

Pla director de mobilitat

de la Regió Metropolitana
de Barcelona

Annex 4

Informe de sostenibilitat ambiental

L'Informe de Sostenibilitat Ambiental (ISA) ha format part dels documents sotmesos a informació pública i institucional del pdM. Dels suggeriments rebuts i de l'informe emès pel Departament de Medi Ambient i Habitatge, s'ha elaborat la Memòria ambiental, document D-5 del Pla. L'ISA esdevé l'annex 4 del pdM.

Aquest informe respon a l'encàrrec efectuat a ERF —Gestió i Comunicació Ambiental SL— per part de l'Autoritat del Transport Metropolità per a la realització de l'avaluació ambiental estratègica del Pla de mobilitat de la Regió Metropolitana de Barcelona.

Aquest document es formula en el marc de la Llei 9/2006, de 28 d'abril, sobre l'avaluació dels efectes de determinats plans i programes sobre el medi ambient, i respon a l'obligació per part de l'òrgan promotor de redactar l'Informe de Sostenibilitat Ambiental tot incorporant-hi l'abast i el nivell de detall indicats en el document de referència emès el 22 de setembre de 2006 pel Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya.

L'equip d'autors constituït per ERF ha estat integrat per Ivan Capdevila (enginyer industrial i cap de projecte) i Albert Vendrell (biòleg i ambientòleg). Ramon Folch (socioecòleg, director general d'ERF) ha actuat com a director de l'informe.

Barcelona, desembre de 2007

Annex 4. Informe de Sostenibilitat Ambiental (ISA) del Pla

5.1	El Pla director de mobilitat de la Regió Metropolitana de Barcelona	1
5.1.1	Continguts i objectius principals del pdM.....	1
5.1.2	Relació amb altres plans i programes connexos.....	2
5.2	Diagnosi ambiental del pdM.....	5
5.2.1	El model energètic i la mobilitat.....	5
5.2.2	El model territorial i la mobilitat.....	7
5.2.3	El cost de les externalitats del transport a l'RMB	11
5.3	Objectius ambientals.....	25
5.3.1	Minimitzar la distància mitjana dels desplaçaments	26
5.3.2	Potenciar el canvi modal de la mobilitat metropolitana.....	27
5.3.3	Minimitzar el consum d'energia i augmentar la proporció del consum d'energies renovables	29
5.3.4	Reduir les emissions de GEH	30
5.3.5	Reduir els contaminants atmosfèrics: PM ₁₀ i NO _x	32
5.3.6	Assolir paràmetres legals en relació amb la contaminació acústica.....	33
5.3.7	Minimitzar l'afectació de la matriu ambiental i del paisatge i optimitzar l'ocupació del sòl per part de les infraestructures	34
5.3.8	Minimitzar l'impacte ocasionat per la generació de residus	35
5.3.9	Reduir l'accidentalitat associada a la mobilitat	35
5.4	Descripció i avaluació d'alternatives	37
5.4.1	Alternatives considerades	37
5.4.2	Avaluació de les alternatives considerades d'acord amb els objectius ambientals i justificació ambiental de l'alternativa escollida	63
5.5	Descripció i avaluació dels impactes ambientals significatius	65
5.5.1	Matriu d'avaluació de l'efectivitat.....	65
5.5.2	Avaluació del grau de compliment de l'escenari pdM amb els objectius socioambientals del pla	68
5.6	Avaluació global del pdM	75
5.6.1	Repercussió socioambiental del pdM.....	75
5.6.2	Dificultats trobades durant la realització de l'avaluació ambiental	76
5.7	Descripció de les mesures de seguiment i supervisió previstes	77
5.8	Informe de viabilitat econòmica.....	79
5.9	Síntesi	81

5.1. El Pla director de mobilitat de la Regió Metropolitana de Barcelona¹

5.1.1. Continguts i objectius principals del pdM

El pdM s'emmarca en la Llei 9/2003 de la mobilitat i en el Decret 466/2004, relatiu a determinats instruments de planificació de la mobilitat i al Consell de la Mobilitat. La Llei de la mobilitat té per objecte "establir els principis i els objectius als quals ha de respondre una gestió de la mobilitat de les persones i del transport de les mercaderies dirigida a la sostenibilitat i la seguretat, i determinar els instruments necessaris perquè la societat catalana assoleixi els dits objectius i per garantir a tots els ciutadans una accessibilitat amb mitjans sostenibles" (art. 1.1).

El pdM és el primer document que es redacta d'aquestes característiques a Espanya i molt probablement serà l'instrument i l'antecedent per als plans directors de mobilitat que promoguin la resta de consorcis de transport públic que hi ha a Catalunya. Al mateix temps, el pdM constituirà el principal referent per al desenvolupament dels plans de mobilitat urbana dels diferents municipis de l'RMB.

L'objectiu central del pdM és l'assoliment dels propòsits de les DNM, l'augment de l'accessibilitat i la reducció dels impactes negatius del transport. Per això, el pdM ha establert 9 eixos estratègics per complir els objectius ambientals marcats i arribar a un model de mobilitat que sigui:

- Integrador de les polítiques urbanística i de mobilitat pel que fa a la localització de l'habitatge, les activitats i la implantació d'infraestructures, que aturi la dispersió territorial i construeixi una estructura de ciutats ben connectada amb transport públic.
- Sostenible i segur, que millori els paràmetres ambientals de l'RMB, que promogui la transferència d'usuaris dels vehicle privats cap al modes no motoritzats i el transport públic i que garanteixi una xarxa viària segura.
- Eficient, que garanteixi la competitivitat de l'economia i que promogui l'ús de combustibles nets amb un impacte mínim sobre la salut de les persones i el medi ambient.
- Equitatiu, que col·labori a augmentar la qualitat de vida a l'RMB i a assolir el seu reequilibri social i que eviti l'exclusió social que es pugui originar per la falta de mitjans de transport d'algun dels seus ciutadans.

El pdM recull:

- Definició de l'àmbit del pla i descripció de la metodologia seguida.
- Diagnosi, elaborada a partir dels estudis de base encarregats per l'ATM.

¹ Aquest punt correspon als apartats a) Esbós del contingut i objectius principals del pla i b) Relació amb altres plans i programes de l'estructura proposada en el document de referència emès pel DMAH el 22 de setembre de 2006 i, a l'apartat a) de l'annex I de la Llei 9/2006, de 28 d'abril, sobre l'avaluació dels efectes de determinats plans i programes.

- Projeccions d'escenaris de mobilitat de l'RMB el 2012.
- Establiment del model de mobilitat objectiu.
- Eixos d'actuació del pdM: urbanisme, infraestructures, gestió de la mobilitat, transport ferroviari, transport públic, transport de mercaderies, accés sostenible als centres de treball, eficiència energètica i participació.

5.1.2. Relació amb altres plans i programes conxexos

El pdM és un pla que guarda relació amb altres plans d'abast territorial i sectorial, entre els quals cal destacar:

- Les directrius nacionals de mobilitat: constitueixen el marc per a l'aplicació dels objectius de mobilitat fixats per la Llei de mobilitat 9/2003.
- El Pla territorial general de Catalunya (1995, actualment en revisió): és l'instrument que defineix els objectius d'equilibri territorial d'interès general per a Catalunya i, a la vegada, és el marc orientador de les accions que emprenen els poders públics per crear les condicions adequades per atreure l'activitat econòmica als espais idonis i per aconseguir que els ciutadans de Catalunya tinguin uns nivells de qualitat de vida semblants, independentment de l'àmbit territorial on visquin.
- El Pla territorial parcial de l'RMB (en curs d'elaboració).
- El Pla director urbanístic de l'Alt Penedès.
- El Pla de l'energia 2006-2015: té com a finalitat la introducció d'un nou model energètic que permeti fer avançar el país cap a un desenvolupament sostenible.
- Pla del sistema logístic de Catalunya 2003-2025.
- Pla territorial sectorial d'equipaments comercials 2006-2009: pla que estableix els criteris i les limitacions per a cada format comercial en funció dels àmbits territorials més adequats.

Per la seva banda, el pdM entronca amb un seguit d'instruments de planejament que la Llei de la mobilitat considera "plans específics":

- Pla d'infraestructures de transport de Catalunya 2006-2026: defineix de manera integrada la xarxa d'infraestructures viàries, ferroviàries i logístiques necessàries per a Catalunya amb l'horitzó temporal de l'any 2026, i té el propòsit d'ampliar-lo amb la resta d'infraestructures, portuàries i aeroportuàries a curt termini, per tal de constituir un pla complet d'infraestructures de Catalunya.
- Pla de transports de viatgers de Catalunya: defineix les directrius i les accions que articulen la política de transport públic col·lectiu fins a l'any 2005, abastant el conjunt de serveis públics de transport col·lectiu interurbà de Catalunya, particularment els serveis ferroviaris de rodalies i regionals, el de viatgers per carretera i els serveis a la

demanda.

- Pla director d'infraestructures 2001-2010 de l'RMB (actualment en revisió): és l'instrument que recull totes les actuacions en infraestructures de transport públic a la regió metropolitana de Barcelona. Considera totes les xarxes ferroviàries existents i previstes (Metro, FGC, xarxa ferroviària estatal, TAV, tramvia) i potencia la integració física de les diferents xarxes entre elles i amb el vehicle privat, mitjançant la creació de nous intercanviadors i la millora dels existents.

Així mateix, el pdM s'ha d'articular amb els plans de mobilitat urbana ja implantats o en curs d'elaboració, sempre tenint com a marc les directrius nacionals de mobilitat. També destaquen els pactes per la mobilitat, entre els quals hi ha Barcelona, l'Hospitalet de Llobregat, Terrassa, Sabadell i Mataró.

Finalment, l'elaboració del pdM s'ha realitzat en paral·lel i amb col·laboració mútua amb el pla d'actuació que ha de sorgir del Decret per a la declaració de zona de protecció especial per al restabliment de la qualitat de l'aire en diversos municipis de les comarques del Barcelonès, el Vallès Oriental, el Vallès Occidental i el Baix Llobregat del DMAH.

5.2. Diagnosi ambiental del pdM²

La diagnosi té per objectiu fixar la situació actual ambiental de l'RMB amb vista a poder fixar un model de mobilitat que corregeixi els impactes ambientals de la mobilitat.

Per tal d'establir els criteris de sostenibilitat ambiental de la mobilitat a l'RMB, cal abordar, en primer lloc, la relació de la mobilitat amb el model energètic i amb el model territorial per, tot seguit, avaluar les externalitats com ara la contaminació atmosfèrica i el canvi climàtic, la contaminació acústica, l'afectació de la matriu ambiental o l'ocupació de l'espai públic.

5.2.1. El model energètic i la mobilitat

És ben probable que el petroli acabi globalment el seu cicle com a font d'energia principal al llarg del segle XXI. I que, si no s'esdevenen canvis sobtats, també podria acabar-lo el gas natural. Les previsions de disponibilitat de les reserves dels combustibles fòssils en funció del seu consum actual són limitades: entre 35 i 45 anys per al petroli, entre 60 i 70 per al gas natural i entre 200 i 230 per al carbó.

Un esgotament de les reserves, però molt abans una crisi de preus, són fenòmens, doncs, amb què cal comptar. La crisi de preus del petroli és plausible en un horitzó indeterminable, però probablement abans de l'any 2030, quan s'hagi arribat al zenit de la capacitat d'extracció del petroli. Aquesta crisi significarà la incapacitat de satisfer a preus moderats una demanda cada vegada més gran i això comportarà conseqüències socioeconòmiques importants sobre tots els sectors econòmics, atès que el sector del transport —que condiona la resta— és totalment dependent dels combustibles fòssils i, per tant, el primer que es veurà afectat per la crisi de preus.

Davant d'aquesta situació, el sector del transport, lluny de millorar l'eficiència, és el que ha incrementat més la demanda energètica en els darrers anys, atès l'increment global de la mobilitat de les persones —associada a un determinat model, és clar. Actualment, el transport consumeix el 31 % de l'energia a la UE-25, el 42 % a Espanya i el 39 % a Catalunya. A més, és el sector menys eficient de la UE, ja que és l'únic que no ha estat capaç de fer disminuir la seva intensitat energètica entre el 1990 i el 2000, malgrat la millora significativa en l'eficiència dels motors de combustió interna. La pèrdua de passatgers (en percentatge) del transport col·lectiu cap al transport privat; la tendència a l'increment del volum i el pes dels vehicles per qüestions de seguretat, i l'increment de la demanda d'immediatesa del transport han impedit que la intensitat energètica disminuís a Europa. L'increment del consum del sector del transport ha estat més important i encara menys eficient a Catalunya i a Espanya que al conjunt de la UE. A més, Catalunya ha viscut un augment considerable del transport de mercaderies per carretera.

² Aquest punt correspon a l'apartat c) Diagnosi de l'estructura proposada en el document de referència emès pel DMAH el 22 de setembre de 2006 i, als apartats b), c) i d) de l'annex I de la Llei 9/2006, de 28 d'abril, sobre l'avaluació dels efectes de determinats plans i programes.

Percentatge del consum del sector del transport sobre el consum energètic final total			
	1990	1995	2000
Catalunya	37 %	38 %	39 %
Espanya	40 %	41 %	42 %
UE-15	30 %	31 %	32 %
UE-25	27 %	29 %	31 %

Evolució de la intensitat energètica del sector del transport (sobre el valor afegit) considerant l'any 1990 com a base			
	1990	1995	2000
Espanya	100	108,4	113,1
UE-15	100	101,2	99,5
UE-25	100	101,3	99,6

Taula 5.2.1. Percentatge sobre el consum final total i intensitat energètica del sector del transport

Font: L'energia en l'horitzó 2030, Departament de Treball i Indústria, Generalitat de Catalunya. Segons dades de OECD/IEA. Europa i Espanya: CE(2003). European Energy and Transport Trends. Catalunya: ICAEN (2001). Pla de l'energia de Catalunya 2001-2010.

A Espanya, segons les dades del Ministeri de Medi Ambient aparegudes al *Plan Nacional de Asignaciones 2005-2007*, les previsions tendencials per a la pròxima dècada situen el transport com el sector amb un creixement més gran del consum d'energia, amb un 4,2 % de mitjana anual entre 2000 i 2012.

Les mateixes dades del Ministeri indiquen que un 99 % d'aquesta energia procedirà de productes derivats del petroli. Aquest creixent ús dels combustibles derivats del petroli provocarà que, el 2012, el transport sigui la principal causa de les emissions de GEH i farà impossible, de confirmar-se aquesta tendència, el compliment dels acords derivats de la ratificació i entrada en vigor del protocol de Kyoto (16 de febrer de 2005) i dels compromisos de la UE de la cimera del Consell europeu dels dies 8 i 9 de març de 2007 (reduir un 20 % les seves emissions de CO₂ el 2020 respecte a les del 1990 i aconseguir que els biocombustibles arribin al 10 % del consum de carburants el 2020). Ara bé, més enllà de les consideracions socioambientals associades a les externalitats d'un increment de demanda energètica basat exclusivament en els combustibles fòssils que es tracten amb més detall més endavant, s'ha de valorar la viabilitat temporal i geoestratègica del model de mobilitat, responsable en bona part del model energètic vigent.

Sembla del tot lògic anticipar-se a la crisi i abordar la mobilitat amb criteris de disminució de la intensitat energètica (disminuint la inversió d'energia per quilòmetre i passatger, i quilòmetre, per tona i fins i tot disminuint el nombre de quilòmetres/any recorreguts) per millorar-ne l'eficiència.

En definitiva, l'estructura de la mobilitat metropolitana ha de tenir com un dels eixos centrals de la seva definició el paper fonamental que té per al canvi de model energètic. Un canvi necessari en termes geoestratègics, econòmics i ambientals. No és pas una qüestió secundària, atès que l'evolució de la perspectiva energètica condicionarà les opcions de

mobilitat, ja que el sector serà el primer afectat per la volatilitat de preus —cosa que afectarà la capacitat d'accés d'un nombre encara més gran de ciutadans si el model segueix la tendència a l'increment de la dependència del vehicle privat. Alhora, el canvi necessari de model energètic no és possible sense un canvi d'arrel en el sector del transport.

La necessitat de fer disminuir el creixement de la demanada energètica associada al transport i reduir la dependència del sector dels combustibles fòssils ha estat recollida per diferents documents legislatius i planificadors de la Unió Europea;³ pel Pla Nacional d'Assignacions espanyol; pel Pla Energètic de Catalunya 2006-2015, i pel Pla de Millora Energètica de Barcelona.

De fet, el Pla de l'Energia de Catalunya es fixa com un dels seus objectius prioritaris la reducció de la dependència dels combustibles fòssils i especifica per al sector del transport la necessitat de la inclusió i avaluació dels criteris d'eficiència energètica en els plans de mobilitat, la promoció de carburants alternatius, l'ús eficient dels vehicles i el desenvolupament i l'ús del transport públic. També planteja la necessitat d'avançar cap a un model social que configuri uns valors individuals i col·lectius que posin en valor el fet d'autoimposar-se límits de demanda energètica. El transport és un clar àmbit d'aplicació d'aquest model social.

5.2.2. El model territorial i la mobilitat

En les últimes dècades s'ha anat consolidant a l'RMB un model d'organització territorial basat en la segregació d'usos i l'ús extensiu del sòl. El profund procés de desconcentració de l'àrea central associat a un canvi en la percepció de l'espai urbanitzat i la demanda d'habitatge fou induït a principis dels anys cinquanta del segle XX per una densitat excessiva; una mala distribució i gestió dels espais lliures urbans; una mala qualitat de les edificacions i els espais públics, i les polítiques urbanístiques de segregació de funcions inspirada en bona part per la puixança del *zoning* lecorbusià, entre altres factors. Alhora, ha estat possible mercès a la millora de la xarxa viària, determinades polítiques de sòl i habitatge que promouen la compra o la puixança del sector immobiliari.

Una visió esbiaixada de la realitat pretén justificar aquest fet en el camp estricte de l'economia. Sovint es relaciona només amb la disponibilitat i preu del sòl o l'efecte de la demanda. Sense menysvalorar aquests dos factors, n'hi ha molts d'altres que fan vitalment atractiva i funcionalment eficient la ciutat raonablement compacta. Així, la desvirtuació del projecte de ciutat jardí de Howard i el GATPAC, que precisament sorgí com a contraposició de les ciutats ultradenses i monofuncionals, ha degenerat

³ Llibre verd de la Comissió europea sobre la seguretat i el proveïment d'energia; COM 2000/769. Directiva 2003/30/CE del Parlament Europeu i del Consell de 8 de maig de 2003, relativa al foment de l'ús de biocarburants i altres combustibles renovables en el transport. Llibre blanc dels transports: la política europea de transports de cara al 2010: l'hora de la veritat; COM (2001) 370, de 12 de setembre de 2001. Hacia una estrategia temática sobre el medio ambiente urbano; COM(2004)60.

en un model estandarditzat, banal, i també monofuncional que és, ensembles, devorador de sòl i contraresta els mateixos atractius per als quals teòricament foren concebuts.

El creixement en habitatges unifamiliars és ja una qüestió estructural: a la Regió Metropolitana de Barcelona s'han construït, entre el 1991 i el 2001, 299.138 habitatges unifamiliars (32.408 al Barcelonès). Com es pot comprovar a la taula 5.2.2, a la comarca del Barcelonès, els habitatges exclusivament residencials (unifamiliars i plurifamiliars) representen un 62,3 % per un 37,7 % d'edificis que combinen habitatges i locals.⁴ Una relació sobre la qual Cerdà té, de ben segur, una gran influència. Tanmateix, el Barcelonès, el 2001, concentra només el 10,1 % dels edificis amb habitatges de Catalunya. El gran gruix dels edificis amb habitatges (35,8 %) es concentra a la resta de la Regió Metropolitana. En aquest cas, però, els edificis d'ús mixt cauen dràsticament fins a un 8,9 % del total, i l'edificació residencial unifamiliar representa el 72,6 % del total d'edificis amb habitatges. Unes xifres extremadament explícites de la disminució de la polifuncionalitat i de l'extensió de l'edificació. Aquests valors agregats donen una aproximació prou explicativa de la consolidació d'un model difús.

Aquest model, en què es manté i s'incrementa la base d'habitatges unifamiliars i sense mixticitat d'usos, és un problema especialment important a la Regió Metropolitana. Al Barcelonès, amb un 10 % de l'edificació de Catalunya i un 37 % d'edificis d'ús mixt, hi viuen 2.093.670 persones.⁵ Per contra, al Vallès Occidental, amb un nombre d'edificis similars (10,8 % dels edificis catalans censats), la població és de 736.682 persones i els habitatges unifamiliars representen el 73 % del total d'edificis amb habitatges. Els d'usos mixtos en són tot just el 8,5 %.

Tipologies d'edifici (Cens d'edificis 2001)		Barcelonès		RMB sense Barcelona		Catalunya	
		Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Edificis destinats només a habitatges	Un habitatge	32.408	30,2 %	276.730	72,6 %	743.987	69,9 %
	2 habitatges o més	34.415	32,1 %	70.316	18,5 %	200.893	18,9 %
Edificis amb habitatge i locals		40.514	37,7 %	33.957	8,9 %	119.016	11,2 %
Total edificis amb habitatges		107.337	10,1 %	381.003	35,8 %	1.063.896	100 %

Taula 5.2.2. Distribució dels edificis amb habitatges unifamiliars, plurifamiliars i d'ús mixt habitatge-serveis a Catalunya, per àmbits territorials

Font: Elaboració pròpia a partir de dades del Cens de població i habitatge del Cens d'edificis 1990 i 2001

⁴ Segons el cens d'edificis del 2001.

⁵ Segons el cens de població del 2001.

És ben cert que ciutats com Terrassa, Sabadell o Granollers, entre d'altres, han fet una forta inversió als seus centres urbans i han definit desenvolupaments d'eixamples amb densitat raonable. No obstant això, en moltes ciutats metropolitanas els centres urbans i els barris centrals desenvolupats als anys setanta es degraden i no es renoven, mentre que els barris perifèrics —i de vegades no tan perifèrics— s'estenen amb models de baixa o molt baixa densitat. En un estudi recent de Jover i Morell per a l'Observatori del Risc,⁶ s'estimen densitats mitjanes de 20 habitatges/ha per als sòls urbanitzables a l'RMB, amb un mínim al Maresme (14,1 habitatges/ha) i un màxim al Baix Llobregat (27,34 habitatges/ha). Unes densitats del tot impròpies d'una connurbació metropolitana.

Per això l'avantatge que suposa la polinuclearitat de l'RMB en termes de centralitats urbanes mixtes i denses es perd pel model d'extensió urbana amb patrons de baixa i molt baixa densitat que acaben connectant els nodes de la xarxa i fent desaparèixer els espais lliures. Aquesta situació es combina amb la poca atenció —amb la consegüent degradació i pèrdua de potencial— dels centres i eixamples urbans. L'activitat constructiva es concentra a la perifèria, cada cop més allunyada del centre, la qual cosa en fa cada cop més inviable la recuperació.

Aquest model territorial es basa en les llargues distàncies, en la mesura que separa progressivament les diferents activitats quotidianes que realitzen els ciutadans: el lloc de residència del lloc de treball o de les zones comercials o d'esbarjo. Recolat, tot plegat, per una xarxa viària que sustenta aquestes diferents activitats i un transport públic feble entre els subcentres urbans de l'RMB i els seus entorn metropolitans i dels subcentres entre ells. En l'àmbit laboral aquest fet és evident. L'evolució de l'autocontenció i l'autosuficiència empitjora en totes les ciutats principals metropolitanas, exceptuant Barcelona.

