

INFORME DE SÍNTESI

Automòbil i medi ambient

Quan ser verd surt a compte:
l'hora del consumidor i de la tecnologia

MAIG 2009



INFORME DE SÍNTESI

Automòbil i medi ambient

Quan ser verd surt a compte:
l'hora del consumidor i de la tecnologia

MAIG 2009

The logo for RACC (Registre Català de Veïculs) consists of the letters "RACC" in a bold, black, sans-serif font, centered within a solid yellow square.

RACC

Sobre l'elaboració d'aquest informe

La Comissió d'Experts en Automòbil i Medi Ambient es va constituir el juny de 2008 i es va reunir de manera presencial en dues ocasions. Està formada per professionals i acadèmics experts en diferents àmbits de la mobilitat i la sostenibilitat, amb l'objectiu d'abordar, des d'una visió global, el paper de l'automòbil en un context de mobilitat sostenible. Tots van elaborar ponències en el seu àmbit d'especialitat, documents que han constituït la base per a l'elaboració d'aquest informe i que es poden consultar íntegrament en el web de la Fundació RACC (www.fundaciorracc.cat).

EQUIP DE REDACCIÓ

Projecte coordinat conjuntament per la Fundació RACC i ERF (www.erf.cat).

Han integrat l'equip de redacció de l'informe final (*) Miquel Nadal i Pere Sauret (Fundació RACC), i David Bessó, Ivan Capdevila, Ramon Folch i Irma Ventayol (ERF).

La Comissió d'Experts en Automòbil i Medi Ambient està formada per les persones següents:

PRESIDENT

Pedro Duque: Director General de DEIMOS Imaging.

MEMBRES

Vicenç Aguilera: Director General d'Innovació i Noves Tecnologies de Ficosa.

Mercedes Ballesteros: Cap de la Unitat de Biomassa del Departament d'Energies Renovables del Centre d'Investigacions Energètiques Mediambientals i Tecnològiques (CIEMAT).

Àlvar Garola: Professor de la Universitat Politècnica de Catalunya.

Manuel Herce: Director del programa de Gestió de la Ciutat de la Universitat Oberta de Catalunya.

Reinhard Kolke: Director del Centre Tècnic de l'ADAC.

Xavier Labandeira: Professor del Departament d'Economia Aplicada de la Universitat de Vigo. Responsable de la Càtedra d'Investigació sobre Economia del Canvi Climàtic a FEDEA.

Olivier Lenz: Cap del Departament de Transport i Mobilitat de la FIA.

Robert López: Enginyer industrial de Ficosa Internacional.

Beatriz Martín del Río: Professora de l'Àrea de Psicologia Bàsica del Departament de Psicologia de la Salut de la Universitat Miguel Hernández d'Elx.

Mariano Marzo: Catedràtic d'Estratigrafia i professor de Recursos Energètics i Geologia del Petroli a la Facultat de Geologia de la Universitat de Barcelona.

Víctor Pérez Díaz: Catedràtic de Sociologia de la Universitat Complutense de Madrid.

Juan Carlos Rodríguez: Professor associat de Sociologia a la Facultat de Ciències Polítiques i Sociologia de la Universitat Complutense de Madrid.

Marc Sáez: Catedràtic d'Estadística i Econometria a la Universitat de Girona.

Sonja Schmidt: Enginyera mecànica, directora de Projectes de l'ADAC.

Sheila Watson: Directora de Medi Ambient de la Fundació FIA.

* L'informe final està basat en les aportacions dels membres de la Comissió, però això no significa que sigui un reflex dels seus punts de vista.

“És crucial que els reptes mediambientals no es deixin de banda en centrar-nos en la tasca d'estabilitzar el sistema financer global i relançar el creixement econòmic. Si optem per esperar que arribi la recuperació en lloc d'actuar ara, el repte climàtic en el futur serà molt més gran”.

Max Von Bismark
Director World Economic Forum, gener 2009

“ ... tornarem a situar la ciència al lloc que li correspon... aprofitarem el sol, el vent i la terra per fer funcionar els nostres cotxes i les nostres fàbriques.”

Barack Obama
gener 2009

© 2009 Fundació RACC
Av. Diagonal, 687
08028 BARCELONA
www.fundacioracc.cat

Informe de síntesi
Automòbil i medi ambient
Quan ser verd surt a compte: l'hora del consumidor i de la tecnologia

Equip de redacció:

Miquel Nadal i Pere Sauret (Fundació RACC)
David Bessó, Ivan Capdevila, Ramon Folch i Irma Ventayol (ERF)

Disseny: TipusGràfics
Preimpresió e impressió: Digital Screen, S.L.

ISBN: 978-84-692-0882-3

D.L.: B-13.134-09

Índex

0. INTRODUCCIÓ	6
1. UNA REFLEXIÓ INICIAL: EL PAPER DE L'AUTOMÒBIL EN UNA MOBILITAT SOSTENIBLE	7
2. ELS CONDICIONANTS DE PARTIDA	9
2.1 El context territorial	9
2.2 Mobilitat i creixement econòmic	11
2.3 L'impacte de l'automòbil sobre el canvi climàtic i la contaminació local	13
2.4 Les famílies i la mobilitat	17
2.5 La fiscalitat de l'automòbil	18
2.6 La contribució econòmica del sector de l'automòbil	22
2.7 Els horitzons temporals del petroli	23
2.8 La percepció social del medi ambient i la mobilitat	27
3. PERSPECTIVES DE FUTUR	29
3.1 Els usuaris i la tecnologia, motors del canvi	29
3.2 Possibles escenaris de futur	31
4. ELS REPTES DE L'AUTOMÒBIL EN LA MOBILITAT SOSTENIBLE	33
4.1 Orientar-se a l'usuari	33
4.2 Gestionar millor la demanda	35
4.3 Modificar la fiscalitat de l'automòbil	38
4.4 Millorar l'eficiència	41
4.5 Trobar fonts energètiques alternatives	44
4.6 Potenciar altres mitjans de transport	48
5. GESTIONAR LA TRANSICIÓ	49
Requadre 1 Emissions de CO ₂ i la seva captura per les masses forestals	14
Requadre 2 Els altres impactes ambientals de l'automòbil	15
Requadre 3 Com ens afectarà el canvi climàtic?	15
Requadre 4 Els efectes de la contaminació del trànsit sobre la salut	16
Requadre 5 Estratègia europea per un aire net	16
Requadre 6 Incerteses i riscos en l'horitzó 2015-2020	26
Requadre 7 L'equivalència entre les emissions mesurades en grams de CO ₂ /km i el consum de combustible mesurat en litres/100 km	32
Requadre 8 Facilitar l'accés a la informació: l'EcoTest	33
Requadre 9 Per una conducció + verda	34
Requadre 10 Predomini dels motors de combustió interna i híbrids a curt i mitjà termini	43

0 Introducció

Aquest informe tracta de fer un repàs sistemàtic de la relació entre l'automòbil i el medi ambient. L'objectiu que es persegueix és doble. D'una banda, divulgar: és a dir, ordenar tota la informació rellevant sobre aquesta qüestió a fi que un públic tan ampli com sigui possible pugui tenir-ne una opinió informada. De l'altra, detectar camps d'actuació, tant per part de l'Administració com dels fabricants i dels usuaris, per tal de millorar encara més el balanç mediambiental de l'automòbil. Inclou així múltiples propostes, aplicables tant a curt, com a mitjà i llarg termini. Aquestes propostes se sintetitzen l'annex.

El document es divideix en tres parts: la primera part està dedicada a descriure diverses perspectives, els múltiples punts de connexió que hi ha entre l'automòbil i el medi ambient; la segona part fa un petit exercici de prospectiva i delimita els contorns de possibles escenaris de futur en aquesta relació i quins poden ser alguns dels factors determinants d'aquests; la tercera part planteja diverses actuacions que poden contribuir al fet que aquests escenaris siguin possibles.

1 Una reflexió inicial: el paper de l'automòbil en una mobilitat sostenible

L'automòbil és un dels invents que ha canviat amb més intensitat la vida quotidiana de les societats modernes. La generalització de tenir-ne i utilitzar-lo entre tots els estrats socials als països occidentals ha tingut, té i tindrà un impacte important sobre el seu model de desenvolupament econòmic i social. Sense el vehicle privat avui no resulta possible entendre determinades estructures urbanes, models de desenvolupament industrial o comercial, ni tampoc l'extraordinari creixement observat de la mobilitat dels ciutadans per motius de feina, de lleure o de formació.

El paper central que ha assolit l'automòbil dins del model de mobilitat imperant s'explica en bona mesura pels avantatges que comporta el seu ús, tant individualment com col·lectivament. Avui, a diferència del passat, milions de ciutadans es poden desplaçar més lluny i durant més temps, cada dia, en una obertura d'horitzons personals impensable fa tan sols unes dècades. Igualment, les empreses poden organitzar els seus processos de producció i distribució amb criteris més eficients. En general, tot això ha redundat en una millora important dels nivells de benestar col·lectiu.

Tanmateix, també és cert que la motorització progressiva de la societat i la forta dependència del vehicle privat és a la base dels problemes –creixents– que planteja l'actual model de mobilitat. L'elevada sinistralitat viària, els alts nivells de congestió que es registren en les principals àrees metropolitanes del nostre país o els impactes negatius que genera l'automòbil sobre el medi ambient són, tots plegats, costos que cal tenir en compte degudament en traçar el balanç social del transport privat. Cal sumar-hi, des d'una perspectiva més estructural, els costos derivats del consum de territori i els condicionants que això imposa en termes del desenvolupament de les polítiques urbanístiques i de mitjans de transport alternatius.

Tots aquests elements introdueixen dubtes raonables sobre el funcionament dels patrons de mobilitat vigents i plantegen la necessitat de modificar-los, potser d'una manera profunda, a fi de fer-los més sostenibles. I això no solament des d'un punt de vis-

ta mediambiental i de gestió del territori, sinó també pel que fa a la necessària equitat i accessibilitat social. Aquesta necessitat de canvi es veu reforçada, a més, per la inestable evolució dels mercats energètics en els últims anys, la qual cosa subratlla la necessitat de donar la deguda importància a les qüestions de seguretat de subministrament, donada l'alta dependència del nostre país de les importacions de petroli i gas.

Inevitablement, el replantejament del *model* de mobilitat obliga a revisar a fons les funcionalitats del vehicle privat, tant en els entorns urbans com interurbans. La situació de partida és molt diferent en cada cas.

A les ciutats, el predomini de l'automòbil ha estat, alhora, causa i conseqüència d'un model de mobilitat que ha hagut de donar resposta sovint a les necessitats derivades d'una població creixent i un teixit social i econòmic cada vegada més sofisticat. És cert, així, per exemple, que l'ús del cotxe privat s'ha vist propiciat en molts casos per la falta d'una alternativa eficient de transport públic. I és veritat, també, que aquesta expansió ha exclòs o dificultat un desenvolupament adequat d'altres mitjans de transport com els desplaçaments a peu, que constitueixen la major part dels que es fan a la ciutat. Tots dos fenòmens apunten a un equilibri insatisfactori que cal corregir.

Tot i que no és fàcil introduir grans canvis en l'actual model de desenvolupament urbà, sí que és possible dissenyar eines d'intervenció sobre el model de mobilitat. Aquestes s'han de basar en el control de la producció i la gestió de les infraestructures i de l'espai públic destinat a la mobilitat. De fet, en moltes ciutats espanyoles assistim, des de fa ja un quant temps, a interessants operacions de limitació de l'espai dedicat al cotxe, en benefici dels vianants, les bicicletes o el transport públic. Aquesta és una tendència que anirà a més, sobretot a mesura que –per la via del pagament o la restricció– es limiti l'estacionament en superfície. Moltes d'aquestes qüestions s'aborden –de manera superficial encara– en el *Llibre verd de la mobilitat urbana* elaborat per la Comissió Europea el 2007.

Més enllà de la ciutat compacta, el desafiament és diferent, potser més complex. En el medi metropolità (o de la ciutat regió), l'automòbil entra en competència (o complementarietat?) amb les xarxes de transport col·lectiu, però aquestes encara mostren la seva eficàcia per a certes condicions de densitat, proximitat i concentració d'itineraris. En el context de la ciutat dispersa, en canvi, on gran part de l'ocupació i de les activitats atractives de viatges està estesa sobre el territori i on viu un percentatge important de la població, el vehicle privat continua sent imprescindible per garantir la connectivitat i el dret a la mobilitat de gran part de la població.

El debat per redefinir el paper de l'automòbil en una mobilitat sostenible no es pot afrontar des de visions preconcebudes. Davant d'enfocaments excessivament simplistes, de bons i dolents, cal reivindicar una visió global, en la qual l'automòbil i els altres mitjans de transport es complementen per optimitzar el funcionament del sistema de mobilitat. El desenvolupament de la intermodalitat es configura així com un element essencial per poder aprofitar plenament en cada lloc i en cada moment els avantatges que poden oferir l'automòbil, el transport públic, la motocicleta, la bicicleta o el fet d'anar a peu.

Totes aquestes consideracions no es poden fer sense tenir en compte el canvi dramàtic que està tenint lloc en l'actualitat en la conjuntura econòmica i que tindrà efectes molt importants sobre els patrons de mobilitat futurs. Tot i que encara és difícil precisar –en alguns casos, ni tan sols intuir– l'abast dels canvis que s'acosten, sembla clar, per exemple, que es produiran impactes socials substantius, que probablement afectaran més els estrats més desfavorits. Així, les consideracions d'equitat social segurament guanyaran pes en el futur. De la mateixa manera, sembla segur que la creixent sensibilització per les qüestions mediambientals pot acabar propiciant avenços fins fa poc temps insospitats en les tecnologies de la mobilitat.

Aquesta tendència es veurà reforçada, a més, pels profunds canvis que s'estan produint en l'àmbit de l'energia, derivats d'un context geopolític inestable, en el qual la correlació de forces s'està movent a favor dels països productors. Encara que en els últims mesos el preu del petroli ha registrat un descens molt pronunciat, tot apunta que, en termes reals, els preus dels carburants seran, en els pròxims anys, substancialment superiors als de l'última dècada, la qual cosa tindrà un impacte molt important sobre l'oferta i la demanda de mobilitat.

Afrontem, així, un context creixentment complex, que caldrà gestionar adequadament. Però això no significa que el debat que necessàriament haurà de tenir lloc no pugui encarrilar-se de manera raonable. Davant de la transcendència dels reptes plantejats, avui hi ha l'oportunitat –i la capacitat– d'articular respostes que corregeixin els problemes existents i contribueixin a una mobilitat més eficient i més neta. I tot això en benefici de la col·lectivitat.

Quan avui a Espanya hi ha prop de 25 milions d'automòbils i la immensa majoria de les persones adultes tenen accés al seu ús o propietat, no es pot parlar ja de compartiments estancs que tenen interessos enfrontats. Avui –gairebé– tots som alhora conductors, vianants usuaris del transport públic i, fins i tot, de manera creixent, ciclistes. Propiciar una mobilitat cada vegada més sostenible no solament ha de ser una qüestió de responsabilitat, sinó que també és un acte en interès propi. El repte –no menor– és que tots siguem conscients d'això... i actuem en conseqüència.

2 Els condicionants de partida

2.1 EL CONTEXT TERRITORIAL

Considerar les característiques fisiogràfiques del territori és clau en qualsevol anàlisi de mobilitat. En zones orogràficament complicades, és especialment necessari. És el cas d'Espanya.

En primer lloc, Espanya està fortament condicionada pel seu medi físic:

- La situació perifèrica de la península respecte del continent europeu ha constituït un factor de marginació en les comunicacions amb els països més centrals.
- L'orografia espanyola és molt accidentada (Espanya és el segon país més muntanyós del continent europeu), de manera que la xarxa de comunicacions s'ha concentrat als llocs de pas més adequats.
- Bona part del territori espanyol gaudeix d'un gran nombre de dies assolellats i de temperatures suaus, cosa que juntament amb el fet de ser un dels països amb més quilòmetres de costa, ha afavorit el desenvolupament d'activitats fortament generadores de mobilitat, com el turisme.

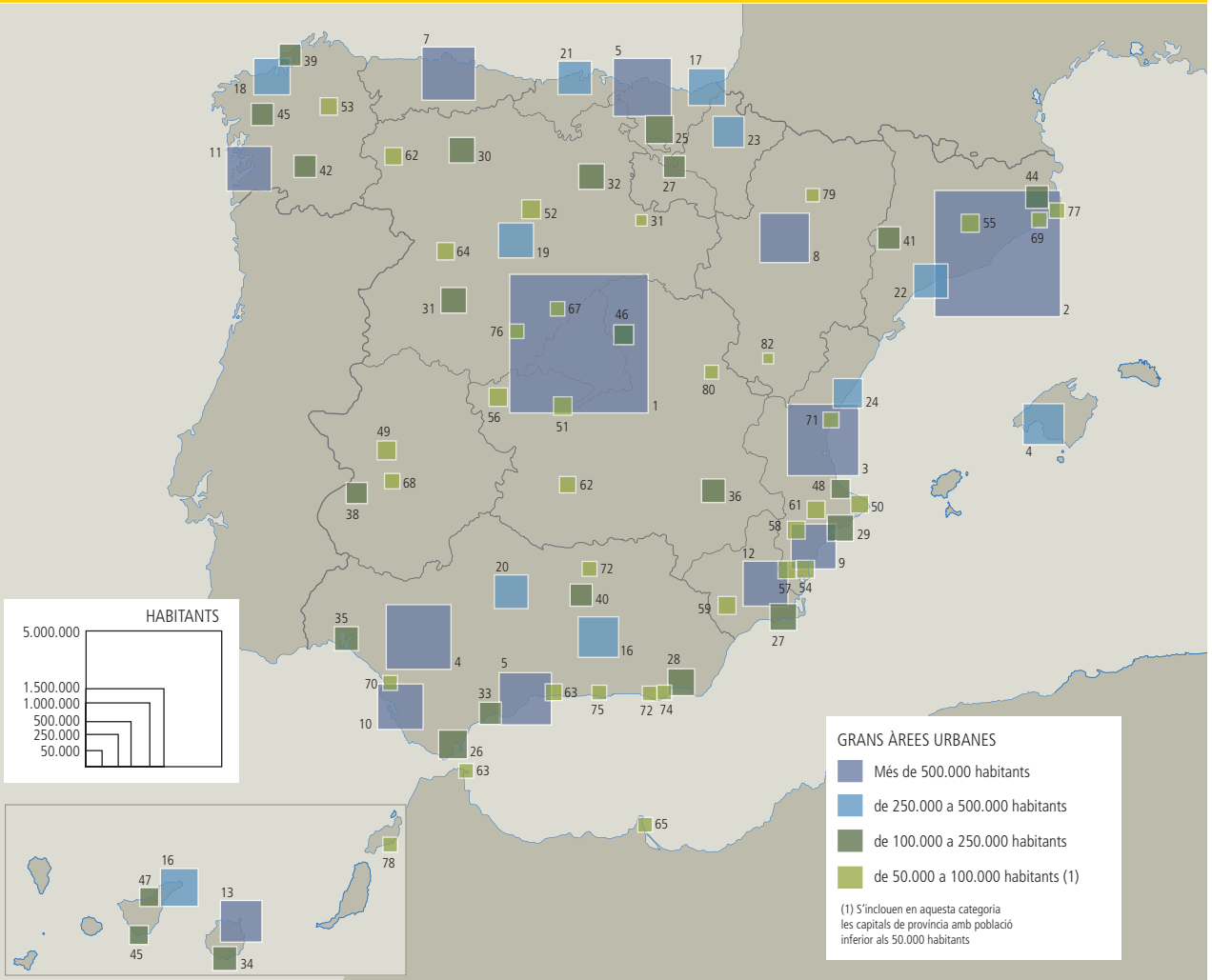
En segon lloc, la història recent, dels últims trenta anys, ha anat lligada a importants transformacions territorials:

- La instauració de la democràcia inicia l'estat de les autonomies, fet que ha comportat el traspàs de certes competències en matèria de mobilitat a les comunitats autònomes.
- L'entrada a la Unió Europea (Comunitats Europees el 1986) ha permès el finançament d'infraestructures de transport importants.
- L'augment del nivell de desenvolupament econòmic en els últims decennis i la progressiva convergència amb els nivells de benestar dels socis de la Unió Europea, han induït un augment de la mobilitat, tant interna com amb altres països.
- El *boom* del sector immobiliari dels últims anys ha afavorit el desplaçament de moltes primeres residències a municipis de l'extraradi de les àrees metropolitanas, més allunyats dels llocs de treball i, per tant, ha augmentat la mobilitat. A més, sol tractar-se d'estructures urbanes de baixa densitat que afavoreixen l'ús del vehicle privat.

Finalment, Espanya presenta dos nuclis urbans vertebradors, les ciutats de Madrid i Barcelona. Els seus espais metropolitanos superen els 3 milions d'habitants, influeixen sobre tot el territori espanyol i, a més, estan estretament vinculats a altres metròpolis mundials. S'hi desenvolupen activitats industrials i terciàries capdavanteres i es concentren els equipaments socials de més rang i sofisticació. Com a conseqüència, el sistema de comunicacions es vertebra entorn d'aquestes dues metròpolis, sobretot a Madrid, tant en l'àmbit nacional com internacional.

A més d'aquestes grans àrees metropolitanas, s'identifiquen al territori espanyol una sèrie d'àmbits territorials caracteritzats per una certa homogeneïtat quant a les seves característiques productives, els principals eixos de comunicació i les seves interrelacions internes. Entre d'altres, es pot citar el corredor mediterrani, l'arc mediterrani andalús, l'eix cantàbric oriental, l'eix Madrid-Andalusia i, finalment, els sistemes insulars de les Balears i les Canàries (*figura 1*).

