



*BIOCOMBUSTIBLES: OPORTUNIDADES, RETOS E
INTERCAMBIOS*

JUAN MANUEL TORRES ROJO

BIOCOMBUSTIBLES: OPORTUNIDADES, RETOS E INTERCAMBIOS

CONTENIDO

- Qué es un biocombustible
- Fuentes de biocombustibles
- Polémica en torno al uso de biocombustibles
- Biocombustibles de primera generación con potencial en México: oportunidades y limitantes
- Biocombustibles de segunda generación
- Conclusiones

¿QUÉ ES UN BIOCOMBUSTIBLE?



Un **BIOCOMBUSTIBLE** es un combustible, aditivo (acelerador) de combustible o componente de un combustible que se produce a partir de un proceso biológico reciente (Agricultura, ganadería, dasonomía, pesquerías, entre otros).



FUENTES DE BIOCUMBUSTIBLES

PRODUCTOS COMESTIBLES

PRODUCTOS NO COMESTIBLES

Desperdicios o esquilmos

Materia seca

Conversión térmica
Conversión química
Conversión bioquímica

BIOCUMBUSTIBLES DE PRIMERA GENERACIÓN

Biocombustibles de primera generación

Producidos a base de desperdicios, almidones, azúcares y/o aceite vegetal

Biocombustibles de segunda generación

Combustibles producidos a base de biomasa

FUENTES DE BIOCOMBUSTIBLES

Biocombustibles de primera generación

- Etanol (maíz, caña de azúcar, trigo, tubérculos, entre otros)
- Biodiesel (Jatropha, palma de aceite, soya, girasol, entre otros)
- Bioalcoholes (metanol y butanol)
- Biogasolina (glucosa)
- Aceite vegetal (puro o reciclado como materia prima para biocombustible)
- Bioéteres
- Biogas

FUENTES DE BIOCOMBUSTIBLES

Biocombustibles de segunda generación

- Ligno-celulosas
- Syngas (combustión parcial de materia orgánica)
- Bio-crudos



POLEMICA SOBRE EL USO DE BIOCOMBUSTIBLES

Impacto en
suelo y agua

Deforestación,
degradación y
pérdida de
biodiversidad

Precio de
combustibles
fósiles

Eficiencia
energética



Requerimientos
de energía

Sustitución de
terrenos para
cultivo

Eficiencia
energética

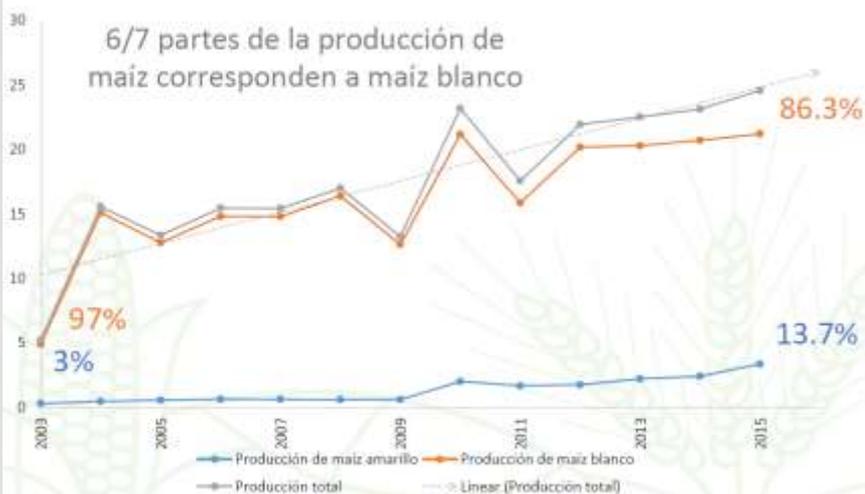
Potencial para
reducir
pobreza
(Bioeconomía)

