

BIOCOMBUSTIBLES: MITO O REALIDAD

*¿FIN DEL PETROLEO BARATO?
APROXIMACIÓN A LA PROBLEMÁTICA ENERGÉTICA*



**18 SEPTIEMBRE 2007
MARIANA BALLEENILLA SAMPER**

PARTE I: EL BIODIESEL Y EL BIOETANOL

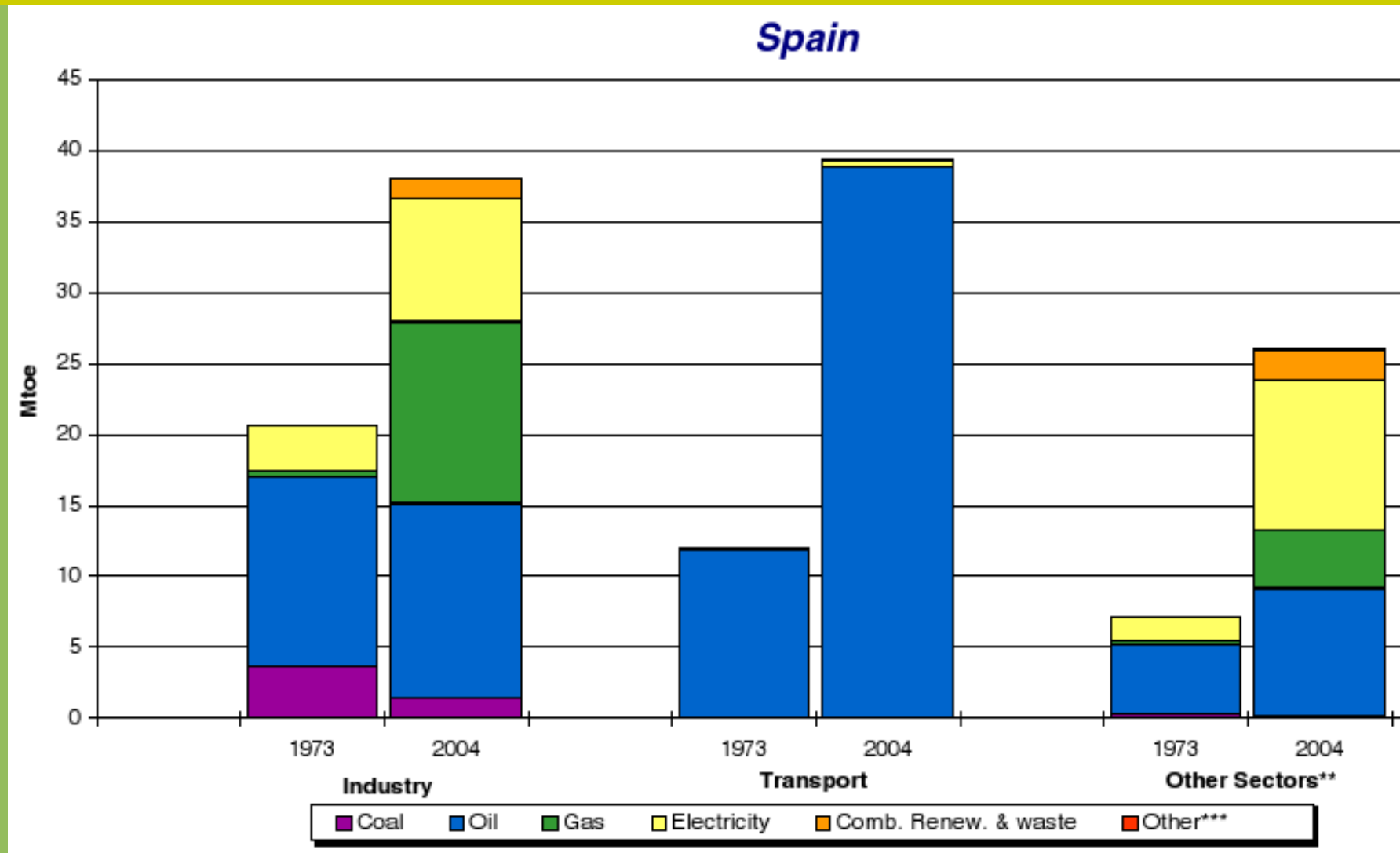
**PARTE II: EL BALANCE ENERGÉTICO DE LOS
BIOCOMBUSTIBLES**

PARTE III: IMPACTOS SOCIALES Y AMBIENTALES

PARTE I

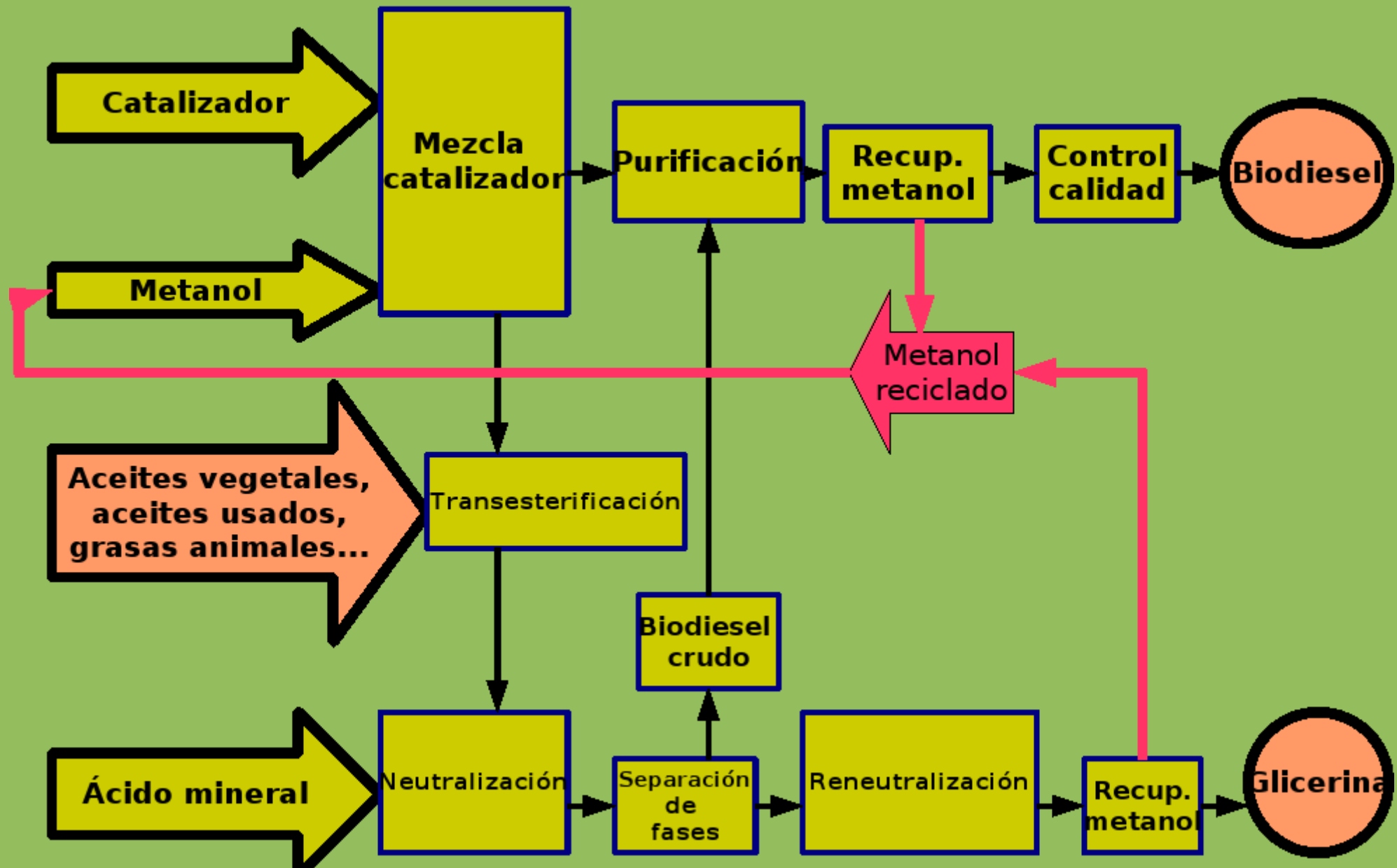
EL BIODIESEL Y EL BIOETANOL

¿QUE TIPO DE COMBUSTIBLE UTILIZAMOS ACTUALMENTE PARA EL TRANSPORTE?