Algunes ciutats analitzades	Diferència autocontenció 2001-1991 (%)	Diferència autosuficiència 2001-1991 (%)
Barcelona	0,91	0,10
Mataró	- 12,77	- 7,58
Granollers	- 10,38	- 9,15
Sabadell	- 11,01	- 7,88
Terrassa	- 13,78	- 5,81
Vilanova i la Geltrú	- 15,06	- 5,84
Vilafranca del Penedès	- 14,42	- 11,52
L'Hospitalet	- 3,7	- 20,12

Taula 5.2.3. Evolució de l'autocontenció i l'autosuficiència en algunes ciutats metropolitanas

Font: *Elaboració* pròpia a partir de la base de dades Hermes de la Diputació de Barcelona

⁶ Habitatge, cohesió social i sostenibilitat. Informe 2005 de l'Observatori del Risc. Institut d'Estudis de la Seguretat, 2005. Capítol 5: Sostenibilitat i eficiència del sòl d'ús residencial. A. Jover i M. Morell.

La dispersió s'acompanya, també, per una creixent especialització dels espais urbans i per un augment de la segregació dels grups socials en el territori. També dificulta l'ús dels mitjans de transport de baixa demanda energètica. Les llargues distàncies, de fet, exclouen anar a peu o en bicicleta i el transport públic es fa inviable econòmicament per la baixa densitat i l'especialització, com a mínim el transport públic convencional. Alhora obliga els ciutadans a utilitzar el transport privat. Aquesta manera d'organitzar el territori i de disposar-hi les diferents activitats es fonamenta en tres premisses al nostre entendre errònies: a) l'existència d'un extens territori urbanitzable (segons Jover, al ritme actual el sòl urbanitzable a l'RMB s'esgotarà entre 2018 i 2021); b) l'existència de recursos energètics inesgotables —ja s'ha posat de manifest a l'apartat anterior la més que probable crisi de preus—, i c) la mobilitat —i sobretot el transport— té costos marginals —en els apartats posteriors s'exposen els no gens menors costos directes i indirectes del transport.

Per tant, el model de mobilitat i el model territorial es retroalimenten — són parts del mateix sistema i el sistema és més que la suma de les parts. Això implica que les polítiques de mobilitat s'han d'abordar conjuntament amb les d'organització territorial per garantir la direcció cap a un model més eficient, menys discriminatori i més sostenible. Aquesta obligació de planificació conjunta i integrada no obvia la necessitat de dissenyar polítiques de mobilitat i transport que afavoreixin un canvi de tendència. Per exemple, una millora substancial de la connectivitat en transport públic col·lectiu de les ciutats mitjanes amb els seus entorns metropolitans milloraria l'estructura modal i afavoriria canvis de localització d'activitats productives.

Aquesta necessitat d'integrar mobilitat i desenvolupament territorial és una de les prioritats que marca l'*Estratègia temàtica sobre el medi ambient urbà* de la Comissió Europea, on, en el capítol d'urbanisme sostenible, es demana que es prioritzi el creixement compacte i la mixticitat d'usos per reduir al màxim la necessitat de mobilitat, i que aquesta es pugui vehicular mitjançant transport públic col·lectiu.

Actualment es produeix una gran oportunitat per realitzar aquesta planificació amb coherència. Està en ple procés de revisió el Pla Territorial Metropolità. És una gran ocasió per integrar polítiques territorials i de mobilitat. És interessant ressaltar que el Departament de Política Territorial i Obres Públiques ha fet públic un document amb els 15 principals criteris amb els quals pretén abordar els Plans Territorials Parcials.⁷ Tots ells són inspiradors també per al disseny de la mobilitat, però cal destacar-ne els quatre darrers:

- *La mobilitat és un dret i no una obligació.*
- *Facilitar el transport públic mitjançant la polarització i compacitat dels sistemes d'assentaments.*
- *Atendre especialment la vialitat que estructura territorialment els desenvolupaments urbans.*

⁷ Web del Departament de Política Territorial i Obres Públiques de la Generalitat de Catalunya: http://www10.gencat.net/ptop/binaris/opuscle_criteris_tcm32-30096.pdf

- *Integrar els espais del transport i de la logística en la matriu territorial.*

En definitiva, la mobilitat és un instrument essencial per a la necessària modificació del model energètic i territorial de l'RMB. Cal, per tant, abordar el Pla de Mobilitat de l'RMB tenint en compte la necessitat i l'obligació —atenent els compromisos adquirits— d'incorporar canvis profunds en l'estructura del territori i en el model energètic. Aquests canvis comporten indistintament una reducció de les externalitats ambientals —i socials— del model de mobilitat.

5.2.3. El cost de les externalitats del transport a l'RMB

El càlcul dels costos externs del transport realitzat en el marc de l'estudi d'INFRAS/IWW del 2004 per a l'*Estratègia temàtica sobre medi ambient urbà* de la Comissió europea aporta les xifres següents per a l'any 2000: els costos externs generats pel transport a Europa van sumar 650.000 MEUR, equivalents al 7,3 % del total del PIB de la UE-15. El canvi climàtic és la categoria de cost més important, amb un 30 % del cost total, seguit per la contaminació atmosfèrica i els accidents, amb un 27 % i un 24 %, respectivament. Tanmateix, n'hi ha d'altres: la congestió, els danys a la salut humana, la sinistralitat, el soroll, l'ocupació de l'espai públic. I d'altres no quantificables en termes monetaris: les desigualtats socials, la fragmentació del territori, l'alteració del paisatge...

A Espanya, els costos externs associats al transport van ser de 58.161 MEUR (el 9,8 % del PIB). El trànsit rodat és el mode amb més costos externs associats: el 83,7 % del cost total. Dues terceres parts d'aquests costos són causats pel transport de persones, mentre que el terç restant, pel transport de mercaderies.

La Direcció General de Ports i Transports va realitzar la primera anàlisi de les externalitats del transport a Catalunya (2001) i va xifrar els costos en 4.240 milions d'euros. Aquesta anàlisi, seguint metodologies homologades a Europa, s'ha actualitzat per a l'RMB el 2004 —promoguda per l'ATM. El cost de les externalitats se situen a l'RMB en 3.243 milions d'euros anuals (2004). De ben segur que és una xifra del tot conservadora, atès que hi ha encara molts paràmetres amb informació insuficient o bé amb mètodes de monetarització encara per desenvolupar, així és que el camp per a la internalització —i la minimització— és gran.

El canvi climàtic i la contaminació atmosfèrica

La contaminació atmosfèrica i el canvi climàtic són dues cares del mateix fenomen. La contaminació atmosfèrica s'està convertint en un dels principals problemes de salut pública d'Espanya i d'Europa. La Comissió Europea estima que a Espanya cada any 16.000 persones moren prematurament per càncer i problemes respiratoris relacionats amb la contaminació, amb el trànsit rodat com a principal causa.

El Reial decret 1073/2002, de 18 d'octubre, que transposa la Directiva 96/62/CE, de 27 de setembre, i la Directiva 99/30/CE, de 22 d'abril,

estableix els valors límit següents per al diòxid de nitrogen, els òxids de nitrogen (Taula 5.2.4) i les partícules en suspensió de diàmetre inferior a 10 micres, PM₁₀, a la Taula 5.2.5.

NO ₂ /NO _x	Període de mitjana	Valor límit (VL)	Marge de Tolerància ⁽¹⁾ (MdT)	Data de compliment del valor límit
Valor límit horari per la protecció salut humana	1h	200 µg/m ³ de NO ₂ no es podrà superar en més de 18 ocasions any civil	100 µg/m ³ a partir del 19/07/1999	01/01/2010
Valor límit anual per la protecció salut humana	1 any civil	40 µg/m ³ de NO ₂	20 µg/m ³ a partir del 19/07/1999	01/01/2010
Valor límit anual per a la protecció de la vegetació	1 any civil	30 µg/m ³ de NO _x	Cap	19/07/2001
Lindar d'alerta	1h	400* µg/m ³	Cap	

Taula 5.2.4. Valors límit per al NO₂ i NO_x. Font: DMAH

PM10 Fase 1	Període de mitjana	Valor límit (VL)	Marge de Tolerància ⁽¹⁾ (MdT)	Data de compliment del valor límit
Valor límit diari per la protecció salut humana	24h	50 µg/m ³ de PM10 no es podrà superar en més de 35 ocasions any civil	25 µg/m ³ a partir del 19/07/1999	01/01/2005
Valor límit anual per la protecció salut humana	1 any civil	40 µg/m ³ de PM10	8 µg/m ³ a partir del 19/07/1999	01/01/2005

Taula 5.2.5. Valors límit per a les PM₁₀. Font: DMAH

S'han establert 15 zones a Catalunya, de les quals, pel que fa a l'avaluació de la qualitat de l'aire, la zona 1, denominada àrea de Barcelona (figura 5.2.1), i la zona 2, denominada Vallès — Baix Llobregat (figura 5.2.2), incompleixen en alguns dels seus municipis els valors límit permesos pel NO_x i les PM₁₀.

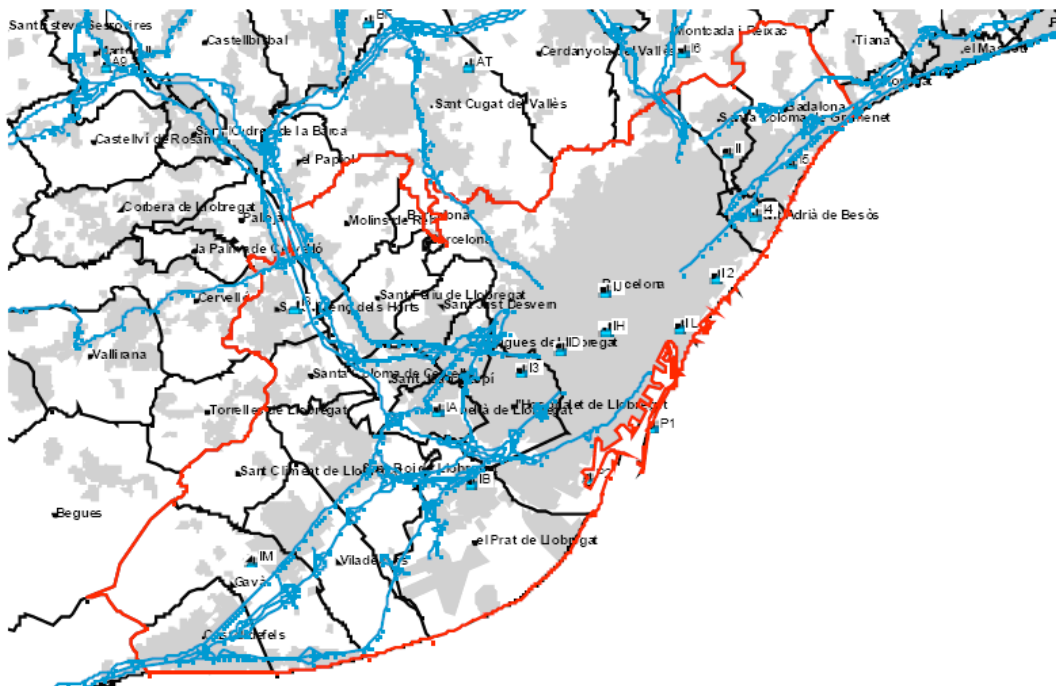


Figura 5.2.1 Municipis corresponents a la zona 1- Àrea de Barcelona. Font: DMAH

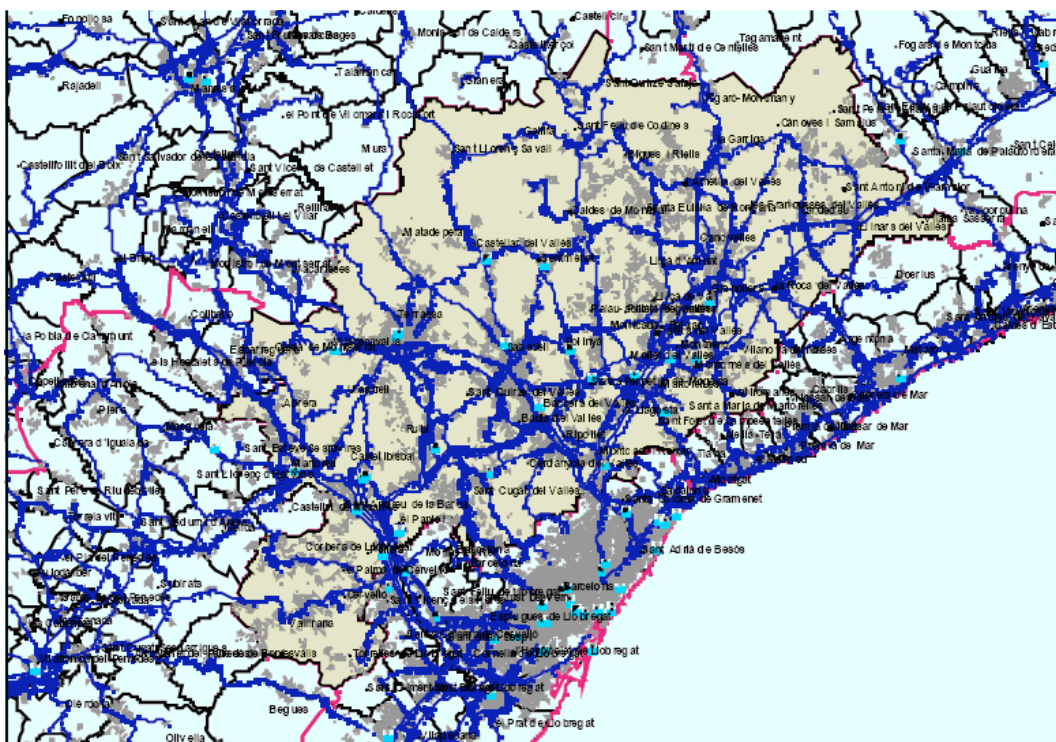
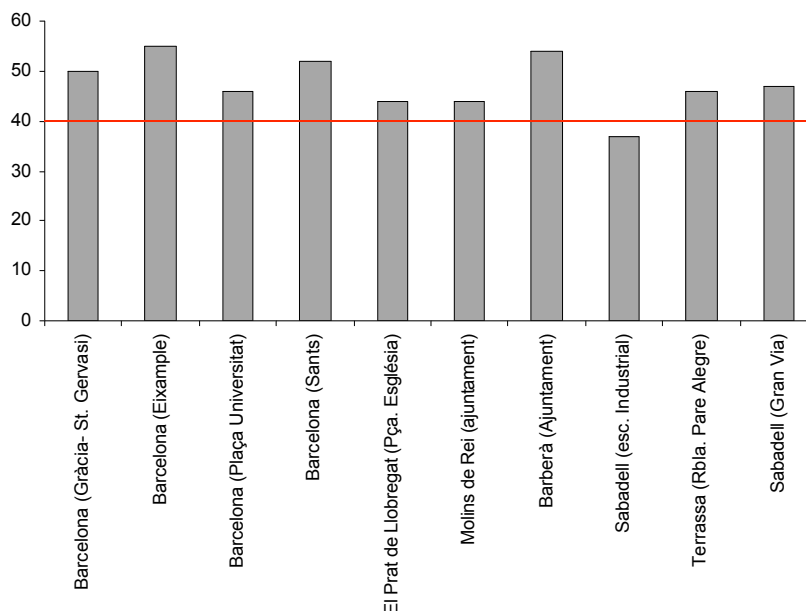


Figura 5.2.2 Municipis corresponents a la zona 2- Vallès i Baix Llobregat. Font: DMAH

El Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya ha promogut el Decret 226/2006, de 23 de maig, pel qual es

declaren zones de protecció especial de l'ambient atmosfèric diversos municipis de les comarques del Barcelonès, el Vallès Oriental, el Vallès Occidental i el Baix Llobregat per al contaminant diòxid de nitrogen i per a les partícules.

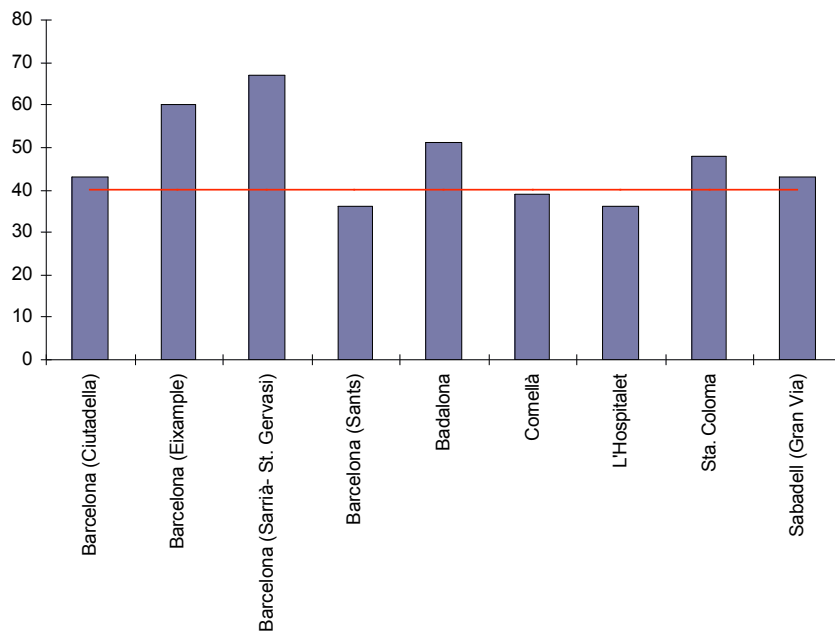
Aquesta declaració obliga a realitzar un pla de millora de la qualitat de l'aire de tots els municipis del Barcelonès, i molts municipis metropolitans del Vallès Oriental, el Vallès Occidental i el Baix Llobregat. En concret, aquesta protecció fa referència al diòxid de nitrogen i a les PM₁₀; ambdues substàncies tenen com a principal font el trànsit rodat. La figura 5.2.3 mostra els valors de la concentració mitjana anual de PM₁₀ en alguns dels municipis de l'RMB i la seva contraposició amb el valor límit que fixa el Reial decret 1073/2002 sobre la gestió i avaluació de la qualitat de l'aire. Com es pot veure, la major part d'aquestes localitats estan per sobre dels valors límit del gener del 2005. La figura 5.2.4 mostra els valors de la concentració mitjana anual de NO_x en alguns dels municipis de l'RMB i la seva contraposició amb el valor límit que fixa el Reial decret 1073/2002 sobre la gestió i avaluació de la qualitat de l'aire.



Valor límit l'1 de gener de 2005 ———

Figura 5.2.3. Valors de la concentració mitjana anual de PM₁₀ en alguns dels municipis de l'RMB (punts de mesurament urbans-trànsit) i la seva contraposició amb el valors límit que fixa el Reial decret 1073/2002

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de la Direcció General de Qualitat Ambiental



Valor límit l'1 de gener de 2010

Figura 5.2.4. Valors de la concentració mitjana anual de NOx en alguns dels municipis de l'RMB (punts de mesurament urbans-trànsit) i la seva contraposició amb el valor límit que fixa el Reial decret 1073/2002

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de la Direcció General de Qualitat Ambiental

A més, el mapes d'evolució de les PM₁₀ per a totes dues zones ens mostren que estem en un escenari tendencial negatiu (figures 5.2.5 i 5.2.6). L'origen de les partícules té molt a veure amb el trànsit, pels tubs d'escapament pel que fa al carboni i per la resuspensió pel que fa al material mineral. Tanmateix, també hi ha participació de la indústria en l'emissió de partícules.

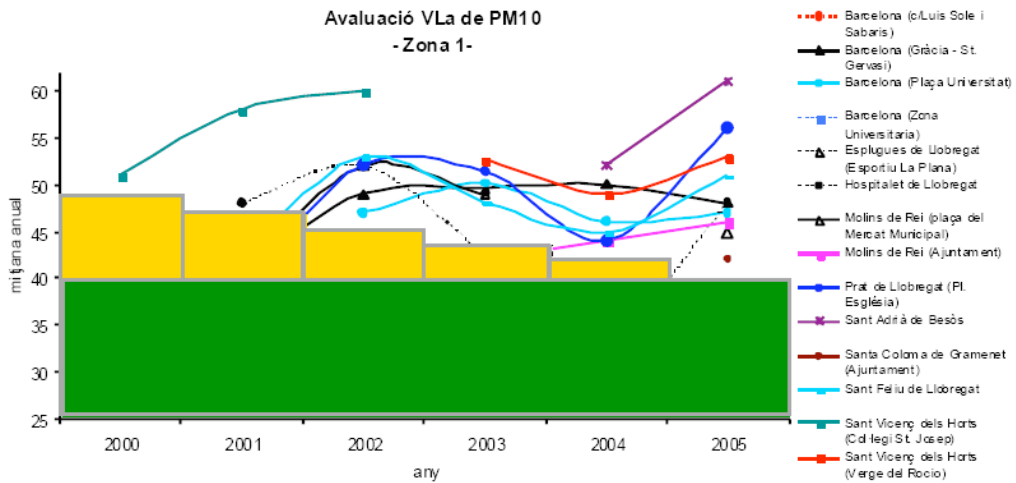


Figura 5.2.5. Evolució mitjana anual PM₁₀ a la zona 1. Font: DMAH

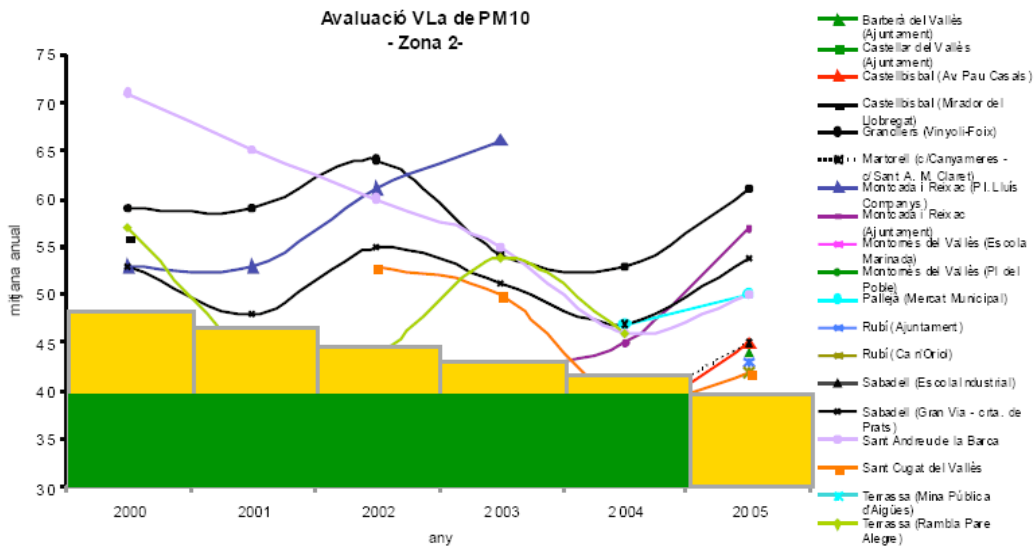


Figura 5.2.6. Evolució mitjana anual PM₁₀ a la zona 2. Font: DMAH

A les taules 5.2.6 i 5.2.7 hi ha la llista de municipis que estaran sotmesos al Pla de Protecció Especial i que el pdM haurà de tractar, amb especial èmfasi, amb propostes de mobilitat que millorin els valors d'aquests contaminants pel que fa a la qualitat de l'aire.

