

Pla de Mobilitat Urbana



PMU

Avaluació ambiental
en la planificació
de la mobilitat

08





PMU

Avaluació ambiental
en la planificació
de la mobilitat

08



BIBLIOTECA DE CATALUNYA - DADES CIP

Sanz, Alfonso

PMU : Pla de Mobilitat Urbana : avaluació ambiental en la planificació de la mobilitat

Bibliografia

I. Navazo, Màrius II. Cerdan, Rufí, dir. III. Catalunya. Departament de Medi Ambient i Habitatge IV. Títol V. Títol: Pla de Mobilitat Urbana VI. Títol: Avaluació ambiental en la planificació de la mobilitat

1. Transport urbà – Aspectes ambientals – Catalunya 2. Circulació urbana – Aspectes ambientals - Catalunya

656.02:504

1ª edició, octubre de 2008

Direcció:
Rufí Cerdan

Redacció:
Alfonso Sanz
Màrius Navazo

Disseny: Insòlit

© Generalitat de Catalunya
Departament de Medi Ambient i Habitatge

Impressió: IMGESA

Dipòsit Legal: B-40.412-2008

ÍNDEX GENERAL



1	Introducció	3
2	Les exigències del concepte de mobilitat sostenible en la planificació	7
3	La informació en els plans de mobilitat sostenible	13
	3.1 Informació sobre la mobilitat	14
	3.2 Algunes advertències en els còmputos	16
4	Objectius i indicadors ambientals	25
5	Comprensió dinàmica i global de les mesures	33
	5.1 Els efectes dinàmics i indesitjables	34
	5.2 L'ambivalència de les mesures per a la sostenibilitat	40
	5.3 De les mesures individuals als paquets de mesures	41
6	Avaluació ambiental de les mesures	43
	6.1 Mobilitat a peu i espai urbà per a vianants	44
	6.2 Mobilitat ciclista	47
	6.3 Mobilitat en transport col·lectiu	50
	6.4 Millora de l'ocupació i de l'ús dels automòbils	53
	6.5 Gestió i disseny de la xarxa viària existent	59
	6.6 Infraestructures i gestió de l'aparcament d'automòbils	63
	6.7 Gestió de la velocitat	68
	6.8 Gestió de la demanda	71
	6.9 Innovació tecnològica en vehicles i combustibles	74
7	Rangs de millora a considerar en els escenaris dels plans	79
8	Principals objectes d'interès de l'avaluació ambiental	85
	8.1 Avaluació d'alternatives d'ordenació	86
	8.2 Mesures subjectes a l'avaluació	92
9	Llistes de comprovació per a l'avaluació dels plans de mobilitat	95

1. Introducció



Introducció

En els últims anys, com a conseqüència del desenvolupament de la Llei 9/2003 de la mobilitat, s'estan elaborant plans de mobilitat tant en l'àmbit municipal com en l'àmbit dels set plans directores de mobilitat establerts per les directrius nacionals de mobilitat.

La mateixa Llei de mobilitat estableix que els diferents instruments de planificació de la mobilitat requereixen una avaluació ambiental. Però aquesta avaluació ambiental no només és un requisit legal, sinó que al seu torn esdevé necessària atès l'impacte de la mobilitat en el medi ambient i la salut de les persones. Per tant, és imprescindible vetllar per tal que els plans de mobilitat responguin realment a les exigències i els reptes ambientals actuals.

La novetat que suposa l'avaluació ambiental dels plans de mobilitat ha requerit que el Departament de Medi Ambient i Habitatge realitzés diversos treballs, cercant diferents metodologies i estudis sobre la temàtica, amb l'objectiu d'elaborar la present publicació: *L'avaluació ambiental en la planificació de la mobilitat*.

L'objecte d'aquesta guia és orientar els promotors dels plans de mobilitat en la integració dels aspectes ambientals durant la redacció dels plans, a més de fer transparent i previsible la tasca que realitza l'Oficina d'Avaluació Ambiental en la seva funció orientadora de l'avaluació ambiental. Ara bé, és important subratllar el caràcter no normatiu d'aquesta guia; la seva finalitat és instrumental i orientativa, per bé que s'assenyalen els nivells de definició ambiental que la planificació ha de tendir a assolir per complir el marc legal vigent.

Si bé la present guia va enfocada als diferents plans de mobilitat (plans directores o plans de mobilitat urbana), s'ha posat especial èmfasi en l'avaluació ambiental dels plans de mobilitat urbana. En aquest sentit, la guia s'acompanya d'una eina de càlcul d'impactes dels plans de mobilitat urbana (PMU) anomenada AMBIMOB-U. En concret, l'AMBIMOB-U integra l'eina de càlcul EMIMOB-U, eina per al càlcul de consums energètics i emissions de contaminants elaborada conjuntament per l'Autoritat del Transport Metropolità, l'Institut Català de l'Energia, el Departament de Política Territorial i Obres Públiques i el Departament de Medi Ambient i Habitatge. Però més enllà dels vectors calculats per l'EMIMOB-U, l'AMBIMOB-U s'ha ampliat a d'altres vectors per facilitar els càlculs relacionats amb la qualitat acústica, l'ocupació de sòl i l'accidentalitat¹.

L'eina AMBIMOB-U, així com el seu manual d'utilització, es troben al CD que s'adjunta a aquesta publicació. De fet, l'AMBIMOB-U concreta l'esforç que ha fet l'Oficina d'Avaluació Ambiental per tal d'adaptar les reflexions i aportacions d'aquesta guia a un marc legal ambiental que estableix llindars numèrics –i, per tant, quantificables– com a objectius de les polítiques ambientals.

1 Entre els diferents suports metodològics elaborats per la Generalitat de Catalunya per al desplegament dels instruments de planificació que estableix la Llei 9/2003 de la mobilitat cal destacar la guia publicada pel Departament de Política Territorial i Obres Públiques: *Guia bàsica per a l'elaboració dels plans de mobilitat urbana*. De fet, l'AMBIMOB-U es construeix a partir de les fases d'elaboració d'un PMU que estableix l'esmentada guia.

La conversió d'unes polítiques de planificació de la mobilitat en paràmetres ambientals quantificables no està exempta d'incerteses i dificultats. De fet, la possibilitat d'establir una quantificació predictiva d'una activitat tan complexa i afectada per tantes variables com la mobilitat és segurament difícil de resoldre. Ara bé, malgrat les dificultats i incerteses, aquesta guia vol ser un suport per a la reflexió dels impactes ambientals de la mobilitat, i posa l'èmfasi en aquells conceptes d'importància cabdal que cal tenir en compte en l'elaboració dels plans, sense oblidar el marc legal vigent i els límits que aquest estableix com a preceptius.

2. Les exigències del concepte de mobilitat sostenible en la planificació



2 - Les exigències del concepte de mobilitat sostenible en la planificació

La incorporació dels conceptes de mobilitat i sostenibilitat en la teoria i la pràctica de la planificació i gestió urbanes comporta una transformació profunda de la manera d'abordar les necessitats de desplaçament de la ciutadania.

Davant dels antics plans de trànsit o circulació, els nous plans de mobilitat amplien l'objecte i el subjecte d'anàlisi i amb això impulsen metodologies i tècniques d'intervenció, avaluació i gestió ben diferents de les precedents.

En efecte, com succeeix en tots els camps del coneixement i de la ciència, quan es modifica o s'amplia l'objecte d'estudi, es trastocquen tots els mètodes d'aproximació al fenomen a estudiar i fins i tot els objectius de la disciplina. Quan l'objecte d'estudi era el trànsit o la circulació, la mirada s'adreçava a comprendre i mesurar els fluxos de trànsit, els fluxos de vehicles, i el nombre i la velocitat dels vehicles motoritzats. És fàcil deduir, llavors, que si l'important són els fluxos motoritzats, en particular el dels automòbils, el propòsit de l'anàlisi i de les propostes és possibilitar-ne el desenvolupament, incrementar la capacitat d'acollir-los i, també, la seva velocitat.

Per contra, quan l'objecte d'estudi s'amplia a totes les modalitats i necessitats de desplaçament, ja no n'hi ha prou a considerar els fluxos d'alguns vehicles, sinó que es requereix la comprensió de tot el conjunt de modes de desplaçar-se, des de l'anar a peu fins al transport col·lectiu, passant per la bicicleta o els vehicles motoritzats privats, com l'automòbil o la moto; i, també, els desplaçaments de mercaderies.

El canvi d'enfocament del trànsit a la mobilitat implica, a més, una altra modificació conceptual important. Enfront del trànsit entès com a flux, que es comprèn a partir de lleis físiques hidràuliques, que tenen a veure amb la capacitat dels canals per acollir-lo, la mobilitat condueix a dissecionar el marc generador de les necessitats de desplaçament, és a dir, el conjunt de condicionaments urbanístics, econòmics, institucionals, socials i culturals que conformen les motivacions dels diferents grups socials a l'hora de desplaçar-se i de desplaçar béns.

La mobilitat no consisteix, per tant, únicament en els desplaçaments que es produeixen realment, sinó també en els latents, els quals per algun motiu no es realitzen com a conseqüència de condicionaments derivats del context social, cultural i econòmic (percepció cultural o del risc, per exemple, per als desplaçaments a peu o amb bici).

Però si aquests canvis en l'objecte d'estudi són importants, no ho és menys la transformació del subjecte d'estudi que completa el pas del trànsit a la mobilitat. En el trànsit i la circulació convencionals, el subjecte d'estudi era essencialment el conductor dels vehicles motoritzats i, en particular, el conductor d'automòbils; l'automobilista era el protagonista dels fluxos que calia gestionar.

No obstant això, la mobilitat incorpora una multiplicitat de mirades que se sumen a la que es realitza a través del parabrisa i des del volant. La mobilitat descobreix que cada grup social té necessitats i comportaments diferenciats. Per exemple, no és el mateix el patró de desplaçament de les dones que el dels homes; la percepció de l'espai públic és ben distinta per part dels infants que dels adults; l'accessibilitat i proximitat dels serveis és la clau de la mobilitat de les persones grans o de les persones amb discapacitat. En definitiva, el subjecte de la mobilitat és plural i les seves necessitats no sempre són coincidents.

Si la substitució del trànsit per la mobilitat comporta modificacions essencials en la planificació, també ho fa emprar l'apel·latiu de sostenibilitat. En efecte, quan els plans de mobilitat es construeixen sota el paraigua de la sostenibilitat, les exigències respecte als seus continguts i propostes també s'amplien. La mirada de la sostenibilitat enriqueix la perspectiva dels desplaçaments i en considera les conseqüències per a l'entorn social, ambiental i econòmic.

Es requereix establir mètodes de comprensió de les conseqüències de la mobilitat en l'entorn i, derivadament, fixar objectius ambientals, és a dir, objectius que permetin canalitzar les propostes de mobilitat en la mateixa direcció que els altres sectors d'activitat humana en el seu compromís amb la sostenibilitat.

Referent a això, cal recordar que la sostenibilitat no es reflecteix exclusivament en la qualitat de vida local, en els efectes més visibles i directes de la nostra activitat, com la contaminació atmosfèrica o el soroll, sinó que s'estén als grans reptes de caràcter global o planetari, com el canvi climàtic, la pèrdua de biodiversitat o la reducció de les reserves energètiques; reptes que, en ocasions, poden ser massa abstractes, a llarg termini o amb una repercussió massa llunyana per incorporar-los fàcilment al discurs social, tècnic i polític.

Hi ha, per tant, una **sostenibilitat local**, que atén les conseqüències directes, immediates, i locals de la mobilitat, com el soroll, la contaminació atmosfèrica o la impermeabilització del sòl; però hi ha també una **sostenibilitat global**, que es preocupa de les repercussions dels nostres desplaçaments en altres llocs, perquè se n'obtenen recursos, o bé perquè reben els residus o les emissions que possibiliten el moviment aquí, com és el cas de l'emissió de gasos amb efecte d'hivernacle, la reducció de reserves energètiques o la disminució de la biodiversitat; i, finalment, hi ha una **sostenibilitat social i econòmica**, que enllaça amb les pertorbacions socials causades per la mobilitat en termes de salut, convivencialitat, pertorbació de l'espai públic, autonomia i equitat.

En síntesi, quan es tracta de planificar la mobilitat i, a més, incorporar-la als processos vinculats a la sostenibilitat, es requereix una profunda transformació dels conceptes i metodologies que prèviament s'empraven en la planificació convencional del trànsit. Aquests canvis conceptuals se sintetitzen en la taula adjunta.

ESQUEMA DELS CANVIS DERIVATS D'INTRODUIR EL CONCEPTE DE MOBILITAT SOSTENIBLE EN LA PLANIFICACIÓ:

	MOBILITAT	SOSTENIBLE
Objecte d'estudi	<p>Tots els mitjans de desplaçament de viatgers i de mercaderies, no només els motoritzats (automòbils i transport col·lectiu), sinó també els autònoms (vianants i ciclistes).</p> <p>Totes les situacions de desplaçament (dies laborals i també dies festius).</p>	<p>No només s'han de preveure les seves repercussions ambientals locals (contaminació, soroll, artificialització del sòl, etc.), sinó també les globals (escalfament del clima, biodiversitat, escassetat de recursos naturals) i les de tipus social i econòmic (salut, accidentalitat, autonomia, convivencialitat, espai públic de socialització, equitat, etc.).</p>
Subjecte d'estudi	<p>Diferenciació dels conflictes i les oportunitats dels diferents subjectes de la mobilitat: el patró de desplaçaments varia segons el gènere (homes, dones), l'edat (persones grans, infància, etc.) i el grup social (diferents nivells de renda).</p> <p>Desplaçaments de mercaderies.</p>	<p>Les conseqüències sobre la sostenibilitat també tenen un perfil distint per als diferents grups socials i ciutadans.</p>
Mètodes d'anàlisi	<p>No només es tenen en compte els fluxos i desplaçaments de tot tipus, sinó les percepcions i demandes latents de tots els grups socials.</p> <p>La mobilitat es regeix superficialment per lleis físiques hidràuliques (capacitat, flux), però en el fons obeeix marcs institucionals, urbanístics, culturals, econòmics, etc. que també cal comprendre i estudiar.</p>	<p>També es consideren o es mesuren les conseqüències ambientals locals, globals i socials i les seves interrelacions, ja que els avantatges de determinades solucions pel que fa a la sostenibilitat local poden ocultar desavantatges globals o conflictes socials i econòmics.</p>
Procediments d'elaboració dels plans	<p>Participació dels diferents agents socials i dels diferents col·lectius amb demandes de desplaçament diverses.</p> <p>Consulta i coordinació amb els diferents departaments i administracions. Interrelació amb altres instruments de planificació com els plans urbanístics o els plans d'accessibilitat.</p>	<p>Inclusió dels corresponents estudis d'impacte ambiental o avaluacions ambientals estratègiques, així com la imbricació amb els processos de l'Agenda 21 local que poden estar produint-se en paral·lel.</p>

← Ve de la pàgina anterior

	MOBILITAT	SOSTENIBLE
Tècniques d'intervenció i propostes	<p>No n'hi ha prou a proposar canvis infraestructurals, sinó que també cal establir mecanismes de gestió de la demanda. No n'hi ha prou a proposar peces aïllades, sinó que cal desenvolupar polítiques integrals per a cada mitjà de transport i concepte de mobilitat.</p> <p>La multiplicitat d'agents involucrats multiplica també les responsabilitats d'intervenció i la gamma de propostes.</p>	<p>La mobilitat sostenible, entesa com un procés de fons cultural i social, requereix que les tècniques d'intervenció i les propostes s'expliquin i s'assimilin en aquests termes de canvi cap a la sostenibilitat i la qualitat de vida urbana.</p>
Mètodes d'avaluació i seguiment	<p>La cistella habitual d'indicadors i paràmetres explicatius s'ha de revisar i ampliar a partir de les novetats conceptuals assenyalades més amunt, especialment davant el canvi de l'objecte i el subjecte d'estudi que comporten els plans de mobilitat respecte als anteriors plans de circulació.</p>	<p>No només indicadors de mobilitat, sinó també de les conseqüències ambientals i socials de la seva evolució.</p> <p>Els objectius i escenaris de la mobilitat es relacionen amb objectius ambientals o de sostenibilitat.</p>
Instruments de gestió	<p>Enfront de la gestió dels plans de circulació realitzada des d'un únic departament municipal, els plans de mobilitat requereixen mecanismes de coordinació i presa de decisions entre diferents departaments municipals i entre diferents administracions, així com espais de seguiment i debat ciutadà.</p>	<p>Instruments vinculats també als processos de participació i decisió al voltant de la sostenibilitat (per exemple, les agendes 21 locals).</p>

PROBLEMES AMBIENTALS I SOCIALS DE LA MOBILITAT:**SOSTENIBILITAT GLOBAL**

- Escassetat de materials i energia.
- Destrucció de la capa d'ozó.
- Canvi climàtic per emissió de gasos amb efecte d'hivernacle.
- Disminució de la biodiversitat.
- Plugues àcides.

SOSTENIBILITAT LOCAL

- Contaminació atmosfèrica i acústica.
- Ocupació de sòls fèrtils.
- Intrusió visual.
- Contaminació de sòls i aigües.
- Increment tèrmic.
- Impermeabilització del sòl.
- Fragmentació territorial.
- Ruptura de les relacions entre l'espai urbà i l'entorn natural.

SOSTENIBILITAT SOCIAL I ECONÒMICA

- Accidents.
- Por, preocupació i estrès en l'ús dels carrers.
- Deteriorament de la salut com a conseqüència de la contaminació.
- Deteriorament de la salut com a conseqüència de la sedentarització.
- Reducció i pertorbació de la comunicació veïnal en l'espai públic.
- Disminució de l'autonomia de certs grups socials com infants i ancians.
- Reducció de l'autonomia de les persones amb discapacitat.
- Efecte barrera de les infraestructures per als veïns.
- Increment de la despesa i la inversió en mobilitat en detriment d'altres necessitats socials.
- Temps dedicat als desplaçaments.
- Exclusió social derivada de la falta d'autonomia pel que fa als mitjans de transport.

3 - La informació en els plans de mobilitat sostenible



3 - La informació en els plans de mobilitat sostenible

3.1 Informació sobre la mobilitat

La introducció del concepte de mobilitat comporta, com ja s'ha assenyalat, la necessitat d'ampliar l'àmbit d'anàlisi dels plans dels fluxos d'alguns tipus de vehicles als desplaçaments de qualsevol tipus; de les necessitats d'algunes persones a les de totes les persones; de la mobilitat existent a la latent o insatisfeta.

Per això la informació que cal recollir sobre la mobilitat ha d'ampliar l'enfocament convencional del trànsit i mesurar no només els fluxos de vehicles o el nombre de vehicles aparcats, sinó també els desplaçaments a peu, amb bicicleta o amb transport col·lectiu. Aquest canvi de perspectiva s'ha d'incorporar a totes les tasques de recopilació de dades, enquestes o recomptes que es realitzin. Per exemple, les enquestes de mobilitat origen-destinació han de considerar en el mateix nivell de prioritat els desplaçaments amb automòbil i els desplaçaments dels vianants, encara que siguin curts, i han d'evitar així la infravaloració dels trajectes a peu que resulta de considerar només els desplaçaments a peu de més de 5 o 10 minuts de durada; o la infravaloració de les necessitats de desplaçament dels nens i nenes, en considerar només els trajectes dels majors d'un nombre arbitrari d'anys.

En aquest sentit, els sistemes de còmput de vehicles han de donar pas a sistemes de còmput de persones, de manera que a més de la intensitat mitjana del trànsit (IMD) es pugui conèixer la intensitat mitjana de persones (a peu, amb bici, amb transport col·lectiu o automòbil) que passen per un carrer determinat.

A més, la construcció de la imatge de la mobilitat d'un municipi, moltes vegades orientada a alimentar models matemàtics de simulació de trànsit, s'ha recolzat tradicionalment en la simplificació de les demandes de desplaçament, de manera que han quedat invisibles els diferents patrons de viatge dels diversos sectors socials. Així doncs, han passat desapercebudes les necessitats de desplaçament de sectors socials com les dones, els nens i nenes, les persones amb discapacitat, les persones immigrants, la ciutadania amb renda baixa, etc., ocultes darrere de la cortina dels trajectes al volant d'un automòbil privat.

La informació sobre els desplaçaments existents en un moment determinat s'ha de complementar amb la informació sobre la mobilitat latent o limitada per una sèrie de condicionaments. Aquest és el cas de la mobilitat autònoma infantil o els desplaçaments amb bicicleta, que poden estar molt restringits en l'actualitat com a conseqüència del risc objectiu o percebut. No n'hi ha prou a retratar el que hi ha, sinó també el que deixa d'haver-hi com a conseqüència del que hi ha.

Igualment, no n'hi ha prou a reflectir les dades “objectives” de la demanda, sinó també el que la *Guia bàsica per a l'elaboració de plans de mobilitat urbana* denomina com la “dimensió subjectiva” de la mobilitat, és a dir, la percepció que té la població sobre la mobilitat que, en definitiva, aproxima el procés tècnic al procés participatiu.

Finalment, manca contextualitzar la demanda de mobilitat, és a dir, no donar-la com una realitat o uns paràmetres ja determinats, sobre els quals no s'ha d'intervenir, sinó com el resultat d'un marc institucional, social, econòmic, urbanístic i geogràfic que cal interpretar i, si escau, intentar modificar des de diferents polítiques públiques com les urbanístiques, les educatives o les de salut. En aquest sentit, és important ressenyar i analitzar també el conjunt de normatives (urbanístiques, de circulació, d'accessibilitat, etc.) que conformen el model de desplaçament.

SÍNTESI D'ALGUNS ELEMENTS A CONSIDERAR EN LA INFORMACIÓ SOBRE MOBILITAT:

ENFOCAMENT CONVENCIONAL	ENFOCAMENT DE LA MOBILITAT SOSTENIBLE
Enquestes de mobilitat amb escassa atenció als desplaçaments per als vianants.	Enquestes de mobilitat que reflecteixin adequadament els desplaçaments a peu, els desplaçaments de tota la població o les persones que no es desplacen quotidianament.
Mesuraments de la intensitat mitjana de vehicles (IMV) en determinats carrers, tant en el període d'un dia (IMD) com en el d'una hora (IMH).	Mesuraments de la intensitat mitjana de persones (IMP) en determinats carrers, tant en el període d'un dia (IMDP) com en el d'una hora (IMHP).
Unificació del perfil de les persones que es desplacen.	Segmentació de les persones que es desplacen segons les seves demandes i els seus comportaments en la mobilitat.
Dades dels desplaçaments existents.	Desplaçaments existents, però també informació sobre la demanda latent, sobretot la d'alguns col·lectius més vulnerables; per exemple, aquells amb predisposició a modificar les seves pautes de desplaçament davant la percepció de risc.
Dades “objectives” de la mobilitat.	Dimensió subjectiva de la mobilitat; opinió de la ciutadania sobre la mobilitat.
La demanda de mobilitat i el seu creixement són dades de partida, inqüestionables o inalterables.	La demanda de mobilitat depèn de nombroses polítiques públiques com, per exemple, la urbanística, que determina la localització dels diferents usos de les ciutats; o les de salut i educació, que faciliten o dissuadeixen l'accés als equipaments bàsics.

La informació que s'utilitza en els plans de mobilitat es pot traduir en un conjunt d'indicadors que serveixi a efectes comparatius amb altres municipis i, també, en el plantejament d'objectius i escenaris de futur. En aquest sentit, l'eina AMBIMOB-U, que s'adjunta a aquesta guia, selecciona alguns elements rellevants amb la finalitat de construir un perfil ambiental de la mobilitat fàcilment comprensible i comparable.

3.2 Algunes advertències en els còmputos

La presentació de les dades dels diagnòstics i les anàlisis dels plans de mobilitat requereix una mínima homogeneïtzació en el vocabulari i en la metodologia de càlcul, amb la finalitat d'evitar la distorsió en les comparances. Aquesta homogeneïtzació s'ha de transmetre també a les altres etapes dels plans i, en particular, a la d'objectius i avaluació de propostes.

En particular, es vol parlar sobre els diferents aspectes que s'assenyalen a continuació per tal que aquests es prenguin en consideració en la mesura que sigui possible:

3.2.1 Energia primària enfront d'energia final

A l'hora de presentar les xifres que permeten avaluar la major o menor conveniència d'uns mitjans i modes de transport, s'acostuma a utilitzar dades de consum energètic no homogènies o bé que no diferencien l'energia final de l'energia primària.

Com és sabut, l'energia primària és la que contenen els recursos naturals disponibles de manera directa o indirecta per al seu ús energètic, mentre que l'energia final és la que contenen els productes energètics emprats directament en les diverses aplicacions.

En el cas de l'energia primària emprada en la mobilitat, el recurs natural fonamental és el petroli, encara que els vehicles elèctrics disposen d'altres fonts d'energia primària, com la nuclear, el gas, les renovables o el carbó, que contribueixen a generar l'electricitat que aquests vehicles requereixen. Les gasolines, el gasoli i l'electricitat són les principals formes d'energia final emprades en la locomoció.

Quan les dades de consum energètic s'ofereixen en termes d'energia final, d'alguna manera es camuflen els processos intermedis necessaris per poder posar a la disposició del vehicle els productes energètics. Aquests processos energètics poden dissipar, com en el cas de l'electricitat, fins a dues terceres parts de l'energia primària consumida.

Aquesta diferenciació entre energia primària i energia final és important, per exemple, per no sobrevalorar en la comparació energètica els mitjans de transport de tracció elèctrica (tramvia i ferrocarril) davant dels mitjans de transport de motor d'explosió (autobús).