EL BIODIESEL

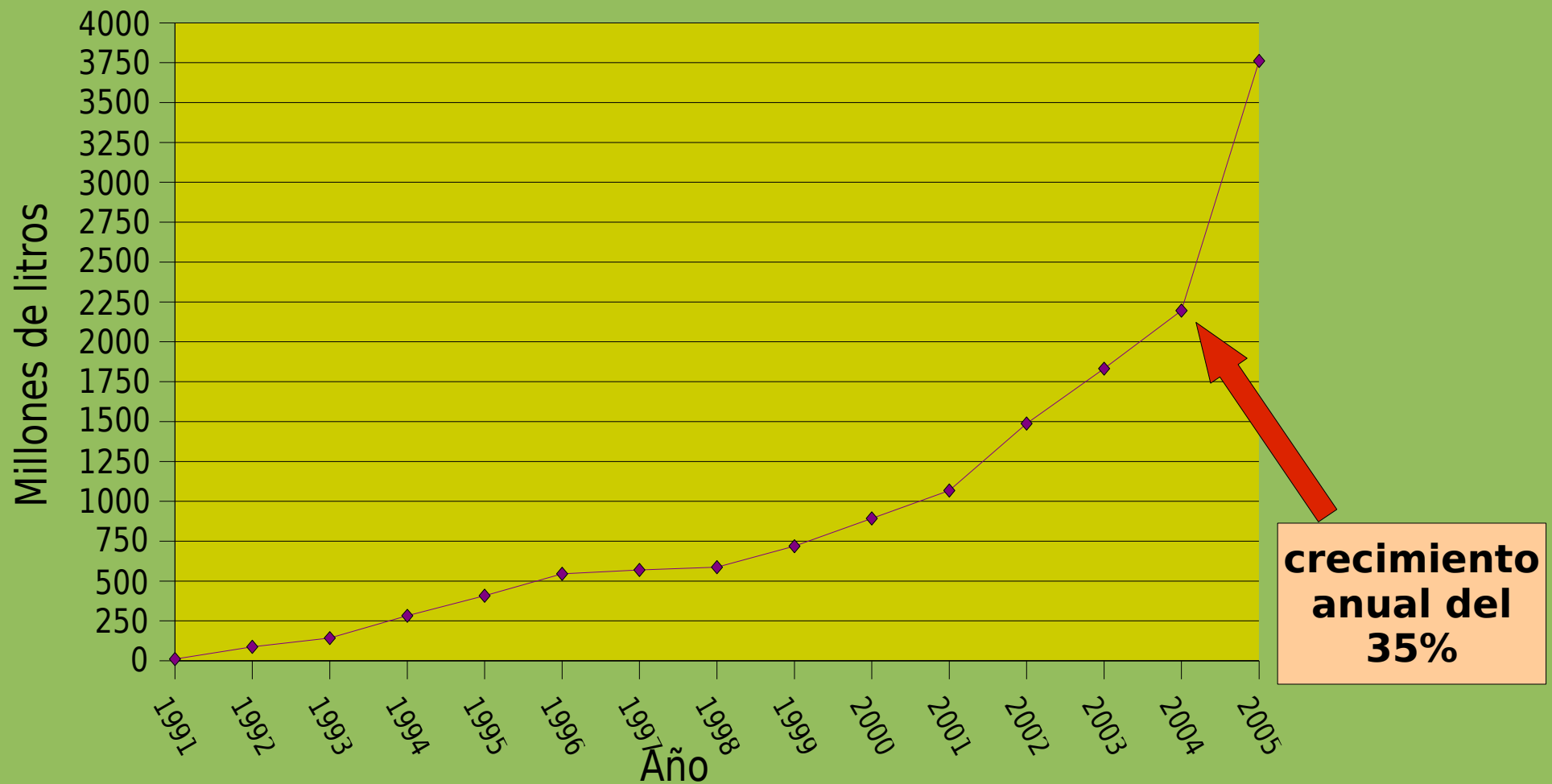
PROCESO PRODUCTIVO DEL BIODIESEL



MATERIAS PRIMAS PARA LA PRODUCCIÓN DEL BIODIESEL

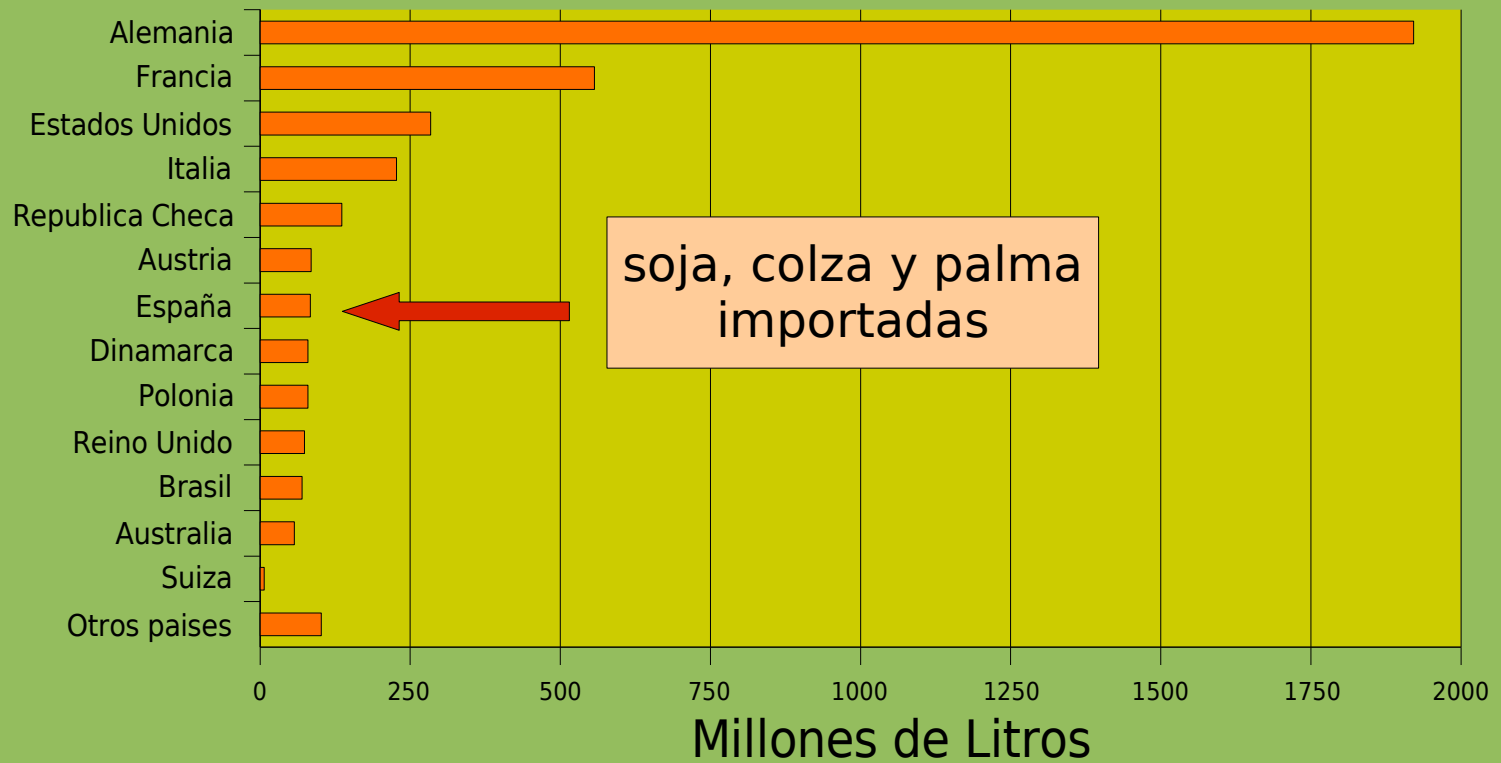


Evolución de la producción mundial de biodiesel, 1991-2005



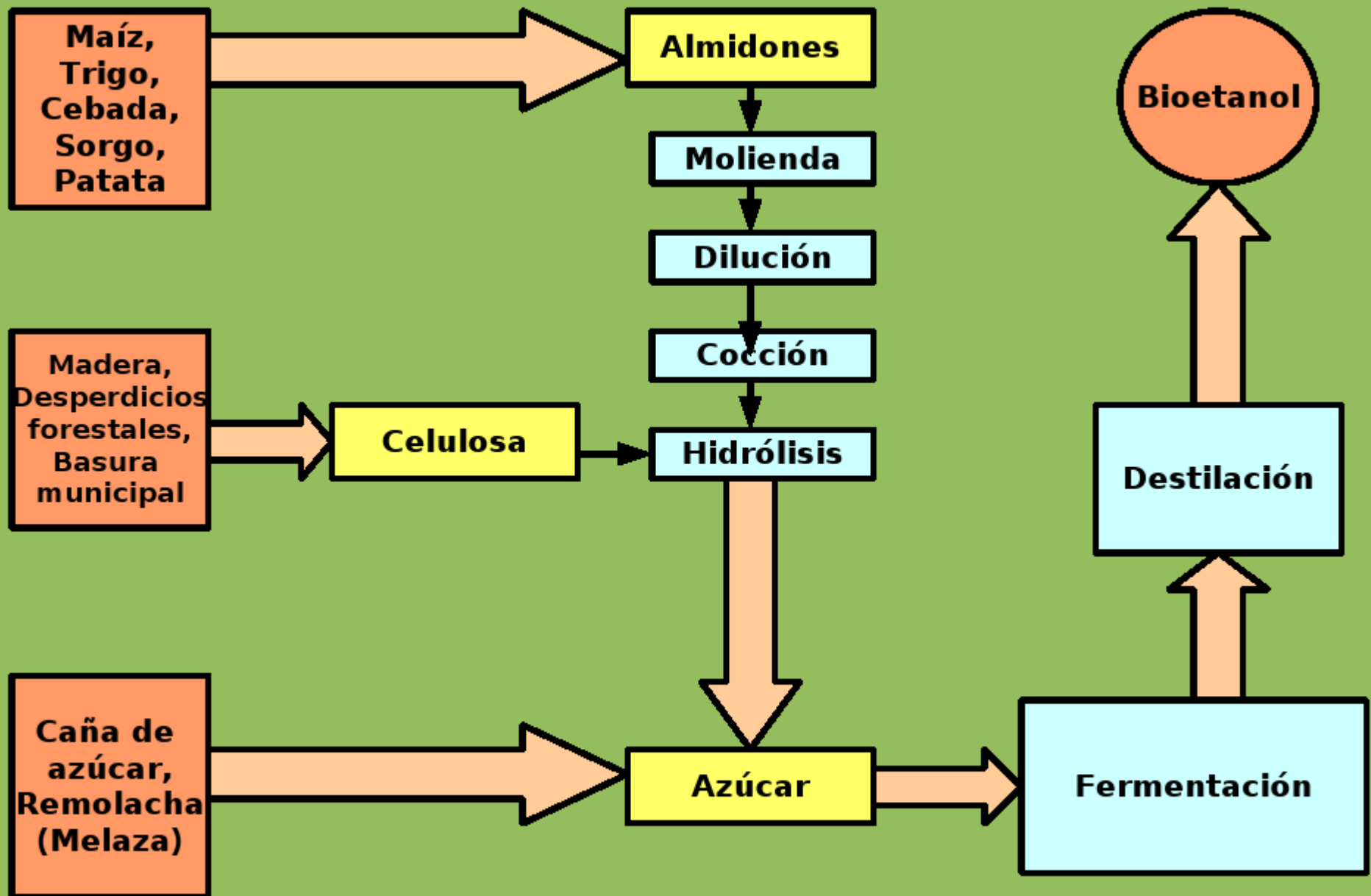
Producción mundial de Biodiesel, 2005

Países

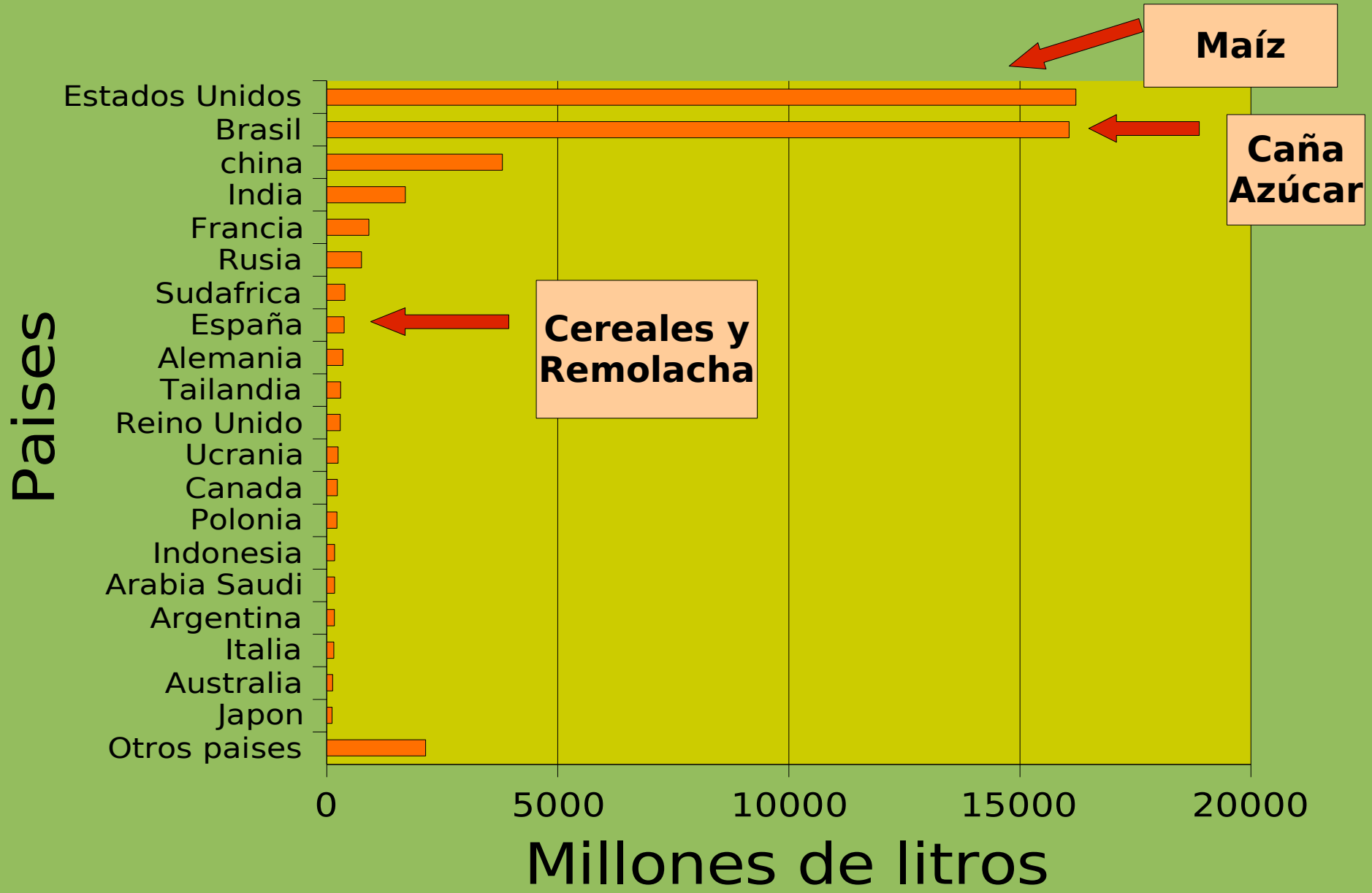


EL BIOETANOL

PROCESO PRODUCTIVO DEL BIOETANOL



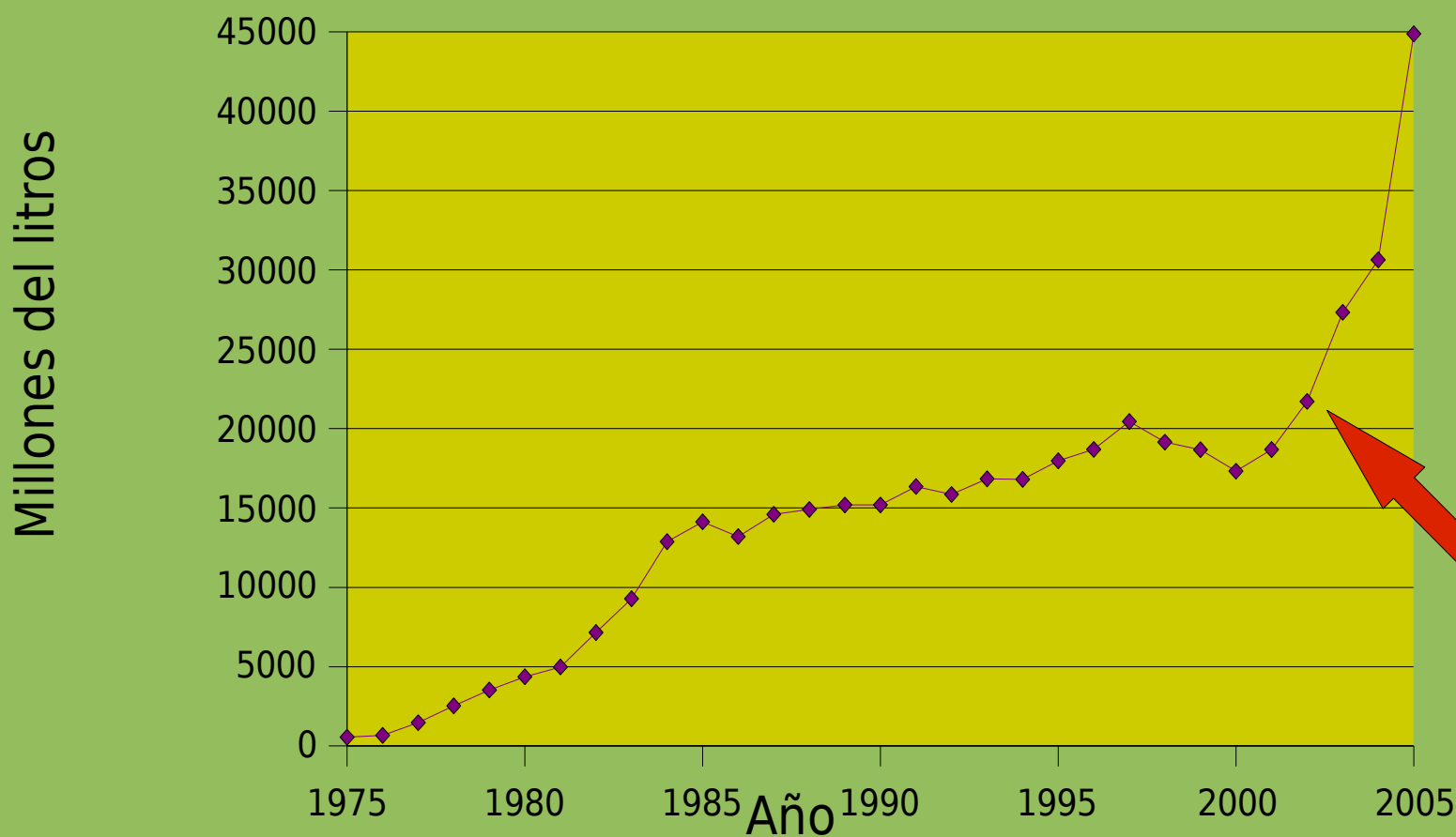
Producción mundial de Bioetanol, 2005



MATERIAS PRIMAS PARA LA PRODUCCIÓN DEL BIOETANOL



Evolución de la producción mundial de bioetanol 1975-2005



**crecimiento
anual del
28%**

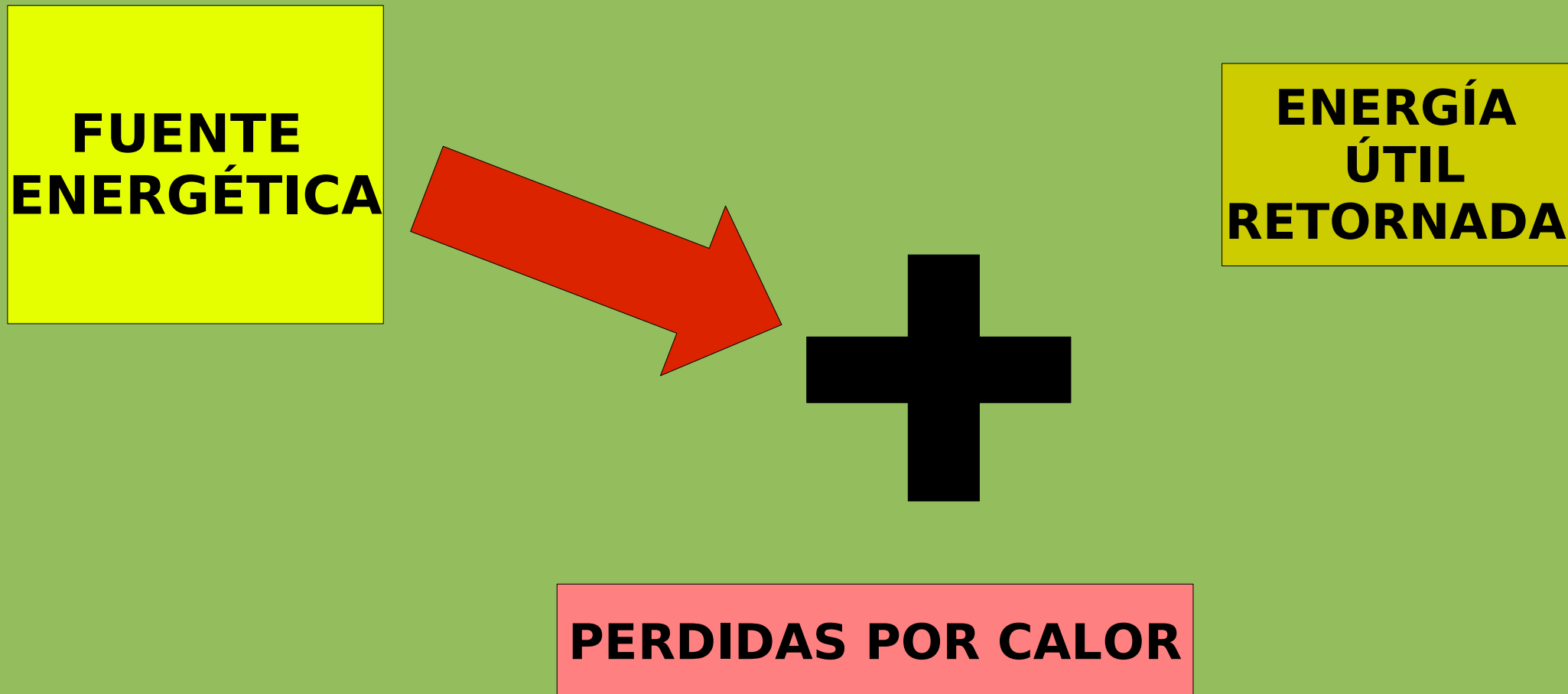
PARTE II

EL BALANCE ENERGÉTICO DE LOS BIOCOMBUSTIBLES



PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA:

**LA ENERGÍA NI SE CREA NI SE DESTRUYE, SE
TRANSFORMA**



SEGUNDO PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA

**DEBIDO AL
INCREMENTO DE
LA ENTROPIA, LA
ENERGÍA PIERDE
SU CALIDAD
PARA REALIZAR
UN TRABAJO.**



PROCESO

The diagram features a central orange circle with a thick red border containing the word 'PROCESO'. A large, thick red arrow curves downwards from the bottom of the circle, pointing towards a pink rectangular box at the bottom of the slide.