FIGURA 1. SISTEMA DE CIUTATS I ÀREES METROPOLITANES



- 1 Àrea Metropolitana de Madrid
- 2 Regió Metropolitana de Barcelona
- 3 Àrea Metropolitana de València
- 4 Aglomeració Urbana de Sevilla
- 5 Bilbao Metropolità
- 6 Aglomeració Urbana de Màlaga
- 7 Àrea Central d'Astúries
- 8 Comarca Metropolitana de Saragossa
- 9 Àrea Metropolitana d'Alacant/Elx
- 10 Àrea Urbana de la Badia de Cadis
- 11 Àrea Urbana de Vigo-Pontevedra
- 12 Àrea Urbana de Múrcia
- 13 Àrea Urbana de Las Palmas de Gran Canària

- 14 Àrea Urbana de Palma de Mallorca
- 15 Aglomeració Urbana de Granada
- 16 Àrea Urbana de Santa Cruz de Tenerife-La Laguna
- 17 Àrea Funcional de Donostia/Sant Sebastià
- 18 Àrea Urbana d'A Coruña
- 19 Àrea Urbana de Valladolid
- 20 Àrea Urbana de Cordova
- 21 Àrea Urbana de Santander-Torrelavega
- 22 Àrea Urbana de Tarragona/Reus
- 23 Àrea Urbana de Pamplona
- 24 Àrea Metropolitana de Castelló de la Plana

- 25 Àrea Urbana de Vitòria/Gasteiz
- 26 Àrea Urbana de Badia d'Algesires
- 27 Àrea Urbana de Cartagena
- 28 Àrea Urbana d'Almeria
- 29 Costa Blanca
- 30 Àrea Urbana de Lleó
- 31 Àrea Urbana de Salamanca
- 32 Àrea Urbana de Burgos
- 33 Costa del Sol
- 34 Gran Canària Sud
- 35 Àrea Urbana de Huelva
- 36 Àrea Urbana d'Albacete
- 37 Àrea Urbana de Logronyo
- 38 Àrea Urbana de Badajoz
- 39 Àrea Urbana de Ferrol
- 40 Àrea Urbana de Jaén
- 41 Àrea Urbana de Lleida
- 42 Àrea Urbana d'Ourense
- 43 Àrea Urbana de Santiago de Compostel·la
- 44 Àrea Urbana de Girona
- 45 Àrea Urbana de Tenerife Sud
- 46 Àrea Urbana de Guadalajara
- 47 Àrea Urbana de Vall de La Orotava
- 48 Àrea Urbana de Gandia

- 49 Àrea Urbana de Càceres
- 50 Àrea Urbana de Dènia-Xàbia
- 51 Àrea Urbana de Toledo
- 52 Àrea Urbana de Palència
- 53 Àrea Urbana de Lugo
- 54 Àrea Urbana de Torrevella
- 55 Àrea Urbana de Manresa
- 56 Àrea Urbana de Talavera de la Reina
- 57 Àrea Urbana d'Oriola
- 58 Àrea Urbana d'Elda/Petrer
- 59 Àrea Urbana de Lorca
- 60 Àrea Urbana de Ponferrada
- 61 Àrea Urbana d'Alcoi
- 62 Àrea Urbana de Ciudad Real
- 63 Àrea Urbana de Ceuta
- 64 Àrea Urbana de Zamora
- 65 Àrea Urbana de Melilla
- 66 Àrea Urbana de Vèlez-Málaga
- 67 Àrea Urbana de Segòvia
- 68 Àrea Urbana de Mèrida
- 69 Àrea Urbana de Blanes-Lloret de Mar
- 70 Àrea Urbana de Sanlúcar de Barrameda
- 71 Àrea Urbana de Sagunt
- 72 Àrea Urbana d'El Ejido

- 73 Àrea Urbana de Linares
- 74 Àrea Urbana de Roquetes de Mar
- 75 Àrea Urbana de Motril
- 76 Àrea Urbana d'Àvila
- 77 Àrea Urbana de Sant Felu de Guixols
- 78 Àrea Urbana d'Arrecife
- 79 Àrea Urbana d'Osca
- 80 Àrea Urbana de Conca
- 81 Àrea Urbana de Sòria
- 82 Àrea Urbana de Terol

(1) S'inclouen en aquesta categoria les capitals de província amb població inferior als 50.000 habitants

2.2 MOBILITAT I CREIXEMENT ECONÒMIC

1. Mobilitat i PIB

Igual que en altres països europeus, en els últims anys la mobilitat a Espanya, tant de viatgers com de mercaderies, ha registrat un creixement important, en general, per sobre del PIB (*gràfic 1*).

Per definició, no és possible que la mobilitat creixi indefinidament per sobre del PIB, per la qual cosa a llarg termini el creixement relatiu d'aquella s'haurà de moderar. A curt i mitjà termini, tanmateix, la qüestió és diferent, perquè si l'objectiu és reduir la mobilitat sense més ni més, és probable que això impacti negativament sobre el creixement de l'economia i, amb això, sobre el nivell de desenvolupament.

Des d'una perspectiva més o menys immediata, per tant, el problema no és la mobilitat en si mateixa, sinó les externalitats negatives que aquesta genera. És a dir, el problema fonamental és que quan ens movem es produeixen uns efectes negatius –en forma d'impacte sobre el medi ambient, per exemple– el cost dels quals no recau sobre qui genera aquest efecte, sinó sobre el conjunt de la col·lectivitat. L'objectiu principal ha de ser, així, *desacoblar* el creixement de la mobilitat (i del PIB) d'aquestes externalitats negatives.

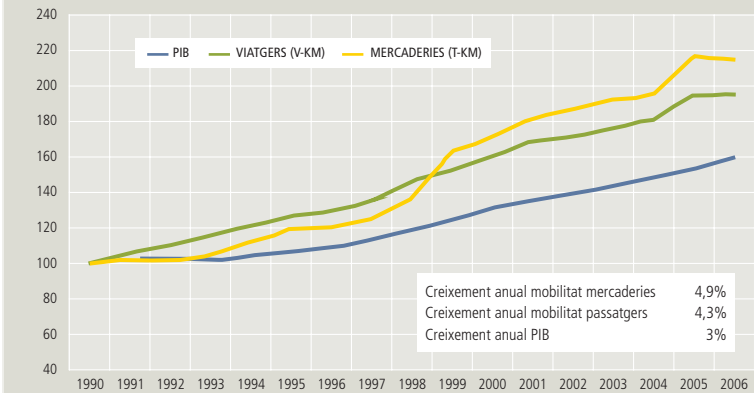
Això es pot aconseguir de múltiples maneres, desplaçant la demanda cap a les formes més sostenibles, per exemple, o reduint l'impacte negatiu que cada forma pugui tenir. Des d'aquesta premissa, un dels objectius bàsics d'aquest informe és analitzar i proposar maneres de reduir les externalitats esmentades, particularment les que genera l'automòbil sobre el medi ambient.

2. La carretera absorbeix el 90% del transport a Espanya

A Espanya la mobilitat del transport tant de viatgers com de mercaderies està fortament dominada per la carretera, que absorbeix entre el 80% i el 90% del total, com s'observa en els gràfics adjunts (*gràfics 2 i 3*).

En l'àmbit de la Unió Europea, en canvi, la situació és una mica més equilibrada (*gràfics 4 i 5*), amb un pes més gran del ferrocarril, sobretot en el transport de

GRÀFIC 1. EVOLUCIÓ DEL PIB I DE LA MOBILITAT A ESPANYA 1990-2006 (EN ÍNDEX, 1990 = 100)

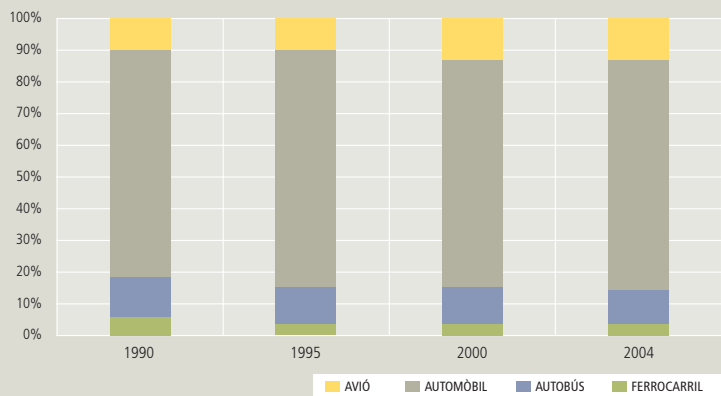


Creixement anual mobilitat mercaderies	4,9%
Creixement anual mobilitat passatgers	4,3%
Creixement anual PIB	3%

Fonts: INE i Ministeri d'Obres Públiques i Transports, "Los transportes, el turismo y las comunicaciones"; "Los transportes y las comunicaciones"; Ministeri de Foment, "Informe sobre los transportes y los servicios postales".

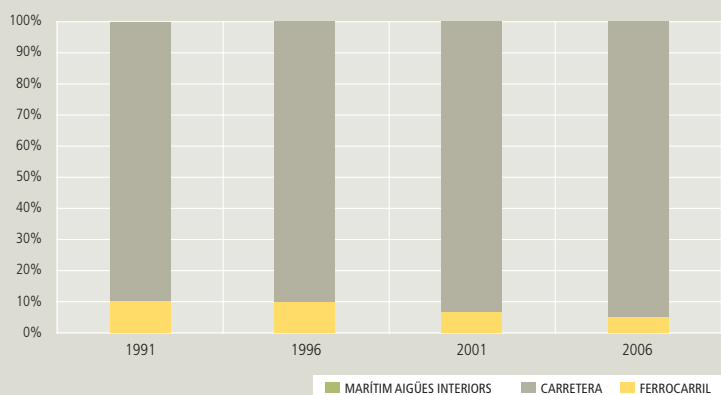
Nota: només inclou transport per carretera i per ferrocarril. La unitat emprada en enginyeria de trànsit és el vehicle-km encara que en realitat són km.

GRÀFIC 2. TRANSPORT DE PASSATGERS PER MITJÀ (ESPANYA)



Font: "Climate for a transport change" (2008). Agència Europea de Medi Ambient.

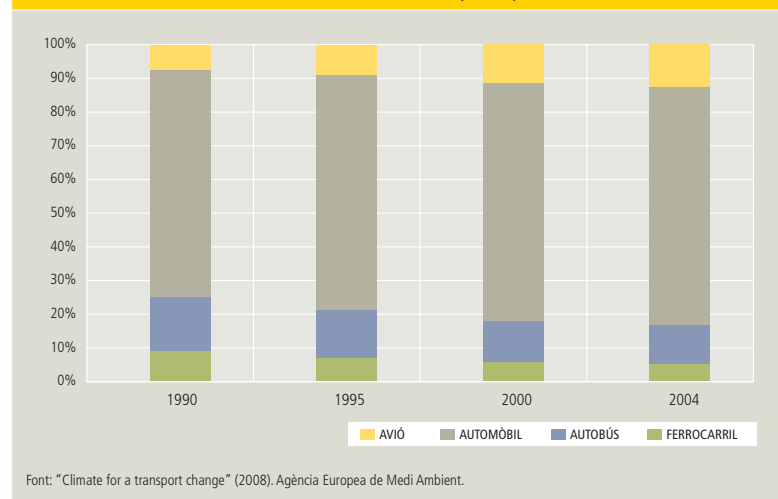
GRÀFIC 3. TRANSPORT DE MERCADERIES PER MITJÀ (ESPANYA)



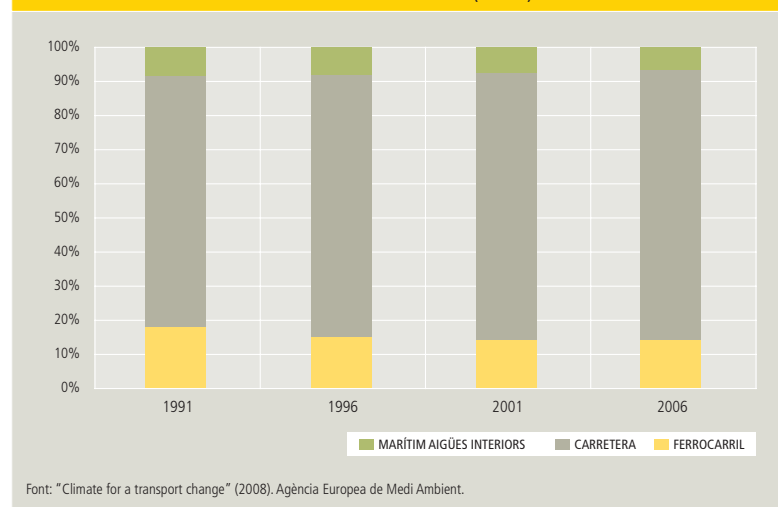
Font: "Climate for a transport change" (2008). Agència Europea de Medi Ambient.

mercaderies. Aquesta diferència és a la base de les polítiques que tracten d'augmentar a Espanya la importància del ferrocarril com a mitjà de transport, especialment de mercaderies, un dels objectius últims de les quals és millorar l'impacte mediambiental del transport (gràfics 4 i 5).

GRÀFIC 4. TRANSPORT DE PASSATGERS PER MITJÀ (UE-25)



GRÀFIC 5. TRANSPORT DE MERCADERIES PER MITJÀ (UE-15)



1. La participació del ferrocarril com a mitjà de transport és baixa i el creixement de la mobilitat en general és elevat. Això suposa que encara que, per exemple, es doblés en termes absoluts la participació del ferrocarril en el conjunt de la mobilitat, el seu pes relatiu variaria poc. Augmentar la importància relativa del ferrocarril en el transport de passatgers o mercaderies requereix així un esforç inversor a molt llarg termini.

Interessa destacar, així mateix, que tant a Espanya com a Europa i tant en el transport de mercaderies com en el de viatgers, s'ha assistit en els últims deu anys a un augment del domini de la carretera i a una regressió del ferrocarril, malgrat que aquest partia ja de nivells baixos. Això introdueix una dada a tenir en compte sobre les possibilitats reals d'augmentar, de manera significativa, la participació del ferrocarril a curt termini.¹

2.3 L'IMPACTE DE L'AUTOMÒBIL SOBRE EL CANVI CLIMÀTIC I LA CONTAMINACIÓ LOCAL

Quan parlem d'emissions generades pel transport hem de diferenciar entre aquelles que contribueixen al canvi climàtic i aquelles que afecten de manera directa la salut humana, és a dir, les que afecten la qualitat de l'aire. Les primeres estan constituïdes per les emissions de CO₂. Les segones inclouen gasos i partícules diverses com els òxids de nitrogen (NO_x), el monòxid de carboni (CO), els compostos orgànics volàtils (COV) i les partícules (PM) entre d'altres. Totes dues són importants, però responen a fenòmens diferents.

És important destacar que més enllà d'aquestes emissions, l'automòbil genera altres impactes ambientals, a favor de contaminació acústica o fragmentació del territori, per exemple (vegeu el requadre 2). Aquests impactes no són objecte d'aquest informe.

1. Contribució al canvi climàtic

El canvi climàtic consisteix en una alteració de les condicions climàtiques generals de la Terra, considerada en el seu conjunt i al llarg dels anys. Aquest canvi s'està produint a conseqüència d'un escalfament global causat per l'exaltació de l'efecte d'hivernacle de l'atmosfera. La causa és un increment de la concentració atmosfèrica de determinats gasos, procedents en gran part d'activitats humanes, que fan que la quantitat d'energia solar retinguda a la Terra sigui més gran i provoquen alteracions importants (vegeu requadre 3). Aquests gasos són els anomenats gasos d'efecte d'hivernacle (GEI). El transport és responsable de l'emissió de tres tipus de GEI: CO₂, N₂O i CH₄, tots tres homogeneïtzats sota el concepte de CO₂ equivalent.

Com s'observa en el gràfic 6 adjunt, les emissions de CO₂ provinents dels turismes han crescut a Espanya gairebé un 80% entre 1990 i 2005. Aquesta xifra és superior al creixement de les emissions totals de GEI (que se situa en un 53% durant el mateix període), i està molt per sobre del límit del 15% d'augment al qual Espanya es va comprometre en el marc del Protocol de Kyoto.

Com també s'observa en el gràfic, aquest augment s'explica en gran part pel creixement registrat de la

GRÀFIC 6. EMISSIONS DE CO₂ I MOBILITAT DE TURISMES A ESPANYA, 1990-2006

Any	VEH/KM (Índex 1990=100)	CO ₂ (Índex 1990=100)
1990	100	100
1991	105	105
1992	115	115
1993	118	115
1994	120	118
1995	125	118
1996	130	125
1997	135	125
1998	140	135
1999	145	140
2000	150	140
2001	155	145
2002	160	150
2003	170	160
2004	175	170
2005	180	175
2006	195	180

Font: Julio Lumberras et al., "Metodología para la cuantificación de medidas de reducción de emisiones de contaminantes atmosféricos en el transporte por carretera".

mobilitat en turisme, que ha augmentat gairebé un 90% durant el període considerat. Ha tingut lloc, així, un cert guany d'eficiència, però en tot cas aquest ha estat insuficient per delimitar el creixement de les emissions de CO₂ i situar-los en nivells propers als fixats pel Protocol de Kyoto.

Aquesta evolució de les emissions de CO₂ ha fet que la participació dels turismes en les emissions totals de CO₂ equivalent a Espanya augmentés significativament. Com s'observa en la taula 1 adjunta, el transport per carretera va representar l'any 2005 al voltant del 22% de les emissions totals de GEI; al seu torn, els turismes van representar l'11,4 punts d'aquest total, la qual cosa suposa que el volum de les seves emissions de CO₂ va ser equivalent al de l'agricultura (11%) i clarament inferior al de l'energia (27%) o al de la indústria (16%).

TAULA 1

Emissions totals de CO ₂ equivalent 2005		Emissions de CO ₂ equivalent del transport per carretera 2005 (en % del total)	
Energia	27%	Turismes	11,4%
Indústria	16%	Motocicletes	0,2%
Transport		Vehicles càrrega lleugera	2,8%
Aeri	1,6%	Vehicles càrrega pesant	7,3%
Carretera	21,7%	Total	21,7%
Marítim	0,6%		
Agricultura	11%		
D'altres	9%		

Font: Julio Lumberras et al., "Metodología para la cuantificación de medidas de reducción de emisiones de contaminantes atmosféricos en el transporte por carretera".

2. Contribució a la contaminació atmosfèrica

La contaminació atmosfèrica es produeix quan s'alteren les propietats físiques o químiques naturals de l'atmosfera per l'emissió de substàncies que assoleixen concentracions prou elevades per produir un efecte advers en l'ambient o en la salut de les persones (vegeu requadre 4). El transport és una font molt important d'emissió de contaminants atmosfèrics com els òxids de nitrogen (NO_x) les partícules en suspensió (PM_{10} i $\text{PM}_{2,5}$), el diòxid de sofre (SO_2), l'ozó (O_3), el monòxid de carboni (CO), els hidrocarburs (HC) i els compostos orgànics volàtils (COV).

2. Aquesta quantitat és segurament una xifra màxima. S'ha estimat a partir de les dades incloses en l'"Inventari d'ecologia forestal de Catalunya", extrapolant-les al conjunt d'Espanya i per a això s'han utilitzat les dades del "3r inventari nacional forestal".

REQUADRE 1

EMISSIONS DE CO_2 I LA SEVA CAPTURA PER LES MASSES FORESTALS

A Espanya l'any 2006 es van emetre prop de 433.000 quilotoles de CO_2 provinents de diferents sectors. Per a aquest mateix any es pot estimar que la superfície forestal existent a Espanya va absorbir gairebé 65.000 quilotoles de CO_2 .² Per la seva banda, les emissions de CO_2 provinents dels turismes van assolir gairebé 52.000 quilotoles, cosa que equival al 80% del CO_2 capturat a través de la superfície forestal.

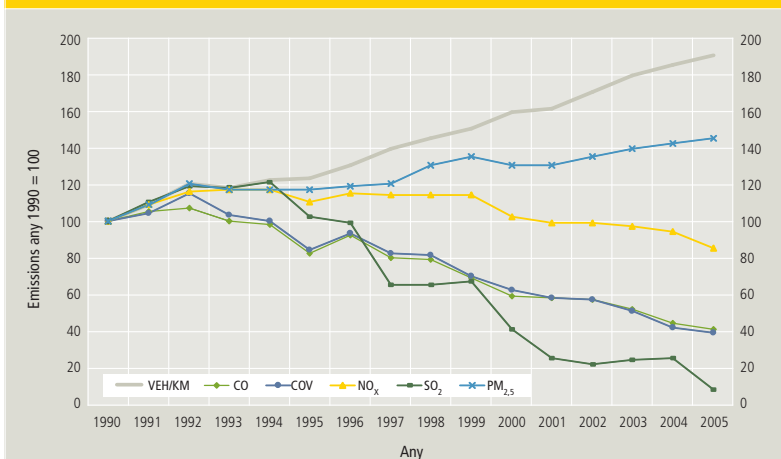
Si se suposa que una família espanyola recorre 20.000 km l'any, amb un consum mitjà de 7 l als 100 km això implica que estarà emetent al voltant de 3.400 kg de CO_2 a l'atmosfera. Aquesta quantitat és la que captura en un any una superfície d'1,4 hectàrees de massa forestal a Espanya.

L'evolució de les emissions de gasos contaminants i de partícules que afecten la qualitat de l'aire provinents dels turismes ha estat dispar en els últims anys. D'una banda, com s'observa en el gràfic 7, les emissions de partícules han augmentat de forma significativa entre 1990 i 2005. En canvi, les emissions de NO_x , CO , COV i SO_2 s'han reduït de manera molt notable. En el cas de SO_2 , les emissions contaminants s'han reduït pràcticament a 0; i en el dels altres gasos, hi ha hagut reduccions de fins a un 60%. Cal notar que això ha estat així malgrat l'augment del parc de turismes i de la mobilitat associada a aquests.

Aquesta evolució, en general positiva, ha estat promociada fonamentalment per la introducció de les diverses normatives Euro que des del final dels anys vuitanta han imposat límits d'emissió cada vegada més restrictius als diferents tipus de vehicles. Com es veu en el gràfic 8 adjunt, la reducció de les emissions individuals de NO_x i de carboni ha estat dramàtica: un cotxe de gasolina en l'actualitat contamina al voltant de 30 vegades menys per quilòmetre recorregut que un de fabricat als anys setanta. Aquest patró ha estat semblant a Europa, els Estats Units i el Japó.

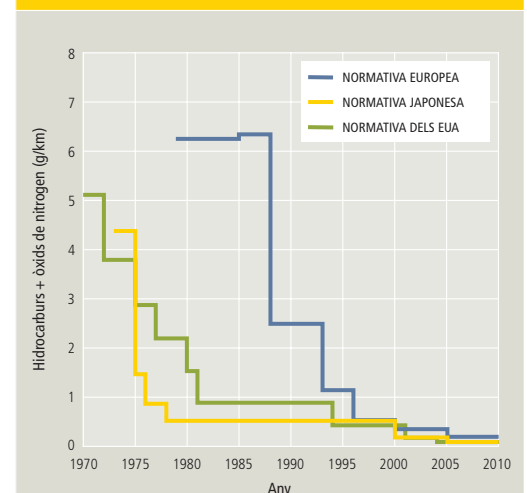
Malgrat aquests progressos, en moltes ciutats d'Espanya encara no s'han assolit els nivells exigits per la Directiva europea de qualitat de l'aire, que fixa els límits màxims diaris i anuals d'emissió al territori. Si

GRÀFIC 7. EMISSIONS DE GASOS CONTAMINANTS I PARTÍCULES PROVINENTS DELS TURISMES EN ESPANYA, 1990-2005



Font: Julio Lumbrales et al, "Metodología para la cuantificación de medidas de reducción de emisiones de contaminantes atmosféricos en el transporte por carretera".

GRÀFIC 8. NORMATIVES SOBRE LES EMISSIONS DE VEHICLES



Font: FIA Foundation, 2008

bé la progressiva renovació del parc i la introducció a partir de 2010 d'una nova norma Euro V (encara més exigent que l'actual) accelerarà el procés de millora, en molts casos seran necessàries mesures addicionals per assolir els nivells de qualitat de l'aire establerts per la Directiva. S'ha de tenir en compte, a més, que aquests nivells evolucionaran amb el temps i seran cada vegada més exigents (vegeu quadre 5).

Cal assenyalar, finalment, que la participació de les emissions contaminants dels automòbils en les emissions totals presenta una variabilitat important. Com s'observa en les taules 2 i 3 adjuntes, el 2005 les emissions de NO_x provinents del transport per carretera van suposar un terç del total, i d'aquesta proporció aproximadament el 50% correspon als turismes. En el cas de les partícules, l'any 2005 la participació del transport per carretera en el total d'emissions va ser del 22% i la dels turismes del 7,3%.

TAULA 2

Emissions totals de NO _x (2005)		Emissions de NO _x del transport per carretera 2005 (% respecte a les emissions produïdes per tots els sectors)	
Energia	26%	Turismes	16,8%
Indústria	19%		
Transport per carretera	33%	Vehicles càrrega pesant i autobusos	11,9%
Altres mitjans de transport	18%		
Agricultura	1%	D'altres	4,3%
Resta	4%	Total	33%

Font: Julio Lumbreras et al, "Metodología para la cuantificación de medidas de reducción de emisiones de contaminantes atmosféricos en el transporte por carretera".

TAULA 3

Emissions totals de PM ₁₀ (2005)		Emissions de PM ₁₀ del transport per carretera 2005 (% respecte a les emissions produïdes per tots els sectors)	
Energia	28%	Turismes	7,3%
Indústria	12%		
Transport per carretera	22%	Vehicles càrrega pesant i autobusos	4,7%
Altres mitjans de transport	26%		
Agricultura	9%	D'altres	9,5%
Resta	3%	Total	21,5%

Font: Julio Lumbreras et al, "Metodología para la cuantificación de medidas de reducción de emisiones de contaminantes atmosféricos en el transporte por carretera".

