



III CONGRESO PALMERO MEXICANO

CULTIVANDO RIQUEZA SUSTENTABLE, COSECHANDO UN
FUTURO PRODUCTIVO PARA LA PALMA DE ACEITE EN MÉXICO

<https://congreso.femexpalma.com.mx>





III CONGRESO
PALMERO MEXICANO

Sustentabilidad y SAF (Combustible Sostenible de Aviación) – “Del racimo al cielo”

Por: CARLOS CHINCHILLA IBARRA

4 y 5 de Junio

Villahermosa, Tabasco.



<https://congreso.femexpalma.com.mx/>

FEMEXPALMA
FEDERACIÓN MEXICANA DE PALMA DE ACEITE



CIISPALMA®



CARLOS FABIÁN CHINCHILLA IBARRA

Más de 15 años trabajando en sostenibilidad, certificaciones internacionales y transición energética — primero desde las fincas, luego desde las mesas de negociación. Administrador de Empresas, Máster en Sistemas Integrados de Gestión. Especialista RSPO, ISCC EU/PLUS e ISCC CORSIA para SAF. Detrás de la primera aprobación mundial de un PRyC bajo RSPO y la obtención de RSPO NEXT. Desde 2023 dirige Sustainability Consulting S.A.S. Auditor líder, formador y ponente en América Latina.



<https://congreso.femexpalma.com.mx/>

Listado de contenidos

“Los racimos de Tabasco ... despegan hacia el cielo sostenible”

1

El problema: Aviación y clima

2

Sustainable Aviation Fuel – SAF
global: Mercado y costos

3

Palma SAF: Feedstock estrella

4

Región: Méx.- Col.- Bra.

5

Economía: Prima y cadena de valor .

6

Escenarios: 2030–2040.

7

Gobernanza: Actores y marco.

8

¿Qué necesita México y LATAM?

9

Hoja de ruta: Del racimo al cielo

10

Oportunidades para Latinoamérica

SIGLAS:

- **ACV:** Análisis de Ciclo de Vida. LCA – Life Cycle Assessment
- **AFAC:** Agencia Federal de Aviación Civil.
- **AICM:** Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México.
- **AIE:** Agencia Internacional de Energía [Agencia Internacional de Energía].
- **ASTM:** ASTM International (antigua Sociedad Americana para el Ensayo de Materiales, define estándares químicos y técnicos). [1, 2, 3]
- **CINVESTAV:** Centro de Investigación y de Estudios Avanzados.
- **CONAHCyT:** Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías.
- **CORSIA:** Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation [Esquema de Compensación y Reducción de Carbono para la Aviación Internacional de la ICAO] (Revisa sus bases en ICAO CORSIA).
- **ECOINVENT:** Base de datos globales de inventarios para Análisis de Ciclo de Vida.
- **GREET** –Greenhouse gases, Regulated Emissions, and Energy use in Transportation. Gases de efecto invernadero, emisiones reguladas y uso de energía en el transporte
- **HEFA:** Hydroprocessed Esters and Fatty Acids [Ésteres y ácidos grasos hidroprocesados] (Principal tecnología actual para producir SAF).
- **HVO:** Aceite vegetal hidrotratado.
- **IATA:** Asociación de Transporte Aéreo Internacional. [1, 2, 3, 4]
- **ILUC:** Cambio Indirecto de Uso de la Tierra.
- **ISCC:** Certificación Internacional de Sostenibilidad y Carbono [Sistema internacional de certificación de sostenibilidad y carbono].
- **NDC:** Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (Metas climáticas de cada país bajo el Acuerdo de París). [1]
- **OACI:** Organización de Aviación Civil Internacional o ICAO.
- **RSPO:** Mesa Redonda sobre Aceite de Palma Sostenible [Mesa Redonda sobre Aceite de Palma Sostenible] (Conoce más en RSPO).
- **SAF:** Combustibles Sostenibles de Aviación (Conoce sobre esta alternativa en [EASA SAF](#)).
- **SALUDAR:** Gases de efecto invernadero, emisiones reguladas y uso de energía en tecnologías [Modelo de emisiones desarrollado por el Argonne National Lab, ver manual en [Energy.gov](#)].
- **SEMARNAT:** Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- **SENER:** Secretaría de Energía.
- **STC:** Sistema de Transporte Colectivo (Metro de la CDMX). [1]
- **UCO:** Aceite de Cocina Usado (Materia prima clave para SAF). [1, 2, 3]
- **UNAM:** Universidad Nacional Autónoma de México.

1. El problema: Aviación y clima

La aviación no puede esperar...



950–1,000 Mt

CO₂/año
aviación global (2023–25)
Fuente: ICAO / IEA 2024



+3–4%

Crecimiento anual
tráfico aéreo al 2035
Fuente: IATA Outlook 2024



>300 Mt

jet fuel consumido
al año
Fuente: IEA 2024



2.5–3%

del CO₂ global
(impacto real 2–3× mayor
incl. estelas y NO_x)

LA ÚNICA SOLUCIÓN DISPONIBLE EN ESCALA

El hidrógeno y la electrificación son promesas reales, pero llegan tarde para la aviación comercial. Antes de 2040, el SAF de biomasa es lo único que puede mover la aguja en escala. Y eso no pasa solo: sin mandato, sin inversión pública, sin precio al carbono, el mercado no se mueve.