**POR ESO EN LOS
PROCESOS DE
TRANSFERENCIA
DE ENERGÍA
PARTE DE ELLA
SE CONVIERTE
EN CALOR QUE
ES ENERGÍA MÁS
DEGRADADA
(CON MAYOR
ENTROPÍA)**

PERDIDAS POR CALOR

**Energía útil invertida en
crear la infraestructura
del proceso**

**Energía útil invertida en
mantener
la infraestructura
del proceso**

**Energía útil invertida en
mantener
el funcionamiento
del proceso**

**RADIACIÓN
LUMINOSA
SOLAR**

**ENERGÍA UTIL
INVERTIDA EN
IMPLEMENTAR Y
MANTENER EL
PROCESO (EI)**

**Facilidades proporcionadas
por la infraestructura la
disponibilidad de energía la
tecnología, etc de una
sociedad dada**

**CULTIVO
Y PRODUCCIÓN
DE
BIOCOMBUSTIBLES**

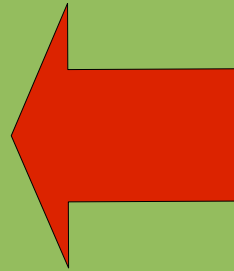
**ENERGÍA UTIL
QUE
RETORNA
EL
BIOCOMBUSTIBLE
(ER)**

PERDIDAS POR CALOR



**¿Cuanta energía útil me va a
aportar el proceso de
transformación de los
biocombustibles?**

TRE

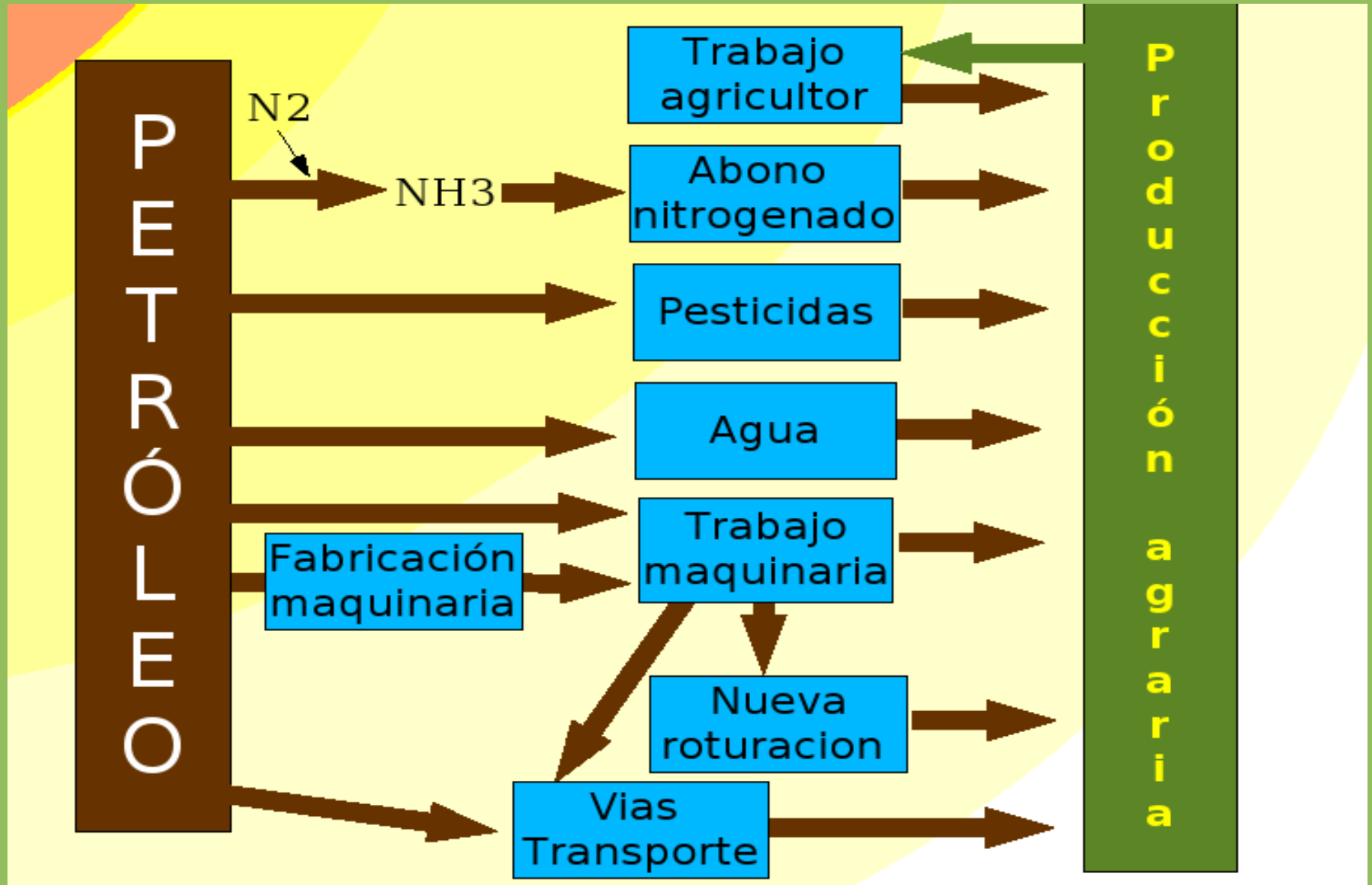


**Hay que
compararlo
con la
energía que
ha supuesto
ponerlo en
marcha y
mantenerlo**

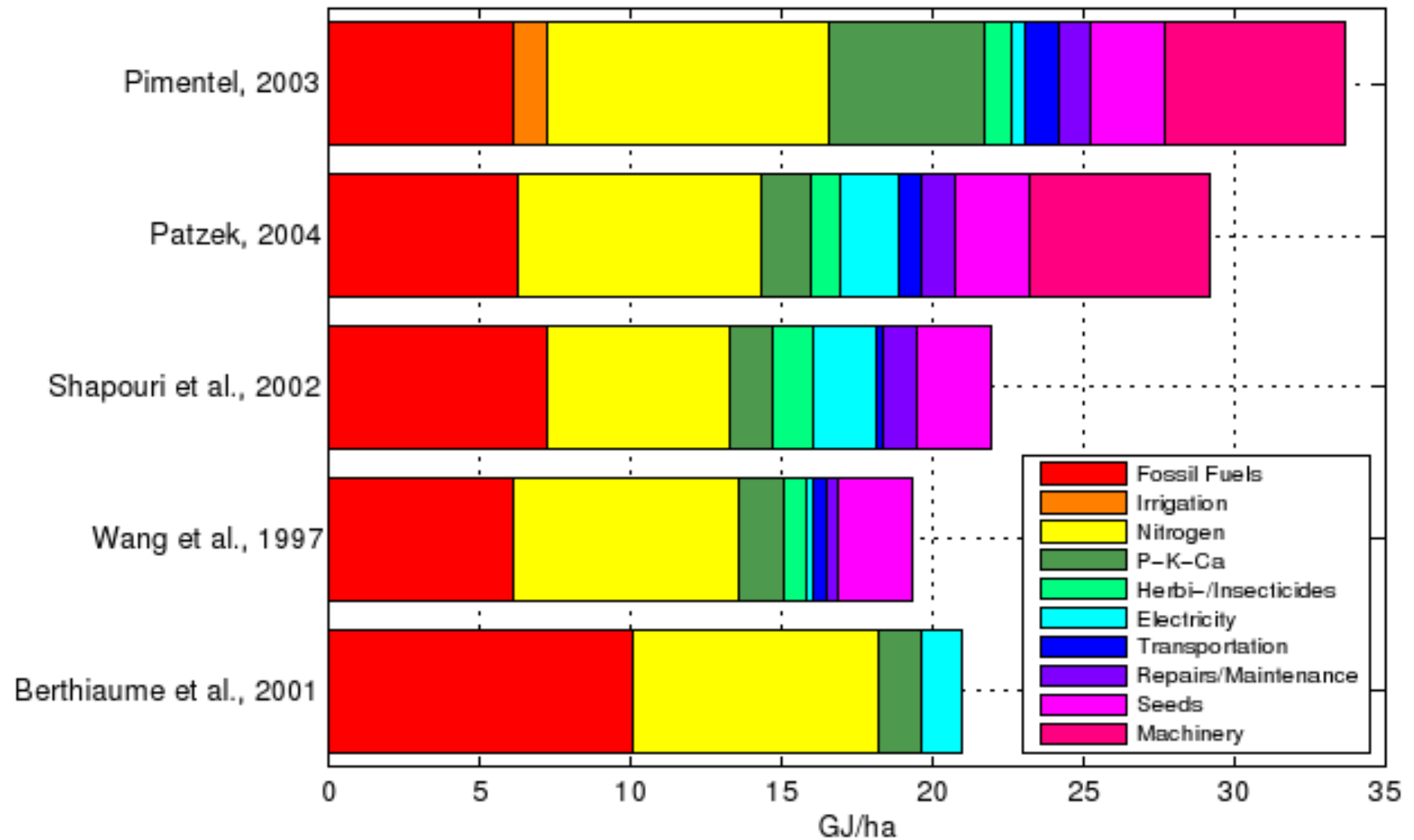
LA TASA DE RETORNO ENERGÉTICO

$$\text{TRE} = \frac{\text{ENERGÍA UTIL QUE RETORNA EL PROCESO(ER)}}{\text{ENERGÍA UTIL INVERTIDA EN IMPLEMENTAR Y MANTENER EL PROCESO (EI)}}$$

¿DE DONDE PROCEDE LA ENERGÍA NECESARIA PARA LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA?