Comarca	Municipi
Baix Llobregat	Castelldefels
Baix Llobregat	Cornellà de Llobregat
Baix Llobregat	El Prat de Llobregat
Baix Llobregat	Esplugues de Llobregat
Baix Llobregat	Gavà
Baix Llobregat	Molins de Rei
Baix Llobregat	Sant Feliu de Llobregat
Baix Llobregat	Sant Joan Despí
Baix Llobregat	Sant Just Desvern
Barcelonès	Sant Vicenç dels Horts
Barcelonès	Viladecans
Barcelonès	Badalona
Barcelonès	Barcelona
Barcelonès	L'Hospitalet de Llobregat
Barcelonès	Sant Adrià de Besòs
Barcelonès	Santa Coloma de Gramenet

Taula 5.2.6. Municipis de la zona 1 de qualitat de l'aire afectats pel Decret 226/2006. Font: DMAH

Comarca	Municipi
Baix Llobregat	El Papiol
Baix Llobregat	Martorell
Baix Llobregat	Pallejà
Baix Llobregat	Sant Andreu de la Barca
Vallès Occidental	Badia del Vallès
Vallès Occidental	Barberà del Vallès
Vallès Occidental	Castellbisbal
Vallès Occidental	Cerdanyola del Vallès
Vallès Occidental	Montcada i Reixac
Vallès Occidental	Ripollès
Vallès Occidental	Rubí
Vallès Occidental	Sabadell
Vallès Occidental	Sant Cugat del Vallès
Vallès Occidental	Sant Quirze del Vallès

Comarca	Municipi
Vallès Occidental	Santa Perpètua de Mogoda
Vallès Occidental	Terrassa
Vallès Oriental	Granollers
Vallès Oriental	La Llagosta
Vallès Oriental	Martorelles
Vallès Oriental	Mollet del Vallès
Vallès Oriental	Montmeló
Vallès Oriental	Montornès del Vallès
Vallès Oriental	Parets del Vallès
Vallès Oriental	Sant Fost de Campsentelles

Taula 5.2.7 Municipis de la zona 2 de qualitat de l'aire afectats pel Decret 226/2006. Font: DMAH

A l'RMB l'any 2004 el sistema de mobilitat va emetre 34.000 t de NO_x, i 3.000 t de PM₁₀. Els costos associats a aquesta contaminació atmosfèrica van ser de 295 MEUR,⁸ però la implantació dels plans derivats de la declaració de zona de protecció especial incrementaran substancialment aquests costos, atès que caldrà abordar mesures de descontaminació. S'ha d'assenyalar que, per falta d'informació actualitzada, aquests costos no incorporen les emissions de PM₁₀ i PM_{2,5}, un dels principals contaminants de l'aire a l'RMB i una de les principals causes de morbositat associada a la contaminació atmosfèrica.

Pel que fa a la reducció de gasos amb efecte d'hivernacle, l'aplicació del Protocol de Kyoto a la UE ha comportat l'elaboració de Plans nacionals d'assignació d'emissions (PNA) que estableixen el percentatge de reducció de les emissions que ha d'assolir cada sector en aquests quatre anys. En el segon PNA espanyol per al període 2008-2012, els sectors difusos com el transport una altra vegada no hi han estat inclosos directament. Ara bé, considerant que el transport (per carretera, marítim i aeri) el 2004 va ser el responsable del 28 % de les emissions de GEH es fa difícil pensar que els objectius d'emissió d'Espanya per a aquest període es puguin aconseguir sense actuar de manera significativa en aquest sector. És per això que el Govern espanyol, paral·lelament al PNA, ha posat en marxa un seguit d'estratègies amb l'objectiu de reduir el ritme de creixement actual de l'ús de combustibles fòssils.

La figura 5.2.7 mostra les emissions històriques de CO₂ al conjunt de l'Estat, la tendència que marcarien si no s'hi apliqués Kyoto i la contribució a l'objectiu fixat de Kyoto dels mecanismes flexibles i dels embornals de carboni.

⁸ Memòria de l'escenari tendencial 2012. ATM.

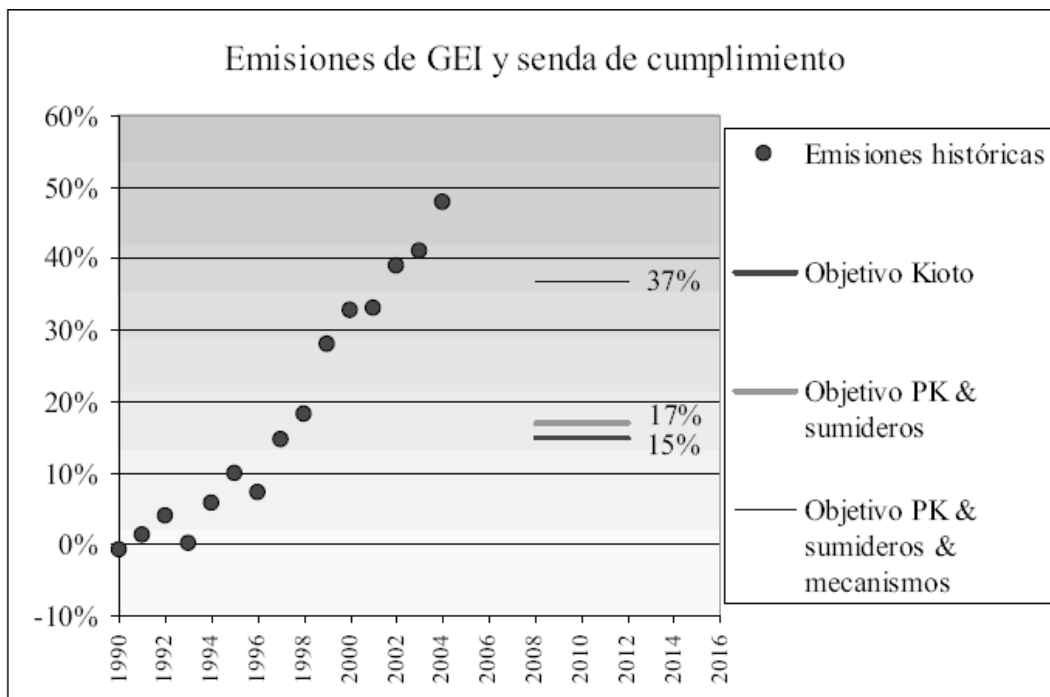


Figura 5.2.7. Emissions històriques i recorregut per al compliment dels objectius de Kyoto a Espanya.

Font: Pla nacional d'assignació d'emissions 2008- 2012 del Ministeri de Medi Ambient

Tal com indica el document del PNA 2008-2012 del Ministeri de Medi Ambient, es calcula que, seguint l'actual tendència de creixement de la mobilitat en vehicle privat, l'any 2012 el transport s'haurà convertit en el principal emissor de GEH. Per evitar que això passi, el Ministeri ha previst un seguit d'estratègies (canvi modal, ús eficient del transport, millora de l'eficiència energètica dels vehicles) amb l'objectiu de reduir les emissions de GEH associades al sector del transport.

L'any 2004, els costos associats al canvi climàtic del sistema de mobilitat de l'RMB van ser de 1.124 MEUR, en un marc de total incompliment dels compromisos de reducció de GEH. Una futura incorporació dels sectors difusos a la normativa de reducció podria incrementar substancialment aquests costos.

La contaminació acústica

Segons la UE el soroll en àmbits urbans i periurbans és un fenomen creixent. Un 80 % d'aquest soroll prové del trànsit. El 31 % dels ciutadans europeus creuen que el soroll és el principal problema ambiental de les seves ciutats.⁹ Actualment a Europa cent milions de persones estan exposades a nivells de soroll superiors als recomanats per l'OMS, 55dB(A), fet que els provoca grans molèsties i que té un efecte negatiu sobre el son i la qualitat de vida. A més, uns 40 milions de persones a la UE estan exposades a sorolls superiors als 65dB(A), límit que marca efectes greus en la salut. *L'Estratègia temàtica per al medi*

⁹ Estratègia temàtica sobre Medi ambient urbà de la Comissió Europea, any 2004.

ambient urbà de la Comissió Europea recomana una reducció del volum de trànsit urbà, una més gran fluïdesa i una reducció en origen per disminuir la contaminació acústica de les ciutats europees. El preàmbul de la *Llei de mobilitat 9/2003* també indica que la planificació de la mobilitat ha d'ajudar a disminuir la contaminació acústica.

A Barcelona, l'entrada en funcionament de les rondes, la millora dels paviments dels carrers i els controls dels vehicles han ajudat a disminuir la contaminació acústica de la ciutat. Tanmateix, hi continua havent problemes de contaminació acústica. Tal com mostra la figura 5.2.8, es calcula que aproximadament en el 50 % dels espais urbans de Barcelona se superen els 65dB(A) durant el dia i que el 35 % de la població resideix en zones on se sobrepassa aquest límit. Aquesta problemàtica també es dóna en altres municipis de l'RMB.¹⁰ L'any 2004 els costos externs associats al soroll del sistema de mobilitat de l'RMB van ser de 305 MEUR.

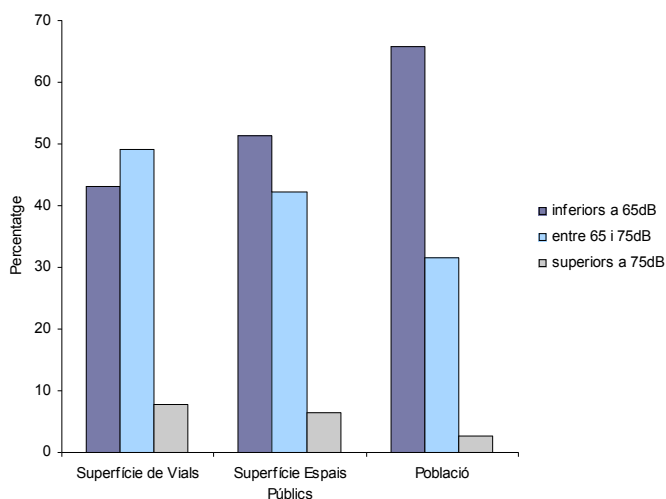


Figura 5.2.8. Nivells d'emmissió acústica a Barcelona, 1997
Font: Agenda 21 de Barcelona, segons el mapa acústic de 1997

La congestió

El Llibre blanc del transport de la Comissió Europea denuncia que la congestió de les vies de comunicació representa una amenaça molt important per a la competitivitat econòmica i la productivitat. Segons les seves dades, els costos externs de la congestió atribuïbles al trànsit viari l'any 2000 van significar un 0,5 % del PIB comunitari. Les previsions de creixement del trànsit, en el cas que no es prenguin mesures pal·liatives, fan pensar que, el 2010, la congestió viària creixerà i provocarà un increment dels seus costos derivats fins a arribar a 80.000 MEUR, un 1 % del PIB comunitari. La congestió és també un greu problema ambiental pels increments de consum i de concentració de la contaminació atmosfèrica que genera.

¹⁰ Web de l'Associació Catalana contra la Contaminació Acústica.

Aquest desequilibri modal, i la congestió que comporta, també es manifesta a l'RMB, on el transport per carretera significa un 51,3 % de passatgers, mentre que només el 15,2 % viatgen en ferrocarril. D'aquest transport de viatgers per carretera, el 80,5 % es desplacen en vehicle privat i el 19,5 %, en transport públic. Pel que fa a les mercaderies en el conjunt de Catalunya, un 96 % viatgen per carretera i només un 4 % en ferrocarril.

La congestió a les carreteres de l'RMB es pot veure a la figura 5.2.9 dels nivells de servei. Aquelles vies que tenen nivells de servei E o F es pot considerar que tenen períodes importants de saturació de la xarxa. Els accessos a Barcelona i els eixos radials cap a aquesta ciutat, juntament amb l'AP7, són les vies que presenten nivells de servei més congestionats.

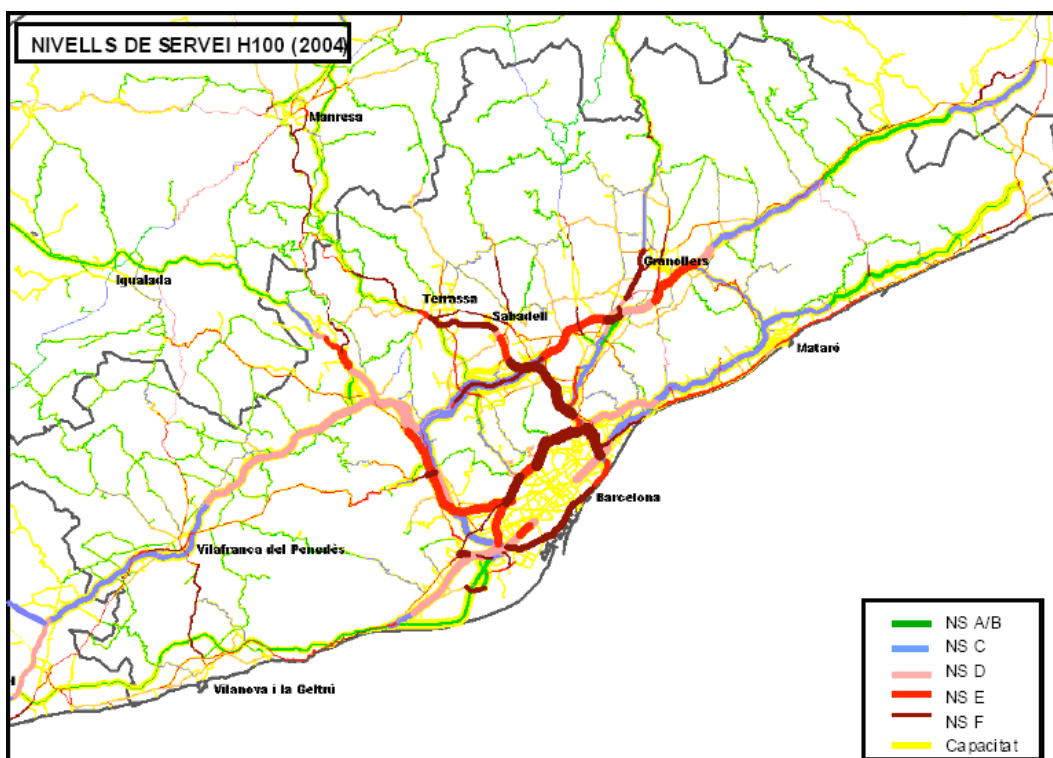


Figura 5.2.9. Nivells de la xarxa viària de l'RMB. Font: MCRIT

La congestió és encara més ineficient si es té en compta la reduïda ocupació mitjana dels vehicles privats que circulen per l'RMB. L'enquesta de mobilitat en dies feiners de l'any 2005 ressenya una ocupació d'1,18 persones per turisme.

L'any 2004 els costos associats a la congestió urbana del sistema de mobilitat de l'RMB van ser de 130 MEUR.

L'apropiació funcional de l'espai públic

L'existència d'una infraestructura sobre el territori suposa l'ocupació d'espai que podria ser ocupat per qualsevol altra activitat. Això significa que l'àrea destinada a una nova obra té un cost d'oportunitat, que ha estat comptabilitzat com a cost extern per l'estudi *Adaptació de l'estudi de costos socials i ambientals del transport de la DGPT per a l'RMB*. L'any 2004 el valor d'aquest cost va ser de 156,8 MEUR.

Tanmateix, hi ha un altre cost més intangible, però també important, l'ocupació de l'espai públic. Un espai que els vehicles han de compartir amb el ciutadà. A l'*Estratègia temàtica del medi ambient urbà* de la Comissió Europea es donen dades de l'Eurobaròmetre que mostren que el 51 % dels ciutadans europeus creuen que el trànsit és el principal problema ambiental de les ciutats, i es destaca que l'ocupació de l'espai públic per part del trànsit disminueix la seva qualitat de vida i dificulta l'aparició d'un sentiment de pertinença a un barri o una comunitat local.

Històricament el discurs de les prioritats en l'ús de l'espai públic ha estat més vinculat al disseny urbà que a la mobilitat, però aquest és un àmbit que pertoca també, i molt, a la política de mobilitat. Reflexions sobre la recuperació de l'espai públic per a vianants i bicicletes en detriment del vehicle privat representen no sols un debat obert a Europa des de fa temps (experiències com la de Londres, Roma, etc.), sinó també un desig expressat pels seus ciutadans. Aquestes mateixes reflexions poden esdevenir molt importants també per als centres urbans de l'RMB, amb l'objectiu de fer-hi augmentar la qualitat de vida.

L'alteració de la matriu ambiental

L'*Estratègia temàtica sobre medi ambient urbà* de la Comissió Europea alerta sobre el fet que un model basat en una mobilitat en vehicle privat genera una ocupació extensiva del territori. Les zones urbanes creixen i amb elles també creix la temptació de construir més infraestructures per intentar pal·liar la congestió. Finalment s'aconsegueix un efecte de retroalimentació constant d'aquest fenomen, amb un creixement urbà (a Europa en els últims 20 anys les zones urbanes han crescut un 20 %, mentre que la població només ho ha fet un 6 %) i d'infraestructures, que elimina zones rurals i zones d'alt valor natural.

A l'RMB hi ha 2.717,32 km d'infraestructures viàries i 380,7 km d'infraestructures de ferrocarril convencional. Comptant una vida útil de 50 anys, per a l'any 2004 els costos associats als danys causats al paisatge i a la natura del sistema de mobilitat de l'RMB van ser de 37,5 MEUR segons l'estudi de costos del transport a l'RMB. En aquests danys a la natura i al paisatge s'han inclòs la pèrdua d'espai natural, l'efecte barrera sobre la natura, les afectacions del paisatge, etc.

La sinistralitat

El document de la Comissió Europea del 2004, *“Hacia una estrategia temática sobre medio ambiente urbano”*, denuncia la inacceptable erosió social que els accidents de trànsit provoquen en les zones urbanes de la Unió Europea. Així doncs, segons la base de dades de l’OCDE sobre trànsit viari i accidents, de l’abril del 2002, el cost de la sinistralitat suposa un 2 % del PIB comunitari. Dos terços dels accidents de trànsit van tenir lloc en zones urbanes i el 50 % de morts també es localitzaven en aquestes zones.

Les dades estadístiques del DPTOP sobre la sinistralitat urbana ens indiquen que el transport urbà de superfície ha iniciat una tendència a disminuir la sinistralitat, excepte a les ciutats mitjanes:

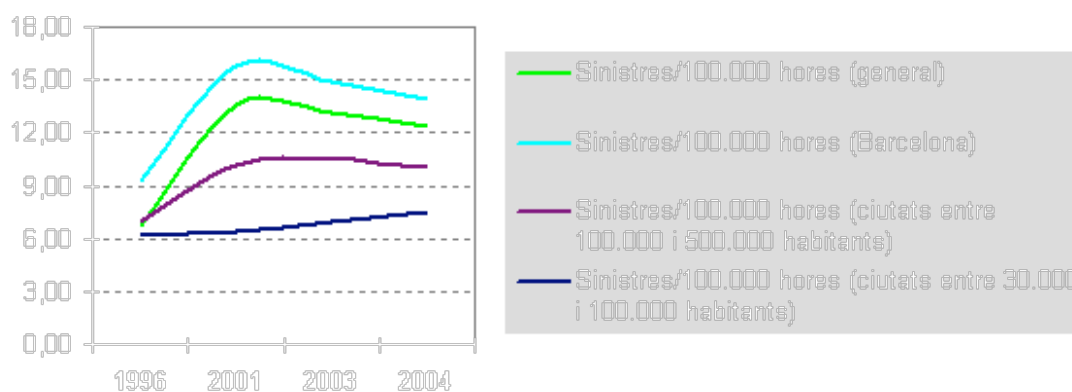


Figura 5.2.10 Evolució de la sinistralitat al transport urbà de viatgers per superfície
 Font: Observatori de la mobilitat del DPTOP

Tot i així, l’any 2004 a l’RMB es van produir 13.815 accidents a la xarxa urbana i 1.105 a la interurbana, i els costos associats a la sinistralitat del sistema de mobilitat de l’RMB encara van ser de 653 MEUR, amb la qual cosa es va convertir en la categoria que contribueix més als costos externs del transport.

5.3. Objectius ambientals¹¹

A la definició inicial dels objectius ambientals del pdM, s'hi han incorporat els objectius marcats pel document de referència; d'aquesta manera, l'equivalència entre els objectius ambientals d'aquest informe ambiental i els objectius operatius descrits inicialment en l'elaboració del pdM es pot veure a la taula 5.3.1. Així mateix, també d'acord amb el document de referència, s'indica com a **objectius ambientals prioritaris** la reducció de les emissions de GEH i la reducció de les emissions de NO_x i PM₁₀, la minimització del consum d'energia i la reducció del consum de combustibles derivats del petroli.

Objectius i subobjectius ambientals de l'informe de sostenibilitat del pdM	Objectius operatius del pdM
1. Minimitzar la distància dels desplaçaments.	1. Minimitzar la distància mitjana dels desplaçaments.
2.1. Potenciar el canvi modal de la mobilitat metropolitana de passatgers.	2. Potenciar el canvi modal de la mobilitat metropolitana.
2.2. Potenciar el canvi modal de la mobilitat metropolitana de mercaderies.	
3.1. Minimitzar el consum d'energia.	4. Moderar el consum d'energia i reduir la intensitat energètica del transport a l'RMB.
3.2. Reduir el consum de combustibles derivats del petroli.	
4. Reduir les emissions de GEH.	5. Reduir la contribució que el sistema de mobilitat de l'RMB fa al canvi climàtic.
5.1. Reduir l'emissió de NO _x .	6. Reduir la contaminació atmosfèrica resultant del transport.
5.2. Reduir l'emissió de PM ₁₀ .	
6. Assolir paràmetres legals en relació amb la contaminació acústica.	7. Disminuir la contaminació acústica resultant dels sistemes de transport.
7. Minimitzar l'afectació de la matriu ambiental i del paisatge i optimitzar l'ocupació de sòl per part de les infraestructures.	9. Integrar paisatgísticament les infraestructures i minimitzar l'afectació de la matriu ambiental.
8. Minimitzar l'impacte ocasionat per la generació de residus.	
9. Reduir l'accidentalitat associada a la mobilitat.	10. Reduir l'accidentalitat.

Taula 5.3.1. Equivalència entre els objectius operatius del pdM i els objectius ambientals d'aquest Informe de sostenibilitat ambiental. Font: Elaboració pròpia

¹¹ Aquest punt correspon a l'apartat d) *Definició dels objectius ambientals* de l'estructura proposada en el document de referència emès pel DMAH el 22 de setembre de 2006 i, a l'apartat e) de l'annex I de la Llei 9/2006, de 28 d'abril, sobre l'avaluació dels efectes de determinats plans i programes.

5.3.1. Minimitzar la distància mitjana dels desplaçaments

Minimitzar la distància mitjana dels desplaçaments per satisfer totes les funcions socials i econòmiques a través de la millora de l'accessibilitat dels nodes urbans metropolitans. *Reduir pax·km, t·km*

A l'RMB la distància mitjana de desplaçament s'ha incrementat en 2,2 km entre el 1981 i el 2001 (segons l'anàlisi de les dades de les Enquestes de Mobilitat de l'ATM). Això significa un increment mitjà d'un 2,45 % anual en aquests vint anys (un 49 % en total). Entre el 1996 i el 2001, l'increment ha estat del 3 %. És possible, per tant, que s'hagi atenuat aquesta tendència, per bé que en el quinquenni 1981-86 també es produí aquesta atenuació per recuperar-se després.

