Antonio Estevan y Alfonso Sanz

Hacia la reconversión ecológica del transporte en España

CC.OO. departamento confederal de ecología y medio ambiente

los libros de la catarata

bakeaz

HACIA LA RECONVERSION ECOLOGICA DEL TRANSPORTE EN ESPAÑA

ANTONIO ESTEVAN
Y
ALFONSO SANZ

HACIA LA RECONVERSION ECOLOGICA DEL TRANSPORTE EN ESPAÑA

Avda. Zuberoa, 43 - bajo • 48012 Bilbao
Tel. (94) 421 37 19 • Fax (94) 421 65 02

Fernández de la Hoz, 12 • 28010 Madrid
Tel. (91) 319 17 50 • Fax (91) 410 65 94

Fuencarral, 70 - 2º izda. • 28004 Madrid
Tel. (91) 532 05 04 • Fax (91) 532 43 34

ISBN: 84-8198-129-X
Depósito Legal: M-3151-1996

INDICE

Segunda parte

La evolución del transporte a espaldas de lo ecológico

Tercera parte

El proyecto institucional para el futuro del transporte en España

Cuarta parte

La reconversión ecológica del transporte en España

Anexo A

Una primera aproximación a las Cuentas Ecológicas del Transporte en España (1992)

PRESENTACION

Para llegar a su formato de libro, el trabajo que tiene ante sí el lector ha tenido que recorrer diversos pasos en los que muchas personas han mostrado su apoyo y a las que los autores quieren expresar su agradecimiento.

El primer paso fue el encargo, realizado en 1994 por el Centro de Investigación para la Paz (CIP) de la Fundación Hogar del Empleado, de redactar el capítulo español del informe que anualmente publica el Worldwatch Institute de Washington titulado *La situación del mundo*. Tarea para la que se contó con la colaboración de Pilar Vega en todo lo que se refiere a documentación y acopio de fuentes estadísticas.

Como tantas veces ocurre, los autores no supieron acometer el encargo con la brevedad requerida y tuvieron pronto entre sus manos un documento que multiplicaba por cuatro las páginas que habían sido solicitadas. A la vista de ello, el presidente del CIP, Angel González Martínez-Tablas y el coordinador del trabajo, Juan Manuel Ruiz, decidieron publicar el informe completo como documento de trabajo del propio CIP, redactando los autores un resumen que se publicó con el título de "La estabilización ecológica del transporte en España" en la versión española del citado anuario del Worldwatch Institute (Ed. Emece, Madrid, 1994).

La edición del informe completo fue apoyada por el Instituto de Estudios del Transporte y las Comunicaciones del Ministerio

de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente (MOPTMA), cuyo director, Gonzalo Cedrún, realizó ese mismo año su presentación pública en la sede del propio ministerio. La buena acogida del documento hizo que se agotara rápidamente y suscitó una nueva edición para el debate con motivo del congreso "La ciudad accesible", celebrado en Toledo en otoño de ese mismo año 1994 y organizado por la Dirección General de Actuaciones Concertadas en las Ciudades del MOPTMA, a cuyo frente se encontraba entonces Francisco Fernández Lafuente. Para esa segunda edición se contó con el aliento de Carlos Corral e Isabela Velázquez, así como del Centro de Publicaciones del MOPTMA que preparó a tal fin una nueva maquetación.

La confección de los apéndices que incluían ambas ediciones se origina a su vez en dos informes redactados durante los años 1992 y 1993 por GEA, S.L., con un equipo de trabajo formado por Antonio Estevan, Mercedes Llop, Marta Román, Alfonso Sanz y Pilar Vega, bajo la dirección del primero de los citados. El primer informe, denominado "Balance Contable de la Carretera", fue encargado por la Dirección General de Carreteras del MOPTMA, y realizado bajo la dirección técnica de Pedro Galán. El segundo, denominado "Análisis Comparativo de Externalidades y Condicionantes de la Competitividad por modos de Transporte", fue encargado por la Dirección General de Planificación Interregional de Grandes Infraestructuras, también del MOPTMA, bajo la dirección técnica de Fernando Nebot.

Las metodologías puestas a punto en ambos trabajos han sido revisadas, aplicadas e integradas para obtener la Aproximación a las Cuentas Ecológicas para 1992, que se presenta en el Anexo A de este libro. Los autores desean hacer constar su reconocimiento a Pedro Galán y a Fernando Nebot, que además de haber dirigido los dos informes arriba citados, han facilitado enormemente la presente revisión y actualización, aportando nueva documentación y valiosas orientaciones. Este reconocimiento se extiende asimismo a Juan Carlos Cádiz, cuya profunda revisión de la metodología original del segundo

informe ha permitido mejorarla en determinados aspectos de importancia no desdeñable.

En opinión del Centro de Investigación para la Paz, de la Secretaría de Salud Laboral y Medio Ambiente de CC.OO. y de Bakeaz. Centro de Documentación y Estudios para la Paz, el contenido del informe tenía rasgos de interés para un espectro más amplio de lectores que el de los profesionales cubierto con las dos primeras ediciones. Por esa razón, los dos últimos organismos han impulsado la publicación de una nueva, destinada esta vez al público en general.

Este libro es, por consiguiente, una versión revisada completamente, ampliada y puesta al día del informe "Hacia la reconversión ecológica del transporte en España". No sólo se aportan argumentos y contenidos nuevos, sino que se proponen instrumentos y medidas adicionales para el cambio en la política de transporte, y se ilustra el discurso con figuras que complementan el texto y le restan aridez al lector no especializado.

El interés de Joaquín Nieto, de la Secretaría de Salud Laboral y Medio Ambiente de CC.OO., y de Josu Ugarte, de Bakeaz. Centro de Documentación y Estudios para la Paz, por la difusión de nuestras ideas ha sido el motor principal de que esta edición vea la luz. En ella se han intentado aprovechar los comentarios y críticas realizados por numerosas personas que tuvieron la amabilidad de expresarlos. A todos ellos también nuestro agradecimiento.

Madrid-Ondara, mayo de 1996.

INTRODUCCION

1. Consenso y sacrificio

El transporte y sus infraestructuras reunen en España un singular consenso social y político: son considerados como bienes en sí mismos, como recursos o riquezas que siempre conviene acrecentar. Más transporte y más infraestructuras de transporte son anhelos comunes a la mayoría de la población, de los partidos políticos y de los distintos agentes sociales; la buena política es la que trae infraestructuras de transporte y su cosecha son los buenos resultados electorales.

La facilidad para el movimiento de personas y mercancías ordena la jerarquía de ciudades y territorios en el olimpo nacional: una ciudad o una región están atrasadas cuando no son alcanzadas por gran número de autovías y otras infraestructuras de transporte; la movilidad y la velocidad también establecen la jerarquía social: cuanto más lejos y más rápido se desplaza una persona, mayor es su consideración en la escala de la riqueza y el poder.

No es entonces extraño que las molestias y daños que genera el transporte sean interpretados en términos de sacrificio, en el mismo sentido que expresa Rafael Sánchez Ferlosio en relación al precio que hay que pagar por el progreso ("Mientras los dioses no cambien nada ha cambiado"). Así como el dios del progreso se cobra su precio en vidas y dolores humanos para

garantizar el esplendor del futuro, el dios del transporte exige, a cambio de ciertas ventajas que aporta a la sociedad, una serie de facturas. Malestar, incomunicación, daños al medio ambiente, vidas, forman parte del saldo negativo comúnmente aceptado de esta actividad humana.

Como todo sacrificio, los que se realizan en el altar del progreso deben justificarse, y para ello son presentados con dos facetas indisociables. Una resta trascendencia a las pérdidas y daños producidos, y la otra muestra la confianza ciega en que el propio progreso acabará reduciendo a la nada dichas consecuencias negativas y, por tanto, promete la recompensa del sacrificio realizado. En el caso del sacrificio del transporte, el precio que exige se presenta como insignificante, y las tendencias previsibles como esplendorosas, gracias al concurso de la ciencia y la tecnología. Las consecuencias perjudiciales del transporte se reducirán progresivamente, y la fricción entre movilidad y bienestar o entre movilidad y conservación del medio acabarán encontrando el bálsamo científico-tecnológico que evite sus chirridos.

2. Una perspectiva ecológica

El trabajo que aquí se presenta se aparta explícitamente del consenso señalado y de la valoración del sacrificio que se deriva de él. No admite al transporte como una entelequia, como un fin en sí mismo, sino que lo analiza en el contexto de las necesidades humanas y de los límites que presenta el planeta para satisfacerlas. De ahí que su punto de partida sea la comprensión de alguno de los principios que rigen los desplazamientos de objetos materiales en la naturaleza (I. El transporte contra el medio ambiente) y, en particular, del concepto de capacidad de carga de los ecosistemas locales y del ecosistema global.

Arrancando desde ese punto, la visión tradicional del transporte como sector económico —la economía convencional del transporte— muestra graves carencias en cuanto a su instrumental y métodos de análisis (II. La economía del transporte en

vía muerta). Se requiere entonces un esfuerzo suplementario para construir otro modo de enfocar el conflicto entre transporte, sociedad y medio ambiente, en el que lo económico o monetario sólo sea una parte de un todo en el que también se incluyan los flujos de materiales y de energía propios de la ecología (III. La economía ecológica del transporte).

Una parte de ese esfuerzo ha de estar dirigida a renovar el tipo y el modo de presentación de los datos que incumben al sector y que se presentan de manera autónoma para facilitar la lectura (Anexo A. Una primera aproximación a las Cuentas Ecológicas del Transporte en España). Frente a los análisis al uso que restringen la observación del transporte a alguna de sus fases y, especialmente, a la de la circulación de vehículos, el método que aquí se sigue puede calificarse de transversal; pretende recorrer todo el ciclo que posibilita el transporte, desde la fabricación de los vehículos, hasta el reciclado o vertido de sus residuos, pasando por la construcción de infraestructuras y la etapa de desplazamientos o de circulación. Es lo que se ha denominado análisis de "mina a vertedero".

La otra gran diferencia de la contabilidad del sector que aquí se presenta respecto a las que habitualmente se difunden, es el extremado cuidado con el que se ha evitado la mezcla de cifras que se miden con distintas magnitudes. Los flujos monetarios del transporte están segregados completamente de los que se miden físicamente a través de parámetros como la emisión de CO_2 o el consumo energético. De ese modo se elude la arbitrariedad en la monetarización de los impactos ambientales del sector y, evitando su conversión en un problema técnico, se devuelven al campo de la discusión social y política.

3. Un sector a espaldas de lo ecológico

La amplitud del enfoque se traduce en unos resultados de interés para valorar la evolución que ha tenido el transporte en las dos últimas décadas y la tendencias que presenta de cara al futuro. En particular, las cuentas del sector denotan la existencia de una "Triple A" del transporte —Automóvil, Avión y Ave— que

concentra los más altos costes económicos y los más elevados efectos ambientales. Los medios de locomoción que forman parte de esa Triple A son, precisamente, los más favorecidos por las políticas llevadas a cabo en los últimos años y los que han absorbido el incremento de la movilidad durante las dos últimas décadas (IV. Dos décadas de explosión de la movilidad).

Contando con ese nuevo marco de reflexión y ese nuevo instrumental, el alejamiento del consenso establecido en torno al transporte empieza a parecer una actitud notablemente más sensata que la adhesión incondicional al modelo vigente, pues permite encontrar caminos menos trillados de comprensión del fenómeno de la movilidad, de su dimensión y de sus consecuencias ambientales (V. Efectos ambientales del transporte en España) y sociales (VI. Consecuencias sociales del transporte en España).

En particular, permite descubrir que el sacrificio ambiental y social que está exigiendo ya hoy el transporte tiene unas dimensiones gravísimas. Una de las mayores fantasías entre las muchas que aglutinan firmemente el consenso y apuntalan los deseos de acrecentar el transporte, es la que sugiere que los impactos de la movilidad en España son muy reducidos en relación a los que presentan los principales países europeos. Sin embargo, lo cierto es que el transporte en España presenta ya cifras muy cercanas a las medias europeas en cuanto a los contaminantes principales y también respecto a la emisión de gases invernadero; incluso, en relación a otras variables como el ruido o los accidentes en carretera, el país se sitúa en cabeza de la Unión Europea.

La despreocupación respecto a la gravedad de estos datos o su ignorancia sólo es comprensible desde la ofuscación que conlleva un consenso tan firmemente establecido. Pero en el caso de las diversas esferas de la Administración del Estado con competencias en materias relacionadas con el transporte, la despreocupación, trufada tambien de ocultación de datos, sólo cabe interpretarla como irresponsabilidad. Más aún cuando las propuestas oficiales para el futuro del transporte en España sólo pueden agravar las consecuencias negativas ya hoy palpables.

En efecto, sobre los sólidos cimientos que ofrece el consenso social y político se construye lo que en este libro se denomina Proyecto Institucional para el futuro del transporte en España, esto es, un proyecto implícito que aúna voluntades y esfuerzos de las distintas administraciones, aunque sea bajo diferentes ropajes, en la dirección de un objetivo común: el incremento continuo de la movilidad y de la velocidad para los desplazamientos motorizados.

4. El futuro sombrío del transporte

Si las previsiones y deseos de las distintas administraciones se cumplen, el salto en la movilidad y en la dotación de grandes infraestructuras de transporte va a situar a España, en poco más de una década, en cotas muy similares o superiores a las europeas, justo en el momento en el que hayan empezado a dar frutos las medidas de largo alcance que ya se están desarrollando en los principales países de la Unión Europea para, precisamente, evitar que la hipermovilidad acabe colapsando su sistema territorial, ambiental, social e incluso económico (VII. Caminando hacia un espejismo).

La reflexión que está conduciendo a dichos países a reconsiderar su rumbo en materia de transportes e infraestructuras se puede aplicar, con algunas matizaciones, a la situación española. Pero si la experiencia ajena sigue, como suele ocurrir, sin convencer sobre la conveniencia de cambiar aquí también de rumbo, los puntos más débiles que presenta el Proyecto Institucional arrojan bastantes sombras sobre su viabilidad final.

El crecimiento galopante de los esfuerzos económicos que el sector necesita para su funcionamiento; el inevitable descarrilamiento ferroviario ante la competencia del resto de los medios de transporte; la crisis del transporte urbano; la debilidad de los cimientos energéticos en los que se fundamenta todo el sector; la sangría de la accidentalidad; la dualización social en el acceso a los medios de transporte motorizados; o la creciente contradicción entre el desarrollo del transporte y el medio ambiente,

son algunos de esos puntos débiles que se soslayan en el Proyecto Institucional (VIII. Los interrogantes del Proyecto Institucional).

Todo ese conjunto de complicaciones que se ciernen o están ya presentes en el sistema de transportes empiezan a no ser admitidos como costes insignificantes e ineludibles de una beneficiosa actividad, empiezan a abrir fisuras en el consenso tan sólidamente instalado. Sin llegar a cuestionar las raíces de los problemas, cuando los sacrificios que exige el transporte empiezan a desbordar la credulidad del conjunto social, la salida del Proyecto Institucional consiste en proponer "mejoras" técnicas dirigidas en teoría a suprimir o minorar los conflictos en cada uno de los ámbitos.

Sin embargo, una revisión en profundidad de las soluciones que se manejan para afrontar los puntos débiles del modelo de movilidad propuesto muestra que, lejos de modificar las grandes variables del problema, significan otra vuelta de tuerca sobre el mismo. Coches "ecológicos", carreteras "inteligentes", evaluaciones "científicas" del impacto ambiental, y más y más infraestructuras para la "seguridad" y el "medio ambiente", no son sino versiones algo más refinadas de lo ya conocido, que siguen sin resistir un ánalisis transversal como el que aquí se propone. Por ejemplo, las ganancias tecnológicas en la eficacia ambiental de los vehículos son devoradas por el incremento en su potencia, en su utilización y en su número; y la "inteligencia" de las carreteras sólo sirve para generar y canalizar mayores flujos de vehículos, aumentando los daños globales del transporte en materia social y ambiental (IX. Falsas esperanzas).

Dudar de la bondad del sacrificio actual y desconfiar de las soluciones apuntadas hacia el futuro lleva, necesariamente, a reflexionar sobre las tendencias del sistema de transporte y sobre las posibilidades y plazos requeridos para cambiarlas. Para apoyar dicha reflexión el presente libro incluye un ejercicio prospectivo cuya densidad numérica ha aconsejado desgajarlo del discurso central (Anexo B. Perspectivas de la movilidad y la producción de transporte en el horizonte 2005).

Mediante un prolijo mecanismo aritmético se estudia la evolución previsible, hasta el año 2005, de las variables principales del tráfico de pasajeros y mercancías. En el supuesto de que se desarrollaran las políticas y tendencias de la movilidad contempladas en el Proyecto Institucional, y considerando una serie de modificaciones razonables de los parámetros técnicos —eficacia energética, ocupación, velocidad—, se calcula cuál puede llegar a ser el consumo energético del sector y su correspondiente emisión de CO_2 en la fecha señalada.

Los resultados obtenidos, que sintetizan de una manera bastante precisa los previsibles impactos ambientales del transporte, vienen a reforzar la idea de que el sector se dirige rápidamente al desbordamiento de los límites que cualquier perspectiva precautoria pudiera fijar. En relación al dióxido de carbono —clave del cambio climático—, para el año 2005, las emisiones per cápita debidas al transporte se habrán incrementado en alrededor de un 30%; se habrá superado la media europea correspondiente y, además, se dispondrá de una muy reducida capacidad de respuesta para reorientar el modelo de movilidad, de gran inercia, tal y como ya empiezan a hacerlo en otros países de la Unión para eludir los graves riesgos que se derivarían del cambio climático.

5. Hacia la reconversión ecológica

La constatación de la magnitud actual y previsible de los sacrificios o daños que causa y causará la movilidad en España, da pie a la reflexión sobre cómo afrontar de una manera diferente esa contradicción entre el transporte y los recursos económicos, ambientales y sociales. Se trata entonces de esbozar una alternativa divergente con las tendencias dominantes, y cuyo objetivo sea, en una primera etapa, la estabilización ecológica del transporte o, dicho en otras palabras, la configuración de un sistema de transportes que aún admitiendo un cierto incremento de los desplazamientos motorizados, mantenga los actuales niveles de impacto ambiental.

La primera pieza de esa alternativa es modificar el consenso relativo a los objetivos y fines del transporte. Para ello se trataría

de generalizar una nueva forma de pensar el transporte en la que el incremento de la movilidad y la velocidad deja de ser bueno en sí mismo, contrapesándose con las consecuencias que tiene para el entorno social, económico y ambiental. De ese modo, los ejes de referencia dejan de ser el automóvil y las grandes infraestructuras pensadas para los desplazamientos hiperveloces; calmar el tráfico y domesticar el transporte se convierten por el contrario en las nuevas metas a perseguir (X. La necesidad de una nueva cultura del transporte).

Ante una alternativa de esas características suele apelarse al principio de realidad, a la rigidez de las condiciones realmente existentes y, en definitiva, a la existencia de un único camino posible en la interpretación de los deseos colectivos. Sin embargo, admitiendo que los condicionantes son grandes y variados, también es cierto que existen posibilidades de modificación de las políticas de transporte actuales. Frente a la idea de que la crisis económica y los condicionantes internacionales impiden cualquier otra opción que la que justifica el Proyecto Institucional, se pueden apreciar significativos espacios de libertad en los que la sociedad y la economía española saldrían beneficiadas si se cambia de rumbo en el sector del transporte, y si se invierte en los foros supranacionales esa postura vergonzante que suele adoptar España, y que consiste en acudir a las mesas como el pariente pobre que reclama su derecho a contaminar y destruir más, para poder salir de su supuesta pobreza (XI. Los márgenes de maniobra en el sector del transporte).

Para profundizar un poco más en la viabilidad de la alternativa, se realiza un ejercicio ilustrativo similar al descrito para analizar la proyección de las tendencias actuales. Teniendo también como criterio de síntesis el consumo energético y la emisión de CO_2 del sector, y admitiendo un incremento de la movilidad motorizada, se puede demostrar que el objetivo de la estabilización de las consecuencias ambientales del transporte se puede alcanzar reorientando el desarrollo de cada medio de transporte y la forma en que se utiliza; por ejemplo, aumentando el grado de ocupación del ferrocarril, recortando las velocidades despilfarradoras y peligrosas en la carretera, y reduciendo el uso inefi-

caz y perturbador del automóvil en las ciudades (XII. El escenario de la estabilización. Objetivos y magnitudes básicas; y Anexo B. Perspectivas de la movilidad y la producción de transporte en el horizonte 2005).

Por consiguiente, la verosimilitud de la alternativa propugnada descansa en una política de intervención sobre el sector que establezca nuevos papeles para cada medio de transporte. En coherencia con el enfoque global que preside este texto, esa política de intervención debe estar dirigida a todas las fases del ciclo global del transporte; al marco institucional, legal, económico y financiero en el que se desenvuelve el sector; y, también, hacia aquellos aspectos sociales, culturales o urbanístico que están en el origen de las necesidades de desplazamientos. Se propone, por tanto, una política de muy amplio espectro cuyos resultados pueden sólo alcanzarse por acumulación de medidas simultáneas en campos tan variados como la fabricación de vehículos, la construcción de infraestructuras, la gestión del tráfico o la planificación urbanística (XIII. El programa de estabilización ecológica del transporte).

La firmeza y prontitud con la que se aplique todo ese conjunto de medidas es la clave del éxito en la estabilización ecológica del transporte. Si el cambio de rumbo se demora y las medidas no se aplican con el suficiente rigor, es probable que las fuertes tendencias dominantes acaben por doblegar el esfuerzo de reorientación, de modo que para el año de referencia la evolución del país haya prácticamente alcanzado las preocupantes cifras que se querían evitar. De la misma manera, cabe la posibilidad de intensificar todo ese mismo abanico de medidas y acortar los plazos de la estabilización ecológica del transporte. Indudablemente, en caso de que así ocurriera, las opciones que el país tendría para encaminar, a partir de entonces, su sistema de transportes serían mucho mayores.

Hay bastantes indicios de que la estabilización de las consecuencias negativas del transporte sobre el medio ambiente y la sociedad es una condición necesaria pero no suficiente del cambio que requiere el sector para adaptarse a los condicionantes ecológicos. Por consiguiente, cuanto antes se alcance esa esta-

bilización, menores riesgos y dificultades entorpecerán el inicio de una segunda etapa de readaptación del transporte a la capacidad de carga del territorio, y de reparto equitativo y solidario del mismo.

Para esa segunda etapa que ya se vislumbra, se requiere una estrategia cimentada en el principio de cercanía (XIV. Más allá de la estabilización: la creación de proximidad). Es decir, una estrategia de transportes que favorezca los intercambios y las actividades humanas realizados a corta distancia, con reducidas consecuencias ambientales, y que se traduzca en oportunidades realmente equitativas de desplazamiento para toda la población. Una estrategia, por tanto, que cuestiona los criterios que rigen el actual proceso de globalización de las economías, porque se trata de un proceso que crea lejanía de modo continuo, reclamando crecientes desplazamientos motorizados de personas y mercancías a larga distancia y a velocidades también en aumento. Una estrategia, en definitiva, que suscita debates de hondo calado, que desbordan con mucho estas páginas, sobre las formas de organización y relación de las sociedades humanas en un planeta finito que es necesario compartir con equidad.

Primera parte

LA CUESTION DEL TRANSPORTE DESDE UNA PERSPECTIVA ECOLOGICA

I. EL TRANSPORTE CONTRA EL MEDIO AMBIENTE

"No alces la cabeza, rebelión, hasta que ande el Bosque de Birnam"

William Shakespeare. *Macbeth*, Acto IV, Escena I.

1. Las raíces del conflicto entre el transporte y el medio ambiente

Cuando se aborda el estudio de las difíciles relaciones que mantienen entre sí el transporte y el medio ambiente, rara vez se alude a los condicionantes físicos y biológicos que subyacen en el origen del conflicto. Y sin embargo, sin examinar estos condicionantes, aunque sea de modo muy somero, no es fácil comprender las razones por las que el establecimiento de sistemas masivos de transporte de personas y objetos como los que caracterizan a la sociedad contemporánea está provocando los importantes deterioros ambientales que se observan en la actualidad, y que, en apariencia, resulta tan difícil evitar.

En los ecosistemas terrestres, el desplazamiento horizontal de seres vivos o de materiales asociados a ellos es un fenómeno relativamente singular. En efecto, en la tierra firme, los ciclos biológicos descansan de modo mayoritario sobre la actividad del reino vegetal, que hace circular materiales en sentido casi exclusivamente vertical: transporta nutrientes desde el suelo hasta los tejidos vegetales y los deja caer de nuevo al suelo cuando las hojas o las plantas mueren.

Este predominio de los transportes verticales en la vida terrestre no es nada casual. Como es sabido, de la gran cantidad de energía solar que llega a La Tierra, tan sólo una pequeña

parte es fijada por las plantas en forma de biomasa vegetal. Para poder utilizar la energía contenida en las plantas, los animales han de transformarla en un proceso que se desarrolla con rendimientos relativamente bajos. Además, una buena parte de la limitada energía así obtenida la consumen en la producción de trabajo muscular, esto es, de movimiento, así como para asegurar otras funciones vitales, de modo que sólo una fracción muy pequeña queda disponible para su acumulación en forma de biomasa animal.

Esto explica la enorme diferencia de biomasa existente en el reino animal y en el reino vegetal: los seres vivos que se desplazan en sentido horizontal —los animales— representan una fracción muy pequeña de la biomasa terrestre, y economizan de modo bastante estricto su gasto energético en trabajo muscular, evitando en general los movimientos inútiles o gratuitos. La Naturaleza viviente terrestre está, en esencia, fija. Los bosques andantes sólo crecen en el reino de los prodigios, y aún cuando lo hacen, como en el Birnam macbetiano, representan la ruptura del orden natural, que anuncia la desgracia a los humanos.

Sin embargo, en relación con el movimiento, como en tantos otros aspectos, las modernas sociedades industriales se han organizado completamente de espaldas a los principios básicos de la Naturaleza. En lugar de aplicarse a perfeccionar los intercambios, las relaciones y los ciclos productivos cercanos, reduciendo al mínimo indispensable los movimientos de materiales a grandes distancias, los sistemas económicos y las formas de vida dominantes en los países desarrollados se apoyan crecientemente en la realización de intercambios y desplazamientos horizontales de grandes masas de personas y mercancías a grandes distancias, para satisfacer cualquier necesidad o deseo.

Pero dado que los ecosistemas naturales terrestres han ido autoorganizándose mayoritariamente sobre la base de los ciclos verticales y cercanos descritos más arriba, están muy mal adaptados para soportar movimientos horizontales masivos en su seno, como los que genera el actual sistema de transporte. Sus

estructuras primordiales (suelo superficial, comunidades vegetales, interconexiones ecológicas, etc.) presentan una gran fragilidad frente al incremento de los desplazamientos horizontales.

En consecuencia, el transporte tiene que "abrirse paso" a través de unos ecosistemas naturales terrestres que no están "diseñados" para soportarlo, y en su avance va fraccionando y empobreciendo estos ecosistemas, y sustituyendo porciones crecientes de los mismos por espacios inertes, definitivamente perdidos para la Naturaleza y la vida.

Pero estos efectos locales o territoriales del transporte distan mucho de ser los únicos que soporta la Naturaleza como consecuencia de esta actividad. La generalización del transporte motorizado exige la utilización de enormes cantidades de materiales y energía, cuya extracción, transformación y consumo produce grandes masas de residuos sólidos, líquidos y gaseosos, tan extraños a la Naturaleza como lo es el propio concepto de movimiento horizontal masivo.

El ecosistema global, que está capacitado para absorber y reciclar cantidades moderadas de estos residuos, ve pronto desbordada su capacidad de autorregulación cuando el transporte —como otras muchas actividades humanas— introduce en su seno cantidades masivas de residuos en pequeños lapsos de tiempo. Así, por ejemplo, la emisión masiva de CO_2 y de diversos gases contaminantes alteran la composición de la atmósfera, la dispersión de petróleo en los mares modifica los ciclos biológicos marinos, y millones de toneladas de residuos sólidos procedentes de los vehículos desechados se acumulan en los vertederos o se difunden por el territorio. De este modo, el ecosistema global se va degradando en muy diversos planos, en un proceso exponencial que parece evolucionar lentamente al principio, pero que a partir de un determinado umbral se acerca rápidamente a situaciones de ruptura.[1]

---

[1] Meadows y otros, *Más allá de los límites del crecimiento*, Ediciones El País/Aguilar, Madrid, 1992.

2. La capacidad de carga como expresión de los límites ambientales

De esta contradicción esencial entre el transporte y la Naturaleza surge el concepto de "capacidad de carga" de los ecosistemas naturales en relación con el transporte, que es el verdadero punto de partida del análisis del transporte desde una perspectiva ecológica. Si el transporte masivo es en sí mismo un elemento extraño al ecosistema natural, la "capacidad de carga", o cantidad total de transporte que éste podrá asimilar sin superar un cierto umbral de deterioro estará forzosamente limitada.

Por consiguiente, en términos abstractos y genéricos, el crecimiento ilimitado del transporte no es compatible con el equilibrio ecológico. La introducción de tecnología y el perfeccionamiento de la organización del transporte podrán elevar, hasta cierto punto, la capacidad de carga de transporte de un determinado ecosistema (o del ecosistema global), para un nivel de deterioro que se designe como "aceptable".

Pero las mejoras tecnológicas y organizativas están afectadas por la ley de los rendimientos decrecientes, como lo está cualquier otro fenómeno físico, desde el incremento de la velocidad relativista en el reino de lo muy grande hasta la ampliación del conocimiento o certidumbre cuántica en el reino de lo muy pequeño. En el límite de toda perfección imaginable para un sistema de transporte, siempre permanecerá la masa objeto del transporte desplazándose a una cierta velocidad, y los ecosistemas naturales seguirán sin ser transparentes frente a ese desplazamiento material en su seno.

Sin embargo, la incompatibilidad esencial entre el transporte y el equilibrio ecológico no termina en esta visión "estática" de la capacidad de carga. Al introducir el concepto de velocidad, esta incompatibilidad se acentúa, porque el deterioro de los ecosistemas naturales aumenta con la velocidad de los desplazamientos de materiales a través de los mismos.

En efecto, las leyes de la Naturaleza establecen que, a igualdad de las demás condiciones físicas que caracterizan a un determinado fenómeno de movimiento, la energía requerida para

desplazar un móvil crece necesariamente con la velocidad. El incremento de la velocidad del transporte sólo puede lograrse con mayores consumos de energía, y también de los diversos materiales utilizados en la construcción de vehículos o infraestructuras.

El desarrollo tecnológico puede ir perfeccionando el marco físico en el que se produce el transporte (rozamiento, configuración de los vehículos o contenedores, eficiencia de las transformaciones energéticas, etc.), pero dentro de cada marco físico-tecnológico, el incremento de velocidad seguirá requiriendo mayores consumos de energía y materiales. Y, por supuesto, a lo largo del tiempo las mejoras tecnológicas asociadas al incremento de velocidad seguirán ofreciendo sólo rendimientos decrecientes en relación con estos consumos.

En suma, la capacidad de carga de transporte de cualquier ecosistema, para un nivel máximo de deterioro dado, presenta límites absolutos, los cuales se estrechan al aumentar la velocidad del transporte. Si se aumenta indefinidamente la carga de transporte, o la velocidad media del mismo, o ambas, a través de un determinado ecosistema, éste registrará un deterioro indefinidamente creciente. Las mejoras tecnológicas y organizativas sólo lograrán, a lo sumo, frenar o moderar este proceso, pero no detenerlo, ni mucho menos invertirlo.

Esta es, en síntesis, la visión del problema del transporte propia del ecologismo, que contempla el mantenimiento del equilibrio ecológico como un valor primordial en sí mismo, además de colocarlo en primer término entre los intereses humanos en el largo y muy largo plazo. Aunque la utilización de esta forma de razonamiento puede parecer —y probablemente lo es— escasamente operativa para enfrentarse a la gestión de los problemas inmediatos del transporte, ciertamente aporta un marco general de notable utilidad para la comprensión global del conflicto ambiental del transporte.

En primer lugar, porque, como se verá en los próximos apartados, ofrece bases sólidas para cuestionar la visión convencional del transporte como un bien económico cuya producción es deseable incrementar indefinidamente, como una expresión más de la riqueza y el bienestar social.

En segundo lugar, porque explica muy razonablemente el proceso histórico global que han registrado las relaciones entre el transporte y el medio ambiente desde el inicio de la revolución industrial. El deterioro ambiental debido al transporte no ha dejado de crecer desde entonces, y ni el desarrollo tecnológico ni la invención de nuevos modos de transporte han logrado frenar este proceso de deterioro, sino en todo caso acentuarlo, al posibilitar el aumento continuo de la carga de transporte y de la velocidad. Las últimas décadas del presente siglo, en las que se ha ido extendiendo la conciencia ambiental y se han multiplicado las capacidades tecnológicas, son precisamente las que han registrado un mayor deterioro ambiental debido al transporte.

Y, por último, porque, en su aplicación a entornos territoriales restringidos, explica la aparición de situaciones locales de manifiesta ruptura del equilibrio ambiental debidas en buena medida al transporte. En las páginas anteriores se ha centrado la atención en las limitaciones de capacidad de carga de transporte de los ecosistemas naturales y del ecosistema global, en los que este fenómeno se manifiesta con gran claridad y fuerza ilustrativa. Pero el proceso se reproduce de modo conceptualmente idéntico en los ecosistemas urbanos o en ecosistemas regionales caracterizados por una densa ocupación humana. De hecho, Buchanan adelantó ya en 1963 —en su manual universalmente conocido de *El tráfico en las ciudades*—, un concepto de "capacidad ambiental" de tráfico en áreas urbanas que se ajusta exactamente al concepto genérico de "capacidad de carga de transporte" definido más arriba.[2]

3. Las instituciones ante el desbordamiento de los límites ambientales del transporte

Como cabía esperar, es precisamente en determinados ecosistemas urbanos o regionales de diversos países desarrollados, donde en las últimas décadas parecen haberse sobrepasado más ampliamente las capacidades de carga de transporte que resultan compatibles con unos niveles de deterioro ambiental socialmente soportables. Ante la evidencia de estos hechos, y su creciente proliferación, en los últimos dos o tres años diversas instituciones han comenzado a asumir de modo más o menos explícito la línea de interpretación de los problemas del transporte esbozada en las páginas anteriores. El grupo de expertos que en 1991 elaboró a instancias de la CEE el conocido *Informe Transport 2000 Plus: el transporte en una Europa en rápida transformación*, abrió el camino a este cambio de enfoque institucional al concluir que "desde hace algunos años, Europa parece haber sobrepasado el punto más allá del cual cualquier incremento del tráfico es contraproducente. La suma de efectos negativos parece cancelar los incrementos de riqueza, eficiencia, confort y facilidad que deberían resultar del crecimiento del volumen de tráfico".[3]

A través de éste y de otros informes con conclusiones similares elaborados con cobertura institucional, ha comenzado por fin a afianzarse en determinadas instancias gubernamentales europeas una idea que hasta hace muy poco tiempo era taxativamente rechazada en cualquier ámbito institucional: la necesidad de reducir, moderar o estabilizar el volumen total de tráfico y la demanda de transporte como única forma de contener los costes, las inversiones y los diversos efectos negativos de esta actividad.

No está de más señalar que España no es, en absoluto, ajena a esta situación, por más que exista cierta propensión, en las instituciones oficiales españolas, a pensar que los problemas de congestión y crisis ambiental del sector característicos del centro de Europa distan aún mucho de haberse alcanzado aquí, y por consiguiente aún es posible intensificarlos, si ello es necesario para incrementar la producción de transporte. De hecho, los conflictos ambientales ligados al

[2] La parte más sustancial de la obra de Colin D. Buchanan, publicada en 1963 en el Reino Unido, fue traducida al castellano con el título de *El tráfico en las ciudades*, Tecnos, Madrid, 1973.

[3] Página 7 del informe *Transport in a fast changing Europe*, Groupe Transport 2000 Plus, Bruselas, 1990.

transporte han alcanzado ya situaciones límite en extensas zonas de diversas regiones españolas, que se van a extender a otras áreas en los próximos años.

En estas condiciones, resulta incomprensible la política de transportes que se viene siguiendo en los últimos años en España, cuyo objetivo declarado es el de emular en materia de transporte a un conjunto de países que están ya reconociendo que su propio sistema de transportes es manifiestamente inviable. El presente libro pretende esbozar una alternativa diametralmente opuesta, que además de evitar grandes daños al patrimonio ambiental del país, eximiría a la sociedad española de tener que recorrer el gravoso camino de ida y vuelta que conduce primero a la emulación de lo obsoleto y lo inútil, para retroceder necesariamente después hacia objetivos más sensatos que, sin embargo, son ya fácilmente identificables para quien se proponga buscarlos.

II. LA ECONOMIA DEL TRANSPORTE EN VIA MUERTA

1. La idea del transporte como "producción"

Como es sabido, a lo largo de la historia de la economía las actividades de servicios se han tenido que ir ganando, lenta y trabajosamente, la consideración de actividades "productivas". Los servicios ofrecen productos inmateriales, no almacenables para futuros consumos o intercambios. Tales productos difícilmente podían ser catalogados como "riquezas" a los ojos de los precursores de la economía, que atentos a los problemas de su época, se centraban en el estudio de la naturaleza de las producciones tangibles —mineras, agrarias, artesanales—, y de las acumulaciones y transacciones que se realizaban con ellas.

La dicotomía entre actividades productivas e improductivas, y la mayoritaria ubicación del transporte entre éstas últimas, se prolongó hasta etapas relativamente recientes. Marx, por ejemplo, consideraba como una actividad "productiva" el transporte de mercancías, pero no el de viajeros. De hecho, hubo que esperar hasta la formalización de la economía neoclásica, a finales del XIX, para superar conceptualmente el problema del trabajo productivo y no productivo, y casi medio siglo más, hasta el revulsivo que la crisis de los años treinta introdujo en el pensamiento económico, para llegar a las clasificaciones económicas actualmente vigentes. Estas clasificaciones, debidas principalmente a Colin y Clark, ofrecen posiciones bien delimitadas para

las diferentes actividades de servicios, y facilitan la incorporación directa del valor de su producción a las cuentas nacionales.[4]

En la actualidad, la consideración del transporte ante todo como una forma de "producción", esto es, como una forma de generación de valor económico o de riqueza, está firmemente asentada en el pensamiento económico. Y puesto que la creación de riqueza es universalmente contemplada como un hecho positivo en sí mismo, el crecimiento de la producción de transporte aparece de modo natural como algo conveniente para la prosperidad económica y el bienestar colectivo.

La Economía del Transporte es la rama de la economía que se ocupa del estudio de ese campo de producción de valor. Su instrumental analítico descansa, como en el resto de la economía vigente, en el entramado conceptual neoclásico, enriquecido o afinado con las aportaciones que se han ido sucediendo a lo largo del siglo. Su objetivo genérico es el de hallar el modo de maximizar la producción de valor "transporte" con la menor aplicación posible de recursos o factores de producción. Para comprender la forma en que persigue este objetivo es necesario recordar, muy brevemente, los principios que articulan el pensamiento económico dominante en la actualidad.

2. La organización del transporte en la economía establecida

La característica quizá mas destacada del pensamiento económico neoclásico, elaborado a finales del XIX, pero que hoy continúa sustancialmente en vigor, es el modo singular en que delimita su propio objeto de estudio, esto es, el "sistema económico". En él se incluyen todos aquéllos y sólo aquéllos bienes que cumplan la triple condición de ser apropiables, valorables e intercambiables. Los innumerables bienes que no son objeto de

[4] "Los economistas y los servicios", de J.R. Cuadrado y C. Del Río, en *Papeles de Economía Española*, nº 42, Madrid, 1990.

apropiación, valoración y comercio, como por ejemplo los fondos de recursos naturales o las capacidades ambientales, quedan fuera del "sistema económico", concebido, según señala José Manuel Naredo, como "el universo cerrado y autosuficiente de los valores de cambio".[5]

La segunda característica fundamental de la economía establecida es su carácter "analítico-parcelario", expresión también acuñada por Naredo, que alude al enfoque fragmentario con que aborda el estudio de los procesos económicos. Tras haber sido aislada o separada del resto del sistema de flujos de valores reales, la esfera o sistema cerrado de "lo económico" o monetario es de nuevo dividida internamente en sectores de actividad formalmente independientes, en cada uno de los cuales operan agentes económicos individuales igualmente independientes. Todos ellos compiten entre sí, en sus respectivos niveles, con la intención de maximizar su participación y sus rentas en el seno del juego económico.

La tercera característica de la economía neoclásica es la forma en que interpreta el funcionamiento interno de esta constelación de fuerzas económicas sobre la base de analogías mecanicistas. El principio del equilibrio general neoclásico asegura que el juego de los agentes económicos a través de la competencia conducirá al sistema hacia sucesivos estados de equilibrio en niveles de producción agregada crecientes, en cada uno de los cuales la asignación de los recursos será la mejor de las posibles, con vistas a maximizar la producción global medida en términos monetarios. El que esta espiral ascendente de sucesivos equilibrios, conocida como "crecimiento económico", se regule de modo óptimo por el juego exclusivo de las fuerzas del mercado —como sostuvo hasta Keynes la ortodoxia neoclásica y recientemente reivindican las tendencias neoliberales—, o requiera de ciertas intervenciones públicas,

[5] *La economía en evolución*, de José Manuel Naredo, Siglo XXI Editores, Madrid, 1996 (2ª edición). Obra de referencia obligada, en el ámbito de la lengua castellana, en el campo del nuevo pensamiento económico conocido como "economía ecológica".

constituye un matiz importante, pero que no modifica el planteamiento general.[6]

La economía del transporte vigente aplica con toda fidelidad esta visión económica, que le es propia, al estudio y la organización del sistema de transportes. En primer lugar, excluye de su campo de análisis las diversas formas de transporte no motorizado, especialmente la peatonal, puesto que no suponen "producción económica", esto es, no generan utilidades apropiables, valorables e intercambiables. El hecho de que el Banco Mundial, en un informe relativamente reciente sobre el transporte en China, no mencionara la palabra "bicicleta" en sus cuatrocientas páginas de texto, cobra así un significado más que anecdótico.[7]

Por supuesto, la economía de transporte convencional también excluye los diversos efectos ambientales y sociales no monetarizables del transporte (ruido, contaminación, consecuencias de los accidentes), a los que, con plena coherencia metodológica, califica de "efectos externos" o "externalidades", esto es, factores ajenos al sistema económico o universo de los valores de cambio.

En segundo lugar, considera la actividad del "transporte" como estrictamente circunscrita al desplazamiento de personas o mercancías, mientras que otras actividades que forman parte inseparable del ciclo físico del transporte, como por ejemplo la construcción y el cuidado de los vehículos y las

6 "Monetarización del medio ambiente y ecología de mercado", de Antonio Estevan, en *Alfoz*, nº 96, Madrid, 1993.

7 Este hecho fue reflejado en "The Bicycle: Vehicle for a Small Planet", redactado por Marcia D. Lowe para el Worldwatch Institute, en *Worldwatch Paper*, nº 90, septiembre de 1989. El informe del Banco Mundial se titula *China Transport Sector Study* (Washington, D.C., 1985). Hay que tener en cuenta que el Banco Mundial es una fuente fundamental para la financiación del transporte urbano en los países del tercer mundo. En el caso de China la laguna respecto a las bicicletas se hace especialmente llamativa si se considera que sólo en 1987 se vendieron en aquel país 35 millones de bicis, es decir, más que el número de automóviles vendidos en todo el mundo ese mismo año.

infraestructuras de circulación, son consideradas como actividades propias de otras ramas de la industria, distintas del sector del transporte.

Y por último, asigna los recursos o factores productivos disponibles en el sector con la finalidad de producir la mayor cantidad posible de transporte con la mayor calidad o valor unitario posible, lo que en la práctica supone, esencialmente, con la mayor velocidad posible. Una vez alcanzado ese máximo productivo, calificado como "óptimo económico", comienza de inmediato la búsqueda del siguiente —en un nivel de producción superior—, alimentando cada vuelta del ciclo con un consumo creciente de energía y recursos naturales.

3. La inoperancia ambiental de la economía del transporte

A lo largo de este proceso, la economía del transporte establecida va arrojando por la borda, uno tras otro, todos los conceptos e instrumentos capaces de facilitar la compatibilización ecológica del transporte. Por un lado, deja en manos de otras disciplinas —la ordenación del territorio, la economía industrial, etc.—el problema de la localización de las actividades sociales y económicas llamadas a relacionarse entre sí, cuyas opciones predefinen en gran medida las posteriores necesidades de transporte.

Por otro, al contemplar el territorio como soporte pasivo de unas necesidades de transporte predefinidas que es necesario satisfacer, y no como un ecosistema vulnerable al transporte, se despreocupa del concepto de capacidad ecológica de carga. Este concepto, central en el enfoque ecológico, constituye la expresión del conjunto de límites ambientales que pesa sobre cualquier actividad, en este caso sobre el transporte.

Un sistema cualquiera que no incorpora sus propios límites a su esquema conceptual y a sus reglas de funcionamiento, está llamado a desbordarlos, sobre todo si, como es el caso, se encuentra programado internamente para lograr el máximo crecimiento posible. Para comprobarlo, basta con observar la dra-

mática situación a que ha llegado el sistema de transportes en la mayoría de las grandes ciudades y en regiones enteras de los países desarrollados en las últimas décadas, así como la influencia que el sistema de transportes está ejerciendo sobre los problemas ecológicos globales.

Desde hace algún tiempo, ante la evidente insostenibilidad de estas situaciones límite, algunos sectores de la economía del transporte establecida están intentando reaccionar, proponiendo asumir la existencia de los límites ambientales a través de las metodologías llamadas de "internalización de los costes externos".

En el lenguaje propio de la economía neoclásica, "internalizar los costes externos del transporte" significa asignar ciertos precios a los principales efectos negativos del transporte en los campos ambiental y social (ruido, contaminación, ocupación de suelo, efecto invernadero, lluvia ácida, muertos y heridos en los accidentes, etc.), y descargar posteriormente los costes así calculados sobre los usuarios del transporte, ya sea en forma de tasas sobre los combustibles o por medio de otros tipos de figuras fiscales.

Según el modo de razonamiento neoclásico, si esos costes están correctamente estimados en términos monetarios, el nuevo punto de equilibrio que se obtendrá al introducirlos en el sistema ofrecerá un nuevo óptimo económico global, que ahora incluirá un uso óptimo de los recursos naturales, y un grado igualmente "óptimo" de ruido, contaminación, accidentes, y demás problemas ambientales y sociales.

Pero el problema es que no existen criterios válidos para lograr una estimación "correcta" de la gran mayoría de los costes externos. En unos casos, porque la incertidumbre ecológica desborda cualquier capacidad de estimación: ¿quién está, por ejemplo, en condiciones de evaluar monetariamente el coste del cambio climático, o de la pérdida de la capa de ozono? En otros, porque se trata de valores intrínsecamente no monetarizables: ¿cuánto valen las vidas humanas perdidas en accidentes, o los sufrimientos de los heridos, muchos de ellos incapacitados de por vida?

Los métodos de valoración (encuestas de disposición al pago, subastas simuladas, evaluaciones indirectas, etc.) con que en ocasiones se intentan salvar estas incertidumbres insalvables, sólo conducen a resultados erráticos e incoherentes, que alimentan la reproducción de discusiones estériles e interminables en el seno del sector. De este modo, la economía del transporte va entrando más y más en un callejón sin salida ante el problema conceptual y práctico de los costes externos —que ella misma se ha creado—, mientras los problemas de fondo se mantienen inatacados, y el transporte continúa su expansión incontrolada, más allá de cualquier límite ambiental razonable.

III. LA ECONOMIA ECOLOGICA DEL TRANSPORTE

1. Movilidad, accesibilidad y proximidad en la visión ecológica del transporte

El punto de partida para el establecimiento de una "economía ecológica del transporte" es la clarificación del significado de los conceptos de "movilidad" y "accesibilidad", como objetivos genéricos de la actividad del transporte. Desde hace mucho tiempo, la confusión que reina en torno a estos conceptos viene pesando como una losa sobre las posibilidades de adaptación del sector a su propio entorno ecológico.

En la terminología del transporte, la "movilidad" es un parámetro o variable cuantitativa que mide simplemente la cantidad de desplazamientos que las personas o las mercancías efectúan en un determinado sistema o ámbito socioeconómico. Se puede expresar en términos individuales (por ejemplo, número medio de viajes o de kilómetros recorridos por persona), o en términos agregados (por ejemplo, total de viajeros-kilómetros desplazados o de toneladas-kilómetro transportadas).

La "accesibilidad", por el contrario, es una noción o variable cualitativa que indica la facilidad con que los miembros de una comunidad pueden salvar la distancia que les separa de los lugares en que pueden hallar los medios de satisfacer sus necesidades o deseos.

Existen dos formas contrapuestas de perseguir la mejora de la accesibilidad. La primera identifica accesibilidad con facilidad de desplazamiento: un lugar es tanto más "accesible" cuanto más eficiente sea el sistema de transporte que permite desplazarse hasta el mismo. Este enfoque, que es el propio de la economía del transporte convencional, conduce a reforzar continuamente el sistema de transportes, lo cual facilita el incremento de la movilidad motorizada y, por tanto, de la producción de transporte.

La segunda identifica accesibilidad, ante todo, con proximidad: una necesidad o deseo son tanto más accesibles —en el plano espacial o geográfico—, cuanto menor sea el desplazamiento que hay que realizar para satisfacerlos. En este enfoque, que es el que corresponde a la visión ecológica del transporte, la movilidad y la consecuente "producción" de transporte dejan de ser valores positivos en sí mismos, para pasar a ser contemplados como tributos que hay que afrontar para satisfacer las necesidades y los deseos humanos.

De modo natural, esta argumentación conduce a situar la "creación de cercanía o proximidad" como objetivo central de toda política de transportes de orientación ecológica, que persigue la reducción de la movilidad motorizada y, por tanto, de la carga de transporte sobre el medio ambiente, manteniendo o mejorando al mismo tiempo la accesibilidad.

El concepto de "creación de cercanía" va mucho más allá de las implicaciones obvias del término sobre la localización de las diversas actividades humanas sobre el territorio. Es un concepto también, y sobre todo, aplicable a la organización de la producción y el consumo, a las formas de satisfacer mil y una necesidades y anhelos individuales y, en general, a la organización socioeconómica global.

Una sociedad y una economía ecológicas son aquellas que emulan los principios de la Naturaleza y se adaptan a ellos, en lugar de violentarlos. Por consiguiente, valoran especialmente lo cercano, utilizan cuidadosamente todo aquello que está disponible en su entorno inmediato, y reservan los desplazamientos lejanos de personas y mercancías para resolver necesidades y

deseos relevantes que no pueden ser satisfechos mediante la utilización de recursos próximos. Cualquier contribución en estas direcciones constituye una efectiva "creación de cercanía".

No está de más señalar, aunque sólo sea de modo accidental, que la noción de "economía global" que se presenta actualmente como la próxima etapa en la evolución inexorable del capitalismo constituye un verdadero antiparadigma ecológico, y es intrínsecamente insostenible: está "creando lejanía" de modo continuo, en el ejercicio de cualquier actividad.

2. La economía ecológica del transporte

En el plano más general, y en una visión de largo plazo, la economía ecológica del transporte es un campo de reflexión que tiene como finalidad la de ayudar a resolver del modo más eficiente las necesidades de transporte propias de una sociedad ecológica. Sin embargo, sus principios y sus formas de razonamiento pueden ser también de gran utilidad para ayudar a paliar los actuales conflictos ambientales del transporte, y para conducir un proceso gradual de transición hacia modelos más compatibles.

Al igual que la economía del transporte estándar toma sus principios de la economía vigente de raíz neoclásica, la economía ecológica del transporte se apoya en el marco conceptual de la economía ecológica, o "economía de sistemas abiertos".

Como es sabido, esta línea de pensamiento económico, cuya descripción "in extenso" no cabe en el presente trabajo, postula la necesidad de abrir el campo del razonamiento económico al conjunto del mundo físico, esto es, más allá del universo cerrado de los valores de cambio en el que opera la economía estándar. En la perspectiva de la economía ecológica, los flujos de valores monetarios son sólo una parte, aunque sin duda importante, de un esquema de flujos e intercambios mucho más amplio y complejo, en el que participan también de modo prominente extensos conjuntos de valores socioculturales y ambientales. El objeto de la economía ecológica es el de profundizar en el conocimiento de ese complejo sistema de interconexiones, y

ofrecer criterios para encuadrar correctamente las actividades humanas en su seno.[8]

3. Los principios de la economía ecológica del transporte

En su aplicación directa a la cuestión del transporte, los principios básicos de la economía ecológica pueden ser expresados del modo siguiente:

1. *Reconocimiento de los límites ecológicos.* Como ya se ha indicado, el reconocimiento de la existencia de los límites ecológicos, que en el campo concreto del transporte se expresan globalmente a través del concepto de "capacidad de carga", constituye el núcleo central del pensamiento ecológico. La existencia de estos límites implica que la satisfacción de una demanda de transporte indefinidamente creciente no es viable desde el punto de vista ecológico, o simplemente físico. Además, existen numerosas evidencias que indican que en los países industrializados —y concretamente en España— los límites ecológicos asociados a niveles de deterioro ambiental socialmente tolerables han sido ya ampliamente sobrepasados en el sector del transporte. Por consiguiente, en estos países es necesario poner término al aumento de la movilidad, y adoptar una estrategia de mejora de la accesibilidad basada en la creación de proximidad, con una movilidad global estacionaria a corto plazo, y declinante a medio y largo plazo.
2. *Titularidad colectiva de los recursos naturales.* La economía ecológica considera los fondos de recursos naturales como un patrimonio colectivo que sólo puede ser utilizado en régimen sostenible y de modo equitativo por el conjunto de la población. En el campo concreto del transporte, y dado que la movilidad ha de quedar limitada no por la capacidad productiva del sistema de transportes, sino por las capacidades ecológicas de carga sostenibles, lo que se ha de distribuir a través de la organización del transporte es principalmente el derecho de acceso a la constelación de recursos naturales limitados sobre los que se apoya la capacidad de carga: energías fósiles, capacidad de la atmósfera para la dispersión de contaminantes, espacio asignable a transporte, umbrales de ruido soportables, etc. En consecuencia, la garantía de equidad en la movilidad disponible en condiciones de sostenibilidad ecológica debe ser prioritaria en la organización del transporte, por encima de cualquier otra consideración.
3. *Globalidad de los procesos físico/económicos.* El pensamiento ecológico percibe los procesos económicos indisolublemente unidos a los procesos físicos sobre los que se apoyan. Ambos han de ser contemplados en sus ciclos globales, esto es, desde que se inicia la utilización de recursos naturales para la producción de un bien o servicio económico cualquiera, hasta que se expulsa el último residuo. Por consiguiente, desde el punto de vista ecológico, la "actividad del transporte" incluye la totalidad del ciclo productivo: fabricación de vehículos, construcción de infraestructuras, extracción y procesamiento de combustibles, circulación de los vehículos, mantenimiento general del sistema y eliminación de vehículos obsoletos y otros residuos. Asimismo, desde una perspectiva ecológica el ámbito del transporte contempla por igual los modos motorizados y los no motorizados.
4. *Interconexión de los valores monetarios, sociales y ambientales.* En cada proceso económico se generan o intercambian efectos y recursos cuyo valor se expresa en diferentes planos o dimensiones: monetarias, sociales y ambientales. Se trata de diferentes expresiones del mismo fenómeno, las cuales están interrelacionadas entre sí a través de complejos sistemas de relaciones cuyo estudio constituye precisamente el objetivo de la economía ecológica. Por consiguiente, el concepto de "coste externo", cuya utilización se está

[8] *La economía en evolución*, de J.M. Naredo, Siglo XXI de España Editores, Madrid, 1996 (2ª edición). Una rigurosa síntesis de los principios de la economía ecológica, encuadrada en la problemática ecológica global, puede encontrarse en lengua castellana en *Manual para una economía ecológica*, de Roberto Bermejo, Bakeaz/Los Libros de la Catarata, Madrid, 1994.

generalizando en la economía del transporte convencional, no tiene carácter absoluto en la economía ecológica. La visión ampliada de la economía ecológica postula la integración de todos los valores monetarios, sociales y ambientales en un único esquema conceptual, basado en un conjunto de sistemas de valores abiertos e interrelacionados. Ningún recurso o valor presente en el mundo físico puede ser considerado como "externo" en este modelo de representación.

5. *Heterogeneidad, "irreductibilidad" o "inconmensurabilidad" económica de las diferentes dimensiones o sistemas de valores.* En términos generales, los efectos o valores ambientales y sociales no pueden ser reducidos a unidades monetarias, ni pueden ser comparados directamente con los flujos de valores de cambio, que sí muestran una clara e inequívoca expresión monetaria. Este es el llamado principo de "irreductibilidad" o "inconmensurabilidad" económica, que constituye un pilar central en la construcción de la economía ecológica.[9] En el caso concreto del sector del transporte, este principio supone que los efectos no monetarizables del transporte (accidentes, contaminación, etc.) deben ser contemplados e introducidos en los análisis sectoriales en sus propias magnitudes y unidades físicas o sociales, y no transformados en unidades monetarias por procedimientos que, en el fondo, son siempre arbitrarios. En la formulación de las políticas de transporte, estas magnitudes deben servir de base para el establecimiento de los límites ecológicos y de los condicionantes sociales aplicables a la organización y el funcionamiento del conjunto del sistema de transportes.

La integración de todos estos elementos en una estructura conceptual unificada permite obtener una nueva imagen global

[9] Joan Martínez Alier sugiere claramente este principio tanto en su obra más especializada *La ecología y la economía*, escrita junto con Klaus Schlüpman y editada por el Fondo de Cultura Económica (México, 1991), como en la de carácter más divulgativo *De la economía ecológica al ecologismo popular*, editada por Icaria (Barcelona, 1992).

del fenómeno físico del transporte y de sus repercusiones de toda índole. Esta imagen parece más ajustada a la realidad que la concepción parcial, limitada a la expresión monetaria del sector, y matizada en algunos casos con referencias a los llamados "costes externos" o "externalidades", que es propia de la economía del transporte estándar.

Sobre el esquema argumental arriba descrito se afronta en los próximos capítulos el análisis de la situación actual y las tendencias dominantes en el transporte en España, y se formulan determinadas propuestas para avanzar hacia una reconversión ecológica del sector.

Sin embargo, antes de abordar ambas tareas es importante recordar que la economía ecológica no pretende sustituir la racionalidad económica corriente por una nueva racionalidad ecológica de supuesta validez universal. Al aceptar la incertidumbre como una característica esencial de los problemas ecológicos, y al rechazar la presunta objetividad de las evaluaciones y las idealizaciones algebraicas propias de la economía establecida, la economía ecológica tiene que apoyarse, en último término, en referentes éticos y morales.

Mediante el análisis de las interrelaciones entre los procesos físicos, económicos y sociales, la economía ecológica suministra a los mecanismos políticos información pertinente sobre la situación actual, las tendencias observables y los riesgos inherentes a la evolución de esos mismos procesos. Pero evita cuidadosamente la traducción de esa realidad compleja e incierta en un puñado de indicadores monetarios presuntamente objetivos que, lejos de facilitar las decisiones, las condicionan y las sustraen de los ámbitos democráticos y participativos en los que deberían ser adoptadas.

De este modo, ayuda a rescatar el núcleo del debate socioeconómico del terreno tecnocrático al que lo ha ido llevando la economía establecida, y lo vuelve a situar en un plano propiamente político, del cual nunca debería haber salido.

Segunda parte

LA EVOLUCION DEL TRANSPORTE A ESPALDAS DE LO ECOLOGICO

IV. DOS DECADAS DE EXPLOSION DE LA MOVILIDAD

1. Las grandes cifras del transporte en España

Como se indicaba en el capítulo primero, los preocupantes problemas ecológicos que presenta actualmente el transporte están ligados a la escala o dimensión que esta actividad ha alcanzado en las últimas décadas en todo el mundo, y particularmente en los países industrializados.

Aunque la elevada intensidad de transporte propia de las sociedades industriales es perceptible a simple vista a través del movimiento incesante que reina en los centros de población y de actividad, no es fácil formarse una idea cabal de la verdadera dimensión del fenómeno. Algunos datos sintéticos permitirán quizá captar la magnitud física que alcanza el transporte en un país industrializado como España.

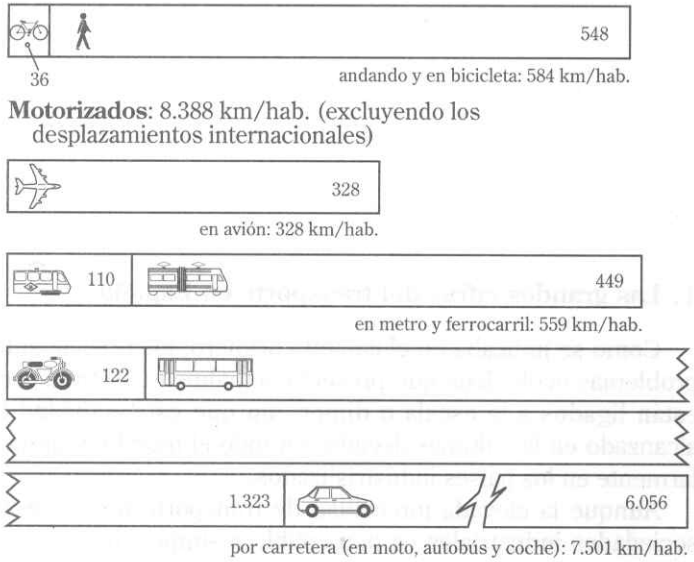
Por lo que se refiere al movimiento motorizado de personas, los ciudadanos españoles recorrieron en 1992, en los diversos medios de transporte, unos 360.000 millones de kilómetros,[10]

---

[10] Los datos sobre el recorrido anual que efectúan los españoles proceden de las Cuentas Ecológicas (Anexo A), en las cuales hay que tener en cuenta dos conceptos distintos de movilidad: neta y bruta. La movilidad neta incluye los desplazamientos de los viajeros en medios de transporte colectivo y de los ocupantes de los vehículos privados. Por su parte, la movilidad bruta incluye los desplazamientos personales de todo tipo, incluidos los de los conductores profesionales y otros integrantes de las tripulaciones de los vehículos de

Figura 4.1. **Recorridos anuales medios por habitante y modo de transporte en el interior de España** (1992)

No motorizados: 584 km/hab.

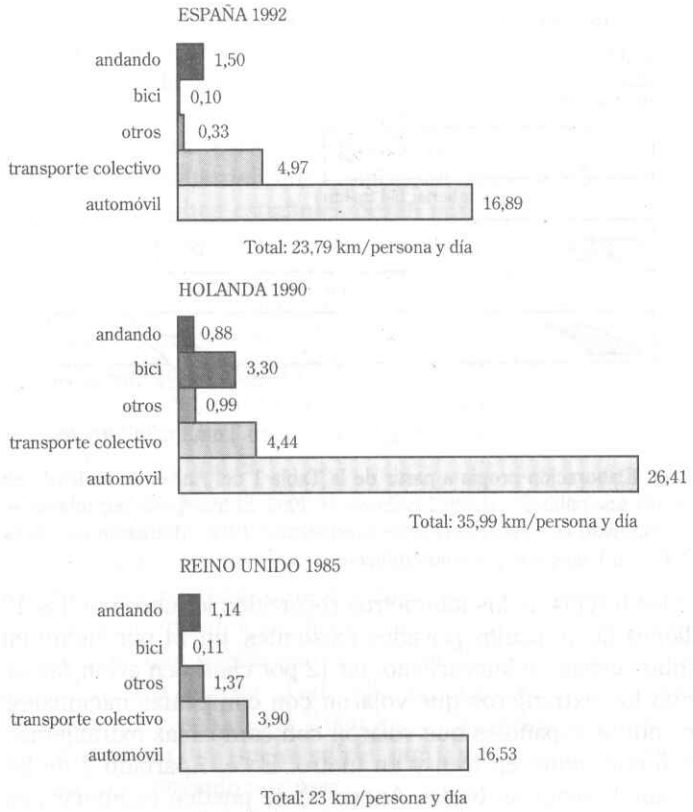


Fuente: Elaboración propia a partir de la Tabla 1 del Anexo A, considerando una población de 39,2 millones de habitantes para 1992. Las distancias en modos no motorizados son una estimación suponiendo recorridos medios diarios de 1,5 km andando y 0,1 km en bicicleta.

sin contar los desplazamientos de los conductores y tripulaciones profesionales de los vehículos de transporte. Esta cifra equivale a un recorrido medio por persona de unos 9.100 km al año, esto es, unos 25 km diarios. No existen estudios fiables acerca

transporte de viajeros y mercancías. La movilidad bruta en 1992 ascendía a unos 11.700 km por habitante y año, mientras que la neta era de 9.100 km por habitante anualmente. Esta última cifra es la empleada en el texto de este informe como movilidad global de los españoles, por ser la que encuentra comparaciones más directas y fáciles con los datos de otros países europeos. La población considerada para esos cálculos es de 39.200.000 habitantes.

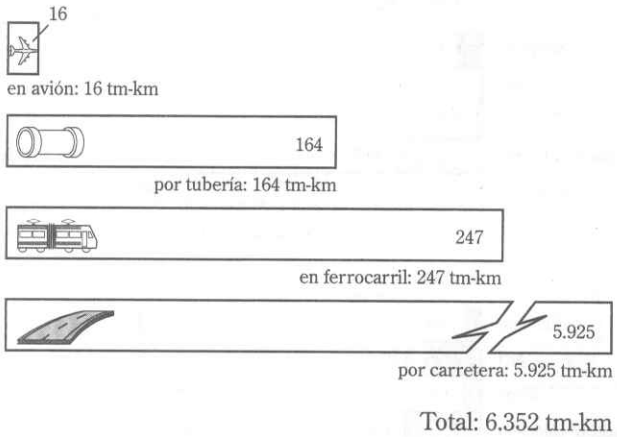
Figura 4.2. **Desplazamientos por persona y día en tres países europeos** (en medios de transporte terrestre)



Fuente: Elaboración propia a partir del Anexo A, y de *Facts about cycling in the Netherlands*, Ministerie van Verkeen en Waaterstaat, La Haya; y de *Vital Travel Statistics*, A. Potter y P. Hughes, Transport 2000, Londres.

de la distribución de la movilidad entre los distintos grupos sociales, pero sí se sabe que se trata de una distribución muy desigual. Existen segmentos sociales de cierta significación poblacional que recorren anualmente distancias diez veces superiores a la media.

Figura 4.3. **Mercancías transportadas por habitante en el interior de España** (1992; en tm-km)



Fuente: Elaboración propia a partir de la Tabla 1 del Anexo A, teniendo en cuenta una población de 39,2 millones en 1992. El transporte por tubería se ha estimado con datos del *Anuario estadístico 1992*, Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente.

Dos tercios de los kilómetros recorridos lo fueron en los 13 millones de vehículos privados existentes, un 14 por ciento en autobús urbano e interurbano, un 12 por ciento en avión (incluyendo los extranjeros que volaron con compañías nacionales, pero no los españoles que volaron con compañías extranjeras), y el 6 por ciento en tren y en metro. En el Apartado 2 de las Cuentas Ecológicas (véase Anexo A) se pueden examinar con detalle estas cifras que, por otra parte, como muestran las figuras adjuntas, son perfectamente equiparables a las registradas en otros países industrializados. A pesar de las diferencias territoriales y urbanísticas, en todos los países de la Unión Europea el automóvil cumple un papel hegemónico, quedando los modos no motorizados y el transporte colectivo en posiciones modestas de similar magnitud.

Por lo que se refiere al transporte de mercancías, los datos globales apuntan hacia casi 250.000 millones de tm-km sólo en

los medios de transporte terrestres (la inmensa mayoría por carretera), incluyendo la distribución final. Ello equivale a un transporte medio por persona de unas 6.200 tm-km por habitante y año. Expresado gráficamente, cada vez que un ciudadano español se mueve en medios motorizados, arrastra consigo un "equipaje" de casi 700 kg de los más diversos materiales.

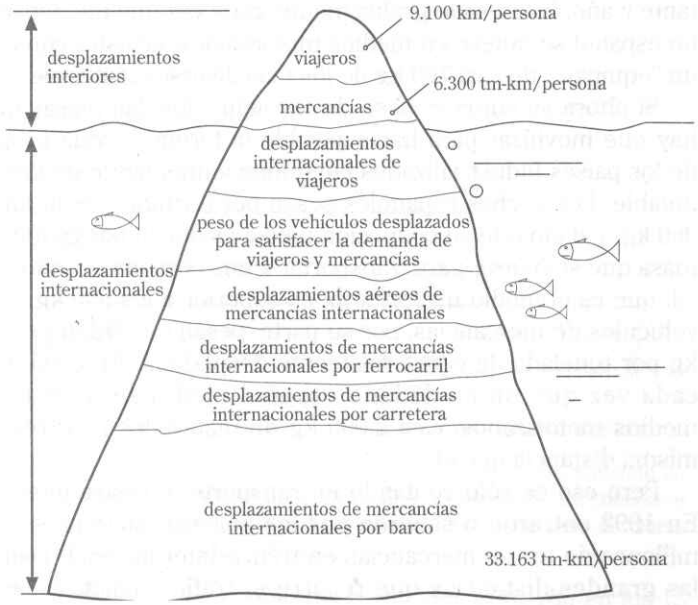
Si ahora se suma el peso de los vehículos, las masas que hay que movilizar para hacer posible la forma de vida propia de los países industrializados continúan aumentando de forma notable. Los coches españoles pesan por término medio unos 960 kg, y dado que su ocupación media es del 46 por ciento, la masa que se mueve para transportar a una persona en automóvil, que es el medio mayoritario, es superior a los 500 kg. Los vehículos de mercancías, por su parte, pesan del orden de 700 kg por tonelada de carga realmente desplazada. En conjunto, cada vez que un ciudadano español medio se mueve en medios motorizados, casi 2.000 kg de materiales recorren la misma distancia que él.

Pero eso es sólo contando el transporte terrestre interior. En 1992 entraron o salieron por los puertos nacionales 176 millones de tm de mercancías en tráfico internacional. Dadas las grandes distancias que recorre el tráfico marítimo, ello equivale a un movimiento del orden de 1.300.000 millones de tm-km. a las que habría que sumar los 32.000 millones de tm-km. del tráfico interior. Todo ello supone casi 34.000 tm-km por habitante y año. A los 2.000 kg de "equipaje terrestre" de cada ciudadano hay que añadirle, por tanto, más de 3.5000 kg de "equipaje" enviado por mar.[11]

A la vista de estas cifras, se comprende que cuando los ecologistas insisten en que las sociedades industriales están aquejadas por un problema de hipermovilidad motorizada de personas

[11] Las estimaciones de transporte de mercancías proceden también de las Cuentas Ecológicas (Anexo A), salvo en el caso del transporte marítimo para el que se ha utilizado el *Anuario estadístico 1992*, del Ministerio de Obras Públicas y Transporte (Madrid, 1993), calculándose el recorrido de las mercancías internacionales a partir de las cifras medias allí reflejadas.

Figura 4.4. **El iceberg del transporte: la importancia del transporte marítimo**



y mercancías, no están en modo alguno exagerando. Lo que ocurre es que la mayor parte de los ingentes movimientos de mercancías y de vehículos que realmente se producen para facilitar la movilidad personal y los suministros finales de bienes que configuran el modo de vida occidental, están sumergidos a los ojos del público, que sólo puede observar la punta del iceberg, esto es, las mercancías que llegan finalmente al consumo, y sus propios desplazamientos, aparentemente inmateriales.

Pero lo que se mueve realmente a través de la Naturaleza es el iceberg, y no sólo la punta, y los daños ambientales que causa el transporte son proporcionales al volumen de aquél, y no de ésta. Y por eso mismo, cualquier moderación de la movilidad y del consumo, por pequeña que sea, libera a la Naturaleza de cargas de transporte de magnitud muy superior. Lo mismo ocu-

rre con los residuos. Los residuos industriales y agrarios, que casi ningún ciudadano ve, representan un volumen veinte veces superior al de los domésticos, y con frecuencia son de mucho más difícil manejo y eliminación.

Los únicos viajes realmente "ligeros de equipaje" desde el punto de vista medioambiental son los que se realizan a pie o en bicicleta. Pero ambos quedan también sumergidos en los planteamientos habituales, aunque por distintas razones, ligadas a su imposible inserción en la economía convencional del transporte.

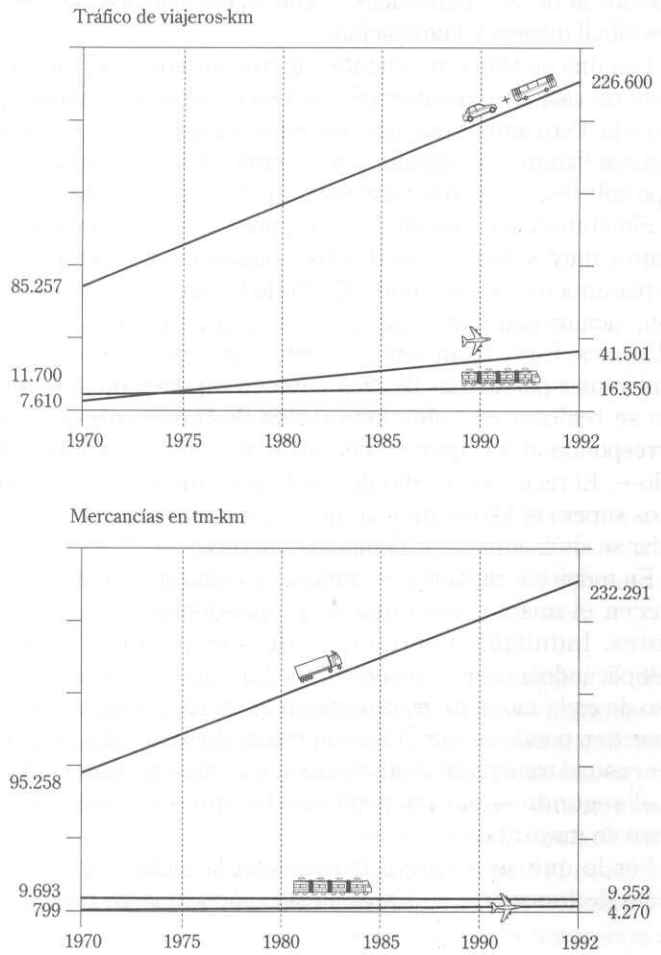
Sin embargo, en las ciudades españolas, de una compacidad relativa muy superior a la de otros países industrializados, los desplazamientos a pie siguen siendo la forma básica de locomoción, alcanzando cifras que pueden sorprender a sus propios habitantes. En el municipio de Madrid, por ejemplo, los desplazamientos a pie de más de diez minutos suponen un 42% de los que se realizan en todos los medios de transporte —un 34% corresponde al transporte colectivo y otro 20% al automóvil privado—. El recorrido medio de los desplazamientos a pie madrileños supera el kilómetro y la media del tiempo que se dedica a andar se sitúa entre 15 y 25 minutos diarios.[12]

En todas las ciudades españolas las encuestas de transporte ofrecen el mismo panorama de preponderancia de los viandantes. Indudablemente esas cifras se pueden ponderar multiplicándolas por su recorrido medio con el fin de apreciar el peso de cada modo de transporte en la trama urbana y también se pueden ponderar por el tiempo medio de recorrido. En el primer caso el transporte motorizado desbordará al peatonal, pero en el segundo serán los peatones los que se conviertan de nuevo en mayoritarios.

Por lo que se refiere a la bicicleta, la utilización de este medio de transporte en España está prácticamente reducida a

[12] Estos datos proceden de la última encuesta domiciliaria Origen-Destino realizada en Madrid por el Consorcio Regional de Transportes, y están recogidos en *Peatones y ciclistas en Madrid. Estudio acerca de un Plan de Mejora de la Circulación de los viandantes y ciclistas en Madrid*, de F. Nebot, P. Iturrioz, M. Llop y A. Sanz, ETT. Ayuntamiento de Madrid, 1991.

Figura 4.5. **El crecimiento del transporte entre 1970 y 1992**



Fuente: Elaboración propia a partir de la Tabla 13 del Anexo A. Los datos de pasajeros y mercancías de aviación son del conjunto de empresas nacionales. Las cifras de mercancías (tm-km) se calculan con los mismos criterios que los utilizados en la Tabla 1 del Anexo A.

sus aspectos recreativo-deportivos, existiendo únicamente unas pocas ciudades en las que cumple un papel cuantificable como medio de transporte urbano. La razón de que así ocurra, y de que ello represente una diferencia de España con respecto a otros países industrializados, hay que buscarla en motivaciones culturales y de política de transporte, que han sembrado de obstáculos la utilización cómoda y segura de la bicicleta.

A pesar de ello, el elevado parque de bicicletas existente y la actitud favorable que muestran las encuestas de opinión hacia su utilización en la ciudad, suponen unos buenos pilares sobre los que hacer emerger poco a poco a este medio de transporte.

2. El crecimiento desbocado del transporte

Pese a lo impresionantes que puedan resultar los juegos de cifras mostrados en el apartado anterior, lo más preocupante del transporte desde el punto de vista ambiental no es la dimensión que ha alcanzado esta actividad, sino la velocidad a la que ha venido creciendo, y a la que tiende a crecer en el futuro.

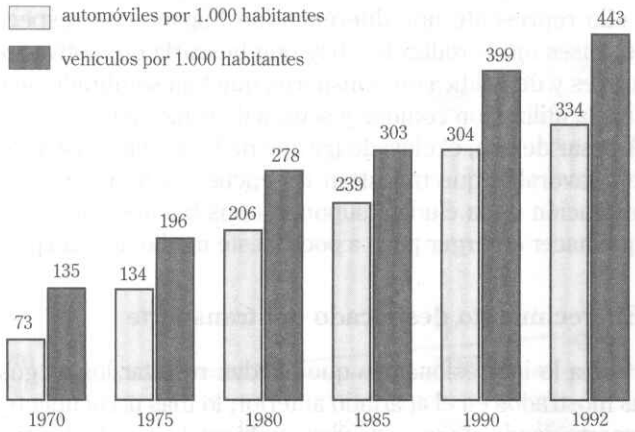
Como es sabido, a lo largo de las dos últimas décadas las actividades de transporte en España han registrado un crecimiento espectacular. Sin embargo, ese crecimiento se ha distribuido de forma muy desigual entre los diferentes modos de transporte.

Así, entre 1970 y 1992, el tráfico por carretera se multiplicó por un factor algo superior a 3, mientras el tráfico aéreo se multiplicó por un factor cercano a 4. Por el contrario, el tráfico ferroviario se ha mantenido prácticamente estancado desde los años setenta. El tráfico marítimo no se contempla en el presente trabajo, dado su carácter eminentemente internacional.

Descendiendo a un mayor nivel de detalle por medios de transporte, se observa que existen dos segmentos de gran dinamismo: el transporte aéreo de viajeros y el tráfico por carretera en automóvil privado, que se incrementaron de modo muy similar, multiplicándose por un factor de 3,8 entre 1970 y 1992.