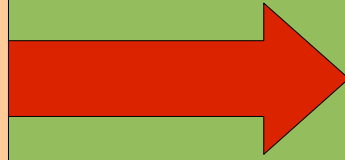


ENERGÍA FOSIL CONSUMIDA EN LA PRODUCCIÓN DEL BIOETANOL DE MAIZ



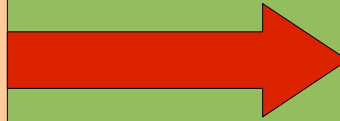
COSTES ENERGÉTICOS DE LOS CULTIVOS

**Energía útil invertida en
crear la infraestructura
del proceso**



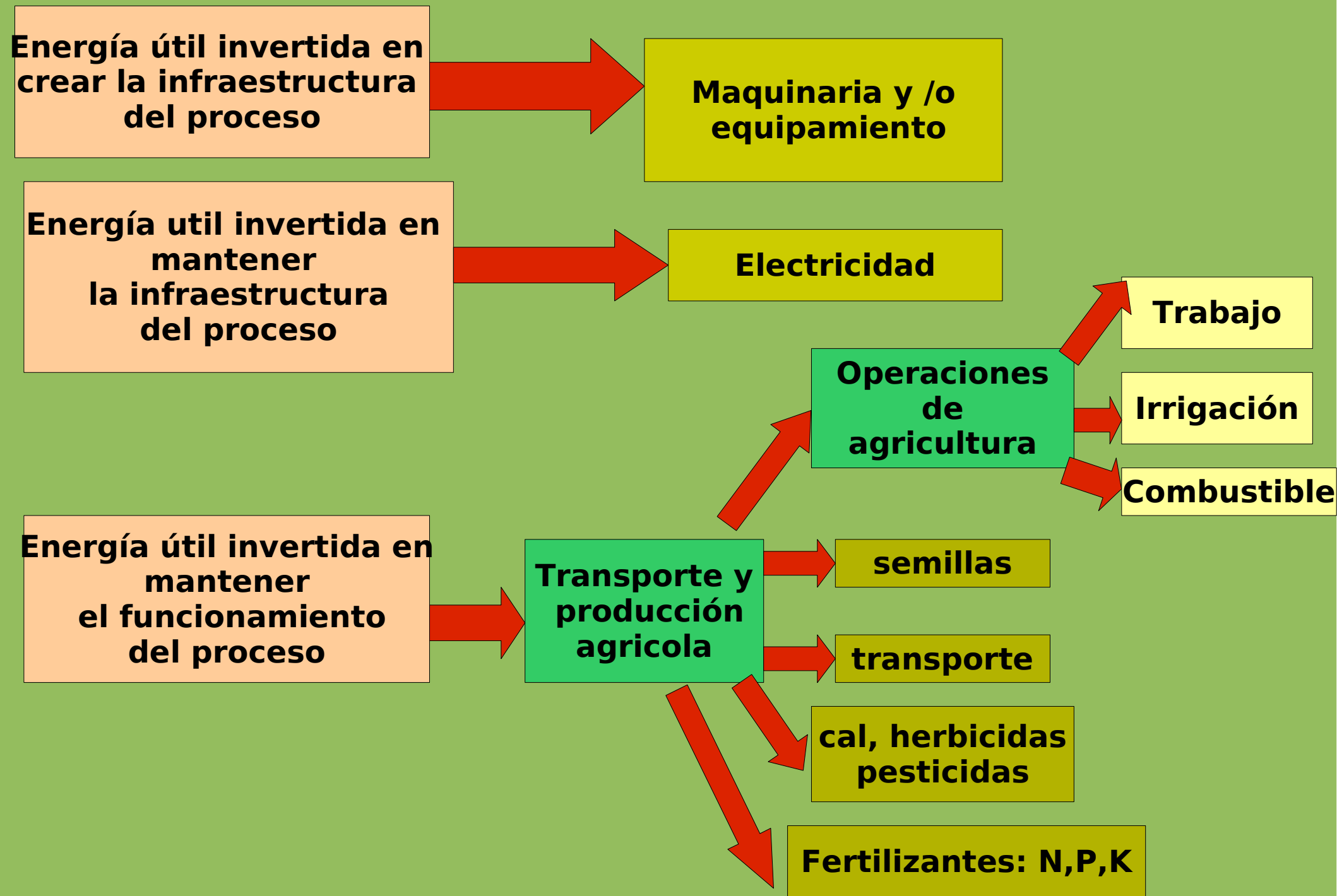
**Maquinaria y /o
equipamiento**

**Energía util invertida en
mantener
la infraestructura
del proceso**

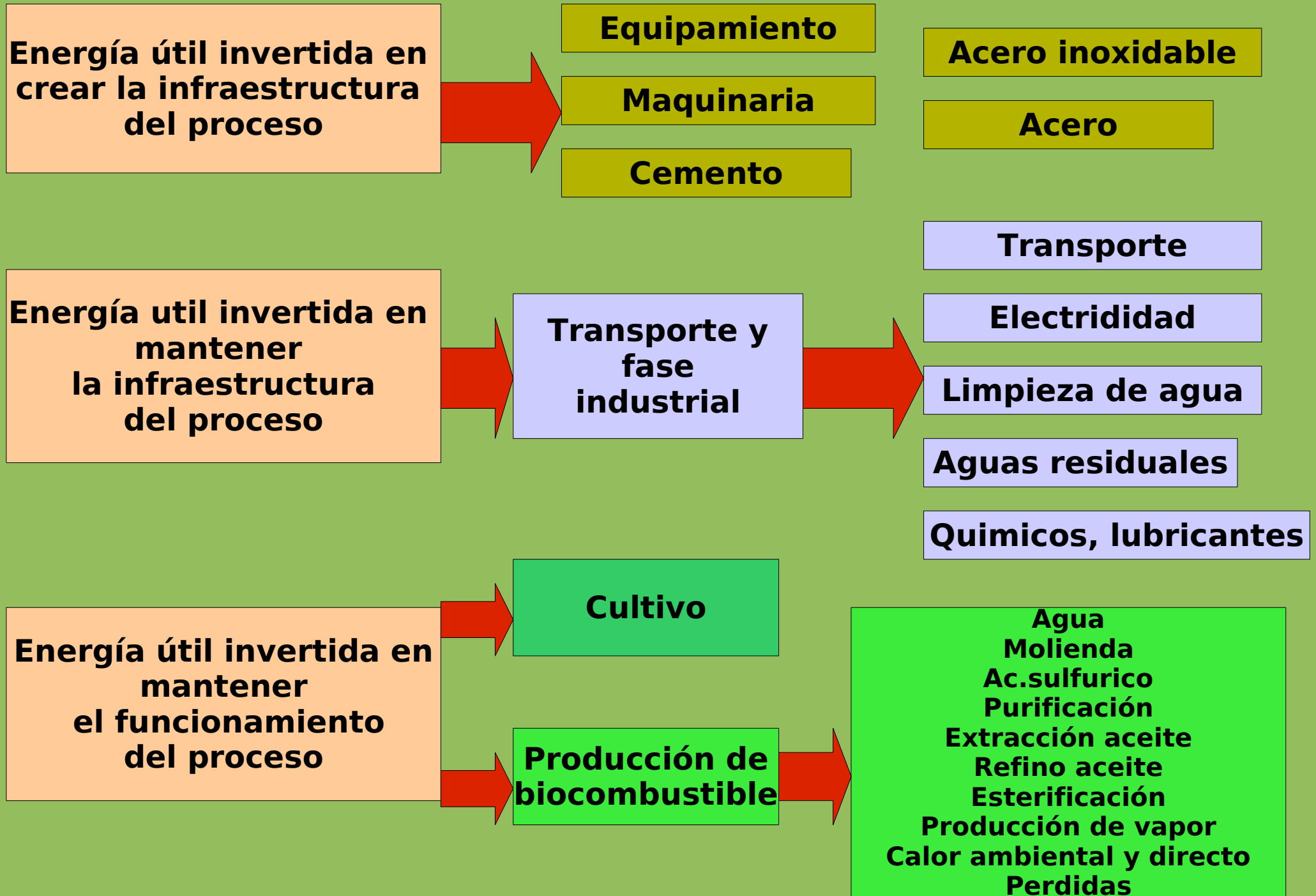


Electricidad

COSTES ENERGÉTICOS DE LOS CULTIVOS



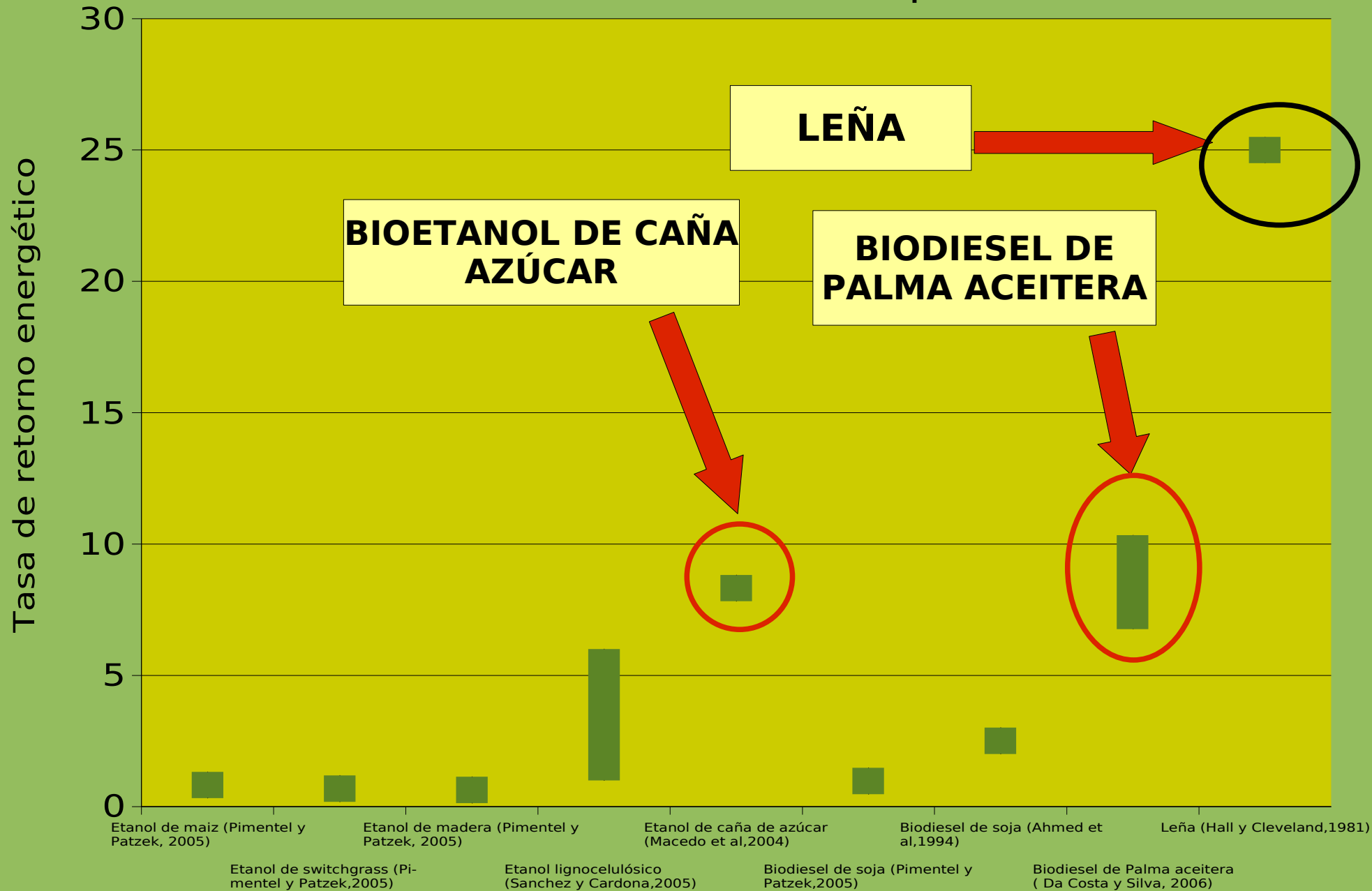
COSTES ENERGÉTICOS DE PROCESAMIENTO

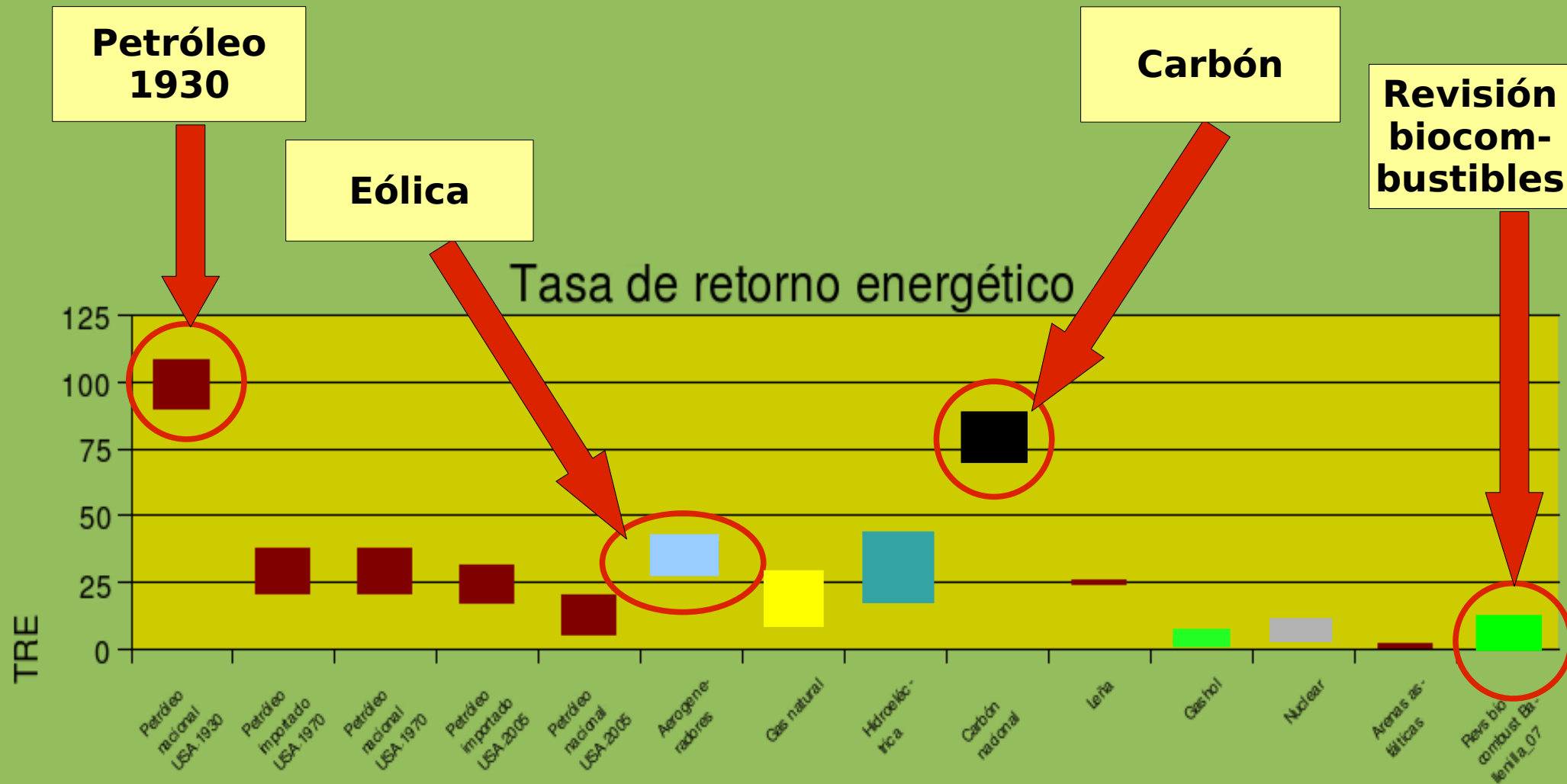


RESUMEN DE LAS TASAS DE RETORNO ENERGÉTICO DE DISTINTOS TIPOS DE BIOCOMBUSTIBLES SEGÚN VARIOS AUTORES

Cálculo de la Tasa de Retorno Energético (TRE) del proceso de obtención de biocombustibles según varios autores (Ballenilla, M. 2007)		Pimentel y Patzek, 2005	Pimentel y Patzek, 2005	Pimentel y Patzek, 2005	Pimentel y Patzek, 2005	Pimentel y Patzek, 2005	Macedo et al., 2004	Ahmed et al., 1994	Da Costa y Silva, 2006	Da Costa y Silva, 2006	Da Costa y Silva, 2006	Da Costa y Silva, 2006	Da Costa y Silva, 2006	Da Costa y Silva, 2006
TRE = ER / EI		Etanol de maíz Tabla 1 y 2 EEUU	Etanol de switch-grass Tabla 3 y 4 EEUU	Etanol de madera Tabla 5 EEUU	Biodiesel de soja Tabla 6 y 7 EEUU	Biodiesel de girasol Tabla 8 y 9 EEUU	Etanol de caña de azúcar Brasil	Biodiesel de soja EEUU	Biodiesel de Palma aceitera A Colombia	Biodiesel de Palma aceitera B Colombia	Biodiesel de Palma aceitera C Colombia	Biodiesel de Palma aceitera A Brasil	Biodiesel de Palma aceitera B Brasil	Biodiesel de Palma aceitera C Brasil