REQUADRE 2

ELS ALTRES IMPACTES AMBIENTALS DE L'AUTOMÒBIL

A més de la contribució al canvi climàtic i les emissions de gasos contaminants, hi ha altres impactes ambientals derivats de l'ús de l'automòbil:

L'esgotament de recursos

El 94% de l'energia primària consumida al món pel transport prové del petroli i en un 5% del gas natural.

L'ocupació de l'espai públic

Una tercera part del sòl urbà europeu està destinat a les vies de circulació, a l'aparcament i a altres infraestructures relacionades.

La fragmentació del territori

La construcció d'infraestructures destinades al transport contribueix a la destrucció d'espais naturals, la seva fauna i flora, al deteriorament del paisatge i de l'equilibri ecològic, amb la consegüent pèrdua de biodiversitat.

La contaminació acústica

S'estima que el transport contribueix en un 80% a la contaminació acústica de les ciutats espanyoles. Concretament, un 74% de la població espanyola està exposada a sorolls procedents del transport superiors al llindar de confort (65 dBA de dia i 55 dBA de nit).

REQUADRE 3

COM ENS AFECTARÀ EL CANVI CLIMÀTIC?

"L'escalfament global és inequívoc i tindrà unes repercussions socials i econòmiques sense precedents". Amb aquesta conclusió es va presentar el IV informe del Grup Intergovernamental sobre Canvi Climàtic (IPCC), al final del 2007.

En l'informe esmentat s'estima que la temperatura global del planeta va augmentar de mitjana 0,74 °C durant el segle xx, i es preveu que pugui fer-ho fins a 6,4 °C el 2100. Encara que, de fet, un augment d'entre 2 °C i 3 °C ja significaria un desequilibri social sense precedents.

Segons l'IPCC, els principals impactes que provocarà l'escalfament global al llarg del segle XXI seran:

- Un augment generalitzat de les temperatures i l'aridesa.
- La inundació de grans zones costaneres per la pujada del nivell del mar produïda pel desglaç de l'Antàrtida i Groenlàndia.
- Un augment en la intensitat dels desastres naturals com a conseqüència de la dissipació de l'excés d'energia continguda en l'atmosfera.
- L'extinció massiva de moltes espècies d'animals i plantes.
- La inseguretats alimentària, ja que moltes terres deixaran de ser aptes per a l'agricultura.
- El desplaçament de milions de persones.
- El ressentiment de sectors econòmics com el turisme o l'agricultura.

REQUADRE 4

ELS EFECTES DE LA CONTAMINACIÓ DEL TRÀNSIT SOBRE LA SALUT

A la ciutat, la contaminació atmosfèrica prové de les emissions del trànsit, de les activitats residencials, de la construcció i de demolicions, així com d'emissions industrials o de generació elèctrica. Tanmateix, **si considerem els nivells d'exposició de la població, podem dir que el trànsit és la principal font de contaminació atmosfèrica de la ciutat**, ja que les fonts d'emissió són molt properes a la gent. Al contrari, en la contaminació industrial o per generació elèctrica els punts d'emissió estan generalment allunyats de la població i l'alçària a què es produeixen n'afavoreix la dilució i la dispersió.

A les ciutats d'Espanya i Europa el trànsit és el responsable de fins a un

50% dels nivells mitjans anuals de PM_{10} i $PM_{2,5}$ (concentració en l'aire de partícules de diàmetre inferior a 10 i 2,5 μm , respectivament) i d'aproximadament el 50% d'emissions d'òxids de nitrogen (NO_x). Per exemple, a la Regió de Madrid, només el transport per carretera va ser el responsable del 88% de les emissions de monòxid de carboni (CO), del 80% de les de NO_x , del 44% de diòxid de carboni (CO_2) i del 36% d'hidrocarburs policíclics aromàtics.

L'extensió màxima de la dispersió d'aquests contaminants són de 100 a 500 metres de les vies de trànsit intens i tenen un risc rellevant sobre la salut dels espanyols, especialment sobre la població infantil. En els nens pot causar símptomes respiratoris (flegma, panteix i tos),

sensibilització al·lèrgica (especialment èczema) i malalties atòpiques (asma). De fet, residir (o estudiar) a menys de 50 metres d'una via de trànsit intens (més de 24.000 vehicles/dia) implica d'un 20% a un 50% més de probabilitat de patir algun problema de salut que aquells nens que resideixen a més distància.

En aquest sentit, la UE, en la seva "Estratègia temàtica sobre la contaminació atmosfèrica"³ va estimar que el nombre de morts prematures per contaminació atmosfèrica va ser de 370.000 anuals el 2000, de les quals 16.000 a Espanya, deu vegades més que les que moren per accidents laborals i aproximadament unes quatre vegades més que les que moren en accidents de trànsit.

REQUADRE 5

ESTRATÈGIA EUROPEA PER UN AIRE NET

La qualitat de l'aire i la protecció de l'atmosfera constitueixen un dels pilars de les polítiques ambientals en els àmbits nacional, regional i internacional.

Des dels anys setanta, la Comunitat Europea desenvolupa polítiques i tractats regionals i multilaterals per a la protecció atmosfèrica. La norma actualment en vigor (Directiva 2008/50/CE del Parlament Europeu) revisa i actualitza les anteriors. Per la seva greu repercussió sobre la salut humana, afegeix la regulació de les partícules fines ($PM_{2,5}$), el límit de les quals s'ha fixat per a l'1 de gener de 2010 en 25 $\mu g/m^3$.

El sostre per a les partícules de mida superior (PM_{10}) es marca en 40 $\mu g/m^3$. Són nombroses les ciutats espanyoles que actualment estan per sobre d'aquests límits.

Aquesta directiva s'integra en l'"Estratègia temàtica europea sobre contaminació atmosfèrica", la qual agrupa totes les iniciatives europees referents a la qualitat de l'aire. Respecte a l'any 2000, es plantegen els percentatges de reducció d'emissions següents per a l'horitzó 2020

SO ₂	NO _x	COV	NH ₃	PM _{2,5}
82%	60%	51%	27%	59%

S'estima que el compliment d'aquests objectius implicaria una reducció del 47% en la pèrdua d'esperança de vida per l'exposició a partícules en suspensió i un 10% de disminució en la mortalitat per ozó.

3. Comunicació de la Comissió al Consell i al Parlament Europeu de 21 de setembre de 2005 – "Estratègia temàtica sobre medi ambient" – [COM (2005) 446 – No publicada en el Diari Oficial].

2.4 LES FAMÍLIES I LA MOBILITAT

El parc d'automòbils ha crescut de manera espectacular en els últims anys a Espanya. Si el 1995 hi havia al nostre país 14 milions de vehicles, avui aquesta xifra s'apropa als 22 milions. La mala conjuntura econòmica, que ja s'ha traslladat amb un fort impacte a les vendes de cotxes, alentirà, sens dubte, el ritme de creixement del parc de vehicles en els pròxims anys.

En termes de turismes per habitant, el progrés ha estat també molt notable. Així, s'ha passat d'una situació el 1995 en la qual hi havia 1 turisme per cada 3 habitants, a una altra, el 2007, en què hi ha pràcticament 1 turisme per cada 2 habitants. Si fa 12 anys Espanya estava per sota de la mitjana comunitària quant a turismes per càpita, avui és a la part alta d'aquesta classificació. És veritat, tanmateix, que, com mostra la taula 4, els grans països europeus tenen en alguns casos ràtios encara superiors a les d'Espanya, cosa que suggereix que hi ha un marge de creixement a mitjà termini d'aquest indicador.

Des d'un punt de vista familiar, també és interessant destacar el pes que la compra i manteniment del vehicle té en el pressupost de les llars espanyoles (excloent-hi la despesa en habitatge). Com s'observa en el gràfic 9, aquesta partida suposa gairebé l'11% de la despesa familiar i és superada en importància únicament per les despeses en alimentació, hoteleria i restauració.

restauració. Cal notar, a més, que aquesta quantitat no inclou la despesa restant que les famílies fan en altres mitjans de transport.

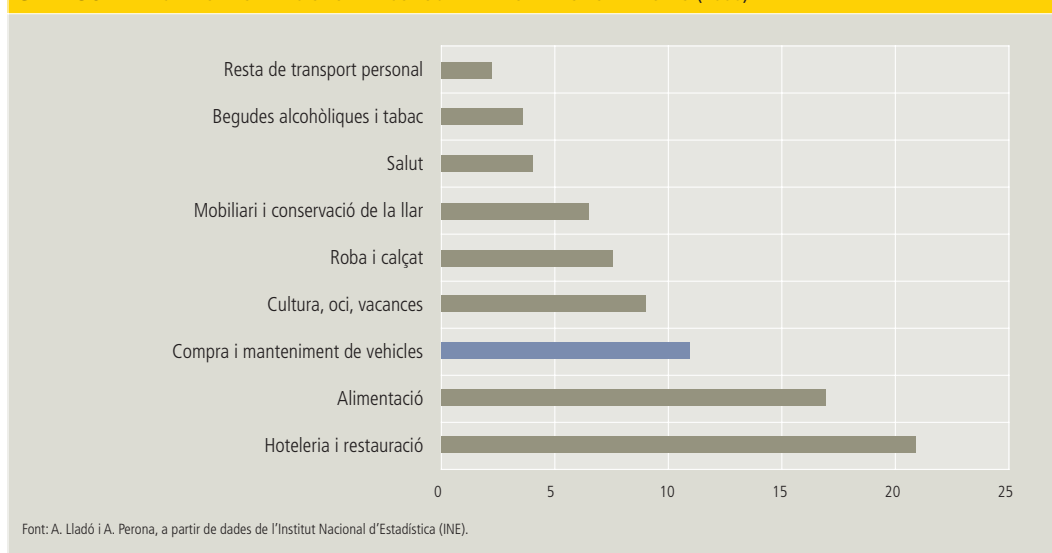
Atès el pes tan important que té la compra i el manteniment de vehicles, això significa que petites modificacions d'aquesta partida poden tenir una incidència important en el conjunt del pressupost familiar. Cal tenir en compte que l'evidència disponible suggereix que l'elasticitat preu del consum de gasolina és baixa a curt termini però a mitjà i llarg termini pot ser elevada. Sobre això s'insistirà més endavant.

TAULA 4. TURISMES PER HABITANT A EUROPA

	1995	2000	2007
Espanya	0,36	0,44	0,47
Alemanya	0,50	0,52	0,57
Regne Unit	0,38	0,43	0,47
França	0,42	0,46	0,49
Itàlia	0,53	0,56	0,59

Font: IRTAD

GRÀFIC 9. PRINCIPALS DESTINACIONS DEL CONSUM DE LES LLARS ESPANYOLES (2006)



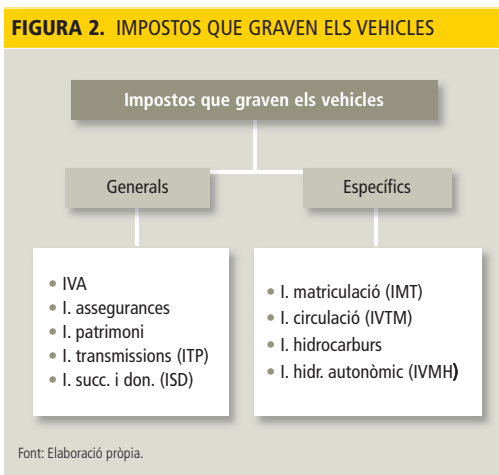
2.5 LA FISCALITAT DE L'AUTOMÒBIL

1. Trets generals

Des del punt de vista fiscal, l'automòbil és un sector peculiar, ja que no solament està gravat pels impostos propis de tots els béns de consum (fonamentalment, l'IVA), sinó que a més està sotmès a altres figures impositives *específiques*. Aquesta amplitud de gravàmens que recauen sobre l'automòbil, comú en la majoria dels països europeus, té el seu origen en les necessitats recaptadores de la hisenda pública i en el potencial dels ingressos públics associats a l'ús de l'automòbil, un ús i uns ingressos, a més, poc elàstics a canvis en el preu.

Així mateix, aquests impostos específics, particularment el que recau sobre els carburants, s'ha justificat com a instrument per evitar que els països productors de petroli s'apropriïn en la seva totalitat de la renda monopolística associada a aquest.⁴ Més recentment, s'ha considerat també la imposició específica sobre l'automòbil com un mecanisme de correcció de l'externalitat ambiental que aquests generen.

La figura 2 adjunta mostra els diferents impostos que graven l'automòbil a Espanya, tant els generals com els específics.



4. En la mesura que el mercat de petroli té trets monopolístics (o, més específicament, oligopolístics atès que la producció es concentra en uns quants països), es genera una renda extraordinària —monopolística— a favor dels països productors. Els impostos sobre hidrocarburs en els països consumidors redueixen la demanda per part d'aquests i, així, també redueixen la renda monopolística dels països productors.

La recaptació que generen aquestes figures impositives per a la hisenda pública és molt important. El 2007, la recaptació total, incloent-hi impostos generals i específics, va ser de 27.600 milions d'euros, cosa que equival aproximadament al 13% de la recaptació de les administracions públiques (sense in-

cloure la Seguretat Social). Això representa aproximadament el 2,6% del PIB i suposa que cada espanyol va pagar una mitjana d'impostos per valor de 600 euros per la compra, possessió o ús d'un automòbil. Convé remarcar que gairebé un 60% d'aquesta quantitat va correspondre a impostos específics, en què destaca la partida corresponent a l'impost sobre hidrocarburs, que va superar els 12.000 milions d'euros (taula 5).

TAULA 5. RECAPTACIÓ PER FIGURES IMPOSITIVES QUE INCIDEIXEN SOBRE ELS VEHICLES, 2007

	Milions d'€
Impost de matriculació	1.933
Impost de circulació	2.412
Hidrocarburs	12.810
IVA	9.889,3
D'altres	562,1
Total	27.606,4

Fonts: ANFAC, Agència Tributària.

Es tracta d'una quantitat sens dubte molt important. Cal notar, per exemple, que la inversió pública en carreteres a Espanya s'ha situat, com a mitjana, en els últims anys, al voltant de l'1% del PIB, cosa que equival aproximadament a la meitat de la recaptació per impostos específics vinculats a l'automòbil.

2. El context europeu

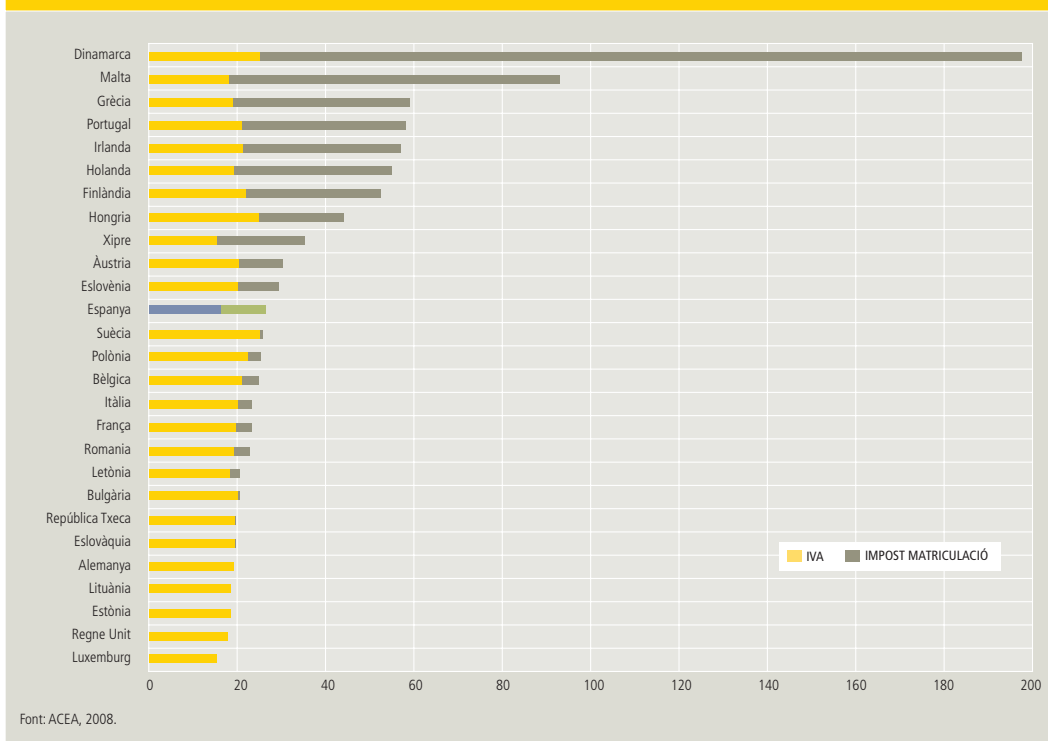
La fiscalitat específica sobre l'automòbil en la Unió Europea és molt heterogènia i presenta diferències significatives, tant pel que fa a la seva composició, com a la seva importància quantitativa.

Així, per exemple, l'impost de matriculació no està harmonitzat, un fet que dificulta el funcionament del mercat interior, ja que no tots els països l'apliquen i el nivell dels tipus impositius és molt diferent entre els estats membres.

Com s'observa en el gràfic 10, Espanya se situa en una posició intermèdia al si de la UE.

Quant a l'impost de circulació, l'heterogeneïtat també és la norma. Com s'observa en la taula 6 adjunta hi ha set països que no l'apliquen. En els altres, la base impositiva és també molt diferent i depèn de factors diversos (cubicatge, pes, etc.). Destaca el cas

GRÀFIC 10. FISCALITAT SOBRE L'ADQUISICIÓ DELS AUTOMÒBILS A LA UE, 2007
(% PREU ADQUISICIÓ, PER A UN AUTOMÒBIL DE 2.000 CC)



TAULA 6. BASE IMPOSABLE DE L'IMPOST DE CIRCULACIÓ (ANUAL) EN DIVERSOS PAÏSOS DE LA UNIÓ EUROPEA

País	Base imposable	País	Base imposable
Alemanya	Cilindrada. Emissió de gasos	Hongria	Pes
Àustria	Kilowatts	Irlanda	Cubicatge (fins a juny). Emissions CO ₂ (des de juliol)
Bèlgica	Cubicatge	Itàlia	Kilowatts. Emissió de gasos
Bulgària	Kilowatts	Letònia	Pes
Xipre	Cubicatge. Emissions CO ₂	Lituània	Cap
Dinamarca	Consum combustible. Pes	Luxemburg	Emissions CO ₂
Eslovàquia	Cap	Malta	Cubicatge
Eslovènia	Cap	Polònia	Cap
Estònia	Cap	Portugal	Cubicatge
Espanya	Cavalls	Regne Unit	Emissions CO ₂
Finlàndia	Temps. Pes	Rep. Txeca	Cap
França	Cap	Romania	Cubicatge
Grècia	Cubicatge	Suècia	Emissions CO ₂ . Pes
Holanda	Pes. Província		

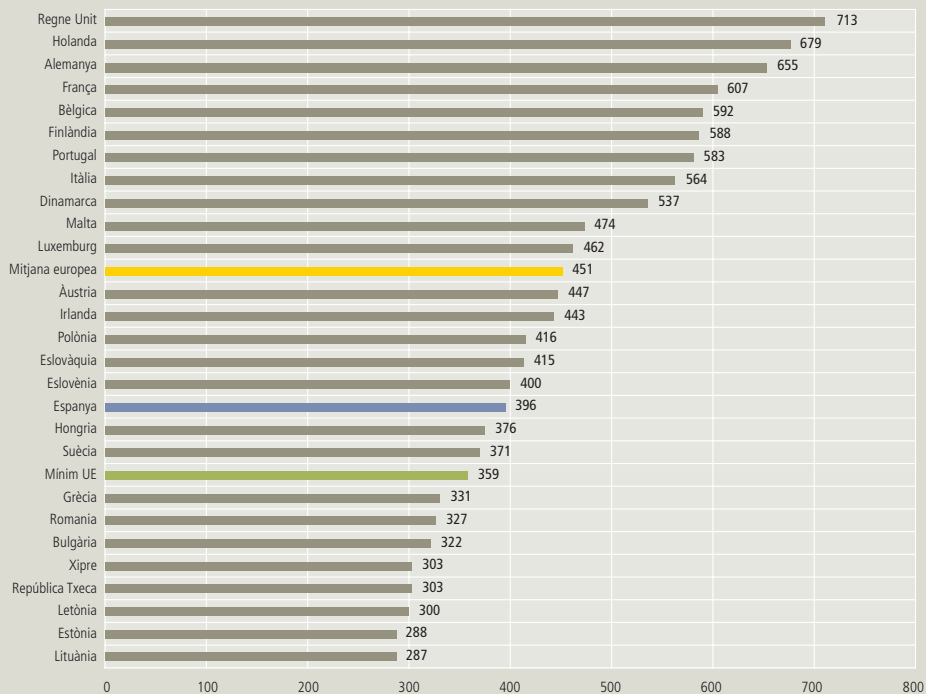
Font: ACEA 2008.

de Suècia i el Regne Unit, l'impost de circulació dels quals depèn de les emissions de CO₂.

Pel que fa als impostos sobre els hidrocarburs, tot i haver-hi certa harmonització fiscal, també s'observa

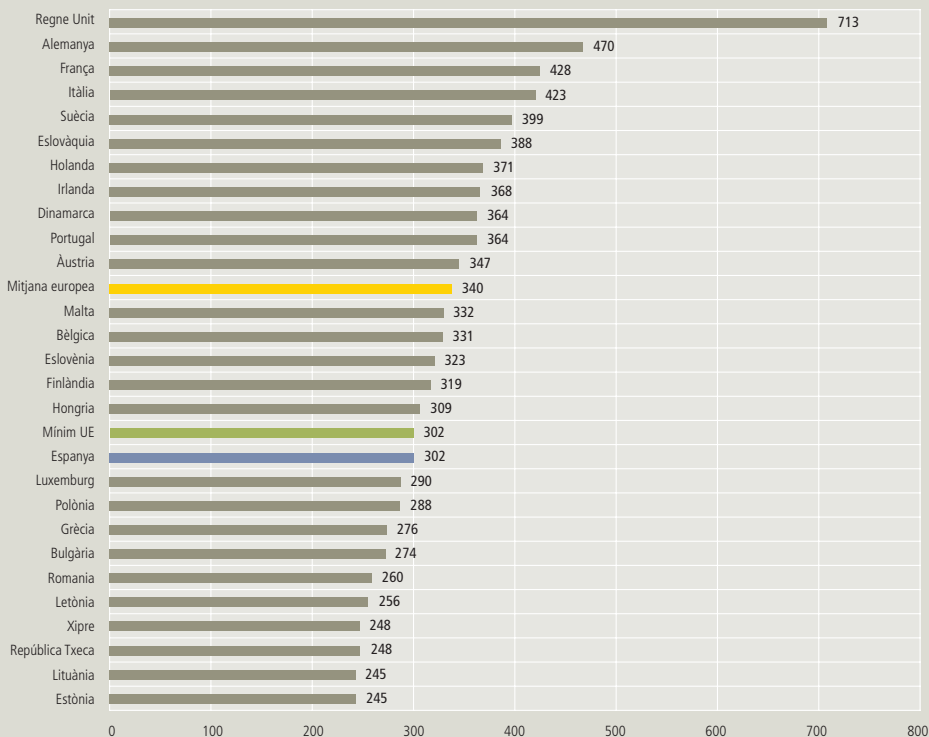
una gran disparitat de tipus impositius entre estats membres, ja que la UE fixa únicament el tipus mínim. Espanya se situa en la part baixa tant pel que fa a gasolines com a gasoil (*gràfics 11 i 12*).

GRÀFIC 11. TIPUS IMPOSITIUS SOBRE LA GASOLINA (31/08/2008)



Font: ACEA, 2008.

GRÀFIC 12. TIPUS IMPOSITIUS SOBRE EL GASOIL (31/08/2008)



Font: ACEA, 2008.

3. Incorporació de criteris mediambientals

L'any 2005 la Comissió Europea va presentar una proposta de directiva sobre els impostos aplicables als turismes, que, entre altres mesures, preveia la reestructuració de la base imposable dels impostos de matriculació i de circulació a fi de vincular-los íntegrament o parcialment a les emissions de CO₂. L'objectiu era que el 2008 com a mínim el 25% de la recaptació d'aquests impostos provingués del component CO₂, i que aquest percentatge fos com a mínim del 50% el 2010.

