



Libertad y Orden

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

LOS BIOCOMBUSTIBLES EN COLOMBIA

JOSÉ LEONIDAS TOBÓN

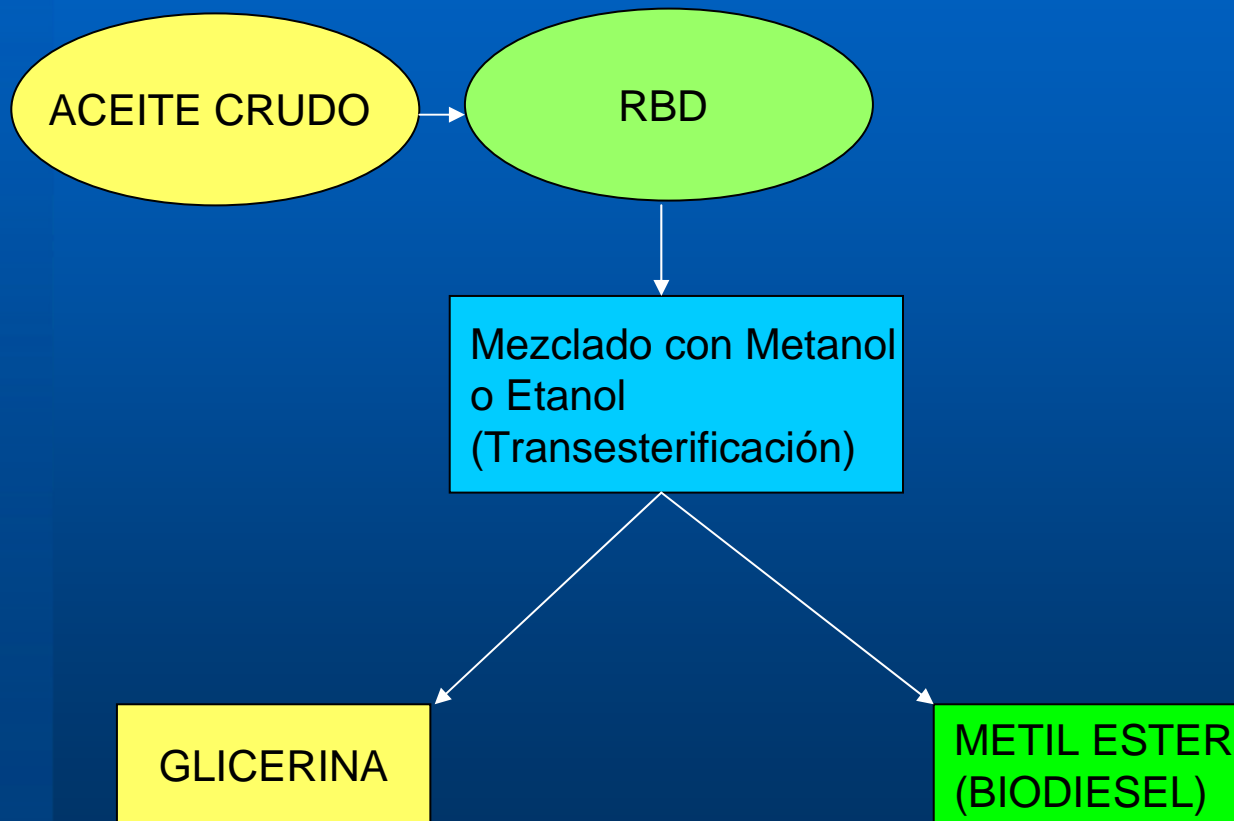
**Director Desarrollo Tecnológico y Protección Sanitaria
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural**

CONTENIDO

1. **TECNOLOGÍA**
2. **BENEFICIOS EN EMPLEO AGRÍCOLA**
3. **BENEFICIOS AMBIENTALES**
4. **BENEFICIOS EN SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA**
5. **COMPETITIVIDAD**
6. **INCENTIVOS**
7. **PROYECTOS EN FUNCIONAMIENTO Y EN CONSTRUCCIÓN**
8. **INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO**
9. **TENDENCIA MUNDIAL**
10. **SEGURIDAD ALIMENTARIA VS. BIOCOMBUSTIBLES**

1. TECNOLOGÍA

PROCESO PARA LA PRODUCCIÓN DE BIODIESEL



PROCESOS PARA LA PRODUCCIÓN DE ETANOL



2. BENEFICIOS EN EMPLEO AGRÍCOLA

ÁREA ACTUAL Y POTENCIAL EN PALMA

Zona	Área Sembrada (ha)	Área Potencial (ha)	Empleos hoy*	Empleos 20% Área Potencial	Empleos 50% Área Potencial	Empleos 100% Área Potencial
Central	83.626	693.103	22.579	37.428	93.569	187.138
Norte	118.872	579.493	32.095	31.293	78.232	156.463
Occidente	41.471	66.865	11.197	3.611	9.027	18.054
Oriental	113.358	1.933.821	30.607	104.426	261.066	522.132
Total	357.327	3.273.282	96.478	176.757	441.893	883.786

Nota: El empleo se calcula con un índice de 0.27 empleos por ha. (incluye empleo agrícola e industrial). Los empleos generados con el aumento del área, corresponden a empleos adicionales a los actuales.

Fuente: MADR, Corpoica- Cenipalma.

IMPACTO DE LA MEZCLA INTERNA DE BIODIESEL SOBRE EL EMPLEO

BIODIESEL*

Escenario mezcla	Consumo interno Biodiesel (t/año)	Excedente Aceite Exportación (t/año)	Área requerida para aumento mezcla (Ha)	Empleos Adicionales
B5	237.956	229.416	-	-
B9	436.789	-	-	-
B10	475.912	-	2.190	591
B20	951.824	-	124.218	33.539
B30	1.427.736	-	246.247	66.487
B40	1.903.648	-	368.276	99.434
B50	2.379.560	-	490.305	132.382

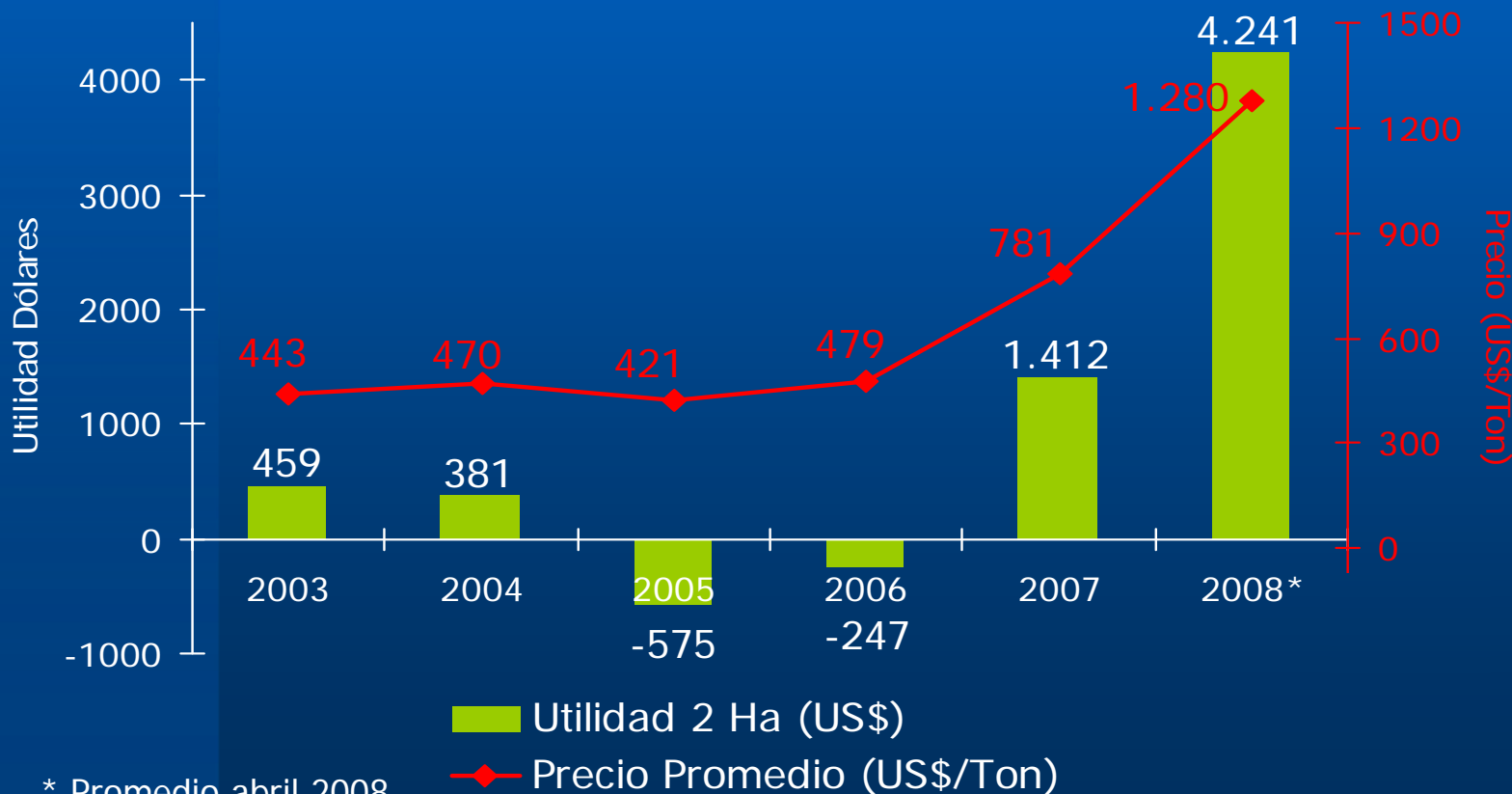
* Se supone constante consumo interno de aceite en 489.250 ton.

