

“El context actual del petroli i la seva incidència en el futur del vehicle elèctric”

Mariano Marzo (UB)

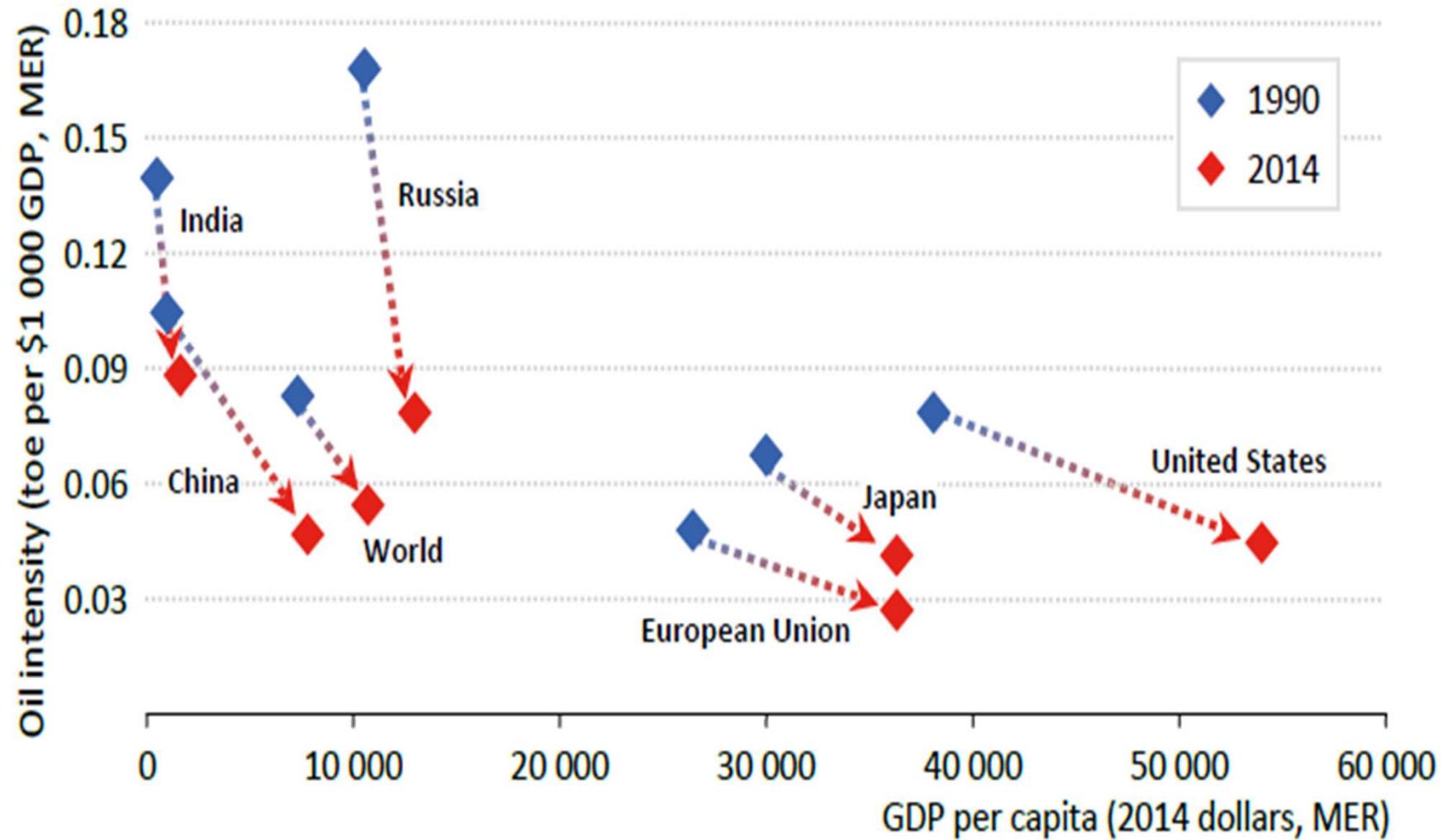
SOM ELÈCTRICS? | SETMANA DEL VEHICLE ELÈCTRIC

**Museu de la Ciència i de la Tècnica de Catalunya
12 d'abril de 2016, Terrassa**



Tendencias en la intensidad de petróleo, 1990-2014

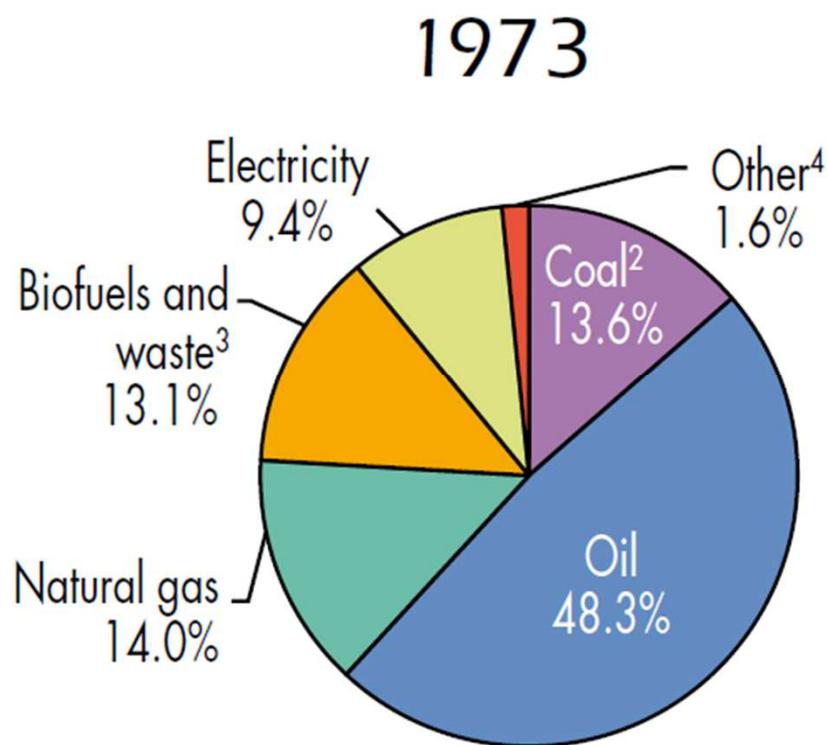
El petróleo pierde protagonismo en la economía mundial



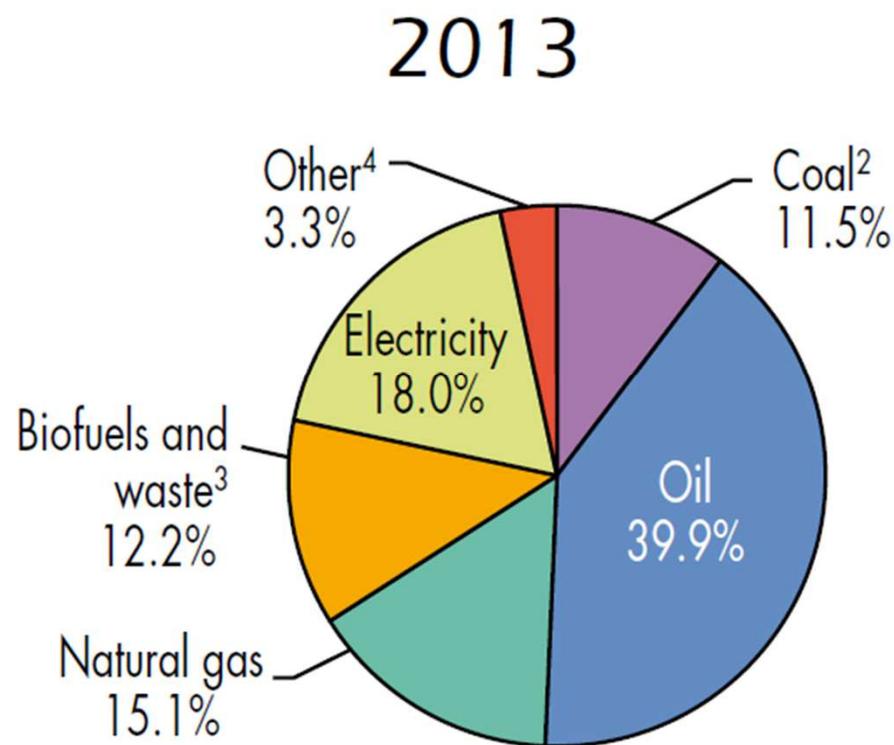
Note: toe = tonnes of oil equivalent; MER = market exchange rates.