Malgrat que la proposta directiva encara està encallada en el Consell Europeu, el cert és que durant els dos últims anys hi ha hagut diversos països que han reestructurat els seus impostos de matriculació i circulació en el sentit de la directiva. A Espanya des de l'1 de gener de 2008 és vigent un nou impost de matriculació amb l'estructura de tipus següent (taula 7):⁵

TAULA 7. TIPUS IMPOSITIUS DE L'IMPOST DE MATRICULACIÓ A ESPANYA (VIGENTS DES DE L'1/1/2008)

Nous tipus impositius	
< 120 g CO ₂ /km	0%
120-160 g CO ₂ /km	4,75%
160-200 g CO ₂ /km	9,75%
200 g CO ₂ /km	14,75%

Font: Elaboració pròpia.

Encara que no hi ha xifres oficials disponibles, tot apunta que aquesta modificació de l'impost de matriculació, unida a la mala conjuntura econòmica, està tenint un fort impacte a favor dels vehicles més petits, que, a més de ser els que menys CO₂ emeten, també són els més barats. Això estaria en línia amb el que s'observa en altres països; a França, per exemple, on la modificació de l'impost de circulació, vigent des de fa un quant temps, ha produït un desplaçament molt significatiu de la demanda cap a cotxes més verds i, en general, més petits.

4. Comparació amb altres sectors

Atès que, com s'ha apuntat més amunt, una de les justificacions de l'impost específic sobre els carburants és la necessitat de corregir les externalitats mediambientals que generen els automòbils, resulta interessant conèixer la situació d'altres sectors en relació amb els carburants que utilitzen i la seva fiscalitat.

Com s'observa en la taula 8 adjunta, la majoria de sectors, tant en l'àmbit del transport com fora d'aquest, suporten una fiscalitat sobre els carburants molt inferior a la de l'automòbil.

Sectors com l'aviació, la navegació o el ferrocarril estan exempts de l'impost d'hidrocarburs. Per la seva banda, l'electricitat, l'agricultura i alguns sectors industrials sí que paguen impostos, però, com s'ha dit, estan molt per sota dels que suporta l'automòbil.

TAULA 8. FISCALITAT SOBRE ELS CARBURANTS EN ELS DIFERENTS SECTORS

	Sector	Impost	Tipus impositiu
Transport	Carretera	Impost sobre hidrocarburs	Gasolina 395,7 €/1.000 l Gasoil 302 €/1.000 l
	Aviació	Impost sobre hidrocarburs	Exempt, llevat de l'aviació privada d'esbarjo
	Navegació	Impost sobre hidrocarburs	Exempt, llevat de la navegació privada d'esbarjo
	Ferrocarril	Impost sobre hidrocarburs	Exempt
D'altres	Electricitat	Impost sobre electricitat	5,113%
	Agricultura	Impost sobre hidrocarburs	Tipus reduït 78,7 €/1.000 l
	Indústria (*)		Preu del dret d'emissió: de 10 € a 20 € per tona de CO ₂ emesa

Font: Cristina de Gispert (2008).

(*) els sectors afectats són: elèctric, cogeneració, altres instal·lacions de combustió, refineries, siderúrgia, ciment/calç, vidre, ceràmica, paper/cartó.

Vegeu: www.mma.es/secciones/cambio_climatico/documentacion_cc/normativa_cc/pdf/acu_cm_asi_ind_pna2.pdf
http://noticias.juridicas.com/base_datos/Admin/11-2005.html

5. Aquests tipus impositius s'apliquen sobre el preu total del vehicle. Cal notar, per tant, que no es graven directament les emissions de CO₂.

2.6 LA CONTRIBUCIÓ ECONÒMICA DEL SECTOR DE L'AUTOMÒBIL

L'automòbil és el primer sector industrial d'Espanya. El 2007 el valor de la producció del sector al nostre país va ser de 52.000 milions d'euros, tres quartes parts d'aquesta xifra corresponien a turismes i la resta a vehicles pesants i motocicletes. Això equival aproximadament al 6% del PIB, però cal tenir en compte que es tracta d'un sector amb un fort efecte d'arrossegament sobre la indústria auxiliar i de components, per la qual cosa la seva importància se situa al voltant del 10% del PIB.

Des del punt de vista de l'ocupació, el sector genera al voltant de 70.000 llocs de treball directes, uns 280.000 d'indirectes en la indústria de components i recanvis, i uns 380.000 més en la distribució i els tallers de reparació. En conjunt això va suposar el 2007 al voltant del 4% de l'ocupació total.

Més rellevant encara és la contribució del sector en el comerç exterior. De manera recurrent, en els últims anys les vendes exteriors del sector de l'automòbil han representat el 20% del total de les exportacions espanyoles i, així, s'ha constituït amb avantatge com el primer sector exportador del país. Cal destacar, així mateix, que es tracta d'un sector amb una forta propensió a la importació; en els últims anys, aquest ha representat al voltant del 15% de les nostres compres exteriors. En definitiva, l'automòbil és un sector amb un fort pes específic en la nostra economia, molt obert a l'exterior i, en certa manera, vulnerable en la mesura que cap de les marques que es fabrica al nostre país no és espanyola. Tot això és especialment rellevant en un context com l'actual, de competència creixent i de crisi profunda de l'economia.

Com s'apuntarà més endavant, a més, la indústria automobilística està immersa en un procés marcat de reestructuració, derivat en gran part d'un desplaçament progressiu de la demanda cap als països emergents (la Xina i l'Índia, fonamentalment). Aquests països, a més, són molt competitius en costos, per la qual cosa tot apunta que en pocs anys es convertiran en grans productors i exportadors d'automòbils. Si, encara en l'actualitat, els Estats Units, el Japó i alguns països europeus (entre els quals hi ha Espanya) són els grans productors mundials d'automòbils, és previsible que en poc temps aquest lloc sigui ocupat per països com la Xina, l'Índia o el Brasil.

El nou context econòmic, així, pot treure a la llum les debilitats de la indústria automobilística espanyola i resultar en processos importants de deslocalització. La reestructuració i l'ajust del sector a Espanya semblen inevitables. Com s'esdevé en altres sectors industrials, l'única estratègia consistent per fer front a aquesta situació és augmentar la productivitat i apostar pels àmbits que generen més valor afegit i requereixen una sofisticació tecnològica més gran, com el mediambiental. La necessitat de trobar noves fonts d'energia i de desenvolupar noves tecnologies de propulsió es perfilen com dos grans àmbits en els quals la indústria espanyola podria trobar una via per tractar de defensar la seva posició en l'àmbit internacional.

2.7 ELS HORIZONS TEMPORALS DEL PETROLI

Actualment, l'energia primària consumida al món pel sector del transport prové en un 94% del petroli, en un 5% del gas natural i en un 1% dels biocarburants. El sector del transport és així absolutament dependent dels combustibles líquids derivats del petroli. Tot apunta que ho continuarà sent en el futur. L'Agència Internacional de l'Energia (AIE) preveu que, fins i tot apostant per fonts energètiques alternatives, especialment els biocarburants, el transport encara dependrà del petroli en un 92% el 2015 i en un 89% el 2030.

Aquesta alta dependència per part del transport, i particularment de l'automòbil, del petroli com a font d'energia planteja dues qüestions molt importants:

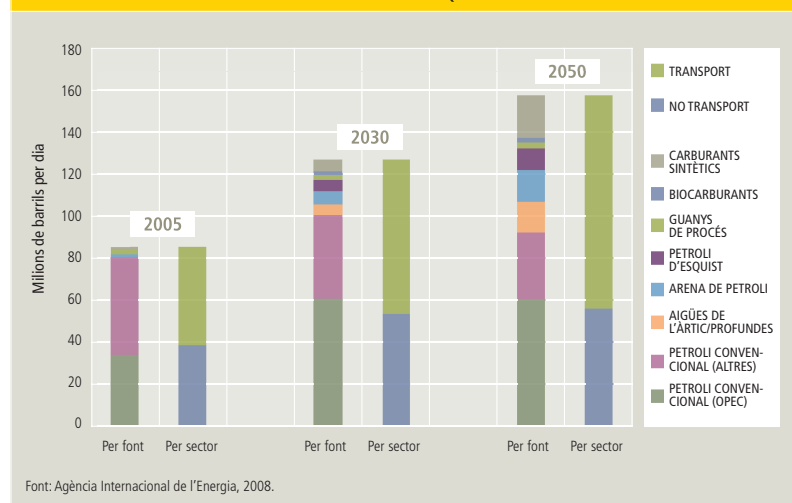
- D'una banda, el problema que suposen les emissions creixents de CO₂, que així agreugen el problema del canvi climàtic. Aquest impacte, a més, és previsible que augmenti, a mesura que els petrolis disponibles siguin de pitjor qualitat i tinguin un contingut més elevat de carboni.
- D'altra banda, la inestabilitat creixent que es detecta en certs països productors, que concentren una proporció cada vegada més gran de l'oferta disponible de petroli, cosa que apunta que les qüestions relatives a la seguretat de subministrament seran cada vegada més rellevants, sobretot en països com Espanya, altament dependent de les importacions de petroli.

La gestió d'aquestes qüestions dependrà significativament de la manera en què evolucioni el mercat de petroli en els pròxims anys. Això s'analitza en els epígrafs que segueixen. Si bé l'anàlisi es basa en les previsions disponibles més solvents, cal tenir en compte que aquestes no incorporen els efectes de la recent i abrupta caiguda de l'activitat econòmica en l'àmbit mundial, la profunditat i durada de la qual encara són desconegudes, per la qual cosa no és possible ni tan sols aproximar quin efecte pot tenir sobre els mercats energètics i, particularment, sobre el mercat de petroli.

1. Augment previsible de la demanda

Les previsions de l'AIE apunten, en absència de mesures correctores, a un augment molt important de la demanda de combustibles líquids a mitjà i llarg termini, que podria arribar a doblar-se respecte als nivells de 2005 l'any 2050. Aquest augment de la demanda s'originaria fonamentalment en l'àmbit del sector transport, com es pot veure en el gràfic 13 adjunt.

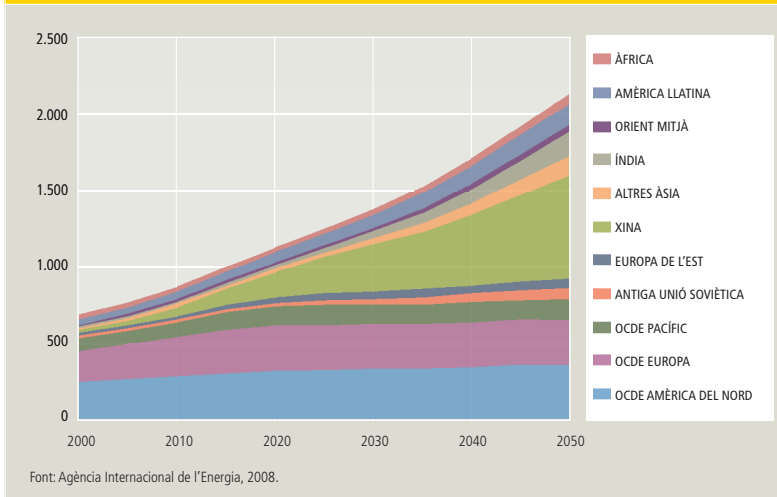
GRÀFIC 13. DEMANDA TOTAL DE CARBURANTS LÍQUIDS ESTIMADA PER L'AIE



Així, es preveu que la demanda vinculada al transport augmenti al voltant d'un 120% fins al 2050, enfront d'un creixement previst de prop del 50% de la resta de sectors durant el mateix període.

Al seu torn, el creixement observat de les activitats de transport es deurà, en bona mesura, a l'esperable augment del parc d'automòbils en l'àmbit mundial, que podria multiplicar-se per 2,5 entre 2010 i 2050, passant dels 900 milions de vehicles existents en l'actualitat a més de 2.200 milions a mitjan segle.

Com s'observa en el gràfic 14, en els pròxims anys es preveu que es produeixi una motorització massiva sobretot a la Xina (que passarà a tenir el parc més gran en l'àmbit mundial, amb prop de 700 milions de vehicles) i, en menor mesura, a l'Índia i Amèrica Llatina. Les previsions de l'AIE apunten, en canvi, a una estabilització del nombre de vehicles a Europa al voltant dels nivells actuals.

GRÀFIC 14. EVOLUCIÓ DE LA FLOTA MUNDIAL D'AUTOMÒBILS, DESAGREGADA PER PAÏSOS I CONTINENTS

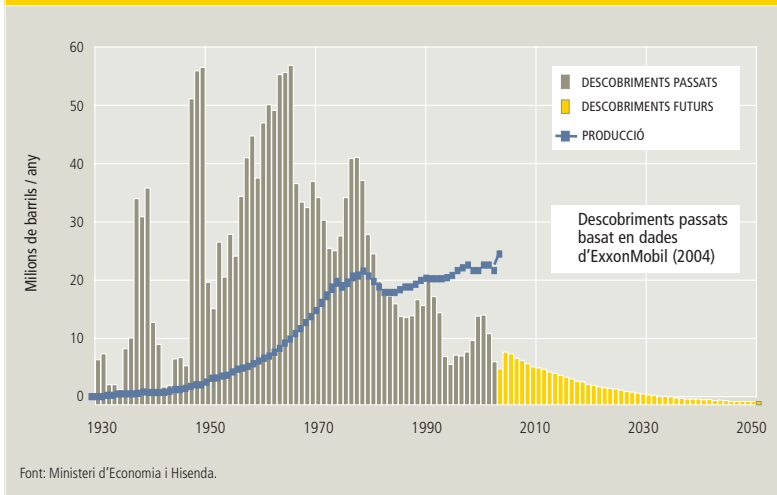
2. Incerteses en l'evolució de l'oferta

Des del punt de vista de l'oferta, hi ha dubtes importants respecte a la capacitat per donar resposta a l'increment previst en la demanda de petroli. Així hi ha incerteses notables, entre altres aspectes, en relació amb el volum real de les reserves conegudes, amb el manteniment d'un ritme adequat d'inversió en manteniment i en nova capacitat o amb la continuïtat dels fluxos de comerç internacional, que es podrien veure afectats per condicionants geopolítics. En síntesi, encara que es pot dir que el petroli no s'acabarà mai i que sempre quedarà alguna cosa per extreure,⁶ hi ha incerteses importants respecte a la seva capacitat de satisfer la demanda en unes condicions (de preus, però també mediambientals, per exemple) raonables.

Així, atès el temps que requereix l'explotació de nous jaciments, i en vista del descens en el ritme de descobriment de noves reserves observat en els últims anys (gràfic 15), les previsions de l'AIE apunten a la generació de tensions importants entre oferta i demanda en l'horitzó dels anys 2015-2020.

Aquesta evolució suposaria la consolidació d'un escenari d'escassetat relativa de petroli, que els experts denominen *peak oil*. Com veurem, és previsible que això resulti en augments substancials de preus a mitjà termini.

Aquí també interessa destacar que tot apunta que aquest escenari d'escassetat relativa comportaria un deteriorament significatiu de la qualitat dels petrolis posats al mercat. En particular, és previsible que el seu contingut de CO₂ per unitat d'energia generada augmenti de manera molt significativa, cosa que empitjoraria l'impacte –de per si negatiu– de la combustió de petroli sobre l'escalfament global.

GRÀFIC 15. DESCOBRIMENTS I PRODUCCIÓ MUNDIAL DE PETROLI

6. El petroli es troba impregnant els porus que hi ha entre les partícules minerals que integren les roques, per la qual cosa mai no acaba d'extreure's en la seva totalitat.

Paradoxalment, la recent caiguda dels preus del petroli pot accentuar els problemes de l'oferta. Si bé és cert que part de la caiguda observada es deu, com s'ha apuntat, a un descens de la demanda, també cal tenir en compte que aquest descens del preu del barril afectarà el ritme d'inversions previstes en la mesura que algunes d'aquestes deixaran de ser rendibles. A curt termini, per tant, és previsible que es produeixi una paralització de projectes d'inversió que, amb el temps, tendiran a contreure l'oferta.

3. Augment previsible de preus

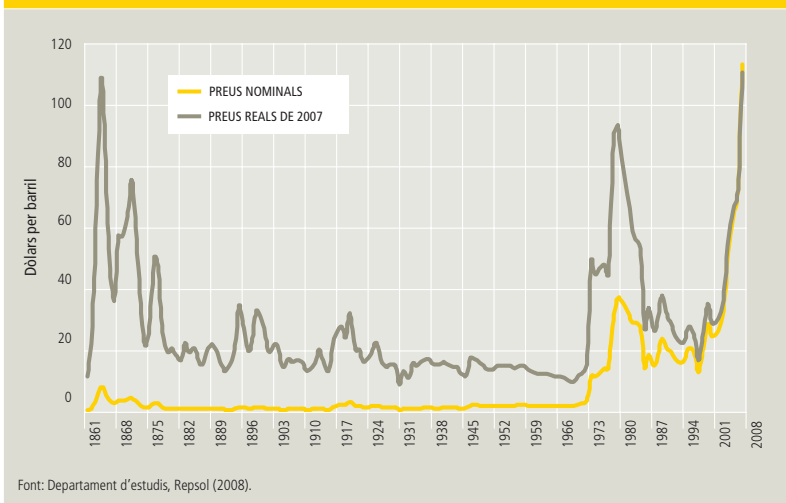
La manera més probable de resoldre's totes aquestes tensions és a través d'un augment de preus a mitjà termini. Si bé les previsions disponibles mostren una gran variància, sembla que hi ha un consens bàsic entre els especialistes que apunta al final de l'era del petroli fàcil i barat en què el món ha viscut durant més de vint anys. Els preus reals baixos del petroli són més del passat que del futur. De fet, els augments registrats en els últims anys suposen que el preu real s'hagi situat al llarg de 2008 en els nivells més alts registrats històricament (*gràfic 16*).

Tot apunta que l'evolució alcista observada des de 2004 es consolidarà a mitjà termini. Així, les previsions que realitza l'AIE fins a l'horitzó de 2030 han estat revisades constantment a l'alça en els últims anys. Si el 2005 la previsió era que el preu del cru se situés entre 40 \$ i 70 \$ el barril, el 2008 aquestes previsions se situen entorn de 80 \$ a 120 \$ el barril. Cal notar que en totes les previsions, el preu s'accelera a partir de 2015 (*gràfic 17*).

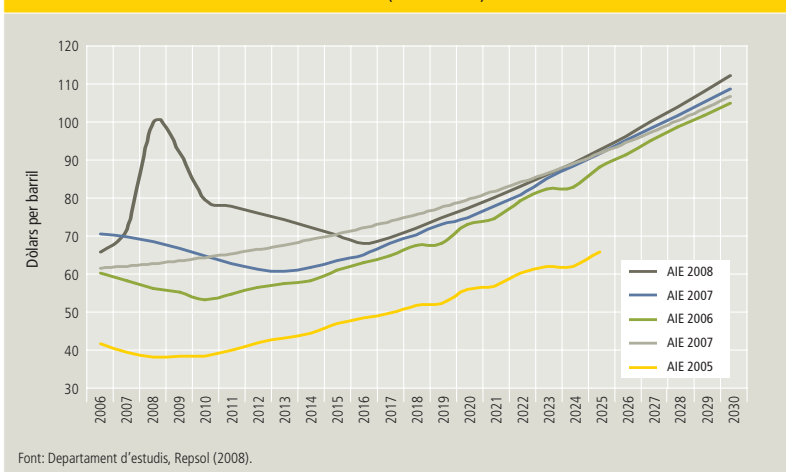
Aquestes previsions suposen que el preu del petroli seria, com a mitjana, al voltant de cinc vegades el preu registrat en el període 1991-1999 i més de tres vegades el registrat en el període 2000-2004 (*gràfic 18*).

En tot cas convé insistir que aquestes previsions es poden veure condicionades de manera significativa per les turbulències que estan afectant en els últims mesos l'economia mundial, sense que en aquests moments sigui possible anticipar la magnitud i durada d'aquests efectes.

GRÀFIC 16. EVOLUCIÓ DEL PREU DEL BRENT EN TERMES NOMINALS I REALS



GRÀFIC 17. EVOLUCIÓ DE LES PERSPECTIVES DE PREUS (NOMINALS) DEL PETROLI A LLARG TERMINI (2006-2030)



GRÀFIC 18. EVOLUCIÓ DEL PREU DEL BARRIL DE PETROLI (WEST TEXAS INTERMEDIATE), EN DÒLARS



REQUADRE 6

INCERTESES I RISCOS EN L'HORIZÓ 2015-2020

Quantificar el declivi natural de la producció

Per cobrir l'increment de la demanda, una part de la nova producció s'haurà d'utilitzar per compensar la pèrdua de capacitat extractiva o declivi natural lligat a l'envelliment dels jaciments. L'AIE admet no conèixer del cert aquest volum, però estima que el declivi mitjà dels camps actualment en explotació se situa entorn del 3,7% anual. Això significa que si es té en compte el declivi natural, només es podria absorbir el creixement de la demanda fins al 2012.

Evitar el retard en les inversions per a l'extracció de cru

Diversos factors poden fer posposar les inversions necessàries per incrementar l'extracció de cru i satisfer la creixent demanda global: una hipotètica escalada de la inestabilitat als països d'Orient Mitjà, un augment més lent del que s'esperava en la seva capacitat extractiva o que, independentment de la seva voluntat, no poguessin disposar del capital necessari per emprendre els projectes previstos. En aquest escenari, els preus del cru serien significativament més alts, la qual cosa afectaria negativament el creixement econòmic. El balanç energètic mundial previst en l'horitzó del 2030 es veuria notablement alterat i el món hauria de reduir el seu consum energètic, posant especial èmfasi a retallar la seva demanda de petroli.

Coordinar-se davant del risc d'interrupcions temporals de subministrament

Des de 1970, el món ha experimentat 17 interrupcions de subministrament d'una magnitud igual o superior als 0,5 milions de barrils diaris. Totes aquestes, llevat de tres, van estar relacionades amb esdeveniments en països d'Orient Mitjà i Nord d'Àfrica. Arran d'aquests fets, l'AIE obliga els seus estats membres, entre els quals hi ha Espanya, a mantenir sempre unes reserves estratègiques equivalents a un mínim de tres mesos de consum. L'acció coordinada de tots els països membres de l'AIE, on qualsevol membre amb problemes pot disposar de les reserves estratègiques de la resta, constitueix un poderós matalàs de seguretat, l'eficàcia del qual pot ser complementada, a més, amb una altra sèrie de mesures.

Avançar-se al zenit de la producció mundial de petroli

El petroli no es troba formant bosses al subsòl, sinó impregnant els porus existents entre les partícules minerals que integren les roques. És a dir, extreure'l implica una alta dificultat. Això es relaciona amb el fet que la història d'explotació d'un camp de petroli segueix una corba en forma de campana, en la qual poden identificar-se clarament dos límits, un d'ascendent i un altre de descendent. Tots dos estan separats per una zona d'inflexió que s'inicia, aproximadament, quan s'ha bombat la meitat del cru recuperable. Aquesta zona, coneguda amb el nom de zenit o pic de producció, s'identifica amb el moment en què sorgeixen els problemes de producció. Els esforços tècnics i financers poden disminuir la taxa de declivi, però no invertir la tendència a la baixa de la producció. La incògnita és conèixer quan s'assolirà exactament el zenit de la producció mundial de cru.