BIOCOMBUSTIBLES DE PRIMERA GENERACIÓN CON POTENCIAL DE DESARROLLO EN MÉXICO

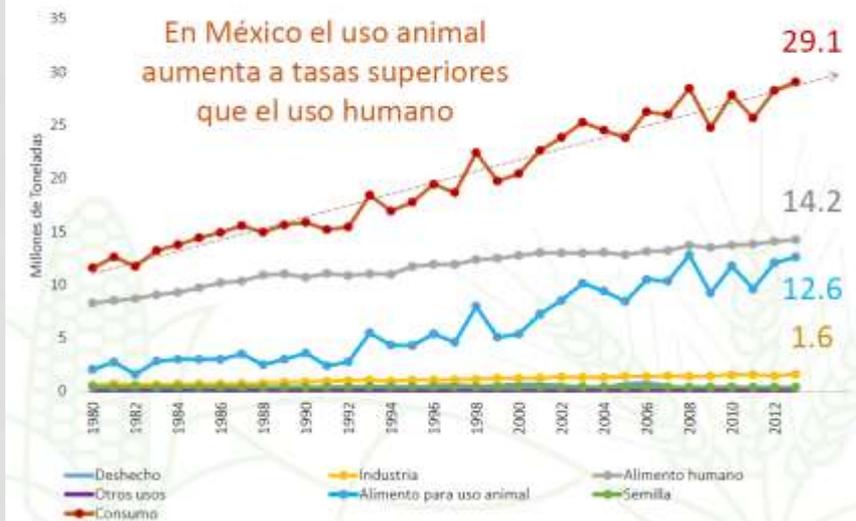
- Etanol (maíz, caña de azúcar, “trigo”, tubérculos, entre otros).
- Biodiesel (Jatropha, palma de aceite, soya, girasol, entre otros).
- Aceite vegetal (puro o reciclado como materia prima par biocombustible)
- Biogas

BIOCOMBUSTIBLES POTENCIAL EN MEXICO: MAIZ

Producción de maíz 1980-2015



Consumo de maíz 1980-2013



BIOCOMBUSTIBLES: CAÑA DE AZUCAR

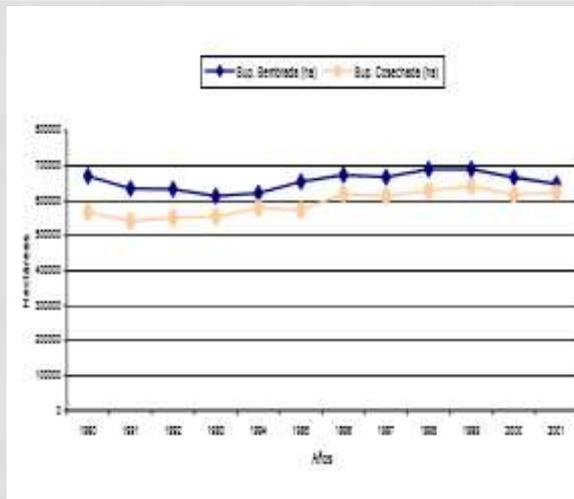
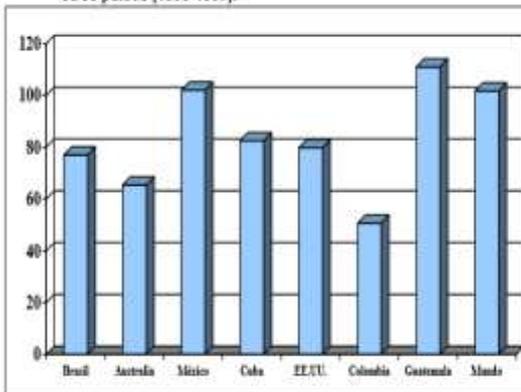
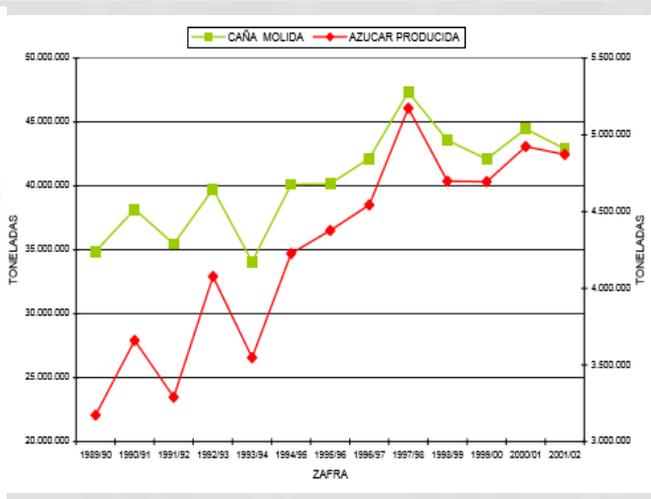
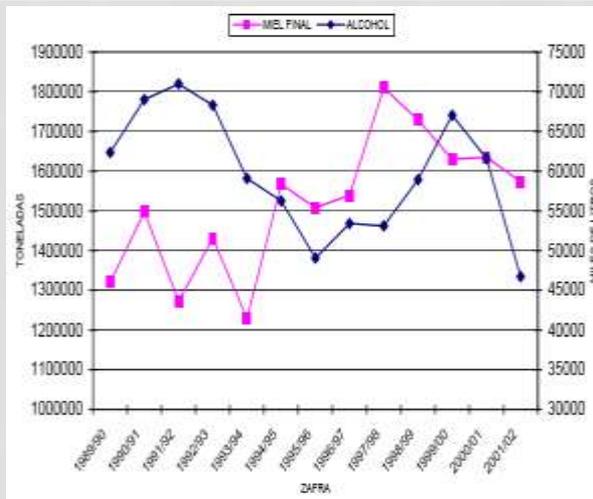


