



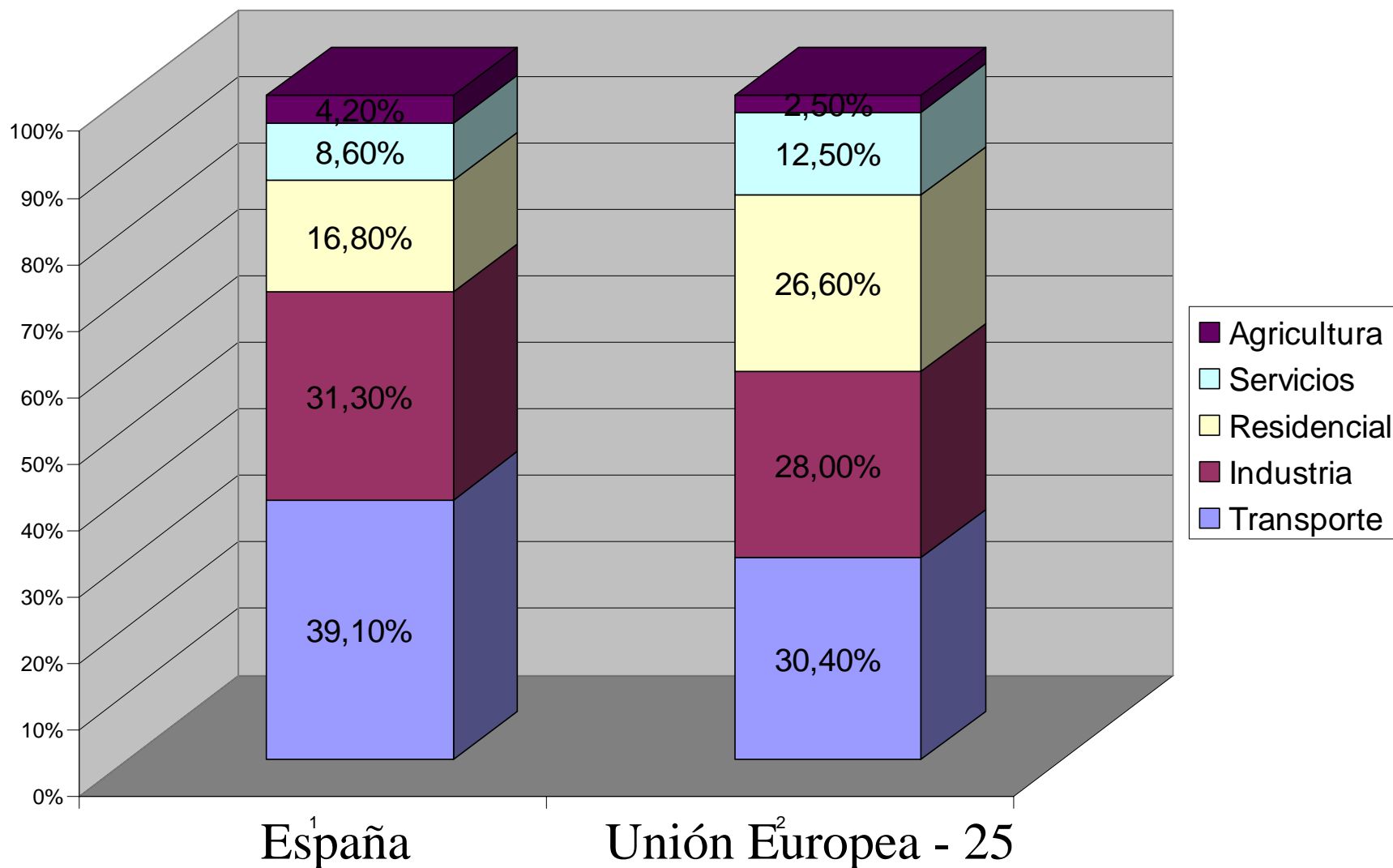
Congreso Nacional del Medio Ambiente
CUMBRE DEL DESARROLLO SOSTENIBLE

GT-13. Incorporación de criterios de ahorro, eficiencia, y energías renovables: el caso del transporte

TRANSPORTE Y CAMBIO CLIMÁTICO:

- En España casi el 40% de la energía se consume en transporte
 - + Transporte en un país periférico
 - + Movilidad de mala urbanización y de turismo
 - + **Es el modelo que pueden copiar muchos otros países**
- Una cuarta parte de las emisiones de CO₂ en España proviene de él
 - + La mitad en los entornos urbanos
- Atención especial al factor humano. Posibilidad de ahorro
 - + Transporte colectivo - Restricciones al privado

Distribución del consumo final de energía. Datos de 2003



El consumo final de energía en España el año 2003 fue de 92,2 millones de tep, a lo que hay que añadir 8,2 millones de tep como materia prima de la industria.

Transporte:
U.E.: 30% de la energía
España: 40% C.F.E.

Unión Europea:
3.000 Millones t/a CO₂

Industria, residencial,
servicios y otros usos.
Combustibles varios
más energía eléctrica