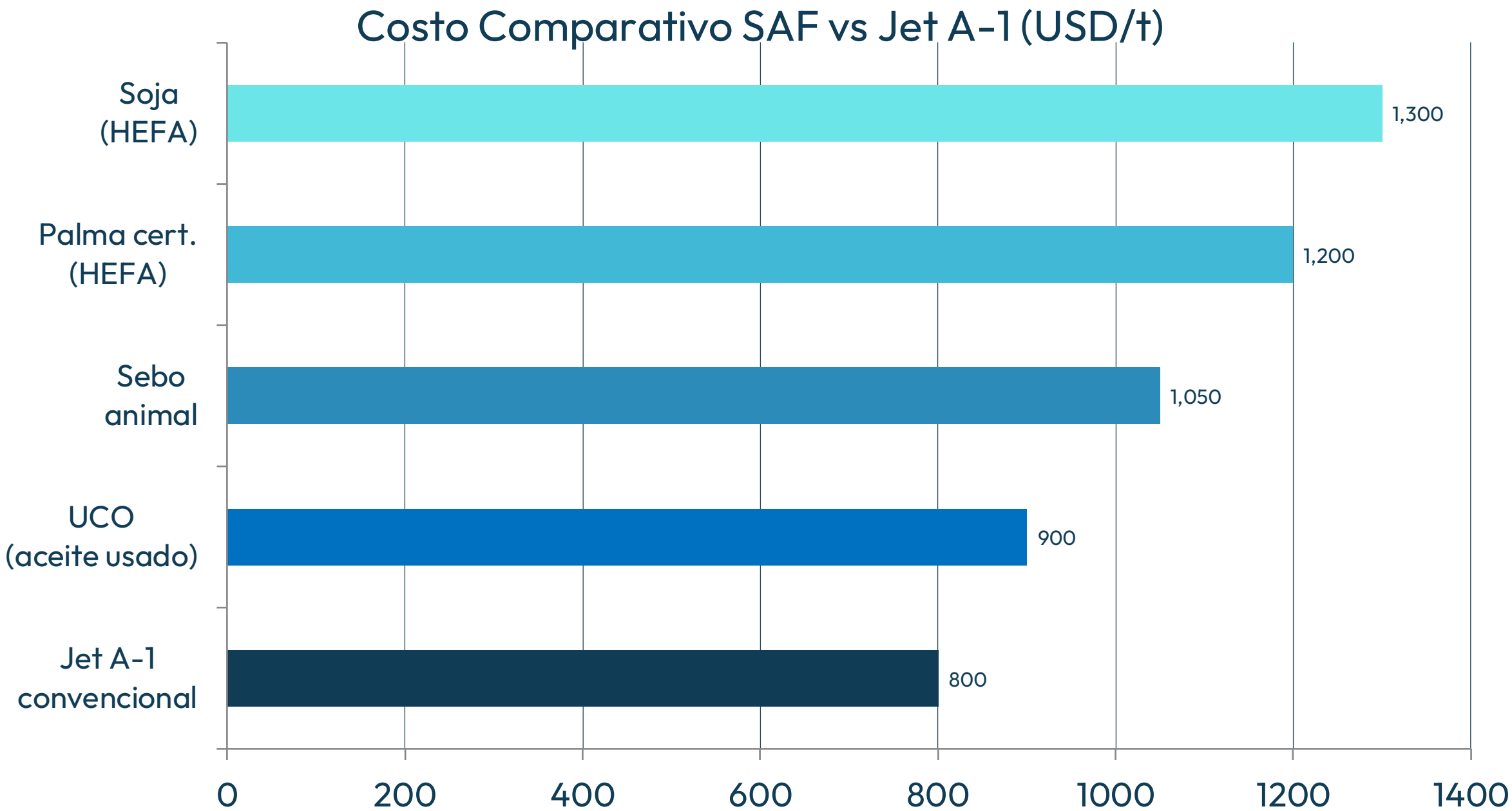


<https://congreso.femexpalma.com.mx/>

02 • SAF: ESTADO DEL MERCADO GLOBAL (2026)

El mercado ya está diseñado — falta el suministro

Producción SAF global 2025: ~1.9 Mt ≈ 0.6% del jet fuel total | Meta IATA 2030: 10% = ~30 Mt | Brecha: 28 Mt adicionales sin política suficiente | Fuente: IEA / IATA 2025



HEFA -Ésteres y Ácidos Grasos Hidroprocesados / **HVO** - Aceite Vegetal Hidrogenado
80% del SAF actual.
Hidroprocesamiento de aceites vegetales. La ruta MÁS MADURA.



ATJ
Alcohol to Jet. Etanol/butanol → kerosene sintético certificado ASTM.



FT-SPK
Fischer-Tropsch. Biomasa → gas de síntesis → combustible premium.



Prima SAF:
USD 800–1,200 / tonelada

03 • PALMA ACEITERA: EL FEEDSTOCK ESTRELLA PARA SAF

La oleaginosa más productiva del planeta



Riesgos

RED III excluye palma por defecto (alto riesgo ILUC). Solución: certificación bajo riesgo ILUC con georreferenciación parcelas post-2008 y LCA verificable <65 gCO₂eq/MJ.



La solución: Certificación

ISCC CORSIA + RSPO + trazabilidad parcela→extractora + LCA auditable GREET/ECOINVENT. Quien certifique primero, vende primero — y a mejor precio.