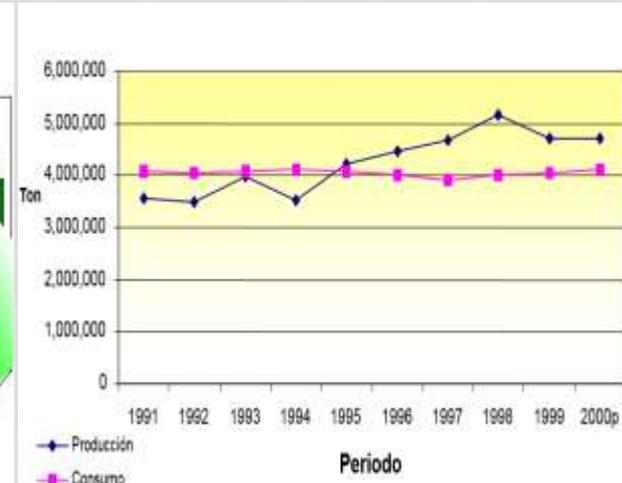
Figura 22. Costos de producción en fábrica (US \$/ton. Azúcar) de México y otros países (1993-1997).



Fuente: Ponencia "Rentabilidad de la caña de azúcar: Alternativas para mejorar su productividad frente a la competencia de otros edulcorantes", Dr. Luis Ramiro García Chávez.



FUENTE: DE 1989 A 1999, AZÚCAR, S.A. DE C.V. DE 1999 A 2000, CALAJA.

