

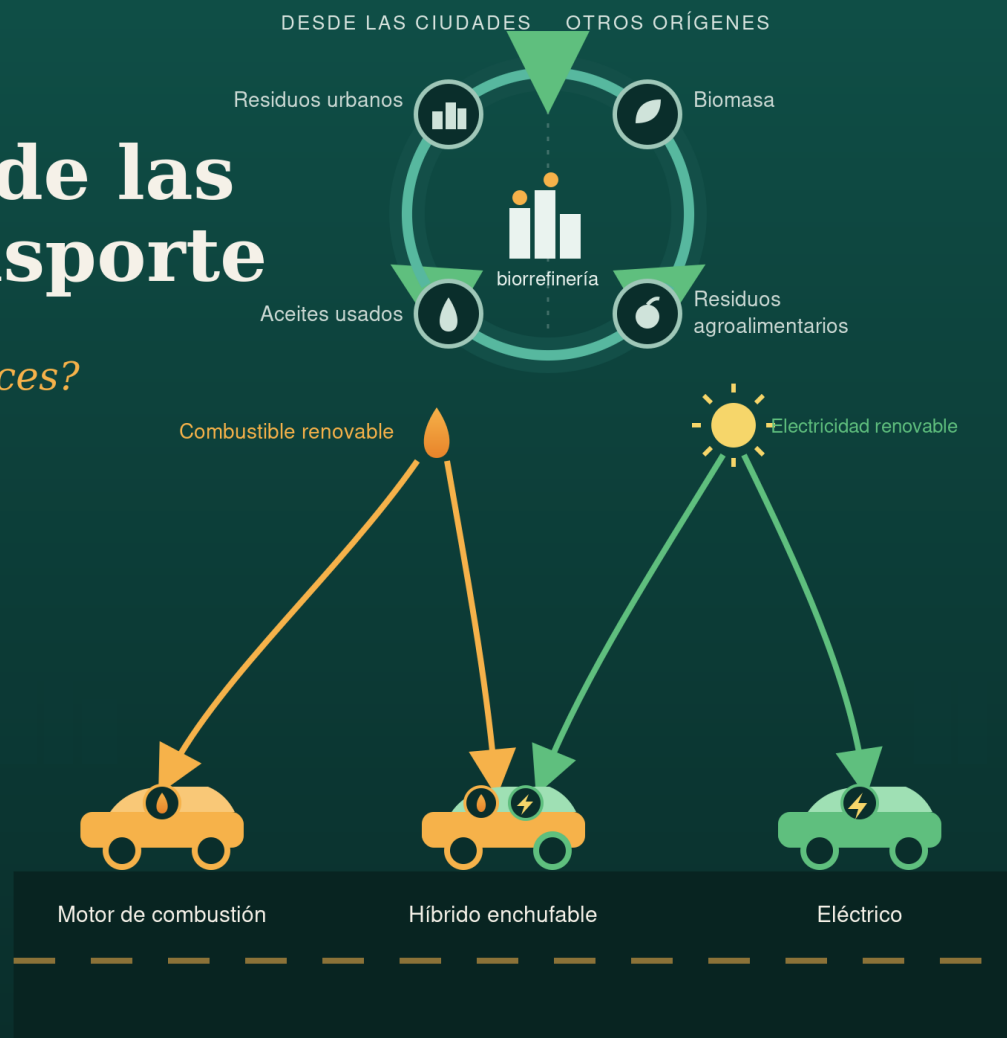
Descarbonización de las Ciudades y el Transporte

¿Cómo Diseñar Políticas Públicas Eficaces?