Sin aumentar las hectáreas de palma sembradas y mezcla B9 no habría excedentes de aceite para exportar

IMPACTO DE LA MEZCLA INTERNA DE BIODIESEL SOBRE EL PRODUCTOR DE PALMA DE ACEITE

Ejemplo:

Un productor de palma de aceite de 2 hectáreas, ha incrementado su utilidad en 310% de 2003 a 2008, gracias al aumento en el precio internacional del ACP y a las políticas del Gobierno Nacional



ÁREA ACTUAL Y POTENCIAL EN CAÑA

Caña/ Uso	Regiones	Área Sembrada (ha)	Área Potencial (ha)	Empleos hoy	Empleos 20% Área Potencial	Empleos 50% Área Potencial	Empleos 100% Área Potencial
Panela	Santander, Boyacá, Huila, Nariño, Antioquia, Cundinamarca	260.281		49.597			
Azúcar	Valle, Cauca, Risaralda	176.021		31.997			
Etanol	Todo el país	41.495	3.898.221	7.529	140.336	350.840	701.680
Total		477.797	3.898.221	89.123	140.336	350.840	701.680

Nota: Los empleos generados con el aumento del área, corresponden a empleos adicionales a los actuales.

Fuente: MADR-CENICAÑA

IMPACTO DE LA MEZCLA INTERNA DE ETANOL SOBRE EL EMPLEO

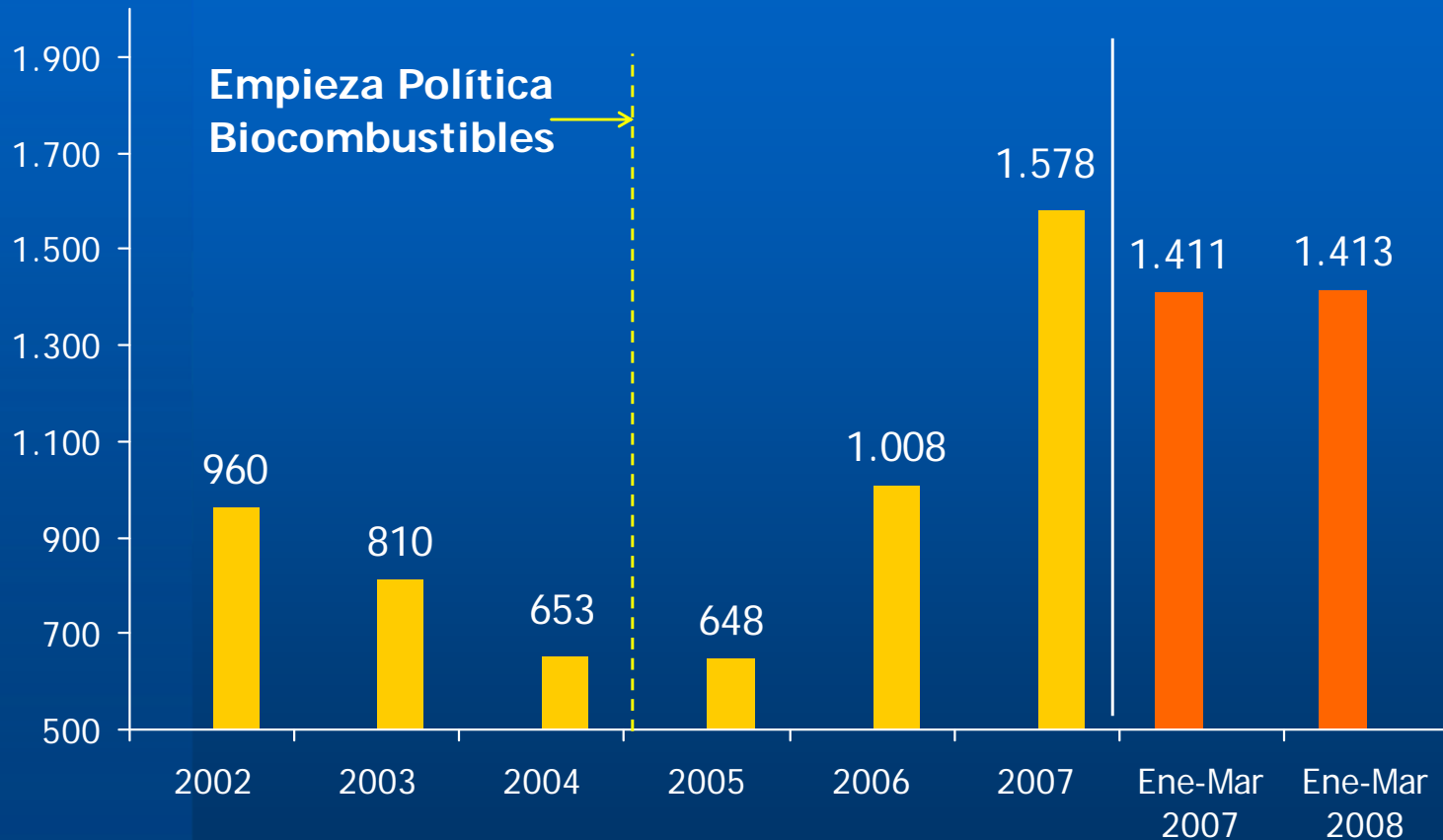
ETANOL*

Escenario mezcla	Consumo interno etanol equivalente azúcar (t/año)	Excedente azúcar exportación (t/año)	Área requerida para aumento mezcla (Ha)	Empleos Adicionales
E10	526.022	773.978	-	-
E20	1.052.044	247.956	-	-
E25	1.300.000	-	-	-
E30	1.578.066	-	21.724	3.041
E40	2.104.088	-	62.819	8.795
E50	2.630.110	-	103.915	14.548

* Se supone constante consumo interno de azúcar en 1.500.000 ton.

Con las hectáreas de caña de azúcar constante y una mezcla E25, no habría excedentes de exportación de azúcar