En síntesi, des d'una perspectiva de sostenibilitat global, no és suficient conèixer l'energia final consumida en els desplaçaments, sinó que s'hauria de conèixer l'energia primària requerida, la qual indica realment el seu impacte ambiental i social global. Per aquest motiu, seria recomanable establir un panorama clar de l'eficàcia energètica, en termes d'energia primària, de cada mitjà de transport i tenir-lo com a referència unificada per als futurs càlculs d'emissions.

En aquest sentit, el Pla de l'energia de Catalunya 2006-2015 permet calcular per a l'any de referència 2003 les necessitats d'energia primària per al consum final d'electricitat a Catalunya. Per a aquest any 2003, el diagrama de fluxos energètics del Pla mostra que per a cada tep d'energia elèctrica consumida s'han requerit 2,56 tep d'energia primària, i s'ha perdut, per tant, el 61% de l'energia primària introduïda en el sistema en la fase de generació i distribució de l'electricitat.

3.2.2 Anàlisi del cicle de vida del transport

L'anàlisi del cicle de vida d'un producte o activitat permet estudiar les conseqüències socials i ambientals de tot el conjunt de processos que són necessaris perquè es pugui emprar aquest producte o realitzar aquesta activitat. En el cas de la mobilitat o el transport, el cicle de vida comprèn des de l'extracció de les matèries primeres fins als residus que es produeixen durant i després de finalitzar l'activitat, passant per l'elaboració de materials, la fabricació dels vehicles, la construcció d'infraestructures o la gestió del sistema que permet la circulació.

L'esquema conceptual d'anàlisi transcorre paral·lelament al procés físic que segueix la producció del transport en termes ecològics i que representa tres fases: apropiació de recursos, transformació i utilització dels recursos, i expulsió de residus.

D'aquesta manera, cadascuna de les afeccions ambientals derivades del transport resulta de l'acumulació de les generades en les diverses fases. Per exemple, per analitzar el consum d'energia en cada mode de transport es comptabilitza tant l'energia que s'utilitza en la construcció de vehicles i infraestructures com la que s'utilitza en el funcionament i, finalment, en el tractament dels residus generats en cadascuna.

Es tracta, per tant, d'un mètode d'anàlisi coherent amb el concepte de sostenibilitat global, assenyalat més amunt, que hauria d'incorporar-se a les diferents fases dels plans de mobilitat, ja que permet dimensionar adequadament l'impacte socioambiental complet de cada mitjà de transport. Ara bé, té l'inconvenient que exigeix rastrejar cadascuna de les fases del procés de producció de transport, i superar l'àmbit municipal. Per aquesta raó caldria aplicar estàndards homogenis que en l'actualitat no estan disponibles de manera oficial.

Les anàlisis del cicle de vida poden qüestionar –o almenys matisar l'efectivitat– d'algunes de les mesures que s'avaluen i centren en una sola fase de la producció de la mobilitat i no consideren el que succeeix en la resta. Aquest és el cas de les mesures que estimulen la renovació del parc de vehicles mitjançant programes que premien el canvi de vehicle, com ara els plans Renove o Prever, o bé les restriccions de circulació per als vehicles que excedeixen determinades emissions contaminants (zones de baixes emissions).

3.2.3 Energia consumida enfront de potencial d'estalvi

Un altre dels aspectes comptables de la mobilitat que es presta a confusió és el que deriva del consum energètic real i les possibilitats d'estalvi generades per un ús més eficient dels vehicles. A efectes comparatius és oportú establir les xifres de consum en termes d'energia emprada per viatger i, més en particular, per viatger-km, és a dir, el consum energètic necessari per desplaçar un viatger a una distància d'un quilòmetre.

Els dos factors principals que desvien a l'alça les xifres oficials de consum energètic dels vehicles, en termes de viatgers-km, són el règim de circulació (velocitat, acceleració, frenades, etc.) i el grau d'ocupació dels vehicles.

Pel que fa a la velocitat de circulació, per exemple, el disseny dels automòbils es tradueix en una màxima eficiència en el rang dels 60-80 km/h; per sota o per sobre d'aquestes xifres el consum per quilòmetre es dispara.

El mateix ocorre quan es comparen les diferents maneres de conduir un vehicle, ja que les acceleracions brusques i les frenades també disparen el consum d'energia. Aquest és el fonament de les mesures proposades en nombrosos plans de mobilitat adreçades a educar els conductors en la denominada "conducció ecològica" o les tècniques de moderació del trànsit que redueixen la velocitat de circulació buscant l'homogeneïtat del flux circulatori i evitant aturades i acceleracions brusques.

En conseqüència, les xifres del consum energètic dels vehicles que es puguin emprar en la planificació de la mobilitat sostenible han de fer referència al règim circulatori en el qual s'ofereixen, amb la finalitat d'avaluar rigorosament les diferències entre les hipòtesis dels fabricants i la realitat del trànsit i la cultura d'ús dels vehicles en un entorn particular.

L'altre factor bàsic d'eficiència dels vehicles és, com s'ha esmentat, el seu grau d'ocupació. Atesa la gran massa que tenen els vehicles sense passatgers, el pes addicional d'aquests exigeix uns requeriments energètics addicionals relativament limitats. Per aquest motiu, el consum energètic d'un vehicle amb totes les places ocupades no és gaire més alt que el que requereix un altre vehicle amb una ocupació molt baixa, de manera que la màxima eficiència energètica en termes de viatgers-km arriba quan el vehicle circula ple.

Per tant, en les diferents fases de la planificació de la mobilitat es requereix tenir present que l'eficàcia energètica i, conseqüentment, una part de la seva eficàcia ambiental, depenen del grau d'ocupació dels vehicles. En aquest sentit, no pot generalitzar-se que uns mitjans de transport siguin més eficients energèticament que d'altres, atès que dependrà de les taxes d'ocupació que s'aconsegueixin assolir a través del conjunt de polítiques i actuacions a definir en un pla de mobilitat.

3.2.4 Externalitats

El concepte de "cost extern", com a diferència entre el cost privat i el cost per a la col·lectivitat de les activitats econòmiques, té diverses interpretacions per part de les diferents escoles econòmiques.

Per a unes, es tracta d'internalitzar els costos externs mitjançant nous instruments fiscals i l'enduriment de la reglamentació i dels mecanismes de control de l'Administració, assignant preus adequats als recursos naturals i als impactes generats en els processos econòmics. D'aquesta manera, s'estén l'univers dels valors de canvi als àmbits social i ambiental. La major part dels valors ambientals afectats per processos de degradació són béns públics que no han estat mai sotmesos a les apreciacions del mercat i que tampoc no són privatitzables. Per monetaritzar-los cal recórrer a mecanismes indirectes de valoració que estan sotmesos a nombroses limitacions i incerteses de càlcul.

Des d'una perspectiva completament distinta, els enfocaments d'inspiració ecològica qüestionen la monetarització de les conseqüències ambientals i socials del transport; rebutgen la conversió crematística de la totalitat del món físic i sociocultural; és a dir, la possibilitat d'assignar valors de canvi a nombroses de les denominades externalitats. L'atribució de valor de canvi a un bé exigeix l'existència de dos o més agents que poden participar en el futur en l'intercanvi d'aquest bé. No obstant això, això és impossible en la utilització de molts recursos que no han estat apropiats i no són apropiables per la seva naturalesa intrínseca.

La proposta de l'economia d'enfocament ecològic enfront de les denominades externalitats consisteix a diferenciar la comptabilitat de la mobilitat en universos de valor diferents, cadascun descrit amb unitats de mesura específiques: unitats monetàries en l'univers dels valors de canvi; unitats físiques i criteris respecte a les prioritats socials en l'univers dels valors socials; i unitats físiques i criteris de qualitat ambiental en l'univers dels valors ambientals.

Al marge del debat teòric sobre el significat del concepte d'externalitat, la veritat és que el seu ús a l'hora d'establir polítiques públiques es topa amb nombroses incerteses pràctiques. En primer lloc, no hi ha un consens clar sobre el mètode de càlcul d'aquestes externalitats, la qual cosa genera una considerable variabilitat dels resultats que, en moltes ocasions, es pot atribuir a una assignació arbitrària de valor econòmic a determinats impactes socials o ambientals.

Aquest sol ser el cas dels efectes de caràcter global, com el canvi climàtic, la quantificació monetària del qual presenta elevades incerteses pel fet que les conseqüències s'estenen en el temps sobre agents futurs i, sobretot, sobre subjectes en llocs aliens a l'emissió principal de gasos amb efecte d'hivernacle.

A més, els impactes que s'han de monetaritzar són molt heterogenis, fins al punt que es planteja la necessitat de diferenciar, per exemple, les pèrdues de temps causades per la congestió de la resta de les externalitats, pel fet que és interna al sistema de transport. D'altra banda, la seva quantificació planteja problemes metodològics d'envergadura que només poden salvar-se amb atribucions de clar contingut ideològic, per exemple, pel que fa al valor del temps dels diferents usuaris.

Per tots aquests arguments, la monetarització de les externalitats no pot constituir el principal criteri de decisió a l'hora d'escollir una actuació o una altra, ni substituir la resta de criteris que presenta aquesta guia. No obstant això, és un fet que la percepció del cost absolut o relatiu d'un mode de transport és un criteri important en l'elecció per a la persona que es desplaça. Per aquesta raó, malgrat la possible inexactitud dels càlculs en la internalització de les externalitats ambientals, aquest fet no ha de servir per descartar l'establiment de mesures de fiscalitat ambiental com a instruments per promoure el canvi modal.

3.2.5 El registre dels accidents

En l'enfocament tradicional de la seguretat vial, l'objecte d'estudi és l'accident i el seu propòsit és que no es produeixi o que en disminueixi la gravetat en cas de produir-se. No obstant això, aquest enfocament no té en compte una esfera més àmplia de fenòmens, explicacions i causalitats que es deriven de la configuració del sistema de desplaçaments en què emergeixen els accidents com a successos esporàdics. La seva visió parcel·lària té l'inconvenient de no relacionar adequadament la generació d'accidents amb el context en el qual es produeix la circulació dels vehicles, és a dir, amb el context dels comportaments i causes dels desplaçaments, la qual cosa comporta una considerable pèrdua d'informació per a la comprensió del fenomen i de les seves possibles solucions.

Un exemple ens pot servir per explicar aquest inconvenient i la necessitat d'ampliar el camp d'estudi de la seguretat viària. Com és sabut, l'ús de la bicicleta es percep socialment com una activitat arriscada i, per tant, el ciclisme no es practica tant com voldria la població; conseqüentment, els accidents no reflecteixen més que una part del fenomen de la inseguretat viària dels ciclistes, i queda a l'ombra la demanda latent d'ús de la bicicleta que es deriva d'aquesta percepció de risc.

En definitiva, estudiar la seguretat o la inseguretat viària del ciclisme no és únicament analitzar els accidents en els quals es veuen involucrats els ciclistes, sinó comprendre

globalment la seva mobilitat, el context de risc i perill que afecta l'ús d'aquest mitjà de transport.

Aquesta ampliació de l'enfocament de la seguretat viària s'està incorporant a la seguretat viària a Catalunya, com ho demostra el fet que una de les tres línies programàtiques en les quals se centra el Pla de seguretat viària de Catalunya¹ sigui el canvi en el repartiment modal, és a dir, el reconeixement que el model de mobilitat és determinant per als accidents i la seguretat viària global.

El nou enfocament posa sobre la taula de debat tres conceptes que enriqueixen, fan comprensibles i complementen les xifres i anàlisis de l'accidentalitat: el concepte de risc, el concepte de perill i el concepte de percepció del risc i del perill.

Indubtablement, les dades sobre accidents són un punt de partida imprescindible per estudiar la seguretat viària. Tot i així, cal advertir que la qualitat de la informació registrada oficialment dels accidents produïts és insuficient per arribar a acords respecte a molts dels debats posats sobre la taula. Com assenyala, per exemple, el *Llibre blanc de la seguretat viària a Catalunya*: "La qualitat de la informació obtinguda no és homogènia. Entre les diverses zones d'actuació policial es produeixen diferències que poden ocultar els índexs reals de perillositat: on es realitza una bona tasca de recollida d'informació sembla que hi ha més accidentalitat; i, a l'inrevés, on hi ha deficiències en la informació es dóna una falsa imatge de seguretat"².

A més, com assenyala el *Manual guia. Pla local de seguretat viària*³, no tots els accidents queden registrats en les estadístiques de les forces policials:

"Els accidents amb vianants i ciclistes estan especialment subrepresentats en l'estadística disponible. Per tal que la policia pugui registrar l'accident, cal que rebí un avís o bé una denúncia i, en alguns casos, la víctima de l'accident no és conscient dels danys físics fins passat un temps, i sol anar pels seus propis mitjans als serveis d'urgència mèdica. En aquests casos no queda constància de l'accident a les bases de dades de la policia".

Aquesta diferència entre accidents produïts i registrats, denominada infraregistre, s'ha de tenir en compte a l'hora d'avaluar les dades de l'accidentalitat en els plans de mobilitat i, si és possible, s'ha de pal·liar amb l'aportació de dades procedents d'altres fonts, com les hospitalàries o les companyies d'assegurances.

En definitiva, per a qualsevol anàlisi de seguretat viària, els accidents registrats són un punt de partida imprescindible, però la seva interpretació exigeix un conjunt de

1 Pla català de seguretat viària 2002-2004. Servei Català de Trànsit.

2 Publicat per l'Institut Català de Seguretat Viària, del Departament de Governació de la Generalitat de Catalunya (Barcelona, 1992).

3 Servei Català de Trànsit. Departament d'Interior. Generalitat de Catalunya.

xifres que, en paral·lel, permetin comprendre la dimensió del fenomen i els factors que hi intervenen.

Aquest és, precisament, l'objecte del concepte de risc: la conversió de l'accidentalitat en valors comprensibles i interpretables que permetin deduir mesures i polítiques per pal·liar els accidents o la inseguretat viària.

El risc és un concepte probabilístic que vincula l'accidentalitat a altres variables relacionades amb el context en el qual es produeixen els accidents, des de les xifres de població fins als quilòmetres recorreguts en cada mitjà de transport, passant pel nombre de vehicles o les hores dedicades als desplaçaments.

Cadascuna de les possibles i nombroses maneres de mesurar el risc té avantatges i inconvenients, però totes tenen la virtut de facilitar la comprensió de la magnitud de les xifres d'accidents. Les estimacions habituals de risc es poden agrupar en dos grans categories. La primera és la que vincula l'accidentalitat (nombre d'accidents, morts, ferits, víctimes, etc.) amb la població o el parc de vehicles. La segona categoria d'estimacions de risc és la que relaciona l'accidentalitat amb la mobilitat, és a dir, amb el conjunt de paràmetres que permeten avaluar els desplaçaments que provoquen els accidents.

En la segona categoria d'estimacions del risc, que vinculen l'accidentalitat amb la mobilitat, es determina l'exposició al risc en funció d'alguns paràmetres de la mobilitat, com els quilòmetres recorreguts o el temps de desplaçament, tant en general com per a cada mitjà de transport o cada tram de la xarxa viària.

Aquest tipus d'estimacions ofereixen molta més precisió a l'hora de comprendre la diferent propensió a l'accident dels usuaris de les vies o a l'hora d'analitzar el que passa en espais particulars o els resultats de diferents mesures que han entrat en vigor. No obstant això, tenen com a desavantatge la dificultat de disposar de dades suficients i fiables de càlcul, ja que, per exemple, molts àmbits municipals no tenen informació adequada dels paràmetres bàsics de la mobilitat (repartiment modal, quilòmetres recorreguts per mode de transport).

Un altre concepte essencial que cal incorporar a les anàlisis i els plans de mobilitat és el de perill, que, com assenyala el diccionari, és una situació de fet, que amenaça la seguretat de les persones i les coses, mentre que el risc és un concepte probabilístic, que indica la possibilitat que aquesta amenaça es materialitzi en forma de danys.

El perill, entès com a capacitat de produir danys d'un element mòbil, està relacionat estretament amb la seva energia cinètica, és a dir, amb els dos paràmetres físics que intervenen en aquesta energia: la massa i la velocitat al quadrat. L'augment del nombre de vehicles o de la seva grandària o velocitat es tradueix en un increment de la perillositat del lloc en el qual es desplacen.

Per contra, atesa la poca massa tant del vianant com de la bicicleta, la seva capacitat de generar danys és molt reduïda en comparació dels mitjans motoritzats. Per això, caminar i pedalejar poden ser mitjans de transport amb una alta exposició al risc en determinats contextos i circumstàncies, però no perillosos, no tenen capacitat de generar grans danys; són els que pateixen els accidents i no els que produeixen els danys. Aquesta confusió entre risc i perill s'ha d'evitar, ja que desemboca en la conversió de les víctimes en culpables.

L'anàlisi de la perillositat aplicada als vehicles i, per extensió, a les vies és un altre camí d'aproximació al fenomen de la seguretat viària. Els vehicles motoritzats, veloços i pesants, són percebuts com una amenaça per part d'altres actors vulnerables de les vies, i aquesta percepció del perill, així com dels riscos que hi estan associats, genera actituds i comportaments que constitueixen una part indestruïble del fenomen dels accidents.

Així doncs, pot succeir que vies d'alta perillositat objectiva (mesurada en termes de nombre de vehicles i velocitats d'aquests) no registrin un nombre considerable d'accidents de vianants i ciclistes i que, en canvi, altres amb un menor densitat o velocitat del trànsit estiguin incloses en la llista de "punts o trams negres" dels atropellaments.

Existeixen, per tant, dues aproximacions complementàries al concepte de perillositat de les vies i els vehicles. La primera considera les variables físiques (masses i velocitats) que determinen el perill, mentre que la segona interpreta la lectura del perill per part dels ciutadans que circulen o que viuen a l'entorn de les vies.

En definitiva, el perill o la seva reducció ha de ser un dels objectius de les polítiques de seguretat viària, complementari al risc i l'accidentalitat.

Accidentalitat i sinistralitat, risc i perill són, per tant, el punt de partida de les anàlisis que s'han de realitzar en la planificació de la mobilitat, però no són l'única expressió que cal tenir en compte en la seguretat viària: la percepció que té la ciutadania sobre aquests paràmetres és, en última instància, el que determina els seus comportaments i actituds davant la mobilitat. Per molt que les xifres indiquin una determinada situació d'accidentalitat, risc i perill, els individus construeixen la seva pròpia subjectivitat respecte als mitjans i hàbits de desplaçament. Aquesta subjectivitat resulta essencial per comprendre els conflictes i les oportunitats presents en un model de mobilitat, en la qual hi tenen un paper important les perspectives de gènere i generació, atès que la percepció de la seguretat viària d'un nen és ben diferent a la d'un adult.

SÍNTESI DE LES ADVERTÈNCIES A CONSIDERAR EN ELS CÒMPUTS:

	SÍNTESI	CONSEQÜÈNCIES PER ALS PLANS DE MOBILITAT
Energia primària vs. energia final	El càlcul de l'energia primària necessària per als desplaçaments estableix un fonament comú per comprendre la sostenibilitat global de la utilització d'un mitjà de transport.	Seria recomanable d'establir un panorama clar de l'eficàcia energètica, en termes d'energia primària, de cada mitjà de transport i tenir-lo com a referència unificada per als futurs càlculs d'emissions.
Energia consumida i potencial d'estalvi	Cada mitjà de transport té una capacitat de transport que, si no s'empra en la seva totalitat, incrementa el consum energètic per viatger o tona de mercaderies. L'eficiència d'un mitjà de transport depèn en bona mesura del seu nivell d'ocupació.	Les propostes que es basen en la millora de l'eficiència energètica i ambiental derivada de la substitució d'uns mitjans de transport per uns altres han de tenir en compte els nivells d'ocupació que s'han d'assolir.
Anàlisi del cycle de vida	L'anàlisi de "mina a abocador" d'un mitjà de transport suposa comptabilitzar les conseqüències socials i ambientals de totes les fases necessàries per a la utilització d'aquest mitjà; des de l'extracció dels materials i productes energètics fins a la fabricació del vehicle i la generació de residus. L'anàlisi del cycle de vida permet una millor aproximació a les conseqüències de la mobilitat sobre la sostenibilitat global.	Les propostes que tenen en compte el cycle de vida complet del transport permeten avaluar algunes opcions que, tot i oferir un perfil positiu per a la sostenibilitat local, no són adequades per afrontar els reptes globals de la sostenibilitat.
Externalitats	La interpretació del concepte d'externalitat depèn de l'enfocament econòmic amb el qual s'analitzen les conseqüències ambientals i socials de la mobilitat. L'intent de monetaritzar les externalitats està envoltat de nombroses incerteses teòriques i pràctiques que condueixen a dosis considerables d'arbitrarietat en la imputació de costos.	No és necessari calcular les denominades "externalitats" en l'avaluació ambiental dels plans de mobilitat sostenible. Pot ser útil per justificar mesures de fiscalitat ambiental.
Accidents, risc i perill	L'anàlisi de la seguretat viària integral no només requereix el còmput dels accidents, sinó també del risc (la probabilitat d'accident en funció de diferents paràmetres), el perill (la capacitat de generar danys) i la percepció d'ambdós per part de la població. Els accidents registrats per les forces policials són únicament una part del total (infraregistre); altres fonts com les hospitalàries o les companyies d'assegurances eleven les xifres de la sinistralitat.	Introducció dels conceptes de risc, perill i percepció del risc en l'anàlisi dels plans de mobilitat. Consideració de l'infraregistre dels accidents. Introducció de la percepció del risc en aquelles enquestes i mètodes indirectes (per exemple, a través de les anàlisis de l'autonomia dels desplaçaments infantils) que es desenvolupin al llarg de l'elaboració dels plans.

4 - Objectius i indicadors ambientals



4 - Objectius i indicadors ambientals

Els escenaris dels plans de mobilitat s'han d'establir, segons la *Guia bàsica per a l'elaboració de plans de mobilitat urbana*, amb horitzons de +6 i +12 anys a partir de la seva redacció. La definició d'aquests escenaris s'ha de fonamentar en una sèrie d'objectius i indicadors capaços de vincular la mobilitat i la sostenibilitat d'una manera clara i senzilla, de manera que facilitin l'avaluació ambiental dels plans.

Del ventall d'objectius i indicadors ambientals que és possible definir per a la relació entre mobilitat i sostenibilitat s'han seleccionat, a l'efecte d'aquesta guia, els que reuneixen les característiques següents:

- Ser rellevants a l'efecte d'oferir una imatge sintètica de la relació mobilitat-sostenibilitat
- Ser relativament senzills d'obtenir per part dels municipis
- Reflectir, encara que sigui parcialment, les facetes local, global i socioeconòmica de la sostenibilitat
- Tenir relació amb els objectius i indicadors establerts per estratègies i plans supramunicipals (catalans, espanyols o europeus)

La taula que segueix sintetitza la vinculació entre els indicadors seleccionats i la faceta de la sostenibilitat que hi està relacionada més directament, tot i que les fronteres entre cada categoria no sempre estan ben definides. D'altra banda, cal esmentar que aquests són precisament els indicadors presents a l'eina AMBIMOB-U.

CONCEPTE	INDICADORS	SOSTENIBILITAT
Consum energètic	tep/any.	Global.
Gasos amb efecte d'hivernacle	Tones/any d'emissions de CO ₂ equivalents.	Global.
Contaminació atmosfèrica	Tones de NO _x /any. Tones de PM ₁₀ /any.	Local.
Qualitat acústica	% de població en zones > 65 dB L _{Ar} (diürn). % de població en zones > 65 dB L _{Ar} (nocturn).	Local.

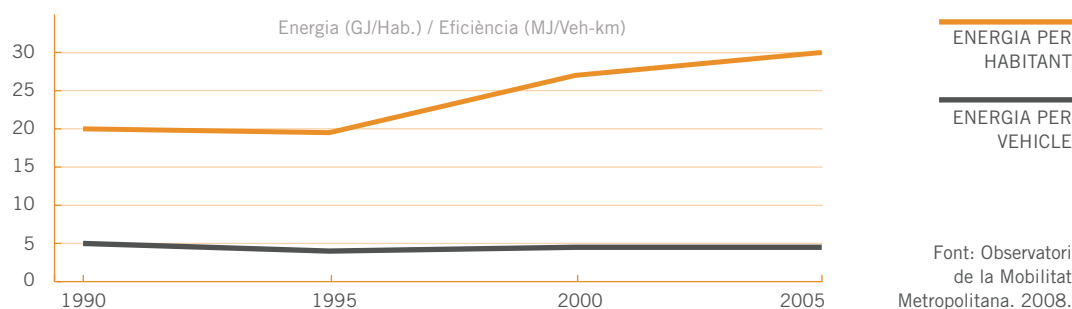
← Ve de la pàgina anterior

CONCEPTE	INDICADORS	SOSTENIBILITAT
Ocupació del sòl	% d'espai públic destinat a l'automòbil (circulació i aparcament). % d'espai públic d'ús exclusiu o prioritari per a vianants o bicicletes. Nombre de places d'aparcament fora de la calçada.	Social.
Accidentalitat	Accidents amb víctimes a la xarxa viària. % d'accidents amb vianants o ciclistes implicats. Accidents amb víctimes per veh-km.	

La sostenibilitat global comprèn dos conceptes interrelacionats que constitueixen els dos reptes globals ambientals més representatius del moment actual: la reducció de les reserves de combustibles fòssils i l'escalfament climàtic.

