenibles	39
Encuentro de resultados e intercambio de experiencias	73
Mesas Técnicas	34
Meta	200 Asistentes
Logro	251 Asistentes





Acompañamiento Técnico en la adopción de las mejores prácticas bajas en carbono

Plantación	Práctica implementada
Agripalma	Vegetación acompañante-coberturas
Entrepalmas	Vegetación acompañante
La Albania	Uso de coberturas leguminosas
Poligrow	Vegetación acompañante
La Nora	Vegetación acompañante
La Arandia	Biomasa- vegetación acompañante
Las Marías	Biomasa



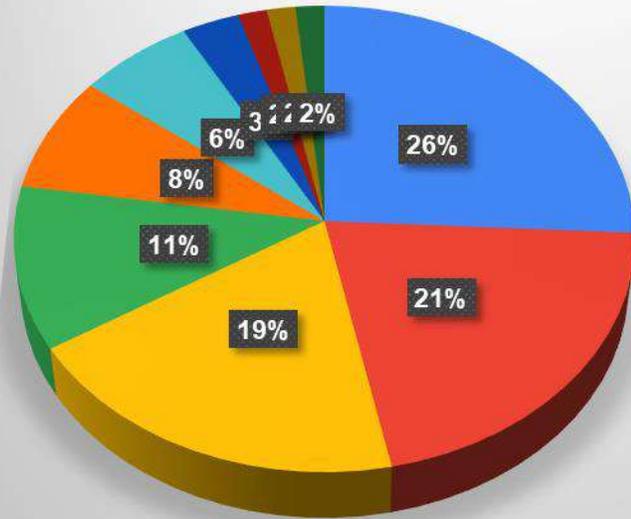
Impactos en adopción de prácticas:

Poligrow 600 ha con nectaríferas
 El Bongo 300 ha con nectaríferas
 El Encanto 37 ha con nectaríferas
 San Antonio 20 ha con nectaríferas
 Aliados de Entrepalmas 50 ha con nectaríferas

Retos en la adopción de prácticas bajas en carbono

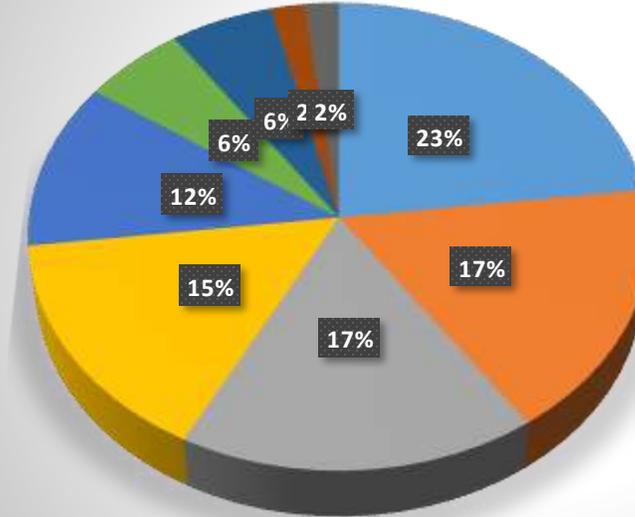


LIMITANTES PARA LA ADOPCIÓN DE COBERTURAS



- Carencia de recursos económicos y financieros
- Resistencia al cambio
- Temor a realizar inversiones sin retorno
- Ausencia de insumos y herramientas
- Desconocimiento de las tecnologías y prácticas
- Falta de acompañamiento técnico en la adopción
- Afectaciones fitosanitarias (Marchitez Letal, etc.)
- condiciones inadecuadas para establecer la practica
- costos de mantenimiento y/o insumos

LIMITANTES PARA LA ADOPCIÓN DE FERTILIZANTES NITROGENADOS DE LENTA LIBERACIÓN



- Desconocimiento de las tecnologías y prácticas
- Resistencia al cambio
- Carencia de recursos económicos y financieros
- Temor a realizar inversiones sin retorno
- Ausencia de insumos y herramientas
- Falta de acompañamiento técnico en la adopción
- costos de mantenimiento y/o insumos
- falta de recomendacion este tipo de fertilizantes