28% ↓

72%

Transporte:
800 Millones t/a

1%

3%

Ferrocarril

84%

12%

Barcos y otros

Transporte por
Carretera o calle

Transporte aéreo

50%

50%

Movilidad urbana.
En gran medida:
automóviles

Interurbano

28%

68%

4%

Automóviles

Autobuses

Camiones

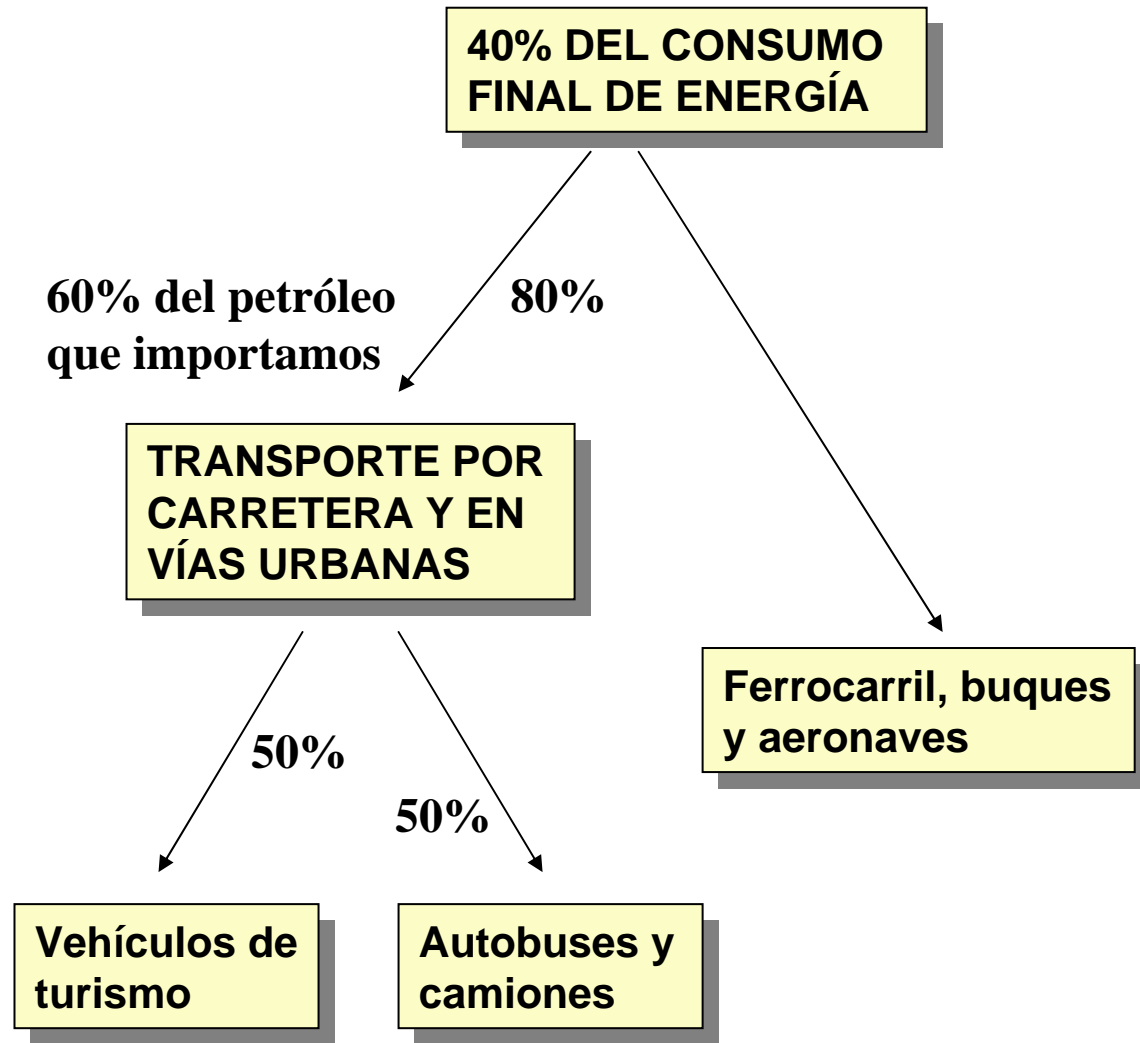
LA MOVILIDAD Y EL TRANSPORTE EN ESPAÑA

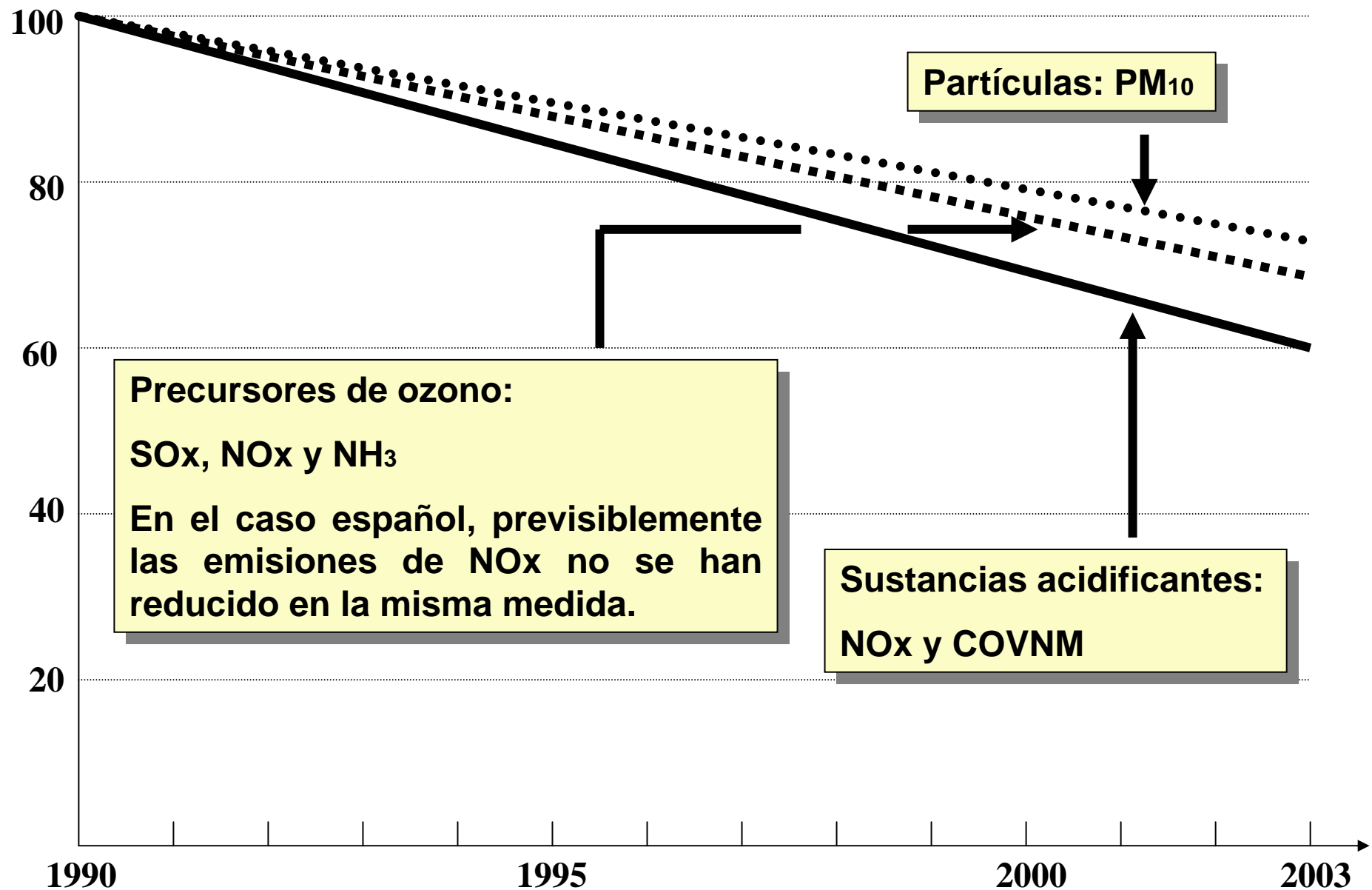
En el año 2004 la contribución al Producto Interior Bruto fue:

- Transporte: 5,7%
- Industria del automóvil: 6%

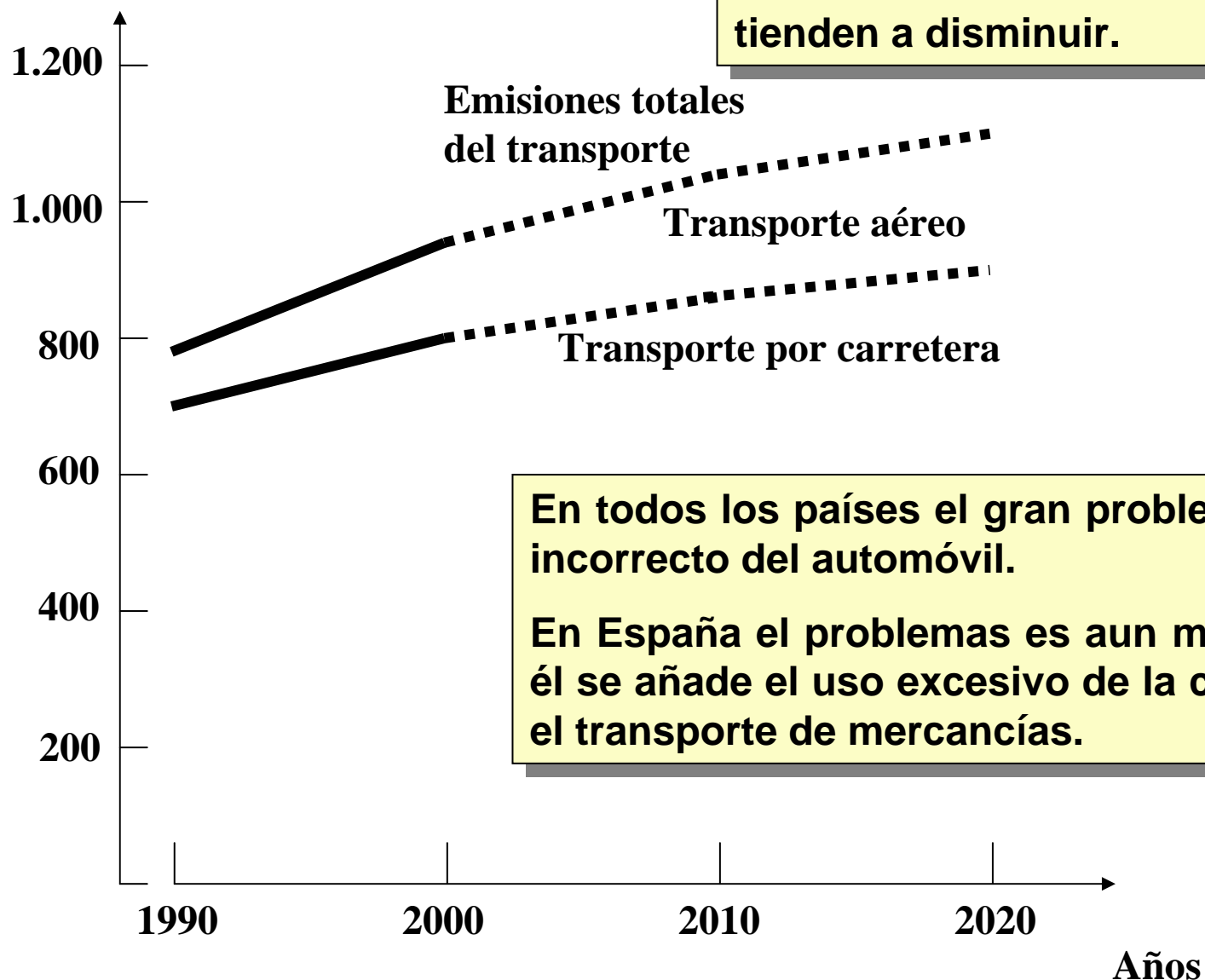
Los automóviles tienen un grado de ocupación de 1,2 personas

La mitad de los desplazamientos en automóvil son para recorridos menores de 3 km





Emisiones de CO₂
Millones de t/a



El ferrocarril y la navegación interior suponen muy bajas emisiones. Adicionalmente tienden a disminuir.