António M. Bento

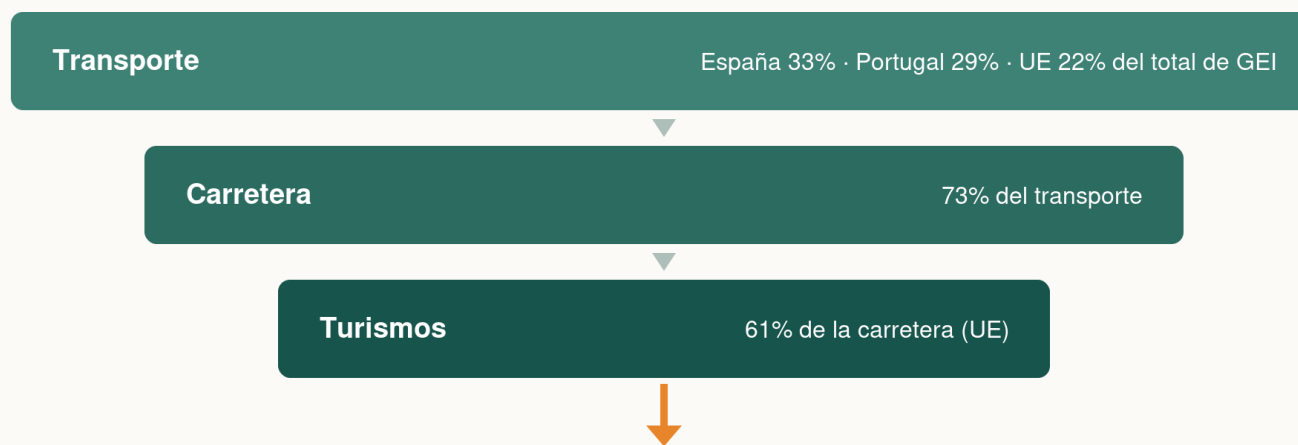
Catedrático de Economía y Políticas Públicas,
University of Southern California
Catedrático Visitante, NOVA School of Business and Economics

TRANSICIÓN ENERGÉTICA EN LA PENÍNSULA IBÉRICA
Instituto Atlántico de Gobierno · Fundación Repsol — 8 de julio de 2026



El reto se concentra en el coche en la ciudad

Cada paso estrecha el foco hacia el vehículo de pasajeros.



El foco es el coche de pasajeros — y, en gran medida, en la ciudad.

~40% de las emisiones del transporte por carretera son urbanas (UE).

Por eso esta charla se centra en descarbonizar la movilidad de pasajeros.

Un parque envejecido y de combustión

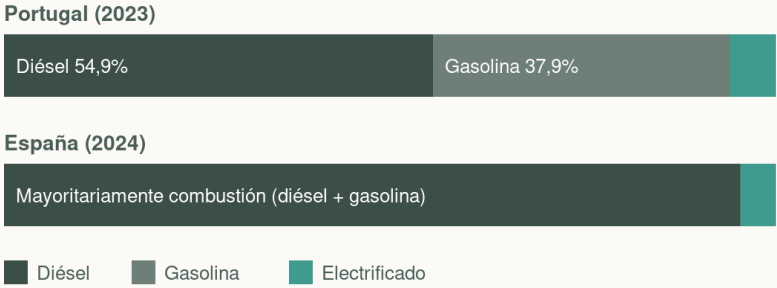
Edad media del parque (años)



Parque de coches de pasajeros: ~26,5 M (ES) · ~5,8 M (PT)
Ambos por encima de la media de edad de la UE (12,7).

Parque viejo y mayoritariamente de combustión
→ la renovación —y la electrificación— del parque es, necesariamente, lenta.

Composición del parque por energía



Combustión ≈ 93% · electrificación marginal

Enchufables (BEV+PHEV) del parque:
ES ~2,4% (2025) · PT ~3,6% (2023) · UE 3,7% (2024) · China ~13% (2025)

Quién compra coches en la Península Ibérica

La mayoría de las compras son de segunda mano

Portugal — 2024

≈ 4 : 1

usados : nuevos

usados 80%

812.966 usados

209.715 nuevos

Casi 4 coches usados por cada coche nuevo.

España — 2024

≈ 2,1 : 1

usados : nuevos

usados ≈ 68%

2.114.396 usados

≈ 1,01 M nuevos

Cerca de 2,1 coches usados por cada coche nuevo.

El comprador representativo compra de segunda mano.

Los subsidios a la compra de VE alcanzan solo a la minoría que compra coche nuevo —sesgados por renta— y con escaso efecto sobre el parque que realmente circula.

MOTIVACIÓN

El reto es el coche de pasajeros urbano.

Pero el parque ibérico es viejo, de combustión y se renueva despacio — a través del mercado de segunda mano.

Las políticas centradas solo en coches nuevos son lentas, regresivas y de alcance limitado.

Además, una electrificación demasiado rápida puede comprometer la competitividad de la industria europea y el valor de la cadena construida en torno a la combustión.

Qué haremos hoy

1

El proyecto

Breve resumen del proyecto de la Cátedra Fundación Repsol en NOVA SBE.

2

El modelo

Un modelo de decisiones de compra que integra los mercados de coches nuevos, usados y achatarramiento (scrappage), además de la decisión de conducir.