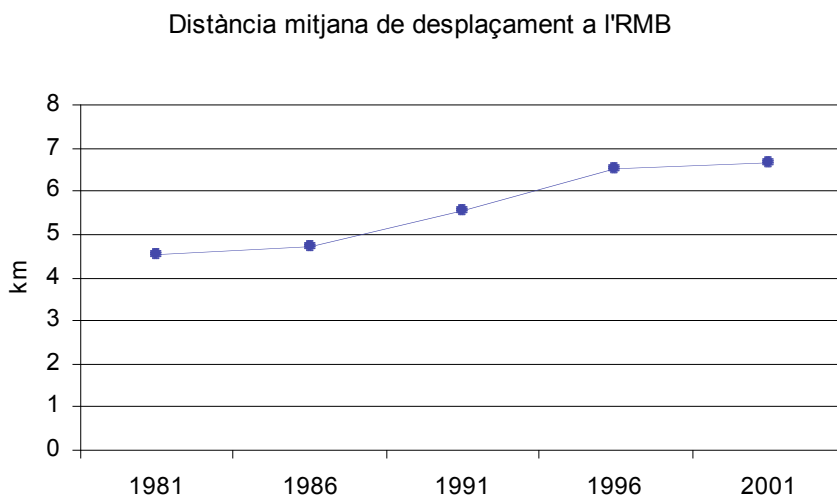


Figura 5.3.1. Distància mitjana de desplaçament a l'RMB
Font: Enquestes de Mobilitat de l'ATM

Cal, doncs, invertir aquesta tendència per assolir el primer objectiu estratègic. Ens hem de plantejar un **objectiu de creixement anual zero de la distància mitjana de desplaçament**.

Per assolir aquest objectiu, cal dissenyar una xarxa de transport públic —i privat— que afavoreixi la mixticitat d'usos. Tanmateix, és evident que aquest aspecte ha de ser abordat també pel canvi de model territorial: especialment sobre la tendència a la dispersió i a la segregació de funcions i grups socials sobre un territori metropolità cada cop més extens i ocupat en baixa densitat amb un increment del nombre de desplaçaments per persona (+4,4 % entre 2004 i 2005). Tot i que el model territorial no sigui competència del Pla de Mobilitat, a través de les seves actuacions pot fer el paper de facilitador i impulsor d'aquest canvi d'estructura territorial.

Les distàncies mitjanes recorregudes no es distribueixen homogèniament a l'RMB. La compacitat i la concentració de llocs de treball a Barcelona i la primera corona impliquen, en primer lloc, desplaçaments més curts per als residents i, en segon lloc, la generació de viatges més llargs per als treballadors no residents. La potenciació de les ciutats metropolitanes de la tercera corona i els vincles entre elles en transport públic —i privat— són estratègies clau per assolir aquest objectiu. La millora de l'accessibilitat d'aquestes ciutats amb el seu entorn i entre elles ajudarà a articular el territori. Aquesta accessibilitat suposarà un atractiu afegit que pot ajudar a evitar la dispersió dels llocs de residència i activitat en baixa densitat per al conjunt del territori. L'increment de la xarxa i de la qualitat del transport públic en aquesta direcció permetrà potenciar l'estructura polinuclear de l'RMB. Aquest model de ciutat/territori prioritzarà els conceptes de proximitat i accessibilitat sobre els de mobilitat i transport, i això portarà a la reducció de persones per quilòmetre i de tones per quilòmetre.

5.3.2. Potenciar el canvi modal de la mobilitat metropolitana

Potenciar el canvi modal de la mobilitat metropolitana, incrementant significativament la quota del transport col·lectiu i dels mitjans no motoritzat, atès que són els que aporten una accessibilitat més universal i amb menors externalitats ambientals. Al mateix temps, augmentar la quota del transport de mercaderies en ferrocarril. *Traspasar pax·km, t·km del transport privat al transport col·lectiu*

Per fer realitat aquest objectiu, cal invertir la tendència actual d'increment del transport privat. Entre el 1996 i el 2005, l'increment de la quota del transport privat ha estat d'un 2 % anual de mitjana, en detriment fonamentalment del transport públic. El sistema de transport públic radial (tant de ferrocarril com de carreteres) centrat a Barcelona es correspon amb el model territorial. Aquesta estructura és útil per als moviments interns de Barcelona i per a les relacions entre Barcelona i la primera corona, com es fa palès a les enquestes de mobilitat.

Tanmateix, el sistema de transport públic actual és poc eficient —per la seva inexistència o pel temps de viatge— per als desplaçaments de la segona corona cap a la primera i dins de la segona i tercera corona. La caiguda de la quota del transport públic ho evidencia. Mentre que a Barcelona, el 2005, el transport públic gaudeix d'una quota del 39,1 %, a la resta de la primera corona baixa a un 25,7 % i a la resta de l'RMB, a un 11,4 %. L'estructura territorial de la distribució residència-treball hi té molt a veure, és clar. Tanmateix, la inexistència d'un transport públic eficient en xarxa també.

Ja estan previstes en el PDI i el PEIT actuacions per modificar aquesta situació: línia 9 del metro, línia ferroviària Mollet-Papiol, etc. Tanmateix, queden moltes accions de gestió del transport públic per afavorir aquest canvi: millora de les freqüències de pas; discriminació positiva del transport públic col·lectiu; peatges de congestió per desincentivar l'ús del vehicle privat; increment de la intermodalitat, entre moltes altres.

La prioritat per resoldre les connexions en transport públic a la segona i la tercera corona —de vincles entre nodes i de vincles dels nodes amb els seus entorns— implica estratègies diferents per a cada una de les corones de l'RMB i cal fixar-hi objectius diferenciats:

- Barcelona: manteniment de la quota del transport públic a l'entorn del 40 %.
- Primera corona: assolir una quota de transport públic entre el 35 % i el 40 %.
- Resta de l'RMB: assolir una quota del transport públic entre el 15 % i el 20 %.

Lògicament, aquests objectius han d'anar acompanyats de la reducció de la quota del transport privat.

D'altra banda, els increments no poden ser igual segons l'origen i la destinació dels viatges en transport públic. Per tant, s'estableixen els objectius següents:

Viatges en transport públic interurbà de superfície: increment del 8 % el 2012 (DNM).

Viatges en transport públic intramunicipal: increment del 12 % el 2012 (DNM).

Viatges en transport públic intermunicipal: disminució del 6 % com a màxim el 2012.

En relació amb els mitjans no motoritzats, les DNM fixen l'objectiu d'incrementar el 200 % el carril bici disponible.

Aquests objectius zonals es poden reintegrar en un **objectiu general per al conjunt de l'RMB**:

	objectius pdM
Total transport públic	34 %
Total transport privat	30 %
Total no motoritzat	36 %

Taula 5.3.2. Objectius modals del pdM. Font: Elaboració pròpia

Amb relació a les mercaderies, el pdM ha de promoure totes les actuacions que afavoreixin el transvasament del mode per carretera al mode per ferrocarril. Les DNM proposen per a l'escenari 2012 un augment anual del 8,5 % del transport de mercaderies transportades per ferrocarril i un 3,1 % per a les transportades per carretera. **Això suposa transportar un 8 % de les mercaderies a l'RMB en ferrocarril.**

5.3.3. Minimitzar el consum d'energia i fer augmentar la proporció del consum d'energies renovables

Moderar el consum i reduir la intensitat energètica del transport a l'RMB, millorant l'eficiència energètica i moderant el consum de combustible. *Reduir consum pax·km, t·km*

El Pla de l'Energia de Catalunya, aprovat el 2005, fixa com a objectiu atenuar el ritme de creixement del consum energètic en el sector del transport de manera que no superi l'1 % anual. La tendència actual situa aquest increment en un 2 %. Aquesta atenuació del creixement representa per al sector del transport un estalvi d'un 10,2 % respecte a la tendència actual.

El pla de l'energia preveu un increment significatiu del consum elèctric derivat de l'increment dels modes ferroviaris de transport públic, així com un increment substancial de l'ús de biodièsel i, en menor mesura, de bioetanol, tal com assenyala la Directiva 2003/30/CE relativa al foment de l'ús de biocarburants i altres combustibles renovables en el transport, on es fixa que l'any 2010 un 5,75 % del combustible venut sigui biofuel. També preveu un increment de l'ús del gas natural com a combustible per al transport. Per tant, l'atenuació del consum se centra en els derivats del petroli, essencialment la gasolina. Es fixa una reducció del 4,3 % del consum de gasolina entre 2003 i 2015 amb un primer període (2003-2010) de reducció d'un 3,5 % i un segon període (2010-2015) amb una reducció d'un 5,5 %.

Font d'energia	Consum final d'energia (ktep)			Taxes mitjanes de variació anual (%)		
	2003	2010	2015	2003-2010	2010-2015	2003-2015
transport						
Gasolina	1.398,3	1.105,0	902,6	-3,3 %	-4,0 %	-3,6 %
Gasoil	3.506,8	4.120,2	3.769,7	2,3 %	-1,8 %	0,6 %
Querosè	741,2	877,0	961,6	2,4 %	1,9 %	2,2 %
GLP	7,6	7,2	6,3	-0,8 %	-2,7 %	-1,6 %
Gas natural	3,4	11,0	19,2	18,3 %	11,9 %	15,6 %
Electricitat	63,6	99,6	133,0	6,6 %	6,0 %	6,3 %
Bioetanol	23,7	18,7	15,2	-3,3 %	-4,0 %	-3,6 %
Biodièsel	5,4	358,1	664,9	82,2 %	13,2 %	49,4 %
TOTAL	5.749,9	6.596,7	6.472,5	2,0 %	-0,4 %	1,0 %

Taula 5.3.3. Previsions de consum final d'energia a Catalunya 2003-2015. Font: Pla de l'Energia de Catalunya. Escenari d'eficiència energètica

En definitiva, el Pla de Mobilitat té com a objectiu contribuir a l'objectiu general d'assolir, com a màxim, un 1 % d'increment anual del consum energètic del sector del transport, sempre que es mantinguin els ritmes actuals de creixement del PIB. Aquesta darrera condició respon a la necessitat de reduir la intensitat energètica, a través de l'increment d'oferta de transport públic i de la millora de l'eficiència i la diversificació de combustibles del parc mòbil.

La concreció dels objectius de moderació del consum energètic es basa en l'adopció plena de l'escenari intensiu en eficiència energètica i energies renovables (IER) del Pla de l'Energia de Catalunya. En aquest pla es fixa un **increment en el consum de combustibles d'un 4,87 % durant el període 2004-2012**, i això suposa la reducció d'un 9 % respecte de l'escenari tendencial-alternativa 0.

D'altra banda, s'hauria de plantejar com a **objectiu del sistema de transport la introducció de les energies renovables en substitució dels combustibles derivats del petroli. En aquest sentit, el pdM es fixa una reducció dels combustibles derivats del petroli d'un 2,59 %, d'acord amb l'escenari IER del Pla de l'energia.** A la taula 5.3.4 es recullen els objectius fixats per l'escenari IER per al sector del transport durant el global del període de validesa del pdM.

Objectius fixats pel Pla de l'energia, escenari IER (2004-2012). Variació en % respecte del 2004	
Gasolina	-27,66 %
Dièsel	8,54 %
<i>Combustibles derivats del petroli</i>	-2,59 %
Gas natural	284,06 %
Electricitat	74,77 %
Biodièsel	5171,91 %
TOTAL	4,87 %

Taula 5.3.4. Objectius fixats pel Pla de l'energia al sector del transport (període 2004- 2012)
 Font: Elaboració pròpia a partir de dades del Pla de l'energia de Catalunya. Escenari IER

5.3.4. Reduir les emissions de GEH

Reduir la contribució que el sistema de mobilitat de l'RMB fa al canvi climàtic, a través de la millora de la tecnologia i la reducció del consum energètic. *Reduir emissions GEH pax·km, t·km*

Un dels principals sectors responsables de l'emissió de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH) a l'RMB és el dels transports, en especial el que utilitza vehicles amb combustible fòssil. Per tant, per reduir la contribució de l'RMB al canvi climàtic, cal incidir de manera expressa en el trànsit. A la ciutat de Barcelona, el sector del transport, tot i representar el 24 % del consum d'energia final, és el responsable del 35 % de GEH. El sector del transport ha incrementat un 24 % les emissions a la ciutat de Barcelona entre el 1999 i el 2003.

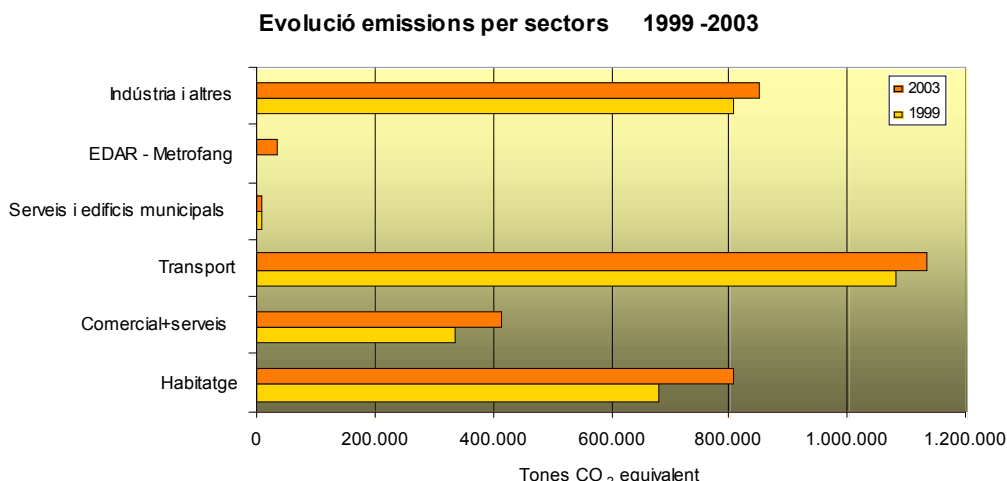


Figura 5.3.2. Evolució de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle a la ciutat de Barcelona

Font: Balanç energètic de Barcelona 2003. Agència de l'Energia de Barcelona

Sector del transport	Increment mitjà anual 1999-2003
Consum energètic	1,1 %
Vehicle-km	1,8 %
Emissions GEH	5,9 %

Taula 5.3.5. Evolució del sector del transport a la ciutat de Barcelona. Font. Balanç energètic de Barcelona 2003. Agència de l'Energia de Barcelona

La reducció del consum energètic i la reducció de les emissions de gasos d'efecte hivernacle no tenen una relació lineal. A Barcelona, s'ha disminuït significativament el nombre de viatges en cotxes de gasolina i s'han transvasat viatges en cotxes dièsel —més eficients en termes d'emissions— i al transport públic. L'increment de vehicles-km recorreguts ha augmentat moderadament entre el 1999 i el 2003 (un 1,1 % de mitjana anual). Tot i això, les emissions s'han incrementat en un 5,9 % anual en el mateix període. El transvasament de viatges del cotxe a la motocicleta és un dels factors d'aquestes diferències. Per tant, la reducció d'emissions de GEH ha de ser un objectiu ambiental en sí mateix i no com a complement o conseqüència directa del canvi modal.

Del pla han d'emanar actuacions que promoguin un canvi modal, que millorin l'eficiència energètica, que incorporin millores tecnològiques en els vehicles, que disminueixin la intensitat energètica del transport i que en gestionin la demanda. Aquestes actuacions hauran de contribuir a assolir l'objectiu de reduir anualment les emissions de GEH fins a complir els límits fixats pel protocol de Kyoto. En aquest sentit, les Directrius Nacionals de Mobilitat estableixen una reducció d'emissions del 20 % entre 2006 i 2012, cosa que, aplicada sobre les emissions inicials de l'RMB el

2004 de 7,3 Mt,¹² comporta arribar a 5,8 Mt de CO₂ l'any 2012. Per tant, l'objectiu que cal aconseguir amb les mesures del pdM és reduir 1,5 Mt de CO₂ respecte de les emissions de l'any 2004 o, vist d'una altra manera, reduir en 2,4 Mt les emissions de l'escenari 2012 tendencial de 8,3 Mt CO₂.

5.3.5. Reduir els contaminants atmosfèrics: PM₁₀ i NO_x

Reduir la contaminació atmosfèrica resultant del transport

A l'RMB el trànsit rodat constitueix la principal font emissora a l'atmosfera de partícules en suspensió (PM₁₀) i òxids de nitrogen (NO_x). Malgrat les millores tecnològiques dels vehicles motoritzats que han permès la reducció de l'emissió d'aquests components, l'increment global del transport a les zones urbanes ha contrarestat aquestes millores i ha provocat que majoritàriament les concentracions atmosfèriques de PM₁₀ i NO_x en molts municipis de l'RMB es mantinguin per sobre de 50 µg/m³ de PM₁₀ i entre 35 i 70 µg/m³ de NO_x. En tots dos casos, per sobre dels nivells fixats per la legislació europea i pel Reial decret 1073/2002 sobre avaluació i gestió de la qualitat de l'aire ambient. Aquestes normatives fixen com a valors límit anuals per al 2005: 40 µg/m³ per a les PM₁₀ i 50 µg/m³ NO_x. Tanmateix el 2010 els valors límit per al NO_x seran 40 µg/m³ i es fixaran valors límit per a les PM_{2,5}.

Per tant, a l'RMB no sols se superen el valors límit actuals en molts punts, sinó que la tendència observada durant el període 2001-2004 és de creixement pel que fa a les PM₁₀ i a una reducció insuficient dels NO_x. Aquesta situació ha portat el Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya a comunicar la intenció de declarar zona de protecció especial per al restabliment de la qualitat de l'aire diversos municipis de l'RMB, incloent-hi Barcelona.

Localitat	Percentatge de variació
Barcelona (Sarrià-St. Gervasi)	21,95 %
Barcelona (Sants)	20,93 %
El Prat de Llobregat (Pl. de l'església)	7,32 %
Molins de Rei	7,32 %
Terrassa (Rbla. Pare Alegre)	4,55 %

Taula 5.3.6 . Variació de la mitjana anual de concentració de les PM10 en algunes localitats de l'RMB durant el període 2001-2004. Font: Elaboració pròpia a partir de dades de la Direcció General de Qualitat Ambiental

¹² S'ha calculat la reducció del 20% respecte de l'escenari RMB 2004 en comptes del 2006 perquè és l'any de partida considerat en aquest treball.

Localitat	Percentatge de variació
Barcelona (Sarrià-St. Gervasi)	9,09
Barcelona (Sants)	4,69
Barcelona (Eixample)	-23,4
Badalona	-10,53
L'Hospitalet de Llobregat	-25
Sabadell (Gran Via)	-9,43
Santa Coloma de Gramenet	-8,51

Taula 5.3.7. Variació de la mitjana anual de concentració de les PM₁₀ en algunes localitats de l'RMB durant el període 2001-2004. Font: Elaboració pròpia a partir de dades de la Direcció General de Qualitat Ambiental.

Per acabar amb aquesta situació, es fa necessari tenir en compte mesures encaminades a aconseguir l'objectiu d'acostar-se progressivament als valors límit fixats pel RD 1073/2002 de 40 µg/m³ de NO_x, de 40 PM₁₀ l'any 2010 (valor revisat a la llum de la viabilitat tècnica i de les experiències d'aplicació de la fase I de la Directiva 1999/30/CE) i als que en un futur proper es preveu que es fixin per a les PM_{2,5}.

L'objectiu concret pel pdM s'ha establert una reducció del 30 % per al NO_x i del 45 % per a les PM₁₀ en la línia fixada pel DMAH de reducció lineal de les emissions respecte als nivells d'immissió, a falta de més informació. Inicialment, els objectius fixats per a tota l'RMB eren de reducció d'un 30 % de NO_x i un 30 % de reducció de les PM₁₀. Tanmateix, després de la *Declaració de zones de protecció especial per al restabliment de la qualitat de l'aire* del DMAH, els límits d'emissió estimats per a aquestes zones específiques s'han estès a tota l'RMB.

5.3.6. Assolir paràmetres legals en relació amb la contaminació acústica

Disminuir la contaminació acústica resultant dels sistemes de transport, reduint el nombre de persones exposades a nivells superiors als 65 dBA diürns. *Reduir pax·km amb soroll superior a 65 dBA*

Com en el cas de la contaminació atmosfèrica, la mobilitat horitzontal és la principal responsable del soroll ambiental a les ciutats. Com la mobilitat, el soroll és una variable estretament relacionada amb el funcionament del teixit urbà. Resoldre el problema del soroll vol dir actuar sobre l'actual model de mobilitat.

La Llei 16/2002, de protecció contra la contaminació acústica, classifica les zones que envolten les infraestructures de transport com a zones B de sensibilitat moderada que requereixen uns valors límit d'immissió de 65 dBA diürns i uns valors d'atenció de 68 dBA diürns.

De l'anàlisi de les dades del mapa de soroll de Barcelona, es comprova que en els carrers amb un trànsit diari superior als 10.000 veh./dia, majoritàriament se superen els 70 dBA. Per tant, aquests nivells sonors són atribuïbles, de manera clara, a la densitat de trànsit existent. Es calcula que per reduir el nivell sonor generat pel trànsit per sota dels 65

dBa, cal reduir significativament el nombre de vehicles que hi circulen. Com a orientació, amb l'emissió sonora estàndard dels vehicles actuals, per aconseguir una reducció de 10 dBA en vies amb més de 10.000 veh./dia, cal reduir el trànsit existent 10 vegades.¹³ Per tant, la reducció de la contaminació acústica en centres urbans depèn molt de les accions preses per cada administració local, accions de conversió en zona de vianants, limitació i redistribució del trànsit rodat.

El mapa acústic de Barcelona del 1997 ens mostra que en el 50 % dels espais urbans de la ciutat se superen durant el dia els 65 dBA i que un 35 % de la població viu exposada a nivells superiors als 65 dBA, amb un 3 % de la població que viu exposada a nivells superiors als 75 dBA (l'OMS considera que la població exposada a nivells superiors als 65 dBA veu perjudicada severament la seva salut). A la resta de ciutats metropolitanes on s'han realitzat mapes acústics, els resultats són similars.

Cal, doncs, per revertir aquesta situació i per acostar-se al compliment de la Llei 16/2002, marcar un **objectiu de reducció dels nivells de contaminació acústica associada al trànsit a què està exposada la població de l'RMB**. Cal emprendre mesures que contribueixin, des de la regulació de la mobilitat, a l'eliminació en 3 anys dels espais urbans on se sobrepassin els 75 dBA, i a reduir en un 1,5 % anual la població exposada a més de 65 dBA.

5.3.7. Minimitzar l'afectació de la matriu ambiental i del paisatge i optimitzar l'ocupació del sòl per part de les infraestructures

Integrar paisatgísticament les infraestructures i minimitzar l'afectació de la matriu ambiental

Les infraestructures de transport —viàries i ferroviàries de superfície— ocupen sòl, produeixen un efecte barrera i fragmenten el territori. Això pot produir la pèrdua de connexions ecològiques i la degradació paisatgística, si les infraestructures no s'integren adequadament. La Llei 8/2005, de protecció, gestió i ordenació del paisatge, estableix que el paisatge és qualsevol part del territori, tal com és percebuda per la col·lectivitat, el caràcter del qual resulta de l'acció de factors naturals i/o humans. Estableix l'obligació de determinar i delimitar la tipologia de paisatges de Catalunya, per establir objectius de qualitat i per fomentar mesures i accions per assolir aquests objectius, cosa que garanteix —*a priori*— una intervenció tècnica i objectiva. S'estan elaborant actualment els catàlegs de paisatge que duran a l'elaboració de directrius paisatgístiques, les quals s'integraran al plans territorials parcials.