2.8. LA PERCEPCIÓ SOCIAL DEL MEDI AMBIENT I LA MOBILITAT

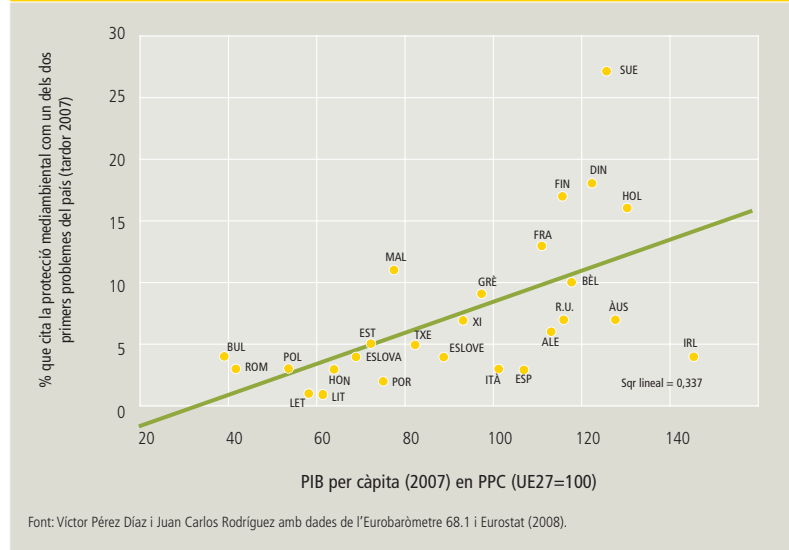
La percepció social del medi ambient dels espanyols respon a un patró bastant marcat que s'ha mantingut estable al llarg dels últims anys. Així, en general, els espanyols es mostren molt preocupats pel medi ambient, creuen que estan bastant informats sobre això (encara que en realitat el seu nivell de coneixement sobre les qüestions mediambientals més bàsiques sol ser deficient), manifesten la seva disposició a acceptar certes mesures correctores sempre que no els *toqui la butxaca* i admeten no tenir en compte criteris mediambientals en gaires de les activitats que realitzen i de les decisions que prenen cada dia.

Tot això fa que el nivell de conscienciació respecte a les qüestions mediambientals sigui deficient. En l'àmbit de la UE es detecta una correlació dèbil però positiva entre el nivell de renda per càpita i la preocupació dels ciutadans per la protecció mediambiental. Com s'observa en el gràfic 19 adjunt, Espanya se situa per sota d'aquesta norma. No resulta senzill explicar aquesta desviació, encara que és probable que estigui relacionada amb el ràpid augment de la renda per càpita al nostre país en els últims anys; en aquest cas seria una qüestió de temps i maduresa l'escurçament d'aquesta bretxa.

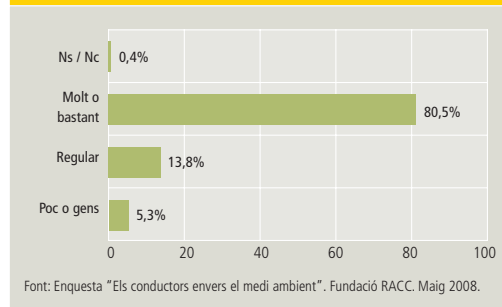
Els conductors espanyols, en la seva relació amb l'automòbil, no són aliens al patró general descrit anteriorment. Com mostra el gràfic 20 adjunt, en una enquesta recent, tres quartes parts d'aquests es van mostrar molt preocupats pel medi ambient. Això reflecteix un sentiment *mainstream*, ja que aquest percentatge es manté amb independència de l'edat, el gènere o el nivell d'estudis.

Malgrat aquesta preocupació generalitzada –si més no, aparent–, quan es pregunta als conductors si, per exemple, van tenir en compte consideracions mediambientals en el moment de comprar el seu vehicle, només un 20,5% admet que va ser així (*gràfic 21*).

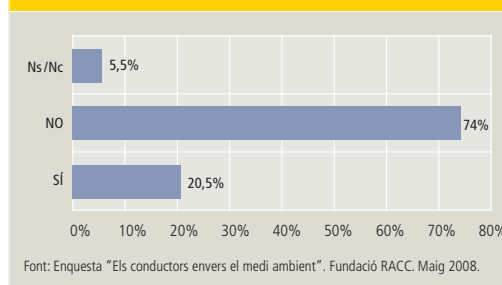
GRÀFIC 19. UE-27 (2007).
IMPORTÀNCIA DE LA PROTECCIÓ MEDIAMBIENTAL I PIB PER CÀPITA



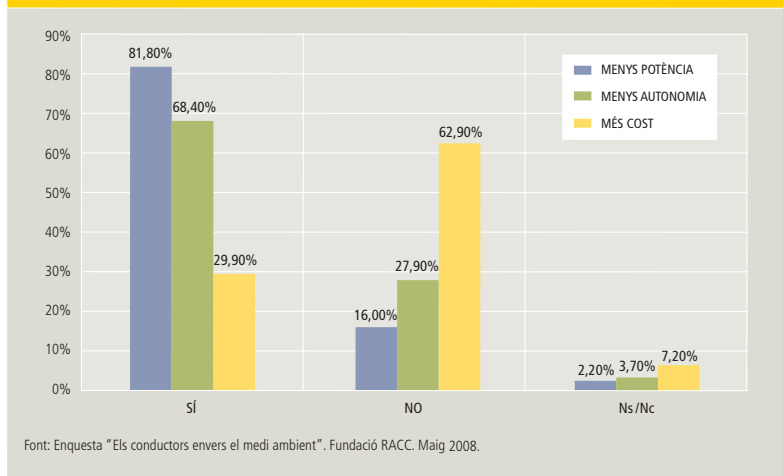
GRÀFIC 20. FINS A QUIN PUNT LI PREOCUPEN ELS TEMES DE MEDI AMBIENT?



GRÀFIC 21. EN LA COMPRA DEL SEU ÚLTIM VEHICLE, ES VA INFORMAR SOBRE ELS DANYS QUE PODIEN CAUSAR AL MEDI AMBIENT ELS MODELS QUE LI INTERESSAVEN?



GRÀFIC 22. ESTARIA DISPOSAT A COMPRAR-SE UN VEHICLE QUE FUNCIONÉS AMB ENERGIES ALTERNATIVES ENCARA QUE TINGUÉS MENYS POTÈNCIA, MENYS AUTONOMIA O FOS MÉS CAR?

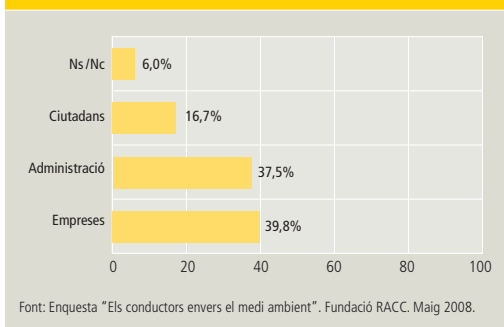


És significatiu també que la majoria dels conductors es mostren disposats a renunciar a determinades prestacions dels seus vehicles, com l'autonomia o la potència, si això millora el medi ambient, però no a pagar un cost extra per aconseguir aquest objectiu (gràfic 22).

Finalment, també és significatiu assenyalar que malgrat que la immensa majoria de conductors es mostren molt preocupats per la situació del medi ambient, sembla que no consideren que els correspongui una responsabilitat principal a l'hora de protegir-lo. Així, preguntats per qui té més responsabilitat en la reducció de les emissions de CO₂, els conductors situen les empreses i l'Administració molt per davant d'ells mateixos, com s'observa en el gràfic 23 adjunt.

Sobre tot això s'insistirà més endavant.

GRÀFIC 23. QUI TÉ MÉS RESPONSABILITAT EN LA REDUCCIÓ DE LA CONTAMINACIÓ PER EMISSIONS DE CO₂?



3 Perspectives de futur

3.1 ELS USUARIS I LA TECNOLOGIA, MOTORS DEL CANVI

En apartats anteriors s'ha insistit en els costos externs que genera l'automòbil. En particular, s'han descrit els costos que genera sobre el medi ambient, sia per la seva contribució al canvi climàtic o pel seu impacte negatiu sobre la qualitat de l'aire. Altres costos externs no menys importants inclouen la contaminació acústica, l'ocupació d'espai públic i la fragmentació del territori, entre d'altres. La correcció d'aquestes externalitats negatives resulta imprescindible si es pretén assolir un patró de mobilitat més sostenible.

1. Un esquema limitat

Davant aquesta multiplicitat d'objectius, hi ha una multiplicitat d'instruments o de mesures possibles. Com es pot veure en l'esquema adjunt (*figura 3*), aquestes mesures incideixen fonamentalment per tres vies: la via de la demanda, que afecta el comportament dels usuaris; la via de l'oferta, que afecta els productors, i, finalment, la via fiscal, que impacta sobre totes dues parts i, a més, genera un ingrés per a l'Estat.

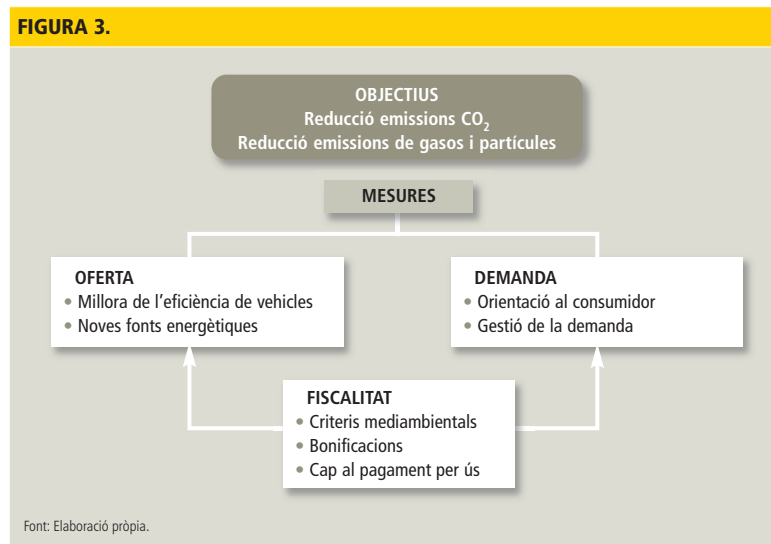
Fins al moment, el procés de millora de l'impacte mediambiental de l'automòbil ha girat primordial-

ment entorn de mesures d'oferta i mesures fiscals que inclouen des de la introducció de figures impositives específiques (per exemple, l'impost sobre les gasolines), fins a la posada en marxa de disposicions reguladores de compliment obligat (és el cas de les normes Euro, que regulen les emissions contaminants), passant per acords voluntaris entre Administració i productors (en l'àmbit de les emissions de CO₂, per exemple).

Més enllà del grau –variable– d'èxit d'aquestes iniciatives, el que interessa destacar ara és que, en general, es tracta de mesures que fan recaure el cost de l'ajust sobre els consumidors i els productors, amb la idea que aquests paguin per l'externalitat ambiental que generen. Per definició, per tant, aquests mecanismes només poden funcionar de manera efectiva des de la imposició del seu compliment per part de l'Administració, ja que ni productors ni consumidors no tenen cap incentiu per assumir un cost sense poder apropiat-se directament del benefici –social– que implica la millora del medi ambient. En aquest context, es pot dir que *ser verd* és car des del punt de vista privat, encara que resulta rendible des del punt de vista social.

De fet, això explica segurament els pobres resultats que han donat els successius *acords voluntaris* per a la limitació de les emissions de CO₂ firmats en els últims anys entre els fabricants europeus, japonesos i coreans, i la Comissió Europea. Així mateix, això concorda amb l'escassa disposició que detecten les enquestes entre els consumidors quan se'ls pregunta si

FIGURA 3.



Font: Elaboració pròpia.

estan disposats a millorar les prestacions mediambientals dels seus cotxes si això els suposa un cost monetari.

2. Nous incentius per als consumidors

Mirant al futur, tanmateix, és probable que es produeixin canvis importants i això, com a mínim, per dues raons. D'una banda, perquè, com s'explica més endavant, és probable que la sensibilitat dels consumidors envers les qüestions mediambientals augmenti de manera significativa. D'altra banda, perquè l'augment previsible del preu del petroli (que malgrat el brusc descens dels últims mesos, se situa en nivells clarament superiors als de fa 4 o 5 anys i tot apunta a una pujada en l'horitzó de l'any 2015) incrementarà l'incentiu de l'automobilista per invertir en tecnologies verdes, perquè els estalvis de consum que es deriven d'aquestes és molt més probable que compensin els costos de la seva introducció.

Aquest fenomen s'està veient afavorit, a més, pels canvis que s'estan introduint en molts països en el disseny dels impostos de matriculació i circulació, per vincular-los a criteris mediambientals. Estem entrant, per tant, en un escenari en el qual cada vegada més *ser verd* surt a compte, no només per al conjunt de la societat, sinó també –i aquesta és la novetat– per als usuaris. La demanda de *cotxes verds* pot passar així de ser una opció limitada a ser un fenomen molt més massiu.

Aquest canvi en la demanda tindrà lloc previsiblement a través d'un doble efecte. D'una banda, es pot esperar que es produeixi (de fet, ja està passant) un desplaçament de la demanda cap al segment de turismes menys contaminants que ja estan disponibles al mercat. D'altra banda, és previsible també que tingui lloc un efecte dinàmic, en la mesura que els canvis en la demanda facin pressió sobre els fabricants i aquests, seguint la lògica del mercat, vagin posant a disposició del consumidor vehicles cada vegada més respectuosos amb el medi ambient.

3. Nous incentius per als fabricants

Això significa, alhora, que per als fabricants *ser verd* és cada vegada més una oportunitat i no solament un cost. La creixent sensibilització per aquest fenomen observada en els últims temps, que ha fet que moltes marques el situessin com un element preferent dins dels seus plantejaments estratègics, pot ser la punta de llança d'un canvi molt més profund que s'haurà de consolidar a mitjà termini. Un canvi, a més, que a mesura que es desenvolupi es beneficiarà de les economies d'escala que hi hagi en la producció i així propiciarà una reducció de costos i preus. Entraríem així en un cercle virtuós de les tecnologies verdes.

Atesa la magnitud previsible de l'augment del preu real dels carburants i atesa també la sensibilització accelerada entre l'opinió pública respecte a la protecció del medi ambient que s'ha observat en els últims dos anys, segurament no es pot pensar en simples canvis lineals que donin continuïtat a l'evolució observada en el passat. Com s'insistirà més endavant, sembla més sensat pensar en una certa discontinuïtat, que acceleri el canvi, sobretot si es té en compte el grau de maduresa que han assolit ja moltes *tecnologies verdes*.

Sense cap dubte, aquest canvi s'haurà de veure afavorit per l'entorn i, particularment, per l'acció de l'Administració. L'establiment de marcs reguladors cada vegada més exigents i, especialment, l'aprofundiment en el desenvolupament de mecanismes fiscals que afavoreixin la reducció d'emissions són elements que es configuren com a imprescindibles per als pròxims anys. Això és imprescindible per augmentar l'atractiu de *comprar verd*.

En última instància, el que s'ha de produir és un canvi de mentalitat profunda en el qual tots els agents afectats (automobilistes, fabricants i Administració) assumeixin plenament les seves responsabilitats, en benefici propi i en benefici de tots. Això ara és possible perquè el salt tecnològic és factible i també perquè paradoxalment l'encariment del petroli, que ens ha empobrit a tots, té segurament com a conseqüència que els interessos privats i públics siguin convergents.

3.2 POSSIBLES ESCENARIS DE FUTUR

La Unió Europea s'ha compromès a reduir en un 20% –respecte a les de 1990– les emissions de gasos d'efecte d'hivernacle abans del 2020. Aquesta xifra augmentaria a un 30% si finalment s'assoleix un acord internacional. Aquest és el primer acord ferm que es produeix més enllà del marc de compromís que suposa el Protocol de Kyoto i que, recordem, obliga la UE-15 a la reducció d'un 8% de les seves emissions respecte al 1990.

Si bé la negociació entre els diferents estats membres i la Comissió continua oberta, tot apunta que la reducció global del 20% es repartirà de manera asimètrica entre els diferents sectors. D'una banda, els sectors subjectes al mercat europeu de drets d'emissió (fonamentalment, els sectors energètic i industrial) hauran de reduir les seves emissions en un 21% respecte als nivells d'emissió de l'any 2005. D'altra banda, els sectors no subjectes al mercat de dret d'emissions (entre els quals es troba fonamentalment el transport) hauran de reduir les seves emissions un 10% respecte a l'any 2005.

Sens dubte això implicarà un canvi important en l'evolució de les emissions de CO₂ provinents de l'automòbil, que, com s'ha vist en apartats anteriors, han anat creixent a ritmes importants en el passat, si bé han presentat una certa tendència a la desacceleració en els últims anys. Cal tenir en compte, a més, que, malgrat el mal context econòmic, tot apunta que la mobilitat en automòbil continuarà creixent, si bé, segurament, a ritmes inferiors als registrats en els últims anys.

En la taula 9 adjunta es fa un petit exercici de simulació per calibrar les millores que s'han d'aconseguir en els automòbils per assolir aquest objectiu de reducció del 10% de les emissions totals en el 2020, tenint en compte diferents escenaris d'augment de la mobilitat.

Així, partint del nivell d'emissions mitjanes del parc de vehicles el 2005 (columna 3), es calcula, per a diferents taxes d'augment de la mobilitat, el nivell d'emissions mitjanes el 2020 compatible amb l'objectiu de reducció fixat (caiguda del 10% respecte al nivell de 2005; columna 4), així com les emissions que haurien de tenir els vehicles nous el 2020 (columna 5).

TAULA 9

Augment anual de la mobilitat 2005-2020 (en %)	Reducció necessària d'emissions mitjanes de la flota el 2020 ⁽¹⁾ (en %)	Emissions mitjanes 2005 (g/km)	Emissions mitjanes compatibles amb objectiu de reducció el 2020 (g/km)	Emissions vehicles nous compatibles amb objectiu de reducció el 2020 (g/km)
0	10	173	156	146
1	22	173	134	126
2	33	173	116	108
3	42	173	100	94
4	50	173	86	81
5	57	173	75	70

(1) Es refereix a la reducció mitjana necessària perquè les emissions totals dels turismes descendeixin un 10% el 2020 respecte als nivells de 2005.

Font: Elaboració pròpia amb dades de la Comissió Europea (2008).

REQUADRE 7**L'EQUIVALÈNCIA ENTRE LES EMISSIONS MESURADES EN GRAMS DE CO₂/KM I EL CONSUM DE COMBUSTIBLE MESURAT EN LITRES/100 KM**

Quan es parla de les emissions de CO₂ dels automòbils, se solen utilitzar els grams de CO₂/km com a unitat de mesura. Així, per exemple, es diu que a la Unió Europea s'ha fixat un nou límit de 130 g/km per a les emissions de CO₂ dels cotxes nous en l'horitzó de l'any 2015.

Les emissions de CO₂ mesurades en grams/km tenen una equivalència directa i lineal en termes de consum de combustible per km recorregut. El consum d'un litre de gasolina emet aproximadament 2,34 kg de CO₂ (cada molècula de carboni de la gasolina es combina amb dues molècules d'oxigen i, per això, el pes és tan elevat); i el consum d'1 litre de gasoil genera aproximadament 2,62 kg de CO₂.

A partir d'aquesta relació, és possible generar la taula d'equivalències següent entre grams de CO₂/km i litres de consum de combustible/100 km.

	Gasolina	Gasoil
g CO₂/km	litres/100 km	litres/100 km
180	7,7	6,9
150	6,4	5,7
120	5,1	4,6
90	3,8	3,4
60	2,6	2,3

Com es pot observar, en el cas més extrem, si la mobilitat no creixés en el període 2005-2020 (columna 1), la reducció de les emissions totals de la flota de turismes hauria de ser del 10% (columna 2), la qual cosa, d'acord amb els supòsits que incorpora el model, seria compatible amb unes emissions dels vehicles nous de 146 g CO₂/km l'any 2020 (columna 5).

En l'extrem oposat, si la mobilitat creixés un 5% anual, llavors la reducció de les emissions mitjanes hauria de ser del 57%, cosa que requeriria, sempre d'acord amb la simulació, que les emissions dels cotxes nous el 2020 se situessin en 70 g/km.

Es pot concloure, per tant, que la millora necessària en les emissions dels automòbils per assolir una reducció agregada del 10% l'any 2020 depèn críticament de quant augmenti la mobilitat: com més augmenti aquesta, més gran haurà de ser la reducció que s'assoleixi en les emissions dels vehicles nous que es posin al mercat el 2020.

4 Els reptes de l'automòbil en la mobilitat sostenible

4.1 ORIENTAR-SE A L'USUARI

A efectes mediambientals, la mobilitat és un sector difús en la mesura que la gran majoria de la població és usuària d'algun mitjà de transport i, per tant, qualsevol estratègia que pretengui reduir de manera sostinguda les emissions contaminants haurà de tenir molt en compte el comportament dels usuaris.

La relació dels usuaris amb la mobilitat inclou, com a mínim, les fases següents: i) l'elecció del mitjà de transport, ii) l'elecció del moment per moure's i el lloc per on fer-ho; iii) l'elecció de l'automòbil (o la motocicleta) en el moment de la compra o lloguer; iv) la manera de conduir el vehicle.⁷ En altres apartats es farà referència als dos primers punts i a continuació centrarem l'atenció en els dos últims.

1. L'elecció de l'automòbil

El moment de la compra del vehicle és clau si volem millorar el balanç entre l'automòbil i el seu impacte ambiental. I per això resulta fonamental que en aquest moment l'usuari disposi de tota la informació rellevant.

Una directiva europea de l'any 1999 obliga els fabricants a desenvolupar un etiquetatge adequat que informi el consumidor de les emissions de cada vehicle. Gairebé deu anys després de l'entrada en vigor d'aquesta iniciativa, els resultats han estat molt pobres, potser perquè el nivell de sensibilització mediambiental dels consumidors en països com Espanya encara és escàs; potser perquè no hi ha hagut una harmonització en l'àmbit comunitari d'aquestes etiquetes; o també perquè aquesta mesura no s'ha acompanyat d'altres que ajudin el consumidor en la seva decisió. En aquest sentit, la classificació EcoTest desenvolupada per l'ADAC i la FIA Foundation (vegeu requadre 8) constitueix sens dubte un element interessant i caldria promoure'n la difusió.

Disposar d'una informació adequada com la que proporciona l'EcoTest resulta especialment important en un context de preus elevats del combustible a mitjà termini, la qual cosa, com ja s'ha apuntat, pot afavorir un desplaçament massiu de la demanda dels consumidors cap a les tecnologies verdes. En particular, una bona informació ha de servir per reduir incerteses i per fer més transparent el marc de decisió del consumidor, que afronta un dilema important en el moment de la compra del seu vehicle, perquè si opta per tecnologies verdes, segurament haurà de fer un pagament més alt immediat a canvi d'uns estalvis futurs que es dilataran en el temps, però que molt probablement acabaran compensant aquesta inversió inicial.

REQUADRE 8

FACILITAR L'ACCÉS A LA INFORMACIÓ: L'ECOTEST

L'EcoTest és un projecte desenvolupat per ADAC i la FIA Foundation amb l'objectiu de conèixer el comportament ambiental dels automòbils, fàcil d'entendre per als usuaris i que permet una avaluació completa del funcionament dels cotxes en condicions similars a la pràctica.

A més de les emissions de CO₂, també es comptabilitzen les emissions de gasos contaminants (partícules en suspensió, òxids de nitrogen, monòxid de carboni i hidrocarburs). El resultat és una

avaluació senzilla i comprensible, amb fins a cinc estrelles per a cada automòbil, que pot ser consultada en la pàgina www.ecotest.eu. La quantitat d'estrelles que rep un vehicle és la suma de les valoracions de les emissions de CO₂ i les de contaminants.

La iniciativa va tenir els seus orígens l'any 2003 i avui es comptabilitzen gairebé 700 vehicles analitzats, cosa que permet conèixer l'evolució ambiental dels vehicles actuals en comparació amb els seus predecessors. Els resultats mostren que

actualment el 25% dels vehicles sotmesos a l'EcoTest arriben a les quatre estrelles de puntuació, mentre que en els seus inicis tan sols hi arribava el 16%. Així mateix, la presència de vehicles d'una o dues estrelles és cada vegada més reduïda.