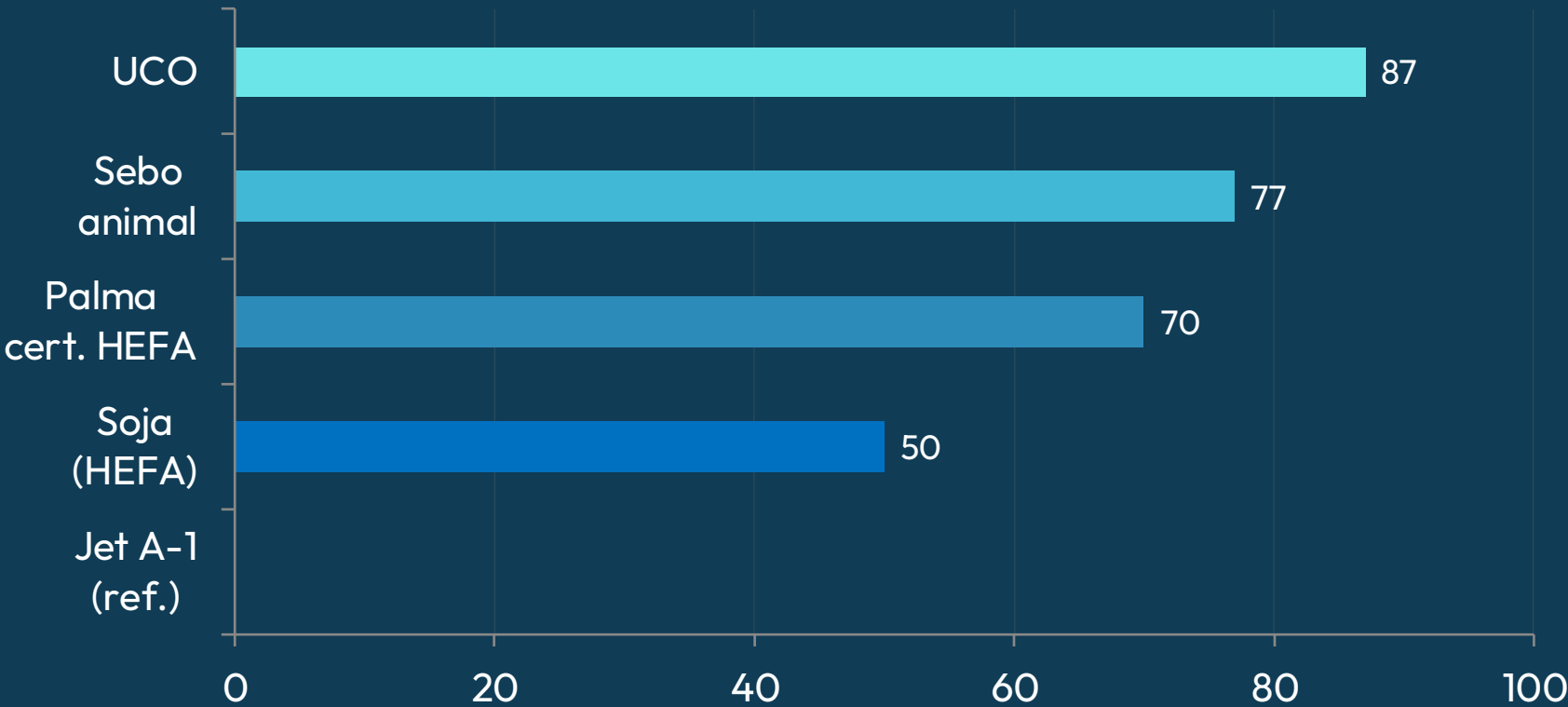
Ventajas

3.5–6 t aceite/ha/año — ninguna oleaginosa supera este rendimiento. Infraestructura extractora existente en Tabasco. Ruta HEFA certificada ASTM D7566. ~77 Mt/año producción global.