IMPACTO DE LA MEZCLA INTERNA DE ETANOL SOBRE LOS PRECIOS DE LA PANELA



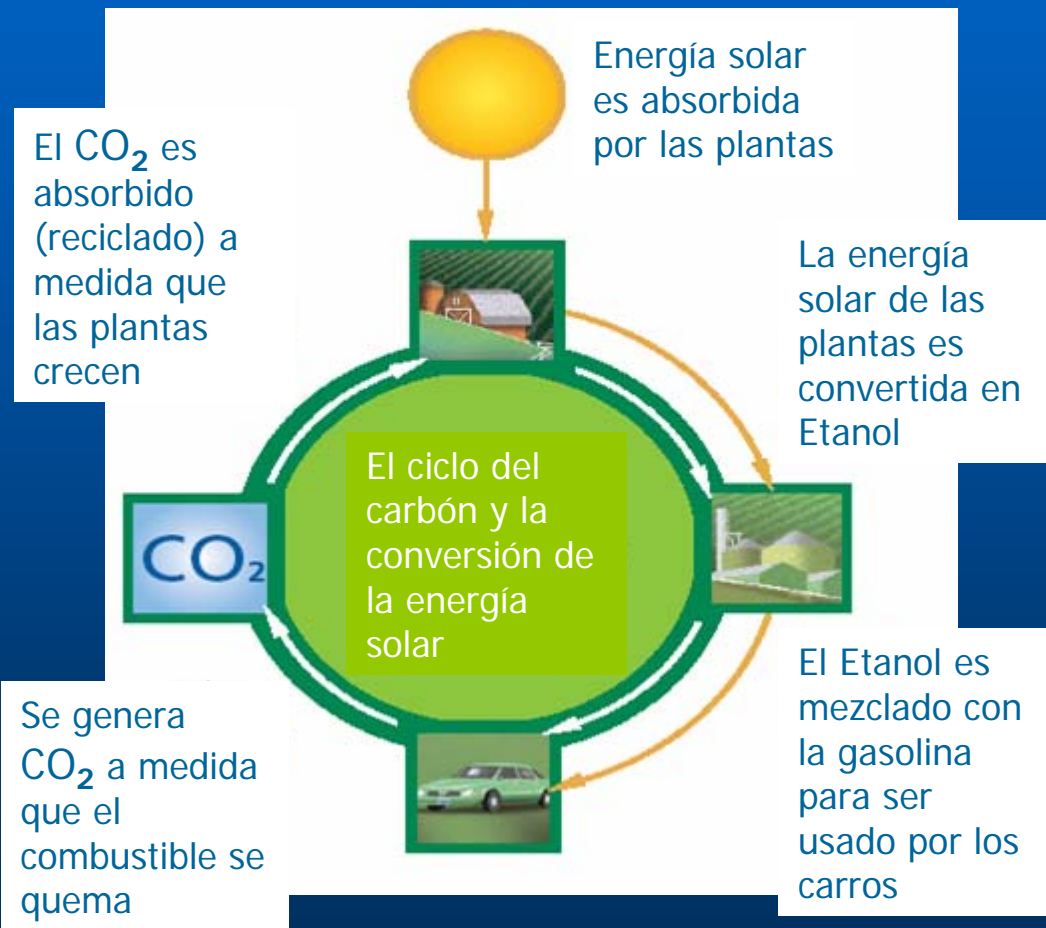
Fuente: MADR

3. BENEFICIOS AMBIENTALES

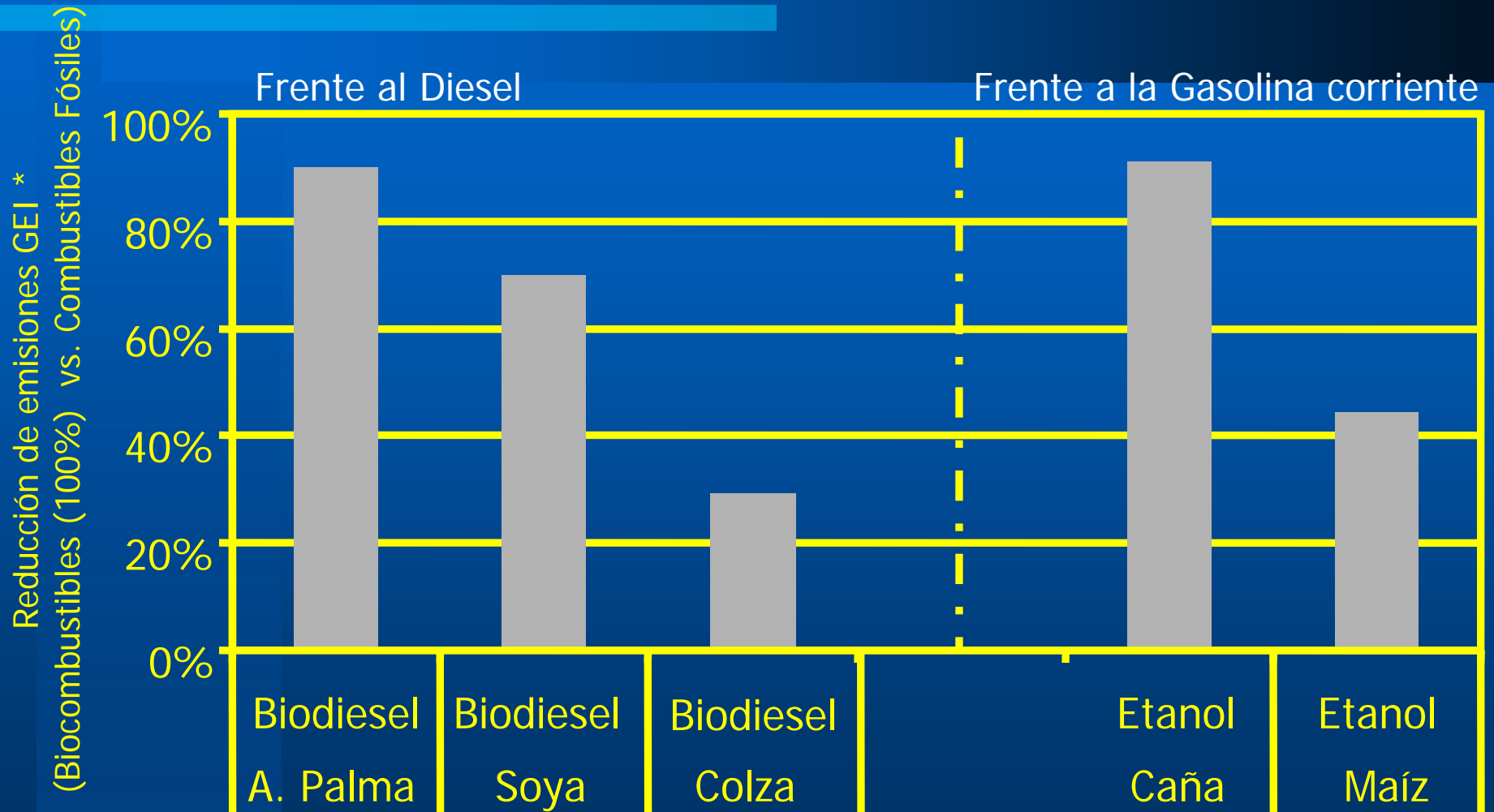
CICLO DEL CO₂

La generación de energía a través de biomasa no incrementa las emisiones netas de CO₂, ya que las plantas (caña, palma, etc.) absorben el CO₂ generado por la combustión de los biocombustibles.

Los biocombustibles son biodegradables, el 85% se degrada en aproximadamente 28 días, mientras que los combustibles fósiles pueden durar años para degradarse.