Independentment d'aquest procés legal, és evident que les infraestructures de transport són un element central de l'estructura territorial i paisatgística de l'RMB. Per bé que les infraestructures no es defineixen principalment

¹³ Rueda, S. 2002. *Barcelona, ciutat mediterrània compacta i complexa. Una visió de futur més sostenible*. Agenda 21 de Barcelona

en el PM, és necessari incorporar aquest objectiu d'integració paisatgística i minimització de l'afectació de la matriu ambiental.

5.3.8. Minimitzar l'impacte ocasionat per la generació de residus

Assolir una gestió adequada dels vehicles fora d'ús, els pneumàtics usats, les bateries, els olis d'automoció i altres residus generats durant la vida útil dels vehicles

Els objectius ambientals fixats per l'Estratègia de gestió de residus de la Unió Europea són maximitzar la reducció i el reciclatge. La Directiva europea de vehicles fora d'ús (Directiva 2000/53/EC) converteix aquests objectius en valors quantificats i se centra en la recuperació, la reutilització i el reciclatge dels VFU.

La directiva estableix com a **objectiu que abans del 2006, el 80 % dels VFU han de ser reutilitzats o reciclats, i assolir el 85 % el 2015. Per a la recuperació, s'estableix un objectiu del 85 % el 2006 i el 95 % a partir del 2015.**

A escala estatal, aquesta directiva queda transposada mitjançant el Reial decret 1383/2002, sobre la gestió de vehicles al final de la seva vida útil, i l'Ordre interna 249/2004, que estableix el procediment que cal seguir per a la tramitació de les baixes definitives del Registre de vehicles de la Direcció General de Trànsit.

La Directiva 1999/31/CE, relativa a l'abocament de residus, prohibeix l'abocament dels pneumàtics usats a partir del 2006. Des de l'any 2003 està prohibit abocar els pneumàtics sencers, amb l'objectiu de millorar-ne la degradació i per imposar alguns costos a l'alternativa de l'abocament i afavorir altres vies de gestió.

Aquesta directiva s'incorpora a la legislació catalana mitjançant la Llei 15/2003, reguladora de residus, així com en la Llei 16/2003, de finançament de les infraestructures de tractament de residus i del cànon sobre la deposició de residus.

En aquest sentit, atès que des de la normativa europea es promou la utilització dels materials reciclables, és important disposar dels mecanismes de gestió adequats per a l'aprofitament i el reciclatge d'aquests materials.

5.3.9. Reduir l'accidentalitat associada a la mobilitat

Reduir l'accidentalitat d'acord amb els objectius de les Directrius Nacionals de Mobilitat

Com ja s'ha indicat a l'apartat de diagnosi ambiental, les dades estadístiques del DPTOP sobre la sinistralitat urbana ens indiquen que el transport urbà de superfície ha iniciat una tendència a disminuir la sinistralitat (excepte a les ciutats mitjanes). En l'àmbit de Catalunya, el

nombre de morts a la carretera el 2006 ha representat una reducció del 36 % respecte del 2002. Tot i així, l'erosió social i econòmica que suposa la sinistralitat per al conjunt de la societat ha de suposar un grau d'exigència més alt en aquest aspecte.

La sinistralitat s'ha d'abordar diferenciant la seguretat viària urbana, de manera que es protegeixin els usuaris més exposats de la via (vianants, usuaris de bicicletes, ciclomotors i motocicletes), i la interurbana.

L'objectiu concret és el fixat per les DNM de reduir un 15 % els accidents amb víctimes per cada 1.000.000 veh.·km. El 2004 el valor és de 0,068 accidents per cada 1.000.000 veh.·km; per tant el valor objectiu és de 0,057 accidents amb víctimes per cada 1.000.000 veh.·km.

5.4. Descripció i avaluació d'alternatives¹⁴

5.4.1 Alternatives considerades

Escenari tendencial-alternativa zero

L'alternativa zero-escenari tendencial 2012 constitueix l'escenari al qual s'arribaria amb la previsible evolució de la mobilitat i de les seves conseqüències econòmiques, ambientals i socials a l'horitzó del pla, si es duen a terme les accions que ja estan previstes pels diferents agents implicats en matèria de mobilitat sense incloure-hi accions addicionals.

Infraestructures¹⁵

En la projecció tendencial s'han incorporat totes les infraestructures viàries previstes que s'executin fins a l'any 2012 en el conveni signat entre el DPTOP i el Ministeri de Foment el 27 d'octubre de 2005 i que es mostren a les taules 5.4.1 i 5.4.2 i a la figura 5.4.1, excepte les corresponents als trams del quart cinturó.

Inversions en actuacions a la xarxa de carreteres corresponents al Ministeri de Foment

Codi	Carretera	Actuació	Pressupost (milers d'euros)	Pressupost dins RMB (milers d'euros)	Longitud (km) dins l'RMB
1	A-2	Enllaç entre l'autovia A-2 i l'autopista AP-7 a Castellbisbal	33.900	33.900	0,828
2	A-2	Tordera-Maçanet de la Selva	60.000	8.077	1,703
3	A-7	Altafulla-Vilafranca del Penedès	201.468	70.514	10,763
4	A-7	Vilafranca del Penedès-Abdera	90.250	90.250	22,286
5	B-23	Plataforma reservada per al transport públic B-23 Molins de Rei-Av. Diagonal	45.000	45.000	12,364
6	B-40	Abdera-Terrassa	165.000	165.000	16,375
7	B-40	Milliores de comunicació Baix Llobregat-Vallès Occidental (*)	61.725	61.725	4,822
8	N-II	Millora de la N-II al Maresme (Montgat-Mataró)	100.000	100.000	30,811
9		Connexió Ronda Litoral-Autopista C-32 a Sant Boi	31.470	31.470	1,302
10		Vial d'accés per a camions al Port de Barcelona	80.000	80.000	6,497
11		Enllaç i vial d'accés a la nova àrea terminal de l'aeroport	20.100	20.100	2,785
12		Connexió de la B-24 amb la B-23 i la C-1413a a Molins de Rei	12.020	12.020	0,839
13	N-340	Variant de Vallirana (en execució)	61.360	61.360	5,088
TOTAL MIFO			962.293	779.416	116,463

Taula 5.4.1 Inversions en actuacions a la xarxa de carreteres corresponents al Ministeri de Foment (en M€)

(*) Inversions parcials

¹⁴ Aquest punt correspon a l'apartat e) Descripció i avaluació d'alternatives de l'estructura proposada en el document de referència emès pel DMAH el 22 de setembre de 2006 i, a l'apartat h) de l'annex I de la Llei 9/2006, de 28 d'abril, sobre l'avaluació dels efectes de determinats plans i programes.

¹⁵ Aquesta descripció s'ha extret de la memòria de l'escenari tendencial de l'ATM (vegeu Annex 2)

Inversions en actuacions a la xarxa de carreteres corresponents al DPTOP

Codi	Carretera	Actuació	Pressupost (milers d'euros)	Pressupost dins RMB (milers d'euros)	Longitud (km) dins l'RMB
14	C-15	Vilanova i la Geltrú-Canyelles	65.000	65.000	6,497
15	C-15	Canyelles-Vilafranca del Penedès	28.739	28.739	6,895
16	C-15	Variant de Vilafranca	28.850	28.850	2,153
17	C-15	Vilafranca-Font Rubí	14.500	14.500	3,274
18	C-58	Cerdanyola-Terrassa: tercer carril i laterals	38.000	38.000	13,755
19	B-500	Badalona-Mollet	275.000	275.000	7,531
20	C-35	Nova carretera Granollers-Cardedeu. Fase 1	21.000	21.000	7,230
21	C-17	Millories a Montcada i Barcelona	45.000	45.000	6,559
22		Soterrament Ronda Nord de Granollers	18.193	18.193	2,159
23		Ronda Oest de Sabadell	20.000	20.000	2,755
TOTAL DPTOP			554.282	554.282	58,808
TOTAL MIFO+DPTOP			1.516.575	1.333.698	175,271

Taula 5.4.2. Inversions en actuacions a la xarxa de carreteres corresponents al DPTOP (en M€).

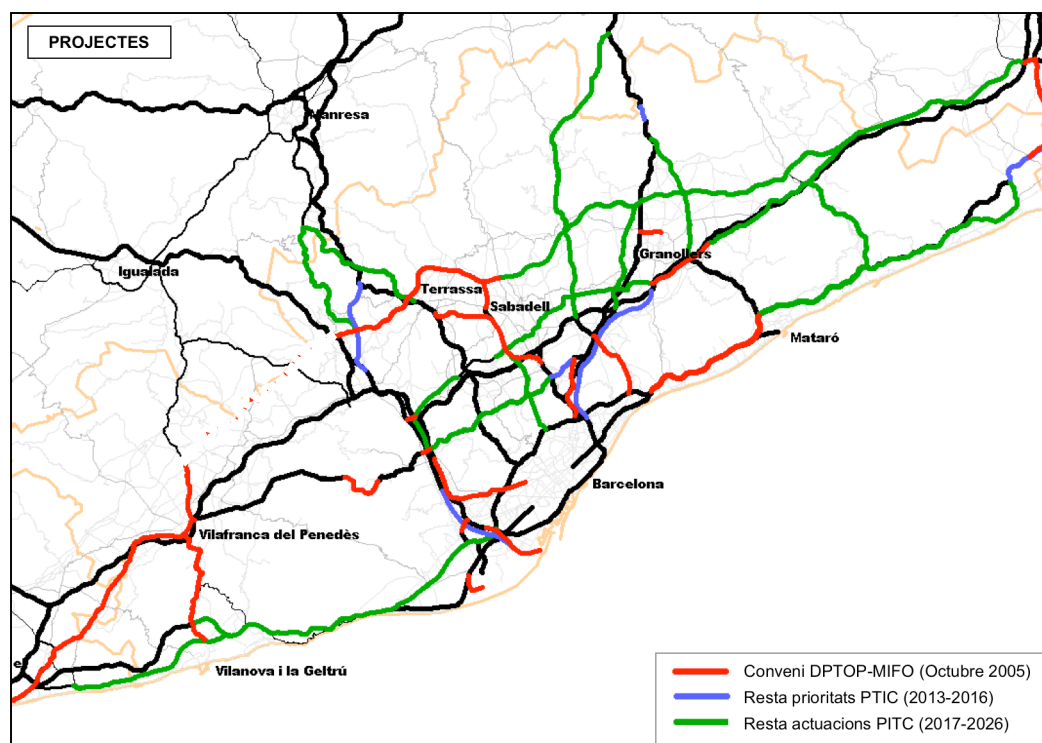


Figura.5.4.1. Xarxa d'infraestructures viàries incorporada a l'escenari tendencial. Font: MCRIT

En la projecció tendencial també s'han incorporat totes les infraestructures ferroviàries previstes que s'executin fins a l'any 2012 en el conveni de col·laboració entre el DPTOP i el Ministeri de Foment i que es mostren a la figura 5.4.2.



Figura.5.4.2. Infraestructures ferroviàries incloses en l'escenari tendencial. Font: ATM.

Variables de mobilitat

Per a l'elaboració de les dades de trànsit interurbà, tant de l'any 2004 com de l'escenari 2012, s'ha procedit primer a recalibrar el model SIMCAT, del Departament de Política Territorial i Obres Públiques de la Generalitat, d'assignació de trànsit a la xarxa viària de l'RMB, tot incloent en el procés de calibratge la major part de carreteres locals i comarcals amb les informacions aportades pel servei de vies locals de la Diputació de Barcelona. Seguidament, s'ha fet la projecció per a l'any 2012 del trànsit interurbà.

Per a la xarxa urbana, hi ha menys informació tant dels vehicles·quilòmetre com de les infraestructures que es faran en cada ciutat, de manera que s'ha fet una projecció a partir de l'evolució previsible de la població, utilitzant, com a valors coneguts, els vehicles·quilòmetre de la ciutat de Barcelona i la distància mitjana recorreguda a les ciutats en funció dels habitants.

La **distància mitjana** recorreguda per desplaçament s'ha distingit per a tres grandàries de població que es detallen a la 5.4.3.

Distància mitjana en km/habitant		
< 150.000 hab.	> 150.000 hab.	Barcelona
2	3	5

Taula 5.4.3. Distància mitjana recorreguda per habitant en funció de la població. Font: ATM

Pel que fa a les distàncies mitjanes considerades als modes en transport públic, s'han obtingut a partir de l'EMQ'01. L'extrapolació d'aquesta variable per als escenaris 2004 i 2012 s'ha realitzat a partir de l'increment anual, valor que ha estat deduït a través de l'anàlisi de les EMO en el

període 1981-2001, tenint en compte que darrerament aquesta evolució s'alenteix. Per als modes mecanitzats, l'increment estimat ha estat de l'1,5 % anual.

A la taula 5.4.4. s'indiquen els valors de les distàncies utilitzades:

Mode	Distància mitjana 2004	Distància mitjana 2012
Autobús interurbà	12,5	14,1
Renfe	28,2	31,7
FGC	18,8	18,7
Metro	5,5	5,7
Tramvia	4,3	4,5

Taula 5.4.4. Distància mitjana en transport públic per carretera. Font: ATM

En el transport urbà, aquesta variable es manté molt més estable a l'entorn dels 3,9 km.

Si parlem de la distància mitjana global de desplaçament a l'RMB, aquesta s'ha incrementat en 2,2 km entre el 1981 i el 2001 (segons l'anàlisi de les dades de les enquestes de mobilitat). Això significa un increment mitjà d'un 2,45 % anual en aquests vint anys. Entre el 1996 i el 2001, l'increment ha estat del 0,6 % anual. Atès que es tracta de comparar el valor del 2004 amb el del 2012, amb un comportament tendencial, i com que no hi ha cap projecte directament relacionat amb l'aturament d'aquesta tendència (a l'espera de la finalització i aprovació del Pla Territorial Parcial de l'RMB), s'ha calculat la distància projectant el valor dels últims 5 anys coneguts. El resultat per a l'any 2004 és de 6,77 km i de 7,04 km per al 2012.

El parc de vehicles el 2012 es preveu que augmenti fins gairebé els 3,5 milions de vehicles, i es distribueixi, segons les diferents tipologies de vehicles, tal com mostra la taula 5.4.5.

Parc de vehicles el 2012 tendencial		
Vehicles lleugers	Cotxes	2.161.700
	Mercaderies lleugers	341.600
	Motocicletes	677.300
	Total lleugers	3.180.600
Vehicles pesats	Mercaderies pesats	254.300
	Autobusos	5.600
	Total pesats	259.900
TOTAL PARC VEHICLES		3.440.500

Taula 5.4.5. Parc de vehicles en l'escenari tendencial 2012. Font: ATM

La distribució és molt semblant a la de l'any 2004, el pes dels vehicles lleugers en el parc continua prevalent en l'escenari del 2012, tot hi que hi ha un punt d'increment dels vehicles pesats que passen de ser el 6 % a ser el 8 % del total. Tanmateix:

- dins dels vehicles pesats: augmenta lleugerament el pes relatiu dels camions en retraïment del pes dels autobusos.

- dins dels lleugers: disminueix el pes relatiu dels cotxes en favor de les motocicletes i les furgonetes, que guanyen importància respecte del total.

Malgrat aquesta similitud, hi ha un increment del pes del gasoil en retraïment dels vehicles de gasolina, que comporta una nova situació el 2012 pel que fa a la distribució de vehicles per combustibles: en els cotxes s'inverteix la distribució i en els camions encara s'accentua més la proporció del gasoil. El 2012 és prevista una presència més gran d'altres combustibles: gas natural, biodièsel i elèctrics.

Pel que fa als **vehicles·quilòmetre**, el 2012 s'observa un creixement respecte del 2004, tant en passatgers com en mercaderies. A la taula 5.4.6 podem veure els vehicles·quilòmetre per tipologia de vehicle i de xarxa:

Tipologia de vehicle		Tipologia de xarxa			
		Urbana	Local	Bàsica	Total
Vehicles lleugers	Cotxes	3.612.158.000	2.962.437.000	10.789.624.000	17.364.219.000
	Mercaderies lleugers	4.702.034.000	1.990.455.000	2.985.683.000	9.678.172.000
	Motocicletes	416.106.000	22.056.000	71.737.000	509.899.000
	TOTAL	8.730.298.000	4.974.948.000	13.847.044.000	27.552.290.000
Vehicles pesats	Mercaderies pesats	950.973.000	437.799.000	1.874.962.000	3.257.756.000
	Autobusos	106.463.000	57.134.000	141.901.000	305.498.000
	TOTAL	1.051.458.000	494.933.000	2.016.863.000	3.569.232.000
Ferrocarril	Passatgers	211.402.000			
	Mercaderies	50.463.000			
Total		31.383.387.000			

Taula 5.4.6. Mobilitat segons tipologia en l'escenari tendencial 2012 (veh.·km/any) .Font: ATM

En l'escenari 2012 es preveu una **velocitat mitjana** en xarxa interurbana que és més baixa que el 2004. A la taula 5.4.7 es poden veure les velocitats mitjanes de l'escenari 2012 per tipus de xarxa i nivell de servei.

		Tipus de xarxa i nivells de servei										
		Urbana	Local					Bàsica				
Nivell de servei		-	AB	C	D	E	F	AB	C	D	E	F
Vehicles lleugers	Cotxes	20	50	50	47	45	17	110	103	106	99	32
	Mercaderies lleugers	20	50	50	47	45	17	110	103	106	99	32
	Motocicletes	20	50	50	47	45	17	110	103	106	99	32
Vehicles pesats	Mercaderies pesats	20	48	49	48	42	16	85	81	83	79	29
	Autobusos	13	48	49	48	42	16	85	81	83	79	29

Taula 5.4.7. Velocitats mitjanes de l'escenari 2012 (km/h). Font: ATM

Finalment, pel que fa al **repartiment modal**, a la taula 5.4.8 es pot veure com la mobilitat total creix un 9,3 %, que suposa un 1,12 % anual, i aquesta mobilitat es realitza sobretot amb els mitjans mecanitzats.

	2004	2012		
Mode	Viatger	Viatger	Variació	Taxa anual
Total transport públic	975.765.268	1.092.863.387	12 %	1,43 %
Total transport privat	1.299.075.960	1.456.840.000	12 %	1,44 %
Peu i bicicleta	1.050.222.600	1.083.040.000	3 %	0,39 %
Mobilitat total	3.325.063.828	3.632.743.387	9 %	1,12 %

Taula 5.4.8. Escenari tendencial. Mobilitat total per modes. Font: ATM

Així doncs, el pes relatiu dels modes no motoritzats a peu baixa i pugen el transport públic i el privat, però queda un repartiment global molt semblant entre l'any 2004 i l'any objectiu 2012.

	2004	2012	2004	2012
Mode	Viatger	Viatger	Pes relatiu	Pes relatiu
Total transport públic	975.765.268	1.092.863.387	29,3 %	30,1 %
Total transport privat	1.299.075.960	1.456.840.000	39,1 %	40,1 %
Peu i bicicleta	1.050.222.600	1.083.040.000	31,6 %	29,8 %
Mobilitat total	3.299.863.828	3.607.543.387	100 %	100 %

Taula 5.4.9. Pes relatiu dels diferents modes. Font: ATM.

Conclusions

L'escenari tendencial de la mobilitat de l'RMB s'ha construït fent una projecció d'acord amb el comportament dels darrers anys de les variables de la mobilitat, tot afegint-hi les accions addicionals que tenen programades els diferents agents que participen en la gestió de la mobilitat i amb una estructura de costos de l'any 2012, actualitzada el 2004.

Com es pot veure a la taula 5.4.10, els resultats que proporciona l'escenari tendencial difereixen molt dels objectius ambientals fixats pel pla.

OBJECTIUS AMBIENTALS pdM		Escenari 2004	Escenari tendencial 2012	Variació 2012-2004	Valor dels objectius ambientals pdM	Requeriments de l'escenari tendencial en relació amb els objectius pdM	
Repartiment modal	passatgers transport públic	975.765.268	1.092.863.387	12,0 %	1.235.132.752	142.269.365	13,0 %
	passatgers transport privat	1.299.075.960	1.456.840.000	12,1 %	1.089.823.016	-367.016.984	-25,2 %
	passatgers no motoritzat	1.050.222.600	1.083.040.000	3,1 %	1.307.787.619	224.747.619	20,8 %
	t·km mercaderies carretera	23.390.877.915	29.262.341.290	25,1 %	30.787.504.704	1.525.163.414	5,2 %
	t·km mercaderies ferrocarril	1.298.000.000	2.523.138.000	94,4 %	2.704.844.707	181.706.707	7,2 %
Consums combustibles (tep/any)		2.485.925	2.867.684	15,4 %	2.606.984	-260.700	-9,1 %
Consum combustibles derivats del petroli (tep/any)		2.433.934	2.689.024	10,48 %	2.370.942	-318.082	-11,8 %
Emissions GEH (t CO ₂ /any)		7.328.178	8.267.000	12,8 %	5.862.542	-2.404.394	-29,1 %
Emissions NO _x (t NO _x /any)		34.319	22.351	-34,9 %	24.023,30	1.672,30	7,5 %
Emissions PM ₁₀ (t PM ₁₀ /any)		2.988	2.048	-31,5 %	1.643,40	-404,60	-19,8 %

Taula 5.4.10. Requeriments de l'escenari tendencial 2012 respecte dels objectius ambientals del pdM. Font: Elaboració pròpia

L'observació de l'escenari tendencial 2012 i la seva divergència amb els objectius del pdM permet concloure els punts següents:

- La mobilitat creix i es dispersa, ja que es produeix tant un increment dels vehicles·quilòmetre de passatgers com de les tones·quilòmetre. Al mateix temps també augmenta un 3 % la distància mitjana de desplaçament.

- La mobilitat en transport públic creix un 12 % en els 8 anys de la projecció, però aquest valor no és suficient per guanyar quota significativament del transport privat. L'augment de l'oferta per ell mateix no és suficient per produir un transvasament modal important cap al transport públic, per la qual cosa cal trobar elements que penalitzin l'ús ineficient del transport privat.
- Els desplaçaments totals no motoritzats (a peu i/o bicicleta) augmenten molt poc, un 3 % en tot el període, tot i ser els mitjans més eficients amb vista a assolir els objectius del pla. Es necessita una xarxa connectada i instruments de gestió més potents per accelerar-ne el creixement.
- La quota modal del transport de mercaderies per ferrocarril creix un 3 % en els 8 anys de la projecció, i ho fa gairebé al ritme fixat per les Directrius Nacionals de Mobilitat. Tanmateix, cal accelerar aquest creixement, perquè no n'hi ha prou per aconseguir les reduccions de contaminants que origina el transport per carretera ni per donar una resposta eficient a les necessitats de l'economia de l'RMB.
- El consum de combustible augmenta un 15 % Es manté l'augment de consum de combustibles fòssils, un 10,5 % en els 8 anys de la projecció, tot i la millora de l'eficiència dels motors. En tots dos objectius, l'escenari tendencial s'allunya un 10 % dels valors objectius del pdM.
- En la mateixa mesura augmenten les emissions de CO₂ (12,8 %). Per acostar-se als objectius del protocol de Kyoto sobre reducció de gasos amb efecte d'hivernacle, cal incrementar el parc de vehicles sostenibles i reduir el total de vehicles·quilòmetre en una proporció que pot ser de l'entorn del 25 %.
- Les emissions de NO_x i PM₁₀ emeses pel transport es reduiran els propers anys a l'entorn d'un 35 % i 30 %, respectivament. Pel que fa a les PM₁₀, aquesta reducció no és suficient, sobretot a les zones declarades d'especial protecció ambiental per l'excés de NO_x i PM₁₀, on cal que sigui a l'entorn del 50 % per al les PM₁₀.