Consumo de energía final en el mundo, 1973 y 2013

La participación del petróleo ha caído del 48,3% al 39,9%



4 667 Mtoe

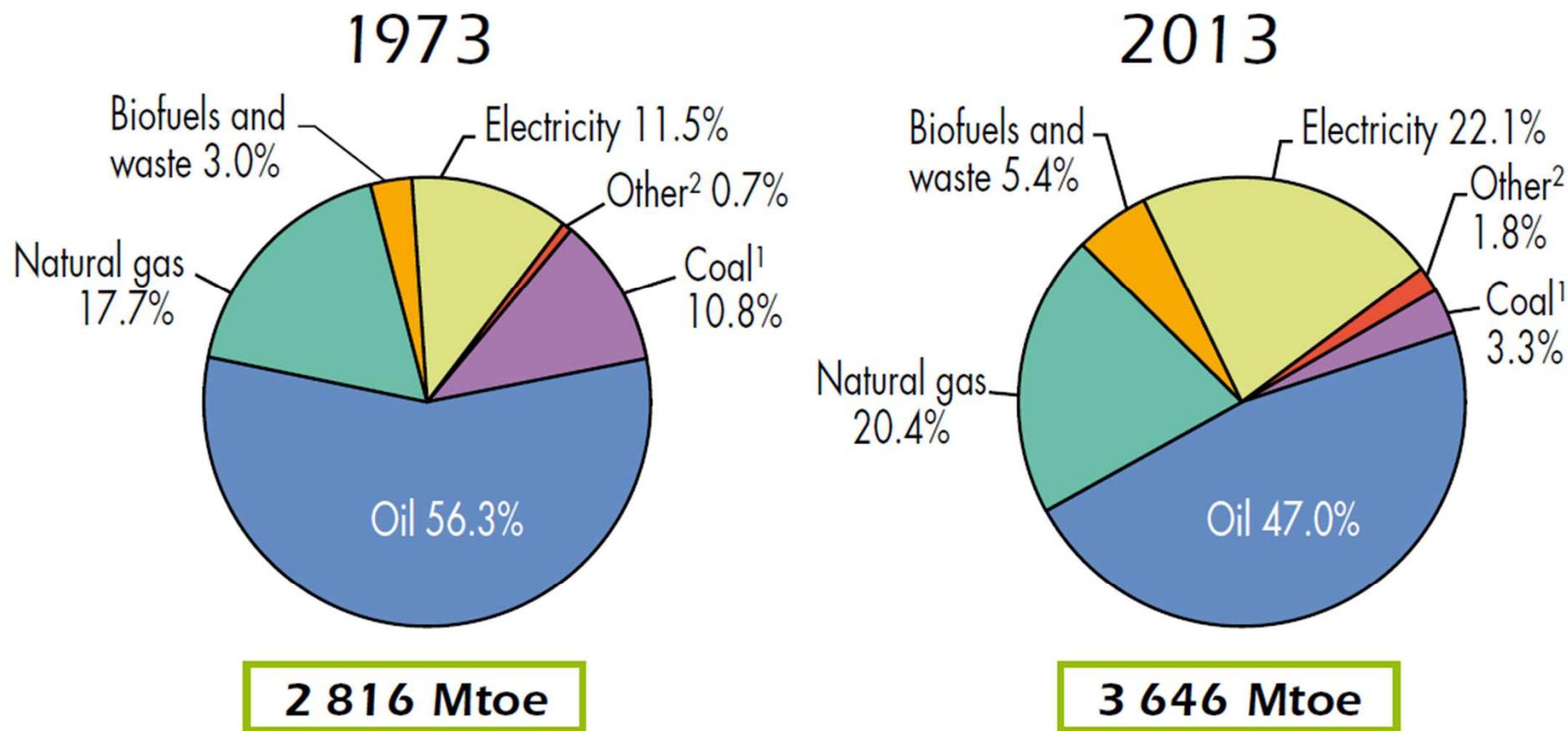


9 301 Mtoe

1. World includes international aviation and international marine bunkers.
2. In these graphs, peat and oil shale are aggregated with coal.
3. Data for biofuels and waste final consumption have been estimated for a number of countries.
4. Includes geothermal, solar, wind, heat, etc.

Consumo de energía final en la OCDE, 1973 y 2013

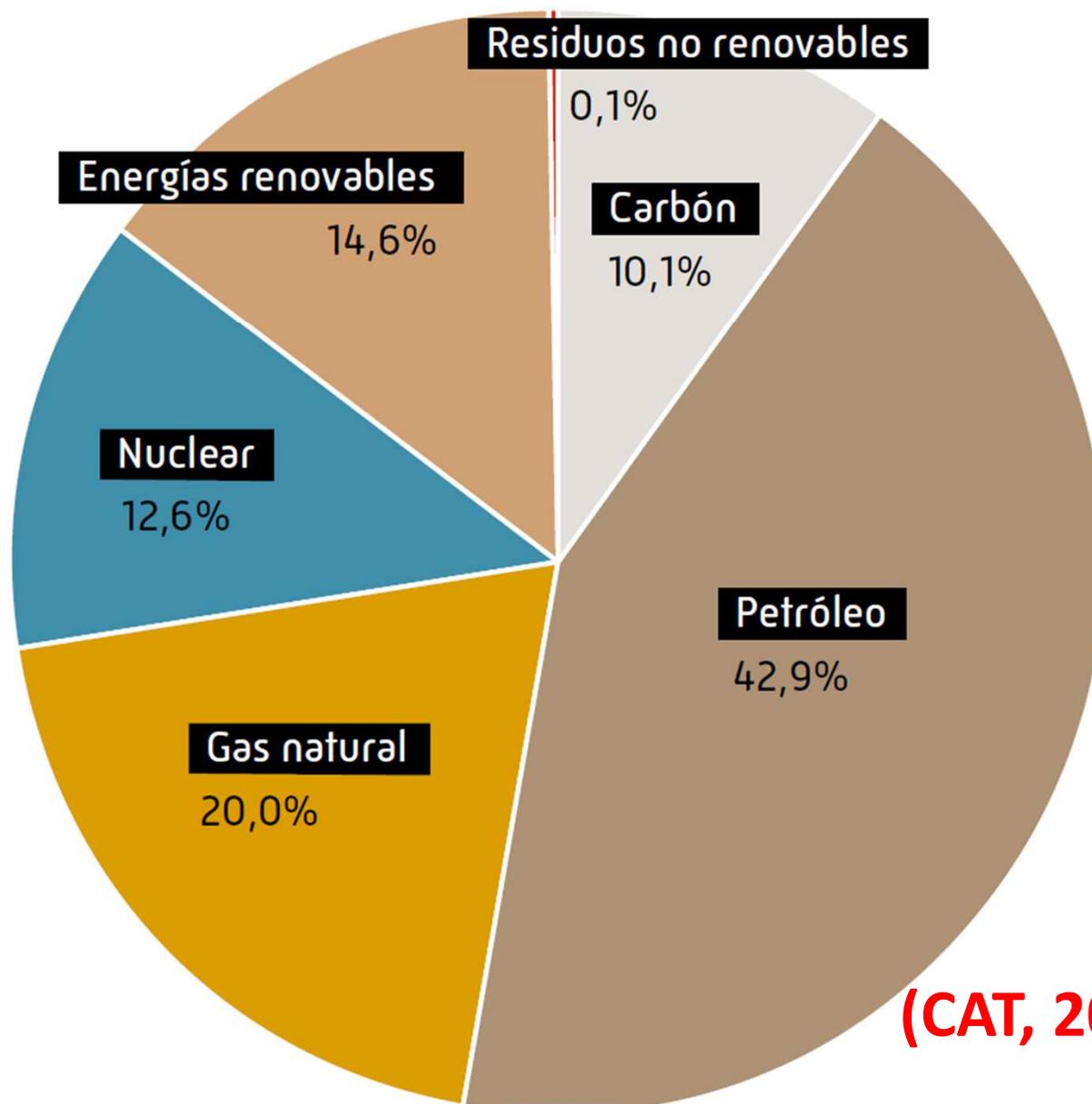
Petróleo: 56,3% a 47%



1. In these graphs, peat and oil shale are aggregated with coal.
2. Includes geothermal, solar, wind, heat, etc.

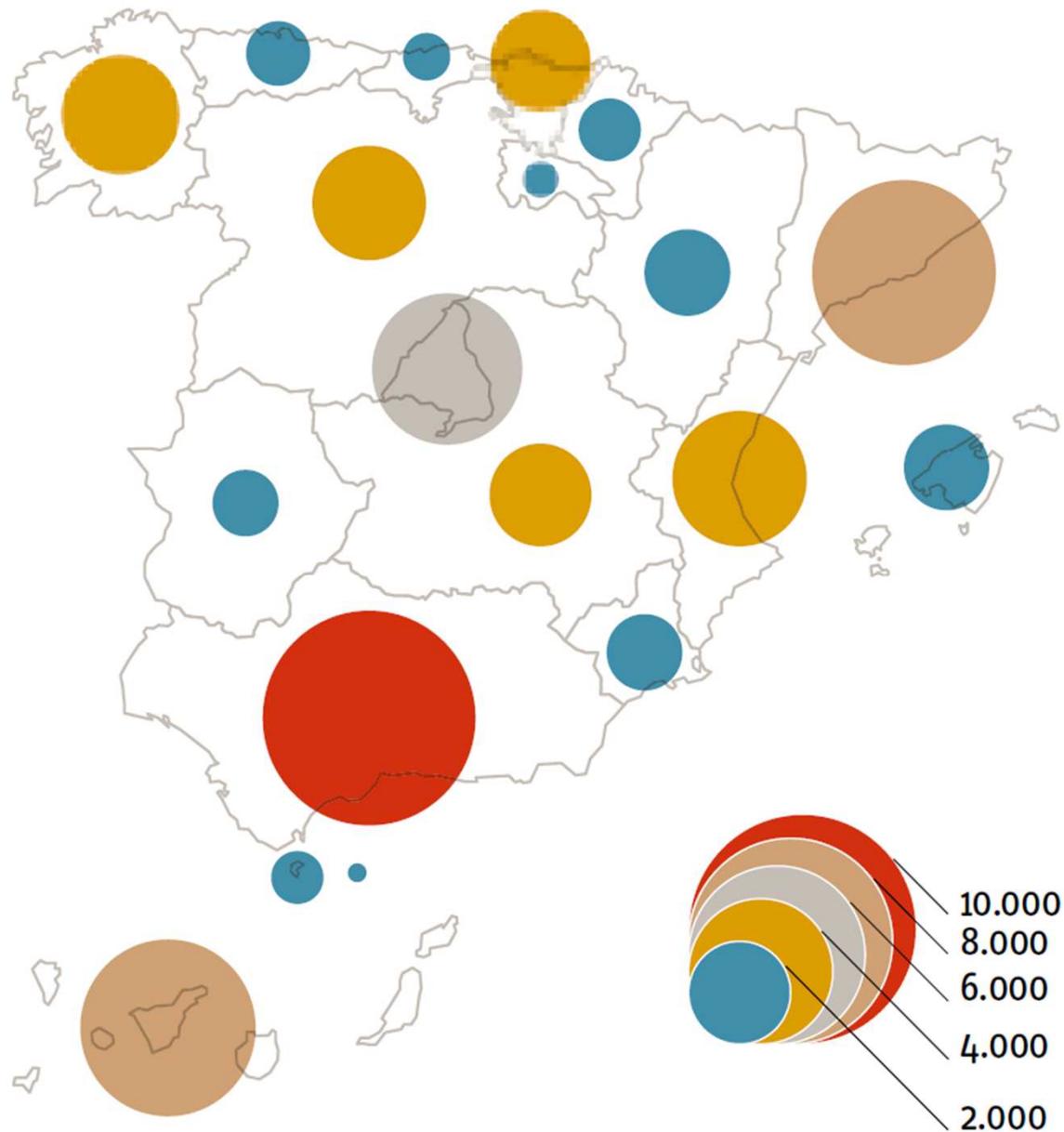
Distribución del consumo de energía final en España, 2014