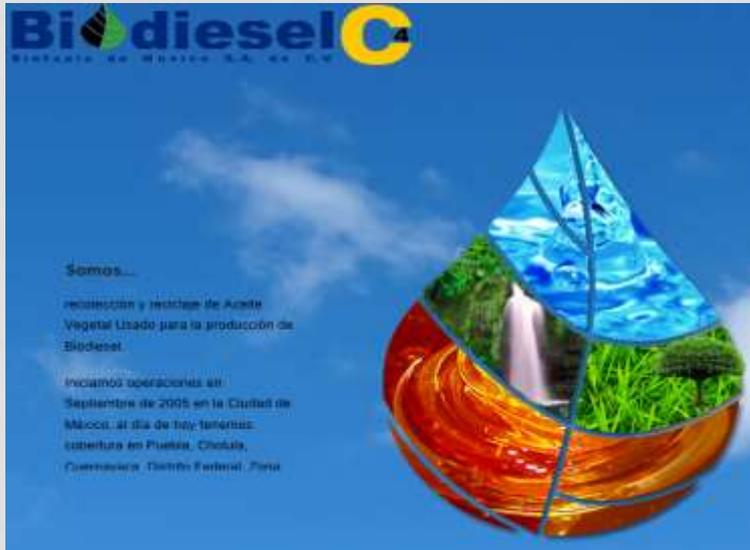


BIOCOMBUSTIBLES, POTENCIAL EN MEXICO: JATRHOPIIA Y PALMA DE ACEITE



Potencial:
5-8 millones ha de
terrenos de ganadería
marginal

BIOCOMBUSTIBLES POTENCIAL EN MEXICO: ACEITE VEGETAL RECICLADO



Alto potencial

Reciclado:

- Generación de capacidades
- Inversión

BIOCOMBUSTIBLES POTENCIAL EN MEXICO: BIOGAS

- Las emisiones de CO₂ dentro del sector agropecuario provienen principalmente de:
- Fermentación entérica
- Generación, tratamiento y descomposición de excretas de ganado
- Quema de residuos agrícolas

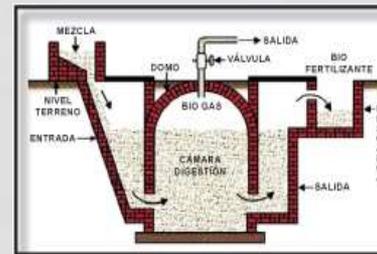
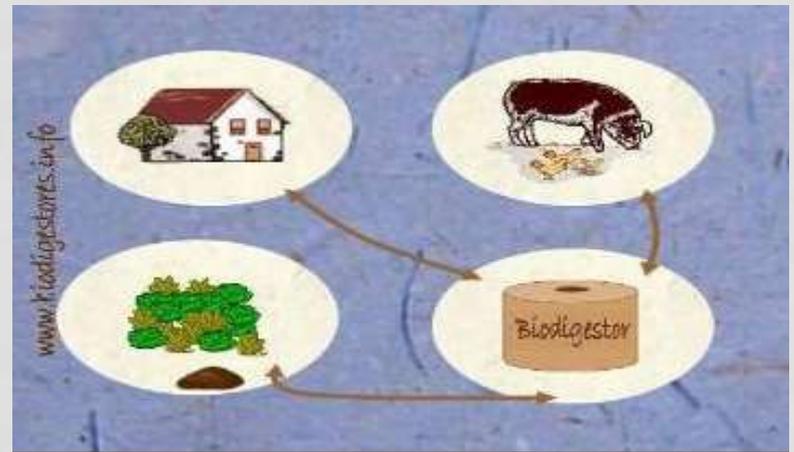