És evident, doncs, que cal modificar l'actual comportament de la mobilitat i la projecció a la qual ens duu per a l'any 2012 l'escenari tendencial, tot afegint noves mesures a les programades, de manera que s'aconsegueixi un transvasament de desplaçaments cap al transport públic i els mitjans no motoritzats i també una reducció de les emissions dels contaminants atmosfèrics i del consum energètic dels combustibles fòssils.

Escenaris prospectius de tempteig

Per a l'avaluació ambiental d'escenaris prospectius s'ha utilitzat una matriu de control dels objectius ambientals per a cada paràmetre. Per a aquesta anàlisi d'alternatives es proposa una matriu senzilla, que analitza el comportament de cada variable de mobilitat expressada en vehicles·km, a través de valors unitaris de consums, d'emissions de GEH, d'emissions de NO_x i d'emissions de PM₁₀ per unitat de transport, per tipus de vehicle i per tipus de combustible. Aquesta matriu senzilla permet establir diversos escenaris previs de tempteig per analitzar els efectes ambientals i l'eficiència d'algunes mesures, en termes globals, per tal de procedir, després, a la seva concreció i zonificació. D'altra banda, permet també avaluar la viabilitat dels canvis proposats i el grau d'adequació als objectius ambientals.

Cal esmentar que s'han utilitzat els valors unitaris per unitat de transport mitjans per als tres tipus de xarxa (urbana, local i bàsica) fornits pel simulador TREMOVE.¹⁶ Aquests valors s'han calibrat amb els valors totals de l'escenari tendencial 2012, la qual cosa ha significat incorporar un factor homogeni de correcció (0,9) a tots els consum unitaris.

Finalment, es presenten quatre escenaris prospectius de partida, elaborats a partir dels primers resultats de l'escenari tendencial 2012, com a elements per a la discussió. Els dos primers permeten assolir amb escreix els objectius plantejats, per bé que a través d'estratègies diferents. Com a escenaris de tempteig per a la discussió, s'han extremat els factors que es pretenen posar de manifest. El tercer i quart escenari modulen els factors extremats en els dos primers, per tal d'avaluar les possibilitats reals d'assoliment dels objectius ambientals en un període de sis anys. Aquest treball previ amb els escenaris prospectius ha permès elaborar amb més precisió l'escenari del pla treballat ja amb el simulador TREMOVE.

a) Escenari 1, d'alta eficiència energètica

En aquest escenari es potencien especialment les mesures orientades a reduir els consums i les emissions que se'n deriven. Les principals opcions considerades són:

- Reducció del 10 % dels vehicles·km de vehicle privat tenint en compte el manteniment de la distància mitjana recorreguda el 2004 sense aplicar-hi l'increment previst en l'escenari tendencial.
- Reducció del 10 % del vehicles·km de transport de mercaderies lleugeres considerant el manteniment de la distància mitjana recorreguda el 2004 sense aplicar-hi l'increment previst en l'escenari tendencial.
- Consideració per al 2012 d'un avanç significatiu del consum de biodièsel, que ateny el 50 % dels vehicles·km en dièsel i el 100 % dels vehicles·km dièsel d'autobús i de la penetració del mercat de vehicles híbrids fins a un 7 % dels vehicles·km del vehicle privat.

¹⁶ TREMOVE. Description of model and baseline version 2.41. European Commission, DG ENV

- Increment d'un 34 % de vehicles·km de ferrocarril de passatgers respecte del 2004 (en l'escenari tendencial es preveu un increment del 23 %).
- Increment del 76 % dels vehicles·km en autobús (en l'escenari tendencial es preveu un increment del 36 %), considerant l'increment repartit del 50 % en vehicles de gas natural i el 50 % en vehicles de biodièsel.
- Increment d'un 5 % anual dels viatgers en transport no motoritzat (a peu i en bicicleta).
- Increment de l'ocupació mitjana del vehicle privat d'1,3 a 1,7 passatgers/vehicle.
- La reducció de la distància mitjana, l'augment de l'ocupació dels vehicles i els dos canvis modals provoquen una reducció del 49 % dels vehicles·km del vehicle privat.

		Variables de mobilitat			
		Escenari 2004	Escenari 1 d'alta eficiència energètica 2012	Variació escenari 1 respecte al 2004	
TOTAL					
BUS	GASOLINA	Vehicles·km	1.309.773	1.269.973	-3%
	DIÈSEL	Vehicles·km	241.552.134	0	-100%
	BIODIÈSEL	Vehicles·km	0	362.800.118	362800117458%
	GAS NATURAL	Vehicles·km	1.978.663	67.027.290	3288%
GLOBAL BUS		Viatgers·km	4.391.072.000	5.420.676.950	23%
		Vehicles·km	244.840.571	431.097.380	76%
VEHICLE PRIVAT	GASOLINA	Vehicles·km	8.483.674.067	2.768.647.385	-67%
	HÍBRIDS	Vehicles·km	0	540.237.244	540237244101%
	DIÈSEL	Vehicles·km	7.344.977.381	2.093.487.813	-71%
	BIODIÈSEL	Vehicles·km	67.507.022	2.639.438.261	3810%
GLOBAL VEHICLE PRIVAT		Viatgers·km			
		Vehicles·km	15.896.158.470	8.041.810.703	-49%
Motocicletes i ciclomotors		Vehicles·km	474.370.978	458.909.288	-3%
MERCAD. CARRET. LLEUGER	GASOLINA	Vehicles·km	1.162.004.088,00	620.365.377,60	-47%
	DIÈSEL	Vehicles·km	6.494.172.169,00	8.089.989.787,80	25%
MERCAD. CARRET. PESANT	GASOLINA	Vehicles·km	7.522.926,00	1.377.759,00	-82%
	DIÈSEL	Vehicles·km	2.611.734.564,00	3.256.378.306,00	25%
GLOBAL MERCADERIES CARRETERA		Tones·km			
		Vehicles·km	10.275.433.748	12.935.928.471	26%
		<i>Lleugers</i>	7.656.176.257	9.678.172.406	26%
		<i>Pesats</i>	2.619.257.491	3.257.756.065	24%
GLOBAL FERROCARRIL PASSATGERS		Vehicle·km	172.149.000	225.727.906	31%

Taula 5.4.11. Matriu de les variables de mobilitat de l'escenari prospectiu 1. Font: Elaboració pròpia

Grau d'assoliment dels objectius del pdM	Escenari 1. Alta eficiència energètica
Consum de combustible	102,2 %
Emissions de CO ₂ eq	83,3 %
Emissions de NO _x	104,3 %
Emissions de PM ₁₀	81,1 %

Taula 5.4.12. Grau d'assoliment dels objectius del pdM. Font: Elaboració pròpia

Com es pot observar a les taules 5.4.11 i 5.4.12, aquest escenari centrat en canvis profunds en l'ús del vehicle privat (reducció de la distància mitjana de recorregut, augment de l'ocupació mitjana, ús intensiu del biodièsel, introducció dels vehicles híbrids...), combinat amb canvis modals lleugers, permetria superar amb escreix els objectius de consum i d'emissions de NO_x definits pel pdM i, en canvi, es queda lluny dels objectius d'emissions de GEH i de PM₁₀.

Notes:

- S'ha considerat una ocupació mitjana de 20 viatgers/vehicle tant per a l'autobús com per al ferrocarril.
- La reducció de veh·km del vehicle privat originada per l'augment del transport no motoritzat i dels canvis modals s'ha repartit de la manera següent. Un 60 % dels veh·km dels vehicles gasolina i 40 % dels veh·km dels vehicles dièsel. S'ha considerat una relació de 2:1 entre els vehicles-km no motoritzats i els vehicles-km en vehicle privat.

b) Escenari 2, de canvi modal d'alta intensitat

En aquest escenari es prioritzen les mesures orientades al canvi modal mitjançant una introducció moderada de mesures orientades a la millora de l'eficiència en el vehicle privat. És a dir, es mantenen els increments tendencials de la distància mitjana de recorregut, excepte una lleugera disminució per a les mercaderies lleugeres; només un 10 % dels vehicles dièsel passen a biodièsel (un canvi tecnològic rellevant però inferior a l'assajat en l'escenari 1 d'alta eficiència energètica), i també es manté el nivell d'ocupació del vehicle privat. En aquest assaig previ, per tant, es potencia intensament el canvi modal:

- Es manté la previsió tendencial d'increment de la distància mitjana de recorregut per als passatgers. Es redueix un 3 % el nombre de vehicles·km de mercaderies lleugeres considerant una lleugera moderació de la distància mitjana de recorregut.
- El 10 % dels vehicles·km amb dièsel es traspassen a biodièsel.
- S'incrementen un 200 % els vehicles·km d'autobús respecte a l'any 2004 i es manlleva els vehicles·km equivalents al vehicle privat; aquest increment es reparteix al 50 % entre els busos dièsel, el 25 % en busos de gas natural i el 25 % en busos de biodièsel.

- S'incrementen un 200 % els vehicles·km de ferrocarril de passatgers respecte del 2004 i es manlleven els vehicles·km equivalents al transport privat.
- Traspàs d'un 3 % dels veh.·km de les mercaderies pesades dièsel de l'escenari tendencial 2012 al ferrocarril de mercaderies.
- Increment d'un 15 % anual dels viatgers en transport no motoritzat (a peu i en bicicleta).

			Variables de mobilitat			
			Esce nari 2004	Esce nari tendencial 2012	Esce nari 2 de canvi modal d'alta intensitat	Variació escenari 2 respecte del 2004
TOTAL						
BUS	GASOLINA	Vehicles·km	1.309.773	1.269.973	1.269.973	-3%
	DIÉSEL	Vehicles·km	241.552.134	305.497.716	514.512.283	113%
	BIODIÉSEL	Vehicles·km	0	0	104.507.284	104507283521%
	GAS NATURAL	Vehicles·km	1.978.663	9.724.888	114.232.172	5673%
GLOBAL BUS		Viatgers·km	4.381.072.000	5.420.676.950	8.420.676.950	23%
		Vehicles·km	244.840.571	316.492.577	734.521.712	200%
VEHICLE PRIVAT	GASOLINA	Vehicles·km	8.483.674.067	5.792.684.454	1.253.498.619	-85%
	DIÉSEL	Vehicles·km	7.344.977.381	8.615.710.004	1.002.811.684	-86%
	BIODIÉSEL	Vehicles·km	67.507.022	572.625.531	985.483.380	1360%
GLOBAL VEHICLE PRIVAT		Viatgers·km	25.196.023.200	31.587.433.946	31.587.433.946	25%
		Vehicles·km	15.896.158.470	14.981.019.989	3.241.793.683	-80%
MOTOCICLETA I CICLOMOTOR		Vehicles·km	474.370.978	509.899.208,57	509.899.209	7%
MERCAD. CARRET. LLEUGER	GASOLINA	Vehicles·km	1.162.004.088,00	689.294.864,00	668.616.018,08	-42%
	DIÉSEL	Vehicles·km	6.494.172.169,00	8.988.877.542,00	8.719.211.215,74	34%
MERCAD. CARRET. PESANT	GASOLINA	Vehicles·km	7.522.926,00	1.377.759,00	1.377.759,00	-82%
	DIÉSEL	Vehicles·km	2.611.734.564,00	3.256.378.306	3.158.686.956,82	21%
GLOBAL MERCADERIES CARRETERA		Tones·km	23.390.876.915	29.262.341.230	29.262.341.230	25%
		Vehicles·km	10.275.433.747	12.935.928.471	12.547.891.950	22%
		Lleugers	7.656.176.257	9.678.172.406	9.387.827.234	23%
		Pesats	2.619.257.490	3.257.756.065	3.160.064.716	21%
GLOBAL FERROCARRIL PASSATGERS		Vehicle·km	172.149.000	211.402.306	516.447.000	200%
GLOBAL FERROCARRIL MERCADERIES		Vehicle·km	4.327.001	8.410.460	97.691.349	2158%
TRANSPORT NO MOTORITZAT		Viatgers	1.025.022.600	1.025.022.600	2.255.049.720	120%

Taula 5.4.13. Matriu de les variables de mobilitat de l'escenari prospectiu 2. Font: Elaboració pròpia

Grau d'assoliment dels objectius del pdM	Escenari 2. Canvi modal alta intensitat
Consum de combustible	99,8 %
Emissions de CO ₂ eq	86,4 %
Emissions de NOx	98,1 %
Emissions de partícules	81,2 %

Taula 5.4.14. Grau d'assoliment dels objectius del pdM. Font: Elaboració pròpia

Com es pot observar a les taules 5.4.13 i 5.4.14, aquest escenari centrat en canvis profunds en l'estructura modal i que manté els paràmetres bàsics del vehicle privat (distància mitjana de recorregut incrementada

tendencialment, manteniment de l'ocupació mitjana, ús moderat del biodièsel...) gairebé permetria complir l'objectiu de consums basat en el Pla de l'Energia, però, en canvi, no aconsegueix assolir cap dels altres objectius, tot i que queda relativament a prop del fixat per a les emissions de NO_x.

c) Escenari 3, d'eficiència energètica

En aquest escenari s'han moderat algunes de les perspectives plantejades en l'escenari d'alta eficiència energètica, atesa la dificultat d'assolir, en sis anys, els canvis assajats en l'escenari 1. Les opcions preses són:

- Reducció del 5 % dels vehicles·km de vehicle privat tenint en compte l'alentiment del creixement de la distància mitjana recorreguda el 2004.
- Reducció del 5 % dels vehicles·km de transport de mercaderies lleugeres, considerant l'alentiment del creixement de la distància mitjana recorreguda el 2004, sense aplicar-hi l'increment previst en l'escenari tendencial.
- Consideració per al 2012 d'un avanç intens del consum de biodièsel, que atenyi el 20 % dels vehicles·km en dièsel del vehicle privat i el 20 % dels veh·km dièsel dels autobusos, i de la penetració del mercat de vehicles híbrids fins a un 4 % dels vehicles·km del vehicle privat.
- Manteniment de l'increment tendencial d'un 23 % de vehicles·km de ferrocarril de passatgers respecte del 2004.
- Increment d'un 60 % dels vehicles·km en autobús (en l'escenari tendencial es preveu un increment del 36 %), considerant tot l'increment amb vehicles de gas natural.
- Increment d'un 5 % anual dels viatgers en transport no motoritzat (a peu i en bicicleta).
- Increment de l'ocupació mitjana del vehicle privat d'1,3 a 1,5 passatgers/vehicle.

TOTAL						
BUS	GASOLINA	Vehicles·km	1.309.773	1.269.973	1.269.973	0%
	DIÈS EL	Vehicles·km	241.552.134	305.497.716	244.398.173	-20%
	BIO DIÈS EL	Vehicles·km	0	0	61.099.543	61099543120%
	GAS NATURAL	Vehicles·km	1.978.663	9.724.888	84.977.224	774%
GLOBAL BUS		Viatgers·km	4.391.072.000	5.420.676.950		
		Vehicles·km	244.840.571	316.492.577	391.744.913	24%
VEHICLE PRIVAT	GASOLINA	Vehicles·km	8.483.674.067	5.792.684.454	4.146.152.154	-28%
	HÍBRIDS	Vehicles·km	0	0	471.848.382	471848381713%
	DIÈS EL	Vehicles·km	7.344.977.381	8.615.710.004	4.818.967.100	-44%
	BIO DIÈS EL	Vehicles·km	67.507.022	572.625.531	1.850.152.359	223%
GLOBAL VEHICLE PRIVAT		Viatgers·km				
		Vehicles·km	15.896.158.470	14.981.019.989	11.287.119.995	-25%
MOTOCICLETA I CICLOMOTORS		Vehicles·km	474.370.978	509.899.209	484.404.248	-5%
MERCAD. CARRET. LLEUGER	GASOLINA	Vehicles·km	1.162.004.088,00	689.294.864,00	654.830.120,80	-5%
	DIÈS EL	Vehicles·km	6.494.172.169,00	8.988.877.542,00	8.539.433.664,90	-5%
MERCAD. CARRET. PESAT	GASOLINA	Vehicles·km	7.522.926,00	1.377.759,00	1.377.759,00	0%
	DIÈS EL	Vehicles·km	2.611.734.564,00	3.256.378.306,00	3.256.378.306,00	0%
GLOBAL MERCADERIES CARRETERA		Tones·km	23.390.676.915	29.262.341.290	2926234129000%	0%
		Vehicles·km	10.275.433.748	12.935.928.471	1293592847100%	0%
		Lleugers	7.656.176.257	9.678.172.406	967817240600%	
		Pesats	2.619.257.491	3.257.756.065	325775606500%	
GLOBAL FERROCARRIL PASSATGERS		Vehicle·km	172.149.000	211.402.306	211.402.306	0%
GLOBAL FERROCARRIL MERCADERIES		Vehicle·km	4.327.001	8.410.460	8.410.460	0%
TRANSPORT NO MOTORITZAT		Viatgers	1.025.022.600	1.025.022.600	1.435.031.640	40%

Taula 5.4.15. Matriu de les variables de mobilitat de l'escenari prospectiu 3. Font: Elaboració pròpia

Grau d'assoliment dels objectius del pdM	Escenari 3. Eficiència energètica
Consum de combustible	91,7 %
Emissions de CO ₂ eq	75,2 %
Emissions de NOx	90,2 %
Emissions de partícules	69,1 %

Taula 5.4.16. Grau d'assoliment dels objectius del pdM . Font: Elaboració pròpia

Com es pot observar (vegeu taules 5.4.15 i 5.4.16), aquest escenari centrat en canvis més lleugers en l'ús del vehicle privat respecte de l'escenari 1 no aconsegueix arribar a cap dels objectius marcats pel pdM. Resten especialment allunyats els objectius d'emissions de GEH i d'emissions de PM₁₀.

Nota:

- La reducció dels veh·km del vehicle privat originada per l'increment de veh·km en autobús s'ha repartit entre les diferents tipologies de vehicle privat segons el pes d'aquestes en l'escenari 2012.

d) Escenari 4, de canvi modal

En aquest escenari s'han moderat algunes de les perspectives plantejades en l'escenari de canvi modal d'alta intensitat, atesa la dificultat d'assolir, en sis anys, els canvis assajats en l'escenari 2. Les opcions preses són:

- Reducció del 3 % dels vehicles·km de vehicle privat tenint en compte l'alentiment del creixement de la distància mitjana que plantegen les Directrius Nacionals de Mobilitat.
- Reducció del 3 % del vehicles·km de transport de mercaderies lleugeres considerant l'alentiment del creixement de la distància mitjana recorreguda plantejada a les Directrius Nacionals de Mobilitat.
- Consideració per al 2012 d'un avanç moderat del consum de biodièsel, que atenyi el 10 % dels vehicles·km en dièsel, sense considerar una penetració significativa dels vehicles híbrids.
- Increment intens d'un 100 % de vehicles·km de ferrocarril de passatgers respecte del 2004.
- Increment intens d'un 100 % dels vehicles·km en autobús (en l'escenari tendencial es preveu un increment del 36 %), considerant el 50 % de l'increment en vehicles biodièsel i un 50 % en vehicles de gas natural.
- S'incrementa el transport de mercaderies per ferrocarril un 400 % respecte al 2004, manllevant-ne els veh·km del transport de mercaderies pesat dièsel per carretera.
- Increment d'un 8 % anual dels viatgers en transport no motoritzat (a peu i en bicicleta).
- Increment de l'ocupació mitjana del vehicle privat d'1,3 a 1,43 passatgers/vehicle.

			Variables de mobilitat			
			Escenari 2004	Escenari tendencial 2012	Escenari 4-Canvi modal	Increment (escenari 3-2012)
TOTAL						
BUS	GASOLINA	Vehicles·km	1.309.773	1.269.973	1.269.973	0%
	DIÈS EL	Vehicles·km	241.552.134	305.497.716	243.570.598	-20%
	BIODIÈS EL	Vehicles·km	0	0	122.420.285	122420285199%
	GAS NATURAL	Vehicles·km	1.978.663	9.724.888	122.420.285	1159%
GLOBAL BUS		Viatgers·km				
		Vehicles·km	244.840.571	316.492.577	489.681.141	55%
VEHICLE PRIVAT	GASOLINA	Vehicles·km	8.483.674.067	5.792.684.454	2.944.513.950,9	-49%
	DIÈS EL	Vehicles·km	7.344.977.381	8.615.710.004	3.619.753.916,3	-58%
	BIODIÈS EL	Vehicles·km	67.507.022	572.625.531	1.050.823.668,9	84%
GLOBAL VEHICLE PRIVAT		Viatgers·km	25.196.023.200	31.587.433.946		-100%
		Vehicles·km	15.896.158.470	14.981.019.989	7.615.091.536	-49%
MOTOCICLETA I CICLOMOTORS		Vehicles·km	474.370.978	509.899.209	484.404.248	-5%
MERCAD. CARRET. LLEUGER	GASOLINA	Vehicles·km	1.162.004.088,00	689.294.864,00	668.616.018,08	-3%
	DIÈS EL	Vehicles·km	6.494.172.169,00	8.988.877.542,00	8.719.211.215,74	-3%
MERCAD. CARRET. PESAT	GASOLINA	Vehicles·km	7.522.926,00	1.377.759,00	1.377.759,00	0%
	DIÈS EL	Vehicles·km	2.611.734.564,00	3.256.378.306,00	3.243.153.761,00	-0,4%
GLOBAL MERCADERIES CARRETERA		Tones·km	23.390.876.915	29.292.341.290	2926234129000%	
		Vehicles·km	10.275.433.748	12.935.928.471	1293592847100%	0%
		Lleugers	7.656.176.257	9.678.172.406	967817240600%	
		Pesats	2.619.257.491	3.257.756.065	325775606500%	
GLOBAL FERRO CARRIL PASSATGERS		Vehicle·km	172.149.000	211.402.306	344.298.000	63%
GLOBAL FERRO CARRIL MERCADERIES		Vehicle·km	4.327.001	8.410.460	21.635.005	157%
TRANSPORT NO MOTORITZAT		Viatgers	1.025.022.600	1.025.022.600	1.681.037.064	64%

Taula 5.4.17. Matriu de les variables de mobilitat de l'escenari prospectiu 4. Font: Elaboració pròpia

Grau d'assoliment dels objectius del pDM	Escenari 4. Canvi modal
Consum de combustible	93,9 %
Emissions de CO ₂ eq	80,8 %
Emissions de NOx	95,6 %
Emissions de partícules	74,5 %

Taula 5.4.18. Grau d'assoliment dels objectius del pDM . Font: Elaboració pròpia

Com es pot observar a les taules 5. 4.17 i 5.4.18, aquest escenari centrat en canvis de l'estructura modal de menor intensitat que en l'escenari 2 no aconsegueix assolir cap dels objectius, i queda especialment allunyat del d'emissions de PM₁₀.

Nota:

La reducció dels veh·km del vehicle privat originada per l'increment de veh·km en autobús s'ha repartit entre les diferents tipologies de vehicle privat segons el pes d'aquestes en l'escenari 2012.