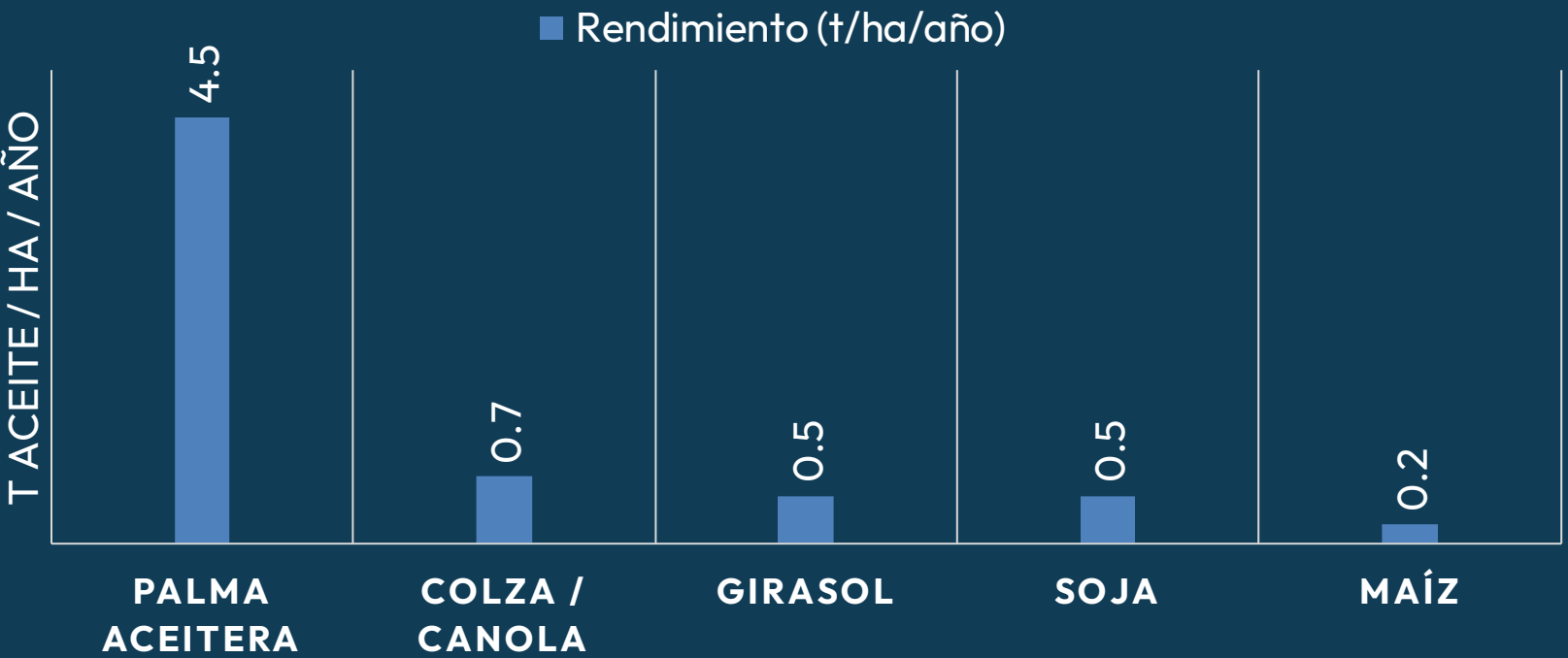


<https://congreso.femexpalma.com.mx/>

Reducción GEI vs Jet Convencional (%)

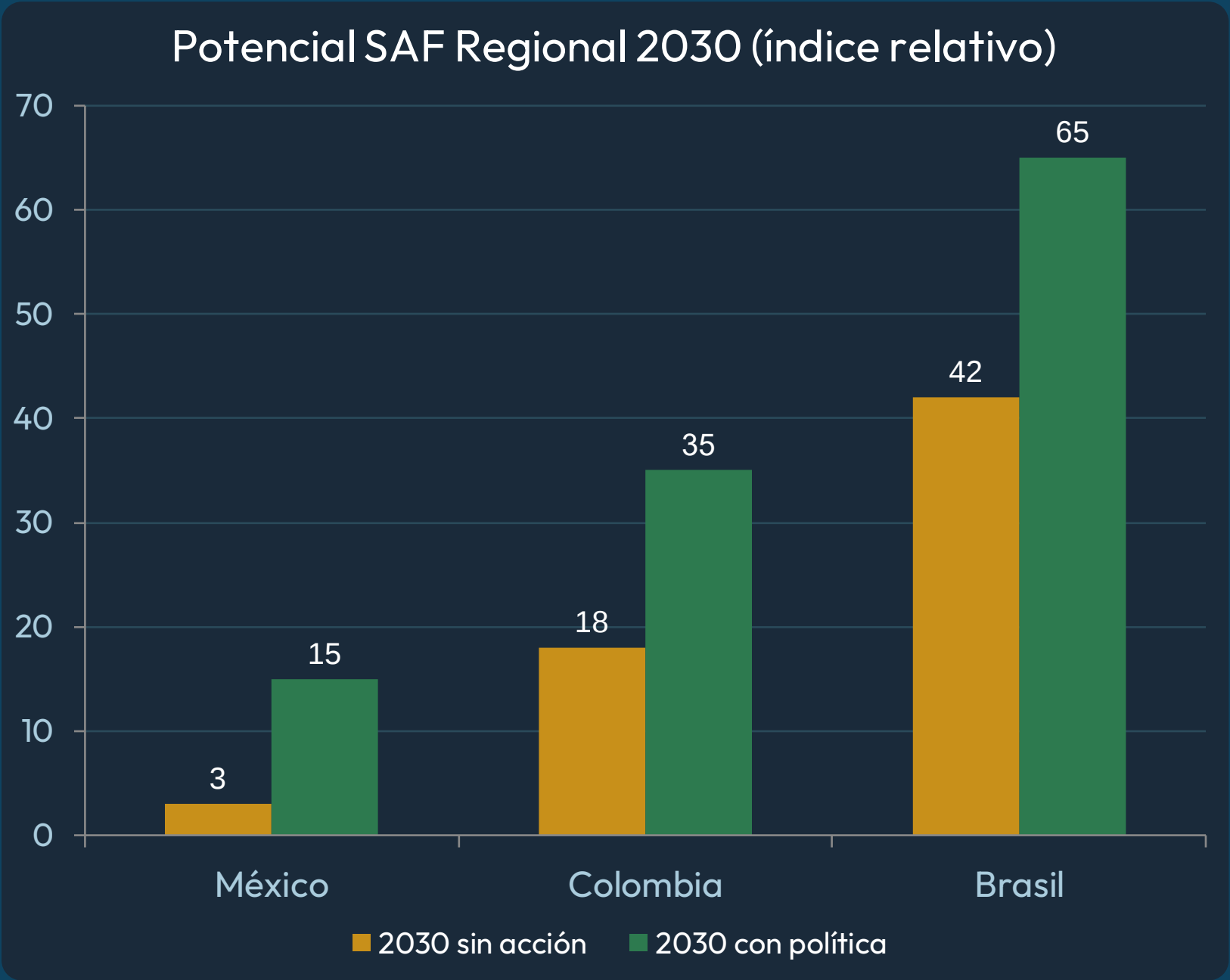


RENDIMIENTO (T ACEITE / HA / AÑO)



04 · ANÁLISIS REGIONAL: MÉXICO · COLOMBIA · BRASIL

Latinoamérica puede ser Hub regional de SAF. México no puede quedarse atrás.