3

Los canales

Cómo la política puede descarbonizar el vehículo de pasajeros — con el coste del combustible como ejemplo.

4

La evaluación

Evaluación intuitiva de políticas: subsidios a VE, mandato 2035, achatarramiento, zonas de bajas emisiones, incentivos a combustibles renovables...

5

Las implicaciones

Qué diseño de políticas tendría más impacto en la Península Ibérica.

El proyecto

Programa 2026 · Cátedra Fundación Repsol – NOVA SBE (Energy & Sustainability Initiative)

«Descarbonizar las ciudades: movilidad asequible para los hogares»

LA PREGUNTA CENTRAL

¿Cómo diseñar los incentivos a la descarbonización del transporte urbano cuando las emisiones dependen —a la vez— de la **tecnología del vehículo**, la **antigüedad del parque** y la **intensidad de carbono del combustible**?

Qué compara

- VE nuevos y usados
- Achatarramiento de coches viejos
- Híbridos y PHEV (rol transitorio)
- Combustibles renovables y circulares

Sin defender una sola tecnología.

Con qué criterios

- Reducción de emisiones por euro
- Asequibilidad para los hogares
- Impacto distributivo por renta

Anclaje e independencia

- Foco en España y Portugal
- Equipo con base en NOVA SBE
- Independencia académica; Fundación Repsol como observadora

El modelo

PRODUCTOR DE COCHES



Máx. beneficio

Elige qué coches fabricar (tecnología) y a qué precio.

Norma: eficiencia · CO2 (media de la flota)

combustión → EV



Cadena de valor

Proveedores, componentes y empleo, en torno a la combustión.

*Electrificar deprime la desplaza
(hoy, buena parte del VE está en China).*

EL HOGAR Y SUS DECISIONES



El hogar decide

compara coste de compra y de uso (combustible + mantenimiento)

Comprar
nuevo

Comprar usado
≈ 2,1 M/año (ES)

Conservar
su coche

Achatarrar



Cuánto conducir (km)

...y con qué tecnología, entre las que se ofrecen.

PRODUCTOR DE COMBUSTIBLE



Máx. beneficio

Elige la mezcla fósil ↔ renovable (crudo · residuos · aceites · biomasa) e invierte en I+D.

Norma: contenido renovable (media del combustible)

→ fija la intensidad de carbono y el coste.

En el surtidor: una mezcla

(impuestos y márgenes → precio al hogar)

Diésel B7 · Gasolina E5-E10 (hoy)

Más renovable (14% 2026 → 29% 2030)

100% renovable, drop-in (-70% a -90% CO2)