A continuación aparece un grupo de tres segmentos que también registraron un crecimiento sostenido, aunque mucho

Figura 4.6. **Crecimiento del parque automovilístico** (parque por 1.000 habitantes)



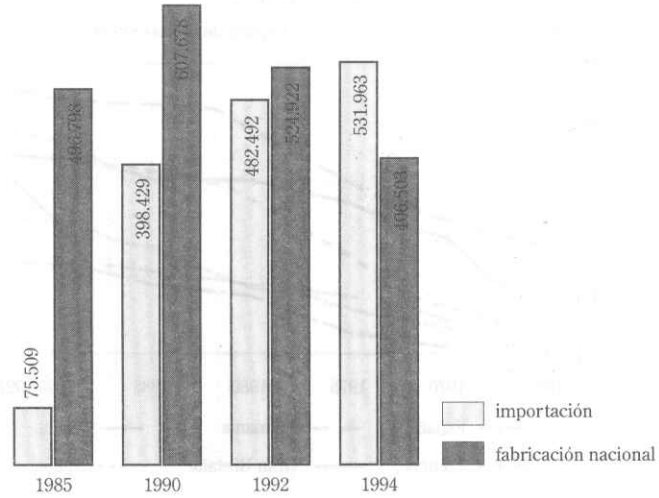
Año	Automóviles	Vehículos
1970	2.377.726	4.392.214
1975	4.806.833	7.018.906
1980	7.556.511	10.192.748
1985	9.273.710	11.716.339
1990	11.995.640	15.696.715
1992	13.102.285	17.347.203

Fuente: Dirección General de Tráfico y *Anuario estadístico 1992*, Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente.

menos espectacular: el transporte de viajeros en autobús interurbano y en ferrocarril de cercanías, y el transporte de mercancías por carretera. Todos ellos registraron incrementos de tráfico con factores de multiplicación comprendidos entre 2 y 2,5.

Los restantes medios de transporte registraron tan sólo variaciones marginales en su utilización, en general con tendencia al descenso: este fue el caso del tráfico de viajeros en auto-

Figura 4.6 bis. **Matriculación de automóviles de importación**



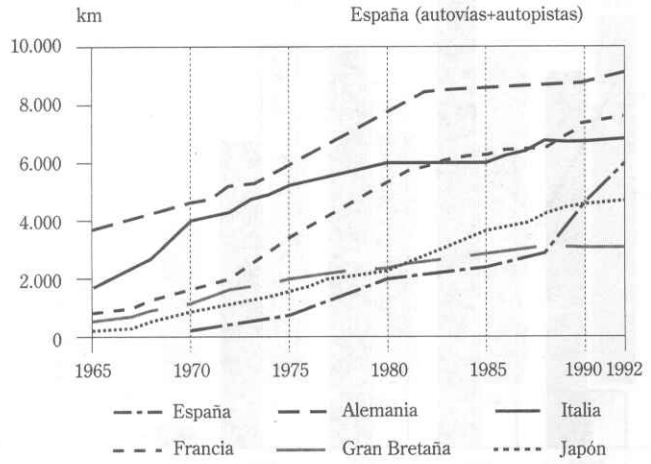
Año	Importación	%	Fabricación nacional	%
1985	75.509	13,13	496.798	86,39
1990	398.429	39,57	607.678	60,34
1992	482.492	47,84	524.922	52,05
1994	531.963	56,65	406.503	43,29

Fuente: Dirección General de Tráfico.

buses urbanos, en ferrocarriles de largo recorrido y en ferrocarriles metropolitanos (metros de Madrid y Barcelona), y del tráfico de mercancías por ferrocarril.

Lamentablemente, no existe una base estadística suficiente para reconstruir con precisión la evolución de la movilidad total del país: no hay, por ejemplo, series históricas del tráfico urbano, ni del tráfico en determinadas redes comarcales y locales. Sin embargo, a tenor de la evolución registrada en los segmentos del transporte bien documentados estadísticamente,

Figura 4.7. **El crecimiento de la red de autovías en los años 80 en Alemania, España, Francia, Gran Bretaña, Italia y Japón**



Fuente: International Road Federation.

Nota: En 1995 (diciembre) existían ya en España 8.032 km de carreteras de doble calzada (*Diez años de carreteras, 1986-1996*, Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente, 1996).

Red de gran capacidad en relación a población, superficie y parque automovilístico

País	Población 1990 (km/10⁶ hab.)	Superficie (km/10⁶ km²)	Vehículos 1991 (km/10⁶ veh.)
Alemania (ex RFA)	112,4	25,1	272,5
Francia	130,9	13,6	260,1
Italia	117,1	22,4	227,2 (1989)
Japón	39,4	12,8	81,1
Gran Bretaña	118,9	11,8	128,4 (1990)
España	166,5	12,8	429,9

Fuente: *El Plan General de Carreteras. Realizaciones*, Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente, 1993.

que son los de mayor volumen absoluto, puede asegurarse que, como mínimo, la movilidad motorizada global generada por la sociedad y la economía españolas se ha triplicado entre 1970 y 1992.

Por el contrario, en ese mismo período la población española apenas creció en un 13 por ciento, mientras que la economía, medida a través de la evolución del Producto Interior Bruto en términos reales, creció en un 94 por ciento, esto es, apenas llegó a duplicarse.

El crecimiento del parque de vehículos y de la planta de infraestructuras del país son también indicadores indirectos de este espectacular salto en la movilidad. En las Figuras 4.6. y 4.7. se puede observar cómo la cifra de automóviles se ha duplicado en el periodo 1978-1992, mientras que la extensión de la red de carreteras de alta capacidad ha alcanzado la de países como Francia o Italia, está próxima a la de Alemania y supera de lejos la del Japón y el Reino Unido.

Los datos de movilidad confirman que la situación española no sólo no escapa, sino que es un buen exponente de las dos tendencias principales que viene mostrando el sector del transporte a nivel mundial: la primera indica que, en el modelo económico vigente, el crecimiento del transporte de mercancías es bastante similar al general de la economía, mientras que el de viajeros es sustancialmente más veloz que las magnitudes macroeconómicas como el PIB; la segunda indica que, en el modelo de transporte actual, los modos más consumidores de energía y con mayor incidencia ambiental y social —los cuales, como se verá más adelante, son el automóvil privado y el avión—, crecen más rápidamente que el conjunto del sector del transporte.

Fue precisamente la constatación de la fortaleza de estas tendencias a escala europea, y la comprobación de que ambas se agudizaron en los años ochenta incluso en los países con mayor grado de desarrollo, en los que hubiera cabido esperar una cierta estabilización de la movilidad, lo que puso literalmente los pelos de punta a los siete sabios que redactaron el ya citado informe del grupo Transport 2000 Plus.

Después de entrevistar a más de dos centenares de expertos en transporte en toda Europa, comprendieron que el tráfico en Europa Occidental, con estas tendencias espontáneas estimuladas aún más por la Unión Europea y por otros procesos geopolíticos en marcha, podía dar en los noventa un nuevo salto adelante para el cual ya no había materialmente espacio físico ni capacidad ecológica disponible, particularmente en Europa Central. Por eso redactaron las conclusiones del informe en los dramáticos términos que lo hicieron famoso, y situaron exactamente en el centro del texto de la primera página una única palabra en negrita: "Verkehrsinfarct", o infarto circulatorio, expresión que era ya entonces de uso común en Alemania para describir la situación a la que se encamina el tráfico en ese país.

En España, sin embargo, no parece que las instituciones responsables del transporte compartan esta clase de preocupaciones. El inmoderado —y desequilibrado— crecimiento que ha registrado el transporte en las últimas décadas es contemplado como un saludable signo de modernización, que es necesario estimular aún más en los próximos años a través de las políticas sectoriales previstas. Y sin embargo, como se irá viendo a lo largo del presente texto, la realidad es que los problemas del transporte en España están adoptando ya, en muy diversos aspectos y en numerosas zonas del país, un cariz más vinculado a los problemas de sobremovilidad de los países desarrollados, que al supuesto déficit generalizado de infraestructuras que sigue obsesionando a todas las instituciones y a buena parte del público en España.

V. EFECTOS AMBIENTALES DEL TRANSPORTE EN ESPAÑA

Si la actividad del transporte ha venido creciendo sustancialmente más deprisa que la actividad económica, y los modos con mayor impacto ambiental han crecido más que la media del transporte, cabe imaginar la magnitud del incremento que deben haber registrado los efectos ambientales del transporte en España a lo largo de las dos últimas décadas.

A principios de los años setenta nadie —a excepción del incipiente movimiento ecologista— se preocupaba en España por los problemas ambientales, así que no existen estudios sobre los efectos ambientales del transporte en aquella época. No es posible, por consiguiente, establecer comparaciones históricas generalizadas, pero sí cabe evaluar el alcance de estos efectos en la actualidad, e incluso establecer algunas comparaciones parciales con situaciones anteriores.

La literatura especializada coincide en señalar como principales repercusiones ambientales del transporte las siguientes: efecto invernadero, contaminación atmosférica, ruido y ocupación de suelo fértil.

Aunque existen otras no desdeñables como la contaminación de suelos y marina, el efecto barrera para la fauna generado por las infraestructuras o la destrucción de la capa de ozono estratosférica. También se suelen incluir en este campo de la preocupación ambiental la relación entre el transporte y el agotamiento de diversas fuentes energéticas y de otros recursos no renovables.

1. El consumo de energía

Como es sabido, en el modelo de transporte dominante en la actualidad en todo el mundo, una fracción sustancial de la energía utilizada tiene su origen en los combustibles fósiles, y particularmente en el petróleo. Los combustibles fósiles forman parte del fondo de recursos naturales no renovables, y el petróleo es precisamente uno de los menos abundantes entre ellos. Su consumo, por consiguiente, está afectado por el límite absoluto de las reservas disponibles, y constituye en sí mismo un problema capital de gestión de los recursos naturales.

Pero además, los principales problemas ambientales generados por el sector del transporte están estrechamente ligados a la utilización de los combustibles. La emisión de CO_2, con su influencia determinante sobre el efecto invernadero y el cambio climático, es consecuencia directa de la combustión de los hidrocarburos. La emisión de otros gases y partículas durante el funcionamiento de los motores genera, por otra parte, considerables problemas de contaminación atmosférica. Por estas razones, es habitual que los estudios acerca de los efectos ambientales del transporte comiencen abordando la cuestión del consumo energético.

Las estadísticas de energía suelen asignar al transporte un porcentaje muy notable de los consumos energéticos en los países desarrollados. En la mayoría de los países europeos ese porcentaje está por debajo del 30 por ciento de la energía final consumida. En el conjunto de la OCDE ascendía en 1990 al 31,1 por ciento. En España, dada la menor entidad de la base industrial del país, los menores consumos de calefacción, y los problemas estructurales del sector del transporte español, que descansa en mayor proporción en los medios más consumidores de energía, el porcentaje de la energía final destinada al transporte era en 1990 del 37,7 por ciento.[13]

Sin embargo, estas estadísticas oficiales de uso corriente no reflejan la totalidad de la energía consumida en las actividades de transporte, sino sólo la energía utilizada para impulsar los vehículos. Para captar la verdadera magnitud del consumo energético del sector es necesario ampliar la perspectiva de análisis al conjunto del ciclo productivo del transporte, siguiendo el principio de globalidad de la economía ecológica.

[13] Datos obtenidos a partir de *OECD Environmental Data. Compendium 1993*, OCDE, París, 1993.

Pues sean cuales sean las parcelaciones o divisiones sectoriales establecidas por las clasificaciones económicas usuales, lo cierto es que antes de mover un vehículo para obtener un servicio de transporte, es necesario fabricarlo, construir una infraestructura sobre la cual pueda circular y, en general, organizar y mantener todo el conjunto del sistema de transportes. Cada una de estas actividades requiere sus propios suministros energéticos, y todas ellas son igualmente necesarias para obtener el servicio de transporte final.

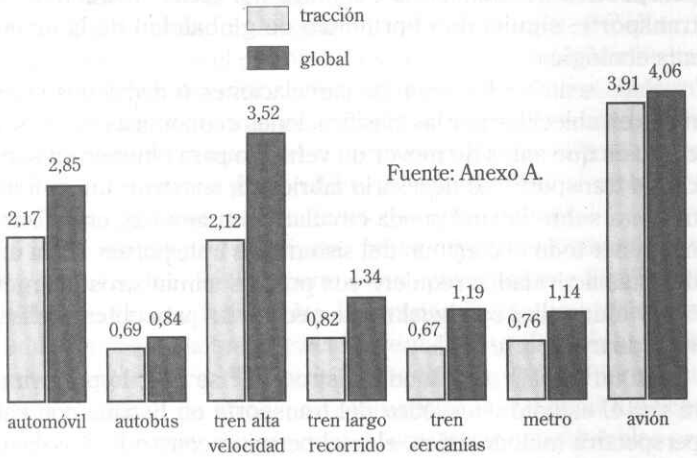
En un trabajo para la administración,[14] se abordó por primera vez el estudio energético del transporte en España con esta perspectiva metodológica, el cual permitió construir el Balance Energético Global del Transporte en España en 1990, evaluando el consumo energético en cada modo y cada medio de transporte a lo largo de todo su ciclo productivo. Con vistas al presente texto se ha procedido a la actualización de los datos a 1992, en el marco de la Aproximación a las Cuentas Ecológicas del Transporte en España (ver Anexo A).

La primera conclusión relevante que ofrece esta metodología de análisis señala que la cifra de consumo energético global del sector del transporte se incrementa en un 30 por ciento cuando se aplica el enfoque global, en lugar del enfoque fraccionario habitual. Ello supone que del orden de la mitad de la energía final consumida en España se destina directa o indirectamente a la "producción" de transporte. El mapa energético general del país adopta un aspecto muy distinto al habitual cuando se contempla desde esa perspectiva.

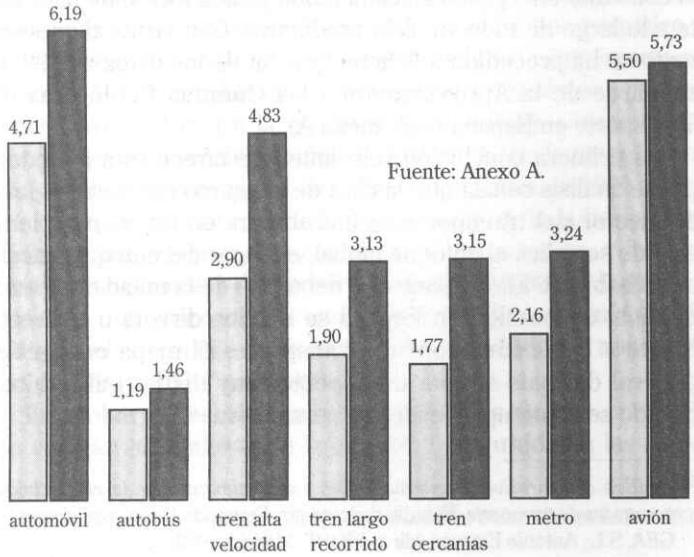
[14] *Análisis comparativo de externalidades y condicionantes de la competividad por modos de transporte*. Estudio dirigido por Fernando Nebot y realizado por GEA, S.L., Antonio Estevan (dir.), MOPT, Madrid, 1992.

Figura 5.1. **Consumo energético por modo de transporte de viajeros**

A. **Consumo energético por cada 100 plazas-km** (en KEP)



B. **Consumo energético por cada 100 viajeros-km** (en KEP)



Por lo que se refiere al examen del consumo energético por modos y medios de transporte, comparando entre sí los tres grandes modos de transporte que compiten en el interior del país se observa que el transporte por carretera, considerado globalmente, se mueve en un entorno de consumo doble que el del ferrocarril, mientras el modo aéreo se mueve en un entorno de consumo más de tres veces superior.

En el análisis por medios, se aprecia que en el segmento de viajeros el medio más eficiente es el autobús, seguido del ferrocarril. La mayor ineficiencia energética se presenta en los turismos, cuyo consumo global medio supera holgadamente los 6 Kilogramos Equivalentes de Petróleo (KEP) por cada 100 viajeros-km. Este consumo específico es incluso superior al del avión. El automóvil se confirma de este modo como el menos eficiente de todos los medios de transporte desde el punto de vista energético.

Esta ineficiencia energética alcanza extremos insospechados en el caso de los automóviles de turismo de gran cilindrada (más de 2.000 cc), los cuales presentan un consumo global superior a los 10 KEP por cada 100 viajeros-km. Este nivel de consumo es siete veces superior al del autobús, entre tres o cuatro veces superior al del tren y casi dos veces superior al del avión. Desde el punto de vista ambiental, la fabricación, venta y utilización de estos vehículos para uso privado carece de toda justificación.

2. Afecciones al clima

Como se ha indicado anteriormente, las actividades de transporte afectan al medio ambiente atmosférico en dos aspectos principales: la emisión de CO_2 y de otros gases como el metano (CH_4), el óxido nitroso (N_2O), el ozono troposférico o los clorofluorocarbonos (CFC), que intensifican el efecto invernadero y favorecen el cambio climático, y la emisión de diversos tipos de contaminantes. De todos ellos es la emisión de CO_2 la que representa el mayor reto para el transporte, tanto por su dimensión e importancia para el cambio climático como por su dificultad para reducirla.

El dióxido de carbono (CO_2). Está presente de modo natural en la atmósfera, por lo que no puede ser considerado en sentido estricto como un elemento contaminante, como en ocasiones se afirma. De hecho, el efecto invernadero provocado por éste y por otros gases constituye un fenómeno natural, sin el cual la vida en la Tierra se haría extraordinariamente difícil, pues reinarían en la superficie del planeta temperaturas incomparablemente más bajas que las actuales.

El problema radica en que la intensidad del efecto invernadero, y con ella las características climáticas del planeta, sólo pueden variar muy lentamente —y dentro de ciertos límites bastante restringidos—, para permitir la paulatina adaptación de los ecosistemas terrestres. En las últimas décadas, sin embargo, la emisión a la atmósfera de grandes cantidades de CO_2 y otras sustancias parece estar provocando una rápida intensificación del efecto invernadero, que se teme pueda dar lugar a importantes alteraciones del clima y a elevaciones sensibles en el nivel de los océanos.

El transporte es, en España como en todos los países desarrollados, uno de los principales responsables de las emisiones de CO_2. Para describir la intensidad con que las actividades del transporte generan emisiones de CO_2, basta con indicar que durante un recorrido de 100 km, un automóvil medio emite unos 20 kg de este gas. Esta cantidad equivale a la contenida en unos 40.000 m^3 de aire, en las condiciones normales de la atmósfera terrestre.

La OCDE estima que las actividades del transporte en España ocasionaron en 1991 la emisión de 82,9 millones de tm de CO_2 de modo directo, esto es, durante la circulación de los vehículos.[15] Las Cuentas Ecológicas corroboran aproximadamente esa cifra de emisiones para la fase de circulación de los

[15] *OECD Environmental Data. Compendium 1993*, OCDE, París, 1993. Otra fuente estadística de la Unión Europea ofrece cifras algo diferentes para el año 1990 —*European energy to 2020: a scenario approach*, SEC (95) 2283, Bruselas— pero que permiten mantener la misma argumentación: Alemania 2,17 tm/hab., España 1,71 tm/hab., Francia 2,23 tm/hab., Italia 1,73 tm/hab. y Reino Unido 2,38 tm/hab., siendo la media europea de 2,07 tm/hab.

vehículos, pero considerando el ciclo global del transporte, las emisiones debidas al sector se elevan al menos en un 30 por ciento, por lo que cabe evaluarlas en unos 108 millones de tm para ese mismo ejercicio de 1991. El transporte viario es responsable de más del 92 por ciento de estas emisiones.

Estas cifras absolutas posiblemente no sean muy significativas para las personas no especializadas en las técnicas medioambientales. Las autoridades españolas, por otra parte, difunden sistemáticamente la idea de que la contribución española al efecto invernadero es, en términos "per cápita", muy inferior a la de los países de nuestro entorno, y por tanto es de justicia continuar aumentándola. Sin embargo, y al margen del juicio que pueda merecer este singular razonamiento, en el sector del transporte la premisa medioambiental favorita del gobierno español merece ser analizada con cierto detalle.

En 1991, según las estadísticas oficiales de la OCDE, la emisión de CO_2 por habitante en el sector del transporte (fuentes móviles) en los principales países europeos era la siguiente:

Alemania	2,28 tm/hab.
España	2,12 tm/hab.
Italia	1,92 tm/hab.
Francia	2,33 tm/hab.
Reino Unido	2,46 tm/hab.

Por otra parte, la media de la fracción europea de la OCDE en ese mismo ejercicio fue de 2,22 tm/hab.[16]

A la vista de estos datos, es difícil seguir sosteniendo, en este sector concreto, que las cifras de emisión de CO_2 españolas están "muy alejadas de las de los principales países de nuestro entorno". Más bien parece que se encuentran muy próximas. Lo que sí es cierto es que Alemania cuenta ya con un programa para rebajar notablemente la tasa de emisión en los próximos años,[17] y en otros países europeos están en discusión programas similares. Por el contrario, España defiende como

[16] *OECD Environmental Data. Compendium 1993*, OCDE, París, 1993.

[17] *European energy to 2020: a scenario approach*, SEC(95) 2283, Bruselas.

una "necesidad" su declarado propósito de elevarla sustancialmente.

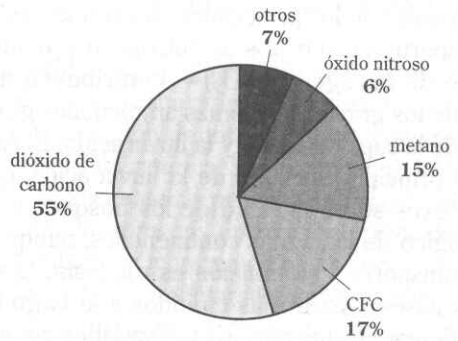
Clorofluorocarbonos (CFC). Además de ser causantes de la destrucción de la capa de ozono estratosférica, los CFC tienen la propiedad de retener el calor terrestre. De hecho, los CFC 11 y 12 poseen potenciales de calentamiento global de una potencia entre 3.500 y 7.300 veces superior a la del dióxido de carbono en un periodo de cien años (téngase en cuenta que el efecto de un gas sobre el clima debe ser considerado en función de diferentes escalas de tiempo). Una de las principales fuentes de CFC son los equipos de aire acondicionado de los vehículos. Entre los sustitutivos de los CFC que planea utilizar la industria se encuentran sustancias como los HCFC (hidroclorofluorocarbonos) y los HFC (hidrofluorocarbonos) que también son potentes gases invernadero.

Metano (CH_4). Su potencial de calentamiento en un periodo de cien años es 21 veces superior al dióxido de carbono. La emisión directa de metano por parte de los vehículos motorizados es pequeña, pero contribuyen indirectamente debido a la emisión de monóxido de carbono (CO). Este compuesto, al margen de su toxicidad, reduce los niveles del radical hidróxilo, los cuales permitirían la oxidación y remoción del metano y la disminución del efecto invernadero.

Oxido nitroso (N_2O). Su potencial de calentamiento en un periodo de cien años es 290 veces el correspondiente al dióxido de carbono. Se emite a la atmósfera como consecuencia de la quema de combustibles fósiles.

Ozono (O_3) troposférico. Mientras que en las capas superiores (estratosfera) de la atmósfera el ozono actúa como protector de la vida terrestre frente a las radiaciones ultravioletas del sol, en las capas inferiores (troposfera) se comporta como contaminante, dañando la salud humana y contribuyendo al calentamiento terrestre. A pesar de que el potencial de calentamiento del ozono troposférico es 2.000 veces el correspondiente al dióxido de carbono, la dificultad de cuantificar su contribución suele excluirle de las cifras globales de gases invernadero tal y como ocurre en el gráfico adjunto. El ozono troposférico no es

Figura 5.2. **Contribución de los distintos gases invernadero al calentamiento global**



Fuente: "Friends of the Earth", citado en J. Whitelegg, *Transport for a sustainable future. The case of Europe*, Belhaven Press, Londres, 1993.

emitido directamente a la atmósfera sino que se forma a través de una serie de reacciones químicas producidas en presencia de luz solar y contaminantes como los óxidos de nitrógeno y los hidrocarburos, los cuales sí son residuos del transporte.

3. Contaminación atmosférica

La circulación de los vehículos supone el lanzamiento a la atmósfera de más de un millar de diferentes sustancias químicas, de las cuales las más conocidas y controladas son los Oxidos de Nitrógeno (NO_x), el Anhídrido Sulfuroso (SO_2), el monóxido de carbono (CO), los metales pesados como el plomo y un conjunto de hidrocarburos gaseosos que se describen bajo el apelativo genérico de "Compuestos Orgánicos Volátiles" (C.O.V.).

Los efectos que estas sustancias causan en la atmósfera son muy variados y también dependen de las circunstancias en las que se emiten. Por ejemplo, la emisión de contaminantes por los aviones tiene efectos muy diversos en función de la altitud a la que vuelen. De la misma manera, las reacciones químicas de

los diversos contaminantes liberados dependen en buena parte de las condiciones del lugar y del periodo de emisión.

Sin entrar en esa compleja casuística se pueden indicar algunos efectos generales de los principales contaminantes producidos por el transporte. Los Oxidos de Nitrógeno —óxido nítrico (NO) y dióxido de nitrógeno (NO_2)— contribuyen de forma sensible a dos de los graves problemas ambientales globales: el debilitamiento de la capa de ozono y la lluvia ácida. El Anhídrido Sulfuroso es el principal causante de la lluvia ácida, que tiene efectos destructivos sobre la salud de los bosques y sobre el equilibrio ecológico de las aguas continentales, aunque la contribución del transporte a su emisión es modesta. Los C.O.V., así como otros gases y partículas emitidos a lo largo del ciclo del transporte tienen efectos nocivos tan variados como su propia composición: ocasionan diversos efectos cancerígenos, alergias, enfermedades respiratorias y cardiovasculares, y una larga serie de otros problemas.

Para describir la situación del transporte en España en cuanto a la emisión de contaminantes cabe aludir en primer lugar al volumen total de contaminantes emitidos por las actividades del sector. Los últimos datos publicados por la Unión Europea corresponden a 1990, y señalan la emisión de 81.000 tm de SO_2 y 729.000 tm de NO_x.[18] Estos datos corresponden sólo a la fase de circulación de vehículos, y han sido aproximadamente confirmados por las Cuentas Ecológicas excepto por lo que se refiere a los óxidos de nitrógeno, cuyas emisiones reales son con toda probabilidad muy superiores a las estimadas por la Unión Europea partiendo de datos oficiales españoles. En cualquier caso, el ciclo completo del transporte arroja volúmenes muy superiores de estas emisiones, sobre todo por lo que se refiere a SO_2 y NO_x. El sector del transporte viario es responsable de más del 98 por ciento de las emisiones de NO_x y C.O.V., y de más del 85 por ciento de las de SO_2 debidas al transporte.

[18] *Medio ambiente en España, 1990*, Secretaría General de Medio Ambiente, Madrid, 1991.

Pero, como ya se señalaba en relación con el CO_2, estos datos cuantitativos suelen ser de escasa utilidad para el lector no especializado. Más ilustrativo puede ser comparar la situación de España, en este aspecto, con el resto de los países europeos.

Las autoridades españolas defienden también en este terreno el derecho nacional a ampliar la cuota de contaminación hasta llegar a la situación de los países "de nuestro entorno". Esta posición no es sólo retórica. Se plasma en políticas y programas concretos, de los cuales la propia planificación del transporte es un buen ejemplo, como se observará en posteriores capítulos. Y se refleja también en la forma en que se presenta la información medioambiental para intentar abonar esta tesis.

Así, por ejemplo, en la presentación de resultados de los Inventarios de Emisiones CORINAIR, es habitual encontrar únicamente comparaciones de las emisiones españolas con las de los restantes países comunitarios sobre la base de las emisiones de cada contaminante realizadas por km^2 de territorio nacional. Pero, como todo el mundo sabe, España es el segundo país comunitario con menor densidad de población (después de Irlanda). Obviamente, los índices de emisión unitarios presentados de este modo ofrecen la deseada imagen de España como un país situado "muy por debajo de los países de su entorno" en cuanto a su actividad contaminadora. Ancha es Castilla, para emitir contaminantes y para practicar el maquillaje estadístico.

Para conocer la situación real, basta con rehacer los cálculos y obtener las emisiones "per cápita", indicador que sí tiene sentido para establecer comparaciones acerca de las consecuencias de las actividades humanas en diversos países. Como se puede observar en la tabla adjunta (véase la pág. sgte.), con este criterio la posición española ya no aparece tan lejana a la media de la CEE. De hecho, en las emisiones del sector del transporte para 1990, que son las que interesan a los efectos del presente trabajo, España se sitúa un 16% por encima de la media comunitaria en la emisión de SO_2, y un 10% por debajo de la media en la de los NO_x.

Tabla 5.1. **Emisiones per cápita de contaminantes atmosféricos debidos al transporte** (1990)

País	Población (millones)	SO_2 (1.000 tm)	SO_2 (per cápita)	NO_x (1.000 tm)	NO_x (per cápita)
Alemania	79,4	109	1,4	1.716	21,6
Bélgica	10,0	17	1,7	206	20,6
Dinamarca	5,1	12	2,3	139	27,2
España	39,0	81	2,1	729	18,7
Francia	56,4	128	2,3	1.181	20,9
Grecia	10,1	28	2,3	170	16,8
Inglaterra	57,4	105	1,8	1.511	26,3
Irlanda	3,5	7	2,0	48	13,7
Italia	57,7	107	1,8	965	16,7
Luxemburgo	0,4	2	5,0	27	67,5
Países Bajos	14,9	20	1,3	327	21,3
Portugal	9,9	16	1,6	105	10,6
TOTAL CEE	343,8	632	1,8	7.114	20,7

Fuente: *European energy to 2020*, Comisión de las Comunidades Europeas, 1995.

Por supuesto, estos dos últimos indicadores también pueden ser contemplados como botellas medio llenas o medio vacías. Lo que sí hay que recordar es que después de la toma de datos de CORINAIR (realizada en 1990), el sector del transporte en España siguió registrando un fuerte ciclo expansivo (mucho mayor que la media europea), y que ni entonces ni menos aún en la actual etapa de crisis se han adoptado medidas de ninguna clase para limitar las emisiones de contaminantes en el sector, cosa que sí están haciendo ya varios países europeos. Será interesante volver a rehacer los cálculos cuando se publique el próximo Inventario.

En cada una de las fases del ciclo global del transporte se generan una serie de residuos líquidos y sólidos que acaban contaminando los suelos y los mares de todo el planeta. Así,

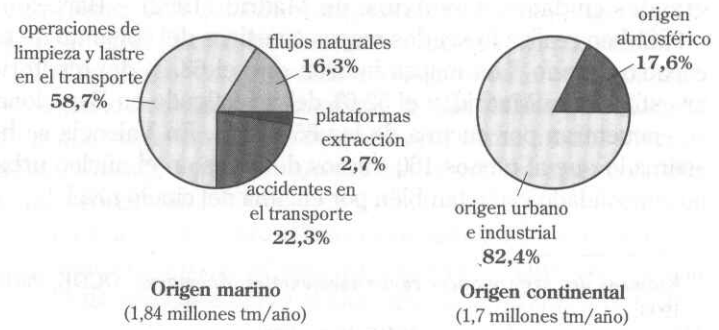
por ejemplo, en la fase de obtención y transporte de un recurso primario del propio transporte como es el petróleo se producen múltiples derrames a suelos y mares.

En el gráfico adjunto se puede observar la dimensión estimada para los vertidos anuales de petróleo al mar, 3,5 millones de toneladas al año, destacando la importancia de los vertidos derivados de las operaciones rutinarias de limpieza y de vaciado del agua tomada como lastre.

En la fase de circulación, los residuos más voluminosos son de tipo gaseoso, pero también se emiten líquidos y sólidos, y una parte del conjunto se deposita y contamina los suelos, no necesariamente en la proximidad de las vías.

En el mantenimiento de los vehículos se genera gran cantidad de tres tipos diferentes de residuos que, en buena proporción, acaban también contaminando los suelos: aceites, neumáticos y baterías. Los aceites usados en el transporte son considerados residuos altamente peligrosos; de las 200.000 toneladas que se estima se generaron en 1992 en España seguramente dos terceras partes fueron a parar a ríos, suelos y mares, mientras que el resto se recicló o quemó en cementeras y otros hornos de alta

Figura 5.3. **Procedencia de los vertidos petrolíferos al mar**



Fuente: Academia Nacional de Ciencias de EE.UU./OECD, 1991, citado en *El impacto del automóvil sobre el medio ambiente*, Greenpeace América Latina, Santiago de Chile, 1992.

temperatura. Las baterías son también un grave problema ambiental por su contenido en plomo y ácido sulfúrico, que puede contaminar suelos y todo tipo de ecosistemas acuáticos.

4. Ruido

Durante mucho tiempo se consideró que el ruido actuaba y podía deteriorar exclusivamente el sistema auditivo, pero hoy existe la certidumbre de sus implicaciones sobre el mecanismo del sueño y el sistema nervioso, así como sus efectos sobre el tejido social y la comunicación. Por eso, la Organización Mundial de la Salud identifica al ruido como un riesgo para la salud de la población expuesta y sugiere una serie de límites a partir de los cuales el riesgo es inaceptable.

España es uno de los países industrializados con mayor proporción de la población expuesta a niveles peligrosos de ruido producido por el tráfico de vehículos. Estimaciones oficiales[19] señalan que el 23% de la población del país está expuesta a niveles sonoros originados por el tráfico superiores a 65 dB(A), que es el límite de tolerancia ambiental habitualmente aceptado para el ruido. Según el informe *The State of the Environment 1991*,[20] ningún país europeo registra un porcentaje tan elevado.

El problema del ruido se agudiza considerablemente en las grandes ciudades. Los Aytos. de Madrid (1992) y Barcelona (1988) han realizado sendos mapas acústicos del conjunto de su espacio urbano. Los mapas indican que el 68,1% del territorio investigado en Madrid, y el 52,6% del investigado en Barcelona, se encuentran por encima de los 65 dB(A). En Valencia se ha estimado que al menos 160 tramos de calles en el núcleo urbano consolidado están también por encima del citado nivel.[21]

[19] *Examens des performances environnementales: Allemagne*, OCDE, París, 1993.

[20] *The state of the environment*, OCDE, París, 1992.

[21] Mapa acústico de los Ayuntamientos de Madrid (Dpto. de Contaminación Atmosférica) y Barcelona (Area de Salut Pública). Estimación del Ayuntamiento de Valencia (Servei de Transports y Circulació).

El problema, sin embargo, no se circunscribe a las grandes capitales. Diversas mediciones realizadas en ciudades medias y pequeñas indican que en ellas se registran niveles sonoros diurnos que no difieren apreciablemente de los registrados en las ciudades grandes.[22]

5. Ocupación y fragmentación del territorio

"El automóvil devora la ciudad", reza un lema puesto en circulación hace algunos años por los grupos ecologistas. Pocas veces un mensaje de este tipo ha conseguido reflejar tan literalmente la realidad.

El caso de Los Angeles, con un 60 por ciento de su superficie urbana dedicado a los automóviles, es una cita obligada en todo comentario acerca de la ocupación de suelo por las infraestructuras de transporte, pero cualquier desarrollo urbano reciente en una ciudad española puede dedicar fácilmente un 40 por ciento de su espacio útil a usos de viario y aparcamiento.

En España, el inventario del espacio urbano asignado al transporte está por realizar, y sólo se dispone de datos parciales. En Madrid, por ejemplo, el suelo recogido en el Inventario de Vías Públicas de 1987[23] representaba el 24 por ciento sobre el suelo calificado como "urbano" en la ciudad. En las zonas de urbanización más reciente este porcentaje es muy superior. Por ejemplo, en el distrito de Chamartín alcanza el 33 por ciento.

Sin embargo, estas mediciones sólo se refieren a una parte del espacio dedicado al transporte. A ellas habría que añadirles en primer lugar los suelos ocupados por otros medios distintos del automóvil, así como los ocupados por los aparcamientos públicos y privados.

Aún así, una vez cuantificado todo este suelo, sólo se habría computado el espacio urbano dedicado a la circulación y aparcamiento de vehículos. Pero el ciclo global del transporte incluye

[22] *Medio ambiente en España, 1990*, Secretaría General de Medio Ambiente, Madrid, 1991.

[23] *Anuario Estadístico, 1988*, Ayuntamiento de Madrid, Madrid, 1989.

un sinfín de otras actividades, todas las cuales consumen suelo en la ciudad: fábricas de automóviles y componentes, establecimientos de venta, talleres, oficinas de muy distintas especialidades, lavaderos, desguaces, etc.

Por lo que se refiere al transporte interurbano, sí se dispone de una estimación aproximada[24] de las superficies ocupadas y afectadas por las infraestructuras de transporte en España. La "superficie ocupada" se refiere a la extensión de suelo de dominio público sobre el que se sitúan las diversas infraestructuras, en tanto que la "superficie afectada" incluye los terrenos que soportan diferentes limitaciones de uso —normalmente recogidas en la legislación vigente— en razón de su proximidad a las infraestructuras de transporte.

Esta estimación indica que las infraestructuras de transporte interurbanas ocupan ya directamente (suelo de dominio público) más del 1 por ciento y afectan al potencial de uso de más del 5 por ciento del territorio total del estado español. A algunas personas, estas cifras les pueden parecer tranquilizadoras: queda todavía mucho espacio para desarrollar el sistema de transportes sin que unas vías interfieran con otras.

Sin embargo, es necesario recordar que las infraestructuras de transporte se suelen concentrar en los suelos de mayor calidad y potencialidad de usos, que es donde se concentra la población. En la geografía española, estos suelos no son especialmente abundantes, por lo que la incidencia real del sistema de transporte interurbano sobre los territorios más apreciados es muy superior a lo que indican los porcentajes anteriores.

Por otra parte, la incidencia de las infraestructuras de transporte sobre el territorio en general, y especialmente sobre los ecosistemas naturales, no se limita al problema de la ocupación física o la afección directa. La fragmentación de los ecosistemas que provocan las vías de transporte, y especialmente las infraestructuras más pesadas, como las autovías o las líneas ferro-

[24] *Análisis comparativo de externalidades y condicionantes de la competividad por modos de transporte*, GEA, MOPT, Madrid, 1992.

viarias de alta velocidad, es también un factor bien contrastado de degradación ecológica estrechamente relacionado con otro problema de tipo global: la biodiversidad.

En la medida en que las infraestructuras actúan como barreras para los desplazamientos de la fauna, los territorios de algunas especies se ven mermados hasta el punto de poner en peligro su supervivencia. Un indicador de la gravedad de este asunto es la mortalidad causada en la fauna por los atropellos en la red viaria española, cuyo número asciende anualmente a diez millones de vertebrados, según estimaciones de la Coordinadora de Organizaciones de Defensa Ambiental (CODA).[25]

Es interesante señalar, por último, que el ferrocarril convencional es el modo que provoca una menor afección sobre el territorio, puesto que tanto el porcentaje de suelo ocupado como el de suelo afectado son muy inferiores a la participación de este modo en la oferta total de transporte (Tabla 7 del Anexo A).

6. Una conclusión política

El rápido repaso de la situación de los efectos ambientales del transporte en España realizado en las páginas anteriores pone claramente en entredicho, para este sector, las dos tesis principales que mantienen desde hace mucho tiempo las autori-

[25] Para mayores detalles sobre las características de los atropellos de fauna véase el informe editado en 1992 por la Coordinadora de Organizaciones de Defensa Ambiental (CODA) en el que se recogen las ponencias presentadas en las I Jornadas para el Estudio y la Prevención de la Mortalidad de Vertebrados en Carreteras (Plaza de Santo Domingo, 7. 28013 Madrid). Un resumen de dicho informe y otros artículos sobre el efecto barrera de las carreteras sobre la fauna se publicaron en el número de enero de 1993 de la revista *Quercus*. La misma federación ecologista, al analizar las consecuencias del Plan Director de Infraestructuras del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente resalta el efecto barrera de varias de las autovías que incluye, con perjudiciales resultados para especies como el lince o el lobo (*Incidencia ambiental y social de las actuaciones previstas en el PDI (1993-2007) en transporte interurbano*, CODA, Madrid, 1993).

dades españolas encargadas de la gestión ambiental, que en síntesis son las siguientes:

- Salvo en aspectos puntuales, la situación general del medio ambiente en España es sustancialmente mejor que la que reina en el conjunto de los países europeos, debido al menor grado de desarrollo del país.
- Por la misma razón, la contribución de España a los problemas ambientales globales está muy por debajo de la de los países de nuestro entorno.

En lo que se refiere concretamente al transporte, los datos indican, en primer lugar, que las afecciones ambientales locales del sector en España son ya, en general, plenamente comparables a las de los países europeos, e incluso en algunos casos, como el ruido, más graves que en la práctica totalidad de aquéllos. Y en segundo lugar, que la contribución del país a los problemas ambientales globales, si bien todavía es en general inferior a la media europea, ya no está sustancialmente alejada de ésta, y en algún caso concreto, como es la emisión de SO_2, la supera con claridad.

Por añadidura, como se verá en el próximo apartado, en materia de afecciones sociales del transporte, y concretamente en cuanto a los accidentes de tráfico, la situación española es una de las peores del continente y además está —en este caso sí— verdaderamente alejada de la que presentan los principales países europeos.

Esta situación es consecuencia del pasado proceso de crecimiento acelerado y desequilibrado de la actividad del transporte en España, que se agudizó en la etapa fuertemente desarrollista de la segunda mitad de los años ochenta. Este proceso ha sido activamente estimulado por las administraciones públicas de todos los niveles territoriales, eludiendo la adopción de medidas cautelares en materia ambiental, en coherencia con las tesis oficiales descritas más arriba.

En el presente trabajo, es necesario interpretar esta situación a la luz del primer principio de la economía ecológica del

transporte, que se refiere a la aceptación de la existencia de los límites ambientales, y a la necesidad de respetarlos.

Salvo en situaciones extremas de inminencia de rupturas catastróficas en las que los límites toman la forma de evidencias científicas —como ha sido el caso de la destrucción de la capa de ozono—, los límites ambientales no son parámetros fijos de orden físico, sino que son establecidos socialmente. En la clase de efectos ambientales contemplados en las páginas anteriores no es posible establecer límites ambientales absolutos que permitan determinar taxativamente si han sido o no sobrepasados por las actividades del transporte. En principio, cualquier sociedad puede vivir —o mejor, sobrevivir— con más ruido, con más lluvia ácida o con más enfermedades debidas a la contaminación. Probablemente, la humanidad también puede sobrevivir con el clima severamente alterado e incluso, en el límite, puede que también se adaptase a una Tierra sin capa de ozono.

Pero como demuestra la toma de conciencia ambiental de las últimas décadas, parece que hay un número creciente de personas que no desean comprobarlo. Por eso, una vez que la sociedad toma conciencia de la gravedad del deterioro, establece de modo más o menos difuso el grado máximo de degradación ambiental que está dispuesta a tolerar, e impone a los responsables de las actividades perturbadoras el respeto de ese umbral de tolerancia, a través de diversos mecanismos de representación política y de intervención administrativa.[26]

La única forma de valorar el grado en que se están alcanzando o desbordando los límites ambientales en una determinada actividad es la de establecer referencias socioculturales. Esto es, examinar cuál es la percepción del problema que se tiene en el ámbito sociocultural propio de cada colectividad.

Si se acepta que el entorno sociocultural válido como referencia para la sociedad española es el entorno europeo, no tarda en comprobarse que, en materia de incidencia ambiental del transporte, una situación como la que presenta España en el

[26] *De la economía ecológica al ecologismo popular*, de Joan Martínez Alier, Icaria Editorial, Barcelona, 1992.

momento actual (que corresponde "grosso modo" a la que reinaba en los principales países de Europa hace poco más de una década), comenzaba ya entonces a ser considerada como inadmisible por una buena parte de la población, lo cual dió paso a debates políticos que fueron desembocando en la adopción de ciertas medidas que están comenzando a dar frutos palpables en algunos países.

Bajo esta interpretación, los límites ambientales socialmente aceptables en materia de transporte en España estarían ya, en términos generales, próximos a ser alcanzados y en algunos casos ya desbordados, tras la evolución de las cosas en los últimos años. Ello es así entendiendo por "límites aceptables" aquellos que han venido siendo designados como tales en la mayor parte de la comunidad sociocultural a la que España se honra en pertenecer.

Surge de inmediato la pregunta de por qué la sociedad española no está mostrando ante esta situación un rechazo similar al que se viene registrando hace años en otros países europeos. Este tipo de diferencias suelen ser objeto de confusas explicaciones en relación con supuestos retrasos culturales o insuficiencias de desarrollo.

Sin entrar en ese estéril debate, lo que sí parece evidente es que la sociedad española está siendo deliberadamente mal informada por las instituciones acerca de cuál es su verdadera situación ambiental, tanto en términos generales como muy particularmente en lo que respecta al transporte. Aunque determinados aspectos de la degradación ambiental son directamente perceptibles, y ahí no cabe practicar ocultación alguna, otros muchos aspectos, y sobre todo la evaluación general de la situación, sólo pueden ser conocidos a través de la presentación de información correcta por parte de las autoridades, para su conocimiento por la ciudadanía a través de los medios de comunicación.

La responsabilidad en que están incurriendo las autoridades españolas que mantienen esta actitud es muy grave, tanto por los problemas que ya ha generado en el pasado como, sobre todo, por los que puede provocar en el futuro. Como se ha

demostrado en reiteradas ocasiones en la historia, los aparatos institucionales tienden a acabar creyéndose sus propias manipulaciones estadísticas e informativas, especialmente cuando son unos departamentos los que las elaboran, y otros las que las encuentran útiles para defender sus propios programas o intereses políticos. El caso del transporte en España, con unas instituciones maquillando la gravedad de los problemas ambientales y otras amparándose en ese maquillaje para lanzar sucesivos programas que los agravan todavía más, ha sido, y puede ser aún más en el futuro, arquetípico de esta clase de situaciones.

VI. CONSECUENCIAS SOCIALES DEL TRANSPORTE EN ESPAÑA

Las repercusiones ambientales señaladas en el capítulo anterior tienen su reflejo también en lo social: el agotamiento de recursos incide de manera desigual en la población; el cambio climático amenaza diferencialmente a los distintos territorios y regiones; la destrucción de la capa de ozono, la contaminación atmosférica y el ruido afectan al conjunto de seres vivos, pero tienen sobre todo una enorme repercusión en la salud de los humanos. Al margen de todo ello suele citarse otro conjunto de efectos sociales de esta actividad, los cuales tienen que ver con la estructura socioeconómica y con las opciones tecnológicas y de gestión del sistema de transporte que imperan en cada país: accidentes, discriminación, segregación espacial, consumo de tiempo.

1. Los accidentes de circulación: una guerra de baja intensidad

Desde el inicio del crecimiento económico de finales de los años cincuenta el automóvil se ha cobrado en España más de 200.000 vidas humanas, y ha dejado malheridas a más de tres millones y medio de personas.[27] La guerra civil ha pasado al segundo lugar como causa de muertes violentas en España durante el siglo XX.

Probablemente, muchos lectores considerarán tremendista esta forma de abordar la cuestión de los accidentes de tráfico. Sin embargo, también es probable que no la vieran así si se estuviese hablando de terrorismo, delincuencia o drogas ilegales. Y es que, paulatinamente, la cultura del automóvil ha logrado imponer, sólo para su propia esfera, el concepto más difícil de asumir por las sociedades maduras y desarrolladas: la legitimación y la aceptación social de la inseguridad en su más cruda expresión, esto es, la que afecta directamente a la conservación de la vida.

Sin esa legitimación no sería posible mantener un modo de transporte tan cruento, con índices de accidentalidad que supe-

27 Esas cifras corresponden a una estimación ilustrativa realizada, en términos muy prudentes, a partir de las series históricas ofrecidas por la Dirección General de Tráfico. Para calcular el número real de muertos en las carreteras españolas, es necesario multiplicar los datos oficiales por un coeficiente del orden de 1,3. Ese factor de multiplicación es el aceptado hasta fechas muy recientes por la propia Dirección General de Tráfico para incluir las muertes ocurridas en el plazo de 30 días desde el accidente, a partir de las cifras registradas oficialmente, que sólo tienen en cuenta las muertes acaecidas en las 24 horas siguientes al accidente. La mortalidad en los 30 días después del siniestro es la norma extendida en Europa, y la que recomienda la ONU para las comparaciones entre países, por su mayor aproximación a la verdadera mortalidad de los accidentes.
De hecho, según una Orden Ministerial de 18 de febrero de 1993, también esa interpretación es la oficial en España y se aplica en los anuarios estadísticos a partir de 1993. La única discrepancia es el coeficiente de multiplicación para pasar de la cifra de muertos en 24 horas a la de muertos en 30 días; la Dirección General de Tráfico ha propuesto la reducción de ese coeficiente de multiplicación en función del tipo de vía en la que ocurre el accidente.
En el caso de los heridos, los datos de la Dirección General de Tráfico son sustancialmente inferiores a los reales como consecuencia del método de recopilación estadística seguido. La Dirección General de Tráfico incluye en sus cómputos únicamente aquellos accidentes en los que intervienen los agentes de la Agrupación de Tráfico de la Guardia Civil o los agentes de los distintos cuerpos de policía local y autonómica.
Por esa razón hay expertos que sostienen que la cifra de heridos es como mínimo un 30% superior a la registrada por la Dirección General de Tráfico. Esa estimación se ve corroborada por las cifras que ofrece la patronal de las compañías aseguradoras, UNESPA, que para 1991 indican que se produjeron más de 194.000 siniestros con daños corporales, frente a las 155.000 víctimas contabilizadas por la Dirección General de Tráfico.

ran largamente los de cualquier otra actividad productiva o social. Como se observa en la tabla adjunta, en la evolución de la mortalidad de los accidentes de circulación, España ha ido a contracorriente de la del resto de los países europeos —salvo Grecia—, hasta situarse entre el pequeño grupo de países con una mayor tasa de accidentes, sea cual sea el parámetro que se utilice para la comparación (habitantes, motorización, producción de transporte).

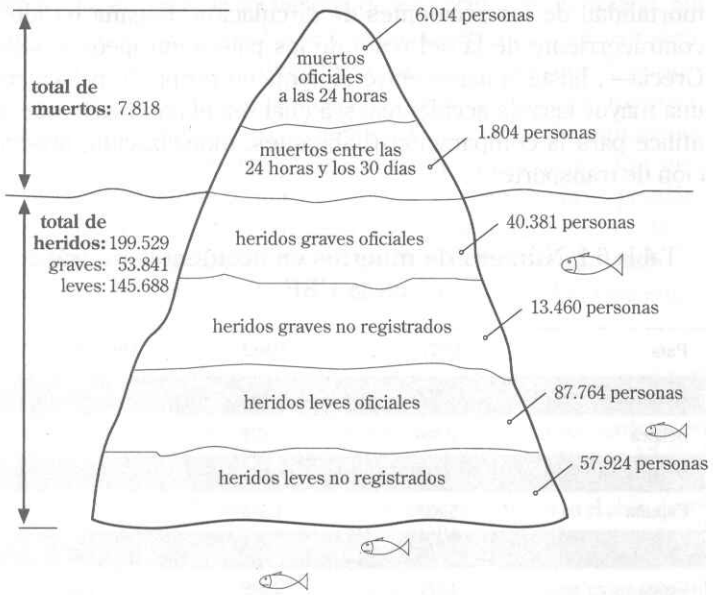
Tabla 6.1. **Número de muertos en accidentes de tráfico en la CEE**

País	1975	1992	Dif. 92/75 (%)
Alemania	14.870	10.643	- 28,4
Bélgica	2.346	1.672	- 28,7
Dinamarca	827	606 (1991)	- 26,8
España	5.833	7.818	+ 34,0
Francia	14.166	9.900	- 30,1
Grecia	1.187	2.239	+ 88,6
Italia	10.177	8.023 (1991)	- 21,2
Irlanda	586	445 (1991)	- 24,1
Luxemburgo	124	73	- 41,1
Países Bajos	2.321	1.253	- 46,0
Portugal	3.479	3.128	- 10,1
Reino Unido	6.679	4.379	- 34,4
CEE	62.595	50.179	- 19,9

Nota: en la cifra de muertos de 1992 de Alemania se incluyen todos los de los antiguos territorios de la RDA. En la antigua RFA hubo, en 1991, 7.515 muertos en accidentes de tráfico, lo que da idea de la fuerte disminución de la accidentalidad entre 1975 y la unificación. Sin contar a la antigua RDA el descenso en el nº de muertos en las carreteras europeas entre 1975 y 1992 sería del 25%, con 46.901 víctimas en esa última fecha.

Fuente: *Rapport statistique sur les accidentes de la route en 1992*, Conférence Européenne des Ministres des Transports, París, 1994.

Figura 6.1. **Los accidentes de tráfico en España, 1992**



Fuente: Dirección General de Tráfico y elaboración propia a partir de las estimaciones de infrarregistro medias obtenidas por Helen James ("Under reporting of road traffic accidents", en *Traffic, Engineering and Control*, Londres, diciembre 1991). La exactitud de las cifras de heridos es proporcional a su gravedad. De esa manera mientras que sólo un tercio de los heridos graves no aparece reflejado en las estadísticas oficiales, esa cifra asciende a dos tercios en el caso de los heridos leves. La estimación de muertos ocurridos entre las 24 horas y los 30 días posteriores al accidente se obtiene multiplicando el dato oficial de muertos antes de las 24 horas por un coeficiente de 1,3.

A partir de 1989 la cifra de muertos en las carreteras españolas inició un ciclo descendente, quebrado en 1995 con un ligero aumento de la mortalidad. Atendiendo a la evolución general se apuntan por tanto dos conclusiones. La primera es que la accidentalidad en las carreteras españolas, tras quince años de crecimiento, empieza a seguir la senda del descenso que han mostrado el resto de los países europeos en el mismo periodo. Y la segunda es que la brecha entre el riesgo en el viario del resto de los países europeos y el riesgo en el viario español sigue siendo de una enorme dimensión.

A la vista de esta situación, la comisión especial de investigación del Senado sobre los accidentes de tráfico que se creó en 1991 señalaba en su dictamen final que "teniendo en cuenta el contexto europeo, la seguridad vial española se encuentra claramente distanciada de la media de los principales países de Europa".[28] En comparecencia ante la misma comisión, el Director General de Tráfico del Ministerio del Interior afirmó que: "los accidentes de tráfico constituyen la principal causa de muerte no natural en España; [...] y la primera causa de muerte, incluida la natural, en el tramo de edades comprendido entre los 18 y los 25 años; y, por último, que los accidentes de tráfico constituyen la principal causa de minusvalías y discapacidades de la población de nuestro país. Algunas fuentes indican que se trata de la causa del 60 por ciento de las minusvalías, y otras llegan incluso a afirmar que se trata de la causa del 80 por ciento".[29]

Un aspecto particularmente sombrío de esas cifras es la pérdida de años potenciales de vida que producen los accidentes, índice útil para medir la contribución de una enfermedad o un mal a la muerte prematura de la población. Según un estudio realizado con los datos de accidentalidad de Cataluña, cada

[28] "Dictamen de la Comisión Especial de Encuesta e Investigación sobre los problemas derivados del uso del automóvil y de la seguridad vial", en *Boletín Oficial de las Cortes. Senado. Boletín General*, número 243, de 7 de octubre de 1991.

[29] Ibídem. Comparecencia de Miguel Muñoz, Director General de Tráfico, el 12 de septiembre de 1990. Según una información periodística (*El País*, 6 de mayo de 1995), los últimos datos del Centro Nacional de Epidemiología confirman esos comentarios. En 1991 los accidentes de tráfico eran la primera causa de muerte en varones y mujeres entre 15 y 24 años y en varones entre 35 y 44 años, mientras que en el tramo de los 25 a los 34 años compartía la primacía con el sida tanto en varones como en mujeres.

defunción en la carretera supone una pérdida media de 37,4 años de vida potencial.[30]

La preocupación por la magnitud de todas estas cifras ha servido de acicate para intentar medir las consecuencias socioeconómicas de los accidentes, incluyendo los cerca de cuatro millones de siniestros sin víctimas que son denunciados a las aseguradoras cada año. La cifra de un billón de pesetas anuales, como montante global de los costes de la siniestralidad en España, ha sido manejada en los medios de comunicación e incluso entre los responsables de la administración.

El cálculo de los costes monetarios de los accidentes, sobre muchos de cuyos componentes pesan incertidumbres insuperables, es objeto de una interminable polémica en los medios de la economía del transporte estándar en todo el mundo. La disputa se centra en torno a las metodologías de valoración monetaria de ciertos efectos sociales que, o son por naturaleza invalorables (por ejemplo, el valor de la vida humana y de los sufrimientos de los heridos), o no se pueden establecer con una mínima fiabilidad (por ejemplo, la producción que un muerto iba a aportar en el futuro a la sociedad).

Siguiendo los principios de la economía ecológica, el presente trabajo se mantiene al margen de esta polémica, aceptando como costes monetarios de los siniestros del tráfico sólo aquellos que son inequívocamente contables, y sosteniendo que los principales aspectos del drama de los accidentes no tienen una traducción monetaria, sino que deben ser objeto de valoraciones sociales y políticas.

Para estas valoraciones sí es oportuno indicar que en los accidentes de tráfico, como en toda guerra, existen víctimas inocentes. Víctimas que no empuñan las armas y que, por tanto, pueden considerarse escasamente peligrosas: los modos de transporte no motorizados. En 1992 murieron en

[30] *Els Accidents de trànsit a Catalunya*, Generalitat de Catalunya. Departament de Governació. Gerència de Seguretat Vial, Barcelona, 1989.

España 1.208 peatones y 173 ciclistas, mientras que el número de heridos registrado en ambos grupos ascendía a 15.860.[31]

El modo en que estas víctimas resultan, en numerosas ocasiones, incriminadas como culpables de los atropellos que sufren, ofrece las claves precisas para apreciar la incoherencia

[31] Estos datos se deducen de los del *Boletín Informativo de Accidentes 1992* de la Dirección General de Tráfico del Ministerio del Interior (Madrid, 1993) multiplicando por 1,3 los 929 peatones (593 en carretera y 336 en zona urbana) muertos y los 133 (102 en carretera y 31 en zona urbana) ciclistas muertos allí registrados, según el criterio señalado anteriormente para estimar las víctimas que mueren entre las 24 horas y los 30 días posteriores al accidente.

Hay que tener en cuenta, en cualquier caso, que un gran número de accidentes de peatones y ciclistas escapan a las estadísticas oficiales de la Dirección General de Tráfico. En un análisis de la fiabilidad de las distintas fuentes estadísticas, el informe *Els Accidents de trànsit a Catalunya* (Generalitat de Catalunya. Departament de Governació. Gerència de Seguretat Vial, 1989, Barcelona) señala que uno de los principales problemas de los registros policiales, utilizados por la Dirección General de Tráfico para sus cómputos, es el "registro incompleto de las víctimas, principalmente de los peatones, heridos leves, accidentes de un solo vehículo y daños materiales".

Este infrarregistro de los modos vulnerables es en parte el resultado del fenómeno que John. G. Adams ha denominado "iceberg de la lesividad" en el artículo "Evaluating the effectiveness of road safety measures" (*Traffic Engineering and Control*, número de junio de 1988): la inexactitud de los datos de los accidentes aumenta conforme decrece la gravedad de sus daños.

En el mismo artículo Adams cita a la British Medical Association, según la cual alrededor del 30% de las víctimas de los accidentes de tráfico tratadas en los hospitales no son registradas por la policía, y estima que esta proporción llega al menos al 70% en el caso de los ciclistas.

Revisando los estudios internacionales sobre infrarregistro Helen James ("Under reporting of road traffic accidents", en *Traffic, Engineering and Control*, diciembre de 1991, Londres) encontró que la media de accidentes de ciclistas registrados en las estadísticas oficiales representaba el 27% de los ocurridos realmente; siendo esa proporción del 33% en casos de heridos graves y del 21% en casos de heridos leves. Para los peatones el infrarregistro no parece ser tan espectacular, estimándose que los viandantes heridos graves están registrados en un 85% y los leves en un 67%, lo que ofrece cifras generales de registro de peatones heridos de un 77%.

que muestran la teoría y la práctica dominantes en la seguridad vial. Esta constatación confirma la idea, expresada por numerosos autores desde hace largo tiempo y concienzudamente demostrada por algunos de ellos, de que se trata de un cuerpo de doctrina acumulado y estructurado a lo largo de todo el siglo en torno al conjunto de intereses ligados al automóvil, con la finalidad de proteger la hegemonía de este medio de transporte defendiendo uno de sus flancos más débiles, que es el de su elevada peligrosidad intrínseca.[32]

La Seguridad Vial establecida construye su discurso sobre el mantenimiento de una interesada confusión entre los conceptos de "peligro" y "riesgo", que sin embargo son conceptos bien claros y distintos, no sólo en la Teoría del Seguro, sino también en el lenguaje común: el "peligro" se define como aquella "situación de la que puede derivar un daño para una persona o cosa", o también como "aquello que puede ocasionar un daño o mal"; el "riesgo", por su parte, se define como la "contingencia o posibilidad de que suceda un daño, desgracia o contratiempo".[33] En otros términos, el peligro es una situación de hecho, que amenaza la seguridad de las personas o las cosas; y el riesgo es un concepto estadístico, que indica la probabilidad de que tal amenaza se materialice en forma de daños para esas personas o cosas.

El tráfico de automóviles constituye en sí mismo una situación de peligro para las personas y sus bienes, porque consiste en el movimiento de vehículos de gran masa que se desplazan a través de zonas habitadas a velocidades a las cuales el organismo humano no puede recibir impactos o colisiones con otros cuerpos sin sufrir serios daños, porque no está naturalmente adaptado para resistir tales impactos.

Por consiguiente, cualquier medición física de la "cantidad" de peligro generado por los automóviles en un determinado

[32] Una detallada descripción de cómo se ha ido configurando el cuerpo teórico y práctico de la seguridad vial dominante se puede encontrar en *Death on the streets. Cars and the mytology of road safety*, de Robert Davis, publicada por Leading Edge (North Yorkshire, Reino Unido, 1993).
Davis narra el modo en que el sector del automóvil ha ido legitimando su expansión a lo largo de su breve trayectoria histórica. Muestra cómo la aceptación social de la inseguridad del tráfico no ha sido un fenómeno natural, esto es, una actitud social lógica e inevitable ante la expansión del automóvil, sino un proceso inducido desde determinados medios profesionales e institucionales.
En sus inicios, el problema de la seguridad del tráfico era básicamente un problema de seguridad para los peatones. Es conocida, por lo pintoresca que parece desde la perspectiva actual, la ley victoriana que obligaba a los primeros automóviles que circularon en Gran Bretaña a llevar delante, corriendo a cierta distancia del vehículo, a un muchacho portando una señal que anunciaba el peligro. Esta norma estuvo poco tiempo en vigor, pero todavía en los años anteriores a la segunda guerra mundial, cuando la motorización comenzaba ya a ser masiva en el Reino Unido, la mayoría de la población y de las organizaciones políticas y sociales percibían la forma en que se estaba extendiendo el uso del automóvil privado como un riesgo inaceptable para una sociedad británica básicamente peatonal (3.722 peatones muertos en 1930).

Como respuesta a este estado de opinión, que dio lugar a diversas agitaciones y campañas, comenzó a organizarse lo que Davis denomina el "lobby de la seguridad vial", de carácter esencialmente profesional y vertebrado por la industria del automóvil, las asociaciones de automovilistas y determinados departamentos o agencias gubernamentales. El grave problema de inseguridad que el automóvil había ido extendiendo por las calles y carreteras británicas fue siendo paulatinamente reelaborado por este grupo profesional como un problema de seguridad, para el cual existían soluciones técnicas (mejoras tecnológicas en los vehículos, especialización de las vías para la circulación de automóviles, etc.).
Las primeras de estas soluciones técnicas que se llevaron a la práctica estaban esencialmente dirigidas a separar a los peatones del tráfico motorizado, reservando a este último fracciones crecientes del espacio público. Paulatinamente se fue observando una reducción en el número de víctimas entre los peatones, que fue achacado a la eficiencia de estas medidas, aunque en realidad respondía más bien a la aparición de cambios espontáneos en la conducta de los peatones. En cualquier caso, de este modo fue quedando paulatinamente legitimado el enfoque de la "seguridad vial" como la necesaria respuesta técnica a una situación de hecho, cuyas raíces podían permanecer de este modo incuestionadas. Los logros aparentemente obtenidos por las medidas de seguridad vial ofrecían espacio para continuar la expansión del automóvil y para aumentar la velocidad de circulación, manteniendo relativamente estable el número de víctimas, y por tanto también el grado de rechazo social del problema.

[33] Definiciones tomadas de la Enciclopedia Larousse, edición 1981.

ámbito geográfico (ciudad, región, estado, etc.) debe basarse en una serie de parámetros que describan la capacidad genérica del tráfico para ocasionar daños a las personas o las cosas: principalmente, la intensidad del tráfico, el peso de los vehículos y las velocidades desarrolladas por los mismos. Es obvio que cualquier evaluación correctamente realizada sobre la base de estos parámetros objetivos demostrará que el peligro del automóvil ha venido incrementándose continua e intensamente desde la aparición de este medio de transporte, y va a seguir haciéndolo conforme siga aumentando el tráfico, el tamaño de los vehículos, la potencia de los mismos y la velocidad media a la que circulan.

El objetivo que persigue la Seguridad Vial establecida es el de intentar moderar o reducir el riesgo efectivo global del sistema de circulación, presentando los resultados obtenidos como una moderación o reducción del peligro del tráfico, en términos que resulten tranquilizadores para el conjunto de la población, que debe quedar convencida de que una mayor seguridad intrínseca del tráfico es siempre posible, y de que tal mejora se va alcanzando paulatinamente.

Con este fin, las instituciones responsables de la Seguridad Vial asocian el peligro del tráfico a la cuantificación de los accidentes y de sus víctimas, que no es sino la expresión estadística del riesgo. Si hay menos accidentes y menos víctimas, bien sea en términos absolutos o en relación con las que podrían haberse producido a causa del aumento del tráfico, se afirma que hay menos peligro. De ese modo, aunque aumente el número de vehículos, el tamaño medio de los mismos, y la velocidad media de circulación, y con ellos lo que el sentido común y la percepción de peatones y ciclistas llama peligro, aquello que las estadísticas de tráfico miden y asocian a peligro disminuye.

Esta confusión deliberada entre peligro y riesgo es la que permite convertir en "peligrosas" a ciertas formas de transporte (peatones y bicicletas), que objetivamente no generan peligro alguno para nadie. Como se trata de medios de transporte especialmente vulnerables, cuando se ven involucrados en

accidentes, sus usuarios tienen un mayor riesgo de lesiones, esto es, arrojan estadísticamente una mayor proporción de víctimas. En consecuencia, estos medios son acusados de ser especialmente "peligrosos", mientras que los verdaderos causantes de los daños pasan a ser los medios de transporte más "seguros".[34]

Como se señalaba al principio del presente apartado, esta interesada confusión terminológica y conceptual deja traslucir con claridad el verdadero objetivo de la Seguridad Vial establecida, esto es, la protección de la expansión del automóvil. Sin embargo, para ello no es suficiente presentar al automóvil como el medio de transporte más seguro de los que comparten la red viaria, sino también como un medio que va siendo progresivamente más "seguro". La estrategia al servicio de este segundo objetivo se desdobla en dos planos: en el interior del sistema de transportes, en el que se incorporan medidas que afectan a la propia organización del transporte viario, y en su entorno exterior, en el que se adoptan medidas que afectan a la relación de este medio con su entorno, y en particular con los restantes usuarios de las vías públicas.

En el interior del sector se adoptan múltiples medidas técnicas de "seguridad activa y pasiva" en los automóviles, y se multiplica la construcción de viario especializado para la circulación a gran velocidad. Gracias a estas medidas, se afirma ante la opinión pública, el automóvil es un medio cada vez más seguro, pues se viene consiguiendo moderar el crecimiento del número de víctimas pese a la gran extensión que alcanza la motorización y el uso del automóvil, e incluso se consigue obtener reducciones del número absoluto de víctimas en las fases más estables del proceso.

Sin embargo, es en el entorno del sector en donde realmente se obtienen estos tranquilizadores resultados, estimulando ciertos mecanismos de adaptación del comportamiento de la

---

34 "La seguridad vial al uso: los peatones y ciclistas como culpables", de Alfonso Sanz. Número 19 de la revista *Sin prisas*, editada por Pedalibre-Con bici, Madrid, 1994.

población frente al tráfico, que se describen genéricamente como reacciones de "compensación del riesgo".[35] En sentido amplio, el principio de la compensación del riesgo se basa en la idea, bien conocida en el ámbito de la psicología, de que las personas que se mueven en entornos afectados por situaciones de peligro modifican su comportamiento cuando perciben cambios en ese entorno, intentando compensar con su conducta la variación del nivel de riesgo percibida.

Existe un nivel de riesgo objetivo, que se puede medir a través de las estadísticas de accidentes, pero también un nivel de riesgo subjetivo o grado de peligro detectado por los usuarios del espacio vial, tanto motorizados como no motorizados. Este nivel de riesgo percibido es el que determina el comportamiento de los usuarios.

Así, conforme aumenta el peligro real de las vías, los peatones, residentes, ciclistas, y otros usuarios especialmente vulnerables, cambian su conducta en relación a las vías de tráfico, eludiéndolas o tomando mayores precauciones. Por eso, por ejemplo, al incrementarse el tráfico en una travesía de población, los residentes dejan de sacar sus sillas a la acera para pasar la tarde, se preocupan cada vez más al cruzar, y acaban por disminuir sus desplazamientos transversales. El peligro del tráfico ha aumentado continuamente, pero el riesgo de sufrir un atropello, que se incrementó en una primera etapa, posteriormente tendió a estabilizarse o incluso a descender levemente conforme la percepción del peligro se generalizó y cambiaron las conductas respecto a la vía.

[35] La "compensación del riesgo" como explicación de múltiples fenómenos observados en seguridad vial se ha utilizado al menos desde los años treinta. Sin embargo, el desarrollo de una formulación rigurosa del principio de la "compensación del riesgo" en el comportamiento de los usuarios de las vías es más reciente, apareciendo en los años setenta con las obras de autores como el canadiense Gerard Wilde, el estadounidense Sam Peltzman y el británico John G. Adams. Una de las obras más destacables de este último, en la que se realiza una profunda reflexión crítica sobre la seguridad vial es *Risk and Freedom: the Record of Road Safety Regulation*, John G. Adams, Transport Publishing Projects (TPP), Londres, 1985.

De hecho, los índices históricos de peatones víctimas de accidentes de automóvil muestran una evolución similar en todos los países a lo largo de su ciclo de motorización. La introducción del automóvil genera inicialmente un gran número de víctimas entre los peatones, lo cual induce a éstos al cambio de comportamiento arriba señalado, de modo que a partir de un cierto momento el número de víctimas se estabiliza, y luego comienza a disminuir. En España, el número de peatones muertos en accidentes de tráfico está prácticamente estabilizado desde los años sesenta (entre 1.200 y 1.300 al año), y muestra una cierta tendencia a la baja en los últimos años.

Para estimular y consolidar estas reacciones de cesión del territorio al usuario más poderoso y menos vulnerable, la concepción vigente de la Seguridad Vial impone la transformación radical del territorio; los ciclistas, peatones, niños que jugaban en las calles, y otros legítimos usuarios de las vías públicas, pasan a ser estorbos, a los que se les confina en porciones cada vez más marginales del espacio público. Además, en la medida en que son reiteradamente incriminados como "peligrosos", la mayoría de estos usuarios acaban por asumir su "peligrosidad", y aceptan su marginación territorial. Nada se opone entonces a que se intensifique la organización del territorio en función de las necesidades del automóvil. Más drásticas todavía son las medidas que se toman frente a cualquier objeto que obstruya la seguridad vial, independientemente de su utilidad para otros fines: si un edificio, un árbol o un viejo puente "causan" accidentes, la "solución" siempre consiste en derruir el edificio, talar el árbol o sustituir el puente.

Por su parte, el comportamiento de los usuarios motorizados también se va modificando, pero en una dirección distinta. Aplicando la lógica convencional de la Seguridad Vial, los fabricantes de automóviles y las instituciones que gestionan el tráfico siguen rodeando a los automovilistas de medidas técnicas que les otorgan una cierta protección ante el peligro que les afecta a ellos mismos y a los demás usuarios. Las infraestructuras y los vehículos se construyen y fabrican bajo ese criterio, con lo que se favorece —por compensación del riesgo, que opera por igual en sentido negativo o positivo— la extensión de

formas de conducción intrínsecamente más peligrosas. En ese sentido llama poderosamente la atención que se permita la matriculación de vehículos que superan y más que duplican las velocidades máximas permitidas en las carreteras más rápidas del país.[36]

El resultado de todos estos procesos de "limpieza" de obstáculos y de aumento de las prestaciones de los vehículos, es que la velocidad excesiva se ha convertido en la causa directa o complementaria de cerca de dos tercios de los accidentes de tráfico.[37] Mientras unos ciudadanos van renunciando al uso del espacio público para disminuir los riesgos a que se ven sometidos, otros compensan la disminución del riesgo que perciben

[36] La singularidad del automóvil entre los objetos de consumo, en relación a las normas de seguridad admitidas por el Estado, la industria y los consumidores se describe en "Responsabilidades ocultas", A. Sanz. Número 19 de la revista *Sin prisas*, editada por Pedalibre-Con bici, Madrid, 1994.

[37] La información habitual ofrecida por la Dirección General de Tráfico sobre las causas de los accidentes suele tener graves carencias metodológicas que impiden un análisis riguroso de este aspecto de la seguridad vial. Sin embargo, a través de la comparación internacional y de datos de menor agregación se puede llegar a esa conclusión. Así, por ejemplo, según los datos ofrecidos por la Dirección de Tráfico del Dpto. de Interior del Gobierno Vasco para 1989, las causas de los accidentes en las carreteras del País Vasco se distribuían según los siguientes porcentajes:

Causas de los accidentes	Total (%)	Mortales (%)	Sólo heridos (%)
Exceso de velocidad	36,11	38,42	35,96
Distracción en la conducción	22,53	14,29	23,02
Inobservancia de diversas normas de circulación	14,88	10,35	15,15
Adelantamiento incorrecto	5,37	7,88	5,22
Irrupción de personas o animales en la calzada	4,16	14,78	3,52
No guardar distancias de seguridad	3,94	0,99	4,12
Mal estado de la calzada o de la señalización	2,03	1,48	2,06
Defecto mecánico o de alumbrado	2,33	0,49	3,44
Otras	8,65	11,32	7,51

en su entorno territorial y en sus máquinas utilizando más el automóvil y conduciendo a mayor velocidad. El nivel absoluto de peligro que así se genera crece constantemente, y con él crece también el número y la gravedad de los accidentes que sufren los propios automóviles. En España, frente a la estabilización del número de peatones muertos en accidentes de tráfico a lo largo del último cuarto de siglo, el número de automovilistas muertos casi se ha triplicado.

Sólo a partir de fases muy avanzadas del proceso de motorización, en las que comienza a producirse una verdadera maduración cultural entre la población en relación con el problema de los accidentes de tráfico, la percepción global del riesgo comienza a independizarse de los cambios en el entorno territorial y técnico, y comienzan a extenderse actitudes de compensación positiva entre los conductores: moderación voluntaria de la velocidad, renuncia al uso del coche en situaciones de especial riesgo (desplazamientos cotidianos, grandes trayectos en solitario, viajes de vacaciones...), mayor respeto a la señalización, automoderación en el uso del alcohol, etc. Estos cam-

El exceso de velocidad es, como la tabla indica, la causa directa de más de una tercera parte de los accidentes, pero hay que atribuirle también una buena parte de los debidos a otras causas directas como distracciones de la conducción, inobservancia de las normas, adelantamientos incorrectos o incumplimiento de los márgenes de seguridad, las cuales son muchas veces insuficientes como causa de accidente si no se complementan con velocidades de circulación inadecuadas. Por ello es razonable pensar que la velocidad está en el origen de al menos dos terceras partes de los accidentes de carretera.

La importancia de la velocidad en la accidentalidad es resaltada en el artículo "La velocidad de circulación en carretera. Criterios de seguridad vial y medio ambiente". Revista *Sin Prisas*, número 12, Pedalibre-Con bici, Madrid, 1991. Igualmente, el artículo "The effect of speed limits on road casualties", de R. Fieldwick y R. Brown, publicado en la revista *Traffic, Engineering and Control* (diciembre de 1987), muestra la importancia de los límites de velocidad, y en particular los establecidos para las zonas urbanas, en la accidentalidad. Los articulistas estiman que reduciendo el límite de velocidad en carreteras desde los 100 a los 90 km/h, y en zonas urbanas de 60 a 50 km/h, el número de muertos y heridos podría descender hasta en una tercera parte.

bios, y no tanto la introducción de medidas técnicas, son los factores principales que han permitido que, en algunos países de ya antigua motorización, el número de víctimas de accidentes de tráfico esté mostrando una tendencia firme hacia la disminución. Y lo son, principalmente, porque han colaborado a reducir o moderar la evolución del nivel general de peligro.

El descenso en la accidentalidad que se registra en España desde 1990 parece que puede atribuirse a ciertos cambios incipientes en los comportamientos de los conductores y otros usuarios de las vías; cambios a los que no son ajenas las dramáticas campañas publicitarias de la Dirección General de Tráfico —criticadas por la industria del automóvil— ni la decisión de la Administración de perseguir más rigurosamente algunas conductas especialmente temerarias, como la conducción bajo los efectos del alcohol. Las citadas campañas publicitarias dan cierto margen a la esperanza de que algunas instituciones oficiales se independicen al menos parcialmente del "lobby" tradicional de la Seguridad Vial, dominado históricamente, en España y en todos los países, por la industria del automóvil y sus medios de comunicación.

2. La contribución del transporte al deterioro de la salud

Entre el millar largo de elementos y compuestos contaminantes emitidos a la atmósfera en la circulación de vehículos, sólo unos cuantos están suficientemente estudiados en relación a sus efectos sobre la salud humana. El desconocimiento es más acusado para los contaminantes que no se derivan de la quema del combustible, por ejemplo, los metales como el cromo, el cobre o el zinc que se emiten en la abrasión de los neumáticos y el asbesto que se lanza a partir de los sistemas de frenado.

Ni los efectos acumulativos ni los efectos sinérgicos de toda esa gama de contaminantes está siendo regulada por las autoridades. Por eso, la siguiente relación de sustancias de reconocida responsabilidad sobre la salud sólo cabe interpretarse como una parte de los problemas causados por el transporte en dicho campo:

- *Monóxido de carbono (CO)*. El 90% del monóxido de carbono en el aire de las ciudades es causado por las emisiones de los vehículos. Su inhalación en grandes dosis es mortal. Agrava los desórdenes cardiacos y puede afectar al sistema nervioso central.
- *Oxidos de nitrógeno (NO_x)*. Bajo esta denominación se incluye al dióxido de nitrógeno (NO_2) y al monóxido de nitrógeno (NO). En los países industrializados, más de la mitad de los óxidos de nitrógeno emitidos a la atmósfera por las actividades humanas provienen de la circulación de vehículos. Estas sustancias irritan el aparato respiratorio reduciendo la función pulmonar y también incrementan la probabilidad de infecciones virales.
- *Dióxido de azufre (SO_2)*. Sus emisiones debidas al transporte son reducidas (menos del 4% del total, procedentes de los vehículos diesel). Reacciona con otras sustancias químicas para formar sulfatos. Sus efectos también se suelen analizar en combinación con las partículas suspendidas (humo negro u hollín). Afecta al sistema respiratorio.
- *Aldehídos*. Son producto de la combustión incompleta de los motores de los vehículos. Existen evidencias de su carácter carcinógeno en animales pero todavía este efecto no ha sido probado en humanos. Provoca irritación en ojos y vías respiratorias, provocando tos, náuseas y otras dificultades en la respiración.
- *Metales pesados*. El plomo es uno de los metales lanzados a la atmósfera por los medios de transporte, siendo ampliamente conocidos sus rasgos de alta toxicidad para casi todos los órganos del cuerpo. La sustitución de las gasolinas con plomo está disminuyendo paulatinamente las concentraciones de este metal en el aire, que también es un residuo de la abrasión de los neumáticos. Paradójicamente, los catalizadores instalados en los vehículos que utilizan gasolina sin plomo introducen en el medio ambiente otros metales como el platino, el paladio y el rodio. La presencia de metales pesados contamina los suelos, modificandolos química y biológicamente y afectando a la salud de plantas y animales; su

introducción en la cadena trófica, muchas veces de manera acumulativa, alcanza a los seres humanos.