En todos los países el gran problema es el uso incorrecto del automóvil.

En España el problema es aun más grave, y a él se añade el uso excesivo de la carretera para el transporte de mercancías.

EMISIONES DE CO₂ EN EL TRANSPORTE:

- Automóviles suponen el 40% del total de transporte
 - + Mayores recorridos. Vehículos mayores. Velocidad
- Camiones, y también autobuses, otro 40% del total en transporte
 - + Hacia furgonetas de tamaño medio.- **VELOCIDAD**
- El transporte aéreo camina hacia el 15% de estas emisiones
 - + Turismo.- En particular el de ciudades y fin de semana
- Necesidad de un estudio desglosado e información social

Aumento de tres parámetros relacionados con el transporte

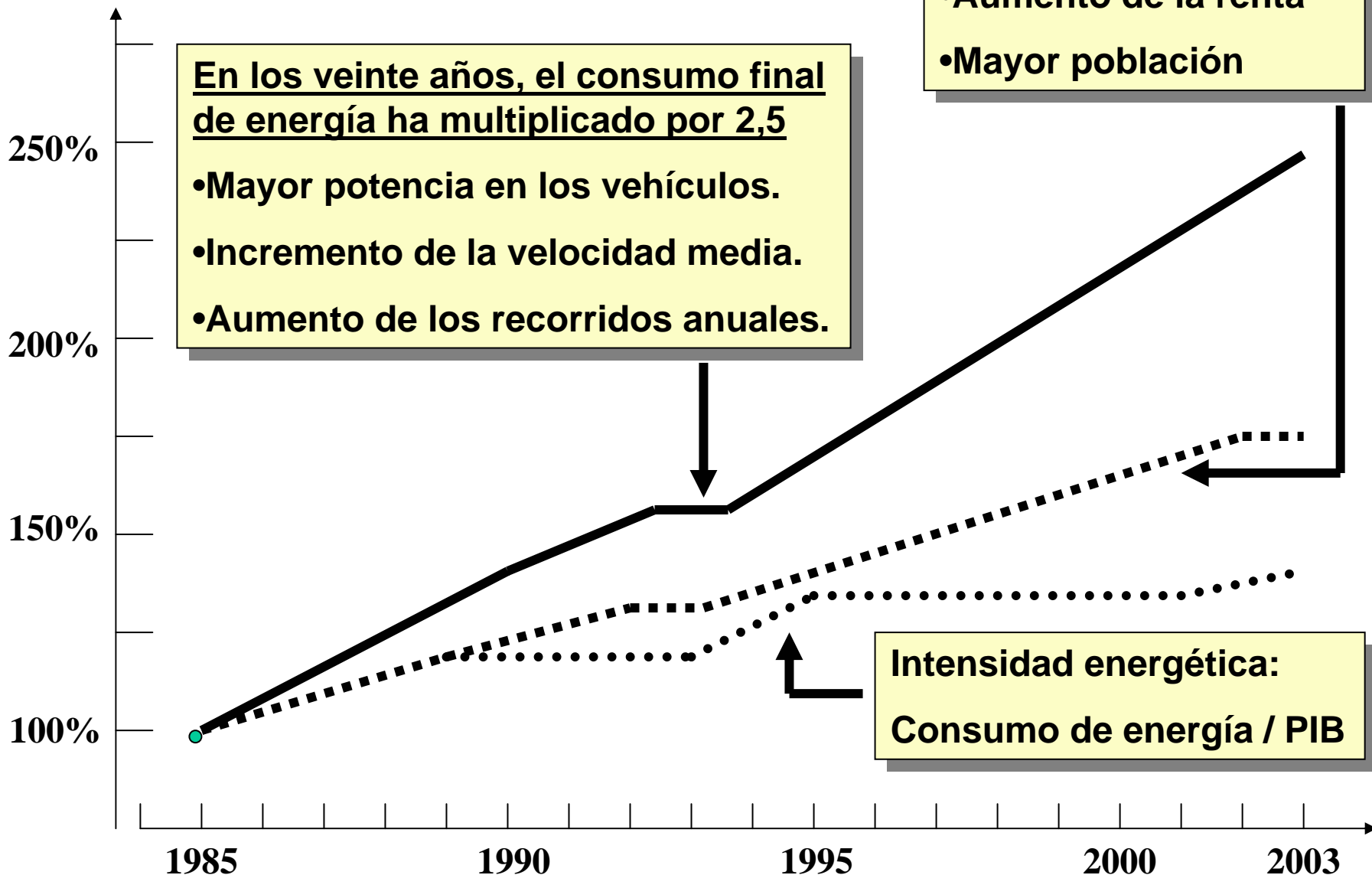
En los veinte años, el consumo final de energía ha multiplicado por 2,5

- Mayor potencia en los vehículos.
- Incremento de la velocidad media.
- Aumento de los recorridos anuales.

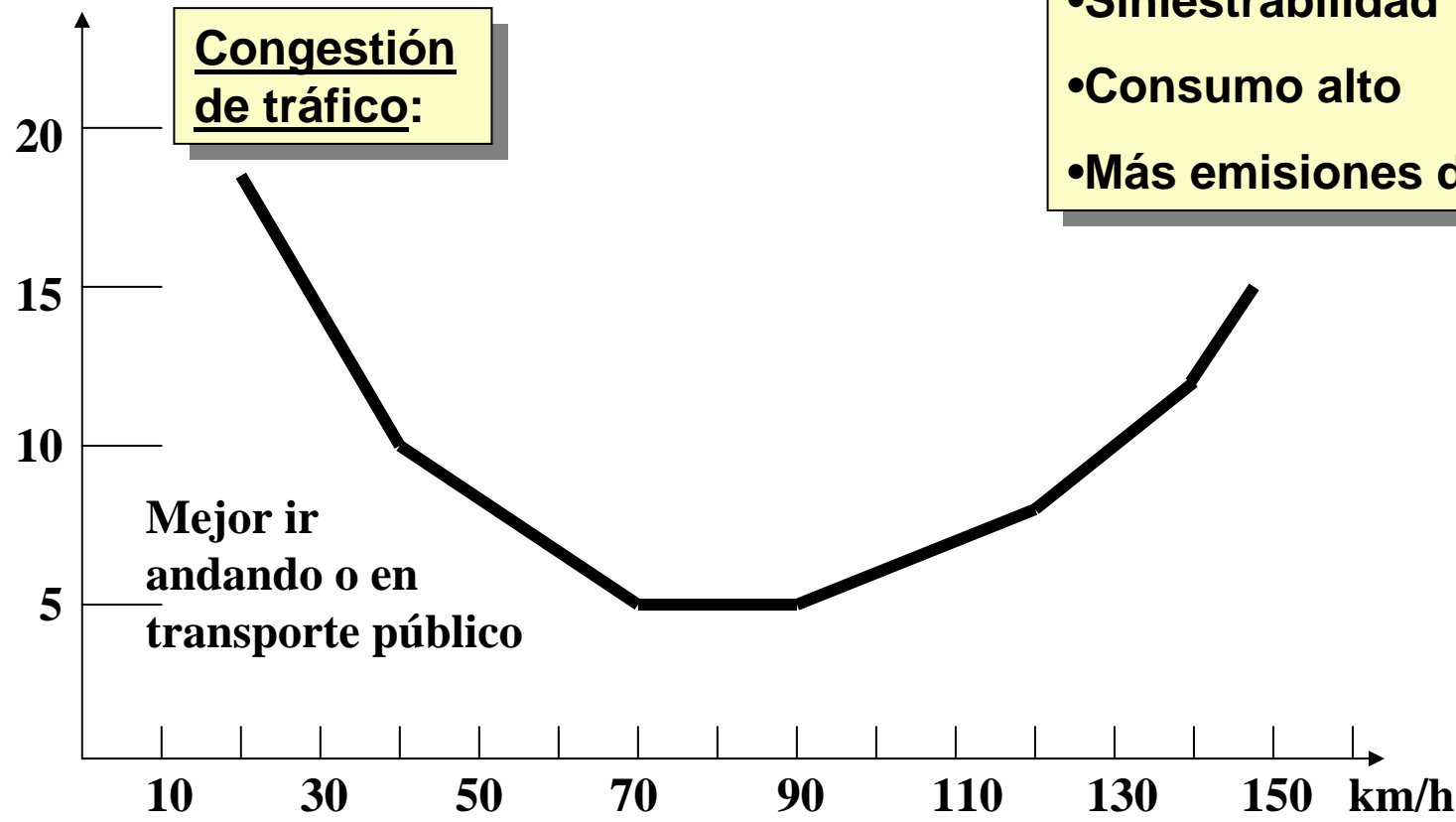
Parque de vehículos:

- Aumento de la renta
- Mayor población

Intensidad energética:
Consumo de energía / PIB



Consumo de carburante
litros/100 km



Congestión de tráfico:

Velocidad elevada:

- Siniestrabilidad
- Consumo alto
- Más emisiones de CO₂

Mejor ir
andando o en
transporte público

Velocidad Media

ES PRECISO INTRODUCIR CAMBIOS:

- En el comportamiento personal
 - + Podemos hacer muchas cosas desde nosotros mismos
 - + Pero también han de facilitarnos las actuaciones
 - Más y mejor transporte colectivo
 - Que el ciudadano no tenga malas percepciones
- En la estructura del transporte, en especial de mercancías
 - + Atención a la estructura de empleo

•Transporte aéreo.

•Transporte marítimo y fluvial.

•Transporte de viajeros por carretera y en vías urbanas.
•Incluye autobuses y taxis.

•Transporte ferroviario.

20,00%

3%

6%

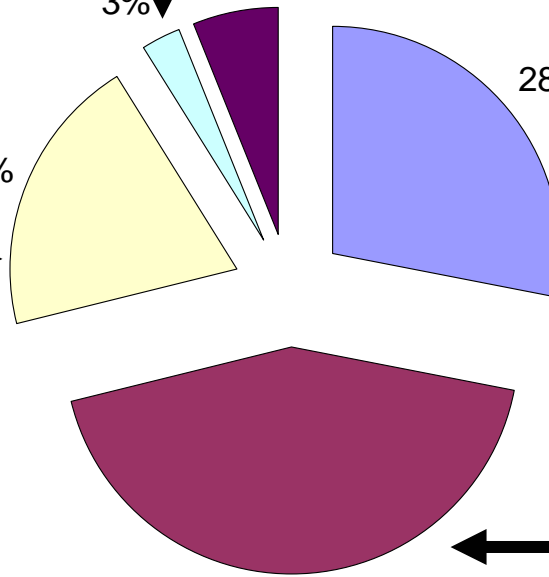
28%

43,00%

•Se estima que en la Unión Europea hay más de 6 millones de empleos directos.

•En España se llega a 800.000.

•Transporte de mercancías por carretera y vías urbanas.



APUESTAS TECNOLÓGICAS:

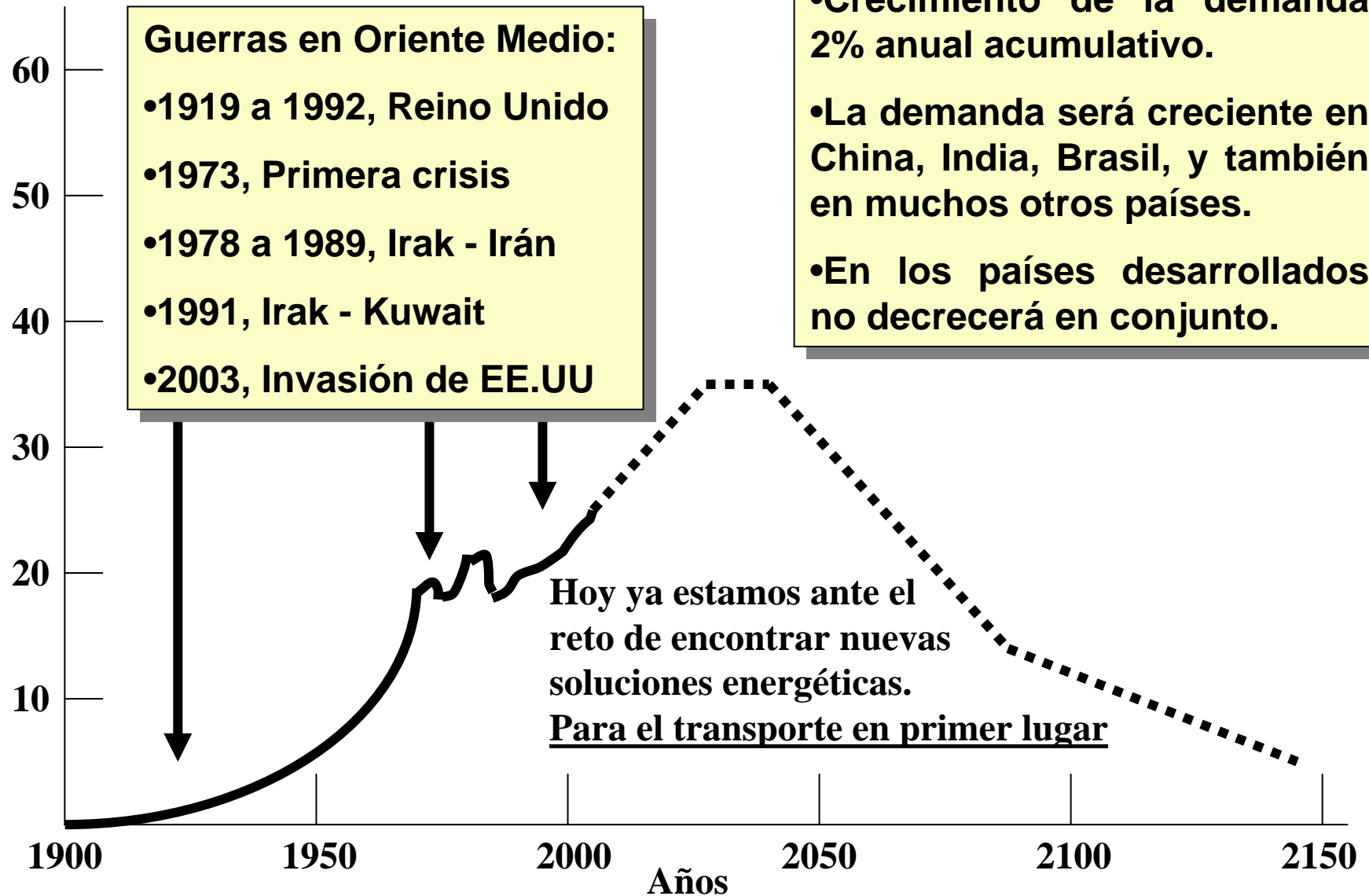
- Mejora de los consumos energéticos en vehículos
 - + Automóviles de menor consumo
 - En primer lugar más pequeños
 - + Camiones y Ferrocarriles
- Cambio hacia otros combustibles o sistemas de tracción
 - + Biocarburantes, gas natural, GLP, Hidrógeno
 - + Vehículos eléctricos

LA GRAN CUESTIÓN DE PARTIDA, EL FIN DEL PETRÓLEO:

- El pico del petróleo se asume desde diferentes ámbitos:
 - + Los más pesimistas en la próxima década
 - + Otros, los optimistas, en el entorno del año 2040
- Se descubren pocos nuevos campos de gran magnitud
 - + La geología conoce bien la Tierra
 - Aunque son esperables algunos descubrimientos
- Pero el consumo sigue creciendo, no sólo en China e India
 - + Que por otro lado tienen todo el derecho a hacerlo

Extracción de petróleo

Miles de millones bbl/año

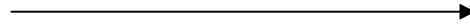


LAS PRIMERAS SOLUCIONES DE AHORRO:

- Vehículos híbridos.- Optimizan el consumo de carburante
 - + Se extienden lentamente
- Utilización del gas natural.- Menores emisiones contaminantes
 - + El gas natural tiene otros mercados. Electricidad
 - + La opción del “Gas to Liquid”. Transporte fácil
- Combustibles derivados del carbón
 - + Gasificación y síntesis.- Opción de hidrogenación
- Viables con petróleo estabilizado a 70 \$/bbl. Dos décadas

Petróleo

Refino



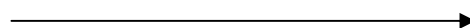
Gasolina y Gasóleo:

- **Contienen azufre y metales**
- **Las normativas obligan a la reducción de su contenido.**

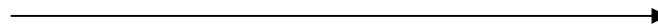
Gases Licuados del Petróleo

Gas Natural

Licuación



Gas Natural Licuado, GNL



“Gas to Liquid”

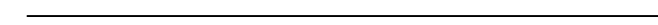
Carburantes sintéticos:

Cadenas parafínicas u otras soluciones.