← barra = intensidad de carbono · limitada por la materia prima

LO QUE ESTÁ EN JUEGO



Emisiones

CO2 y calidad del aire



Futuro de la industria

competitividad del automóvil europeo

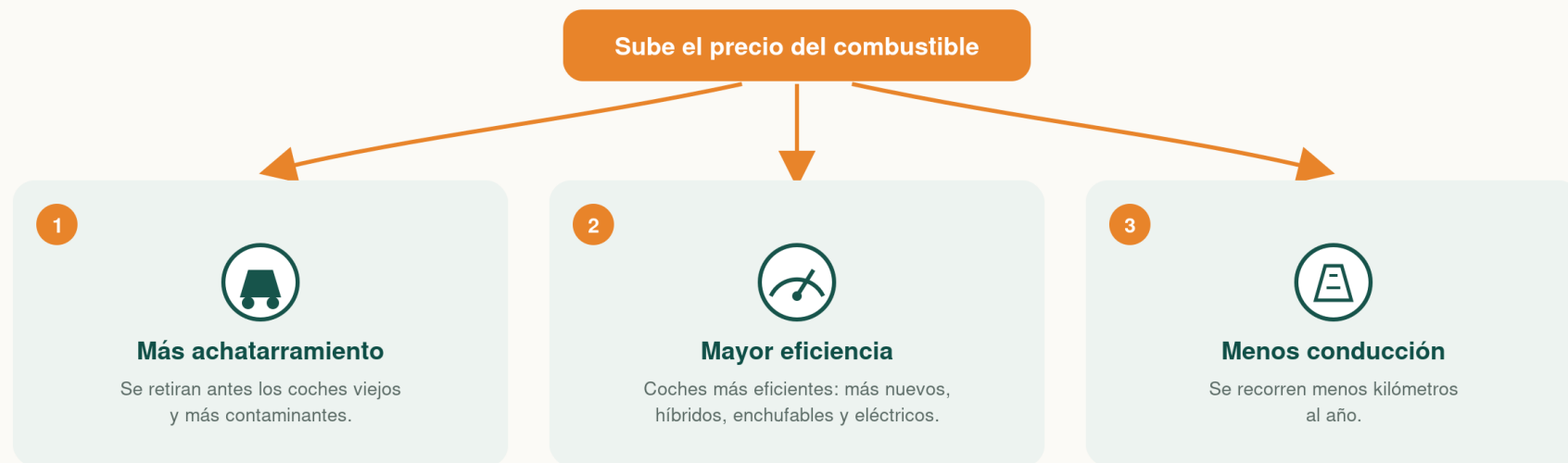


Empleo

industria + cadena de valor

Los canales de ajuste

Sin lo político ni lo distributivo: ¿qué provoca un aumento del precio del combustible?



POR QUÉ ES UN BUEN REFERENTE

Neutral en tecnología: los hogares reoptimizan y elige el mercado, no el regulador.

Reduce las emisiones al menor coste, porque se ajustan los tres canales a la vez.

Y al no forzar el VE, es más suave con la cadena de valor, la industria y las refinerías.

El precio del carbono: eficiente, pero con barreras

En la UE llega como el ETS2 (2028): activa los tres canales al menor coste. ¿Por qué cuesta tanto aplicarlo?



Regresivo

Recae más sobre los hogares de menor renta, que conducen coches más viejos y menos eficientes y gastan más de su renta en combustible.



Riesgo industrial (UE)

Encarecer la combustión acelera la presión sobre unos fabricantes europeos ya rezagados frente a China.



Cadena de combustión

Amenaza proveedores, componentes y empleo del motor de combustión — muy relevante en España y Portugal.

Aunque sea el instrumento más eficiente, estas barreras lo hacen difícil de aplicar.

La UE lo acompañó del Fondo Social del Clima para amortiguar la regresividad; aun así, el ETS2 se retrasó a 2028 (recortando también el fondo).

Por eso el debate se desplaza hacia políticas «second best» — las que evaluaremos, canal por canal.

Los instrumentos que vamos a evaluar

Seis políticas «second best» — frente al referente: el precio del carbono (en la UE, el ETS2, 2028).

1

Subsidios a la compra de VE

Ayuda a comprar un VE nuevo (MOVES III · Fondo Ambiental). Solo nuevos, con tope de precio y sin criterio de renta.

Canal: tecnología VE (nuevos)

2

Fiscalidad del vehículo por CO2

Impuesto de matriculación / circulación según emisiones (ISV en Portugal · matriculación en España).

Canal: compra / tecnología

3

Subsidios al achatarramiento

Prima por retirar coches viejos y contaminantes (tipo PIVE); también dentro del MOVES con abate.

Canal: achatarramiento

4

Mandato de fin del ICE (2035)

Norma de CO2 de la UE: ventas nuevas de cero emisiones desde 2035 (propuesta de suavizar a 90%).

Canal: tecnología (solo coches nuevos)

5

Zonas de Bajas Emisiones (ZBE)

Restricción de acceso por emisiones en ciudades (Madrid · Barcelona · Lisboa).

Canal: conducción (en ciudad) + renovación

6

Incentivos a combustibles renovables

Obligación de mezcla (SICBIOS · TdB) + apoyo a la producción. El único que llega al parque actual.

Canal: intensidad del combustible

Evaluación (1/2): políticas del coche nuevo

Cada instrumento, frente al referente (precio del carbono).

	CANALES DE AJUSTE				VEREDICTO		
	Achatarramiento	Eficiencia / tecnología	Condución	Intensidad combustible	Neutral tecnológ.	Llega al parque	Riesgo cadena ICE
Precio del carbono (ETS2) <i>referente</i>	●	●	●	●	●	●	Bajo
Subsidio a la compra de VE	—/?	!	↑	—	!	—	Alto
Fiscalidad por CO2 (ISV)	!	●	—	—	~	—	Medio
Mandato de fin del ICE (2035)	!	~	—	—	!	—	Alto

activa · ~ parcial · — sin efecto · —/? incierto · ?/! ambiguo (dentro vs. fuera) · ↑ perverso · ! contraproducente o distorsión
* El subsidio a VE afecta a la eficiencia solo si es adicional — rara vez lo es.

Se concentran en la eficiencia (solo ventas nuevas); no tocan el combustible ni el parque actual.
Y varias retrasan el achatarramiento (!) o disparan el riesgo industrial (alto).