Las emisiones del transporte incluyen también hidrocarburos o compuestos orgánicos volátiles (COV) dañinos para la salud:

- *Benceno (C_6H_6)*. Hidrocarburo que se encuentra de forma natural en el petróleo y a través de él en los combustibles de automoción. Para la Organización Mundial de la Salud no existe nivel seguro de benceno en la atmósfera puesto que se ha comprobado su carácter carcinógeno para los humanos.
- *Hidrocarburos aromáticos polinucleares*. Tampoco en alguno de estos compuestos existe un nivel de riesgo seguro debido a su carácter carcinógeno. Las partículas emitidas por los motores diesel, formadas principalmente por carbono, tienen la propiedad de transportar estos hidrocarburos, entre los que el más conocido por su relación con el cáncer es el benzo[a]pireno.

Al margen de los anteriores contaminantes, las emisiones de los vehículos de transporte reaccionan químicamente en la atmósfera y constituyen los denominados contaminantes secundarios como el dióxido de nitrógeno y el ozono troposférico.

- *Ozono (O_3) troposférico*. Las concentraciones altas de ozono en las capas inferiores de la atmósfera dañan la vegetación, incluyendo los cultivos agrícolas. Las emisiones de NO a la atmósfera por los vehículos, en presencia de la luz solar y de COV, dan lugar a NO_2 y ozono. Esta última sustancia provoca irritación de ojos, nariz y garganta, así como dificultades en la función respiratoria, lo que genera riesgos superiores en asmáticos, niños y personas que realizan ejercicios duros.

Por último, los análisis de contaminantes causados por el transporte suelen incluir una categoría de sustancias denominadas partículas en la que se engloba una compleja mezcla de compuestos orgánicos e inorgánicos que están presentes en la atmósfera en forma tanto líquida como sólida. La clasificación de las distintas partículas se basa frecuentemente en su tamaño (gruesas, finas); en su origen (primarias, cuando son emitidas directamente por los vehículos; secundarias, cuando están formadas mediante reacciones químicas posteriores) o en su capacidad de introducirse en el sistema respiratorio (inhalables, torácicas, respirables). La Organización Mundial de la Salud recomienda una serie de límites para la combinación del dióxido de azufre con las partículas, en respuesta a sus probados efectos sobre el sistema respiratorio humano.

3. La segregación espacial: todo cada vez más lejos

Se ha mencionado más arriba cómo el proceso de motorización y de aumento de la velocidad de los desplazamientos se traduce en la ocupación creciente del suelo por parte de las infraestructuras de transporte. Sin embargo, falta por explorar cómo el mismo proceso penetra en el tejido social transformando los modos de vida en relación a la utilización del espacio.

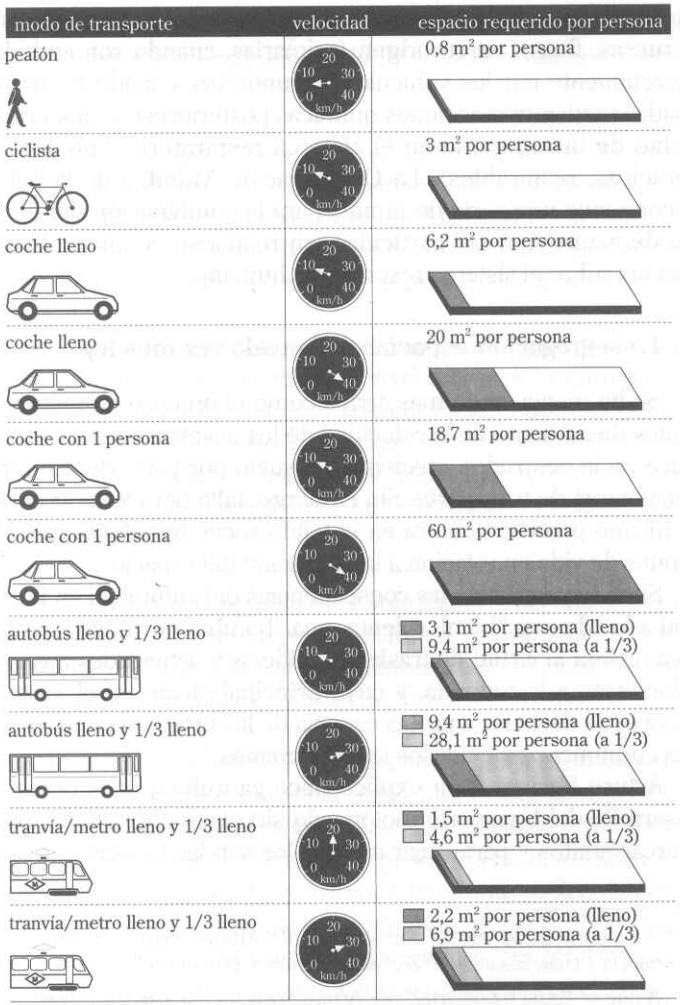
Se han comparado las consecuencias del automóvil en la ciudad a los de una "bomba" lenta, una "bomba" cuya onda expansiva tuviera la virtud de trasladar edificios y actividades a varios kilómetros a la redonda, y cuyo principal efecto en el interior fuera el de destruir la propia esencia de las urbes: la convivencia y la comunicación entre los seres humanos.[38]

Arturo Soria y Puig explicó hace ya quince años cómo el desarrollo del transporte motorizado sirve paradójicamente para acercar puntos y para alejar usos.[39] Dos son las fuerzas que ope-

[38] "El automóvil: de sueño a pesadilla", de Alfonso Sanz, Enciclopedia *Ecología y vida*, fascículo nº 25, Salvat Editores, Barcelona, 1990.

[39] "¿A qué se llama transporte?", de Arturo Soria y Puig, *Ciudad y Territorio*, nº 2/80, Instituto de Estudios de Administración Local, Madrid, 1980. Un resumen de este artículo ha sido publicado recientemente por la revista *Gaia* en su nº 3 (1993).

Figura 6.2. **Consumo de espacio de cada medio de transporte según ocupación y velocidad**



Fuente: Navarro y otros (1985), citado en J. Whitelegg, *Transport for a sustainable future. The case of Europe*, Belhaven Press, Londres, 1993.

ran para que se verifique ese fenómeno. La primera es la derivada de las necesidades espaciales del transporte motorizado. Tal y como se mencionó más arriba, el transporte motorizado y, en particular, el automóvil, requiere para su funcionamiento una gran cantidad de espacio que se detrae del que necesitan otras actividades humanas, las cuales se ven obligadas a expandirse por el territorio. En círculo vicioso, el aumento de las distancias entre las distintas actividades genera más desplazamientos motorizados, que acaban reclamando nuevo espacio que devorar.

La segunda fuerza que actúa en la misma dirección es la de la especialización de los usos del suelo. La práctica urbanística ha conducido a la creación de espacios monofuncionales, en los que únicamente se verifica una actividad urbana: grandes áreas comerciales, polígonos industriales, barrios dormitorio, áreas de ocio especializado e incluso zonas de predominio escolar. De esa manera se incrementan las distancias entre los distintos usos; cada vez menos actividades quedan cerca, a distancias fáciles de recorrer andando o en bicicleta.

Un resultado significativo de todo ese proceso de alejamiento de usos es la expansión de las áreas metropolitanas al margen de su evolución demográfica. En todas las ciudades españolas, incluso en aquellas en franca estabilización demográfica, el área urbanizada o afectada por las actividades de la ciudad se ha multiplicado en la última década. Las distancias recorridas por cada ciudadano han crecido en paralelo a la especialización del suelo, con el consiguiente resultado de una mayor dependencia del motor para realizar las actividades cotidianas.

Desgraciadamente, las consecuencias de la motorización sobre la ciudad no acaban ahí. La segregación espacial opera también en la escala del barrio. El tráfico se constituye en una barrera infranqueable entre las dos aceras de una calle.[40] Lo más grave de la transformación espacial que impone el tráfico

[40] Se han realizado numerosos estudios relativos a la pérdida de las relaciones de vecindad producida conforme aumenta el tráfico en una calle. El más conocido es el sintetizado por su autor en *Livable streets*, Donald Appleyard, University of California Press, California, 1981.

no es tanto el cambio en las distancias físicas, sino el cambio de las distancias psicológicas y de los comportamientos sociales que acarrea.

Un ejemplo puede ser ilustrativo de los procesos retroalimentados a que da lugar la segregación espacial causada por el tráfico, y de cómo su significado va mucho más allá de una transformación espacial de las actividades humanas. En los últimos veinte años se ha producido una transformación sustancial de la autonomía de los niños para desplazarse. Aunque no existan en España datos al respecto, se pueden mencionar los correspondientes al caso británico, según los cuales si en 1971 un 80 por ciento de los niños de entre 7 y 8 años se desplazaba andando al colegio, en 1990 esa cifra había caído al 9 por ciento (vease la Figura 6.3.).[41]

En el cambio no sólo han perdido autonomía los niños, sino también los adultos que acceden al uso del automóvil, los cuales se ven obligados a añadir a sus ocupaciones anteriores la de transportistas. Son chóferes de niños y ancianos, además de recaderos que transportan los alimentos y otros productos necesarios para la familia desde el lejano hipermercado que ha sustituido a las tiendas del barrio. El reparto del tiempo y las relaciones sociales de esas personas han cambiado radicalmente. Han conseguido acceder al automóvil, pero puesto que tienen que dedicarle una parte creciente de su tiempo libre, seguramente su mundo de relaciones interpersonales se ha reducido significativamente.

4. La discriminación social: no todos motorizados

Las consecuencias negativas del actual sistema de transporte no afectan por igual a todos los grupos sociales. La renta y otros parámetros como la edad o la condición física influyen en los niveles de afección, en las posibilidades de protección y en la sensibilidad ante los efectos negativos del transporte.

[41] *One false move... A study of children's independent mobility*, Mayer Hillman, John Adams y John Whitelegg, Policy Studies Institute, Londres, 1990.

En los apartados anteriores ya se ha descrito cómo la accidentalidad o la segregación espacial discriminan a los elementos más vulnerables de la sociedad: peatones, ciclistas, niños, ancianos, etc. Realmente es la conjunción de las políticas de transporte, tráfico, urbanismo y seguridad vial, todas ellas polarizadas en favor del automóvil, lo que conduce a la marginación de los modos de transporte vulnerables.

En la evolución del transporte en las dos últimas décadas la movilidad y la accesibilidad de significativos grupos de la población ha discurrido en sentido inverso a la motorización. Sin embargo, el concepto de discriminación social presenta una segunda faceta en el conjunto de restricciones que encuentran ciertos grupos sociales para acceder al uso de los vehículos a motor.

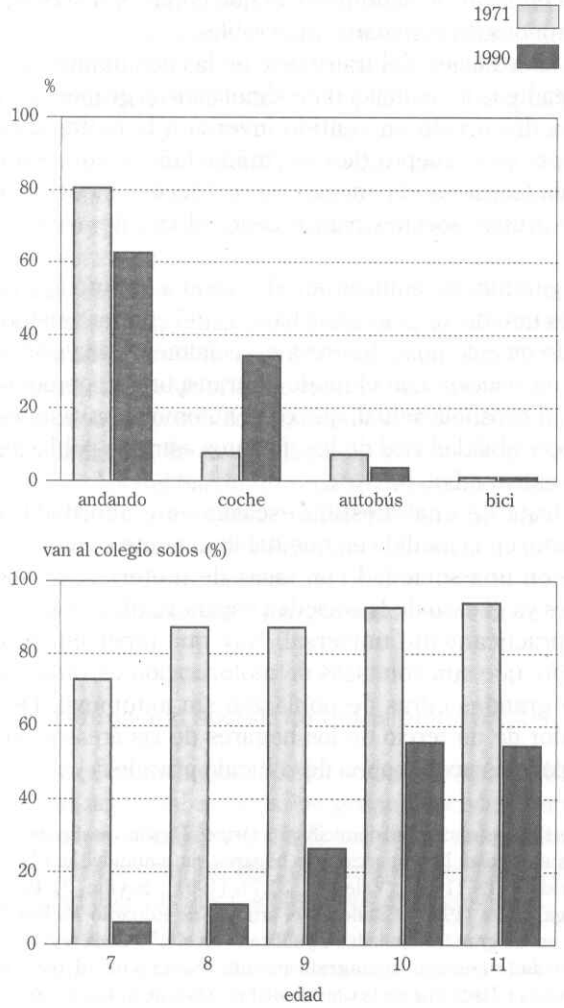
La garantía de equidad en el acceso a los medios de transporte es uno de los principios básicos del enfoque metodológico utilizado en este libro. Interesa especialmente analizar este problema en relación con el modo de transporte hegemónico en la sociedad española actual, que es el automóvil privado, estudiando la accesibilidad real de los distintos estratos poblacionales al uso de este medio.

Se trata de una cuestión escasamente abordada hasta el momento, en la medida en que habitualmente se da por supuesto que en una sociedad con tasas de motorización elevadas, como es ya el caso de la sociedad española, el acceso al automóvil es prácticamente universal. Hay que tener en cuenta, sin embargo, que aun con tasas de motorización elevadas se contabilizan grandes cifras de población sin automóvil. De hecho, alrededor de un tercio de los hogares de las áreas metropolitanas españolas no disponen de vehículo privado.[42]

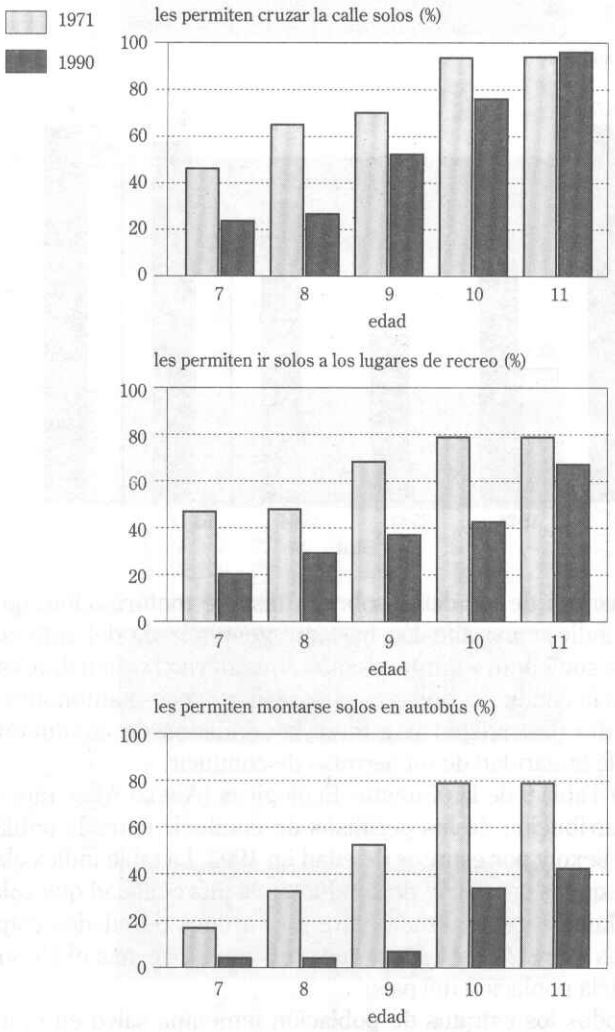
[42] En las últimas encuestas domiciliarias Origen-Destino realizadas en las ciudades españolas la proporción de hogares sin automóvil era la siguiente: Madrid, 36,1% (1988); Valencia, 31,7% (1991); Sevilla, 37,1% (1991); y Málaga, 43,0% (1987). Citado en el artículo de Eduardo Molina "El transporte en las grandes ciudades", publicado en el nº 6 de la revista *Economía y Sociedad* dedicado monográficamente a la movilidad (Consejería de Economía y Hacienda de la Comunidad de Madrid, Madrid, 1992).

Figura 6.3. **La pérdida de independencia en los desplazamientos infantiles**

A. Método de desplazamiento para ir al colegio de los escolares ingleses entre 1971 y 1990

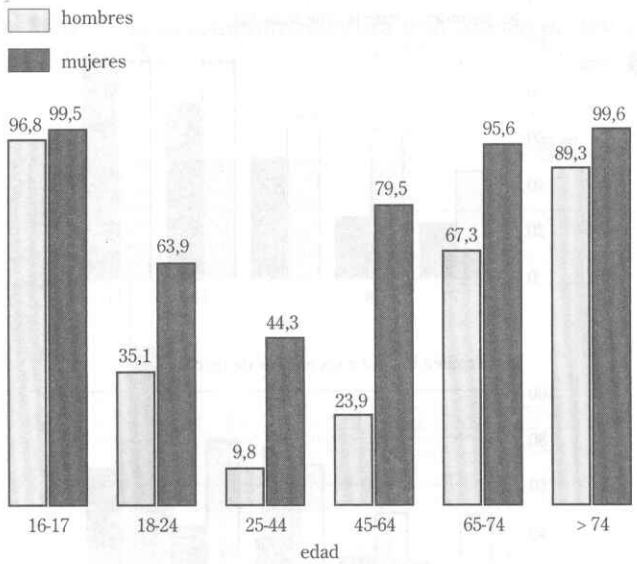


B. Evolución de la movilidad de los escolares ingleses entre 1971 y 1990



Fuente: Hillman, Adams y Whitelegg, *One false move... A study of children's independent mobility*, Policy Studies Institute, Londres, 1990.

Figura 6.4. **Accesibilidad al automóvil privado en España**
(Porcentaje de población sin permiso de conducir, 1992)



Al margen de los datos sobre la tasa de motorización, que pueden indicar una difusión bastante generalizada del automóvil en la sociedad, es interesante considerar la distribución social de la condición que otorga verdadero acceso autónomo a este medio de transporte, que es la condición de conductor, esto es, la titularidad de un permiso de conducir.

En la Tabla 9 de las Cuentas Ecológicas (Anexo A) se muestra la distribución de los permisos de conducir entre la población por sexo y por estratos de edad en 1992. La tabla indica claramente que la condición de conductor es una cualidad que sólo está realmente generalizada entre los varones de edades comprendidas entre 25 y 44 años, que constituyen apenas el 15 por ciento de la población del país.

En todos los estratos de población femenina salvo en el de los 25 a los 44 años, las personas carentes de permiso de conducir constituyen sendas mayorías. Aún en el estrato de los 25 a

Figura 6.4.(Continuación) **Accesibilidad al automóvil privado en España**
(Porcentaje de población sin permiso de conducir, 1992)

	Población			**Permisos**			**% sin permiso**		
	Hombres	**Mujeres**	**Total**	**Hombres**	**Mujeres**	**Total**	**Hombres**	**Mujeres**	**Total**
De 16 a 17	690.617	653.928	1.344.545	21.984	2.961	24.045	96,81	99,54	98,14
De 18 a 24	2.252.220	2.345.619	4.597.848	1.461.455	846.482	2.307.937	35,11	63,91	45,80
De 25 a 44	3.073.101	5.596.129	11.269.738	5.116.141	3.117.918	8.234.059	9,82	44,28	26,95
De 45 a 64	4.177.941	4.393.032	8.570.973	3.178.351	898.308	4.076.659	23,92	79,55	52,43
De 65 a 74	1.846.817	1.500.987	3.349.804	603.007	65.152	668.159	67,38	95,65	80,06
Más de 74	822.101	1.445.877	2.269.038	87.938	4.935	92.873	89,31	99,65	95,85
Total (sin población infantil)	15.211.974	16.190.023	31.401.997	10.468.879	4.935.759	15.404.638	31,17	69,51	50,94
Total (con población infantil)	19.210.805	19.955.858	39.166.663	10.468.879	4.935.759	15.404.638	45,50	75,26	60,66

Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística y la Dirección General de Tráfico.

Nota: Los datos se refieren a todo tipo de permisos de conducir salvo ciclomotores, por lo que la accesibilidad al automóvil está ligeramente sobrevalorada. Los datos para edades entre 16 y 17 años se corresponden a permisos de tipo A-1 (motocicletas de menos de 75 cc).

los 44 años el 44% de las mujeres no tiene carné de conducir. Este fenómeno no es además exclusivo de los países de motorización relativamente reciente como España, sino que se manifiesta también en otros que cuentan con una larga presencia del automóvil. Por ejemplo, los datos de la última encuesta de movilidad del Reino Unido indican que el 51% de las mujeres de aquel país no tiene permiso de conducir, mientras que el 69% no cuenta con un automóvil propio; en Holanda, el 51,0% de la población masculina de todas las edades es propietario de un automóvil, pero eso sólo ocurre en el 20,2% de la población femenina.[43]

Lamentablemente, no existen aquí fuentes estadísticas que permitan cruzar también la disponibilidad de permiso de conducir con la disponibilidad de vehículo privado a título individual o familiar. Esa información permitiría conocer el número de personas de cada estrato de edad o condición social que tienen verdadero acceso libre y autónomo a la utilización del automóvil privado, diferenciando a este grupo del que sólo dispone de un acceso marginal o condicionado a través de relaciones familiares o de otro tipo, así como del que no dispone de ninguna clase de acceso.

Obviamente, los resultados de este imposible análisis limitarían aún más la accesibilidad al automóvil privado, reduciendo las minorías que lo disfrutan plenamente y aumentando las mayorías que aparecen como privadas total o parcialmente del mismo.

Existen además otras barreras —bastante más infranqueables— a la universalización del acceso al transporte en automóvil privado, que afectan a ciertos grupos sociales de importante significación, los cuales quedarán siempre excluidos del acceso

[43] Los datos del Reino Unido proceden de la National Travel Survey 1989/91 citados en "Travel surveyed", artículo de *CTC Cycle Digest*, la revista del Cyclist's Touring Club (Godalming, Surrey, Reino Unido, primavera de 1994). Las cifras de Holanda, correspondientes al año 1990, están reflejadas en *Facts about cycling in the Netherlands*, Ministerie van Verkeer en Waterstaat (La Haya, s.f.)

autónomo a este medio de transporte por razones de incapacidad física o psicológica para la conducción.

En cualquier caso, se puede argumentar que la evolución de esta variable en las dos últimas décadas ha sufrido un enorme vuelco, desde porcentajes próximos al 20 por ciento de la población con permiso de conducir que había en los años setenta hasta las cifras actuales cercanas al 40 por ciento. Evidentemente, el presente documento no pretende negar ese hecho, pero sí confrontar al lector con el cuadro completo del problema: la accesibilidad a los vehículos de motor ha aumentado en paralelo a la dependencia respecto a éstos; quienes no disponen de permiso de conducir siguen representando una mayoría de la población, aunque no tan abrumadora como hace 20 años; pero sus posibilidades de desplazarse autónomamente y su accesibilidad a bienes, servicios, amigos o trabajos se han restringido enormemente.

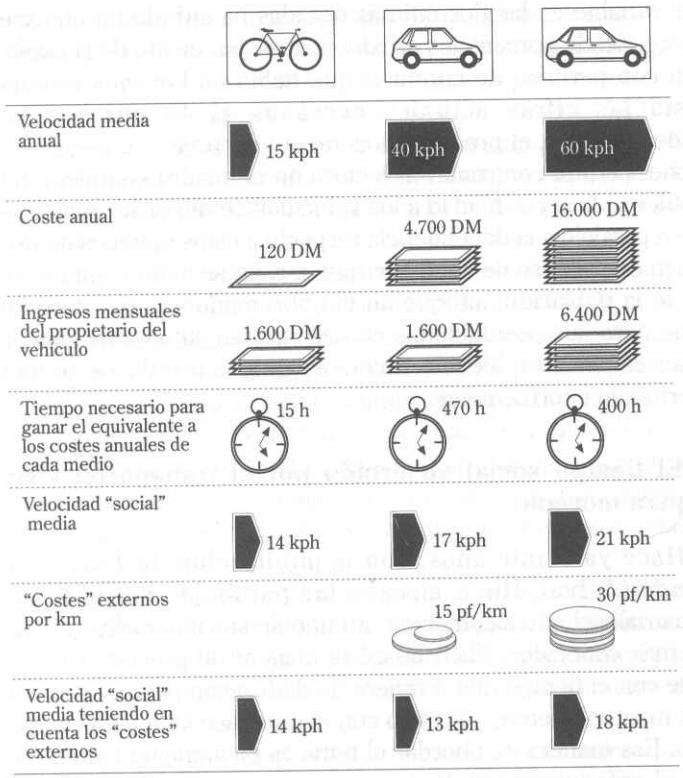
5. El tiempo social absorbido por el transporte: vivir para moverse

Hace ya veinte años, con la publicación de *Energía y equidad*,[44] Ivan Illich aireaba las paradojas del sistema industrializado de locomoción. En uno de sus itinerarios reflexivos más conocidos, Illich buscó la manera de asociar el transporte con el tiempo que requiere de dedicación para su compra y su mantenimiento, y no sólo con el que hace falta para conducirlo. Esa manera de abordar el tema es plenamente coherente con el enfoque metodológico que se viene aplicando en este texto, según el cual los análisis han de cubrir transversalmente todas las fases implicadas en la producción del transporte, desde la extracción de las materias primas de los vehículos hasta el reciclado de los mismos, pasando por la construcción y la gestión de la infraestructura.

Illich calculó entonces que "el varón americano típico consagra más de 1.500 horas por año a su automóvil: sentado dentro

[44] *Energía y equidad*, Ivan Illich, Ed. Barral, Barcelona, 1974.

Figura 6.5. **El tiempo global consumido en el transporte** (Comparaciones entre la bici y el automóvil)



Fuente: Seifried (1990), citado en J. Whitelegg, *Transport for a sustainable future. The case of Europe*, Belhaven Press, Londres, 1993.

de él, en marcha o parado, trabajando para pagarlo, para pagar la gasolina, los neumáticos, los peajes, los seguros, las infracciones y los impuestos para la construcción de las carreteras y los aparcamientos. Le consagra cuatro horas al día en las que se sirve de él o trabaja para él. Sin contar con el tiempo que pasa en el hospital, en el tribunal, en el taller o viendo publicidad

automovilística ante el televisor... Estas 1.500 horas anuales le sirven para recorrer 10.000 kilómetros, es decir, 6 kilómetros por hora. Exactamente la misma velocidad que alcanzan los hombres en los países que no tienen industria del transporte. Con la salvedad de que el americano medio destina a la circulación la cuarta parte del tiempo social disponible, mientras que en las sociedades no motorizadas se destina a este fin sólo entre el 3 y el 8 por 100".

Siguiendo el mismo enfoque se hicieron en otros países cálculos diferenciados para las distintas clases sociales, pues en la medida en que los salarios no son iguales la repercusión del coste del vehículo tampoco puede ser uniforme en el tiempo que demanda a cada persona. La expresiva denominación de "transporte cronófago" fue utilizada en Francia para describir el fenómeno en el que los esfuerzos requeridos para el funcionamiento del automóvil devoraban su promesa de liberar al hombre del tiempo, llevándole por el contrario a acompasar sus resultados globales como mucho a los de la bicicleta.[45]

Es fácil deducir que en este asunto la posición de España tampoco se aleja de la del resto de los países motorizados. A mitad de los años setenta, José Manuel Naredo realizó una primera aproximación al tiempo requerido anualmente para comprar, circular y mantener un automóvil de tipo medio, llegando a la conclusión de que esa cifra se situaba entre las 1.700 y las 1.890 horas.[46]

Quince años después el mismo autor se preocupó de comprobar la evolución de las magnitudes principales. Constató entonces que la diferencia básica entre los dos períodos era la evolución declinante de los costes de compra y mantenimiento del automóvil, frente a la tendencia creciente del tiempo dedicado a circular. Bajo distintas hipótesis y categorías de vehículos,

45 Véase *La traición de la opulencia*, de Jean-Pierre Dupuy y Jean Robert (Editorial Gedisa, Barcelona, 1979), y *Le temps qu'on nous vole. Contre la société chronophague*, de Jean Robert (Editions du Seuil, Paris, 1980).

46 "Circulamos a 8 kilómetros/hora", J.M. Naredo, en *Ciudadano*, mayo de 1974.

en términos de salarios medios el automóvil devoraba en 1991 entre 1.090 y 2.190 horas del tiempo de su propietario.[47]

El hecho de que el automóvil haya aumentado en los últimos quince años su eficacia como máquina para el habitante medio de los países industrializados no debe conducir a interpretaciones precipitadas sobre la definitiva resolución de esta contradicción que arrastra la motorización. Es cierto que uno de los factores de ese aumento de la eficacia es el incremento global de la productividad, pero ya se ha señalado en otro lugar que esos incrementos tienen tendencias decrecientes.[48] Hay que atribuir mayores responsabilidades a otros factores, como la caída del precio de la energía y las materias primas y, en general, la disminución de los costes de producción debida a las cambios en la división internacional del trabajo. En ese sentido cabría esperar unos resultados bastante diferentes si en el cálculo se tuvieran en cuenta los salarios y las horas empleadas en diversos países de la Periferia, en los que se extraen materias primas o se realizan elaboraciones que forman parte de los procesos de fabricación del automóvil.

Pero si esta forma de abordar el transporte es muy sugerente para situar la eficacia tecnológica en el campo de la eficacia social y en el contexto de los desequilibrios sociales planetarios, no lo es menos para entender los cambios sufridos por el sistema de transporte en el interior de las sociedades industrializadas.

El propio José Manuel Naredo avanzaba en esa investigación al comparar el abaratamiento relativo del automóvil con el encarecimiento del transporte colectivo que se había producido simultáneamente en los quince años transcurridos entre 1974 y 1991, señalando que "Los relativamente mayores costes del

47 "Las cuentas del automóvil desde el punto de vista del usuario", J.M. Naredo y L.J. Sánchez. Número monográfico de la revista *Economía y Sociedad*, dedicado a la movilidad metropolitana. Comunidad de Madrid, nº 6, abril de 1992.

48 "Adiós al Tercer Mundo", de Antonio Estevan, en *Economía y Sociedad*, nº 5, Comunidad de Madrid, 1991.

transporte colectivo hacen que la eficiencia de este modo de transporte haya decaido sensiblemente, hasta el punto de situarse incluso por debajo del automóvil. [...] la paradoja que Illich formuló para el automóvil juega también para el transporte colectivo. Este apenas consigue hacer que el tiempo empleado por el usuario medio en transportarse y trabajar para pagar las tarifas, supere los 6 kilómetros por hora, que alcanza cualquier persona andando. Y ello, para colmo, con unas tarifas que no llegan a cubrir todos los gastos de los sistemas de transporte colectivo, que demandan así subvenciones adicionales del Estado".[49]

49 "Las cuentas del automóvil desde el punto de vista del usuario", de J.M. Naredo y L.J. Sánchez. Número monográfico de la revista *Economía y Sociedad*, dedicado a la movilidad metropolitana. Comunidad de Madrid, nº 6, abril de 1992.

Tercera parte

EL PROYECTO INSTITUCIONAL PARA EL FUTURO DEL TRANSPORTE EN ESPAÑA

VII. CAMINANDO HACIA UN ESPEJISMO

1. El consenso político y cultural en torno al Proyecto Institucional

De una lectura superficial de los medios de comunicación se podría deducir que la organización del transporte en España, lejos de aglutinar la generalidad de las voluntades, es un espacio más de los conflictos entre los distintos agentes sociales, los diferentes grupos políticos y los tres ámbitos de la administración del Estado. De esa lectura se inferiría que no existe uno, sino infinidad de proyectos sobre el futuro del transporte en España, obedeciendo a variados intereses y presupuestos ideológicos.

Sin embargo, como se quiere mostrar a continuación, bajo el manto de las diferencias en ciertas propuestas o prioridades se esconde una gran homogeneidad de planteamientos que se proyectan hacia el futuro en un mismo modelo ideal de transportes. Esa identidad de enfoques permite hablar de un único Proyecto Institucional para el futuro del transporte en España, abrazado por la inmensa mayoría de las fuerzas políticas y sociales de nuestro país e impulsado desde todas las administraciones del Estado.

Un fenómeno de unificación de voluntades tan significativo ha de reflejar necesariamente un fondo común de ideales, un amplio consenso cultural y social. En efecto, la sociedad española se encuentra volcada culturalmente a la consecución de un modelo

imitativo del existente en otros países con mayor renta per cápita. Este modelo se particulariza en lo que se refiere al transporte en un ideal de hipermovilidad, en una identificación del bienestar con la máxima facilidad para realizar desplazamientos motorizados a la mayor velocidad posible. La cantidad y la velocidad de los desplazamientos son apreciados como signos de bienestar, de forma que se desea superar nuevas cotas de motorización, de kilómetros anuales recorridos,[50] de velocidad alcanzada; muchas veces sin percatarse de que algunas regiones españolas sobrepasan las cifras correspondientes de países como Holanda, Dinamarca o Japón, que sirven en ocasiones como referentes para la idealización de una mayor calidad de vida.

Además, como se ha puesto de manifiesto anteriormente, algunas variables clave del transporte en España, en particular el conjunto de impactos ambientales y sociales, están cercanas a la equiparación con las del resto de Europa, por lo que la continuación de las tendencias actuales situaría a nuestro país a la vuelta del siglo por encima de algunas medias comunitarias, tal y como se mostrará en el capítulo siguiente.

Se llega así a la paradójica situación de que mientras en países como Alemania se recomienda acotar el crecimiento de la movilidad y reorientar el modelo de transportes para evitar el "infarto circulatorio", en España se sigue idealizando ese modelo y se sigue corriendo tras él. A semejanza de los espejismos, cuando el ideal parezca estar a nuestro alcance nos encontraremos con que el paraíso soñado se dibuja en otra dirección, obligándonos a buscar otro camino en un desierto de límites ambientales y sociales desbordados.

[50] En el artículo "El ajetreo sin fin" (A. Sanz), publicado en el primer número de la revista *Gaia* (junio de 1993) se reflexiona sobre la idoneidad de la pregunta ¿cuánto es suficiente? en relación al transporte. Esa pregunta es formulada de una manera general en la obra de Alan Durning cuyo título es el propio interrogante: *How much is enough? The consumer society and the future of the earth*, Earthscan Publications Ltd., Londres, 1992 (*¿Cuánto es bastante? La sociedad de consumo y el futuro de la tierra*, Ediciones Apóstrofe, Barcelona, 1994; una versión resumida se puede encontrar en "¿Cuánto es suficiente?", capítulo del informe anual del Worldwatch *La situación en el mundo, 1991*, Ediciones Apóstrofe, Madrid, 1991, coeditado con el Centro de Investigación para la Paz, CIP-FUHEM).

En esa dirección de desbordamientos de los límites se encaminan las casi unánimes políticas de transporte de la generalidad de instituciones y agentes sociales que se proyectan hacia el futuro, hacia el año 2000 y más allá. En un marco —quizá más deseado que realista— de crecimiento económico sostenido, demografía estable y polarización territorial hacia las áreas metropolitanas y el litoral mediterráneo, la demanda de transporte se supone que crecerá con tasas considerables. A semejanza de lo ocurrido en la etapa anterior, las tasas de crecimiento de la movilidad motorizada deberán superar largamente a las del PIB.

Esa idea de la continuación del crecimiento de la movilidad motorizada está presente en todos los documentos estratégicos o de planificación elaborados por las distintas administraciones y por las instituciones y agentes sociales del más variado tipo. No en vano, el entorno cultural de los profesionales y políticos que los redactan y respaldan incita a continuar por esa senda.

La intención emulativa del conjunto del país hacia el exterior se refleja en cascada en su interior, generándose en cada contexto territorial demandas cimentadas en el "agravio comparativo" respecto a las infraestructuras, las cuales se constituyen en la expresión más sobresaliente del Proyecto Institucional en la medida en que son el reflejo más visible y palpable de la actuación de la administración.

Así, los gobiernos municipales "venden" su gestión en el "mercado" de la opinión pública con proyectos de infraestructuras para el transporte que corresponden al ideal de la hipermovilidad del que están tratando de escapar otras ciudades del subcontinente. Los cinturones de circunvalación, pasos a desnivel, aparcamientos, enterramientos del ferrocarril, nuevos accesos, etc., pueblan los modelos de ciudad propugnados desde las municipalidades, justificados siempre en razón del crecimiento de la demanda de transporte que, por otra parte, sólo se entiende como demanda de tráfico motorizado privado.

Igualmente, todas las autonomías parecen tener el derecho y la necesidad imperiosa de las infraestructuras más potentes de

transporte: las autoridades autonómicas, espoleadas por la mayor parte de la opinión pública, pugnan por abanderar la reclamación de autovías, aves o aeropuertos.[51] Las infraestructuras constituyen las propuestas estrella de las políticas económicas, tanto si se trata de regiones con dinamismo económico, en las que el incremento del tráfico las pretende justificar, como si se trata de regiones en declive, en las que se convierten en la tabla mágica de salvación ante la crisis. Cada atasco sugiere nuevas carreteras y cada huelga general contra la crisis económica se traduce en promesas de nuevas autovías.

Como pilar central y máximo exponente del Proyecto Institucional destaca el Plan Director de Infraestructuras (PDI) para el período 1993-2007, cuyas fortísimas inversiones en infraestructura de transporte responden a ese afán de estimular el salto en la movilidad y proporcionarle los cauces adecuados, en sentido literal. No hay que olvidar, además, que estas inversiones parecen tener por el momento un elevado rendimiento electoral, por lo que el PDI es probable que se suceda a sí mismo, con mayores o menores reajustes, conforme cambien los gobiernos sin cambiar la política de transportes que implícitamente se aplica.

Es precisamente la falta de definición de la política de transportes la crítica que más echa por tierra el ejercicio voluntarista de planificación del PDI. Diversos autores han rechazado esa manera de empezar la casa por el tejado, que consiste en realizar un catálogo de futuras infraestructuras sin que se hayan planteado previamente las políticas de transporte para las que van a servir de soporte y que las justifican.[52]

En resumen, los enfoques, propuestas e inversiones que propugnan los distintos niveles de la administración y la mayoría de

[51] Una descripción irónica de la reclamación de infraestructuras puede encontrarse en el capítulo "A la felicidad por el camino de las infraestructuras" del libro *Vivir mejor, destruir menos*, AEDENAT, Madrid, 1991.

[52] Véase al respecto la opinión de Santos Nuñez en "PDI y transportes: un análisis crítico", en el nº 1 de la revista *Origen/Destino*, editada en abril de 1995 por el Centro de Estudios del Transporte y las Comunicaciones

las fuerzas políticas y sociales para entrar en el siglo XXI, se identifican en un proyecto común, aquí denominado "Proyecto Institucional", que se caracteriza por empujar al modelo de transportes en la misma dirección que había tomado en las décadas anteriores, con la pretensión más o menos explícita de provocar otro salto en la magnitud de la movilidad motorizada. Y que, al estar respaldado por la casi totalidad del espectro político, asegura su pervivencia a lo largo de toda la década, independientemente de los cambios en los gestores de las distintas administraciones.

2. El aliento internacional

El consenso político y cultural en torno al Proyecto Institucional sería menos sólido si no existiera un conjunto de factores internacionales que lo apuntalan a corto y medio plazo, aunque seguramente operarán en sentido contrario en el largo plazo. Factores que van desde la liberalización del comercio mundial a través de los acuerdos del GATT, hasta la constitución del mercado único en la Unión Europea.

El nuevo escalón administrativo comunitario, derivado de la integración española en la Unión Europea, viene estableciendo una sèrie de objetivos en relación a las políticas e infraestructuras de transporte que se desvían poco de los que emergen de las administraciones interiores. Buena prueba de ello son los planes directores de infraestructuras aprobados por la Comisión Europea, que se traducen en el desarrollo de las denominadas Redes Transeuropeas (TENs) y en el apoyo a las políticas nacionales y regionales correspondientes, a través de los distintos fondos estructurales y de cohesión.

(Madrid); o también la de Antonio Estevan en "La política de infraestructuras y los desequilibrios ambientales y sociales del transporte en España", en el nº 5 de la revista *Papeles de la FIM*, editada en el primer semestre de 1996 por la Fundación de Investigaciones Marxistas (Madrid). La segunda edición del *Plan Director de Infraestructuras (1993-2007)* fue publicada por el Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente en 1994 (Madrid).

La justificación de ese impulso de la movilidad no es otra que la del crecimiento económico, aunque se rodee de otros argumentos como el de la competitividad, el empleo, el libre comercio o la integración europea. Es interesante a este respecto la cadena de razonamientos que sirven de armazón al "Libro Blanco sobre el Empleo", presentado a finales de 1993 por el presidente de la Comisión Europea Jacques Delors.[53] La solución de todos los males que aquejan a la sociedad europea, y que se sintetizan en el desempleo, es el crecimiento económico, el cual sólo puede alcanzarse hoy a través de dos vías. La primera es la de la extensión del mercado a áreas previamente no monetarizadas de las actividades humanas, como algunas relativas al medio ambiente, al ocio o a las relaciones de asistencia y solidaridad social.

La segunda vía para el crecimiento es el incremento de la competitividad, absorbiendo una mayor cuota del mercado mundial y, por tanto, aumentando los intercambios comerciales internacionales. Claro está que tales aumentos sólo pueden lograrse contando con una potente infraestructura de transportes y telecomunicaciones capaz de acoger la máxima cantidad de mercancías, información y personas y, además, a la máxima velocidad que la tecnología ofrece en cada momento. En el mismo sentido, la modificación de la escala de los mercados y la intensificación del transporte como elemento de la cadena de producción en el ámbito europeo,[54] inducirán mayores flujos de pasajeros y mercancías en todo el subcontinente.

[53] Los propósitos de la Unión Europea en materia de infraestructuras de transportes se reflejan perfectamente en el denominado periodísticamente como "Libro Blanco sobre el empleo" o "Documento Delors", y que se difunde oficialmente con el título *Crecimiento, competitividad y empleo. Retos y pistas para entrar en el siglo XXI*, Comisión de las Comunidades Europeas, Bruselas, 1993.

[54] El fortalecimiento del transporte como elemento de la cadena de producción llega a su cumbre en la denominada producción "justo a tiempo" ("just-in-time") o producción sin almacenamiento, en la cual los distintos componentes con los que se manufactura un objeto llegan a la fábrica de ensamblaje final en las cantidades precisas para el ritmo de producción

Como señala un documento oficial europeo, "la construcción del Mercado Unico junto con la emergencia del Area Económica Europea, el desarrollo político y económico del Este de Europa y también la Unión Monetaria y Económica, influirán en el nivel de la actividad socioeconómica en la Comunidad, tanto en el corto y medio como en el largo plazo. El incremento esperado de la actividad económica, tanto en el interior de la Comunidad como en el comercio internacional, es probable que dispare la demanda de transporte".[55]

La extensión del gran mercado central europeo hacia los países periféricos, hacia la Península Ibérica por ejemplo, requiere la creación de potentes redes infraestructurales en las que soportar el nuevo trasiego de productos y personas. Por consiguiente, mientras el crecimiento económico siga siendo la doctrina explícita de las instituciones supranacionales, sus directrices, políticas e inversiones alentarán el desarrollo del Proyecto Institucional más arriba descrito.

Tal y como ocurriera en el pasado con la formación de los estados nacionales, la unificación se ve acompañada e impulsada por la creación no sólo de redes infraestructurales, sino también por la unificación, cuanto menos en el ámbito de la Unión Europea, de las normas que regulan el sistema de transporte. La regulación relativa a los vehículos de transporte y a los sistemas de gestión de las infraestructuras se ve así inmersa en un proceso de homologación y negociación que incluso traspasa las fronteras del subcontinente europeo.

No en vano se produce una creciente oligopolización del sector de la automoción a escala mundial. La toma de decisiones

establecido, evitando el almacenamiento. La nueva fábrica de Seat en Martorell funciona en buena parte con criterios de este tipo para el montaje de automóviles mediante distintos componentes que le llegan incluso de otras fábricas de la casa matriz, Volkswagen, ubicadas en otros países. Esta organización de la producción exige una gran fiabilidad en el sistema de transporte y, por tanto, mayores holguras en la capacidad de las infraestructuras correspondientes.

[55] *The impact of Transport on the Environment. A Community strategy for sustainable mobility*, Comisión de las Comunidades Europeas, Bruselas, 1991.

industriales en este sector pierde poco a poco su base nacional para apoyarse en un complejo entramado de intereses que desborda los marcos estatales e incluso los bloques del tipo de la Unión Europea.

En ese sentido, las decisiones sobre la política de transportes, en la medida en que afectan a la industria de la automoción y a los sectores energético y de construcción de infraestructuras, no son ajenas a presiones de éstos, las cuales tienden a alejar la racionalidad y los intereses globales del conjunto del país para salvaguardar intereses parciales.

Por ello, la existencia en España de una fuerte industria de la automoción viene actuando como un condicionante de las decisiones sobre el sistema de transporte. Su importancia en la balanza de pagos y en el empleo no puede ser desdeñada como vector a la vez de presión y aliento al Proyecto Institucional, a pesar de que sus decisiones y resultados en ambos aspectos obedezcan cada vez menos a los intereses "nacionales".[56]

[56] Desde luego no están siendo las motivaciones ambientales o sociales las que están induciendo la crisis de la industria del automóvil en España (SEAT, Santana, etc.). En relación a la balanza comercial es interesante señalar la evolución de la relación entre las importaciones y las exportaciones de automóviles desde la entrada de España en el Mercado Común en 1986.

	1985	1990	1993
Nº de automóviles			
importados	73.289	349.751	431.048
exportados	776.591	1.066.009	1.187.454
Valor en millones de ptas.			
importación	64.823	455.615	695.508
exportación	363.175	756.053	1.241.702

Fuentes: "La importancia económica del sector de la automoción en España", de Rafael de Andrés y Luis Padrino, en *Boletín Económico de Información Comercial Española*, Secretaría de Estado de Comercio, Madrid, 9 al 22 de diciembre de 1991. Los datos de 1993 proceden del *Anuario El País 1994*, que en lo que se refiere al número de automóviles importados da la cifra de "importados matriculados", cifra no estrictamente homogénea con la de automóviles importados, pero sí suficientemente indicativa.

El balance comercial positivo hacia España en el sector se estrecha si se tienen en cuenta otros epígrafes como el de partes y componentes de automóviles en el que para el año 1993 las importaciones (490.616 millones de pesetas) superan a las exportaciones (300.174 millones de pesetas).

Otro elemento de la política de transportes que obedece cada día más a dictados supranacionales es el de la innovación tecnológica. No sólo ocurre que buena parte de la investigación tecnológica en el campo del transporte se realiza directamente bajo el control de las multinacionales del sector, sino que además las políticas nacionales de investigación suelen amparar objetivos similares a los de aquellas. Es interesante a este respecto mencionar cómo el IV Programa Marco de Investigación y Desarrollo Tecnológico, que va a orientar las inversiones de la Unión Europea para el periodo 1994-1998, ha sido criticado por las organizaciones ecologistas en relación a su capítulo dedicado al transporte por su empecinamiento en buscar exclusivamente soluciones técnicas al incremento de la demanda de transporte, en lugar de investigar "líneas de desarrollo local y regional de carácter autónomo que eviten la generación de más tráfico en los países de la Comunidad Europea".[57]

Ha de tenerse en cuenta, además, que los programas marco europeos tienen una enorme influencia en la dirección que toma la investigación en cada país; influencia que va más allá del monto de la inversión allí prevista, pues la planificación de la investigación nacional se rige en buena medida por los criterios definidos en el ámbito europeo.

En conclusión, a pesar de que ya existen indicios de que las instituciones europeas, así como algunos gobiernos estatales,

[57] Seminario "Research & Development Framework Programme 1994-1998", European Environmental Bureau, Bruselas, 1993. Véase en particular la ponencia presentada por Arne Luers, del Öko-Institut de Alemania, y el informe global sobre el desarrollo y conclusiones del seminario redactado por A. Estevan, que se reproduce en el nº 4 de la revista *Gaia* con el título "Investigación y desarrollo en Europa" (Madrid, febrero-marzo de 1994).

regionales y locales que se enfrentan más directamente a la gestión de los problemas del transporte, empiezan a cuestionar el incremento de la movilidad a partir de ciertos umbrales, lo cierto es que tanto el marco doctrinal tradicional en que todavía se mueven la mayor parte de las instituciones —marco cuya vigencia se reanima con la crisis del empleo en Europa—, como los mecanismos que rigen las relaciones internacionales, alientan a España a dar el nuevo salto en la movilidad que promueve el Proyecto Institucional.

3. Transporte marítimo: primer ensayo de la globalización y la deslocalización en el ámbito del transporte

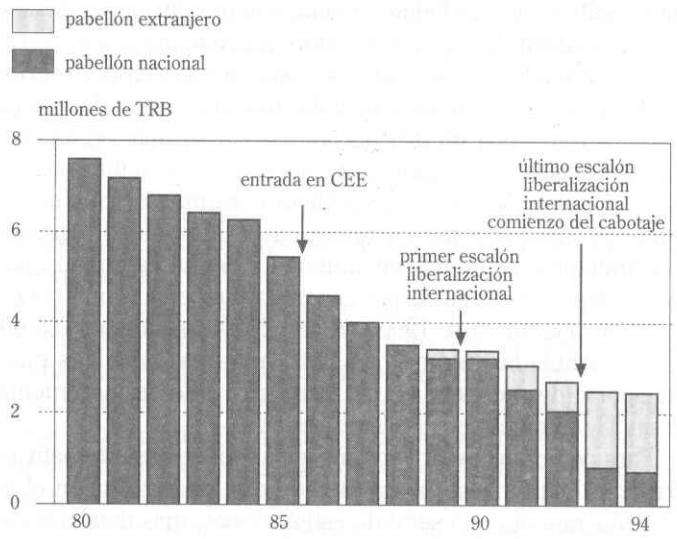
Cuando se habla de procesos de deslocalización de la producción o de una nueva división internacional del trabajo, lo primero que suele venir a la cabeza son fábricas de componentes electrónicos, textiles, juguetes, etc. Sin embargo, también en el sector de los servicios se producen cambios en las estrategias de las empresas con el fin de localizarse en aquellos lugares del planeta que les ofrecen una mano de obra más barata y unas condiciones fiscales y ambientales más laxas.

Este es el caso del transporte marítimo, sometido a una galopante deslocalización y transnacionalización que pasa en buena parte inadvertida para la opinión pública. Por expresarlo de una manera gráfica y sin intención de herir el orgullo nacional, la flota mercante española ha dejado de existir si se compara con la que había a principios de los años ochenta.

El siguiente gráfico es perfectamente ilustrativo de la evolución vivida por la flota mercante española, precisamente en un periodo en el que el transporte marítimo no ha dejado de crecer, representando hoy el 85% de las mercancías importadas y casi el 70% de las exportadas medidas en toneladas.

Casi un centenar de buques y más del 60% de la capacidad de carga de las navieras españolas estaban a finales de 1994 puestos bajo banderas de conveniencia (Panamá, Liberia, Bahamas, Chipre, Malta, etc.), eludiendo el marco institucional, fiscal y laboral español o europeo. No es así de extrañar que el volumen de carga transportada por los barcos bajo pabellón español se haya reducido en casi dos terceras partes, parecida proporción a la del descenso en el número de tripulantes embarcados que han pasado de 26.500 en 1978 a 7.500 en 1994.

Figura 7.1. **Evolución de la flota mercante controlada por navieras españolas**



Fuente: F. Casas Blanco, "¿Tiene futuro el transporte marítimo en España?", *Origen/Destino*, nº 1, Madrid.

Este proceso, todavía no finalizado, se repite en todas las marinas mercantes del mundo de manera que en la actualidad las dos principales flotas del planeta son las registradas en Panamá y Liberia, y entre las diez primeras seis se pueden calificar de banderas de conveniencia, calculándose que entre todas ellas absorben la mitad de la capacidad de carga de la marina mercante mundial.

4. La magnitud del nuevo salto hacia la hipermovilidad

Hay unanimidad entre los expertos en considerar que ese nuevo salto en la movilidad no tiene una dimensión desdeñable, aunque existen discrepancias sobre su magnitud real. Para el informe *Transport 2000 Plus*[58] ya citado, los incrementos previstos de la movilidad en automóvil durante la próxima década pueden alcanzar hasta un 300 por ciento en algunas regiones del Sur de Europa. En relación a las mercancías, otro informe europeo señalaba que "en el escenario continuista (business as usual) el transporte por carretera en la Comunidad continuará incrementándose significativamente".[59] Se ha estimado que el transporte de mercancías por carretera puede incrementarse en un 42 por ciento entre 1990 y el año 2010, pasando de 0,8 billones de toneladas-kilómetro a 1,13 billones, mientras que el transporte de mercancías por ferrocarril sólo se incrementará en un 33 por ciento en el mismo período.

Para poder sustentar la crítica y las propuestas alternativas al Proyecto Institucional se han tenido que desarrollar en el presente documento una serie de estimaciones, más detalladas que las citadas, de las magnitudes que cabe esperar que alcance el sistema de transportes en España hacia el año 2005. Para ello se han supuesto incrementos de la movilidad moderados, inferiores a las medias registradas en las últimas décadas y semejantes a los registrados durante los períodos de crisis vividos por el país. Estos incrementos de la movilidad se han distribuido también según las tendencias actuales, configurando el escenario de la movilidad que se refleja en la Tabla 15 del Anexo B.

Por volverlo a expresar de un modo gráfico, tal y como se hizo en el capítulo IV, para el 2005 el Proyecto Institucional conduce a que la movilidad motorizada neta de los ciudadanos españoles se acerque a los 12.000 km frente a los 9.300 de 1992.

58 *Transport in a fast changing Europe*, op. cit., nota 3.

59 *The impact of Transport on the Environment. A Community strategy for sustainable mobility*, Comisión de las Comunidades Europeas, Bruselas, 1991.

El "equipaje" en mercancías y materiales que cada ciudadano "arrastrará" para entonces, sin alcanzar el mismo grado de crecimiento, será también enorme.

En paralelo a la movilidad prevista interesa conocer las previsiones sobre la evolución del parque de vehículos. Las proyecciones europeas siguen sugiriendo el incremento de las tasas de motorización, especialmente en los países de renta per cápita inferior. Para el conjunto de la Unión Europea, se preve[60] un incremento del parque de automóviles del 45 por ciento entre 1987 y el año 2010, pasando de 115 millones de coches (381 por cada 1.000 habitantes) a 167 millones (503 por cada 1.000 habitantes).

Algunas regiones españolas, como Baleares, Cataluña y Madrid, con cifras que rondan o superan los 400 turismos por cada 1.000 habitantes, han superado ya las tasas de motorización de países europeos a los que se les reconoce una elevada calidad de vida, tales como Dinamarca, Holanda o el Reino Unido. A pesar de ello, la media nacional sigue siendo netamente inferior a la que presentan otros países como Francia, Italia o el territorio de la antigua República Federal de Alemania. Por esa razón, tanto en los análisis realizados aquí como en los que ven la luz fuera de nuestras fronteras, se preven incrementos muy fuertes de la motorización en los próximos diez años.

Junto a la movilidad y al parque de vehículos, la planta de infraestructura es el parámetro que mejor representa las tendencias evolutivas del sistema de transporte y, en el caso español, el que mejor describe el gigantesco salto cuantitativo que subyace en el Proyecto Institucional. En lo que se refiere a carreteras, si las previsiones de inversión del Plan Director de Infraestructuras y de los planes autonómicos se cumplen, existirán en el año 2000 unos 10.000 kilómetros de autovías, autopistas y carreteras de doble calzada (había 7.324 kilómetros en 1992), y en el 2007, al finalizar la vigencia del plan, la red de gran capacidad superará los 15.000 kilómetros. Para valorar de modo preciso esa cifra basta recordar que la red de carreteras de alta capa-

60 Ibídem.

cidad más extensa en la Unión Europea, la alemana, tiene previsto alcanzar los 13.000 km en el año 2012.[61]

La Figura 4.7. habla por sí sola del empeño autoviario: la red española de vías de alta capacidad ya había superado en 1992 a la británica y la japonesa, estando en la actualidad a la altura de la francesa y la italiana, y no muy lejos de la correspondiente a un país como Alemania con más del doble de habitantes que España. Expresando la red en términos relativos a población, superficie o parque automovilístico, se confirma la gigantesca dimensión de la construcción de autovías realizada en los últimos diez años.

En lo que se refiere a las áreas urbanas, las políticas territoriales, urbanísticas y de viario de las instituciones darán lugar a la creación de más infraestructura de circulación y aparcamiento de vehículos, tal y como preven los planes vigentes o los que se están redactando en la actualidad, y tal como se deduce también de la gestión del viario y del espacio público que llevan a cabo los ayuntamientos.

En materia de aeropuertos, los planteamientos también son dignos de etapas desarrollistas pasadas. La ampliación de Barajas, que duplicaría su capacidad actual hasta acoger 42 millones de viajeros anuales, es la operación estrella entre las previstas: toda la población del país podría transitar en un año por el aeropuerto madrileño. El resto de las actuaciones, que persiguen también la ampliación de la capacidad aeroportuaria,

[61] Los datos de autovías, autopistas y carreteras de doble calzada se han obtenido del *Anuario Estadístico, 1992* del Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente (Madrid, 1993), en el que se contabilizan 5.650 kilómetros en la red estatal gestionada por la administración central y otros 1.674 kilómetros en la red de las comunidades autónomas, diputaciones y cabildos. Para el año 2007 el PDI plantea casi duplicar la longitud existente en 1992 con 5.300 kilómetros de nuevas vías de gran capacidad, a las que habría que sumar al menos otros 1.500 kilómetros correspondientes a la red gestionada por otras administraciones del Estado. Por su parte, la cifra de kilómetros de autovías previstas en Alemania está referida en *Auto 93/94*, informe anual de la Federación de la Industria del Automóvil (Verband der Automobilindustrie, VDA) publicado en 1994 en Frankfurt.

están repartidas en el conjunto del país, librándose en cada comunidad autónoma y en cada aeropuerto una batalla por alcanzar la máxima categoría y, por consiguiente, la máxima carga de viajeros y mercancías.

Otra inversión significativa se va a producir en el delta del rio Llobregat, en donde el Ministerio de Obras Públicas y Transportes y la Generalidad de Cataluña preven invertir 400.000 millones de pesetas para desviar el cauce y crear un centro logístico y de transporte que integre al puerto y al aeropuerto de Barcelona junto con el resto de los medios de transporte. La pretensión es convertir al puerto de la ciudad condal en un foco atractivo para la arribada a Europa de los barcos de contenedores del área del Pacífico.

Por último, el ferrocarril convencional recibirá fuertes presiones para recortar su extensión, mientras que únicamente la inversión en infraestructura de cercanías y alta velocidad generará nueva planta ferroviaria. De creer las propuestas del PDI, la red de alta velocidad ferroviaria alcanzaría varios miles de kilómetros en la primera década del siglo que viene, aunque realmente todos los planificadores reconocen en público o en privado que no hay capacidad inversora para tanto.

VIII. LOS INTERROGANTES DEL PROYECTO INSTITUCIONAL

Esbozados el entorno y las magnitudes con las que se pretende desarrollar el Proyecto Institucional, parece imprescindible reflexionar sobre las perspectivas que presenta a medio plazo. Existen razones más que fundadas para calificar como inviable la propuesta global, esto es, para sospechar que, en los términos cuantitativos y cualitativos en que está planteado, el Proyecto Institucional no es realizable. Primero, porque los escenarios de crecimiento sostenido sobre los que se apoya distan mucho de estar asegurados, y segundo, porque, en cualquier caso, es dudoso que el país esté en disposición de aportar al sistema de transportes las ingentes cantidades de recursos y sacrificios de todo tipo que requiere el Proyecto.

Sin embargo, las afirmaciones de esta índole difícilmente dejan de ser retóricas, por muchos datos a su favor que pudieran aportarse. El problema no es ni siquiera reductible a pretendidos términos de eficacia económica convencional, pues ya se ha señalado que los cimientos del Proyecto Institucional se fraguan con un consenso político y cultural que poco tiene que ver con los razonamientos económicos. La construcción de las infraestructuras de transporte muestra a lo largo de la Historia reciente y lejana múltiples ejemplos de cómo el impulso para llevarlas a cabo obedece a razones bien distintas a las que se aducen para justificarlas. Y también de cómo sus

consecuencias poco tienen que ver con sus propósitos iniciales.[62]

Por ese motivo, el presente capítulo se limitará a aportar una serie de datos que habitualmente quedan ocultos en los discursos al uso, confiando en que la acumulación de evidencias críticas y de interrogantes sobre la idoneidad del Proyecto Institucional conduzca necesariamente al lector a ir más allá del problema de la viabilidad, y a reflexionar sobre la deseabilidad del Proyecto. No escasean las propuestas de actuación humana que pueden llegar a ser viables, sin que por ello alcancen el estatuto de deseables.

En opinión de los autores del presente libro, que ya han realizado esta reflexión, la dimensión actual de los conflictos económicos, sociales y ambientales del transporte, y la previsible evolución de estos problemas a remolque del Proyecto Institucional, permiten calificar globalmente a éste último como una propuesta no deseable, esto es, negativa y contraproducente para el bienestar de los españoles.

1. Los costes económicos

El Proyecto Institucional exige en primer lugar un gran esfuerzo económico por parte de todos los ciudadanos. Si en la actualidad, tal y como se puede observar en el Anexo A, la suma del gasto privado y público en el sector del transporte alcanza ya cifras astronómicas, superiores al 15 por ciento del Producto Interior Bruto, siguiendo el camino marcado por el Proyecto Institucional, los recursos económicos absorbidos por el transporte tenderán a incrementarse en mayor proporción que el conjunto de la economía, sea cual sea la evolución de ésta.

Analizando cada una de las fases del ciclo global del transporte se puede comprobar cómo el Proyecto Institucional conducirá a

[62] Véase al respecto el artículo "Red viaria principal y desarrollo urbano", de Peter Hall, sobre las autopistas de circunvalación en *Movilidad y territorio en las grandes ciudades: el papel de la red viaria*, editado por la Comunidad de Madrid y el Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente (Madrid, 1993).

incrementar los recursos económicos requeridos por cada una de ellas. Así, en la fase de fabricación de los vehículos, las tendencias impulsadas por la industria del automóvil para la adquisición por el público de vehículos más grandes y potentes (véase Anexo A), se verán todavía más reforzadas con la masiva construcción de viario de gran capacidad. Algo similar ocurrirá en el ferrocarril con la extensión de la Alta Velocidad, que llevará a seguir adquiriendo material móvil (trenes completos, locomotoras y vagones) a precios exagerados a empresas extranjeras, cuando se dispone en España de material de muy alta calidad, a precios mucho más razonables, y con prestaciones ambientales mucho más razonables.

Pero es en la fase de construcción y mantenimiento de las infraestructuras en donde las necesidades de aportación de fondos para edificar el Proyecto Institucional se hacen más patentes. Cuando se mencionan las billonarias cifras de inversión en infraestructura de nueva planta previstas en cada ámbito de la administración, suelen pasar desapercibidas otras cargas que habrán de soportar las arcas estatales en el futuro. En primer lugar, las de tipo financiero adquiridas como consecuencia de la propia construcción de la infraestructura. Y en segundo y más recóndito lugar, el peso de los gastos requeridos para el mantenimiento de las redes que, conforme aumenta la planta y el tráfico, están llamados a incrementarse enormemente en el futuro inmediato.

Es clarificadora al respecto la advertencia acerca de las necesidades de mantenimiento de la red de autovías realizada por José Borrell, titular del Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente precisamente en la etapa más espectacular del crecimiento de la red de carreteras de alta capacidad. Según sus cifras, una red de 10.000 kilómetros de autovías requiere anualmente inversiones de conservación de 100.000 millones de pesetas, a razón de 10 millones por kilómetro y año.[63]

Sin embargo, estos cálculos están basados en los costes de conservación de autovías con Intensidades Medias Diarias

[63] Declaraciones a la prensa con motivo de la aprobación por el gobierno y el envío a las Cortes del Plan Director de Infraestructuras (*El Mundo*, 5 de marzo de 1994).

(IMD) en el entorno de los 12.000 vehículos/día, y con menos de un 20 por ciento de vehículos pesados. Al aumentar el tráfico, y especialmente el porcentaje de vehículos pesados, aumenta sensiblemente el deterioro de las vías, y con ello los costes de conservación. Ya en 1991, los 6.613 kilómetros que constituían la llamada "Red Internacional" registraban una IMD promedio de 14.664 veh./día, y existían más de 1.500 km con más de 20.000 veh./día.[64]

Con los incrementos de tráfico inducidos por el despliegue del Proyecto Institucional, el promedio de intensidad de circulación en la red de autovías será sensiblemente superior al actual, ocasionando un coste de mantenimiento por kilómetro y año también muy superior al arriba citado. De este modo, cabe prever que el presupuesto anual mínimo para conservar la red básica de autovías estatales prevista, así como las autopistas privadas que irán siendo revertidas al Estado al término de sus concesiones, las numerosas autovías y otras carreteras de alta capacidad que pretenden establecer las restantes administraciones, más el conjunto de la red secundaria, que también va a ser objeto de considerables ampliaciones, se aproxime, a mediados de la próxima década, a los 300.000 millones de pts., en moneda actual. En 1992, los costes de mantenimiento de las redes de carreteras estatales, autonómicas y provinciales se elevaron a 118.439 millones de pts.,[65] pero la mayor parte de la red de autovías estaba recién estrenada y no precisaba casi gastos de conservación. Al término del Proyecto Institucional, el esfuerzo

[64] Una aproximación a los costes de mantenimiento de las autovías, para una IMD del orden de 12.000 veh./día y 17,1% de vehículos pesados, puede encontrarse en *Una primera aproximación a las Cuentas de la Carretera* (Instituto de Estudios del Transporte y las Comunicaciones, Madrid, 1992). En estas condiciones, el IETC calculaba el coste de mantenimiento del kilómetro de autovía en 1992 en unos 8 millones de pts. Los datos de IMD en la red internacional o conjunto de conexiones de interés europeo proceden de *Red de Carreteras. Datos nacionales y provinciales básicos de circulación en 1991* (MOPTMA, 1993).

[65] *Anuario Estadístico, 1992*, Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente, Madrid, 1993.

"histórico" que debe realizar el país para construir la red de carreteras soñada ya no tendrá fin.

En las restantes fases, los previsibles incrementos de costes se muestran no menos evidentes. La continua elevación del volumen de circulación por encima del crecimiento de la economía tendrá un reflejo directo en los costes directos del transporte principalmente para los usuarios privados. Asimismo, la gestión general del sistema, principalmente a cargo del sector público, verá sus gastos aumentar de modo exponencial, no sólo por la propia extensión de las redes, sino por el incremento de su complejidad y de los servicios (información, seguridad) que las acompañan.

La imagen de un sector del transporte sobredimensionado, con costes desproporcionados, que ya se dibuja en el panorama español, se hace más consistente cara al futuro. Cabe entonces preguntarse por el riesgo de que el transporte absorba crecientemente recursos económicos que requieren imperiosamente otros sectores de actividad o incluso otras necesidades sociales. La respuesta de las administraciones se apunta ya a lo que parece que va a ser el discurso y la práctica del Proyecto Institucional en los próximos años: control o recorte del gasto social y mantenimiento de la inversión en infraestructura de transporte.

2. El interrogante ferroviario

Del conjunto de los medios de transporte, es el ferrocarril el que simboliza mejor las tensiones y carencias que rodean al Proyecto Institucional. En 1992 el Ministerio de Obras Públicas y Transporte solicitó a un grupo de expertos la redacción de un informe sobre la situación del ferrocarril en España, de cuyas conclusiones destacan las siguientes:[66] "existe un riesgo cierto, en opinión de la Comisión, de que el ferrocarril desaparezca en España como elemento sustantivo del

[66] *Informe de la Comisión para el Estudio de los Ferrocarriles Españoles*, Secretaría General de Planificación. MOPT, edición mimeografiada, Madrid, 1992.

sistema de transporte. La valoración de tal riesgo no excluye la consideración de las resistencias que a lo largo de un proceso de tales características habrán de presentarse. Al contrario, aún teniéndolas muy en cuenta, no parece que puedan contrarrestar la presión simultánea de otros modos de transporte y del consumo creciente de recursos públicos, en un escenario definido por la reducción del déficit público, entre otras variables".

En efecto, durante las últimas décadas el papel del ferrocarril en el sistema de transporte ha venido perdiendo importancia económica y social como consecuencia de cambios y políticas en las que ha primado el desarrollo de la carretera y la aviación. En una espiral de deterioro, la disminución del uso del ferrocarril en algunos servicios y en algunas líneas y regiones ha ido conduciendo a la pérdida de rentabilidad económica, a la descapitalización, a la falta de adecuación, renovación y modernización y, finalmente, a nuevas disminuciones del uso ferroviario.

De ese modo, el conjunto del sistema ferroviario español ha entrado en una dinámica creciente de descomposición de sus cuentas económica, social e incluso ambiental. Ha alcanzado en 1995 una deuda de 1,34 billones de pesetas, tiene un déficit anual cercano al 0,4% del PIB, ha dejado de servir a extensos territorios y a algunas capas sociales y se ha lanzado a competir con otros modos de transporte mediante la alta velocidad, sin reparar en los costes económicos ni en las consecuencias ambientales de esta opción.

A principios de la década de los noventa, el grueso de la red de Renfe estaba constituido por los elementos técnicos y materiales instalados en los años sesenta.[67] De los 14.300 km de vía en servicio, únicamente unos 6.000 presentaban una calidad

[67] En los últimos años, los informes relativos al mantenimiento de la red ferroviaria han ido tomando tintes cada vez más sombríos. Frases como "La mayor parte de la red de Renfe está prácticamente obsoleta y, en casi su mitad, descapitalizada"; "Los rasgos básicos que se acaban de indicar se traducen en un número importante de incidencias y de horas fuera de servicio [...]. Además hay que tener en cuenta también el elevado tiempo que se pierde en la explotación con motivo de las 'precauciones' que hay que observar [como consecuencia de la descapitalización]"; "Del orden de la mitad de la red básica preferente [el corazón de la Renfe] tiene dificultades para mantener los estándares de calidad", son lugares comunes en la literatura al respecto, entre la que destacan los documentos siguientes: *Informe sobre el mantenimiento de la red de Renfe*, SEOPAN, Asociación de Empresas Constructoras de Ambito Nacional, Madrid, 1993; *Los costes de mantenimiento de la infraestructura ferroviaria de Renfe*, Instituto de Estudios del Transporte y las Comunicaciones. MOPT, Madrid, 1993;. *Plan extraordinario de mantenimiento de infraestructuras*, Renfe, Madrid, 1991.

aceptable o buena, pero las instalaciones de electrificación, seguridad y telecomunicaciones de esa misma calidad cubrían muchos menos kilómetros.

Desde entonces, la red se ha deteriorado y seguirá deteriorándose más aún ante la falta de inversiones suficientes de renovación y mantenimiento, lo que, en círculo vicioso, dificultará el control de las pérdidas. Un informe de la patronal de la construcción señala que "la descapitalización de la red es el resultado de un déficit anual de inversiones de mantenimiento del orden de los 40.000 millones de pesetas, básicamente debido a que es preciso renovar cada año del orden del 4% al 5% de la red y sólo se hace en un 0,2% ó 0,3%".[68] A lo largo de los próximos diez años, la obsolescencia de instalaciones y materiales y la superación de su vida media útil conducirán a crecientes dificultades para el funcionamiento de la red ferroviaria. Proyectando el estado actual, los períodos de amortización y las tendencias inversoras en renovación y mantenimiento, se puede deducir que únicamente 6.000 kilómetros pueden mantener una calidad aceptable dentro de una década.

A corto y medio plazo, el control de la deuda del ferrocarril, dado el papel secundario que se reserva a este medio en la política de transportes estatal, obligará a sus gestores a seguir volcando los esfuerzos inversores en aquella parte de la red que registre unas menores pérdidas o que satisfaga otros imperativos: cercanías y alta velocidad.

[68] Informe de SEOPAN citado en la nota anterior.

Los compromisos sociales relativos a la expansión de los servicios de cercanías, en la medida en que no se corresponden con políticas de tráfico urbano coherentes —restricciones al uso del automóvil privado— conducirán necesariamente a mayores pérdidas económicas.

De la misma forma, los servicios de alta velocidad tienen un techo de rentabilidad económica difícilmente ocultable tras la cortina de humo de la alta ocupación que hoy registra la línea Madrid-Sevilla. Para conseguir llenar los Aves, Renfe ha tenido que establecer unas tarifas muy bajas, que reducen el monto total de los ingresos. El control de la compañía Iberia desde el gobierno ha impedido que ésta se involucre en una guerra tarifaria frente al AVE, que hubiera restado pasajeros y credibilidad a los trenes de alta velocidad, pero no hay garantía de que la situación se pueda mantener mucho tiempo, y menos que se pueda repetir en otras relaciones como la Madrid-Barcelona, de mayor longitud y con un mercado aéreo en el que ya existe una gran competencia, que se va a incrementar en el futuro, conforme avance el proceso de liberalización del transporte aéreo.

Frente al método de afrontar en bloque el cierre de una parte de la red ferroviaria, utilizado en 1984 con un alto coste político, la estrategia que se apunta para el futuro es la de diluir los cambios en el tiempo y en el espacio. El procedimiento ha permitido ya la supresión de multitud de servicios en las áreas de mercancías, largo recorrido nocturno y regionales, y ha reducido la operatividad de la mayoría de las estaciones, todo ello de un modo tan callado y progresivo que la opinión pública no acaba de alarmarse.

De la misma callada manera se están sentando las bases de la privatización de ciertos servicios ferroviarios, bajo el imperativo de la política de liberalización del transporte que emana de las instituciones europeas. En el horizonte de los próximos años se preve la intervención del estado en la construcción y gestión de la infraestructura, así como en la explotación de servicios de "interés social" como los de cercanías, mientras que es muy probable la introducción de nuevos operadores privados que se hagan cargo de servicios rentables, tal y como ocurre

hoy con Talgo, Transfesa, Semat y Coches Cama. Y también de esa forma "suave" y paulatina se pretende en el Plan de Empresa (1994-98) reducir la plantilla de RENFE desde los 41.000 trabajadores hasta 31.000 en el último año de vigencia de dicho plan (Contrato-Programa Estado-Renfe, 1994).

Quizás este método "dulce" de ajuste permita detener la bola de nieve financiera con la que rodaban hacia el abismo tanto Renfe como Feve, pero no despeja el interrogante sobre la dimensión y características más convenientes en el plano social y ambiental para el futuro de la red ferroviaria. En ese sentido, el ajuste de la red y de los servicios puede haber ido ya mucho más lejos de lo necesario para que, en el medio plazo, ante la previsible evolución negativa de las variables ambientales, se pueda recuperar el ferrocarril como sistema básico alternativo de transporte. La irreversibilidad en el deterioro de los ecosistemas naturales tiene aquí su símil en la irreversibilidad de las pérdidas de patrimonio ferroviario.

3. La crisis del transporte urbano

Cuando en los ambientes especializados se habla de crisis del transporte urbano suele hacerse hincapié en algunos aspectos parciales de la misma relativos a la accesibilidad en automóvil privado a cada rincón de la ciudad, a las pérdidas de tiempo y dinero debidas a la congestión o, en todo caso, a la calidad y coste económico del transporte colectivo. Sin embargo, como se deduce del enfoque expuesto a lo largo de este informe, para representar un mapa cabal de los conflictos actuales y futuros del sistema de transporte urbano hace falta integrar en el análisis a los medios de transporte no motorizados.

En ese sentido, es fácil mostrar cómo el Proyecto Institucional tiende, por su propia naturaleza, a incrementar las distancias, los riesgos y los obstáculos con los que se topan los peatones y ciclistas para poder desplazarse. Más vehículos motorizados, más desplazamientos a golpe de motor y más infraestructuras para todo ello, promesas estelares del Proyecto

Institucional, no pueden más que conducir a disminuir y hacer más arriesgados los desplazamientos de viandantes y ciclistas. En una relación circular causa-efecto, los crecientes grados de inhabitabilidad del espacio urbano abundan en la incomodidad y falta de atractivo del transporte no motorizado y permiten hablar por sí solos de una auténtica crisis del transporte en las ciudades.

Refiriéndose a la gravedad de la situación, el entonces ministro de Obras Públicas y Transporte, José Borrell, declaró el 28 de abril de 1992 que el transporte urbano era "ecológicamente inviable", en alusión a la acumulación de impactos ambientales que provoca el tráfico automóvil en las ciudades. Desgraciadamente, el Proyecto Institucional, impulsado por las distintas administraciones, pero capitaneado precisamente por ese departamento, lejos de reconducir el conflicto tráfico/ciudad lo va a hipotecar, al configurar modelos urbanos crecientemente dependientes de la motorización y, en particular, del automóvil privado.

La expansión suburbana, fomentada o permitida desde el planeamiento urbanístico y territorial y apoyada en las infraestructuras de transporte, es uno de los factores principales de la "inviabilidad ecológica" del transporte en las ciudades. A través de la propia expansión y a través también de la especialización funcional —grandes espacios dedicados a una única actividad— se incrementan las distancias a recorrer y se fuerzan, por tanto, nuevas oleadas de motorización y nuevos retrocesos de la capacidad autónoma para desplazarse.

Por esa razón no es defendible la pretendida neutralidad y falta de competencias del Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente en materia de transporte urbano, abandonando las responsabilidades a la administración local. En primer lugar, porque la administración central tiene competencias reguladoras generales que inciden en la competividad de los distintos medios de transporte urbano, al tiempo que subvenciona al transporte colectivo. En segundo lugar, porque gestiona e interviene en el transporte interurbano, y está claro que favoreciendo a la carretera se favorece el uso del automóvil en

la ciudad y viceversa. En tercer lugar porque la administración central sigue realizando en las áreas metropolitanas actuaciones contradictorias con la intención de evitar la "inviabilidad ecológica" del transporte urbano, como por ejemplo la ampliación de la infraestructura viaria —cinturones, accesos— que posibilita la colonización de nuevo territorio por parte de las ciudades a caballo del automóvil. En el nuevo salto de movilidad automovilística que se quiere dar en los próximos años no existen administraciones buenas y malas. Todas tienen una parte de responsabilidad sobre las condiciones en las que el país afrontará la crisis del transporte urbano.

Planteada la crisis del transporte urbano en esos términos se puede llegar finalmente a lo que suele conceptuarse como tal crisis: los problemas de congestión, accesibilidad y movilidad motorizada. En relación a ellos ciertamente al Proyecto Institucional sólo le cabe parchear, tapar las vías de agua más llamativas en un barco cada vez menos gobernable.

Atenazado entre la pretensión del crecimiento de la movilidad motorizada y las también crecientes limitaciones físicas, sociales y ambientales que imponen las ciudades, el Proyecto Institucional previsiblemente se va a desarrollar en los próximos años a través de contradictorias políticas de transporte urbano, tal y como ya ocurre en la actualidad. Se seguirá permitiendo la extensión y la especialización de cada función urbana mientras que se propondrá la creación de limitadas infraestructuras para el transporte público. Junto a la ampliación del viario convivirán las subvenciones al transporte colectivo. Sin destruir el atractivo del aparcamiento en destino se seguirán estableciendo ciertos mecanismos de control del uso del automóvil en el centro urbano.

De ese modo, los gestores del tráfico y el transporte en las ciudades estarán abocados a arrastrar los problemas heredados sin disponer de instrumentos para poderles dar una solución sustancialmente distinta a la que se ha venido dando en las últimas dos décadas. Un ejemplo de esa situación enrevesada lo ofrecen las empresas públicas de transporte colectivo urbano

que, cubriendo un servicio imprescindible para los ciudadanos, se topan con enormes pérdidas causadas por la congestión del tráfico. En particular, en 1990 las subvenciones de las administraciones públicas a las redes de autobuses urbanas ascendían a 40.000 millones de pesetas anuales,[69] y aunque su cuantía económica sea muy inferior a la que reclama el ferrocarril, su importancia relativa se agiganta al afectar especialmente a las administraciones locales y autonómicas implicadas hoy en una enorme crisis deudora.

Paradójicamente, quienes han de enfrentar la deuda son los mismos gestores que permiten que la congestión se coma la rentabilidad de las empresas del transporte público, convirtiendo el tráfico en un sumidero de recursos públicos y privados.

No es así de extrañar que desde el propio campo institucional haya quienes consideren que lo más sensato es sacar el barco del agua y realizar una reparación a fondo y del fondo. Algo así es lo que propone un estudio auspiciado por la Comunidad Europea,[70] según el cual si se echan las cuentas completas, es decir, si se suman los gastos públicos y los privados que absorbe el sistema de transporte urbano, la ciudad del automóvil pueda llegar a ser cinco veces más costosa que la ciudad sin coches, incluso sin contabilizar ni intentar monetarizar los efectos ambientales de la ciudad automovilizada.