Foto 1. Tomada de <http://biogestores.org/>



Foto 2. Tomada de <http://p-rossa.blogspot.com>

Alto potencial para el país en zonas rurales y producción pecuaria intensiva

BIOCOMBUSTIBLES EN EL SECTOR FORESTAL

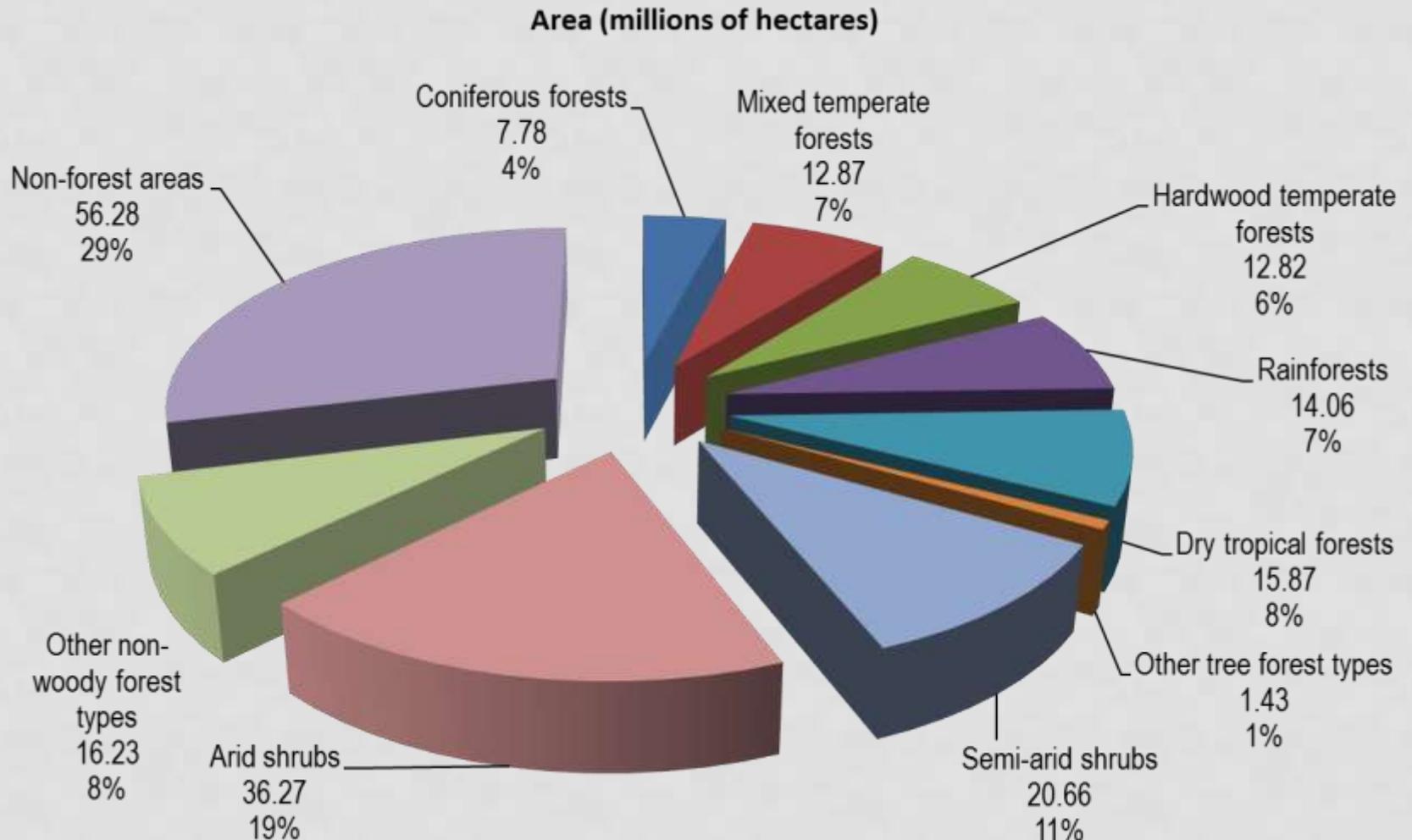
Biomasa excedente de bosques naturales

Plantaciones comerciales con altos contenidos de ligno-
celulósicos

Desarrollo de nuevos productos y procesos (Bioeconomía)