Pese a todo seguimos enganchados al petróleo



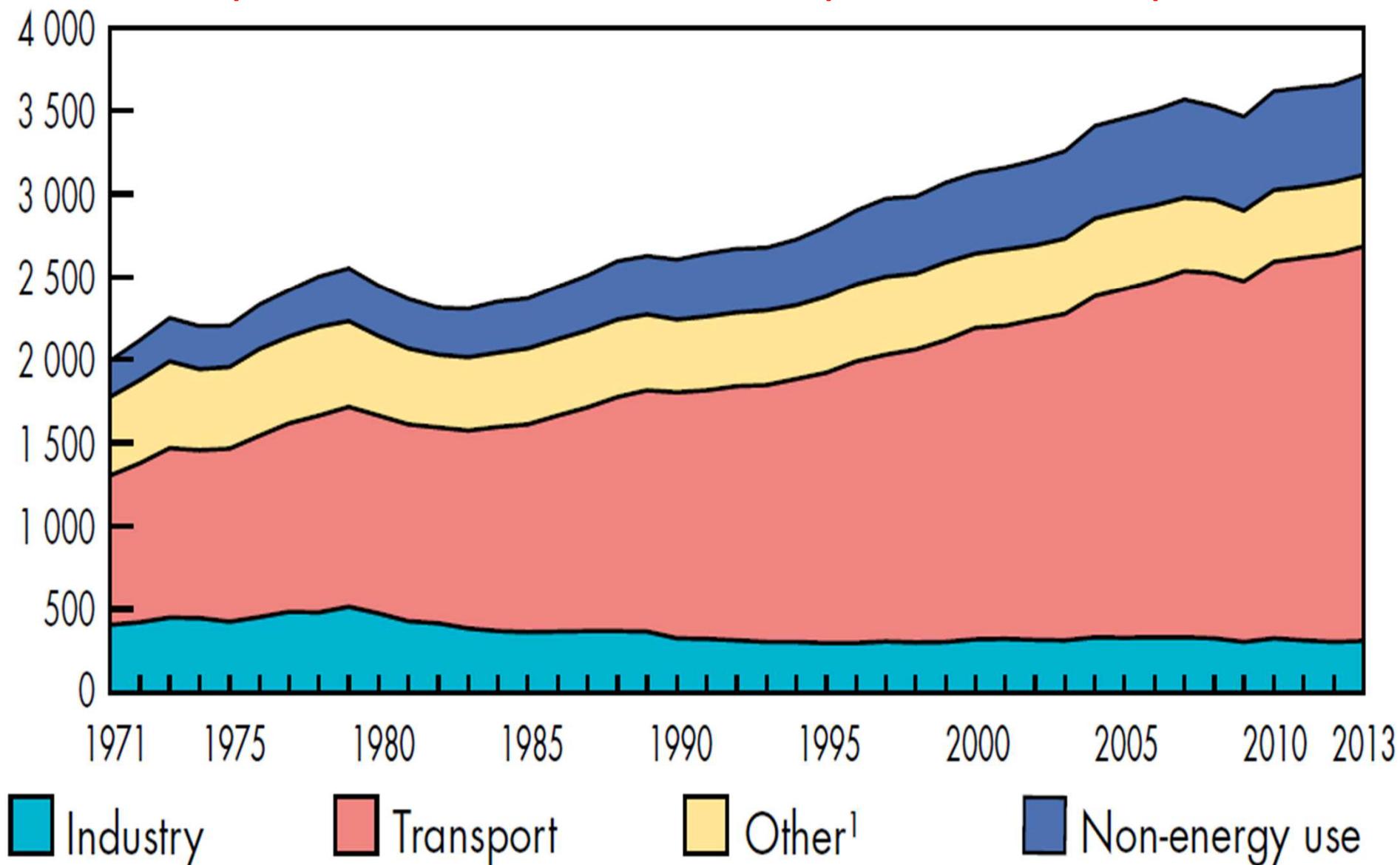
(CAT, 2009: 49,3%)

Distribución del consumo de productos petrolíferos, 2014 (en miles de toneladas)



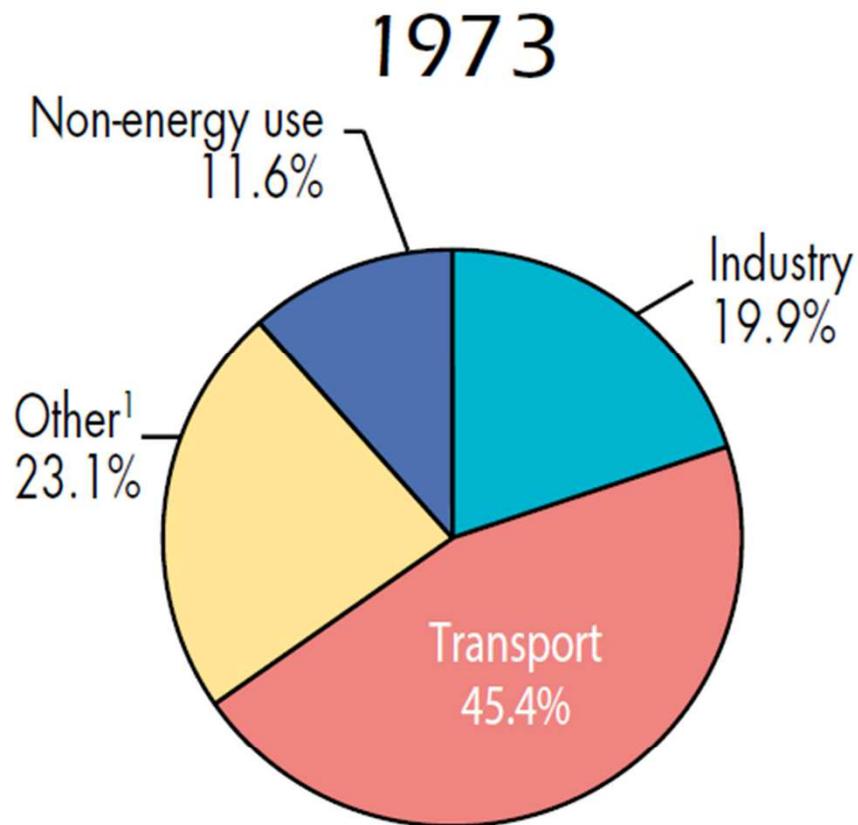
Consumo final de petróleo en el mundo por sector 1971-2013 (Mtoe)