Pero mientras los armadores se deciden a llevar el barco al astillero la corriente del consenso político y cultural parece que lo va a llevar durante mucho tiempo a la deriva, verificándose lo que un técnico expresó rotundamente, en un contexto similar, durante la sesión plenaria del congreso *Vivir y*

69 *Balance contable de la carretera*. Estudio dirigido por Pedro Galán y realizado por GEA, S.L., Antonio Estevan (dir.), Direción General de Carreteras. MOPT, Madrid, 1992. La importancia de la congestión en el funcionamiento de las redes de autobuses se apunta en la nota 113.

70 "Proposition de recherche pour une ville sans voiture", *Rapport final*, F.M. Ciuffini (coord.), Roma, 1991.

circular: "el conocimiento existe, pero falta la voluntad política para aplicarlo".[71]

4. El vértigo energético

Las dificultades económicas del sistema de transporte, alimentadas por las apuestas y compromisos del Proyecto Institucional, pueden hacerse críticas si la coyuntura del mercado de petróleo se modifica. Las ilusiones creadas por precios del barril de petróleo que rondan los 13 dólares se desvanecerían inmediatamente si el mercado del crudo recuperase una tendencia alcista sostenida. Los precios actuales, inferiores ya en términos reales a los anteriores a la crisis del petróleo de 1973, están en el límite de los costes de extracción en la mayoría de los yacimientos marinos y de otros muchos yacimientos con dificultades específicas de explotación.

No es previsible, aunque tampoco descartable, que el mercado del petróleo cambie de signo a corto plazo. Pero tampoco hay garantía alguna de que los precios actuales se puedan mantener a la vuelta del siglo, cuando en teoría el Proyecto Institucional esté dando sus frutos de incremento de la movilidad, y el modelo de transportes español alcance el cénit de su dependencia de este combustible.

Un estudio reciente realizado por encargo del MOPT señalaba que "la incertidumbre sobre el abastecimiento de petróleo, que inevitablemente se traducirá a medio plazo en un incremento sensible del precio de los carburantes, y las restricciones impuestas por criterios ambientales, condicionan el futuro desarrollo del sector transportes, y la definición de políticas públicas".[72]

71 Traducción libre del título en inglés de la ponencia presentada por el técnico danés M. Varming, "The knowledge is there, but not the political will". Congreso Internacional *Living and moving in cities*, CETUR, París, enero de 1991.

72 *Estudio sobre consumos y costes de energía en el sector transportes*, SET, S.L., MOPT, Madrid, 1993.

La razón de la especial carga que arrastra el sector del transporte en relación al petróleo es su dependencia aplastantemente mayoritaria de los medios de transporte que utilizan esta fuente de energía primaria. En 1990 el funcionamiento de los vehículos representaba el 42% del consumo de energía primaria en el país, pero alcanzaba el 64% de la demanda total de productos petrolíferos.[73]

Teniendo en cuenta la necesaria, al menos para los planteamientos antes expresados de la economía ecológica, inclusión en las cuentas del transporte de todas las fases del ciclo de producción del transporte, se puede estimar que el 75% del petróleo que España importa se destina al sistema de transportes. Tres cuartas partes del petróleo que llega a España se consumen en movilidad.

En el escenario futuro, esta dependencia se va a hacer todavía más profunda y arriesgada, en la medida en que las necesidades energéticas, y en particular de petróleo, no pueden más que incrementarse con el modelo de transportes del Proyecto Institucional, que apuesta por aumentos de la movilidad y, especialmente, de movilidad en los modos de transporte más despilfarradores de energía y más directamente dependientes del petróleo.

En el Anexo B se puede observar cómo la proyección energética del incremento de la movilidad previsto situará al país en una posición de extrema debilidad ante subidas sensibles del precio del crudo, en un escenario en el que más del 80% del petróleo importado se dirigirá a cubrir la demanda de movilidad.

El combustible importado, que en 1991 costó 1 billón de pesetas, pasaría a costar unos 2,5 billones de pesetas, el 5% del PIB, si el precio del crudo se situara en el entorno de los 30 dólares por barril. Se repetirían las situaciones de terremoto energético de los setenta y primeros ochenta, pero ahora con

[73] "La energía como elemento de planificación del transporte", Juan Carlos Cádiz, *Estudios de Transportes y Comunicaciones*, número 58, enero-marzo de 1993, MOPT, Madrid.

una situación económica y de empleo todavía más precaria. El Proyecto Institucional conduce así a acentuar el vértigo energético, encaramando al país en un modelo de movilidad que, al menor temblor en el mercado del petróleo, verá como se sacuden peligrosamente sus endebles cimientos energéticos.

En ese contexto energétivo es muy preocupante la actitud del gobierno en relación a los precios de los combustibles de los vehículos. Lejos de adoptar una política de prevención y responsabilidad, se da la espalda al problema y se mantienen los precios en los niveles más bajos de la Unión Europea. Tal y como se puede observar en la siguiente tabla, y al contrario de lo que suele afirmar públicamente —con singular descaro— el grupo de presión pro-automóvil, la fiscalidad española sobre los combustibles de automoción es muy inferior a la media europea. La fiscalidad media en los 6 países más poblados de la Unión Europea es casi un 40 por ciento superior a la española para la gasolina super, y más de un 30 por ciento superior para el gasóleo. Ello conduce a precios finales en España sustancialmente inferiores a los que rigen en los países más poblados de la Unión Europea: un 25 por ciento más elevados para la gasolina, y casi un 19 por ciento para el gasóleo.

5. La encrucijada ambiental

Descritas las consecuencias energéticas del Proyecto Institucional, es fácil deducir la crudeza con la que se van a plantear algunos de los impactos ambientales de la movilidad y, en particular, su contribución al efecto invernadero.

El criterio de la prudencia para enfocar los problemas ambientales se debe extremar a la hora de tratar las consecuencias para el clima de la actividad humana. La razón estriba en la complejidad de causas e interrelaciones que subyacen en los fenómenos climáticos locales, regionales o globales. Desde ese punto de vista, y aunque es difícil determinar los niveles críticos que no deben ser sobrepasados en la emisión de gases invernadero, el movimiento ecologista español ha solicitado la reduc-

ción de las emisiones de CO_2 en un 20% para el año 2005 respecto a las cifras de 1990.[74]

Frente a esas cifras, la postura oficial es la de que, dada la inferior emisión española per cápita respecto a la media europea, las emisiones nacionales pueden seguir creciendo hasta en un 25% en el año 2000 (Plan Energético Nacional). Esta posición tiene varios presupuestos discutibles. En primer lugar, no se sabe con certeza si la estabilización de las emisiones medias europeas será una contribución suficiente ante los riesgos del cambio climático. El Grupo Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC), resumiendo un amplio consenso científico al respecto, señala que para evitar un calentamiento catastróficamente rápido es necesaria una reducción de hasta el 60% en las emisiones mundiales de CO_2. En relación a esas cifras la Unión Europea emite cinco veces más de lo aconsejable.

En segundo lugar, el contexto europeo no parece un marco adecuado para evaluar las emisiones de cada país, ya que el problema es planetario y, en ese contexto, la contribución española es superior a la media (1,5 frente a 1,1 toneladas de carbono emitidas per cápita y año).

En estas condiciones, no parece razonable lanzar un proceso de incremento de la movilidad que nos conduzca a niveles de emisión desde los que probablemente haya que "regresar". Nuestra cercanía a las cifras de emisión debidas al transporte de países que están planteando con rigor la modificación de su sistema de transporte para reducir las emisiones no nos deja grandes márgenes de maniobra al respecto.

Como se observa en los cálculos realizados en el Anexo B, el Proyecto Institucional nos conduce en poco más de una década a superar las medias europeas de emisiones de CO_2 debidas a

[74] Mencionado en "El Estado Español y el cambio climático", artículo de Juan Carlos Rodríguez Murillo publicado en *Energía para el mañana*, selección de las ponencias presentadas en la Conferencia sobre *Energía y equidad para un mundo sostenible*, AEDENAT/Los Libros de la Catarata, Madrid, 1993.

Tabla 8.1. **Precios europeos de venta al público y fiscalidad de los combustibles de automoción**
(valores al 14 de marzo de 1994)

Gasolina super

País	Precio sin impuestos		Fiscalidad		PVP	
	pts./l	índice	pts./l	índice	pts./l	índice
España	32,6	100,0	74,5	100,0	107,1	100,0
Alemania	30,3	92,9	106,3	142,7	136,6	127,5
Bélgica	33,0	101,0	101,2	135,9	134,2	125,3
Francia	25,1	76,8	109,2	146,6	134,3	125,3
Holanda	33,1	101,4	113,5	152,4	146,6	136,8
Italia	31,9	97,6	106,6	143,1	138,4	129,2
Reino Unido	29,8	91,3	85,9	115,3	115,7	108,0
Media 6 países*	30,5	93,5	103,8	139,3	134,3	125,4

Gasóleo de automoción

País	Precio sin impuestos		Fiscalidad		PVP	
	pts./l	índice	pts./l	índice	pts./l	índice
España	31,4	100,0	51,0	100,0	82,4	100,0
Alemania	30,2	96,2	62,9	123,3	93,1	113,0
Bélgica	34,6	110,4	63,9	125,2	98,6	119,6
Francia	27,7	88,4	66,0	129,4	93,8	113,8
Holanda	31,9	101,6	63,4	124,2	95,2	115,6
Italia	29,3	93,4	72,2	141,5	101,5	123,2
Reino Unido	32,4	103,3	73,1	143,2	105,5	128,0
Media 6 países*	31,0	98,9	66,9	131,1	97,9	118,8

* Media de los seis principales países de la CEE citados en la tabla.
Fuente: Delegación del Gobierno en Campsa.

fuentes móviles. En la inminente encrucijada ambiental España tenderá inercialmente a incrementar las emisiones de contaminantes y de CO_2, rompiendo los últimos cimientos de un posible modelo de transportes "sostenible". Mientras tanto, países como Alemania, Holanda y Dinamarca tienden ya, por la reorientación que están tomando sus políticas económicas, ambientales y de transporte, a reducir sus emisiones buscando precisamente la reconstrucción de los cimientos de un modelo de movilidad "sostenible", y otros países europeos no tardarán en seguirles en la misma dirección.

Para dilucidar si es sensato recorrer este camino de ida y vuelta no hay que perder de vista que el regreso no puede hacerse por la misma senda. Muchas de las huellas del despliegue de la movilidad y de la plena dependencia del automóvil son profundas e incluso irreversibles. Por ejemplo, el programa de infraestructuras institucional se traduciría en un parcelamiento y acoso superior hacia el patrimonio natural, algunos de cuyos eslabones podrían perderse. Ciertas joyas de la fauna ibérica están ya en el límite de su territorio mínimo de supervivencia.

6. Las grietas en lo social

Como se mencionó más arriba, los límites ambientales son construcciones sociales propias de cada momento histórico. No son valores absolutos sino relativos. Sin embargo, en algún caso, el conocimiento de ciertas materias puede conducir al establecimiento de cifras de referencia que no conviene superar. Tal es el caso de la emisiones de CO_2, CFC y otros gases con efectos ambientales peligrosos. Los límites son entonces señalados por esas cifras de referencia, que sirven para orientar a la sociedad y a las instituciones acerca de la posición que se ocupa en el proceso de alteración del ecosistema. Ese mecanismo sirve como señal de alarma para la acción gubernamental y social, sobre todo ante la evolución de los impactos ambientales globales.

Por el contrario, para otros impactos ambientales más localizados del transporte y para los impactos que aquí se denominan

sociales no hay consenso sobre cuándo han de encenderse las señales de alarma, no parecen existir barreras claras que la sociedad se proponga no traspasar; la población se va acostumbrando poco a poco a la degradación de su modo de vida empujada por la evolución del sistema de transporte. Hemos aprendido a vivir con más ruido, contaminación urbana, usurpación del espacio público, peligrosidad de las calles, incomunicación y discriminación social a causa del transporte.

De seguir las cosas como hasta ahora, para el año 2010 habrán muerto otros cien mil españoles en la carretera y quedarán heridos otro millón y medio. Rara será ya la familia española que no cuente con víctimas en la continuación de esa guerra no declarada con la que hemos aprendido a convivir. Los daños físicos, materiales y psicológicos que quedarán como secuela tendrán una dimensión dantesca.

Se puede argumentar que las instituciones ya están reaccionando ante el desbordamiento, si no de unos límites definidos, sí de los parámetros que se registran en el resto de los países europeos. La Ley de Seguridad Vial, las campañas de la Dirección General de Tráfico y el denominado Pacto Social contra los accidentes de carretera representarían un cambio de rumbo en el tratamiento público de la seguridad vial, al que habría que sumar los esfuerzos en materia de infraestructuras y en la fabricación de automóviles más seguros. Los resultados positivos de este cambio de rumbo serían ya palpables en la actualidad, por cuanto en los últimos años se viene registrando una reducción del número total de muertos en las carreteras españolas.

Sin embargo, el panorama no es tan esperanzador como esa lectura permite deducir. Es cierto que desde 1989 los muertos en las carreteras españolas han venido descendiendo hasta el repunte de 1995, pero el análisis pormenorizado de las cifras está por hacer, por lo que se desconoce en qué condiciones ha disminuido la mortalidad, cuáles han sido los grupos de usuarios más favorecidos por la reducción, en qué tipo de carreteras o vías urbanas se ha hecho notar, cuál ha sido la respuesta a la Ley de Seguridad Vial (2 de marzo de 1990) y, sobre todo, a la

aplicación del Reglamento de Circulación (15 de junio de 1992), etc. En definitiva, no hay una constancia estadística de qué es lo que ha ocurrido, y por ello es prematuro lanzar las campanas al vuelo.

Más aún cuando con las reducciones logradas todavía se coloca España, junto con Portugal y Grecia, en cabeza de la accidentabilidad en carretera en Europa. Además, el cambio de tendencia es coincidente con la relativa moderación en la expansión de la movilidad que se ha producido casi en el mismo período, por lo que no se ha pasado la prueba de fuego de otro salto en la movilidad y en la motorización de los españoles.

Si el cambio de tendencia es anterior al desarrollo de la Ley de Seguridad Vial, si el Pacto Social no ha tenido un reflejo consistente en los agentes sociales que en teoría involucra y si, como se mostrará más adelante, tampoco las inversiones en infraestructura o la renovación del parque de automóviles se traducen necesariamente en una menor accidentalidad, cabe pensar que quizás el único instrumento realmente efectivo en la reducción de la siniestralidad ha sido la dramatización en los medios de comunicación audiovisual de las consecuencias de los accidentes. Las campañas de la Dirección General de Tráfico a buen seguro que han hecho mella en las conciencias de los conductores, los no conductores, los que se desplazan y los que se quedan.

Puede pensarse que esta tendencia en la reducción del número de accidentes se irá acentuando en los próximos años hasta alcanzar las actuales medias europeas a lo largo de la próxima década. Sin embargo, en los propios fundamentos del Proyecto Institucional se encuentran fuerzas que operan en sentido inverso. La principal es la que opone el grupo de presión pro-automóvil, el cual, para favorecer un nuevo salto en la movilidad y en la motorización, va a seguir rechazando las restricciones en el uso del vehículo privado, va a seguir resistiéndose al control estricto de la velocidad tanto en carretera como en ciudad, y va a seguir mirando con malos ojos la exhibición del dramatismo de los accidentes como método para desvelar el peligro de la circulación.

Pero incluso en el caso más favorable de que efectivamente se alcancen los actuales índices medios de accidentalidad europea, los daños sociales producidos por los accidentes van a pesar como una losa sobre el conjunto del sistema de transportes, como ocurre en países con índices de siniestralidad radicalmente inferiores a los españoles, los cuales distan mucho de estar satisfechos con su situación, y siguen teniendo como objetivo central de sus políticas de transporte la reducción de una siniestralidad que consideran inaceptable. Este es el caso, por ejemplo, del Reino Unido que, con una accidentalidad muy inferior a la española, tiene como objetivo reducir las víctimas de la carretera en un tercio para el año 2000.

La evolución propiciada por el despliegue del Proyecto Institucional va a seguir incrementando globalmente el peligro del tráfico en las carreteras y las ciudades españolas, contribuyendo a quebrar aún más el tejido urbano y la calidad de la vida social. En las ciudades españolas las calles, bajo el dominio de los vehículos a motor, son ya el espacio del peligro del tráfico. Con el nuevo salto en la motorización los inconvenientes y peligros para los usuarios vulnerables —los peatones y los ciclistas— se intensificarán necesariamente, y a la postre la situación habrá empeorado para todos los ciudadanos.

El creciente peligro del tráfico actúa y actuará como cuña en las grietas abiertas en el sistema de comunicación social constituido alrededor del espacio público y, en particular, alrededor de las calles y plazas. Indudablemente la contaminación, el ruido, la ocupación del espacio público por los automóviles y otros diversos factores urbanísticos, culturales y socioeconómicos ligados a la motorización, han venido abriendo desde hace tiempo esas grietas y dificultando la comunicación directa entre los ciudadanos. Pero ha sido el peligro del tráfico el que ha ido desterrando de la calle, lenta pero eficazmente, a numerosas actividades y segmentos de la población, y acabando con las relaciones entre ellos.

Día a día la gente se acostumbra a la disminución de las relaciones de vecindad y de los vínculos de solidaridad generados en la calle. Sin llamar la atención desaparecen primero los

niños, luego los ancianos, los paseantes, y, por último, las conversaciones y la propia vida en la calle. Las ciudades resultantes del nuevo salto en la motorización estarán hipercomunicadas a larga distancia y subcomunicadas a corta distancia; sus habitantes contarán, sobre el papel o sobre la pantalla, con más información disponible de la que hoy tienen sobre lo lejano, pero desconocerán lo que ocurre en su proximidad. Necesitarán la creciente mediación de equipos, infraestructuras y operadores intermedios para comunicarse con sus semejantes, en sustitución de la comunicación directa que antes se establecía en el espacio público.

IX. FALSAS ESPERANZAS

Las consecuencias sociales y ambientales del Proyecto Institucional de crecimiento de la movilidad, que acaban de ser descritas, son admitidas, al menos en sus términos más generales, por los sectores más lúcidos e informados de la administración y de las organizaciones sociales.

En estos sectores, sin embargo, es también habitual encontrar actitudes de confianza en la posibilidad de encauzar los problemas socioambientales del transporte sin modificar nada sustancial, a través de la aplicación de mayores dosis de los antiguos remedios, de la aceleración de la innovación tecnológica y del incremento de los mecanismos burocráticos de control.

Para cada conflicto se ofrece una respuesta parcial que maquilla o verdea algunos síntomas sin preocuparse de las consecuencias globales que pueda acarrear. El Proyecto Institucional se parapeta de la crítica ambiental y social con coches "ecológicos", carreteras "inteligentes", estudios "científicos" de impacto, telecomunicaciones que "sustituyen" al transporte, etc.

Como se pretende mostrar en este capítulo, esa postura peca de optimismo y parcialidad al confrontar la hondura de los conflictos con la capacidad de las fórmulas convencionales para paliarlos. Por decirlo con palabras ajenas, del Secretario de Estado británico para el Medio Ambiente, "enfrentarse al impacto ambiental del transporte no es sólo una cuestión de fabricar coches más 'amistosos' con el medio ambiente, aunque eso sea indudablemente

importante. Ni tampoco se trata de plantar árboles a lo largo de las nuevas carreteras, aunque eso también lo sea. La cuestión esencial es hasta qué punto debemos tratar de reducir la creciente demanda de desplazamientos, especialmente en automóvil".[75]

1. La ilusión de las infraestructuras

"Autovías: la gran ilusión", era el titular con el que, en grandes caracteres tipográficos, saludaba a finales de 1989 la revista *Tráfico*, editada por el Ministerio del Interior, el avance arrollador del plan de autovías.

En efecto, las autovías simbolizan a la perfección las esperanzas depositadas en las infraestructuras de transporte como portadoras de innumerables bienes y dichas, entre las que destacan la mejora de las condiciones ambientales y, sobre todo, el incremento de la seguridad vial, que constituía el motivo concreto de las ilusiones de la revista mencionada.

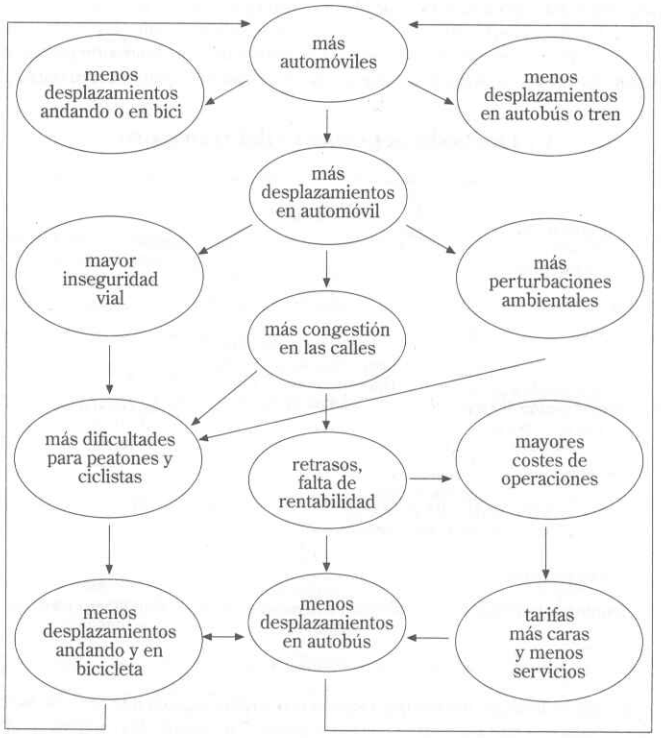
Es frecuente encontrar estimaciones oficiales de los ahorros energéticos, de la reducción de emisiones contaminantes y de la disminución de las víctimas de accidentes que produciría tal o cual autovía. Esta argumentación ha sido utilizada como arma arrojadiza contra los ecologistas, por ejemplo, ante su rechazo del tramo norte de la autovía madrileña M-40 a su paso por el espacio natural de El Pardo. Para el Ministerio de Obras Públicas y Transporte, la M-40 reducirá la congestión circulatoria y por tanto también el consumo de combustible, lo cual contribuirá a moderar la contaminación atmosférica producida por los vehículos. Llevando el argumento hasta sus últimas consecuencias, el titular del Departamento llegó a afirmar en público —en el Círculo de Bellas Artes de Madrid, en un debate durante una campaña electoral— que el retraso en la construcción de la autovía debido a la oposición de los ecologistas y algunas otras fuerzas políticas,

[75] Discurso del Secretario de Estado para el Medio Ambiente británico, Michael Howard, en el *Seminario Europeo sobre el Desafío Ambiental del Transporte*, organizado por la Oficina Europea de Medio Ambiente en Londres, 29 de octubre de 1992.

Figura 9.1. **Las ruedas viciosas del transporte**

Si en ecología se subraya que "todo está relacionado con todo", que hay relaciones de interdependencia y causalidad entre los elementos que constituyen un ecosistema, en una hipotética ecología del transporte habría que subrayar cómo cada elemento del sistema de transporte está ligado a los demás y a su entorno. Esta trabazón entre elementos crea dinámicas de promoción y disuasión que funcionan en ciclos cerrados como los que se esquematizan a continuación:

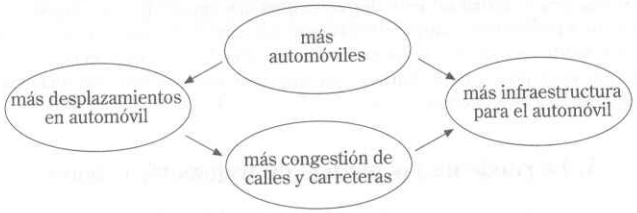
A. La rueda de los medios de transporte urbano



Cuando un individuo compra un automóvil tiende a usarlo el mayor número de veces posible frente a otros medios de los que disponga. Una de las razones para ello es el hecho de que cuanto más lo use, más barato le resulta hacerlo al disminuir los costes fijos proporcionales que a cada viaje le corresponden.

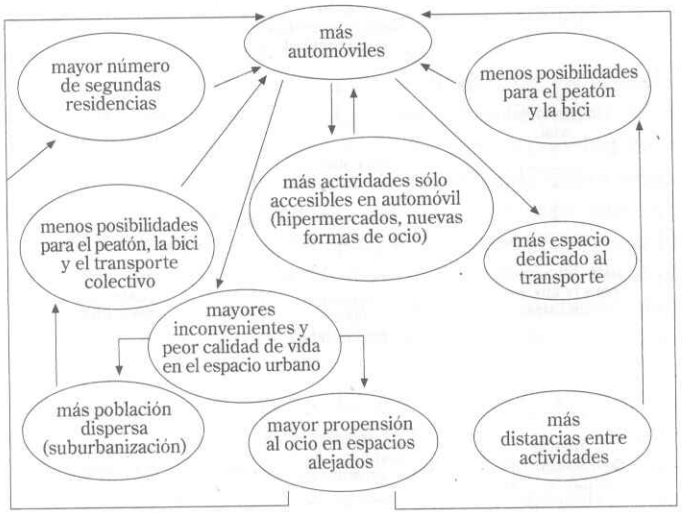
Figura 9.1.(Cont.) **Las ruedas viciosas del transporte**

B. La rueda de la infraestructura del transporte



Cuando existe una infraestructura disponible se tiende a usarla. Las nuevas carreteras "llaman" al tráfico por el hecho de que mejoran, aunque sea efímeramente, las condiciones de circulación y, por ello, no sólo desvían usuarios de otros medios de transporte y otras carreteras, sino que favorecen desplazamientos que de otra forma no se hubieran realizado.

C. La rueda del espacio del transporte



Al margen de la dinámica interna que expresa este gráfico existen una serie de factores sociales y culturales que alimentan el mismo circuito. Por ejemplo, los cambios en el uso del tiempo (escasez en días laborables y fin de semana largo), la mayor actividad asalariada de la mujer y el desarrollo de ciertos electrodomésticos (congeladores) y productos asociados, favorece el crecimiento del hipermercado como nueva forma de comprar.

Fuente: Alfonso Sanz, "Otro camino para el transporte", en *Ecología y vida*, Salvat, Barcelona, 1991.

había ocasionado un serio impacto ambiental, al retrasar las previstas reducciones de la congestión y la contaminación.

Este razonamiento debería sonrojar a un organismo que critica la expansión del viario en las ciudades, precisamente por conducir al incremento en el uso del automóvil, y que difunde algunas publicaciones oficiales que cuestionan la virtud descongestionadora de las infraestructuras.[76] En los últimos años, parece haberse retrocedido en el debate sobre las infraestructuras al período en el que todavía se consideraba que las proyecciones de tráfico a horizontes lejanos justificaban cualquier obra, esto es, al período anterior al Plan de Carreteras (1984-91), documento que incorporaba por primera vez al discurso oficial la sensata apreciación de que las carreteras no son un asunto exclusivo de los vehículos que por ellas transitan: "Los objetivos que guían una política de carreteras dependen, obviamente, de cómo se consideren las carreteras. La forma tradicional de considerarlas ha sido fundamentalmente desde una perspectiva: el tráfico. En la actualidad existe un creciente acuerdo en que la carretera ha de contemplarse desde una doble perspectiva: la del transporte motorizado al que sirve y la del territorio que atraviesa. Aunque parezcan enfoques muy dispares, se trata en el fondo de dos caras de la misma moneda, pues es en ese territorio donde se genera la demanda de transporte y sobre el que

[76] En un documento oficial, el *Libro Verde del Medio Ambiente Urbano*, editado por la Comisión de las Comunidades Europeas (Luxemburgo, 1990), abunda en la generación de tráfico causada por la propia infraestructura: "Una vez terminada esta infraestructura (nuevas calles, túneles, etc.), el tráfico aumenta rápidamente hasta volver a alcanzar los anteriores niveles de congestión" (página 44).
En relación a la oferta de aparcamientos, la otra cara de la circulación, el documento *Luz verde para las ciudades*, editado por el MOPT, la UITP y otras instituciones (Madrid, 1993), dice: "Estacionar se hace cada día más difícil, mientras que la creación de nuevas plazas de aparcamiento no constituye una solución satisfactoria. Con ello no hace más que originar un aumento exponencial de la congestión, ya que cada nueva plaza de estacionamiento puede generar entre cinco y diez desplazamientos adicionales: el coche llama al coche".

recaen los efectos externos, positivos y negativos, del tráfico que de ella se sirve".[77]

El concepto del "tráfico inducido" o "demanda generada" por las propias infraestructuras en los territorios que atraviesan no es nada nuevo en la teoría del transporte. Al menos desde los años cincuenta se sabe que toda ampliación de una infraestructura de transporte conlleva la aparición de un nuevo segmento de demanda que anteriormente no se manifestaba en forma de tráfico efectivo. La mayoría de los técnicos que trabajan en los despachos del propio Ministerio han aprendido tráfico en un manual poco sospechoso de veleidades ecologistas, en el que se dice textualmente que "una red viaria amplia y cómoda fomenta el crecimiento del tráfico".[78]

Este fenómeno, por otra parte, no es privativo de las infraestructuras viarias. En el caso del nuevo ferrocarril de alta velocidad entre Madrid y Sevilla, las informaciones de Renfe indican que una cuarta parte de los viajeros que han utilizado el AVE no proceden de otro medio de transporte, sino que se desplazan por la propia existencia del nuevo servicio.[79]

Además, la demanda inducida no sólo aparece en el medio afectado por una determinada mejora infraestructural, sino que

[77] *Avance del Plan de Carreteras (1984-91). Memoria Resumen*, Secretaría General Técnica. MOPU, Servicio de Publicaciones, Madrid, 1984.

[78] *Ingeniería de tráfico*, Antonio Valdés, (página 430 de la tercera edición), Editorial Dossat, Madrid, 1982. En diciembre de 1994 se publicó el informe de una comisión oficial británica encargada de estudiar si las infraestructuras inducen nuevo tráfico. Entre sus conclusiones destaca la confirmación del fenómeno según el cual la mejora de las carreteras conduce a que la gente realice más y más largos desplazamientos —tráfico inducido— y, también, la de que la evaluación oficial de los proyectos de carreteras había estado sobreestimando su rentabilidad social, ambiental y económica. *Trunk roads and the generation of traffic*, The Standing Advisory Committee on Trunk Road Assesment (SACTRA). The Department of Transport, HMSO, Londres, 1994.

[79] En su presentación del *Informe anual 1992* de Renfe, la presidenta de la compañía, Mercè Sala, escribía: "La existencia del AVE ha creado una demanda inducida del 26%, es decir, en ocho meses de funcionamiento ha generado más de 300.000 viajes que, en otras circunstancias, no se habrían desplazado por ningún modo de transporte".

en ocasiones existe también una generación "cruzada": al ampliarse la capacidad en uno de los medios que sirven a una cierta relación de transporte, los restantes medios quedan descongestionados, y las capacidades vacantes pueden generar a su vez nuevas demandas. Así, ante la próxima inauguración del túnel bajo el canal de la Mancha, las distintas compañías operadoras no sólo de los trenes, sino también de los ferries, esperan incrementos en sus respectivas demandas de viajes entre el Reino Unido y el continente.

Por todo ello es bien sabido que si la satisfacción indefinida de la demanda se mantiene como criterio rector en la creación de infraestructura de transporte, se producirá una aceleración continua de la movilidad que, en una espiral de crecimiento, inducirá nuevas "necesidades" de infraestructura. Los pretendidos ahorros energéticos y la pretendida reducción de las emisiones contaminantes derivados de la construcción de nueva infraestructura se trocan, una vez superados ciertos umbrales de dotación infraestructural, en nuevos saltos en la nocividad ambiental del sistema de transporte.

Una variante más sutil de la retroalimentación de este proceso de "aceptación/generación de la demanda" es la derivada de lo que se denominan "técnicas de gestión de las infraestructuras", que buscan aprovechar mejor la infraestructura existente, lo cual se traduce habitualmente en un incremento de su capacidad real. Algunas de esas técnicas simplemente racionalizan el funcionamiento de las infraestructuras en uso, como ocurre con el proyecto de unificación de los sistemas de control de tráfico aéreo europeos que facilitará los movimientos de las aeronaves en el continente.[80] Otras impulsan la modificación de ciertas variables

[80] El informe *Transport in a fast changing Europe* del Groupe Transport 2000 Plus (Bruselas, 1990), menciona en sus recomendaciones: "Se requiere la expansión de la capacidad del espacio aéreo europeo. Entre los métodos para conseguirlo se incluyen la inversión en tecnologías de control del tráfico aéreo y la restructuración del espacio aéreo europeo. [...] Las prioridades en este campo son la concentración de los actuales 42 centros de con-

de la demanda, como la ocupación de los vehículos en hora punta, la concentración del período punta o los itinerarios seguidos.

Desde la óptica de la aceptación del concepto de "demanda de transporte" sin más matizaciones, el planteamiento no carece de lógica. Se trata de aprovechar los huecos en el espacio y en el tiempo que ofrece una infraestructura dada. En relación al tiempo, se promueve todo un conjunto de medidas de gestión de la infraestructura en función de los períodos de utilización. Aumentar y flexibilizar los períodos horarios de entrada y salida al trabajo permite, por ejemplo, que un mayor número de usuarios utilicen la infraestructura disminuyendo en teoría la congestión en el período punta. Estos métodos han sido recogidos por las instituciones, sobre todo en los Estados Unidos, pero ha sido el propio comportamiento de los usuarios el que les ha dado relevancia.[81] La flexibilidad de horarios y la autorregulación de los períodos en los que realizan los desplazamientos o se utilizan

trol y la compatibilización de los cerca de 20 sistemas tecnológicos de comunicaciones". Además señalaba las oportunidades de utilización que ofrece el espacio aéreo ocupado por los usos militares que representa cerca del 50% del total. Una introducción a las características del espacio aéreo europeo puede encontrarse en el artículo "El transporte aéreo en el marco europeo" de Pedro Tena, publicado en el nº 80 de la revista *Alfoz* (Madrid, 1991).

81 Algunas de las experiencias estadounidenses en relación a la gestión del tiempo de utilización de las infraestructuras se describen en el *Informe sobre los métodos de gestión de la demanda de transporte en USA*, redactado por Julio Pozueta para el MOPT (Madrid, 1992). El mismo autor ha publicado el artículo "Transporte y planificación urbanística. Métodos de gestión de la demanda", en el nº 91/92 de la revista *Ciudad y Territorio* (INAP, Madrid, enero-junio de 1992).
El fenómeno de la autorregulación de los desplazamientos fue descrito ya en los años cincuenta en el Reino Unido al explicar cómo las vías más congestionadas tenían un crecimiento más reducido de la intensidad de tráfico (Glanville y Smeed, 1958; citado en la ponencia de P. Goodwin presentada en la *1ª Conferencia de las Ciudades Libres de Coches*, celebrada en Amsterdam en 1994).

ciertos medios de transporte ha logrado reducir la presión sobre las infraestructuras en las horas punta.

El problema es que estas técnicas y estos comportamientos sólo logran, en el mejor de los casos, aplazar temporalmente los problemas, agravándolos además en determinados aspectos de importancia nada desdeñable. Así, en las grandes ciudades españolas, las horas punta de hace quince años se han extendido enormemente, de modo que, durante una gran franja horaria de la mañana y de la tarde, la congestión circulatoria se ha convertido en moneda corriente. El significado ambiental y social de este cambio no se puede eludir: las calles de las ciudades absorben más contaminantes y más ruido durante períodos más prolongados, lo que se traduce en una inhabitabilidad también más acusada. Ya no hay respiro a casi ninguna hora del día. Es evidente, por tanto, que estas técnicas no deben apuntarse en el campo de los desvelos por reducir los conflictos ambientales y sociales del transporte, sino en el de los esfuerzos por incrementar la capacidad de las infraestructuras, facilitando el crecimiento de la movilidad.

Junto a la gestión desde el punto de vista temporal, se ha buscado también el incrementar la capacidad de la infraestruc-

En el mismo sentido, la autorregulación en los desplazamientos de los madrileños es comentada en el artículo "Dolor de tráfico" (A. Sanz), publicado en el nº 6 de la revista *Economía y Sociedad* dedicado monográficamente a la movilidad (Consejería de Economía y Hacienda de la Comunidad de Madrid, Madrid, 1992). En dicho artículo se plantea la hipótesis de la *congestión homeostática*, según la cual la autorregulación de los desplazamientos de los ciudadanos tiende a mantener la congestión en un nivel de estabilidad, es decir, que si por algún motivo aumenta la congestión en un área concreta de la ciudad, en el conjunto urbano o en un período particular del día, se pone en marcha un proceso de modificación de los comportamientos individuales que devuelven la congestión a los umbrales socialmente aceptados.
La autorregulación también explica la gran duración que presentan hoy las operaciones de salida y retorno en las carreteras durante los periodos vacacionales. El temor a la congestión se traduce en una amplia selección del horario de viaje.

tura a través de la gestión espacial de la misma, con métodos tales como el encaminamiento de los flujos del tráfico mediante emisiones de radio y televisión, paneles informativos y pórticos que sugieren itinerarios alternativos en cada circunstancia. El mismo objetivo estimula a las tecnologías telemáticas que se están desarrollando actualmente con el fin de suministrar, a través de pequeños ordenadores a bordo de los vehículos, información sobre la ruta óptima a seguir por el conductor.

Desde el punto de vista seguido en este informe, la gestión de la infraestructura para acoger incrementos de tráfico no ataca las raíces de los conflictos ambientales y sociales del transporte. Es más, aunque aparentemente reduce las "necesidades" de ampliación de ciertas infraestructuras, también contribuye a presionar para que se amplíen otras complementarias. Por ejemplo, si una carretera absorbe más tráfico gracias a un cambio en el sistema de gestión, las vías que la alimentan y que distribuyen sus vehículos en destino, así como los aparcamientos que acogen a todos al final del viaje, demandarán ampliaciones para poder absorber el nuevo tráfico generado y aceptado por el sistema.

Una operación ilustrativa de las limitaciones de ese enfoque "blando" de la gestión de la infraestructura es la que se desarrolla en la autovía A-VI de acceso a Madrid. La operación, que se ofrece a la opinión pública como ejemplo de apoyo al transporte colectivo y de racionalización del uso del automóvil, consiste en la creación de un carril reservado para vehículos de alta ocupación (VAO), es decir, autobuses y automóviles con dos o más ocupantes. La trampa de la operación es que el carril reservado se construye como ampliación de la autovía. De ese modo, la capacidad de la carretera para acoger vehículos privados se expande significativamente, pues los autobuses dejan de ocupar espacio y un buen número de automóviles también pasan al nuevo territorio ganado por la carretera. Al final, los nuevos vehículos que pueden alcanzar la ciudad presionarán para la ampliación de su viario interior y demandarán plazas de aparcamiento adicionales;

las ventajas ambientales derivadas del impulso del autobús serán devoradas por las desventajas producidas por el apoyo paralelo al vehículo privado.

2. La seguridad "total"

Pero si la ilusión de combatir la congestión del viario con nuevas infraestructuras o con una gestión sofisticada de las mismas es poco sostenible en términos teóricos y prácticos, la esperanza de reducir la siniestralidad de las carreteras con infraestructuras más potentes sigue interiorizada con gran fuerza en la mayoría de la población. De ahí el alborozo antes señalado de la revista oficial dedicada a la seguridad vial ante la expansión de las autovías.

De ahí también que se atribuya injustificadamente a las autovías la reducción de buena parte de las víctimas mortales en las carreteras españolas en la etapa 1990-93. Y que la "mejora" de las carreteras, es decir, el incremento de su capacidad y de su velocidad, sea un aspecto central de los planes de seguridad vial elaborados por la Dirección General de Tráfico.[82]

---

[82] Así ocurre por ejemplo en el Plan Estratégico Básico de Seguridad Vial (aprobado por el pleno del Consejo Superior de Tráfico y Seguridad de la Circulación Vial en diciembre de 1992) que contiene numerosas propuestas referidas a la creación y mantenimiento de la red de carreteras, de las que puede ser un buen ejemplo la número 43: "Continuar ampliando la red de doble calzada, iniciando a corto plazo la construcción de 1.000 km de nuevas autovías e incluyendo en la planificación a medio y largo plazo la construcción de nuevos tramos".
Más directa todavía era la redacción del Plan de Seguridad Vial para el año 1991, según la cual: "Todas las actuaciones que ejecuta el MOPU en la Red de Carreteras del Estado mejoran la seguridad vial, pero el Programa de Autovías es el que tendrá más influencia en este sentido pues con él se conseguirá la mayor disminución en los índices de peligrosidad".
Sin embargo, los primeros resultados hechos públicos en relación a la disminución del riesgo de accidente en las autovías españolas son poco halagüeños para quienes así opinan. En efecto, según un estudio llevado a cabo por la Dirección de Programas de Investigación de Accidentes de la

Sin embargo, esta forma de interpretar los cambios en la siniestralidad de la carretera, propios de una teoría convencional de la seguridad vial que se deriva de la hegemonía del motor y del automóvil en particular, no sirven para explicar el fenómeno de los accidentes y su evolución a lo largo del tiempo.

En efecto, unas declaraciones de Rafael Fernández, por entonces Director General de Carreteras del MOPU, ante la Comisión de Investigación del Senado constituida para investigar el conflicto de la seguridad vial, sirven para esclarecer la desviación entre la teoría y los resultados de las técnicas de seguridad vial aplicadas habitualmente. "El índice de accidentes y de mortalidad en las autopistas de peaje españolas, construidas con estándares análogos a los de las mejores autopistas

Dirección General de Tráfico, la disminución de la accidentalidad en los nuevos tramos de autovía que sustituyen a antiguas carreteras es mucho más pequeña de lo esperado, e incluso se dan varios casos de tramos con incrementos de la accidentalidad.

El mencionado estudio, reseñado en el número de junio de 1990 de la revista *Tráfico*, indica una disminución global del 3,54% en el número de muertos contabilizados, del 10,61% en el de heridos y del 12,55% en el de accidentes. En los medios especializados se acepta generalmente que la mortalidad debida a choques frontales, los que se eluden al máximo en las carreteras de doble calzada, representa un 20-25% del total, por consiguiente, la cifra de reducción de la accidentalidad obtenida parece bien parca.

Y lo es aún más si se tiene en cuenta que buena parte de los tramos estudiados se corresponden con nuevas variantes de población en las que, obviamente, los atropellos han sido prácticamente eliminados y, por tanto, reducen las cifras de la siniestralidad. La "compensación del riesgo" o nueva actitud de los conductores queda reflejada en los datos del estudio en el que se destaca que "la accidentalidad aumenta de forma notable en los tramos calificados como enlaces" y aunque se observa una disminución de las colisiones frontales "se mantienen las colisiones laterales, frontales y alcances" y "aumentan las salidas de la vía".

En definitiva, si se excluyen los atropellos en las travesías, cuya evolución completa se desconoce por no contabilizarse la accidentalidad en ellas una vez construida la variante, los resultados globales de este primer análisis de la accidentalidad de las autovías son muy poco alentadores.

francesas o italianas y un poco inferiores a los de las alemanas, tiene valores del orden del doble y del triple de los índices de estas autopistas. [...] En algunos países como Noruega, que no tienen carreteras desdobladas, ni autopistas, se mantiene uno de los índices más bajos de accidentes. [...] (En la Quinta Conferencia Internacional de Tráfico y Medicina) se aseguró que el estado de la carretera era la causa exclusiva de los accidentes en un 2% o 3% de los casos. [...] Si se conduce de una forma adecuada, la incidencia del estado de la vía en los accidentes resulta forzosamente escasa".[83]

Igualmente hay ejemplos de autopistas que registran una accidentalidad superior a la de la carretera nacional que discurre en paralelo, o de "mejoras" de carreteras locales que se traducen en subidas espectaculares del número de accidentes. Se registran, por último, diversos fenómenos conocidos con el nombre de "migración de accidentes", en los cuales el tratamiento de la infraestructura en grandes tramos o en "puntos negros" conduce a la reducción de accidentes en ciertos lugares y al aumento de la siniestralidad en otros, en el seno del mismo entorno viario.

En definitiva, existe una errónea valoración de la responsabilidad de la vía en la accidentalidad, así como de la capacidad que tienen las "mejoras" de la infraestructura para disminuir los accidentes. En la inmensa mayoría de los casos, es el comportamiento del usuario el que determina el riesgo de accidente.

Relativizado de ese modo el camino de la reducción de los accidentes a través de la inversión en carreteras, cabe depositar las esperanzas en la "mejora" de los vehículos, es decir, en los cambios tecnológicos encuadrados en lo que se denomina "seguridad activa" y "seguridad pasiva".

[83] Declaraciones realizadas el 12 de septiembre de 1990 y recogidas en el "Dictamen de Comisión Especial de Encuesta e Investigación sobre los problemas derivados del uso del automóvil y de la seguridad vial", *Boletín Oficial de las Cortes. Senado. Boletín General*, nº 243 de 7 de octubre de 1991.

La "seguridad activa" está constituida por aquellas técnicas y tecnologías dirigidas a incrementar el margen de maniobra de los conductores ante los incidentes que surjan en la vía, aumentando por ejemplo la capacidad de respuesta en la frenada (ABS, cubiertas antideslizantes) y en la tracción (sistema de control de tracción, TCS, potencia sobreabundante).

Por su parte, las técnicas y tecnologías de "seguridad pasiva" pretenden reducir los daños en caso de que se produzca el siniestro, mediante la protección de los conductores y pasajeros (cinturón de seguridad, "air-bag", columna de dirección deformable, estructuras de absorción de impactos, habitáculo rígido, etc.).

Al igual que ocurría con las infraestructuras, la relación entre vehículo y accidente suele sobrevalorarse para justificar el mantenimiento de los intereses de la industria del automóvil. Además, la teoría convencional de la seguridad vial no es capaz de interpretar una serie de fenómenos que cuestionan los resultados de estas "mejoras" de los vehículos.

A este respecto pueden ser esclarecedoras de nuevo las declaraciones realizadas por diversos expertos ante la mencionada Comisión de Investigación del Senado:

- "El estado del vehículo es responsable de un 2% de los accidentes" (Rafael Fernández, Director General de Carreteras).
- "No son tampoco los coches más antiguos los que aparecen con más frecuencia en los accidentes" (Jesús Elguézabal, Director de Tráfico de la Consejería de Interior del Gobierno Vasco).
- "Los estudios no han demostrado que los vehículos de matrículas más antiguas se accidenten más" (José Luis Pedragosa, Gerente de Seguridad Vial del Departamento de Gobierno de la Generalidad de Cataluña).

Por consiguiente, tampoco la innovación tecnológica en los vehículos parece capaz de contribuir significativamente a la reducción de la siniestralidad. Sigue siendo el comportamiento de los usuarios el que determina el riesgo de accidente.

Este decepcionante resultado de los esfuerzos técnicos en las carreteras y en los vehículos se explica razonablemente bien sobre la base de la teoría de la compensación del riesgo, descrita en el capítulo VI, y según la cual, si el entorno de la conducción es percibido como menos arriesgado gracias a las modificaciones introducidas en la infraestructura o en los vehículos, el comportamiento de los conductores tenderá a hacerse más arriesgado. En los últimos años se han venido acumulando numerosas evidencias que corroboran esta interpretación.

Uno de los ejemplos mejor estudiados de esa transformación de las conductas es el de los frenos ABS. Según un estudio alemán realizado para la OCDE,[84] "el ABS no contribuye a reducir el número de accidentes, pese a sus ventajas técnicas, en condiciones reales de circulación, [...] (ya que) los conductores de vehículos dotados de frenos ABS tenían tendencia a conducir de una manera más arriesgada. [...] Los autores del estudio consideran que los resultados dejan entrever una adaptación del comportamiento en forma de compensación del riesgo, ya que no fue posible poner en evidencia una ganancia general de seguridad".

Corroborando estas apreciaciones, las compañías de seguros alemanas penalizan con una prima superior a los vehículos dotados de ABS.[85] En función de éstas y de otras evidencias, cabe concluir que la pretensión de solventar el drama de los accidentes a través del aumento de capacidad y velocidad de la infraestructura y a través de la innovación en seguridad pasiva y activa de los vehículos, parece destinada al fracaso, ya que no se enfrenta a las auténticas causas de la accidentalidad.

---

84 Reseñado en el número de marzo de 1993 de la revista *Tráfico* editada por la Dirección General de Tráfico del Ministerio de Interior.

85 Así lo manifestó Miguel Muñoz, Director General de Tráfico, en una de sus comparecencias ante la Comisión de Investigación del Senado. "Dictamen de Comisión Especial de Encuesta e Investigación sobre los problemas derivados del uso del automóvil y de la seguridad vial", *Boletín Oficial de las Cortes. Senado. Boletín General*, nº 243 de 7 de octubre de 1991.

3. El coche "ecológico"

Una ilusión similar a la depositada en relación a la seguridad vial insufla la esperanza en la reducción de los impactos ambientales del transporte a través de los cambios tecnológicos de los vehículos que reducirían sus emisiones contaminantes y su consumo energético.

Para conjurar los malos augurios sobre la disponibilidad de combustible con el que alimentar las proyecciones hacia el futuro del actual modelo de transporte se suele apelar a la evolución tecnológica de los vehículos. Gracias a ella la eficacia energética se multiplicaría y aparecerían nuevos desarrollos tecnológicos y nuevos combustibles que resolverían el problema del agotamiento de las reservas de petróleo: "[...] la industria está segura de que muchos de los problemas ambientales causados hoy por los vehículos a motor habrán desaparecido o se habrán reducido drásticamente cuando el parque actual haya sido reemplazado por los modelos disponibles a mitad de la década de los noventa".[86]

Hay que llamar la atención, sin embargo, sobre el riesgo a que se somete al conjunto social confiando de manera tan ciega en la evolución tecnológica. Las mejoras tecnológicas están limitadas por las leyes de la física y constreñidas por lo económico y lo social. Así, por ejemplo, la eficacia de un motor de combustión tiene un techo físico al que la tecnología se aproxima, y la disminución del peso de un vehículo, la otra clave de la eficacia energética del transporte, acaba siendo contradictoria con el coste económico de los materiales más ligeros y resistentes. Indudablemente es posible construir prototipos que recorran asombrosas distancias con un litro de combustible, pero su introducción masiva en el mercado es mucho más dudosa.

Además, la actual orientación del desarrollo tecnológico en esa materia busca la eficacia energética como objetivo secundario, frente a un objetivo principal consistente en incrementar las prestaciones de aceleración y velocidad. Por consiguiente, de mantenerse esas prioridades tal y como todo hace prever, los resultados sólo pueden reflejar ese orden de preferencias.

[86] *Towards More Rational Transport Policies in Europe*, A. Diekmann, Deutscher Instituts-Verlag GMBH, Colonia, 1995.

Esa afirmación queda bien ilustrada con la evolución de la energía requerida por los automóviles. Durante la última década la mejora en la eficiencia energética se disolvió en una mayor utilización de las prestaciones de potencia, aceleración y velocidad de los automóviles. Por eso, aunque en España se pasó de un consumo medio teórico de 8,7 litros/100 km en 1980 a 7,4 litros/100 km en 1988 en los automóviles nuevos, los consumos reales por vehículo y kilómetro han permanecido invariables o incluso han aumentado ligeramente.[87] En el futuro inmediato, sin tener en cuenta el aumento previsto de la movilidad, el incremento de la eficiencia será absorbido en buena parte por el aumento del consumo derivado de un crecimiento de las prestaciones, del cubicaje y del peso medio de los automóviles.

Los estudios más realistas mencionan como posible en el marco institucional vigente una mejora de la eficiencia energética del parque europeo de automóviles inferior al 20% hasta el año 2010, pasando de los 9,3 litros/100 km actuales a los 7,8

[87] *Car fuel consumption*, Claire Holman, Informe para la Oficina Europea del Medio Ambiente (EEB), Bruselas, 1992. En este informe se menciona que "La potencia de los automóviles europeos, que era de alrededor de 50 caballos por litro de cilindrada hace diez años, es ahora de 60-70 caballos por litro. En todos los tipos de automóviles ha habido en los últimos años una tendencia a utilizar nuevas tecnologías (multiválvulas, turbo, inyección multipunto) para incrementar la potencia y por tanto las prestaciones de los nuevos vehículos. La misma tecnología podría haberse utilizado, en cambio, para mantener las prestaciones del vehículo y mejorar el consumo energético empleando un motor más pequeño y ligero".
Otro factor que ayuda a explicar los resultados obtenidos en relación a la eficiencia energética de los vehículos es el diferencial entre las condiciones en las que se efectúan los test oficiales y las condiciones reales de la circulación. Dicho diferencial viene creciendo durante los últimos años hasta el punto de considerarse que los tests de rendimiento energético de los automóviles subestiman el consumo real en una proporción del 15-25%. Véase al respecto el artículo "New car test and actual fuel economy: yet another gap?", redactado por L. Schipper y W. Tax para la revista *Transport Policy*, vol. 1, nº 4, Oxford, 1994.

en dicho año, reducción que difícilmente registrará el parque español debido a su tendencia al aumento del tamaño del automóvil medio.[88] Téngase en cuenta que el parque se renueva con lentitud, por lo que los incrementos de eficacia energética en los vehículos nuevos, en caso de ser duraderos a lo largo de su vida útil, tardan muchos años en reflejarse en las cuentas globales.

Además, tal y como se explica detalladamente en el Anexo A, la eficacia energética de un vehículo ha de calcularse integrando todas las etapas del ciclo productivo del transporte, y no sólo la etapa de tracción. Un estudio monográfico sobre este aspecto reveló que la energía consumida en la fabricación de un automóvil de tipo medio, cuyo kilometraje total alcance los 150.000 kilómetros, representa el 15 por ciento de la energía que el vehículo consumirá para circular a lo largo de toda su vida útil.[89]

---

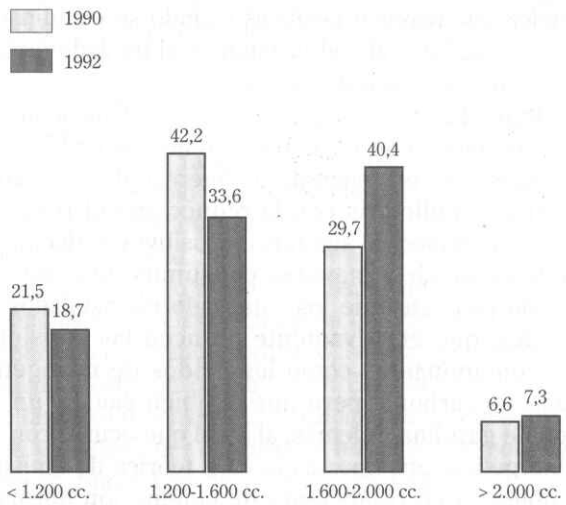
[88] Dicha estimación se detalla en *Energy use and energy efficiency in UK Transport up to the year 2010*, D.J. Martin y R.A.W. Shock, Department of Energy, Reino Unido, 1989. La tendencia al incremento en el tamaño de los automóviles españoles se pone de manifiesto en la siguiente tabla relativa a la matriculación de turismos (véase también el gráfico de la página siguiente):

Potencia	1989		1992	
	nº turismos	%	nº turismos	%
< 1.200 cc	240.076	20,88	189.026	18,72
1.200-1.600 cc	518.955	45,15	338.720	33,55
1.600-2.000 cc	325.223	28,29	407.592	40,37
> 2.000 cc	65.119	5,66	74.096	7,34
Total cilindradas	1.149.373	100,00	1.009.434	100,00

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Dirección General de Tráfico.

[89] "Energía y automóvil: un análisis global", Marta Román y Mercedes Llop. Trabajo incluido en el estudio *Análisis comparativo de externalidades y condicionantes de la competividad por modos de transporte*, GEA, MOPT, Madrid, 1992. Si un automóvil español medio recorriera en su vida útil 150.000 kilómetros, la energía requerida para su circulación ascendería a 10,8 TEP (Toneladas Equivalentes de Petróleo), frente a las 1,68 TEP que

Figura 9.2. **El incremento de la potencia de los automóviles matriculados en España entre 1990 y 1992**



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Dirección General de Tráfico.

Estos datos cuestionan fuertemente la utilidad de las políticas de renovación acelerada del parque que la industria del automóvil suele proponer para reducir el consumo energético del sector, mediante la introducción de nuevos vehículos más eficientes. Si se contabiliza la energía de fabricación de estos nuevos vehículos en el balance global, pueden quedar cancela-

---

hacen falta para su fabricación, en cuyo caso esta última cantidad representaría el 15% de la energía de circulación. Para las condiciones medias de circulación de los automóviles españoles, incluyendo los vehículos profesionales con gran recorrido en su vida útil, el porcentaje arriba citado se reduce hasta casi el 12%. Según se menciona en el informe de Greenpeace *El impacto del automóvil sobre el medio ambiente*, en 1984 Toyota calculó que el 20% de toda la energía utilizada en un automóvil se consumía en la extracción y procesamiento de materias primas y en la fabricación del vehículo (Santiago de Chile, 1992).

das las ventajas energéticas derivadas de la sustitución anticipada de los anteriores vehículos. En este y en otros casos, el análisis global demuestra que ciertas soluciones a problemas ambientales que parecen positivas cuando se examinan aisladamente, lo que en realidad facilitan es el traslado de los problemas de unas a otras fases del ciclo.

Por último, hace falta recordar que la eficiencia energética puede estar reñida con otros requerimientos ambientales de los vehículos. Así, por ejemplo, la ligereza de los materiales puede ser contradictoria con la reducción del ruido de los motores, y el empleo de algunos dispositivos anticontaminantes puede conducir a mayores consumos de combustible. Esto último es el caso de los catalizadores instalados en los automóviles, que efectivamente reducen las emisiones de algunos contaminantes como los óxidos de nitrógeno o el monóxido de carbono, pero que también causan un mayor consumo de gasolina. Además, al igual que ocurre con el consumo energético, una cosa es la cifra teórica de emisiones y otra la obtenida en condiciones de conducción normales; el catalizador ofrece un buen rendimiento a determinadas temperaturas y ha de ser reemplazado o revisado cada cierto número de kilómetros, en caso contrario sus prestaciones dejan mucho que desear.

En definitiva, no parece haber en el horizonte algo parecido a lo que la industria quiere presentar como el coche "ecológico", en términos de consumo energético y emisiones contaminantes. Y es evidente que aún los automóviles más limpios seguirán ocasionando accidentes, seguirán ocupando grandes cantidades de espacio, seguirán favoreciendo la incomunicación urbana y seguirán requiriendo demasiados recursos como para que su uso pueda generalizarse al conjunto de los habitantes del planeta.

4. El combustible "limpio" e "infinito"

Otra vía ampliamente propagada hacia el automóvil "ecológico" es la de nuevos combustibles o fuentes energéticas, pretendidamente sin emisiones contaminantes y sin posibilidades de agotamiento. Desde la energía solar fotovoltaica, hasta la electricidad o los alcoholes agrícolas, pasando por los distintos gases y derivados del petróleo y de otras fuentes fósiles, las propuestas para mover automóviles ocupan una cada vez más extensa literatura y recogen una creciente inversión y experimentación. Sin embargo, cada uno de los cuatro campos de investigación y uso de combustibles más desarrollados hasta el momento ha resultado menos limpio y menos infinito de lo que se pretendía: los combustibles fósiles gaseosos, los biocombustibles, la electricidad y el hidrógeno.

Del conjunto de combustibles fósiles no convencionales los denominados GLP (Gases Licuados del Petróleo), constituidos básicamente por butano y propano, son los más empleados en la actualidad, estando presentes en España en una parte de la flota de taxis; su inconveniente principal es la seguridad,[90] mientras que sus emisiones de gases invernadero no son significativamente inferiores a las de los vehículos de gasóleo.

Junto a ellos está cobrando protagonismo el GNC (Gas Natural Comprimido), constituido esencialmente por metano, empleado en los denominados "ecobuses", cuyos primeros datos de rendimiento ambiental parecen prometedores sobre todo en términos de COV, partículas y óxidos de nitrógeno, aunque no parece existir ganancia en relación a las emisiones de CO_2 en comparación con los diesel; sus mayores inconvenientes se encuentran en el largo periodo de recarga de los tanques —más voluminosos y pesados para resistir la presión del gas— y, sobre todo, en su superior coste económico. Obviamente, en ninguno de estos combustibles fósiles hay garantía de continuidad y estabilidad en los precios en el medio y largo plazo.

Por su parte, los biocombustibles o combustibles derivados de la materia orgánica, como el metanol y el etanol, se ofrecen

[90] *El gas como energía para el transporte público urbano, GLP y GNC*, IDAE, Dirección General de la Energía de la Comisión Europea, Madrid, 1994.

como la alternativa renovable, siendo utilizados en la propulsión de vehículos desde hace muchas décadas. Las cosechas de diversas plantas agrícolas se pueden aprovechar para la fabricación de combustibles aptos para ser quemados en los motores de los vehículos. Para el mismo volumen de combustible el etanol contiene alrededor de un 80% de la energía que la gasolina, mientras que el metanol sólo alcanza el 50%; por consiguiente, para alcanzar una autonomía similar los biocombustibles requieren tanques de mayor tamaño que los de gasolina.[91]

La experiencia más extensa al respecto se ha desarrollado en Brasil, en donde se emplea el etanol procedente de la caña de azúcar. En 1989 el uso de este combustible alcanzó su máximo histórico, representando el 28% del total consumido por los vehículos de aquel país. A partir de entonces, la bajada de los precios del petróleo y sus derivados, así como la disminución de los excedentes de azúcar, han puesto en crisis el sistema de suministro, obligando al gobierno a subvencionar el etanol con cerca de 400.000 millones de pesetas al año para garantizar la continuidad de su uso.

Al margen de su actual viabilidad económica, los biocombustibles plantean también dudas acerca de su balance ambiental y energético, en la medida en que requieren no sólo la energía solar sino combustibles fósiles para las cosechas y para su elaboración; sus emisiones de aldehídos y formaldehídos también son preocupantes para la salud humana. Introduciendo en las cuentas las necesidades enormes de tierra fértil —en competencia con otros usos— y las aplicaciones de abonos y pesticidas, el resultado global de estos combustibles tampoco parece muy halagüeño. Por esa razón, las intenciones de la Comisión Europea de rebajar

[91] Cifras citadas en el informe *Open Road or Dead End? An environmental audit of the automobile*, D. Mathew y A. Rowell, publicado por Greenpeace (Londres, 1989). En el artículo "El metanol, un combustible alternativo", redactado por C. Gray y J. Alson y publicado en el nº de enero de 1990 de la revista *Investigación y Ciencia*, se argumenta que el metanol permitiría el diseño de vehículos con un mayor rendimiento y, por tanto, demandando un tanque de combustible menor que el de los vehículos de gasolina o gasóleo.

la fiscalidad del bioetanol, producido a partir de la fermentación de trigo, remolacha o alcachofa, para reducir el consumo de gasolina y gasóleo, han sido contestadas por los ecologistas, ante la perspectiva de que contribuirían a reforzar las prácticas agrícolas más insostenibles y a dañar los ecosistemas.

Entre las fuentes de energía más mitificadas para el transporte se encuentra la energía eléctrica, que ofrece una aparente emisión cero de contaminantes; quizás por ello el desarrollo de vehículos eléctricos ha recibido cuantiosas inversiones, superiores a las dirigidas a cualquier otra fuente alternativa. No hace falta insistir mucho en que la aplicación de los razonamientos globales empleados a lo largo de todo este libro cuestionan la limpieza de lo eléctrico. La generación de electricidad en centrales nucleares conduce al callejón "sucio" y sin salida del riesgo en el funcionamiento y en el tratamiento o custodia de los residuos radiactivos. Por su parte, la generación en centrales térmicas no parece ofrecer ventajas comparativas globales en relación con la energía empleada en los motores convencionales de explosión.[92]

[92] Esa es la conclusión a la que llegan C. Holman y M. Fergusson en la ponencia *Emissions from the use of electric vehicles in the UK*, presentada en la reunión anual del PTRC (sección: Environmental Issues), celebrada en la Universidad de Manchester en 1992.

Téngase en cuenta que, en la cadena completa de transformaciones energéticas que van desde la energía primaria a la energía mecánica aprovechable para el movimiento, el rendimiento global es semejante en los vehículos eléctricos y en los vehículos térmicos, tal y como ha sido estimado por el *Estudio comparativo entre vehículos con motores eléctricos y vehículos con motores térmicos*, realizado por el Centro de Investigación y Desarrollo en Automoción (CIDAUT), Boecillo (Valladolid), 1994. En dicho informe el aprovechamiento mecánico de la cadena eléctrica varía entre el 19 y el 25% de la energía primaria, dependiendo de la tecnología de las baterías empleadas, mientras que en los vehículos térmicos esos porcentajes varían entre el 19 para los vehículos de gasolina y el 24% para los vehículos diesel.

En un estudio del rendimiento energético de las cadenas de tracción, la compañía de los ferrocarriles franceses SNCF llegó a la conclusión de que el rendimiento global era idéntico en la que alcanzaba al camión diesel y la que alcanzaba al tren eléctrico. A partir del mismo fuel-oil pesado ambos vehículos disponen para su utilización mecánica de un 27% de la energía

Para agravar las dudas sobre la idoneidad de los vehículos eléctricos, las baterías se confirman día a día no sólo como su cuello de botella tecnológico, sino también como su cuello de botella ambiental. Para igualar los requerimientos de un automóvil convencional las baterías en el mercado resultan ser demasiado pesadas y voluminosas, demasiado caras y demasiado lentas en su recarga. Desde el punto de vista ambiental las baterías actuales y las que se están desarrollando presentan preocupantes perfiles en el final de su corta vida útil por la toxicidad de sus componentes y en su producción por la escasez de algunos de los elementos que incluyen (cadmio, litio).

No es así extraño que la comisión real británica encargada de analizar la relación entre transporte y medio ambiente concluyera que "la difusión masiva de automóviles y vehículos pesados eléctricos como los hoy disponibles no produciría beneficios generales para el medio ambiente".[93]

Ante la crudeza de ese y otros diagnósticos muchos ojos y propagandistas han girado hacia otra "prometedora" energía alternativa: las células, celdas o pilas de combustible, principalmente las de hidrógeno (hydrogen fuel cells), que convierten, mediante un proceso electrocatalítico, la energía química en energía eléctrica con la que mover el motor de los vehículos; el hidrógeno (obtenido a partir de la electrólisis del agua) y el oxígeno (suministrado por la atmósfera) reaccionan a baja temperatura para producir electricidad, calor y agua.

Aunque todavía no se trate de tecnologías maduras, los rendimientos esperados de las células de combustible son superiores a los correspondientes a los motores de combustión interna, reduciéndose también las emisiones de algunos contaminantes. Sin embargo, ya se han planteado serias dudas acerca de la vida útil, el coste y el peso de algunos de los elementos que constituyen estas células. Queda igualmente pendiente la realización de un balance completo que incluya toda la cadena de producción del combustible, calculando por ejemplo la eficiencia del combustible de hidrógeno obtenido a partir de electricidad.

En conclusión, las soluciones basadas en combustibles o fuentes energéticas alternativas a las fósiles, como son los alcoholes, la electricidad o el hidrógeno, siguen teniendo un desarrollo tecnológico incierto, mientras que sus beneficios ambientales están puestos en cuestión, por lo que no resulta prudente contar con ellos para modificar significativamente los escenarios a medio plazo.

5. El tráfico "inteligente"

En los últimos años está recibiendo un fuerte apoyo institucional la investigación y desarrollo de tecnologías que pretenden introducir "inteligencia" en las relaciones entre las infraestructuras y los vehículos, esto es, lograr que los vehículos se comporten de distinta manera en función de las circunstancias en que se desenvuelve la circulación.

En 1990 el gobierno estadounidense, en un "libro blanco" de política de transporte, definía las expectativas ofrecidas por estas tecnologías que conducen, según la terminología propagandística al uso, a las "carreteras y vehículos inteligen-

---

inicial (véase el informe de la UIC –Unión Internacional de Ferrocarriles– titulado *Economías de energía. El papel del ferrocarril*, editado por el Gabinete de Información y Relaciones Externas de RENFE, s.f.). Esta semejanza entre el rendimiento de las cadenas de tracción indica que la primacía energética del ferrocarril se obtiene principalmente en la transformación de la energía mecánica disponible en movimiento del vehículo; el sistema de rodamiento rueda-raíl (acero sobre acero) y la aerodinámica de los convoyes de trenes es sustancialmente más eficiente que los correspondientes a los camiones.

Las comparaciones entre ambas cadenas energéticas en términos de contaminantes emitidos son mucho más complejas, ya que los procesos y los combustibles utilizados en cada una son diferentes: en general se puede decir que las emisiones de CO y COV son superiores en los vehículos térmicos, mientras que la de NO_x puede ser mayor en la cadena eléctrica que también incluye emisiones enormes de SO_2.

93 *Transport and Environment*, Eighteenth Report of the Royal Commission on Environmental Pollution, HMSO, Londres, 1994.

tes": "Los Intelligent Vehicle-Highway Systems pueden contribuir sustancialmente a reducir los retrasos de los vehículos, incrementar la capacidad de las carreteras, y mejorar su seguridad. [...] pueden aliviar la congestión de calles y carreteras utilizando sistemas de control del tráfico automáticos [...] que respondan en tiempo real a las distintas circunstancias; que mejoren la información recibida por los conductores sobre incidencias del tráfico, retenciones y rutas alternativas [...]; que incrementen la seguridad mediante sistemas instalados en los vehículos; que aumenten la eficacia de los camiones y otros tipos de flotas [...]; y finalmente, a largo plazo, que faciliten la circulación segura y fiable de los vehículos a mayores velocidades que las actuales, a través del control completamente automático de los vehículos o de sistemas parcialmente automatizados de ayuda al conductor".[94]

Similares orientaciones presiden la investigación europea en materia de transporte viario, como se viene poniendo de manifiesto en la redacción de los sucesivos Programas Marco de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Unión Europea[95] y en las intervenciones estratégicas de la propia industria del automóvil (programa PROMETHEUS).

Ya se ha indicado más arriba que si se aumenta la capacidad real de la infraestructura, gracias a estas tecnologías o a cualesquiera otras intervenciones públicas, el tráfico resultará estimulado y las teóricas mejoras ambientales acabarán siendo devoradas por el incremento en el número y la longitud de los desplazamientos motorizados. En realidad, la investigación tecnológica en busca del tráfico "inteligente" pretende soslayar algunos de los problemas ambientales del tráfico utilizando las

94 *Moving America. New Directions, New Opportunities*, A Statement of National Transportation Policy. Strategies for Action, U.S. Department of Transport, 1990.

95 "Investigación y desarrollo en Europa", A. Estevan, nº 4 de la revista *Gaia*, febrero-marzo de 1994, Madrid. Los principales programas europeos destinados a la investigación del tráfico "inteligente" han sido los denominados DRIVE, DRIVE II y TELEMATICS.

nuevas posibilidades de las telecomunicaciones, pero de nuevo manteniendo intocadas las raíces del problema.[96]

Sin embargo, la frustrante experiencia acumulada durante más de quince años de desarrollo de estas tecnologías, que por otra parte no ofrecen especiales dificultades teóricas ni prácticas, indica que se trata de uno más entre los muchos conjuntos de fantasías pseudo-tecnológicas que se mantienen permanentemente flotando sobre la conciencia social. El escepticismo creciente con que estos globos publicitarios son contemplados por la población, es la mejor prueba de su inoperancia.

6. La "sustitución" de transportes por telecomunicaciones

Si la búsqueda de vehículos "ecológicos" y de tráficos "inteligentes" es cuanto menos ilusoria, cabe pensar que lo más práctico para moderar los impactos ambientales del transporte es sustituir ciertos desplazamientos de personas por telecomunicación. De hecho este planteamiento no es nada nuevo, pues durante los años sesenta y setenta fue objeto de gran controversia la relación entre el transporte en su acepción más habitual y las telecomunicaciones, que no son otra cosa que las tecnologías que soportan el transporte de información. Desde los enfoques más deterministas se dibujaba un futuro cercano en el que las necesidades de transporte se reducirían al mínimo gracias al desarrollo de potentes redes de telecomunicación. Desde los hogares, dispersos en el territorio e inmersos en un entorno de alta calidad ambiental y baja congestión, las familias podrían trabajar, comprar, estudiar y divertirse sin desplazarse. Sin embargo, a pesar del impresionante desarrollo de las telecomunicaciones, la demanda de transporte no ha parado de crecer.

Se presumía que las relaciones entre transporte convencional y transporte de información o telecomunicaciones son de sustitución: las telecomunicaciones sustituyen al transporte. A

96 "¿Apaciguar o estimular el tráfico? Las tecnologías para la reducción de los problemas ambientales del tráfico y del transporte", A. Sanz, *Seminario Internacional CityTec'94*, TUBSA, Barcelona, 1994.

principios de los ochenta, sin embargo, ya se había convertido en dominante entre los estudiosos del asunto otro punto de vista más completo y realista. Se trató desde entonces de comprender las relaciones telecomunicaciones/transporte como un proceso complejo en el que no sólo existe sustitución, sino también regulación, inducción y modificación de los parámetros básicos de los desplazamientos.[97]

Las telecomunicaciones sirven efectivamente, dentro de un determinado contexto social, económico y tecnológico, para sustituir ciertos desplazamientos. Pero al mismo tiempo posibilitan nuevas formas de organización temporal y espacial de las actividades y de la propia movilidad, que de hecho refuerzan la demanda de transporte e inducen la realización de desplazamientos que de otro modo nunca hubieran sido imaginados. En definitiva, "los sistemas de transporte y de telecomunicaciones responden a necesidades comunicativas específicas que no son transferibles de un sistema al otro".[98] Piénsese en el ejemplo del teléfono, cuyo tráfico no está ligado directamente a desplazamientos sino a nuevas formas sociales de comunicación.

En un seminario preparatorio de la Conferencia Habitat II de las Naciones Unidas, un grupo de expertos llegó a conclusiones semejantes: "La conectividad universal [a través de las telecomunicaciones] complementa, suplementa y mejora, pero en general no reemplaza la movilidad de personas y mercancías que facilita el sistema de transportes". "La telemática [la convergencia de telecomunicaciones e informática] tendrá únicamente un efecto marginal en los desplazamientos cotidianos de las ciudades. De una manera similar a la ocurrida cuando se establecieron los servicios telefónicos, y un cierto número de viajes fueron sustituidos por llamadas telefónicas, el crecimiento urbano y de los servicios, junto con el aumento extraordinario de las

97 *Espacio, informática y telecomunicaciones: la incidencia de la telemática sobre el urbanismo y la ordenación del territorio*, A. Sanz, CEOTMA, MOPU, edición mimeografiada, Madrid, 1983.

98 "Domestic telephone habits and daily mobility", Gerard Claisse y Frantz Rowe, *Transportation Research*, vol. 27 A, nº 4, 1993.

oportunidades generadas por la telemática en relación a la disponibilidad de información, incrementarán los estímulos y el número de desplazamientos diarios".[99]

Aceptando, por tanto, esa complejidad de la relación transportes/telecomunicaciones, cabe desechar las proyecciones que a corto o medio plazo proponen utopías neorrurales basadas en nuevas tecnologías de telecomunicación. El modelo territorial y urbanístico, en la medida en que va a seguir apoyándose en el transporte convencional, no se dirige a la reducción de la demanda de movilidad y a la disminución de las infraestructuras, sino todo lo contrario: las telecomunicaciones son un incentivo a la dispersión urbana apoyada en el automóvil.

Es posible que en otros horizontes históricos las telecomunicaciones pudieran facilitar la construcción de modelos sociales y espaciales diferentes a los actuales, de moderados desplazamientos a larga distancia; pero su consecución sólo es factible a través de procesos sociales más profundos en los que los cambios fundamentales son de orden sociocultural, ligados básicamente al modo de satisfacción de las necesidades humanas y no a la disponibilidad de tecnología.

7. La "evaluación" ambiental

Es necesario, por último, ponderar la idoneidad y la trascendencia de los mecanismos establecidos por las instituciones nacionales y europeas para evitar, reducir o corregir los impactos ambientales tanto de las infraestructuras como de la propia actividad del transporte. La esperanza que subyace en esta evaluación es que una vez realizada puede evitarse buena parte de los daños al medio ambiente.

El desarrollo de la evaluación ambiental del transporte se viene efectuando en dos líneas diferentes que están condenadas a confluir: la de los estudios de evaluación del impacto ambiental

99 United Nations Centre for Human Settlements, Seminario "Transport and Communication for Urban Developmnent", *Habitat II. Global Workshop*, 3-5 de julio de 1995, Singapur. Citado en "Autopolis, telépolis, gilípolis", de A. Sanz, artículo de la revista *OP*, nº 34, Barcelona, 1995.

de las infraestructuras y la del proceso de "internalización" de los denominados "costes externos" o "externalidades" del transporte.

Siguiendo una directiva europea de 1985, la mayor parte de los proyectos de las obras públicas que se realizan en España a partir de 1988 están obligadas a seguir un procedimiento administrativo denominado de Evaluación del Impacto Ambiental (EIA), cuyo objetivo es la búsqueda de las alternativas de construcción más benignas ambiental y socialmente y, en todo caso, establecer las medidas correctoras oportunas para disminuir los daños inevitables.

Las críticas a los estudios y evaluaciones de impacto ambiental, se han formulado desde diferentes puntos de vista y con distinto calado. Para algunos autores el problema es de tipo organizativo: un mismo organismo de la administración (Ministerio o Consejería) es juez y parte del procedimiento, es decir, promueve los proyectos y los estudios de impacto y también emite la evaluación y concede las licencias para la ejecución de la obra evaluada. Ese doble papel se reflejaría en los resultados de las evaluaciones efectuadas hasta el momento, en las que prácticamente ninguna carretera u obra de infraestructura de transporte ha cambiado sustancialmente de trazado o diseño tras la EIA. El control social para evitar irregularidades y falseamientos en la EIA seguramente crecerá a lo largo de los próximos años, pero no hay garantía de que los cambios sean suficientes para validar el mecanismo de evaluación.

Para otros existe un déficit democrático en el procedimiento de evaluación, puesto que la consulta y la participación de la población se han convertido en buena medida en un mero trámite informativo destinado a justificar las decisiones ya tomadas, lo que contradice la preocupación teórica principal de la EIA: incrementar sustancialmente la participación pública.[100]

100 En el artículo "Mito y realidad de los estudios de impacto ambiental", de José Allende, publicado en el nº 96 de la revista *Alfoz* (Madrid, 1993), se señala que la faceta participatoria es una preocupación central no sólo en la directiva europea de evaluación del impacto ambiental (EIA), sino también en su fuente principal de inspiración, la NEPA estadounidense.

El fracaso de esta faceta participatoria de la EIA está reclamando la reforma del procedimiento, y aunque se conoce el hecho de que tanto en Bruselas como en las administraciones nacionales y regionales se trabaja en ese sentido, no existe por el momento, ni es fácil, un cambio de rumbo. Mientras tanto, para paliar el déficit democrático, se han empezado a desarrollar en otros países europeos nuevos mecanismos de participación en la toma de decisiones relativa a las obras públicas. Entre ellos destaca el mecanismo conocido como de Núcleos de Intervención Participativa, una especie de jurado popular que interviene activamente en la evaluación del impacto ambiental.

Durante 1994 se llevó a cabo, en el País Vasco, la primera experiencia de Núcleos de Intervención Participativa referida a una gran obra de infraestructura de transporte, como es la construcción de la autovía Urbina-Malzaga.[101] La nueva fórmula genera, aparentemente, un debate público muy superior al que resulta del mecanismo de la evaluación de impacto ambiental convencional, pero su complejidad y coste seguramente le granjeará el rechazo de buena parte del espectro político e institucional, para el que los plazos de construcción son más importantes que la adecuación ambiental de lo construido.