Cadascun d'aquests conceptes s'expressa a través d'un únic indicador; en ambdós casos el paràmetre seleccionat té la virtut de sintetitzar de manera molt precisa les conseqüències de la mobilitat per al consum energètic o el canvi climàtic, respectivament. La traducció dels desplaçaments en energia i emissions de gasos amb efecte d'hivernacle es pot extrapolar perfectament al conjunt de reptes ambientals globals del planeta.

Cal advertir, en qualsevol cas, que el domini de l'evolució d'aquestes variables des de la planificació de la mobilitat és una tasca de gran dificultat. D'una banda, està present el procés de globalització de l'economia mundial, que alimenta l'increment dels desplaçaments de persones i mercaderies i, per tant, l'increment del consum energètic de la mobilitat. De l'altra, existeix una considerable inèrcia urbanística que durant alguns anys seguirà estimulant la dispersió urbana i l'increment de les distàncies que la població recorre quotidianament, tal com ha ocorregut i segueix ocorrent a la resta dels països hipermotoritzats, la qual cosa resulta també en majors consums energètics. De fet, l'evolució del consum energètic per habitant derivat de la mobilitat a Espanya ha mantingut, en les dues últimes dècades, una tendència ascendent, tot i que l'energia per vehicle-km s'ha estabilitzat, tal com es pot observar a la taula adjunta.



Però no cal oblidar tampoc que, com a alternativa a l'automòbil, els plans de mobilitat proposen la creació o millora d'infraestructures i/o serveis de transport col·lectiu que, en ocasions, suposen tot el contrari d'una reducció del consum energètic global.

En efecte, l'oferta de transport col·lectiu, al marge de les seves aportacions en termes socials o d'ocupació d'espai, requereix importants entrades d'energia que no s'han de menysprear. L'eficiència energètica i, en conseqüència, les emissions de gasos hivernacle del transport col·lectiu depenen en bona mesura de l'ocupació dels seus vehicles i serveis. Per exemple, en el ferrocarril de rodalia es poden trobar taxes d'ocupació del 20% de les places totals i del 40% de les places assegudes, fet que suposa una reducció de l'eficiència ambiental potencial del sistema. Com veurem més endavant, aquesta eficiència pot incrementar-se si a les polítiques d'estímul del transport col·lectiu s'afegeixen polítiques de dissuasió de l'automòbil, que faciliten el transvasament de viatgers cap als mitjans col·lectius.

La sostenibilitat local es representa simplifícadament a partir de dos conceptes: la contaminació atmosfèrica i la qualitat acústica, cadascun dels quals, al seu torn, es descriu mitjançant un parell d'indicadors.

Els indicadors de contaminació atmosfèrica (tones de NO_x /any i tones de PM_{10} /any) derivada de la mobilitat serveixen d'aproximació a un fenomen crucial i complex, com és el de les emissions locals de contaminants. És crucial perquè els estudis epidemiològics mostren una relació estreta entre la mortalitat i la contaminació derivada dels vehicles motoritzats, de manera que la mobilitat s'ha convertit en un camp d'actuació central de les polítiques de qualitat de l'aire locals. I és complex perquè els motors d'explosió expulsen a l'atmosfera diversos centenars de substàncies diferents, les quantitats de les quals varien segons la tecnologia (dièsel o gasolina) i els efectes sobre la salut són en bona part desconeguts.

Es podrien haver seleccionat altres indicadors de contaminació atmosfèrica alternatius o complementaris, però serien també una representació parcial de la complexitat del fenomen i sovint mancarien dades suficients i útils per als plans de mobilitat locals. A més, els paràmetres seleccionats són també una referència a les normatives i estratègies de qualitat de l'aire supramunicipals (metropolitanes, catalanes, espanyoles i europees).

Pel que fa al soroll, els indicadors seleccionats, que pretenen acotar la població exposada al soroll tant diürn com nocturn, atribuïts en una proporció elevada al trànsit de vehicles motoritzats, són també referència en les normatives i estudis (mapes acústics), de manera que poden estar disponibles a l'hora d'elaborar els plans de mobilitat.

La sostenibilitat social s'expressa a través d'uns altres dos conceptes: l'ocupació del sòl i l'accidentalitat, l'avaluació de la qual es realitza a través de tres indicadors per a cadascun. En aquest àmbit, la representació és més limitada que la corresponent a la sostenibilitat global i local, ja que l'esfera socioeconòmica és molt àmplia i comprèn aspectes que, com l'equitat, l'autonomia, la convivencialitat, etc., requereixen paràmetres que no són propis de la física, sinó de disciplines psicosocials. Aquest tipus d'indicadors requereix anàlisis i

recopilacions de dades que no solen estar disponibles a les administracions locals.

Els indicadors seleccionats tenen, per contra, una interpretació física o matemàtica ben clara. En el cas de l'ocupació del sòl, es tracta de reflectir les exigències d'espai derivades de la mobilitat i els seus mitjans de transport, i segregat les que té l'automòbil de les que tenen els vianants i bicicletes. Es pretén així comprendre l'evolució dels usos de l'espai públic i, amb això, la tendència cap a una major o menor preponderància de l'automòbil en la vida local.

En el cas de l'accidentalitat, els indicadors seleccionats faciliten una aproximació senzilla al drama social dels sinistres de trànsit. Computen, en primer lloc, els accidents amb víctimes (totals, vianants i ciclistes), però donen un petit pas interpretatiu en introduir el concepte de risc, és a dir, en vincular l'accidentalitat amb els quilòmetres recorreguts (veh-km).

La interpretació homogènia del significat de cadascun dels indicadors requereix una sèrie de comentaris i observacions que s'exposen a la taula següent.

CONCEPTE	INDICADORS	OBSERVACIONS PER A LA CONSIDERACIÓ HOMOGÈNIA DELS INDICADORS EN CADA PLA
Consum energètic	tep/any.	L'eina AMBIMOB-U calcula les tones equivalents de petroli d'energia final consumides durant l'any pels vehicles i els serveis de transport. El càlcul del consum energètic en termes d'energia primària seria convenient en aquells indrets en què hi ha una evolució important del sistema de ferrocarril o tramvia de tracció elèctrica, i s'ha de basar en una referència anual fixa de la generació elèctrica, a fi d'evitar que les modificacions en el sector elèctric confonguin l'evolució del sector de la mobilitat. El Pla de l'energia de Catalunya 2006-2015 permet calcular per a l'any de referència 2003 les necessitats d'energia primària per al consum final d'electricitat a Catalunya ¹ .
Gasos amb efecte d'hivernacle	Tones/any d'emissions de CO ₂ equivalents.	Tones de gas amb efecte d'hivernacle emeses anualment pels vehicles i els serveis de transport. L'eina AMBIMOB-U calcula aquestes emissions a partir de l'inventari europeu CORINAIR ² .

1 Per a aquest any 2003, el diagrama de fluxos energètics del Pla (figura 4.17) ofereix una xifra d'energia elèctrica disponible de 3.655,7 ktep, davant d'*inputs* d'energia primària de 9.375 ktep. Això significa que per a cada tep d'energia elèctrica consumida s'han requerit 2,56 tep d'energia primària, i s'ha perdut, per tant, el 61% de l'energia primària introduïda en el sistema en la fase de generació i distribució de l'electricitat.

2 EMEP/CORINAIR *Emission Inventory Guidebook 2007*.
(<http://reports.eea.europa.eu/EMEP/CORINAIR5/en/page002.html>)
Group 7: Road Transport (<http://reports.eea.europa.eu/EMEP/CORINAIR5/en/page016.html>).

← Ve de la pàgina anterior

CONCEPTE	INDICADORS	OBSERVACIONS PER A LA CONSIDERACIÓ HOMOGÈNIA DELS INDICADORS EN CADA PLA
Contaminació atmosfèrica	Tones de NOx/any. Tones de PM10/any.	També en aquest cas, la font de dades utilitzada per l'eina AMBIMOB-U és l'inventari europeu CORINAIR, tot i que per a les PM ₁₀ també s'han introduït unes constants per tenir en compte el desgast dels pneumàtics, el paviment i la resuspensió.
Qualitat acústica	% de població en zones > 65 dB L _{Ar} (diürn.) % de població en zones >55 dB L _{Ar} (nocturn).	Població resident exposada als nivells sonors esmentats. Aquests paràmetres d'avaluació de la qualitat acústica estan recollits a la Directiva 2002/49/CEE sobre avaluació i gestió del soroll ambiental.
Ocupació del sòl	% d'espai públic destinat als vehicles motoritzats (circulació i aparcament). % d'espai públic d'ús exclusiu per a vianants o bicicletes. Nombre de places d'aparcament fora de calçada per a vehicles motoritzats.	Aquest indicador exigeix l'elaboració de dades d'espai públic desagregades entre els diferents usos, és a dir, de la superfície dedicada a espais verds (parcs, jardins) i a vies. Els espais verds associats a les vies (vores de vies d'alta capacitat, mitjanes enjardinades, rotondes, etc.) han d'incloure's com a espai públic dedicat als vehicles motoritzats. La resta d'espais verds no es comptabilitzen com a espais de vianants. La combinació dels dos primers indicadors amb el tercer, el nombre de places d'aparcament fora de calçada, ofereix una imatge força completa de l'espai construït dedicat a la mobilitat. Pot estimar-se que per a cada plaça d'aparcament es requereixen 25 m ² de superfície per a la plaça mateixa i el viari d'accés i maniobres.
Accidentalitat	Accidents anuals amb víctimes en la xarxa viària. % d'accidents anuals amb vianants o ciclistes implicats. Accidents anuals amb víctimes per veh-km.	Els accidents amb víctimes que es consideren aquí són els registrats per les forces policials; de moment no es pot recórrer a les dades hospitalàries ni a d'altres fonts, a causa de la inexistència d'un protocol de registre adequat a les finalitats dels plans de mobilitat. Una altra precisió important fa referència al concepte de xarxa viària. En el cas dels plans de mobilitat urbana, la referència ha de ser la xarxa viària de competència municipal, allí on la policia local registra l'accidentalitat i en la qual es calculen els veh-km recorreguts a l'efecte de l'estimació del risc.

En aquest llistat d'indicadors no apareixen aspectes referents a la generació de residus sòlids (vehicles fora d'ús, reutilització dels pneumàtics), aspectes que estan regulats per la Directiva 2000/53/CE i el Reial decret 1383/2002. Tampoc no s'hi ha incorporat cap indicador pel que fa al consum de combustibles no derivats del petroli, o altres tipus de combustibles. En ambdós casos, si bé la seva exclusió pot ser discutible, s'ha optat per

no incloure'ls davant la manca de dades en l'àmbit local. Ara bé, en qualsevol cas, és evident que resta a voluntat del promotor del pla decidir sobre la inclusió d'altres indicadors ambientals que complementin els que s'han seleccionat i introduït a l'AMBIMOB-U.

Per últim, cal aclarir que aquests indicadors seleccionats pretenen valorar el pla des de la perspectiva de la sostenibilitat. Ara bé, això no implica que els indicadors ambientals siguin els únics indicadors utilitzats per l'informe de sostenibilitat ambiental (ISA). Contràriament, és convenient que l'ISA utilitzi un ventall més ampli d'indicadors per tal de justificar i argumentar les conclusions que s'hi estableixin.

Així, atès que l'ISA és el document del pla que dona compte dels beneficis ambientals de la planificació que aquest proposa, sovint serà necessari que les argumentacions de l'ISA mostrin les propostes del pla basant-se en els indicadors propis de la planificació de la mobilitat, com són la ràtio de cobertura dels transports col·lectius, el percentatge de places d'aparcament regulades, el percentatge d'espai públic definit com a zona de pacificació del trànsit, etc.

5 - Comprensió dinàmica i global de les mesures



5 - Comprensió dinàmica i global de les mesures

5.1 Els efectes dinàmics i indesitjables

La mobilitat és un sistema en procés dinàmic i com a tal s'ha d'analitzar més enllà de les seves expressions en un temps i en un lloc determinats. Per això, per avaluar amb rigor els efectes de les mesures no és suficient estimar els efectes sobre un mitjà de transport, un espai o un període de temps particulars, sinó que és imprescindible ampliar el punt de vista i avaluar les conseqüències de les mesures sobre el conjunt del sistema de mobilitat, la qual cosa suposa tenir en compte una sèrie de fenòmens indesitjables com la inducció, el rebot, la succió i la migració dels desplaçaments.

La inducció de desplaçaments

És un fenomen que sorgeix en tots els mitjans de transport com a conseqüència de la millora o l'increment de l'oferta de serveis o infraestructures. La resposta individual davant d'aquestes millores o increments no és simplement un canvi de mitjà de transport amb el mateix patró de viatges, sinó un estímul per realitzar desplaçaments més nombrosos i més llunyans.

En l'àmbit interurbà el fenomen més espectacular d'inducció de viatges que s'està produint en l'actualitat és el generat per l'aparició de les companyies de vols barats, les quals han fet sorgir nous consums que no existirien.

En l'àmbit urbà i metropolità el fenomen ajuda a explicar nombroses transformacions del model de mobilitat i, en particular, els canvis en els patrons de desplaçament causats per la creació d'infraestructures viàries i aparcaments per a automòbils.

Quan s'estableix una nova via, o s'incrementa la capacitat o es redueix el cost d'una existent, el resultat no es tradueix només en un redireccionament dels anteriors fluxos de vehicles, o un canvi de mitjà de transport en una part dels usuaris, sinó que apareixen també nous usos i usuaris.

La validació d'aquesta teoria durant les últimes dècades va tenir com a fita un informe oficial britànic de desembre de 1994, publicat pel Ministeri de Transports, que resumia la investigació portada a terme pel Comitè Assessor per a l'Avaluació de les Carreteres Nacionals (SACTRA)¹: la construcció de noves vies indueix o genera trànsit addicional i, per tant, la metodologia de les avaluacions cost-benefici sobreestima el valor econòmic

1 "Trunk roads and the generation of traffic". The Standing Advisory Committee on Trunk Road Assessment (SACTRA). Department for Transport. HMSO. Londres, 1994.

de les propostes i ha de ser modificada.

L'estimació quantitativa del fenomen de la inducció de trànsit està subjecta, com és d'imaginar, a controvèrsies significatives. No obstant això, tant l'informe del SACTRA com les nombroses investigacions posteriors apunten que un increment de la capacitat d'una via pot suposar a llarg termini (més de tres anys després de la inauguració) una inducció de trànsit d'entre el 50 i 100% de la nova oferta, amb les evidents conseqüències per a la política de mobilitat i ambiental que se'n deriven ².

Com a conseqüència de tot aquest conjunt d'investigacions, la nova guia metodològica del Ministeri de Transports del Regne Unit per a l'avaluació de noves carreteres interurbanes, denominada *Transport Analysis Guidance*³, estableix un nou mètode d'anàlisi. Aquest mètode parteix de la inducció de trànsit, considerant el context multimodal del traçat i atenent els següents aspectes de modificació de la demanda:

- Modificació d'itineraris.
- Canvis en els horaris de desplaçament.
- Viatges a noves destinacions.
- Canvi modal cap a l'automòbil.
- Canvi de passatger d'automòbil a conductor.
- Increment de la freqüència de certs desplaçaments.
- Generació de nous desplaçaments.
- Canvis a llarg termini en els usos del sòl i, consegüentment, en els patrons de desplaçament associats a aquests usos.

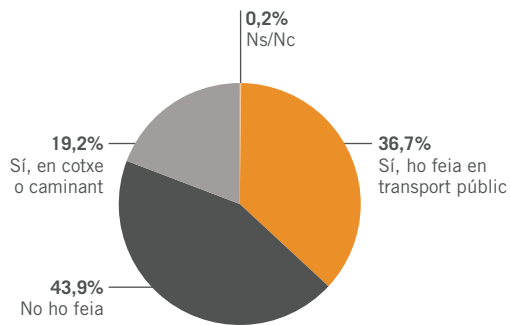
La inducció de desplaçaments també es produeix en la mobilitat urbana, on nous serveis o noves infraestructures no només modifiquen el mode en què es resolen els desplaçaments, sinó que, a més, generen un nou entorn d'estímuls i conveniència del moviment.

2 Vegeu l'informe "A review of the evidence for induced travel and changes in transportation and environmental policy in the United States and the United Kingdom", d'R. B. Noland i L. L. Lem, febrer de 2001.

3 "Variable Demand Modelling – Overview". *Transport Analysis Guidance (TAG)*. Unitat 2.9.1. Department for Transport. Londres, 2006.

Aquest és el cas a Barcelona de la construcció d'un nou mode de transport, el tramvia, que no només ha produït un transvasament de viatges des dels modes tradicionals, sinó també la generació d'una demanda induïda, anteriorment no existent. Així ho demostren les enquestes realitzades als usuaris del Trambesòs i del Trambaix, tal com reflecteixen les respostes a la pregunta “abans que es posés en marxa el tramvia hauria fet aquest mateix desplaçament?”:⁴

MITJANS SUBSTITUÏTS PEL TRAMVIA A BARCELONA:



TRAMBESÒS

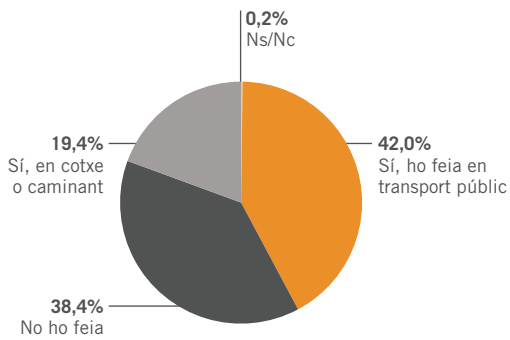
Abans que es posés en funcionament el tramvia, feia aquest viatge des del mateix origen fins a la mateixa destinació i pel mateix motiu?

19,2% En cotxe o caminant

56,3% Cotxe

43,7% Caminant

43,9% No ho feia



TRAMBAIX

Abans que es posés en funcionament el tramvia, feia aquest viatge des del mateix origen fins a la mateixa destinació i pel mateix motiu?

19,4% En cotxe o caminant

73,5% Cotxe

26,5% Caminant

38,4% No ho feia

4 “Més de 10,6 milions de viatges en el tramvia un any després de posar-lo en marxa”. Autoritat del Transport Metropolità. Barcelona, 2005.

Prop d'un 40% dels usuaris d'aquestes línies del tramvia no hauria fet el viatge si no hagués existit el nou servei. Aquesta és una xifra molt alta sobre altres fenòmens registrats d'inducció de desplaçaments i, malgrat el possible descens al llarg del temps, no es pot associar únicament a l'efecte de la novetat, sinó a la capacitat del nou sistema de transport d'articular demandes latents o generar noves demandes.

L'efecte de succió

Les polítiques i mesures que solen acollir-se al concepte de la mobilitat sostenible tenen la pretensió de canviar el patró de desplaçaments, de manera que una part dels desplaçaments realitzats en modes de gran impacte es realitzin en uns altres de menors conseqüències ambientals i socials. No obstant això, aquesta succió o transvasament entre modes de transport no es realitza exclusivament entre l'automòbil i els modes "sostenibles", sinó que es produeix també internament en el conjunt format pel vianant, la bicicleta i el transport col·lectiu.

L'experiència internacional mostra com les polítiques de promoció d'uns mitjans alternatius a l'automòbil poden donar com a resultat un nou equilibri entre aquests modes sense afectar significativament l'ús del cotxe. Així, quan s'estableixen abonaments zonals de transport, possibilitats de transbordament sense cost entre línies d'autobús o tramvia, reduccions del preu o altres mesures que faciliten o abarateixen l'ús del transport col·lectiu, el major atractiu s'exerceix sobre els modes més lleugers, sobre el vianant i la bicicleta, que perden pes en el repartiment modal.

Però el transport col·lectiu també és susceptible de succió, com ho demostren algunes experiències de promoció del ciclisme urbà que transvasen viatgers des dels mitjans col·lectius a la bicicleta. Aquest és el cas del sistema de bicicleta pública de Barcelona, denominat Bicing, els usuaris del qual procedeixen bàsicament de l'autobús (50%) i dels viatges a peu (30%), mentre que de l'automòbil privat només prové el 8-10%. Aquestes xifres són semblants a les obtingudes per un sistema de bicicletes públiques a la ciutat de Lió, amb un 7% d'usuaris procedents de l'automòbil⁵.

D'aquesta manera, els estalvis energètics i els resultats en relació amb les emissions d'aquestes mesures establertes de manera aïllada s'han de ponderar. En aquest sentit, els convenis establerts per l'IDAE⁶ amb les comunitats autònomes dins dels plans d'acció de l'estratègia E4 indiquen els estalvis energètics següents:

- **Préstec de bicicletes:** 46,4 tep/any per cada 100 bicis (recorregut diari per bici de 30 km).

5 Dades aportades en el Primer Congrés de la Bicicleta Pública, celebrat el passat 29 i 30 de novembre. Vegeu www.bicicletapublica.org.

6 Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio).

- **Cotxe compartit:** 16,8 tep/any per cada 100 cotxes (recorregut diari per cotxe de 20 km).
- **Carril reservat:** 1 tep/1.000 persones transportades (carril de 15 km de longitud).
- **Llançadora:** 3 tep/1.000 persones transportades (itinerari de 15 km per sentit).

Malgrat que l'IDAE indica que l'estalvi pot ser diferent en cada cas concret, cal subratllar que aquests valors de referència parteixen, per exemple, en el cas de les bicicletes públiques, d'hipòtesis de transvasament de viatges motoritzats molt diferents de les dades reflectides anteriorment.

Dins del mateix camp del transport col·lectiu es pot trobar la succió d'uns mitjans cap a d'altres. Tal com es pot deduir de les gràfiques de l'apartat anterior (*Procedència dels viatgers del tramvia a Barcelona*), més d'una tercera part dels viatgers de les noves línies del tramvia procedeix del transport públic (36,7% en el Trambesòs i 42% en el Trambaix), mentre que de l'automòbil només procedeix el 10,8% al Trambesòs i el 14,2% al Trambaix.

L'efecte rebot

L'efecte rebot consisteix en la pèrdua o dissolució dels pretesos efectes beneficiosos d'una mesura per l'impuls reactiu que aquesta pot causar. Per exemple, mesures que milloren l'eficàcia ambiental d'un vehicle es tradueixen també en un major ús d'aquest: l'estalvi de combustible es pot compensar amb un major nombre de quilòmetres recorreguts a causa del menor cost econòmic que suposa a l'usuari i la percepció complaent que aquest té d'haver reduït el seu impacte i el seu consum.

Òbviament, el que segueix sent controvertit és la dimensió d'aquest efecte rebot en cada circumstància. Les estimacions més prudentes esmenten pèrdues del 20-30% dels estalvis generats per una major eficiència energètica dels vehicles, com a conseqüència de l'estímul de desplaçaments més nombrosos i més llargs que suposa l'estalvi econòmic en el combustible⁷. D'aquesta manera, els beneficis de les mesures exclusivament tecnològiques es poden sobrevalorar en detriment de polítiques més àmplies.

Així, en cas d'un increment de l'eficiència dels vehicles d'un 10%, es pot estimar un augment conseqüent de les distàncies recorregudes d'un 2-3% i, per tant, un estalvi net d'energia del 7-8%. A més, com a contrapartida d'aquest increment de les distàncies recorregudes, també augmenten altres efectes laterals de la mobilitat, com la perillositat o determinades emissions contaminants.

7 Vegeu, per exemple, l'article "Fuel Economy Rebound Effect for US Household Vehicles", de D. L. Greene, J. R. Kahn i R. C. Gibson. *The Energy Journal*. Volum 20, núm. 3, juliol de 1999, pàg. 1-31.

L'efecte rebot s'estén no només als elements ambientals de la mobilitat, sinó també a les facetes vinculades a la seguretat viària. Les mesures de seguretat viària que prometen reduccions de l'accidentalitat topen sistemàticament amb el fenomen denominat de "compensació del risc", mitjançant el qual una part de la reducció prevista de la sinistralitat és compensada per un comportament més arriscat dels conductors. Així ocorre quan es millora el disseny o el paviment d'una via per facilitar la visibilitat o la frenada, ja que aquesta millora pot traduir-se en un increment de la velocitat i, de rebot, en un augment de la sinistralitat.

L'efecte migratori

És freqüent aplicar mesures que resulten efectives en una àrea geogràfica determinada, però que expulsen o incrementen els conflictes en d'altres adjacents. Això sol ocórrer, per exemple, amb mesures que estableixen restriccions aïllades de la mobilitat en determinats espais, però que generen un canvi en la mobilitat de les zones confrontants o dels períodes no regulats. Així doncs, els avantatges d'unes zones es poden veure compensats pels desavantatges d'unes altres, i fer-ne el balanç es pot convertir en un exercici de molta més complexitat.

Encara més si es té en compte que el desplaçament dels problemes també es pot produir en el temps, és a dir, modificant els horaris, dies de la setmana o períodes dels viatges, en un procés d'adaptació gradual de les pautes individuals.

Aquest fenomen provoca l'extensió espontània de les hores punta del trànsit com a resposta al creixement de la congestió en determinats períodes, i desemboca en l'increment de les conseqüències negatives de caràcter ambiental. També s'aprecia en l'aplicació de mesures gestionades amb horari, com són les restriccions d'aparcament, els horaris de circulació restringida en determinats carrers o carreteres o les restriccions d'ús de l'automòbil en dies parells o imparells segons la matrícula.

D'aquesta manera, quan s'avalua una mesura que discrimina determinats usuaris en funció del temps, la reflexió ha d'estendre's al que succeeix fora d'aquests períodes, en horaris en què es dilueix una part del pretès transvasament d'usuaris de l'automòbil a d'altres mitjans alternatius.