Escenari pdM

Les mesures (vegeu Annex 1) que dibuixen l'escenari pdM s'agrupen en nou grans eixos estratègics:

1. Coordinar l'urbanisme amb la mobilitat.
2. Fomentar una xarxa d'infraestructures de mobilitat segura i ben connectada.
3. Gestionar la mobilitat i afavorir el transvasament modal.
4. Millorar la qualitat del transport ferroviari.
5. Assolir un transport públic de superfície accessible, eficaç i eficient.
6. Modernitzar l'activitat logística i accelerar les infraestructures ferroviàries de mercaderies.
7. Garantir l'accés sostenible als centres de treball.
8. Promoure l'eficiència energètica i l'ús dels combustibles nets.
9. Realitzar una gestió participativa dels objectius del Pla Director de Mobilitat.

Aquestes mesures proposades pel pdM són actuacions que afecten la mobilitat de les xarxes de l'RMB, que treballen amb el mateix nombre de viatgers calculat en l'escenari tendencial 2012 i que han estat definides en funció de les línies i prioritats que ha establert el pdM, al mateix temps que s'han tingut en consideració els escenaris establerts al Pla de l'Energia, les Directrius Nacionals de Mobilitat i el Pla d'actuació associat a la declaració de les zones de protecció especial de l'ambient atmosfèric pels contaminants NO_x i PM_{10} , corresponent a diferents municipis de les comarques del Barcelonès, el Vallès Oriental, el Vallès Occidental i el Baix Llobregat.

Durant el procés d'elaboració del pdM, s'ha realitzat una anàlisi de sensibilitat sobre les emissions de contaminants de les variables d'entrada del model de manera independent (vegeu Annex 3):

- Mitjançant una variació del parc, modificant la composició i, per tant, l'eficiència per diferents categories i combustibles.
- Mitjançant variacions de la mobilitat, dels vehicles/km.
- Mitjançant una modificació de la velocitat per a cada xarxa urbana, local i bàsica.

L'anàlisi de sensibilitat del model per a aquestes tres variables ha permès valorar l'efecte que comporta cada interval de variació sobre el total de les emissions (emissions de CO_2 , NO_x i PM_{10}) i, per tant, ha permès identificar com n'és, de necessari, modificar cadascuna d'aquestes variables a fi d'obtenir una determinada reducció de les emissions.

El nucli principal de les mesures amb efectes ambientals del pdM es pot agrupar en 19 tipus d'actuacions dirigides a assolir cinc línies estratègiques:

- Transferència modal de veh.·km: es traspassen viatges d'un mode poc eficient i més contaminant a un altre de més eficient.
- Reducció de veh.·km: es proposa la reducció de la mobilitat.
- Introducció de nous combustibles: es proposa l'ús de combustibles menys contaminants i provinents de fonts renovables.
- Reducció directa de contaminants: es proposa la instal·lació de filtres; els efectes esperats són sobre les emissions de contaminant, tot i que no es redueixen les emissions de CO₂.
- Modificació de les velocitats mitjanes: es proposa l'optimització de les velocitats envers una circulació més eficient.

A més d'aquest nucli principal de mesures amb efectes ambientals, hi ha una sèrie d'altres mesures complementàries i de més difícil quantificació que hauran de contribuir a l'assoliment dels objectius ambientals.

Accions	Descripció
1. Transferència modal de vehicles·km	
1.1 Reducció de veh.·km de cotxe a favor dels modes no motoritzats i del transport públic	Reducció respecte de l'escenari 2012 tendencial del 3 % dels veh.·km de cotxe i increment del 2,01 % de l'autobús i el ferrocarril de passatgers
1.2 Increment dels veh.·km de ferrocarril transferits del cotxe	Augment de 50.000.000 veh.·km de ferrocarril de passatger entre l'escenari 2004 i l'horitzó 2012, cosa que suposa reduir un 2,14 % els veh.·km del cotxe i incrementar un 5,08 % els veh.·km de ferrocarril respecte de l'escenari 2012 tendencial.
1.3 Increment dels veh.·km d'autobús transferits del cotxe	Augment del 50 % dels veh.·km d'autobús entre l'escenari 2004 i l'horitzó 2012, cosa que suposa reduir un 4,97 % els veh.·km del cotxe i incrementar un 18,60 % els veh.·km d'autobús respecte l'escenari 2012 tendencial.
1.4 Transferència modal de vehicles pesats de mercaderies a ferrocarril	Reducció respecte l'escenari 2012 tendencial del 3 % de la mobilitat dels vehicles pesats en xarxa interurbana i increment d'un 69,31 % els veh.·km del ferrocarril de mercaderies.
2. Reducció de veh.·km	
2.1 Increment dels viatges en modes no motoritzats transferits del cotxe i del transport públic	Augmentar respecte de l'any 2004 un 0,8 % anual l'ús de modes no motoritzats, cosa que suposa reduir respecte de l'escenari 2012 tendencial, un 6,32 % els veh.·km del cotxe, un 6,78 % els d'autobús i un 1,04 % els de ferrocarril de passatgers.
2.2 Reducció neta de veh.·km de turisme per augment de l'ocupació mitjana	Passar d'una ocupació mitja d'un turisme d'1,3 pers/veh l'any 2004 i 2012 tendencial a 1,43 pers/veh, cosa que suposa reduir els veh.·km de cotxe un 9 % respecte de l'escenari 2012 tendencial.
2.3 Reducció dels veh.·km de mercaderies lleugeres	Reducció respecte de l'escenari 2012 tendencial del 5 % dels veh.·km del transport de mercaderies en vehicle lleuger.
2.4 Reducció dels veh.·km de mercaderies pesades	Reducció respecte de l'escenari 2012 tendencial del 3 % dels veh.·km del transport de mercaderies en vehicle pesat.
3. Introducció de nous combustibles	

Accions	Descripció
3.1 Augment de l'ús del biodièsel	Passar d'un consum de 2,8 ktep l'any 2004 a 500 ktep l'any 2012 (incrementar en 400 ktep el consum el 2012 respecte del que es preveu).
3.2 Augment de l'ús d'autobusos de gas natural	Transferència del 22 % del parc d'autobusos dièsel de l'escenari 2012 tendencial a gas natural (passar de 510 autobusos de gas natural en l'escenari tendencial 2012 a 1.617).
3.3 Introducció de camions de neteja i escombraries de gas natural	Transferència del 0,08 % del parc de camions de gasolina i dièsel de l'escenari 2012 tendencial a gas natural (203 camions).
3.4 Introducció de furgonetes de gas natural	Transferència del 3 % de furgonetes de gasolina i dièsel de l'escenari 2012 tendencial a gas natural (9.340 furgonetes).
3.5 Introducció d'autobusos híbrids	Transferència del 3 % del parc d'autobusos dièsel (considerant el parc de dièsel una vegada aplicada la mesura 3.2, de transferir autobusos dièsel a gas natural) a híbrids (118 autobusos).
3.6 Introducció de camions de neteja i escombraries híbrids	Transferència de l'1 % del parc de camions dièsel (considerant el parc de dièsel una vegada aplicada la mesura 3.3, de transferir camions dièsel i gasolina a gas natural) a híbrids (2.456 camions).
3.7 Introducció de furgonetes híbrides	Transferència del 5 % del parc de furgonetes dièsel (considerant el parc de dièsel una vegada aplicada la mesura 3.4) a híbrids (13.625 furgonetes).
3.8 Introducció de cotxes híbrids	Transferència del 7 % del parc de cotxes dièsel de l'escenari 2012 tendencial a híbrids (80.000 cotxes).
4. Reducció directa de contaminants	
4.1 Instal·lació de filtres	Instal·lació de filtres en 500 furgonetes, 500 camions i 500 autobusos de dièsel Euro III.
5. Modificació de les velocitats mitjanes	
5.1 Reducció de la velocitat màxima mitjana a la xarxa bàsica	Reducció a 90 km/h de la velocitat màxima mitjana a la xarxa bàsica.
5.2 Augment de la velocitat mitjana dels autobusos	Augment del 10 % la velocitat mitjana dels autobusos en tots els nivells de servei en xarxa urbana i en els estats de servei F en les xarxes local i bàsica.

Taula 5.4.19. Els 19 grups d'actuacions centrals del pdM. Font: ATM.

Veh.·km resultants de les mesures del pdM

Les mesures de les estratègies 1, transferència modal de vehicle/km, i 2, reducció de veh.·km, afecten els veh.·km de la manera següent:

	veh.-km resultants						
	Cotxe	Motocicleta	Bus	Ferrocarril passatgers	Mercaderies lleugeres	Mercaderies pesades	Ferrocarril mercaderies
Valor 2004	15.896.159.000	474.371.000	241.552.000	172.149.000	7.656.176.000	2.619.258.000	25.960.000
Valor 2012 tendencial	17.364.219.000	509.899.000	305.498.000	211.402.306	9.678.172.406	3.263.734.141	50.462.760
Variació 2004-2012 tendencial	9,2 %	7,5 %	26,5 %	22,8 %	26,4 %	24,40 %	94,4 %
1.1 Reducció del 3 % de veh.-km cotxe , passatgers en vehicle privat cap a mode no motoritzat i transport públic	-520.926.570	-	6.140.510	4.249.186	-	-	-
1.2 Creixement de 50 milions de veh.-km ferrocarril respecte del 2004 , els treu del cotxe (proporcional als viatgers/km)	-371.594.287	-	-	10.746.694	-	-	-
1.3 Increment d'un 50 % de veh.-km en bus respecte 2004 , els treu del cotxe (proporcional als viatgers/km)	-863.001.684	-	56.830.000	-	-	-	-
1.4 Reducció del 3 % de veh.-km de vehicles pesats, xarxa interurbana, que passen al ferrocarril	-	-	-	-	-	-69.382.830	34.975.739
2.1 Increment del 0,8 % dels viatges anuals a peu , els treu de cotxe i transport públic respecte del 2004	-220.824.170	-	-7.218.191	-2.198.191	-	-	-
2.2 Increment de l'ocupació mitjana d'1,3 a 1,43	-1.578.407.507	-	-	-	-	-	-
2.3 Reducció del 5 % de veh.-km mercaderies lleugeres	-	-	-	-	-483.908.620	-	-
2.4 Reducció del 3 % de veh.-km de mercaderies pesades	-	-	-	-	-	-97.912.024	-
Total variacions de vehicles-quilòmetre	-3.554.754.218	-	55.752.319	12.797.689	-483.908.620	-167.294.854	34.975.739
Valor escenari pdM	13.809.464.782	509.899.000	361.250.319	224.199.995	9.194.263.786	3.096.439.287	85.438.499
Variació respecte tendencial 2012	-20,47 %	0,00 %	18,25 %	6,05 %	-5,00 %	-5,13 %	69,31 %
Variació resultat pdM definitiu respecte del 2004	86,87 %	107,49 %	149,55 %	130,24 %	120,09 %	118,22 %	329,12 %

Taula 5.4.20. Impacte sobre els veh.-km de les principals 19 accions del pdM. Font: ATM

Així, els vehicle/km en l'escenari pdM són:

		Xarxa urbana	Xarxa local	Xarxa bàsica	Total
Vehicles lleugers	Cotxes	2.697.799.494	2.393.649.096	8.718.016.192	13.809.464.782
	Mercaderies lleugeres	4.466.932.133	1.890.932.661	2.836.398.992	9.194.263.786
	Motocicletes	416.106.000	22.056.000	71.737.000	509.899.000
	Total lleugers	7.580.837.627	4.306.637.757	11.626.152.184	23.513.627.568
Vehicles pesats	Mercaderies pesades	922.443.939	411.531.238	1.762.464.110	3.096.439.286
	Autobusos	121.189.589	68.910.487	171.150.646	361.250.319
	Total pesats	1.043.633.528	480.441.623	1.933.614.655	3.457.689.605
Ferrocarri	Passatgers				224.199.995
	Mercaderies				85.438.499
Total					27.280.955.667

Taula 5.4.21. Veh.·km en l'escenari pdM (veh.·km/any). Font: ATM.

Aplicant-hi les mesures proposades, s'aconseguiria frenar l'augment total de la mobilitat respecte la que es té en l'escenari 2004 i s'aconseguiria reduir en 4.102.431.945 veh.·km respecte de l'escenari tendencial 2012 previst. Aquesta reducció es basa especialment a frenar l'augment de la mobilitat prevista en els cotxes i, en menor mesura, la de les furgonetes. Autobusos i ferrocarrils augmenten la mobilitat respecte del previst, ja que han d'absorbir els viatgers, que sí que es preveu que augmentin, i que canvien el vehicle privat pel transport públic.

Viatgers resultants de les mesures del pdM

La taula 5.4.22. mostra el repartiment modal de viatgers:

	Viatges			
	A peu i bicicleta	Vehicle privat	Transport públic	Mobilitat total
Valor 2004	1.050.222.600	1.299.075.960	975.765.268	3.325.063.828
Valor 2012 tendencial	1.083.040.000	1.456.840.000	1.092.863.387	3.632.743.387
Variació 2004-2012 tendencial	3,1 %	12,1 %	12,0 %	9,3 %
Valor escenari pdM	1.141.103.204	1.288.721.801	1.202.918.382	3.632.743.387
Variació respecte tendencial 2012	5,4 %	-11,5 %	10,1 %	
Variació resultat pdM definitiu respecte 2004	8,7 %	-0,8 %	23,3 %	

Taula 5.4.22. Viatgers en l'escenari pdM (viatgers/any). Font: ATM

En aquest cas, a més de la reducció de viatgers dels vehicles privats i de l'augment en els transport públics, també es pot observar com els modes no motoritzats també guanyen quota de transport.

Parc de vehicles resultants de les mesures del pdM

Les mesures de l'estratègia 3, introducció de nous combustibles, afecten el consum de combustible i la distribució del parc de vehicles. Aquesta afectació resulta de la manera següent:

		Valor 2004	Valor 2012 tendencial	Valor pdM
Consum (ktep/any)				
3.1. Passar d'un 0,1 % (2,8 ktep/any) de consum de biodièsel sobre el total de consum per carretera el 2004 a 17,5 % (500 ktep/any) el 2012 a la xarxa local i bàsica	Biodièsel	2,8	109	500
Parc (nre. vehicles)				
3.2. Transferència del 22 % d'autobusos de dièsel a gas natural a la xarxa urbana	Dièsel	4.380	5.031	3.924
	Gas natural	110	510	1.617
3.3 Transferència d'un 0,08 % de camions de neteja i escombraries gasolina i dièsel a gas natural a la xarxa urbana	Gasolina	34.324	8.582	8.575
	Dièsel	142.119	245.755	245.558
	Gas natural	0	0	203
3.4 Transferència d'un 3 % de furgonetes gasolina i dièsel a gas natural a la xarxa urbana	Gasolina	43.575	30.409	29.497
	Dièsel	190.991	280.926	272.498
	Gas natural	0	0	9.340
3.5 Transferència d'un 3 % d'autobusos dièsel a híbrids a la xarxa urbana, local i bàsica (Els valors 2012 tendencial són de la mesura 3.2)	Dièsel	4.380	3.924	3.806
	Híbrids	0	0	118
3.6 Transferència d'un 1 % de camions dièsel a híbrids a la xarxa urbana, local i bàsica (Els valors 2012 tendencial són de la mesura 3.3)	Dièsel	142.119	245.558	243.102
	Híbrids	0	0	2.456
3.7 Transferència d'un 5 % de furgonetes de dièsel a híbrids a la xarxa urbana, local i bàsica (Els valors 2012 tendencial són de la mesura 3.4)	Dièsel	190.991	272.498	258.873
	Híbrids	0	0	13.625
3.8 Transferència d'un 7 % de cotxes de dièsel a híbrids a la xarxa urbana, local i bàsica	Dièsel	692.241	1.139.143	1.059.143
	Híbrids	0	0	80.000
4.1 Instal·lació de 1.500 filtres en dièsel Euro III en furgonetes, camions i autobusos a la xarxa urbana, local i bàsica	Dièsel Euro III amb filtres	0	0	1.500

Taula 5.4.23 Impacte de les mesures energètiques del pdM sobre el parc. Font: ATM

Així, el parc de vehicles en l'escenari pdM, considerant les mesures energètiques, queda configurat tal com es recull a la taula 5.4.24.

TIPOLOGIA DE VEHICLE		Valor 2004	Valor tendencial 2012	Valor escenari pdM ^{17, 1819}
Turismes	Gasolina	1.303.654	963.231	963.231
	Dièsel	697.419	1.198.449	1.118.449
	Híbrids	0	0	80.000
	Total turismes	2.001.073	2.161.680	2.161.680
Mercaderies lleugeres	Gasolina	43.575	30.409	29.497
	Dièsel	190.991	311.144	289.091
	Gas natural	0	0	9.340
	Híbrids	0	0	13.625
	Total vehicles lleugers	234.566	341.553	341.553
Motocicletes	Total motocicletes	508.243	677.278	677.278
Total lleugers		2.743.882	3.180.511	3.180.511
Mercaderies pesades	Gasolina	34.324	8.582	8.576
	Dièsel	142.119	245.755	243.102
	Gas natural	0	0	203
	Híbrids	0	0	2.456
	Total mercaderies pesades	176.443	254.337	254.337
Autobusos	Gasolina	130	55	55
	Dièsel	4.380	5.031	3.806
	Gas natural	110	510	1617
	Híbrids	0	0	118
	Total autobusos	4.620	5.596	5.596
Total pesats		181.063	259.933	259.933
Total parc vehicles		2.924.945	3.440.444	3.440.444

Taula 5.4.24. Parc en l'escenari pdM (nre. de vehicles). Font: ATM

¹⁷ La mesura de biodièsel, com són vehicles dièsel que passen a consumir biodièsel, no s'ha considerat modificació de parc i, per tant, els vehicles dièsel especificats en aquesta taula engloben els que consumeixen biodièsel.

¹⁸ Per a furgonetes, camions i autobusos, 500 vehicles del parc de dièsel Euro III de cadascun d'ells es considera que portaran filtres.

¹⁹ La variació de la distribució del parc que es mostra a la taula 4.23 considera les variacions de la distribució del parc degudes a les mesures de transferència d'energies. Encara que actuant sobre la mobilitat el parc varia, no s'ha tingut en consideració a efectes del càlcul d'emissions, perquè les emissions es calculen a partir dels vehicles-km i, per tant, la reducció o l'increment del parc associada a la variació dels vehicles-km no hi influeix.

Velocitats resultants de les mesures del pdM

L'estratègia 5, de modificació de les velocitats màximes mitjanes, afecta les velocitats mitjanes en les diferents xarxes i nivells de servei, tal com es recull a la taula 5.4.25.

		Urbana	Local					Bàsica				
Nivell de servei	Tipologia de vehicle	-	AB	C	D	E	F	AB	C	D	E	F
Vehicles lleugers	Cotxes	20	50	50	47	45	17	83	77	80	74	32
	Mercaderies lleugeres	20	50	50	47	45	17	83	77	80	74	32
	Motocicletes	20	50	50	47	45	17	83	77	80	74	32
Vehicles pesats	Mercaderies pesades	20	48	49	48	42	16	77	73	75	71	29
	Autobusos	14	48	49	48	42	18	77	73	75	71	32

Taula 5.4.25 Velocitat mitjana en l'escenari pdM (km/h). Font: ATM

Les mesures d'optimització de les velocitats dels vehicles proposaven ajustar les velocitats mitjanes dels vehicles a les òptimes i és el que ha resultat: descens de les velocitats en xarxa bàsica, excepte en la situació de col·lapse a la xarxa, i augment de la velocitat de l'autobús en xarxa urbana i en interurbana en situació de col·lapse, per ella mateixa massa lenta.

Conclusions

L'escenari pdM s'ha construït utilitzant el mateix nombre de viatgers calculat per a l'escenari tendencial 2012, però amb l'aplicació de les 93 mesures dissenyades pel pdM. Aquestes mesures s'han dissenyat per tal d'assolir els objectius del pla (que són per ells mateixos objectius ambientals, que deriven d'una opció sostenibilista del mateix pla i es basen en la legislació i en documents de referència ambientals d'escala estatal, europea i mundial).

L'anàlisi de la taula 5.4.26 permet concloure els punts següents:

- L'escenari pdM assoleix tots els objectius ambientals quantificats en l'informe d'avaluació de les mesures, excepte els de repartiment modal:

OBJECTIUS AMBIENTALS pdM		Escenari 2004	Escenari tendencial 2012	Escenari pdM	Variació 2012-2004	Variació pdM-2004	Variació pdM-2012	Valor dels objectius ambientals pdM	Requeriments de l'escenari pdM respecte als objectius	
Repartiment modal	passatgers transport públic	975.765.268	1.092.863.387	1.202.918.382	12,0 %	23,3 %	10,1 %	1.235.132.752	32.214.370	2,7 %
	passatgers transport privat	1.299.075.960	1.456.840.000	1.288.721.801	12,1 %	-0,8 %	-11,5 %	1.089.823.016	-198.898.785	-15,4 %
	passatgers no motoritzat	1.050.222.600	1.083.040.000	1.141.103.204	3,1 %	8,7 %	5,4 %	1.307.787.619	166.684.415	14,6 %
	t·km mercaderies carretera	23.390.877.915	29.262.341.290	27.939.081.957	25,1 %	19,4 %	-4,5 %	30.787.504.704	2.848.422.747	10,2 %
	t·km mercaderies ferrocarril	1.298.000.000	2.523.138.000	3.771.924.950	94,4 %	190,6 %	49,5 %	2.704.844.707	1.067.080.243	-28,3 %
Consums combustible (tep/any)		2.485.925	2.867.684	2.443.348	15,4 %	-1,7 %	-14,8 %	2.606.984	163.636	6,7 %
Consums combustibles derivats del petroli (tep/any)		2.433.934	2.689.024	1.847.826	10,5 %	-24,1 %	-31,3 %	2.370.942	523.116	28,3 %
Emissions GEH (t CO ₂ /any)		7.328.178	8.267.000	5.823.156	12,8 %	-20,5 %	-29,6 %	5.862.542	39.386	0,7 %
Emissions NO _x (t NO _x /any)		34.319	22.351	20.749	-34,9 %	-39,5 %	-7,2 %	24.023,30	3.274	15,8 %
Emissions PM ₁₀ (t PM ₁₀ /any)		2.988	2.048	1.551	-31,5 %	-48,1 %	-24,3 %	1.643,40	92	6,0 %

Taula 5.4.26 Requeriments de l'escenari pdM respecte dels objectius ambientals. Font: Elaboració pròpia

- La mobilitat global creix, en valor absolut, igual que en l'escenari tendencial 2012, per bé que el repartiment modal canvia substancialment. El transport públic creix un 23 % respecte del 2004, el transport no motoritzat creix un 8,7 % i el transport privat es redueix gairebé un 1 % respecte del 2004. Tot i la millora que suposa respecte a l'escenari 2012, la distància amb l'objectiu inicial de repartiment modal encara és destacable, tant pel que fa a la reducció necessària del transport privat com per l'augment del no motoritzat.
- El repartiment modal del transport de mercaderies en l'escenari tendencial 2012 gairebé ja assoliria l'objectiu inicialment proposat. En l'escenari pdM, amb les mesures del pdM addicionals de l'eix 6, *Modernitzar l'activitat logística i accelerar les infraestructures ferroviàries de mercaderies*, aquest objectiu se supera amb escreix.
- Els dos objectius inicials relacionats amb el combustible s'assoleixen completament. El consum total es redueix un 1,7 % respecte al 2004, i queda un 6 % per sota de l'objectiu de consum màxim fixat d'acord amb l'escenari IER. D'altra banda, els combustibles derivats del petroli es redueixen un 24 % respecte de l'escenari 2004, amb la qual cosa se supera amb escreix l'objectiu màxim fixat pel pla.
- Les emissions de GEH es redueixen un 20,5 % respecte del 2004, i així es compleix de manera exacta l'objectiu fixat pel pla i per les DNM.
- Les emissions de NO_x es redueixen un 39,5 % respecte del 2004 i les de PM₁₀ es redueixen un 48,1 %. En tots dos casos, la reducció va més enllà dels objectius inicials fixats pel pdM.