Otro de los puntos débiles del procedimiento de EIA es su aplicación exclusiva a proyectos o incluso a segmentos de proyectos. Esta es una práctica muy frecuente en la evaluación ambiental de las infraestructuras de transporte, las cuales se fragmentan en tramos independientes de modo que se ocultan

101 Los integrantes de cada uno de los Núcleos de Intervención Participativa son elegidos al azar entre la población afectada. Tras un período de sesiones en los que escuchan y debaten acerca de las distintas alternativas al proyecto planteado, emiten una opinión que se suma a la del resto de los núcleos hasta configurar una especie de veredicto final. En la autovía Urbina-Malzaga los 350 participantes integran 14 núcleos de 25 personas cada uno y asisten durante cinco jornadas completas y remuneradas a las explicaciones de las distintas fuerzas sociales que han solicitado intervenir en el procedimiento.

las consecuencias globales del proyecto y se impide una sensata valoración del conjunto de alternativas.[102]

La propia Comisión Europea, a través del Quinto Programa de Acción Medioambiental (1992), señaló explícitamente la necesidad de introducir la evaluación ambiental no sólo de las infraestructuras individuales sino también de las denominadas tres "P", las políticas, los planes y los programas, incluyendo los de transporte. Algunas administraciones nacionales y regionales se han adelantado a la correspondiente Directiva europea y exigen lo que se ha venido a denominar Evaluación Ambiental Estratégica a las políticas, planes y programas de transporte o de sus infraestructuras.[103]

En cualquier caso el debate al respecto está lejos de cerrarse debido a los fuertes intereses puestos en juego. Al margen de la polémica acerca del incremento de los plazos en la creación de las infraestructuras, existe el convencimiento de que un proceso de evaluación de ese tipo, rigurosamente planteado, con inclusión de variables ambientales de carácter global como puede ser la emisión de CO_2, pondría en cuestión los objetivos y propuestas de planes completos como el Plan Director de Infraestructuras o los planes de carreteras de las distintas autonomías, en cuyo caso se estaría cerca de introducir el criterio ambiental en las decisiones de la política general del país, tal y como se pretende aquí para el transporte, e incluso se recoge en el Tratado de Maastricht de la Unión Europea (artículo 130r -2- 1993).

102 Un conocido caso de troceamiento en la evaluación ambiental es el de la polémica autovía de Leizaran. En un artículo publicado en *El País* (31 de agosto de 1991), José Allende decía: "No se puede hablar de 'una' autovía, sino al menos de cinco autovías que 'casualmente' conectan al trocearse el proyecto original en tramos con procedimiento EIA separados, independientes [...]. Ello oculta y tergiversa, fatalmente, multitud de impactos sinérgicos, acumulativos y globales".

103 La Junta de Castilla y León ha desarrollado la figura de Evaluación Estratégica Previa de Planes y Programas, a través de la Ley 8/1994, de 24 de junio, sobre Evaluación de Impacto Ambiental y Auditorías Ambientales, y del Decreto 209/1995, de 5 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación del Impacto Ambiental.

Llegada a ese punto, la Evaluación Ambiental Estratégica converge con el debate que en paralelo se ha venido desarrollando en Europa en relación a las denominadas "externalidades", es decir, la consideración de las consecuencias ambientales y sociales de cualquier actividad que no se traducen en costes económicos para el causante pero que sí tienen repercusiones económicas, sociales y ambientales para la colectividad.[104]

En el campo del transporte el debate se ha abierto con un Libro Verde aprobado en diciembre de 1995 por la Comisión Europea, el cual se inicia con la siguiente afirmación: "Se comprueba crecientemente que, con las políticas vigentes, las tendencias del transporte son insostenibles".[105] Para tratar de evitarlo se propone añadir a los instrumentos de regulación tradicionales el mecanismo del precio, cargando en las tarifas finales del transporte una estimación monetarizada de las consecuencias ambientales y sociales que cada medio provoca.

Este enfoque, a primera vista prometedor, se topa con una serie de inconvenientes teóricos y prácticos sobre los que hay que llamar la atención para evitar que sea considerado como la nueva panacea ambiental que va a arreglar todos los desafueros del transporte y de otras actividades humanas.

Desde el punto de vista teórico, la monetarización de la mayoría de los daños ambientales sólo puede efectuarse introduciendo criterios subjetivos de valoración. Se comprende fácilmente que el valor monetario de la capa de ozono, del clima, de la preservación de una especie de lepidópteros, de las pérdidas y del sufrimiento humano derivado de los accidentes o del miedo de padres y niños a salir a la calle infestada de automóviles sólo puede establecerse arbitrariamente. Prueba de ello son las enormes diferencias en los "costes ambientales y sociales"

104 "Transporte y sostenibilidad en la Unión Europea: la cuadratura del círculo", Alfonso Sanz. Artículo de la revista *Quercus*, mayo de 1996, Madrid.

105 Comisión de las Comunidades Europeas (1995): *Libro Verde. Hacia una limpia y eficiente tarificación en el transporte. Políticas para la internalización de los costes externos del transporte en la Unión Europea*, COM, 1995, 691 final.

que se atribuyen al transporte dependiendo del tipo de análisis y del analista.

Ya se advertía en el primer capítulo de este libro que un principio de la economía ecológica es precisamente la "inconmensurabilidad" de los valores ambientales, es decir, la imposibilidad de medir en pesetas los efectos de una infraestructura o de una política de transportes en relación con problemas tales como su influencia sobre el efecto invernadero, la comunicación entre los vecinos de un barrio o el dolor por las vidas humanas que en ella se van a perder.[106] A la repugnancia ética que provoca la monetarización de todas las esferas de la vida, desde la relación con la naturaleza a las propias relaciones humanas, se añade el peligro de que, imputados los "costes" ambientales a las actividades, se argumente que el problema ya está resuelto y que por tanto cabe destruir la naturaleza pagando la tasa correspondiente.

Pero donde es más probable que el enfoque muestre sus puntos débiles es en su puesta en práctica. Los grupos de presión de los principales medios de transporte están haciendo ya sus propios y divergentes cálculos de los "costes" ambientales que ellos y los demás producen. Así, por ejemplo, la Federación de la Industria del Automóvil Alemana, aún admitiendo la dificultad técnica del cálculo, afirma que la carretera es el único modo de transporte que cubre completamente, a través de los impuestos, todos sus "costes externos" y que, además, lo hace con creces.[107] Véase el capítulo del balance fiscal de la carretera en España (Anexo A) para contrastar dicho punto de vista.

106 Una buena síntesis del debate sobre los métodos de evaluación de las infraestructuras de transporte se encuentra en *What are roads worth? Fair Assesment for Transport Expenditure*, ponencias de la conferencia celebrada en Londres con el mismo título en 1991 (Transport 2000 y New Economics Foundation, Londres, 1991). En relación a las dificultades prácticas y teóricas de evaluar las "externalidades" poniendo precio al medio ambiente, véase el artículo "Monetarización del medio ambiente y ecología de mercado", de Antonio Estevan, en el nº 96 de la revista *Alfoz* (Madrid, 1993).

107 *Auto 93/94*, Informe anual de la Verband der Automobilindustrie E.V., VDA, Frankfurt, 1994.

De poderse implantar algún tipo de tasa ecológica en el transporte lo será a través de una ardua negociación en Bruselas en la que estarán presentes los mismos actores que hoy conforman los mecanismos de regulación convencionales. Es más, la orientación sólida de la demanda hacia los medios más benignos social y ambientalmente requeriría, por ejemplo, unas enormes elevaciones de los precios de los carburantes que difícilmente tendrían un respaldo político suficiente en el actual contexto cultural y social y en el vigente marco económico.

En conclusión, algunas de las limitaciones de la evaluación del impacto ambiental del transporte y de sus infraestructuras pueden paliarse con cambios técnicos que confieran un mayor rigor al procedimiento, pero otras limitaciones responden al papel reservado al medio ambiente y a la participación ciudadana en el marco institucional vigente, por lo que requerirían cambios de más hondo calado que no se vislumbran en un horizonte inmediato.

Cuarta parte

LA RECONVERSION ECOLOGICA DEL TRANSPORTE EN ESPAÑA

La exposición realizada en los capítulos anteriores acerca de los condicionantes y las tendencias que reinan en el ámbito del transporte en España, así como de la deteriorada situación actual, permite vislumbrar la magnitud de las dificultades que es necesario superar para llegar a una verdadera reconversión ecológica del sector.

Por "reconversión ecológica del transporte" se entiende en la presente obra un proceso global de reorientación de las actividades del sector que conduzca al menos, en una primera etapa, a estabilizar el deterioro ambiental debido al transporte, y que en fases posteriores permita avanzar hacia una progresiva compatibilización ecológica del sector. Se trata, por consiguiente, de esbozar una política alternativa de transportes que tome seriamente en consideración los problemas ambientales ligados al sector, en lugar de abordarlos simplemente de un modo retórico, como lo hace el Proyecto Institucional actualmente en curso.

En un sector con la trascendencia socioeconómica del transporte, la primera condición para que una propuesta así planteada sea creíble, es que se muestre realmente capaz de alcanzar los objetivos que ella misma designa como mínimos, arrancando sin rupturas dramáticas desde la situación actual, y encajando razonablemente en los marcos sociocultural, económico y presupuestario en los que se desenvuelve el país.

Muchas personas y organizaciones sociales —y también desde luego los autores del presente libro— desearían que se fuera mucho más lejos y más rápido de lo que se propone en las páginas siguientes, en busca de la compatibilización ecológica del transporte. Con toda seguridad, de ello se derivarían grandes beneficios para el conjunto de la sociedad española. Sin embargo, el conocimiento de los intereses económicos que se mueven en torno al sector del transporte, de la idiosincrasia de las instituciones políticas que lo regulan, y de los condicionamientos culturales que unos y otras han logrado establecer en una parte considerable de la sociedad, invitan a pensar que esa ambición es uno de tantos bienes necesarios que, hoy por hoy, es imposible obtener.

Pero, como decía Jesús Ibáñez, "cuando algo es necesario e imposible (con las reglas actuales de juego), hay que cambiar las reglas de juego. Así lo imposible puede llegar a ser posible".[108] La moderada propuesta de estabilización ecológica del transporte en España que se plantea aquí persigue precisamente, además de frenar a corto plazo el descontrolado ritmo de deterioro ambiental actual, poner las bases para que comiencen a cambiar realmente las reglas de juego en el sector.

108 "¿Fin de la Utopía?", Jesús Ibañez, en *Anuario de El País, 1990*, Madrid, 1990.

X. LA NECESIDAD DE UNA NUEVA CULTURA DEL TRANSPORTE

1. Repensar la movilidad, repensar el transporte

El fundamento imprescindible del cambio en la orientación del sistema de transportes ha de ser el establecimiento de un nuevo consenso sociocultural sobre los objetivos del transporte y las responsabilidades que conlleva la movilidad motorizada. Para alcanzar ese nuevo consenso se requiere una transformación paulatina pero profunda de los fundamentos ideológicos que inspiran tanto las opciones individuales como las que definen el marco institucional colectivo del transporte.

Esa transformación cabe calificarla como cultural en la medida que replantea los usos y costumbres ligados a la generación de movilidad. Una cultura como la actual, fundamentada en la idea de que cuanto más, más lejos y más deprisa se produzca el movimiento, tanto mejor, sobrevalora el transporte como fuente de todo tipo de bienes y dichas y oculta el lado sombrío de sus consecuencias negativas.[109]

109 Un apunte magistral sobre la especial posición que ocupa el transporte en la ideología dominante se puede encontrar en el artículo de Arturo Soria y Puig "La sobrevaloración del transporte", publicado en la revista *Alfoz*, nº 53 (Madrid, 1988). El culto que dicha ideología rinde a la velocidad y a la movilidad están descritos brevemente en el fascículo nº 45 de la enciclopedia *Ecología y Vida*, titulado "Otro camino para el transporte", de Alfonso Sanz, y publicado por Salvat Editores (Barcelona, 1991).

Lógicamente, un escenario en el que se suprime el objetivo de ampliar al máximo la movilidad, y en el que se busca moderar sus impactos, ha de estar arropado por una inversión de los valores colectivos. Los desplazamientos útiles para algunos pueden ser negativos para otros; lo próximo y lo lento pueden ofrecer ventajas individuales y colectivas frente a lo lejano y lo rápido.

El camino de esa modificación cultural está empedrado de información y responsabilidad. Información que rellene las lagunas y sesgos acerca de las consecuencias de nuestras opciones relativas a la movilidad; y responsabilidad que se extienda mucho más allá de lo que nuestros sentidos perciben como consecuencias de nuestros desplazamientos, para alcanzar a todo el ciclo global del transporte aquí y ahora, y a sus consecuencias para el conjunto de la humanidad y para las generaciones futuras.

El escenario de estabilización reclama así la introducción paulatina —también en el ámbito del transporte—, de una cultura de la moderación y del aprovechamiento cuidadoso de lo escaso. Pero no como virtud de un período de crisis tras el cual se podrá entrar en una nueva etapa de "libertad y despilfarro", sino como una virtud permanente, según la cual moverse y mover objetos moderadamente y de otra forma puede ser más gratificante para todos que la agitación constante. Poder caminar en la ciudad para acceder al trabajo, a la escuela, de compras o por el simple gusto de pasear y comunicarse será, por ejemplo, un valor al alza en la nueva mentalidad que aquí se propone.

Esa perspectiva cultural que aquí se propone colisiona con las corrientes institucionales dominantes que propugnan procesos extensivos de privatización y, sobre todo, de liberalización de los mercados, en este caso del transporte. Sin entrar a enjuiciar el significado social y laboral de dichos procesos —para lo cual se requeriría otro libro—, el enfoque ecológico también permite poner en cuestión su bondad para la colectividad.

Cuando se habla de que la privatización y la liberalización mejora la gestión de una actividad, el comentario suele referirse exclusivamente a las cuentas económicas, pero nada aporta al análisis completo de la misma, es decir, al análisis del conjunto de esferas implicadas, incluyendo la social y la ambiental además

de la económica. Con un malabarismo circense, la buena gestión crematística se convierte en buena gestión a secas. En el campo del transporte se pueden poner infinidad de ejemplos de cómo la privatización y la liberalización, bajo un manto espeso de pretendidas mejoras para el usuario individual, pueden esconder ineficiencias sociales y ambientales de gran dimensión.

Uno de ellos es el derivado de la liberalización del transporte aéreo: las ventajas individuales —reducción de precios e incremento de oferta— derivadas de la entrada, en 1994, de competidores en la línea Madrid-Barcelona, saludada con entusiasmo por los medios de comunicación, tuvo sin embargo facetas menos halagüeñas. Por un lado, ante el incremento de la oferta, la ocupación de los vuelos entre las dos ciudades descendió al 62%, más de diez puntos respecto al año anterior, lo que significa que cada pasajero consumió un 15% más de combustible que en 1993. Además, el tirón de las tarifas aéreas fue la clave del descenso de un 25% en los usuarios del tren que fueron absorbidos por el avión, lo que igualmente supuso una pérdida del rendimiento energético global del corredor Madrid-Barcelona.

Este pequeño ejemplo sugiere que el cambio cultural requerido en relación con el transporte debe romper los compartimentos estancos de los análisis al uso, extendiéndose por un lado al conjunto de las esferas —económicas, sociales y ambientales— implicadas en la actividad, integrando por otro a los distintos modos de locomoción y abarcando, por último, al ciclo completo de esta actividad, tal y como se definió en la primera parte del trabajo, según el principio de globalidad de la economía ecológica: hay que pensar de otra forma en relación con los vehículos, las infraestructuras, la circulación y la gestión global del sistema de transportes. En los siguientes apartados se recorre de nuevo el ciclo del transporte con la vista puesta en el imprescindible cambio cultural que facilitará el avance hacia la estabilización.

2. La desmitificación social del automóvil

Dejando para más adelante la interesante discusión acerca de la compatibilidad intrínseca del concepto de vehículo privado

—considerado como medio de transporte universal y universalizable— con los principios rectores que tendría una eventual sociedad ecológica del futuro, conviene concentrarse ahora en el examen del profundo cambio de actitud social ante los automóviles que es necesario conseguir a corto y medio plazo, como punto de partida para la estabilización ecológica del transporte.

Obviamente, las tendencias actuales del parque automovilístico, que apuntan hacia el aumento continuo del número de automóviles, así como de su tamaño y de su potencia, imposibilitan por sí solas cualquier pretensión de estabilización ecológica del sector. Las conclusiones de las Cuentas Ecológicas son taxativas en este sentido: no hay ningún medio de transporte con mayor impacto ambiental ni mayor coste económico de funcionamiento que el vehículo privado, y además ambos parámetros se disparan al alza con el aumento del tamaño de los vehículos (véase el capítulo A.3. del Anexo A, dedicado al Balance Energético y, en general, el conjunto de las Cuentas).

Como ya se ha indicado en varias ocasiones a lo largo del presente trabajo, el comportamiento de la mayoría de la población de los países más desarrollados en relación con el automóvil dista mucho de estar basado en análisis racionales. La mayoría de las personas podrían moverse con más facilidad, con menor coste y con una seguridad incomparablemente mayor si renunciaran a adquirir automóviles o redujeran sustancialmente la utilización de los mismos. Incluso podrían moverse más en términos absolutos con los mismos recursos económicos, si de eso se tratara.

Pero desde su aparición originaria como objeto de máximo lujo y diferenciación social, las casas fabricantes han conseguido conferir al automóvil un carácter fuertemente simbólico, que lo sitúa en primer término entre los diversos bienes muebles como elemento demostrativo del status social del propietario. La posesión del automóvil adecuado atestigua la pertenencia de su dueño a la fracción de la sociedad plenamente solvente e integrada, además de dar cobijo a importantes mecanismos psicológicos de autoafirmación y autoestima que no cabe describir aquí.

Esta situación distorsiona completamente la racionalidad general del sistema de transportes. El automóvil es seleccionado y adquirido por la mayor parte de los usuarios por razones que tienen poco que ver con sus necesidades de transporte. Cuando la inversión en el vehículo ha sido realizada, las cuestiones de funcionalidad económica que puedan entrar, aunque sólo sea subordinadas a las preferencias culturales, como criterios a considerar en la elección entre modos de transporte, se basan en la comparación de los costes variables del vehículo privado con los costes totales (fijos y variables) de los medios concurrentes. Los costes fijos del vehículo privado han sido aceptados con anterioridad por razones distintas a las necesidades de transporte.[110]

En tales condiciones de competencia manifiestamente imperfecta, la demanda de transporte se inclina masivamente hacia el automóvil, lo que incrementa las economías de escala en la producción y mantenimiento de vehículos, así como el reforzamiento de las infraestructuras y de los mecanismos de gestión general del sistema de transporte viario, todo lo cual contribuye a retroalimentar el proceso. El resultado es el sistema de transporte viario privado hipertrofiado, el sistema de transportes públicos en creciente precariedad, y los enormes costes económicos, sociales y ambientales del transporte que pueden observarse en los países que han llevado más lejos su proceso de desarrollo. Utilizar subsistemas económicos vitales y complejos, como el transporte, principalmente para desempeñar funciones de representación simbólica, resulta enormemente gravoso. Es algo parecido a lo que ocurre con el mercado de vivienda cuando comienza a utilizarse principalmente como una rama más del mercado financiero, como viene ocurriendo sobre todo en las grandes áreas metropolitanas en los últimos años.

110 Esta clarificación sobre el significado del "coste" del automóvil se puede encontrar en el artículo "Las cuentas del automóvil desde el punto de vista del usuario", de J.M. Naredo y L.J. Sánchez. Número monográfico de la revista *Economía y Sociedad* dedicado a la movilidad metropolitana, Comunidad de Madrid, nº 6, abril de 1992.

La desmitificación social del automóvil es, por consiguiente, una condición necesaria, aunque no suficiente, para la racionalización económica y la compatibilización ecológica del transporte. Por su propia naturaleza, esta tarea debe acometerla principalmente el Estado, utilizando los medios de comunicación y su influencia sobre el sistema educativo, bien sea para suministrar información correcta acerca de los pros y los contras del medio mitificado, o bien para ensalzar sistemáticamente las virtudes de los restantes medios, neutralizando así la desequilibrada distribución de prestigio social entre medios que reina actualmente en el transporte.

Una vez superadas las inhibiciones que impiden que las instituciones públicas se comprometan en esta tarea de renovación cultural, para apoyar el necesario proceso de reequilibrio de posiciones entre los vehículos de los diferentes modos, las autoridades deben comenzar a modificar las reglamentaciones técnicas que regulan el sector del automóvil, para impulsar la compatibilización ecológica de los vehículos.

Ya se ha señalado anteriormente cómo la industria de automoción ha aprovechado el desarrollo tecnológico de las últimas décadas para aumentar las prestaciones de velocidad y aceleración de los vehículos, en lugar de aprovecharlo para disminuir sustancialmente su consumo energético y sus restantes impactos ambientales. La consecuencia de esa opción tecnológica, estimulada por las instituciones públicas a través de su política de infraestructuras, ha sido la emergencia de una generación de vehículos cuyas prestaciones superan todos los límites admisibles desde el punto de vista de la seguridad vial y de la responsabilidad ecológica e intergeneracional en el consumo de combustibles.

La generación de vehículos en funcionamiento traga combustible y desborda la capacidad de respuesta del ser humano ante cualquier tipo de incidente que se produzca en la vía. La contradicción entre la velocidad para la que se diseñan y fabrican los vehículos y los límites y recomendaciones de velocidad establecidos para las carreteras, es suficientemente llamativa como para que no haga falta insistir en su improcedencia.

Pero el principio de la compensación del riesgo en el comportamiento de los conductores niega la condescendencia hacia la segunda prestación que caracteriza a los vehículos actuales: la aceleración. Existe una opinión bastante generalizada de que la capacidad de aceleración es un instrumento para la disminución del riesgo de accidente. Según esta opinión la aceleración permite salvar situaciones apuradas. Sin embargo, lo cierto es que la aceleración es una variable que forma parte de la percepción del riesgo que tiene el conductor, por lo que el comportamiento de éste varía con la capacidad de acelerar de la que disponga el vehículo: a mayor aceleración el conductor asumirá mayores riesgos. Por ejemplo, los adelantamientos que no hubieran sido efectuados con vehículos de menor aceleración serán ensayados ahora.

Por consiguiente, el escenario de estabilización requiere el nacimiento de una nueva generación de vehículos en los que no sólo la velocidad sino también la aceleración hayan quedado restringidas. Con ello, y con las tecnologías ya disponibles, la nueva generación podrá ser mucho menos contaminante, tener una superior eficiencia energética, alcanzar velocidades máximas en el entorno de los límites legales en carretera y permitir aceleraciones moderadas. Para ello, es evidente la necesidad de regular la potencia máxima de todos los vehículos —al igual que ha ocurrido ya con las motocicletas—.[111] Para un automóvil de tamaño y peso medio, por ejemplo, cincuenta caballos serían hoy suficientes para alcanzar y mantener con holgura las velocidades máximas de la red de carreteras. Sin embargo, se autoriza la matriculación de vehículos con potencias varias veces superiores para uso particular.

---

111 En 1993 la Comunidad Europea llegó a un acuerdo para prohibir la venta de motos de más de 100 caballos de potencia en su territorio. Según una información aparecida en el periódico *El Mundo* (18 de junio de 1993) la mayoría de los fabricantes y buena parte de los motociclistas se oponían a la medida, mientras que el director general de Tráfico, Miguel Muñoz, la apoyaba tajantemente afirmando además que "el camino final de la sociedad es la limitación de la potencia o velocidad a toda clase de vehículos".

Dos rasgos finales deben caracterizar la nueva generación de vehículos: la durabilidad y la reciclabilidad. En el marco de la economía ecológica, el análisis global de las distintas fases del transporte permite integrar la duración de los vehículos y su capacidad de reutilización como residuo en la valoración de las eficiencias sociales y ambientales. De ese modo, por ejemplo, para ser eficiente a un vehículo no le basta con consumir poco combustible mientras circula, sino que ha de demostrar además que lo ahorrado en esa fase no se ha perdido en otras por motivo de una fabricación "energívora", de una corta vida útil o de un reciclaje complicado.

En el plazo fijado para el escenario de estabilización parece difícil lograr que la industria de automoción promueva una ampliación drástica de la vida útil de los vehículos, pero sí parece factible, como primer paso, implantar un sistema de reciclaje integral de los mismos. La razón de esa diferencia es que, aparentemente, atacar la obsolescencia programada de los productos de la industria afecta al corazón del sistema de acumulación del capital, mientras que la búsqueda de la reciclabilidad puede significar una ampliación de la esfera del mercado hacia la fase de generación de residuos, sin cuestionar los pilares básicos del sistema.

En definitiva, el escenario de estabilización contempla un parque de vehículos de características relativamente similares a las actuales, dada la lentitud con la que se renueva, pero en el que los vehículos de más reciente fabricación incorporarán sustanciales mutaciones tecnológicas y conceptuales. La cultura social en relación con el objeto "automóvil" deberá ir también cambiando paralelamente, superando la fase de adoración que ha caracterizado a casi todo el siglo XX, para entrar en una etapa de valoración más reflexiva de la utilidad real de los vehículos, así como de las ventajas y los inconvenientes que ofrece su utilización.

Por último, un sistema de criterios coherentes con los arriba descritos deberá aplicarse a los vehículos utilizados en los restantes medios de transporte. Carece de sentido romper los mitos sociales y tecnológicos que rodean al automóvil para instalar en

su lugar una nueva iconografía de trenes ultrarrápidos y superlujosos, gigantescos aviones supersónicos, y otras fantasías tecnológicas que reproducirían en estos medios las incompatibilidades ambientales y los despilfarros de recursos que se intenta atajar en el actual modelo de hegemonía del automóvil. En particular, el proyecto de desarrollar en España un sistema de trenes de alta velocidad en ciertos itinerarios restringidos, mientras se asiste fríamente al desplome del ferrocarril convencional, es totalmente contradictorio con cualquier pretensión de estabilizar el transporte desde el punto de vista ecológico.

3. Superar la obsesión de las infraestructuras

Desde hace una década, a la cultura de la adoración del automóvil que mantiene y fomenta la industria automovilista se le viene sumando en España una cultura de adoración de las infraestructuras de transporte, emanada inicialmente desde la Administración Central, y asumida gozosamente por las restantes administraciones y por buena parte del público. Una expresión clave de esta cultura oficial es el Plan Director de Infraestructuras, 1993-2007 (PDI). Como se ha demostrado reiteradamente a lo largo del presente documento, así como en las Cuentas Ecológicas, no cabe ninguna estabilización ecológica del transporte en España por la vía de este PDI o de cualquier otro plan de infraestructuras estatales que camine en la misma dirección. El cambio cultural en este terreno no es menos necesario y urgente que la desmitificación del automóvil privado.

Las inversiones en infraestructuras de transporte a realizar por parte de las distintas administraciones públicas deben reorientarse con criterios coherentes con los arriba descritos para los vehículos. En primer lugar, hay que analizarlas a la luz del conjunto de necesidades sociales, evitando su sobrevaloración y, por tanto, su sobredimensionamiento. Ya se ha indicado que las infraestructuras no son neutrales en la generación de la demanda, sino que la estimulan en función de las nuevas posibilidades que abren. Unas infraestructuras sobredimensionadas

conducen inevitablemente hacia una actividad de transportes sobredimensionada e hipertrofiada.

Además, al ampliar la capacidad de las infraestructuras especializadas para los medios de mayor impacto ambiental y social, se estimula la concentración de la demanda de transportes en estos medios, en detrimento de los medios más compatibles, como el ferrocarril convencional y, sobre todo, los medios no motorizados en el ámbito urbano. Esta es exactamente la dirección que sigue el PDI.

En su segunda versión, el PDI tiene prevista una inversión en infraestructuras interurbanas de 10,7 billones de pesetas para el período 1993-2007. De esa cantidad, más del 75% se destina a las infraestructuras para el automóvil, el avión o los trenes de alta velocidad, que son los tres medios con mayor impacto ambiental, como muestran las Cuentas Ecológicas. Además, el PDI contiene otra partida de 3,4 billones de pesetas de inversión en infraestructuras de transporte urbanas, de la que el viario absorbe un 56%.

Por el contrario, un plan infraestructural destinado a la estabilización de los impactos ambientales y sociales del transporte debe volcarse en la recuperación del ferrocarril convencional, eludir la creación de nuevas infraestructuras de transporte de alta velocidad y dedicar recursos a la carretera casi exclusivamente en concepto de acondicionamiento y conservación de lo existente, limitándose la creación de nueva infraestructura viaria a la de muy restringidos tramos de variantes en núcleos de población.

Una propuesta en esta línea fue minuciosamente desarrollada en Holanda a finales de los ochenta, con la financiación de diversas instituciones oficiales de aquel país.[112] El proyecto

112 *The Netherlands Travelling Clean. Towards a trend breach in passenger transport*, NOVEM, Netherlands Agency for Energy and the Environment, Utrecht, 1989. En Alemania también se han elaborado modelos de planificación basados en objetivos ambientales, tanto en el ámbito federal como en alguno de sus estados (Renania del Norte-Westfalia), según menciona J. Whitelegg en su obra *Transport for a sustainable future. The case for Europe*, Belhaven Press, Londres, 1993.

"Netherlands Travelling Clean", además de establecer una innovadora y útil metodología, mostró cómo el trasvase de inversiones de unos modos a otros era suficiente para garantizar un cambio de tendencia en el sistema de transportes nacional, hacia la reducción sustancial de sus efectos ambientales. Buena parte de los elementos de esta propuesta han sido incorporados posteriormente a la política gubernamental en los Países Bajos.

Por el contrario, en España, con plan director o sin él las autovías no han dejado de expandirse, habiéndose aprobado tras la finalización del Primer Plan de Carreteras otro proyecto sectorial denominado Plan Puente de Carreteras (1993-95). Independientemente de la contradicción que supone volver a realizar una planificación sectorial del transporte, en lugar de integrar los distintos modos con una óptica global, lo significativo del mismo es la cuantía de sus inversiones en autovías, por valor de unos 350.000 millones de ptas. anuales. Transvasando sólo una tercera parte de esas inversiones al ferrocarril convencional, el relanzamiento de este medio de transporte estaría garantizado en España.

En las ciudades y en sus entornos metropolitanos la estabilización requiere la paralización de las actuaciones en infraestructura viaria. La recuperación de las secciones clave del viario existente para el autobús o los modos no motorizados debe ser la norma general de intervención infraestructural en las ciudades, quedando como opción más localizada la potenciación de infraestructuras de transporte masivo, como el ferrocarril o el metro.

La razón de ese orden de prioridades estriba en que la necesaria restricción del automóvil privado en las ciudades debe conducir a la liberación de espacio del viario para los medios colectivos y no motorizados. El autobús urbano y metropolitano, una vez liberado de las gravísimas disfunciones y deseconomías que le provoca la congestión circulatoria, absorberá una parte mayoritaria de los desplazamientos de media longitud anteriormente realizados en automóvil. Se ha calculado que la congestión provoca una disminución de hasta el 40% de la oferta

potencial de los autobuses en algunas áreas urbanas,[113] por lo que sin desembolsos adicionales significativos, ni en infraestructura ni en material móvil, el autobús urbano puede dar un salto gigantesco en su frecuencia, regularidad, rapidez y autonomía financiera.

Para los recorridos cortos y para muchos de los de media longitud, los modos no motorizados (peatón y bicicleta) serán los más apropiados, absorbiendo desplazamientos desde todos los medios motorizados. Con el fin de lograr ese objetivo, la inversión en infraestructura adecuada para los peatones y ciclistas deberá tener una dimensión muy considerable, no tanto por el coste por kilómetro o por metro cuadrado, sino por la enorme difusión de las medidas que estos medios requieren. Téngase en cuenta que hace falta facilitar los desplazamientos peatonales y ciclistas rediseñando prácticamente la totalidad de las calles y los cruces de cada ciudad, ganando espacio, comodidad y seguridad para ellos.

Ni que decir tiene que todo este cambio de perspectiva en relación a las infraestructuras no puede ser el resultado de un gesto repentino de racionalidad y de sensibilidad ambiental y social por parte de las instituciones implicadas, sino producto de un cambio de actitud de la sociedad española que arrastre a las instancias políticas y técnicas correspondientes. Un fenómeno de esas características es el que se ha generado en el Reino Unido a través de las múltiples campañas locales en contra del programa estatal de carreteras lanzado en 1989 con el expresivo nombre de "Carreteras para la Prosperidad" (Roads for Prosperity) y que han obligado no sólo a un recorte de los proyectos superior al 30%

113 Este es el caso del servicio de autobuses de la Empresa Municipal de Transportes de Madrid según el cálculo efectuado para 1990 en "Dolor de tráfico" (véase nota 81), siguiendo la metodología de trabajos como *Alternativas de gestión de los sistemas de transporte* (F. Menéndez, F. Nebot y A. Soria), realizado para COPLACO-Ministerio de Obras Públicas (Madrid, 1979).

sino a una auténtica revolución en los conceptos desde los que se planteaba la política de transporte.[114]

4. La circulación tranquila: atacar las causas del peligro

En capítulos anteriores se puso de manifiesto que no se avanza hacia una verdadera seguridad en la circulación otorgando prioridad a las medidas técnicas que inducen en los conductores una sensación de creciente autoconfianza (nuevas autovías y viario diseñado para la circulación rápida, ganancia de tiempo como objetivo declarado y publicitado de la política de infraestructuras, vehículos más grandes y potentes, saturación de tecnologías de seguridad activa y pasiva en los automóviles). Con ello sólo se genera un mayor peligro global (mayor circulación a más velocidad media), y se incita a los conductores a una mayor aceptación de riesgos en la conducción (mayores velocidades medias como objetivo del viaje, curvas, adelantamientos y frenadas más apurados), que a su vez requiere más medidas de seguridad, las cuales invitan a una nueva aceptación de riesgos, etc.

Para avanzar hacia una auténtica seguridad vial, lo verdaderamente prioritario es modificar todo el entorno cultural y físico de la circulación para que el peligro global generado sea menor. La nueva política de seguridad vial tiene que lograr que la percepción del riesgo por parte de los conductores aumente, en lugar de disminuir, que es lo que provoca la concepción vigente de la seguridad vial. Este objetivo se puede conseguir básicamente por dos caminos. En primer lugar, cambiando el entorno psicológico y cultural para lograr que la población sea plenamente consciente de la raíz del problema de los accidentes de tráfico: la circulación masiva de automóviles guiados por conductores no profesionales es, en sí misma, una forma de transporte insegura, la más insegura de todas las disponibles.

114 La historia de este movimiento social contra la expansión indiscriminada de las carreteras está relatada en *Roadblock... How people power is wrecking the roads programme*, Alarm UK, Londres, 1995.

Los automovilistas deben tener bien presente que sólo por el hecho de utilizar este medio de transporte están asumiendo riesgos elevados. Las campañas en los medios de comunicación resaltando estos riesgos y la gravedad de las consecuencias de los accidentes son probablemente las únicas, entre las medidas de seguridad vial habituales, que se ajustan a ese criterio, y que colaboran eficazmente a acelerar la maduración cultural a la que se aludía más arriba, a pesar de que indudablemente inciden exclusivamente en las responsabilidades de los conductores, mientras ocultan las que recaen en la industria y en la propia administración.

Y en segundo lugar, modificando el entorno físico de la circulación para que haga consciente al automovilista, de modo continuo, de la situación de riesgo en la que se encuentra y de peligro que genera. Ello implica, en las ciudades, el rediseño de buena parte del viario y de la señalización, el replanteamiento de los conceptos vigentes de preferencia en el uso del viario entre los automovilistas y otros usuarios, la reducción generalizada de la velocidad autorizada y otras diversas medidas.

En las vías interurbanas, además de la reducción de la velocidad autorizada, es necesaria la superación del concepto de "vía rápida" como elemento definitorio de la calidad de una red de infraestructuras y del concepto de "ganancia de tiempo" como objetivo y justificación de las grandes inversiones en viario.

Y por último y como ya se indicó anteriormente, en los automóviles es imprescindible la introducción de límites al tamaño y la potencia de los mismos, y a la relación entre ambos, para no inducir a la falsa impresión de que se circula en un entorno de menor peligro por el mero hecho de viajar a bordo de un vehículo superpotente o pretendidamente invulnerable.

Sólo a través de una combinación de cambios de esta clase se puede avanzar hacia la aceptación social del factor que más favorece la verdadera seguridad vial: la reducción voluntaria y generalizada de la velocidad de circulación. Una vez aceptada socialmente la reducción de la velocidad como una necesidad

para compensar el incremento del riesgo percibido, desaparecen las trabas políticas para su regulación normativa y para la exigencia estricta de su cumplimiento por todos los conductores, como ha ocurrido en otros países.

Por supuesto, a corto plazo este camino puede ser incómodo para muchos autovilistas que han internalizado los conceptos vigentes de seguridad vial, o que simplemente carecen de una adecuada conciencia del riesgo. Sin embargo, un enfoque de este tipo, adecuadamente explicado ante la opinión pública, cuenta en principio con muchos más adeptos de los que puede parecer, tanto entre los automovilistas como, sobre todo, entre los no conductores, que no hay que olvidar que en España son y seguirán siendo durante mucho tiempo una amplia mayoría social.

Puede asimismo redundar en una disminución del uso del automóvil en favor de otros medios de transporte. Pero, como ya se ha indicado, éste debe ser precisamente uno de los principales objetivos de la verdadera seguridad del transporte. Por mucho que se avance en materia de seguridad vial —incluso de una auténtica seguridad vial en el sentido expuesto aquí—, el vehículo privado nunca podrá igualar en seguridad a los medios públicos, sometidos a controles mucho más estrictos y conducidos por profesionales. Y menos todavía a los medios fijos (ferrocarril, metro), que cuentan con entornos técnicos intrínsecamente más seguros.

Por consiguiente, el comportamiento más genuinamente asociado a esta concepción de la seguridad vial por parte de una población crecientemente concienciada del peligro real del tráfico rodado, es el de reducir su propia generación de peligro, abandonando el uso del automóvil o limitándolo a lo imprescindible. En materia de seguridad vial, las autoridades deben estimular este cambio de comportamiento con prioridad sobre todos los demás. Facilitar la transferencia de movilidad motorizada —después de reducirla en la mayor medida posible en favor del saludable uso de las piernas o de la bicicleta— hacia los medios más seguros, es la forma ideal de contribuir a la seguridad en el transporte.

5. Conclusión: calmar el tráfico, domesticar el transporte

Todo ese conjunto de transformaciones de la cultura del transporte se puede resumir en un objetivo global que haga viable el escenario de la estabilización: la domesticación o amortiguación del tráfico. Calmar el tráfico es reducir no sólo el uso y el número de los vehículos, sino también la velocidad a la que circulan, el espacio que ocupan y su actual predominio sobre los restantes usuarios de las vías públicas, con el fin de equilibrar la relación de fuerzas entre los distintos modos de transporte.

En las ciudades, los cambios en el diseño de la calle, junto con una nueva y distinta regulación del uso del automóvil, permitirán devolver al peatón el protagonismo del espacio urbano. Existe para ello toda una batería de técnicas, ya probadas, que invitan a los conductores a utilizar su vehículo sólo en los casos en que resulta realmente necesario, y a aminorar sustancialmente su velocidad, llegando incluso a acompasarla a la de los viandantes, como ocurre en cientos de barrios de toda Europa. Los ciclistas y los usuarios del transporte colectivo pueden igualmente beneficiarse de la amortiguación del automóvil.

En el tráfico interurbano las diferencias entre el atractivo relativo del ferrocarril, el avión y la carretera están distorsionadas, principalmente, por la permisividad gubernamental respecto a los efectos ambientales y a la inseguridad del transporte por carretera. Si el gobierno y la sociedad aceptasen para el ferrocarril un nivel de inseguridad similar al que toleran para la carretera, se produciría, por término medio, un gran accidente cada semana, con unos 10 muertos y del orden de 200 heridos. La misma actitud con respecto al avión aceptaría una media de un gran accidente mensual, con un centenar de muertos. Obviamente, en tal escenario de transportes públicos "salvajes", los costes de explotación serían incomparablemente menores, al desaparecer la mayor parte de los gastos de seguridad, formación y limitaciones de horarios de conductores y pilotos, mantenimiento de vehículos, control de tráfico, etc. Los transportes colectivos ganarían así una gran cuota de "competitividad" respecto al transporte privado.

Este desigual tratamiento no puede continuar por más tiempo. Equivale a una discriminación contra los transportes colectivos mucho más importante, incluso en términos económicos, que cualquier subvención presupuestaria. El transporte por carretera debe ser "domesticado" tan estrictamente como los demás. Para ello, las autoridades están obligadas a utilizar eficazmente el conjunto de herramientas que están a su disposición —fiscalidad sobre los combustibles, regulación y vigilancia del tráfico, homologación de los vehículos—, para comenzar a modificar en profundidad el comportamiento de muchos conductores y para avanzar, a medio y largo plazo, hacia una verdadera transformación de la "cultura de la carretera".

En definitiva, domesticar el transporte —y principalmente el transporte viario, que es el que ha desplegado su hegemonía sin apenas limitaciones—, es conseguir que esta actividad sea realmente útil y equitativa para el conjunto de la sociedad, que no crezca más de lo necesario, que genere menos peligro, que se convierta, en suma, en una actividad controlada y amistosa, y no en la fuente de tensiones individuales, conflictos sociales y deterioros ambientales que actualmente es.

XI. LOS MARGENES DE MANIOBRA EN EL SECTOR DEL TRANSPORTE

A lo largo del capítulo anterior se ha observado que los cambios culturales necesarios para iniciar el proceso de reconversión ecológica del transporte sólo pueden materializarse bajo el impulso de un conjunto de políticas institucionales de nuevo cuño, que a su vez se vean legitimadas y retroalimentadas por las transformaciones socioculturales que ellas mismas contribuyan a desencadenar. Sólo si se logra poner en marcha este "círculo virtuoso" de renovación de la cultura del transporte será posible romper el statu quo vigente, cuya estabilidad, sin embargo, es sólo aparente, pues esconde de hecho un proceso de deterioro que no es sostenible a largo plazo.

Las instituciones —en el ámbito del transporte y en otros muchos aspectos de la vida social y económica— tienden a justificar el mantenimiento de ese falso statu quo alegando que los crecientes condicionantes de todo orden que se ciernen sobre la gestión política no dejan márgenes de maniobra para modificar significativamente las políticas al uso. De este modo, las grandes orientaciones de la política institucional se reproducen indefinidamente bajo la invariable alegación de que se trata de "la única política posible".

El presente capítulo está dedicado a examinar la veracidad de esa perpetua justificación institucional, que en el momento actual, y en el caso concreto del conjunto de políticas sectoriales que configuran el complejo sistema de la política de transportes,

está siendo insistentemente esgrimida en defensa del Proyecto Institucional.

1. Los condicionantes internacionales

El gran argumento actual en defensa de las políticas oficiales —en el transporte y en todas las demás actividades económicas—, descansa en los condicionantes internacionales: el país está inscrito, le guste o no a su población y a sus instituciones, en la carrera de la competitividad internacional, la apertura de mercados y la integración europea. Ello significa que España no puede construir un modelo de transportes sustancialmente distinto, en prestaciones y costes, del que se vaya instalando progresivamente en Europa en los próximos años.

Obviando por el momento la discusión acerca de si es posible, conveniente, o incluso necesario, trabajar desde España por la modificación de las tendencias que rigen la reestructuración de la economía europea y mundial, en el corto y medio plazo la afirmación arriba planteada no deja de ser cierta.

El problema estriba en que es precisamente el Proyecto Institucional en curso el que va a alejar notoriamente a España del modelo europeo de transportes, relegando a una posición marginal al transporte ferroviario y situando a las ciudades y las áreas metropolitanas españolas entre las más profundamente dependientes del vehículo privado en todo el continente. En este sentido existe, por consiguiente, un amplio margen de maniobra para modificar el Proyecto Institucional en una dirección más acorde con las tendencias reinantes en Europa.

Esa constatación choca de frente con las posiciones que defienden actualmente los funcionarios y políticos que representan a España en los foros internacionales. La posición al uso consiste en reivindicar en cada negociación o discusión el derecho a contaminar como mínimo tanto como la media europea. La vena nacionalista llega a ser grotesca cuando se insiste en que los españoles tenemos el derecho de destruir nuestro patrimonio natural tal y como lo han hecho los europeos, y de no "convertirnos en la reserva de la naturaleza europea". Las

autopistas y los AVEs deben surcar todo el territorio, aunque ello suponga la destrucción de buena parte de nuestro patrimonio. El resto de las consecuencias ambientales del Proyecto Institucional tampoco entra en la discusión.

Invirtiendo la interpretación de los "derechos españoles", el escenario de estabilización puede alcanzarse con el apoyo de las instituciones internacionales. En cada foro internacional se agrupan los distintos países en función de sus intereses particulares del momento. España, especialmente en el ámbito de la Unión Europea, se ha venido agrupando con los que rechazan las acciones dirigidas a reducir los impactos ambientales y sociales del sistema productivo y, en concreto, del transporte; pero puede cambiar de bando y alinearse con los países que favorecen la moderación de dichos impactos, y que han puesto ya en marcha políticas concretas en esta dirección.

Dentro de las competencias de la Unión Europea hay dos campos de gran sensibilidad para configurar el escenario de estabilización. El primero es el relativo al amplísimo conjunto de normativas que regulan las distintas fases del ciclo del transporte, desde la fabricación hasta el reciclado de los vehículos, pasando por la construcción de infraestructuras. La Unión Europea tiene competencia, por ejemplo, en los límites de las emisiones de los vehículos, su consumo energético o los sistemas de seguridad pasiva.

El segundo campo es el de la financiación, por parte de las instituciones europeas, de las inversiones en infraestructuras de transporte. Como es sabido, estos fondos no son un regalo procedente de las economías más fuertes de la Unión, sino que en buena medida son la devolución de las aportaciones españolas a las arcas europeas. Pero aunque fueran regalos, habría que cuidar que no fueran envenenados y que, como el exceso de caramelos ofrecidos a los niños, no acabaran siendo perjudiciales para los que los reciben.

Sin embargo, cerca de las tres cuartas partes de los fondos FEDER, los cuales representan a su vez las dos terceras partes de los Fondos Estructurales, se han dirigido, desde 1986, a la construcción de infraestructuras de transporte, esencialmente

autovías y ferrocarril de alta velocidad.[115] En un escenario de estabilización, tanto estos fondos como los previstos Fondos de Cohesión pueden ser reconducidos en un plazo razonable a otras necesidades sociales y ambientales y, también, pueden ser reorientados a otros modos de transporte, como el ferrocarril convencional.[116]

En conclusión, el marco internacional no sólo ofrece márgenes de maniobra, sino que presenta incluso factores que favorecen y facilitan el cambio de rumbo. Ello es particularmente cierto en lo que se refiere al tratamiento de los conflictos ambientales y sociales del transporte, y a su encuadramiento en el marco político y presupuestario europeo. En lugar de defender en los foros europeos el derecho a emitir más CO_2 per cápita, cabe

115 Un análisis de la aplicación de los fondos FEDER a la creación de infraestructuras puede encontrarse en *La explosión del desorden*, de Ramón Fernández Durán, Editorial Fundamentos (Madrid, 1993). Según el MOPT, la cuantía de la financiación comunitaria a través de los FEDER al Plan General de Carreteras ascendió a unos 325.000 millones de pesetas, lo que representa el 12% del total de inversión realizada (*El Plan General de Carreteras. Realizaciones*, MOPT, Madrid, 1993). Durante el periodo 1989-1993, cerca de 650.000 millones de pesetas (40% del total) de los 1,61 billones de pesetas recibidos por España del FEDER fueron a parar a infraestructuras de transporte, con las carreteras a la cabeza (70% del total); si a esa cifra se añaden los 130.000 millones del periodo 86-88, las ayudas europeas a las infraestructuras de transporte españolas ascienden a 780.000 millones de pesetas desde la entrada del país en la Comunidad Europea hasta 1993 ("La infraestructura de transporte española en el umbral del siglo XXI: planes y vías de financiación", Pablo Martín Urbano. Artículo de *Origen/Destino*, nº 1, Centro de Estudios e Investigación del Transporte y las Comunicaciones, Madrid, 1995).

116 Los denominados Fondos de Cohesión, creados para facilitar la firma por parte de países como España del tratado de la Unión Europea, también están siendo cuestionados desde el campo conservacionista. Francisco Segura ha realizado un informe al respecto para ADENA/WWF que resume en el nº 96 de la revista *Quercus* (Madrid, febrero de 1994). En esa misma entrega de *Quercus*, un artículo de Carlos Sunyer y Juan Criado resume también el estudio realizado por la Sociedad Española de Ornitología (SEO/Birdlife) en relación al Plan de Desarrollo Regional, cuyas actuaciones previstas en el campo de las infraestructuras son puestas en tela de juicio.

acogerse a las tendencias europeas actuales en materia de reducción de emisiones, y exigir a cambio apoyos para crear un modelo de transporte avanzado sin pasar por los excesos en que ya han incurrido los principales países europeos.

En lugar de promover la construcción de infinitas infraestructuras viarias con fondos y créditos europeos, trampeando con los estudios de impacto ambiental, cabe emplear tales fondos en esa misma reconversión, haciendo valer lo que tal política tiene de interés y de capacidad ilustrativa para el conjunto europeo. En lugar de seguir siendo, en definitiva, los malos o los vándalos del "limes" europeo en materia ambiental, cabe formular una política de transportes que sitúe a España en el punto al que los principales países del subcontinente pretenden llegar, y no en aquel del cual están intentando salir.

2. La crisis económica

Los períodos de crisis en los que se desenvuelve cíclicamente la economía española son otro de los argumentos que se manejan para presentar el Proyecto Institucional como la única política posible. En un contexto como el actual se da por supuesto que sólo caben aquellas políticas sectoriales que sean por naturaleza expansivas y estimuladoras del gasto y de la actividad económica.

Aparentemente, las recetas más fáciles para paliar la crisis se basan en la estimulación de la economía desde el sector públi-

Otra fuente de financiación de las infraestructuras de transporte españolas es el Banco Europeo de Inversiones que, por ejemplo, concedió préstamos por valor de 21.000 millones de pesetas a la Diputación de Guipúzcoa para la construcción de la autovía de Leizarán (*El País*, 23 de abril de 1994). El Fondo Europeo de Inversiones ofrece garantías para préstamos relacionados con las infraestructuras de transporte y, por último, se ha abierto una nueva línea presupuestaria comunitaria para las Redes Transeuropeas de Transporte ("Redes e infraestructuras en el sistema de transporte europeo", de J. Erdmenger. Artículo de la revista *Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales*, nº 97, MOPTMA, Madrid, 1993).

co. La construcción de infraestructuras viarias, que constituye el núcleo del Proyecto Institucional, es la actividad que recibe una mayor aceptación sociocultural, y por tanto es una de las que están más a salvo de cualquier evaluación racional de su utilidad frente a su coste. En este sentido puede aparecer a los ojos de muchos como una actividad idónea como mecanismo de estimulación económica pura.

Sin embargo, y aún siendo obvio que otras políticas de transporte pueden canalizar la inversión pública ejerciendo iguales o mayores efectos reactivadores sobre la economía, no está de más recordar que la crisis actual es mucho más compleja que una simple crisis de demanda como las que describían los manuales de economía tradicionales. Concentrar las energías políticas y presupuestarias en construir una red de infraestructuras viarias sobredimensionada para las necesidades del país —que luego hay que renovar, vigilar y mantener—, puede ser el recurso más fácil desde el punto de vista de la política del día a día. Pero el enterramiento de recursos y las hipotecas futuras que representa este proyecto, así como la autocomplacencia y la concentración de la atención política que induce en las instituciones de gobierno, pueden pesar como una losa sobre las posibilidades de recuperación de la economía real del país.

Por otra parte, cada vez que se pone en cuestión el actual modelo de transportes, basado en un absoluto predominio de la carretera y en particular del vehículo privado, alguien recuerda que España ha ido ocupando un papel de relieve en la industria de la automoción europea, en la que figura como cuarto productor de vehículos y exporta una parte sustancial de su producción. De ese papel se deriva además un peso considerable del sector en la generación de empleo, cuestión especialmente sensible en los momentos actuales.

Sin embargo, son muchos los elementos que indican que ha llegado el momento de superar el tradicional temor reverencial a afectar de algún modo a la expansión de la industria del automóvil a través de cualquier política institucional. Temor reverencial que facilita las amenazas y las declaraciones de regulación de empleo por parte de la industria, así como la acumulación de

privilegios de todo tipo en auténtico agravio comparativo con el resto de los sectores productivos.

Pese al indudable papel central que esta industria ha representado en los procesos de acumulación de capital y crecimiento económico en el pasado en los países desarrollados, ya no va a poder mantener por mucho tiempo su primacía económica en estos países. Tanto la progresiva saturación de la demanda como los procesos de deslocalización de la producción, que son claramente perceptibles desde hace años, parecen cuestionar definitivamente esa hegemonía. Además, las evidencias acumuladas en los últimos meses obligan a aceptar definitivamente el hecho de que la industria del automóvil con plantas de ensamblaje en España adaptará su estrategia a la evolución del mercado mundial, independientemente de cuál sea la política española de transportes.

Por consiguiente, carece de sentido seguir sacrificando cualesquiera valores sociales y ecológicos a la prosperidad de esta industria, como se ha venido haciendo calladamente en el pasado. Además, el mantenimiento de protecciones injustificadas actuará como inhibidor en los procesos de adaptación de la producción a las nuevas exigencias ecológicas, e incluso de reorientación hacia otras actividades, que la industria del automóvil de los países desarrollados debe ir acometiendo a medio y largo plazo, como única alternativa a la deslocalización y el cierre. El margen de maniobra no sólo existe, sino que parece recomendable utilizarlo también en este aspecto.

3. La crisis presupuestaria y fiscal del transporte público

Por último, es importante señalar que, en cualquier caso, la reorientación del modelo urbano, la solución para el sistema ferroviario, la detención de la bola de nieve financiera provocada por la gestión del tráfico y el transporte colectivo urbano y la adopción de medidas para afrontar el reto ambiental del transporte, no pueden esperar más tiempo, so pena de debilitar más aún el punto de partida y disminuir el margen de maniobra de los cambios. Una actitud de prudencia social y política induce a

no perder más tiempo y, con ello, a no despilfarrar los "recursos" que todavía albergan nuestros modelos urbano y territorial, nuestro patrimonio ferroviario y nuestro patrimonio de transporte colectivo.

Los desequilibrios financieros de los servicios públicos de transporte sólo se pueden dominar por dos caminos. El primero es el de reducir o incluso eliminar la prestación de muchos de estos servicios, con los enormes costes ambientales y sociales —y a la postre también económicos— que ello conlleva. Más allá de su retórica modernizante, esta es la vía que sigue el Proyecto Institucional.

El segundo es el de reorientar la política global de transportes para que los servicios públicos de transporte operen con mayor eficiencia, ganen atractivo para el usuario en relación con los transportes privados, e incrementen su densidad de utilización. Los medios para alcanzar estos objetivos son sobradamente conocidos desde hace mucho tiempo, pero no despiertan el interés de las autoridades, que mantienen políticas diametralmente opuestas.

En las ciudades, es necesaria la disuasión del tráfico privado, la priorización generalizada del transporte público de superficie en el uso del viario, y el perfeccionamiento de la interconexión de los diferentes modos, para mejorar las condiciones de explotación e incrementar la captación de viajeros en las distintas redes. Asimismo, las grandes corporaciones beneficiarias de estos servicios (centros comerciales, grandes empleadores, etc.), deben colaborar en la financiación de las redes de transporte público.

En los recorridos interurbanos es necesario aumentar el grado de ocupación de los transportes públicos —y particularmente del ferrocarril convencional— no reduciendo los servicios, sino estimulando la utilización de los servicios existentes, ya muy recortados en los últimos años. No es posible aspirar a equilibrar mínimamente los presupuestos de las redes ferroviarias con índices de ocupación en el entorno del 40% de las plazas ofrecidas. Para mejorar la ocupación es necesario, desde luego, mejorar las prestaciones de los servicios ferroviarios (regularidad, tiempo de recorrido, confort, etc.), así como sus interconexiones, sobre todo entre el tren de largo recorrido y el autobús de rango comarcal, provincial y subregional.

Pero es mucho más importante no incrementar artificialmente el atractivo del transporte privado concurrente en los mismos itinerarios. Esto es precisamente lo que continúa haciendo la política institucional, invirtiendo masivamente en nuevas y más potentes infraestructuras viarias, y tolerando en ellas el desarrollo de velocidades que conducen a unos niveles de accidentalidad inadmisibles.

Si los márgenes de maniobra eran amplios en los planos de la integración internacional y de la situación económica, en el terreno del reequilibrio presupuestario de los transportes públicos puede decirse que está prácticamente todo por hacer. El reequilibrio presupuestario sólo es posible a través de un profundo replanteamiento de los términos en que se produce la competencia intermodal. Esta vía de política de transportes está prácticamente por estrenar en España, tanto en el ámbito urbano como interurbano.

XII. EL ESCENARIO DE LA ESTABILIZACION. OBJETIVOS Y MAGNITUDES BASICAS

1. El consumo energético como criterio de síntesis en el proceso de compatibilización ecológica del transporte

Como se comprobó en capítulos anteriores, las actividades del sector del transporte presentan una gran diversidad de efectos ambientales y sociales negativos. La economía ecológica enseña que estos efectos son intrínsecamente heterogéneos y no pueden ser reducidos a un estándar de medida común, ya sea monetario o de cualquier otro tipo, ni menos aún compensarse unos a otros a través de esa clase de reduccionismos.

Por consiguiente, un proceso de auténtica reconversión ecológica del sector debe de traducirse en sensibles reducciones de cada uno de estos efectos por separado. La cuantificación —en sus propias magnitudes físicas— de las diferentes reducciones alcanzadas, proporciona el único conjunto de criterios válidos para interpretar los progresos realizados en la compatibilización ecológica del sector.

Por la misma razón, para establecer los objetivos a alcanzar en un proyecto de reconversión ecológica del sector, es necesario precisar los umbrales o magnitudes físicas que los diferentes efectos ambientales y sociales deben respetar. En definitiva, se trata de asumir socialmente un determinado sistema de límites ecológicos y comprometerse a respetarlos.

La previsión simultánea, en cualquier proyecto prospectivo, del comportamiento de los numerosos indicadores ecológicos que presenta un sector como el transporte, ofrece una extraordinaria dificultad técnica. Todos ellos están vinculados entre sí, y con un gran número de variables externas (económicas, tecnológicas, sociológicas) a través de relaciones muy diversas. Muchas de estas relaciones no son todavía bien conocidas, y la base estadística disponible para desarrollar cálculos detallados es muy precaria. Este es precisamente uno de los principales problemas a los que se enfrenta actualmente el desarrollo de la economía ecológica, tanto en el sector del transporte como en el conjunto del sistema socioeconómico.

Afortunadamente, sin embargo, en el sector del transporte es posible salvar esta dificultad —manteniendo un grado de aproximación aceptable en las estimaciones—, a través de la variable energética. Varios efectos ambientales (emisión de CO_2, emisión de contaminantes atmosféricos) están directamente relacionados con el consumo energético, a través de vinculaciones relativamente bien conocidas y estables, al menos en tanto en cuanto no se produzcan cambios profundos en el marco tecnológico general del sector, y particularmente en los sistemas de propulsión. Otros efectos, como el ruido, tienen también ciertas vinculaciones con el consumo energético, aunque sea a través de variables indirectas (intensidad de tráfico, velocidad).

Por lo que respecta a los accidentes, principal problema social del transporte viario, en cada tipología de vehículo los de mayor tamaño, peso y potencia son, globalmente, los que mayor peligro absoluto generan, y coinciden, en términos generales, con los de mayor consumo energético. La agresividad y el exceso de velocidad en la circulación, causantes del incremento del riesgo de accidente, se traducen del mismo modo en superiores consumos de combustible.

Por último, las principales reducciones de consumo energético se obtienen mediante la transferencia de movilidad a ciertos modos de transporte, como el ferrocarril, que presentan menores intensidades en la generación de otros efectos no vinculados

técnicamente al consumo energético (ocupación de suelo, generación de residuos sólidos, etc.).

En resumen, en el sector del transporte la evolución del consumo de energía —o también la emisión de CO_2, que es casi directamente proporcional al consumo energético— son indicadores unitarios que reflejan con una aproximación relativamente aceptable el comportamiento ecológico del sector. Por consiguiente, pueden ser tomados, indistintamente, como variables de gobierno a lo largo del proceso de reconversión, tanto para establecer objetivos ecológicos en forma de límites ambientales, como para ajustar la organización de las actividades de transporte a la salvaguardia de estos límites.

2. Objetivos para la etapa de estabilización ecológica del transporte

El horizonte que, a título orientativo, se sugiere para culminar la etapa de estabilización ecológica del transporte en España, es el del año 2005. Se considera que el transcurso de una década a partir del momento actual ofrece tiempo suficiente —incluso en un sector con la dimensión y la inercia propias del conjunto del transporte— para la puesta en práctica y la maduración de las diversas políticas de estabilización que más adelante se describen, así como para que se hagan palpables los resultados ambientales de las mismas.

El objetivo general propuesto para el horizonte 2005 es doble:

- Conseguir que la emisión global de CO_2 por habitante debida al transporte en España en el año 2005 sea aproximadamente similar a la alcanzada a comienzos de la década de los noventa.
- Conseguir que los criterios de regulación y el comportamiento de los agentes que operan en el sector (esto es, "las reglas del juego y la actitud de los jugadores respecto a ellas"), se modifiquen a lo largo de la próxima década, de modo que la evolución posterior pueda conducir a una reducción sostenida de ese nivel de emisión.

Para garantizar la conexión no traumática de la alternativa propuesta con la situación actual, se asumen las siguientes condiciones de contorno o "garantías socioeconómicas" en cuyo marco deberá desenvolverse la política de transportes alternativa planteada:

- Respecto al crecimiento del PIB, con un criterio realista dadas las condiciones actuales de la economía, se acepta la hipótesis mínima de las que maneja la propuesta institucional vigente, plasmada por ejemplo en el PDI. Ello supone un crecimiento anual medio del 1,5 por ciento entre 1992 y 2005.
- La movilidad motorizada de personas seguirá creciendo hasta mediados de la presente década según la tendencia histórica reciente. Posteriormente, la introducción de las políticas alternativas aquí defendidas deberá moderar su ritmo de crecimiento para aproximarse a la estabilización al final del período contemplado.
- La movilidad no motorizada de personas deberá ser fuertemente estimulada en los contextos metropolitano, urbano y periurbano, para compensar la moderación del crecimiento de la movilidad motorizada sobre la evolución tendencial, que se deriva del punto anterior.
- La movilidad de mercancías puede seguir creciendo algo más que el PIB (del orden del 10 por ciento más rápido que éste), respetando de este modo la relación histórica reciente entre ambas variables para no introducir complicaciones suplementarias en la habitualmente delicada situación económica, pero absorbiendo a través de las nuevas políticas de transporte el salto de movilidad de mercancías que cabe prever a consecuencia del proceso de integración europea.

En términos globales, por consiguiente, la presente propuesta no contempla la imposición de transformaciones económicas de fondo ni de restricciones a la movilidad absoluta de la población. Contempla una movilidad motorizada de personas y mercancías muy similar a la que se derivaría de la

evolución tendencial, aunque basada en una diferente organización del sector del transporte.

Sobre estas bases, los objetivos ecológicos y las garantías socioeconómicas anteriores deben ser conciliados a través de las siguientes líneas estratégicas:

- Una transferencia significativa del crecimiento de la movilidad motorizada de personas desde los medios con mayor impacto ambiental (automóvil privado y avión) hacia los medios más benignos desde el punto de vista ecológico (ferrocarril y autobús), así como a los desplazamientos no motorizados.
- Una estrategia similar de transferencia para las mercancías, desde el camión hacia el ferrocarril.
- Un cambio significativo en las formas de utilización de los medios de transporte motorizado disponibles, principalmente en lo referente a ocupación, velocidad y gestión de redes de transporte.

3. La viabilidad de la alternativa propuesta

La verificación de la viabilidad global de esta propuesta requiere la utilización de ciertos apoyos matemáticos cuya descripción resulta bastante árida y prolija, y por tanto puede ser evitada al lector no especializado. Por ello, un resumen de los cálculos efectuados se presenta en el Anexo B, acompañado de las explicaciones pertinentes.

En síntesis, se ha construido una hoja de cálculo, de concepción muy sencilla, que permite pronosticar con una razonable aproximación el comportamiento ambiental futuro del transporte en España, a partir de la evolución de cada segmento del tráfico, y del comportamiento de ciertas variables esenciales desde el punto de vista ambiental, tales como la evolución tecnológica de los vehículos, la ocupación media de los mismos o la velocidad media de circulación.

Para interpretar correctamente la utilidad de estas previsiones, conviene recordar algo que los lectores habituados a la

utilización de modelos matemáticos conocen a la perfección: en ningún caso es posible tomar este tipo de construcciones como representaciones del futuro, por sofisticadas y complejas que sean —lo que no es, desde luego, el caso presente—. Tales algoritmos pueden servir simplemente para apoyar la descripción de determinadas propuestas o argumentaciones y, en el mejor de los casos, para ayudar a evitar que éstas caigan en errores de bulto o asuman objetivos manifiestamente inviables. Sólo con estos fines meramente cautelares y ejemplificadores han sido utilizados aquí.

A título ilustrativo, el modelo aquí desarrollado ha sido aplicado a dos escenarios distintos en 2005: el primero es el que se deriva de las tendencias actuales, alentadas por el proyecto institucional en curso, mientras que el segundo resulta de la aplicación de la alternativa de política de transportes propuesta en el presente libro.

El primer escenario muestra que la emisión global de CO_2 en el sector del transporte en España en 2005 se elevaría aproximadamente en un tercio sobre el nivel de 1992. Este pronóstico coincide aproximadamente con las previsiones del proyecto institucional, que asume una elevación de las emisiones de un 25% para el conjunto del país —y un porcentaje superior en transporte—,[117] reivindicando el "derecho" de España a alcanzarlas, para igualar así a los países más desarrollados de Europa.

La realidad es que, como ya se ha reiterado anteriormente, los principales países europeos están poniendo en marcha políticas de reducción de emisiones, que pronto se difundirán a los restantes. Por consiguiente, es más que probable que, de llevarse a término el Proyecto Institucional, el sector del transporte español sea dentro de una década uno de los más perturbadores de Europa desde el punto de vista ecológico.

117 Así se refleja en documentos como el Plan Energético Nacional, que proyecta un crecimiento del consumo energético del 30% en el sector del transporte.

El escenario de reconversión ecológica muestra que la aplicación de las estrategias arriba señaladas de transferencia intermodal y de introducción de cambios en la utilización de los recursos de transporte permite llegar al 2005 con una tasa de emisión de CO_2 por habitante del mismo orden de magnitud de la de 1992, que será también similar a la que presentarán los principales países europeos cuando alcancen las reducciones actualmente previstas.

Y ello dejando espacio para un incremento de la movilidad motorizada global muy próximo al que se registraría siguiendo las tendencias actuales, e incluso para un incremento en el uso del automóvil por persona de más de un 10 por ciento sobre el nivel actual, antes de su definitiva estabilización. En conjunto, la movilidad neta motorizada de los españoles se acercaría a los 11.500 km anuales por persona, umbral cuya superación resulta de utilidad más que dudosa como factor de bienestar social. La media de la CEE en 1990 alcanzaba 10.665 km/año/persona.[118]

Para ilustrar la dimensión del cambio propuesto sobre los hábitos personales de movilidad y transporte, cabe señalar que en el escenario alternativo propuesto cada ciudadano español debería, en primer lugar, recorrer diariamente andando o en bicicleta unos 800 metros más de los que recorre en la actualidad.[119]

118 *Le developpement futur de la politique commune des transports*, CEE, Bruselas, 1992.

119 Como cifra comparativa conviene señalar que cada danés recorría en bicicleta o en ciclomotor, en 1990, una media de 3 kilómetros diarios, es decir, 1.100 km anuales según los datos del informe *Figures on Traffic in Denmark*, publicado por Dansk Cyklist Forbund (Copenhague, 1992). En un documento oficial del Ministerio de Transportes danés se menciona la cifra de 1,5 kilómetros diarios por persona sólo para la bicicleta (*The Bicycle in Denmark. Present use and future potential*, Copenhague, 1993). En Holanda, la distancia recorrida media por cada ciudadano se incrementó desde los 2,5 km/día en 1980 hasta los 3,3 km/día en 1990 (*Facts about cycling in the Netherlands*, Ministerie van Verkeeer en Waterstaat, La Haya, s.f.). En el Reino Unido, la Comisión Real que estudió la relación entre transporte y medio ambiente propone en una de sus recomendaciones que el gobierno promueva la cuadruplicación del uso actual de la bicicleta en desplazamientos urbanos para el año 2005, lo

En segundo lugar, debería recorrer por término medio en medios colectivos urbanos unos 2 km diarios más de los que recorre en la actualidad, y debería efectuar en tren o en autobús uno de los diversos viajes de media o larga distancia que cada año realiza en automóvil.

Y por último, aunque el uso del automóvil podría aumentar globalmente en el orden de un 10 por ciento, el reparto de la utilización de este medio debería cambiar sustancialmente. Los actuales poseedores de automóviles deberían reducir sensiblemente su uso en las ciudades (posiblemente en un 30 por ciento sobre el nivel actual para el año 2005) y moderar su uso en las carreteras, todo ello en favor de los transportes públicos. De este modo, el margen de crecimiento global del 10 por ciento arriba citado que permite la estabilización, más la autolimitación de los usuarios actuales, permitiría el acceso al uso moderado del automóvil para aquellos integrantes de los grupos sociales actualmente excluidos del mismo, principalmente jóvenes y mujeres, que por alguna razón necesiten o deseen acceder a él.

que significaría que el 10 por ciento de los viajes urbanos se realizarían en dicho medio de transporte (*Transport and Environment*, Eighteenth Report of the Royal Commission on Environmental Pollution, HMSO, Londres, 1994).

XIII. EL PROGRAMA DE ESTABILIZACION ECOLOGICA DEL TRANSPORTE

1. Los instrumentos de intervención: una política diversificada

Pese a su moderación y a su aceptable viabilidad, la presente propuesta de política alternativa de transportes implica la modificación de varias tendencias fuertemente arraigadas en la actualidad en el sector del transporte español. Este tipo de modificaciones no son nada fáciles de conseguir desde las plataformas institucionales. Incluso existiendo un claro consenso institucional en torno a la necesidad de moderar los efectos ambientales del transporte, como parece que ya existe en varios países europeos —entre los que, desde luego, no se encuentra España—, las resistencias de todo tipo que aparecen frente a procesos de cambio estructural como éste son proverbiales, y frecuentemente dan al traste con ellos.

La única forma de vencer estas resistencias es la de hacerles frente desde muchos ángulos a la vez. Para modificar determinados hábitos o situaciones de hecho altamente inerciales como las que son comunes en el sector del transporte, deben incidir simultáneamente sobre ellas una multiplicidad de medidas, hasta alcanzar la masa crítica que dé lugar al cambio. Por ejemplo, quizá no sea fácil transferir volúmenes importantes de viajeros desde la carretera al ferrocarril y el metro simplemente mejorando la oferta en estos medios, pero será mucho más fácil

conseguirlo con una combinación amplia de medidas de introducción paulatina y coordinada, que incluya también la limitación de velocidad de circulación en carretera, las limitaciones de circulación y aparcamiento, la reorientación de las inversiones en red viaria, el incremento de los precios de los carburantes y las campañas de concienciación ciudadana sobre los riesgos de la circulación.

En el siguiente apartado se aborda la descripción de las principales medidas que deben ser adoptadas en los próximos años para lograr la estabilización ecológica del transporte a lo largo de la próxima década. No se trata de una serie de ideas originales o voluntaristas sin conexión con la realidad. La mayor parte de las medidas propuestas cuenta con algún tipo de antecedentes en España u otros países, en unos casos porque se trata de normas o medidas ya en vigor, en otros porque se trata de experiencias que han ofrecido resultados positivos, y en otros porque se trata de recomendaciones formuladas por organizaciones de reconocida solvencia en este terreno. En las notas a pie de página se describen algunos de estos antedentes, mientras que otros han sido ya citados a lo largo del libro.

La acumulación de medidas y acciones directas sobre el sistema de transporte, diseñadas y aplicadas con los objetivos y estrategias comunes señalados más arriba, debe permitir alcanzar la estabilización de los efectos ambientales del sector a lo largo de la próxima década. Salvo en algunos casos muy concretos, no se conocen, si es que existen, las posibles relaciones que ligan mecánicamente las diversas medidas posibles con sus resultados sobre el comportamiento del sector. Se trata de articular un programa de largo plazo, aplicando los diferentes instrumentos con un énfasis variable en función de la evolución del problema a lo largo del tiempo, y con un criterio general de prueba y error, pero manteniendo el objetivo de la estabilización ecológica del transporte a principios del siglo próximo.

Para que esta estabilización no sólo se afiance posteriormente, sino que dé lugar a una progresiva compatibilización ecológica del transporte, es necesario comenzar también de inmediato a estudiar y a ensayar otras transformaciones más

profundas, que comiencen a sentar las bases para un declive continuo de la movilidad no deseada, así como para ir calmando las ansias compulsivas de movilidad que provoca la forma de vida actual.

Una vez lograda la estabilización ecológica del transporte, la creación de proximidad en todos los planos personales, sociales y económicos tiene que convertirse en la estrategia de fondo de toda política que aspire a alcanzar la compatibilización ecológica del sector.

2. Marco social, político cultural

Como se ha comprobado en el apartado anterior, la estabilización ecológica del transporte constituye un objetivo de política nacional, que sólo puede ser alcanzado mediante la acción coordinada de las diversas administraciones e instituciones implicadas en la regulación del sector y en la provisión de servicios de transporte. Para que esta coordinación sea efectiva, debe apoyarse en un amplio consenso, expresado a dos niveles:

- Un consenso social que actualmente no existe, y que por tanto debe ser alcanzado a través de un amplio debate social, que debe ser abierto e impulsado de inmediato desde las instituciones públicas, y en el que deben tomar parte todos los estamentos económicos y sociales implicados en el transporte. La presencia universal del transporte en todos los ámbitos socioeconómicos exige que este debate tenga un carácter nacional.
- Un consenso político formal, expresión del consenso social acumulado en torno a este objetivo, en el que la totalidad o una suficiente mayoría de las fuerzas políticas del país asuman explícitamente el objetivo de estabilizar la incidencia ecológica del transporte a medio plazo, y respalden un programa que permita alcanzarlo. Sólo de esta forma es posible garantizar que las diversas administraciones implicadas (central, autonómicas, locales) actúen coordinadamente, y que la gestión de cada una de ellas apoye la política global.

- Dicho consenso político se ha de plasmar en una política de transportes de mínimos, pensada para el corto, el medio y el largo plazo, sobre la que se articulen las distintas políticas parciales con incidencia en el transporte como la fiscalidad, las infraestructuras o la regulación del tráfico, en lugar de construir implícitamente la política de transportes a partir de la definición de infraestructuras, tal y como viene ocurriendo repetidamente.[120]

El nuevo consenso social y político debe tener un reflejo inmediato en el comienzo del cambio de la cultura del transporte. Obviamente, ningún cambio cultural —y menos uno del calado del que aquí se propone— puede ser alcanzado por decreto administrativo. Pero la actuación institucional puede jugar a favor de este cambio, o puede hacerlo en contra, como probablemente viene ocurriendo hasta ahora. Una actuación institucional favorable a este cambio cultural debe concentrarse especialmente en dos áreas de intervención: la educación y los medios de comunicación.

El cambio de enfoque en la educación, en todos los aspectos relacionados con el transporte, debe ser necesariamente muy profundo, y afectar a muy variados estamentos sociales:

- En las escuelas, el concepto actual de "educación vial" debe ampliarse sustancialmente, orientándolo hacia la "educación para un transporte compatible". Las ideas clave expresadas a lo largo del presente informe sobre la naturaleza de las relaciones entre transporte y medio ambiente, la hipermovilidad de las sociedades desarrolladas, la diferencia entre movilidad y accesibilidad, la diferente compatibilidad ambiental de los distintos medios de transporte, las razones profundas del conflicto entre el tráfico y la calidad de la vida urbana, etc., pueden ser formulados de modo sencillo y totalmente asequible, como lo han sido los conceptos de la seguridad vial convencional. Estos, a su vez, deben dar paso a una interpretación más razonada y ajustada a la realidad, en línea con los conocimientos más recientes, que han sido descritos a lo largo del presente informe.
- En las autoescuelas, los nuevos conductores deben ser formados en una mayor conciencia de su condición de usuarios de un espacio que es público, y que por el hecho de serlo, debe ser igualmente útil y seguro para todos los usuarios, y no sólo para los más potentes. Deben ser asimismo informados del modo en que juegan y jugarán inconscientemente sobre ellos mismos las tendencias a la compensación del riesgo, y de las evidentes limitaciones de las medidas técnicas para garantizar la seguridad del tráfico.
- En los centros de formación de los profesionales del sector en todos los niveles (academias de policía, centros universitarios, cursos o sistemas de acceso a la función pública, etc.), los programas deben introducir las ideas y conceptos arriba señalados, pero ya con la profundidad y detalle que cabe exigir en la preparación de cada uno de estos estamentos profesionales.

Por lo que se refiere a los medios de comunicación, las administraciones públicas deben comprometerse en el reequilibrio de la imagen pública de los diferentes medios de transporte, y en la eliminación de aquellos mensajes comerciales que promuevan conductas no ajustadas a los grandes intereses sociales en relación con el transporte:

- Las campañas de dramatización de los accidentes como las patrocinadas por la Dirección General de Tráfico deben ser mantenidas, dosificándolas adecuadamente para no comprometer su efectividad. Las responsabilidades de los conductores deben ser ampliadas a las que recaen en la industria y en la propia administración.

120 Esta argumentación ha sido expuesta en "La política de infraestructuras y los desequilibrios ambientales y sociales del transporte en España", A. Estevan, publicado en *Papeles de la Fundación de Investigaciones Marxistas*, nº 5, primer semestre de 1996, Madrid. Con una vuelta más de tuerca, el autor se pregunta si existe en la actualidad en España una política de transportes o simplemente una política del automóvil.

- La publicidad de los automóviles debe ser regulada de modo mucho más estricto de lo que lo está en la actualidad, y no sólo en los aspectos más evidentes de incitación a la velocidad o a la conducción peligrosa, sino también en la incitación a abandonar los desplazamientos no motorizados o el uso de los transportes públicos en favor del uso exclusivo del automóvil (de andar, nada...), en los mensajes falseados de carácter ecológico, etc.
- Los medios de transporte más compatibles desde el punto de vista ambiental y de calidad de la vida urbana deben ser acreditados como tales mediante campañas permanentes en los medios de comunicación, hasta lograr que su imagen pública sea al menos tan positiva como lo es hoy la del automóvil privado, después de haber disfrutado durante décadas y décadas de la mejor publicidad.
- Los Ministerios de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente e Industria y Energía deben acometer una fuerte campaña de información y corresponsabilización de la población en relación al estilo de conducción de los automóviles, mostrando las consecuencias ambientales y sociales que se derivan de un uso moderado y sosegado de los mismos.[121]

Por último, con el fin de incrementar la información y la responsabilidad ecológica de los consumidores, se debe iniciar un proceso para incluir el parámetro del transporte en las etiquetas de los productos, de manera que se pueda observar la mayor o menor distancia que tienen que recorrer para llegar a sus

121 Una recomendación similar a ésta fue recogida por la Comisión Real británica que dictaminó los conflictos ambientales del transporte (*Transport and Environment*, Eighteenth Report of the Royal Commission on Environmental Pollution. HMSO, Londres, 1994). Según experiencias llevadas a cabo por el Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía, el consumo de combustible propio de una conducción agresiva puede ser un 52% más alto que el correspondiente a una conducción sosegada, porcentaje que asciende al 79% si el automóvil es de gran cilindrada (*La conducción al menor coste. El coche y el ahorro de energía*, IDAE, Ministerio de Industria y Energía, Madrid, 1995).

manos. Estas etiquetas podrían garantizar que los ingredientes de un producto proceden en un porcentaje determinado de fuentes locales o regionales.[122]

3. Marco legislativo

La legislación que interviene en la configuración del transporte es, como se puede suponer, de una gigantesca amplitud; más aún si se contempla al sector desde la perspectiva global que se viene defendiendo en este informe, es decir, desde la perspectiva que atiende a todas las fases necesarias para su funcionamiento. Además, en la medida en que las necesidades de movilidad están generadas a partir de las características del modelo social, cultural, territorial y económico, la legislación que afecta al transporte se extiende también a dichos campos.