Amb iniciatives d'aquest tipus, es pretén dotar el consumidor de poder de decisió i aconseguir d'aquesta manera que la indústria automobilitàtica percebi les millores ambientals com una oportunitat i no com una amenaça.

7. No s'inclou la problemàtica del desballestament del vehicle, que afecta també el conductor (propietari) d'aquest, però que afecta de manera principal els fabricants i l'Administració.

Es pot pensar, per exemple, que segons estudis de la Comissió Europea,⁸ forçar que els turismes emetin de mitjana 120 g de CO₂/km (equivalent a un consum d'uns 5 l/100 km) pot resultar en un augment de 1.300 € en el preu mitjà del vehicle, però això es compensarà àmpliament mitjançant l'estalvi de consum de gasolina que es generarà, que la Comissió estima en 2.800 € al llarg de la vida útil del vehicle. Cal destacar, a més, que és probable que l'augment final dels costos sigui inferior a l'esmentat, si s'aprofiten degudament totes les economies d'escala que sorgiran en el procés de producció.

2. L'ús de l'automòbil

Quasi tan important com l'elecció del vehicle resulta, des d'un punt de vista mediambiental, la *manera* de conduir-lo. Encara que pugui resultar sorprenent, conduir un vehicle d'acord amb unes tècniques o d'altres pot fer que el seu consum varii aproximadament entre un 15% i un 20%.

Les tècniques *ecodriving*, en aquest sentit, de molt fàcil aprenentatge, representen una oportunitat, la generalització de les quals entre tots els conductors podria generar grans estalvis. Recentment, la FIA, juntament amb un gran nombre d'automòbils clubs en l'àmbit mundial, entre els quals hi ha el RACC, va llançar una campanya amb el nom "Per una conducció + verda", l'objectiu principal de la qual és donar a conèixer aquestes tècniques entre els conductors (vegeu requadre 9). Però més enllà de la campanya, resulta imprescindible que l'aprenentatge

de les tècniques *ecodriving* s'incorpori de manera obligatòria en el procés de formació dels nous conductors. És un pas senzill però que pot tenir un impacte molt important.

3. Campanyes

Incidir sobre el comportament dels usuaris no és una tasca fàcil i requerirà temps. Com s'ha vist en apartats anteriors, la situació de partida és complicada en la mesura que la preocupació aparent dels conductors espanyols per la protecció del medi ambient no es correspon amb el que es podria esperar, d'acord, per exemple, amb el que s'observa en altres països europeus. Les enquestes mostren, a més, que els conductors espanyols tenen un escàs nivell de compromís envers la protecció del medi ambient, ja que consideren majoritàriament que aquesta responsabilitat pertoca fonamentalment a les administracions i a les empreses.

El que és essencial, per tant, és augmentar de manera consistent els nivells de formació i d'informació dels conductors espanyols respecte a l'impacte de l'automòbil sobre el medi ambient. Atès que el que es pretén és canviar hàbits i comportaments molt arrelats, això només serà possible des de la comprensió per part dels usuaris de les raons per les quals fa falta canviar. A més, és imprescindible propiciar un estat d'opinió en el qual tots els agents rellevants participin en el debat i evitar que aquest sigui segregat per certs col·lectius o, encara pitjor, per l'Administració.

La forma que ha d'adoptar aquest debat, així com el contingut de les possibles campanyes d'informació i sensibilització que es poguessin posar en marxa, és una qüestió oberta. Segons el cas, podria tractar-se tant de campanyes de tipus *sentimental*, que apel·lessin als valors individuals i al bé comú, com d'accions més pragmàtiques, que posessin en relleu els beneficis individuals que poden generar certs canvis d'actitud en el cas de l'automòbil.

En tot cas, sí que hi ha consens respecte a la necessitat de segmentar degudament aquestes campanyes (joves/grans, entorn urbà/entorn rural, etc.) en la mesura que la predisposició i la sensibilitat dels diferents col·lectius i l'ús que cada un d'aquests fa de l'automòbil poden diferir significativament.

8. "The EU policy on CO₂ and cars". Günter Hörmandinger, European Commission, 2008.

REQUADRE 9

PER UNA CONDUCCIÓ + VERDA

Amb motiu del Dia Mundial del Medi Ambient, el RACC va presentar el passat mes de juny al Congrés dels Diputats la campanya "Per una conducció + verda". Aquesta campanya pretén difondre massivament les tècniques d'«Ecodriving» que es basen, entre d'altres, en les accions següents: I) comprovar freqüentment la pressió dels pneumàtics; II) reduir les càrregues innecessàries i evitar l'ús de portaequipatges; III) no escalfar el motor del cotxe abans de començar a conduir; IV) usar l'aire condicionat només quan sigui necessari; V) accelerar

suaument i mantenir sempre una velocitat constant; VI) fer servir la frenada del motor.

Aplicant aquestes mesures a la conducció i sense disminuir la velocitat mitjana, es pot arribar a reduir: I) 10-25% de risc d'accidents; II) 20% de combustible; III) 20% d'emissions de CO₂; IV) 78% d'emissions de CO; V) 50% d'emissions de NO_x; VI) contaminació acústica; VII) despesa de manteniment.

Per a més informació, vegeu: www.makecarsgreen.com

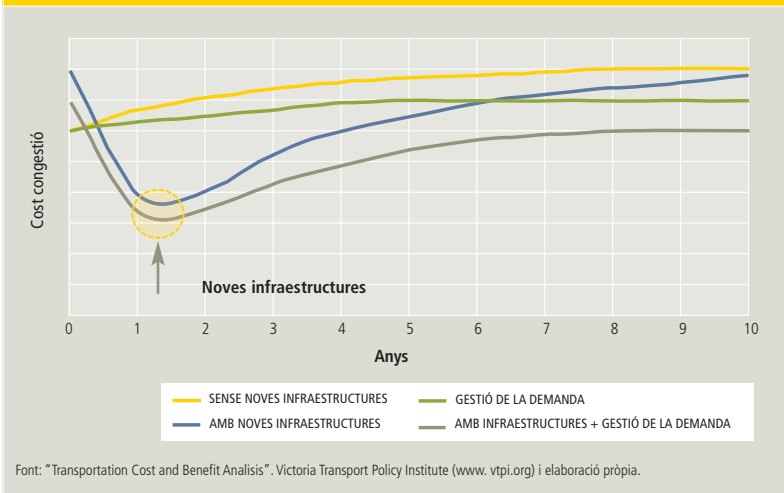
4.2 GESTIONAR MILLOR LA DEMANDA

Les millores en la gestió de la demanda es refereixen a la introducció de canvis en la utilització de l'automòbil. Això és especialment rellevant en els entorns metropolitanos, en els quals es registren nivells de congestió elevats. Com ja s'ha apuntat la congestió és una de les externalitats negatives que genera l'automòbil, si bé, en aquest cas, els seus costos els suporten en gran manera els mateixos conductors.

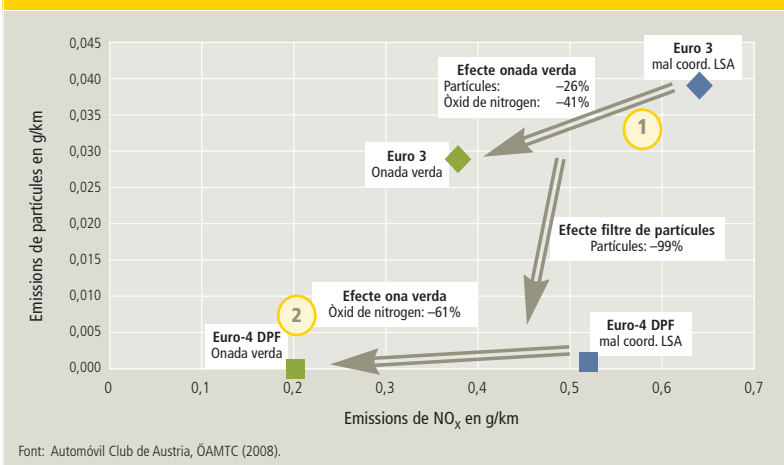
En principi, la reducció de la congestió exigeix actuar simultàniament des de l'oferta i la demanda. L'experiència de moltes ciutats mostra, tanmateix, que s'ha assolit una certa saturació quant al volum d'infraestructures disponibles i que la construcció de nova capacitat, és a dir, l'augment de l'oferta, acaba sovint generant nova demanda que l'absorbeix completament. A la pràctica, les millores permanents en la fluidesa del trànsit només poden assolir-se a través de mesures que incideixin en l'eficiència de la demanda (gràfic 24).

Als efectes d'aquest informe, el fenomen de la congestió és rellevant pel seu impacte mediambiental. En efecte, la conducció sincopada, de *stop and go*, causada per un excés de vehicles en relació amb la capacitat de la via, genera una multiplicació de les emissions contaminants. En sentit contrari, una reducció dels nivells de congestió és una de les mesures amb més impacte positiu en termes mediambientals. Com mostra el gràfic 25 adjunt, la conducció en *onada verda*, és a dir, sense interrupcions recurrents, pot reduir fins un 25% les emissions de partícules (punt 1, amb vehicles Euro 3) i entre un 41% i un 61% les emissions de NO_x (punts 1 i 2, segons es tracti de vehicles Euro 3 o Euro 4).

GRÀFIC 24. IMPACTE EN EL TEMPS DE MESURES PER PAL·LIAR LA CONGESTIÓ



GRÀFIC 25. ONADA VERDA I FILTRE DE PARTÍCULES. EFECTES SOBRE EMISSIONS DE PARTÍCULES I ÒXID DE NITRÒGEN



Reduir la congestió no és fàcil, però és possible. Entre les mesures més efectives es poden destacar les següents:

1. Augment de l'ocupació mitjana per vehicle

Actualment l'ocupació mitjana per vehicle en moltes àrees metropolitanes és molt baixa. En particular, en les àrees metropolitanes de Madrid i Barcelona, per les quals es mouen aproximadament en cada cas 1 milió de vehicles cada dia, l'ocupació mitjana està en 1,2 persones per vehicle, cosa que significa que com a mitjana de cada deu vehicles que circulen, vuit porten únicament el conductor i els dos restants, únicament el conductor i un sol acompanyant. Hi ha, per tant, un marge important de millora que podria ajudar a reduir la congestió.

L'augment de la taxa d'ocupació mitjana difícilment es produirà per si sol, encara que és veritat que l'encariment de les gasolines pot propiciar una millora marginal. Les enquestes disponibles mostren que els conductors estan disposats a compartir el seu cotxe sempre que això els reporti un avantatge en termes de cost i, sobretot, en termes de temps. Això suggereix que una manera d'augmentar l'ocupació seria per mitjà dels anomenats PAO (peatges d'alta ocupació), que reduirien el preu a pagar d'aquells vehicles que portessin un determinat nombre de persones.

Més important encara és la construcció de carrils VAO, ja que, com s'ha dit, l'usuari valora especialment l'estalvi de temps per la qual cosa la generalització d'aquest tipus de carrils pot tenir un impacte molt important. A Madrid, la construcció d'un carril segregat BUS-VAO el 1996 va permetre un augment de l'ocupació mitjana per vehicle d'un 15% i així es va aconseguir un impacte positiu notable sobre els nivells de congestió.

Una altra manera d'augmentar l'ocupació mitjana del vehicle és a través dels sistemes anomenats de *car-sharing* i *car-pooling*. El primer és un sistema que permet que diverses persones utilitzin un vehicle sense ser-ne propietaris. Actualment aquest sistema s'està estenent per diverses ciutats del món, principalment del nord d'Europa i dels Estats Units i el Canadà. Per la seva part, el *car-pooling* consisteix a compartir un vehicle per diverses persones, que solen

fer recorreguts semblants, sent una d'aquestes persones la propietària del vehicle. Aquest sistema també està estès a Europa i Amèrica del Nord.

2. Regulació de la velocitat

La regulació de la velocitat, sobretot en àrees metropolitanes, és una altra de les mesures que pot afavorir una millora dels nivells de congestió. La idea subjacent és que la capacitat de la via s'optimitza quan la velocitat mitjana de circulació se situa entorn de 80-90 km/h, de manera que una adequada regulació de la velocitat pot ajudar a reduir els nivells de congestió i, amb això, com s'ha vist abans, els nivells de contaminació.

La forma que pot adoptar aquesta regulació de velocitat és una qüestió oberta. D'una banda, en alguns casos, s'ha optat per establir un límit fix de velocitat, normalment situat en l'entorn d'entre 80 km/h (àrea de Barcelona) i 100 km/h (àrea de Linz). D'altra banda, hi ha entorns metropolitanos (fonamentalment a Alemanya) on s'ha optat per regular la velocitat a través d'un sistema de senyalització variable que permet adaptar-se en funció de determinades variables: nivell de congestió, meteorologia, etc.

Si bé és cert que una limitació fixa de la velocitat és més fàcil d'executar i menys costosa des del punt de vista econòmic, també és veritat que el sistema de senyalització variable, encara que resulta més car, és tècnicament superior, en la mesura que permet moltes més opcions i més flexibilitat, cosa que en última instància resulta en una optimització més gran de l'ús de la via. Aquesta flexibilitat és interessant quan es tracta de prioritzar un enfocament progressiu, que faciliti la complexitat del conductor.

3. Gestió de la demanda a la destinació

La gestió de l'aparcament a la destinació exerceix, sens dubte, una funció dissuasiva molt notable de la mobilitat de l'automòbil. A tall d'exemple convé assenyalar que en una enquesta recent realitzada entre conductors usuaris del transport públic en l'àrea metropolitana de Barcelona, el 70% d'ells van admetre que la primera raó per la qual utilitzaven aquest mitjà de transport i no el cotxe era la falta d'aparcament a la destinació. Un resultat similar s'ha obtingut en una enquesta semblant realitzada recentment entre ciutadans de l'àrea metropolitana de Madrid.

Sembla indubtable que, a curt i mitjà termini, aquesta estratègia de limitació –per la via del pagament i la restricció– de l'aparcament del centre de les ciutats tindrà continuïtat, en la mesura que suposa grans beneficis per als residents al centre de la ciutat. I per això, perquè resulti sostenible, aquesta estratègia ha d'anar acompanyada d'una potenciació del transport públic metropolità, ja que si no, es corre el risc que la població que viu al voltant de les grans ciutats surti perjudicada de manera important.

4. Zones de baixes emissions

Es tracta de la regulació de l'accés dels vehicles a certes zones de la ciutat en funció de les seves emissions. A la pràctica suposa que els vehicles amb una antiguitat determinada veuen restringida la seva mobilitat.

Aquesta mesura ha estat aplicada ja en prop de setanta ciutats a vuit països europeus, entre les quals hi ha Londres, Amsterdam o Berlín. Tanmateix, hi ha dubtes en la seva aplicació. Investigacions recents no han pogut demostrar de moment un efecte rellevant sobre la qualitat de l'aire, potser perquè el seu període d'aplicació és encara limitat.

Cal significar, tanmateix, que es tracta d'una mesura el gran atractiu de la qual és que és molt selectiva, en la mesura que s'aplica únicament als vehicles que contaminen més. Això contrasta, per exemple, amb el que succeeix amb altres mesures d'aplicació general, com la de regulació de la velocitat, que no pot discriminar en funció de les emissions de cada vehicle.

5. Peatges urbans

Des d'un punt de vista estrictament econòmic, els peatges urbans es configuren com un instrument atractiu per reduir els nivells de congestió en zones metropolitanes. L'experiència de diverses ciutats mostra que els peatges són, efectivament, un instrument eficaç de gestió de la demanda, si bé no estan exempts de problemes.

Així, per exemple, en alguns casos, com ara a Londres, s'ha detectat una translació de la congestió des de les zones de pagament a les zones de no pagament. Així mateix, s'han suscitat dubtes en relació amb l'impacte social dels peatges, en la mesura que sovint la població resident en les àrees metropolita-

nes té nivells de renda inferiors a les dels habitants del centre de les ciutats.

En qualsevol cas, els peatges urbans són una mesura més, la utilització de la qual ha de dependre dels condicionants existents en cada àmbit local. Finalment, a més, convé tenir en compte que hi ha mesures, com la limitació de l'aparcament al centre de les ciutats, d'efecte semblant als peatges, l'aplicació de la qual ha suscitat menys rebuig. El cost d'acceptació de qualsevol mesura de gestió de la demanda és, sens dubte, un element a tenir en compte en el moment de prendre la decisió d'executar-la.

4.3 MODIFICAR LA FISCALITAT DE L'AUTOMÒBIL

En apartats anteriors s'ha analitzat la multiplicitat de figures tributàries específiques que recauen sobre l'automòbil, que es tradueixen en una important pressió impositiva sobre l'usuari i en elevats nivells de recaptació per a l'Administració. Com s'ha vist, aquestes figures responen, com a mínim, a tres justificacions diferents: d'una banda, a un objectiu purament recaptador per part de la hisenda pública; de l'altra, a un objectiu d'extracció de part de la renda monopolística dels països productors de petroli, i finalment a un objectiu mediambiental, de correcció de les externalitats negatives –fonamentalment, encara que no solament, en forma d'emissions de CO₂– que genera l'automòbil.

Aquest últim objectiu és el que ha guanyat més importància –o almenys, el que ha atret més atenció– en els últims anys, a mesura que ha augmentat la preocupació social per la protecció del medi ambient. Com s'ha vist, la tributació que suporta l'automòbil per aquest concepte és important, i encara que els càlculs exactes són de difícil estimació, és indubtable que es tracta d'un nivell de tributació comparativament elevat: altres sectors –de l'àmbit del transport, de la indústria, de l'energia o de l'agricultura–, tots importants generadors d'emissions de CO₂ i, per tant, causants també de l'efecte d'hivernacle, suporten nivells d'imposició mediambiental molt inferiors als de l'automòbil. Aquesta marcada diferència de tracte, a més d'una qüestió d'equitat, també planteja obvis problemes d'eficiència, en la mesura que no es garanteix que les emissions totals es redueixin amb el cost més baix possible.⁹

Partint d'aquesta consideració, no es justifica, des d'un punt de vista mediambiental, un increment de la imposició sobre l'automòbil. En canvi, mantenint els actuals nivells de tributació, sí que es considera que hi ha un marge important per a una millora del disseny de la tributació esmentada, amb la finalitat de millorar-ne l'impacte corrector.

La idea fonamental que es planteja és, donats els instruments disponibles, canviar-ne la composició per poder incidir no solament sobre les emissions de CO₂, sinó també sobre les de gasos i partícules que afecten la qualitat de l'aire. A més, mirant a llarg termini, caldrà considerar la introducció de noves for-

mes de fiscalitat, encara més eficients, tot i que per a això caldrà esperar al ple desenvolupament de certes tecnologies, que si bé comencen a estar disponibles, encara no estan madures.

En tot cas, convé insistir que, ni per raons d'equitat ni d'eficiència, no resulta recomanable augmentar la pressió fiscal que ja suporta l'automòbil, per la qual cosa els possibles augments que hagin de registrar certes figures (per exemple, l'impost d'hidrocarburs per imperatiu del procés d'harmonització en l'àmbit europeu), s'hauran de compensar amb la reducció d'altres, d'acord amb el principi de neutralitat recaptadora. A continuació s'esmenten els àmbits preferents d'actuació, tant des d'una perspectiva de curt termini com de mitjà termini.

1. Equiparació progressiva de la tributació específica del gasoil i de la gasolina

Com s'ha vist en apartats anteriors, el gasoil suporta nivells d'imposició substancialment inferiors als de la gasolina (30,2 cèntims per litre el gasoil, per 39,5 cèntims per litre la gasolina). Tanmateix, el seu impacte mediambiental no és menor:

- Un litre de gasoil genera aproximadament 2,62 kg de CO₂, mentre que un litre de gasolina genera aproximadament 2,32 kg de CO₂. Des d'un punt de vista mediambiental, el cost del kg de CO₂ és el mateix, amb independència de la font que el generi.
- El gasoil genera moltes més emissions de gasos contaminants de l'atmosfera (NO_x, CO, etc.) que la gasolina. A més, els vehicles que funcionen amb gasoil són els principals emissors de les partícules que genera el sector del transport per carretera.

La menor imposició del gasoil enfront de la gasolina, juntament amb un tracte favorable per als vehicles dièsel que preveia l'impost de matriculació fins a la seva recent reforma, ha estat a la base del rapidíssim procés de dieselització que ha experimentat la flota de turismes a Espanya en els últims anys. Això, al seu torn, com s'ha explicat, ha estat la causa que les emissions totals de partícules procedents dels cotxes no hagi disminuït a Espanya, malgrat els requisits cada vegada més exigents que marquen les normes Euro.

En vista de tot això, es considera procedent una equiparació progressiva entre el tipus impositiu del gasoil i el de la gasolina. Aquesta equiparació, que

9. Això sí que s'aconseguiria si tota tona de CO₂ emesa hagués de suportar un mateix cost, amb independència del sector on es generés. Això, ahora, exigiria l'establiment d'un impost únic sobre les emissions de CO₂ (en l'àmbit mundial) o la creació d'un mercat de drets d'emissió.

necessàriament haurà de tenir lloc en un període de temps ampli, haurà de tenir en compte degudament implicacions d'equitat, particularment pel que fa al seu impacte sobre el transport de mercaderies per carretera.

2. Modificació del disseny de l'impost de circulació

La recent vinculació (des de l'1 de gener de 2008) de l'impost de matriculació a les emissions de CO₂ dels vehicles és, sens dubte, un pas endavant cap a una fiscalitat més *verda* sobre l'automòbil. Encara que aquest impost no està relacionat amb l'ús del vehicle, el nou disseny està propiciant una inflació de la demanda cap a vehicles amb menys emissions de CO₂. Sens dubte, aquest fenomen es veu augmentat per la mala conjuntura econòmica i per l'elevat preu de les gasolines, que fan més atractius els cotxes petits, menys contaminants.

Un complement natural d'aquesta reforma seria la formulació d'una reforma similar de l'impost de circulació, que en l'actualitat està vinculat, fonamentalment, a la potència dels vehicles. Com s'ha vist en apartats anteriors, són diversos els països europeus que ja han executat reformes en aquesta línia.

La modificació proposada de l'impost de circulació podria incloure tres àmbits:

- D'una banda, vincular la base imposable a les emissions de CO₂. Per a això es podria seguir l'estructura de trams del nou impost de matriculació o, preferentment, es podria dissenyar la base imposable com una funció lineal dels grams de CO₂/km emesos.
- D'altra banda, a fi de millorar la qualitat de l'aire, també es podria vincular l'impost a les emissions de gasos d'efecte local i partícules. Una possibilitat en aquest sentit seria variar l'escala de l'impost en funció de la normativa Euro, encara que hi hauria altres opcions.
- Finalment, es podria millorar la capacitat que actualment preveu l'impost de circulació que les administracions locals en modulin la intensitat i el vinculin a criteris mediambientals. Això tindria molt de sentit, sobretot tenint en compte que el problema de la qualitat de l'aire és fonamentalment de tipus local.

3. Bonificació per a la renovació del parc de turisme

L'edat dels vehicles és una variable clau que incideix directament sobre els efectes contaminants. Ja s'ha assenyalat anteriorment que un cotxe nou emet una mitjana d'un 13% menys de CO₂ que un cotxe amb deu anys d'antiguitat. En el cas de les emissions de gasos d'efecte local i de partícules, el contrast és encara més gran: l'emissió de partícules sòlides en suspensió (mesurada en mil·ligrams per quilòmetre) s'ha reduït un 70%, mentre que la dels monòxids de carboni ho ha fet en un 60% durant els últims deu anys. D'altra banda, les emissions d'òxids de nitrogen s'han reduït a la meitat des de l'any 2000.