El transporte ha aumentado su dependencia del petróleo

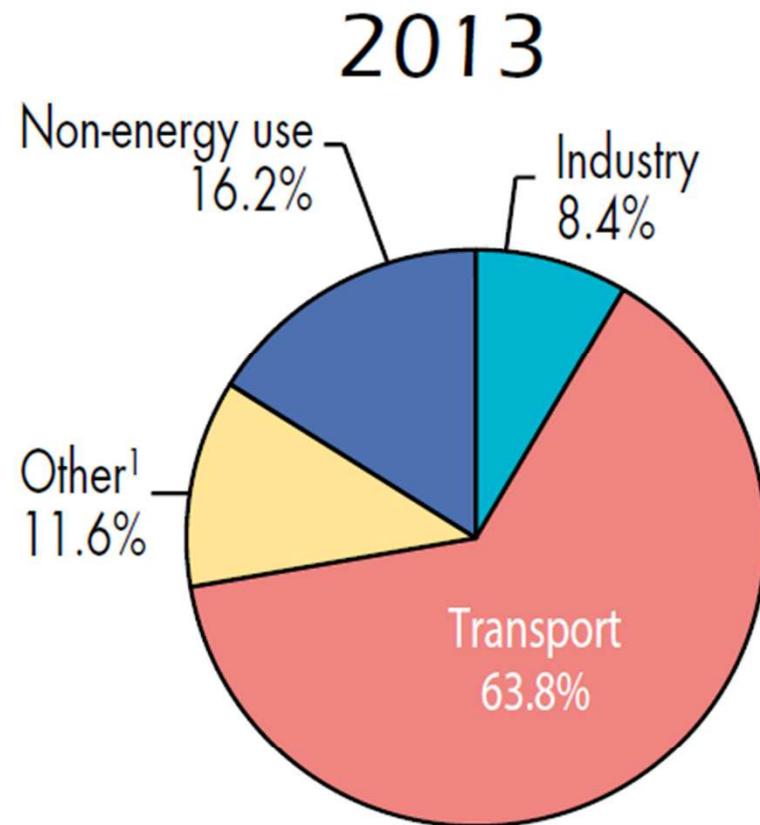


Consumo de petróleo en el mundo por el sector del transporte 1973 y 2013

De un 45,4% a un 63,8%



2 252 Mtoe

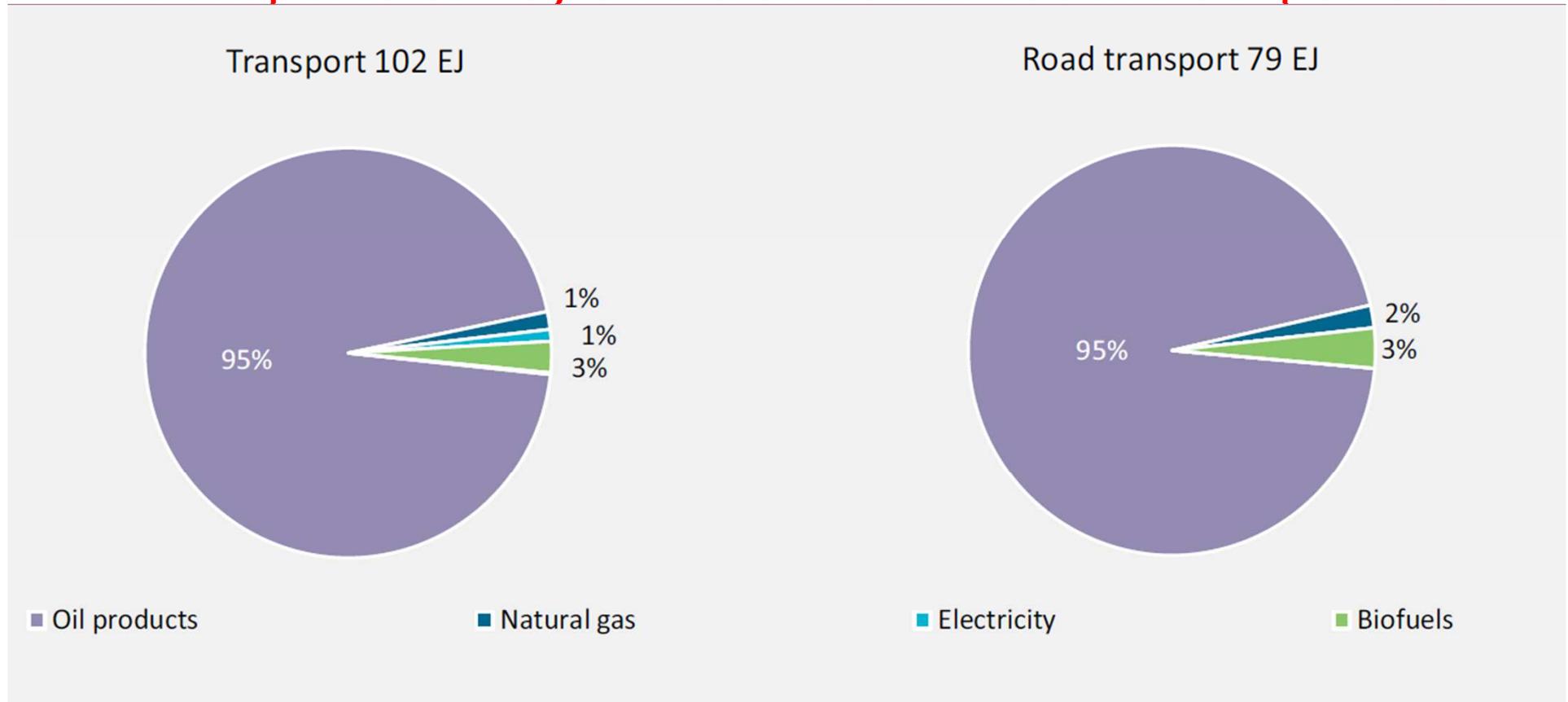


3 716 Mtoe

1. Includes agriculture, commercial and public services, residential, and non-specified other.

Transporte global (2012) consumo de energía por tipo de combustible

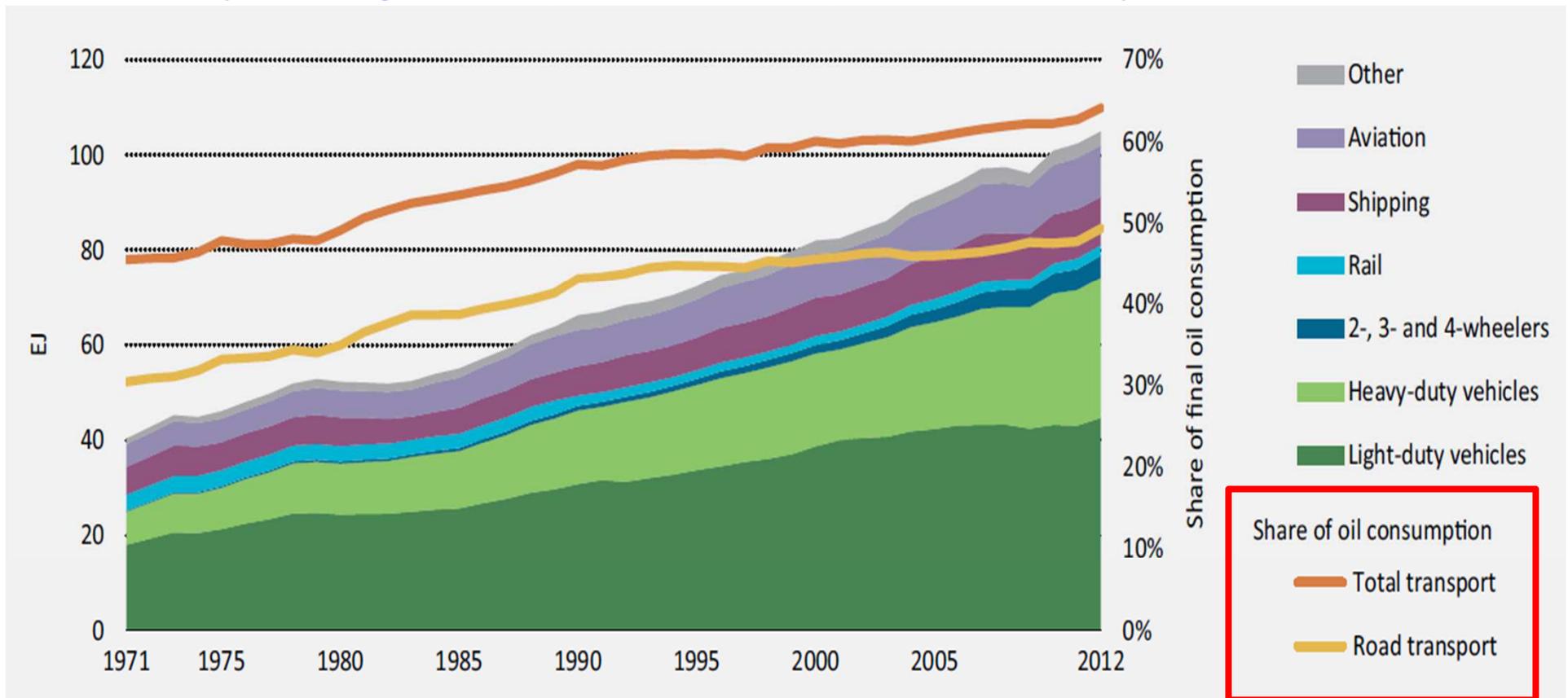
El transporte es hoy en día un sector cautivo del petróleo



A pesar de las políticas de ahorro y de eficiencia y de medidas para impulsar el uso de combustibles alternativos, el transporte es muy dependiente (95%) de los productos derivados del petróleo.

Esta dependencia ha variado muy poco desde 1970

Transporte global (1971-2012): consumo por modalidad

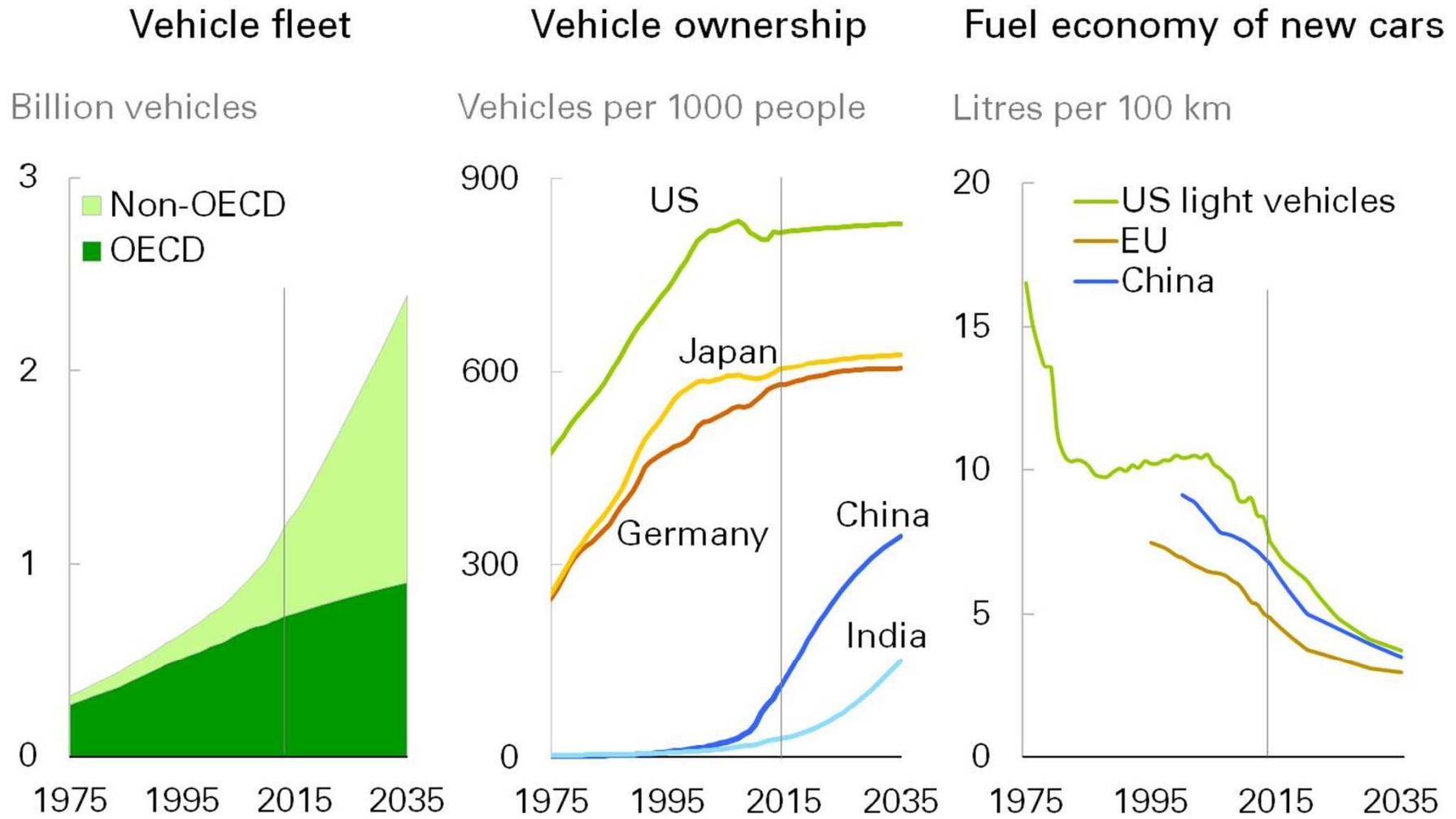


Notes: Light-duty vehicles are cars and light trucks (up to 3.5 tonnes); heavy-duty vehicles are trucks and buses. Aviation and shipping include international bunkers, i.e. fuels used for international aviation and navigation.