La multiplicidad de los escalones de la administración y las capacidades legislativas en cada ámbito territorial añaden complejidad al marco legal en el que se desenvuelve el transporte. Muchas de las competencias legislativas han sido transferidas desde el estado central hacia las comunidades autónomas e incluso los ayuntamientos cuentan con una capacidad normativa no desdeñable que orienta y limita el desarrollo del sector.

Pero, además, las instituciones de la Unión Europea se muestran cada vez más como el lugar en el que se establecen las grandes reglas del juego económico y social, siendo los

122 Esta propuesta está siendo desarrollada en Alemania y refleja la preocupación por las altas necesidades de transporte que requiere la agricultura industrializada y la distribución actuales. Véase al respecto el artículo de Stefanie Böge, "The well—travelled yogurt pot: lessons for new freight transport policies and regional production", en la revista *World Transport Policy & Practice*, vol. 1, nº 1 (MCB University Press, Bradford, Reino Unido, 1995). Un análisis de las necesidades de transporte de diversos cereales y hortalizas en España puede encontrarse en la ponencia "Consumo energético e impacto ambiental en el transporte de productos agrícolas" (1994), redactada por J. Carlos Rodríguez Murillo (Dpto. de Agroecología, CCMA, CSIC).

demás escalones administrativos los que navegan en ese marco ya establecido; más aún en un proceso de liberalización como el que se está sometiendo al transporte. Así lo han entendido los diferentes grupos de presión, con el del automóvil a la cabeza, que han apostado sus cuarteles generales en Bruselas con el fin de orientar en su favor las reglamentaciones y políticas comunitarias.[123]

A la vista de lo anterior, es evidente que un programa como el que aquí se describe no puede pretender recorrer críticamente el marco legal completo del transporte y proponer modificaciones particularizadas de cada una de las piezas que lo constituyen. Unicamente se trata de recalcar la necesidad de no perder de vista este aspecto a la hora de definir las nuevas políticas que conlleva la estabilización ecológica del sector. En ese sentido, el marco legal de la estabilización ecológica del transporte requiere, en una primera etapa:

- La interpretación generosa de la legislación estatal vigente en apoyo de las medidas que aquí se definen. Leyes como la de Ordenación de los Transportes Terrestres o la de Seguridad Vial, a pesar de que se redactaron desde

[123] El déficit democrático que se atribuye frecuentemente a las instituciones europeas se ejemplifica con la gestación de las Redes de Transporte Transeuropeas, impulsadas desde los años ochenta por la European Round Table of Industrialists (agrupación que incluye a cerca de medio centenar de grandes empresarios como FIAT, Volvo, Pirelli o Shell) y que posteriormente se han convertido en política de la Comisión Europea. Otra reciente convergencia de las instituciones con la industria del automóvil es la constitución de la denominada "Task Force Car of Tomorrow" (1995) cuyo objetivo es poner orden en las inversiones y ayudas que la Comisión efectúa en los centros de investigación del sector y que entre 1991 y 1994 ascendieron a 135 millones de ECU.
Obviamente dentro del propio sector del automóvil los intereses no son homogéneos, existiendo batallas secundarias que también se celebran en Bruselas. Así, por ejemplo, la Comunidad publicó en 1994 un nuevo proyecto de reglamento relativo a la venta de automóviles, liberalizando las marcas que cada concesionario podría vender, con lo que saltó el conflicto entre fabricantes y concesionarios.

un enfoque bien diferente al que aquí se propugna, pueden ser interpretadas en sintonía con la estabilización ecológica del sector. En ese sentido, la reforma de sus respectivos reglamentos es una fórmula más sencilla y flexible que el cambio de la propia ley.[124] Sin embargo, también es cierto que algunas de ellas muestran flancos tan débiles que está siendo reclamada su reforma.[125]

- De la misma manera, cabe efectuar diferentes lecturas de la legislación, cada vez más decisiva, emanada de Bruselas, debiéndose por tanto seleccionar la que resulte favorable a los medios de transporte más benignos desde el punto de vista social y ambiental. Así, por ejemplo, las Directivas europeas que establecen el nuevo marco de referencia para el transporte ferroviario han sido interpretadas en otros países con mucha menos intencionali-

[124] Un ejemplo de cómo el desarrollo reglamentario de la legislación puede orientarse en direcciones opuestas es el de la Ley de Seguridad Vial. En particular, la composición del Consejo Superior de Tráfico y de la Seguridad Vial, regulada por dos reales decretos (1124/1991 y 1314/1992), muestra una preponderancia absoluta de los representantes del grupo de presión pro-automóvil (industria, Real Automóvil Club de España, empresas de publicidad, concesionarias de autopistas, constructoras de carreteras, empresas de gestión del tráfico, etc.), pero podría tener facilmente una composición más equilibrada con representantes de los usuarios vulnerables (peatones y ciclistas), de los grupos ecologistas, de las asociaciones vecinales, de los ayuntamientos, etc.
Por su parte, un análisis de las limitaciones y posibilidades de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres (LOTT) de 30 de julio de 1987, se puede encontrar en "El desorden de un orden, la LOTT, un análisis jurídico", de J.R. Montes, en *Origen/Destino*, nº 1, abril de 1995, Centro de Estudios e Investigación del Transporte y las Comunicaciones, Madrid.

[125] Varios grupos parlamentarios han propuesto modificaciones de la Ley de Seguridad Vial con el fin de que los ayuntamientos puedan vigilar el cumplimiento de las restricciones de aparcamiento (*Tráfico*, nº 107, junio de 1995). Se podría aprovechar este tipo de reformas limitadas para ampliar su concepción evitando que sea como ahora una ley para ordenación de la circulación de algunos vehículos, los motorizados, y en algunas vías, las carreteras interurbanas.

dad desmembradora y privatizadora del ferrocarril que la aplicada aquí.[126]
Igualmente, los órganos legislativos de ámbito autonómico tienen potestad para intervenir en algunas de las facetas que configuran el transporte, como la gestión del sistema de transporte colectivo en las áreas metropolitanas,[127] por lo que también deben contrastarse las posibilidades con los límites de la regulación de las distintas autonomías.

Posteriormente, la consolidación del proceso de estabilización ecológica del transporte exigiría la revisión de la mayor parte de la legislación que afecta al sector en todas sus fases, desde la que es específica del mismo (Ley de Carreteras, Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres, Ley de Puertos y Marina Mercante, etc.), hasta la que le atañe de un modo más o menos directo (Ley del Suelo, legislación sobre Evaluación del Impacto Ambiental, legislación en materia de contaminación atmosférica y ruido, de vertidos sólidos y líquidos, legislación laboral relativa a jornadas de los transportistas, etc.).

126 La Directiva comunitaria 91/440 (1/1/93) dio paso a la aprobación por parte del gobierno de un Nuevo Estatuto Jurídico de Renfe (Real Decreto de 28 de enero de 1994) que permite desmembrar la empresa ferroviaria. Este hecho ha provocado la reacción de los sindicatos, que consideran que vulnera la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres, según informa el nº 5 de la revista *TCyM*, publicada por la Federación Estatal de Transportes, Comunicaciones y Mar (FETCOMAR) del sindicato Comisiones Obreras (Madrid, febrero de 1994). Por su parte, el sindicato ferroviario de la CGT, en su ponencia congresual de 1996, ha criticado tanto la propia directiva como la adaptación realizada aquí a través del Estatuto Jurídico y del Plan de Empresa (1994-1998).

127 Las Autoridades Unicas del Transporte para las distintas áreas metropolitanas españolas están todavía por alumbrar a excepción de la de Madrid. "De la ciudad caótica a la ciudad sostenible: el papel del transporte", F. Fernández Lafuente, artículo de la revista *Origen/Destino*, nº 1, abril de 1995, Centro de Estudios e Investigación del Transporte y las Comunicaciones, Madrid.

4. Planificación urbanística y territorial

El ámbito de la planificación urbanística y territorial es determinante en la generación de la demanda de transporte. Es necesario, por consiguiente, hacer uso intensivo de las posibilidades de la planificación espacial para reducir las necesidades de movilidad motorizada. El nuevo enfoque requiere la aplicación, entre otros, de los siguientes criterios:[128]

- Revisión conceptual de la reglamentación del planeamiento urbanístico para eliminar todos los preceptos que inducen a la segregación espacial,[129] fomentando en su lugar la mezcla de usos del suelo en la expansión y renovación urbana, e incorporando el criterio de "minimización de las necesidades de transporte motorizado" como aspecto a contemplar for-

128 Ese es precisamente uno de los objetivos de las nuevas directrices para el planeamiento urbanístico aplicadas en Inglaterra, a partir de 1994, bajo el nombre de Planning Policy Guidance 13 (PPG13). Estas directrices redactadas por el gobierno deben ser seguidas por las autoridades locales en su política urbanística y de transportes. En relación a las directrices anteriores las PPG13 ofrecen un extraordinario cambio al pretender "asegurar que los municipios desarrollen sus políticas de suelo y sus programas de transporte con el fin de contribuir a: reducir el crecimiento en el número y la longitud de los desplazamientos motorizados; promocionar los medios de transporte alternativos con menor impacto ambiental; y por consiguiente reducir la necesidad del automóvil privado".
Una síntesis de estas directrices, redactada por D. Mathew, se puede encontrar en *Transport Retort*, nº 17/4, julio-agosto de 1994, publicado por Transport 2000, Londres.

129 La teoría y la práctica urbanística de la zonificación está siendo crecientemente puesta en cuestión. Incluso en los Estados Unidos se está revalorizando la mezcla de usos y la compacidad urbana para reducir las necesidades de transporte motorizado y los consiguientes impactos ambientales. Véase al respecto "Shaping Cities: The Environmental and Human Dimensions" y "Alternatives to the Automobile: Transport for Livable Cities", informes de Marcia D. Lowe para el Worldwatch Institute, *Wordwatch Paper*, nº 105 (Washington, 1991) y *Worldwatch Paper*, nº 98 (Washington, 1990). Propuestas concretas en la misma dirección pueden encontrarse en el texto *Land use strategies for more livable places*, preparado por The Local Government Commission de Sacramento (California, Estados Unidos, 1992).

malmente en la selección de las alternativas de planeamiento.

- Establecimiento de límites máximos en el porcentaje de suelo dedicado a transportes en los diversos niveles de planeamiento. En las revisiones del planeamiento general, a escala de ciudad o área metropolitana, tal cifra podría rondar el 25 por ciento, incluidos los aparcamientos. A escalas más reducidas, de barrio, sector o polígono, este porcentaje deberá ser lógicamente inferior. Este criterio no condiciona densidades ni tipologías a aplicar en el planeamiento.
- Creación de una nueva figura urbanística que responda a la idea de "Plan de Compatibilización del Tráfico", que contemple la reordenación del tráfico en las áreas urbanas ya consolidadas, con la finalidad de poner cotas al ruido, la contaminación, la intensidad de tráfico, la ocupación de espacio y otros efectos del tráfico de vehículos.[130]
- Aplicación urgente de los citados planes en los perímetros centrales de las ciudades medianas y grandes, condicionando las inversiones y subvenciones estatales en materia de infraestructuras y redes de transporte a la realización y cumplimiento de los mismos.
- Condicionamiento de la concesión de licencias urbanísticas para grandes áreas de concentración de empleo y de actividad económica o ciudadana, a la disponibilidad de transportes colectivos fijos, así como de infraestructura y localización adecuada para los modos de transporte no motorizados.[131]

130 En distintas ciudades europeas se han llevado a cabo planes de ese tipo. En Colonia, por ejemplo, se ha puesto en marcha un plan general de moderación de la circulación que incluye el rediseño del viario de barrios enteros y en algunos lugares la supresión de la calzada. Citado por Patricia Gout en la ponencia "Expériences européenes de limitation de la circulation en ville" presentada al congreso *Quels transports pour nos villes de demain?*, celebrado en Versalles en octubre de 1993, ATEC.

131 El gobierno holandés ha empezado en los años noventa una nueva estrategia de vinculación entre planeamiento urbanístico y transporte denominada ABC. Esta estrategia, divulgada con el lema "La actividad apropiada para cada localización adecuada", pretende que las nuevas actividades y

- Inversión de la normativa actual en suelo industrial, comercial y terciario de "mínimos espacios de aparcamiento", introduciendo el criterio de "máxima capacidad de aparcamiento".[132]
- Introducción, en el diseño del planeamiento parcial y de detalle, de un criterio general de "amortiguación del tráfico", de obligada consideración formal en estos niveles de planeamiento, que tienda a reducir la velocidad de circulación de los vehículos privados y a disuadir su uso.
- Estudio de medidas incentivadoras del cambio de residencia para aproximar vivienda y empleo de los residentes.
- Introducción de la exposición al ruido como factor a tener en cuenta en los nuevos desarrollos urbanísticos, en prevención de que las áreas residenciales o escolares tengan ruido por encima de los niveles marcados como objetivo en el planeamiento.

servicios se localicen de manera que sean fácilmente accesibles andando o mediante transporte colectivo y bicicleta (Ministry of Housing, Physical Planning and Environment, 1991: *The right business in the right place. Towards a location policy for business and services in the interests of accesibility and environment*, La Haya).

132 Tal y como se afirma en la ponencia "Expériences européenes de limitation de la circulation en ville", presentada por P. Gout en el congreso *Quels transports pour nos villes de demain?*, celebrado en Versalles en octubre de 1993, ATEC: "La oferta de estacionamiento privado en los lugares de trabajo, en particular en los centros urbanos, es un factor que acentúa el uso del automóvil y la suburbanización. En los planes urbanísticos de numerosas ciudades suizas y alemanas se han establecido límites máximos —y no sólo mínimos— al número de plazas de aparcamiento que pueden ser construidas, generalmente en función de la calidad de la oferta de transporte colectivo (por ejemplo así ocurre en Francfort)". Así sucede, por ejemplo, en una veintena de ciudades alemanas que cuentan con ordenanzas zonales que restringen la construcción de nuevas plazas de aparcamiento privado (H. Topp, "The role of parking in urban traffic calming: aspirations and realities", ponencia de la primera asamblea de *Ciudades sin coches*, celebrada en Amsterdam en 1994). Por su parte, en la ciudad suiza de Zurich, la nueva ordenanza de aparcamientos (1991) grava fuertemente la provisión de plazas de aparcamiento por encima de un determinado número ("Stadtverkehr Zürich". Case study of Zurich for OECD, Stadtplanungsamt Zürich).

5. Marco financiero

Entrando ya en el interior del sector del transporte, y antes de recorrer por última vez el ciclo ecológico para identificar las medidas adecuadas para cada fase, es necesario detenerse en la cuestión clave de la financiación pública del sector. El programa de estabilización ecológica del transporte presenta importantes implicaciones para las finanzas públicas. El marco actual de financiación del transporte está aquejado de importantes desequilibrios, descritos en apartados anteriores, que pueden comprometer seriamente la puesta en práctica del programa en la medida en que afectan especialmente a los medios de transporte sobre los que más fuertemente debe apoyarse el proceso de reconversión.

En particular, la deuda que el Estado ha ido acumulando a lo largo de los años en relación a Renfe, estimada en cerca del 50% de los 1,3 billones de pesetas de deuda que reconoce la compañía, ha de excluirse del marco financiero del periodo de transición, evitando que sobre el ferrocarril recaiga esta losa derivada de la gestión y decisión financieras de los gobernantes anteriores. La supresión de esa parte de la deuda debe ser una cuestión de Estado a resolver, en un periodo breve de anualidades, al margen de la discusión sobre el sistema de transporte.[133]

El programa de estabilización ecológica del transporte, como cualquier otra intervención de cierto alcance estructural sobre el sector, difícilmente puede abordarse si previamente no se adoptan las decisiones políticas necesarias para superar los desequilibrios actuales y dotar al sector de un marco financiero claro y estable. Los criterios que se proponen para el marco de financiación pública del transporte a lo largo del proceso de estabilización son los siguientes:

133 En 1994 los intereses de la denominada Deuda del Estado exigieron un desembolso de más de 50.000 millones de pesetas por parte de Renfe. A la vista de esa cifra el sindicato ferroviario de la CGT, en su ponencia congresual de 1996, propone que el Estado asuma definitivamente dicha deuda histórica y que ésta desaparezca de la contabilidad de la empresa.

A. Principios Básicos

- Desde el punto de vista de la financiación pública, el transporte debe ser contemplado globalmente, esto es, como un sistema multimodal integrado. Ello supone aplicar, para la intervención pública en el conjunto del transporte, los principios de caja única y unidad presupuestaria, apoyados en una Cuenta Satélite Sectorial. En consecuencia, las evaluaciones y la programación financiera del transporte deben formularse consolidadas para el conjunto del sistema.
- En su conjunto, esto es, en la totalidad de los modos que configuran el sistema agregados en la cuenta única arriba apuntada, el sistema de transportes no debe recibir subvenciones netas desde el sector público, para no estimular artificialmente la producción y la demanda de transporte. Ello supone que la fiscalidad específica soportada por el sistema de transportes (impuestos especiales, tasas varias de los diversos modos) debe ser equivalente al gasto público específico en los diversos modos de transporte (inversión, mantenimiento, vigilancia, aportaciones a la explotación, etc.).
- Dentro de este marco de neutralidad fiscal para el conjunto del sistema de transportes, la distribución por modos de los recursos aportados por la fiscalidad específica del transporte debe perseguir, como objetivos prioritarios, la estabilización ecológica y la equidad social del sistema de transportes. Ello supone que se deberá primar la asignación de los recursos disponibles a los modos que mejor se ajusten a ambos objetivos, tanto para superar las posibles situaciones actuales de descapitalización, como para asegurar la viabilidad de la prestación de los correspondientes servicios.

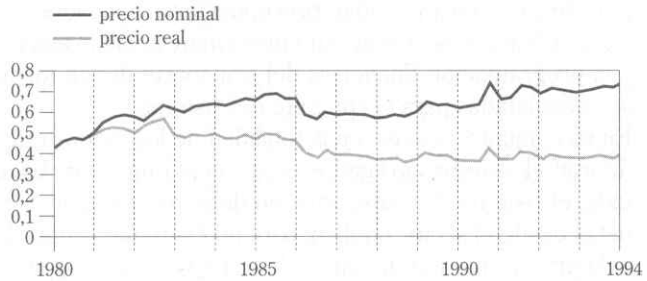
B. Fiscalidad sobre los combustibles del transporte[134]

- Los precios de los combustibles deberán elevarse paulatinamente hasta llegar a equipararse, en menos de cinco

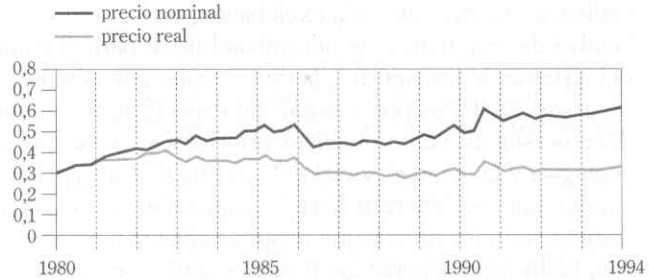
134 Para la discusión de las medidas fiscales destinadas a moderar el uso de los medios de transporte más dañinos ambientalmente pueden consultarse: *Car use and fiscal instruments in the European Community*, Karola

Figura 13.1. **La estabilidad de los precios de los combustibles en los últimos quince años**

A. Precio medio de la gasolina en la Unión Europea
(Ecu/litro)



B. Precio medio del gasoil en la Unión Europea
(Ecu/litro)



Fuente: "Taxes on Motor Fuels in the European Community", en *Transport and Environment*, Bruselas, 1994.

Taschner, Informe para la Oficina Europea del Medio Ambiente (EEB), Bruselas, 1992. *Economic approach for the reduction of car fuel consumption in OECD countries*, Karola Taschner (ed.), Oficina Europea del Medio Ambiente, Bruselas, 1992. *Getting the prices right. A European Scheme for Making Transport Pays its True Costs*, Per Kageson (dir.), T&E. European Federation for Transport and Environment, Bruselas, 1993.

años, con la media de la Unión Europea. Esta equiparación debe obtenerse, bien sea elevando el actual Impuesto Especial, o bien introduciendo una nueva Tasa de Infraestructuras.[135]

- Una vez equiparados los precios de los combustibles con los de la Unión Europea el gobierno español debe proceder a impulsar individual y comunitariamente la elevación paulatina de los mismos a través de los impuestos correspondientes. El nivel mínimo de armonización europea de los impuestos sobre la gasolina y el gasóleo, debe alcanzar en el año 2000 los 750 ECU por cada 1.000 litros (112,5 pesetas/litro al cambio de 150 pesetas por ECU), lo que representa duplicar su valor actual en España.[136]

135 La Comisión Europea propuso en 1992 una tasa de 3 dólares por barril de petróleo como impuesto por emisión de CO_2 que se incrementaría a razón de un dólar por año hasta alcanzar los 10 en el 2000. Sin embargo, las diferencias de criterio sobre su aplicación en cada país han impedido su implantación por el momento. Dentro del movimiento ecologista se ha producido un debate sobre la conveniencia de que el impuesto sea sobre el carbono emitido o directamente sobre la energía. Algunos aspectos de dicho debate se describen en el artículo "La Unión Europea se resiste a dar luz verde al impuesto de la energía", escrito por Ladislao Martínez para el nº 97 de la revista *Quercus* (Madrid, marzo de 1994).

136 En 1995 finalizó el periodo transitorio para la armonización de los niveles de imposición establecidos por cada estado miembro de la Unión Europea sobre los combustibles. La Federación T&E propone para el año 2000 una franja de entre 700 y 750 ECU/1.000 litros como mínimo nivel de armonización comunitario en los impuestos a las gasolinas y el gasóil. "Taxes on Motor Fuels in the European Comunity", *Transport & Environment*, abril de 1994, Bruselas. El gobierno del Reino Unido ha adoptado incrementos en los impuestos de los combustibles como principal instrumento para limitar las emisiones de CO_2, teniendo previsto aumentarlos anualmente un cinco por ciento en términos reales. Sin embargo, una Comisión Real ha opinado que dicho incremento es insuficiente y que se requiere la duplicación de los precios de los combustibles para el año 2005, lo que exige la revisión anual de la Directiva europea correspondiente (*Transport and Environment*, Eighteenth Report of the Royal Commission on Environmental Pollution, HMSO, Londres, 1994).

- La aviación comercial debe dejar de tener el privilegio de contar con combustibles libres de los impuestos especiales propios del transporte.[137]
- En general, los diversos combustibles consumidos por cualesquiera medios de transporte en recorridos nacionales deberán ser gravados con tipos específicos idénticos para todos los medios que utilicen cada combustible, a través del Impuesto Especial de Hidrocarburos.[138]
- En particular, debe revisarse la política fiscal en relación al gasóleo de automoción, evitando el trato excesivamente privilegiado que hoy disfruta, así como el fraude derivado de los distintos precios con los que se vende para las diferentes usos.[139]

En el tratamiento fiscal del transporte, y particularmente del automóvil no hay que olvidar, en ningún momento, la desigual

137 Los combustibles utilizados para la navegación aérea (salvo los destinados a vuelos privados) están exentos de impuestos especiales. La imposición puede ser objeto de una política de ámbito europeo, existiendo el precedente de los impuestos establecidos en Suecia a las emisiones de los aviones. Dado que el incremento de la eficacia energética de los aviones puede aumentar paradójicamente las emisiones de óxidos de nitrógeno, se trataría de introducir una tasa que tuviera en cuenta ambos factores (*Transport and Environment*, Eighteenth Report of the Royal Commission on Environmental Pollution, HMSO, Londres, 1994).

138 Los combustibles para la navegación marítima, incluida la pesca están exentos de impuestos especiales. La Ley 38/1992 de 28 de diciembre de 1992 de Impuestos Especiales declara también exentos de dichos impuestos a los combustibles utilizados en el transporte por ferrocarril.

139 Las ventajas ambientales del ciclo global del transporte para los vehículos diesel —que queman gasóleo—, respecto a las consecuencias de los vehículos de gasolina, son objeto de controversia. Es cierto que los motores diesel son más eficientes desde el punto de vista energético que los de gasolina, y consecuentemente producen menos emisiones de dióxido de carbono, pero también lo es que emiten mayores cantidades de partículas con componentes carcinogénicos, además de dióxido de azufre; la comparación en lo que se refiere a las emisiones de monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno se ha hecho finalmente más difícil al introducirse el catalizador en los vehículos de gasolina.

incidencia que tiene el mecanismo de los impuestos directos, con su repercusión en los precios, sobre los diferentes grupos sociales. Ninguna solución para los excesos del tráfico sería más rechazable que aquélla que redujese el uso del automóvil expulsando de las calzadas a los usuarios menos pudientes, y volviendo a convertir el uso del automóvil en un lujo reservado a los segmentos sociales más privilegiados. En particular, el aumento de la fiscalidad sobre los combustibles es una medida a añadir a otras regulaciones previas de carácter progresivo descritas en éste y en posteriores apartados, que penalizan y limitan más el uso de los vehículos más dañinos desde el punto de vista ambiental. Como medida aislada, el incremento de la fiscalidad sobre los combustibles carece de sentido social y, por tanto, también de sentido ecológico.

C. Fiscalidad sobre los vehículos del transporte

- La Tasa de Matriculación deberá sufrir una modificación en profundidad, en el sentido de hacerla fuertemente progresiva con la potencia de los automóviles, y no simplemente proporcional al precio, como es en la actualidad. La tabla resultante deberá contemplar un tipo impositivo de al menos un 30 por ciento sobre el precio de los vehículos de mayor potencia (más de 2.000 cc en motores de gasolina o su equivalente en diesel), reduciéndose progresivamente hasta llegar al 15 por ciento para los vehículos de menor potencia (menos de 1.000 cc).[140]
- Algunas de las exenciones de la Tasa de Matriculación deben ser suprimidas para evitar privilegios y fraudes. Ese

140 En algunos países europeos como Grecia o Dinamarca las tasas de matriculación son progresivas en función del coste o de la cilindrada, alcanzando cantidades mucho más elevadas que en España, según se recoge tanto en el informe *Car use and fiscal instruments in the European Community*, redactado por Karola Taschner para la Oficina Europea del Medio Ambiente (Bruselas, 1992), como en el artículo "La fiscalidad del automóvil", escrito por Alberto Monreal para el nº 2.305-2.306 del *Boletín Económico de Información Comercial Española*, editado por la Secretaría de Estado de Comercio (Madrid, 1991).

es el caso de la exención del pago del impuesto a vehículos destinados al alquiler, todoterrenos y monovolúmenes.[141]

- El Impuesto de Circulación deberá elevarse, especialmente en las ciudades medianas y grandes, hasta cubrir la totalidad de los gastos municipales ocasionados por el tráfico rodado, en los capítulos de construcción y mantenimiento de calzadas urbanas, y vigilancia de la circulación.[142]
- La actual progresividad del Impuesto de Circulación en función del peso y potencia del vehículo deberá acentuarse sustancialmente, añadiéndose como factores de progresividad su tamaño y sus emisiones contaminantes.[143]

141 Como señala Eloy Matilla ("La fiscalidad de los automóviles", artículo sin publicar, 1996), el Impuesto de Matriculación es la más moderna (1992/12/31) y la más actualizada (1995/12/30) de las exacciones sobre vehículos. Tal y como hoy está concebido permite que los denominados 4x4 o todoterreno ofrezcan una tarifa dos o tres puntos por debajo de la que les correspondería en caso de ser considerados como turismos ordinarios, y que los monovolumen, mediante un subterfugio legal consistente en añadir a su diseño una especie de baca fija, se convierten en vehículos industriales que no lo pagan. Por último, exime de su pago a los vehículos destinados al alquiler, lo que explica la explosión de ventas vivida en este segmento en los últimos años y hace sospechar de fraudes millonarios obtenidos con la reventa a particulares; estos fraudes se han visto beneficiados por el Plan Renove II que ha reducido de cuatro a dos años el tiempo mínimo de permanencia de los coches a nombre de las empresas de alquiler.

142 El actual desequilibrio en la fiscalidad municipal sobre el tráfico queda reflejado en los datos del estudio *Balance contable de la carretera*, dirigido por Antonio Estevan (GEA), para la Dirección General de Carreteras del MOPT (Madrid, 1992). En 1990 los derechos liquidables por el Impuesto Municipal de Circulación ascendieron a 98.327 millones de pesetas, mientras que la suma de gastos municipales imputables a la circulación ascendían a 238.064 millones de pesetas, desglosados en las siguientes partidas: 91.328 millones para construcción de viario y aparcamientos, 72.526 millones para reposición y mantenimiento de calzadas, 51.684 millones para policía de tráfico y 22.504 millones para otros gastos relacionados con el tráfico.

143 El 12 de junio de 1992 el Consejo Europeo de Ministros de Medio Ambiente se comprometió a que a partir de 1996 se impulsaría el apoyo fiscal de los vehículos más limpios ambientalmente a través de la progresividad "contaminante" del impuesto de circulación, según se recoge en *Motor Vehicle Air Pollution. Public Health Impact and Control Measures*, World Health Organization, Ginebra, 1992.

- Los camiones y vehículos pesados deben tener una exacción especial como consecuencia de sus especiales capacidades de deteriorar las infraestructuras y el medio ambiente.[144]
- Los diversos mecanismos fiscales que subsidian la compra y utilización privada de automóviles a través de las empresas deben ser suprimidos.[145]

Al margen de todo lo anterior, deben suprimirse otros diversos mecanismos fiscales que subsidian diversos segmentos del transporte y que normalmente pasan desapercibidos. Así, por ejemplo, en el sector de la aviación hay que suprimir no sólo las exenciones ya mencionadas de los carburantes, sino también los privilegios en relación al IVA en los billetes y la exención de los impuestos en las tiendas de los aeropuertos.

En relación a otras fases del ciclo global del transporte también es posible plantear una fiscalidad adecuada y preventiva de los daños ambientales que causa la movilidad. Este es el caso de los aceites lubricantes usados durante la circulación de vehículos, para los cuales se pretende crear el primer impuesto ambiental aplicable en España.[146]

144 Se está avanzando hacia la armonización de una tasa europea para vehículos pesados destinada a pagar el sobrecoste derivado del deterioro que producen en la infraestructura. En Alemania se introdujo en 1995 un sistema de viñetas mediante el cual los vehículos pesados de más de 12 toneladas pagan al año 2.500 marcos por el uso de las autovías (*Auto 93/94*, Informe anual de la Verband der Automobilindustrie E.V., VDA, Frankfurt, 1994).

145 En el informe *The routes ahead*, redactado por C. Holman, M. Fergusson y T. Robertson (Earth Resources Research) para la rama británica de la World Wide Fund for Nature (Godalming, Surrey; Reino Unido, 1991) se señala la importancia de esos subsidios para aquel país y se estima que su supresión conduciría a una reducción de hasta un 8,5% en las emisiones de dióxido de carbono anuales de los automóviles.

146 "Aprobado el proyecto de ley de aceites usados. Primer impuesto ambiental en España", *Información de Medio Ambiente*, nº 40, MOPTMA, Madrid, diciembre 95.

6. Homologación y reglamentación técnica de vehículos

La normativa reguladora de las actividades de transporte debe experimentar profundas modificaciones para apoyar eficazmente el objetivo de la estabilización ecológica. Estas modificaciones se concentran especialmente en la regulación del transporte rodado, y afectan de forma particularmente importante a las condiciones que deben cumplir los vehículos para que se autorice su matriculación en España. Dado que la adopción de este tipo de medidas es en su mayor competencia europea, los criterios que siguen deben interpretarse como propuestas a defender por España en los correspondientes foros comunitarios.

A. Velocidad, potencia, peso, horas de conducción

- Establecimiento de un límite máximo de velocidad alcanzable por los vehículos de turismo de uso privado, que no debería ser superior en más de un 20 por ciento a la velocidad máxima de circulación permitida en la red viaria.[147]
- Establecimiento de un límite máximo de potencia de los vehículos de turismo de uso privado, que no debería ser superior a un caballo por cada 20 kg de peso del vehículo a plena carga.[148]

147 Esta modalidad de restricciones ya se está aplicando en la Unión Europea mediante limitadores de velocidad dispuestos obligatoriamente en algunos tipos de vehículos, como por ejemplo en los nuevos autobuses y en los nuevos camiones de más de 12 toneladas. Para los camiones de ese tonelaje matriculados entre 1988 y 1993 existe un plazo de instalación de dos años, según se menciona en la revista *Transporte XXI* (Madrid, número correspondiente al 1 de diciembre de 1993). Los limitadores de velocidad en los turismos podrían permitir ahorros energéticos de hasta el 50% en el funcionamiento urbano de los mismos ("Traffic calming by means of vehicle technology", H.H. Winning. Ponencia presentada en el congreso *Vivre et circuler en ville*, CETUR, Paris, 1990).

148 Esta otra modalidad de restricciones, que está siendo considerada en la Conferencia Europea de Ministros de Transportes, y que recibe la oposición de la industria del automóvil (véase *Una política industrial para España. Sector automoción*, ANFAC, Madrid, marzo 1995). En 1993 la Comunidad Europea acordó la prohibición de la venta de motos de más de 100 caballos de potencia en su territorio.

- Establecimiento de límites mínimos de eficacia energética en los motores, revisables periódicamente bajo el concepto genérico de "mejor tecnología disponible a nivel industrial" en cada momento.[149]
- Establecimiento de una normativa para el etiquetaje de los vehículos referido a su eficiencia energética.[150]
- Evaluación de la posibilidad de introducir límites máximos para el peso de los vehículos de turismo para uso privado, inicialmente en el entorno de los 1.200 kg de peso en vacío. En la actualidad, apenas un 10 por ciento de los turismos matriculados en España rebasan este peso.
- Introducción obligatoria de los dispositivos de aviso de superación del recorrido máximo autorizado para conducción sin descanso, que ya se utilizan en otros países.

149 Desde los años setenta se han introducido en numerosos países mecanismos para estimular la eficacia energética de los vehículos. Uno de los más conocidos es el implantado en los Estados Unidos con el nombre de CAFE (Corporate Average Fleet Economy). Mediante este mecanismo los fabricantes están obligados a alcanzar cierto grado de eficiencia energética en el conjunto de su producción de automóviles, según objetivos establecidos por el gobierno. Otra tasa aplicada en Estados Unidos con el mismo fin es la denominada Gas Guzzler Tax que se aplica a los propietarios de automóviles hiperconsumidores de combustible (*Auto 93/94*, Informe anual de la Verband der Automobilindustrie E.V., VDA, Frankfurt, 1994).
Otros países han establecido instrumentos fiscales directos destinados al mismo propósito. Una descripción de los principales debates que suscitan estos y otros instrumentos para incrementar la eficacia energética de los vehículos puede encontrarse en: *Economic approach for the reduction of car fuel consumption in OECD countries*, Karola Taschner (ed.), Oficina Europea del Medio Ambiente, Bruselas, 1992. Son recomendables también otras dos lecturas relativas al consumo energético de los vehículos: "The role of passenger transport in CO_2 reduction strategies", Peter Hughes, en el número de marzo de 1991 de la revista *Energy Policy. Car fuel consumption*, Claire Holman, Informe para la Oficina Europea del Medio Ambiente, Bruselas, 1992.

150 La Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (Environmental Protection Agency) publica una guía relativa al consumo de combustible de todos los vehículos, los cuales deben llevar a la vista del comprador una etiqueta con el correspondiente consumo, estimado mediante el método de la Agencia.

Inicialmente, tales dispositivos deben montarse con aviso interno y posteriormente, pasado un plazo de adaptación de los conductores, con piloto externo.

- Limitación estricta de los vehículos todoterreno y de la tracción a las cuatro ruedas para usos profesionales debidamente justificados.[151]

B. Emisión de contaminantes

El objetivo es hacer cumplir en las ciudades españolas, para el año 2005, los parámetros de calidad del aire fijados por la Organización Mundial de la Salud en relación a varios contaminantes derivados del transporte.[152]

- Apoyar en el ámbito comunitario cuanto menos la tabla de límites de emisiones contaminantes que señala el Parlamento Europeo de cara al año 2000.[153]

151 El aumento del consumo medio de combustible por vehículo kilómetro recorrido en Estados Unidos, que se viene registrando desde finales de la década de los ochenta, tras varias décadas de reducción continuada, ha sido atribuido, entre otras causas, a la proliferación de este tipo de vehículos y de los grandes monovolumen para uso privado. Véase *America's Energy Choices*, Union of Concerned Scientits y otros, Cambridge, Mass., Estados Unidos, 1992.
La regulación del uso de los todoterreno ha sido propuesto por el grupo ecologista AEDENAT en un informe titulado *Impacto de la práctica del 4x4 en el medio ambiente* (Campomanes 13. 28013 Madrid).

152 Una descripción de los parámetros a tener en cuenta en la calidad del aire y de las diferencias entre los límites de la Organización Mundial de la Salud y las Directivas Europeas puede encontrarse en *Transport and Environment*, Eighteenth Report of the Royal Commission on Environmental Pollution (HMSO, Londres, 1994) y en el libro de J. Whitelegg *Transport for a sustainable future. The case of Europe* (Belhaven Press, Londres, 1993).

153 La Unión Europea exige que los nuevos automóviles en venta cumplan los límites de emisiones denominados Etapa I (1993), habiéndose aprobado en 1994 los correspondientes a la Etapa II (1997), mientras que están en discusión los de la Etapa III (2000). Para furgonetas y camiones pesados también existen límites fijados por la Comisión Europea.

- Modificar el test de funcionamiento de los vehículos admitido actualmente en la Unión Europea con el fin de que se aproxime lo más fielmente posible a las condiciones reales de circulación.[154]
- Introducir la responsabilidad de los fabricantes en las emisiones a largo plazo de los vehículos, garantizando el funcionamiento adecuado de los dispositivos anticontaminantes más allá de los 50.000 km de recorrido.[155]
- Disminuir al 1% la proporción de benceno que se permite contenga la gasolina.[156]
- Establecer límites más estrictos a las emisiones de los aviones a lo largo de todas las fases del vuelo.[157]

154 El actual test utilizado por los fabricantes para determinar si los automóviles cumplen los límites de la Comisión Europea ha sido objeto de críticas por considerarse que no es suficientemente representativo de las condiciones reales de circulación. Se realiza a temperaturas de entre 20 y 30 grados centígrados y se miden las emisiones 40 segundos después del encendido, lo que supone eludir los momentos de mayor contaminación. Si el test se realizara a 10-15 grados centígrados y se midieran las emisiones a partir de los 5 segundos del encendido, las emisiones de CO_2 podrían sextuplicar los límites legales (*Transport and Environment*, Eighteenth Report of the Royal Commission on Environmental Pollution, HMSO, Londres, 1994). Entre los dispositivos técnicos que se están ensayando con el fin de reducir las emisiones en los encendidos en frio está la acumulación y recirculación de los gases una vez que se han alcanzado los 400 grados centígrados en el catalizador, tal y como propone la marca Saab (*El País de los Negocios*, 7 de abril de 1996).

155 En Estados Unidos los fabricantes deben certificar que los dispositivos anticontaminantes de los automóviles duran al menos diez años ó 100.000 kilómetros. En Suecia el requisito es que los dispositivos mantengan las emisiones contaminantes por debajo de ciertos límites durante un plazo de cinco años u 80.000 kilómetros de recorrido.

156 Tal y como propone el gobierno alemán (*Transport and Environment*, Eighteenth Report of the Royal Commission on Environmental Pollution, HMSO, Londres, 1994).

157 La Organización Internacional de Aviación Civil únicamente tiene en cuenta las emisiones durante el despegue y el aterrizaje, dejando las fases más contaminantes en términos de óxidos de nitrógeno —la ascensión y el vuelo de crucero— fuera de la regulación.

C. Ruido

El objetivo es que el ruido procedente de las carreteras y ferrocarriles no exceda, en las paredes externas de las viviendas, durante el horario diurno de 65 $dBL_{Aeq.16h}$, y de 59 $dBL_{Aeq.8h}$ durante el horario nocturno.[158]

- Establecimiento de límites más estrictos al ruido derivado de los vehículos de carretera, rebajando para finales de siglo los establecidos por la Directiva europea 92/97 y contrastando los sistemas de medición y su fiabilidad a lo largo de toda la vida útil del vehículo.[159]
- Fijación de límites más estrictos al ruido de los aeropuertos, no sólo en lo que se refiere a lo regulado por las Directivas europeas correspondientes, sino también en cuanto a la prohibición de operaciones nocturnas para aviones ruidosos. Las penalizaciones a los horarios, rutas y límites de ruido correspondientes deben ser realizadas con la máxima transparencia para su verificación por organismos independientes y organizaciones no gubernamentales.[160]

158 Estos objetivos son los recomendados por la Comisión Real británica encargada del estudio de las relaciones entre el transporte y el medio ambiente (*Transport and Environment*, Eighteenth Report of the Royal Commission on Environmental Pollution, HMSO, Londres, 1994).

158 La directiva 92/97 que está previsto que entre en vigor en 1996 establece límites de ruido para los automóviles de 74 dB(A), mientras que para camiones y autobuses, dependiendo de su peso y potencia, ese límite es como mucho de 80 dB(A) (*Auto 93/94*, Informe anual de la Verband der Automobilindustrie E.V., VDA, Frankfurt, 1994).

160 La importancia de la transparencia queda reforzada si se tiene en cuenta que habitualmente el ruido en las proximidades de los aeropuertos se mide en dB(A), a pesar de que la curva apropiada de respuesta fisiológica al ruido de los aviones es la dB(D), tal y como señala Andre Looten en la ponencia "Aeropuertos internacionales. Impactos sobre la salud y el medio ambiente" (*Jornadas Técnicas sobre aeropuertos internacionales y la política de transporte*, Madrid, diciembre de 1994). En el Reino Unido es el Ministerio Transportes el organismo que establece los límites de ruido particulares a los que han de someterse los aeropuertos (*Transport and Environment*, Eighteenth Report of the Royal Commission on Environmental Pollution, HMSO, Londres, 1994). La adaptación de las directivas europeas a la reglamentación española está descrita en "El ruido de aeronaves como agresión al medio ambiente", artículo de R. González-Lebrero publicado en la revista *Gaceta Jurídica de la Naturaleza y el Medio Ambiente* (nº 11, julio/agosto 1995, Madrid).

7. Planificación de las inversiones en infraestructuras

El objetivo de la estabilización ecológica exige la introducción de profundos cambios en la actual planificación de las inversiones en infraestructura de transporte. Los criterios que se sugieren para esta revisión son los siguientes:

A. Protección del territorio

- Delimitación de grandes ecosistemas naturales que deben quedar definitivamente vedados a la penetración de infraestructuras de transporte de nueva planta: grandes cadenas montañosas, territorios de gran valor faunístico, etc. La llamada "permeabilización de los Pirineos", propuesta en diversos documentos oficiales, es el arquetipo de la clase de actuaciones que es necesario evitar mediante este criterio.
- Replanteamiento total de los sistemas de participación y consulta previstos en los Estudios de Impacto Ambiental, facilitando una auténtica participación ciudadana en la evaluación de los proyectos, con capacidad para influir realmente en las decisiones finales.[161]
- Desarrollo de la Evaluación Ambiental Estratégica de políticas, planes y programas de transportes y de sus infraestructuras.

B. Planificación intermodal

- Reducción de la competencia intermodal exacerbada sobre los principales corredores, así como de la inducción injustificada de tráfico en los mismos, limitando las capacidades

161 Véase el apartado "La evaluación ambiental" del capítulo IX de esta misma obra y las notas que le corresponden.

ofertadas por los distintos modos, y su suma global, en función de la demanda real de transporte registrada.[162]

- Introducción de un criterio general de equilibrio entre las inversiones en la red viaria básica y la red ferroviaria convencional interurbana, que deberán alcanzar volúmenes similares en cada ejercicio.[163]
- Planificación conjunta de las conexiones ferroviarias de larga distancia y las redes de autobuses de distribución comarcal, provincial y subregional, incluyendo la concertación de horarios de los diferentes servicios y la ubicación contigua de estaciones ferroviarias y de autobuses. La combinación tren/autobús debe permitir, a los ciudadanos no usuarios del vehículo privado, desplazarse con agilidad y regularidad a cualquier núcleo de población relevante.

C. Red viaria interurbana

- Establecimiento de una moratoria, al menos hasta la próxima década, para la construcción de nuevas autovías, por tratarse de infraestructuras de utilidad más que dudosa en relación con su coste, contradictorias con los objetivos de estabilización ecológica, y profundamente distorsionadoras en cualquier programación de inversiones.
- Concentración de las inversiones en viario interurbano en la resolución de problemas singulares graves, tales como puntos negros de accidentalidad, variantes de travesías urbanas o situaciones locales de congestión insostenibles.
- Revisión a la baja de los diferentes planes regionales de carreteras que, en su escala, significan un impulso, al menos tan importante como el Plan Director de Infraestructuras, en el deterioro ambiental del país.
- Reorientar las peticiones de fondos y créditos europeos hacia partidas no ligadas a la infraestructura viaria.
- Rehabilitación de las redes de caminos tradicionales en el medio rural (vías pecuarias, caminos forestales y agrícolas) y de otras infraestructuras lineales (ferrocarriles abandonados, caminos de servicio hidráulicos, caminos del Iryda), los cuales deben ser respetados en la planificación de nuevos ejes viarios de gran capacidad, y asegurada su integridad en eventuales situaciones de conflicto entre ambas clases de redes.[164]

D. Ferrocarril interurbano

- Recuperación de los principios y la filosofía del Plan de Transporte Ferroviario —adaptados a la situación actual y a los cambios habidos en los diez últimos años— para la mejora generalizada del ferrocarril convencional, en lugar del planteamiento que inspira al PDI, volcado hacia la alta velocidad para itinerarios selectivos.[165]

---

162 Las incoherencias de la planificación intermodal se ponen de manifiesto en las previsiones del Plan Director de Infraestructuras para el corredor Madrid-Barcelona, en el que está prevista la concurrencia simultánea de carretera convencional, autovía libre, autopista de peaje, varias líneas de autobuses regulares, ferrocarril convencional, ferrocarril de alta velocidad y varios puentes aéreos gestionados por diferentes compañías en régimen liberalizado. La suma de capacidades de todos estos modos es, como mínimo, diez veces superior a la demanda de transporte existente o previsible en ese corredor.

163 En el reparto de inversiones establecido en Alemania por el nuevo Plan Director Federal de Infraestructuras de Transportes (1992-2012), los gastos previstos en ferrocarril son por primera vez superiores a los de la carretera, recibiendo 118.300 millones de marcos (unos 10 billones de pesetas) frente a los 108.600 millones de marcos de la carretera (cifras citadas en *Railway Gazette International*, julio de 1993, Sutton, Reino Unido, y en *Auto 93/94*, Informe anual de la Verband der Automobilindustrie E.V., VDA, Frankfurt, 1994). De hecho, la inversión ya realizada en el ferrocarril durante el periodo 1992-1995 representa la mitad de los presupuestos federales en infraestructura de transporte (*Jane's World Railways. 1993-1994*, del Jane's Information Group Limited, Surrey, Reino Unido).

164 Acerca de la recuperación de las infraestructuras ligeras abandonadas y, en particular, sobre la rehabilitación de los ferrocarriles abandonados trata *Vive la vía. Experiencias de utilización alternativa de infraestructuras ferroviarias en desuso*, publicación de la Fundación de Ferrocarriles Españoles (Madrid, 1994) en la que se recogen las ponencias presentadas en un seminario homónimo celebrado en Gijón en 1993.

165 El Plan de Transporte Ferroviario (PTF), aprobado por el Consejo de Ministros el 30 de Abril de 1987, fue el último intento de planificar la mejora global de la red ferroviaria española, elevando las velocidades y la

- Generalización del concepto de "velocidad alta" (200 km/h de velocidad máxima) para la renovación de la red básica, y del concepto Talgo como base del parque de material móvil de largo recorrido, por su mayor eficiencia ecológica.[166]
- Moratoria para el desarrollo de la red ferroviaria de alta velocidad.
- Integración y adaptación de la red ferroviaria en las zonas de alta densidad de población y en los nuevos focos de actividad que están desconectados de la misma: Cornisa Cantábrica, Costa Blanca, Costa del Sol.
- Integración de las redes ferroviarias de distinto ancho en un único sistema ferroviario, evitando la desconexión actual entre estaciones de distintas compañías (Renfe, Feve, Ferrocarriles autonómicos).
- Mantenimiento y, en su caso, reintroducción de las terminales de ferrocarril en los centros urbanos, en el marco de las grandes operaciones de renovación urbana que se están planteando en la actualidad en diversas ciudades españolas.
- Mantenimiento del ancho español en toda la red peninsular, y evaluación cuidadosa de las dos únicas opciones razonables para la resolución definitiva del problema del ancho de vía: renovación sistemática de vías con traviesas polivalentes con vistas al cambio general en algún momento del próximo siglo, o mantenimiento indefinido del ancho español, lo cual implicaría la planificación a medio plazo del cambio a ancho

calidad del servicio en el conjunto de la red. El proyecto de AVE Madrid-Sevilla significó de hecho el arrumbamiento del PTF y de su filosofía del equilibrio territorial como objetivo del desarrollo ferroviario, en favor de la dualización de la red. Esta última orientación ha sido posteriormente revalidada en el PDI, que de nuevo concentra la inversión ferroviaria para la próxima década en las líneas de alta velocidad y, prioritariamente, en la Madrid-Barcelona-Frontera. Una reflexión sobre los últimos episodios de la planificación ferroviaria puede encontrarse en "El ferrocarril en el Plan Director de Infraestructuras: la planificación imposible", A. Sanz, artículo de la revista *Papeles de la FIM*, nº 5, primer semestre de 1996, Madrid.

166 La importancia de elevar las velocidades del ferrocarril en los tramos más lentos de la red ha sido descrita por F. Nebot en "Velocidad punta y tiempo de recorrido", publicado en la revista *OP*, nº 22, invierno de 1991, Barcelona.

español del AVE Madrid-Sevilla, para regularizar la situación de la red.[167]

E. Transporte aéreo

- Enfoque general del transporte aéreo intrapeninsular de viajeros como modo complementario de un ferrocarril adecuadamente relanzado, siguiendo las tendencias europeas en materia de tráfico aéreo doméstico.
- Revisión de las inversiones en aeropuertos en función del criterio anterior y de las ofertas concurrentes de capacidad previstas en otros modos, en las principales relaciones nacionales.
- Rehabilitación del criterio de "necesidades" de transporte aéreo como criterio general para el dimensionamiento de aeropuertos, desechando el criterio de competencia en la absorción de tráfico internacional para Barajas (vuelos transoceánicos) y otros aeropuertos, como secuela de la competencia entre ciudades para la supuesta atracción de actividades decisionales y terciarias.

F. Transporte urbano

- Inversión prioritaria en los transportes colectivos para el medio urbano, en una proporción orientativa de dos a uno respecto al transporte privado. La programación del transporte público urbano debe estudiar la reintroducción del tranvía o de otros medios de transporte de capacidad intermedia en las ciudades españolas.
- Disminución de los tiempos de recorrido actuales de los servicios ferroviarios mediante un mejor aprovechamiento de la capacidad de la infraestructura y del rendimiento del material rodante y de tracción.

167 La mejor síntesis sobre la situación generada por la introducción de un nuevo ancho en la red ferroviaria española a partir de la construcción de la línea Madrid-Sevilla con ancho europeo, y sobre las alternativas que se presentan al respecto, puede hallarse en el artículo publicado por Fernando Nebot en el nº 24 de la revista *OP*, en el verano de 1992, bajo el título de "Cambio de ancho y planificación ferroviaria", Barcelona, 1992.

- Recuperación del concepto de servicio público para atender a ciertas áreas suburbanas o rurales mediante distintos servicios de autobuses, microbuses o taxis compartidos en donde la iniciativa privada no encuentre suficiente rentabilidad.
- Mejora de la combinación entre los distintos servicios de transporte colectivo y los usuarios especiales como los minusválidos, los ciclistas o las personas que portan bultos voluminosos (carros de niños, mochilas), estableciéndose normativas al efecto y diseñándose los vehículos y las estaciones con el fin de que dichos usuarios puedan utilizarlos.[168]
- Orientación prioritaria de las inversiones en viario urbano a la creación de infraestructuras y acondicionamiento de espacios para facilitar los desplazamientos peatonales: creación de itinerarios específicos, creación de áreas de coexistencia de peatones y vehículos y de áreas de prioridad peatonal, reforma de la relación acera/calzada, implantación de áreas de velocidad muy restringida, etc.
- Establecimiento de un capítulo de inversiones sustancial para la creación de viario específico y la adaptación del general al tráfico de bicicletas.[169]

168 Una detallada información sobre la combinación entre la bicicleta y el transporte colectivo puede encontrarse en el nº 18 de la revista *Sin Prisas* editada por Pedalibre-Con bici en el invierno de 1993 (Campomanes, 13. 28013 Madrid).

169 Véase al respecto *La bicicleta en la ciudad. Manual de políticas y diseño para favorecer el uso de la bicicleta como medio de transporte urbano*, A. Sanz, R. Pérez Senderos y T. Fernández, publicado por el Ministerio de Fomento, Madrid, 1996. En Holanda y Dinamarca se están realizando considerables esfuerzos para invertir en el viario urbano en favor de la bicicleta. A partir del Segundo Esquema Director de Tráfico y Transporte holandés aprobado en 1990, se redactó un plan específico para las bicicletas cuya síntesis se puede encontrar en *Bicyles First*, publicación del Ministerio de Transportes, Obras Públicas y Gestión del Agua holandés (La Haya, 1992). La publicación *The bicycle in Denmark*, del Ministerio de Transportes danés (1993), es la réplica escandinava a la espera de la redacción definitiva de un plan de infraestructuras para el horizonte del año 2005, en el que se están teniendo en cuenta a los modos no motorizados al mismo nivel que los demás medios de transporte.

- Cancelación de los programas de creación de nuevas plazas de aparcamiento en el interior de los centros urbanos.
- Condicionamiento de las subvenciones estatales a los autobuses urbanos a compromisos municipales para el establecimiento de redes de Carriles-Bus, semáforos e itinerarios preferenciales para autobuses, que permitan reducir las pérdidas de explotación debidas a la congestión del tráfico privado.

8. Regulación de la circulación

En el ámbito de la circulación viaria las principales modificaciones a introducir son las siguientes:

- Nuevo cuadro de limitaciones de velocidad, inicialmente con límites generales de 110 km/h en autovías y autopistas, 90 km/h en carreteras convencionales y entre 30 y 50 km/h en zonas urbanas, dependiendo del carácter residencial de las áreas atravesadas y de la tipología de las vías.[170]
- En un segundo período del proceso de estabilización, será necesaria una nueva reducción de los límites de velocidad, aproximándolos a los que rigen en países como Estados Unidos o Australia, que son los que presentan una menor accidentalidad: no deberán superar los 100 km/h en autovías y autopistas, y los 80 km/h en el resto de las carreteras.[171]
- Introducción en la normativa de seguridad vial y aplicación de las denominadas "áreas 30" (con velocidad máxima de 30

170 La Asociación de Ciudades Alemanas (Deutscher Städtetag) ha propuesto introducir la limitación de 30 km/h en poblaciones y permitir exclusivamente la de 50 km/h en una red de vías prioritarias. Citado en el artículo de H. Holzapfel titulado "Ville et déplacements de l'avenir" (segunda parte), publicado por la revista *TEC*, nº 105 (marzo-abril de 1991).

171 Estos límites de velocidad son los reclamados por la Federación Europea de Transporte y Medio Ambiente, organización que agrupa a las principales asociaciones no gubernamentales europeas que trabajan en el campo de los conflictos ambientales del transporte.

km/h) y de las áreas de coexistencia de tráficos (con velocidad del tráfico acompasada a la de los peatones).[172]

- Nueva regulación general de los límites de horas de conducción y períodos de descanso para los vehículos pesados, rebajando los límites actuales y, sobre todo, vigilando estrechamente su cumplimiento.[173]
- Introducción del concepto de recorrido máximo de conducción autorizada sin descanso para los vehículos ligeros, inicialmente a través de campañas de recomendación, para posteriormente implantarlo por vía normativa, mediante la introducción obligatoria, arriba citada, de dispositivos de aviso de distancia recorrida sin descanso y de otros mecanismos de control de la peligrosidad de los vehículos en trayectos largos.
- Exigencia estricta del cumplimiento de las normas de velocidad, circulación y aparcamiento, con introducción inmediata del permiso de conducir por puntos.
- Revisión de las prioridades de la organización de la circulación en el medio urbano, otorgando mayores facilidades a la circulación peatonal en materia de diseño de aceras y protección para su invasión por los automóviles, reparto de tiempos de apertura de semáforos para peatones y vehículos, etc.
- Introducción generalizada de los criterios de "mínima distancia" y "desplazamiento horizontal" para los itinerarios peatonales en sus intersecciones con el tráfico rodado, eliminando los rodeos y pasos a desnivel para los desplazamientos de los viandantes.
- Revisión de los criterios de actuación de los agentes de policía municipal destinados a la ordenación del tráfico, incul-

172 Una descripción general de este tipo de áreas puede encontrarse en *Calmar el tráfico*, A. Sanz, publicado por el Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente, Madrid, 1996.

173 Según una comunicación personal de la redacción de *TCyM*, estimaciones realizadas por los sindicatos alemanes indican que el cumplimiento estricto de la normativa de horas de conducción y descanso, carga y velocidad, haría perder a la carretera un 22% de su tonelaje actual de transporte en beneficio del ferrocarril, que se convertiría en un modo más atractivo para el transporte de mercancías.

cando en los agentes el principio de "prioridad para los peatones" como objetivo principal de su intervención, en lugar del principio de "agilización del tráfico rodado", que es el que predomina en la actualidad.
- Reforzamiento de los sistemas de control del aparcamiento público y privado, adaptando o aprovechando simultáneamente la legislación de seguridad vial y de régimen local.

9. Normativa de residuos y reciclabilidad

Por último, la intervención pública en materia de residuos sólidos y líquidos y reciclaje de materiales en el sector deberá asegurar el cumplimiento de la normativa europea más estricta y atender a los siguientes criterios:

- Prohibición absoluta de asignar subvenciones públicas, o de realizar campañas con apoyo público, para la promoción del achatarramiento prematuro de vehículos.[174]

174 Los argumentos que edulcoran esa subvención singular al achatarramiento de vehículos que representan los denominados planes RENOVE son más que discutibles. El ahorro energético no es tal, porque se debe incluir en el cálculo toda la energía requerida en el ciclo completo del automóvil; la limpieza ambiental tampoco progresa, porque las mejoras tecnológicas se disuelven en la sustitución de automóviles pequeños y de baja potencia por automóviles grandes y de gran potencia; y la seguridad vial no mejora en la realidad, porque no existe correlación entre antigüedad del parque y accidentalidad.
En 1993, por primera vez, la cifra de automóviles de importación matriculados superó a la de los fabricados en España. Como se puede observar en la siguiente tabla ambas series de cifras se fueron aproximando desde que España entró en el Mercado Común y se inició el proceso de reducción de aranceles a la importación de vehículos:

Matriculación de automóviles
(Turismos matriculados)

	1985	1989	1993
Nacionales	496.798	723.109	338.969
Importación	75.508	425.032	431.048

Fuente: *Anuario El País 1994*.

- Prohibición inmediata de la utilización de gases CFC en los sistemas de aire acondicionado de los automóviles nuevos, y establecimiento de plazos improrrogables para la sustitución de los sistemas que utilizan estos gases en los vehículos actuales. Al cumplirse los plazos establecidos, la Inspección Técnica de Vehículos deberá rechazar todo vehículo que no haya procedido a este cambio.[175]
- Introducción de la responsabilidad compartida entre los fabricantes de los vehículos y los usuarios para garantizar su recogida y tratamiento.[176]

La tabla anterior se refiere al número de automóviles matriculados. Las estadísticas de valor de los vehículos matriculados, que la industria oculta celosamente, mostrarían una diferencia mucho mayor a favor de los vehículos importados, pues es sabido que el tamaño y valor medio de éstos son mucho mayores que los de los vehículos de producción nacional.

175 Un trabajo en detalle sobre la participación de España en el proceso de destrucción de la capa de ozono es *La producción y utilización de CFC en España y las posibles medidas de limitación de emisiones*, realizado por A. Estevan para la Dirección General del Medio Ambiente del MOPU, Madrid, 1987 (4 vol.). Información sobre la evolución del problema puede hallarse en "La destrucción de la capa de ozono" de Juan Carlos Rodríguez Murillo, en el nº 4 de la revista *Gaia*, Madrid, 1994.
A lo largo de las discusiones y negociaciones internacionales para lograr la prohibición de la fabricación y venta de estos gases, se ha pasado de puntillas sobre la importante participación de la industria del automóvil en este problema. La industria del automóvil ha sido y es la principal y casi exclusiva consumidora de espumas flexibles de poliuretano moldeadas, así como una importante consumidora de espumas rígidas, y de otros productos similares, cuya fabricación es responsable de una fracción sustancial de la emisión de CFC o gases que destruyen el ozono estratosférico. Por otro lado, en los equipos de aire acondicionado de los automóviles se utiliza como refrigerante el gas CFC 12, que presenta un índice PAO (potencial de agotamiento del ozono) igual a la unidad, esto es, máximo entre todos los Freones o CFCs. Millones de vehículos con estos equipos circulan actualmente en todo el mundo, y se siguen fabricando en diversos países, entre los que se cuenta España. Estos sistemas exigen recargas periódicas de este gas o reposiciones completas por averías, y en el momento en que los automóviles son desechados, el gas CFC del circuito de refrigeración se difunde a la atmósfera.

176 Esta responsabilidad y el pago de una tasa para la recogida en el momento de la adquisición del vehículo son combatidas por la industria

- Exigencia de porcentajes crecientes de reciclabilidad en los nuevos vehículos y establecimiento, de acuerdo con la industria, de circuitos de recuperación que aseguren el reciclaje efectivo de los materiales desechados.
- Introducción paulatina de la obligación, para determinados componentes sustituibles (neumáticos, baterías, filtros, etc.), de entregar la pieza desechada e introducirla en el circuito de recuperación arriba citado, como condición para suministrar una nueva.
- Prohibición absoluta de proceder al lavado y cambio de aceite de coches fuera de recintos especialmente dedicados y equipados para este fin.
- Prohibición absoluta del vertido de los líquidos derivados del uso de los vehículos (lubricantes de motores y líquidos de freno). Recogida y tratamiento de todos esos residuos de la automoción mediante un efectivo Plan de Recogida.[177]

(*Organización futura del reciclado de vehículos. La visión de los fabricantes españoles*, C. Mataix, director técnico de ANFAC. RESIDUA 95). A cambio, los fabricantes proponen la firma de un Acuerdo Marco sobre reciclado de vehículos al final de su vida útil, que vincule voluntariamente a la industria del automóvil, a la industria del reciclado y desguace, a las aseguradoras y a las administraciones.

177 En la actualidad cerca de dos terceras partes de los aceites usados de automoción no tienen un destino conocido, siendo abandonados o quemados inadecuadamente (*Desechos, basuras, residuos*, José García Rey, Informe CEPA, Sevilla, 1995).

XIV. MAS ALLA DE LA ESTABILIZACION. LA CREACION DE PROXIMIDAD

Como se indicaba al principio, el presente libro ha intentado mostrar la existencia de alternativas social y ecológicamente responsables para la planificación del transporte en España. Alternativas que parecen capaces de poner término a las incontroladas tendencias de evolución del sector registradas hasta el momento, a diferencia del Proyecto Institucional que, consciente o inconscientemente, sólo puede alentarlas. Alternativas que, además, pueden ser puestas en práctica sin causar perjuicios económicos ni alarmas sociales, mediante el recurso a una amplia gama de medidas técnicas y políticas, aplicadas con moderación, pero también todas en la misma dirección y con objetivos comunes.

Sin embargo, aunque un programa similar al aquí defendido, aplicado con la necesaria decisión política y el imprescindible apoyo social, puede permitir alcanzar la estabilización ecológica del transporte, está lejos de ser suficiente para resolver la contradicción de fondo entre el transporte y la Naturaleza de un modo perdurable y plenamente estable a largo plazo. Para que la estabilización no sólo se afiance más allá de los horizontes aquí contemplados, sino que dé lugar a una progresiva compatibilización ecológica del transporte, es necesario comenzar de inmediato a estudiar y a ensayar otras transformaciones más profundas, que empiecen a sentar las bases para un declive continuo de la movilidad no deseada, y para ir

alejando las ansias compulsivas de movilidad que provoca la forma de vida actual.

La creación de proximidad en todos los planos personales, sociales y económicos es la única estrategia de fondo capaz de instaurar un proceso de aproximación continua hacia la plena compatibilización ecológica del transporte. La creación de proximidad no es simplemente un nuevo conjunto de técnicas de planificación o localización cercana de actividades sobre el territorio, por más que estas técnicas sean ciertamente necesarias, y urgente su desarrollo y aplicación. Es, sobre todo, una concepción global de la organización de la relaciones humanas, y también un criterio rector de la conducta individual, aplicable a todos los ámbitos de la existencia.

La creación de proximidad presenta, obviamente, importantes implicaciones económicas. Exige avanzar hacia sistemas económicos autocentrados, bien adaptados a sus condicionantes ecológicos, especializados en la satisfacción eficiente de necesidades a partir de los recursos locales, refinados en la obtención y en el buen aprovechamiento de los bienes más masivos o más dependientes del transporte: agua, energía, alimentos, materiales de construcción. Exige también otras formas de utilizar los objetos y de establecer las preferencias entre ellos, valorando y agotando su durabilidad, apreciando la cercanía del origen de las cosas, y su grado de vinculación a la propia cultura.

Presenta también importantes implicaciones sociales. Revaloriza los comportamientos y las redes de apoyo mutuo y de solidaridad inmediata. Facilita el intercambio directo de bienes y servicios y la resolución de múltiples necesidades en el seno de los diversos círculos a los que se extienden las relaciones personales. Conlleva la aceptación de múltiples responsabilidades sociales y ambientales compartidas en el plano local. Cuestiona la validez y aún la viabilidad a largo plazo de las grandes estructuras sociales centralizadas verticalmente y desarticuladas en el plano horizontal, en sus diversas expresiones territoriales (metrópolis), productivas (grandes corporaciones) o burocráticas.

Estas implicaciones sociales y económicas tienen evidentes traducciones políticas. Exigen profundas revisiones de las estructuras institucionales, de la distribución territorial del poder político, de los grados de autonomía y soberanía atribuibles a cada conjunto social. Invalidan buena parte, cuando no la totalidad, de las tendencias de reorganización del poder político imperantes, que sistemáticamente trasladan mayores cuotas de ese poder hacia las organizaciones y estructuras institucionales de mayor rango territorial. Desmienten la idea de la inexorabilidad de los procesos de globalización económica y política que están siendo impuestos en el ciclo histórico actual: ningún proceso insostenible a largo plazo ha sido ni puede ser inexorable en la Historia.

La omnipresencia del transporte como soporte más o menos directo de todas las relaciones humanas, y el carácter prometeico de su conflicto con la Naturaleza, tienen la virtud de hacer aflorar las principales inviabilidades físicas del modo de producción y de organización social occidental. Cuando el razonamiento sobre ese conflicto se lleva hasta sus últimas consecuencias, y se confrontan las necesarias conclusiones de ese discurso con las realidades observables en el ámbito del transporte, se hace patente la imposibilidad de hallar soluciones verdaderas y definitivas sin salir de las fronteras del sistema establecido.

El concepto de creación de proximidad proporciona una vía de escape segura y practicable para ese aparente dilema, y no desprovista de atractivo si es interpretada correctamente. No contiene nada de aislamiento personal o social, ni mucho menos de retroceso histórico —un concepto imposible—, ni de estancamiento, ni de declive técnico, económico o cultural. Antes al contrario, la construcción de sociedades capaces de alcanzar la plena adaptación a su propio sustrato físico y el máximo disfrute de lo cercano, de establecer nuevas formas de interconexión con lo lejano tan satisfactorias como compatibles, y de conciliar ambos logros en sistemas indefinidamente estables y en continua evolución, constituye un empeño mucho más arduo y que requiere mucho más esfuerzo e inteli-

gencia humana, que la lucha en la batalla de la competitividad por un puesto de honor en la economía global capitalista, para rodar con ella por la pendiente ecológica.

En su dificultad y su necesidad radica precisamente su atractivo, pues éstos y no otros son los atributos de la utopía. Pero se trata —cómo iba a ser de otra manera— de una utopía bastante cercana, con muchos ingredientes conocidos, otros por descubrir y, por supuesto, muchos por inventar. Había muchos elementos de creación de proximidad (económica, técnica, social, cultural, política) en nuestras propias sociedades tradicionales, antes de que fueran barridos por aquella potente ola del desarrollo. No pocos de entre ellos conservan toda su vigencia, y aún es posible recuperarlos, restaurarlos y adaptarlos al tiempo actual con la habilidad y el sosiego que proporciona la pérdida de la inocencia, que alguna ventaja tiene que tener.

Pero son todavía muchos más los que han quedado a salvo en numerosas sociedades de esas que los expertos denominan "subdesarrolladas", porque han venido desenvolviéndose en equilibrio durante muchos siglos o hasta milenios, antes de que el desarrollo de las otras las convirtiera a ellas en "subdesarrolladas" y a todas en insostenibles. Las sociedades que sí fueron desarrolladas van a necesitar pronto esos valiosos conocimientos de la organización de lo cercano, y otros muchos, como los de la conservación de la biodiversidad.

Y probablemente muchas más formas de creación de cercanía van a tener que ser trabajosamente inventadas en las sociedades desarrolladas, para dar solución a problemas y dificultades específicas, esto es, a situaciones que son producto de la propia aplicación del desarrollo, y cuya solución, si existe, nadie conoce todavía.

La reorganización de las economías y las sociedades desarrolladas para la creación sistemática de proximidad y cercanía constituye un debate prácticamente por comenzar, que promete ser uno de los más vivos y complejos de los muchos que ha suscitado el ecologismo. Desborda con mucho el ámbito del transporte, pero necesariamente va a ser central en él.

Por difícil de conseguir que parezca desde la perspectiva actual, la estabilización ecológica del transporte es un objetivo que se empequeñece ante los que se vislumbran tras él. Los programas de estabilización pueden calmar a los jugadores, e incluso ayudar a cambiar las reglas del juego, pero sólo la creación de proximidad puede conseguir que crezca de nuevo la hierba en el maltrecho campo de juego actual.

Anexo A

UNA PRIMERA APROXIMACION A LAS CUENTAS ECOLOGICAS DEL TRANSPORTE EN ESPAÑA

A.1. LAS CUENTAS DEL TRANSPORTE EN LA ECONOMIA ECOLOGICA

En los Capítulos II y III del presente libro se ofreció una breve descripción de las razones del agotamiento teórico y práctico de la economía del transporte estándar, y se enumeraron los principios básicos y los rasgos generales de los nuevos enfoques de inspiración ecológica que —no sin dificultades, resistencias y pugnas con otros planteamientos—, parecen abrirse paso en los últimos años no sólo en el ámbito del transporte, sino también en otros campos de la economía. El presente trabajo se sitúa plenamente en esta nueva perspectiva teórica.

En la práctica, para abordar el análisis de un sector económico cualquiera —en este caso el transporte— desde la perspectiva propia de la economía ecológica, las estadísticas económicas y sectoriales al uso resultan no sólo insuficientes, sino también inadecuadas. En general, su estructura y su contenido tienden a ocultar, y no a iluminar, los hechos y las tendencias que resultan más relevantes en un análisis del sector realizado desde el punto de vista de la economía ecológica.

Por esta razón, la realización de análisis sectoriales de inspiración ecológica como el esbozado en el texto principal de este libro requiere la previa construcción de unas "Cuentas Ecológicas Sectoriales", esto es, la elaboración de una base de información sectorial específica, integrada por diversos conjuntos de datos relativos al sector en estudio, que son selecciona-

dos, estructurados y computados según los criterios propios de la economía ecológica.

En el Anexo que ahora se abre se describe el proceso seguido para obtener una primera aproximación a las Cuentas Ecológicas del Transporte en España. Estas cuentas constituyen el sustrato de información que ha servido de base para el análisis sectorial, para el examen de alternativas y para la selección de propuestas realizada a lo largo del proceso de trabajo que se sintetiza en el presente Informe.

Como se irá comprobando en las próximas páginas, el trabajo estadístico realizado no pasa de constituir un primer acercamiento a un extenso conjunto de problemas de contabilidad pública, que obviamente no pueden quedar ni lejanamente resueltos en un trabajo con las limitaciones de todo orden que caracterizan el presente Informe. El objetivo de este Anexo es, por lo tanto, primordialmente metodológico: trata de demostrar la viabilidad del establecimiento de las Cuentas Ecológicas para cualquier sector económico —y en particular para el transporte—, e intenta poner de manifiesto la necesidad de que la construcción sistemática de esta clase de cuentas sea abordada urgentemente, con los medios y las capacidades de captación y procesamiento de información que sólo están a disposición de las instituciones oficiales.

No obstante, las aproximaciones obtenidas respecto a las variables y las cuestiones más relevantes se consideran suficientes como para sustentar los diagnósticos y las propuestas formuladas a lo largo del Informe en relación con la situación del sector y con la política pública en materia de transportes. En algunos casos, además, se han obtenido resultados que contradicen frontalmente la validez de determinados tópicos firmemente establecidos en la cultura tradicional del sector.

1. Objetivo de las Cuentas Ecológicas

Las Cuentas Ecológicas del Transporte amplían en determinados aspectos el punto de vista de las cuentas económicas convencionales de carácter sectorial. Por un lado, amplían la

consideración del "transporte" al conjunto del ciclo productivo del sector, que ya no queda limitado a lo que las clasificaciones económicas al uso consideran como "actividades de transporte" (actividades consistentes en el movimiento de personas o cosas), sino que incorpora las numerosas actividades industriales y de servicios que integran la cadena de producción del transporte, antes y después de realizarse el movimiento en sí. Este enfoque se describe gráficamente como un análisis "que va desde la mina hasta el vertedero", esto es, desde que se extraen minerales para la construcción de un vehículo, hasta que se elimina el vehículo, una vez cumplido su ciclo de vida útil, incluyendo todas las actividades que hicieron posible su circulación: construcción de infraestructuras, organización y mantenimiento del sistema de transportes, etc.

Por otro, amplían el objeto de la contabilización a determinadas magnitudes o valores de carácter no monetario, y que habitualmente no se computan ni se manejan en los análisis sectoriales: consumos energéticos, consumos de materiales, emisión de contaminantes y otros efectos ambientales, ocupaciones de suelo, efectos sociales, etc. Todas las cuentas relativas a las diferentes magnitudes se extienden al ciclo global del transporte, y no sólo a la etapa del movimiento de los vehículos.

Igualmente, las Cuentas Ecológicas deberían incluir las cifras correspondientes a los medios de transporte que como la marcha a pie o en bicicleta no encuentran en la economía convencional un marco adecuado de análisis. Sin embargo, la propia debilidad de la base estadística de la que se dispone en España en relación a este aspecto ha hecho imposible realizar una aproximación mínimamente fiable a la cuantificación de los desplazamientos andando y en bicicleta, reduciendo las presentes Cuentas Ecológicas a las Cuentas Ecológicas del transporte motorizado.

En definitiva, el objetivo de las Cuentas Ecológicas es la construcción de una serie de cuentas parciales —monetarias y no monetarias— y su articulación en estructuras contables que faciliten la comparación entre ellas, y permitan la identificación de las vinculaciones que existen entre las diferentes magnitudes estudiadas.

2. La consideración del ciclo global del transporte

Dada la situación de partida en cuanto a disponibilidad y organización de la información existente, la construcción de cualquiera de las cuentas parciales arriba citadas, contemplando el ciclo global del transporte, exige la aceptación de numerosas simplificaciones y adaptaciones.

En primer lugar, se hace necesario conciliar las fronteras sectoriales propias de las clasificaciones económicas convencionales —sobre las cuales se articula la mayor parte de la información estadística disponible—, con las fronteras físicas internas del ciclo global de la producción de transporte. Para ello, este ciclo global debe ser dividido en una serie de fases o etapas bien identificadas y delimitadas en términos físicos, pero que engloben actividades también suficientemente homogéneas desde el punto de vista productivo convencional.

Las fases en las que cabe abordar en términos prácticos el estudio de ese proceso pueden definirse de varios modos y con diferentes grados de desglose. A los efectos del presente trabajo se considera suficiente una sencilla división por fases establecida del siguiente modo:

Fase 1: Construcción de vehículos
Comprende el conjunto de actividades que tienen como finalidad la fabricación y venta de los vehículos.

Fase 2: Construcción de infraestructuras
Comprende las actividades de construcción de redes de circulación y de espacios para el estacionamiento de vehículos.

Fase 3: Circulación
Incluye las actividades directamente ligadas al desplazamiento de los vehículos, tanto en la circulación privada como en la prestación de servicios de transporte.

FASE 4: Mantenimiento del sistema de transportes
Comprende todas aquellas actividades de reparaciones, servicios y administración necesarias para el mantenimiento del sistema.

FASE 5: Eliminación o gestión de residuos
Incluye las actividades ligadas a la eliminación de los vehículos obsoletos y de otros residuos generados a lo largo del proceso de producción del transporte.

Algunas de estas fases se corresponden con sectores convencionales de actividad económica bien delimitados. Otras, como la de circulación y, sobre todo, la de mantenimiento del sistema, incorporan multitud de actividades muy heterogéneas y con fronteras bastante borrosas.

3. La estructura de las Cuentas Ecológicas

Al ampliar el campo de análisis más allá del ámbito de los intercambios monetarios se plantea el problema de la clasificación del heterogéneo conjunto de valores o magnitudes que han de ser incorporados a las Cuentas. Los criterios de clasificación deben de facilitar, por un lado, la recogida de información partiendo de las bases existentes, y por otro deben permitir establecer las Cuentas con una estructura general sencilla y operativa, que facilite su utilización.

La separación tradicionalmente practicada en la economía entre valores monetarios o "internos" al sistema económico, y valores no monetarios o "externos" (también conocidos como "externalidades") no es conceptualmente aplicable en la perspectiva que aquí se utiliza: todos los valores y magnitudes que se mueven en torno al transporte son igualmente "internos" en el sistema de representación que se pretende establecer, y en principio todos tienen el mismo rango, esto es, no existe entre ellos ningún tipo de subordinación.

El concepto que sirve de base para la clasificación de las Cuentas Ecológicas es el concepto de sistema o "esfera" de valor. Así como el conjunto de los valores de cambio o valores monetarios, y de las relaciones entre ellos, constituye lo que se

conoce como "sistema económico", los restantes valores y magnitudes presentes y sus interrelaciones pueden agruparse en otros grandes sistemas de valores.

La clasificación más sencilla y habitual de los valores no monetarios es la que los agrupa en dos grandes esferas o sistemas: la esfera ambiental y la esfera social. Dentro de cada una de estas dos grandes esferas cabe distinguir diversos subsistemas parciales. Así, por ejemplo, el conjunto de los flujos energéticos puede contemplarse como un subsistema específico dentro de la esfera o sistema ambiental.

De este modo, en un primer nivel de clasificación las Cuentas Ecológicas se desglosan en tres grandes cuentas referidas a los tres grandes sistemas de valores que se ven afectados por las actividades relacionadas con el transporte: la Cuenta Ambiental, la Cuenta Social, y la Cuenta Económica.

En la *Cuenta Ambiental* se computarán las relaciones del transporte con el sustrato físico sobre el que se desarrolla esta actividad, esto es, las relaciones entre el transporte y la Naturaleza: flujos de energía, flujos de materiales, flujos de contaminación, ocupación de suelo, etc. Cada uno de estos aspectos dará lugar a una subcuenta o cuenta temática específica: cuenta energética, cuenta de materiales, etc. Las unidades de cómputo serán en general unidades físicas: energéticas, de masa, de superficie, etc.