Evaluación (2/2): políticas que alcanzan el parque

Cada instrumento, frente al referente (precio del carbono).

	CANALES DE AJUSTE				VEREDICTO		
	Achatarramiento	Eficiencia / tecnología	Condución	Intensidad combustible	Neutral tecnológ.	Llega al parque	Riesgo cadena ICE
Precio del carbono (ETS2) <i>referente</i>	●	●	●	●	●	●	Bajo
Subsidio al achatarramiento	●	~	~	—	●	~	Bajo
Zonas de Bajas Emisiones (ZBE)	~	~	?/!	—	~	~	Medio
Incentivos a combustibles renovables	—	—	—	●	●	●	Bajo

activa · ~ parcial · — sin efecto · —/? incierto · ?/! ambiguo (dentro vs. fuera) · † perverso · ! contraproducente o distorsión

Estas sí alcanzan el parque actual — la ZBE, además, penaliza a gran parte del parque (regresivo).
Los combustibles renovables son el único instrumento que actúa por el combustible, neutral y de bajo riesgo.

Resumen: ¿qué canales activa cada instrumento?

Solo el precio del carbono llena la fila; cada política «second best» deja huecos.

	CANALES DE AJUSTE				VEREDICTO		
	Achatarramiento	Eficiencia / tecnología	Condución	Intensidad combustible	Neutral tecnológ.	Llega al parque	Riesgo cadena ICE
Precio del carbono (ETS2) <i>referente</i>	●	●	●	●	●	●	Bajo
Subsidio a la compra de VE	—/?	!	↑	—	!	—	Alto
Fiscalidad por CO2 (ISV)	!	●	—	—	~	—	Medio
Mandato de fin del ICE (2035)	!	~	—	—	!	—	Alto
Subsidio al achatarramiento	●	~	~	—	●	~	Bajo
Zonas de Bajas Emisiones (ZBE)	~	~	?/!	—	~	~	Medio
Incentivos a combustibles renovables	—	—	—	●	●	●	Bajo

activa · ~ parcial · — sin efecto · —/? incierto · ?/! ambiguo (dentro vs. fuera) · ↑ perverso · ! contraproducente o distorsión

El coche nuevo pica en eficiencia (y a veces empeora); solo los combustibles llegan al combustible y al parque.
El precio del carbono es el único completo — y por eso el punto de partida de la propuesta.

La propuesta: un instrumento por cada fallo de mercado

Corregir cada fallo con su instrumento — y retirar las distorsiones que se acumulan sobre el precio.

CORREGIR LOS FALLOS — Y HACERLO VIABLE

- 1 Poner precio al carbono (ETS2)**
Corrige la externalidad de emisiones; activa los tres canales al menor coste.
- 2 Reciclar los ingresos**
Compensa la regresividad e invierte en la transición.
No es un fallo de mercado: hace viable el precio y financia el punto 3.
- 3 Invertir bien en combustibles sostenibles**
El precio no basta: innovar es caro y fácil de copiar, e invertir es irreversible cuando las reglas cambian.
→ **I+D + contratos que garantizan el precio (CCfD).**
Lo detallamos en las próximas dos slides.

RETIRAR LAS DISTORSIONES — Y POR QUÉ

- Subsidio a la compra de VE · eliminar**
No es adicional; subsidia consumo, no aprendizaje; exporta valor a China.
- Mandato rígido de 2035 · eliminar**
Elige la tecnología, encarece el coche nuevo y no toca el parque actual.
- Fiscalidad del vehículo por CO2 · reformar**
Llevarla a criterios de ciclo de vida; hoy puede retrasar el achatarramiento.
- Zonas de Bajas Emisiones · reformar / eliminar**
Regresivas y desplazan el tráfico; ignoran los combustibles limpios y penalizan el parque que sí podemos descarbonizar con combustible.
- En su forma actual, ninguna mejora sobre el precio: distorsiona la tecnología, no llega al parque o es regresiva.*

Descarbonizar el parque que circula hoy — sin perder competitividad industrial.

El precio lo tira; los ingresos lo financian; la inversión en combustibles sostenibles es el puente.

Cómo invertir bien en combustibles sostenibles

Dos obstáculos que el precio no resuelve — cada uno con su instrumento, y ambos ya en marcha en Europa.

OBSTÁCULO 1 — SPILLOVERS DE INNOVACIÓN

«El que innova primero paga; los demás copian.»