A Espanya, el parc de vehicles té una mitjana d'edat de prop de 8,4 anys; per això és molt important que s'incentivi de manera positiva la modernització del parc automobilístic mitjançant l'aplicació de fortes bonificacions per la compra d'un vehicle nou quan se'n doni de baixa un d'antic. Atesa la millora tecnològica registrada en els últims anys i tenint en compte l'antiguitat del parc automobilístic a Espanya, el foment de la renovació d'aquest és, sens dubte, una de les maneres més ràpides i efectives de reduir les emissions contaminants.

En el disseny d'aquesta bonificació, sembla raonable diferenciar la deducció en funció del compliment de les diferents normes Euro dictades per la Unió Europea, de manera que als vehicles que no compleixin les normes Euro més baixes (és a dir, els turismes més antics) se'ls apliqui una deducció més elevada a fi d'incentivar-ne la retirada i reduir així els elevats nivells de contaminació que generen.¹⁰ La bonificació s'haurà d'aplicar tant a la compra de vehicles nous com de segona mà.

Si es pretén que aquesta bonificació tingui un efecte significatiu, la seva quantia haurà de ser rellevant en relació amb el preu del nou vehicle. La recent experiència –fallida– del Pla VIVE mostra que això és així, sobretot en un context de retraïment de la demanda. La nova versió del Pla VIVE aprovada el novembre de 2008 suposa una millora, però encara sembla insuficient per tenir un impacte important en la renovació del parc.

10. El parc nacional de turismes mostra que el 42% dels turismes no compleixen les normes d'emissions fixades per l'Euro 2, ja que van ser adquirits abans de 1996. De fet, el 15% dels vehicles no compleix ni l'Euro 0 i el 31%, l'Euro 1. És evident que un parc tan envellit requereix una renovació a fi de retirar de la circulació els turismes més contaminants.

Cal apuntar, en tot cas, que l'esperable augment de la fiscalitat dels carburants a Espanya, necessari per complir els tipus mínims que marca la Unió Europea, ha d'atorgar un marge ampli perquè, mantenint els nivells actuals de pressió fiscal que suporta l'automòbil, es dissenyi un programa ambiciós que permeti una profunda renovació del parc.

4. Cap al pagament per ús

Les modificacions plantejades en els apartats anteriors significarien, sens dubte, un progrés cap a una fiscalitat més *verda*, però distarien d'assolir un escenari òptim. En efecte, si de veritat el que es pretén és vincular la fiscalitat a la correcció de les externalitats ambientals, llavors és necessari que aquella estigui relacionada directament amb les emissions contaminants de cada vehicle. Això, al seu torn, està vinculat fonamentalment a l'ús del vehicle, i també a certes característiques d'aquest, com la seva antiguitat o motorització.

Una manera de fomentar el pagament per ús és per mitjà de l'anomenat impost sobre l'ús de l'automòbil. Com el seu nom suggereix, es tracta d'una figura que l'automobilista paga depenent dels quilòmetres que recorre. Aquest pagament es pot formular en funció de les característiques del vehicle (i de les seves emissions), en funció de la carretera triada i, fins i tot, en funció del moment en què se circula.

Des d'un punt de vista mediambiental, i també des de la perspectiva d'una mobilitat òptima, aquest impost és el més eficient, ja que permet corregir no solament les externalitats ambientals, sinó també actuar sobre la congestió, utilitzant el preu com a instrument corrector. Portat al límit, l'impost sobre l'ús del vehicle es configura com un mecanisme que compara l'ús de les carreteres al consum de qualsevol altre bé privat, en la mesura que el seu consum deixa de ser no exclusiu (es pot excloure qui no paga) i no rival (hi ha un límit de capacitat, com demostra la congestió).

Per a la seva plena efectivitat, l'impost sobre l'ús del vehicle requereix un desenvolupament tecnològic encara no disponible. A Holanda està previst que en l'horitzó de l'any 2014 s'instauri un impost d'aquest tipus, per a l'execució del qual es preveu disposar d'un sistema de satèl·lits que permeti fer un seguiment individualitzat dels moviments que realitza cada automòbil. El sistema està en fase de desenvolupament i queden pendents de resoldre algunes qüestions no menors, entre les quals hi ha el ple respecte del dret a la privacitat.

5. Afectació de recursos

El desenvolupament progressiu d'un sistema de pagament per ús planteja la possibilitat d'afectar una part dels ingressos que es generen. En particular, en línia amb les recomanacions de la Comissió Europea, sembla sensat que els ingressos pel pagament de peatges sobre l'ús d'infraestructures reverteixin en benefici dels conductors. Aquests recursos s'haurien de dedicar a la millora de les infraestructures viàries (en particular, la seva seguretat), la millora del transport públic o la protecció del medi ambient.

4.4. MILLORAR L'EFICIÈNCIA

La millora de l'eficiència energètica dels vehicles és, sens dubte, la forma més ràpida i menys costosa des del punt de vista econòmic de reduir el consum de carburant i les emissions de CO₂ provinents del transport. Segons estimacions de l'AIE, en l'àmbit global és possible reduir en l'horitzó de l'any 2030 fins a un 30% el consum de carburant dels cotxes nous, simplement a partir del desenvolupament de tecnologies ja existents i de la hibridació de vehicles de gasolina i dièsel. Així mateix, l'AIE estima que la reducció de carburant podria assolir fins a un 50% amb el desenvolupament de vehicles elèctrics o amb pila d'hidrogen, en un horitzó temporal una mica més llarg (2030).

Cal destacar que, segons l'AIE, aquestes millores es poden assolir amb un cost net nul o negatiu per al consumidor tenint en compte l'estalvi de combustible que suposen.¹¹

A la Unió Europea, des de mitjan anys noranta, la comissió i els fabricants han subscrit repetits acords voluntaris per reduir les emissions de CO₂ dels vehicles que circulen per les carreteres europees. Els èxits aconseguits han estat més aviat minsos: davant un objectiu inicial de reduir les emissions mitjanes dels vehicles a 120 g de CO₂ per quilòmetre recorregut (equivalent a aproximadament 5 litres per 100 quilòmetres per als cotxes de gasolina, i 4,5 litres per quilòmetre per als cotxes dièsel), el 2006 el nivell d'emissions mitjanes se situava en 160 g de CO₂ per quilòmetre. Tot i així, la Unió Europea se situa a la part baixa dels consums mitjans en l'àmbit mundial, com es pot veure en el gràfic 26 adjunt.

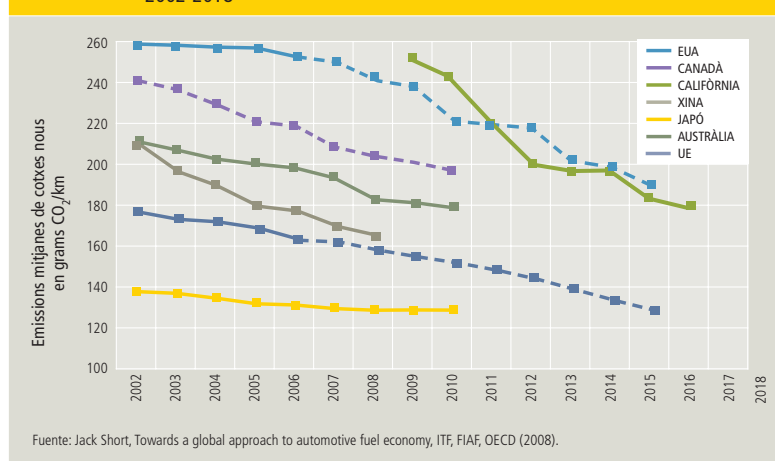
En vista d'aquesta desviació observada en el compliment dels *acords voluntaris*, la Comissió Europea va decidir el desembre 2007 establir un objectiu obligatori de 130 g per quilòmetre i va fixar una reducció addicional de 10 g per quilòmetre que s'hauria d'assolir a través de mesures complementàries (aire condicionat, pneumàtics, biocombustibles, etc.). La proposta preveu ajustos a aquests valors objectiu en funció del pes dels vehicles, a fi de no penalitzar excessivament els fabricants de turismes més pesants.

Després de llargues negociacions, amb els fabricants i amb els estats membres, finalment s'ha acordat una aplicació progressiva d'aquests objectius entre 2012-2015.¹² A més, i això és molt important, s'ha fixat un objectiu preliminar de 95 g/km per a l'any 2020.

Encara que aparentment ambiciós, l'objectiu de 130 g/km per a l'any 2015 és plenament assequible. De fet, com mostra la taula 10 adjunta, hi ha molts fabricants que es troben ja prop d'aquest límit i tots posseeixen models en la seva gamma de vehicles que estan per sota d'aquest.

A curt i a mitjà termini, hi ha un marge ampli per millorar l'eficiència dels motors de combustió interna a partir de la incorporació de desenvolupaments tecnològics ja coneguts (vegeu requadre 10). Entre aquests destaquen, per exemple, la injecció directa de gasolina, la turboalimentació variable o el sistema *stop-start*. Això haurà d'anar acompanyat de millores en l'aerodinàmica i de reducció del pes dels vehicles. D'altra banda, es preveu també que els motors híbrids es desenvolupin de manera significativa en els pròxims anys.

GRÀFIC 26. EMISSIONS MITJANES DE COTXES NOUS EN DIFERENTS PAÏSOS/ZONES, 2002-2018



11. Vegeu iniciativa 50 by 50, promoguda per FIA Foundation, AIE, ITF i UNEP (2009).

12. En concret s'estableix que el gener de 2012 l'objectiu de 130 g/km s'aplicarà al 65% dels cotxes nous venuts per cada fabricant, al 75% el gener de 2013, al 80% el gener de 2014 i al 100% a partir de 2015.

TABLA 10. EMISSIONS DE CO₂ MÀXIMES, MÍNIMES I MITJANES PER MARQUES

Marca	Emissions de CO ₂ (g/km)				
	Valor mínim		Mitjana		Valor màxim
MAZDA	2 1.4 D	114	171	RX-8 231 CV	284
BMW	S1 118d	119	170	S6 M6	366
NISSAN	Micra 1.5 dCi	120	167	Patrol 3.0Di TD at	313
VOLKSWAGEN	Polo 1.4 TDI	99	163	Touareg 6.0 6V at	375
SUZUKI	Swift 1.3 DDiS	119	162	Grand Vitara 2.0 at	215
FORD	Fiesta 1.6 TDCI	116	162	S-Max 2.5	224
HYUNDAI	i10 1.1 GLS	119	160	Santafe 2.7 V6 4x4 at	252
OPEL	Corsa D 1.3 CDTi 75CV	124	156	Antara 3.2 V6 227CV at	277
HONDA	Civic 1.3 HYBRID	109	156	Legend 3.5 V6 at	282
TOYOTA	Prius	104	149	Land Cruixer 200 4.7 V8	340
RENAULT	Clio II 1.5 dCi	111	146	Grand Espace 3.5 V6	289
FIAT	Panda 1,3 16V 70CV	114	141	Croma 2.2 16V 147CV	222
CITROËN	C1 1.0i 12V	109	141	C6 3.0i V6 at	266
PEUGEOT	107 1.4 HDI	108	141	607 3.0 V6 at	242
SEAT *	Ibiza ecomotive 1.4 TDI 5V	99	–	Alhambra 2.8 5V at	274

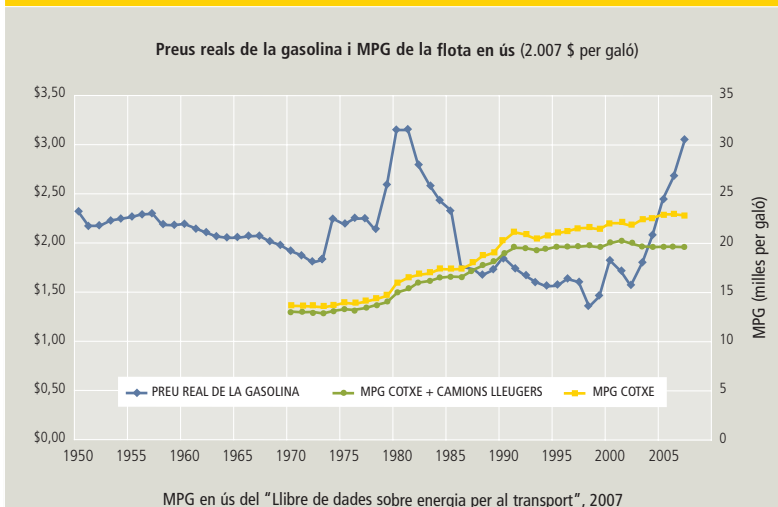
Font: Valor mínim i valor màxim. Base de dades d'automòbils de l'IDAE (www.idae.es). Valor mitjà: Transport & Environment (2008). "Reducing CO₂ emissions from new cars: a study of major car manufacturers' progress in 2007".

(*) Nota: Transport & Environment no ofereix dades de la mitjana de les emissions de cotxes venuts de la marca SEAT.

Quant a l'objectiu de 95 g/km fixat per a l'any 2020, es poden fer dues consideracions:

- En si mateix, l'establiment d'un objectiu per a aquell any és un gran pas endavant, ja que dona una predictibilitat que és fonamental en una indústria on els processos de desenvolupament tecnològic són de llarg termini;

- La validesa de l'objectiu fixat i la seva coherència amb la necessitat de reduir en un 10% les emissions del transport el 2020 (en relació amb 2005), dependrà de com evolucioni la mobilitat. D'acord amb la simulació realitzada en l'apartat 3.2, l'objectiu de 95 g/km seria compatible amb un augment anual de la mobilitat d'entre el 2% i el 3%. L'objectiu de 95 g/km seria, per tant, un objectiu coherent, encara que de mínims, si es té en compte, per exemple, que a països com Espanya la mobilitat ha crescut a un ritme proper al 4% anual en els últims 15 anys.

GRÀFIC 27. LA NECESSITAT DE CONSERVAR L'ENERGIA VARIA SEGONS EL PREU DEL COMBUSTIBLE

Font: Drew Kodjak, Towards a global approach to automotive fuel economy, ITF, FIAF, OECD (2008).

En qualsevol cas, és molt important que, al contrari del que s'ha fet en el cas de la regulació per a l'any 2015, en què els límits fixats per a cada marca han variat en funció del pes mitjà dels seus cotxes venuts, en la nova regulació no s'estableixi una vinculació tan directa amb el pes o qualsevol altra variable, com la potència, que pogués afectar negativament l'eficiència energètica dels nous motors.

Al contrari, s'hauria d'afavorir la reducció tant del pes, com de la potència, com de la mida, ja que aquestes tres variables tenen una correlació directa amb el consum del vehicle. De fet, l'augment del pes mitjà dels vehicles en els últims vint anys (proper a un 30%) és un dels factors que han impedit que les millores en consum de carburant assolissin els

objectius fixats en els *acords voluntaris* entre els fabricants i la Comissió.

Convé recordar també que l'experiència passada mostra com, en contextos d'increment del preu de la gasolina, la indústria ha estat capaç d'aconseguir progressos espectaculars en l'eficiència energètica dels vehicles. Com mostra el gràfic 27 adjunt, referit al cas nord-americà, el consum de carburant dels cotxes va millorar de manera espectacular (més d'un 30%) en els deu anys que van seguir els augments del preu de la gasolina de 1973 i 1979. En un context com el que es preveu per al pròxim futur, amb preus substancialment més elevats que els registrats en mitjana en els últims trenta anys, la indústria tin-

drà un gran incentiu per fabricar cotxes cada vegada més eficients.

Finalment, cal insistir, i això és molt important, en que els objectius d'eficiència energètica que fixa la Comissió Europea es refereixen a la mitjana dels cotxes comprats, de cada marca, pels consumidors. Per tant, assolir els objectius fixats dependrà no solament que es millori l'eficiència energètica dels motors, sinó també que es produeixi un gir de la demanda cap als cotxes més verds. La intensitat d'aquest gir, que pot ser molt important, dependrà alhora dels incentius fiscals que hi hagi i de l'actitud que finalment adoptin els consumidors.

REQUADRE 10

PREDOMINI DELS MOTORS DE COMBUSTIÓ INTERNA I HÍBRIDS A CURT I MITJÀ TERMINI

Desenvolupament del motor de combustió interna

Els actuals carburants de gasolina i dièsel, així com els convencionals motors de gasolina i dièsel, continuaran liderant el mercat a curt i mitjà termini. El motor de combustió interna continuarà servint per als vehicles híbrids i per a altres combustibles com GTL o CNG.

És previsible així que el motor de combustió interna rebí millores tecnològiques per fer més alta la seva competitivitat mediambiental. Solucions com la distribució de vàlvules variable per gestió mecànica i electrònica, injecció directa de gasolina, HCCI, desconnexió de cilindres, sistemes "stop-start", el generador "starter", compressió variable, turboalimentació variable, noves transmissions (CVT, DSG, AMT...), pneumàtics de baixa resistència al rodolament, entre els més destacats. Els motors de gasolina tendiran a ser més petits, turboalimentats i amb tecnologies de gestió que permetran una eficiència més gran.

Les tecnologies dièsel tindran una evolució paral·lela encara que amb uns desenvolupaments més cars que les tecnologies aplicades als motors de gasolina. Les millores introduïdes als motors dièsel no aniran fonamentalment lligades al procés de combustió, sinó a complexos tractaments postcombustió.

El vehicle híbrid com a transició al vehicle elèctric

Un automòbil híbrid és un vehicle normal que utilitza dos motors, un de combustió interna i un altre d'elèctric. Quan el primer funciona, si es genera més energia de la necessària, el motor elèctric funciona com a generador i carrega les bateries del sistema. Així mateix, el motor elèctric també permet recuperar una part important de l'energia de frenada. En altres situacions funciona només el motor elèctric i s'alimenta de l'energia emmagatzemada a la bateria.

Així doncs, la tecnologia híbrida soluciona el principal problema dels vehicles elèctrics "purs", ja

que, mentre que aquests utilitzen bateries carregades per una font externa, cosa que els ocasiona problemes d'autonomia, els híbrids poden recarregar-les amb l'excedent d'energia del motor de combustió interna.

Encaixar dos motors en un sol vehicle no és senzill. Cal sacrificar potència i espai. Les noves bateries d'ió-liti poden ser una solució, ja que redueixen el pes del vehicle (milloren l'eficiència) i són menys voluminoses (augmenten l'espai interior). Es preveu que la nova versió del Toyota Prius, disponible el 2009, tingui aquesta nova tecnologia.

D'altra banda, es preveuen desenvolupaments importants també d'híbrids dièsel, que presenten un estalvi significatiu de consum de carburant i d'emissions, tot i que la seva integració en el vehicle encara no és òptima a causa de problemes de confort derivats de sorolls i vibracions. PSA ha anunciat el llançament d'un híbrid dièsel-elèctric a partir del 2010.

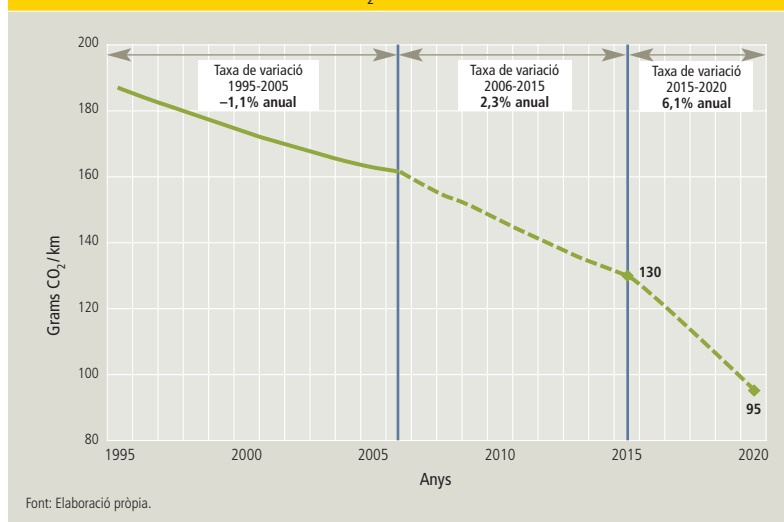
Els vehicles híbrids, que es comercialitzen des de 1997, han experimentat un creixement considerable en els últims anys, i el 2008 van assolir la xifra del milió de vehicles venuts a tot el món. Als Estats Units, el seu mercat més important, les vendes van créixer un 38% en tan sols un any i van assolir la xifra de 350.000 cotxes venuts el 2007. A Espanya, actualment tres marques els distribueixen regularment i d'altres ho preveuen fer en els pròxims anys. És significatiu que davant d'una caiguda de la venda total de cotxes en un 28% el 2008 respecte del 2007, les vendes del model híbrid de Toyota, el Prius, hagin augmentat un 133% i hagin arribat a les 2.300 unitats el 2008.

Els vehicles híbrids, per tant, es presenten amb bones perspectives immediates de futur, perquè es remetent a una tecnologia disponible i acceptada pels usuaris. A més, moltes de les innovacions tecnològiques aconseguïdes gràcies a la comercialització a gran escala del vehicle híbrid permeten accelerar el desenvolupament del vehicle elèctric.

4.5 TROBAR FONTS ENERGÈTIQUES ALTERNATIVES

Més enllà de les millores que es puguin introduir en els motors de combustió interna i en el desenvolupament de vehicles híbrids, els objectius marcats per la Unió Europea en l'horitzó de 2020 suposen un repte tecnològic de primera magnitud per a la indústria. Com s'observa en el gràfic 28 adjunt, entre 1995 i 2005, les emissions de CO₂ per turisme es van reduir a un ritme anual de l'1,4%. Com també es mostra en el gràfic, assolir l'objectiu de 130 g/km suposarà assolir una reducció anual del 2,6%. I assolir l'objectiu de 95 g/km el 2020, exigirà una millora del 6,3% anual. Es tracta, per tant, d'un escenari d'acceleració molt marcada del canvi tecnològic que, molt probablement, obrirà una porta nova al desenvolupament de noves fonts energètiques per a la propulsió dels automòbils.

GRÀFIC 28. EMISSIONS MITJANES DE CO₂ DELS TURISMES NOUS A ESPANYA, 1995-2020



Els fabricants d'automòbils estan treballant en la recerca d'alternatives energètiques al petroli que ofereixin baix impacte ambiental, alta eficiència energètica, seguretat d'abastament i cost global reduït. Els biocarburants i l'electricitat (a curt i mitjà termini, respectivament) es perfilen com les úniques alternatives viables a l'actual domini del petroli. Més a llarg termini, i amb necessitat de grans inversions, l'hidrogen també podria ser tingut en compte. Finalment, hi ha l'opció dels carburants gasosos que, encara que redueixen una mica les emissions, no resolen la dependència dels combustibles fòssils.

13. A la República Federal d'Alemanya, l'ADAC (automòbil club d'Alemanya) ha denunciat que una part important del parc automobilitic no és compatible amb l'anomenat carburant E-10, compost per una mescla del 10% d'etanol. Vegeu "Kann Biosprit das Klima retten? ADAC Motorwelt", 3/2008.

1. Els biocarburants

Els biocarburants són combustibles líquids obtinguts a partir de biomassa (grans, fulles, olis, etc.) amb característiques semblants a gasolines i gasoils, cosa que permet la seva utilització en motors convencionals sense haver d'efectuar modificacions importants.

Els dos principals biocarburants són el biodièsel i el bioetanol, que normalment s'usen barrejats amb combustibles convencionals (biodièsel amb el gasoil i bioetanol amb la gasolina), encara que el primer d'aquests també pot usar-se sol, sense ser barrejat amb el gasoil. El biodièsel s'obté de cultius de soja i altres llavors oleaginoses o bé a partir d'olis vegetals reciclats. El bioetanol és una mescla d'alcohols vegetals que procedeixen principalment de cultius de canya de sucre, blat de moro i remolatxa.

La mescla de biodièsel amb gasoil convencional funciona sense problemes en motors dièsel estàndard, subjecte a les especificacions dels fabricants. Per la seva banda, l'etanol es pot usar en vehicles convencionals en mescles amb gasolina de fins al 5%. Per a mescles amb un contingut més gran d'etanol la compatibilitat no és tan clara.¹³

La Unió Europea ha instat els seus estats membres que, el 2010, els biocarburants suposin com a mínim el 5,75% de l'energia consumida al sector del transport. Espanya va aprovar el juny de 2007 un nova llei d'hidrocarburs, que estableix l'obligatorietat que el consum de biocarburants en el transport sigui del 3,4% el 2009 i del 5,83% el 2010, per tant, fins i tot més exigent que l'objectiu fixat pel govern.