En la *Cuenta Social* se computarán los efectos que causan las actividades de transporte sobre una gama muy amplia de valores sociales: integración y cohesión social, seguridad de las personas, etc. En este terreno, que es con mucho el más impreciso y el que necesita una mayor investigación, será posible en algunos casos establecer mediciones cuantitativas (riesgo de accidente, equidad en el acceso a los medios de transporte), mientras que en otros sólo cabrán descripciones cualitativas de los problemas.

En la *Cuenta Económica* tendrán cabida, por último, las contabilidades económicas usuales, con los diferentes enfoques o perspectivas con que se aborda la descripción del sistema económico: cuentas sectoriales, cuentas nacionales, etc.

Obviamente, en todos los casos las unidades de medida serán unidades monetarias.

En el caso del transporte, dada la profunda implicación del sector público en el desenvolvimiento y en la gestión de esta actividad, dentro de la Cuenta Económica tiene especial interés el estudio de los flujos monetarios entre el Estado y la actividad del transporte, esto es, el estudio de la fiscalidad específica del transporte y del gasto público en transporte, y la comparación entre ambos. El estudio específico del subsistema fiscal dará lugar a la *Cuenta Fiscal* del transporte, la cual, aunque de hecho es una cuenta parcial dentro de la Cuenta Económica, será presentada y analizada de modo independiente, dada su relevancia.

En síntesis, la estructura de análisis propuesta se basa en la consideración de la actividad del transporte como un ciclo físico global, que cubre toda la cadena de producción de los servicios de transporte. A efectos operativos, este ciclo es descompuesto en una serie de fases de producción homogéneas, en cada una de las cuales se desarrollan múltiples actividades que generan diversos flujos e intercambios clasificables en cuatro dimensiones (ambiental, social, económica y fiscal).

Esta estructura de análisis se sintetiza en el esquema adjunto (véase el Esquema 1). Los análisis parciales realizados en el sentido horizontal del esquema dan lugar a cuatro cuentas independientes (Ambiental, Social, Económica y Fiscal), así como a diversas cuentas parciales dentro de cada una de ellas (por ejemplo, cuenta energética, cuenta de materiales, etc., dentro de la Cuenta Ambiental). En sentido vertical se obtienen análisis multidimensionales de cada fase, o de la totalidad del ciclo. Las magnitudes o unidades de medida son las mismas en sentido horizontal, y distintas en sentido vertical.

Como es notorio, la aplicación metodológica descrita en las páginas anteriores no es particularmente novedosa. De hecho, es simplemente un paso más hacia la sistematización de los nuevos enfoques de análisis de las actividades económicas basados en sistemas abiertos e interrelacionados que, de modo más o menos parcial, pero con una tendencia general que se adivina

firme, están comenzando a introducirse en el análisis del transporte y de otras muchas actividades.

Por ejemplo, diversos balances fiscales del transporte por carretera ya realizados en España y en otros países extienden su campo de análisis a todo o casi todo el ciclo global del transporte, tal y como se ha definido en el presente trabajo. Otro tanto cabe señalar de diversas evaluaciones realizadas acerca de la importancia del transporte en términos de empleo o de generación de producto bruto.

Son frecuentes, asimismo, los análisis en los que se contemplan sucesivamente los aspectos fiscales, económicos, sociales y ambientales del sector, así como otros (tecnológicos, culturales, etc.), que no han sido individualizados en el presente trabajo.

Sin embargo, en los antecedentes disponibles, las metodologías de integración de los diferentes aspectos contemplados son en general insatisfactorias, en la medida en que suelen hacer referencia a diferentes partes del ciclo global, y en que no suelen quedar claras las delimitaciones entre las diferentes clases de valores identificados. Es frecuente, por ejemplo, que un mismo estudio de transporte con un enfoque global extienda el análisis fiscal al conjunto del ciclo, reduzca los estudios económicos y sociales a una parte del mismo, y restrinja los estudios ambientales (consumo energético, contaminación, etc.) a la fase de desplazamiento o circulación, otorgándoles además un valor meramente complementario en la evaluación general del sector.

Por consiguiente, se considera que el enfoque de las Cuentas Ecológicas, que persigue el establecimiento de cuentas globales, multidimensionales y no reducidas a referentes monetarios universales, puede suponer un cierto avance hacia la ordenación e integración sistemática de los diversos flujos de valor que se mueven en torno al transporte. En este sentido, puede facilitar el posterior establecimiento de criterios de comparación y evaluación, así como de atribución de cada flujo de valor específico —y de las responsabilidades y derechos asociados— a los diferentes agentes que operan en el sector.

Además, el esquema es conceptualmente aplicable tanto al conjunto del sector como a cualquier modo de transporte por separado, y a cada submodo o medio de transporte particular dentro de cada modo (por ejemplo, turismos, camiones, autobuses, etc., en el modo viario), así como a los diferentes segmentos del tráfico (urbano, interurbano). No obstante, en la práctica las carencias de información con el necesario nivel de desglose pueden dificultar notablemente el establecimiento de estas cuentas parciales.

3. Delimitación de la aplicación realizada

En la línea de trabajo cuyos resultados se pretenden sintetizar en el presente anexo, el esfuerzo principal de producción de nueva información se ha centrado en el establecimiento de la Cuenta Ambiental del transporte. Las dimensiones social, económica y fiscal del transporte han sido también objeto de atención, siempre sobre la base de la misma estructura conceptual, pero con un grado de profundización muy inferior. En estos aspectos se ha utilizado simplemente la información disponible al máximo nivel de integración, más con la intención de ilustrar la coherencia interna de la metodología seguida, que de producir nueva información o nuevas estructuras de cuentas. En cualquier caso, se considera que la integración de las conclusiones obtenidas para las cuatro dimensiones y las diferentes fases del ciclo permite obtener una imagen global de las cuentas del transporte adecuadamente estructurada, y enriquecida con una pluralidad de matices.

En los próximos apartados se sintetizan los principales resultados obtenidos, referidos siempre al ejercicio de 1992 y al conjunto del territorio español. La referencia de todos los análisis a una anualidad concreta plantea el problema de la imputación de los componentes más inestables del ciclo de producción del transporte, como pueden ser las incorporaciones de nuevos vehículos e infraestructuras al sistema de transportes, que pueden diferir grandemente de unas anualidades a otras.

Como resulta obvio, la forma correcta de imputar estas incorporaciones es la de utilizar el concepto contable de amortización anual. Ello, sin embargo, exigiría conocer la serie

histórica de recursos incorporados y las tablas de amortización derivadas de tales incorporaciones. Esto es sencillamente imposible en el contexto estadístico español. Por esta razón, la totalidad de las incorporaciones de recursos del año y cualesquiera efectos ecológicos derivados de los mismos se anotan en el ejercicio de referencia. Los resultados así obtenidos describen los flujos de valores reales (físicos, económicos, etc.) generados por el sector en el ejercicio de 1992, y sus repercusiones unitarias sobre la producción de transporte en ese mismo ejercicio.

Las evidentes limitaciones de espacio obligan a prescindir, aquí y en los respectivos apartados, de la descripción de las numerosas hipótesis, procedimientos de cálculo y decisiones parciales de imputación adoptadas a lo largo de todo el proceso de análisis. Se presentan únicamente los resultados obtenidos en los principales aspectos analizados, acompañados de los oportunos comentarios.

A.2. LA PRODUCCION DE TRANSPORTE EN ESPAÑA

Antes de entrar en la descripción del proceso de elaboración de las diversas cuentas, interesa precisar que el ámbito de actividad cubierto por las mismas dentro del sector del transporte se extiende a los modos motorizados de transporte terrestre y aéreo, y dentro de ellos, a los principales submodos o medios, aunque no a la totalidad del tráfico. El modo marítimo y el transporte por tubería no se consideran en el trabajo, aunque en algún caso se ofrecen ciertas cifras e información de referencia para aquilatar su importancia.

Dentro del modo viario, se contemplan todas las modalidades de tráfico motorizado, excepto el tráfico de velomotores. El tráfico no motorizado no se ha podido incorporar a las cuentas, dada la absoluta inexistencia de estadísticas sobre el mismo a nivel nacional. Esta es una de las principales lagunas a llenar en el conocimiento de los problemas actuales del transporte en España.

Dentro del modo ferroviario, el ámbito de cobertura del trabajo abarca prácticamente la totalidad del tráfico, ya que incluye las actividades de RENFE, FEVE, Ferrocarriles Autonómicos y Privados, y redes de METRO.

En relación con el transporte aéreo ha sido necesario aceptar ciertas aproximaciones para que los ámbitos de cobertura del análisis (tráficos contemplados) fueran coherentes con los datos de consumos físicos disponibles (consumos energéticos,

inversiones en aeronaves e infraestructuras, etc.). Para asegurar esta coherencia, el estudio se extiende al tráfico aéreo realizado por compañías nacionales, incluyendo de modo indiferenciado el tráfico nacional e internacional, ya que los consumos físicos (combustibles, materiales, etc.) de ambos tipos de tráfico no se pueden identificar por separado con la información existente.

Por lo que se refiere al transporte marítimo, la razón principal para su exclusión estriba en las dificultades prácticamente insalvables que aparecen cuando se intenta obtener y organizar la información relativa al transporte marítimo de modo homogéneo y comparable con los restantes modos. No obstante, dado que la finalidad principal del establecimiento de las Cuentas Ecológicas es la realización de comparaciones entre modos alternativos, esta exclusión afecta muy poco a la utilidad del trabajo, dado que en las condiciones concretas que reinan en el sector del transporte en España, el transporte marítimo apenas entra en competencia con ningún otro modo en el mercado doméstico, ni supone una alternativa real para los tráficos propios de cualquiera de ellos, salvo para algunos segmentos hoy por hoy marginales del transporte de mercancías.

En la Tabla 1 se presenta una evaluación global de la producción de transporte terrestre y aéreo en España en 1992. Los datos para el modo viario provienen de estimaciones propias, las cuales han sido contrastadas con los datos disponibles en los servicios técnicos del MOPTMA. Dirección Gral. de Carreteras, mostrando en general un grado de convergencia aceptable.

Los datos para los modos ferroviario y aéreo son, en general, datos oficiales procedentes de las estadísticas del MOPTMA o de las propias compañías prestatarias de los servicios.

En la Sección A de la Tabla 1 se calcula la producción total de transporte motorizado en España en 1992. La primera columna indica la carga media de los vehículos. Para los camiones indica el promedio de carga en viajes ocupados y retornos en vacío. Para las furgonetas se ha tomado una carga simbólica de 1 tm para permitir obtener posteriormente un indicador global de los movimientos de mercancías, aunque muchos desplazamientos de furgonetas obedecen a prestación de servicios, y no

exactamente a transporte de cargas. Para los ferrocarriles se indica la carga media de los convoyes de mercancías.

La segunda columna, Plazas por Vehículo, indica el número medio de plazas sentadas disponibles en los diversos vehículos de viajeros. En el caso de los autobuses se incluye una cierta proporción de plazas de pie en los autobuses urbanos. En el caso de los Ferrocarriles Metropolitanos, se ha tomado como cifra global de Plazas Ofrecidas la mitad de las que indican los Anuarios del MOPTMA, citando como fuente a las compañías de METRO de Barcelona y Madrid. En efecto, el concepto de Plaza que manejan ambas empresas incluye a los viajeros de pie a razón de entre 165 (Madrid) y 211 (Barcelona) viajeros por coche. Se considera que este estándar de confort en el transporte metropolitano corresponde a épocas felizmente pasadas.

La columna de Tasas de Ocupación indica los porcentajes de ocupación de las plazas de viajeros puestas en circulación que se registraban en España en 1992 en cada medio de transporte.

La columna de Tráfico de Vehículos indica el total de distancias recorridas por cada categoría de vehículos. El producto de estas distancias por el número de Plazas por Vehículo permite calcular la Oferta de Transporte para los vehículos de pasajeros, que aparece en la siguiente columna. El producto del Tráfico de Vehículos por la Carga Media permite calcular la Producción de Transporte de Mercancías (penúltima columna).

La columna de Producción de Viajeros indica las distancias totales recorridas por los viajeros en cada medio de transporte. Se obtiene multiplicando las plazas de cada vehículo por su tasa de ocupación y por el tráfico registrado para esa misma categoría de vehículos. El cociente del total de esta columna entre la población del país indica la Movilidad Motorizada Neta de los ciudadanos españoles, que ascendía en 1992 a unos 9.100 km por persona, sin contar los viajes marítimos, que no se consideran en este trabajo. Se contempla una población de 39,2 millones de personas que corresponde a la proyección para 1992 del padrón de 1990 elaborado por el Instituto Nacional de Estadística.

Por último, la columna de Movilidad Bruta Total corresponde a una estimación propia, obtenida sumando a los kilómetros

recorridos por los viajeros en los diversos modos, los realizados por los diversos profesionales del sector, ya sea conduciendo vehículos de carga o tripulando vehículos de pasajeros. Este indicador señala la magnitud del total de movimientos motorizados realizados por los ciudadanos españoles en el año de referencia. Por término medio, cada ciudadano español recorrió del orden de 11.700 km en medios motorizados en 1992.

La presencia de turistas extranjeros en los medios de transporte españoles se compensa sólo parcialmente con las salidas de los españoles al extranjero, por lo que puede ocurrir que las cifras anteriores estén algo sobreestimadas. No obstante, esas posibles sobreestimaciones pueden haber quedado parcialmente compensadas por la exclusión del tráfico de velomotores, importante en algunas áreas, especialmente las mediterráneas.

En la Sección B de la Tabla 1 se indica el volumen de tráfico total de cada modo que queda incluido en las cuentas ecológicas, y su distribución por modos según los diferentes indicadores de tráfico habituales en los estudios de transporte. El predominio del modo viario es abrumador según todos los indicadores, pero se acentúa especialmente en relación con el tráfico de mercancías.

El indicador de Unidades de Transporte que aparece en la primera columna será el que se utilizará regularmente en lo sucesivo cuando se pretenda realizar comparaciones globales por modos. Las Unidades de Transporte producidas por un determinado modo se definen en el presente estudio como la suma de las plazas-km de viajeros ofertadas más las tm-km de mercancías transportadas. Se considera que este indicador, aún estando lejos de ser una medida ideal del transporte, refleja mejor la actividad del transporte realizada en un determinado modo que el de las Unidades de Tráfico frecuentemente utilizadas en las comparaciones internacionales, que se definen como la suma de los viaj.-km más las tm-km transportadas.

Cuando se pretenda realizar comparaciones por medios, se utilizarán las unidades correspondientes para cada medio: plazas o viaj.-km para transporte de viajeros, tm-km para mercancías y veh.-km para tráfico de distribución y servicios realizado por furgonetas y furgones.

A.3. LA CUENTA AMBIENTAL DEL TRANSPORTE

1. El Balance Energético

El punto de partida para la construcción de la Cuenta Ambiental es el establecimiento del Balance Energético del Transporte, esto es, el cómputo de los consumos energéticos ocasionados por las diversas actividades que contribuyen al ciclo global de producción de transporte. En el sector del transporte, el Balance Energético constituye el pilar central de los análisis ambientales, puesto que:

- el problema energético es en sí mismo uno de los más importantes, si no el principal, entre todos los que configuran la compleja problemática ecológica actual, y el sector del transporte es muy intensivo en energía;
- en el sector del transporte los principales problemas de contaminación e impacto sobre el medio ambiente global afectan a la atmósfera, y están directamente asociados a la utilización de energía;
- un balance energético elaborado con un criterio de globalidad incluye el cálculo de la energía incorporada a los materiales utilizados en el proceso analizado; por tanto, en el proceso de elaboración del balance energético se pueden obtener también los balances de los principales consumos de materiales —de recursos naturales o bienes fondo— atribuibles al transporte.

Para la elaboración del Balance Energético es necesario realizar diversos análisis específicos correspondientes al consumo energético en las diferentes fases del ciclo del transporte recogidas anteriormente en el Esquema 1.

La primera fase es la que se refiere a la fabricación de vehículos. Para conocer la energía consumida en esta fase es necesario conocer la energía necesaria para fabricar una unidad de cada tipo de vehículo, así como el número de vehículos de cada tipo que fueron incorporados a las diversas flotas o parques en España en 1992. Para ilustrar el procedimiento seguido se presenta un resumen de los cálculos realizados para los automóviles de turismo. El mismo método de cálculo ha sido aplicado, con similar aproximación, para los restantes modos y medios de transporte.

En primer lugar, gracias a los estudios metodológicos realizados para el MOPTMA en 1992, se dispone de un cálculo muy preciso de los costes energéticos reales de la fabricación de un vehículo de turismo medio en España, cuyos resultados finales se presentan en la Tabla 2. En ésta se observa que la fabricación de un turismo de tipo medio requiere un consumo de 1,68 Toneladas Equivalentes de Petróleo. La mayor parte de esta energía (un 85 por ciento) viene ya incorporada en las materias primas y semielaboradas utilizadas en la fabricación del vehículo. El resto es añadida en las tareas de manufactura.

A continuación (véase la Tabla 3) se calcula la cantidad de cada material contenida en el conjunto de los nuevos vehículos de turismo incorporados al parque en España en 1992. Aplicando los contenidos energéticos de cada material señalados en la Tabla 2 a los consumos totales de materiales de la Tabla 3, se obtiene el primer elemento de la matriz del Balance Energético, que es el dato que figura en la primera fila de la primera columna de la Tabla 4 (Balance Energético).

Repitiendo sistemáticamente el mismo procedimiento para los restantes tipos de vehículos, se va completando la columna de Materiales de la Fase de Fabricación de Vehículos. Sistemas de cálculo de similar concepción, afectados por complejos conjuntos de hipótesis, criterios de reparto por submodos, aproximaciones de diversos grados, y otras muchas particularidades, permiten ir completando la matriz de la Sección A del Balance Energético que se presenta en el siguiente apartado, en la Tabla 4.

2. Conclusiones generales del Balance Energético

El resultado final del Balance Energético se presenta en la Tabla 4, desglosado por modos y medios de transporte. Los datos se expresan en energía primaria en sentido estricto, esto es, en cantidad de energía extraida de las fuentes originarias, que es la variable que interesa a efectos ambientales.

La Sección A de la tabla recoge los consumos agregados por modos y medios en cada fase del ciclo, así como el consumo total. Los resultados se presentan también en forma de porcentajes horizontales para el total de cada modo, para facilitar su interpretación.

Es interesante observar cómo la cifra de consumo energético global atribuible al sector del transporte se incrementa en casi un 30 por ciento cuando el análisis energético se plantea con el criterio de globalidad utilizado en el presente trabajo, en lugar de restringirlo a las energías de tracción.

La aplicación de este criterio de imputación en lugar del enfoque fraccionario habitual modifica sensiblemente el mapa energético global que se maneja en España. Si en el reparto por grandes sectores (transporte, industria, doméstico, etc.), las diversas fuentes atribuyen al transporte en España porcentajes de entre el 35 y el 40 por ciento del consumo de energía final, el análisis realizado con el enfoque del ciclo global apunta hacia un porcentaje muy superior: más de la mitad del total de la energía final consumida en España se destina directa o indirectamente a la producción de transporte.

En la tabla de porcentajes se pone de manifiesto la considerable eficiencia energética del modo ferroviario, que con un consumo energético de sólo el 3,2 por ciento del total, genera el 6,9 por ciento de las unidades de transporte terrestre y aéreo que se producen en España.

En el modo aéreo representa la situación opuesta, puesto que consume el 8,5 por ciento de la energía para generar el 6,1 por ciento de la producción de transporte. Se observa, por otra parte, cómo el consumo energético del transporte aéreo se concentra masivamente en la etapa de tracción (debido a la ligereza de los vehículos y las infraestructuras propias de este modo).

El modo viario domina lógicamente el panorama de consumo energético, al ser el modo hegemónico en la etapa actual. No obstante, su participación en el consumo energético (88,3 por ciento) es también algo superior a su participación en la oferta de transporte (87,0 por ciento).

Es interesante observar la importancia que tiene el consumo energético en la fase de la fabricación de vehículos para el modo viario, y particularmente para el automóvil de turismo. La energía consumida por un automóvil antes de ser puesto en circulación equivale aproximadamente al 12 por ciento del combustible que el vehículo consumirá a lo largo de toda su vida útil. Pero este porcentaje corresponde a la situación media para el conjunto del parque de turismos, en el que se incluyen muchos vehículos de uso profesional o semiprofesional sometidos a utilización intensiva. En numerosos vehículos privados de baja intensidad de utilización (vehículos de uso no cotidiano, de uso preferentemente urbano, segundos vehículos familiares, etc.), este porcentaje puede elevarse de forma notable, superando fácilmente el umbral del 20 por ciento.

Estos porcentajes, claramente anómalos cuando se los compara con los correspondientes a cualquier otro vehículo del modo viario o de otros modos, están reflejando la generalización del uso del automóvil como objeto de consumo y de prestigio, más que como instrumento de transporte. La primacía, tantas veces señalada por los semiólogos, del placer de la posesión de un objeto simbólico sobre la utilidad funcional de un vehículo de transporte, dentro del conjunto de satisfacciones que proporciona el automóvil privado, se pone de manifiesto en un indicador aparentemente tan neutral y tan técnico como es el del consumo energético.

Esta conclusión se considera relevante en muchos aspectos de las políticas públicas habituales en relación con el automóvil. En particular, cuestiona severamente la oportunidad de las políticas de renovación acelerada del parque que en ocasiones se propugnan como medio para reducir el consumo energético del sector del transporte en automóvil privado. Las posibles mejoras de eficiencia energética de los nuevos motores pueden quedar muy mermadas o incluso anuladas por el sobrecoste energético que implica la retirada anticipada de vehículos que no han culminado el ciclo de su vida útil, y su sustitución por otros de nueva manufactura.

Además, en un contexto de primacía de la posesión simbólica sobre la utilidad funcional, los vehículos retirados son regularmente sustituidos por otros de mayor consumo absoluto, bien sea por su mayor tamaño o prestaciones, o por tratarse de nuevos tipos de automóviles para uso particular escasamente funcionales, pero bien acreditados por las modas y la publicidad, como los todoterrenos y los grandes monovolumen. Por otra parte, para ahorrar peso —y coste de producción— los nuevos vehículos incorporan mayores porcentajes de aluminio y, sobre todo, de plásticos, cuyo contenido energético es mayor que el del acero, según se pudo comprobar en la Tabla 2.

De hecho, pese a la mayor ligereza de estos nuevos materiales, en sólo dos años el peso medio de los nuevos automóviles matriculados en España ha aumentado en algo más de 20 kg, como se desprende de la comparación entre los resultados del balance energético realizado para 1990 y su actualización para 1992, que se presenta en este documento. Por su parte, la cilindrada media ha registrado una subida aún más espectacular, de más de 50 cc: en 1992, el segmento de 1,6 a 2,0 litros arrebató por primera vez al segmento de 1,2 a 1,6 litros el liderazgo en número de turismos matriculados. También como reflejo de este proceso, en los últimos años el consumo de combustibles en España ha venido creciendo regularmente más deprisa que el tráfico.

Ya lo dijo, hace años, Lee Iacocca, el famoso salvador de empresas del automóvil norteamericanas: "Coches pequeños

significan beneficios pequeños". El incremento del valor unitario de los automóviles vendidos es, desde siempre, una de las principales estrategias de las casas fabricantes, que organizan sus catálogos para inducir a la compra de modelos o versiones superiores. Esta estrategia se acentúa en la actualidad para hacer frente a la nueva crisis de ventas, que está quedando así, de hecho, considerablemente amortiguada en las cuentas de resultados de las empresas, pese a las quejas y lamentaciones que emite cotidianamente el sector a través de sus medios de comunicación.

Es curioso, en este sentido, comprobar cómo el sector del automóvil en España confecciona y publica sus estadísticas oficiales en base al número de vehículos fabricados o matriculados. Es inútil buscar en los anuarios oficiales del sector los datos necesarios para conocer el importe de las ventas y las matriculaciones por segmentos (vehículos nuevos, accesorios opcionales, repuestos, etc.), y menos aún datos que describan el valor unitario de los vehículos vendidos.

Pese a esta carencia de datos oficiales, cabe suponer que los resultados de la estrategia "coches grandes = beneficios grandes" habrán venido siendo muy positivos para las empresas desde el punto de vista de sus resultados contables. Pero no es menos cierto que su reflejo, que ya es perceptible, en la evolución del consumo de combustibles en España y en todos los países industrializados, ha arruinado uno de los principales argumentos ambientales que venía esgrimiendo el sector del automóvil: el que aseguraba que dado el gran dinamismo tecnológico del sector y la profunda preocupación ecológica que estaba asumiendo en los últimos años, la renovación acelerada del parque de vehículos era el mejor modo de reducir la incidencia ambiental del automóvil.

Estas constataciones, que sólo se alcanzan cuando se aborda el estudio de los problemas del transporte —y en particular la confección del Balance Energético— con el enfoque ecológico del ciclo global, constituyen uno de los conjuntos de cuestiones clave a considerar en la definición de cualquier política pública de transportes que tenga como objetivo estabilizar o reducir la

incidencia ambiental del sector. Además, su importancia se proyecta más allá del problema de la actitud del sector público en relación con la renovación del parque de turismos (principal causante de problemas ambientales del sector), alcanzando de lleno también a las restantes piezas básicas de la política de transportes.

En efecto, argumentos muy similares a los que utilizan las casas fabricantes de automóviles para defender la necesidad de una renovación acelerada del parque por razones ambientales, se han venido esgrimiendo en defensa del magno programa de construcción de autovías reciente y futuro, que quedará como legado histórico del gobierno socialista: las autovías, según han asegurado en alguna ocasión las más altas instancias gubernamentales competentes en el tema, pueden ayudar a reducir el consumo energético, y por tanto el impacto ambiental, al aliviar la congestión del tráfico.

Bajo el enfoque ecológico, en el caso de las autovías, como en el de los automóviles, es necesario introducir en el análisis tanto el impacto energético de su construcción y mantenimiento —que, por cierto, es extraordinariamente elevado, según se observa en la Tabla 4—, como su influencia sobre las restantes fases del ciclo. El análisis desde esta perspectiva destruye cualquier pretensión de que la política de construcción de autovías pueda suponer algún beneficio desde el punto de vista ambiental.

En efecto, al gran impacto energético y ambiental que supone en sí misma la construcción de estas infraestructuras, hay que sumarle el incremento que provoca en el consumo de los vehículos, a los que se les invita a circular a velocidades muy superiores a la de máxima eficiencia energética. En parques automovilísticos con cilindradas medias fuertemente crecientes, como se ha observado más arriba que es el caso de España, la combinación de ambos factores (grandes cilindradas y autovías rápidas) puede disparar en un futuro próximo los consumos energéticos medios, máxime cuando no existe apenas control del cumplimiento de los límites oficiales de velocidad en autovías.

Pero además, en estas condiciones de libertad de circulación el estímulo que suponen las autovías para la adquisición de vehículos más grandes y potentes resulta decisivo. El salto de tamaño y cilindradas medias de los vehículos matriculados en España en los últimos años no se debe sólo a los meritorios esfuerzos comerciales de los fabricantes y distribuidores.

La ayuda del gobierno, desdoblando miles de kilómetros de carreteras en las que la intensidad de tráfico apenas justificaría algunas mejoras en la señalización y el firme, está siendo fundamental en la promoción de las ventas de grandes y potentes automóviles —casi todos importados—, cuyos propietarios pueden circular acto seguido a velocidades tan elevadas como desean por los miles de kilómetros de desiertas autovías que se ofrecen ante sus nuevos vehículos. Después de estas experiencias de conducción total, sin límites, encuentran intolerable la circulación por carreteras convencionales cada vez que, irremisiblemente, tienen que abandonar las autovías para llegar a su destino. En consecuencia, presionan ante sus representantes políticos para que todas las instituciones sigan ampliando la red de autovías hasta llegar a los últimos rincones del país y, también, para que se eleven a 140 km/h los límites de velocidad.

De este modo se retroalimenta indefinidamente un círculo vicioso —para algunos virtuoso— de interacciones entre vehículos e infraestructuras, que ha acabado tomando cuerpo en el Plan Director de Infraestructuras, y en los restantes planes y programas que en el presente Informe se engloban bajo el apelativo genérico de Proyecto Institucional. En la justificación de estos programas, la consideración de las necesidades reales de transporte (volúmenes de tráfico previstos y capacidad de las infraestructuras) ocupa un lugar muy secundario, mientras el seguro incremento del impacto ambiental global que van a provocar ni siquiera es evaluado, ni mucho menos analizado.

En estos y en otros muchos aspectos, el análisis integrado del conjunto del ciclo del transporte a través de las Cuentas Ecológicas permite comprobar cómo determinadas soluciones

para los problemas energéticos y ambientales que pueden mostrar aspectos positivos cuando se contemplan aisladamente, lo que en realidad facilitan es el traslado de estos problemas de unas a otras fases del ciclo, con escasa o incluso a veces negativa repercusión en el conjunto del ciclo global.

3. Comparación de consumos específicos por medios de transporte

La segunda parte de la Tabla 4 aborda el análisis de los consumos específicos, esto es, de los consumos de energía que exige la producción de una unidad de transporte en cada modo y en cada medio dentro de cada modo. Para facilitar la interpretación de los resultados, se presentan los consumos específicos en Kilogramos Equivalentes de Petróleo (KEP) de energía primaria por cada 100 unidades de transporte. Un KEP de energía primaria equivale muy aproximadamente a un litro de combustible de automoción, de modo que la unidad KEP/100 unidades de transporte (viajeros-km, plazas-km, tm-km, etc.), puede compararse intuitivamente con la medida habitual de consumo de los automóviles, que viene expresada en litros por cada 100 kilómetros.

En primer lugar, la Sección C de la tabla presenta los consumos específicos globales de cada modo de transporte. Los resultados se expresan en KEP por cada 100 unidades de transporte. Las Unidades de Transporte utilizadas en esta sección de la tabla son las definidas como indicador agregado en la Tabla 1: plazas-km ofrecidas más tm-km de mercancías transportadas en cada modo. En el modo viario se añaden también los vehículos-km recorridos por furgonetas y otros vehículos de servicio o distribución.

Los índices resultantes en la columna de totales de esta sección ofrecen la comparación más sintética posible entre las eficiencias energéticas globales de los tres grandes modos de transporte considerados.

Tomando como base de comparación el ferrocarril, el transporte viario muestra una eficiencia más de dos veces inferior, y

el aéreo casi tres veces inferior. Por su carácter agregado, y representativo de todo el ciclo de producción del transporte, estos índices tienen un profundo carácter estructural y están afectados por una gran inercia tecnológica y organizativa. Pueden ser leídos a modo de grandes "mandamientos" del transporte desde el punto de vista energético, por ejemplo, "si basas tu sistema de transporte en la carretera consumirás el doble de energía que si lo basas en el ferrocarril".

En otros términos, estos índices están definiendo unos entornos energéticos de los cuales no conseguirá escapar una cultura del transporte que conceda la hegemonía absoluta a uno cualquiera de los modos en detrimento de los demás. Como ya se ha visto, las mejoras tecnológicas y organizativas suelen desplazar costes energéticos de unas a otras fases del ciclo, y finalmente permiten conseguir, a lo sumo, pequeños desplazamientos en el seno del correspondiente entorno global.

A continuación, la Sección D de la tabla presenta los consumos específicos por medios de transporte, en KEP por cada 100 unidades de transporte. Las Unidades de Transporte son ahora las correspondientes a la producción realmente efectuada por cada medio: viajeros-km en los medios de transporte de viajeros, tm-km en los de mercancías, y vehículos-km para furgonetas. Pese a que los riesgos de desviación en los cálculos van aumentando conforme se desciende a niveles de detalle mayores, los resultados se consideran suficientemente fiables como para extraer ciertas conclusiones generales de interés.

Por lo que respecta al transporte de viajeros, el medio energéticamente más eficiente es sin duda alguna el autobús, que se sitúa por debajo de la barrera de consumo de 1,5 KEP por cada 100 viajeros-km. Además, este medio muestra un comportamiento favorable en todas y cada una de las fases del ciclo de producción del transporte. Hay que anotar, no obstante, que la metodología de cálculo conduce hacia un perfil de autobús más bien orientado al servicio interurbano. En explotaciones urbanas, y sobre todo en condiciones de congestión, los consumos son superiores, aunque siempre netamente inferiores a los de los demás modos.

El Metro y el ferrocarril convencional son los medios de transporte de viajeros que siguen en eficiencia energética al autobús, aunque a considerable distancia de éste. Sin embargo, la diferencia entre ambos medios se debe más a las reducidas tasas medias de ocupación que se registran actualmente en el ferrocarril en España que a la eficiencia energética intrínseca de cada medio, como se verá más adelante.

El AVE y el avión constituyen los medios colectivos de mayor consumo específico en su forma de utilización real actual en España, y ello pese a que en ambos casos las compañías gestoras están consiguiendo tasas de ocupación singularmente elevadas para sistemas de transporte público, especialmente por lo que se refiere al AVE. Esta situación está indicando una gran voracidad energética intrínseca en ambos modos, como se verá más adelante.

La máxima ineficiencia energética se presenta indudablemente en los turismos, cuyo consumo global supera los 6 KEP por cada 100 viajeros-km. Es interesante señalar que la cifra anterior corresponde a una media para todos los automóviles en sus recorridos globales. En las ciudades este consumo específico se eleva considerablemente, ya que el consumo de combustible de tracción es mucho mayor, y la tasa media de ocupación es en el tráfico urbano y metropolitano netamente inferior a la media global. En cualquier caso, el turismo medio aparece como menos eficiente que el transporte aéreo desde el punto de vista energético global, en las condiciones reales en que tiene lugar su utilización actual en España.

Esta última conclusión del análisis realizado se considera muy relevante. Contradice plenamente la visión usual que se tiene de los consumos relativos de ambos modos, basada, en primer lugar, en análisis fragmentarios, esto es, sólo de la energía de tracción, y no del ciclo global de producción del transporte; en segundo lugar, en los consumos de tracción teóricos de los automóviles y los aviones, y no en los que se presentan en la realidad, expresados a través de los combustibles realmente vendidos en las gasolineras; en tercer lugar, en condiciones

ideales de ocupación de los vehículos, y no en las condiciones que se producen en la realidad; y en cuarto lugar, en la no consideración de la carga comercial como consumidora de combustible en los aviones.

Sobre estas bases, la visión tradicional ha venido asignando al avión un coste energético por unidad de transporte superior al del automóvil y al de cualquier otro medio. Sin embargo, el análisis global confirma la voracidad energética del avión, pero acto seguido demuestra que el automóvil privado puede ser y es todavía más despilfarrador: en sociedades de elevada tasa de motorización en las que las tasas medias de ocupación de los automóviles son necesariamente reducidas, el vehículo privado es, con una sensible diferencia, el menos eficiente de todos los medios de transporte de viajeros desde el punto de vista energético y ambiental.

Es muy importante, además, recordar que en el Balance Energético y en el análisis comparativo arriba descrito se ha tomado como referencia el turismo de tipo medio. Si se considera el segmento de turismos de gama alta (más de 2.000 cc), los resultados que se obtienen en cualquier comparación resultan escandalosos. El consumo energético global de estos vehículos supera los 10 KEP por cada 100 viajeros-km, esto es, el doble que el avión, más del triple que el tren, y siete veces más que el autobús.

Desde el punto de vista ecológico, la utilización de este tipo de vehículos para el transporte privado carece de toda justificación. Es, por lo tanto, muy preocupante observar cómo la confluencia de las políticas comerciales de las casas fabricantes y las políticas públicas de construcción de autovías rápidas y de tolerancia hacia el exceso de velocidad en ellas, impulsa decisivamente la matriculación de este tipo de vehículos, en los términos descritos más arriba. Por el contrario, los resultados de las Cuentas Ecológicas indican claramente que cualquier política de reequilibrio energético y ambiental del sector del transporte debe comenzar por el inmediato establecimiento de restricciones especialmente severas sobre la adquisición y utilización de los grandes automóviles privados, ya que en este segmento de

la actividad del transporte es en el que se aprecia un desequilibrio máximo entre la producción de transporte y los efectos ambientales derivados de la misma.

4. Eficiencia energética potencial en el transporte de viajeros

La Sección E de la Tabla 4 ofrece los consumos específicos de los diferentes medios de transporte de viajeros sobre la base de las capacidades de transporte ofertadas por cada uno de ellos, esto es, en términos de KEP consumidos por cada 100 plazas-km ofrecidas.

Los resultados pueden ser leídos como la potencialidad energética o eficiencia máxima teórica de cada modo, en el supuesto de que una gestión ideal permitiera agotar las capacidades de transporte de todos los vehículos puestos en circulación. De la Sección E de la tabla se pueden extraer varias conclusiones relevantes.

En primer lugar, la condición de máximo consumidor de energía pasa ahora a ser ocupada por el avión, que en su funcionamiento real consigue elevadas tasas medias de ocupación, mayores que las de ningún otro medio de transporte, a excepción del AVE.

El AVE ocupa el segundo lugar en cuanto a consumo global, distanciándose netamente de los restantes medios de transporte colectivo terrestre. De hecho, el AVE presenta un consumo por plaza ofrecida que es sólo un 13 por ciento menor que el del avión. En cuanto las tasas medias de ocupación de un sistema de ferrocarriles de alta velocidad descienden algo por debajo de las de una red aérea, su eficiencia energética y ambiental pasa a ser aproximadamente similar, cuando no inferior, a la de ésta.

En relación con el AVE, las Cuentas Ecológicas confirman que se trata de un modo de transporte esencialmente distinto del ferrocarril convencional no sólo desde el punto de vista tecnológico, sino también desde el punto de vista ecológico, pues se mueve en entornos de consumo y de impacto ambiental diferentes. No se aprecian en este medio ventajas apreciables sobre

el avión en materia de incidencia sobre el medio ambiente global, y sí desventajas importantes en su influencia sobre el medio ambiente local, puesto que su afección territorial es mucho mayor. En consecuencia, el AVE sólo puede llegar a ser, en el mejor de los casos, neutral desde el punto de vista ecológico en situaciones extremas, esto es, como sustitutivo forzoso del avión en zonas afectadas por saturación total del espacio aéreo, y siempre que sea materialmente imposible moderar la movilidad o solucionar las conexiones mediante la mejora de los ferrocarriles convencionales. Siempre hay que recordar que el automóvil privado, el avión y el AVE son, por ese orden, los medios más agresivos desde el punto de vista ecológico, en sus condiciones reales de utilización en España.

Dado que en España no se presentan situaciones de saturación aérea, la construcción de una red de alta velocidad es un verdadero despropósito desde el punto de vista ecológico. Pero además, a largo plazo la eventual extensión de la alta velocidad iría eliminando las ventajas ecológicas de la red ferroviaria sobre los restantes modos de transporte, desapareciendo de este modo una de las principales razones que justifican el tratamiento presupuestario especial que viene recibiendo este modo para contrarrestar las múltiples ventajas y apoyos que obtienen por diversos caminos sus medios concurrentes, tanto terrestres como aéreos.

Por su parte, el automóvil ocupa el tercer puesto en cuanto a consumo energético global por plaza-km ofrecida, después del avión y el AVE. El consumo específico está próximo a los 3 KEP por cada 100 plazas-km para el vehículo medio, pero asciende a más de 4 KEP para los vehículos de cilindradas superiores, los cuales se sitúan de este modo a la cabeza de todos los medios.

Es interesante observar cómo todos los medios de transporte colectivo terrestre convencional se sitúan en una banda que oscila entre 0,84 KEP/100 plazas-km para el autobús y 1,34 KEP/100 plazas-km para el ferrocarril de largo recorrido. Los tres medios fijos de vocación más netamente urbana o metropolitana (Cercanías, FC de Vía Estrecha y Metro) se concentran en una banda aún más estrecha, entre 1,1 y 1,2 KEP/100 plazas-km.

El abanico de medios de transporte de viajeros se desdobla de este modo en dos grupos de muy diferente carácter desde el punto de vista de su eficiencia energética potencial. Por un lado aparece un grupo de medios altamente consumidores de energía y con fuerte impacto ambiental (la "Triple A" del Avión, el AVE y el Automóvil), y por otro todos los restantes, que se concentran en un rango de eficiencias netamente superiores. Son las bajas tasas de ocupación, y no las características intrínsecas de estos últimos medios, las que los conducen en ocasiones a operar en condiciones de eficacia ambiental relativamente modestas.

Es necesario recordar que el problema de las tasas de ocupación presenta perfiles muy distintos en los medios colectivos y en los privados. En efecto, en los medios de transporte colectivo es posible modificar sensiblemente las tasas de ocupación a través de la gestión de las redes, e incluso es posible lograrlo en plazos relativamente breves de tiempo, modulando la oferta en función de la distribución horaria y diaria de las necesidades de transporte.

Por el contrario, en el automóvil privado la tasa de ocupación disminuye inexorablemente con el incremento de la motorización y, más aún, con el incremento de la fracción de la población que es titular de permisos de conducción, como se ha comprobado históricamente y se sigue poniendo de manifiesto en todos los países industrializados. Asimismo, son conocidas las escasas posibilidades con que cuentan las políticas públicas para incidir sobre el número medio de personas que viajan en los automóviles privados. En consecuencia, las tasas de ocupación por medios que se registran en cada país en cada momento de su ciclo de motorización tienen un carácter mucho más estructural en el automóvil privado que en los medios colectivos.

Cuando se cotejan los resultados ofrecidos por las Cuentas Ecológicas en materia de eficiencia potencial por medios con las políticas de transporte dominantes actualmente en España se obtienen conclusiones muy preocupantes. En efecto, todas las políticas actualmente en vigor tienden a favorecer el uso de los tres medios menos eficientes, en detrimento de los más eficien-

tes. Así, en desplazamientos interurbanos el Proyecto Institucional favorece el uso del automóvil privado a través de la construcción de autovías, concentra la inversión ferroviaria en la red de alta velocidad, y contempla importantes incrementos del tráfico aéreo a través de la liberalización del sector y la ampliación de la infraestructura aeroportuaria. En los desplazamientos urbanos, más allá de la retórica en favor del transporte colectivo que reina en los discursos oficiales, las inversiones se siguen concentrando en la construcción de nuevo viario urbano y metropolitano, y se sigue estimulando la ordenación territorial basada en el automóvil y la construcción de aparcamientos en los centros urbanos.

La evolución del transporte de viajeros en España está entrando de este modo en una dinámica muy perversa, cuyo límite es difícil de adivinar: los medios más despilfarradores se seguirán utilizando cada vez más, y además con grados de ocupación que serán cada vez más bajos, especialmente por lo que se refiere al automóvil, pero también para el avión y el AVE, conforme se vaya incrementando la competencia de los tres modos sobre los mismos corredores básicos. Estas tendencias son ya claramente detectables en la actualidad, tanto en los corredores de larga distancia en los que ya se plantea esta competencia, como en el medio urbano, en el que la tasa de ocupación de los automóviles viene disminuyendo de modo continuo desde hace años.

Como consecuencia de la aplicación de estas prioridades en la política de transportes, los medios más eficientes van a seguir viendo cómo se reduce su demanda, bajando aún más su ya muy reducida tasa de ocupación tanto en recorridos urbanos como interurbanos. Con ello se van a degradar aún más sus cuentas de explotación, y se van a ver aún más mermadas sus ventajas ambientales, reforzándose las condiciones políticas para la implantación de recortes presupuestarios y para las consiguientes reducciones de los servicios, que retroalimentarán de nuevo todo el ciclo.

En estas condiciones cabe esperar que el impacto energético y ambiental del transporte en España en los próximos años

se incremente en una proporción muy superior al incremento de la movilidad y del tráfico. El modelo de transporte que se está instalando en España corresponde, desde el punto de vista ambiental, a la opción más dura y menos sostenible de cuantas cabe contemplar en el actual marco tecnológico y socioeconómico.

5. Otras Cuentas Ambientales

Además del Balance Energético, dentro de la dimensión ambiental se incorporan otras diversas cuentas que evalúan diferentes efectos ambientales de la actividad del transporte. En el presente anexo se han incluido sólo tres de estas cuentas: el Balance de Materiales, el Balance de Emisiones de Contaminantes Atmosféricos y el Balance de Ocupaciones de Suelo. Hay otros aspectos que han sido considerados en los trabajos realizados (ruido, contaminación por residuos líquidos y sólidos, etc.), pero que no se presentan en el resumen actual por razones de espacio. Por las mismas razones de síntesis, las tres cuentas que sí se presentan están referidas a los modos viario, ferroviario y aéreo en su conjunto. La distribución por medios dentro de cada modo reproduce de forma muy aproximada los repartos obtenidos en el Balance Energético.

En el Balance de Materiales que se presenta en la Tabla 5 destaca en primer lugar el enorme volumen de materiales no energéticos (más de 8 millones de tm, sin contar el agua, ni los áridos de construcción, ni los movimientos de tierras) que son incorporados anualmente al ciclo del transporte en España. Es interesante observar el importante consumo de recursos físicos no energéticos que absorbe una actividad como la del transporte, que sin embargo presenta una imagen de servicio "inmaterial" —sólo consumidora de energía— cuando es observada según los moldes de las clasificaciones económicas vigentes. El modo viario es el responsable de más del 93 por ciento del consumo de materiales no energéticos asignados al transporte, proporción que resulta ser muy superior a su participación en la

oferta de transporte, sobre todo como consecuencia de las formas de consumo suntuario y simbólico que imperan en el uso del automóvil.

El Balance de Emisiones que se presenta en la Tabla 6 se refiere únicamente a la etapa de tracción, pues la evaluación de las emisiones en las restantes etapas constituye un ejercicio de extrema complejidad, dada la diversidad de actividades involucradas. En consecuencia, acerca de las emisiones del ciclo global sólo se ha logrado realizar una aproximación para las emisiones de CO_2, que se presenta al pie de la tabla.

Se observa el enorme predominio de las emisiones debidas al modo viario, como consecuencia de la gran capacidad contaminante de los motores de los vehículos privados, frente a las condiciones de funcionamiento en general mejor controladas de los sistemas de impulsión ferroviarios y aéreos. Unicamente en las emisiones de SO_2 se observa una importante participación del modo ferroviario, al cual se le han imputado las emisiones de las centrales de carbón que producen la electricidad que impulsa la mayor parte del tráfico ferroviario. En la tabla se han incorporado los datos de emisiones de fuentes móviles del último anuario medioambiental de la OCDE, como punto de referencia para las estimaciones realizadas. Pese a la absoluta independencia metodológica de ambos análisis, la coincidencia de resultados es muy notable en todas las emisiones, excepto en la de los óxidos de nitrógeno.

Por último, el Balance de Consumos de Suelo que se presenta en la Tabla 7 constituye una aproximación realizada exclusivamente para las redes interurbanas según los criterios descritos al pie de la propia tabla. Es interesante observar que más del 5 por ciento de la superficie nacional está ya afectada de algún modo por las infraestructuras de transporte. En realidad, dado que estas infraestructuras se concentran en general en las zonas más llanas y más pobladas del país, la proporción de suelos útiles —o si se quiere, la proporción de la reserva de valor del recurso suelo— afectada por el transporte es muy superior al porcentaje arriba señalado. De nuevo el modo viario presenta

unos niveles de ocupación y afección de suelo muy superiores a su participación en la oferta de transporte.

6. Síntesis de la Cuenta Ambiental

La síntesis de la Cuenta Ambiental del Transporte en España se presenta en la Tabla 8, que recoge los índices agregados de consumo energético, consumo de materiales, contaminación atmosférica y consumo de suelo. Como se señalaba en la exposición metodológica, los resultados se presentan en todos los casos en las unidades físicas en las que realmente se producen los diferentes efectos ambientales, eludiendo cualquier intento de reducción de estos efectos a valoraciones monetarias de más que dudosa justificación. Este es, como ya se indicaba en el planteamiento metodológico, uno de los principios más firmes de la economía ecológica o economía de sistemas abiertos.

En las evaluaciones porcentuales, el modo viario, que aporta el 87 por ciento de la oferta de transporte global, concentra un porcentaje netamente superior a éste en todos los efectos ambientales del transporte considerados en la tabla, llegando en algunos de ellos a superar el 98 por ciento. Por el contrario, el ferrocarril arroja en la totalidad de los casos porcentajes de afección netamente inferiores a su participación en la oferta de transporte. El modo aéreo mantiene un comportamiento irregular, con una incidencia notable en todos los efectos directamente vinculados al consumo energético de tracción, y una incidencia moderada en los vinculados a las infraestructuras y a los vehículos.

En las evaluaciones unitarias, los efectos más graves corresponden en la mayor parte de los casos al modo viario y en otros al modo aéreo. Por su parte, el modo ferroviario arroja los índices más reducidos en prácticamente todos los efectos ambientales considerados, confirmando su neta superioridad desde el punto de vista energético y ambiental. Conviene recordar de nuevo, no obstante, que en la actual estructura del transporte ferroviario en España el ferrocarril de alta velocidad tiene todavía un peso prácticamente marginal. En un posible horizonte de

largo plazo en el que este nuevo medio tuviese una presencia importante en el seno de la red ferroviaria, las ventajas que presentaría el ferrocarril en una Cuenta Ambiental como la presentada en la Tabla 8 quedarían considerablemente mermadas.

A.4. LA CUENTA SOCIAL DEL TRANSPORTE

Como se indicaba en la exposición metodológica, el estudio de los efectos sociales del transporte no constituía el objetivo principal en el presente trabajo. En consecuencia, las aproximaciones cuantitativas que se han efectuado en el extenso y, desde luego, importante campo de las consecuencias sociales, se han limitado a la consideración de los accidentes producidos en la fase de circulación de los vehículos, y de la accesibilidad a los diferentes medios de transporte.

Por consiguiente, los resultados obtenidos no pueden ser considerados como una "Cuenta Social del Transporte", sino en todo caso como una somera aproximación a algunas partidas o cuentas parciales del mismo, referidas a algunos de los escasos aspectos sociales del transporte que admiten un tratamiento cuantitativo. Los sencillos análisis que se presentan bajo este título tienen únicamente una finalidad metodológica, para ilustrar la estructura contable con que se considera que debe ser analizado un sector productivo desde la óptica de la economía de sistemas abiertos.

Como es bien sabido, y como se puede observar en la Tabla 9, la tasa de siniestralidad del transporte viario no admite comparación con la que presentan ninguno de los otros dos modos, ni ninguna otra actividad humana, ya sea económica o lúdica, pacífica o violenta, legal o ilegal. El problema de la accidentalidad constituye una de las principales lacras, si no la principal,

que arrastra consigo el transporte viario desde su aparición a principios de siglo. En los análisis realizados en el texto principal del presente Informe se puso de manifiesto cómo las autoridades, en España y en todos los países, toleran la persistencia de esta lacra para no perjudicar los intereses de la industria del automóvil y del sinnúmero de actividades económicas que se desenvuelven a su sombra.

Otro aspecto social que ha sido considerado en términos cuantitativos en el presente trabajo es el de la accesibilidad de la población a los distintos modos de transporte. Por lo que se refiere al automóvil privado, conviene recordar que la condición que otorga verdadero acceso personal a este medio de transporte es la titularidad de un permiso de conducción. Según se observa en la Tabla 9, la disponibilidad de permiso de conducir sólo está plenamente generalizada en España entre los varones de edades entre 25 y 44 años, que constituyen menos del 15% de la población del país. En todos los estratos de población femenina salvo en el de los 25 a los 44 años, las mujeres carentes de permiso de conducir constituyen una amplia mayoría.

De los 39 millones de españoles únicamente 15,4 disponen de permiso de conducir, es decir, seis de cada diez españoles no tienen acceso autónomo al automóvil privado; lo mismo ocurre con casi siete de cada diez españolas adultas. Cruzando ese dato con el de disponibilidad del vehículo, la universalidad del acceso al automóvil privado, tal y como ocurre en otros países con elevada tasa de motorización, queda severamente cuestionada.

Interesa por último insistir en que la mayoría de los elementos a incorporar a la Cuenta Social del Transporte no pueden ser formulados ni descritos en términos cuantitativos. Las diversas formas de segregación social y territorial, los cambios que introduce en las formas de vida, de producción y de trabajo, son sólo algunos de los numerosos efectos sociales del transporte que sólo admiten un tratamiento cualitativo, y de este modo debe ser integrados en las "cuentas". La mayor parte de estos aspectos han sido considerados de algún modo a lo largo del texto principal del presente Informe, y no se considera oportuno volver a repetirlos aquí.

A.5. LA CUENTA ECONOMICA DEL TRANSPORTE

La Cuenta Económica tiene por objeto el cómputo de los valores monetarios o de cambio que representan a los recursos reales movilizados a lo largo del ciclo de producción del transporte. En este sentido, posiblemente le cuadraría mejor la denominación de "Cuenta Monetaria" o "Crematística", pero en aras de la claridad expositiva se puede asumir la identificación comúnmente aceptada entre "economía" y sistema de los valores de cambio.

La construcción de estas cuentas tampoco figuraba inicialmente entre los objetivos principales del presente trabajo, pero la gran cantidad de información acumulada a lo largo del mismo acerca del sistema de transportes español ha permitido obtener una aproximación razonablemente válida a las cuentas monetarias globales, salvaguardando al mismo tiempo la coherencia metodológica del trabajo. Los resultados se presentan en las Tablas 10 y 11.

En la Tabla 10 se han ido computando por su valor monetario los recursos reales (no financieros) que fueron entrando en la cadena de producción de transporte de los tres modos considerados en el ejercicio de 1992. Por consiguiente, no se puede cotejar la estructura y las anotaciones de la tabla con las de las Cuentas de Explotación que se utilizan habitualmente en la contabilidad empresarial, aunque en algunos casos existan partidas coincidentes. La procedencia de

los datos y las principales aproximaciones realizadas se describen al pie de la tabla.

Por las razones arriba apuntadas, se trata de una primera aproximación en la que, sin duda, faltan algunas partidas de cierta significación, sobre todo en el modo más extenso y difuso, que es el modo viario. Por otra parte los criterios de delimitación e imputación no están definidos con la precisión y el detalle que hubiera permitido un estudio monográfico del tema. No obstante, y aún con todas las cautelas exigibles, los resultados obtenidos permiten extraer determinadas conclusiones relevantes.

La primera conclusión general, ofrecida por el dato más agregado de la tabla (Porcentaje de los recursos asignados a transporte sobre el PIB), indica que la sociedad española dedicaba en 1992 bastante más del 15 por ciento de sus recursos económicos globales a la producción de servicios de transporte. La suma de las participaciones de los tres modos considerados en el análisis asciende al 15,6 por ciento del PIB, pero hay que recordar que el modo marítimo y los modos menores (tubería, cable) no han sido considerados, que el análisis económico del modo aéreo se ha circunscrito a IBERIA/AVIACO, que ciertas actividades directamente ligadas al transporte viario no han sido incorporadas (alquiler de automóviles, autoescuelas, etc.), y que se desconoce la importancia que puedan tener numerosos costes ligados al transporte interno de las empresas industriales y de servicios.

En cualquier caso, y dada la extraordinaria significación de los porcentajes arriba señalados en el contexto económico nacional, se plantea de inmediato la cuestión de si existe algún criterio que permita valorar la eficiencia con que el sector es capaz de dar respuesta a las necesidades de interconexión del sistema económico y social, consumiendo unas cantidades de recursos materiales y humanos ajustadas a esas necesidades. O expresado de otro modo, de valorar en qué medida la "cantidad de transporte" producida a tan alto coste económico, y las formas en que se organiza el sector para generarla, son las adecuadas para lograr una cierta optimización del funcionamiento del

sistema económico y del bienestar general. La cuestión es tanto más relevante cuando tal producción viene acompañada de los importantes efectos ambientales y sociales que se han examinado en las cuentas anteriores.

Es muy difícil, si no imposible, ofrecer una respuesta inobjetable a esta cuestión. En España, como en cualquier otro país, la situación real del sector del transporte responde fundamentalmente a las características del marco institucional establecido. La idoneidad de este marco para la consecución del óptimo económico y social constituye una materia plenamente opinable, sobre la que se proyectan sensibilidades políticas muy dispares y sobre la que difícilmente puede llegar a alcanzarse un consenso general.

Para muchas personas, entre las que se cuentan los autores del presente informe, la comparación de esta magnitud económica con las que la sociedad española dedica a otros fines de gran relevancia social (educación, sanidad, alimentación, vivienda, etc.), constituye un motivo de honda preocupación en el examen del transporte. Incluso teniendo en cuenta el carácter en buena parte transectorial del transporte, y las relaciones cruzadas de este sector con todas las restantes actividades económicas, los recursos globalmente dedicados a transporte parecen superiores a los destinados a cualquier otra actividad económica o social, y además parecen aumentar más de prisa que la mayoría de éstas, y desde luego más deprisa que la economía en su conjunto. Crece así la sospecha de que la sociedad española está ya claramente inmersa en el círculo vicioso de la sobremovilidad, propio de otras sociedades que han llegado más lejos en el camino del desarrollo.

En cualquier caso, y sea cual sea la opinión que merezcan los resultados, el análisis aquí planteado permite vislumbrar la verdadera magnitud económica del ciclo global del transporte por encima de las divisiones sectoriales convencionales, y enfatiza la trascendencia económica y social que reviste el debate de fondo sobre los problemas del transporte.

La segunda conclusión general se refiere a la comparación de la eficiencia económica global de los diferentes modos de

transporte. Esta comparación se puede abordar, en el plano más general, cotejando la participación de cada modo en los recursos económicos absorbidos por el sector, con su participación en la oferta de transporte global. Como se observa en la tabla, tanto el modo viario como el ferroviario absorben un porcentaje de los recursos globales asignados al sector que resulta inferior al porcentaje de la oferta global de transporte que generan. En términos relativos, la diferencia es muy superior en el ferrocarril.

Por consiguiente, según esta primera interpretación, el modo más eficiente desde el punto de vista económico resulta ser el ferrocarril, seguido del viario y del aéreo. Esta conclusión es de orden profundamente estructural, y resulta consistente con la conclusión general obtenida en el Balance Energético, que señalaba al modo ferroviario como el más eficiente desde el punto de vista energético a lo largo del ciclo global. Pese a las numerosas distorsiones que existen entre el sistema de valores físicos y el sistema de valores monetarios que representan a un mismo fenómeno económico, cuando éste es notablemente extenso y complejo, y se desenvuelve dentro de un ámbito productivo y tecnológico relativamente homogéneo —como es el caso del ciclo global del transporte—, existen determinadas correspondencias estructurales entre los flujos de valores en ambos sistemas que acaban saliendo a la luz, al menos a los niveles más agregados de análisis.

No obstante, esta conclusión general requiere de inmediato la introducción de numerosas matizaciones. Ciertamente, en primer lugar, el producto "transporte" que genera cada modo tiene características muy diferentes en términos de velocidad, flexibilidad, comodidad y otras prestaciones, cuya obtención requiere diferentes asignaciones de recursos, que se reflejan finalmente en el coste.

No menos importante, para seguir matizando los resultados anteriores, es el hecho de que dentro del mismo modo conviven diferentes medios de transporte que pueden mostrar niveles de absorción de recursos por unidad de transporte ofertada de magnitud muy diferente.

Además, la eficiencia económica "potencial", calculada sobre la base de los recursos económicos que consume cada medio para generar su propia oferta de transporte, queda posteriomente afectada por la gestión que en la práctica recibe cada medio, y que es la que determina, en buena medida, el grado de utilización u ocupación de cada medio y, por tanto, su producción real de transporte.

Para facilitar este análisis en el ámbito del transporte de viajeros se ha elaborado la Tabla 11, que permite comparar los costes unitarios reales de producción de transporte de viajeros en todos los medios de transporte en España, en el año 1992.

Los costes de los turismos se han calculado a partir de los datos de coste generalizado que las revistas especializadas apuntaban en 1992 para más de un centenar de modelos. Los costes del autobús se han calculado a partir de datos de las propias empresas. Los costes de los diferentes servicios ferroviarios y aéreos se han calculado a partir de datos oficiales de las empresas o del MOPTMA, atribuyendo a los distintos servicios de viajeros una fracción de los gastos globales calculada según los criterios que se indican en cada caso en la tabla.

El conjunto de datos de la tabla no es, por consiguiente, estrictamente homogéneo, dado que los diferentes medios están también lejos de serlo entre sí, pero parece lo suficientemente aproximado y comparable internamente como para poder obtener determinadas conclusiones generales.

En primer lugar, se observa cómo en el modo viario se concentran los medios de mayor y menor coste unitario de todos los considerados, representados respectivamente por los grandes turismos y los autobuses interurbanos. El coste por viajero-km en un turismo de más de 2.000 cc supera no sólo al del avión (al que casi duplica), sino incluso también al del AVE, mientras que en un turismo pequeño se aproxima a los órdenes de magnitud del tren convencional. En consecuencia, la eficiencia económica que globalmente muestra el modo viario resulta de la combinación de un medio extremadamente ineficiente (el vehículo privado, y sobre todo el de mediano y gran tamaño)

con otros medios de eficiencia creciente, que alcanzan el máximo en el autobús interurbano.

En el modo ferroviario se aprecia una situación distinta. Todos los medios, a excepción del AVE, convergen en una banda de costes unitarios bastante estrecha, que se sitúa entre el autobús y el vehículo privado medio. Aunque los exagerados costes unitarios del AVE en 1992 podrían estar distorsionados por tratarse del año de entrada en servicio del sistema, lo cierto es que los datos provisionales disponibles para 1993 tienden a confirmar el posicionamiento de este medio en esa misma banda de costes. De este modo, se siguen acumulando evidencias (tecnológicas, ecológicas, económicas, etc.), que invitan a considerar a este medio como un nuevo modo de transporte, ajeno al conjunto de medios y servicios que integran el ferrocarril convencional, sobre todo en la forma de sistema aislado y desvinculado del resto de la red en que ha sido introducido en España.

Y al mismo tiempo, se pone de manifiesto el hecho de que el AVE es un modo de transporte que resulta económicamente inviable en corredores con la densidad de tráfico del Madrid-Sevilla, y de cualquier otro corredor interurbano nacional, especialmente cuando varios medios con ofertas amplias y diversificadas compiten sobre esos mismos corredores. En 1992, los viajeros del AVE sólo pagaban con sus billetes algo más de la mitad de los costes reales del sistema, pero aún así, este tramo de AVE puede ser considerado como una mina de oro para RENFE comparado con lo que puede ocurrir en el corredor Madrid-Barcelona, si en él se llega a construir algún día el AVE. En este último corredor, la competencia del modo aéreo no va poder ser neutralizada por orden de la superioridad como lo ha sido en el Madrid-Sevilla. Las tarifas aéreas ya en vigor, y las todavía más bajas que vendrán de la mano de la liberalización, marcan un techo de hierro a las tarifas equivalentes de un supuesto AVE. Este techo ya se sitúa por debajo del 40 por ciento del coste de ese eventual servicio ferroviario, suponiendo que los costes por viajero-km fueran similares, y no superiores, a los de Madrid-Sevilla.

Otra conclusión relevante que ofrece la Tabla 11 es la demostración de que la política de transportes vigente, impulsada por el Proyecto Institucional, se basa en la promoción de los tres medios (Automóvil, Avión y AVE) que, además de presentar los mayores efectos ambientales, como ya se demostró anteriormente, presentan también los mayores costes económicos unitarios. En efecto, como se observa en la tabla, estos tres medios son los que muestran, en primer lugar, un mayor coste potencial (por plaza-km), en segundo lugar, un mayor coste real (por viajero-km), y en tercer lugar, una mayor dificultad para reducir ese coste real mediante una mayor ocupación: en el AVE y en el Avión porque ésta es ya muy alta, y en el automóvil privado porque la promoción de su uso conduce irremisiblemente al declive de las tasas de ocupación.

En relación con esta cuestión resulta interesante profundizar algo más en la comparación entre la eficiencia ambiental y la eficiencia económica que caracterizan a cada medio de transporte. La siguiente lista ordena los principales medios de transporte de viajeros de menor a mayor consumo energético en el ciclo global, según se calculó en el Balance Energético, e incluye también el coste unitario por plaza-km ofrecida, según las estimaciones de la Tabla 11:

Medio	**Consumo Energía** KEP/100 plazas-km	**Coste Explotación** ptas./plaza-km
Autobús	0,84	3,9
Metro	1,14	4,6
Tren Cercanías	1,19	4,7
Tren Largo Recorrido	1,34	6,8
Automóvil	2,85	9,1
AVE	3,52	22,6
Avión	4,06	11,5

Salvo por lo que se refiere al dato anómalo del AVE, se aprecia una estrecha correlación entre los costes energéticos y eco-

nómicos de los diferentes medios, que vuelve a poner de manifiesto las profundas correspondencias que existen entre los flujos de valores físicos y los flujos de valores monetarios. Aunque una conclusión como ésta satisfaría enormemente a los representantes de las diversas escuelas energetistas que todavía perviven en determinados centros académicos de diversos países, en el planteamiento metodológico inicial se pudo comprobar que el presente trabajo no sigue esas orientaciones teóricas, ni pretende utilizar en su defensa los resultados de las contabilidades energéticas efectuadas.

Interesa simplemente destacar una vez más que al privilegiar la expansión de los tres últimos medios de transporte de la lista anterior en detrimento de los restantes, como hace el Proyecto Institucional, se está avanzando hacia el modelo de transportes "más duro y más caro" de todos los posibles. Por el contrario, una política alternativa de transportes apoyada en los cuatro primeros medios arriba citados, así como en los desplazamientos urbanos no motorizados, no sólo es más compatible desde el punto de vista ambiental, sino también es más eficiente desde el punto de vista económico para el conjunto de la sociedad. Los datos aportados en el presente trabajo son suficientemente explícitos en ese sentido, aunque las contabilidades al uso tiendan a simular lo contrario, dada la forma en que manejan los conceptos de "déficit de explotación", "cargas financieras" y otras nociones contables de origen empresarial que se aplican sin demasiado rigor a la contabilidad de los servicios públicos.

Incluso quienes consideren como objetivo primordial de toda política económica —y la política de transportes lo es— el fortalecimiento de la "competitividad" de la economía española, deberán convenir en que esa política alternativa resolvería las funciones de interconexión necesarias para la economía y la sociedad españolas con costes monetarios mucho menores, favoreciendo de este modo, por un lado, la moderación general de los costes productivos, y por otro, la propensión al ahorro en los hogares, que son los usuarios finales de buena parte de los servicios de transporte.

A.6. LA CUENTA ESTATAL O FISCAL

El objeto de esta cuenta, que se presenta en la Tabla 12, es la comparación entre los ingresos y los gastos del sector público en relación con cada modo de transporte.

En España, como en la generalidad de los países desarrollados, todos los modos de transporte son objeto de una intensa regulación pública, que viene acompañada de importantes intervenciones económicas del sector público en el desenvolvimiento de los mismos. En cada modo, sin embargo, esta intervención adquiere un carácter muy distinto, lo cual dificulta considerablemente el establecimiento de cuentas públicas homogéneas diferenciadas por modos, para su comparación posterior. Sin embargo, la utilización de la metodología de análisis extendida al ciclo global, dividido en fases homogéneas similares para todos los modos, puede facilitar el establecimiento de estas cuentas.

El modo viario es, con gran diferencia, el que más dificultades presenta a la hora de computar los flujos de recursos que afectan al sector. Tanto los ingresos como los gastos tienen en este modo orígenes y aplicaciones muy diversos, y los criterios de delimitación e imputación no siempre están claros. De hecho, existen numerosos antecedentes en la elaboración de este tipo de cuentas para el modo viario en diversos países, y resulta imposible encontrar dos de ellas que compartan la totalidad de sus criterios de imputación.

Para los modos ferroviario y aéreo, por el contrario, la concentración de la actividad en un número muy limitado de empresas, en su mayoría de titularidad pública, facilita considerablemente las cosas, salvando posibles dificultades puntuales de interpretación de las respectivas contabilidades empresariales o presupuestos públicos. Es importante señalar, sin embargo, que las empresas gestoras de los servicios, aunque sean de titularidad pública (RENFE, IBERIA, AVIACO, etc.), pertenecen al sector económico del transporte y no al ámbito estatal, a efectos del establecimiento de la Cuenta Fiscal.

Los criterios básicos utilizados para el establecimiento de la cuenta o balance fiscal se pueden resumir en tres, derivados directamente de los principios metodológicos generales que inspiran el presente informe:

- Se incorporan a la Cuenta Fiscal los flujos de ingresos y gastos públicos que aparecen a lo largo de todo el ciclo global del transporte.
- Sólo se consideran los ingresos y gastos de carácter monetario reflejados en las cuentas públicas de los diversos niveles administrativos del Estado, excluyendo toda imputación de costes y beneficios de otro orden (social, ambiental, etc.), que tienen su ubicación en otros sistemas de valores y que se reflejan en las correspondientes cuentas.
- Sólo se computan los ingresos y gastos públicos específicamente atribuibles a la intervención de la Administración en el desenvolvimiento económico del transporte. Por el lado de los ingresos públicos, este principio da lugar al concepto de "fiscalidad específica", y por el lado de los gastos, al concepto de "prestaciones específicas". El cómputo y la comparación de estas dos magnitudes es el objeto de la Cuenta o Balance Fiscal.

En la fiscalidad específica se recogen todas las recaudaciones de las administraciones públicas obtenidas del sector mediante el establecimiento de figuras tributarias especiales o de tipos impositivos diferenciales en determinados tributos de

alcance general. Se excluyen explícitamente las aportaciones tributarias que el sector realiza en razón de tributos o tipos impositivos que afectan por igual a la generalidad de los sectores productivos, y que no guardan relación con la actividad del transporte.

En las prestaciones específicas se recogen todos aquellos gastos en los que incurren las diversas administraciones públicas para atender las necesidades infraestructurales, administrativas y asistenciales específicamente derivadas de la actividad del transporte. Se excluyen explícitamente las prestaciones públicas generales que los agentes económicos integrados o relacionados con el sector (empresas, trabajadores, usuarios) reciben al igual que cualesquiera otros agentes, simplemente en razón de su pertenencia a la colectividad nacional.

Con estos criterios, se han incorporado a la Cuenta Fiscal del modo viario las partidas que se recogen en la Tabla 12. Por el lado de los ingresos, la partida correspondiente a IVA Específico refleja el diferencial de IVA que los compradores de vehículos abonaron por encima de los tipos medios vigentes en 1992. Es importante señalar que la tabla recoge el diferencial de IVA realmente ingresado en el Tesoro Público en el ejercicio de referencia. La estimación se apoya en información elaborada para ejercicios anteriores por el Instituto de Estudios Fiscales.

Las restantes partidas de ingresos no ofrecen particularidades dignas de mención. Los Impuestos Especiales sobre Carburantes se han obtenido a partir de las estadísticas de ventas mensuales de CAMPSA y del Gobierno Canario, en tanto que los ingresos por el Impuesto de Circulación y por Tasas de Matriculación y Otras Tasas de la Dirección General de Tráfico proceden directamente de las correspondientes fuentes oficiales.

Por el lado de los gastos, los costes de infraestructura, que incluyen la construcción y la conservación, proceden de los presupuestos oficiales tanto para el Estado Central como para las Administraciones Autonómicas y las Diputaciones. Como norma general, se ha utilizado el concepto contable de "Obligaciones Reconocidas en el Ejercicio" para la imputación de las

diferentes partidas. Los costes de las Administraciones Locales proceden de estimaciones realizadas a partir de la Liquidación de Presupuestos de las Corporaciones Locales, de la Dirección General de Cordinación de Haciendas Territoriales del Ministerio de Economía y Hacienda.

En la fase de Circulación, la partida de Vigilancia del Tráfico incluye los costes de la Guardia Civil de Tráfico y Policías Autonómicas de Tráfico, así como una estimación de los costes de Policía Municipal asignable a Tráfico, obtenida por el procedimiento descrito en el párrafo anterior. Las cuatro partidas correspondientes a accidentes recogen estimaciones muy prudentes de los respectivos costes citados, que siguen sin estar oficialmente evaluados en España. Las estimaciones se han basado en las estadísticas de la Dirección General de Tráfico, del Consejo General del Poder Judicial, de la Seguridad Social y de algunas administraciones sanitarias autonómicas, así como en los Presupuestos Generales del Estado.

En la fase de Gestión del Sistema, los Servicios Centrales representan un prorrateo de los costes de estructura de las áreas de las administraciones central, autonómica y local competentes en materia de infraestructura y transporte viario.

Los Seguros de Cambio de autopistas, así como las Subvenciones de Explotación a empresas de transporte (normalmente municipales o metropolitanas) provienen de las correspondientes fuentes oficiales. El porcentaje del servicio de la Deuda Pública asignado al modo viario (5% del total) representa probablemente un porcentaje muy inferior a la fracción del endeudamiento público que cabe atribuir a las inversiones en red viaria en los años pasados. No incluye, por otra parte, la Deuda Pública de las Administraciones Autonómica y Local. En ausencia de una contabilidad capaz de desglosar estos aspectos, se ha optado por introducir esta estimación mínima como representativa del concepto de coste financiero del sistema.

Por lo que se refiere al modo ferroviario, los datos proceden de las Memorias de RENFE, de los Presupuestos Generales del Estado y de los Anuarios del Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Las subvenciones de RENFE son las calculadas

por la empresa en su Memoria de 1992 por el método de la proyección del Contrato-Programa. Se ha verificado que el cálculo de estas magnitudes a través de los Presupuestos Generales del Estado ofrece resultados muy similares, aunque con un desglose menos ilustrativo.

Finalmente, los datos correspondientes al modo aéreo proceden de la liquidación de los Presupuestos Generales del Estado de 1992 y del Anuario del MOPT del mismo ejercicio.

Los resultados de la Cuenta o Balance Fiscal indican que la Administración Pública es deficitaria en su relación con todos los modos de transporte. En conjunto, el sector del transporte recibió en 1992 una subvención pública del orden de 350.000 millones de pts., equivalente al 0,6 por ciento del PIB de ese ejercicio.

Del orden del 65% por ciento de esta cantidad corresponde a diversas aportaciones del Estado a RENFE. Es importante destacar que la mayor parte de esas aportaciones fueron destinadas a cubrir los gastos financieros producto de los desequilibrios históricos de los presupuestos de la compañía (40%), así como a las inversiones en el AVE (30%). El esfuerzo presupuestario público tuvo, por consiguiente, muy escasa influencia sobre la red de interés general de RENFE, excepto quizá en algunos servicios de cercanías. En cualquier caso, parece que la evolución desbocada de los desequilibrios presupuestarios de RENFE, que dio lugar en 1992 a los negros augurios del Informe de la Comisión para el Estudio de los Ferrocarriles Españoles, está siendo controlada en alguna medida en los últimos años.

Sintetizando las conclusiones para cada modo, hay que señalar en primer lugar que el modo aéreo se beneficia de la adquisición de carburantes exentos de impuestos, debido a las especiales condiciones de internacionalización de sus servicios. Una equiparación en este aspecto con los demás modos, que sólo podría alcanzarse a través de acuerdos internacionales inimaginables en la actualidad, cambiaría totalmente no sólo los resultados de la Cuenta Fiscal del transporte aéreo, sino todo el contexto económico de la prestación de estos servicios. En algunos países europeos se viene planteando desde hace años la necesi-

dad de que el transporte aéreo, al menos en los vuelos nacionales y continentales, sea sometido a las mismas normas fiscales que el resto de los medios que utilizan combustibles fósiles.

Por su parte, los resultados obtenidos para el modo viario contradicen la extendida opinión de que este modo no sólo no recibe subvenciones públicas en términos globales, sino que es objeto de un tratamiento fiscal fuertemente discriminatorio. Esta idea, que constituye casi un tópico en determinados medios del sector, carece por completo de fundamento real, al menos para el conjunto del transporte viario.

Además, las tendencias que se detectan actualmente en España pueden incrementar el desequilibrio fiscal actual, en la medida en que, mientras la recaudación por fiscalidad específica tiende a estancarse o incluso a disminuir por efecto del ciclo de recesión económica y de la homologación normativa en el seno de la CE, existen ambiciosos programas para la construcción de nuevo viario de gran capacidad, y los costes de conservación de la red básica van a sufrir un continuo y acusado incremento.

Por lo que se refiere al modo ferroviario, su cualidad de principal beneficiario de las subvenciones estatales al transporte, tanto en términos absolutos como relativos, constituye desde antiguo un tema recurrente y central en el debate general sobre el transporte. Los análisis globales aquí realizados sugieren determinadas conclusiones finales en relación con este tema y, en general, con la competitividad y la eficiencia de los diferentes modos de transporte.

Ciertamente, en los sistemas de valores ambientales y sociales, el ferrocarril presenta una eficiencia superior a la de todos los demás modos considerados globalmente, y a la de casi todos los medios considerados individualmente. Este hecho, bien conocido y confirmado reiteradamente a lo largo del presente trabajo, viene constituyendo, en España y en toda Europa, la principal y casi única justificación para el mantenimiento de los servicios ferroviarios sobre la base de fuertes subvenciones estatales, dada su supuesta ineficiencia económica.

Sin embargo, la identificación que se viene estableciendo en relación con el modo ferroviario entre déficit de explotación e ineficiencia económica parece escasamente fundamentada. Desde un punto de vista estructural, el ferrocarril se muestra altamente eficiente en los análisis económicos, incluso manteniendo unas condiciones laborales y salariales superiores, en general, a las de otros medios colectivos de transporte terrestre y soportando, en España, unas condiciones muy precarias en cuanto a dotación de medios materiales.

Sin embargo, en España y en otros países el ferrocarril se viene mostrando incapaz de materializar esa eficiencia en forma de competitividad comercial. Por un cúmulo de razones, mucho más culturales que económicas, que han sido reiteradamente analizadas sin alcanzar resultados concluyentes, la mayoría de los usuarios prefiere utilizar los automóviles privados, asumiendo costes de transporte desproporcionados, afrontando el esfuerzo y la responsabilidad de la conducción de los vehículos, y sometiéndose a riesgos de accidente que resultarían totalmente inaceptables en el ejercicio de cualquier otra actividad.

En este contexto de preferencias culturales, considerablemente potenciado en España por la precariedad de los servicios ferroviarios en la mayor parte de la red, las administraciones ferroviarias se ven atrapadas en el círculo vicioso de las bajas tasas de ocupación y el consiguiente incremento de los costes unitarios de los servicios realmente producidos. Salvo en algunos servicios aislados, cuyo diferencial de prestaciones con el vehículo privado llega a ser tan elevado que es capaz de superar las mencionadas barreras culturales, las compañías se ven obligadas a mantener las tarifas muy por debajo del coste de producción de los servicios, so pena de deteriorar aún más las tasas de ocupación.

El resultado es un déficit de explotación inmanejable, y cada vez más difícil de asumir en términos políticos, especialmente en un contexto de crecientes desequilibrios de las finanzas públicas. De esta forma, un medio de transporte como el ferrocarril convencional, que presenta manifiestas ventajas ambientales y sociales, así como un potencial de eficiencia económica tan

elevado o más que el de cualquier otro medio capaz de ofrecer prestaciones similares, acaba siendo calificado como un medio intrínsecamente ineficiente, insaciable devorador de recursos, y candidato permanente al recorte o al desmantelamiento, en aras de una supuesta racionalidad económica que, de ser establecida correctamente, conduciría a políticas exactamente opuestas.

Las metodologías de análisis basadas en enfoques económicos renovadores, como la que ha sido someramente descrita y aplicada en este trabajo, no pretenden conducir directamente a las complejas soluciones que, en el caso de que existan, puedan resolver éste y otros problemas centrales del transporte. Pero al menos pueden ayudar a interpretar estos problemas de otro modo, colaborando a descartar algunos de los paralizantes tópicos y lugares comunes que reinan en buena parte del sector desde hace largo tiempo.

A.7. FUENTES ESTADISTICAS UTILIZADAS EN LAS CUENTAS ECOLOGICAS

CONSORCIO REGIONAL DE TRANSPORTES DE MADRID, *Memoria 1992*, Madrid, 1993.

CRUZ ROJA ESPAÑOLA, *Memoria 1992*, Madrid, 1993.