Desarrollar y escalar un combustible nuevo es caro y arriesgado. Cuando funciona, los competidores lo copian barato — así que nadie quiere ser el primero, y se innova de menos.

→ Apoyo upfront a I+D y a las primeras plantas

Fondo de Innovación UE · Banco Europeo del Hidrógeno.
Mejora el proyecto *en promedio*.

OBSTÁCULO 2 — INVERSIÓN IRREVERSIBLE

«Invertir es irreversible; la política, incierta.»

Una biorrefinería o planta de e-fuels cuesta cientos de millones y no se puede deshacer. Su rentabilidad depende del precio futuro del carbono y de que las reglas no cambien — pero cambian (el ETS2 se retrasó a 2028). Lo racional es esperar.

→ Contrato que garantiza el precio 15 años (CCfD)

Alemania 4.000+5.000 M€ · RCM del SAF (R.U.). Quita el riesgo — por eso es el que **de verdad desbloquea la inversión**.

EL PARQUE VIEJO ES EL MERCADO PUENTE

Coches que circulan hoy → misma plataforma (la planta que hace diésel renovable hace SAF, ya en Repsol) → **aviación · marítimo · camión · industria**

El coche viejo financia el aprendizaje; el pago duradero está en los sectores difíciles de abatir.

La brecha: España, Portugal y la UE aún no tienen un CCfD para combustibles sostenibles. Adoptarlo.

Con cláusula decreciente que se retira al subir el precio. Repsol ya invierte con de-riesgo público (IPCEI + 160 M€ NextGen).

Dos escalones de coste: HVO de residuos ~1.000 €/t de capacidad (limitado) · e-fuels ~73.000 €/t (escalable).

Descarbonizar sin perder competitividad

No es VE o combustibles — es dónde invertir la innovación para lograr las dos cosas a la vez.

Los **VE** ganan gran parte del coche urbano —más eficientes, cada vez más baratos; el precio ya los premia. La pregunta es dónde invertir la innovación.

1 · FRONTERA ABIERTA

Las baterías ya bajaron su curva de coste y China domina: competir ahí es perseguir una carrera ya ganada. La frontera de los combustibles sigue abierta — ahí Europa **puede liderar**.

competitividad + descarbonización futura

2 · EL VALOR SE QUEDA EN CASA

Refino, ingeniería y **electricidad renovable barata** para el hidrógeno mantienen la cadena de valor — y el empleo — en la Península Ibérica, en lugar de importarla.

el punto de competitividad

3 · DEMANDA DURADERA

Aviación, marítimo, camión e industria: sectores sin alternativa eléctrica a la vista. La demanda de combustible no desaparece — es un mercado de largo plazo.

descarbonización de lo difícil de abatir

4 · EL PARQUE VIEJO ES EL PUENTE

Tardará años en electrificarse. Mientras tanto, **descarboniza los coches que circulan hoy** y financia el aprendizaje de la industria que servirá a esos sectores mañana.

las dos cosas a la vez

Se puede descarbonizar **exportando el valor** (subsidiar el consumo de VE → cadena china) o **construyendo capacidad industrial propia** (combustibles). Elegimos lo segundo — sin renunciar al VE donde es más eficiente.

CONCLUSIONES

Cuatro ideas para llevarse

1

El reto es el coche de pasajeros urbano

en un parque viejo, de combustión y de renovación lenta (España y Portugal).

2

Solo el precio del carbono activa todos los canales

pero la regresividad y la industria lo frenan → dominan las políticas «second best».

3

Los instrumentos actuales distorsionan y no llegan al parque

algunos alargan la vida de los coches viejos y amenazan a la industria ibérica.

4

El camino: precio + devolución · retirar distorsiones · instrumentos neutrales

y apoyo bien diseñado a los combustibles sostenibles — que sí llega al parque que circula hoy.

Precio con compensación, neutralidad tecnológica y combustibles sostenibles para el parque actual.

Eficiente, justo e industrialmente sensato para España y Portugal.

Gracias

*Descarbonizar el parque que circula hoy:
precio, compensación y combustibles sostenibles.*

António M. Bento

Catedrático de Economía y Políticas Públicas, University of Southern California
Catedrático Visitante, NOVA School of Business and Economics

TRANSICIÓN ENERGÉTICA EN LA PENÍNSULA IBÉRICA

Instituto Atlántico de Gobierno · Fundación Repsol — 8 de julio de 2026

