



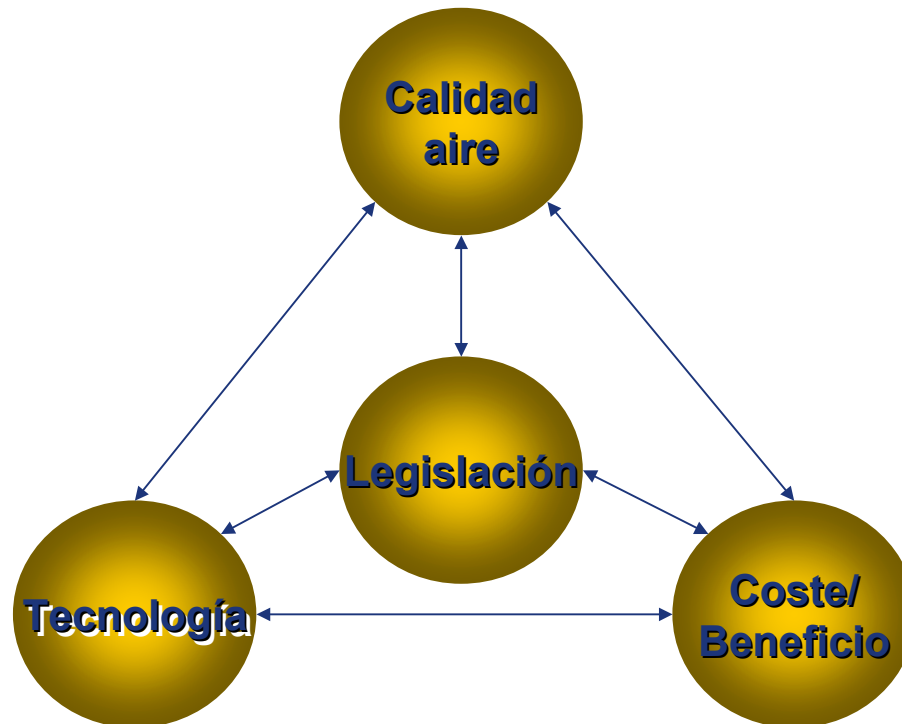
Biocombustibles y combustibles convencionales

Dirección de Tecnología, Repsol YPF

Real Academia de Ingeniería

Madrid 7 marzo 2006

- A principios de los años 90 se introduce un cambio crucial en la filosofía del proceso legislativo
- Planteamiento global e integrado para seleccionar las soluciones más rentables de cara a obtener un determinado nivel de calidad del aire
- Fabricantes de vehículos, empresas petroleras y la Administración europea trabajan juntos

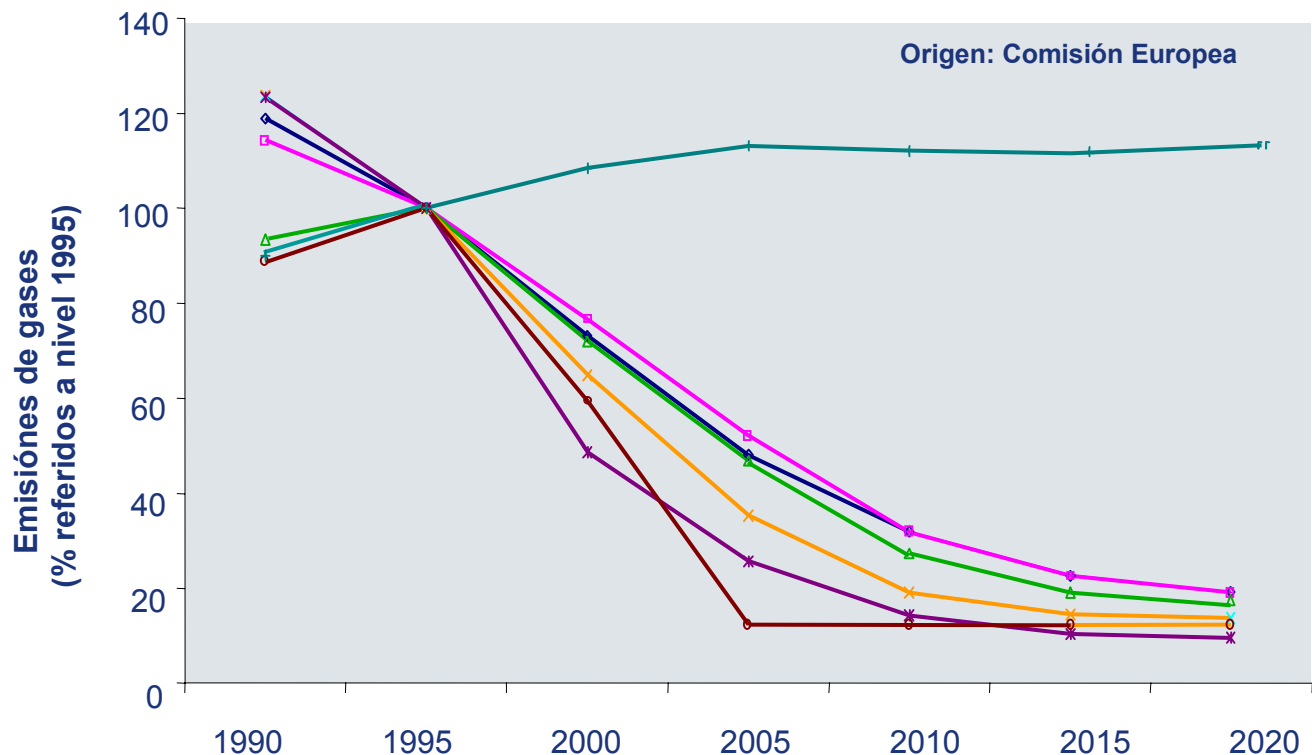


Contaminante	NO ₂ (zonas urbanas)	CO (zonas urbanas)	Benceno (zonas urbanas)	Partículas (zonas urbanas)	Ozono troposférico
Objetivos de calidad del aire	200 µg/m ³ Valor max. durante 1 h	10 mg/m ³ Valor max. durante 1 h	10 µg/m ³ Media anual	50 µg/m ³ Media diaria	180 µg/m ³ Valor del percentil 99 en 1 h

Parámetro	Unidad	2000	2005
Densidad	kg/m ³	720 – 775	720 – 775
Olefinas	% v/v	18 max	18 max
Aromáticos	% v/v	42 max	35 max
Benceno	% v/v	1 max	1 max
Oxígeno	% m/m	2,7 max	2,7 max
Azufre	Ppm	150 max	50 max 10 max (2008)

Parámetro	Unidad	2000	2005
Número de cetano	---	51 min	51 min
Densidad	kg/m ³	820 – 845	820 – 845
PAH (di+tri)	% m/m	11 max	11 max
T95	° C	360 max	360 max
Azufre	ppm	350 max	50 max 10 max (2009)

Los efectos del AUTOOIL. Las emisiones contaminantes producidas por el transporte