27% consumo energía final y 20% emisiones de CO₂ relacionadas con la energía. Estas emisiones han sido impulsadas por un continuo aumento de vehículos ligeros y pesados en calles y carreteras.

En 2012, 75 millones de nuevos vehículos de pasajeros y camionetas.

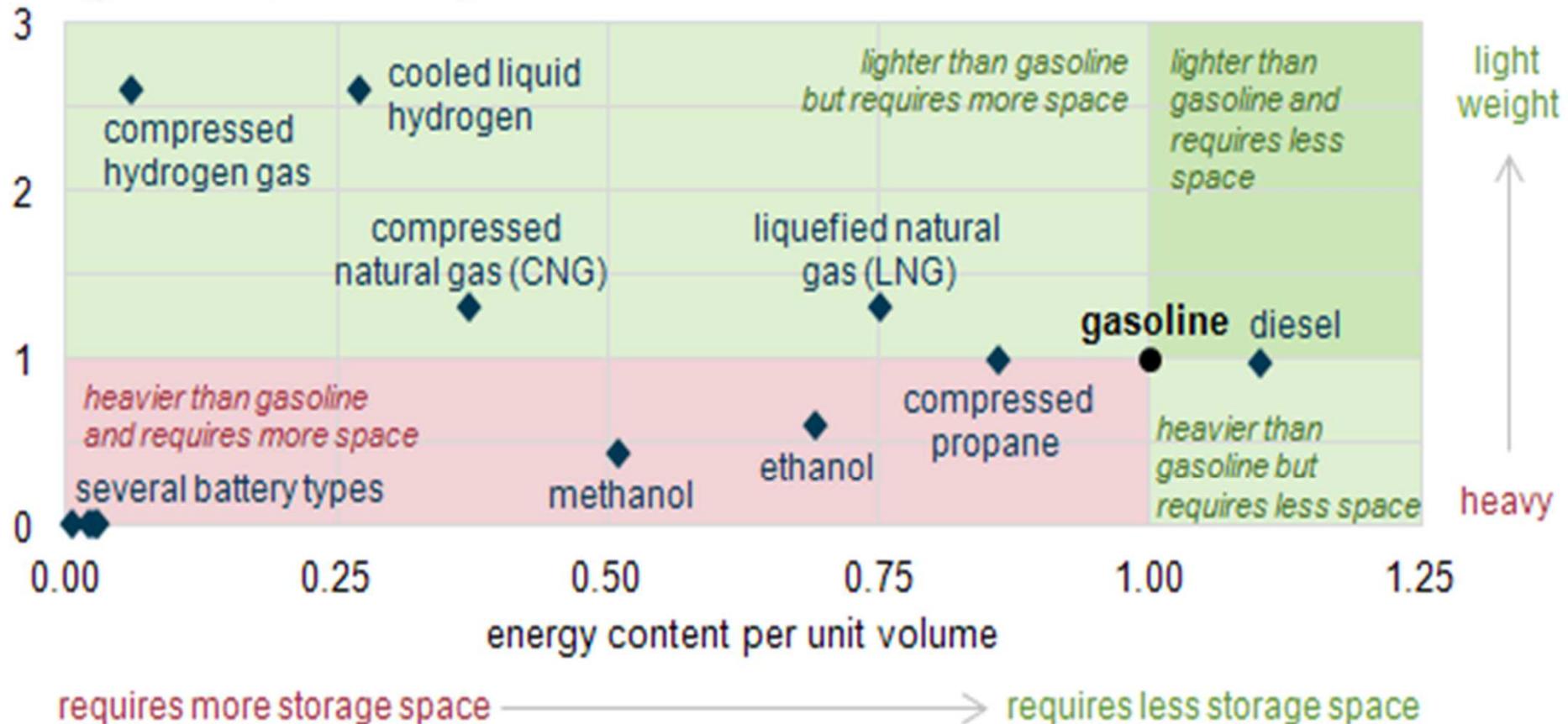
El número de vehículos comerciales y de pasajeros en el mundo se duplica de aquí al 2035: 1.200 a 2.400 millones



No estamos enganchados al petróleo porque seamos tontos:

Razones físicas y económicas

Energy density comparison of several transportation fuels (indexed to gasoline = 1) 
energy content per unit weight



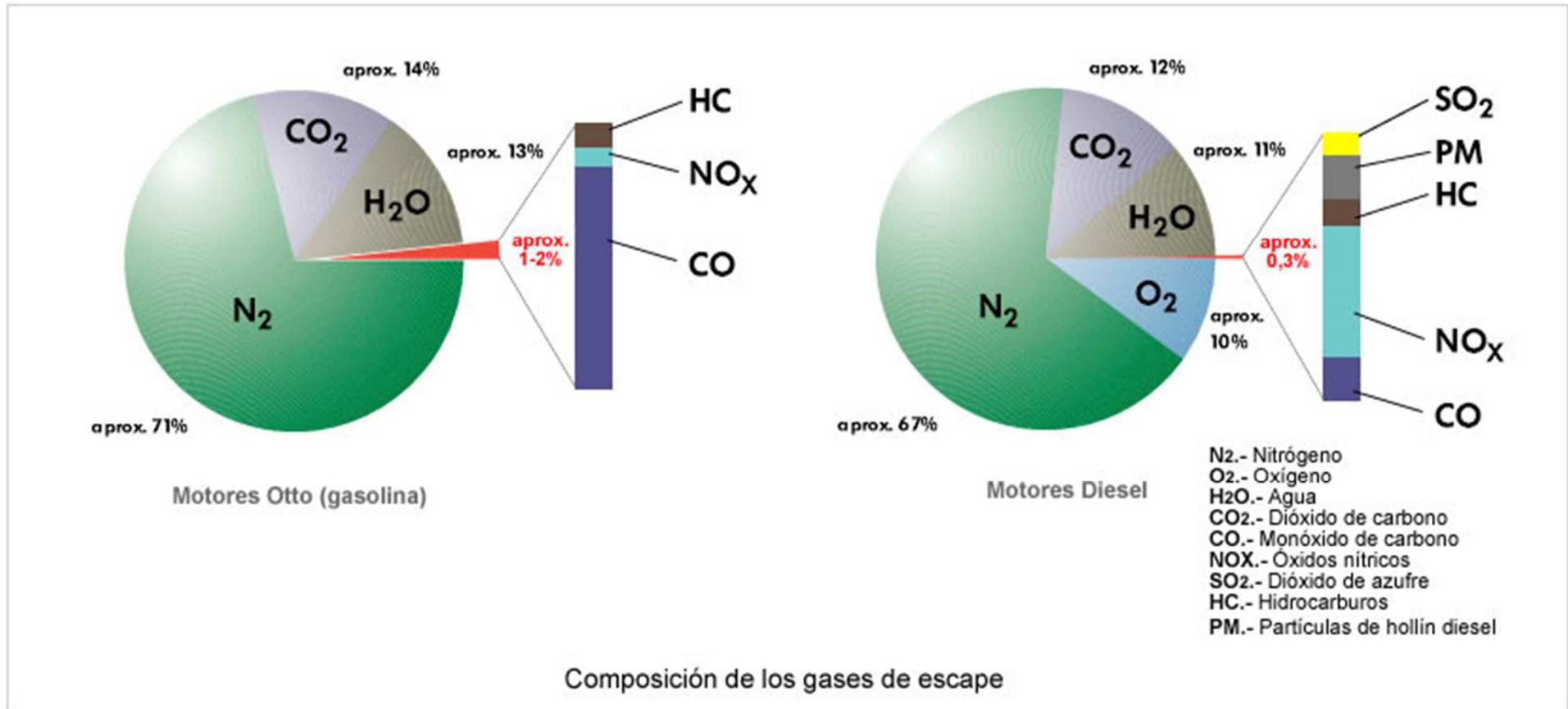
1 barril: 159 litros

1 barril : 40 dólares (aprox)

1 litro de petróleo: 40/ 159: 0,25 dólares (0,22 euros)

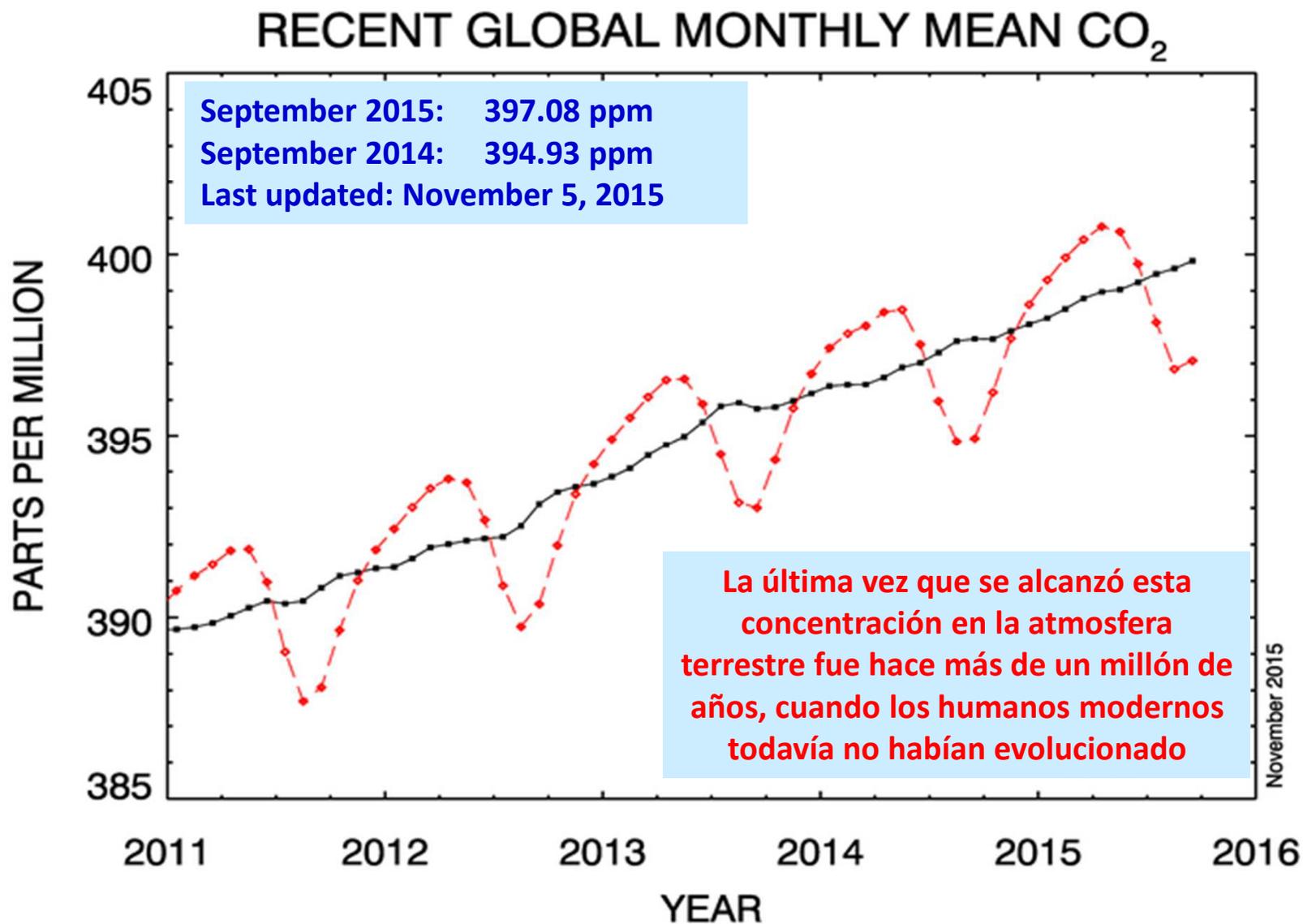
Gases de escape de la combustión: problemas ambientales