MX.

- 2ª mayor demanda de jet fuel en LatAm
- ~100,000 ha de palma en Chiapas y Tabasco — materia prima disponible
- Sin mandato SAF. Sin marco claro. La ventana se estrecha.
- Posición geog. entre EE.UU. y Europa
- Ventana real: 5-7 años antes de que los contratos globales se cierren sin México

Madurez SAF: 20%

CO.

- Industria palmera madura en la Orinoquía — escala real
- Hoja de ruta SAF activa desde 2023, con respaldo de Minminas
- Potencial exportador HEFA
- RSPO en adopción creciente
- Referente regional en certificación RSPO e ISCC — ya tiene credenciales

Madurez SAF: 65%

BR.

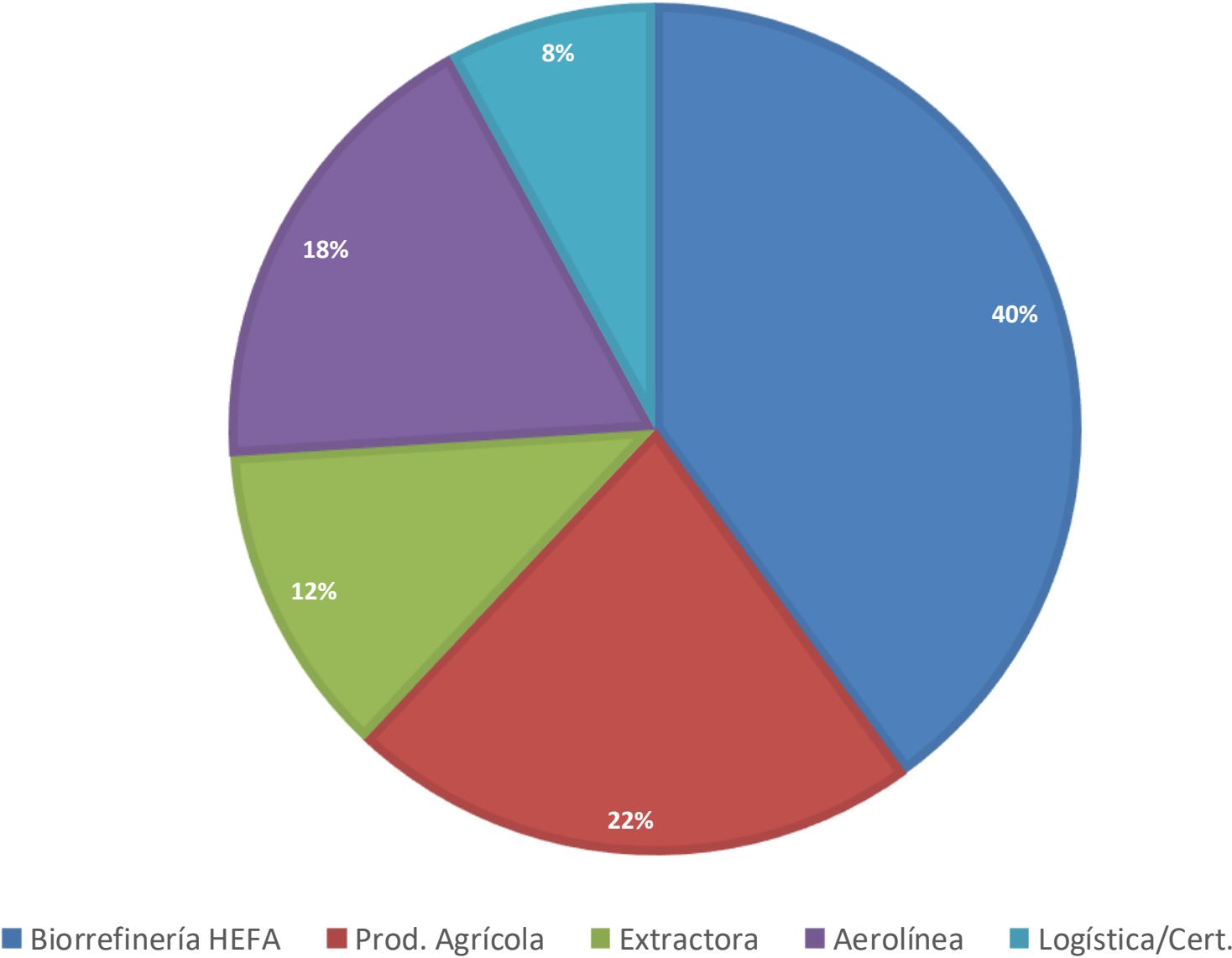
- Mandato SAF 2027 (Fuel of the Future Act) — el más avanzado de LatAm
- Liderazgo en etanol + macaúba
- Pilotos SAF con Embraer
- Mayor madurez regulatoria de la región — los demás le están mirando
- Meta declarada: exportador global de SAF para 2040

Madurez SAF: 85%

05 · ECONOMÍA DEL SAF — CADENA DE VALOR

¿Quién captura la prima SAF de USD 800–1,200/t?