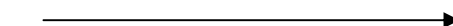
Muy limpios, sin azufre y metales.

Carbón

Gasificación y Síntesis



Hidrogenación
y otras soluciones,
licuación.



Carburantes similares a los
procedentes del refino del petróleo

LOS BIOCARBURANTES SON UNA SOLUCIÓN PARCIAL:

- Límites en la producción agrícola

- + 1.000 litros/Ha.- Algo así como 1 tep/Ha

- En España consumimos 35 millones de tep

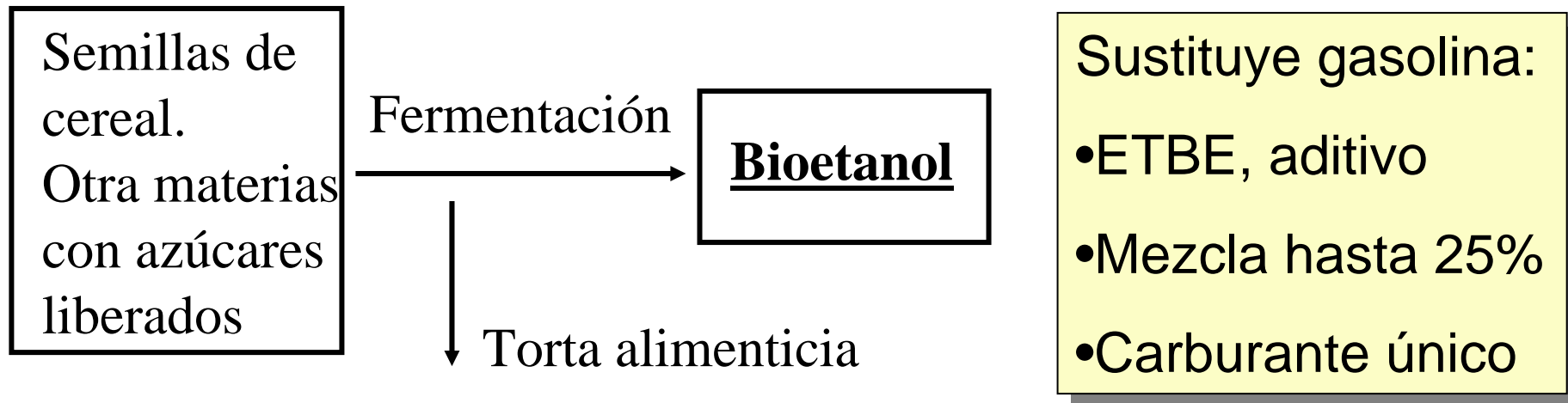
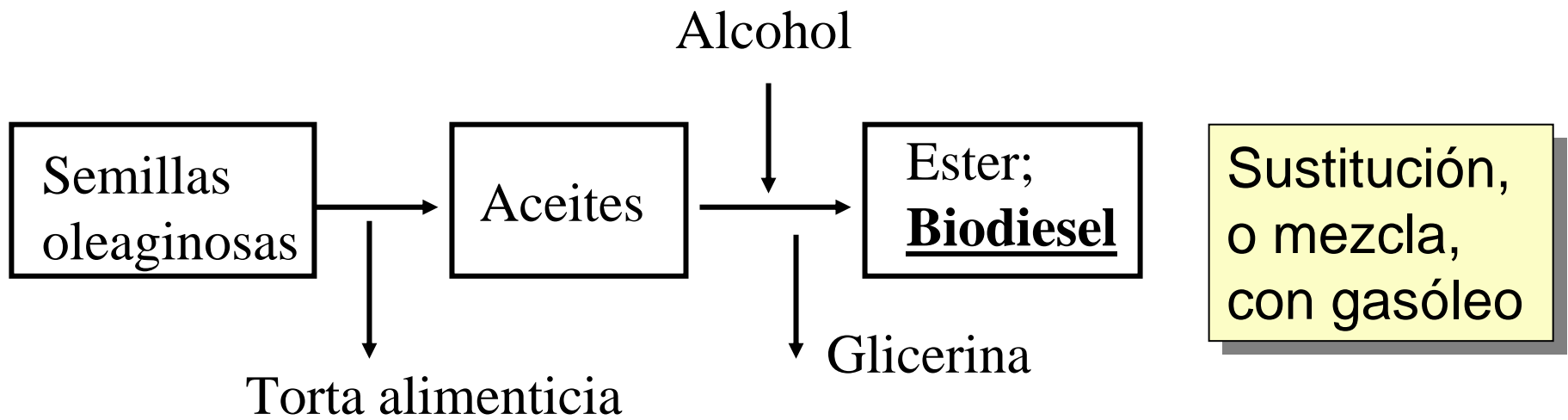
- + Investigación y Desarrollo para nuevos cultivos y procesos

- Importación de materias primas de terceros países

- + Exportan y reciben divisas.- ¿Quienes?

- + Distorsión social de su mundo rural

- + ¿Agresión a la biodiversidad?



Procesos actuales de obtención y uso de biocombustibles líquidos

Caña de azúcar. Brasil,
y posible extensión a
otros países tropicales

Fermentación

Bioetanol

1.000 l/Ha

- Cereal u otras materias
con almidón libre.
- Tres plantas en España
a partir de cereal.
- Opción para utilizar
tubérculos, “patacas”.

Hidrólisis de
acción moderada,
enzimática

(+F)

Bioetanol

1.000 l/Ha

- Materias con celulosa:
astillas, paja, etc.
- I+D en el CIEMAT
- España, Chile, Canadá

Hidrólisis de
intensidad fuerte,
ácida o enzimática

(+F)

Bioetanol

3.000 l/Ha

OBJETIVOS DE UTILIZACIÓN DE BIOCARBURANTES:

Argentina.- Alcanzar el 5% de biocarburantes en la mezcla de los combustibles de automoción dentro de cinco años.

Brasil.- Mantener el consumo de bioetanol como combustible y además ir a que todas las gasolinas lleven un 25% de bioetanol.

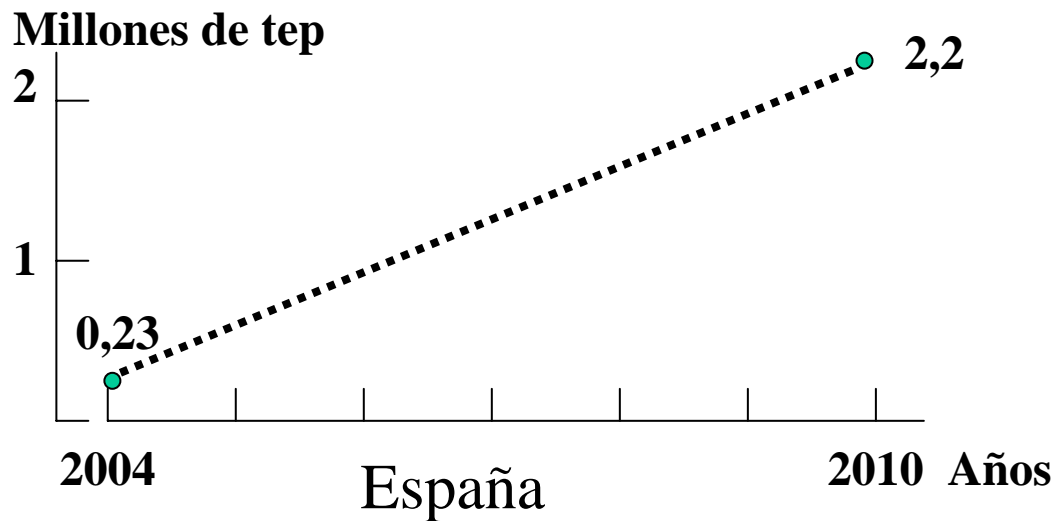
Canadá.- Llegar a mezclas en gasolina con particiones del 7,5 a 10% de bioetanol.

Colombia.- 10% de bioetanol en las estaciones de las ciudades para el año 2025.

China.- 10% de mezcla con bioetanol en varias provincias.

Estados Unidos.- 4% de bioetanol para 2010 y 20% para 2030.