← CO₂

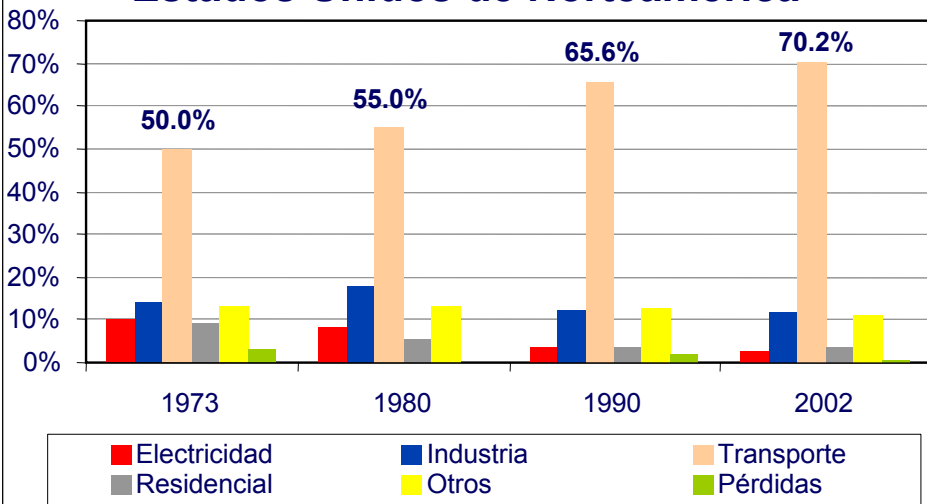
←

- CO
- NO_x
- PM
- COV
- Benceno
- SO₂

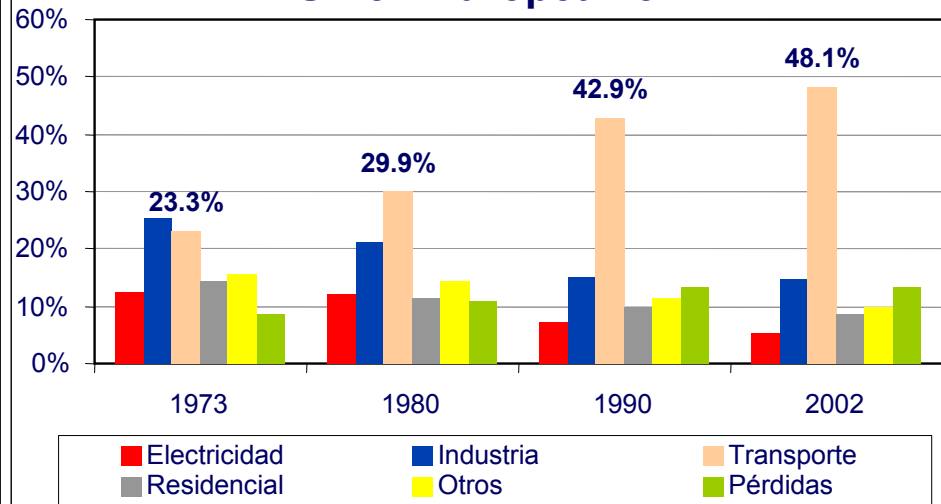
- ✓ Las emisiones de gases de contaminante “locales” se han reducido más de un 98 % desde los 70, y se reducirán aún mas con los futuros desarrollos y mejoras del conjunto “vehículo + combustible”: un aire urbano más limpio
- ✓ **Sin embargo:** las emisiones de CO₂ no se reducen (incremento de la movilidad), con grave impacto sobre el cambio climático

La Disponibilidad y Seguridad del suministro energético (y2)

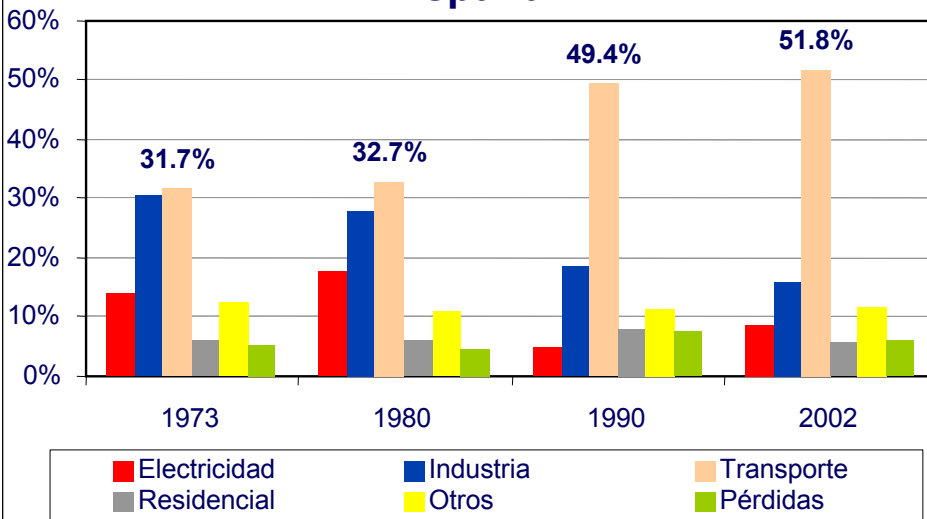
Estados Unidos de Norteamérica



Unión Europea 15



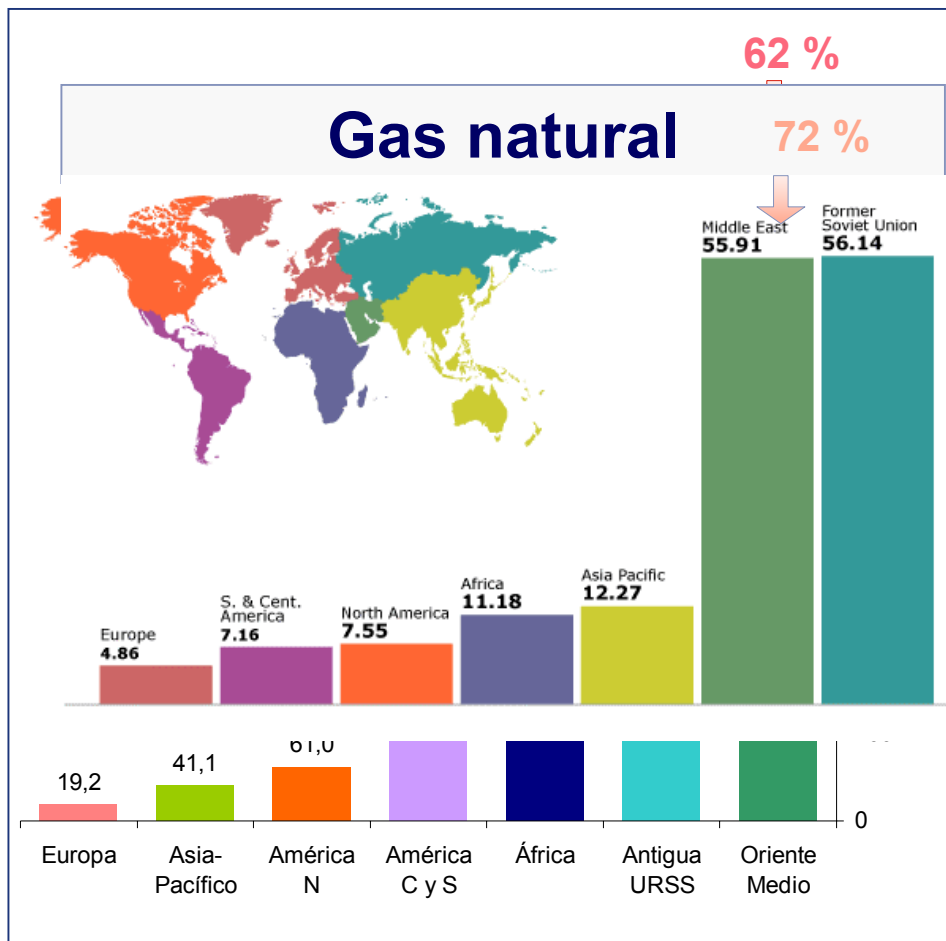
España



- ✓ Una proporción creciente del petróleo se utiliza para el transporte
- ✓ Casi el 100% de los carburantes de automoción proceden del petróleo