La compleció de la xarxa de distribució del biodièsel i la introducció progressiva del bioetanol a la xarxa de gasolineres ha provocat que el 2007 Espanya hagi més que doblat el consum de biocarburants, fet que l'ha convertit en el quart consumidor de la UE, només per darrere d'Alemanya, França i Àustria.

A Espanya els biocarburants van representar el 2006 l'1,36% de l'energia consumida al sector del transport. El 2007 aquest percentatge aproximadament es va doblar, cosa que pot facilitar la consecució de l'objectiu fixat per al 2010, encara que la distància encara és notable.

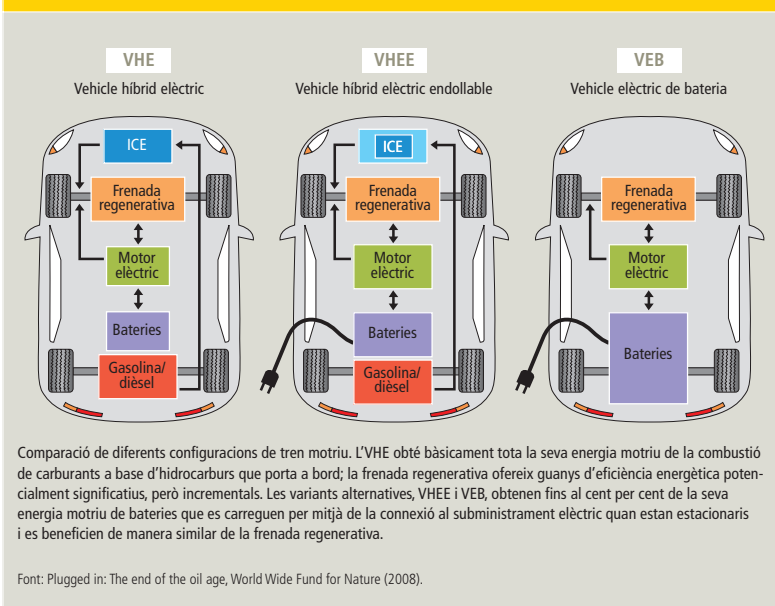
Els biocarburants actuals (primera generació) han estat qüestionats recentment, per la competència que representen amb aliments de primera necessitat i pel seu baix rendiment energètic global. Tanmateix, ja s'està treballant en biocarburants de segona generació, sense aquests problemes, ja que són produïts a partir de residus agrícoles en lloc de primeres matèries.

En qualsevol cas, tot apunta que els biocarburants puguin tenir un cert desenvolupament, encara que la seva importància sigui temporal i limitada (al voltant del 5% del total de la demanda d'energia en el transport). Llevat de casos concrets, com el del Brasil, els biocarburants poden ser un complement interessant però puntual a altres fonts d'energia, que són les que tindran un protagonisme principal.

2. L'electricitat

Un vehicle elèctric utilitza l'energia emmagatzemada en bateries recarregables per moure's mitjançant un o diversos motors elèctrics. Directament, no emet cap tipus de gas, el motor elèctric té una eficiència elevada i, a més, recupera part de l'energia de frenada. Tanmateix, la seva comercialització ha estat limitada fins ara per la seva escassa autonomia i per la inexistència d'una xarxa de punts de recàrrega que possibiliti un ús continu, entre altres factors.¹⁴ Un altre factor limitant és el pes de les bateries i la lentitud de recàrrega, encara que les noves bateries d'ió-liti, amb una densitat energètica molt més elevada que

FIGURA 4. EL TREN MOTRIU ELÈCTRIC



les de níquel i metall, afavoriran el seu impuls en un futur pròxim.

A tall il·lustratiu, en el quadre adjunt es comparen les configuracions de diferents vehicles elèctrics, des del vehicle híbrid fins al vehicle totalment elèctric que es carrega a partir de la xarxa.

El motor elèctric és molt eficient, la qual cosa li atorga grans avantatges en termes de consum. Com es mostra en la taula 11 adjunta, el consum mitjà dels

14. Destaca també, en molts casos, un nivell de seguretat activa i passiva més baix.

TAULA 11. CONSUM ENERGÈTIC, EMISSIONS DE CO₂ I COST ASSOCIATS A UN VEHICLE ELÈCTRIC (ALIMENTAT A LA XARXA ELÈCTRICA ESPANYOLA)

Model	Bateria	Autonomia (km)	Consum (kWh/100 km)	Emissions (g CO ₂ /km)	Cost (€/100 km)	Observacions
Reva	Plom	80	12,5	44,4	1,27	En venda a Espanya
Tesla Roadster	Liti	356	17,4	61,8	1,77	En venda als EUA. A Europa a partir de 2009
Mitsubishi i-MIEV	Liti	160	12,5	44,4	1,27	Comercialització prevista al Japó el 2010
Smart EV	Sodi-Níquel	110	12,0	42,6	1,22	En venda a Anglaterra
Kangoo Cleanova	Liti	150	16,7	59,3	1,70	En fase d'experimentació a França
Mitjana			14,22	50,5	1,45	
Emissions mitjanes CO ₂ vehicle convencional				140		
Cost mitjà (€/100 km) vehicle gasolina					6,3	
Cost mitjà (€/100 km) vehicle gasoil					4,75	

Font: Elaboració pròpia.

vehicles elèctrics disponibles al mercat o en fase d'experimentació és de 14,2 kWh/100 km, cosa que als preus mitjans actuals de l'electricitat a Espanya suposa un cost d'1,45 euros per 100 km. Aquesta xifra es compara molt favorablement amb el cost de 6,3 euros (gasolina) o 4,75 euros (dièsel) per 100 km d'un turisme convencional. Cal notar, a més, que el vehicle elèctric continuaria mantenint un avantatge molt important en termes de cost fins i tot encara que els impostos sobre els carburants i sobre l'electricitat s'igualesin¹⁵.

La major eficiència del motor elèctric té també el seu reflex en termes d'emissions. Com també es veu en el quadre, les emissions mitjanes de CO₂ d'un turisme elèctric se situen en 50,5 g/km,¹⁶ cosa que es compara molt favorablement amb els 140 g/km d'un vehicle convencional.

En els últims mesos nombrosos fabricants han anunciat plans per a la fabricació de vehicles híbrids i elèctrics. A Espanya, s'està començant a desenvolupar una aposta important pel vehicle elèctric. El Ministeri d'Indústria va anunciar el juliol de 2008 l'objectiu de posar en circulació un milió de vehicles elèctrics i híbrids abans del 2014. L'objectiu és molt ambiciós i, a tan curt termini, només sembla assequible a través d'un augment molt important de la penetració dels vehicles híbrids, que en aquest moment copen una quota molt petita del mercat.

En tot cas, l'extensió del cotxe elèctric a Espanya requerirà afrontar reptes estructurals de gran magnitud: punts de recàrrega en estacions de servei o altres espais públics, reformes en edificis i aparcaments privats, adequació de la xarxa elèctrica (generació, transport i distribució) per poder donar resposta al significatiu augment del consum que comportaria, etc. Això exigirà recursos importants i una aposta política de primer ordre.

3. L'hidrogen

L'hidrogen s'utilitza en automoció de manera experimental mitjançant les piles de combustible, la tecnologia de les quals consisteix a fer reaccionar hidrogen i oxigen per produir electricitat. L'únic residu generat és vapor d'aigua, de manera que no s'emet CO₂ en l'àmbit local. El problema resideix en el fet que la majoria de les piles de combustible funcionen amb hidrogen pur, substància que no es troba de manera

natural i que cal obtenir a partir d'aigua o d'hidrocarburs. Aquest procés requereix grans quantitats d'energia, amb la qual cosa actualment el balanç energètic net dista substancialment de ser satisfactori.

Per tant, encara que els avenços en la indústria de les piles de combustible han estat significatius en els últims quinze anys, és necessària encara una sensible millora en la distribució i producció d'hidrogen, en el cost de les piles i en la seva integració en el vehicle per considerar-ho com una alternativa viable al petroli.

4. Els carburants gasosos

El GLP (gas líquid del petroli) és una mescla de butà i propà l'ús del qual es remunta als anys seixanta. Tots els vehicles de gasolina poden utilitzar-lo (no així els dièsel) mitjançant la instal·lació d'un equip motor i d'un nou dipòsit. El cost de l'adaptació ronda els 2.000 euros però una vegada realitzada el vehicle pot utilitzar indistintament GLP o gasolina. Actualment, al món circulen més de 13,5 milions de vehicles amb GLP, dels quals 7 milions són a Europa. A Espanya el seu ús es restringeix al sector professional, ja que, de moment, tan sols hi ha 34 estacions de servei que n'ofereixin.

El GNC (gas natural comprimit) és metà emmagatzemat a alta pressió. En comparació amb altres hidrocarburs, emet menys CO₂. En països amb grans reserves de gas natural, com l'Argentina, ha estat àmpliament difós i ha arribat a més del 20% del parc automobilístic. A Espanya s'utilitza principalment a les flotes d'autobusos urbans, com les de Madrid, Barcelona o València.

Els beneficis més importants dels carburants gasosos són la reducció de les emissions de contaminants atmosfèrics, el cost per quilòmetre més baix, el menor manteniment i la vida útil més llarga dels vehicles. No obstant això, el gran dipòsit necessari resta espai útil en l'interior dels turismes i, sobretot, no soluciona la dependència energètica dels combustibles fòssils. En la taula 12 adjunta es presenta una evolució comparativa de les diferents alternatives energètiques des del punt de vista de la seva disponibilitat, cost, seguretat de subministraments i emissions contaminants." .

15. En l'actualitat, l'impost sobre hidrocarburs que suporta l'automòbil és molt més elevat que l'impost sobre l'electricitat. Vegeu apartat 2.5, 4.

16. Les emissions de CO₂ del vehicle elèctric s'han calculat prenent com a referència la composició actual del parc espanyol de generació elèctrica.

TAULA 12. COMPARACIÓ ENTRE LES DIFERENTS ALTERNATIVES ENERGETIQUES

Disponibilitat al territori espanyol				
Combustibles convencionals	Disponibilitat total d'estacions que serveixen gasolina i gasoil.			
Biocarburants	Hi ha 487 estacions de biodièsel, amb una certa distribució territorial homògena i 9 estacions de bioetanol.			
Carburants gasosos	Hi ha 34 gasolineres públiques que ofereixen GLP, i només hi ha una estació pública (a València) de GNC.			
Electricitat	Qualsevol vehicle elèctric pot connectar-se a la xarxa convencional per a la càrrega de les seves bateries, però és necessari habilitar endolls als aparcaments o al carrer. Els vehicles actuals necessiten entre 6 i 8 hores per a la seva recàrrega completa.			
Hidrogen	No es preveu comptar amb infraestructures per a la seva distribució.			
Cost				
	Consum mitjà (litres/100 km)		Preu ¹⁷ (€/litres)	Cost (€/100 km)
Combustibles convencionals	Gasolina	7	0,90	6,3
	Gasoil	5	0,95	4,75
Biocarburants	5		0,95	4,75
Carburants gasosos	10		0,50	5
Electricitat	14,22 kWh/100 km, equival. aprox. 1,6 litres/100 km		0,102 €/kWh	1,45
Hidrogen	La tecnologia disponible quant a la seva obtenció i emmagatzemament no permet la seva distribució amb un cost assumible per al ciutadà.			
Seguretat de subministrament				
Combustibles convencionals	Avui dia (desembre de 2008) no hi ha problemes de subministrament. Tanmateix, l'Agència Internacional de l'Energia preveu dificultats creixents de subministrament i increment del preu del cru a partir de 2011-2012.			
Biocarburants	Actualment no hi ha problemes de subministrament. Tanmateix, Europa no disposa de la superfície agrícola necessària per aconseguir produir al seu territori tot el biocarburant que s'ha proposat consumir el 2020. L'augment previst de consum se satisfarà sobretot mitjançant matèria primera importada, sobre la qual no hi ha garantia de subministrament			
Carburants gasosos	Les reserves de gas natural seran suficients per satisfer els augments previstos en la demanda fins a l'horitzó 2030, segons l'Agència Internacional de l'Energia. Quant als GLP, la seva seguretat de subministrament depèn del petroli (vegeu "Combustibles convencionals").			
Electricitat	Actualment no hi ha problemes de subministrament, ja que el percentatge de cotxes elèctrics és marginal. Tanmateix, el seu ús a gran escala comportaria un augment de la demanda molt fort que faria necessaris canvis estructurals en la generació elèctrica, en la xarxa de distribució i en els seus punts d'accés.			
Hidrogen	El desenvolupament de l'hidrogen encara està en fase embrionària, amb la qual cosa resulta arriscat pronosticar quins efectes tindria un augment en la demanda d'aquest tipus de font energètica sobre la quantitat oferta.			
Emissions contaminants				
Combustibles convencionals	Els cotxes comercialitzats emeten de mitjana aproximadament 140 g CO ₂ /km. Per litre de gasolina, el consum d'1 litre implica l'emissió a l'atmosfera de 2,3 kg de CO ₂ , xifra que assoleix els 2,6 kg en el cas del gasoil. També emeten NO _x i partícules (PM _{2,5} i PM ₁₀), en especial els vehicles dièsel, que provoquen un impacte significatiu sobre el medi ambient i sobre la salut de les persones. Fins a la norma Euro 3 el 2000 no hi havia hagut límits a les emissions de NO _x . El 2005 la norma Euro 4 va reduir aquests valors a la meitat, i l'Euro 5 (prevista per a 2010) preveu fer-ho en un 30% addicional. Quant a les partícules, la norma Euro 1 ja marcava el 1992 un límit per a les emissions de partícules als vehicles de gasoil. En els anys següents, les successives normes Euro l'han anat reduint fins a arribar el 2005 a un valor gairebé 6 vegades inferior a l'inicial. La norma Euro 5 (a partir de 2010) serà especialment exigent, ja que divideix per 5 el sostre de la norma Euro 4.			
Biocarburants	Les emissions de CO ₂ produïdes en la combustió de biocarburants van ser captades pels cultius durant el seu creixement, per la qual cosa el balanç net es considera nul. Per tant, les úniques emissions de CO ₂ són les ocasionades en els processos de producció i distribució. Les emissions de partícules i òxids de nitrogen són equivalents a les produïdes pels combustibles convencionals.			
Carburants gasosos	Emet aproximadament un 15% menys de CO ₂ i fins a un 90% menys de NO _x respecte a la gasolina.			
Electricitat	El seu impacte ambiental depèn de la font energètica que s'hagi utilitzat en la seva obtenció. Si s'han utilitzat energies renovables o nuclear, les seves emissions seran nul·les i més significatives en la mesura que s'augmenti la proporció d'energia provinent de la crema de combustibles fòssils. A Espanya, actualment el 57% de la generació elèctrica es produeix mitjançant combustió (principalment carbó i gas) amb la consegüent emissió de CO ₂ i altres contaminants. Tanmateix, la seva major eficiència provoca que les emissions globals considerant el mix espanyol siguin sensiblement inferiors als cotxes convencionals (mitjana de 50,5 g CO ₂ /km enfront dels 140 g CO ₂ /km).			
Hidrogen	L'únic residu generat en la producció d'energia a partir d'hidrogen és vapor d'aigua. Tanmateix, per disposar d'hidrogen es requereix energia, en l'obtenció de la qual se solen generar emissions (vegeu el paràgraf anterior).			

17. Preus mitjans a Espanya el novembre de 2008.

Font: Elaboració pròpia.

4.6 POTENCIAR ALTRES MITJANS DE TRANSPORT

Com s'ha apuntat en apartats anteriors, durant molts anys la falta d'una planificació adequada i de recursos suficients ha propiciat un desequilibri en el repartiment de la mobilitat entre mitjans de transport. En particular, la falta d'infraestructures, així com el desenvolupament insuficient dels serveis de transport públic, han forçat una expansió de vegades excessiva de l'automòbil, en perjudici d'altres mitjans de transport més eficients.

La taula 13 adjunta mostra un exemple de la ineficiència relativa en termes mediambientals del cotxe enfront d'altres mitjans de transport. Així, sota uns supòsits raonables d'ocupació mitjana de les diferents alternatives considerades, les emissions de CO₂ per viatger en un hipotètic trajecte entre Madrid i Barcelona serien entre 4 i 5 vegades més grans amb cotxe o amb avió que en tren o autobús.

En la recerca d'un model més sostenible de mobilitat, el cotxe retindrà una part important del seu atractiu en certes circumstàncies, encara que haurà de cedir part del seu protagonisme en d'altres. Sobretot en entorns més densos s'haurà de produir un reajustament a favor d'altres mitjans de transport, tant individuals com col·lectius. L'objectiu ha de ser sempre aconseguir una complementarietat adequada entre l'automòbil i els altres mitjans de transport.

Si bé és cert que el cotxe privat es mostra, en general, com el mitjà de transport més ràpid, en distàncies curtes (1-2 km) i mitjanes (3-5 km) anar caminant, amb bicicleta o en transport públic no suposa un augment substancial del temps de recorregut i, en canvi, com és sabut, es tracta d'alternatives molt més eficients des del punt de vista mediambiental. La motocicleta és, en tots els casos, el mitjà més eficient.

El necessari reequilibri que s'ha de donar en la distribució modal de la mobilitat en contextos urbans i metropolitans passa per una doble exigència. D'una banda, augmentar significativament la competitivitat del transport públic, ja que l'evidència disponible mostra que, sobretot en contextos metropolitans, la falta de serveis adequats de metro, autobús i tren en bona mesura és darrere de l'ús massiu de l'automòbil.¹⁸ D'altra banda, sobretot en contextos urbans, resulta imprescindible adequar les infraestructures, tant per facilitar els desplaçaments a peu (eixamplaments de voreres, continuïtat dels recorreguts, etc.), com per augmentar la seguretat (per a vianants i ciclistes) dels desplaçaments amb bicicleta i amb motocicleta. En aquest sentit, resulta reveladora la recent experiència de la ciutat de Barcelona, on l'èxit del servei públic de bicicletes (bicing) ha servit per donar resposta a una demanda latent, però alhora ha generat problemes importants de convivència amb els altres mitjans de transport, sobretot amb els vianants, per falta d'un vial adequat que permeti la segmentació adequada de trànsits.

TAULA 13. COMPARATIVA CONSUM ENERGÈTIC I EMISSIONS CO₂ ENTRE BARCELONA I MADRID EN FUNCIÓ DEL MITJÀ DE TRANSPORT

Mitjà de transport	Ocupació mitjana	Consum/viatger (kWh)	Emissions CO ₂ /viatger (kg)
Cotxe	1,5 pers./vehicle	283	63
Autobús	61 %	55	13
Tren convencional	64 %	66	17
Tren d'alta velocitat	70 %	53	14
Avió	75 %	234	71

Font: García Álvarez, Alberto (2007). "Consumo de energía y emisiones del tren de alta velocidad en comparación con otros modos de transporte". "Anales de mecánica y electricidad".

18. "La congestión en los corredores de acceso a Barcelona", Fundació RACC, novembre 2007.

5 Gestionar la transició

Al llarg d'aquest informe, s'han apuntat nombroses mesures que poden ajudar a millorar el balanç mediambiental de l'automòbil, a curt, mitjà i llarg termini. Si es fa un repàs de les mesures proposades, s'observa que són de caire molt divers i que cap d'aquestes per si sola permet resoldre plenament els diferents problemes que es pretenen resoldre.

Aquesta és, per tant, una primera consideració a tenir en compte: som davant d'un problema multidimensional (contaminació local, contaminació global), per a la solució del qual es disposa d'una gran varietat d'instruments (fiscals, reguladors, etc.) i en el qual hi ha involucrats agents molt diversos. Això, sens dubte, complica la gestió de les accions que es posin en marxa, però alhora ofereix oportunitats importants, sobretot si s'aconsegueix que l'Administració, la indústria i els consumidors actuïn de manera coordinada.

Tractant-se d'assolir un objectiu que afecta el conjunt de la societat, com és la protecció del medi ambient en el context d'una mobilitat sostenible, és indubtable que a l'Administració li correspon un paper de lideratge molt important. Atesa la complexitat del tema, és imprescindible que en el disseny de les polítiques públiques a aplicar es respectin alguns principis bàsics. Entre els quals hi ha els següents:

1. Objectius clars

Som davant d'un problema a llarg termini, que ni es va generar ahir, ni se solucionarà demà. El que és important és tenir una visió clara dels objectius que es pretenen assolir i marcar un camí que ens dirigeixi cap a aquests.

2. Progressivitat

Els objectius s'han d'assolir de manera progressiva. Cal anar de menys a més: de mesures més flexibles a mesures més rígides (si això és necessari per assolir els objectius que es persegueixen), de mesures menys costoses a mesures més costoses. Només així serà possible que les polítiques que es posin en marxa siguin consistents en el temps i s'evitin discontinuïtats i incoherències, en general abocades al fracàs.

3. Predictibilitat

És imprescindible que els objectius fixats es respectin i siguin coneguts per tots els agents rellevants. Això és especialment important en el cas de la fixació de límits d'emissions contaminants (tant si és CO₂ com altres gasos), ja que la indústria necessita llargs períodes de maduració per poder desenvolupar les tecnologies adequades.

4. Coherència

Les accions que es posin en marxa han de ser coherents entre si. No serveix de res solucionar un problema si alhora se'n crea un altre. El que es va esdevenir en el passat amb l'incentivament de vehicles dièsel, que ha millorat les emissions de CO₂, però ha empitjorat les emissions de NO_x i de partícules, és un exemple que s'ha d'evitar en el futur.

5. Gestionar la incertesa

Ens movem en un context d'incertesa sobretot pel que fa al desenvolupament de noves tecnologies i, per tant, és important que les polítiques públiques no facin apostes excessives per cap d'aquestes. L'Administració no ha de triar tecnologies guanyadores (*picking winners*) i, en canvi, sí que ha de propiciar un marc que incentivi clarament els fabricants a potenciar els seus programes d'R+D.

6. Convergència

És fonamental que el marc fiscal tracti per igual des d'un punt de vista mediambiental totes les tecnologies i tipus de carburant. Atès el punt de partida tan desigual que hi ha actualment, s'ha de produir una convergència progressiva que corregeixi les asimetries actuals. És important que aquest procés de correcció sigui conegut i previsible.

7. Complicitat

És fonamental que les mesures que es prenguin s'expliquin degudament. El consumidor ha d'entendre perquè paga un determinat impost o perquè ha de seguir una determinada regulació. Això, sens dubte, facilitarà el canvi d'actitud que es requereix per part dels conductors.

8. Compensació

És probable que algunes mesures generin guanyadors i perdedors, encara que en l'àmbit social es produeixi un benefici net. No s'ha de descartar en aquests casos aplicar mecanismes de compensació que facilitin el canvi.

9. Alternatives

Com s'apunta a l'informe, algunes de les mesures proposades poden suposar una restricció –per la via de la prohibició o del pagament– de l'ús de l'automòbil. En aquest cas és imprescindible que, per endavant, s'ofereixi una alternativa de mobilitat mínimament competitiva.

10. Lideratge

A l'Administració li correspon tenir un paper de lideratge en el procés de canvi cap a una mobilitat més sostenible. En aquest cas, lideratge ha de significar tenir una visió, saber explicar-la, assegurar una coordinació adequada i, sobretot, incentivar tots els agents rellevants perquè s'impliquin al màxim en el procés. És fonamental que l'Administració entengui que, si actua sola, el canvi serà molt més difícil. Tant la indústria com els consumidors tenen un paper molt important a fer.



Av. Diagonal, 687 08028 Barcelona www.fundacioreacc.cat fundacion@racc.es

ISBN: 978-84-692-0882-3