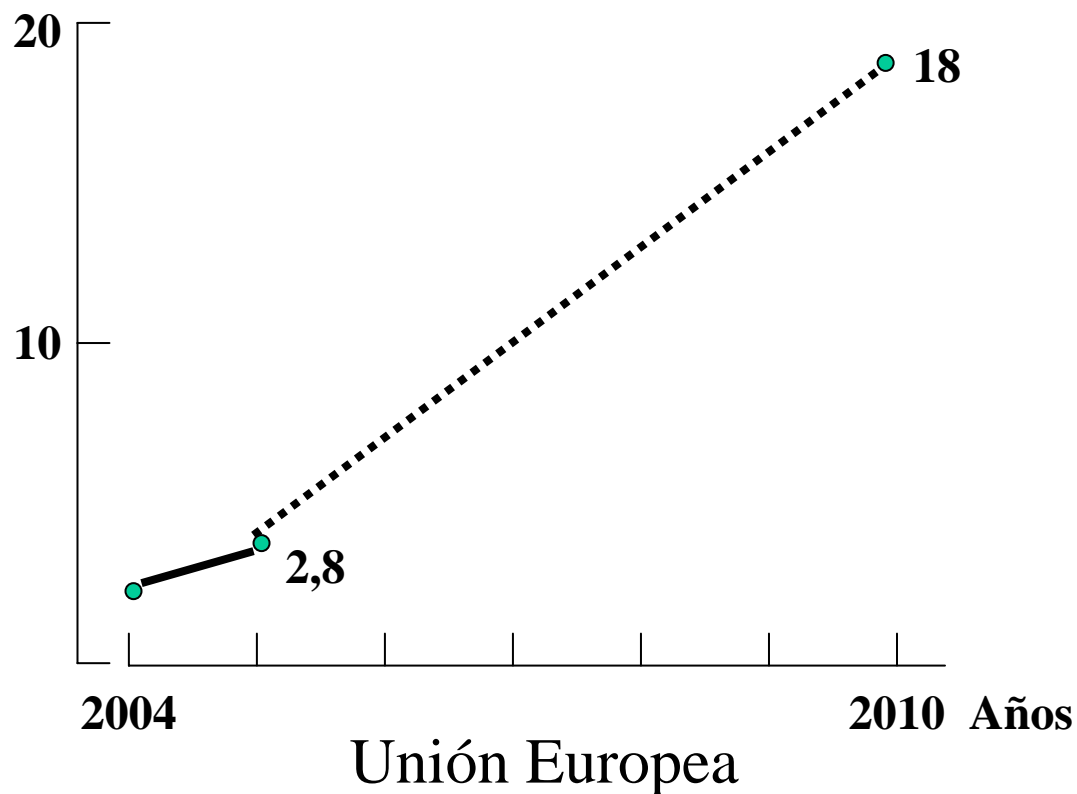
Unión Europea.- 5,75% de biocarburantes en el valor energético total del consumo de carburantes para el año 2010, y 8% al 2020.



España tiene materias primas para bioetanol.

Atención al I+D con materias celulósicas

Suma de bioetanol y de biodiesel



POSIBILIDADES DE OBTENCIÓN DE HIDRÓGENO

El hidrógeno puede obtenerse por diferentes vías, entre ellas:

a) **Gasificación del carbón.**

+ Carbón + Oxígeno + Vapor de Agua-----> CO₂ + H₂

+ Rendimiento neto del orden del 60%

b) **Reformado del gas natural.**

+ CH₄ + 2 (H₂O) -----> CO₂ + 4 H₂

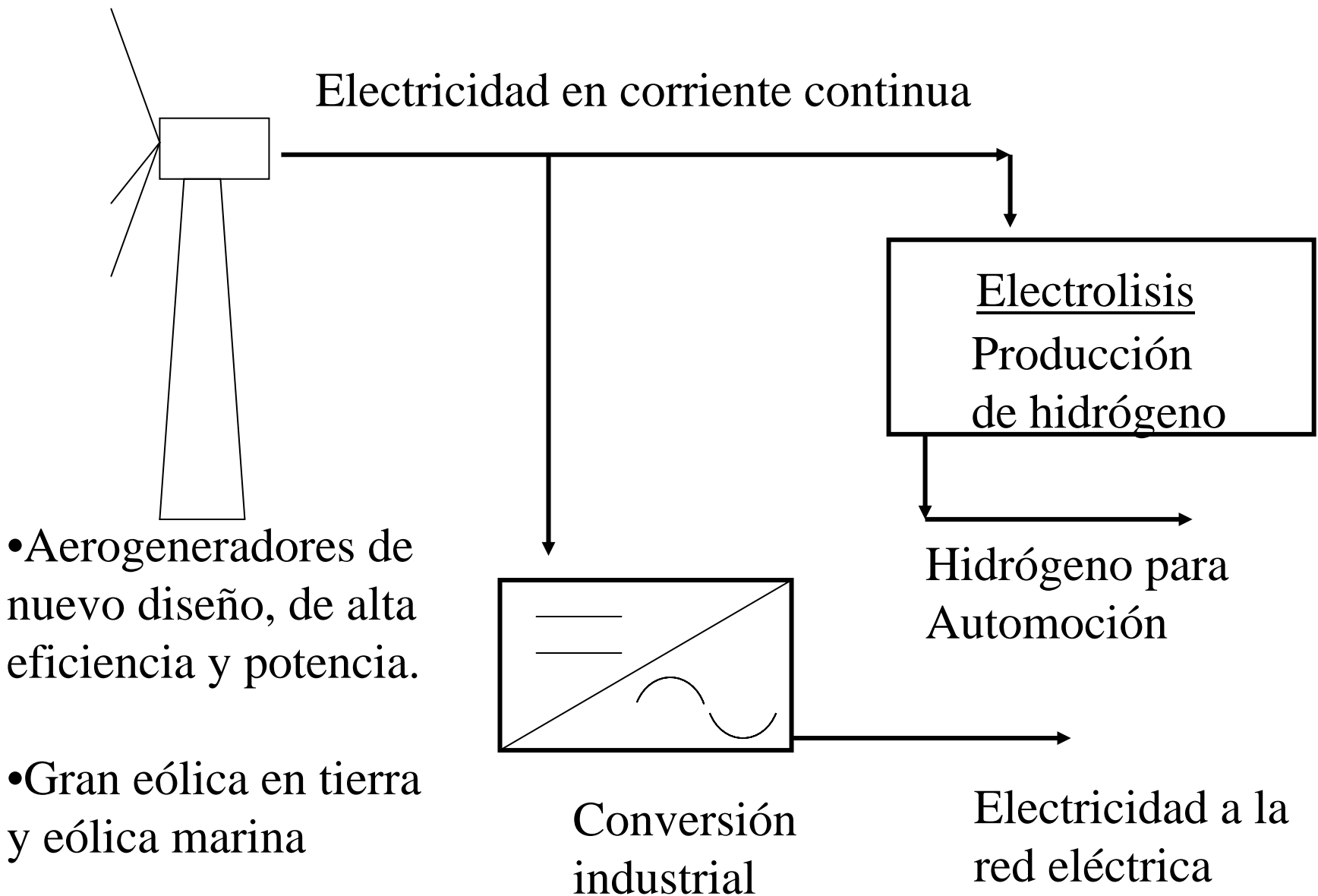
c) **Electrolisis del agua mediante electricidad de origen diverso.**

+ Rendimiento de la electrolisis: 75%

La solución a) supone emisiones fuertes de CO₂ pero es la más económica si se parte de carbón extraído a cielo abierto. Puede plantearse la “captura” del CO₂ y su “secuestación” en trampas geológicas o el fondo del mar.

La opción b) se utiliza en la actualidad para atender pequeños consumos; puede emplearse a gran escala en base a su buen rendimiento energético, pero supondría un consumo rápido del gas natural.

La alternativa c) puede usar electricidad de origen nuclear, pero también puede utilizar electricidad de generación eólica. Si se toma esta alternativa por un lado se daría un fuerte impulso a esta energía, ya que se facilitaría un vertido de electricidad a la red más controlado.