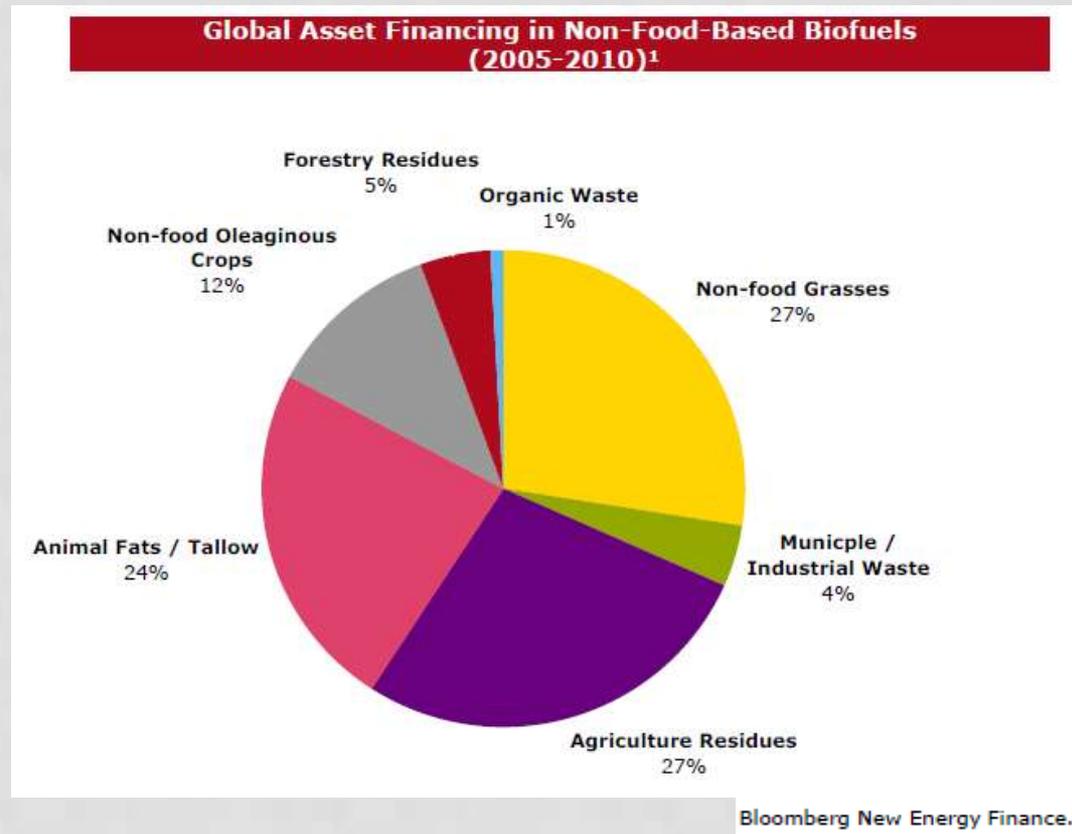


BIO COMBUSTIBLES EN EL SUBSECTOR FORESTAL



POTENCIAL

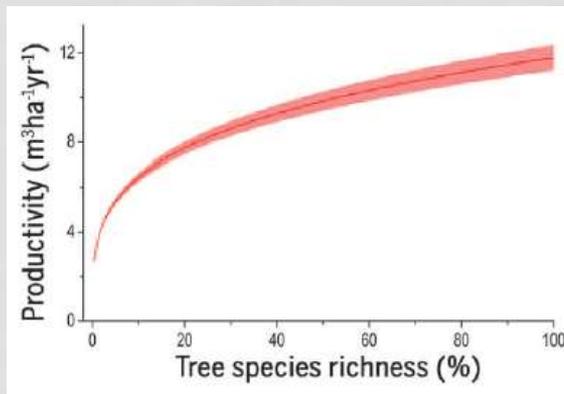
La biomasa maderable representa una pequeña fracción (5%) de los insumos usados para producir bio-combustibles de materiales NO-COMESTIBLES.



BIO COMBUSTIBLES EN EL SUBSECTOR FORESTAL

POTENCIAL EN MEXICO

- Diversificación de la producción en bosques naturales
 - Opciones de Mercado
 - Manejo diversificado
 - Fuente de energía en área de pobreza extrema



BIO COMBUSTIBLES EN EL SUBSECTOR FORESTAL POTENCIAL EN MEXICO

- Diversificación de la producción en bosques naturales
 - Potencial en 40 - 45 Mha
 - Alternativa de valoración de Recursos Naturales
 - Mejora en el nivel de vida de la población marginada
 - Inversión inferior al equivalente que produce la misma eficiencia.