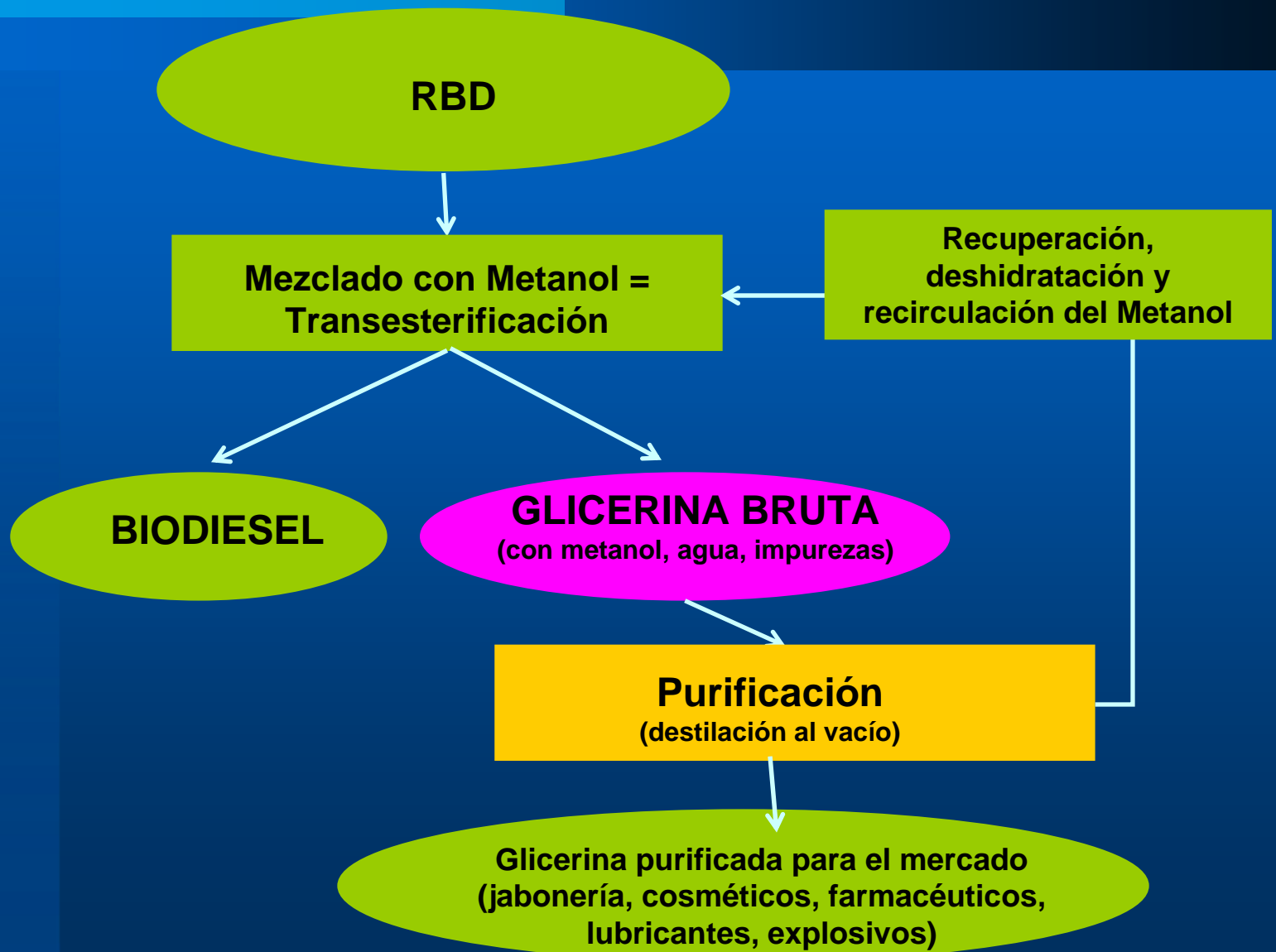
REDUCCIÓN DE EMISIONES GASES EFECTO INVERNADERO



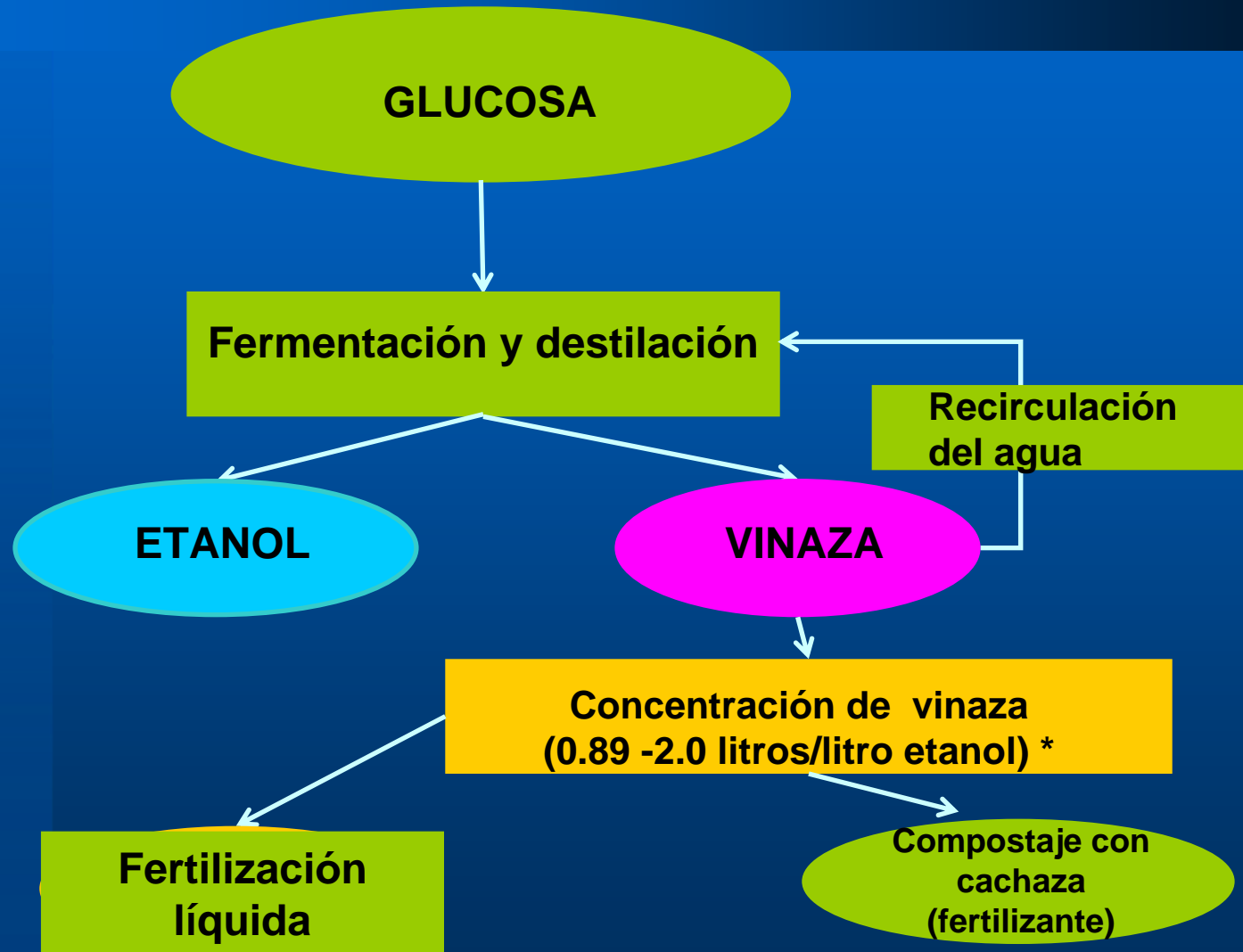
Fuente: USDA, 2007 y E4 Tech, et al 2005.

* GEI - dióxido de carbono (CO₂), óxido nitroso (N₂O), metano (CH₄), hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF₆).

MANEJO SOSTENIBLE EFLUENTES EN PRODUCCIÓN DE BIODIESEL



MANEJO SOSTENIBLE EFLUENTES EN PRODUCCIÓN DE ETANOL



* Brasil: entre 10 y 12 litros de vinaza/litro etanol

4. BENEFICIOS EN SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA

RENDIMIENTOS MATERIAS PRIMAS (Lts/ha/año)

BIODIESEL

Cultivo	Rendimiento
Palma	5.550
Cocotero	4.200
Higuerilla	2.600
Aguacate	2.460
Jatropha	1.559
Colza	1.100
Maní	990
Girasol	890
Soya	840

ETANOL

Cultivo	Rendimiento
Caña	9.000
Remolacha*	5.000
Yuca	4.500
Sorgo dulce	4.400
Maíz	3.200

* Un ciclo al año. En Colombia se podrían hacer dos ciclos (10.000 l/ha/año).

EFICIENCIA ENERGÉTICA

BIODIESEL

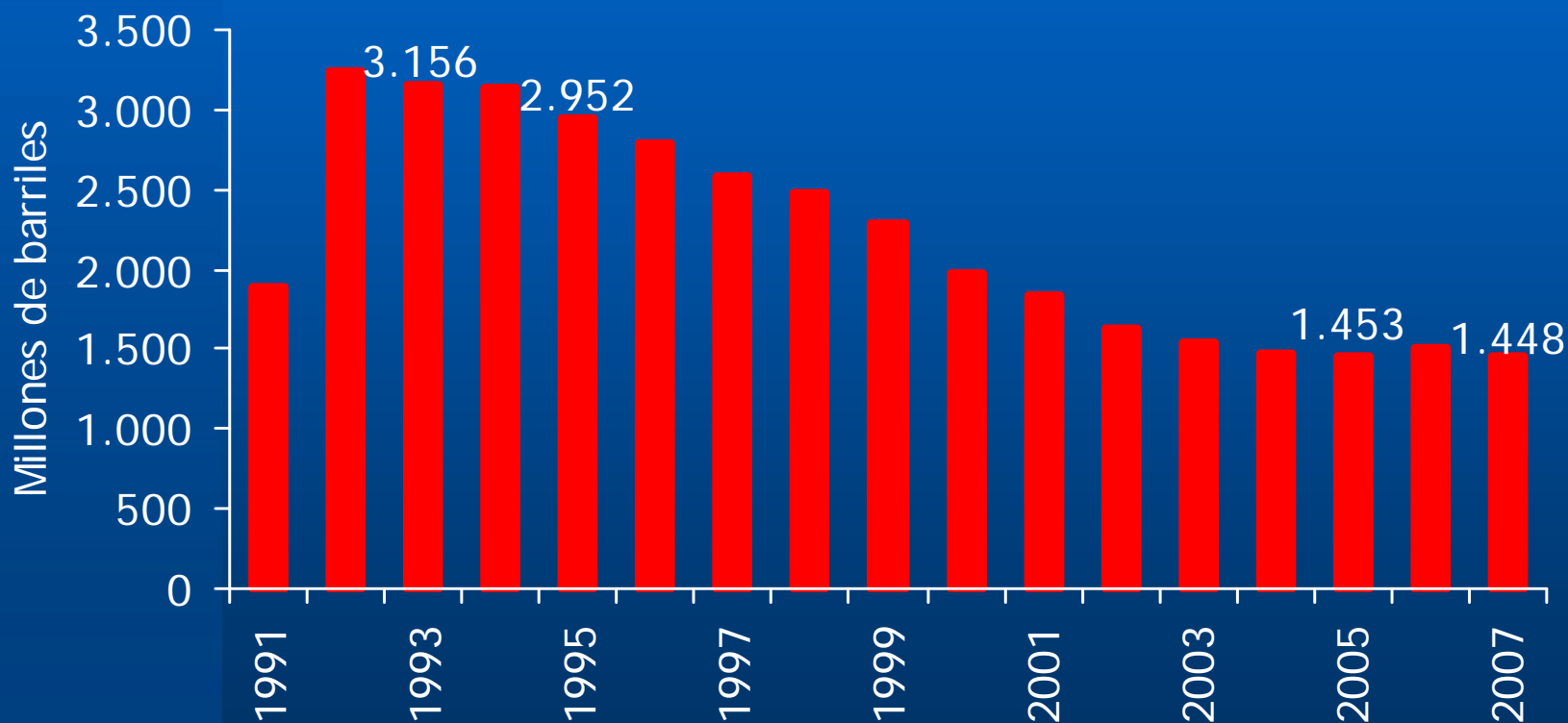
Cultivo	Energía producida/ Energía requerida
Palma	6.6
Jatropha	5.0
Soya	3.2
Colza	1.7

ETANOL

Cultivo	Energía producida/ Energía requerida
Caña	8.3
Sorgo dulce	2.9
Celulosa	2.0
Maíz	1.7
Remolacha	1.5
Yuca	1.2