L'efecte migratori també es produeix en relació amb els accidents de trànsit i el risc. La conseqüència d'una transformació de les condicions de circulació en el tram d'una via pot reduir l'accidentalitat en aquest tram, però també pot induir una major accidentalitat en el tram posterior, ja que els conductors tendeixen a adoptar menys precaucions seguint les noves pautes de conducció suggerides per les modificacions del tram precedent.

En definitiva, el camí de la nova cultura de la mobilitat no és senzill ni disposa d'una imatge final preestablerta, amb fites i estacions predeterminades, sinó que és un procés complex en el qual són presents tant facetes de caràcter tècnic com aspectes socials, econòmics, psicològics i polítics.

5.2 L'ambivalència de les mesures per a la sostenibilitat

L'avaluació dels resultats previsibles de les propostes o els plans de mobilitat és un autèntic camp de mines teòric i pràctic en el qual cal caminar amb molta cura per no pervertir els objectius declarats inicialment. En particular, cal considerar la complexitat de les dinàmiques psicosocials de la mobilitat, a més de la complexitat de la sostenibilitat.

No només ocorre que el que és sostenible en l'escala local pot ser insostenible en la global o en la social, sinó que fins i tot una conseqüència positiva en un camp pot anar acompanyada d'una conseqüència negativa en un altre camp.

En el cas de la mobilitat és molt freqüent que la introducció de noves tecnologies es tradueixi en ambivalència ambiental, i generi millores en unes facetes i n'agregui d'altres. Així succeeix, per exemple, amb la parella soroll-consum energètic; certes millores per reduir el soroll que emet un vehicle es tradueixen en un augment de pes del vehicle i, per tant, en un major consum energètic. També es comporta d'una manera similar la parella qualitat de l'aire-emissions de gasos amb efecte d'hivernacle, tal com mostra la taula següent:

AMBIVALÈNCIA D'ALGUNES MESURES DE MOBILITAT PEL QUE FA AL CANVI CLIMÀTIC I LA QUALITAT DE L'AIRE:

MESURA	GASOS HIVERNACLE	QUALITAT DE L'AIRE
Canvi de vehicles de gasolina per vehicles dièsel	Redueix les emissions de diòxid de carboni. Les emissions de sutge dels motors dièsel contribueixen a aquest efecte d'hivernacle però durant un curt període de temps.	Incrementa les emissions de partícules i òxids de nitrogen.
Canvi de gasolina i gasoli per agrocombustibles	Pot reduir les emissions de diòxid de carboni depenent de l'origen dels agrocombustibles.	Pot incrementar les emissions de NH ₃ , N ₂ O i compostos orgànics volàtils depenent de l'origen dels agrocombustibles.

← Ve de la pàgina anterior

MESURA	GASOS HIVERNACLE	QUALITAT DE L'AIRE
Filtres de reducció d'òxids de nitrogen en vehicles dièsel	-	Redueix els òxids de nitrogen (NO _x) però pot incrementar l'òxid nítrós (N ₂ O).
Filtres de reducció de partícules en vehicles dièsel	Pot incrementar les emissions de diòxid de carboni.	Redueix l'emissió de partícules.
Catalitzadors en vehicles de gasolina	Petit increment de les emissions de diòxid de carboni.	Redueix les emissions d'òxids de nitrogen, monòxid de carboni i compostos orgànics volàtils.
Reducció del sofre en els combustibles	Increment de les emissions de diòxid de carboni en les refineries.	Reducció de les emissions de SO ₂ .

Aquesta ambivalència de les mesures és més evident encara si es confronten els aspectes ambientals amb els socials; per exemple, en ocasions reduir la velocitat del trànsit, en nom d'un espai urbà més convivencial i segur, pot suposar també reduir inicialment l'eficiència energètica amb la qual s'empren els vehicles, dissenyats per a velocitats i règims de circulació no urbana.

5.3 De les mesures individuals als paquets de mesures

Com es mostrarà a continuació en cada cas concret, l'estimació dels efectes previsibles d'una mesura aïllada no pot separar-se del context en què es realitza i, per tant, dels condicionaments del municipi i dels factors de canvi que generen altres mesures o les tendències observables en la generació de desplaçaments de l'àrea.

A més, cada mesura genèrica s'ha d'expressar amb unes característiques particulars (extensió, format, temporalitat, cost, etc.), que són determinants per a la seva major o menor efectivitat.

Per tant, els apartats que segueixen tracten no tant d'arribar a una estimació quantitativa de l'efectivitat de la mesura, pretensió impossible per a mesures genèriques com les que s'analitzen, sinó d'expressar les capacitats de canvi, els possibles efectes indesitjables a considerar i les oportunitats existents per millorar-ne l'efectivitat mitjançant l'aplicació complementària d'altres mesures.

En general, com es podrà observar en cada apartat, és fonamental establir polítiques sectorials completes i paquets complets de mesures. És a dir, d'una banda, cal que cada mesura sectorial estigui imbricada amb unes altres fins a formar una política

integral, i que les diverses polítiques sectorials estiguin integrades entre si, de manera que constitueixin un paquet complet de mesures interrelacionades.

Tal com s'ha anat comprovant sistemàticament en les polítiques de mobilitat aplicades en totes les ciutats europees, les mesures d'estímul dels mitjans de transport alternatius o sostenibles són una condició necessària, però no suficient, per reorientar el model de mobilitat urbà cap a la sostenibilitat. De fet, es requereix una combinació d'aquestes mesures d'estímul amb unes altres de dissuasió de l'ús indiscriminat de l'automòbil.

Un informe que sintetitza les investigacions en matèria de transport urbà que s'han dut a terme en el si del 4t Programa marc d'investigació indica que: "les mesures incentivadores (*pull*), com l'increment dels serveis de transport públic, si s'apliquen en solitari són força inefectives a l'hora d'estimular un transvasament d'usuaris des de l'automòbil privat. En comparació, les mesures de dissuasió (*push*), com taxes sobre l'aparcament o peatges, alteren significativament el repartiment modal. Però les majors reduccions dels viatges en automòbil resulten de la combinació d'incentius i restriccions"⁸.

L'avaluació dels plans de mobilitat tindrà, per tant, com a referència la configuració de paquets de mesures que combinin estímuls i dissuasió en proporcions suficients i de manera coherent.

8 "Thematic synthesis of transport research results. Urban transport". EXTRA Project. European Community's Transport RTD Programme (juliol de 2001). Versió pdf.

6 - Avaluació ambiental de les mesures



6 - Avaluació ambiental de les mesures

En cada sector de la mobilitat i mode de transport, les mesures han d'estendre's a una gamma considerable de possibilitats i camps d'intervenció; com més completa sigui aquesta gamma, més efectives seran les mesures individuals. L'extensió de les mesures sectorials serà així el primer element a considerar en l'avaluació, encara que el context de les propostes i la combinació de mesures d'estímul dels mitjans de transport alternatius a l'automòbil i mesures de dissuasió d'aquest són claus per estimar-ne l'efectivitat.

6.1 Mobilitat a peu i espai urbà per a vianants

Les mesures referides als vianants en els plans de mobilitat inclouen la creació de zones per als vianants, la creació d'itineraris o xarxes per als vianants, l'ampliació de voreres, la millora de la comoditat i seguretat de les interseccions, la permeabilització de barreres infraestructurals o la supressió de barreres urbanístiques que inclou la legislació d'accessibilitat.

En aquest ventall de mesures que poden introduir els plans de mobilitat, n'hi ha que atenen conflictes locals o puntuals de la mobilitat per als vianants i n'hi ha d'altres que ofereixen una visió global del vianant com a mode de transport. No obstant això, aquesta classificació no reflecteix ni el seu impacte mediàtic ni el seu impacte en el model de mobilitat.

En efecte, la mesura relativa a la mobilitat per als vianants que sol tenir un major impacte mediàtic, la peatonalització d'un carrer o un conjunt de carrers, no ha de correspondre's necessàriament amb un canvi en el model de mobilitat, és a dir, amb una modificació de les pautes de desplaçament del municipi, ni del repartiment modal global. Moltes vegades la peatonalització comporta altres actuacions complementàries, com la creació d'aparcaments per als visitants, que poden traduir-se en un major atractiu per a l'accés dels automòbils a la zona peatonalitzada i, en conseqüència, una major pressió d'automòbils en la perifèria de l'àrea, amb l'evident migració de la contaminació, el soroll i el risc cap a aquest espai.

La zona per als vianants també pot contribuir a una especialització funcional i l'expulsió de certs grups o de tota la població resident, amb la consegüent pèrdua de la barreja d'usos capaç de generar proximitat. Té, no obstant això, la virtut de mostrar les possibilitats de qualitat ambiental d'un espai lliure de la intrusió de vehicles.

A l'altre pol de la intervenció per als vianants, es troben les xarxes d'itineraris de vianants, és a dir, el conjunt de trams i interseccions pensats per oferir prioritat o almenys comoditat i seguretat als vianants. Aquestes xarxes es conceben per a una millora extensa de la qualitat dels desplaçaments per als vianants i la facilitat d'accés al conjunt dels barris

o centres d'activitat d'una ciutat. En aquest cas, la intenció és clarament l'estímul dels desplaçaments a peu i, per tant, el canvi del repartiment modal.

MESURES DE MILLORA DE LA MOBILITAT A PEU I DE L'ESPAI URBÀ PER A VIANANTS:

FAMÍLIA DE MESURES	CONCEPTES A CONSIDERAR
Peatonalitzacions	En zones centrals o especialitzades. En barris, per generar un espai públic de referència a cada barri.
Xarxes d'itineraris per als vianants	Extensió de la xarxa. Qualitat ambiental dels itineraris. Capacitat d'unir els generadors de viatges. Atractiu social dels itineraris. Tractament de les interseccions (comoditat i temps de pas, seguretat). Comoditat dels trams (amplada, franja lliure d'obstacles).
Accessibilitat	Extensió de la xarxa d'itineraris accessibles per als vianants. Comoditat i seguretat de l'espai públic. Criteris per a la pavimentació i el tractament dels itineraris per als vianants.
Millores infraestructurals puntuals	Permeabilitat de barreres naturals i infraestructurals. Accessos a equipaments escolars, culturals, esportius, centres de salut, centres de la tercera edat, etc.
Normatives	Urbanístiques, de circulació i de disseny de l'espai públic.
Promoció i aspectes culturals i educatius	Campanyes de promoció de la marxa a peu relacionades amb la salut, el medi ambient o la socialització. Educació i formació viària adreçada a la generació d'una cultura ciutadana del vianant.

L'estimació de l'efectivitat de les mesures de millora per als vianants depèn del context inicial i dels resultats en termes de comoditat i seguretat percebuda en els desplaçaments a peu. La diferència entre l'abans i el després és directament proporcional a la seva efectivitat.

En referència a aquesta qüestió, és convenient assenyalar que els conflictes (ambientals, de seguretat i de comoditat) que dissuadeixen els desplaçaments dels vianants es produeixen d'una manera difusa en el territori, en els trams i en les interseccions i que, en cada espai, el detall en la manera de resoldre el conflicte és determinant de la qualitat per als vianants. Per tant, no és possible avaluar l'efectivitat, per exemple, d'un itinerari per als vianants, ni de la xarxa en el seu conjunt, sense conèixer la manera amb

què es duu a la pràctica cada projecte i com és percebut per l'usuari potencial.

En conclusió, no és possible establir un mecanisme quantitatiu universal capaç d'avaluar, des del punt de vista del model de mobilitat i la sostenibilitat, les mesures individuals o la suma de mesures destinades a millorar la mobilitat de vianants. Únicament cal establir algunes reflexions qualitatives, suggerides per la introducció d'aquestes mesures, a tall de recordatori de les seves oportunitats i dels elements complementaris que reclamen. La taula següent assenyala aquestes reflexions per a dues de les mesures més característiques de millora de vianants.

SÍNTESI DE L'EFFECTIVITAT DE LES MESURES DE REFERÈNCIA PER A LA MOBILITAT DELS VIANANTS:

	ZONES PER ALS VIANANTS EN ZONES CENTRALS O EN BARRIS	XARXES D'ITINERARIS PER ALS VIANANTS
Capacitat de produir canvis en el model de mobilitat i en la sostenibilitat	<p>Depèn del context i de les característiques de la mesura.</p> <p>Té la virtut de generar una visió urbana sense presència d'automòbils, amb la consegüent contribució cultural al canvi de model.</p>	<p>Variada, en funció de la profunditat dels canvis que comporta la seva implantació.</p> <p>Té la virtut de qüestionar la cultura del disseny urbà favorable a l'automòbil.</p>
Possibles efectes indesitjables (inducció, rebot, succió, migració)	<p>Migració de conflictes cap a la perifèria de la zona.</p> <p>Impuls de la transformació dels usos del sòl que intensifiquin l'especialització i, per tant, la pèrdua de diversitat urbana i de barreja d'usos.</p>	–
Factors i mesures complementaris capaços de potenciar els seus efectes sobre la mobilitat sostenible	<p>Política rigorosa d'accessos i aparcaments en la zona.</p> <p>La mesura s'ha de completar amb la creació d'itineraris d'accés per als vianants (xarxa per als vianants de la ciutat).</p> <p>La mesura s'ha de combinar amb unes altres de suport a la bicicleta i al transport col·lectiu.</p>	<p>Mesures de control de la velocitat dels vehicles en el conjunt de la xarxa viària municipal.</p> <p>Mesures coherents de gestió de l'aparcament en els carrers pels quals transcorre la xarxa d'itineraris per als vianants.</p>
	<p>Programa o pla complet de millora de les condicions de circulació i estada per als vianants que estableixi mesures en camps com la regulació de cruïlles, la dimensió i l'equipament de voreres, la intermodalitat amb transport públic convencional o vertical, etc.</p>	

Sigui quin sigui l'abast de les mesures de mobilitat per als vianants, no s'ha d'oblidar que aquest camp d'actuació és un element irrenunciable per a qualsevol política de mobilitat que es consideri sostenible, ja que respon no només a la lògica d'un nombre majoritari dels desplaçaments, sinó també a raons profundes de salut pública i d'equitat. Cal tenir en compte que més de la meitat de la població no és autònoma en relació amb l'automòbil per edat, condició física, possessió de carnet o disponibilitat del vehicle. I l'equitat i l'exclusió també són components que cal considerar per assolir una mobilitat sostenible.

6.2 Mobilitat ciclista

Les mesures que pretenen atorgar un paper rellevant a la bicicleta en la mobilitat urbana són molt variades, malgrat que siguin els denominats popularment "carrils bici" els elements que s'associen immediatament a les propostes de promoció del ciclisme quotidià. De fet, la política de la bicicleta està formada per una gamma àmplia de mesures que van des de les de tipus infraestructural (xarxes de vies ciclistes, aparcabicis, la reconsideració del disseny viari per a la integració de la bicicleta i la pacificació del trànsit, la supressió de barreres, etc.) fins a les de tipus normatiu (adequació de les normatives municipals i d'intermodalitat per fer-les compatibles amb l'ús de la bicicleta), passant per les dedicades a la promoció i al canvi cultural pel que fa a aquest mitjà de transport.

MESURES DE MILLORA DE LA MOBILITAT CICLISTA:

FAMÍLIA DE MESURES	MESURES
Aspectes infraestructurals	Xarxa especialitzada per a l'ús de la bicicleta. Tractament deferent per als ciclistes de la infraestructura viària general. Pacificació del trànsit. Aparcabicis.
Aspectes normatius	Adequació a l'ús de la bicicleta de la normativa urbanística, de circulació, de mobiliari urbà, etc.
Aspectes promocionals i culturals	Campanyes i serveis que promoguin un canvi en la cultura de la mobilitat, de manera que la bicicleta es consideri com un mitjà de transport més.
Aspectes educatius	La formació viària i l'educació viària són peces de l'esmentat canvi cultural necessari per dissoldre els prejudicis existents sobre la bicicleta.
Aspectes econòmics	Suport econòmic i avantatges comparatius per a l'ús de la bicicleta.

Una política integral de mobilitat ciclista està conformada per accions en nombrosos camps que dissuadeixen o estimulen l'ús de la bicicleta com a mitjà de transport urbà quotidià; infraestructures per a la circulació còmoda i segura, però també normatives, educació i canvi del context cultural de la bicicleta.

És evident que la construcció d'un tram d'itinerari o via ciclista no genera un nou rol per a la bicicleta en la mobilitat quotidiana. Suposar que la possibilitat de circular de manera còmoda i segura durant uns centenars de metres o, com a molt, uns quilòmetres de la xarxa viària municipal desbloqueja l'ús quotidià de la bicicleta és desconèixer els condicionants de fons de la mobilitat ciclista.

El risc i el perill reals o percebuts són el primer factor dissuasiu de l'ús de la bicicleta, com ho demostren els sondejos d'opinió sobre aquest tema. Per exemple, en una enquesta realitzada el 2006 en l'àmbit de Catalunya, més de dues terceres parts de la població considerava que no hi havia espais adequats per circular en bicicleta en els seus municipis¹.

Però no és imaginable, ni desitjable, construir tants carrils bici com orígens i destinacions de desplaçament: no solucionen tots els problemes de seguretat i comoditat, que en un grau considerable tenen lloc sobretot a les interseccions, ni són l'únic factor dissuasiu de l'ús de la bicicleta, que una gran part de la població encara no considera com una alternativa seriosa als vehicles motoritzats.

Així, no és d'estranyar que l'avaluació dels resultats d'implantar una xarxa de vies ciclistes pugui conduir a disparitats extremes entre, d'una banda, aquells municipis que acompanyen les infraestructures ciclistes amb altres mesures infraestructurals, culturals, educatives i normatives i, de l'altra, els que únicament inauguren una via ciclista sense modificar la resta de les condicions d'ús de l'espai públic.

Com a referència cal assenyalar que en el període recent, en els indrets d'Espanya que han establert una política de la bicicleta relativament completa, l'ús quotidià ha arribat en uns anys a un 2-3% del repartiment modal, encara que desafortunadament en molts casos s'ha tractat d'un transvasament de desplaçaments que, en un percentatge elevat, procedia del transport col·lectiu o de la marxa a peu.

Finalment, com passava en el cas dels itineraris de vianants i com també passa amb les vies ciclistes, són els detalls els que determinen en definitiva l'èxit major o menor en la consecució d'objectius de la mobilitat de vianants o ciclistes. D'altra banda, també són els detalls del model de gestió i ús definits en un sistema de bicicletes públiques els que determinen bona part de les condicions del seu èxit o fracàs. Ambdós extrems finals del treball, el detall del projecte de les vies ciclistes o el detall del model de gestió dels

1 "L'ús de la bicicleta a Catalunya". GESOP. Presentació de l'enquesta en el Primer Congrés de la Bicicleta de Catalunya, celebrat el 2006. www.congrescat.org.

sistemes de bicicletes públiques, no són controlables des dels plans de mobilitat i, per tant, aquesta és una altra dificultat a l'hora d'intentar avaluar els resultats d'aquestes i altres mesures de promoció de la bicicleta.

Per comprendre l'enfocament de l'avaluació de les mesures relacionades amb la bicicleta, s'ofereix a continuació una síntesi de l'efectivitat que es concedeix a les dues mesures més esteses i reclamades en l'actualitat: les xarxes de vies ciclistes i els sistemes de bicicletes públiques.

SÍNTESI DE L'EFECTIVITAT DE LES MESURES DE REFERÈNCIA PER A LA BICICLETA:

	XARXA DE VIES CICLISTES	BICICLETES PÚBLIQUES
Capacitat de produir canvis en el model de mobilitat i en la sostenibilitat	La seva contribució a la creació d'un entorn favorable a l'ús de la bicicleta depèn de la generació d'utilitat ciclista real i percebuda que proporciona. En cas de formar part d'una política integral de la bicicleta, incorporada a una estratègia "d'estímul i dissuasió", la contribució pot ser significativa a mitjà termini.	Depèn de la manera d'utilitzar les bicicletes públiques. Si s'incorpora a la cadena de la intermodalitat amb el transport col·lectiu, pot produir petits transvasaments des de l'automòbil privat.
Possibles efectes indesitjables (inducció, rebot, succió, migració)	Succió de desplaçaments a peu o en transport col·lectiu, sense efectes sobre la quota modal del vehicle privat.	
Factors i mesures complementaris capaços de potenciar els seus efectes sobre la mobilitat sostenible	<p>Política completa de promoció de la bicicleta, incloent-hi tots els aspectes infraestructurals, normatius i promocionals.</p> <p>Política de dissuasió de l'ús indiscriminat de l'automòbil, amb regulació de la xarxa viària (capacitats i velocitats màximes admissibles) i de l'aparcament.</p> <p>Realització adequada dels detalls i projectes tècnics en l'execució de les vies ciclistes.</p> <p>Establiment d'un model adequat de gestió del sistema de bicicletes públiques.</p>	

En qualsevol cas, malgrat que únicament amb les polítiques de promoció de la bicicleta no s'aconsegueixi reduir l'ús del cotxe, la promoció d'aquest mitjà de transport és desitjable, atès que té el potencial de reduir en molts casos els temps de desplaçament dels vianants i dels usuaris del transport col·lectiu.

En definitiva, el context, la complementarietat i compleció de mesures, i la seva combinació

amb una política de mobilitat integral són clau en l'efectivitat a l'hora de promoure l'ús de la bicicleta, encara que la conveniència de l'estímul d'aquest mitjà de locomoció va més enllà de la funcionalitat que aporta i s'endinsa en el camp de l'autonomia personal, l'economia, la salut col·lectiva o les relacions de convivència i veïnatge.

6.3 Mobilitat en transport col·lectiu

La gamma de mesures que afavoreixen la implantació, l'extensió o l'ús de serveis de transport col·lectiu és àmplia, variada i complexa, com es pot observar en la taula adjunta, que sistematitza les mesures que han de ser explorades, com a mínim, en els plans de mobilitat sostenible.

MESURES DE MILLORA DEL TRANSPORT COL·LECTIU:

FAMÍLIA DE MESURES	CONCEPTES
Millors econòmiques	<ul style="list-style-type: none"> - Reducció de costos per a l'usuari. - Reducció de costos per a la societat.
Millora de les xarxes	<ul style="list-style-type: none"> - Cobertura. - Freqüència. - Intermodalitat. - Velocitat/segregació respecte als altres vehicles. - Gestió de la xarxa viària favorable al transport col·lectiu. - Adequació a la demanda i a les incidències. - Facilitat d'accés a les estacions i parades. - Atractiu de la localització d'estacions i parades. - Atractiu de les parades i estacions.
Millora dels serveis i de la seva imatge	<ul style="list-style-type: none"> - Regularitat/fiabilitat. - Neteja. - Seguretat. - Comoditat. - Accessibilitat. - Qualitat de la informació.

Algunes d'aquestes mesures no són a l'abast directe de determinats municipis, però poden ser-ho indirectament a través de la seva participació i capacitat d'intervenció en altres àmbits i administracions amb competències en transport col·lectiu.

De l'àmplia gamma de mesures que pretenen millorar el transport col·lectiu se seleccionen aquí, a l'efecte d'estimar-ne l'efectivitat, les que redueixen el cost per a l'usuari i les que incrementen o milloren les xarxes.

De la família de mesures econòmiques, la més demandada acostuma a ser l'abaratiment o fins i tot la gratuïtat del servei, sota la hipòtesi que així el transport col·lectiu serà més competitiu respecte a l'automòbil privat. Aquesta hipòtesi és certa en termes generals, però la seva capacitat de transvasar viatges des de l'automòbil privat és molt més limitada del que se suposa. En la teoria econòmica convencional s'atribueix a les tarifes del transport públic unes elasticitats relativament moderades, és a dir, una capacitat relativament petita de variar el consum amb el preu.

Fins i tot, el concepte d'elasticitat és discutible a l'hora d'avaluar una mesura tarifària com la indicada, atès que, novament, el context és fonamental per obtenir diferents resultats. El perfil de l'usuari del sistema, el motiu de desplaçament o les característiques urbanístiques determinen diferents respostes davant canvis de preu semblants; aquestes respostes, a més, varien amb el pas del temps.

D'altra banda, la promoció del transport col·lectiu basada en l'abaratiment final de les tarifes presenta alguns efectes indesitjables que convé tenir en compte. En particular, disminueix el cost mitjà dels desplaçaments motoritzats, la qual cosa indueix a l'increment de les distàncies recorregudes i actua en detriment dels mitjans no motoritzats, sense que per això quedi garantida la reducció del trànsit automobilístic. Tal com s'ha comprovat en alguns casos de línies d'autobusos gratuïtes, l'efecte principal de la gratuïtat és la succió de desplaçaments que prèviament es feien caminant, tenint com a contrapartida una pèrdua de qualitat del servei per als clients tradicionals, els quals veuen disminuir la velocitat dels seus trajectes a causa de les demores generades pels nous usuaris².

El sistema d'abonaments d'x viatges, les targetes mensuals i anuals, els bitllets combinats o els d'anada i tornada també tenen efectes contradictoris, ja que premien l'usuari que fa més viatges i/o que els efectua de major longitud, de manera que, en certa mesura, contribueixen a reforçar un model territorial expansiu, en el qual la distància perd importància a favor del temps de desplaçament; un terreny en el qual surten perdent els mitjans de transport més sostenibles.