BIO COMBUSTIBLES EN EL SUBSECTOR FORESTAL

POTENCIAL EN MEXICO

- Incremento en la producción de biomasa (plantaciones forestales)

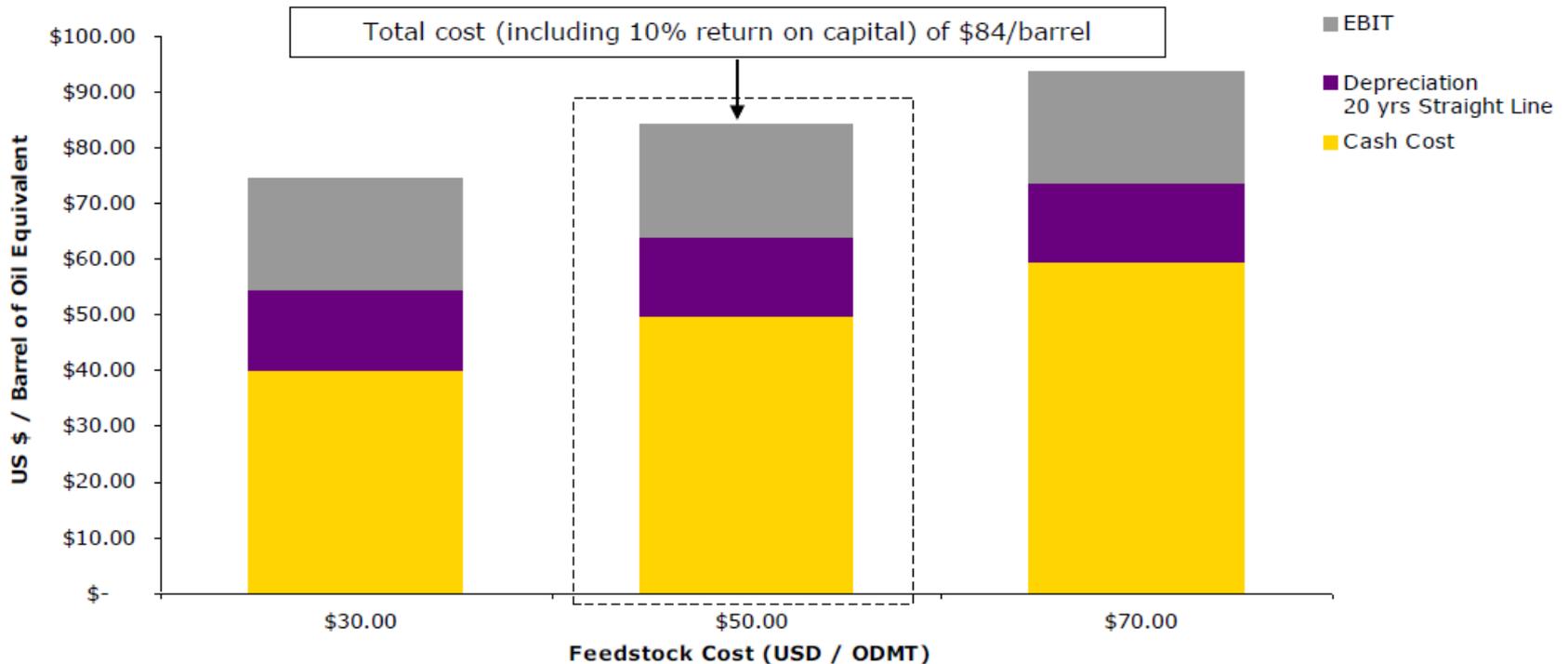


BIO COMBUSTIBLES EN EL SUBSECTOR FORESTAL

ESTRUCTURA DE COSTOS

Unleveraged Plant Pre Tax IRR: Feedstock Pricing (\$/ODMT) vs. Fuel Pricing (\$/barrel) Excluding RINs¹