CAMPSA, Comunicación mimeografiada de los datos mensuales de consumo de carburantes y evolución de precios e impuestos en 1992.

DIRECCION GENERAL DE COORDINACION CON LAS HACIENDAS TERRITORIALES-MEH, *Liquidación de Presupuestos de las Comunidades Autónomas 1992*, Madrid, 1993.

DIRECCION GENERAL DE COORDINACION CON LAS HACIENDAS TERRITORIALES-MEH, *Liquidación de Presupuestos de las Corporaciones Locales 1992*, Madrid, 1993.

DIRECCION GENERAL DE TRAFICO, *Anuario Estadístico General 1992, 1993 y 1994*, Madrid, 1993, 1994 y 1995.

DIRECCION GENERAL DE TRAFICO, *Boletín Informativo Accidentes 1992, 1993 y 1994*, Madrid, 1993, 1994 y 1995.

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES DE VALENCIA, S.A., *Memoria 1992*, Valencia, 1993.

IBERIA, *Informe Anual 1992*, Madrid, 1993.

INSTITUTO DE ESTUDIOS FISCALES, *Las empresas españolas en las fuentes tributarias, 1990*, Madrid, 1994.

INSTITUTO DE ESTUDIOS FISCALES, "Explotación estadística de las declaraciones de IVA y retenedores", en *Papel de Trabajo*, nº 7/92, Madrid, abril 1992.

INSTITUTO DE ESTUDIOS DEL TRANSPORTE Y LAS COMUNICACIONES, *Los transportes y las comunicaciones en 1992*, Madrid, 1993.

INSTITUTO DE ESTUDIOS DEL TRANSPORTE Y LAS COMUNICACIONES, "Las empresas públicas de transporte en 1992", en *Estudios de Transportes y Comunicaciones*, nº 60, Madrid, 1993.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS, TRANSPORTE Y MEDIO AMBIENTE, *Anuario Estadístico 1992*, Madrid, 1993.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS, TRANSPORTE Y MEDIO AMBIENTE. DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS, *Datos nacionales y provinciales básicos de circulación en 1991*, Madrid, 1993

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS, TRANSPORTE Y MEDIO AMBIENTE. DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS, *Informe mensual sobre matriculaciones, tráfico y consumo de carburantes*, nota 19, julio 1993.

OCU-COMPRA MAESTRA, "El coste y la fiabilidad de los coches", nº 137, enero 1992 y nº 138, febrero, 1992.

RENFE, *Memoria 1992*, Madrid, 1993.

REVISTA AUTOPISTA, "Autocatálogo 1993", Madrid, 1993.

TRANSPORTES URBANOS DE SEVILLA, *Memoria y Anuario Estadístico 1992*, Sevilla, 1993.

TRANSPORTS METROPOLITANS DE BARCELONA, *Informe Anual 1992*, Barcelona, 1993.

Esquema 1. **Estructura de flujos de valor en el proceso global de producción de transporte**

Fases del proceso de producción del transporte

	Fase 1 **Fabricación de vehículos**	Fase 2 **Construcción de infraestructuras**	Fase 3 **Circulación de vehículos**	Fase 4 **Mantenimiento del sistema**	Fase 5 **Eliminación de residuos**	**CICLO GLOBAL**
Esfera ambiental						
Afecciones ambientales	• Consumo materiales • Consumo energía • Emisiones	• Consumo materiales • Consumo energía • Consumo suelo • Emisiones • Afección paisaje	• Consumo energía • Emisiones • Ruido	• Consumo materiales • Consumo energía • Emisiones • Residuos líquidos	• Consumo energía • Emisiones • Residuos sólidos	Cuantificación afecciones ambientales
						Cuenta ambiental
Esfera social						
Costes sociales		• Segregación territorial	• Accidentes • Congestión • Segregac. social • Degradac. urbana			Evaluación costes sociales
						Cuenta social
Esfera económica						
Producción monetarizada	• Industria del automóvil • Industria material transporte	• Sector Obras Públicas	• Servicios transporte • Suministro energía	• Mantenimiento redes • Reparaciones • Seguros • Autoescuelas	• Recuperación chatarra	Producción de transporte
						Cuenta económica
Esfera fiscal						
Ingresos estatales	• IVA específico • Tasas matriculación	• Tasa infraestructura*	• Imp. carburantes • Imp. lubricantes • Imp. circulación • Sanciones	• Tasas J.C. tráfico	• Tasas ambientales*	Fiscalidad específica
Gastos estatales	• Subv. industria • Subv. compra vehículos	• Inversión pública	• Policía tráfico • Subv. transporte • Asist. accidentes • Pensiones accid. • Sistema judicial	• Gasto público mant. • Servicios centrales • Seguros de cambio • Servicio deuda pub.	• Control contaminación	Gasto público específico
						Cuenta fiscal

* No implantadas por el momento.

Tabla 1. **Evaluación de la producción global de servicios de transporte en 1992**

A. Producción de transporte por modos en 1992

	Carga media (tm)	Plazas por vehículo (unidades)	Tasas de ocupación estimadas (%)	Tráfico (millones de veh.-km)	Oferta de transporte (millones de plazas-km)	Producción viajeros (millones de viaj.-km)	Producción mercancías (millones de tm-km)	Movil. bruta total estimada (millones de pers.-km)
Carretera								
Turismos		4	46%	129.031	516.123	237.416		237.416
Motos		2	64%	3.733	7.465	4.778		4.778
Furgonetas	1,0	2	85%	42.336			42.336	71.971
Camiones	9,8	2	62%	19.353			189.955	23.998
Autobuses		51	58%	1.766	89.441	51.876		53.642
Total carretera				196.219	613.029	294.070	232.291	391.805
Ferrocarril								
Ave		328	73%	2,1	703	513		528
Largo recorrido+reg.		295	43%	78,8	23.237	9.947		10.341
Cercanías		298	38%	52,0	15.510	5.890		6.046
Mercancías	205,7			45,5			9.361	91
RENFE				178,4	39.450	16.350	9.361	17.006
FEVE y FFCC autonóm.			25%		5.148	1.287	330	1.287
FFCC metropolitanos		433	35%	28,5	12.341	4.326		4.355
Total ferrocarril					56.939	21.963	9.691	22.648
Avión (Empresas nacionales)								
Pasajeros nacional			73%		17.517	12.871		13.515
Pasajeros internacional			70%		40.959	28.630		30.062
Carga							650	
Total avión					58.476	41.501	650	43.576
Total transporte terrestre y aéreo					728.444	357.534	242.632	458.028
Total transporte terrestre y aéreo interior					687.485	328.904	242.632	427.967
Carretera (%)					89,2%	89,4%	95,7%	91,6%
Ferrocarril (%)					8,3%	6,7%	4,0%	5,3%
Avión (%)					2,5%	3,9%	0,3%	3,2%

Tabla 1 (continuación). **Evaluación de la producción global de servicios de transporte en 1992**

B. Producción de transporte incluida en las cuentas ecológicas

	Unidades de transporte (millones de plazas-km/tm-km)	Oferta de transporte (millones de plazas-km)	Producción viajeros (millones de viaj.-km)	Producción mercancías (millones de tm-km)	Movilidad bruta total estimada (millones de pers.-km)
Carretera (tráfico interior)	845.320	613.029	294.070	232.291	391.805
Ferrocarril (tráfico empresas nacionales)	66.630	56.939	21.963	9.691	22.647
Avión (tráfico empresas nacionales)	59.126	58.476	41.501	650	43.576
Total tráfico analizado	971.076	728.444	357.534	242.632	458.028
Carretera (%)	87,0%	84,2%	82,2%	95,7%	85,5%
Ferrocarril (%)	6,9%	7,8%	6,1%	4,0%	4,9%
Avión (%)	6,1%	8,0%	11,6%	0,3%	9,5%

Fuente: Elaboración propia sobre datos del MOPTMA, RENFE, IBERIA, AVIACO, CTM, TMB y otros.

Tabla 2. **Flujos energéticos en la fabricación de un automóvil en 1992**

I. Fabricación del vehículo

Materiales	**Composición del vehículo tipo** (kg) Parcial	Total	**Energía contenida** (Mj/kg)*	**Energía total incorporada** (Mj/vehículo)	(TEP/vehículo)
Acero normal	570,0		53,8	30.666	
Acero especial	90,0		57,0	5.130	
Aluminio	31,0		293,0	9.083	
Total metales		691,0			1,0018
Polipropileno	34,5		73,0	2.519	
ABS	7,0		84,0	588	
Policarbonatos	0,5		107,0	54	
Resinas termost.	1,9		84,0	160	
PVC	23,7		80,0	1.896	
Otros plásticos	15,4		80,0	1.232	
Total plásticos		83,0			0,1439
Poliuretano		11,0	128,0	1.408	0,0314
Caucho		43,0	27,7	1.191	0,0266
Vidrio		33,0	86,5	2.853	0,0637
Fluidos y otros		99,0	79,6	7.876	0,1758
Total materiales		960,0		64.655	1,4432
Cadena de montaje (Energía consumida para montar un vehículo)				10.750	0,2400
Ciclo total de fabricación			75.405	1,6832	

II. Eliminación del vehículo

Materiales	**Peso/vehículo** (kg)	**Energía recuperable** (Mj/kg)*	**Energía total** (Mj/vehículo)	**Incorporada** (TEP/vehículo)
Acero	627	4,2	2.633	0,0588
Aluminio	29	188,9	5.478	0,1223
Total recuperado	656		8.112	0,1811

* Incluye energía incorporada a la pieza hasta llegar a la cadena de montaje.
Fuente: Román, M. y M. Llop, *Energía y automóvil: un análisis global, 1993.*

Tabla 3. **Cálculo del contenido energético de los materiales de los turismos matriculados en 1992**

Marcas	**Peso vehículo en cada gama** (kg) < 1.2 l.	1.2/1.6	1.6/2.0	> 2.0 l.	**Turismos matriculados por cilindrada** < 1.2 l.	1.2/1.6	1.6/2.0	> 2.0 l	**Peso total por estratos** (tm) < 1.2 l.	1.2/1.6	1.6/2.0	> 2.0 l.
Alfa Romeo	753	940	1.160	1.300	5	444	5.168	228	4	417	5.995	296
Audi	753	1.090	1.200	1.300	10	2.476	2.695	14.924	8	2.699	3.234	19.401
Austin	753	928	1.110	1.324	27	160	144	9	20	149	160	12
BMW	753	1.100	1.200	1.475	19	886	12.910	8.991	14	975	15.492	13.262
Citroen	645	900	990	1.305	19.594	47.861	37.943	1.388	12.638	43.075	37.564	1.811
Fiat	740	945	1.035	1.180	13.720	19.426	8.350	340	10.153	18.358	8.642	401
Ford	815	915	1.145	1.245	31.617	66.831	50.623	1.318	17.618	61.150	57.963	1.641
Lada	753	925	1.110	1.324	5	5.052	27	0	4	4.673	30	0
Lancia	780	995	1.150	1.285	2.648	4.897	4.562	85	2.065	4.873	5.246	109
Mercedes	753	928	1.260	1.480	14	30	4.201	15.213	11	28	5.293	22.515
Nissan	753	1.015	1.175	1.360	431	5.654	11.046	296	324	5.739	12.979	403
Opel	755	875	1.130	1.375	27.790	46.276	45.703	3.549	20.981	40.492	51.644	4.880
Peugeot	765	820	1.040	1.280	21.855	26.005	48.419	1.501	16.719	21.324	50.356	1.921
Renault	755	920	1.080	1.270	50.432	39.676	74.810	12.399	38.076	36.502	80.795	15.747
Rover	753	806	1.080	1.400	537	11.485	3.277	437	404	9.257	3.539	612
Seat	840	975	1.015	1.324	26.350	24.089	47.734	20	22.134	23.487	48.450	26
Suzuki	753	840	1.110	1.324	34	2.297	2	0	26	1,929	2	0
Toyota	753	1.050	1.150	1.490	526	2.656	1.397	369	396	2.789	1.607	952
Volkswagen	730	905	1.130	1.324	3.194	19.598	35.498	1.043	2.332	17.736	40.113	1.380
Volvo	753	927	1.065	1.250	5	65	7.587	3.228	4	60	8.080	4.035
Otros	753	928	1.110	1.324	213	12.856	5.496	8.488	160	11.934	6.098	11.234
Medias o totales	755	940	1.117	1.331	189.026	338.720	407.592	74.096	144.091	307.645	443.282	100.639

Peso medio vehículo: 986 kg **Total turismos matriculados:** 1.009.434 **Peso total turismos:** 995.657 tm

Tabla 3 (continuación). **Cálculo del contenido energético de los materiales de los turismos matriculados en 1992**

Materiales	Composición media (%)	Contenido energético (TEP/tm)	Materiales/ vehículo (kg)	Energía/ vehículo (TEP)	Materiales/ sector (tm)	Total energía sector (TEP)
Acero normal	59,4	1,20	585,6	0,70	591.122	709.346
Acero especial	9,4	1,27	92,5	0,12	93.343	118.545
Aluminio	3,2	6,54	31,9	0,21	32.160	210.325
Polipropileno	3,6	1,62	35,4	0,06	35.744	57.905
ABS	0,7	1,87	7,1	0,01	7.169	13.406
PVC	2,5	1,78	24,3	0,04	24.573	43.740
Otros plásticos	1,9	1,79	18,2	0,03	18.420	32.971
Poliuretanos	1,1	2,86	11,3	0,03	11.450	32.747
Caucho	4,5	0,62	44,2	0,03	44.605	27.655
Vidrio	3,4	1,92	33,9	0,07	34.251	65.761
Otros	10,3	1,78	101,9	0,19	102.822	183.022
Total	100,0	1,50	986,4	1,48	995.657	1.495.424 Dato a incorporar al Balance Energético

Fuente: Elaboración propia sobre datos de la revista *Autopista*, de la DGT, y de SEAT.

Tabla 4. **Balance energético del ciclo integral del transporte en 1992**

A. Consumos totales por medios de transporte

Datos en toneladas equivalentes de petróleo (TEP) de energía primaria

	Fabricación de vehículos			Construcción infraestructura	Energía de tracción	Mantenimiento del sistema	Eliminación y reciclaje	Total
	Materiales	Manufactura	Distribución					
Carretera								
Turismos	1.495.424	249.237	24.924	1.305.936	11.184.052	518.667	-79.756	14.698.485
Motos	22.852	3.809	381	16.346	128.462	5.957	-4.219	176.588
Furgonetas	210.723	35.120	3.512	623.792	5.092.228	236.155	-11.239	6.190.292
Camiones	258.897	43.150	4.315	1.395.898	5.504.382	255.269	-13.808	7.448.104
Autobuses	26.536	4.423	442	78.815	617.578	28.641	-1.415	755.019
Total carretera	2.014.431	335.739	33.574	3.420.788	22.526.702	1.044.690	-107.436	29.268.487
Ferrocarril								
Ave*	903	452	0	5.600	14.888	2.965	-48	24.761
Largo Recorrido	8.128	4.071	0	72.855	189.475	37.730	-433	311.827
Cercanías	10.256	5.137	0	45.333	104.345	20.778	-547	185.302
Mercancías	0	0	0	58.467	238.349	47.462	0	344.278
Total RENFE	19.287	9.661	0	182.256	547.057	108.935	-1.029	866.167
Vía estrecha viajeros	998	500	0	14.321	32.766	7.992	-53	56.524
Vía estrecha merc.	0	0	0	2.959	6.769	1.651	0	11.379
Total vía estrecha	998	500	0	17.280	39.535	9.643	-53	67.903
FFCC metropolitanos	1.836	920	0	9.982	93.292	34.284	-98	140.216
Total ferrocarril	22.121	11.080	0	209.518	679.884	152.862	-1.180	1.074.285
Avión								
Pasajeros	5.315	3.054	0	48.651	2.283.598	35.821	-283	2.376.156
Carga	2.405	1.381	0	22.009	407.213	6.388	-128	439.268
Total avión	7.720	4.435	0	70.660	2.690.812	42.209	-412	2.815.425

Tabla 4 (continuación). **Balance energético del ciclo integral del transporte en 1992**

B. Datos agregados para el conjunto del transporte

	Fabricación de vehículos			Construcción	Energía de	Mantenimiento	Eliminación	Total
	Materiales	Manufactura	Distribución	infraestructura	tracción	del sistema	y reciclaje	
Consumo de energía	2.044.272	351.254	33.574	3.700.966	25.897.398	1.239.761	- 109.028	33.158.197
Reparto por modos								
Carretera	98,5%	95,6%	100,0%	92,4%	87,0%	84,3%	98,5%	88,3%
Ferrocarril	1,1%	3,2%	0,0%	5,7%	2,6%	12,3%	1,1%	3,2%
Avión	0,4%	1,3%	0,0%	1,9%	10,4%	3,4%	0,4%	8,5%
Reparto por fases								
Carretera	6,9%	1,1%	0,1%	11,7%	77,0%	3,6%	- 0,4%	100,0%
Ferrocarril	2,1%	1,0%	0,0%	19,5%	63,3%	14,2%	- 0,1%	100,0%
Avión	0,3%	0,2%	0,0%	2,5%	95,6%	1,5%	- 0,0%	100,0%

Nota: Las inversiones del AVE en 1992 (material e infraestructura) se han distribuido sobre el conjunto de la red ferroviaria para atenuar la distorsión provocada por la concentración de inversiones en este ejercicio.

C. Consumos específicos por modos

KEP* por cada 100 unidades de transporte (UT)

	Producción	Fabricación de vehículos			Construcción	Energía de	Mantenimiento	Eliminación	Total
	(millones UT)	Materiales	Manufactura	Distribución	infraestructura	tracción	del sistema	y reciclaje	
Carretera	845.320	0,24	0,04	0,00	0,40	2,66	0,12	- 0,01	3,46
Ferrocarril	66.630	0,03	0,02	0,00	0,31	1,02	0,23	- 0,00	1,61
Avión	59.126	0,01	0,01	0,00	0,12	4,55	0,07	- 0,00	4,76

Tabla 4 (continuación). **Balance energético del ciclo integral del transporte en 1992**

D. Consumos específicos:

KEP/100 viajeros-km (viajeros); KEP/100 tm-km (mercancías); KEP/100 veh.-km (furgonetas)

	Producción	Fabricación de vehículos			Construcción	Energía de	Mantenimiento	Eliminación	Total
	(millones UT/km)	Materiales / Manufactura / Distribución			infraestructura	tracción	del sistema	y reciclaje	
Carretera									
Turismos	237.416	0,63	0,10	0,01	0,55	4,71	0,22	- 0,03	6,19
Motos	4.778	0,48	0,08	0,01	0,34	2,69	0,12	- 0,03	3,70
Furgonetas	42.336	0,50	0,08	0,01	1,47	12,03	0,56	- 0,03	14,62
Camiones	189.955	0,14	0,02	0,00	0,73	2,90	0,13	- 0,01	3,92
Autobuses	51.876	0,05	0,01	0,00	0,15	1,19	0,06	0,00	1,46
Ferrocarril									
Ave	513	0,18	0,09	0,00	1,09	2,90	0,58	- 0,01	4,83
Largo recorrido	9.947	0,08	0,04	0,00	0,73	1,90	0,38	0,00	3,13
Cercanías	5.890	0,17	0,09	0,00	0,77	1,77	0,35	- 0,01	3,15
Mercancías	9.361	0,00	0,00	0,00	0,62	2,55	0,51	0,00	3,68
Vía Estrecha									
viajeros	1.287	0,08	0,04	0,00	1,11	2,55	0,62	0,00	4,39
mercancías	330	0,00	0,00	0,00	0,90	2,05	0,50	0,00	3,45
Metro	4.326	0,04	0,02	0,00	0,23	2,16	0,79	0,00	3,24
Avión									
Pasajeros	41.501	0,01	0,01	0,00	0,12	5,50	0,09	0,00	5,73
Carga	650	0,37	0,21	0,00	3,39	62,65	0,98	- 0,02	67,58

Tabla 4 (continuación). **Balance energético del ciclo integral del transporte en 1992**

E. Eficencia energética potencial en servicios de viajeros

KEP/100 plazas-km ofertadas

	Producción (millones pl./km)	Fabricación de vehículos Materiales	Manufactura	Distribución	Construcción infraestructura	Energía de tracción	Mantenimiento del sistema	Eliminación y reciclaje	Total
Automóvil	516.123	0,29	0,05	0,00	0,25	2,17	0,10	- 0,02	2,85
Autobús	89.441	0,03	0,00	0,00	0,09	0,69	0,03	0,00	0,84
Ave	703	0,13	0,06	0,00	0,80	2,12	0,42	- 0,01	3,52
Largo recorrido	23.237	0,03	0,02	0,00	0,31	0,82	0,16	0,00	1,34
Cercanías	15.510	0,07	0,03	0,00	0,29	0,67	0,13	0,00	1,19
Vía estrecha	5.148	0,02	0,01	0,00	0,28	0,64	0,16	0,00	1,10
Metro	12.341	0,01	0,01	0,00	0,08	0,76	0,28	0,00	1,14
Avión	58.476	0,01	0,01	0,00	0,08	3,91	0,06	0,00	4,06

* Kilogramo Equivalente de Petróleo (KEP). 1 KEP, "en el pozo" (energía primaria) equivale a 1,04 litros de gasolina "en el surtidor" (energía final).

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5. **Ciclo de los materiales no energéticos en la actividad del transporte en 1992** (tm)

Fases

	Construcción de vehículos	Construcción y mantenimiento infraestructura	Circulación de vehículos	Mantenimiento de vehículos	Eliminación y reciclaje	Ciclo global del transporte
Viario						
Acero	964.375	374.446	0	50.000 [b]	- 385.750	1.003.071
Aluminio	44.602	0	0	0 [a]	0	44.602
Plásticos y espumas	118.088	0	0	0 [a]	0	118.088
Cauchos	54.763	0	0	196.218	0	250.981
Vidrio	39.483	0	0	0 [a]	0	39.483
Cementos	0	3.640.452	0	0	0	3.640.452
Asfaltos	0	2.080.258	0	0	0	2.080.258
Otros materiales	127.419	277.305	181.315	49.054	- 90.173	544.919
Total modo	1.348.729	6.372.461	181.315	295.272	- 475.923	7.721.854
% s/transporte	98,8%	91,8%	93,1%	92,2%	97,4%	92,7%
Ferroviario						
Acero	12.213	98.876	0	5.000 [b]	- 4.885 [b]	111.204
Aluminio	760	0	0	0 [a]	0	760
Plásticos y espumas	676	0	0	0 [a]	0	676
Cauchos	131	0	0	0 [a]	0	131
Vidrio	181	0	0	0 [a]	0	181
Cementos	0	224.278	0	0	0	224.278
Asfaltos	0	50.253	0	0	0	50.253
Otros materiales	381	49.580	10.000 [b]	15.000 [b]	-5.538 [b]	69.423
Total modo	14.343	422.986	10.000	20.000	-10.424	456.906
% s/transporte	1,1%	6,1%	5,1%	6,2%	2,1%	5,5%

Tabla 5. **Ciclo de los materiales no energéticos en la actividad del transporte en 1992** (tm)

	Fases					
	Construcción de vehículos	Construcción y mantenimiento infraestructura	Circulación de vehículos	Mantenimiento de vehículos	Eliminación y reciclaje	Ciclo global del transporte
Aéreo						
Acero	191	8.379	0	0 [a]	- 76 [b]	8.494
Aluminio	1.132	0	0	0 [a]	- 453 [b]	679
Plásticos y espumas	0 [a]	0	0	0 [a]	0	0
Cauchos	0 [a]	0	0	0 [a]	0	0
Vidrio	0 [a]	0	0	0 [a]	0	0
Cementos	0	81.465	0	0	0	81.465
Asfaltos	0	46.551	0	0	0	46.551
Otros materiales	41	6.205	3.500	5.000	- 1.904	12.842
Total modo	1.364	142.601	3.500	5.000	- 2.433	150.032
% s/transporte	0,1%	2,1%	1,8%	1,6%	0,5%	1,8%
Total transporte						
Acero	976.779	481.702	0	55.000	- 390.712	1.122.769
Aluminio	46.495	0	0	0 [a]	- 453	46.042
Plásticos y espumas	118.764	0	0	0 [a]	0	46.042
Cauchos	54.894	0	0	196.218	0	251.112
Vidrio	39.664	0	0	0 [a]	0	39.664
Cementos	0	3.946.194	0	0	0	3.946.194
Asfaltos	0	2.177.062	0	0	0	2.177.062
Otros materiales	127.841	333.090 [c]	194.815 [d]	69.054	- 97.616	627.185
Total	1.364.436	6.938.048	194.815	320.272	- 488.780	8.328.792
% s/transporte	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

[a] Datos incluidos en el apartado de "otros materiales".
[b] Imputaciones estimadas.
[c] No se incluyen áridos, balastos y movimientos de tierras en la construcción de infraestructuras.
[d] No figura el consumo de agua en las operaciones de mantenimiento de vehículos.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6. **Emisiones totales de contaminantes por medios de transporte en 1992**

I. Etapa de tracción

	Tasa de conversión (tm CO_2/TEP)	Consumo de energía (TEP)	Emisión de CO_2 (tm)	Emisión de HC (tm)	Emisión de NOX (tm)	Emisión de SO_2 (tm)
VIAJEROS		14.648.456	45.409.001	450.353	492.031	21.631
Carretera		11.930.091	37.460.486	444.029	461.746	14.131
Turismos	3,14	11.184.052	35.117.923	429.453	422.474	11.247
Motos	3,14	128.462	403.370	5.602	5.378	67
Autobuses	3,14	617.578	1.939.194	8.974	33.894	2.817
Ferrocarril		434.766	778.015	155	2.528	5.187
Tren	1,88	341.474	640.335	142	2.134	4.269
Metro	1,48	93.292	137.680	13	393	918
Avión	3,14	2.283.598	7.170.499	6.168	27.757	2.313
MERCANCIAS		11.248.942	35.011.655	119.656	636.234	44.423
Carretera		10.596.611	33.273.357	117.886	627.454	42.287
Furgonetas	3,14	5.092.228	15.989.596	78.380	257.088	20.065
Camiones	3,14	5.504.382	17.283.761	39.506	370.366	22.222
Ferrocarril	1,88	245.118	459.647	670	3.830	1.724
Avión	3,14	407.213	1.278.650	1.100	4.950	412
TOTAL GENERAL		25.897.398	80.420.655	570.009	1.128.265	66.054

Tabla 6 (continuación). **Emisiones totales de contaminantes por medios de transporte en 1992**

I. Etapa de tracción (continuación)

Porcentajes por modos	CO_2	COV	NO_x	SO_2
Viario	88,0%	98,6%	96,5%	85,4%
Ferroviario	1,5%	0,1%	0,6%	10,5%
Aéreo	10,5%	1,3%	2,9%	4,1%
Viajeros	56,5%	79,0%	43,6%	32,7%
Mercancías	43,5%	21,0%	56,4%	67,3%
Datos OCDE	(1991)	(1988)	(1988)	(1987)
Total España	236.000.000	904.000	915.000	1.646.000
Fuentes móviles (sólo tracción):	82.900.000	513.000	577.000	67.000

II. Emisión de CO_2 en el ciclo global de transporte

	Consumo de energía (TEP)	**Emisión de CO_2** (tm)
Viario	29.268.487	90.091.791
Ferroviario	1.074.285	2.244.449
Aéreo	2.815.425	8.757.003
	33.158.197	101.093.242

Fuente: Elaboración propia; compendium OCDE 1993 para datos de la OCDE.

Tabla 7. **Comparación de la afecciones de suelo por modos de transporte en 1992**

	Viario	**Ferroviario**	**Aéreo**	**Total**
Producción de transporte (millones de U.T.)[1]	845.320	66.630	59.126	971.076
% de la producción global	87,0%	6,9%	6,1%	100,0%
AFECCIONES GLOBALES DE SUELO[2]				
Superficie total ocupada (km^2) (dominio público)[3]	5.060	299	95	5.454
Superficie total afectada (km^2) (afección/cono de vuelo)[4]	25.963	766	583	27.312
% superficie ocupada	92,8%	5,5%	1,7%	100,0%
% superficie afectada	95,1%	2,8%	2,1%	100,0%
% sup. ocupada/territorio nacional	1,0%	0,1%	0,0%	1,1%
% sup. afectada/territorio nacional	5,1%	0,2%	0,1%	5,4%
AFECCIONES ESPECIFICAS DE SUELO				
Superficie ocupada (m^2/100 U.T.)	0,60	0,45	0,16	0,56
Superficie afectada (m^2/100 U.T.)	3,07	1,15	0,99	2,81

[1] Unidad de Transporte (U.T.): plazas-km+tm-km.
[2] La comparación se establece sobre redes no urbanas, dado que no se conoce la superficie del viario urbano.
[3] Se contabiliza como superficie directamente ocupada la correspondiente al espacio de Dominio Público según la legislación vigente.
[4] Se contabiliza como superficie afectada la sometida a afecciones según la legislación vigente para carreteras y ferrocarriles, y los conos de vuelo en aeropuertos con NEF (Noise Exposure Forecasting) mayor de 30.

Fuente: Elaboracion propia sobre datos deL MOPTMA, RENFE, AENA y GEA, S.L.

Tabla 8. **Cuenta ambiental por modos de transporte**

I. Efectos ambientales agregados

	Viario	Ferroviario	Aéreo
Oferta de transporte			
Viajeros (millones de plazas-km)	613.029	56.939	58.476
Mercancías (millones de tm-km+veh.-km)	232.291	9.691	650
Total (millones unidades transporte, U.T.)	845.320	66.630	59.126
Consumo de energía			
Etapa de tracción (TEP)	22.526.702	679.884	2.690.812
Ciclo completo (TEP)	29.268.487	1.074.285	2.815.425
Consumo de materiales no energéticos			
Vehículos (tm)	1.348.729	14.343	1.364
Infraestructuras (tm)	6.372.461	422.986	142.601
Emisiones a la atmósfera			
CO_2 Ciclo global (tm)	90.091.791	2.244.449	8.757.003
Otras emisiones tracción (tm)	1.707.534	14.094	42.700
Afección de suelo			
Superficie ocupada (km^2)	5.060	299	95
Superficie afectada (km^2)	25.963	766	583

II. Contribución porcentual de cada modo

Oferta transporte de viajeros	84,2%	7,8%	8,0%
Oferta transporte de mercancías	95,7%	4,0%	0,3%
Oferta total de transporte	87,0%	6,9%	6,1%
Consumo de energía			
Etapa de tracción	87,0%	2,6%	10,4%
Ciclo completo	88,3%	3,2%	8,5%
Consumo de materiales			
Vehículos	98,8%	1,1%	0,1%
Infraestructuras	91,8%	6,1%	2,1%

Tabla 8 (continuación). **Cuenta ambiental por modos de transporte**

II. (continuación) **Contribución porcentual de cada modo**

	Viario	Ferroviario	Aéreo
Emisiones a la atmósfera			
CO_2	89,1%	2,2%	8,7%
Otras emisiones	96,8%	0,8%	2,4%
Afección de suelo			
Superficie ocupada	92,8%	5,5%	1,7%
Superficie afectada	95,1%	2,8%	2,1%

III. Incidencia ambiental específica por cada 100 unidades de transporte[1]

Consumo unitario de energía			
Etapa de tracción (KEP/100 U.T.)	2,66	1,02	4,55
Ciclo completo (KEP/100 U.T.)	3,46	1,61	4,76
Consumo unitario de materiales			
Vehículos (kg/100 U.T.)	0,16	0,02	0,00
Infraestructuras (kg/100 U.T.)	0,75	0,63	0,24
Emisiones unitarias a la atmósfera			
CO_2 (kg/100 U.T.)	10,66	3,37	14,81
Otras emisiones (kg/100 U.T.)	0,20	0,02	0,07
Afección unitaria del suelo			
Superficie ocupada (m^2/100 U.T.)	0,60	0,45	0,16
Superficie afectada (m^2/100 U.T.)	3,07	1,15	0,99

[1] Unidad de transporte: plazas-km viajeros+tm-km mercancías+veh.-km furgonetas.
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9. **Datos para la Cuenta Social del Transporte**

A. Los accidentes en el transporte en 1992

	Viario	Ferroviario	Aéreo
Muertos en accidente	7.818	30	0
Heridos graves	42.185	28	0
Heridos leves	87.764	n.d.	0
Movilidad bruta por modos (mill. pers.-km)	391.805	22.647	43.576
Víctimas/1.000 mill. pers.-km			
Muertos	24,1	1,8	0,0
Heridos graves	130,0	1,7	0,0
Heridos leves	270,5	0,0	0,0

B. Accesibilidad al automóvil privado: % de población sin permiso de conducir

	Población			Permisos			% sin permisos		
	hombres	mujeres	total	hombres	mujeres	total	hombres	mujeres	total
De 16 a 17	690.617	653.928	1.344.545	21.984	2.961	24.045	96,81	99,54	98,14
De 18 a 24	2.252.229	2.345.619	4.597.848	1.461.455	846.482	2.307.937	35,11	63,91	49,80
De 25 a 44	5.673.609	5.596.129	11.269.738	5.116.141	3.117.918	8.234.059	9,82	44,28	26,93
De 45 a 64	4.177.941	4.393.032	8.570.973	3.178.351	898.308	4.076.659	23,92	79,55	52,43
De 65 a 74	1.848.847	1.500.987	3.349.834	603.007	65.152	668.159	67,38	95,65	80,05
Más de 74	823.161	1.445.877	2.269.038	87.938	4.935	92.873	89,31	99,65	95,85
Total (s. pob. infantil)	15.211.934	16.190.023	31.401.957	10.468.879	4.935.759	15.404.638	31,17	69,51	50,94
Total (c. pob. infantil)	19.210.305	19.955.858	39.166.163	10.468.879	4.935.759	15.404.638	45,50	75,26	60,66

Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística y la Dirección General de Tráfico.

Nota: Los datos se refieren a todo tipo de permisos de conducir salvo ciclomotores, por lo que la accesibilidad al automóvil está ligeramente sobrevalorada. Los datos para edades entre 16 y 17 años se corrresponden a permisos de tipo A-1 (motocicletas de menos de 75 cc).

Tabla 10. **Cuenta económica por modos de transporte. Primera aproximación**

Recursos incorporados por fases y modos

Viario (privado y comercial)		**Ferroviario**		**Aéreo** (Iberia y Aviaco)	
Vehículos		**Vehículos**		**Vehículos**	
Mercado interior automoción	3.020.741	Material convencional RENFE	72.837	Aeronaves incorporadas	68.000 e
		Material AVE	20.675		
		Material vía estrecha	4.837		
		Material metro	8.902		
Infraestructuras		**Infraestructuras**		**Infraestructuras**	
Redes públicas	926.313	Inversiones red con. RENFE	54.661	Inversiones DG Aviación civil	4.302
Aparcamientos y vías privadas	330.000 e	Inversiones AVE	48.199	Inversiones AENA	21.278
		Inversiones MOPT pr. 513 A	27.276		
		Inversiones vía estrecha	10.426		
		Inversiones metro	6.023		
Circulación		**Circulación**		**Circulación**	
Personal empresas transporte	1.250.000 e	Personal RENFE	185.407	Gastos de personal	182.870
Energía tracción	1.920.571	Energía tracción RENFE	28.540	Energía y consumos	59.453
Peajes	116.308	Personal y energía AVE	3.135	Gastos policía y accidentes	194.643
Mantenimiento sistema		**Mantenimiento sistema**		**Mantenimiento sistema**	
Reparaciones servicios	1.100.000 e	Material y servicios RENFE	99.639	Otros gastos explotación	217.250
Seguros (gestión)	207.238	Material y servicios AVE	6.021		
Seguros (indemnizaciones)	187.000 e	Gastos explotación vía estrecha	28.613		
Gastos públicos varios	86.745	Gastos explotación metro	48.214		
Fiscalidad específica	- 1.339.105	**Fiscalidad específica**	- 5.259	**Fiscalidad específica**	0
Recursos totales aplicados	8.000.454	**Total recursos** (sin AVE)	570.116	**Iberia/Aviaco**	553.153
		Total recursos (con AVE)	648.146		
Gasto transporte viario s/PIB	13,6%	**Gasto ferrocarril s/PIB**	1,1%	**Gasto transporte aéreo s/PIB**	0,9%

PIB 1992: 58.677.200

Tabla 10 (continuación). **Cuenta económica por modos de transporte. Primera aproximación**

Recursos incorporados por fases y modos (continuación)

Viario (privado y comercial)		**Ferroviario**		**Aéreo** (Iberia y Aviaco)	
% Recursos modo viario	87,7%	**% Recursos ferrocarriles** (sin AVE)	6,2%	**% Recursos modo aéreo**	6,1%
% Oferta transporte	88,9%	**% Oferta transporte** (sin AVE)	6,9%	**% Oferta transporte**	4,2%
Millones de U.T. producción	845.320	**Millones de U.T. producción**	65.927	**Millones de U.T. producción**	40.022

Notas: Las cifras anotadas con "e" corresponden a estimaciones. Las restantes proceden de fuentes directas. Para evitar la duplicación de imputaciones, se descuentan en todos los modos los Ingresos Fiscales Específicos ya que el coste de los recursos productivos incluye en cada caso este componente fiscal, reinvertido en el sector por las Administraciones Públicas (Tabla 12). No se incluyen gastos financieros ni amortizaciones. **Modo viario**: las estadísticas disponibles de costes salariales brutos no son aplicables en este modo debido a la notable presencia de autónomos; el dato de personal introducido corresponde a una estimación actualizada para 1992 del Valor Añadido en el sector del transporte viario, sobre datos del Instituto de Estudios Fiscales y el MOPT; con seguridad, la cifra real de salarios abonados por actividades de transporte es superior a la indicada, ya que en 1992 existían más de 360.000 taxis, furgones, camiones y autobuses de servicio público en activo, y más de 500.000 vehículos dedicados al transporte privado de mercancías, todo ello sin contar las furgonetas de menos de 2 tm de carga máxima autorizada y los derivados de turismos. El volumen de Reparaciones es asimismo una proyección para 1992 de las estimaciones del IEF para 1990. **Modo ferroviario**: se desglosan los costes del AVE, que distorsionan las cuentas del ferrocarril convencional. **Modo aéreo**: no figuran los costes de explotación de AENA, pero las tasas por tráfico aéreo y uso de aeropuertos están incluidas en los costes de explotación de las empresas de transporte aéreo.

Fuente: Elaboración propia sobre datos del MOPTMA, JEF, CAMPSA, RENFE, IBERIA, AVIACO, ANFAC.

Tabla 11. **Costes unitarios del transporte de viajeros en 1992**

I. Costes de producción del transporte en automóvil privado

Turismos	**Coste/veh.-km** (pts)	**Plazas/vehículo** (personas)	**Tasa de ocupación** (%)	**Coste/viaj.-km** (pts)	**Coste plaza-km** (pts)
Turismos < 1.200 cc	23,6	4	46%	12,8	5,9
Turismos 1.200 a 1.600 cc	31,0	4	46%	16,8	7,8
Turismos 1.600 a 2.000 cc	42,1	4	46%	34,3	15,8
Turismos > 2.000 cc	63,2	4	46%	34,3	15,8
Media turismos	36,5	4	46%	19,8	9,1

Fuente: Elaboración propia sobre datos de la Organización de Consumidores y Usuarios.

II. Costes de producción del transporte de viajeros en autobus

Servicios Urbanos	**Gastos explotación** (mill. pts)	**Veh.-km producidos** (millones)	**Viajeros transporte** (millones)	**Plazas-km ofrecidas** (millones)	**Coste veh.-km** (pts)	**Coste viajero** (pts)	**Coste plaza-km** (pts)
EMT Madrid	28.753	76,9	440,7	6.155,9	373,9	65,2	4,7
TB Barcelona	15.795	39,0	204,7	3.328,0	405,0	77,2	4,7
EMT Valencia	6.809	21,3	111,2	1.492,7	319,7	61,2	4,6
TUSSAM Sevilla	6.023	15,4	93,9	1.230,1	391,1	64,1	4,9

Fuente: Elaboración propia sobre la Memorias de las empresas de transporte citadas. No incluye costes financieros.

Servicios interurbanos	**Tasa de ocupación**	**Precio/ viaj.-km**	**Coste plaza-km**
Media varias empresas (Tarifas comerciales. Incluyen beneficio industrial)	58%	6,8	3,9

Tabla 11 (continuación). **Costes unitarios del transporte de viajeros en 1992**

III. Coste de producción del transporte de viajeros en ferrocarril

Servicios	Gastos directos (millones pts)	Gastos indirectos[1] (millones pts)	Gastos totales (millones pts)	Viaj.-km transportados (millones)	Plazas-km ofrecidas (millones)	Coste/ viaj.-km (pts)	Coste plaza-km (pts)
AVE	8.751	7.149	15.900	513	703	31,0	22,6
Largo recorrido +reg.	86.920	71.010	157.930	9.947	23.237	15,9	6,8
Cercanías	40.072	32.737	72.809	5.890	15.510	12,4	4,7
Metro Barcelona y Madrid			56.162	4.326	12.341	13,0	4,6

Fuente: Elaboración propia sobre datos del Informe de Gestión de RENFE 1992 y MOPTMA.
[1] Incluye gastos de mantenimiento y amortización de la infraestructura, gastos de servicios comunes y saldos no compensados de la transferencias internas. No incluye costes financieros, excepto de circulante. Se distribuye en proporción a los gastos directos.

	Gastos explotación (millones pts)	Asignable viajeros[2] (%)	Asignable viajeros (millones pts)	Viaj.-km transportados (millones)	Plazas-km ofrecidas (millones)	Coste/ viaj.-km (pts)	Coste plaza-km (pts)
IBERIA+AVIACO	490.217	91,8%	450.019	25.978	39.185	17,3	11,5

Fuente: Elaboración propia sobre datos del MOPTMA.
[2] Se asignan los gastos en proporción a los ingresos. No se incluyen costes financieros, pero sí amortizaciones y provisiones.

Tabla 12. **Cuenta fiscal por modos de transporte. Aproximación sobre datos provisionales de 1992**

Modo viario		Modo ferroviario		Modo aéreo	
Ingresos estatales		**Ingresos estatales**		**Ingresos estatales**	
Adquisición vehículos					
IVA específico	153.000				
Tasa matriculación	12.000				
Infraestructuras					
Tasa O.P. Canarias	901				
Circulación		**Circulación**			
Impuesto carburantes	1.048.142	Impuesto carburantes	5.259		
Impuesto circulación	97.913				
Gestión del sistema					
Tasas permisos conducción	12.000				
Obras tasas	11.149				
Total ingresos	1.339.105	**Total ingresos**	5.259	**Total ingresos**	0
Gastos estatales		**Gastos estatales**		**Gastos estatales**	
Infraestructuras		**Infraestructuras**		**Infraestructuras**	
Construcción (inc. aytos.)	650.404	Invers. MOPT pr. 513 A	27.276	Inv. DG aviac. civil pr. 515 B	4.302
Construcción (inc. aytos.)	276.309	Subv. RENFE infraestr.	92.670		
		Inversiones CC.AA.	15.159		
Circulación		**Circulación y gestión**		**Circulación**	
Vigilancia de tráfico	83.434	Subv. RENFE serv. públicos	36.932	Control tráfico pr. 515 B	14.369
Jefatura tráfico	47.029	Subv. RENFE cercanías	6.300		
Accidentes		Subv. RENFE gastos financ.	91.690		
Asistencia médica	18.527	Subvenciones FEVE	7.020		
Pensiones	22.715	Subvenciones CC.AA.	12.902		
Sistema judicial	21.970	Subvenciones Metro	15.010		
Cruz Roja	968				

Tabla 12 (continuación). **Cuenta fiscal por modos de transporte. Aproximación sobre datos provisionales de 1992**

Modo viario		**Modo ferroviario**		**Modo aéreo**	
Gastos estatales (cont.)		**Gastos estatales** (cont.)		**Gastos estatales** (cont.)	
Gestión del sistema				**Gestión del sistema**	
Servicios centrales	86.745			Subvenciones pr. 515 B y D	13.201
Seguros de cambio	6.280				
Subvenciones explotación	42.787				
Servicio deuda (5% total)	99.961				
Total gastos	1.357.129	**Total gastos**	304.959	**Total gastos**	31.872
Ingresos - gastos	- 18.025	**Ingresos - gastos**	- 299.700	**Ingresos - gastos**	- 31.872

Fuente: Elaboración propia.

Anexo B

PERSPECTIVAS DE LA MOVILIDAD Y LA PRODUCCION DE TRANSPORTE EN EL HORIZONTE 2005

El presente Anexo recoge los resultados del análisis prospectivo realizado para verificar la viabilidad del programa de estabilización ecológica propuesto en el presente Informe. En el caso presente se entiende por "viabilidad" la existencia de posibilidades efectivas de alcanzar en una década la estabilización de los efectos ambientales globales del sector, sin necesidad de recurrir a medidas coercitivas de carácter drástico sobre la movilidad y su reparto modal, que no serían aceptadas por la mayoría de la población.

"A priori", la viabilidad de la propuesta entendida en estos términos no es nada evidente. Las tendencias espontáneas del sector, estimuladas por el Proyecto Institucional, conducen a un brutal incremento de las afecciones ambientales del transporte. Estas afecciones quedan resumidas y ejemplificadas en la evolución previsible de la emisión de CO_2 por habitante en el sector del transporte en España, que pasaría a ser en el año 2005 una de las más altas de Europa.

Evidentemente, es muy difícil cortar en seco, en el espacio de una década, unas tendencias de evolución tan inerciales como las que caracterizan al transporte, contando con la oposición institucional a éstos y a otros muchos cambios necesarios, y con una cultura mayoritaria del transporte que se alinea con entusiasmo detrás del Proyecto Institucional.

Aquí se trata simplemente de ilustrar, con ejemplos cuantitativos, cómo el objetivo de la estabilización ecológica del transporte se puede alcanzar sin traumas sociales ni económicos, con sólo una leve moderación en el ritmo espontáneo de crecimiento de la movilidad motorizada total, una cierta transferencia de movilidad de unos modos de transporte a otros, y una batería de medidas técnicas tendentes a mejorar la eficacia general del sistema de transportes, así como su incidencia ambiental y social.

No hay ninguna "demostración matemática" ni "previsión del futuro" en los densos cuadros de datos que siguen. Constituyen simplemente un ejercicio que muestra el modo en que un gran número de medidas suavemente aplicadas en forma individual, pero actuando todas en la misma dirección, pueden controlar de un modo bastante aceptable un fenómeno tan complejo como es el de la incidencia ambiental del transporte, que se ha venido ganando una merecida fama de incontrolable.

B.1. LAS HIPOTESIS DE PARTIDA

El ejercicio de prospectiva realizado consiste básicamente en aplicar, sobre los datos de producción de transporte, consumo energético y emisión de CO_2 aportados por las Cuentas Ecológicas para 1992, ciertas hipótesis de evolución futura que permitan estimar el valor que podrían alcanzar esas mismas variables en el horizonte 2005.

A efectos comparativos se manejan dos escenarios: el primero representa la evolución tendencial del transporte, siguiendo las pautas marcadas en el Proyecto Institucional; el segundo representa la alternativa propuesta en el presente Informe para la reconversión ecológica del sector, y más concretamente la evolución en la etapa inicial de ese proceso, dedicada a la estabilización de la incidencia ambiental y social del transporte.

Las hipótesis utilizadas son básicamente de dos tipos. En el primero se agrupan las estimaciones de los futuros ritmos de crecimiento de los diferentes segmentos del tráfico. En el segundo, las estimaciones acerca de la evolución de los principales parámetros técnicos que influyen en el consumo de energía y en la emisión de CO_2.

En los modelos de transporte más sofisticados, ambos juegos de hipótesis están entrelazados, de modo que el primero de ellos está integrado en realidad por un conjunto de variables dependientes de las integradas en el segundo: por ejemplo, a más velocidad comercial en un modo de transporte (parámetro

técnico), más crece el tráfico captado por ese medio, y se reduce de algún modo el de los demás. Los modelos más avanzados de previsión de tráfico suelen incorporar una compleja trama de relaciones de este tipo.

En el presente trabajo se ha optado por un camino más sencillo y más comprensible para el lector no especializado. Dentro de la hoja de cálculo, los dos grupos de hipótesis son formalmente independientes y se establecen por separado:

- En el escenario de evolución tendencial, el crecimiento de cada segmento del tráfico refleja básicamente la continuidad con la evolución registrada en los últimos años. Los parámetros técnicos son también estimaciones que reflejan la continuidad de las respectivas tendencias actuales.
- En el escenario de estabilización ecológica del transporte, el crecimiento previsto para cada segmento del tráfico es simplemente un objetivo a alcanzar por la política de transportes. Los parámetros técnicos son también metas de las diferentes políticas parciales que forman parte de dicha política (gestión de redes, tecnología, ordenación del tráfico, etc.).

1. Hipótesis de evolución del tráfico

Por lo que se refiere a la evolución futura del tráfico en los diferentes modos y medios de transporte, el escenario tendencial acepta, a grandes rasgos, la hipótesis de que la relación entre la evolución del PIB y la evolución del tráfico en cada medio siga siendo del mismo orden que la registrada en las dos décadas pasadas.

Dentro de la precariedad general de la información sobre la evolución histórica del transporte en España, se dispone de algunas series homogéneas que describen la evolución de ciertos tráficos parciales durante el último cuarto de siglo. Aunque estas magnitudes no coinciden, salvo en casos excepcionales, con las utilizadas en las Cuentas Ecológicas, su evolución sí puede aplicarse a las magnitudes de las Cuentas que presentan un significado más similar.

En la Tabla 13 se muestra la evolución de las principales magnitudes del transporte en España desde 1970 hasta 1992. Los datos disponibles son sólo parciales: tráfico en la red básica interurbana para automóviles y camiones, tráfico RENFE para el modo ferroviario, y tráfico de compañías nacionales para el modo aéreo. Sin embargo, ofrecen una información suficiente para apreciar la distinta evolución de los diferentes medios de transporte.

En relación con el transporte de viajeros, destaca el crecimiento de los viajes en vehículo privado, en avión y, ya en mucha menor medida, en autobús interurbano. Por el contrario, se aprecia el estancamiento de los viajes en tren (con la excepción del tráfico de cercanías), metro y autobús urbano. En el ámbito de las mercancías se observa un crecimiento sostenido del transporte por carretera, frente al declive de las mercancías ferroviarias. El transporte aéreo de mercancías muestra un crecimiento muy rápido, aunque su significación absoluta es muy limitada.

Estas tendencias, con algunas matizaciones, han sido trasladadas directamente a la Tabla 15 (columna "Hipótesis de Incremento Anual 1992-2005"), sobre la base de un crecimiento medio del PIB del 1,5 por ciento anual entre 1992 y 2005.

El escenario de estabilización ecológica del transporte contempla una evolución muy distinta del reparto modal. Las diferentes evoluciones que se apuntan para cada modo son, como ya se ha indicado, los principales objetivos del programa de estabilización. Estos objetivos se sintetizan en una moderación del crecimiento de todos los modos viarios (excepto el autobús), así como del avión, y un crecimiento notable de todos los medios colectivos terrestres de transporte de viajeros, así como del ferrocarril de mercancías. Los índices de crecimiento anual que se propugnan para cada modo aparecen en la correspondiente columna de la Tabla 16.

2. Hipótesis de evolución de los parámetros técnicos

Por lo que se refiere a los parámetros técnicos, la atención del trabajo se ha centrado en los tres que se consideran más

determinantes para la evolución del consumo energético específico: la evolución técnica de los vehículos, reflejada en el "Indice de Consumo por Vehículo-Km", la "Tasa de Ocupación", y la "Velocidad Media de Circulación". Las diversas hipótesis establecidas, que se describen a continuación, se pueden seguir en la Tabla 14, en la que se toma como base 100 el valor que alcanza cada parámetro en 1992.

A. Consumo específico de los vehículos

En el escenario tendencial, las mejoras que cabe esperar en el rendimiento energético del parque de vehículos son bastante limitadas en la mayor parte de los medios. Así, en el modo viario se estima, en primer lugar que, para los vehículos privados las ganancias de eficiencia de origen tecnológico van a seguir siendo absorbidas por el aumento del tamaño y la potencia media de los vehículos, como se viene observando en los últimos años. En los vehículos de tipo profesional (furgonetas, camiones, autobuses) se acepta una pequeña mejora de la eficiencia media del parque.

En el modo ferroviario se acepta también una pequeña mejora en todos los medios, salvo en el AVE, cuyo parque de vehículos es en su totalidad de tecnología muy reciente, y por tanto no es probable que ofrezca mejoras apreciables de rendimiento energético en el período contemplado.

En el modo aéreo, es donde se espera, quizá con cierto optimismo, una mejora más sustancial del rendimiento medio del parque, debido a la rápida evolución tecnológica que caracteriza a este modo y al mayor ritmo de renovación de flotas.

El escenario de la estabilización ofrece diferencias significativas respecto al tendencial, al menos en los modos terrestres. Así, una mayor presión de las autoridades sobre las casas constructoras de automóviles en relación con la eficiencia de los motores, y, sobre todo, el establecimiento de ciertas limitaciones de base normativa o fiscal sobre el tamaño y la potencia de los vehículos, podría permitir una cierta reducción del consumo específico medio del parque de vehículos privados.

En el ferrocarril convencional, una mejora de la gestión y una mayor inversión en la renovación del material móvil, realizada tomando muy en consideración el factor energético, podría permitir una reducción significativamente mayor que la tendencial en el consumo específico.

En el modo aéreo, por el contrario, se considera que las mejoras previstas se alcanzarán independientemente de la intervención estatal, por la propia dinámica tecnológica y comercial de la industria. El escenario de la estabilización es, por consiguiente, similar al tendencial en este modo.

B. Tasa de ocupación

En el escenario tendencial, el modo viario debe registrar una evolución diferente para los distintos modos. Los vehículos privados continuarán registrando la lenta caída de la tasa de ocupación que es consustancial con el incremento de la motorización y la disminución del tamaño medio familiar. Por el contrario, en los medios profesionales, tanto de viajeros como de mercancías, cabe esperar un leve incremento de la ocupación, como consecuencia de la intensificación de la competencia y de la introducción de mejoras en la gestión de las flotas.

En el modo ferroviario se vienen registrando en los últimos años leves mejoras en la ocupación de los servicios convencionales de viajeros de RENFE, pero no en los restantes servicios. De no mediar cambios significativos en el entorno general del transporte, esta es la tendencia que cabe prever para los próximos años. En el modo aéreo cabe esperar también sólo pequeñas mejoras en la ocupación, que ya es muy elevada en la actualidad.

El escenario de la estabilización exige la introducción de profundos cambios en la evolución de las tasas de ocupación. El aprovechamiento de las capacidades de transporte vacantes es uno de los principales objetivos de la propuesta.

Así, en el modo viario, la tendencia al descenso de las tasas de ocupación de los vehículos privados debe ser compensada por la mayor moderación que es necesario lograr en el uso de los automóviles en el medio urbano en jornadas laborables, que

es precisamente el tipo de viaje que ofrece una menor ocupación. La mayor presión fiscal sobre los combustibles y otras limitaciones a la circulación interurbana debe incidir también especialmente sobre los viajes individuales en automóvil por carretera. Estos mismos factores deben permitir una mayor ocupación de los autobuses.

La piedra de toque de toda la política de estabilización reside en el grado de ocupación de los medios colectivos terrestres. Las Cuentas Ecológicas muestran taxativamente que el ferrocarril con tasas de ocupación elevadas es —junto con el autobús— el modo de transporte más eficiente desde el punto de vista ecológico, además de ser el más confortable y seguro. El incremento de la tasa de ocupación de todos los servicios ferroviarios se constituye, por consiguiente, en un objetivo central de la política de estabilización, que debe de ser perseguido por múltiples caminos simultáneamente: mejora de los servicios, mantenimiento de la gestión en manos de las administraciones públicas para hacer posible el mantenimiento de tarifas adecuadas, políticas intermodales que orienten la demanda de transporte especialmente hacia el ferrocarril, etc.

C. Velocidad media de circulación

En todos los modos de transporte, el consumo energético crece de modo proporcional o más que proporcional con la velocidad. La tendencia histórica del transporte es la de elevar la velocidad, dado que esta es una de las prestaciones que constituyen una aspiración generalizada de los usuarios.

Por consiguiente, el escenario tendencial contempla un generalizado incremento de la velocidad del transporte en casi todos los medios, y especialmente en determinados medios terrestres: automóvil, ferrocarril convencional. La cuantía de estos incrementos es en general pequeña, pues está mediatizada por numerosos factores: tamaño del parque, diferente evolución de los segmentos urbano e interurbano en ciertos medios, como el automóvil privado o el autobús, etc.

El escenario de la estabilización contempla una evolución distinta. En el modo viario, la velocidad debe disminuir en todos

los medios por efecto de las reducciones de los límites de velocidad que se recomiendan vivamente en el programa. Por el contrario, en el modo ferroviario, el incremento de la velocidad media (sin recurrir a la Alta Velocidad) es un objetivo explícito del programa, con el fin de hacer más atractivo el transporte ferroviario, máxime si se tienen en cuenta las bajas velocidades medias actuales. En el modo aéreo, por su parte, no se esperan incrementos de velocidad, toda vez que las velocidades actuales se encuentran próximas al límite que permiten las tecnologías subsónicas vigentes.

D. Factor energético agregado

Los criterios arriba expuestos para la evolución de los tres parámetros técnicos principales se resumen en la Tabla 14 en forma de índices a alcanzar en el año 2005 en los escenarios tendencial y de estabilización, tomando como base 100 la situación en 1992.

La combinación de los tres factores mediante un sencillo algoritmo lineal ofrece un Factor Energético Agregado para el año 2005, cuyo valor aparece en las dos primeras columnas de la Tabla 14 para los dos escenarios de referencia. En la realidad la combinación de estos y otros factores no opera de modo lineal, pero para la aproximación que aquí se persigue se considera suficiente esta simplificación.

La interpretación del Factor Energético es sencilla: si, por ejemplo, el autobús presenta en el 2005 un factor energético de 94 en el escenario tendencial y de 86 en el escenario modificado por el programa de estabilización, ello significa que el consumo energético del transporte de un viajero-km en autobús en esa fecha sería de un 94 por ciento del que se registraba en 1992 siguiendo las tendencias actuales, pero bajaría al 86 por ciento con el programa de estabilización.

B.2. RESULTADOS: COMPARACION DE ESCENARIOS EN EL AÑO 2005

Las Tablas 15 y 16 recogen los resultados de los cálculos realizados. La primera recoge las previsiones obtenidas para el escenario tendencial, y la segunda las derivadas de la aplicación del Programa de Estabilización Ecológica del Transporte. En ambas tablas se repiten los cálculos para el Ciclo Global del Transporte y para la Etapa de Tracción (sección superior e inferior de cada tabla, respectivamente).

Las Tablas parten de los datos de la situación actual ofrecidos por las Cuentas Ecológicas de 1992, en materia de tráfico por modos y medios, consumos de energía unitarios y agregados, y emisiones de CO_2. A continuación calculan el tráfico previsto por aplicación de las tasas de crecimiento derivadas de las correspondientes hipótesis. Por último, a partir de los volúmenes de tráfico futuros y de los correspondientes Factores Energéticos, calculan los consumos futuros de energía y las correspondientes emisiones de CO_2.

Una primera interpretación de los resultados puede obtenerse simplemente comparando las cuatro últimas filas de cada tabla: "Total viajeros" y "Total mercancías", que se refieren a la evolución de la movilidad motorizada neta agregada de viajeros y mercancías; y "Total general" y "Emisiones en tm/hab.", que se refieren al consumo energético y las emisiones de CO_2 en la etapa de tracción, que es la etapa que las tablas calculan con mayor precisión y la que, además, es útil a efectos de compara-

ciones con datos internacionales, que siempre se refieren a esta etapa.

Como puede comprobarse, el programa de estabilización coincide con la evolución tendencial en la movilidad agregada de mercancías (ambas en torno a 300.000 mill. de tm-km), y reduce la de viajeros en poco más del 4 por ciento (20.000 mill. de viajeros-km en términos absolutos, sobre un total de 470.000). Este último porcentaje no es significativo en una previsión a 13 años, y simplemente alude a la pequeña transferencia de viajes urbanos motorizados hacia desplazamientos no motorizados que contempla el programa de estabilización. En términos generales, por consiguiente, el programa respeta las tendencias de movilidad de la sociedad y la economía españolas a lo largo de la próxima década, a caballo del cambio de siglo, aunque también entiende que al término del plazo previsto la movilidad global debería estar prácticamente estabilizada.

Con el nuevo reparto modal que se describirá de inmediato, las emisiones de CO_2 por habitante en el año 2005 se estabilizarían en torno a las 2,2 tm, esto es, sólo 0,1 tm más que en 1992. Por el contrario, el escenario tendencial llevaría las emisiones hasta el rango de 2,7 tm, cifra que se encontraría con toda probabilidad por encima de la media europea en esa fecha, y que representaría casi un 30 por ciento de incremento sobre la tasa de 1992.

Para lograr este resultado, la circulación en vehículo privado debería crecer "sólo" un 14 por ciento, frente al 34 por ciento que se derivaría del mantenimiento de las tendencias actuales, alentadas por el Proyecto Institucional. Esta moderación debería concentrarse sobre todo en el medio urbano, que es en el que el automóvil presenta una mayor ineficiencia y unos efectos ambientales y sociales más graves. Asimismo, la movilidad en avión crecería "sólo" un 21 por ciento, frente a casi un 47 por ciento de crecimiento de este medio que proporcionaría la evolución tendencial.

La moderación global en el uso de estos dos modos arroja, "grosso modo", una reducción de unos 60.000 millones de viajeros-km. Dos tercios de estos viajes se transferirían hacia los

modos ecológicamente más compatibles, esto es, al autobús (aprox. 27.000) y al ferrocarril (13.000). Los 20.000 mill. de viajeros-km restantes pasarían en su mayor parte a convertirse en desplazamientos no motorizados, y el resto simplemente no se generaría, por efecto de la moderación de la movilidad.

En el ámbito de las mercancías, del orden de 6.000 mill. de tm-km serían transferidas de la carretera al ferrocarril, mientras que el tráfico de carga aérea, así como el de furgonetas de distribución y servicios, no experimentarían modificaciones significativas.

Obviamente, nadie debe tomar estas cifras como representación de la realidad del transporte en España en el año 2005. Aunque se ha procurado contrastar las diversas hipótesis utilizadas a través de diferentes fuentes documentales y opiniones autorizadas, todas ellas están inevitablente afectadas por diferentes grados de incertidumbre e incluso de subjetividad.

Además, cualquiera de las muchas situaciones imprevisibles que pueden presentarse —y que a buen seguro se presentarán— desde ahora hasta el año 2005 en el plano económico y social, dará completamente al traste con estas previsiones, y con cualesquiera otras que se puedan efectuar. De hecho, simplemente la crisis actual de la economía española ya está trastocando seriamente los datos de partida: si alguien realiza un ejercicio similar al presente en 1995 o 1996, partiendo de los datos de finales de 1994, los resultados que obtenga serán ya sustancialmente distintos.

Como se apuntaba en la Consideración Previa del presente Anexo, lo que indica el ejercicio realizado es, primero, que existen alternativas social y ecológicamente responsables frente a la incontrolada evolución espontánea del modelo español de transportes, que es la que el Proyecto Institucional pretende reforzar. Y, en segundo lugar, que estas alternativas pueden alcanzarse, sin causar perjuicios ni alarmas sociales de ninguna clase, mediante el recurso simultáneo a una amplia gama de medidas técnicas y políticas, aplicándolas todas suavemente, pero también todas en la misma dirección y con objetivos comunes.

Pero además, hay otra constatación implícita en el ejercicio realizado que es muy conveniente destacar. Los ajustados cam-

bios no traumáticos en la evolución del transporte que se proponen en el presente documento se muestran capaces de lograr la estabilización ecológica del transporte en niveles razonables de impacto ambiental, a condición de que los niveles de partida sean los que reinan en la situación actual.

Por el contrario, si se permite que las cosas evolucionen conforme a las tendencias vigentes, siguiendo las pautas marcadas en el Proyecto Institucional, en poco más de una década la situación ya no ofrecerá las posibilidades de suave reconducción que se han examinado en el presente trabajo. No es difícil demostrar, utilizando las mismas herramientas de análisis descritas en el presente Anexo que, partiendo de una hipotética situación futura similar a la descrita en el escenario tendencial, el regreso a los niveles de impacto ambiental que se han estimado como aceptables en el contexto europeo ya no se podrá lograr con programas de transición moderados, como el descrito en estas páginas. Los cambios culturales progresivos y las mejoras de tipo organizativo y tecnológico, en las que se basa el presente programa, no ofrecerán margen de cambio suficiente para reconducir una situación como esa.

Para reequilibrar ecológicamente el transporte partiendo de esa situación será inevitable forzar la aparición de tasas de crecimiento fuertemente negativas en los parámetros básicos de la movilidad y del tráfico. Un declive significativo de las principales magnitudes del transporte sólo se puede lograr, en cualquier situación, mediante la aplicación de medidas muy drásticas, con costes sociales, económicos y políticos de gran envergadura.

Los responsables de la gestión del sector en la actualidad se enfrentan, por consiguiente, a una gran responsabilidad, que se traduce en un verdadero dilema político. O renuncian a explotar las rentas políticas que a corto plazo puede proporcionar la fascinación social que han logrado despertar con las falsas expectativas del Proyecto Institucional, o persisten en sus posiciones y encaminan al sector del transporte hacia una situación ecológica que, a la vuelta de diez o quince años, ya no será tolerable ni social ni políticamente, y no sólo en el contexto europeo, sino probablemente tampoco en el contexto español.

Tabla 13. **Evolución de las principales magnitudes del transporte, 1970-1992**
(Datos en millones de las unidades indicadas)

	1970	1975	1980	1985	1990	1992	1992/1970	Incremento anual 1970-92	Incr. transporte/ Incremento PIB 1970-92
Carretera									
Tráfico total (veh.-km)	38.385	57.228	72.226	81.097	114.477	124.150	3,23	5,5%	1,8
Ligeros (veh.-km)	27.203	44.385	58.697	66.453	95.801	104.305	3,83	6,3%	2,1
Pesados (veh.-km)	8.693	11.139	11.872	13.073	17.467	18.498	2,13	3,5%	1,1
Veh. privado (viaj.-km)	75.497	116.976	148.702	138.879	189.895	205.600	2,72	4,7%	1,5
Autocar (viaj.-km)	9.760	11.970	12.533	14.801	19.500	21.000	2,15	3,5%	1,2
Ferrocarril									
Largo recorrido (viaj.-km)	8.500	8.253	8.287	9.816	8.455	8.306	0,98	- 0,1%	0,0
Cercanías + reg. (viaj.-km)	3.200	4.066	5.240	6.163	7.021	8.044	2,51	4,3%	1,4
Mercancías (tm-km)	9.693	10.693	10.888	11.653	11.206	9.252	0,95	- 0,2%	- 0,1
Avión									
Tráfico total pasajeros	21	38	46	51	73	82	3,84	6,3%	2,1
Pasajeros* (viaj.-km)	7.610	16.082	20.965	25.074	38.793	41.501	5,45	8,0%	2,6
Carga* (tm-km)	799	1.662	2.266	2.997	4.568	4.270	5,34	7,9%	2,6
Transporte urbano									
Autobús (viajeros)	1.696	1.782	1.618	1.550	1.512	1.547	0,91	- 0,4%	- 0,1
Metro (viajeros)	708	727	634	575	696	686	0,97	- 0,1%	0,0
Crecimiento del PIB real entre 1970 y 1992							1,94	3,1%	

Fuentes: *Anuario estadístico MOPT 1992*, Instituto de Estudios Económicos.
Notas: Los datos redondeados a centenas son estimados. * Empresas Nacionales.

Tabla 14. **Factores de modificación del consumo energético unitario**

	Factor energético 2005 tendencial/modificado		Indice consumo veh.-km actual/tendencial/modificado			Tasa ocupación vehículos actual/tendencial/modificado			Indice velocidad media actual/tendencial/modificado		
Carretera											
Turismos	110%	90%	100%	100%	95%	46%	43%	46%	100%	103%	95%
Motos	114%	100%	100%	100%	95%	64%	58%	58%	100%	103%	95%
Furgonetas	95%	93%	100%	95%	95%	100%	100%	100%	100%	100%	98%
Camiones	93%	91%	100%	95%	95%	75%	77%	77%	100%	100%	98%
Autobuses	94%	86%	100%	95%	95%	58%	60%	62%	100%	102%	97%
Ferrocarril											
Ave	100%	97%	100%	100%	100%	73%	73%	75%	100%	100%	100%
Largo recorrido	95%	79%	100%	95%	92%	43%	45%	55%	100%	105%	110%
Cercanías	91%	78%	100%	95%	92%	38%	41%	46%	100%	103%	103%
Feve y autonómicos	98%	59%	100%	95%	92%	25%	25%	40%	100%	103%	103%
Metro	98%	74%	100%	95%	92%	35%	35%	45%	100%	103%	103%
Mercancías RENFE	97%	75%	100%	95%	90%	41%	41%	50%	100%	102%	102%
Mercías vía estrecha	97%	75%	100%	95%	90%	41%	41%	50%	100%	102%	102%
Avión											
Pasajeros	89%	87%	100%	90%	90%	69%	70%	71%	100%	100%	100%
Carga	90%	90%	100%	90%	90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Nota: El índice de 1992 es igual a 100%.

Tabla 15. **Evolución tendencial del transporte, 1992-2005**

A. Ciclo global del transporte

	Tráfico actual* 1992	Consumo energía (kep/unidad)	Consumo energía total (tep)	Emisión actual CO_2 (tm)	Hipótesis incr. anual 1992/2005	Tráfico previsto* 2005	Factores moderación energética	Consumo previsto energía (tep)	Emisión prevista CO_2 (tm)
Carretera									
Turismos	237.416	6,19	14.698.485	45.243.637	2,3%	319.076	1,10	21.766.189	68.345.834
Motos	4.778	3,70	176.588	543.557	1,8%	6.025	1,14	253.088	794.695
Furgonetas	42.336	14,62	6.190.292	19.054.435	2,0%	54.766	0,95	7.607.413	23.887.276
Camiones	189.955	3,92	7.448.104	22.926.125	1,7%	236.495	0,93	8.580.493	26.942.748
Autobuses	51.876	1,46	755.019	2.324.036	1,0%	59.039	0,94	804.890	2.527.354
Ferrocarril									
Ave	513	4,83	24.761	53.181	15,0%	3.156	1,00	152.349	286.416
Largo recorrido	9.947	3,13	311.827	669.741	0,0%	9.947	0,95	297.223	558.779
Cercanías	5.890	3,15	185.302	397.991	2,5%	8.119	0,91	231.660	435.520
FEVE y autonómicos	1.287	4,39	56.524	121.402	0,0%	1.287	0,98	55.309	103.980
Metro	4.326	3,24	140.216	238.255	1,0%	4.923	0,98	156.148	231.099
Mercancías RENFE	9.361	3,68	344.278	739.440	0,0%	9.361	0,97	333.605	627.178
Mercancías vía estrecha	330	3,45	11.379	24.439	0,0%	330	0,97	11.026	20.729
Avión									
Pasajeros	41.501	5,73	2.376.156	7.390.717	3,0%	60.946	0,89	3.095.654	9.720.355
Carga	650	67,58	439.268	1.366.286	1,5%	789	0,90	479.768	1.506.471
Total viajeros	357.534		18.724.876	56.982.517	2,2%	472.519		26.812.508	83.004.030
Total mercancías	242.631		14.433.321	44.110.725	1,7%	301.741		17.012.305	52.984.401
Total general			33.158.197	101.093.242				43.824.812	135.988.431

* El tráfico viene dado en millones de viaj.-km para viajeros y millones de tm-km para mercancías.

Tabla 15 (continuación). **Evolución tendencial del transporte, 1992-2005**

B. Etapa de tracción

	Tráfico actual* 1992	Consumo energía (kep/unidad)	Consumo energía total (tep)	Emisión actual CO_2 (tm)	Hipótesis incr. anual 1992/2005	Tráfico previsto* 2005	Factores moderación energética	Consumo previsto energía (tep)	Emisión prevista CO_2 (tm)
Carretera									
Turismos	237.416	4,71	11.184.052	35.117.923	2,3%	319.076	1,10	16.561.856	52.004.229
Motos	4.778	2,69	128.462	403.370	1,8%	6.025	1,14	184.113	578.114
Furgonetas	42.336	12,03	5.092.228	15.989.596	2,0%	54.766	0,95	6.257.973	19.650.035
Camiones	189.955	2,90	5.504.382	17.283.761	1,7%	236.495	0,93	6.341.254	19.911.537
Autobuses	51.876	1,19	617.578	1.939.194	1,0%	59.039	0,94	658.370	2.067.281
Ferrocarril									
Ave	513	2,90	14.888	27.919	15,0%	3.156	1,00	91.605	172.218
Largo recorrido	9.947	1,90	189.475	355.306	0,0%	9.947	0,95	180.602	339.531
Cercanías	5.890	1,77	104.345	195.668	2,5%	8.119	0,91	130.449	245.244
FEVE y autonómicos	1.287	2,55	32.766	61.444	0,0%	1.287	0,98	32.062	60.276
Metro	4.326	2,16	93.292	137.679	1,0%	4.923	0,98	103.892	153.760
Mercancías RENFE	9.361	2,55	238.349	446.953	0,0%	9.361	0,97	230.960	434.204
Mercancías vía estrecha	330	2,05	6.769	12.694	0,0%	330	0,97	6.559	12.332
Avión									
Pasajeros	41.501	5,50	2.283.598	7.170.499	3,0%	60.946	0,89	2.975.070	9.341.721
Carga	650	62,65	407.213	1.278.650	1,5%	789	0,90	444.757	1.396.538
Total viajeros	357.534		14.648.456	45.409.001	2,2%	472.519		20.918.019	64.962.375
Total mercancías	242.631		11.248.942	35.011.654	1,7%	301.741		13.281.503	41.404.646
Total general			25.897.398	80.420.655				34.199.522	106.367.021

Población 1992	Población 2005	Incremento población 1992/2005	Emisión (tm/hab.) 1992	Emisión (tm/hab.) 2005
38.485.891	39.396.251	0,18%	2,09	2,7

* El tráfico viene dado en millones de viaj.-km para viajeros y millones de tm-km para mercancías.

Tabla 16. **Estabilización ecológica del transporte, 1992-2005**

A. Ciclo global del transporte

	Tráfico actual* 1992	Consumo energía (kep/unidad)	Consumo energía total (tep)	Emisión actual CO_2 (tm)	Hipótesis incr. anual 1992/2005	Tráfico previsto* 2005	Factores moderación energética	Consumo previsto energía (tep)	Emisión prevista CO_2 (tm)
Carretera									
Turismos	237.416	6,19	14.698.485	45.243.637	1,0%	270.202	0,90	15.097.242	46.499.507
Motos	4.778	3,70	176.588	543.557	0,8%	5.299	1,00	195.050	600.755
Furgonetas	42.336	14,62	6.190.292	19.054.435	1,8%	53.386	0,93	7.267.448	22.383.740
Camiones	189.955	3,92	7.448.104	22.926.125	1,5%	230.520	0,91	8.196.425	25.244.990
Autobuses	51.876	1,46	755.019	2.324.036	4,0%	86.377	0,86	1.083.735	3.337.903
Ferrocarril									
Ave	513	4,83	24.761	53.181	7,0%	1.236	0,97	58.079	178.883
Largo recorrido	9.947	3,13	311.827	669.741	4,0%	16.562	0,79	410.802	870.901
Cercanías	5.890	3,15	185.302	397.991	5,0%	11.106	0,78	273.521	579.865
FEVE y autonómicos	1.287	4,39	56.524	121.402	4,0%	2.143	0,59	55.740	118.169
Metro	4.326	3,24	140.216	238.255	5,0%	8.157	0,74	194.867	413.118
Mercancías RENFE	9.361	3,68	344.278	739.440	4,0%	15.587	0,75	431.518	914.818
Mercancías vía estrecha	330	3,45	11.379	24.439	4,0%	549	0,75	14.262	30.236
Avión									
Pasajeros	41.501	5,73	2.376.156	7.390.717	1,5%	50.364	0,87	2.522.126	7.793.369
Carga	650	67,58	439.268	1.366.286	1,3%	769	0,90	467.622	1.444.953
Total viajeros	357.534		18.724.876	56.982.517	1,8%	451.447		19.891.163	60.392.470
Total mercancías	242.631		14.433.321	44.110.725	1,7%	300.811		16.377.276	50.018.736
Total general			33.158.197	101.093.242				36.268.439	110.411.206

* El tráfico viene dado en millones de viaj.-km para viajeros y millones de tm-km para mercancías.

Tabla 16 (continuación). **Estabilización ecológica del transporte, 1992-2005**

B. Etapa de tracción

	Tráfico actual* 1992	Consumo energía (kep/unidad)	Consumo energía total (tep)	Emisión actual CO_2 (tm)	Hipótesis incr. anual 1992/2005	Tráfico previsto* 2005	Factores moderación energética	Consumo previsto energía (tep)	Emisión prevista CO_2 (tm)
Carretera									
Turismos	237.416	4,71	11.184.052	35.117.923	1,0%	270.202	0,90	11.487.466	35.381.396
Motos	4.778	2,69	128.462	403.370	0,8%	5.299	1,00	141.893	437.029
Furgonetas	42.336	12,03	5.092.228	15.989.596	1,8%	53.386	0,93	5.978.313	18.413.204
Camiones	189.955	2,90	5.504.382	17.283.761	1,5%	230.520	0,91	6.057.416	18.656.840
Autobuses	51.876	1,19	617.578	1.939.194	4,0%	86.377	0,86	886.455	2.730.281
Ferrocarril									
Ave	513	2,90	14.888	27.919	7,0%	1.236	0,97	34.922	74.035
Largo recorrido	9.947	1,90	189.475	355.306	4,0%	16.562	0,79	249.616	529.186
Cercanías	5.890	1,77	104.345	195.668	5,0%	11.106	0,78	154.022	326.526
FEVE y autonómicos	1.287	2,55	32.766	61.444	4,0%	2.143	0,59	32.312	68.502
Metro	4.326	2,16	93.292	137.679	5,0%	8.157	0,74	129.654	274.866
Mercancías RENFE	9.361	2,55	238.349	446.953	4,0%	15.587	0,75	298.746	633.342
Mercancías vía estrecha	330	2,05	6.769	12.694	4,0%	549	0,75	8.484	17.987
Avión									
Pasajeros	41.501	5,50	2.283.598	7.170.499	1,5%	50.364	0,87	2.423.882	7.489.797
Carga	650	62,65	407.213	1.278.650	1,3%	769	0,90	433.498	1.339.510
Total viajeros	357.534		14.648.456	45.409.001	1,8%	451.447		15.540.222	47.311.617
Total mercancías	242.631		11.248.942	35.011.654	1,7%	300.811		12.776.458	39.060.883
Total general			25.897.398	80.420.655				28.316.679	86.372.500

Población		Incremento población	Emisión (tm/hab.)	
1992	2005	1992/2005	1992	2005
38.485.891	39.396.251	0,18%	2,09	2,19

* El tráfico viene dado en millones de viaj.-km para viajeros y millones de tm-km para mercancías.

Antonio Estevan y Alfonso Sanz

Hacia la reconversión ecológica del transporte en España

El transporte forma parte del núcleo duro del conflicto ecológico actual. Las propuestas que realizan las distintas administraciones y agentes sociales se orientan en la dirección común del crecimiento de la movilidad y, por tanto, del incremento de las consecuencias ambientales y sociales del transporte. La movilidad que viene está basada en la triple A de la nocividad ambiental del transporte (el automóvil, el avión y el AVE), de forma que para el año 2005 nos encontraremos con un modelo de transporte insostenible. Tras analizar estas tendencias y sus resultados en relación al consumo energético, a las emisiones contaminantes, a la accidentabilidad, etc., los autores proponen un programa de reconversión del sector para hacer frente en diez años a la crisis ecológica en que se verá inmerso.

9 788481 981292