Retos en la adopción de prácticas bajas en carbono



LIMITANTES PARA LA ADOPCIÓN DE BIOMASA



LIMITANTES PARA LA ADOPCIÓN DE PLANTAS NECTARIFERAS



Prospectiva y casos de negocio



Responsables técnicos

- Cindy Lorena Pérez
- Wendy Hoyos

Coordinación Consultoría

- Carlos Andrés Fontanilla Diaz

Programa de Validación Cenipalma

- Elizabeth Ruiz Álvarez,
- Mauricio Mosquera,

Gerencia de Nuevos Negocios Fedepalma

- Mónica Cuellar

Programa de Procesamiento Cenipalma

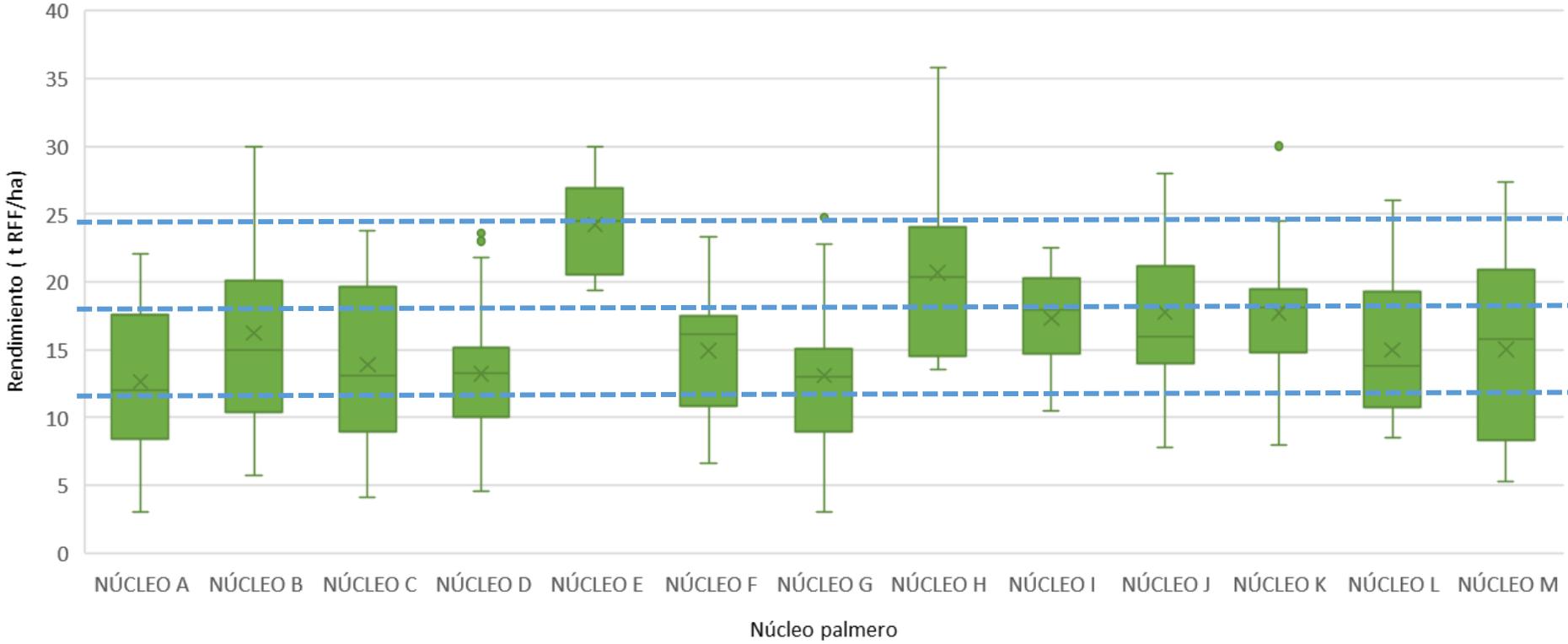
David Arturo Munar

Nidia Ramírez

Jesús García

La productividad es resultado de atender los factores reductores y limitantes del cultivo a través de mejores prácticas (esto incluye las PBC)

Rendimiento de los cultivares *E. guineensis* e híbrido en los núcleos palmeros.