A escala local y a escala global Calidad del aire y cambio climático



1 litro de gasolina consumida: 2,6 Kg equivalentes de CO₂, 11 kg de N₂, 150 gr de contaminantes (120 gr CO, 12 gr NO_X, 10 gr HC, 7 gr otros)

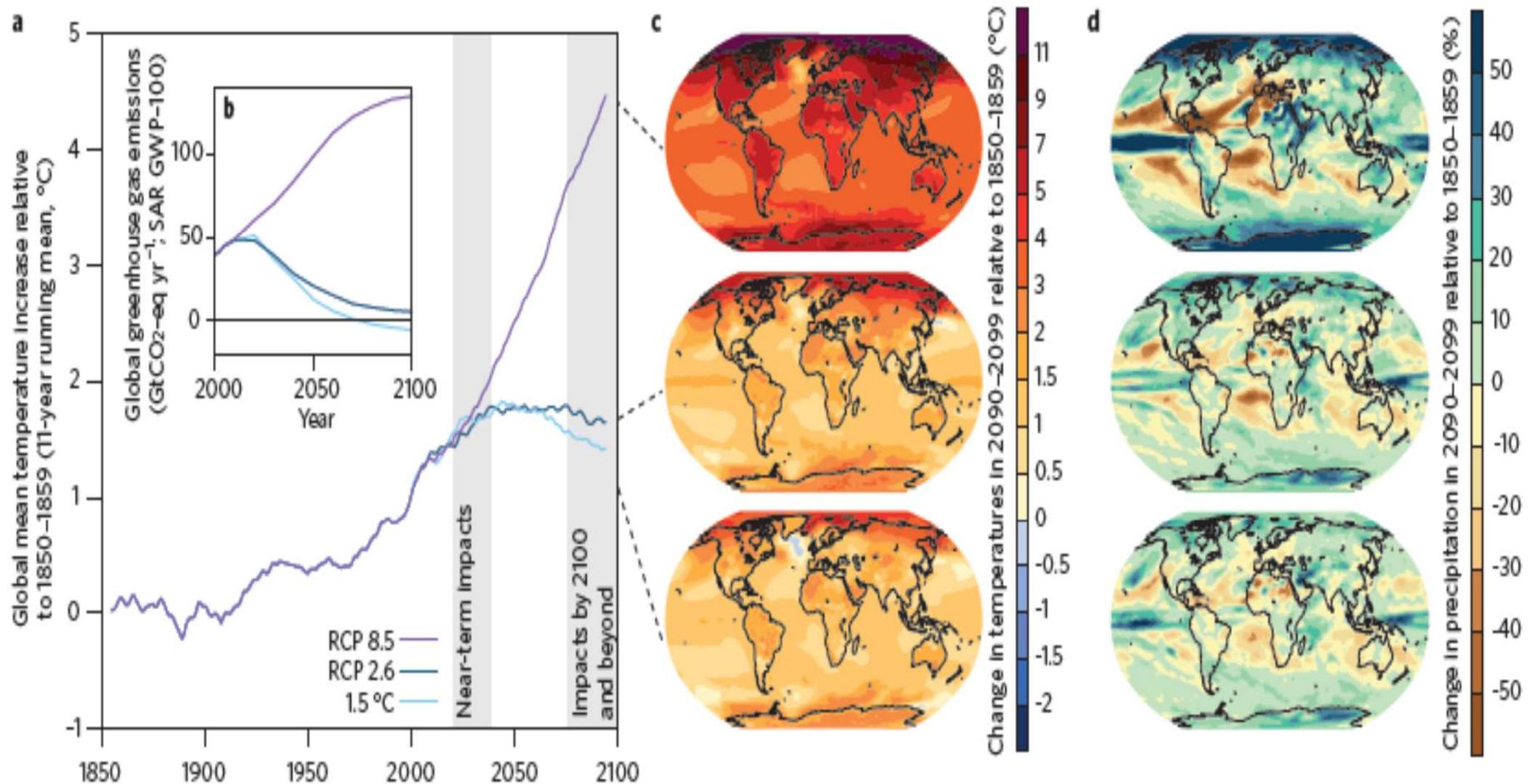
Las concentraciones globales de CO₂ ya han superado puntualmente las 400 ppm



Paris, 2-XII-2015:

Acuerdo histórico sobre cambio climático global

El mundo se compromete a mantener el calentamiento por debajo de 2°C (con la vista puesta en 1,5°C)



La UE se ha fijado objetivos de clima y energía para 2020, 2030 y 2050.

Objetivos para 2020:

- **reducir las emisiones de gases de efecto invernadero un 20%**
 , como mínimo, respecto a los niveles de 1990
- **20% de la energía a partir de fuentes renovables**
 - **mejorar la eficiencia energética en un 20%.**

Objetivos para 2030:

- **40% de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero**
 - **27% de la energía a partir de fuentes renovables (mínimo)**
 - **aumento de la eficiencia energética en un 27-30%**
 - **15% de interconexión eléctrica** (es decir, el 15% de la electricidad generada en la UE debe poder transportarse a otros Estados miembros).

Objetivo para 2050:

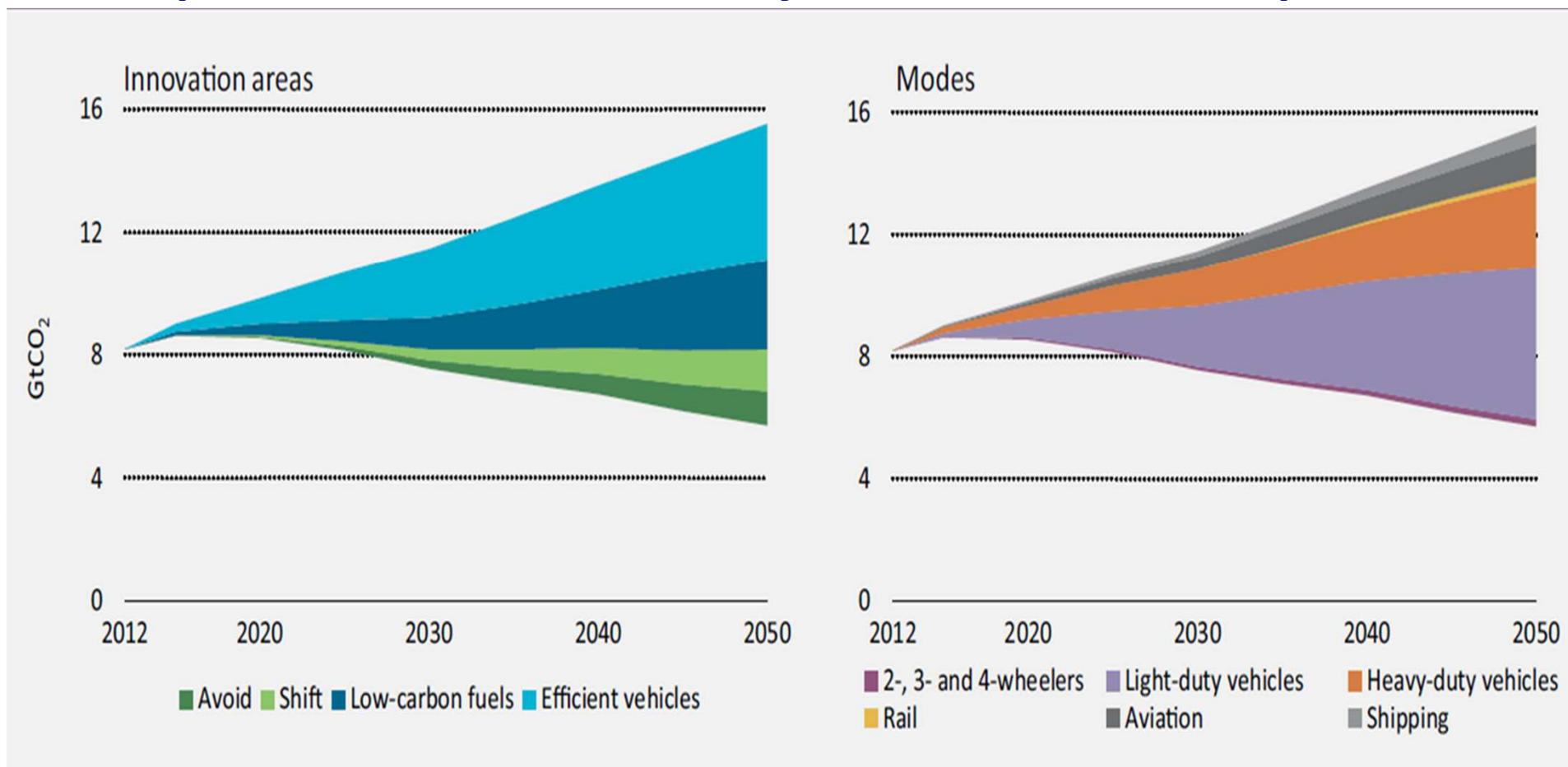
- **80-95% de reducción de las emisiones de GEI,**
 respecto a los niveles de 1990.