Pel que fa a la família de mesures que tenen a veure amb l'increment o la millora de la xarxa de transport col·lectiu, les variacions de resultats són també molt considerables per a mesures semblants en funció dels trets del model urbanístic, social i de mobilitat sobre el qual s'estableix el nou servei. A més, els efectes s'han d'avaluar després d'un

2 Això ho esmenta el document "Transit pricing and fares" del programa d'investigació *Traveler Response to Transportation System Changes* del Transportation Research Board (Washington, 2004), segons el qual, en algunes experiències d'aquest tipus en centres urbans nord-americans, l'usuari principal es desplaçava prèviament a peu (p.12-7).

període suficientment llarg, en el qual existeixin garanties que la nova oferta ja és madura; existeixen exemples de noves rutes d'autobús que no han arribat al seu mercat potencial fins a tres anys després de la seva implantació³.

Altres excepcions que cal assenyalar tenen a veure amb l'eficàcia global de l'increment de l'oferta de transport col·lectiu i amb els efectes de succió que pot generar.

Si es considera la variable energètica, el rendiment del transport públic col·lectiu depèn de nombrosos factors, que inclouen les característiques del vehicle i del servei, així com la utilització real que té en relació amb la seva capacitat de transport. Un vehicle col·lectiu és eficaç en termes de consum d'energia en la mesura que s'aprofiten adequadament les places que ofereix. En cas contrari, el seu consum per viatger podria ser fins i tot més elevat que el de l'automòbil. Cal tenir en compte que els serveis de transport col·lectiu acostumen a tenir trams amb pocs usuaris, horaris amb baixa utilització i parades freqüents que els fan perdre eficàcia energètica global.

Per tant, una mesura aïllada que ofereixi més o millors serveis de transport col·lectiu, sense que la política de mobilitat general en garanteixi una mínima ocupació a través de la combinació de mesures (estímul de les alternatives i dissuasió de l'automòbil), pot fins i tot traduir-se en un increment dels impactes ambientals i socials del conjunt.

L'efecte de succió es pot exemplificar amb els resultats d'una enquesta realitzada en 132 ciutats d'arreu del món, que va permetre arribar a la conclusió que la implantació o l'expansió de sistemes ferroviaris lleugers o convencionals facilita l'obtenció d'importants quotes del mercat, però freqüentment a costa dels busos, els vianants o els ciclistes⁴.

L'àmplia gamma de mesures relacionades amb la millora del transport col·lectiu està extensament representada en considerar l'efectivitat de les dues següents:

3 Vegeu el p. 10.5 de "Bus Routing and Coverage" del programa d'investigació *Traveler Response to Transportation System Changes* del Transportation Research Board (Washington, 2004), segons el qual, en algunes experiències d'aquest tipus en centres urbans nord-americans, l'usuari principal es desplaçava prèviament a peu (p.12-7).

4 "Urban problems and urban policies: OECD/ECMT study of 132 cities". Dasgupta, M. (1993): Ponència presentada en el congrés *Travel in the city: making it sustainable*. Düsseldorf, 7-9 de juny de 1993.

SÍNTESI DE L'EFECTIVITAT DE LES MESURES DE REFERÈNCIA PER AL TRANSPORT COL·LECTIU:

	REDUCCIÓ DEL COST PER A L'USUARI	MILLORA DE LES XARXES I SERVEIS DE TRANSPORT COL·LECTIU
Capacitat de produir canvis en el model de mobilitat	Petita i variada.	Extremadament variada.
Possibles efectes indesitjables (inducció, rebot, succió, migració)	Inducció de desplaçaments llunyans. Succió de desplaçaments per als vianants i ciclistes i fins i tot d'uns sistemes de transport col·lectiu sobre uns altres.	
Capacitat de contribuir a la sostenibilitat	Depèn del factor d'ocupació al qual s'arribi. i del transvasament efectiu de viatges des de mitjans de transport de major impacte.	
Factors i mesures complementaris capaços de potenciar els seus efectes sobre la mobilitat i la sostenibilitat	Gamma completa de mesures de millora de les xarxes de transport col·lectiu. Increment del cost i les exigències per a l'ús, la circulació i l'aparcament d'automòbils.	

En una societat hipermotoritzada com la catalana, en la qual una bona part de les necessitats se satisfà a distàncies que desborden el rang dels desplaçaments a peu o amb bicicleta, el recurs al transport col·lectiu és una exigència per conformar una alternativa, més d'acord amb la sostenibilitat, a l'ús indiscriminat i abusi de l'automòbil. Per això, al marge de les matisacions anteriors, l'avaluació ambiental dels plans tindrà present els esforços per dotar les poblacions d'un transport col·lectiu de qualitat, capaç de generar una major credibilitat a l'hora de plantejar canvis en els comportaments ciutadans.

6.4 Millora de l'ocupació i de l'ús dels automòbils

Des del punt de vista energètic, l'eficàcia d'un automòbil es multiplica si les seves places són ocupades per més viatgers (viatges compartits) i, també, mitjançant un règim de conducció eficient, el més estable possible, i amb el menor nombre possible d'acceleracions i frenades, la qual cosa s'ha denominat, potser amb un excés d'optimisme, "conducció ecològica".

Al costat d'aquestes maneres d'atenuar els impactes ambientals i socials de l'ús de l'automòbil es pot considerar també la que consisteix a compartir el vehicle, encara que, com ara es veurà, té uns efectes força diferents als dels viatges compartits i "l'ecoconducció".

MESURES DE MILLORA DE L'OCUPACIÓ I LA MANERA D'ÚS DE L'AUTOMÒBIL:

FAMÍLIA DE MESURES	MESURES
Viatges compartits	<p>Creació o suport al sistema per part de l'Administració.</p> <p>Incentius econòmics o de comoditat per als que comparteixen automòbil.</p> <p>Garanties de seguretat i campanyes promocionals/culturals per incentivar el viatge compartit.</p> <p>Adaptació de les infraestructures als viatges compartits (carrils VAO i aparcaments VAO).</p>
Propietat compartida de l'automòbil	<p>Creació o impuls del sistema per part de l'Administració.</p> <p>Suports econòmics.</p> <p>Facilitats en la implantació d'aparcaments per als vehicles de propietat compartida.</p>
Conducció responsable o eficient	<p>Campanyes i cursos de conducció eficient.</p> <p>Inserció d'aquestes tècniques en el sistema d'ensenyament de conducció i en els mecanismes de reciclatge i educació vinculats a les penalitzacions (carnet per punts).</p>

Els tres camins principals per aprofitar d'una manera més eficient l'automòbil són els viatges compartits, la propietat compartida i la conducció responsable.

Tant per als viatges com per als automòbils compartits les preguntes essencials de cara a la seva avaluació ambiental són les mateixes: d'on procedeixen els viatges realitzats en companyia o en automòbil de propietat compartida? Com s'haguessin efectuat si no existissin aquestes noves opcions de desplaçament?

Per als automòbils compartits, una part de la resposta a aquestes preguntes sobre la substitució de viatges en automòbil o en altres mitjans de transport depèn del context econòmic de la mesura, és a dir, dels avantatges econòmics comparatius que pot reportar a les persones que utilitzen l'automòbil compartit. En general, l'estructura de costos determina que l'usuari del cotxe compartit tendeixi a utilitzar menys l'automòbil que el propietari convencional, ja que està més relacionada amb els costos directes o variables que amb els fixos.

En qualsevol cas, la reducció de l'ús de l'automòbil depèn del perfil de l'usuari. Per a aquells que tindrien automòbil de propietat en cas de no pertànyer al club, la disminució pot ser significativa, però també es dona l'efecte rebot d'aquells que no tindrien automòbil de propietat i que, en apuntar-se al club de cotxes compartits, passen a utilitzar aquest mitjà de transport, de manera que generen també inducció de desplaçaments.

A Suïssa, el país en el qual s'ha estès més el sistema d'automòbils compartits, amb prop de 70.000 socis, es va realitzar el 2006 una avaluació de resultats i les dades més rellevants són les següents⁵:

- Si el sistema no existís, l'increment dels vehicles-km en automòbil augmentaria en un 26% en detriment sobretot del transport col·lectiu.
- El 22,3% de les llars es compraria un automòbil en cas de no existir el sistema.
- El 10% dels viatges dels usuaris del sistema es poden considerar com a trànsit induït.

Per tant, els efectes d'aquest sistema sobre les variables bàsiques de la mobilitat depenen del perfil dels usuaris, i poden ser positius no només en termes de quilòmetres recorreguts en automòbil, sinó sobretot en termes de motorització. Aquesta faceta és important en la mesura que la propietat de l'automòbil n'indueix l'ús i, a més, exigeix espai d'aparcament, no només en origen sinó també en la multiplicitat de destinacions possibles, fet que també té un considerable impacte sobre la sostenibilitat.

En el cas dels viatges compartits, no tots els desplaçaments procedeixen o haguessin estat realitzats en automòbil i, per tant, es pot parlar d'un efecte de succió de viatges en transport col·lectiu, amb bicicleta i, en menor mesura, a peu. En el projecte europeu ICARO es va estimar que l'efecte de succió respecte als desplaçaments en transport col·lectiu representava una cinquena part de l'increment potencial de l'ocupació, el sostre de la qual, al seu torn, s'estimava en un 13%⁶. També es pot detectar com a efecte rebot un major ús de l'automòbil que queda a casa per part d'altres membres de la família.

Per incrementar l'eficiència d'aquest tipus de mesures es poden proporcionar avantatges econòmics i comoditats per a qui comparteix vehicle amb altres persones. L'atractiu d'aquests serveis depèn del patró de desplaçaments existents a la zona o ciutat, del nivell de motorització o de l'existència d'alternatives eficients de transport col·lectiu.

5 "Evaluation car sharing". Bundesamt für Energie BFE. Berna, 2006.

6 Projecte ICARO, citat en el capítol dedicat a *Car sharing* del treball "Smarter Choices – Changing the Way We Travel" de S. Cairns, L. Sloman, C. Newson, J. Anable, A. Kirkbride i P. Goodwin. Department for Transport. Londres, 2004.

Però és el context cultural de l'ús de l'automòbil el que en determina en última instància el lliandar d'ús; el cotxe suscita pautes de mobilitat molt individualistes, basades en la comoditat, de difícil modificació: trajectes i horaris molt lliures que d'alguna manera queden constrets pels acords amb la resta dels viatgers. Aquesta barrera cultural pot anar transformant-se amb el temps i, sobretot, si s'acompanya d'incentius de diferent tipus, que premiïn els viatgers que comparteixen cotxe o que dissuadeixin els que es desplacen sols.

Aquest és l'objectiu dels carrils VAO (per a vehicles d'alta ocupació) o de la implantació de certs privilegis d'aparcament per a aquells vehicles que accedeixen a la zona o ciutat ocupats per un determinat nombre de persones.

Mentre es modifica aquest marc cultural i s'ofereixen més incentius/penalitzacions, no és d'estranyar que els resultats a Espanya siguin molt poc cridaners. Només cal recórrer les pàgines web de contactes de viatges per observar que les xifres de viatges compartits derivada d'aquests sistemes són molt reduïdes⁷. L'informe final de l'esmentat projecte europeu ICARO⁸ explica que el potencial d'aquesta mesura per produir canvis substancials del model de mobilitat és limitat; existeixen contextos més favorables, com aquells en els quals hi ha una forta concentració de desplaçaments recurrents, però pel seu baix cost, sempre és interessant implantar-la.

Han estat els plans de mobilitat alternativa als centres de treball els que han desenvolupat més experiències de serveis de "viatge compartit", potser perquè es tracta d'un àmbit de desplaçaments relativament acotat, que genera una major confiança inicial entre usuaris. L'experiència anglesa en aquest context mostra increments petits però significatius en el nombre de treballadors que comparteixen l'automòbil en els viatges al centre de treball⁹.

L'altre mètode per reduir l'impacte ambiental del desplaçament d'un vehicle és aprofitar-ne adequadament el disseny mitjançant una conducció que eviti velocitats excessives, frenades i acceleracions innecessàries; un disseny que s'ha modificat en les últimes dècades sense que s'hagi reflectit en la conducció. Aquest és l'objectiu de la denominada "conducció eficient", la promoció de la qual es recolza en campanyes i en cursos d'aprenentatge destinats tant als nous com als antics conductors.

7 La primera anàlisi sobre resultats d'un sistema de viatges compartits a Espanya conclouia que eren les qüestions psicològiques i culturals les principals barreres del sistema i la raó de la seva baixa efectivitat. "Experiencia española en la promoción de alta ocupación. El Centro de Viaje Compartido de Madrid". J. Pozueta (coordinador). *Cuadernos de Investigación Urbanística nº 18*. Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid. 1997.

8 "Implementation Guidelines for Increasing Car Occupancy", A. Montsó i A. Aparicio. Directorate General for Transport DGVII. Brussel·les, 1999.

9 Vegeu l'informe "Making travel plans work: research report". S. Cairns i altres. Department for Transport. Londres, 2002.

En aquest cas, es planteja, en primer lloc, quin és el potencial d'estalvi energètic i d'emissions d'una conducció eficient. El sostre teòric de la reducció de l'emissió de diòxid de carboni o de consum energètic, que es va calcular per a les condicions mitjanes del trànsit a Holanda, podria arribar a un 7% en automòbils de gasolina i un 8-10% en els de gasoli. No obstant això, els efectes sobre altres emissions derivades de l'ús dels automòbils, com les d'òxids de nitrogen o de partícules, no van resultar ser tan positius, i es van registrar increments de l'emissió en determinades fórmules de circulació urbana¹⁰.

Els resultats pràctics d'un programa de conducció eficient per a empreses de transport holandeses van mostrar estalvis del 2,1% en el combustible consumit, a més d'altres avantatges pel que fa al manteniment i la reducció de la sinistralitat¹¹.

A més, com assenyala l'avaluació del programa holandès de conducció eficient: "Determinar els efectes d'un programa relatiu a comportaments és un autèntic repte. No es tracta només de determinar el grau en el qual els conductors han adaptat el seu estil de conducció, sinó en quina mesura aquesta adaptació és el resultat del programa"¹².

Un segon interrogant sobre la conducció eficient és la possibilitat que s'estengui a la totalitat de conductors en un termini relativament breu, ja que és relativament senzill aproximar-se als conductors professionals (d'autobusos o taxis), però molt més complicat arribar al total de conductors de vehicles privats. A llarg termini la mesura pot integrar-se en la formació viària reglada, mentre que a curt i mitjà terminis són els cursos i les campanyes els que poden generar millores en la conducció que es tradueixin en eficiència energètica i ambiental.

10 "The effects of a range of measures to reduce the tail pipe emissions and/or the fuel consumption of modern passenger cars on petrol and diesel". TNO report. The Dutch Ministry of VROM, The Dutch Ministry of V&W, SenterNOVEM. Delft (Holanda), 2006.

11 "La conducción eficiente". Projecte TREATISE. IDAE. Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç. Madrid, 2005.

12 "Evaluation Dutch national ecodriving programme Het Nieuwe Rijden 2005". SenterNovem. Delft (Holanda), 2006.

SÍNTESI DELS EFECTES DE LES MESURES DE GESTIÓ DE L'ÚS DE L'AUTOMÒBIL:

	VIATGES COMPARTITS	PROPIETAT COMPARTIDA DE VEHICLES	CONDUCCIÓ EFICIENT
Capacitat de produir canvis en el model de mobilitat	Molt petita. Depèn del context cultural d'ús de l'automòbil.	Petita-mitjana. Depèn de l'economia i la comoditat per a l'usuari i del context cultural. El més important potser és la reducció de la motorització.	Molt petita o nul·la.
Possibles efectes indesitjables (inducció, rebot, succió, migració)	Succió de desplaçaments a peu, amb bici o en transport col·lectiu. Rebot en afavorir l'ús de l'automòbil que roman a la llar per part d'altres membres de la família.	Succió sobretot al transport col·lectiu i inducció en usuaris que prèviament no tenien cotxe.	Rebot; majors distàncies recorregudes i un major ús perquè es percep una reducció dels costos i de l'impacte. Efectes contradictoris pel que fa a diferents emissions.
Factors i mesures complementaris capaços de potenciar els seus efectes sobre la mobilitat	Avantatges comparatius de circulació i aparcament per als usuaris de viatges compartits. Carrils VAO i aparcaments més convenients.	Avantatges comparatius de circulació i aparcament per a cotxes de propietat compartida.	Política tecnològica que indueixi la fabricació de vehicles que impedeixin o dissuadeixin la conducció ineficient (potència i velocitats màximes).
Capacitat de contribuir a la sostenibilitat	Petita.	Petita.	Petita.

A pesar que, a curt termini, l'efectivitat de les mesures de millora de la manera que s'empra l'automòbil no té un gran abast, la seva integració en la programació dels plans és important des de l'òptica cultural. Les barreres que s'oposen amb més força a aquesta categoria de mesures són, precisament, de tipus social i cultural, estan ancorades en la manera de concebre els desplaçaments en automòbil i, per tant, tot el que contribueixi a pal·liar-les és important.

6.5 Gestió i disseny de la xarxa viària existent

Durant molts anys ha dominat un enfocament infraestructural respecte als problemes de la mobilitat i, en particular, al problema de la congestió d'automòbils privats. La resposta primària a la saturació de la infraestructura ha estat l'intent d'ampliar-la, amb el consegüent efecte inductor de la mobilitat en automòbil que s'ha exposat més amunt. Però aquest efecte inductor realimenta la demanda d'infraestructures en una espiral de la qual cap ciutat del món no ha pogut escapar sense trencar aquesta lògica primària.

Després que s'hagin desvaloritzat les ampliacions de la xarxa viària com a estratègia per reduir els conflictes de la mobilitat motoritzada basada en l'automòbil, queda reforçada, però, una estratègia dual que consisteix a admetre i gestionar la xarxa viària existent, i acceptar com a virtut el que en una visió convencional podria interpretar-se com un problema. Es tracta, en aquest cas, d'aplicar criteris globals de model de mobilitat per dissenyar i gestionar les infraestructures viàries existents, de manera que siguin les condicions ambientals, socials i econòmiques les que fixin uns llindars màxims de mobilitat en automòbil privat, a la vegada que se satisfan les necessitats de mobilitat amb els mitjans no motoritzats i el transport col·lectiu.

En altres paraules, en lloc d'adaptar les infraestructures a les demandes sempre insatisfetes de la circulació d'automòbils, es planteja adaptar l'ús de l'automòbil a la infraestructura i aquesta, al seu torn, als criteris ambientals, socials i econòmics. Per exemple, es pot limitar l'ús dels automòbils a determinats espais, temps i situacions. Òbviament, aquesta fórmula té un cost econòmic, social i ambiental molt inferior al generat per nova construcció al marge de l'existent.

Existeixen tres grans enfocaments, de vegades complementaris, en la gestió ambiental de la xarxa viària. El primer consisteix a discriminar positivament l'ús de la infraestructura per part de determinats vehicles, reservant-los una part o la totalitat de la capacitat o millorant-ne la velocitat i comoditat d'ús. El segon és la penalització econòmica dels vehicles que pretenen utilitzar la infraestructura. I el tercer és la reducció de la capacitat de pas de vehicles per adequar-la a la capacitat ambiental acceptable, és a dir, reduir la secció o tractar les interseccions de manera que la capacitat de la via no excedeixi determinats llindars.

En el primer enfocament es tracta sovint de discriminar categories particulars d'usuaris (vehicles d'alta ocupació vs. vehicles ocupats per una persona, residents vs. no residents), de vehicles (mercaderies vs. passatgers, transport col·lectiu vs. automòbil) o d'usos (limitacions en hora punta, restriccions per matrícula parella/imparella).

Una de les eines restrictives més experimentades en les vies d'accés, interurbanes o metropolitanes és la dedicació de carrils a determinats vehicles (autobusos i/o vehicles d'alta ocupació, VAO). Una variant dels carrils VAO són els carrils VAO amb peatge

per als vehicles amb baixa ocupació, denominats HOT (*high occupancy toll*) als Estats Units, que representen una modalitat de peatge.

Una altra modalitat per restringir la circulació de vehicles és el peatge urbà. Inicialment, la idea s'orientava a discriminar alguns usuaris respecte als que es consideraven més prioritaris, però posteriorment s'ha estudiat com a mètode directe de restricció de la circulació.

Però aquest tipus de mesures tan cridaneres de restricció de la circulació de vehicles no són les úniques que es poden plantejar per estimular un canvi en el model de mobilitat. També n'existeixen d'altres de menor escala però amb capacitat, per acumulació, de modificar les pautes d'ús de l'automòbil. Així ocorre, per exemple, amb la gestió de la circulació que veta l'ús de certes vies, prohibeix determinats girs i incorporacions, diferencia dies o horaris d'accés restringit, etc.

Finalment, existeix tota una bateria de mesures de caràcter físic, que transformen la secció d'un carrer i en redueixen la capacitat d'absorbir trànsit. La reducció del nombre de carrils i la seva conversió en espai per al transport col·lectiu o la bicicleta, o l'ampliació de voreres són mesures que interessen cada vegada les autoritats locals que pretenen reequilibrar l'ús dels diversos mitjans de transport. Als Estats Units ha fet fortuna el concepte de *road diet* ("règim de carreteres o vies"), amb nombroses experiències de reducció de vies de quatre carrils a vies de tres carrils.

MESURES DE REGULACIÓ I GESTIÓ DE LA INFRAESTRUCTURA VIÀRIA EXISTENT:

FAMÍLIA DE MESURES	MESURES
Gestió i disseny d'infraestructures que discrimina positivament determinats vehicles	<p>Carrils bus i combinacions d'autobús amb altres vehicles com els taxis.</p> <p>Facilitats de gir o accés per a autobusos o altres vehicles.</p> <p>Carrils VAO.</p> <p>Regulacions de l'ús mitjançant normes horàries o segons els dies de la setmana.</p> <p>Regulacions d'ús segons el número de matrícula o utilitzant altres sistemes.</p>
Peatges	<p>Convencionals.</p> <p>En carrils d'alta ocupació.</p>
Reducció de la capacitat de la xarxa viària	<p>Ajustament de la capacitat al context urbà.</p> <p>Ajustament de la capacitat per obtenir espai per a d'altres mitjans (carrils bus, ampliació de voreres, tramvies, vies, ciclistes, etc.).</p>

La gestió i el disseny ambiental de les infraestructures viàries suposa repartir d'una manera diferent l'espai existent o previst en la xarxa viària, i atorgar millores comparatives als mitjans ambientalment més benignes. Per aquest motiu, la seva avaluació té necessàriament una doble faceta: reduir l'atractiu de l'ús de l'automòbil i incrementar el dels modes alternatius, com els desplaçaments a peu, amb bicicleta o amb transport col·lectiu.

A Europa estan funcionant mitja dotzena d'experiències de carrils VAO, inclosa la que s'ha desenvolupat a la carretera A-VI de Madrid a la Corunya. Els resultats dels carrils VAO depenen del context i del model inicial de desplaçament, així com dels estímuls complementaris que s'estableixin per al transport col·lectiu o per als vehicles compartits en destinació. De tota manera, a través de l'experiència nord-americana s'ha estimat que els carrils VAO poden reduir la intensitat del trànsit entre un 4 i un 30%¹³, tot i que sempre cal considerar els diversos efectes rebot i de succió que poden reduir aquest balanç positiu, per exemple, estimulants viatges més llunyanos.

Els resultats de les mesures que penalitzen econòmicament l'ús de la infraestructura per part de determinats vehicles també depenen de la capacitat dissuasiva de la mesura per als automobilistes, així com de les noves facilitats atorgades als mitjans alternatius. En qualsevol cas, l'avaluació d'aquest tipus de mesures ha de fer-se des de diferents punts de vista complementaris. Un d'aquests és el relatiu a l'equitat, aspecte important en l'anàlisi dels peatges. Un altre punt és el que fa referència a la complexitat, el cost i l'acceptació pública del sistema de control, que en determinen la solidesa a mitjà i llarg termini. Però també cal fer una avaluació des del punt de vista de la capacitat que tenen de reduir el trànsit d'automòbils.

Des d'aquest enfocament, és crucial comprovar, per exemple, que les mesures restrictives no suposin desviar el trànsit d'uns punts a uns altres de la ciutat, habitualment cap a la perifèria, i realmentin així el procés d'expansió urbana i de creació de necessitats de desplaçament motoritzat. A més, és important comprovar que les limitacions establertes a través del mecanisme del preu no suposin el canvi d'uns usuaris per uns altres amb més renda, o bé que les reduccions obtingudes del nombre de vehicles no es tradueixin en velocitats de circulació incompatibles amb la vida urbana.

Enfront de la idea mecanicista obtinguda de la física que els fluxos d'automòbils s'assemblen als líquids i, per tant, són invariants, es comprova una vegada i una altra que el patró de mobilitat té un gran component social i psicològic. Es planteja així, per a aquest conjunt de mesures que regulen a la baixa la capacitat d'una via, el concepte d'evaporació del trànsit o de reducció dels fluxos de vehicles pel fet de restringir el pas en determinades vies.

13 "HOV Facilities". *Traveler Response to Transportation System Changes*. K. F. Turnbull *et al.* **Transportation Research Board**. Washington, DC, 2006.

Com assenyala una publicació de la Comissió Europea, l'experiència de nombroses ciutats mostra que els problemes de trànsit derivats de la implantació de mesures restrictives són molt menys greus del que s'acostuma a preveure. Després d'un període d'ajustament, una part del trànsit que existia prèviament a l'àrea desapareix o "s'evapora" com a conseqüència d'un canvi de comportament dels conductors¹⁴. Per aquest motiu, les reduccions de capacitat realitzades a diverses ciutats del món no han comportat en cap cas un caos circulatori o un augment de la congestió viària¹⁵.