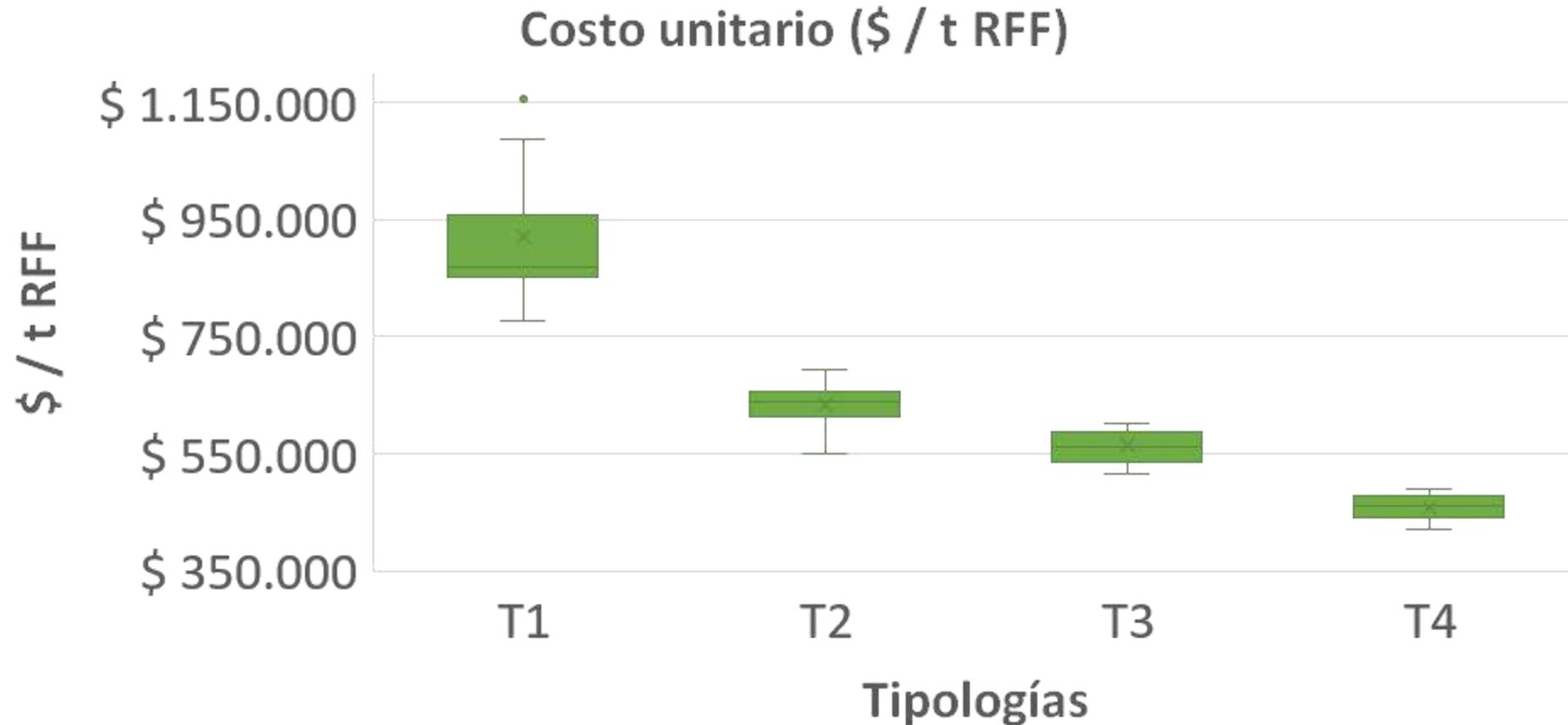
Tipologías

- T4: >25 t RFF / ha / año
- T3: 18 – 24,9 t RFF / ha / año
- T2: 13 – 17,9 t RFF / ha / año
- T1: <12,9 t RFF / ha / año

Características de productores según tipología

	T1 (<12.9 tRFF / ha-año)	T4 (>25 tRFF / ha-año)
Coberturas leguminosas y vegetación acompañante	No	Si
Aplicación de biomasa	No	Si
Eficiencia en la fertilización	Baja	Alta
Factores reductores y limitantes del cultivo atendidos	No atendidos	Atendidos

La adopción de PBC impacta los costos de producción



Adicional, los esfuerzos en materia de reducción de emisiones GEI podrían ser recompensados (Programa Reducción Emisiones (PRE) o Mercado voluntario)