BENEFICIOS EN SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA

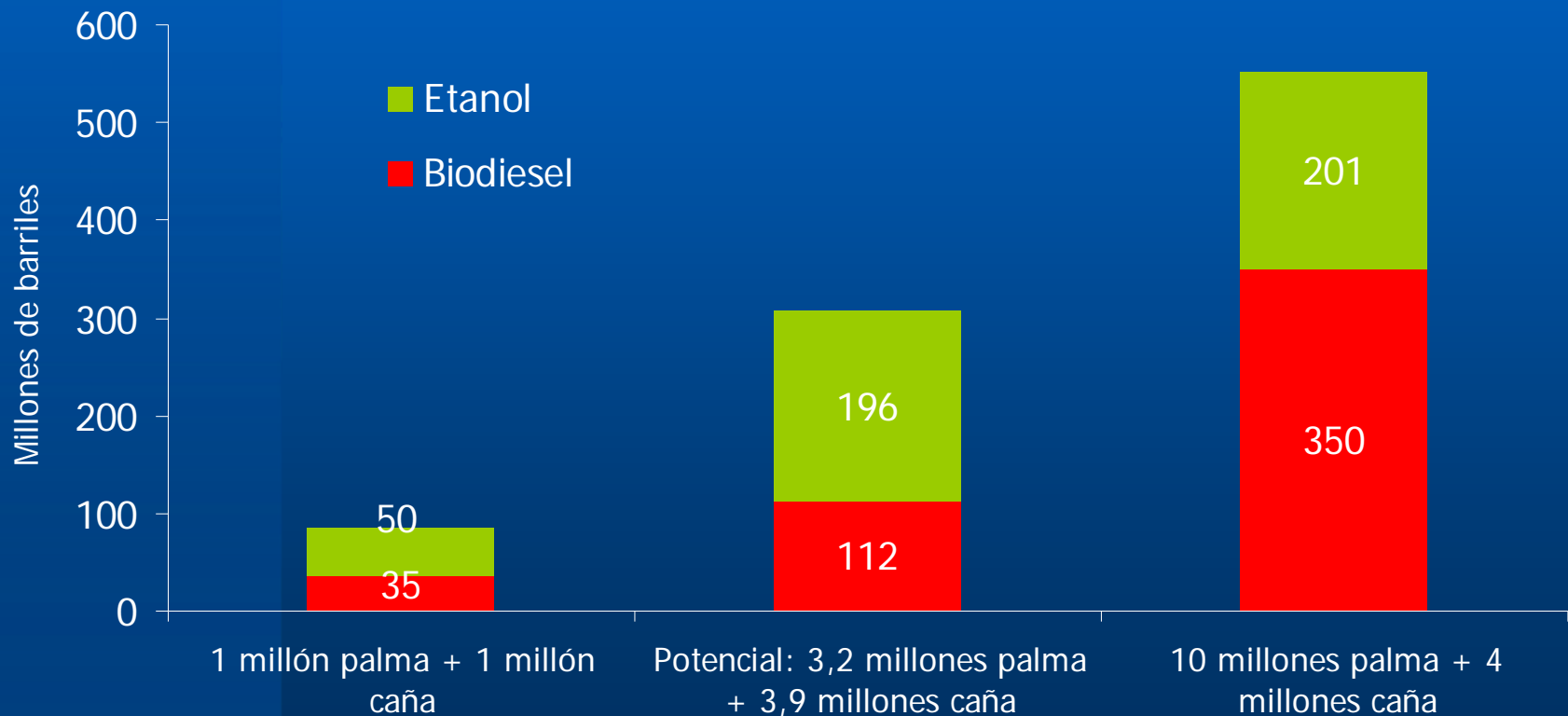
Reservas colombianas de petróleo



Fuente: ECOPETROL 2007.

BENEFICIOS EN SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA

Impacto de la expansión de la producción de biodiesel y etanol sobre las reservas de petróleo



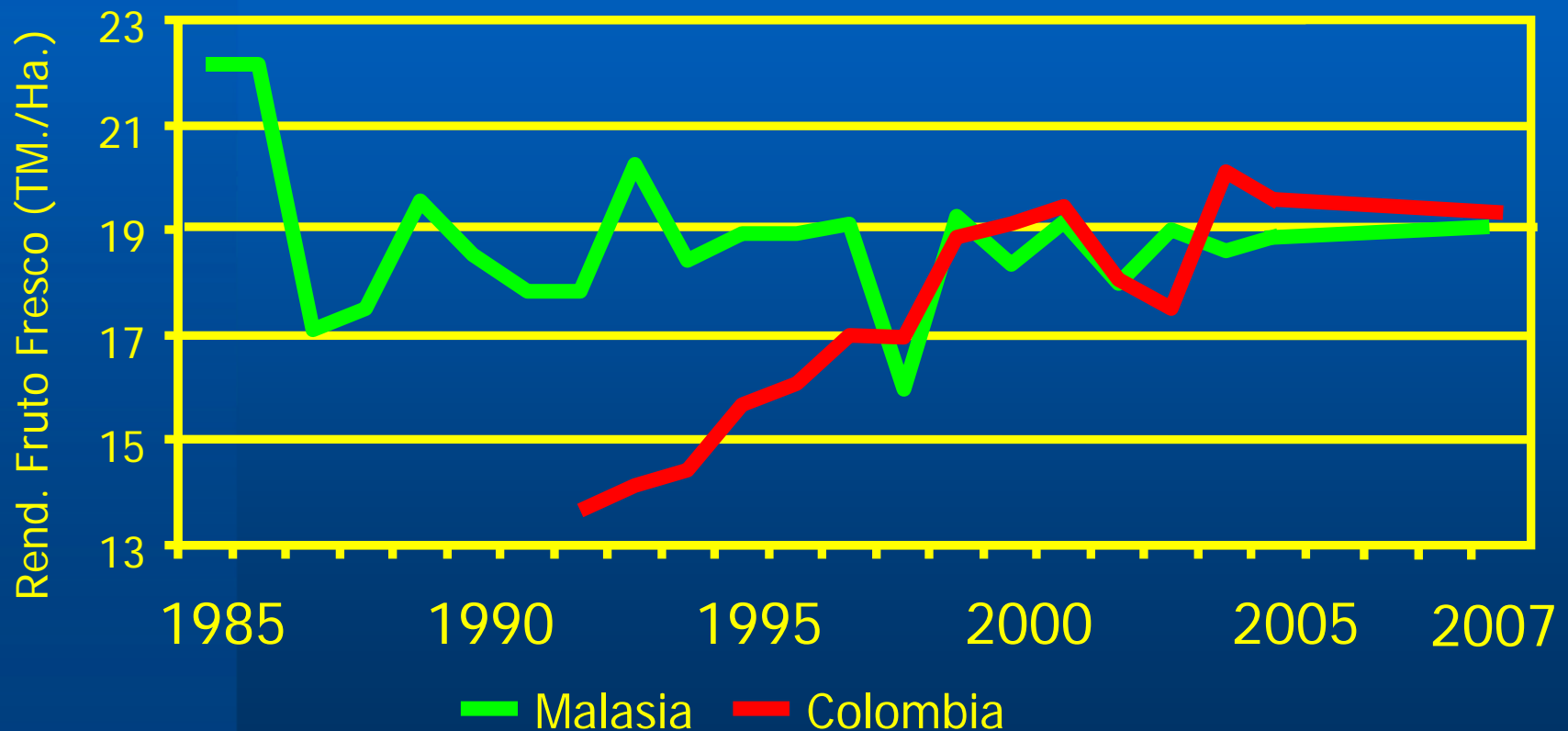
5. COMPETITIVIDAD

COMPETITIVIDAD DEL ACEITE DE PALMA COLOMBIANO

- Los países del sudeste asiático combinan la productividad del cultivo con salarios bajos (en promedio, menos de la mitad de un salario mínimo en Colombia).
- No obstante, la productividad en aumento del cultivo de palma en Colombia y la alta tasa de extracción ubican al país como uno de los más competitivos.

RENDIMIENTOS DEL FRUTO DE PALMA

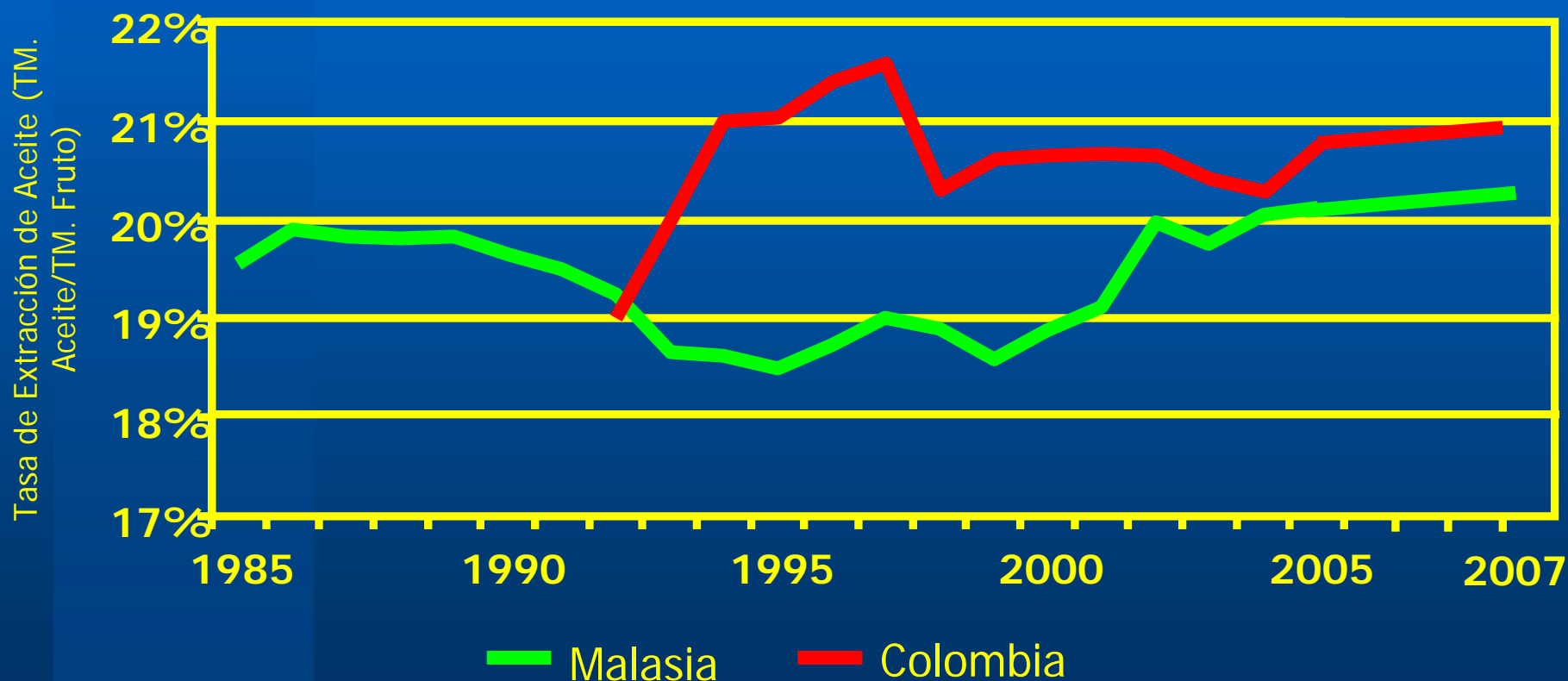
La productividad creció un 3.5% entre 1991 y 2007, sobrepasando grandes productores como Malasia:



Fuente: Prof. James Fry
45 años de FEDEPALMA. 2007

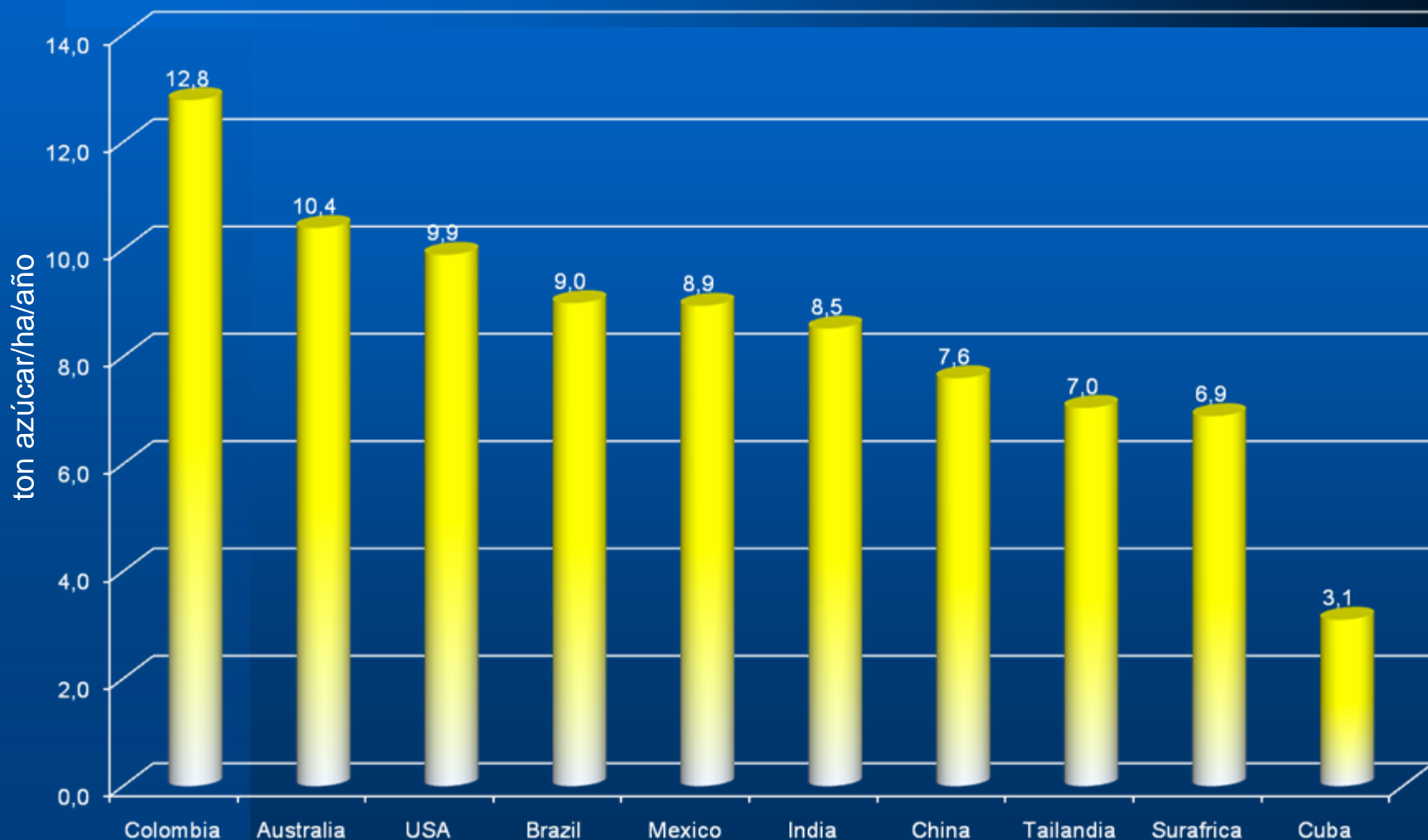
EXTRACCIÓN DE ACEITE

La tasa de extracción de aceite de palma en Colombia se ha mantenido en niveles relativamente altos frente a los competidores:



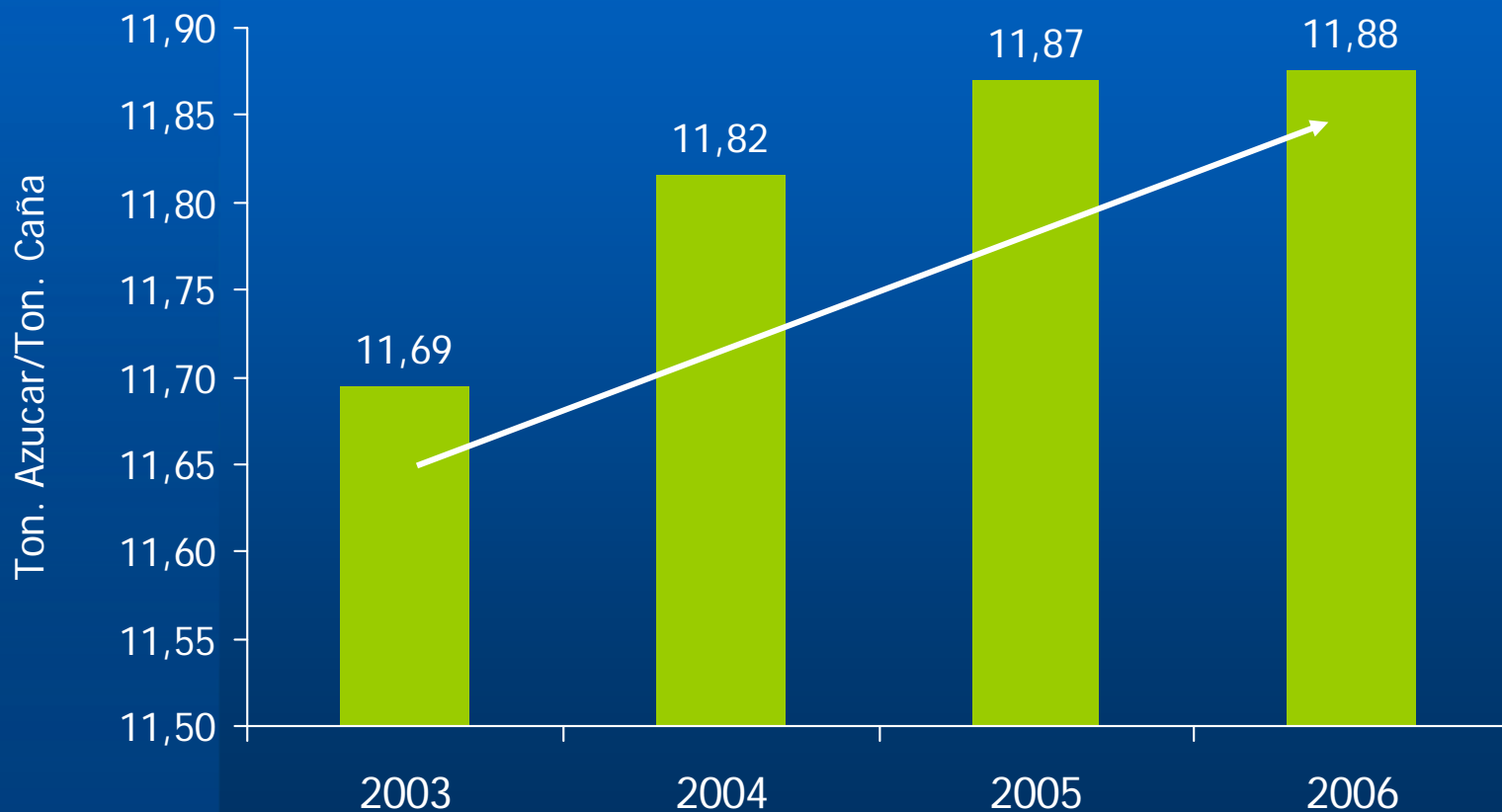
Fuente: Prof. James Fry
45 años de FEDEPALMA. 2007

TONELADAS DE AZUCAR POR HA/AÑO (PROMEDIO 1998-2002)



Fuente: LMC International

TONELADAS/ AZUCAR POR TONELADAS/CAÑA (2002 – 2006)



Fuente: ASOCAÑA

6. INCENTIVOS

INCENTIVOS

1. Exención IVA, impuesto global al biodiesel.
2. Exención IVA, impuesto global y sobretasa al alcohol carburante.
3. Exención renta líquida generada por el aprovechamiento de nuevos cultivos de palma, por 10 años.
4. Zona Franca Proyectos Agroindustriales: Renta de 15% (vs. 35%) e introducción de equipos libres de arancel e IVA, cuando la inversión sea superior a 75.000 smmlv (USD 18 millones) o genere 500 empleos.
5. Deducción sobre el impuesto de renta del 40% de las inversiones en activos fijos reales productivos, incluyendo leasing financiero*.