Energía útil invertida (EI) en el proceso: Cultivo más fabricación biocombustible		27619,28	31191,72	33727,22	42249	72575,61	3586,76	25500,15	6510	7450	5630	4813	4249	5931
Energía retornada por el biocombustible		21463,92	21463,92	21463,92	33325,56	33325,56	27441,06	36868,45	35040	35040	35040	35040	35040	35040
Energía retornada por los subproductos	cascara	1861,88			8146,25	8146,25	2408,78	27252,56	1380	1000	1170	780	4050	6250
	Torta del núcleo de palma								2600	2240	5	1300	860	860
	Aceite del núcleo de palma								4320	4080			2140	2420
	Glicerina								1850	1850	1850	1850	1850	1850
Total energía retornada (ER): biocombustible más subproductos		23325,8	21463,92	21463,92	41471,81	41471,81	29849,84	64121,01	45210	44410	38070	38980	43950	46150
Balance neto de energía en %, suponiendo como 100% la energía retornada por el biocombustible, y siendo el déficit o superavit igual a la energía retornada por el biocombustible, menos la energía invertida, más la energía retornada por los subproductos		-20	-45,32	-57,13	-2,33	-93,33	95,71	104,75	110,39	104,91	92,56	97,48	113,27	115,55
TRE (= ER / EI) teniendo en cuenta la energía retornada por los subproductos		0,83	0,69	0,64	0,98	0,52	8,32	2,51	6,94	5,96	6,76	8,1	10,34	7,78

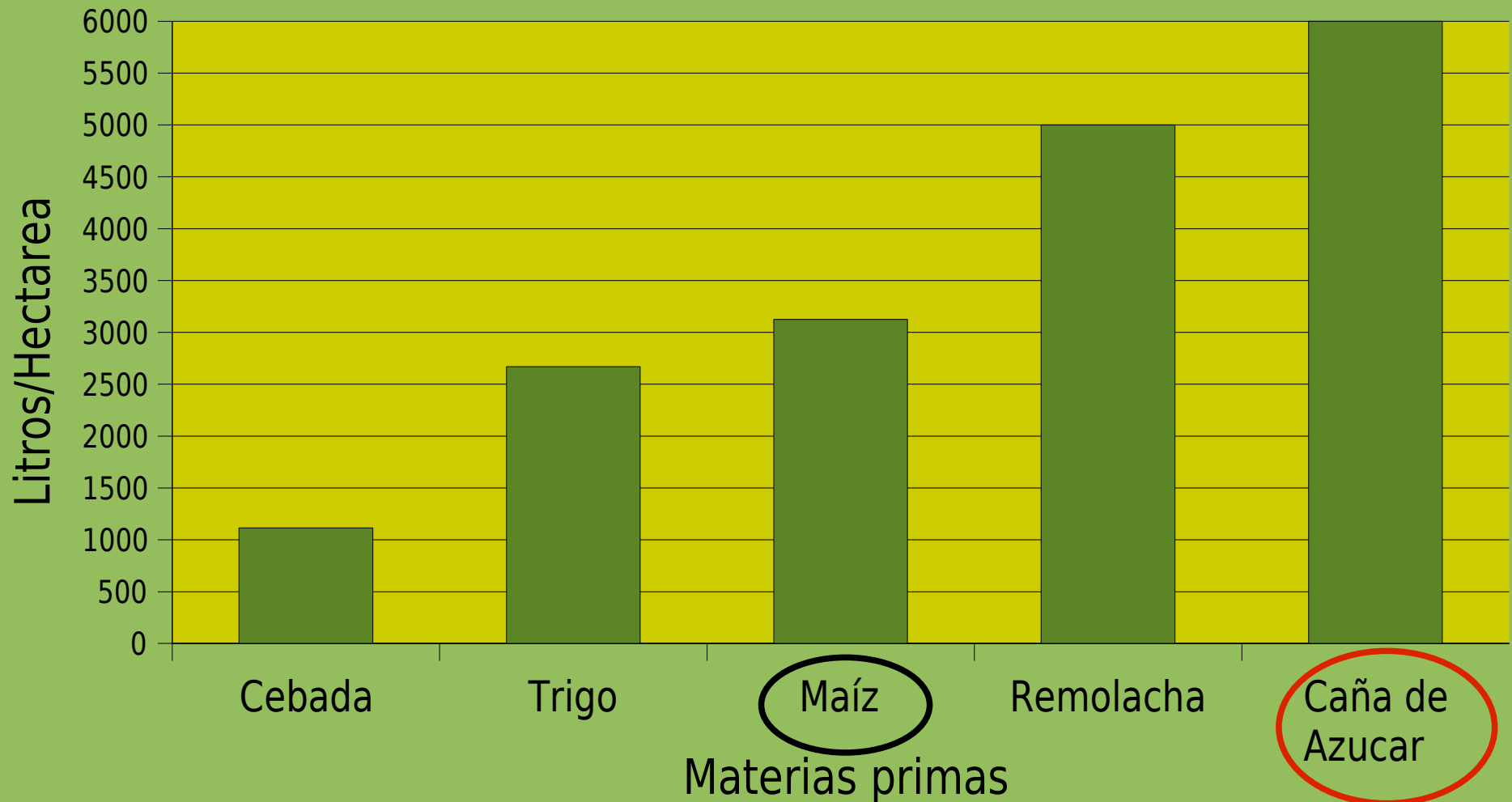
TRE de distintos biocombustibles comparados con la leña