DISTRIBUCIÓN PRIMA SAF POR ACTOR



- 

Productor agrícola
RFF certificado, trazable, georreferenciado, sin deforestación post-2008

20–25%
- 

Extractora / molino
CPO con certificado ISCC de cadena de custodia completa

10–15%
- 

Biorrefinería HEFA
CPO → SAF certificado ASTM D7566 — aquí está el grueso del margen

35–45%
- 

Logística / Cert.
CORSIA compliance + auditoria

5–10%
- 

Aerolínea / offtake
Offtake a largo plazo — sin este contrato no hay financiamiento para la biorrefinería

15–20%

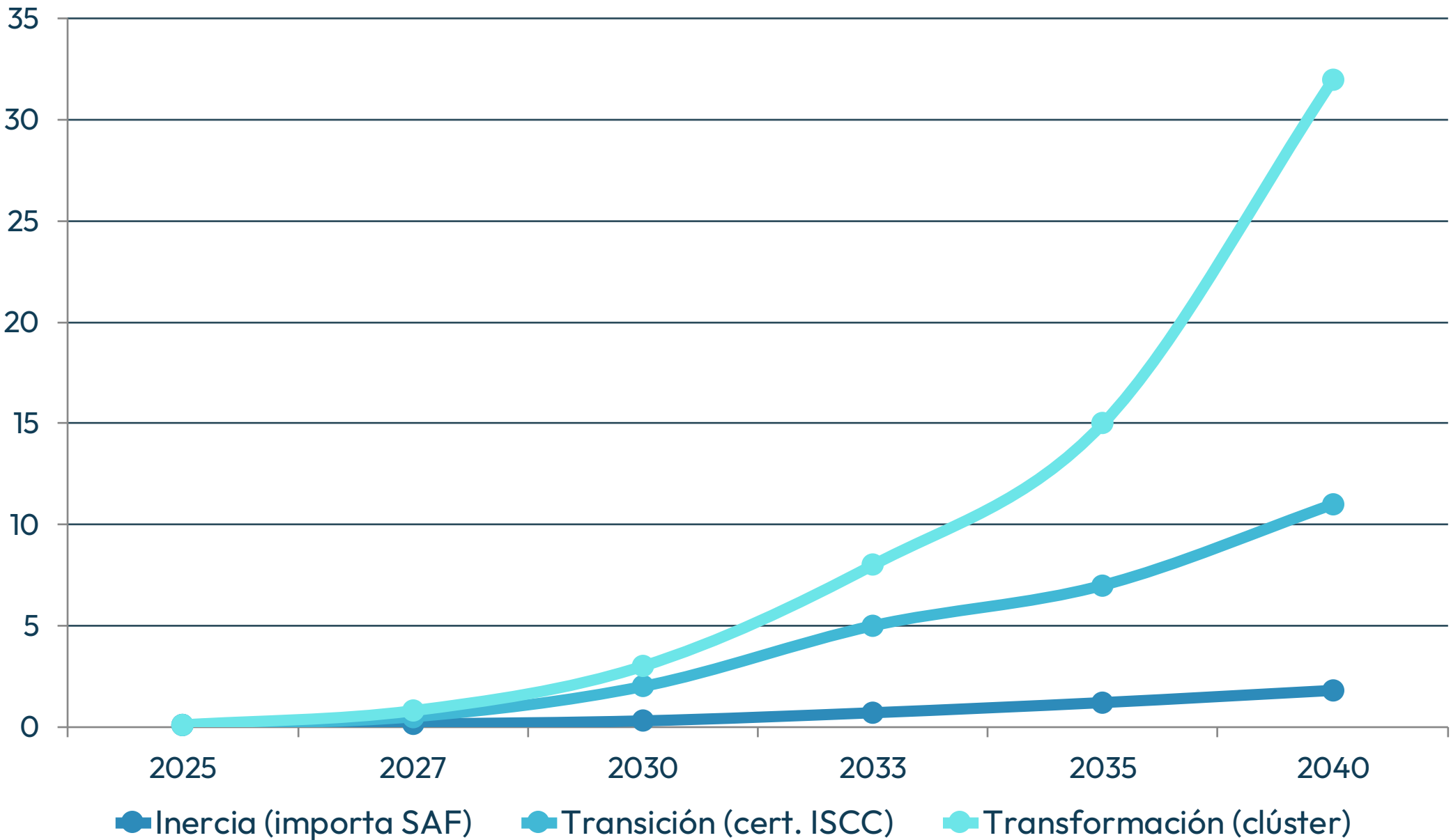
Costo producción HEFA palma: ~USD 1,130–1,600/t vs. jet fuel convencional. ~700–900 USD/t | Viabilidad requiere: offtake + incentivos fiscales + créditos carbono CORSIA | Fuente: IRENA 2023 / McKinsey 2024

06 · ESCENARIOS 2030–2040 PARA MÉXICO Y LATAM



Tres futuros posibles para la industria palmera

Producción SAF México — Proyección Mt/año



ESC. INERCIA

México compra SAF a Brasil o Colombia, paga la prima y no ve retorno industrial. La palma local queda afuera por falta de marco regulatorio, no por falta de materia prima.

Riesgo: pérdida de oportunidad

ESC. TRANSICIÓN

Incentivos, palma certificada ISCC en algunos territorios, exportaciones modestas. Funciona si la política llega a tiempo, aunque tarde.

Requiere: política SAF + inversión

ESC. TRANSFORMACIÓN

Mandato SAF nacional, biorrefinería HEFA, cadena trazable campo → avión. México como proveedor regional para EE.UU. y Europa. Requiere decisiones en los próximos 24 meses.