* Aplica conjuntamente con beneficios de zona franca siempre que se trate de un proyecto nuevo que solicite declaratoria de Zona Franca para Proyectos Agroindustriales

INCENTIVOS

6. ICR para establecimiento y renovación palma.

ICR pagado entre enero de 2003 y marzo de 2008

Cifras en millones de pesos

Zona	Valor del Proyecto	Valor del ICR	Has. Estimadas
Central	121,442	34,574	17,349
Norte	81,811	20,030	11,687
Occidental	22,052	5,459	3,150
Oriental	83,939	18,255	11,991
Total	309,244	78,318	44,178

Fuente: FINAGRO – Cálculos MADR

- Plazo promedio: 7 años
- Años de gracia promedio: 2 años
- Por cada hectárea establecida o renovada, el MADR aporta \$1.8 millones

INCENTIVOS

7. DTF – 2 para establecimiento y renovación en palma

Crédito Línea AIS (DTF-2) entre enero de 2007 y marzo de 2008

Cifras en millones de pesos

Zona	Valor del Proyecto	Valor Crédito	Costo Fiscal	Has. Estimadas
Norte	11,615	8,614	4,346	1,659
Central	15,949	6,645	3,515	2,278
Occidental	8,030	7,663	5,656	1,147
Oriental	29,129	18,743	10,700	4,161
Total	64,723	41,665	24,218	9,246

Fuente: FINAGRO – Cálculos MADR

- Plazo promedio: 10 años
- Años de gracia promedio: 3 años
- Por cada hectárea establecida o renovada, el MADR aporta \$2.6 millones

INCENTIVOS

8. DTF – 2 para plantas de biocombustibles y extractoras

Crédito Línea AIS (DTF-2) entre enero de 2007 y marzo de 2008

Cifras en millones de pesos

Destino	No. de Créditos	Valor Crédito	Costo Fiscal
Biodiesel	2	10.000	2.678
Alcohol Carburante	2	10.000	2.678
Extractoras de Aceite	1	4.545	1.178
Total	5	24.545	6.534

Fuente: FINAGRO – Cálculos MADR

- Plazo promedio: 5 años
- Años de gracia promedio: 1 año

INCENTIVOS

9. Precio biodiesel, máximo entre*:

a) Precio fijo:

- \$6.545/galón.
- Se actualiza según IPP y tasa de cambio.

b) Precio a partir de la materia prima o sustitutos:

- Precio de referencia del mercado interno de aceite de palma.
- Precio internacional del metanol.
- Factor Eficiente de Producción.

c) Precio a partir del combustible fósil (diesel):

- Ponderación entre precio de paridad exportación y de importación del diesel, según producción nacional e importada.
- Valoración de beneficios ambientales y de cetanaje.
- Capacidad calorífica del biodiesel en relación con la del diesel fósil.

INCENTIVOS

10. Precio etanol, máximo entre*:

a) Precio fijo:

- \$4.497/galón.
- Se actualiza según IPP y tasa de cambio.

b) Precio a partir de la materia prima o sustitutos:

- Precio de paridad exportación del azúcar blanco refinado.

c) Precio a partir del combustible fósil (gasolina):

- Precio paridad exportación de la gasolina.
- Valoración de beneficios ambientales y de octanaje.
- Capacidad calorífica del etanol en relación con la de la gasolina fósil.

INCENTIVOS

11. Cronograma aumento mezcla:

Motor	2005	2008	2010	2012
Biodiesel		5%	10%	20%
Etanol	10%	10%	10%	20%
Flex Fuel				20%

7. PROYECTOS EN FUNCIONAMIENTO Y EN CONSTRUCCIÓN

PLANTAS DE BIODIESEL EN OPERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN

No	Región	Inversionista	Producción (Lts/día)	Fecha Operación
1	Norte (Cesar)	Oleoflores S.A.	168.719	Jul-07
2	Norte (Santa Marta)	Odin Energy Santa Marta Corp.	121.477	Mar-08
3	Norte (Santa Marta)	Biocombustibles Sostenibles del Caribe S.A.	337.437	Jun-08
4	Oriental (Facatativa)	Bio D S.A.	337.437	Jun-08
5	Central (B/bemja)	Ecodiesel de Colombia S.A.	337.437	Ene-09
6	Oriental (Meta)	Aceites Manuelita S.A.	337.437	Ene-09
7	Oriental (Meta)	Biocastilla S.A.	33.744	Dic-09
8	Occidental (Tumaco)	Biodiesel de Colombia S.A.	337.437	Por definir
9	Norte	Biocosta S.A.	337.437	Por definir
GRAN TOTAL			2.348.562	

Fuente: Fedepalma.

En 2008 se retiran del mercado 272.400 ton. de aceite crudo de palma (28% de la producción total de aceite crudo y 58% de la oferta exportable en 2008).

En 2009 se retiran del mercado 472.400 ton. de aceite crudo (44% de la producción total de aceite crudo y 80% de la oferta exportable en 2009).

PEQUEÑAS PLANTAS DE BIODIESEL EN COLOMBIA

- Capacidad: 2.000 litros/día.
- Localización: Tumaco.
- Ejecutor: CORPOICA.
- Inversión MADR 2007: \$1.500 millones.
- Área sembrada requerida: 150 ha de palma en producción.
- En operación: Desde enero 2008.
- Sustituye el 40% del diesel consumido en Güapi.



PLANTAS DE ETANOL EN FUNCIONAMIENTO

No	Región	Inversionista	Capacidad Instalada (Lts/día)	Absorción Azúcar Crudo (Ton/año)
1	Miranda, Cauca	Incauca	300.000	97.690
2	Palmira, Valle	Providencia	250.000	81.408
3	Palmira, Valle	Manuelita	250.000	81.408
4	Candelaria, Valle	Mayagüez	150.000	48.845
5	La Virginia, Risaralda	Risaralda	100.000	32.563
Total en Producción			1.050.000	341.914

Se retiran del mercado 341.914 ton/año de azúcar crudo (26,3% de los excedentes de azúcar crudo del país).

PEQUEÑAS PLANTAS DE ETANOL

- Capacidad: 5.000 litros/día.
- Localización: Barbosa (Santander) y Frontino (Antioquia).
- Inversión MADR 2007: \$3.500 millones.
- Inversión MADR 2008: \$2.000 millones.
- Área sembrada requerida: 300 ha caña/zona.
- En operación:
 - Barbosa en mayo de 2008.
 - Frontino en septiembre de 2008.



8. INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO 2005 – 2007

Áreas :

- Plantas piloto para etanol a partir de almidón de yuca, banano, ñame, batata: Evalúan respuesta de la planta frente a diferentes materias primas (ej, yuca y ñame, yuca y batata).
- Evaluación biomasas para biodiesel (palma, higuera, jatropha, sachá inchi) y etanol (yuca, sorgo, banano, ñame, batata): Comportamiento de variedades mejoradas y rendimientos (litros por tonelada de materia prima).

Universidades y Centros de Investigación:

- Universidad Industrial de Santander UIS
- Universidad Nacional de Colombia (Btá)
- Universidad Autónoma de Occidente
- Universidad de Antioquia – UdeA
- CORPOICA
- Centro Internacional de Física – CIF
- Fundación Social UNIBÁN
- Corporación Incubadora Empresas de Base Tecnológica de Antioquia IEBTA

INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO 2005 – 2007

Millones de Pesos

Año	No. Proyectos	Valor Proyecto	Aporte MADR
2005	1	1.028	600
2006	4	1.720	966
2007	16	19.264	9.290

Fuente: MADR

En 2008 se presentaron al Fondo Concursal 51 proyectos en biocombustibles (32 en biodiesel y 19 en etanol), por un valor total de \$63.591 millones, solicitando recursos del MADR por \$29.599 millones