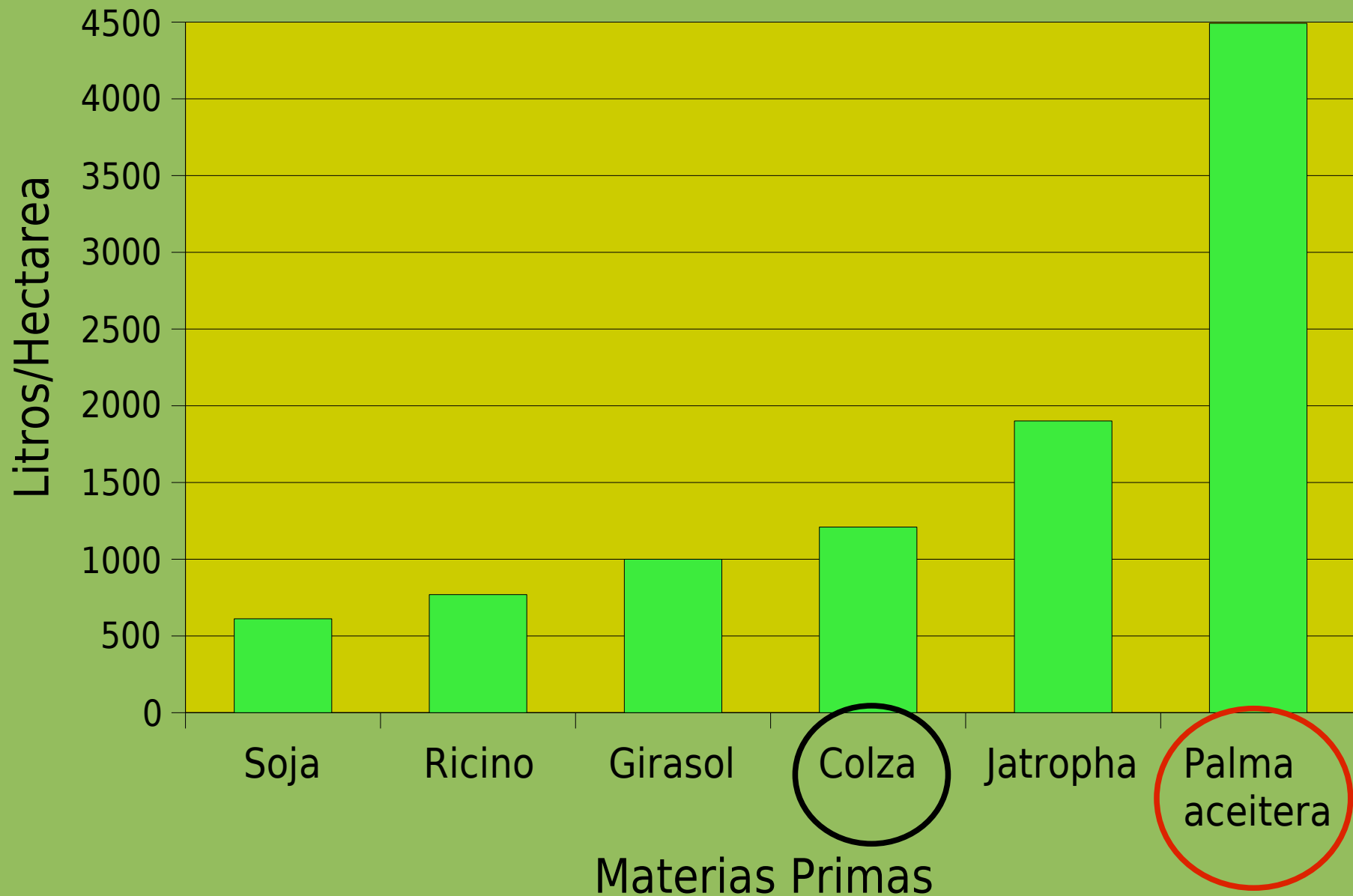


Elaboración propia a partir de los datos de esta revisión y de Hall and Cleveland, 1981; Cleveland et al., 1984; Hall et al., 1986; Cleveland 2005 en "EROI: The Key Variable In Assessing Alternative Energy Futures? (and EROI for global oil and gas 1992 – 2005)" ponencia presentada en la V conferencia de ASPO en Pisa, Italia, el 19 de julio de 2006. Biocombustibles, mito o realidad (Ballesteria, M. 2007).

Rendimiento de las Materia Primas del Bioetanol



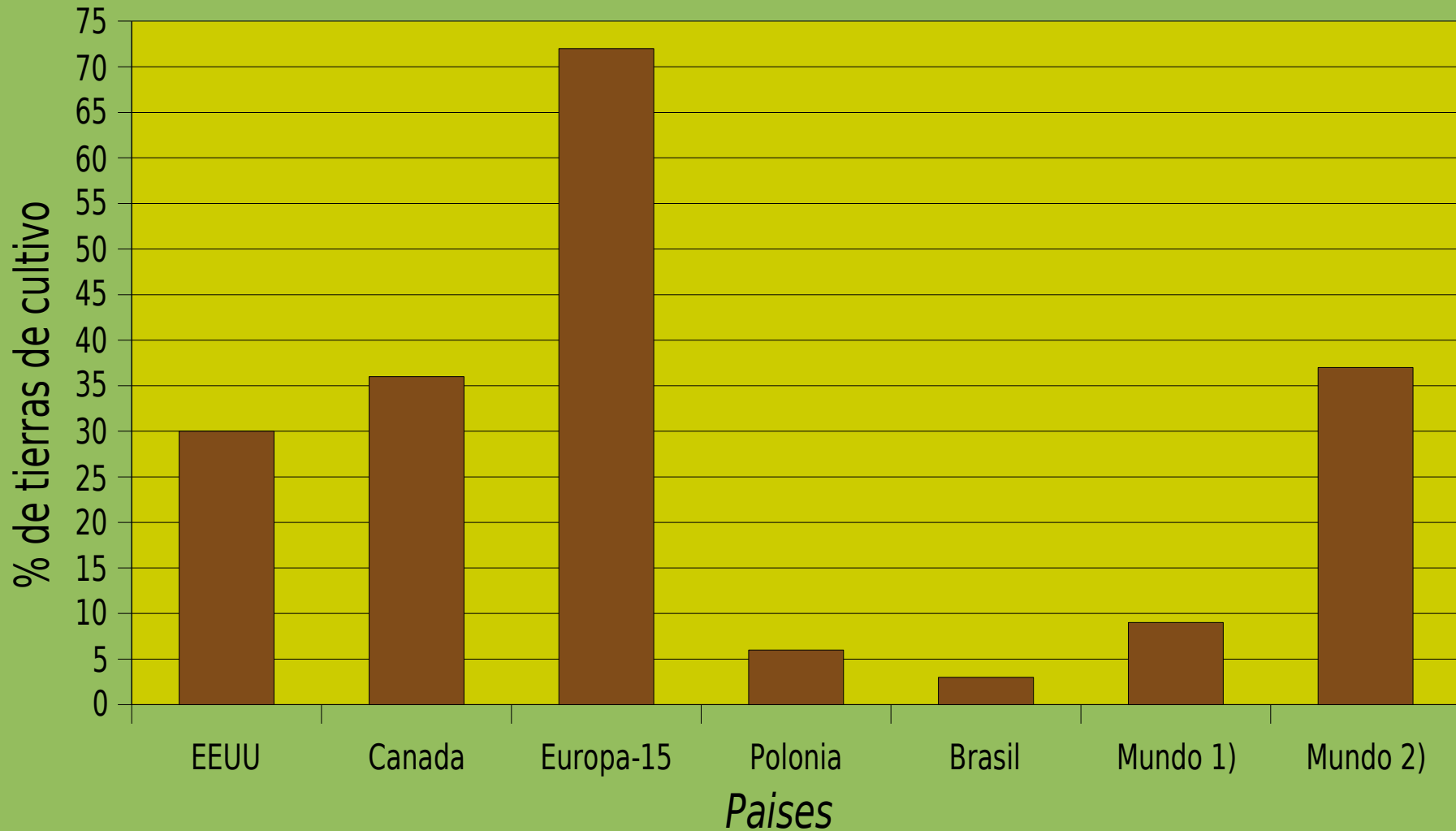
Rendimiento de la Materias Primas del Biodiesel



PARTE III

IMPACTOS SOCIALES Y AMBIENTALES

*Requerimiento de tierras de cultivo para sustituir
un consumo del 10% de petróleo por biocombustibles en el transporte*



Fuente: OCDE Organización para la cooperación y el desarrollo económicos.
Organización internacional intergubernamental que agrupa a los países más industrializados de economía de mercado

**¿ COMO INFLUYEN
LOS
BIOCOMBUSTIBLES
EN LA SEGURIDAD
ALIMENTARIA?**

BIOCOMBUSTIBLES Y SEGURIDAD ALIMENTARIA

EL CASO DE MEXICO Y LA TORTILLA DE MAIZ

En México se consumen 28 millones T de maíz/año



10 millones T importadas de EEUU

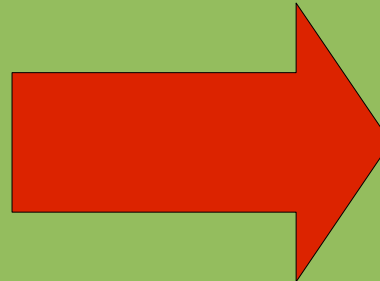


**18 millones producidas en
México**



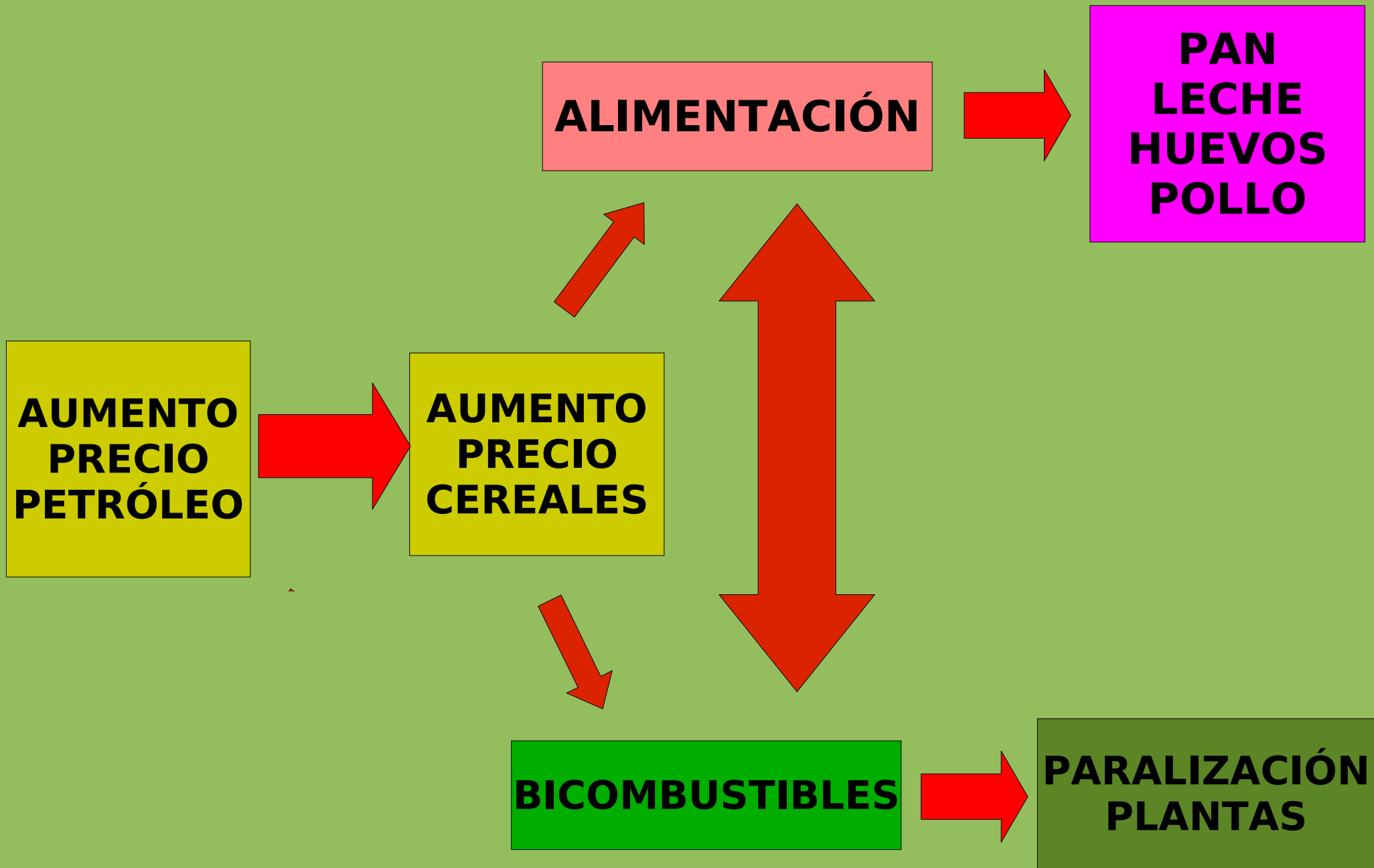
**EEUU ha pasado de destinar
16mill T de maíz a 40.65mill T
para bioetanol.**