Meta: exportador regional 2040

07 · ESTÁNDARES INTERNACIONALES Y GOBERNANZA

El juego se gana con gobernanza, no solo con tecnología



Estándar / Marco	¿Qué exige?	Rol para la palma	Status México
CORSIA (ICAO – International Civil Aviation Organization)	≥10% reducción GEI, cadena custodia, sin deforestación post-2008	Feedstock elegible si certificado	Sin marco aplicado
American Society for Testing and Materials – ASTM D7566	Combustible no dañe motores, pureza química certificada	HEFA palma ya certificado	Referenciado, no mandato
International Sustainability and Carbon Certification – ISCC Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation – CORSIA	Sostenibilidad cadena completa, LCA verificable	Certificación necesaria	Baja adopción en campo (<20%)
Renewable Energy Directive – RED III (UE)	LCA <65 gCO ₂ eq/MJ; palma excluida por defecto (alto riesgo ILUC)	Requiere certif. bajo riesgo ILUC	Sin metodología LCA nacional
RSPO	Palma responsable: comunidades, bosques, cero deforestación	Reputación y elegibilidad	Presencia limitada MX



Productores de palma



Industria extractora



Biorrefinerías SAF



Aerolíneas y IATA



Gobiernos SENER/AFAC



ICAO / CORSIA ISCC/RSPO



Banca de desarrollo

08 • ¿QUÉ NECESITA MÉXICO Y LATAM?

Cuellos de botella y soluciones concretas

01

Certificación internacional limitada

✗ La mayoría de cadenas productivas en el oriente, suroeste y sureste de México no tienen ni el 30% de lo que ISCC CORSIA exige. Sin georreferenciación de parcelas, sin historial de uso de suelo post-2008, no hay certificación posible.

- ✓ Programa piloto certificación ISCC
- ✓ Software trazabilidad cultivo → extractora
- ✓ Alianza RSPO para adopción regional
- ✓ Auditorías internacionales con apoyo gubernamental

02

Vacío regulatorio: sin marco SAF

✗ No hay mandato SAF, no hay incentivo fiscal, no hay hoja de ruta SENER-SEMARNAT-AFAC coordinada. Sin eso, ninguna biorrefinería va a invertir 200-400 millones de dólares en México.

- ✓ Marco SENER-SEMARNAT-AFAC urgente
- ✓ Mandato progresivo SAF en AICM 2027
- ✓ Incentivos fiscales por tCO₂ evitada
- ✓ Alianzas regionales LatAm

03

Débil capacidad LCA (Ciclo de Vida)

✗ Las aerolíneas que compran SAF exigen LCA con valores de reducción de GHG verificables y auditables. México no tiene metodología estandarizada para palma, ni laboratorios acreditados con integración a GREET o ECOINVENT.

- ✓ Laboratorios LCA en UNAM / CINVESTAV
- ✓ Metodología estandarizada palma MX
- ✓ Integración base Greenhouse gases, Regulated Emissions, and Energy use in Transportation - **GREET / ECOINVENT**
- ✓ Convenio con universidades centroamericanas



<https://congreso.femexpalma.com.mx/>

09 • HOJA DE RUTA 2025–2040

Del racimo al cielo: pasos concretos

2025–2027 Fase I: Habilitación

- Marco regulatorio SENER–SEMARNAT–AFAC publicado
- Piloto ISCC: 3 cadenas en los estados palmeros
- Metodología LCA estandarizada (UNAM/CINVESTAV)
- Inventario nacional palma trazable georreferenciado

Responsable: SENER + FEMEXPALMA + Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación - CONAHCyT

Inversión: USD 1–2 M (fondos públicos + BID)

2027–2030 Fase II: Escala

- Mandato SAF AICM: 1% 2027 → 5% 2030
- Primera biorrefinería HEFA operativa 50,000 t/año
- Incentivos fiscales por tCO₂ evitada
- Offtake agreements Aeroméxico + Volaris (≥5 años)

Responsable: AFAC + Inversión privada + NAFINSA

Inversión: USD 200–400 M (financiamiento verde)

2030–2040 Fase III: Liderazgo

- Clúster palma → biorrefinería → exportación SAF
- México: proveedor regional estratégico EE.UU./Europa
- Integración plena CORSIA + certificados internacionales
- Hub SAF LatAm: capacidad 500,000 t/año