Localización de las reservas de petróleo a fin de 2004



Zona	Reservas (millardos de barriles)	Porcentaje (%)
Oriente Próximo (Arabia Saudí)	733,9 (262,7)	61,7 (22,1)
Antigua URSS	120,0	10,1
Europa	19,2	1,6
Asia-Pacífico	41,1	3,5
África	112,2	9,4
Norteamérica	61,0	5,1
Centroamérica y Suramérica	101,2	8,5
TOTAL	1188,6	100,0

- **Países pertenecientes a la OPEP: 78%**
(Organización de Países Exportadores de Petróleo: Arabia Saudí, Argelia, Emiratos Árabes Unidos, Indonesia, Irak, Irán, Kuwait, Libia, Nigeria, Qatar, Venezuela)
- **XVIII Congreso Mundial del Petróleo (sept. 2005)**
Arabia Saudí eleva los cálculos de las reservas de crudo a 464.000 millones de barriles

- **Bases**
 - **Aseguramiento de la disponibilidad energética**
 - Agotamiento de las reservas de petróleo
Garantía de producción hasta el año 2044 (fuente BP)
 - Previsible incremento de demanda energética frente a las reservas de crudo
 - Recursos convencionales en áreas geopolíticamente inestables
 - **Amenaza medioambiental**
 - Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero
 - Reducción de emisiones contaminantes
- **Consecuencias**
 - Necesidad de incorporar decididamente **carburantes alternativos**
 - **No necesariamente**, aunque si preferiblemente, **renovables** debido al problema de cambio climático **..o sea BIOCOMBUSTIBLES**

- ✓ **Hoy los biocombustibles son más caros que los productos petrolíferos en cualquier escenario de precio sostenido del petróleo concebible a efectos de toma de decisión de invertir**
 - Se necesita un marco estable de incentivos fiscales durante el ciclo de vida de las plantas de producción

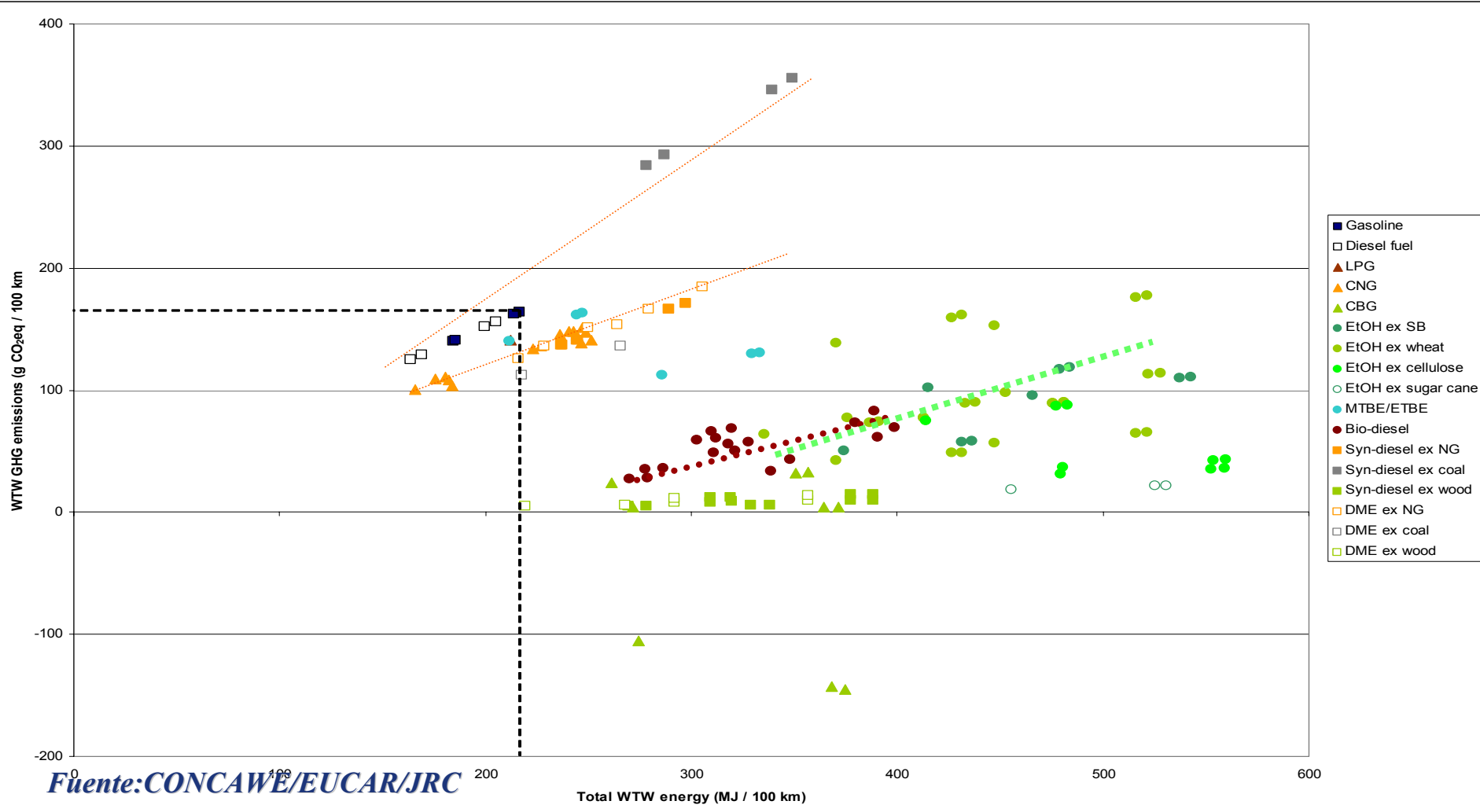
- ✓ **En consecuencia, los biocombustibles deben ofrecer otros beneficios para la sociedad en relación con los productos del petróleo**
 - Reducción de emisiones globales de CO₂
 - Contribución a la seguridad del suministro energético: reducción de importaciones de petróleo y sus derivados, diversificación de fuentes de energía
 - (Contribución a una agricultura sostenible)