Cost Structure, US\$ / BOE Equivalent, 10% Unleveraged Pretax IRR



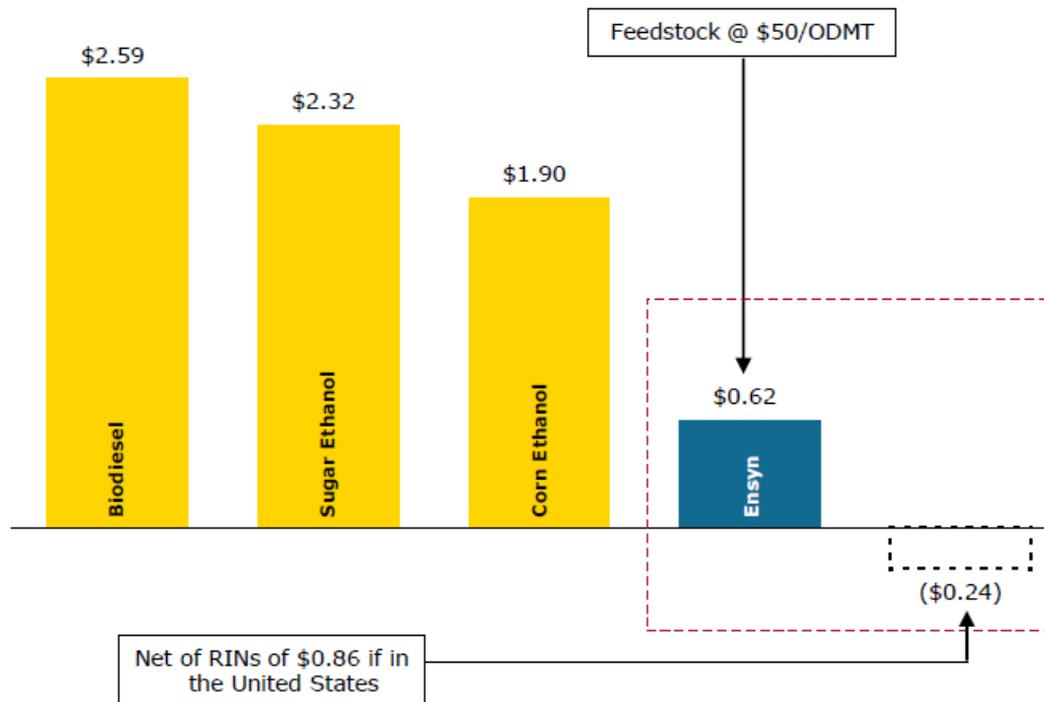
BIO COMBUSTIBLES EN EL SUBSECTOR FORESTAL

POTENCIAL EN MEXICO

- ▲ Low cost biopathway able to compete with traditional hydrocarbons and other forms of bio-fuel.

Significant Production Cost Advantage

Estimated Production Costs (not including subsidies)
\$/Gallon RFO (normalized by energy content)



CONCLUSIONES

La superficie agrícola nacional actual está muy limitada para expandir la producción de insumos agrícolas a la producción de biocombustibles.

Existen importantes oportunidades para la generación de biocombustibles a través del uso de terrenos de productividad agropecuaria marginal o la mejora en el manejo forestal sustentable.

La evaluación de una estrategia de desarrollo de biocombustibles necesita analizar las ventajas y desventajas de cada alternativa, en tiempo y espacio.

No todas las alternativas de producción de biocombustibles tienen el mismo desempeño y éste varía en términos de clima, seguridad energética y afectación a los ecosistemas.

El desempeño de cada alternativa se debe valorar además de su eficiencia energética y económica, en términos de su impacto ambiental y social a lo largo de TODO el CICLO.



GRACIAS