Les diverses famílies de mesures que afecten la manera de gestionar i dissenyar la xarxa viària existent poden sintetitzar-se, a l'efecte de comprendre'n l'efectivitat, en les tres següents:

SÍNTESI DE L'EFECTIVITAT DE LES MESURES QUE AFECTEN LA XARXA VIÀRIA:

	GESTIÓ D'INFRASTRUCTURES QUE DISCRIMINA POSITIVAMENT DETERMINATS VEHICLES	PEATGES	REDUCCIÓ DE LA CAPACITAT DE LES VIES
Capacitat de produir canvis en el model de mobilitat i en la sostenibilitat	Important.	Important.	Important.
Possibles efectes indesitjables (inducció, rebot, succió, migració)	Efecte migratori. Possible efecte inductiu derivat de la facilitat de realitzar determinats viatges.	Efecte migratori. Possible efecte inductiu derivat de la facilitat de realitzar determinats viatges.	Efecte migratori.
Factors i mesures complementaris capaços de potenciar els seus efectes sobre la mobilitat sostenible	–	Per millorar el balanç en la mobilitat és convenient simultaniejar les restriccions de circulació amb les mesures favorables als mitjans de transport alternatius (vianant, bicicleta i transport col·lectiu).	

14 *Streets for people. Chaos or quality of life?* Direcció General de Medi Ambient. Oficina de Publicacions Oficials de les Comunitats Europees. Luxemburg, 2004.

15 "Traffic Impact of Highway capacity reductions: assessment of the evidence" de S.Cairns, C. Hass-Klau i P.Goodwin. Landor Publishing, Londres, 1998.

La planificació, el disseny i la gestió de la xarxa viària són l'element de contrast més clar i significatiu dels plans de mobilitat. La credibilitat de les propostes integrals requereix, com s'ha assenyalat més amunt, l'aplicació de mesures combinades d'estímul dels mitjans de transport alternatius a l'automòbil i de dissuasió d'aquest. Per aquest motiu, l'efectivitat de les mesures proposades en relació amb la mobilitat per als vianants, la bicicleta o el transport col·lectiu depenen en bona mesura del fet que la política viària acompanyi aquest canvi de rumb. En la majoria dels municipis catalans, el desplegament durant dècades d'una infraestructura viària pensada per a l'automòbil fa imprescindible revisar els fonaments que donen suport a la seva planificació, disseny i gestió. Aquesta revisió ha de formar part del pla de mobilitat i cristal·litzar en propostes destinades, sobretot, a gestionar i dissenyar d'una manera diferent el que ja existeix, i evitar els efectes induïts de les noves vies sobre el trànsit.

6.6 Infraestructures i gestió de l'aparcament d'automòbils

L'altra cara de la infraestructura per a l'automòbil és l'aparcament, element imprescindible per a la circulació i, per tant, vinculat als mateixos fenòmens que la creació o regulació d'infraestructures viàries.

Crear o augmentar places d'aparcament és fomentar l'ús de l'automòbil. Per aquest motiu, des dels seus orígens, els sistemes de control d'aparcament busquen discriminar o reduir determinats tipus d'usos amb la finalitat de disminuir algunes modalitats d'aparcament –per exemple, el de llarga durada–, dissuadir determinats usuaris –per exemple, els no residents– o evitar l'aparcament en certes localitzacions i, en definitiva, modificar també la demanda de circulació i d'accés a aquestes places d'aparcament.

Les polítiques d'aparcament que formin part dels plans de mobilitat han de preveure integralment el conjunt de places legals o il·legals que constitueixen l'oferta en un determinat espai. Aquestes places no només se situen en l'espai viari públic, als carrers, sinó també a les edificacions i els espais privats.

De fet, la capacitat de transformació que presenta una política d'aparcament basada exclusivament en la regulació de les places existents a la via pública cada vegada s'ha tornat més limitada com a conseqüència de l'increment de les places públiques i privades construïdes en edificis. Aquestes places, aparentment més difícils de controlar que les de la via pública, representen en molts indrets el gruix de l'oferta.

Per aquesta raó, la política d'aparcaments requereix, cada vegada més, desbordar el marc de la gestió de la xarxa viària i endinsar-se en el terreny de la regulació urbanística, que estableix els estàndards de dotació d'aparcaments en cada nova edificació. En aquest camp un dels debats més intensos és el que fa referència als estàndards d'aparcament amb què es construeixen les noves edificacions.

MESURES RELATIVES A L'APARCAMENT:

FAMÍLIA DE MESURES	MESURES
Econòmiques	Tarifació de l'aparcament en l'espai públic. Tarifes per als guals i per als aparcaments en edificacions o espais privats.
Temporals	Regulació horària de l'aparcament en l'espai públic. Regulació segons dies o setmanes de l'aparcament en l'espai públic.
Mixtes	Sistemes que combinen una tarifa i una regulació horària (àrea verda).
Urbanístiques	Determinació del nombre de places d'aparcament en les noves edificacions o en la reforma de les existents. Dotació màxima d'aparcaments, reducció o flexibilització de la dotació màxima, reducció dels mínims de places d'aparcament en determinades localitzacions i usos. Localització de les places d'aparcament (en l'edificació, en les vies, en la proximitat de l'edificació, en edificis o parcel·les que concentren l'aparcament d'un barri, etc.). Regulació de les modalitats d'ús de l'aparcament en edificacions (discriminant els vehicles dels visitants respecte als dels residents o bé els automòbils privats enfront dels compartits).

Les preguntes relatives a on, com o a quin preu es pot aparcar són determinants de l'ús de l'automòbil; la creació i gestió de l'aparcament són decisives a l'hora de definir el model de mobilitat. No obstant això, com es dedueix d'aquestes preguntes, són diverses les característiques que defineixen cada mesura d'aparcament i la seva efectivitat. Per tant, no és possible oferir una fórmula que relacioni el canvi en l'aparcament amb els resultats per a la mobilitat.

Per aquest motiu i pel factor de context, no es pot esperar que l'aplicació d'una mesura en un lloc reproduïxi els mateixos resultats quantitatius en un altre. Així, per exemple, no es pot extrapolar el balanç de l'aplicació l'any 2005 de la denominada Àrea Verda a la zona central de la ciutat de Barcelona a d'altres llocs, tot i que es pot tenir com a referència la reducció estimada del 13,4% de la circulació d'automòbils en les zones regulades, així com els efectes no desitjats, com l'increment del trànsit de motocicletes (10,3%) i de vehicles comercials (5,6%), de manera que globalment la reducció de la intensitat de vehicles es va quedar en el 3,5%.

Tot això significa que l'aparcament no és aliè a aquest efecte inductor de trànsit derivat de l'increment de l'oferta o de la millora de les condicions econòmiques i de comoditat en la seva utilització. I tampoc no és aliè als fenòmens de rebot i migració cap a les zones limítrofes; rebot en la mesura que pot crear noves facilitats d'accés davant la

reducció de la congestió; i migració perquè les àrees limítrofes poden rebre part dels vehicles que pretenen eludir la regulació o l'increment del cost de l'aparcament.

Aquesta capacitat inductora també és crucial per entendre els efectes de les normatives urbanístiques sobre places d'aparcament en les edificacions, encara que la seva traducció en desplaçaments sigui a mitjà i llarg termini, conforme es vagi construint o reformant la ciutat i, amb aquesta, es vagin adaptant els comportaments de la ciutadania.

Repasant l'evolució dels estàndards de l'aparcament en l'edificació s'observa com, a tots els països, amb diferents terminis, s'ha reproduït el mateix procés inicial d'increment de les exigències de places en cadascun dels usos. A mesura que augmentava la motorització i s'identificaven els problemes com a escassetat d'oferta de places, es tendia a incrementar-ne també l'estàndard, fins a arribar, per exemple, a superar les dues places per habitatge i les tres places per cada 100 metres quadrats en oficines a diverses ciutats nord-americanes i, també, últimament, en certs desenvolupaments d'àrees metropolitanes espanyoles.

Al marge del significat econòmic i espacial d'aquest nou requeriment de l'edificació, aquestes normatives, en la mesura que garantien l'aparcament en origen o destinació, van incentivar l'ús de l'automòbil i, per tant, van alimentar els problemes derivats de l'ús indiscriminat d'aquest vehicle. En conseqüència, en les dues últimes dècades la determinació dels estàndards s'està debatent en termes tècnics i polítics, i s'ha arribat a la conclusió, en nombroses ciutats i països, que cal donar un gir complet a la idea d'estàndard mínim i plantejar precisament el control de l'excés d'oferta de places d'aparcament, també a través de la normativa i l'establiment d'estàndards màxims.

Així, els nous enfocaments relatius als estàndards d'aparcament s'han dirigit tant a la reducció dels mínims acceptats anteriorment com a l'establiment de màxims, és a dir, establir un nombre de places d'aparcament màximes acceptables en un projecte d'urbanització o construcció.

La primera opció, la reducció dels estàndards mínims, s'ha produït sobretot en aquells llocs on la dotació de transport col·lectiu és important i, en conseqüència, la motorització és i/o pot ser més limitada. La reducció dels costos econòmics derivats de la sobredotació d'aparcaments és un factor essencial en moltes de les decisions que s'han pres en aquest sentit, les quals han afectat no només edificacions d'usos terciaris, sinó també habitatges.

La segona opció, la fixació d'estàndards màxims o d'un nombre màxim de places d'aparcament que es poden incloure en una nova edificació¹⁶ s'ha suportat en una

16 Una revisió dels conceptes vinculats a la regulació dels estàndards es pot trobar a *La regulación de la dotación de plazas de estacionamiento en el marco de la congestión* (Pozueta, J.; Sánchez-Fayos, T. i Villacañas, S., 1995). També resulta interessant l'estudi del Govern escocès "The Effect of Maximum Car Parking Standards including Inward Investment Implications". *Transport Research Series*. Scottish Executive, 2002.

doble consideració espacial i funcional: l'establiment d'un màxim de places per a una àrea determinada i, simultàniament o alternativament, per a un ús particular.

Segurament és als Països Baixos on s'han desenvolupat les propostes més afinades pel que fa a la combinació de la variable espacial i la variable funcional. El 1991 es va establir en aquest país una nova política de localització d'activitats –industrials, comercials, administratives, educatives, etc. – adreçada a facilitar l'accessibilitat en transport col·lectiu i bicicleta als nous desenvolupaments urbanístics.

Amb el lema de "l'activitat apropiada en cada localització adequada", la nova estratègia es basa en la classificació tant de les àrees per desenvolupar com de les activitats per implantar-hi. En les localitzacions amb més dotació de transport col·lectiu l'estàndard màxim d'aparcament és molt reduït, i se situa, per exemple, entre les 10 i les 20 places d'aparcament per cada 100 llocs de treball d'oficines, segons el tipus d'activitat considerada¹⁷.

Aquesta reflexió entronca amb la realitzada en les experiències d'«urbanisme sostenible» com, per exemple, el barri de Vauban (Friburg, Alemanya)¹⁸, on per a grans peces de l'àrea residencial es prohibeix la construcció d'aparcaments en l'espai privat. En comptes d'això, els automòbils utilitzen aparcaments comunitaris localitzats en la perifèria de l'àrea residencial, configurada com a àrea lliure d'aparcaments, la qual cosa obliga a fer curts desplaçaments a peu per accedir als vehicles. Els automòbils poden entrar a l'àrea residencial únicament per a operacions de càrrega i descàrrega.

Un altre exemple rellevant d'estratègies de limitació de l'aparcament en relació amb la seva localització és el que ofereix el barri de Südstadt (Tübingen, Alemanya), on una peça clau del propòsit de reduir l'ús de l'automòbil consisteix en la situació perifèrica dels aparcaments: la distància entre els habitatges i els aparcaments és la mateixa que la distància que hi ha entre les llars i les parades de l'autobús¹⁹.

Un altre dels grans mites sobre l'aparcament és la modalitat denominada dissuasiva (*park and ride*), que s'està presentant sovint com una solució "sostenible" al problema de l'accés als centres urbans, i facilita en teoria el transvasament parcial de viatges de l'automòbil al transport públic. No obstant això, la idoneïtat per reduir l'ús i la dependència respecte a l'automòbil no està garantida en qualsevol circumstància i lloc on es vulgui implantar.

Pot passar que l'aparcament de dissuasió empitjori les condicions locals de les línies d'autobús pròximes i dels modes no motoritzats, que es poden veure afectats per

17 *The right business in the right place. Towards a location policy for business and services in the interests of accessibility and environment.* Ministry of Housing, Physical Planning and Environment. La Haya, 1991.

18 La informació sobre aquest barri s'ha extret d'"A Journey through the Model District Vauban". Forum Vauban. Friburg, 1999.

19 *Stadt mit Eigenschaften.* Stadtplanungsbüro Tübingen, 1999.

un ús superior de l'automòbil en la proximitat de l'aparcament dissuasiu. No s'ha d'infravalorar tampoc l'efecte inductor de trànsit que pot tenir la facilitat d'aparcar, encara que sigui més reduït que el generat per un aparcament en la destinació final. I tampoc no s'ha d'oblidar el cost d'oportunitat que tenen aquestes infraestructures, ja que podria tenir més interès per a la mobilitat sostenible realitzar aquesta inversió econòmica en altres facetes vinculades més directament al transport públic, al vianant o a la bicicleta (per exemple, itineraris no motoritzats i aparcaments de bicicletes a les parades del transport públic).

De cara a avaluar-ne l'efectivitat, les principals mesures relacionades amb l'aparcament es poden agrupar en dues categories de referència: les que fan referència al control de l'espai d'aparcament en el teixit existent i les que estableixen les regles de l'aparcament en els nous desenvolupaments urbans o en la reforma de l'existent.

SÍNTESI DE L'EFECTIVITAT DE LES MESURES QUE AFECTEN L'APARCAMENT:

	RESTRICCIONS A L'APARCAMENT EN L'ESPAI PÚBLIC	NORMATIVA URBANÍSTICA SOBRE LOCALITZACIÓ I ESTÀNDARDS D'APARCAMENT
Capacitat de produir canvis en el model de mobilitat i en la sostenibilitat	Important.	Important, però a mitjà i llarg termini.
Possibles efectes indesitjables (inducció, rebot, succió, migració)	Efecte migratori i efecte rebot (ús de l'espai que han deixat lliure uns usuaris per part d'altres).	–
Factors i mesures complementaris capaços de potenciar els seus efectes sobre la mobilitat sostenible	Per millorar el balanç en la mobilitat és convenient simultaniejar les restriccions d'aparcament amb les mesures favorables als mitjans de transport alternatius (vianant, bicicleta i transport col·lectiu). Generalització de les restriccions i regulacions de l'aparcament.	

A banda de les mesures sobre la xarxa viària, la planificació, el disseny i la gestió de l'aparcament són la clau de la credibilitat del conjunt de propostes dels plans de mobilitat. En un model de mobilitat hipermotoritzat, amb gran disponibilitat d'automòbils, en el qual l'ús d'aquest vehicle resulta relativament barat (si no es compta l'amortització de la seva compra), la facilitat d'aparcar en origen i destinació és una força d'atracció

gegantesca que dona al cotxe una comoditat imbatible en absència de congestió. Per tant, la modificació de les pautes de desplaçament actuals i tendencials no pot eludir les mesures d'aparcament.

6.7 Gestió de la velocitat

La gestió de la velocitat de circulació dels vehicles motoritzats pretén establir règims de velocitat eficients i segurs, capaços d'estimular la multifuncionalitat de l'espai públic i de reduir els consums energètics, les emissions contaminants, el soroll, l'accidentalitat i el risc d'ús de l'espai públic.

Al marge de les mesures de tipus tecnològic que regulen la velocitat, que impedeixen l'excés de velocitat en diferents circumstàncies (limitadors de velocitat), la gestió de la velocitat es basa en la normativa (i el control del seu compliment) i el disseny viari, que tenen una aplicació conceptualment diferent si es tracta de vies urbanes o de vies interurbanes o perifèriques.

MESURES DE GESTIÓ DE LA VELOCITAT:

FAMÍLIA DE MESURES	MESURES
Regulació de la velocitat periurbana	Normativa i control de la velocitat. Disseny de les infraestructures.
Regulació de la velocitat urbana	Normativa. Disseny de la xarxa viària.

La regulació o restricció de la velocitat de circulació en àmbits perifèrics o interurbans està vinculada a la reducció del consum de carburant i de les emissions atmosfèriques derivades d'un rendiment més eficient dels vehicles en termes de velocitat/consum energètic o velocitat/emissions.

L'aspecte clau dels resultats esperables de gestionar la velocitat és incidir en el comportament del trànsit, en el règim de velocitat del conjunt de vehicles, ja que l'objectiu de la gestió és obtenir una mitjana de velocitats pròxima a l'òptim tecnològic dels vehicles. Però cal tenir en compte, a més, altres elements d'anàlisi, com són les condicions del flux de vehicles i l'estil de conducció, atès que les parades, frenades i acceleracions són enemigues de l'eficiència energètica dels vehicles i dels seus resultats en termes d'emissions.

En efecte, més enllà de les mitjanes de velocitat de circulació, cal analitzar el percentatge

de vehicles que excedeixen els límits legals i que presenten una conducció agressiva²⁰. I si, com va ocórrer en el cas de la reducció del límit de velocitat a l'autopista A13 de Rotterdam (Holanda), els efectes positius sobre les emissions no només van produir-se per la disminució de les velocitats, sinó també per la major homogeneïtat o continuïtat dels fluxos de vehicles (amb menys parades i arrancades)²¹.

L'altre gran camp de gestió de la velocitat és el que fa referència a la velocitat en l'àmbit urbà, paràmetre crucial a l'hora de comprendre els consums energètics o les emissions, a més dels factors socials de la sostenibilitat, la convivencialitat de l'espai públic, l'accidentalitat, el risc i el perill, etc.

Les investigacions “abans i després” realitzades en nombrosos països i ciutats registren reduccions importants, encara que variables, del nombre d'accidents i de la seva gravetat. Una metaanàlisi basada en 33 estudis internacionals sobre els efectes de la mitigació del trànsit va mostrar reduccions del 25% en els accidents amb víctimes en àrees residencials amb dispositius d'amortiment de la velocitat i del 10% en vies distribuïdores²². Les reduccions del nombre d'accidents també solen ser elevades amb la implantació d'àrees 30, tal com es va comprovar en una prova pilot, prèvia a l'extensió d'aquesta mesura a Barcelona, realitzada al barri de Sant Andreu l'any 2006, on es va registrar una reducció del 27% de l'accidentalitat, al mateix temps que es va incrementar el trànsit per als vianants i els ciclistes²³.

Cal advertir, en qualsevol cas, que no han d'establir-se prediccions simples en relació amb els resultats de la pacificació del trànsit pel que fa a l'accidentalitat, atès que també en aquest àmbit operen les forces de la compensació del risc, i es produeixen canvis en els comportaments dels usuaris vulnerables del carrer, de manera que una part dels efectes resulten compensats per una actitud més arriscada, per exemple, de vianants i ciclistes o per la migració d'accidents. Ara bé, calmar el trànsit suposa reduir la perillositat dels carrers.

La velocitat és també un factor essencial en el consum energètic dels vehicles, en les seves emissions contaminants i en el soroll que produeixen quan circulen. No obstant

20 “Transport and Climate Change: Supporting document to the CfIT” (setembre de 2007; Jillian Anable i L. Abigail, Bristol), informe preparatori del document “Transport and climate change” (Commission for Integrated Transport, 2007).

21 El 2002 es va implantar la nova limitació de velocitat en aquesta autopista, que va passar dels 120 km/h als 80 km/h. Els resultats, recollits en un sistema automatitzat de control de la velocitat amb càmeres al llarg de 3,5 km, apunten una reducció del 15-25% en les emissions d'òxids de nitrogen i del 25-35% en les de PM₁₀ per vehicle. Citat a P.B. van Breugel, A. Baum, L. Calovi, M. Hackman, C.W. de Gier, M. Juneholm, R. Klæboe, I. Pucher, A. Kampfer, J. Vinot; *Examples of air quality measures within Europe, National measures of the international CEDR air quality group*; Rijkswaterstaat/DWW/IM; Delft; els Països Baixos; 2005.

22 Elvik, R. (2001). “Area-wide urban traffic calming schemes; a meta-analysis of safety effects”. Article de la revista *Accident Analysis and Prevention*, 33, 327-336, citat a Van Schagen, I. (ed.) (2003).

23 “Zones 30 a Barcelona. A poc a poc és millor per a tothom”. *Seguretat i Mobilitat*. Ajuntament de Barcelona. Gener de 2007.

això, les reduccions de velocitat en ciutat no tenen una traducció tan directa quant a millores ambientals. La raó és que l'automòbil tipus que avui es fabrica arriba a la seva màxima eficàcia energètica a velocitats que ronden els 70-80 km/h, depenent del cubicatge i del combustible que empra el motor (dièsel o gasolina); es tracta, per tant, de vehicles dissenyats per circular en carretera, i no al medi urbà. Des d'aquesta perspectiva, la gestió de la velocitat en l'espai urbà és contradictòria amb l'eficiència tecnològica de l'automòbil. Les velocitats urbanes, inferiors a 50 km/h en termes legals, però molt més baixes en realitat com a conseqüència de la congestió i de l'organització del sistema viari (semàfors, cruïlles), són molt poc eficients en relació amb la tecnologia dels automòbils i altres vehicles.

D'aquesta manera, els estalvis energètics –i la corresponent disminució de l'emissió de contaminants– registrats en diferents experiències de reducció de la velocitat són sobretot el fruit dels canvis en el comportament dels conductors. Les limitacions de velocitat solen induir un apaivagament de l'estil agressiu de conducció, és a dir, del que es basa en les acceleracions i frenades brusques i que es correspon amb necessitats més elevades de combustible i més emissions de contaminants.

Per tant, la reducció de la velocitat en àmbits urbans té una incidència relativament petita en relació amb els objectius de minorar l'ús de recursos energètics i restringir les emissions d'elements contaminants a l'atmosfera per part del trànsit.

L'altre gran aspecte del conflicte ambiental del trànsit urbà, el soroll, té una connexió més estreta amb la velocitat. Com que és proporcional a la velocitat de circulació, i s'agreuja amb les modalitats agressives de conducció esmentades, la rebaixa del nivell de soroll acostuma a reflectir-se en les avaluacions de les experiències de limitació de velocitat; encara que òbviament les reduccions més dràstiques dels nivells acústics deriven de la disminució del nombre de fonts emissores.

SÍNTESI DE L'EFFECTIVITAT DE LES MESURES DE GESTIÓ DE LA VELOCITAT:

	EN VIES INTERURBANES	EN VIES URBANES
Capacitat de produir canvis en el model de mobilitat i en la sostenibilitat	Significativa. Permet fer una mica més competitives altres opcions de desplaçament interurbà, encara que la diferència en el temps de desplaçament amb mesures de gestió de la velocitat o sense no és gaire elevada. Contribueix a donar estabilitat al règim circulatori, i en redueix així el consum energètic, les emissions i l'accidentalitat.	Significativa, en la mesura que permet recuperar l'ús de l'espai públic i generar més comoditat i seguretat per als mitjans de transport alternatius.
Possibles efectes indesitjables (inducció, rebot, succió, migració)	Rebot possible: increment de l'atractiu de l'ús del vehicle a causa de la millora de la fluïdesa. Compensació del risc.	Compensació del risc i migració d'accidents.
Factors i mesures complementaris capaços de potenciar els seus efectes sobre la mobilitat sostenible	Mesures de restricció del flux de vehicles.	Mesures de regulació del nombre de vehicles circulant i aparcats.

Després d'expressar totes aquestes matisacions i precaucions a l'hora de comprendre els resultats de la pacificació del trànsit de vehicles motoritzats, no cal oblidar tampoc que aquest tipus de mesures té un altre conjunt d'efectes beneficiosos sobre la convivència ciutadana i l'habitabilitat de l'espai públic. Calmar el trànsit suposa oferir millors condicions de circulació i estada als vianants i ciclistes, reduir la perillositat i el predomini de l'automòbil, i generar, en definitiva, més oportunitats per a la reapropiació de l'espai col·lectiu de comunicació i socialització, una de les facetes imprescindibles dels processos de mobilitat sostenible.

6.8 Gestió de la demanda

Enfront de les mesures que s'expressen en termes d'oferta d'infraestructures i serveis de transport, les mesures de gestió de la demanda de transport pretenen modificar els comportaments de les persones pel que fa a la seva mobilitat sense recórrer necessàriament al canvi en l'oferta.

Les fórmules més conegudes de gestió de la demanda de mobilitat són les que s'ocupen de modular la mobilitat recurrent per motiu de treball o estudi. Es tracta de rebaixar el nombre de vehicles motoritzats que s'utilitzen per als desplaçaments entre el domicili i el centre de treball o d'estudis i, alternativament, potenciar els mitjans de transport ambientalment més favorables, com la bicicleta i l'anar a peu. En cas que es requereixi l'ocupació de mitjans motoritzats, l'alternativa és el canvi cap al transport col·lectiu regular o discrecional (rutes d'empresa) i, en última instància, el cotxe compartit.

Però també es pot parlar de gestió de la demanda en relació amb l'accés a determinats esdeveniments esportius, culturals o socials de tipus massiu que requereixen l'adaptació de la demanda a un esquema d'oferta limitat.