La Hoja de Ruta de la Energía para 2050 muestra el camino

¡En transición energética!
Es imperativo avanzar hacia una economía
de baja intensidad en energía y carbono.
¡Nuevas oportunidades!

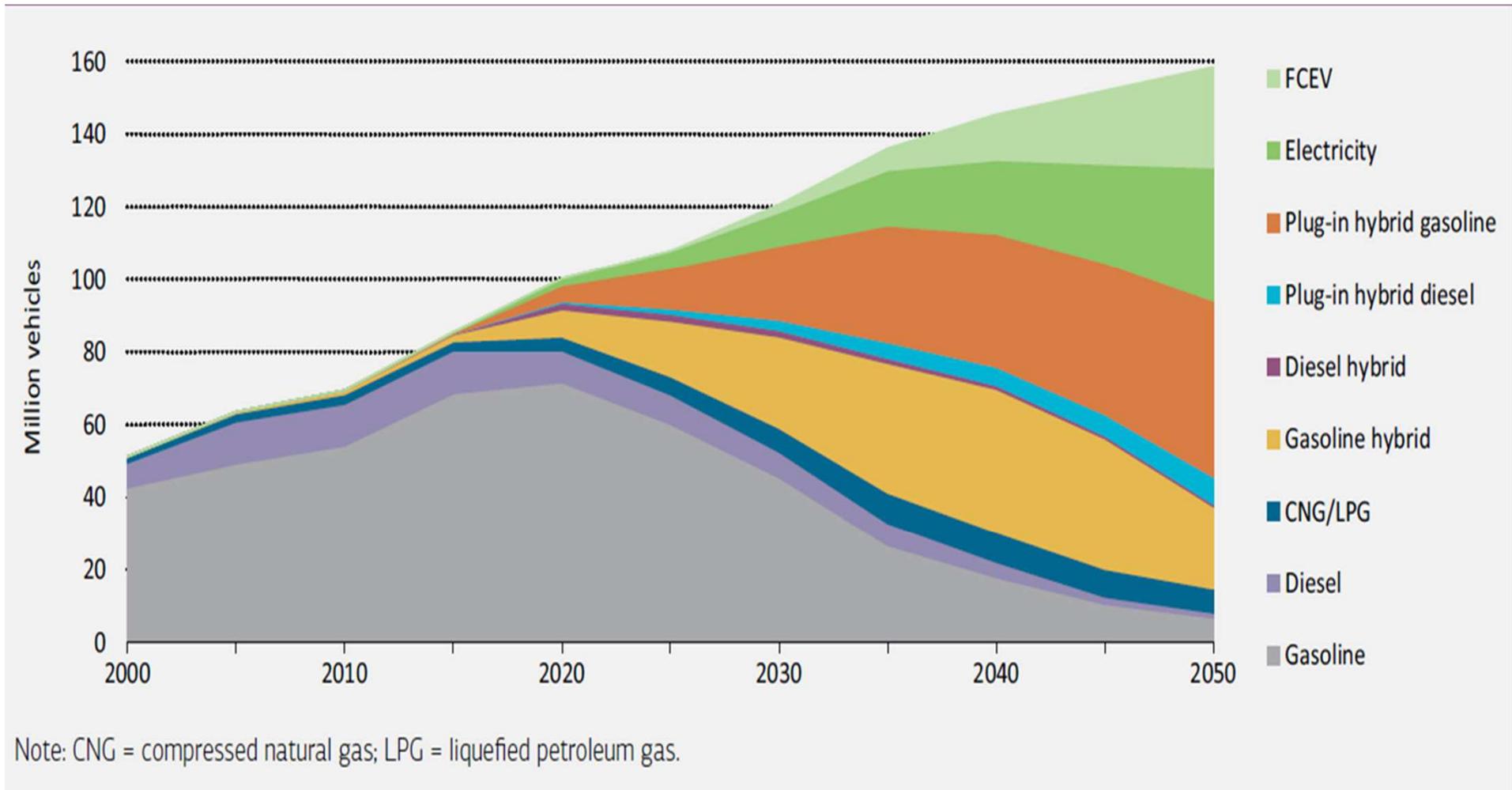
I+D+i

Transporte global 2012-2050: contribución a la reducción (6DS a 2DS) de emisiones de CO₂ por área de innovación y modalidad de transporte



Las mejoras en la eficiencia y el cambio de combustible son fundamentales en la reducción de las emisiones. El transporte por carretera es el que experimentará mayores reducciones.

PLDVs, escenario 2DS (2000-2050): penetración de diferentes tecnologías a escala global



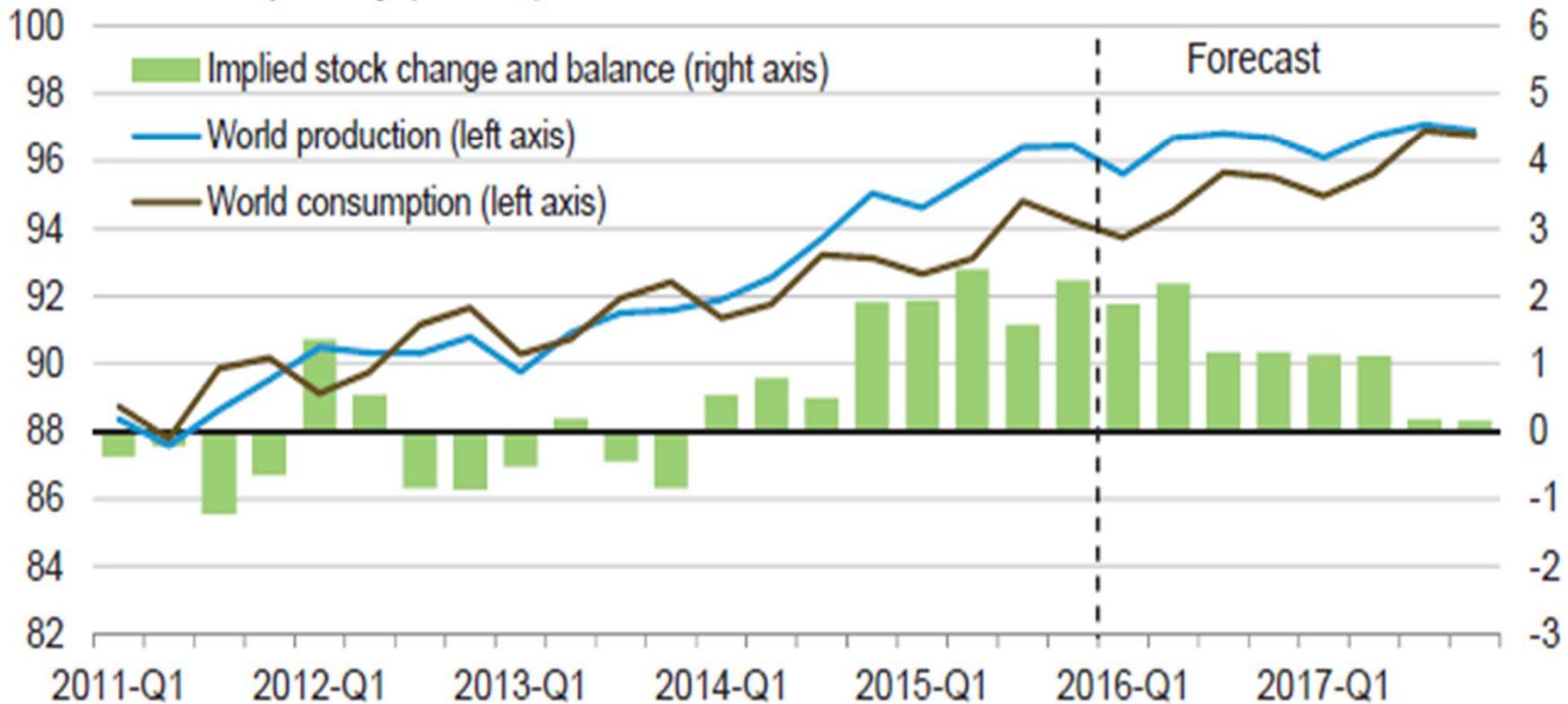
El escenario 2DS implica un cambio dramático en las tecnologías de los vehículos de pasajeros con los EVs, PHEVs y FCEVs contabilizando en 2050 cerca del 75% de la nuevas ventas



EIA STEO, 8-3-2016

World Liquid Fuels Production and Consumption Balance

million barrels per day (MMb/d)



Source: Short-Term Energy Outlook, March 2016.

**Exceso de
producción hasta
2017 . ¿Después?**

Who is afraid of cheap oil?