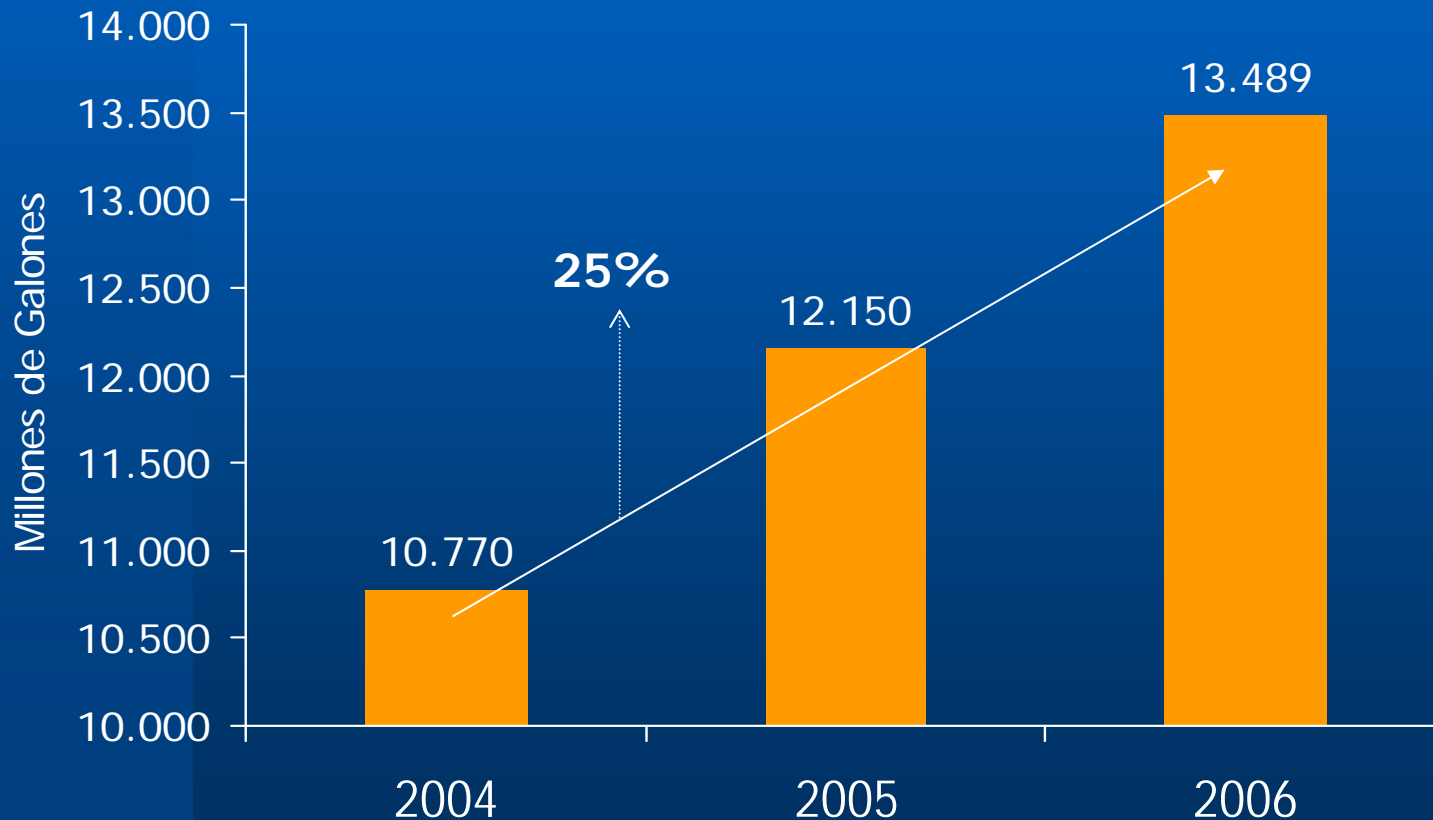
INVESTIGACIÓN OTRAS ENTIDADES

- Comportamiento diferentes mezclas de diesel y biodiesel a partir de aceite de palma” – ICP, CENIPALMA.
- Comportamiento biocombustible en TRASMILENIO con mezclas del 5, 10, 20, 30 y 50%. CENIPALMA, ICP, TM.
- Obtención biodiesel a partir de aceites de palma e higuera. Universidad Nacional de Colombia sede Manizales , COLCIENCIAS.
- Diagnóstico de la combustión de biocombustibles en motores – Universidad Nacional sede Medellín, COLCIENCIAS.

9. TENDENCIA MUNDIAL

AUGE EN BIOCOMBUSTIBLES

Entre 2004 y 2006 la producción de bioetanol se ha incrementado en 2,7 millones de galones:



AUGE EN BIOCOMBUSTIBLES

Producción de bioetanol:

- Estados Unidos:
 - Aumento en producción: De 4.200 millones de galones en 2005 a 5.400 millones de galones en 2006, con un incremento del 30%.
 - Producción estimada 2009: 11.500 mill. galones (2005-2009: 173%).
 - Refinerías: 139 instaladas y 61 en construcción.
 - Meta 2017: 35 mil millones de galones.
- Brasil:
 - Aumentó su producción: De 4.400 mill. galones en 2005 a 4.800 mill. galones en 2006.
 - Producción estimada 2009: 7.500 mill. galones (2005-2009: 70%).
 - Plantas: 300 en operación y de 50 a 60 plantas en construcción durante los próximos 10 años.

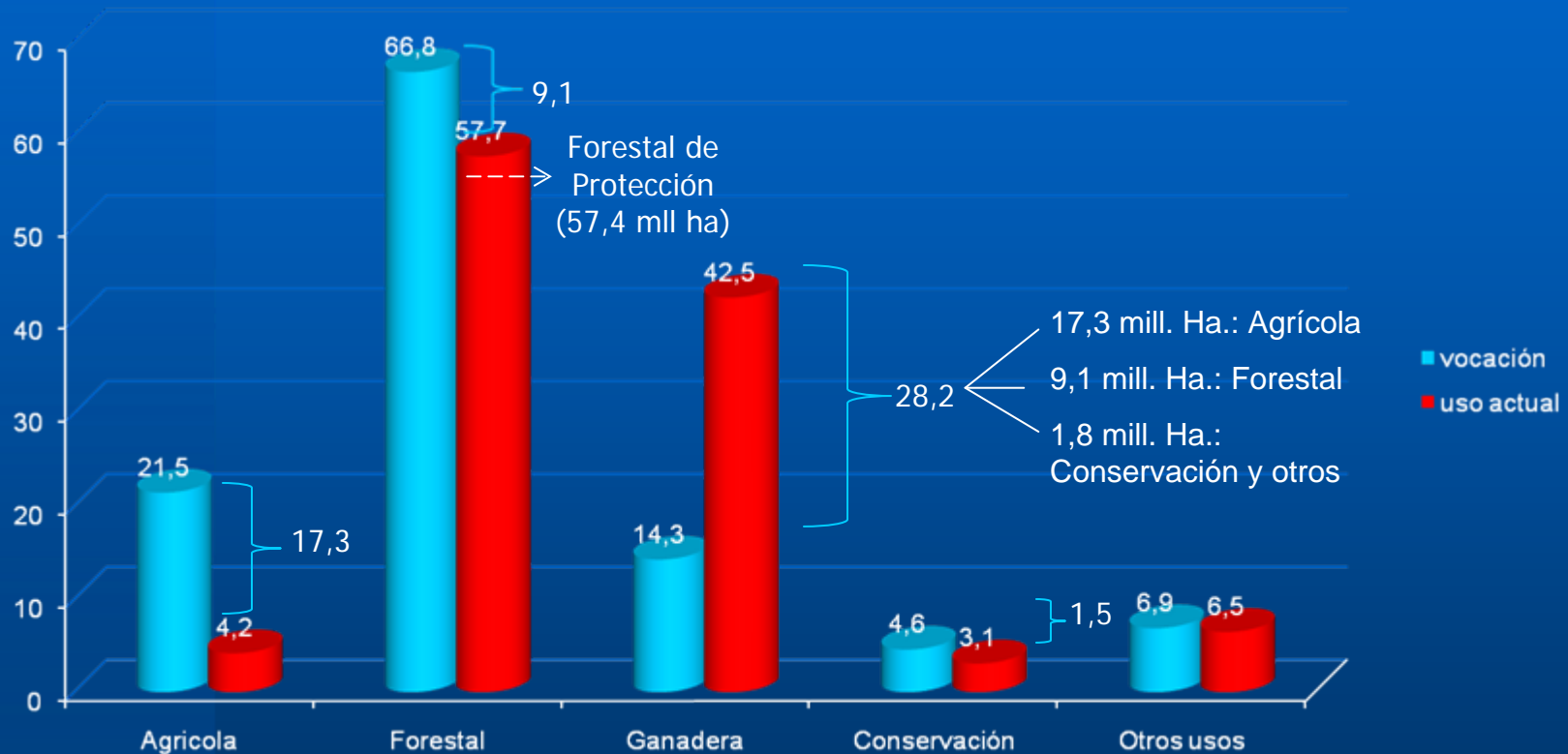
AUGE EN BIOCOMBUSTIBLES

Producción de biodiesel en la Unión Europea:

- Aumento en producción: De 3,2 a 4,9 millones de toneladas entre 2005 y 2006 (crecimiento del 54%). En 2007 ascendió a 10,2 millones de toneladas (crecimiento de 108% con respecto a 2006).
- Plantas: 185 en operación y 58 en construcción.
- Perspectivas: Demanda de 14 millones de toneladas de biodiesel en el 2010, por obligatoriedad en la mezcla del 5.75% de biodiesel a partir de ese año.

10. SEGURIDAD ALIMENTARIA VS. BIOCOMBUSTIBLES

VOCACIÓN Y USO ACTUAL DE TIERRAS (MILLONES DE HECTÁREAS)



Agrícola: Palma, cacao, frutales, silvoagropecuaria (cultivos agrícolas con árboles pequeños)
 Forestal: Bosque natural, caucho, forestal y agroforestal (cultivos agrícolas con árboles maderables)
 Ganadera: Silvopastoril
 Conservación: Recursos hidrobiológicos, pantanos, páramos, ciénagas y cuerpos de agua

CONCLUSIONES ESTUDIO FAO*

- Actualmente solo el 1% de la tierra cultivable del mundo se destina para los biocombustibles. Se estima que en 2030 podría ser de 2.5-3.8% de las tierras cultivables.
- La expansión del mercado de materias primas para biocombustibles contribuye al aumento de los ingresos de los agricultores y ofrece oportunidades de empleo en las zonas rurales.
- A largo plazo, la competencia entre los alimentos y el combustible podría mitigarse.
- Los países que son exportadores netos de alimentos y de biocombustibles están en una situación gana-gana.
- La adopción de nuevas tecnologías para la producción de biocombustibles marcará la diferencia entre los países productores.

* "Overview of the Global Biofuels Market". Guilherme Schuetz (Oficial de Agronegocios e Infraestructura – Oficina Regional de la FAO en América Latina y el Caribe).



Libertad y Orden

Gracias...

Contactos:

destec@minagricultura.gov.co