MESURES DE GESTIÓ DE LA DEMANDA:

FAMÍLIA DE MESURES	MESURES
Mobilitat quotidiana	Plans de mobilitat a la feina. Camí escolar. Accés a instituts. Mobilitat a les universitats.
Mobilitat singular	Accés a competicions esportives i esdeveniments culturals o socials.

L'efectivitat dels plans de mobilitat alternativa al lloc de treball és molt diversa, fins i tot quan s'aplica la mateixa bateria de mesures, com a conseqüència de l'enorme gamma de condicions de partida quant al model de mobilitat intern de l'empresa o el polígon d'empreses. En una anàlisi de l'efectivitat dels plans d'una vintena de centres de treball britànics, la reducció de l'ús de l'automòbil variava entre el 5 i el 55% del total de viatges diaris, amb una mitjana del 18%²⁴.

Com succeeix en termes globals, no n'hi ha prou a oferir avantatges i estímuls als mitjans de transport alternatius, sinó que també cal introduir mesures de dissuasió de l'automòbil, que restringeixin la capacitat d'estacionament o configuren l'espai viari de manera que se'n dissuadeixi la utilització. Després de reunir la informació de diversos estudis es van deduir reduccions de l'ús de l'automòbil d'entre el 15 i el 20%, que s'incrementaven si s'incorporaven mesures de restricció de l'aparcament i promocions de transport col·lectiu, i que minvaven si no s'aplicaven al mateix temps aquestes mesures.

24 "Making travel plans work: research report", d'S. Cairns, A. Davis, C. Newson i C. Swiderska. Informe de Transport 2000, ESRC Transport Studies Unit UCL i Adrian Davis Associates for Department for Transport. Londres, 2002.

L'altre gran camp de la gestió de la demanda de mobilitat és el conjunt de desplaçaments motivat per l'accés als centres educatius en els seus diferents nivells, des del preescolar fins a l'universitari. Aquests desplaçaments suposen una part significativa de la mobilitat en hores punta, encara que globalment tenen menys pes que els motivats per l'accés a la feina.

El camí escolar s'integra perfectament en el procés educatiu en contribuir al reconeixement del medi urbà i l'espai públic. A més, ajuda als infants a comprendre les normes bàsiques de convivència i a reconèixer els seus drets, ensenyant-los a ser ciutadans i a desenvolupar capacitats i actituds que serveixin de fonament per a la seva futura inserció en una altra perspectiva de desplaçament (altres motivacions, temps, modes de transport, etc.).

L'avaluació dels programes de camí escolar en termes de model de mobilitat ha generat resultats molt variats: des de reduccions a la meitat de l'accés en automòbil fins a reduccions no gaire significatives a curt termini, i no podria ser d'altra manera si es consideren les diferències en la situació inicial, les oportunitats de canvi i les accions i transformacions físiques i socials que es van dur a terme en cada cas²⁵.

SÍNTESI DE L'EFFECTIVITAT DE LES MESURES DE REFERÈNCIA EN GESTIÓ DE LA DEMANDA:

	PLANS DE TRANSPORT DE CENTRES DE TREBALL	CAMÍ ESCOLAR I ALTRES PLANS D'ACCÉS A CENTRES EDUCATIUS
Capacitat de produir canvis en el model de mobilitat i en la sostenibilitat	Mitjana, en la mesura que permetin fer més competitives altres opcions de desplaçament interurbà.	Variable en funció del model previ de desplaçaments a l'escola. Important per configurar comportaments a mitjà i llarg termini.
Possibles efectes indesitjables (inducció, rebot, succió, migració)	Rebot i succió	-

25 Vegeu, en referència a aquest punt, el capítol 4 "School Travel Plans" del document *Smarter Choices - Changing the way we travel: main document*, d' S. Cairns, L. Sloman, C. Newson, J. Anable, A. Kirkbride i P. Goodwin. Department for Transport. Londres, 2004. I també *Travelling to School Initiative: report on the findings of the initial evaluation*. Department for Transport. Londres, 2005.

	PLANS DE TRANSPORT DE CENTRES DE TREBALL	CAMÍ ESCOLAR I ALTRES PLANS D'ACCÉS A CENTRES EDUCATIUS
Factors i mesures complementaris capaços de potenciar els seus efectes sobre la mobilitat sostenible	Mesures de restricció del flux de vehicles i de regulació de l'aparcament en les empreses i en l'entorn dels centres de treball.	Mesures de regulació del nombre de vehicles i de l'aparcament en el centre educatiu i en els seus voltants.

Amb independència dels seus resultats quantitius, els processos de gestió de la demanda, representats pels plans de mobilitat a la feina i els camins escolars, són instruments de gran valor per al canvi cultural que requereix la mobilitat sostenible i, per tant, són elements de gran valor que han de tenir en compte els plans de mobilitat urbana.

6.9 Innovació tecnològica en vehicles i combustibles

Dels diversos aspectes tecnològics que sorgeixen a l'hora d'elaborar els plans de mobilitat sostenible, n'hi ha dos que s'incorporen habitualment a les estratègies de mobilitat sostenible, i als quals s'atribueix un guany ambiental i social net molt considerable: el canvi de les fonts energètiques dels vehicles i la renovació del parc de vehicles.

En ambdós casos, la capacitat de les administracions d'intervenir en el mercat a favor d'aquests vehicles o combustibles sol efectuar-se a través de la regulació i d'estímul fiscal i econòmic per als que compren o utilitzen aquestes tecnologies. Un exemple de les regulacions favorables als vehicles i combustibles menys contaminants és la delimitació de les denominades zones de baixes emissions, en les quals només es permet el pas de determinats vehicles de "baixes emissions".

Els estímuls fiscals al canvi tecnològic en vehicles i combustibles se centren, en el cas dels ajuntaments, en l'impost de circulació, en el qual es pot establir una discriminació positiva cap a determinades tecnologies vehiculars.

MESURES TECNOLÒGIQUES EN VEHICLES I COMBUSTIBLES:

FAMÍLIA DE MESURES	MESURES
Canvi de combustibles	- Regulacions per afavorir els vehicles menys contaminants o que emprin determinades fonts energètiques (per exemple, zones de baixes emissions).
Renovació del parc de vehicles	- Fiscalitat favorable per als vehicles menys contaminants (impost de circulació).

L'avaluació ambiental d'aquest tipus d'innovació tecnològica no només ha de considerar els efectes locals, sinó també els globals, socials i econòmics.

En el cas dels combustibles alternatius als derivats del petroli, la seva efectivitat aparent a escala local queda qüestionada moltes vegades en el plànol global i social. Per exemple, en el cas dels agrocombustibles, un estudi finançat per la Comissió Europea estableix que per arribar a l'objectiu de la UE de reemplaçar el 5,75% dels combustibles fòssils amb biocarburants cal dedicar a cultius energètics al voltant del 20% del sòl cultivable de la UE, la qual cosa significa, evidentment, que calen importacions de matèries primeres procedents d'altres països, amb els consegüents interrogants socials²⁶. A més, el mateix informe assenyala alguns dubtes sobre les conseqüències globals d'aquesta alternativa en termes de gasos amb efecte d'hivernacle:

“Els estalvis en termes d'energia fòssil i gasos amb efecte d'hivernacle derivats de l'ús dels biocombustibles com l'etanol o el biodièsel produïts de manera convencional depenen estretament del procés de fabricació i de la destinació dels subproductes residuals. El balanç d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle és particularment incert a causa de l'emissions d'òxids de nitrogen de l'agricultura”.

L'aplicació de mesures de substitució de combustibles fòssils impulsada des dels municipis ha de ser, per tant, conscient d'aquest conjunt de limitacions, així com dels costos d'oportunitat que exigeixen de cara a la inversió relativament elevada que poden requerir.

El mateix passa amb els estímuls a la renovació del parc de vehicles, que presenten nombrosos interrogants relatius a la sostenibilitat global, social i econòmica.

L'anàlisi global estableix nombroses advertències pel que fa a l'eficàcia, en termes de consum energètic (i d'emissió de gasos d'hivernacle), de la renovació prematura del parc de vehicles, estimulada per la rebaixa de la fiscalitat en la compra de nous vehicles (plans tipus Renove, Prever, primes per a certs vehicles suposadament més

26 “Well-To-Wheels Analysis of Future Automotive Fuels and Powertrains in the European Context”. Maig de 2006. EUCAR, CONCAWE i JRC (Joint Research Centre of the EU Commission).

eficients o restriccions de circulació per a vehicles amb emissions superiors a un cert llindar).

En efecte, l'anàlisi global "mina-abocador" destaca la importància del consum energètic en les fases de la vida d'un vehicle que no són de circulació. En la fabricació d'un automòbil s'empra de l'ordre del 15% de l'energia que utilitzarà al llarg de la seva vida útil per circular, de manera que si s'escurça la seva vida útil, se n'escurça també l'eficiència global. A més, en la hipòtesi d'una tendència creixent a l'eficàcia energètica, l'avenç en el canvi d'un vehicle per un altre suposaria també que el nou desaprofitaria les millores tecnològiques futures, amb la consegüent reducció de l'eficàcia de la mesura.

No cal oblidar, finalment, l'efecte rebot que solen tenir aquestes mesures, segons el qual l'usuari que es compra un nou vehicle "més eficaç o ecològic" té tendència a utilitzar-lo més sovint i per a distàncies més grans, compensant parcialment els guanys teòrics en termes d'emissions i consum energètic. Les estimacions més prudentes esmenten pèrdues del 20-30% dels estalvis generats per una major eficiència energètica dels vehicles, com a conseqüència de l'estímul d'efectuar desplaçaments més nombrosos i més llargs que suposa l'estalvi econòmic en el combustible dels nous vehicles²⁷.

L'estímul per a la renovació del parc de vehicles s'està produint en els últims anys a través de nous enfocaments: la delimitació de zones que només admeten cert tipus de vehicles de baixes emissions i els impostos diferencials sobre els vehicles en funció de les seves emissions contaminants, tant en l'àmbit de l'Administració central com en el dels ajuntaments.

Les regulacions més esteses es refereixen a la delimitació de les denominades "zones de baixes emissions" (*low emission zones*, en la terminologia anglosaxona), àrees dintre de les quals els vehicles més contaminants no poden entrar o estan obligats a pagar determinades quantitats. La categoria de "vehicles més contaminants" es dedueix dels estàndards europeus o de la disponibilitat de dispositius de filtre homologats en vehicles que no compleixen aquests estàndards. En moltes de les ciutats europees en les quals s'ha implantat aquest tipus de zones és previst que les exigències s'incrementin amb el pas dels anys, conforme ho fan els estàndards comunitaris.

Les zones de baixes emissions tenen un efecte impulsor de la renovació del parc de vehicles i, per tant, s'han d'analitzar no només des de la sostenibilitat local, sinó també des de la sostenibilitat global. A més, cal preguntar-se si la mesura s'aprofita per restringir la capacitat de la xarxa viària fins a límits adequats ambientalment o permet que nous vehicles ocupin l'espai abandonat pels antics, sense un canvi substancial d'altres paràmetres bàsics com l'ocupació de l'espai, la intrusió visual o comunicativa, etc.

27 Vegeu, per exemple, l'article "Fuel Economy Rebound Effect for US Household Vehicles" de D. L. Greene, J.R. Kahn i R.C. Gibson. *The Energy Journal*. Volum 20, núm. 3, juliol de 1999, pàg. 1-31.

Un estudi de 2002, encarregat per la Comissió Europea²⁸, va concloure que aplicant criteris de discriminació als vehicles en funció de les emissions d'aquest gas amb efecte d'hivernacle es podria arribar, l'any 2008, a reduccions d'entre un 2,1 i un 5% de les emissions dels automòbils. La variació de l'efectivitat depèn especialment del context inicial en el qual s'estableixi la mesura, atès que la composició del parc de vehicles de cada país analitzat, quant a grandària i antiguitat dels automòbils, determina marges molt diversos de guanys possibles.

SÍNTESI DE L'EFFECTIVITAT DELS ESTÍMULS A LA INNOVACIÓ TECNOLÒGICA EN VEHICLES I COMBUSTIBLES:

	RENOVACIÓ DEL PARC DE VEHICLES	NOUS COMBUSTIBLES I FONTS ENERGÈTIQUES ALTERNATIVES DELS VEHICLES
Capacitat de produir canvis en el model de mobilitat	Petita o nul·la. Podrien contribuir a la modificació del disseny dels vehicles cap a paràmetres més urbans (menor potència, menor acceleració, menor velocitat), però per a això es requereix un canvi en l'orientació de la indústria impulsat per la regulació.	Petita o nul·la. Podrien contribuir a la modificació del disseny dels vehicles amb paràmetres més urbans (menor potència, menor acceleració, menor velocitat), però per a això es requereix un canvi en l'orientació de la indústria impulsat per la regulació.
Possibles efectes indesitjables (inducció, rebot, succió, migració)	Efecte rebot per canvis en el mode de conducció dels nous vehicles i un major ús d'aquests derivat, per exemple, d'un menor consum i despesa de combustible.	Efecte rebot per l'excés de confiança en un menor impacte ambiental dels nous combustibles, la qual cosa es tradueix en un major ús dels vehicles. Ambivalència de les noves fonts energètiques: poden contribuir de manera creuada a l'emissió de gasos amb efecte d'hivernacle i a la qualitat de l'aire.
Factors i mesures complementaris capaços de potenciar els seus efectes sobre la mobilitat	Acords amb la indústria de fabricació de vehicles per orientar el disseny dels vehicles cap a patrons més adequats a l'ús urbà.	Acords amb la indústria de fabricació de vehicles per orientar el disseny dels vehicles cap a patrons més adequats a l'ús urbà.

28 "Fiscal Measures to Reduce CO2 Emissions from New Passenger Cars". Main Report. Final Report. European Commission's Directorate-General for Environment. Gener de 2002.

← Ve de la pàgina anterior

	RENOVACIÓ DEL PARC DE VEHICLES	NOUS COMBUSTIBLES I FONTS ENERGÈTIQUES ALTERNATIVES DELS VEHICLES
Capacitat de contribuir a la sostenibilitat	Petita. Sol eludir-se l'anàlisi del cicle de vida complet dels vehicles i, per tant, les pèrdues derivades d'un desballestament prematur dels vehicles.	Petita. Sol eludir-se l'avaluació global i social dels fluxos de matèria i energia necessaris per a la seva fabricació i ús. Té repercussions ambivalents sobre la qualitat de l'aire i les emissions de gasos hivernacle.
Factors i mesures complementaris capaços de potenciar els seus efectes sobre la sostenibilitat	Increment de la fiscalitat sobre els nous vehicles que no compleixin determinats paràmetres d'emissions, sense reduir les xifres globals d'aportacions a la Hisenda pública.	Control i garanties sobre la idoneïtat ambiental i social del cicle global de fabricació dels combustibles i fonts energètiques alternatives.

En conclusió, la incorporació als plans de mobilitat de mesures que busquen substituir el parc de vehicles per altres vehicles nous de menor impacte ambiental, o que promociónen l'ús de fonts energètiques alternatives per als vehicles ha de ser considerada amb precaució. El creixent coneixement dels cicles de vida dels vehicles i combustibles permetrà realitzar aproximacions més ajustades a l'efectivitat ambiental d'aquestes mesures que, per tant, han d'integrar-se en els plans de mobilitat amb un cert grau de flexibilitat.

7 - Rangs de millora a considerar en els escenaris dels plans



7 - Rangs de millora a considerar en els escenaris dels plans

A l'hora d'establir els objectius i escenaris dels plans i, eventualment, a l'hora d'emprar l'eina AMBIMOB-U en la fase d'elaboració de les propostes en els plans de mobilitat urbana, s'ha de tenir en compte:

- 1- La conveniència d'agrupar les mesures i interpretar els esforços conjunts plantejats per a cadascuna de les categories següents:
 - Mobilitat per als vianants i espai urbà per a vianants.
 - Mobilitat ciclista.
 - Mobilitat en transport col·lectiu.
 - Millora de l'ocupació i de l'ús de l'automòbil.
 - Gestió i disseny de la xarxa viària existent.
 - Infraestructures i gestió de l'aparcament d'automòbils.
 - Gestió de la velocitat.
 - Gestió de la demanda.
 - Innovació tecnològica en vehicles i combustibles.
- 2- La conveniència d'establir paquets coherents de mesures d'estímul i dissuasió que permetin desenvolupar sinergies i multiplicar els efectes previstos.

Cal subratllar que l'ús de l'AMBIMOB-U és voluntari i que aquesta eina és únicament un suport per facilitar el càlcul d'indicadors. Ara bé, l'objecte principal de l'avaluació ambiental no és el càlcul d'indicadors d'impactes ambientals, sinó la verificació de la integració dels aspectes ambientals en el procés de presa de decisions del pla.

En cas que s'utilitzi l'AMBIMOB-U, a l'etapa 8 de l'eina de simulació s'han d'introduir les dades previstes en l'escenari any +6, i s'obindrà automàticament un conjunt de resultats en termes dels vectors ambientals que es corresponen amb les mesures previstes en els plans de mobilitat.

Pel que fa a aquest aspecte, és important considerar quins són els rangs de millora previsible com a conseqüència de les mesures establertes i en funció de l'esforç necessari per canviar el model de mobilitat vigent, així com els límits de canvi establerts per altres documents i estratègies de referència catalana, espanyola o europea. En aquest sentit, la següent taula aporta valors orientatius, que poden ser matisats en funció de la mida del municipi, l'àmbit on es localitza, etc.

RANG DE CANVIS EN L'ESCENARI ANY +6 AMB L'APLICACIÓ DE LES MESURES DELS PLANS:

	REFERÈNCIES EXTERNES SOBRE OBJECTIUS A ASSOLIR	LLINDARS DE MILLORA EN L'ESCENARI DE L'ANY + 6
CONSUM ENERGÈTIC		
Consum energètic (tep/any)	-1,71% del consum de combustible del 2004 al 2012 (Regió Metropolitana de Barcelona) sense diferenciar la modalitat de transport. 10,8% d'increment de consum energètic en el sector dels transports segons el Pla energètic de Catalunya entre 2003 i 2015.	Els objectius de reducció per sobre del 2% s'han de considerar un canvi significatiu, i per sobre del 3% com a molt significatiu per al primer any horitzó (+6).
GASOS AMB EFECTE D'HIVERNACLE		
Total d'emissions de CO₂ (t/any)	-7,5% de reducció d'emissions de CO ₂ segons el Pla energètic de Catalunya entre 2003 i 2015. -20% de reducció d'emissions de CO ₂ el 2012 respecte al 1990, segons les directrius nacionals de mobilitat.	Els objectius de reducció per sobre del 9% han de veure's com un esforç considerable i per sobre del 10% com a molt considerable per al primer any horitzó dels plans (+6).
CONTAMINACIÓ ATMOSFÈRICA	El Pla d'actuació per a la millora de la qualitat de l'aire estableix objectius de reducció d'emissions d'aplicació als PMU en els municipis declarats com a zona de protecció especial a l'escenari 2010 (reduccions respecte 2004):	Els objectius de reducció han de ser considerats segons zona i municipi.
Total d'emissions de NO_x (t/any)	5-20% (segons zona i municipi).	
Total d'emissions de PM₁₀ (t/any)	5-20% (segons zona i municipi).	
QUALITAT ACÚSTICA	Les directrius nacionals de mobilitat estableixen com a objectiu de qualitat la reducció d'un 29%, entre 2003 i 2012, dels punts de control de nivell sonor de la xarxa bàsica de carreteres de Catalunya per sobre de 65 L _{Ar} en dB(A).	Els objectius de reducció de població exposada en zones per sobre de 65 L _{Ar} superiors al 25% es veuen com a esforços considerables i per sobre de 30% molt considerables.
% de població en zones > 65 dB L_{Ar} (diürn)		
% de població en zones > 65 dB L_{Ar} (nocturn)		

← Ve de la pàgina anterior

	REFERÈNCIES EXTERNES SOBRE OBJECTIUS A ASSOLIR	LLINDARS DE MILLORA EN L'ESCENARI DE L'ANY + 6
OCUPACIÓ DEL SÒL	No hi ha valors de referència europeus, espanyols o catalans per comparar l'evolució dels diferents indicadors que integren aquest concepte i que expressen un procés global d'artificialització del sòl derivada de la mobilitat.	Les reduccions de 3 punts percentuals de l'espai públic destinat als vehicles motoritzats es consideren canvis significatius, i de 6 punts, molt significatius.
% d'espai públic destinat als vehicles motoritzats (circulació i aparcaments)		
% d'espai públic d'ús exclusiu per a vianants o bicicletes		
Nombre de places d'aparcament fora de la calçada per a vehicles motoritzats		
ACCIDENTALITAT	Segons les directrius nacionals de mobilitat s'estableix com a objectiu una reducció d'un 37% de les víctimes mortals d'accidents de trànsit el 2012 respecte al 2004. I una reducció d'un 15% dels accidents amb víctimes per cada 1.000.000 veh-km (assolint el valor de 0,057).	Els objectius de reducció que superin el 40% de les víctimes mortals d'accidents en l'àmbit urbà municipal han de percebre's com a esforços considerables i si superen el 50% han de percebre's com a molt considerables. Aquestes mateixes xifres han de servir de referència dels vianants i ciclistes morts. Les xifres de reducció del nombre d'accidents, víctimes i ferits en les seves diverses modalitats han de ser inferiors a les citades.
Accidents anuals amb víctimes a la xarxa vial		
% accidents anuals amb vianants o ciclistes implicats		
Accidents anuals amb víctimes per veh-km		

Ateses les tendències històriques en el model de mobilitat, la inèrcia existent pel que fa a l'ordenació del territori i l'urbanisme, la cultura de la mobilitat dominant i altres condicionaments, es pot afirmar que alguns dels objectius quantitius assenyalats en la taula precedent requereixen canvis radicals en el model de mobilitat.

Per aquest motiu, de cara a l'establiment d'objectius quantitatius dels plans d'àmbit municipal en l'escenari any +6, cal assenyalar que els qualificats aquí com a objectius que requereixen un esforç molt considerable són versemblants si es verifiquen totes o la majoria de les condicions següents:

- Inclusió de totes les categories de mesures (mobilitat per als vianants, ciclistes, gestió de la xarxa viària existent, etc.).
- Aplicació de tota la gamma de mesures en cada categoria.
- Combinació coherent de mesures d'estímul i mesures de dissuasió.
- Prevenció dels efectes indesitjables de les diferents mesures.

Així com altres aspectes que es tracten al capítol següent:

- Encaix de les mesures en les polítiques d'altres administracions.
- Integració de la política de mobilitat en altres polítiques municipals.
- Coherència de les actuacions previstes des del punt de vista de la programació i el finançament.
- Garanties de participació ciutadana en l'elaboració del pla.
- Adequació dels mecanismes de seguiment i avaluació.

8 - Principals objectes d'interès de l'avaluació ambiental



8 - Principals objectes d'interès de l'avaluació ambiental

L'informe de sostenibilitat ambiental (ISA) és el document dels plans que dona fe del seu benefici ambiental, argumenta com s'han integrat els aspectes ambientals en la presa de decisions del pla i avalua els impactes ambientals que cal esperar de la planificació proposada.

Així doncs, l'avaluació ambiental no consisteix en una simple validació final del pla, efectuada al marge del seu procés de redacció per professionals que n'estan desvinculats, sinó que ha d'incloure els criteris següents:

- L'avaluació ambiental ha de formar part de tot el procés de presa de decisions que comporta la formulació d'un pla.
- Per assolir-ho, cal adoptar uns objectius i criteris ambientals adequats des de l'inici dels treballs.
- L'avaluació ambiental d'alternatives d'ordenació de la mobilitat esdevé un element clau del procés d'avaluació ambiental, ja que l'opció escollida determinarà en gran mesura les repercussions ambientals del pla. L'alternativa d'ordenació s'ha de definir i escollir prèviament al desenvolupament i concreció de les mesures del pla, i l'elecció es realitza a partir dels objectius i criteris ambientals preestablerts.
- L'ISA ha de justificar l'adopció dels objectius i criteris ambientals, verificar-ne la integració correcta en les decisions adoptades durant tot el procés de redacció, i validar la coherència del resultat final, una vegada s'hagin definit les mesures concretes que adopta el pla. Per tant, per norma general, l'ISA no ha d'establir mesures addicionals a incorporar a posteriori en els continguts del pla, sinó que ha de justificar que durant l'elaboració del pla s'han introduït les mesures necessàries.

Atesa la importància que tenen, en el procés d'avaluació ambiental, tant el plantejament i la definició d'alternatives d'ordenació de la mobilitat com l'avaluació de les mesures concretes que adopta el pla, a continuació es desenvolupen ambdós aspectes.

8.1 Avaluació d'alternatives d'ordenació

Com ja s'ha esmentat, és fonamental que aquells elements que defineixen el model de mobilitat adoptat pel pla siguin adequats des del punt de vista de la sostenibilitat. En cas contrari, es provocaran efectes en cadena molt difícils de reconduir a posteriori.

En aquest sentit, l'ISA ha de recollir l'avaluació realitzada en el moment que els treballs d'elaboració del pla de mobilitat van assolir un grau de desenvolupament suficient per permetre formular, en una primera aproximació, les possibles alternatives globals de model de mobilitat, és a dir, les possibles alternatives d'ordenació.

En qualsevol cas, d'acord amb la Ley 9/2006, de 28 de abril, *sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente*, és obligat considerar l'alternativa zero, per tal de valorar les conseqüències ambientals de la continuïtat de la planificació existent o de la manca de planificació. Ara bé, a banda de l'alternativa zero, cal aclarir què s'ha d'entendre per alternativa d'ordenació.