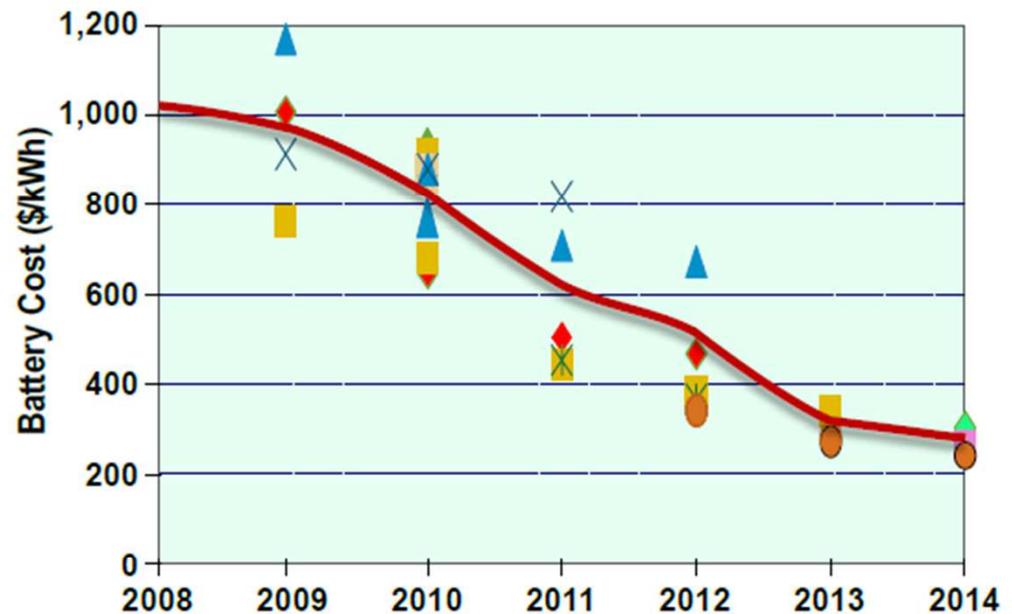


Progress and Results

Cost Reduction & Energy Density

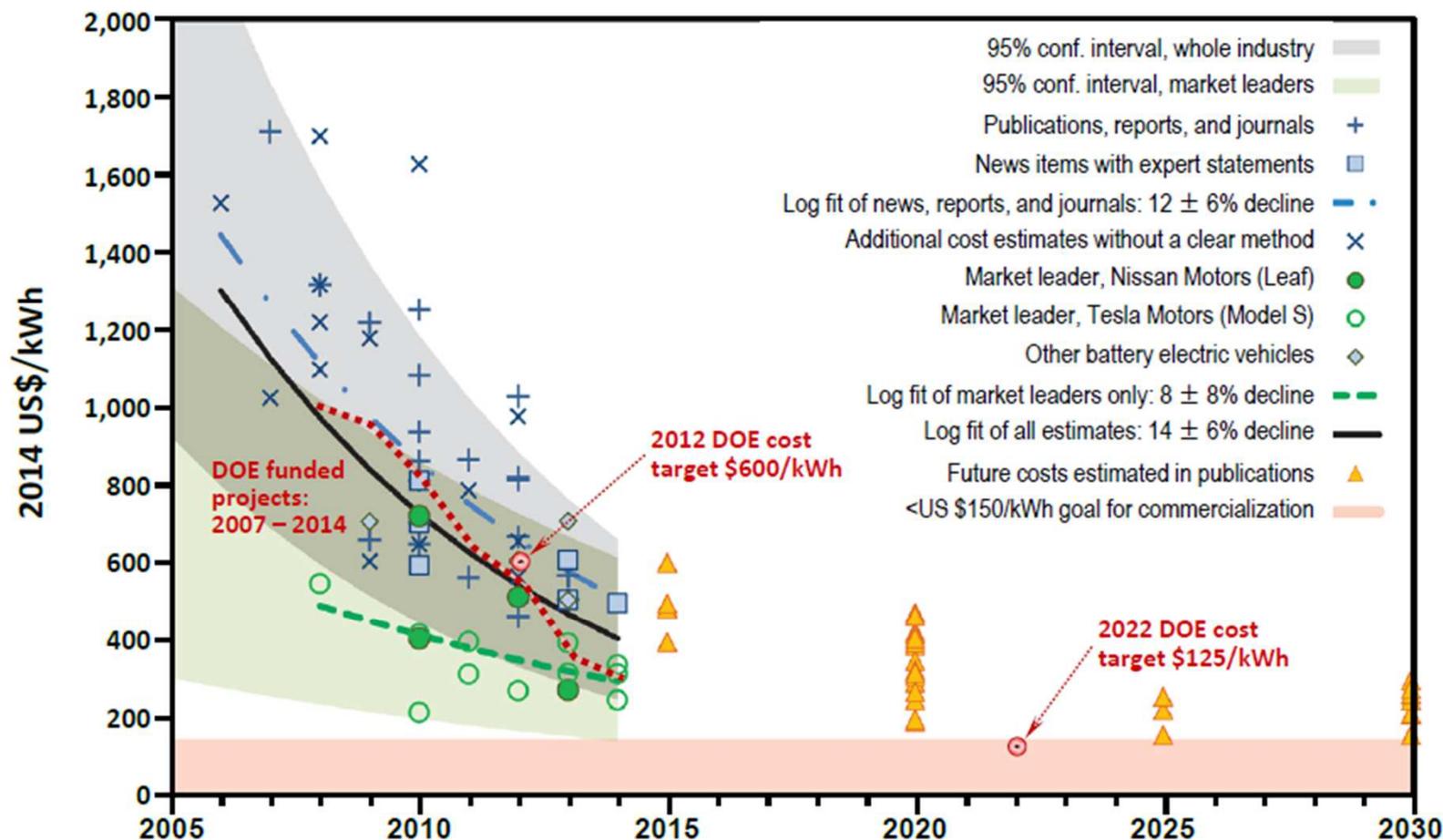
DOE/USABC reduced the cost of PEV batteries by 70% and doubled their energy density during the past 5 years

- Projected cost of **advanced PHEV** battery technology of **\$289/kWh** of useable energy, on average.
- Batteries were sized to PHEV 40 packs (~14 kWh).
 - These battery development projects focus on advance cathodes, processing improvements, cell design and pack optimization.
 - Most batteries use advanced but already commercialized chemistries.
- Results based on **prototype cells & modules** meeting DOE/USABC performance targets.
- Detailed USABC battery cost model used to estimate the cost of PEV battery packs assuming that **100,000 batteries** are manufactured annually.



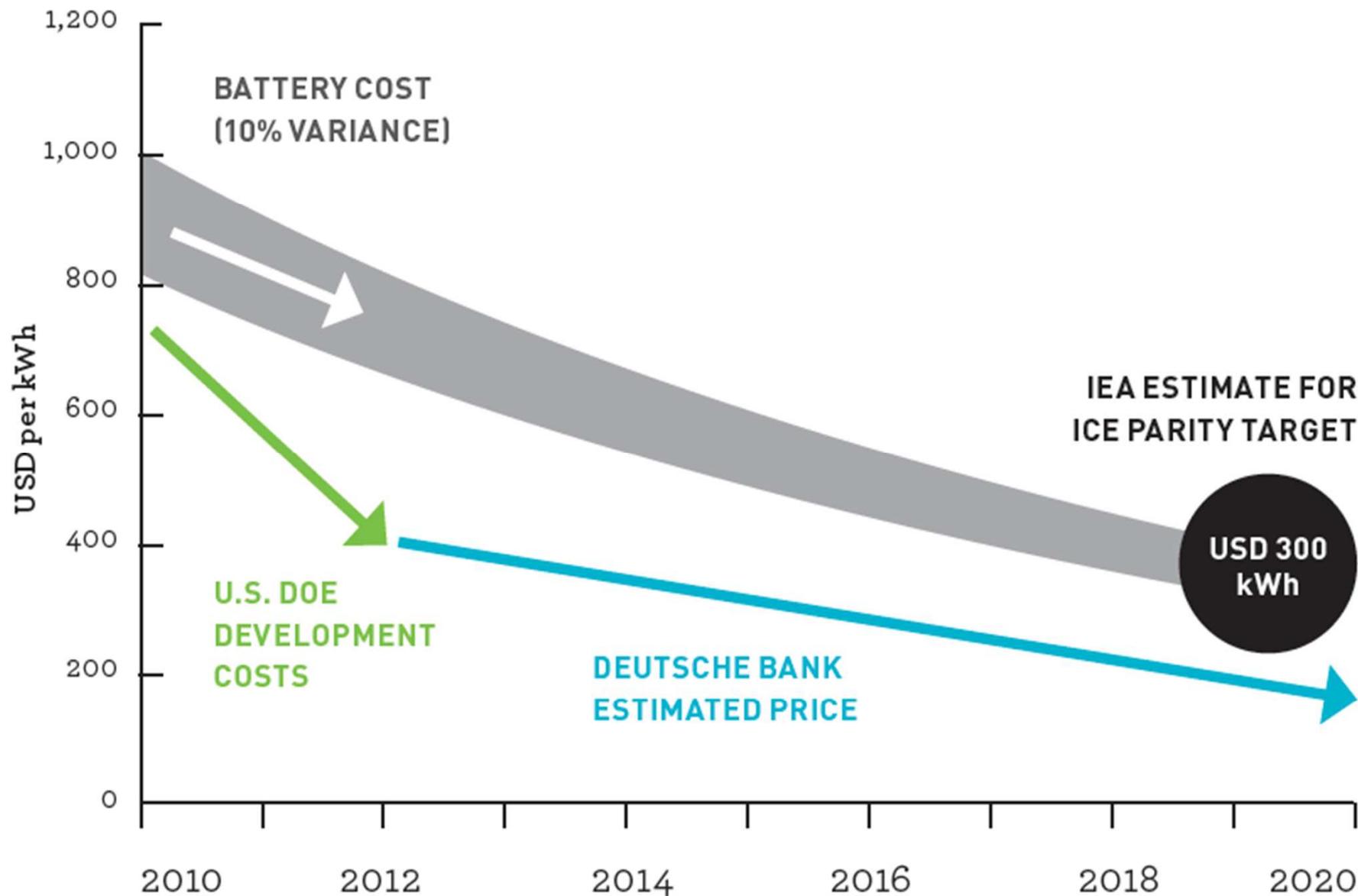
Cost Parity with ICEs is reachable

Production of EDV batteries has been ~ doubling globally every year since 2010 with ~ 8% annual cost reductions for major manufacturers. Economies of scale continue to push costs towards \$200/kWh. With new material chemistries and lower-cost manufacturing, cost parity with ICEs should be reached in the next ten years.



"Rapidly falling costs of battery packs for electric vehicles", B. Nykvist and M. Nilsson; *Nature, Climate Change*; March 2015, DOI: 10.1038/NCLIMATE2564

IEA (2013): evolución prevista de los costes de la baterías hasta 2020



**Moltes gràcies per
la seva atenció**