Emisiones asociadas a las tipologías de producción

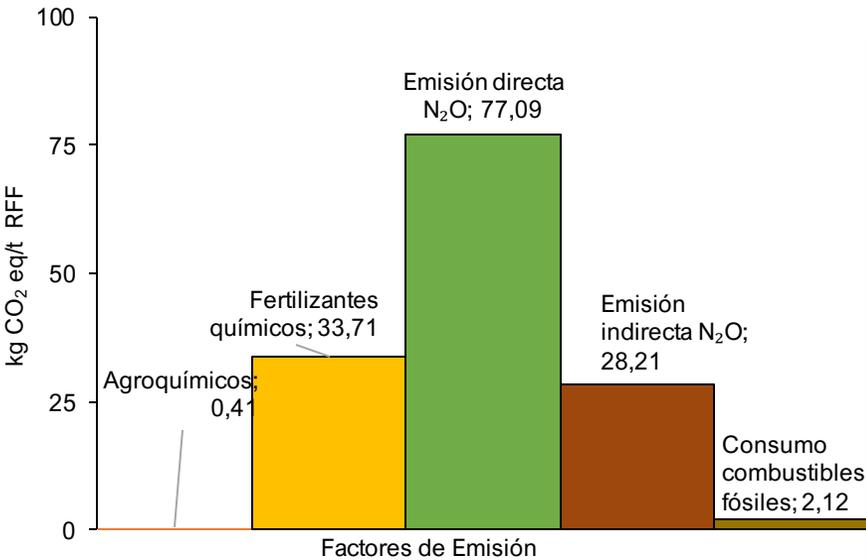
kgCO ₂ eq/t RFF	Sin adopción de PBC			Con adopción T4
	T1	T2	T3	
Agroquímicos	0,68	1,81	0,51	0,15
Fertilizantes químicos	47,20	47,59	28,72	38,84
Emisión directa N ₂ O	109,76	82,91	66,33	56,26
Emisión indirecta N ₂ O	40,30	31,90	25,67	14,51
Consumo combustibles fósiles	1,91	2,24	1,34	2,40
Cobertura				- 19,56
Total	199,85	166,45	122,57	92,60

La implementación de PBC reduce en 27% las emisiones GEI de la fase cultivo en la Orinoquia (kg CO₂ eq/t RFF)



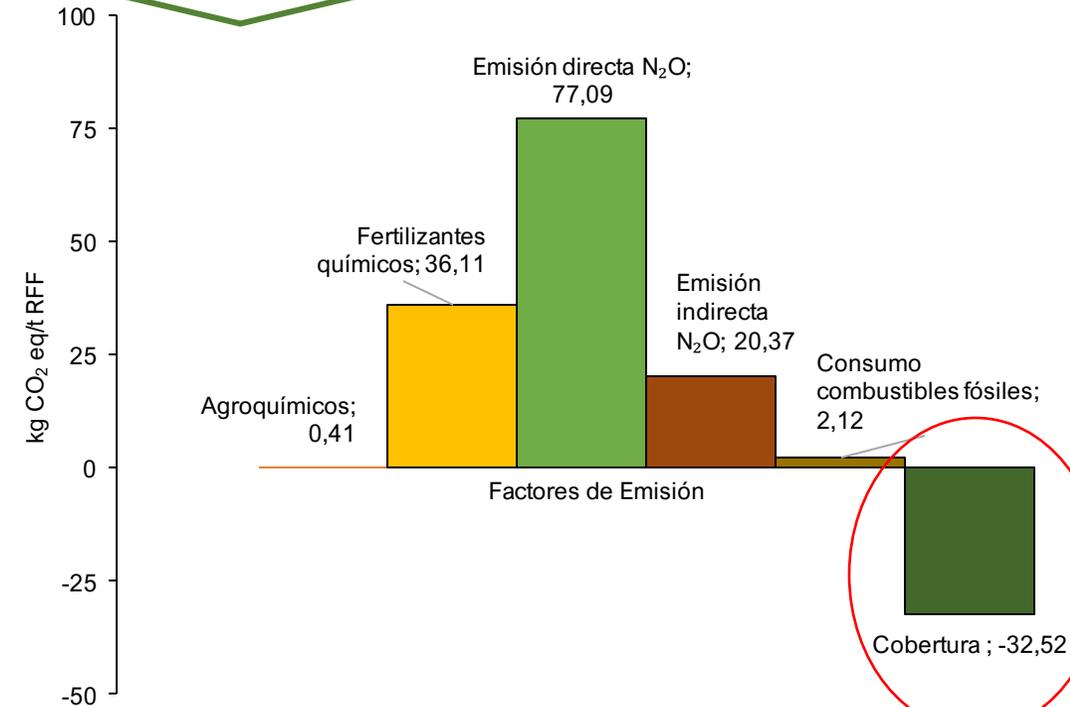
A partir del inventario de GEI realizado en las plantaciones de la zona oriental, se realizó la estimación de la **Línea Base** de las emisiones de la Orinoquia Colombiana:

Las emisiones de GEI de la palma de aceite en la Orinoquia son de **141,5 kg CO₂ eq/t RFF**



- Uso de fertilizantes nitrogenados de liberación controlada
- Uso de coberturas vegetales
- Vegetación acompañante

Las emisiones de GEI de la palma de aceite en la Orinoquia al aplicar las PBC son de **103,6 kg CO₂ eq/t RFF**
El potencial de reducción de emisiones de GEI con PBC es de:
37,96 kg CO₂ eq/t RFF (↓ 27%)



Zona Oriental:

77.383 ha (Área del Inventario ACV) **29,2%**
 265.283 ha Orinoquia (2022)

La implementación de PBC es viable en conjunto con otras prácticas habilitantes que conduzcan a mejorar condiciones de productividad*

Transición Tipología	t CO _{2eq} Reducidas durante 7 años / ha	TIR (%)	VPN	Período Retorno Inversión (No. Años)	Costo de Abatimiento (\$ COP / t CO _{2eq})
De la T1 hasta la T3	10,19	17,96%	2.998.003	5	115.512
De la T2 hasta la T3	8,78	21,85%	2.285.919	4	136.183
De la T3 hasta la T4	4,81	26,61%	3.312.928	4	308.336

* Ingresos adicionales provienen del Programa de Reducción de Emisiones y de incrementos en productividad de los palmicultores

Sensibilidad frente a fluctuaciones del precio de venta del Fruto

	Precio Venta t RFF				
	Promedio	Promedio -1 Desvest	Promedio -0,5 Desvest	Promedio + 0,5 Desvest	Promedio + 1 Desvest
Precio t RFF para 2014-2023 (\$ COP)	591.838	434.114	512.976	670.700	749.562
	TIR				
Transición entre tipologías de la T1 hacia la T3	17,96%	-4,62%	7,73%	26,80%	34,67%
Transición entre tipologías de la T2 hacia la T3	21,85%	-2,67%	10,58%	31,83%	40,87%
Transición entre tipologías de la T3 hacia la T4	26,61%	5,53%	16,92%	35,15%	42,85%

Escenarios de adopción de PBC a 2030*

Pesimista (La adopción se estanca a niveles de 2022)



1,32 MtRFF
299,6K tAPC
3,6 tAPC/ha
Emisiones GEI 145kg CO_{2eq}/tRFF

Intermedio (Adopción de al menos 25% del área)



1,48 MtRFF
333,1K tAPC
4 tAPC/ha
13% reducción emisiones GEI
Reto:
6%-8% adopción anual

Optimista (Adopción de al menos 87% del área)



1,85 MtRFF
417,4K tAPC
5 tAPC/ha
28% reducción emisiones GEI
Reto:
22%-29% adopción anual

*Proyecciones para el área de estudio: 83,281 ha de 306 cultivadores de la Orinoquía



Consideraciones finales

La implementación de las PBC favorece la conservación y mejora la eficiencia en el uso de los recursos (suelo, agua, insumos, entre otros)

El uso de fertilizantes de liberación controlada reduce la volatilización y la emisión de gases de efecto invernadero en el cultivo de la palma de aceite

El uso de vegetación acompañante y coberturas vegetales leguminosas favorece la captura de carbono y reduce las pérdidas de suelo por escorrentía.

Consideraciones finales



La adopción de las mejores prácticas agroindustriales (incluidas las PBC) por parte de los productores es crucial para garantizar la sostenibilidad del negocio palmero y acceso a mercados

A través de las unidades de asistencia técnica y los servicios complementarios de los núcleos se fortalecen las capacidades de los productores de palma de aceite para la adopción de PBC

Consideraciones finales

La palmicultura en Colombia altamente vulnerable frente al cambio climático

La consultoría Especializada en Palma de aceite construye sobre experiencias y aprendizajes del sector en materia de sostenibilidad y PBC

Implementación de PBC mejora la competitividad de los cultivadores (menor costo unitario mayor ingreso), aumenta la resiliencia de los productores, permite la producción baja en emisiones de Carbono

Las acciones de la consultoría abonan el terreno para que los esfuerzos en reducción de emisiones de GEI puedan sean compensados

Biocarbono ha permitido dinamizar el interés por la adopción de PBC



Gracias

Carlos Fontanilla-Díaz, PhD

Coordinador Consultoría Especializada en Palma de Aceite
Proyecto Biocarbono,
Fedepalma

<https://biocarbono.org/>

cfontanilla@fedepalma.org