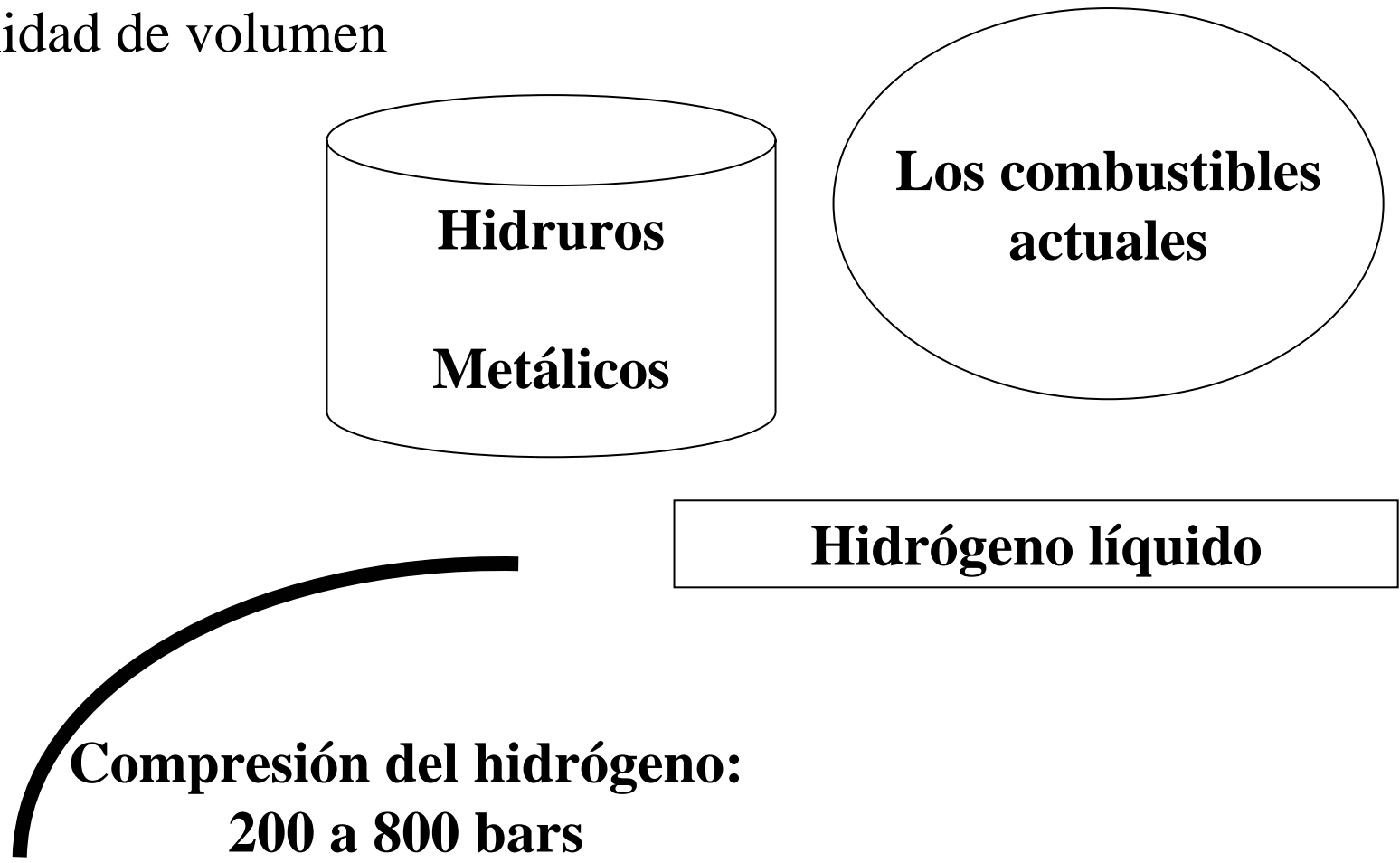


- Aerogeneradores de nuevo diseño, de alta eficiencia y potencia.

- Gran eólica en tierra y eólica marina

- Inversión específica en “Eólica Off Shore”:
2.500 Euros/kW, incluyendo planta de electrolisis para hidrógeno

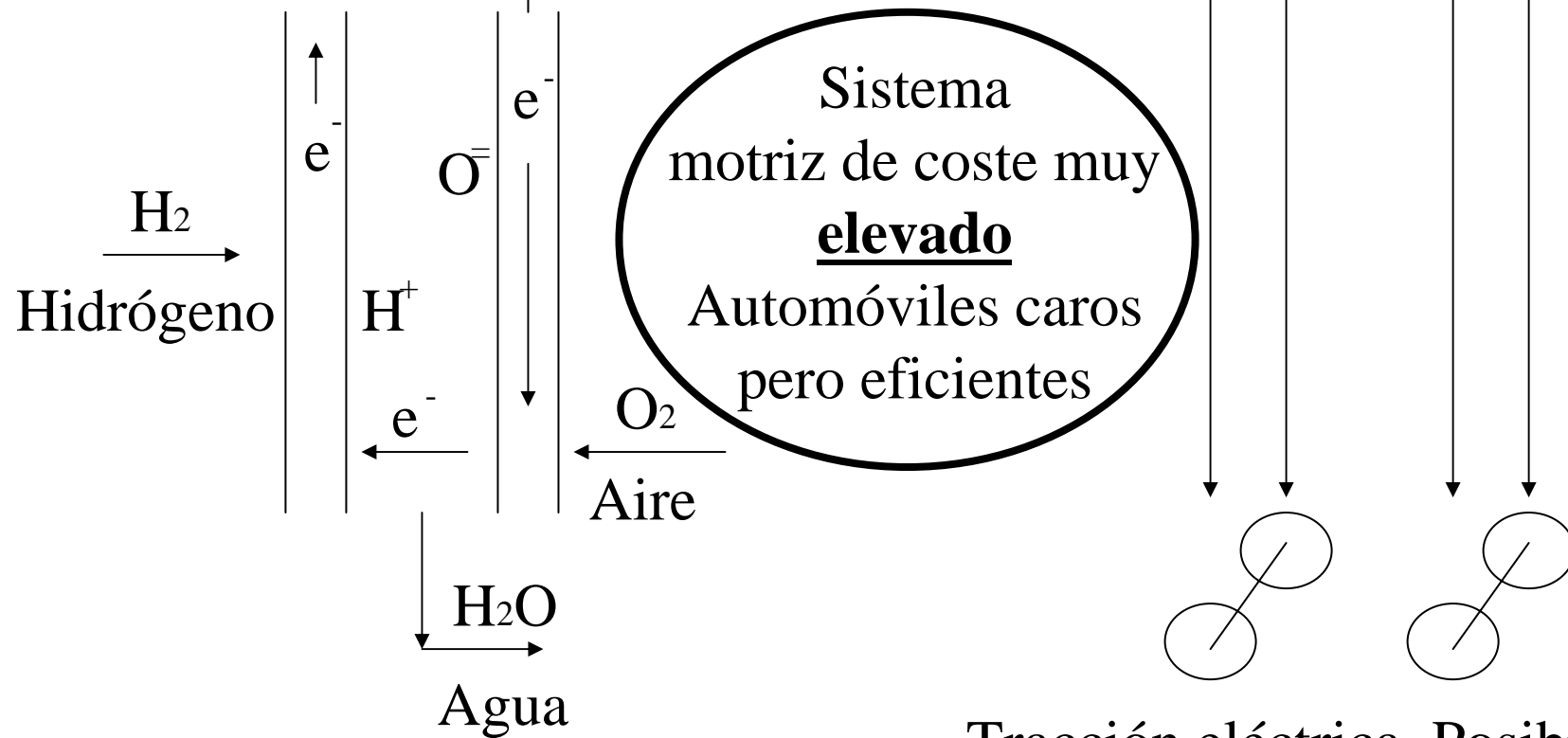
Contenido de hidrógeno
por unidad de volumen



Peso del hidrógeno en relación al peso total.
Concentración energética en peso. Incluido
el peso del recipiente que actúa de depósito.

Electricidad en continua

Sistema de
gestión de
potencia.