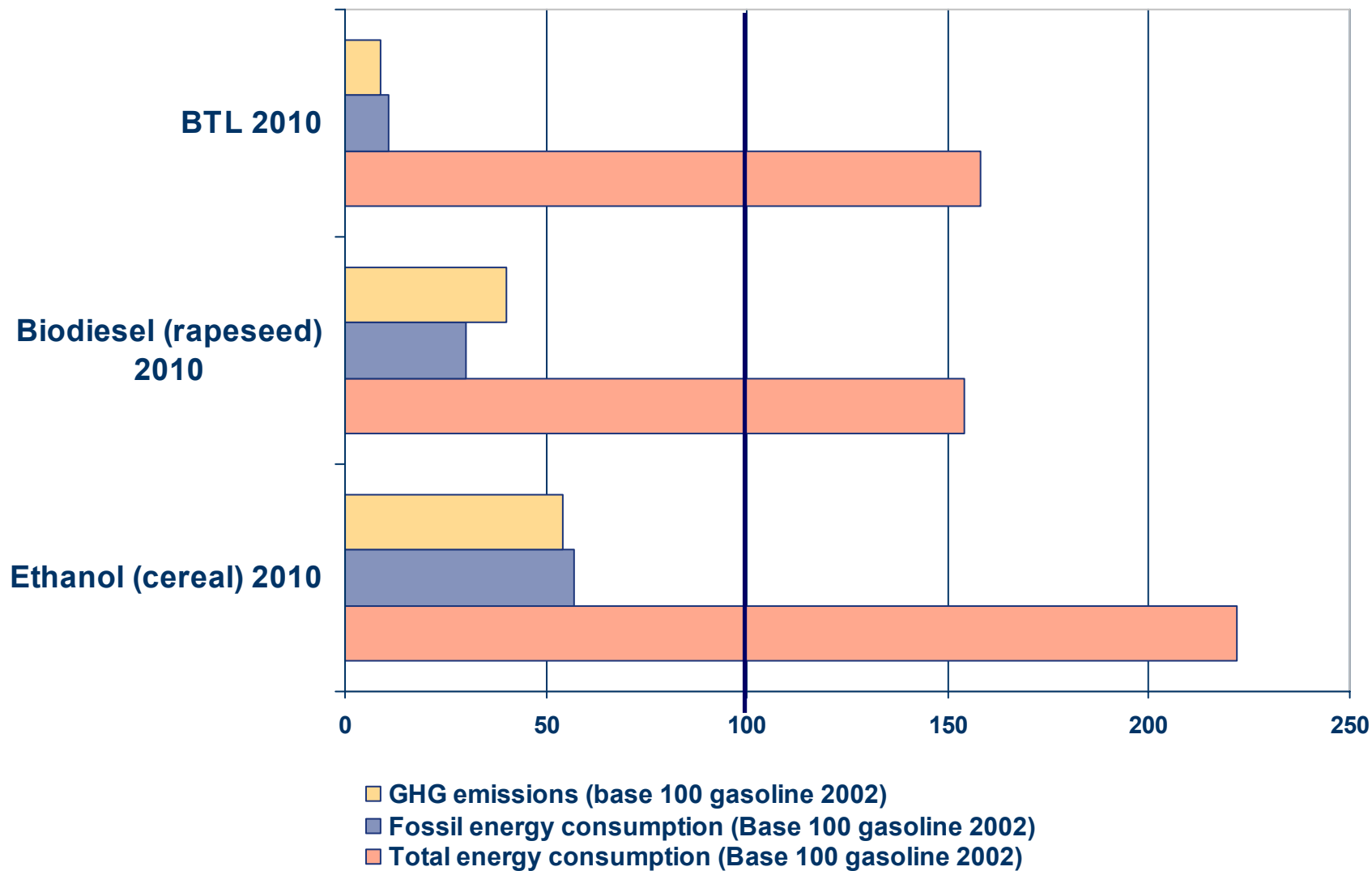
- ✓ **Otros factores deben ser considerados más como “requisitos básicos” que vectores de desarrollo**
 - Calidad del producto comparable a la de los derivados del petróleo
 - Compatibilidad con la infraestructura de distribución de combustibles y con los vehículos existentes
 - Bajas emisiones contaminantes de escape

	Bioetanol vía ETBE	Bioetanol-gasolina mezcla	Biodiesel
	😊😊	😞	😊
	😊	😞	😐
	😊	😊	😐
Posición de las industrias europeas automovilística y petrolera	😊	😐	😊
	😐	😐	😊
Potencial de reducción deCO2	😊	😊	😊😊

 Principales limitaciones

Las emisiones de Gases de efecto invernadero





Fomento del uso de carburantes alternativos

En el 2020, la UE quiere que el **23 %** de la energía de los combustibles para el transporte por carretera sea de origen alternativo ⁽¹⁾

Año	Biocarburantes (%)	Gas Natural (%)	Hidrógeno (%)	Total (%)
2005	2	---	---	2
2010	5,75	2	---	7,75
2015	7	5	2	14
2020	8	10	5	23

⁽¹⁾ COM(2001)547 Comunicación relativa a los combustibles alternativos para el transporte por carretera y a un conjunto de medidas para promover el uso de biocarburantes (noviembre 2001). 12 -

Las especificaciones actuales no permiten cumplir objetivos de biocarburantes

Compuesto	Límite especificación (EN228 o EN590 según caso)	Objetivo 2010
Etanol	5 % vol = 3,3 % energía	5,75 % energía = 8,8 % vol
FAME	5 % vol = 4,6 % energía	5,75 % energía = 6,3 % vol

Cálculos realizados con los siguientes valores:

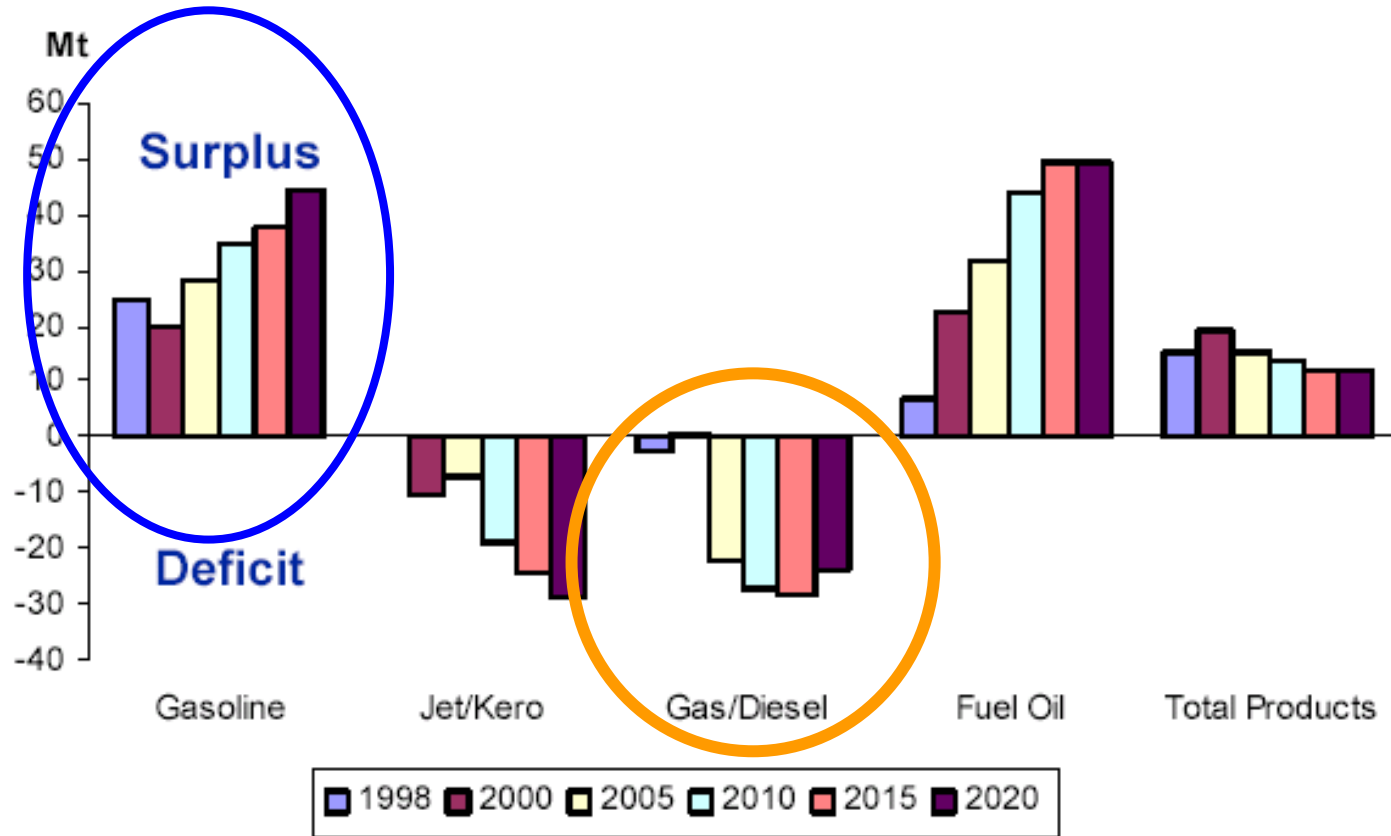
Compuesto	Densidad (kg/dm ³)	Poder Calorífico Inferior (MJ/kg)	Poder Calorífico Inferior (MJ/dm ³)
Gasolina	0,75	43,5	32,6
Gasóleo	0,83	43,2	35,9
Etanol	0,79	26,8	21,2
FAME	0,88	37,1	32,7