Aumento del 155%

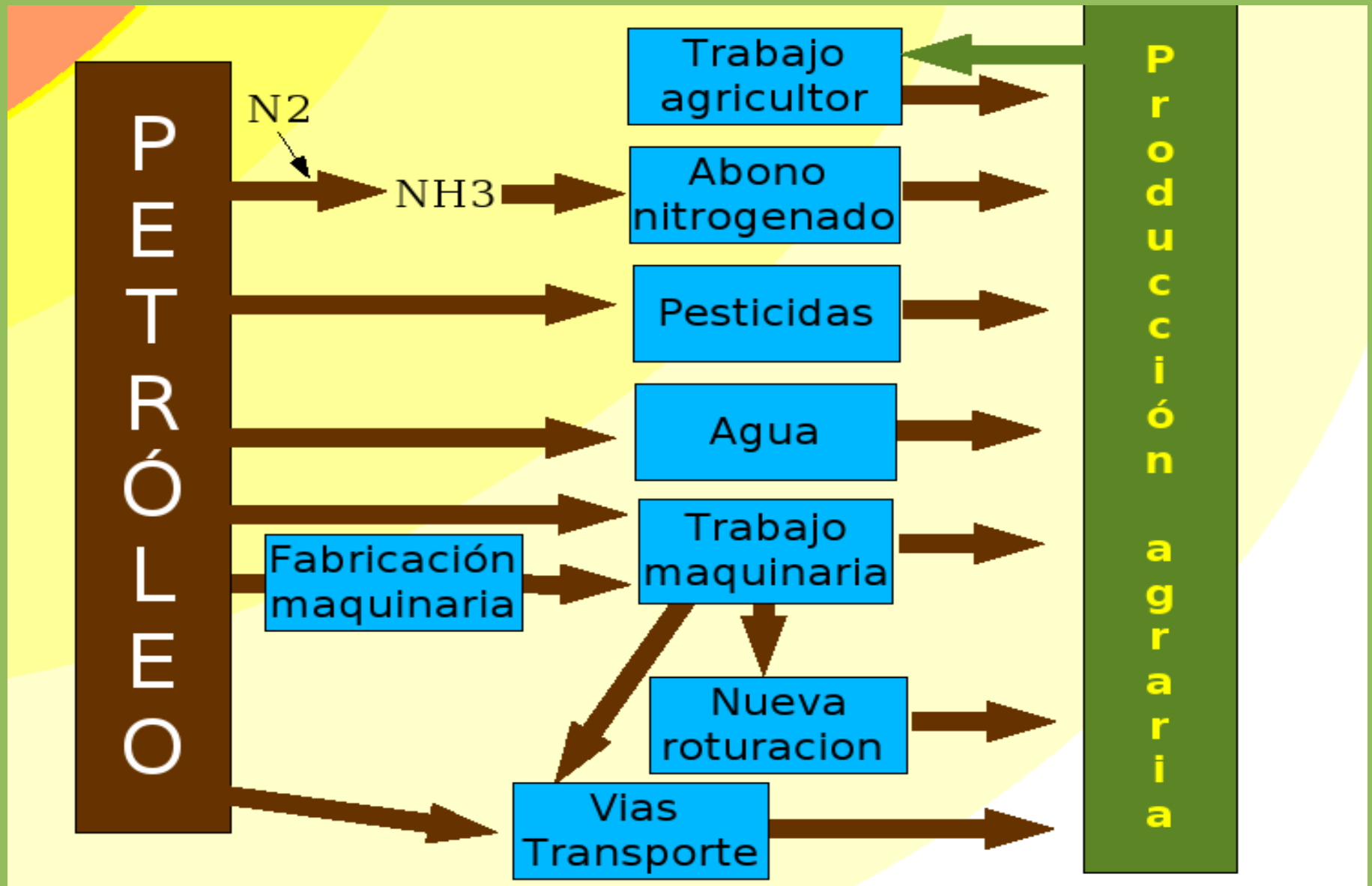


**CONSECUENCIAS
DEL AUMENTO EN
LA UTILIZACIÓN
DEL MAÍZ DE EEUU
PARA FABRICAR
BIOETANOL**

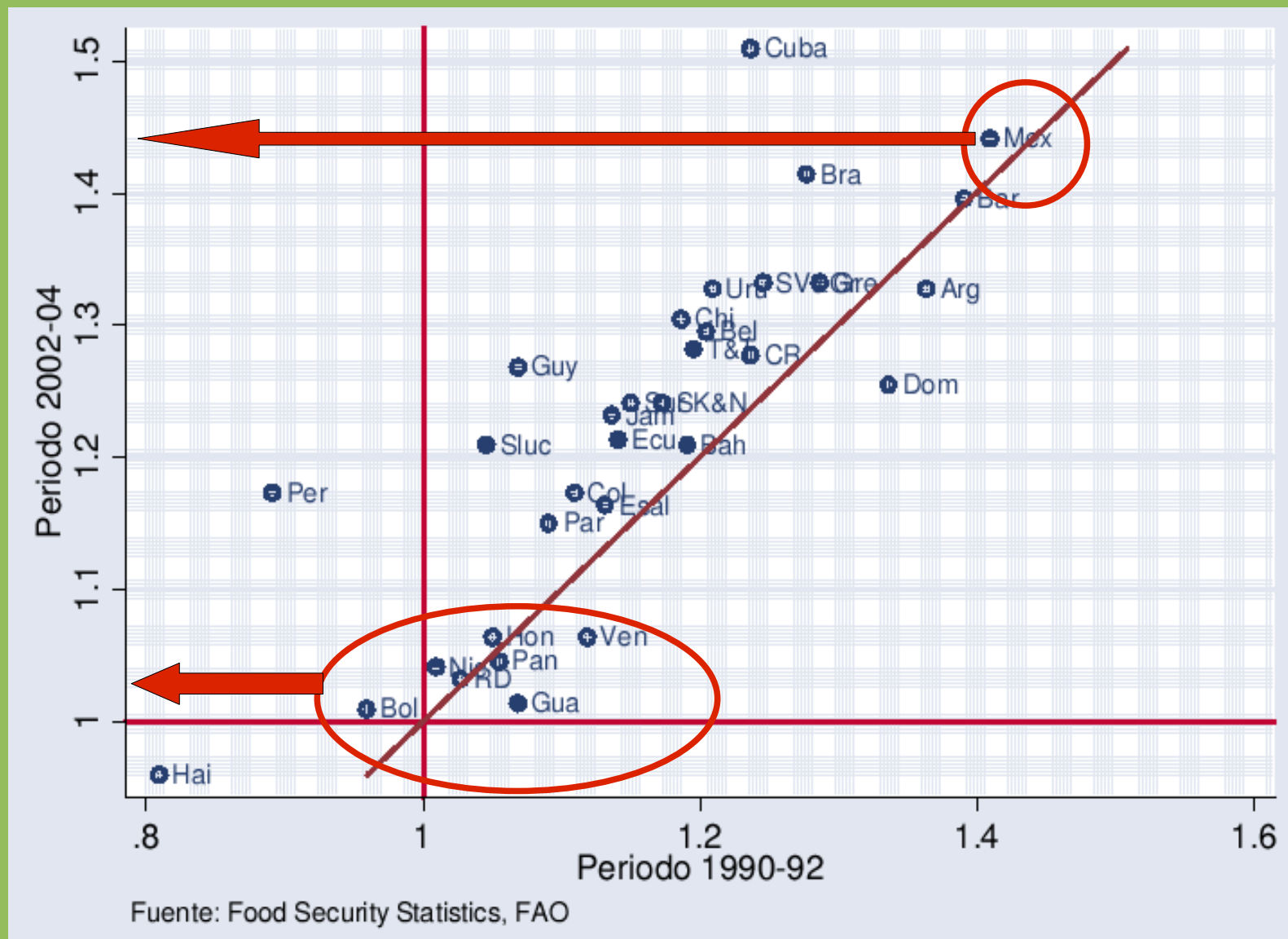
**EN SOLO 6 MESES
EL PRECIO DE LA TORTITA DE MAIZ
HA SUBIDO DE 6 A 30 PESOS
EL SUELDO MEDIO DE UN MEXICANO
ES DE 50 PESOS DIARIOS**



¿DE DONDE PROCEDE LA ENERGÍA NECESARIA PARA LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA?

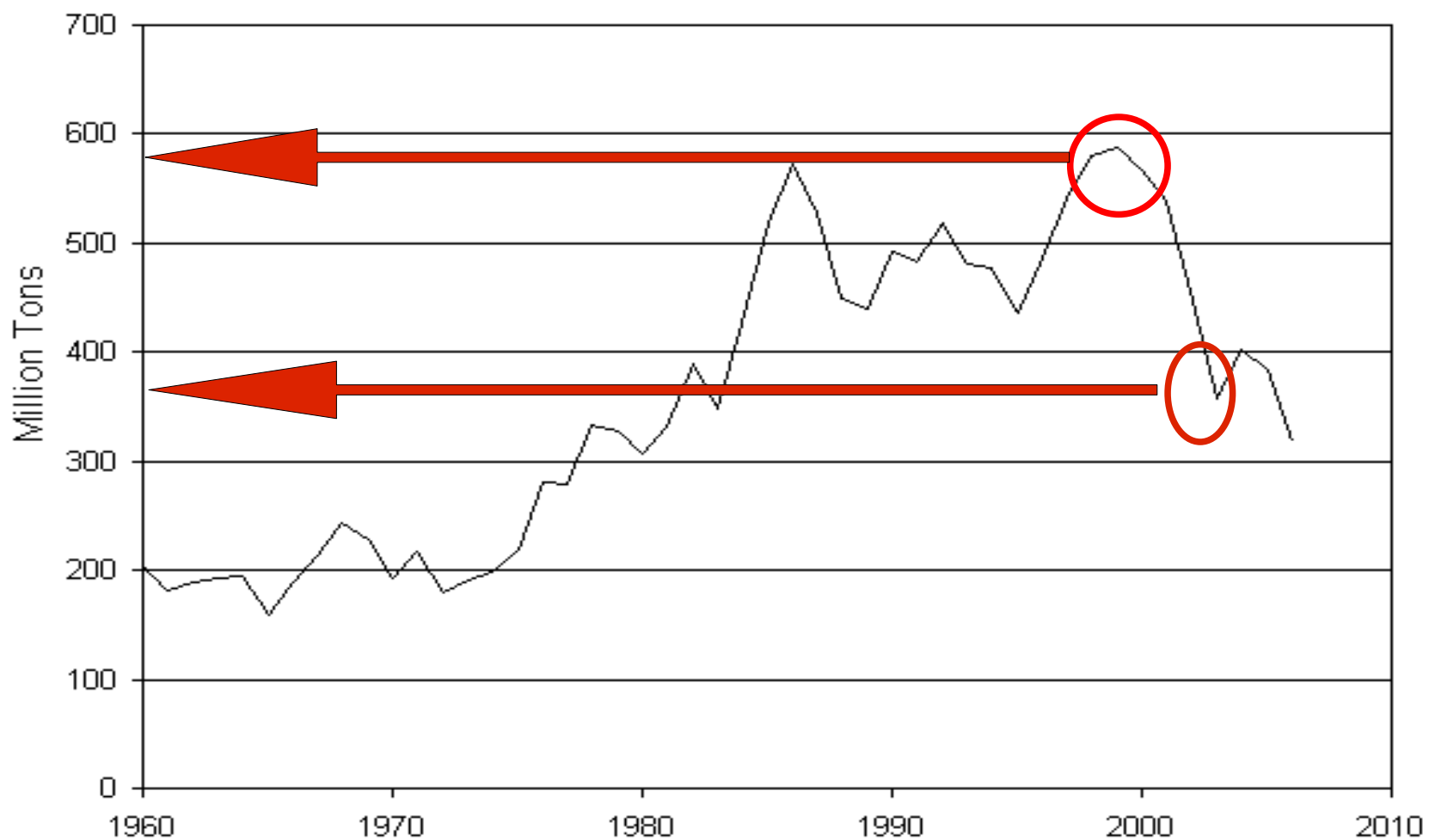


ÍNDICE DE OFERTA DE ENERGÍA ALIMENTARIA PER CÁPITA EN AMERICA LATINA



RESERVAS MUNDIALES DE GRANO 1960-2006

World Grain Stocks, 1960-2006

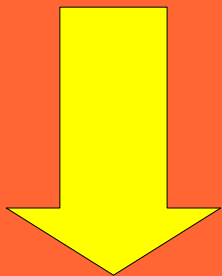


Source: USDA

BIOCOMBUSTIBLES Y SEGURIDAD ALIMENTARIA

PAISES RICOS: EL CASO DE ESPAÑA Y DE ITALIA

**Los precios mundiales
de cereales**



**en agosto máximos
históricos subida del
40-50%
subida d 10 y un 15 % trigo**

**El consumo se calcula en 1670 mill
109mill T → 6,5%**

**déficit en el suministro de 7 mill T
de trigo**

**la UE carece de cereal
almacenado para
estabilizar el mercado**

En España

los cereales 50% pollo 11% pan 11% leche 15%

*el pienso (compuesto básicamente de alfalfa, maíz, soja, cebada y remolacha)
a 19 cént. Nos han mandado los precios de septiembre y ya está a 24 cént., ha
subido un 20%, y se actualizan cada diez días».*

En Italia

Harina 11% Spaguetis 27% Macarrones 22% Pan 17% Leche 7%

LAS POLÍTICAS DE LA UNIÓN EUROPEA EN TORNO A LOS BIOCOMBUSTIBLES

LLEGAR A UN 5,75% EN EL TRANSPORTE

**SUBVENCIÓN DE 45€ POR HECTAREA
PLANTADA**

**ACUERDOS PARA CULTIVOS EN EL TERCER
MUNDO**

**¿CUALES SON LOS
IMPACTOS
AMBIENTALES Y
SOCIALES DE LOS
BIOCOMBUSTIBLES?**

IMPACTOS AMBIENTALES

Erosión del suelo

Sobrexplotación y contaminación de aguas.