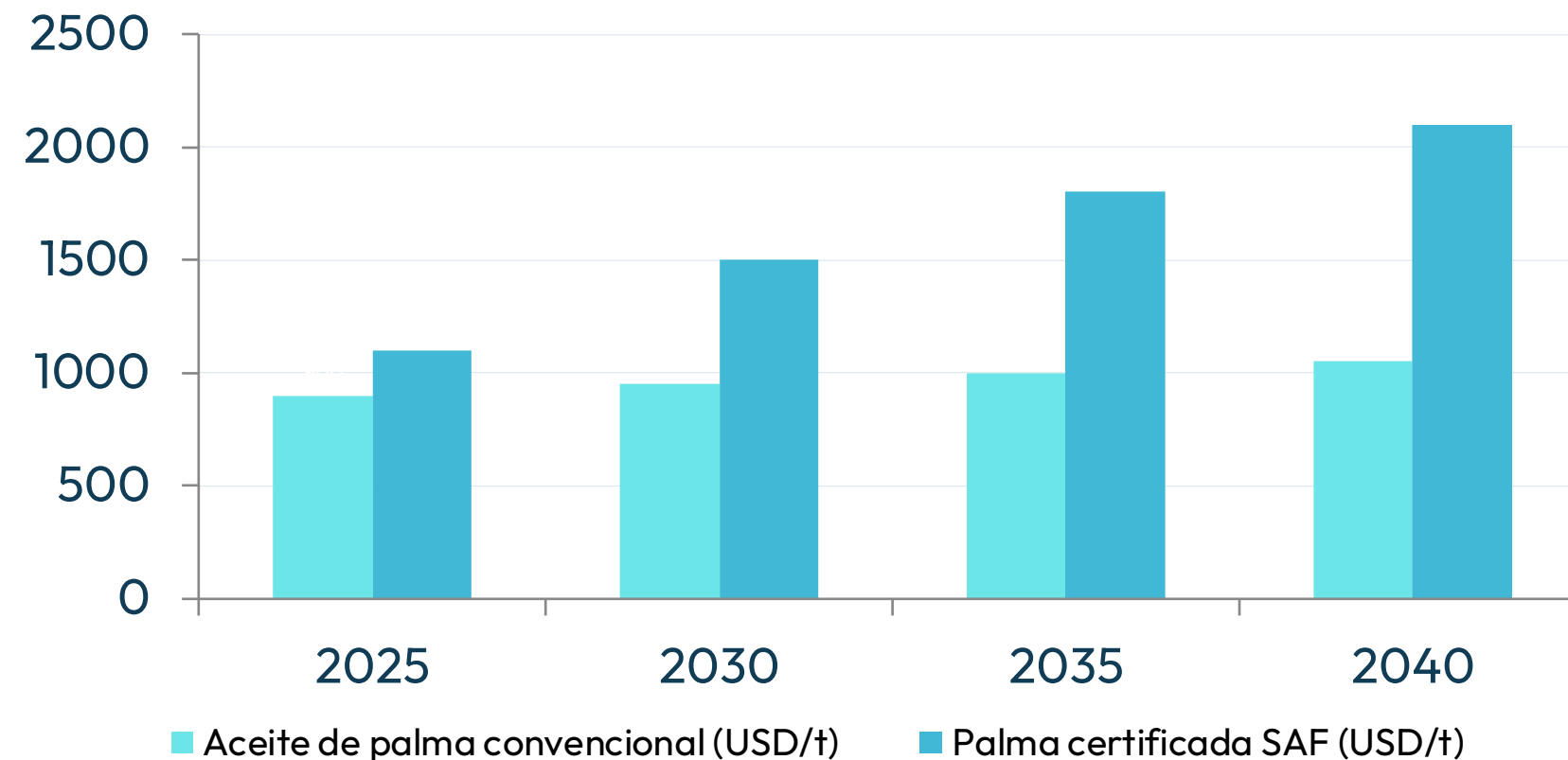
Responsable: APP sector palmero + gobierno + aerolíneas

→ Inversión acumulada: USD 1–1.5 B



10 • OPORTUNIDADES PARA LATINOAMÉRICA — EL NEGOCIO PRÓSPERO

Valor USD/t: Aceite Convencional vs Palma SAF



Fuentes:

- CPO 2025 (~\$860/t) — Banco Mundial / CFN Ecuador, dic. 2024
- SAF 2025 (\$1,571/t) — S&P Global Platts, PFAD-based SAF Asia-Pacific, sep. 2023
- Multiplicador 2–2.5x — IATA Global Feedstock Assessment for SAF Production, 2025
- Precio SAF hasta \$5,000/t (escenario pesimista) — Markets NXT SAF Market Forecast, 2026
- Tendencia CPO largo plazo — World Economic Forum / Bloomberg proyecciones a 2040

* Los valores de 2030–2040 son proyecciones basadas en el rango de multiplicadores de IATA (2–2.5x sobre CPO) y tendencias de mercado. No existe una fuente única con cifras exactas para todos los años.



Industria Palmera

FEMEXPALMA + palmicultores

- ✓ Prima SAF de USD 800–1,200/t sobre aceite convencional
- ✓ Diferenciación real de mercado
- ✓ Acceso a financiamiento verde y bonos verdes



Gobiernos

SENER, SEMARNAT, SCT, AFAC

- ✓ Empleo rural calificado y encadenamiento productivo
- ✓ Reducción de importaciones de jet fuel
- ✓ Cumplimiento efectivo de NDC y acuerdos climáticos



Aerolíneas

Aeroméxico, Volaris, VivaAero

- ✓ Cumplimiento CORSIA desde 2027 sin depender de importaciones
- ✓ Reducción del riesgo reputacional en mercados europeos
- ✓ Contratos offtake a 10 años con precio SAF indexado

No vendan solo aceite... ¡vendan cumplimiento climático verificable!

Conclusión

Del Racimo al Cielo

es posible — pero no automático



Sin certificación, la mejor oleaginosa del mundo solo vende aceite barato. La ventaja agronómica no vale nada sin cadena de custodia y LCA verificable.



El cuello de botella es regulatorio. Sin mandato SAF y sin marco claro, no llega la inversión. El sector palmero tiene que empujar ese cambio YA.



Entre EE.UU. y Europa: posición geográfica única. Pero la ventana se cierra en 5–7 años cuando los contratos globales ya estén firmados sin México.



El valor no está en el racimo solo. Está en conectar trazabilidad, LCA certificado y offtake con aerolíneas. Eso es lo que hay que construir ahora.



El ILUC no es insalvable — es un problema de certificación. La palma de Chiapas/Tabasco puede demostrar bajo riesgo ILUC con datos reales.

"No vendas aceite. Vende cumplimiento climático verificable."



Gracias

¡La industria palmera mexicana y latinoamericana liderará el SAF!

**"Juntos: productores, gobierno y stakeholders.
¡Del racimo de Tabasco al cielo sostenible de Latinoamérica!"**



<https://congreso.femexpalma.com.mx/>



+57 3158203357



susconsas23@gmail.com



www.linkedin.com/in/carlos-chinchilla-ibarra