- ✓ **La consecución del objetivo de la Directiva Europea de biocombustibles (5,75% equivalente energético) exige un aumento de la disponibilidad de materias primas agrícolas**
 - Bioetanol para gasolina: 25,5 M t/a cereal (1,5% producción mundial)
 - Biodiesel para gasoil auto: 36,4 M t/a oleaginosas (10% producción mundial)

- ✓ **Una parte importante de estas materias primas deberán importarse**
 - En 2012 la UE-25 se prevé exporte 15 M t/a de cereal (sin biocombustibles)
 - * Aunque cambios previsibles en la PAC liberaría más superficie cultivable
 - La UE ya importa el 50% de sus necesidades de oleaginosas

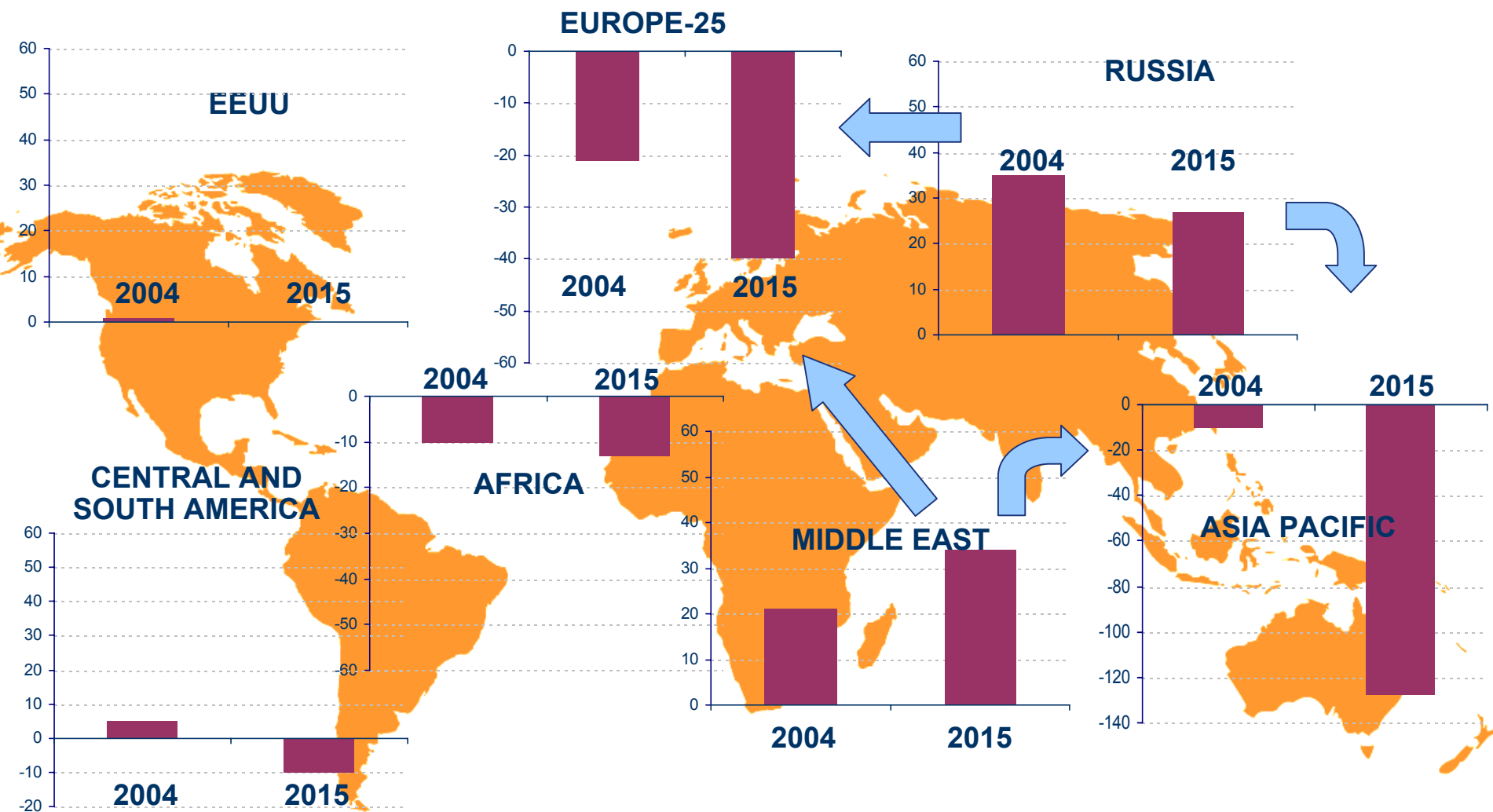
- ✓ **El impacto en los mercados mundiales de cereales y oleaginosas será significativo**
 - Otros mercados también afectados: alimentación animal, glicerina