Pérdida de biodiversidad de áreas agrícolas

Contaminación atmosférica

El riesgo de incendios

LOS BIOCOMBUSTIBLES Y SUS IMPACTOS REGIONALES

Las regiones tropicales se enfrentan a los siguientes problemas:

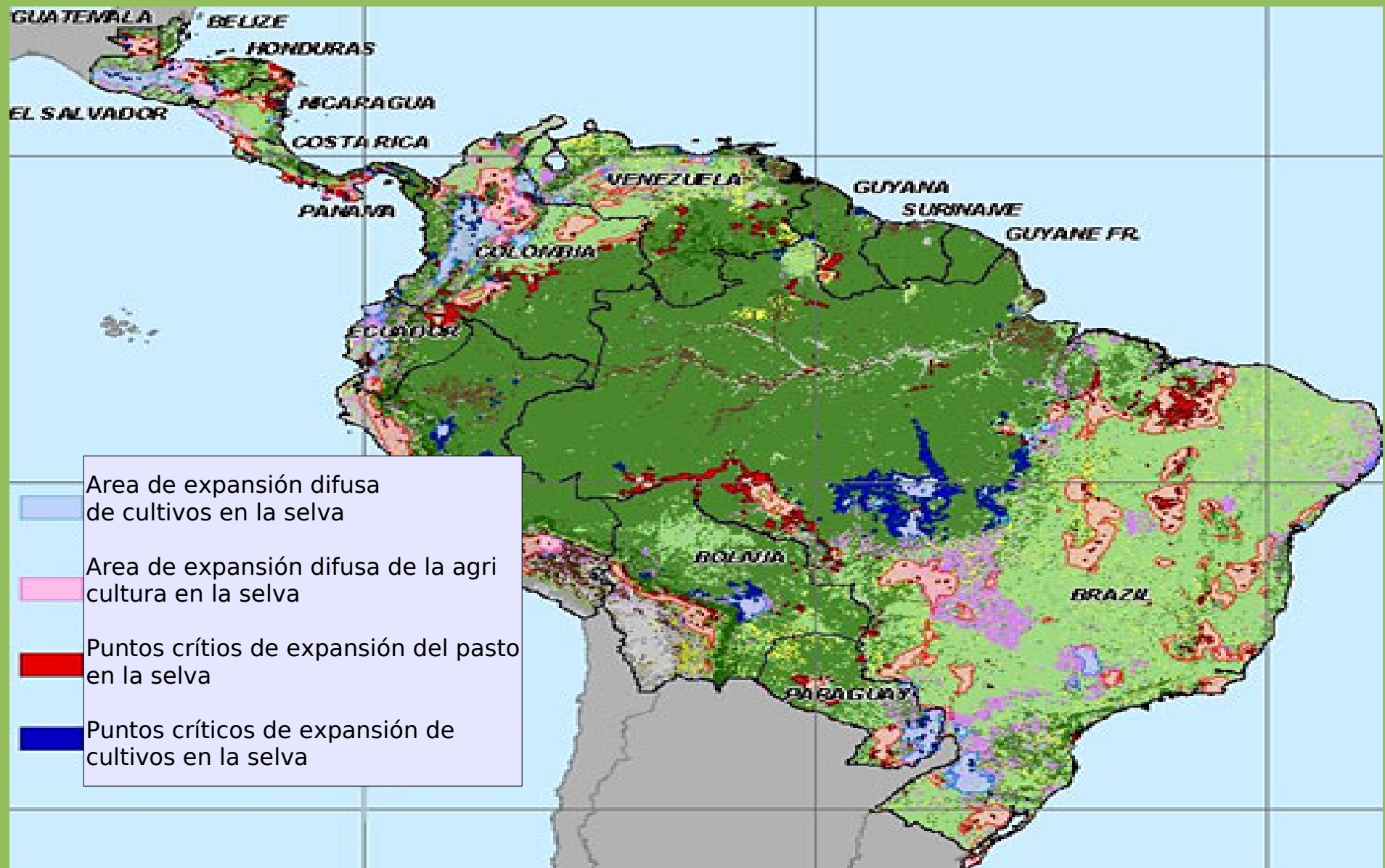
Deforestación amplias áreas de bosques

Pérdida de biodiversidad, vida salvaje y ecosistemas

Uso del fuego

Conflictos sociales

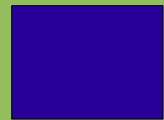
MAPA DE LA DEFORESTACIÓN PREVISTA PARA LA AMERICA TROPICAL EN EL 2010



AVANZA LA DEFORESTACIÓN DEL AMAZONAS BRASILEÑO



EL CORREDOR CHOCÓ-MANABI POSEE GRAN IMPORTANCIA ECOLÓGICA Y CULTURAL QUE SE REFLEJA EN:

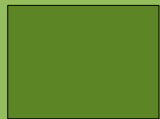


Leyenda

Azul:
-corredor



Linea roja:
-provincias



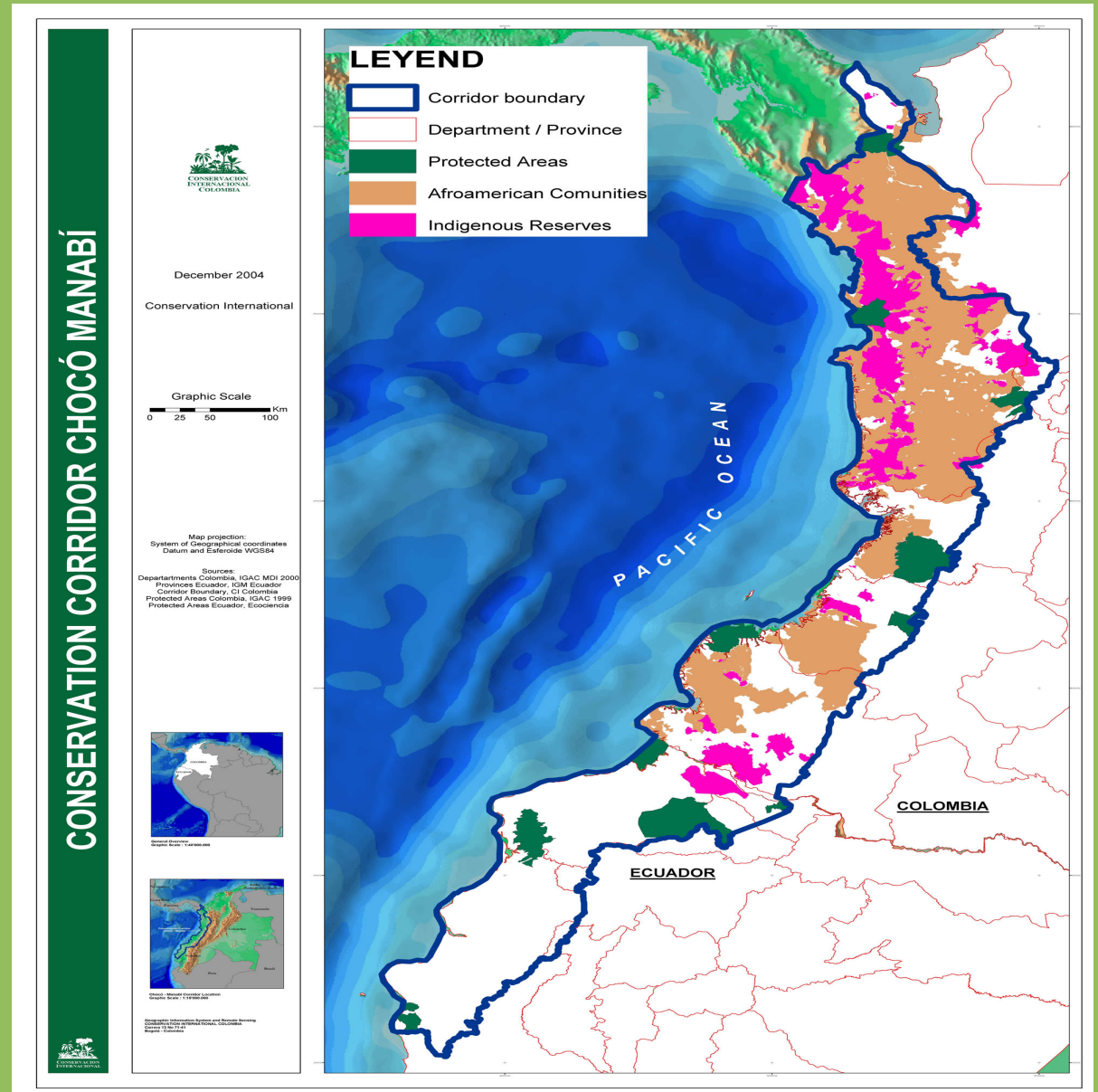
Verde:
-áreas protegidas



Salmón:
-comunidades
afroamericanas



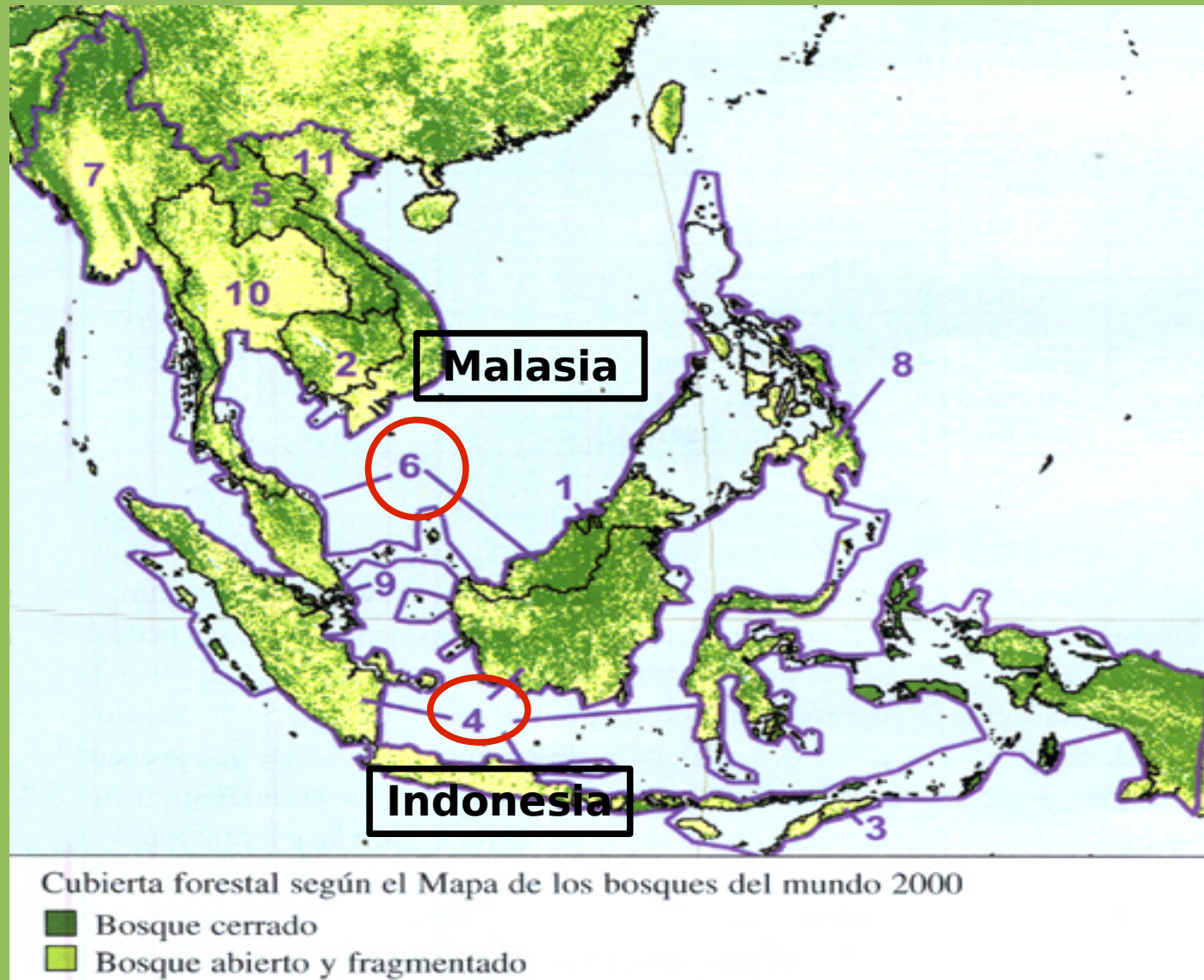
Rosa:
-Reservas
indigenas



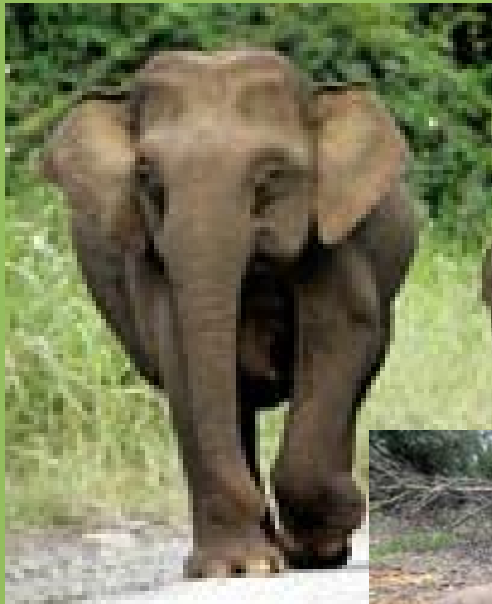
DESPLAZAMIENTO DE LA POBLACIÓN INDÍGENA EN COLOMBIA



MAPA DE LOS BOSQUES DE INDONESIA Y MALASIA

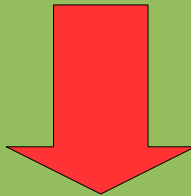


LA MEGAFAUNA DE MALASIA AFECTADA POR LA DEFORESTACIÓN



CONCLUSIONES

**CULTIVOS CON TRE ALTA:
CAÑA DE AZÚCAR Y PALMA ACEITERA**



**PAISES TROPICALES DONDE SE ENCUENTRAN
LAS REGIONES CON MAYOR BIODIVERSIDAD
DEL PLANETA**

**MAÍZ DE EEUU
CON TRE \approx 1**



SUBVENCIONES ESTATALES

**Energía fósil procedente de la luz que se
quema: consumo humano de la energía solar
ancestral**

***“Los combustibles fósiles
consumidos en 1997 fueron
obtenidos de materia orgánica
que contenía $44 \cdot 10^{18}$ g de C,
que es 400 veces mayor, que la
productividad primaria neta de
la actual biota del planeta”***

DUKES, 2006

FIN



Presentación realizada con software libre: openoffice.org bajo GNU/Linux