S'entén per alternativa d'ordenació l'esquema de les principals línies estratègiques del pla. Ara bé, el nivell de concreció de les línies estratègiques no ha de ser el detall de les propostes concretes sobre com serà la gestió de l'aparcament, quins seran els llistats màxims a establir, on seran els carrers de prioritat invertida, etc. El nivell de detall de les línies estratègiques és més imprecís, però concreta si s'opta per gestionar l'aparcament en destí, si s'estableixen llistats màxims d'aparcament, si es tanca la circulació als vehicles privats en el carrer major, si la política per fomentar la bicicleta es basa exclusivament en la creació de carrils bici, si es crea un nou sistema de rondes viàries periurbanes, etc. Per tant, les alternatives d'ordenació tenen un nivell de definició que se situa en un punt intermedi entre l'enunciat massa difús dels objectius del pla i la concreció detallada de les propostes definitives del pla.

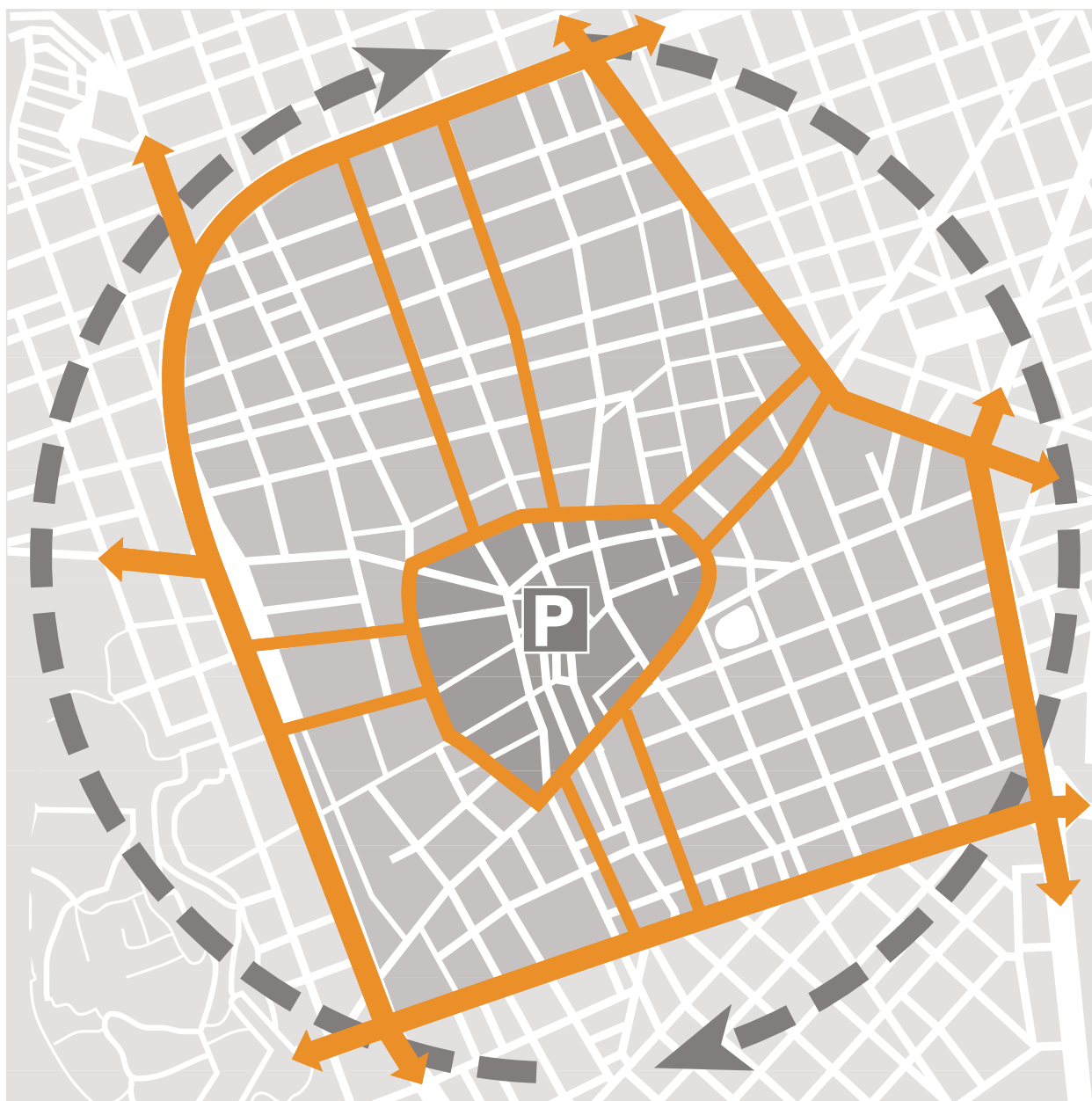
Així doncs, les línies estratègiques que configuren i donen cos a una alternativa d'ordenació han de tenir un cert grau de concreció, i poden arribar –si escau– a una concreció específica sobre les propostes que afecten una determinada via. Com a exemple, posem per cas el debat hipotètic entre 4 alternatives d'ordenació d'un pla de mobilitat urbana:

<p>ALTERNATIVA 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Construcció de nova ronda urbana 2- Jerarquització de la xarxa viària 3- Creació de zones de pacificació del trànsit 4- Conversió del centre històric a zona de vianants 5- Construcció de gran aparcament subterrani a la plaça major 	<p>ALTERNATIVA 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Jerarquització de la xarxa viària 2- Creació de zones de pacificació del trànsit 3- Conversió del centre històric a zona de vianants 4- Conversió del carrer major per a transport col·lectiu, vianants i bicis 5- Construcció de 2 aparcaments mitjans en les proximitats al centre històric
<p>ALTERNATIVA 3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Jerarquització de la xarxa viària 2- Creació de zones de pacificació del trànsit 3- Conversió del centre històric a zona de vianants 4- Conversió del carrer major per a transport col·lectiu, vianants i bicis 5- Construcció de 2 aparcaments mitjans en les proximitats al centre històric 6- Creació de carril bus i carril bici a algunes vies de la xarxa viària bàsica 	<p>ALTERNATIVA 4</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Jerarquització de la xarxa viària 2- Creació de zones de pacificació del trànsit 3- Conversió del centre històric a zona de vianants 4- Conversió del carrer major per a transport col·lectiu, vianants i bicis 5- Creació de carril bus i carril bici a algunes vies de la xarxa viària bàsica 6- Construcció de 4 aparcaments petits a 10 minuts a peu del centre històric 7- Gestió de l'aparcament en calçada a les zones de pacificació del trànsit






ALTERNATIVES D'ORDENACIÓ D'UN PLA DE MOBILITAT URBANA:

ALTERNATIVA 1

- | | |
|---|-----------------------------------|
| 1- Construcció de nova ronda urbana | ■ ■ Nova ronda urbana |
| 2- Jerarquització de la xarxa viària | ■ Xarxa viària bàsica |
| 3- Creació de zones de pacificació del trànsit | ■ Zona de pacificació del trànsit |
| 4- Conversió del centre històric a zona de vianants | ■ Zona de vianants |
| 5- Construcció de gran aparcament subterrani a la plaça major | P Aparcament |










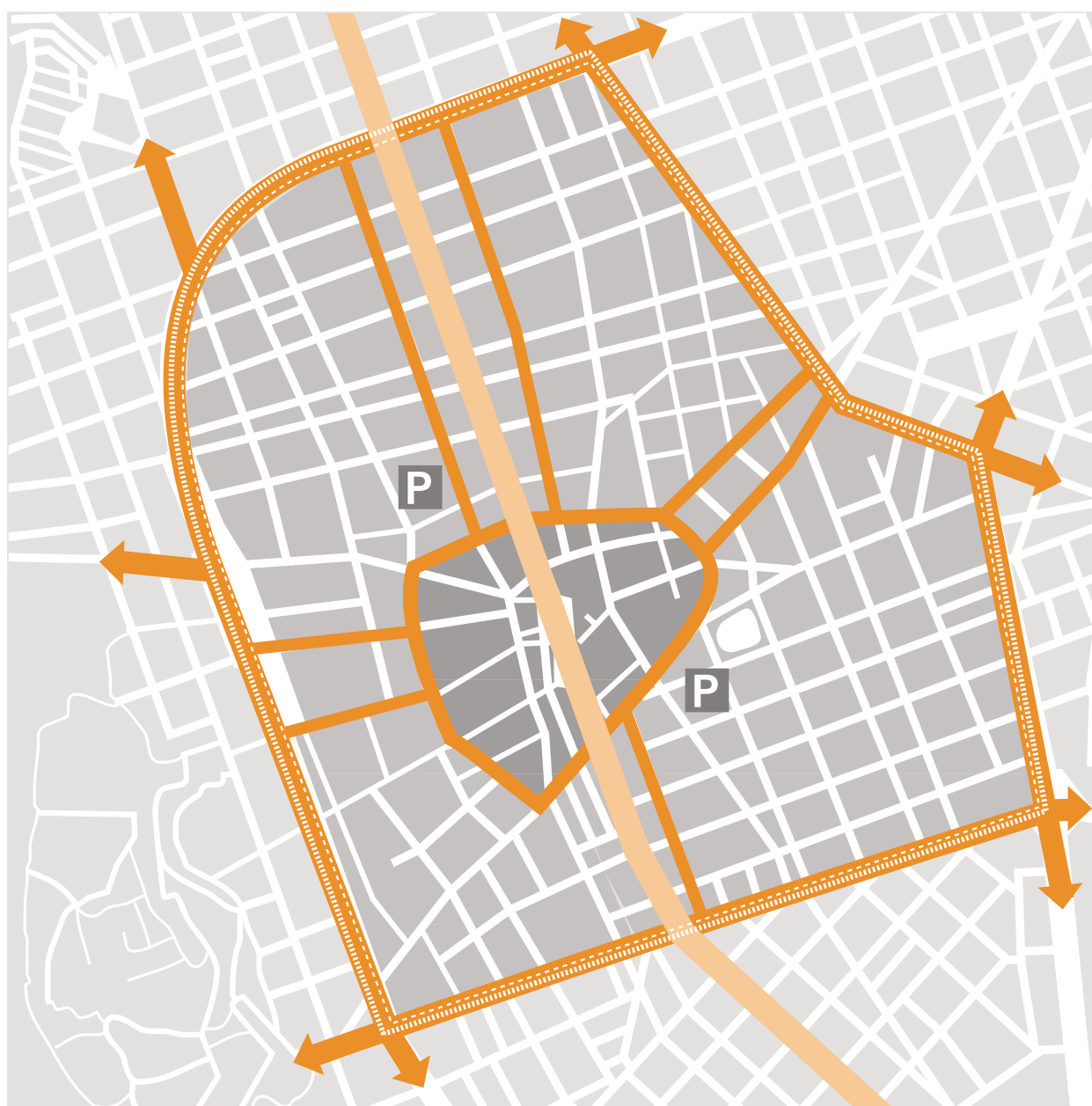
ALTERNATIVA 2

- | | |
|--|---|
| 1- Jerarquizació de la xarxa viària |  Xarxa viària bàsica |
| 2- Creació de zones de pacificació del trànsit |  Zona de pacificació del trànsit |
| 3- Conversió del centre històric a zona de vianants |  Zona de vianants |
| 4- Conversió del carrer major per a transport col·lectiu, vianants i bicis |  Eix exclusiu transport col·lectiu, vianants i bicis |
| 5- Construcció de 2 aparcaments mitjans en les proximitats al centre històric |  Aparcament |











ALTERNATIVA 3

1- Jerarquització de la xarxa viària	 Xarxa viària bàsica
2- Creació de zones de pacificació del trànsit	 Zona de pacificació del trànsit
3- Conversió del centre històric a zona de vianants	 Zona de vianants
4- Conversió del carrer major per a transport col·lectiu, vianants i bicis	 Eix exclusiu transport col·lectiu, vianants i bicis
5- Construcció de 2 aparcaments mitjans en les proximitats al centre històric	 Aparcament
6- Creació de carril bus i carril bici a algunes vies de la xarxa viària bàsica	 Carril bus
	 Carril bici



ALTERNATIVA 4

1- Jerarquitització de la xarxa viària	 Xarxa viària bàsica
2- Creació de zones de pacificació del trànsit	 Zona de pacificació del trànsit
3- Conversió del centre històric a zona de vianants	 Zona de vianants
4- Conversió del carrer major per a transport col·lectiu, vianants i bicis	 Eix exclusiu transport col·lectiu, vianants i bicis
5- Creació de carril bus i carril bici a algunes vies de la xarxa viària bàsica	 Carril bus  Carril bici
6- Construcció de 4 aparcaments petits a 10 minuts a peu del centre històric	 Aparcament
7- Gestió de l'aparcament en calçada a les zones de pacificació del trànsit	 Perímetre de la zona de gestió d'aparcament



Amb aquest exemple simplista s'ha volgut mostrar què cal entendre per alternatives d'ordenació. S'observa que tot i que la majoria de propostes no estan prou desenvolupades i concretades, el conjunt d'aquestes dona bona fe del model de mobilitat resultant de l'aplicació del pla. Ara bé, a la realitat, el debat se centrarà segurament en un nombre menor d'alternatives, atès que la voluntat política amb la qual es redacta el pla ja elimina de bon principi la possibilitat d'un ventall tan ampli i dispar de models. Es recomana, però, que a través de la participació ciutadana es validi que el ventall d'alternatives considerades sigui suficient i que no s'hagi obviat alguna alternativa que podria resultar interessant.

En qualsevol cas, val subratllar-se la necessitat que les alternatives d'ordenació es caracteritzin per elements de planificació de la mobilitat. L'anàlisi d'alternatives no pot construir-se atorgant diferents valors als objectius ambientals del pla, atès que l'objectiu de l'avaluació ambiental no és reflexionar sobre els impactes derivats d'assolir en major o menor grau uns valors determinats, sinó que l'objectiu és estudiar els efectes ambientals derivats de diferents propostes d'ordenació de la mobilitat.

Precisament, la pedra angular de l'avaluació d'alternatives d'ordenació consisteix a justificar l'elecció de l'alternativa escollida. Per a aquest efecte –sense perjudici de la possible utilització d'altres metodologies a criteri del redactor–, es proposa confrontar de manera qualitativa o semiquantitativa cada alternativa considerada amb els objectius ambientals establerts a l'inici dels treballs. L'alternativa que millor garanteixi l'assoliment dels objectius ambientals haurà de ser l'alternativa escollida.

Per últim, cal subratllar que les alternatives d'ordenació que s'avaluin hauran de ser viables jurídicament, tècnicament i econòmicament. En aquest sentit, cal tenir present allò que s'exposa a continuació.

8.2 Mesures subjectes a l'avaluació

Cal reconèixer que aquesta guia no ha centrat l'atenció en aspectes de gran importància que condicionen el major o menor èxit d'un pla. En concret, cal esmentar els aspectes següents:

- **La participació ciutadana durant l'elaboració i el seguiment del pla:** la mobilitat no és una decisió purament tècnica sobre el mitjà de transport més idoni, sinó que també forma part de l'àmbit de la construcció cultural de les necessitats i els desitjos. Per tant, la solució als conflictes de la mobilitat urbana no s'aconsegueix exclusivament a partir de canvis infraestructurals, de serveis o noves tecnologies, sinó també a través de la modificació de les pautes culturals vinculades als desplaçaments, la velocitat, l'ús de l'espai públic, etc. Per aquest motiu, la participació és condició indispensable per a aquesta necessària transformació cultural.

- **La integració del pla en el conjunt de plans i polítiques municipals:** atès que la mobilitat és una derivada que depèn del marc urbanístic, econòmic i social, els plans de mobilitat tenen múltiples vinculacions amb altres instruments de planificació, i cal que es relacionin coherentment tant en els continguts com en el temps.
- **L'encaix amb les polítiques d'altres administracions:** cal comprendre l'encaix dels plans de mobilitat amb la resta de polítiques de mobilitat competència d'altres administracions, així com amb la resta de polítiques sectorials.
- **La capacitat d'intervenció (programació, gestió i seguiment):** per aconseguir que un pla de mobilitat obtingui resultats positius no és suficient fixar les mesures adequades, sinó que cal fer una programació correcta dels terminis i la capacitat de finançament de l'òrgan promotor. En moltes ocasions, determinades propostes no es desenvolupen, mentre es realitzen les que són més fàcils d'executar dins la dinàmica convencional dels serveis tècnics. D'aquesta manera, es poden perdre nombroses sinergies entre mesures, o fins i tot l'oportunitat d'executar-les simultàniament amb un cost combinat notablement menor.

En definitiva, és manifest que l'assoliment dels objectius del pla –i, per tant, dels objectius ambientals– depèn en gran mesura dels diferents factors exposats. Per aquest motiu, aquests aspectes converteixen en una tasca encara més complexa l'avaluació ambiental de les mesures en les quals aquesta guia ha centrat l'atenció.

Precisament per la seva importància en relació amb l'èxit del pla, aquests són factors que no es poden obviar totalment. En aquest sentit, i a banda que el promotor del pla consideri amb major o menor grau aquests aspectes, cal subratllar que la valoració de la qualitat de l'avaluació ambiental del pla per part de l'òrgan ambiental tindrà fonamentalment en compte aquelles mesures que siguin:

- **Competència municipal.** Només es fixarà l'atenció sobre mesures que siguin competència d'altres administracions en cas que ja existeixi un compromís ferm d'executar-les dins del termini de vigència del pla.
- **Implementables dins de l'horitzó del pla,** és a dir, la seva execució ha de ser prou àgil perquè pugui realitzar-se en el curt termini de vigència d'un PMU (6 anys), i per tant, que els seus beneficis ambientals es puguin començar a identificar. Atès que la *Guia bàsica per a l'elaboració de plans de mobilitat urbana* exposa que és necessari plantejar-se també l'horitzó de revisió del pla +12 anys, caldrà especificar clarament quines mesures del pla es programen per al termini +6. Atesa la incidència de la mobilitat en el medi ambient, i la necessitat de començar a invertir certes tendències negatives, l'avaluació ambiental haurà de posar especial atenció en les mesures programades en l'horitzó +6 anys.

- **Factibles econòmicament.** El conjunt de mesures programades en l'horitzó del pla hauran de ser assumibles per un programa de finançament raonable.

En aquest sentit, es vol subratllar que les propostes que modifiquen la gestió de la infraestructura existent (conversió a carrils bus, gestió de l'aparcament en destinació, modificació d'ordenances i normatives urbanístiques, pla de sentits de circulació per evitar el trànsit de pas, creació de carrils bici en calçada, etc.) són les mesures que compleixen més fàcilment els tres requisits exposats.

Aquests tres requisits hauran de ser considerats no només en la definició del conjunt de mesures concretes del pla, sinó també, i sobretot, en la definició i avaluació d'alternatives d'ordenació.

9 - Llistes de comprovació per a l'avaluació dels plans de mobilitat



9 - Llistes de comprovació per a l'avaluació dels plans de mobilitat

Les llistes següents tenen un caràcter orientador per als promotors dels plans i permeten anticipar i sistematitzar els elements clau, les interrelacions i les conseqüències que l'òrgan ambiental tindrà en compte en la valoració de la qualitat de l'avaluació ambiental dels plans de mobilitat.

Com ja s'ha exposat repetidament, l'objecte de l'avaluació ambiental no és el càlcul d'indicadors que mesurin l'impacte ambiental de les propostes d'un pla, sinó la verificació que el procés de presa de decisions del pla ha integrat els aspectes ambientals.

Per a aquest efecte, malgrat que l'AMBIMOB-U esdevé una eina de suport en el marc de l'avaluació ambiental, allò que veritablement cal comprovar és la consideració dels aspectes que tot seguit es presenten aquí. De fet, la llista de comprovació que s'exposa a continuació configura el cor de l'avaluació ambiental i són els aspectes sobre els quals cal fixar l'atenció i donar resposta en l'informe de sostenibilitat ambiental. Depenent de com el pla tracti els aspectes que aquí s'exposen, els valors que s'introdueixin a l'eina de càlcul AMBIMOB-U hauran de ser uns o altres. En altres paraules, les preguntes/reflexions que susciten aquestes llistes de comprovació han d'inspirar els valors a introduir a l'AMBIMOB-U, en cas que s'utilitzi.

Ha de quedar clar, doncs, que l'avaluació ambiental no se centra en la validació o refutació d'uns valors aportats per uns indicadors que estimen –amb major o menor encert– un escenari de futur, sinó que l'objecte de l'avaluació ambiental és la verificació del grau d'incorporació dels criteris i les precaucions exposats al llarg d'aquesta guia. S'entén que la incorporació d'aquests criteris en el procés d'elaboració del pla comporta la integració de la sostenibilitat en la planificació de la mobilitat.

Els criteris esmentats en aquesta guia se sintetitzen en les següents llistes de comprovació. Aquestes llistes segueixen les fases de la *Guia bàsica per a l'elaboració de plans de mobilitat urbana*, indicant les aportacions de l'avaluació ambiental per a cadascuna de les diferents fases de l'elaboració dels plans:

ETAPES 1, 2 I 3: ANÀLISI DE LA MOBILITAT, SÍNTESI I DIAGNOSI:

Dades dels desplaçaments	Es recullen dades dels desplaçaments realitzats amb els diferents mitjans de transport? Es recull informació sobre la demanda latent, sobretot la dels col·lectius més vulnerables en relació a la percepció de risc? S'incorpora la dimensió subjectiva de la mobilitat?
Model de desplaçaments	S'analitzen els patrons de mobilitat de desplaçaments diversos corresponents als diferents col·lectius i grups socials?
Participació ciutadana	S'ha realitzat un procés de participació durant les primeres fases del pla? El procés de participació s'estén a la fase d'objectius i proposta de mesures?
Incorporació al procés de participació de sectors que sovint no són tinguts en consideració	Han tingut oportunitat de participar sectors socials amb patrons i necessitats de desplaçament diferents com, per exemple, dones, infants, persones amb discapacitat, immigrants, gent gran? En ocasions és oportú establir processos de participació diferenciats i amb metodologies apropiades a cada perfil social. S'ha fet així?
Perfil ambiental	S'han identificat correctament els impactes ambientals del model de mobilitat?

ETAPES 4 I 5: DEFINICIÓ D'OBJECTIUS I DE L'ESCENARI DE MOBILITAT:

Objectius	Contribueix a arribar als objectius de referència establerts per altres administracions? Es milloren en alguns aspectes els objectius de referència supramunicipal?
Alternatives d'ordenació	Les alternatives d'ordenació són tècnicament i econòmicament factibles en l'horitzó del pla? S'asseguren canvis substancials en el repartiment modal? S'escull l'alternativa d'ordenació que presenta majors beneficis ambientals?

ETAPES 6 I 7: PROPOSICIÓ I SELECCIÓ DE LES MESURES:

Extensió	Les mesures sectorials constitueixen polítiques completes que transformen les condicions no només infraestructurals, sinó també normatives i culturals de cada mitjà de transport o àmbit d'intervenció?
Combinació	S'apliquen paquets de mesures que combinen l'estímul dels mitjans de transport sostenibles (a peu, bicicleta i transport col·lectiu) i la dissuasió de l'automòbil privat?
Complexitat de la sostenibilitat	Hi ha ambivalència en les mesures de mobilitat respecte a la sostenibilitat global, local i socioeconòmica? És a dir, es produeixen avantatges per a alguns valors socials i ambientals al mateix temps que desavantatges per a uns altres?
Inducció de trànsit motoritzat	Considera i tracta d'evitar o reduir la inducció de desplaçaments motoritzats més nombrosos i més llargs?
Efecte rebot	Es consideren i tracten d'evitar els fenòmens de rebot de les mesures?
Efecte migratori	Es considera i prepara el terreny per evitar el fenomen de migració de les conseqüències ambientals de la mobilitat?
Efecte de succió	Es considera i tracta d'evitar la competència entre mitjans de transport sostenibles?
Coherència	Les mesures sectorials són coherents entre si i amb els objectius ambientals plantejats? Les mesures sectorials permeten un canvi modal que garanteixi l'assoliment dels objectius ambientals?

ETAPA 8: PROGRAMA D'ACTUACIÓ:

Planificació temporal	La programació reconeix la necessitat d'implementar paral·lelament mesures d'estímul i dissuasió? La programació de les mesures evita l'aparició d'episodis amb inducció de nou trànsit de vehicles privats?
Competència del promotor	Les mesures proposades són competència del promotor del pla?
Programació d'inversions i finançament	Conté una proposta de programació (ordenació temporal i coordinació) d'actuacions amb garantia de finançament? Fixa les necessitats d'inversió i els mecanismes de finançament de les mesures?
Gestió	Prepara els instruments de gestió necessaris per executar les mesures? Fixa els departaments municipals implicats en les accions previstes? És factible implementar les mesures dins l'horitzó del pla?
Transversalitat vertical	Facilita i prepara la coordinació amb les administracions d'àmbit supramunicipal amb implicació en la mobilitat municipal?
Transversalitat horitzontal	Facilita i prepara la coordinació entre els diferents departaments municipals amb implicació en la mobilitat?
Capacitat de control i seguiment ciutadà de les propostes del pla	S'han establert mecanismes de participació (fòrums o òrgans de debat ciutadà, consells assessors de mobilitat, observatoris de mobilitat) per al seguiment de les actuacions del pla?
Avaluació i seguiment	Estableix els òrgans i mecanismes de seguiment i avaluació apropiats per garantir l'execució i revisió de les mesures? Estableix els indicadors que permetin analitzar l'evolució de la mobilitat i l'efectivitat de les mesures que es vagin implantant?