European Long Term Product Balances



Fuente: ERTC 2003: The Outlook for European Refining. WOOD MACKENZIE

El biodiesel contribuye a reducir las importaciones en la UE

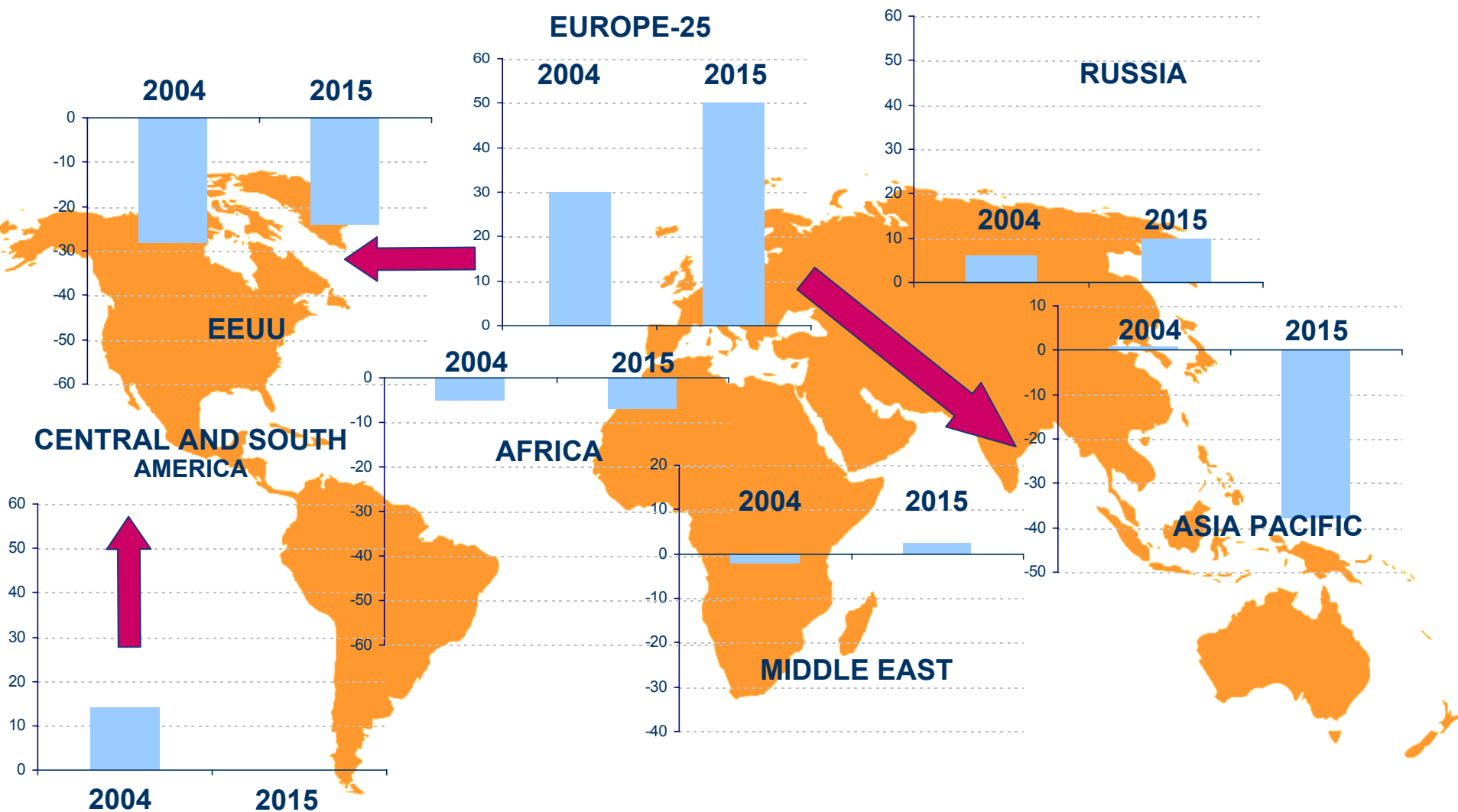


Cifras en millones ton/año

Fuente: IEA, Wood Mackenzie, Repsol YPF

BALANCE NETO DE GASOIL AUTO EN EL MUNDO

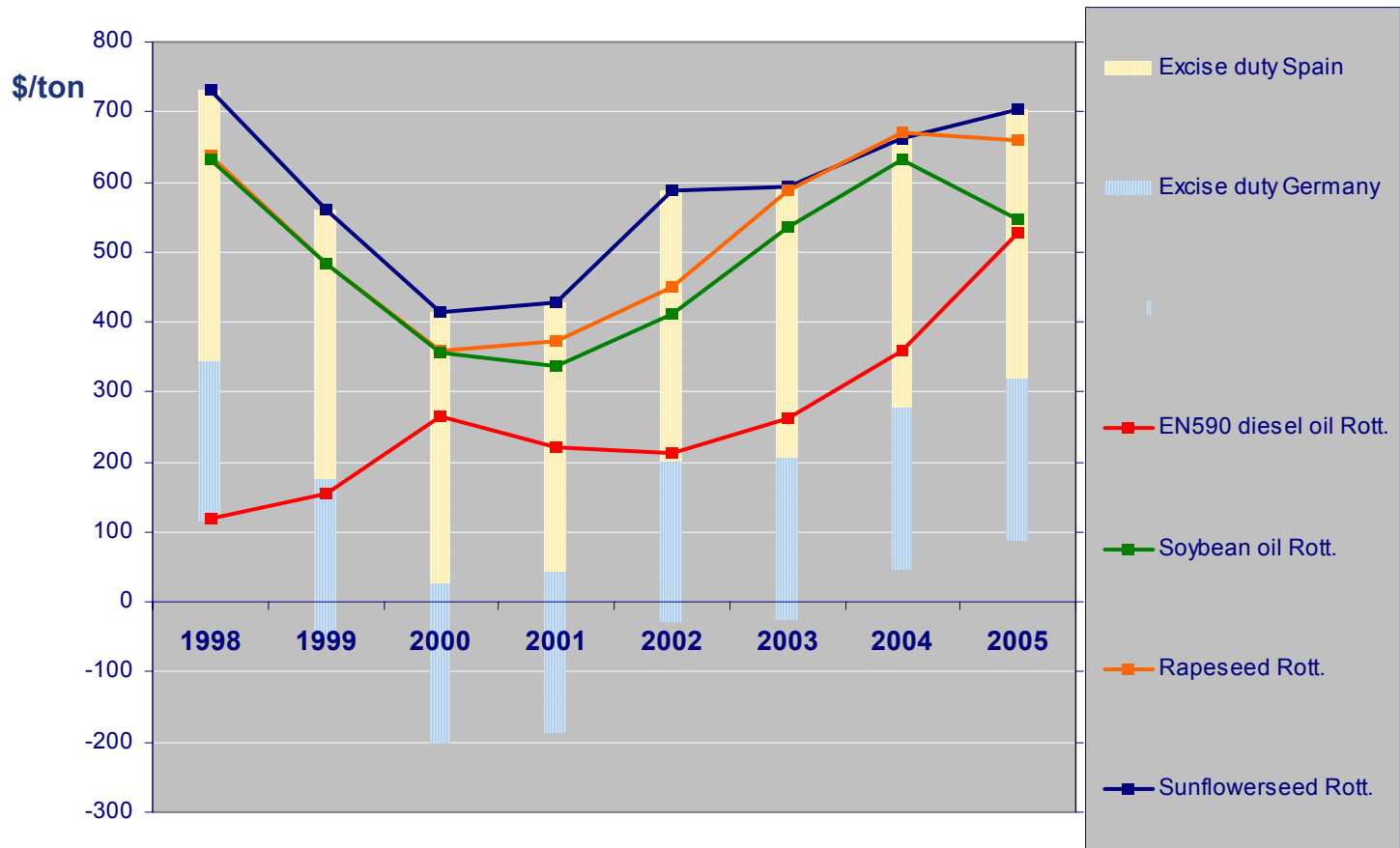
El bioetanol no contribuye a reducir importaciones en la UE como lo hace en EEUU