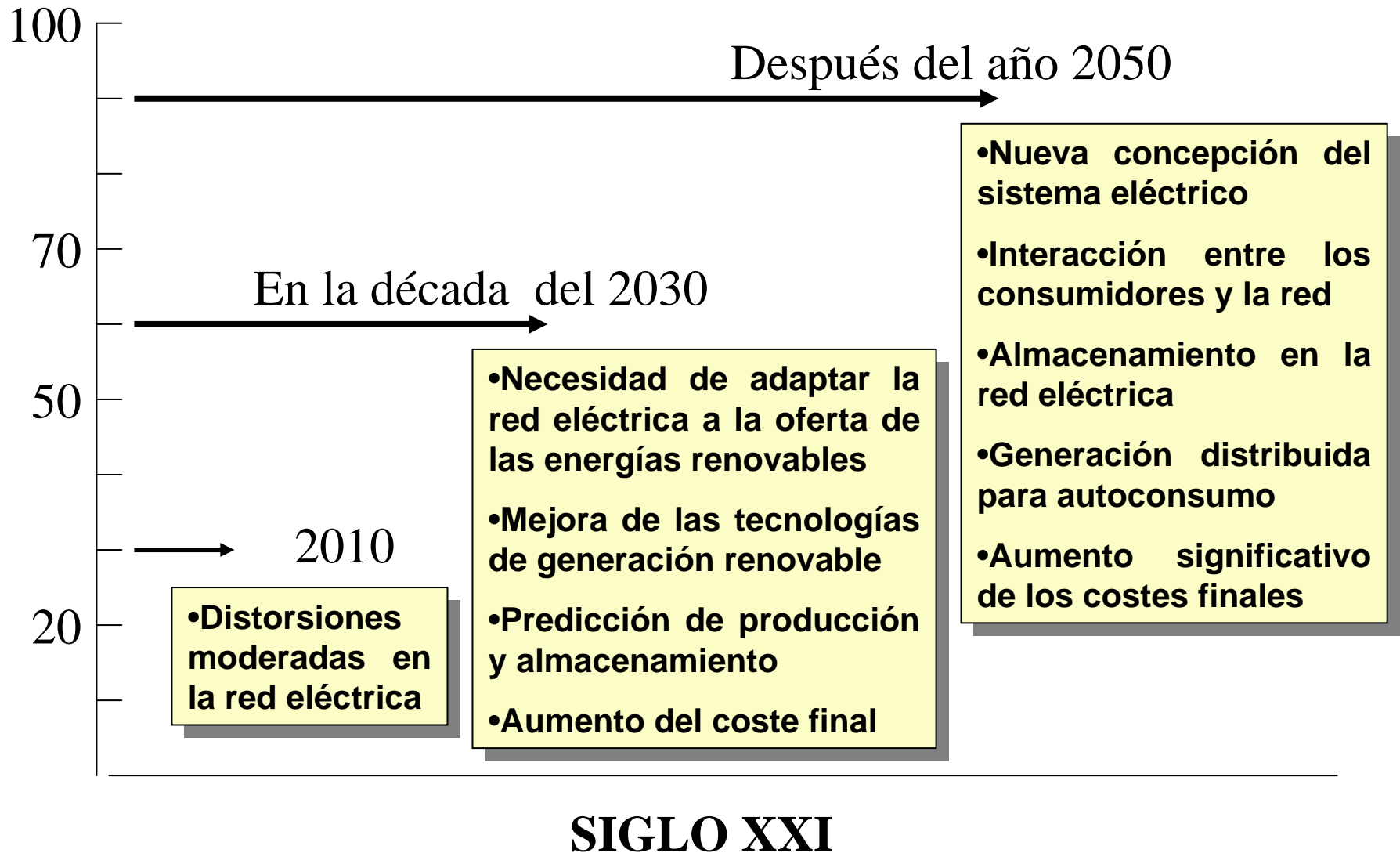
Celda de combustible

Tracción eléctrica. Posibilidad de
accionamiento a las cuatro ruedas

LOS VEHÍCULOS ELÉCTRICOS NO SON LA PANACEA:

- No emiten contaminantes.- Interés de uso urbano
- Pero en el sistema eléctrico convencional emiten CO₂
 - + 2 kWh por cada km
 - + Electricidad convencional 400 gr/kWh
 - 800 gr CO₂ por Km.
- Sólo es válido pensar en ellos con electricidad de origen renovable
 - + O las soluciones de energía nuclear. (30 grupos)

Penetración de las EE.RR en el sistema eléctrico %



EN ESPAÑA TENEMOS UNA BUENA OPORTUNIDAD:

- Tecnológica.- Capacidad demostrada, CIEMAT, Universidades.

+ Es necesario un Plan de I+D específico en EE.RR.

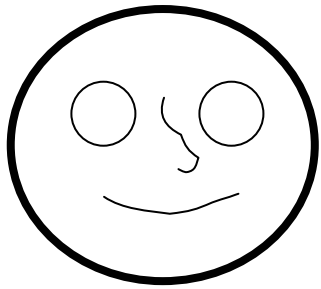
- Industrial y de creación de empleo

+ Empresas de tamaño medio, adecuadas a nuestro entorno

- Cultural y financiero

- Atención a cuidar la industria del automóvil en su conjunto

+ 10% del empleo industrial



Electricidad de origen renovable

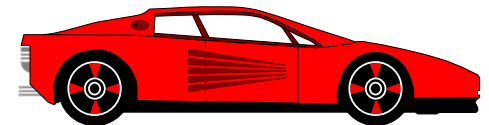
- Eólica
- Solar termoeléctrica
- Fotovoltaica
- Almacenamiento de electricidad
- Gestión de los usos eléctricos

Combustibles limpios

- Biocombustibles líquidos
- Hidrógeno

Tecnologías de la automoción

- Incremento de la eficiencia energética
- Celdas de combustible



PERO HEMOS DE VOLVER A TEMÁS CRÍTICOS:

- Lucha contra la evolución del cambio climático
 - + Sabiendo que lo habrá
- Desarrollo del ferrocarril
 - + Parece la única solución con un grado de sostenibilidad
- Cambiar el modelo de urbanización
- Finalmente buscar un modelo económico de menor consumo
 - + Ahí aparecen los retos más difíciles

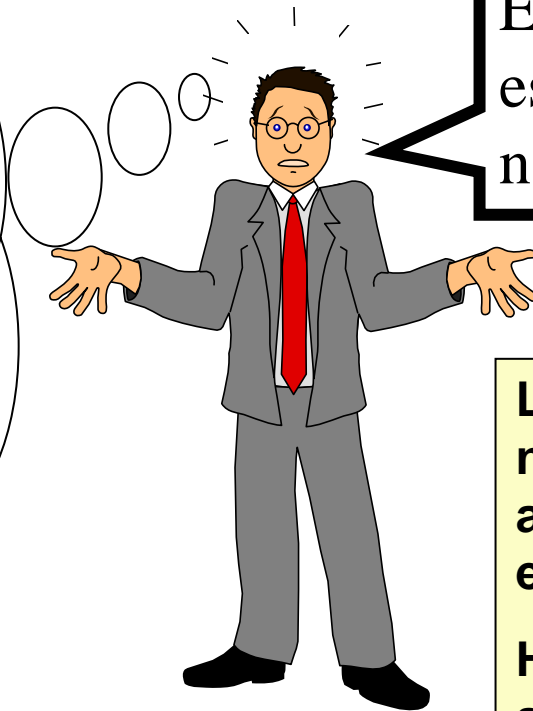
¿PODEMOS PRIORIZAR PROBLEMAS?:

- Desde luego el cambio climático es una cuestión muy grave
- Pero se nos habla de muchos otros problemas:
 - + Después de los fumadores vendrán los gordos
 - + “La obesidad es una pandemia peor que el Cambio Climático”
 - Congreso de Medicina en Australia
- El ciudadano se siente vigilado y a veces perseguido en exceso
 - + Le pueden cortar sus capacidades de actuación flexible
 - ¿Los parquímetros para ir a ver a un amigo o familiar?

Pago todos los impuestos.

Trabajo todo el día para atender mi casa

Ahora me dicen como he de pasar mi tiempo



Exijo que mi entorno cercano esté limpio. Que se cuide a la naturaleza, tal como yo la veo.

La información ambiental que nos interesa se une a lo local o a nuestros conceptos de lo que es bello y hay que conservar.

Huimos de relacionar nuestras actitudes con los problemas de carácter global.

Los hábitos de conducta de una parte de la sociedad desarrollada inciden negativamente en la naturaleza y en la sustentabilidad. El consumo excesivo de bienes y servicios nos acerca a los límites de la Tierra. Concepto de la “Huella Ecológica”.

El funcionamiento del sistema económico se basa en el consumo creciente, y las personas no asumimos el hecho de que nos pongan restricciones a nuestros modos de vida.

¿COMO PLANTEAMOS LOS IMPUESTOS ENERGÉTICOS?

- Posiblemente la única forma de caminar hacia la sostenibilidad energética es que ésta tenga un valor mucho mayor

- + Todo apunta a que cueste **3 VECES MÁS**

- + El coste + El desarrollo tecnológico + La cooperación

- Reduciría consumos superfluos, pero:

- + Incidiría en el empleo y la economía

- + No es fácil de aplicar de forma equitativa

- El impuesto indirecto es menos social que el directo. Pero es útil

Gracias por su participación

A su disposición

nerea.ramirez@uam.es

inmaculada.alonso@uam.es

emilio.menendez@uam.es