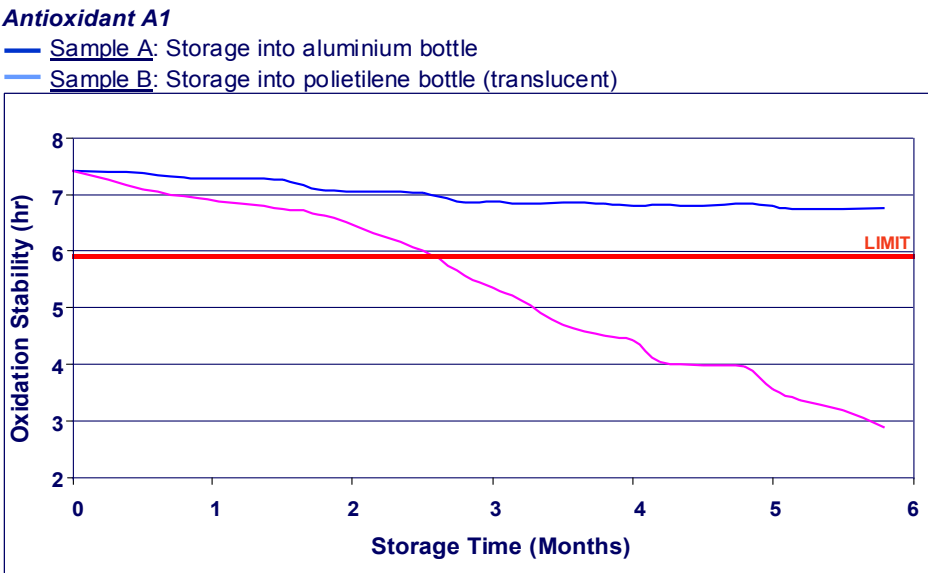
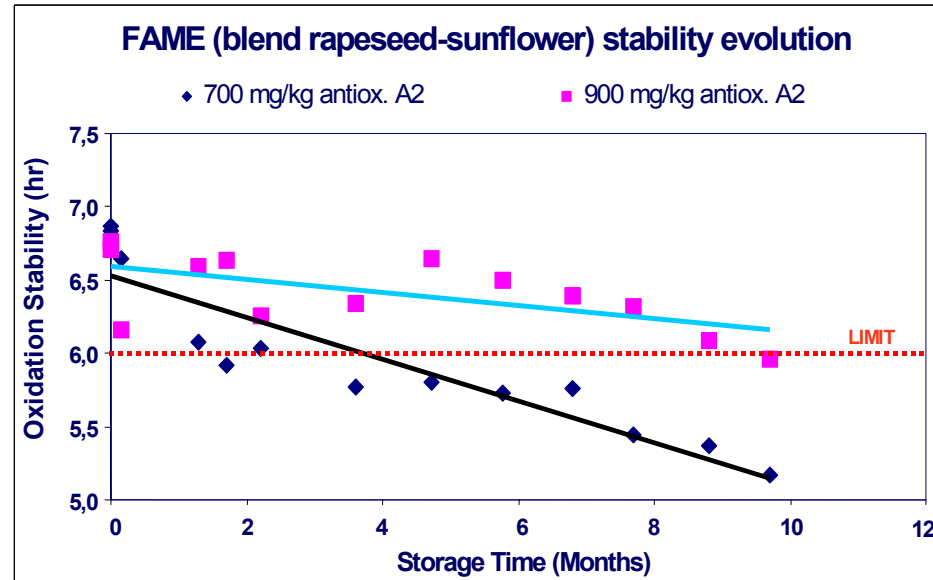
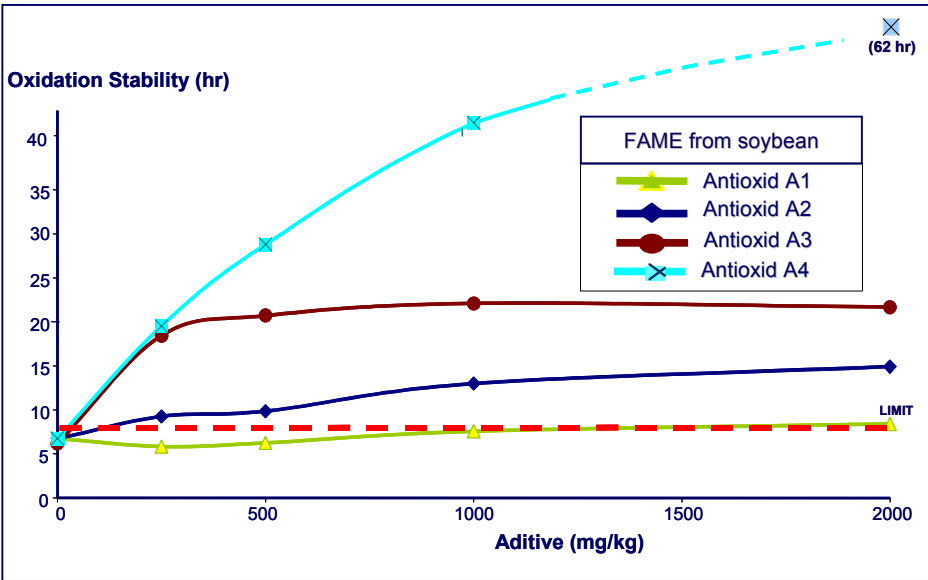
Cifras en millones ton/año

Fuente: IEA, Wood Mackenzie, Repsol YPF

BALANCE NETO DE GASOLINAS EN EL MUNDO



- ✓ La materia prima es más cara que el producto. La CE estima que el precio de indiferencia del petróleo es de 60 \$/B para biodiesel y 90 \$/B para bioetanol
- ✓ El diferencial de precios materia prima - producto es extremadamente volátil
- ✓ Las diferencias de incentivos fiscales pueden ser determinantes



La degradabilidad del biodiesel depende de diversos factores:

- Tipo de materia prima
- Tiempo de almacenamiento
- Luz solar
- Tipo y dosis de antioxidante

- ✓ **Tecnologías hoy emergentes de producción de biocombustibles pueden cambiar el panorama acabado de describir si consiguieran reducir sustancialmente los costes de producción...**
 - A partir de materias primas más baratas y abundantes

- ✓ **...sigan ofreciendo otros beneficios a la sociedad en relación a los derivados del petróleo**
 - Reducción de CO₂
 - Reducción de dependencia del petróleo y sus derivados

- ✓ **... y cumplan con los "requisitos básicos"**
 - Calidad de producto
 - Compatibilidad con infraestructuras y vehículos existentes
 - Bajas emisiones contaminantes de escape

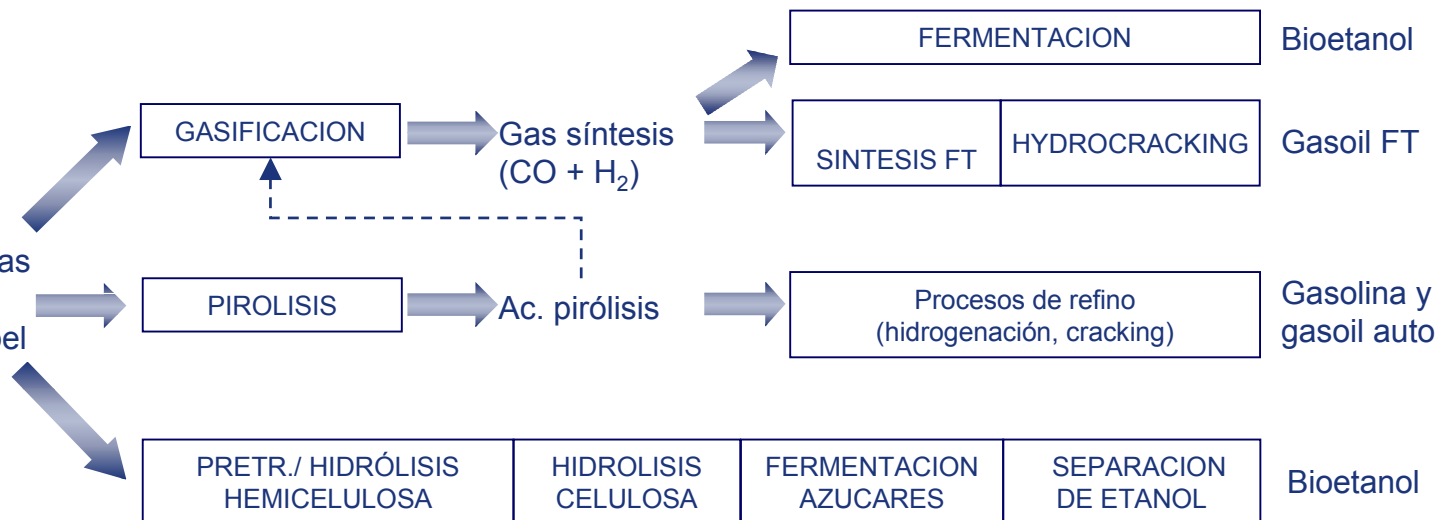
Aceites y grasas de bajo coste

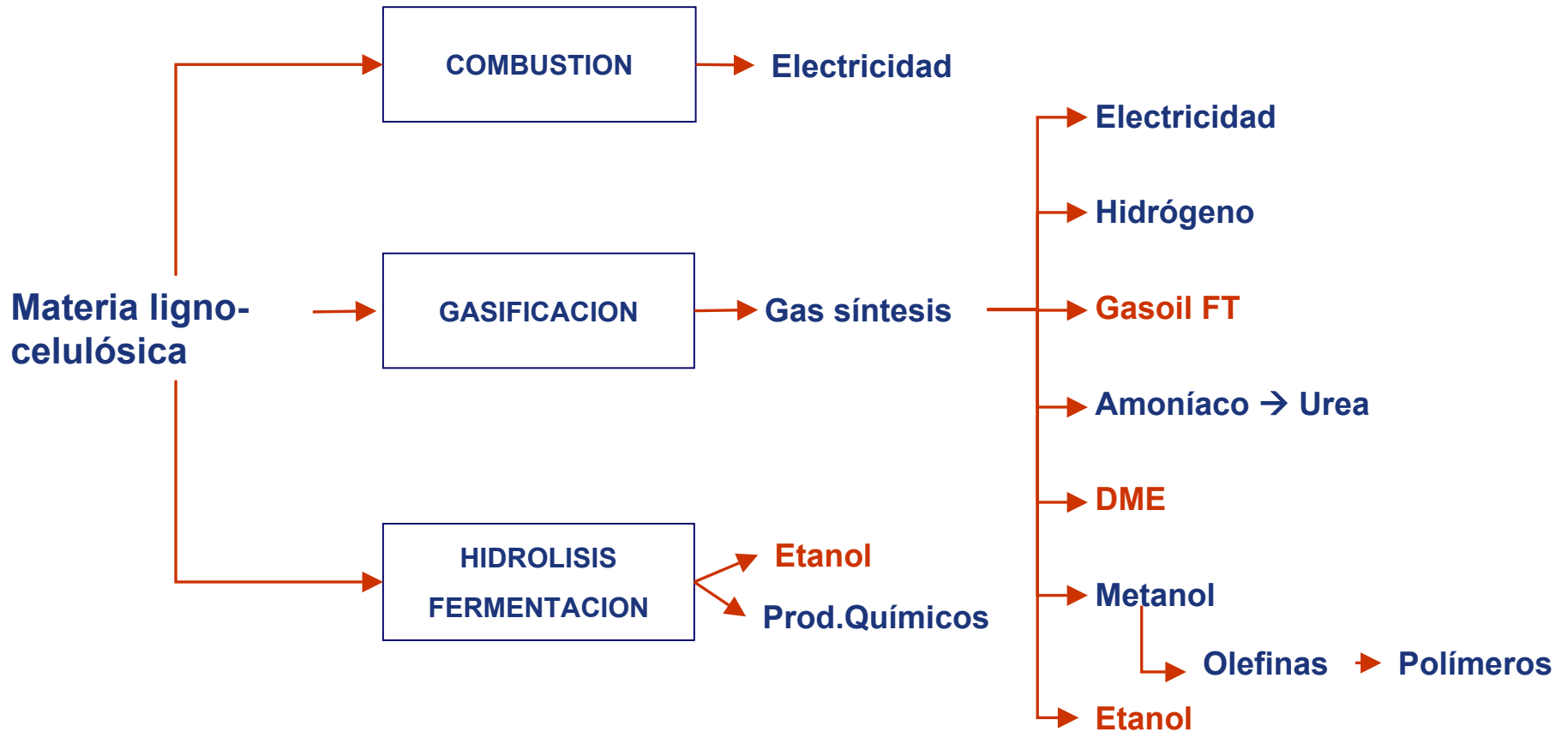
- Aceites más baratos
- Aceites usados
- Grasas animales



Materia ligno-celulósica

- Bagaza, paja, mazorcas
- Residuos forestales
- Lejías negras ind. papel







- ✓ **Estrategia de biocombustibles como parte de una estrategia más amplia de fomento de la biomasa**
- ✓ **Con elementos de política agrícola teniendo en cuenta las drásticas modificaciones previstas de la actual PAC**
- ✓ **Contempla importaciones de materias primas y biocombustibles como parte de programas de colaboración internacional con países en desarrollo**
- ✓ **Incentivos económicos en función de los beneficios demostrables que ofrezca cada tipo de biocombustible para promover los biocombustibles de 2ª generación**
- ✓ **Posibilidad de hacer obligatorio un % de biocombustibles y modificar el esquema actual de desgravaciones fiscales (certificaciones-créditos)**

Biodiesel

✓ N°1 europeo en uso de etanol para gasolinas

- Vía ETBE
- 150,000 ton/año de bioetanol

✓ La siguiente apuesta para 2010 es el biodiesel

- Más de 1,000,000 ton/año en España
- Hasta 300,000 ton/año en Argentina

✓ Un programa continuado de I+D

- Foco hasta ahora en asegurar la calidad de nuestras mezclas de biocombustibles con derivados del petróleo
- Salto cualitativo como líder de una propuesta de programa español de I+D sobre biodiesel:
 - 22 millones € 2006-2009, co-financiable con fondos CENIT del CDTI
 - 15 empresas y 23 centros de I+D participantes



Soja



Colza