Finalment, cal indicar que aquests valors sorgeixen de l'anàlisi dels principals 19 grups d'accions i, per tant, signifiquen l'efecte directe de l'aplicació d'aquestes accions. Tanmateix, la resta de mesures representen un seguit d'accions complementàries encaminades cap al mateix objectiu i que, per tant, han de contribuir a millorar aquests resultats.

5.4.2. Avaluació de les alternatives considerades d'acord amb els objectius ambientals i justificació ambiental de l'alternativa escollida

Les alternatives avaluades en aquest informe de sostenibilitat ambiental han estat:

- Escenari tendencial 2012, alternativa zero.
- Escenari prospectiu 1 d'alta eficiència energètica.
- Escenari prospectiu 2 de canvi modal d'alta intensitat.
- Escenari prospectiu 3 d'eficiència energètica.
- Escenari prospectiu 4 de canvi modal.
- Escenari pdM, alternativa escollida.

El grau d'anàlisi i d'avaluació ambiental de les diferents alternatives ha estat divers. S'han treballat més profundament l'escenari tendencial i l'escenari pdM.

Els escenaris prospectius han servit per establir diversos escenaris previs de tempteig per analitzar els efectes ambientals i l'eficiència d'algunes mesures, en termes globals, per tal de procedir després a la seva concreció. D'altra banda, això ha permès, també, avaluar la viabilitat dels canvis proposats i el grau d'adequació als objectius ambientals dels diferents canvis en les variables de la mobilitat. Per fer aquest exercici de tempteig, s'ha utilitzat una matriu senzilla que analitza el comportament de cada variable de mobilitat expressada en vehicles·km, a través de valors unitaris de consums, d'emissions de GEH, d'emissions de NO_x i d'emissions de PM₁₀ per unitat de transport, per tipus de vehicle i per tipus de combustible.

Aquest treball previ amb els escenaris prospectius ha permès elaborar i avaluar amb més precisió l'escenari del pla (escenari pdM), treballat ja amb el simulador TREMOVE i addicionalment, s'ha realitzat una anàlisi de sensibilitat de les diferents mesures respecte a les emissions i als consums de combustible.

Els resultats de cada un dels escenaris avaluats respecte dels objectius d'emissions i de consum de combustible es pot veure a la taula 5.4.27.

	Escenari 1. Alta eficiència	Escenari 2. Canvi modal alta intensitat	Escenari 3. Eficiència energètica	Escenari 4. Canvi modal	Escenari tendencial 2012	Escenari pdM
Consum de combustible	102,2 %	99,8 %	91,7 %	93,9 %	90,9 %	106,7 %
Reducció consum combustibles derivats del petroli	112,7 %	111,2 %	94,6 %	101,1 %	88,2 %	128,3 %
Emissions de CO ₂ eq	83,3 %	86,4 %	75,2 %	80,8 %	68,3 %	100,8 %
Emissions de NO _x	104,3 %	98,1 %	90,2 %	95,6 %	107,5 %	115,8 %
Emissions de PM ₁₀	81,1 %	81,2 %	69,1 %	74,5 %	80,2 %	106,0 %

Taula 5.4.27 Comparativa del grau d'assoliment dels objectius de consum i emissions de les diferents alternatives considerades. Font: Elaboració pròpia

A la taula 5.4.27 s'observa com l'escenari pdM és l'únic dels escenaris avaluats que aconsegueix assolir la totalitat dels objectius d'emissions i de consum de combustible. Millora en un rang del 15 al 40 % el grau d'assoliment dels objectius de l'escenari tendencial (a excepció de les emissions de NO_x, l'únic objectiu que l'escenari tendencial assoleix).

Pel que fa al repartiment modal, només s'han analitzat les alternatives zero i pdM. En aquest cas, tal com es pot veure a la taula 5.4.28, l'escenari pdM ofereix un repartiment modal més proper al marcat per l'objectiu inicial del pdM, malgrat que no l'assoleixi.

	Escenari 2004	Escenari tendencial 2012	Escenari pdM	Valor dels objectius ambientals pdM
Passatgers transport públic	29,3 %	30,1 %	33,1 %	34,0 %
Passatgers transport privat	39,1 %	40,1 %	35,5 %	30,0 %
Passatgers no motoritzat	31,6 %	29,8 %	31,4 %	36,0 %
Mercaderies per carretera	94,7 %	92,1 %	88,1 %	91,9 %
Mercaderies per ferrocarril	5,3 %	8,0 %	11,9 %	8,1 %

Taula 5.4.28. Repartiment modal de passatgers en percentatges. Font: Elaboració pròpia

Tal com s'observa a les taules 5.4.27 i 5.4.28, l'escenari que presenta un perfil més adient respecte als objectius ambientals prioritaris (emissions i consum de combustible) és l'escenari pdM. D'altra banda, en referència al repartiment modal, l'escenari escollit assoleix i millora l'objectiu per al transport de mercaderies i, en canvi, no compleix l'objectiu de repartiment modal del transport de passatgers. Malgrat aquest incompliment, sí que és l'escenari que s'acosta més als valors objectiu.

El comportament de l'escenari pdM respecte de la resta d'objectius ambientals s'analitzarà en el proper apartat d'aquest informe, juntament amb una anàlisi més detallada de l'efecte sobre les emissions i el consum de combustible de les mesures del pdM.

5.5. Descripció i avaluació dels impactes ambientals significatius²⁰

L'avaluació ambiental estratègica del pdM s'ha realitzat mitjançant un mètode qualitatiu basat parcialment en indicadors quantitius estàndards que valoren ambientalment els grups de mesures adoptades pel pdM. Aquesta avaluació permet analitzar com aquestes mesures contribueixen a complir els objectius socioambientals del pdM.

5.5.1. Matriu d'avaluació de l'efectivitat

L'avaluació de l'efectivitat parteix de mesures quantitatives i indica la incidència dels grups de mesures del pdM en els efectes (o externalitats) quantificats en l'informe d'avaluació de mesures, efectes que corresponen als objectius prioritaris del pla: consum energètic, emissions de CO₂, emissions de PM₁₀ i emissions de NO_x.

A la taula 5.5.1 es pot veure la matriu d'efectivitat per al consum energètic i les emissions.

Adicionalment, a la taula 5.5.2 també s'observa la matriu d'efectivitat per a les mesures amb incidència sobre el repartiment modal de viatge

²⁰ Aquest punt correspon a l'apartat f) Descripció i avaluació dels impactes ambientals de l'alternativa escollida de l'estructura proposada en el document de referència emès pel DMAH el 22 de setembre de 2006 i, a l'apartat f) de l'annex I de la Llei 9/2006, de 28 d'abril, sobre l'avaluació dels efectes de determinats plans i programes.

		Emissions 2004	Emissions 2012 tendencial	1.1		1.2		1.3		1.4		2.1		2.2		2.3		2.4		3.1		3.2	
				1.1 Red. veh.-km de cotxe		1.2 Incr. veh.-km de FFCC		1.3 Incr. de veh.-km de bus		1.4 Transf. de camió a FFCC		2.1 Incr. de modes no motoritzats		2.2 Incr. ocupació dels cotxes		2.3 Red. veh.-km de furgonetes		2.4 Red. veh.-km de camions		3.1 Incr. ús biodièsel		3.2 Incr. bus gas natural	
CO ₂	Total escenari pdM (t/any)	7.328.200	8.267.000	8.188.900	8.211.700	8.179.500	8.244.300	8.205.500	8.004.000	8.140.800	8.196.800	7.078.800	8.262.200										
	Total estalvi escenari pdM (t/any)		0	78.100	55.300	87.500	22.700	61.500	263.000	126.200	70.200	1.188.200	4.800										
	% Estalvi escenari pdM vs emissions totals 2012 tendencial			0,9 %	0,7 %	1,1 %	0,3 %	0,7 %	3,2 %	1,5 %	0,8 %	14,4 %	0,1 %										
	% Estalvi respecte estalvi total			3,2 %	2,3 %	3,6 %	0,9 %	2,5 %	10,8 %	5,2 %	2,9 %	48,6 %	0,2 %										
NOx	Total escenari pdM (t/any)	34.320	22.355	22.230	22.265	22.300	22.320	22.225	21.880	21.885	22.175	24.220	21.985										
	Total estalvi escenari pdM (t/any)		0	125	90	55	35	130	475	470	180	-1.865	370										
	% Estalvi escenari pdM vs emissions totals 2012 tendencial			0,6 %	0,4 %	0,2 %	0,2 %	0,6 %	2,1 %	2,1 %	0,8 %	-8,3 %	1,7 %										
	% Estalvi respecte estalvi total			7,7 %	5,5 %	3,4 %	2,1 %	8,0 %	29,1 %	28,8 %	11,0 %	-114,4 %	22,7 %										
PM ₁₀	Total escenari pdM (t/any)	2.990	2.050	2.030	2.035	2.020	2.045	2.035	1.980	2.015	2.035	2.020	2.035										
	Total estalvi escenari pdM (t/any)		0	20	15	30	5	15	70	35	15	30	15										
	% Estalvi escenari pdM vs emissions totals 2012 tendencial			1,0 %	0,7 %	1,5 %	0,2 %	0,7 %	3,4 %	1,7 %	0,7 %	1,5 %	0,7 %										
	% Estalvi respecte estalvi total			4,1 %	3,1 %	6,1 %	1,0 %	3,1 %	14,3 %	7,1 %	3,1 %	6,1 %	3,1 %										
CONSUM	Total consum (Tep/any)	2.486.000	2.867.700	2.841.100	2.849.200	2.837.600	2.861.500	2.846.500	2.777.700	2.822.000	2.844.300	2.864.600	2.872.400										
	Total estalvi escenari PdM (Tep/any)		0	26.600	18.500	30.100	6.200	21.200	90.000	45.700	23.400	3.100	-4.700										
	% Estalvi escenari PdM vs emissions totals 2012 tendencial			0,9 %	0,6 %	1,0 %	0,2 %	0,7 %	3,1 %	1,6 %	0,8 %	0,1 %	-0,2 %										
	% Estalvi respecte estalvi total			6,3 %	4,4 %	7,1 %	1,5 %	5,0 %	21,2 %	10,8 %	5,5 %	0,7 %	-1,1 %										

		3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	4.1	5.1	5.2	Total
		3.3 Intr. camions gas natural	3.4 Intr. furgonetes gas natural	3.5 Intr. bus híbrids	3.6 Intr. camions híbrids	3.7 Incr. furgonetes híbrides	3.8 Intr. cotxes híbrids	4.1 Filtres en furg., cam. i bus	5.1 Red. velocitat xarxa bàsica	5.2 Incr. velocitat bus	Total
CO ₂	Total escenari pdM (t/any)	8.266.800	8.259.100	8.263.900	8.259.100	8.226.900	8.224.200	8.267.000	7.891.000	8.258.600	5.823.100
	Total estalvi escenari pdM (t/any)	200	7.900	3.100	7.900	40.100	42.800	0	376.000	8.400	2.443.900
	% Estalvi escenari pdM vs emissions totals 2012 tendencial	0,002 %	0,1 %	0,04 %	0,1 %	0,5 %	0,5 %	0,0 %	4,5 %	0,1 %	29,6 %
NOx	% Estalvi respecte estalvi total	0,01 %	0,3 %	0,1 %	0,3 %	1,6 %	1,8 %	0,0 %	15,4 %	0,3 %	100,0 %
	Total escenari pdM (t/any)	22.350	22.200	22.345	22.335	22.205	22.275	22.355	21.255	22.310	20.725
	Total estalvi escenari pdM (t/any)	5	155	10	20	150	80	0	1.100	45	1.630
PM ₁₀	% Estalvi escenari pdM vs emissions totals 2012 tendencial	0,02 %	0,7 %	0,04 %	0,1 %	0,7 %	0,4 %	0,0 %	4,9 %	0,2 %	7,3 %
	% Estalvi respecte estalvi total	0,3 %	9,5 %	0,6 %	1,2 %	9,2 %	4,9 %	0,0 %	67,5 %	2,8 %	100,0 %
	Total escenari pdM (t/any)	2.050	2.035	2.050	2.050	2.040	2.040	2.050	1.850	2.050	1.560
CONSUM	Total estalvi escenari pdM (t/any)	1	15	0,4	1	10	10	1	200	2	490
	% Estalvi escenari pdM vs emissions totals 2012 tendencial	0,03 %	0,7 %	0,02 %	0,1 %	0,5 %	0,5 %	0,1 %	9,8 %	0,1 %	23,9 %
	% Estalvi respecte estalvi total	0,1 %	3,1 %	0,1 %	0,3 %	2,0 %	2,0 %	0,3 %	40,8 %	0,3 %	100,0 %
CONSUM	Total consum (Tep/any)	2.867.800	2.871.700	2.866.700	2.865.100	2.853.100	2.853.100	2.867.700	2.735.400	2.865.000	2.443.900
	Total estalvi escenari PdM (Tep/any)	-100	-4.000	1.000	2.600	14.600	14.600	0	132.300	2.700	423.800
	% Estalvi escenari PdM vs emissions totals 2012 tendencial	-0,003 %	-0,1 %	0,03 %	0,1 %	0,5 %	0,5 %	0,0 %	4,6 %	0,1 %	14,8 %
CONSUM	% Estalvi respecte estalvi total	-0,02 %	-0,9 %	0,2 %	0,6 %	3,4 %	3,4 %	0,0 %	31,2 %	0,6 %	100,0 %

Taula 5.5.1. Matriu d'efectivitat de les mesures del pdM respecte de les emissions i el consum d'energia. Font: Institut Cerdà

	Viatges			
	Peu i bicicleta	Vehicle privat	Transport públic	Mobilitat total
Valor 2004	1.050.222.600	1.299.075.960	975.765.268	3.325.063.828
Valor 2012 tendencial	1.083.040.000	1.456.840.000	1.092.863.387	3.632.743.387
Variació 2004-2012 tendencial	3,1 %	12,1 %	12,0 %	9,3 %
1.1 Reducció del 3 % de veh.-km cotxe, passatgers en vehicle privat cap a mode no motoritzat i transport públic	21.753.944	-43.705.200	21.951.256	-
1.2 Creixement de 50 milions de veh.-km ferrocarril respecte del 2004, els treu del cotxe (proporcional als viatgers/km)	-	-31.210.929	31.210.929	-
1.3 Increment d'un 50 % de veh.-km en bus respecte del 2004, els treu del cotxe (proporcional als viatgers/km)	-	-72.455.821	72.455.821	-
1.4 Reducció del 3 % de veh.-km de vehicles pesats, xarxa interurbana, que passen al ferrocarril	-	-	-	-
2.1 Increment del 0,8 % dels viatges anuals a peu, els roba de cotxe i transport públic respecte del 2004	36.309.260	-20.746.250	-15.563.011	-
2.2 Increment de l'ocupació mitjana d'1,3 a 1,43	-	-	-	-
2.3 Reducció del 5 % de veh.-km mercaderies lleugeres	-	-	-	-
2.4 Reducció del 3 % de veh.-km de mercaderies pesants	-	-	-	-
Total variacions de viatgers	58.063.204	-168.118.199	110.054.995	-
Valor escenari pdM	1.141.103.204	1.288.721.801	1.202.918.382	3.632.743.387
Variació respecte tendencial 2012	5,4 %	-11,5 %	10,1 %	
Variació resultat pdM definitiu respecte del 2004	8,7 %	-0,8 %	23,3 %	

Taula 5.5.2. Matriu d'efectivitat de les mesures del pdM respecte al repartiment modal. Font: ATM

La valoració d'aquestes taules en relació amb els objectius ambientals es realitza en el punt 5.5.2 següent.

5.5.2. Avaluació del grau d'assoliment en l'escenari pdM dels objectius socioambientals del pla

L'avaluació del compliment dels objectius socioambientals de l'escenari pdM s'ha construït a partir de:

- Valors quantitatius de l'efectivitat per als objectius d'emissions, consum de combustible i repartiment modal del transport de passatgers.
- Valoracions qualitatives de la resta d'objectius.

Aquesta valoració utilitza els barems següents:

a) Objectius amb dades quantificables per a l'anàlisi de l'efectivitat:

- 2: Objectiu assolit amb més d'un 10 % de diferència del valor objectiu.
- 1: Objectiu assolit amb menys d'un 10 % de diferència del valor objectiu.
- -1: Objectiu no assolit amb menys d'un 10 % de diferència del valor objectiu.
- -2: Objectiu no assolit amb més d'un 10 % de diferència del valor objectiu.

b) Objectius amb una valoració qualitativa:

- 2: Objectiu que compta amb un eix d'actuació estratègica específic per assolir-lo.
- 1: Objectiu que compta com a mínim amb la contribució d'una mesura específica per assolir-lo.
- -1: Objectiu amb cap mesura específica directa, però que sí que compta amb contribucions indirectes d'altres mesures.
- -2: Objectiu sense cap contribució directa o indirecta de les mesures del pla.

		Valoració qualitativa sorgida de la mesura quantitativa d'efectivitat	Valoració directament qualitativa
Objectiu 1. Minimitzar la distància mitjana desplaçament			2
Objectiu 2.	2.1. Repartiment modal del transport de passatgers	-1	
	2.2. Repartiment modal del transport de mercaderies	2	
Objectiu 3.	3.1. Minimitzar el consum d'energia	1	
	3.2. Reduir el consum de combustibles derivats del petroli	2	
Objectiu 4. Reduir les emissions GEH		1	
Objectiu 5.	5.1. Reduir les emissions de NO _x	2	
	5.2. Reduir les emissions de PM ₁₀	1	
Objectiu 6. Minimitzar la contaminació acústica			1
Objectiu 7. Minimitzar l'afectació de la matriu ambiental i l'ocupació del sòl			1
Objectiu 8. Minimitzar la generació de residus			-1
Objectiu 9. Reduir l'accidentalitat de la mobilitat			2

Taula 5.5.3. Avaluació de la coherència de l'escenari pdM amb els objectius socioambientals del pla. Font: Elaboració pròpia

Objectiu 1. Minimitzar la distància mitjana de desplaçament

La distància mitjana de desplaçament a l'RMB durant el període 1981-2001 va créixer un 2,45 % anualment. El pdM s'ha fixat frenar aquesta tendència fins a un creixement anual zero de la distància mitjana de desplaçament. Tot i que aquest objectiu serà molt difícil d'assolir, l'eix 1 d'actuació del pdM, "*Coordinar l'urbanisme amb la mobilitat*", preveu cinc mesures encaminades a atenuar d'aquest creixement de la distància mitjana.

En gran mesura, aquesta distància mitjana de desplaçament depèn del model territorial i, tot i que el model territorial no sigui competència directa del pdM, sí que a través de les mesures de l'eix 5 el pdM pot desenvolupar el paper de facilitador i impulsor d'aquest canvi d'estructura territorial necessari.

Objectiu 2.1. Potenciar el canvi modal de la mobilitat metropolitana, transport de passatgers

L'escenari pdM no aconsegueix assolir l'objectiu fixat de repartiment modal del transport de passatgers. Tanmateix se situa a menys del 10 % del valor objectiu per a cada un dels modes i aconsegueix invertir les tendències de creixement del vehicle privat i de disminució dels modes no motoritzats que mostrava l'escenari tendencial 2012. S'ha de tenir en compte que la dinàmica de l'escenari tendencial 2012 s'allunyava molt dels objectius de repartiment modal inicialment fixats; per tant, aconseguir aquest canvi de tendència ja és significatiu.

Objectiu 2.2. Potenciar el canvi modal de la mobilitat metropolitana, transport de mercaderies

El pdM s'ha fixat per al transport de mercaderies el mateix objectiu de les Directrius Nacionals de Mobilitat: créixer un 8,5 % anual en el transport per ferrocarril i un 3,1 % en el transport de mercaderies per carretera. Això equival a transportar en ferrocarril el 8,1 % de les mercaderies de l'RMB el 2012. Aquests objectius gairebé ja es compleixen en l'escenari tendencial 2012. Tanmateix, amb el conjunt de mesures previstes en l'eix 6 del pdM, "*Modernitzar l'activitat logística i accelerar les infraestructures ferroviàries de mercaderies*", l'escenari pdM encara millora més en aquest aspecte.

Objectiu 3.1. Minimitzar el consum d'energia

El pdM proposa com a objectiu de consum d'energia l'adopció plena de l'escenari intensiu en eficiència energètica i energies renovables (IER) del Pla de l'Energia de Catalunya. Això vol dir un increment en el consum de combustibles d'un 4,87 % durant el període 2004-2012.

El pdM compleix l'objectiu, ja que durant el període 2004-2012 el consum no sols no augmenta, sinó que es redueix un 1,71 %.

Objectiu 3.2. Reduir el consum de combustibles derivats del petroli

El pdM proposa com a objectiu de reducció de l'ús de combustibles derivats del petroli l'adopció plena de l'escenari intensiu en eficiència energètica i energies renovables (IER) del Pla de l'Energia de Catalunya. Això vol dir una reducció en el consum de combustibles derivats del petroli d'un 2,59 % durant el període 2004-2012.

El pdM compleix l'objectiu amb escreix, ja que redueix gairebé un 25 % l'ús de combustibles derivats del petroli. Les principals mesures per aconseguir aquest objectiu s'agrupen en l'eix estratègic 8: "*Promoure l'eficiència energètica i l'ús dels combustibles nets*".

Objectiu 4. Reduir emissions de GEH

El pdM s'ha fixat com a objectiu de reducció de les emissions de GEH l'objectiu de les DNM de disminuir el 2012 un 20 % de les emissions respecte del valor del 2004.

El pdM compleix l'objectiu, ja que el 2012 es reduiran les emissions un 20,6 %.

Objectiu 5.1. Reduir emissions de NO_x

El pdM es fixa com a objectiu de reducció de les emissions de NO_x la disminució del 30 % del valor d'emissions del 2004, d'acord amb la línia fixada pel DMAH de reducció lineal de les emissions respecte als nivells d'immissió, tal com estableix el *Pla d'actuació associat a la declaració de zones de protecció especial de l'ambient atmosfèric* del febrer del 2007.

El pdM compleix l'objectiu amb escreix, ja que es redueixen les emissions del 2004 un 39,5 %. A més de les mesures de canvi modal de passatgers i mercaderies, l'eix estratègic 8, "*Promoure l'eficiència energètica i l'ús dels combustibles nets*", té un paper molt destacat en el compliment d'aquest objectiu.

Objectiu 5.2. Reduir emissions de PM₁₀

El pdM es fixa com a objectiu de reducció de les emissions de PM₁₀ la disminució del 45 % del valor d'emissions del 2004, d'acord amb la línia fixada pel DMAH de reducció lineal de les emissions respecte dels nivells d'immissió, tal com estableix el *Pla d'actuació associat a la declaració de zones de protecció especial de l'ambient atmosfèric* del febrer del 2007.

El pdM assoleix l'objectiu reduint un 48 % les emissions de PM₁₀. A més de les mesures de canvi modal de passatgers i mercaderies, l'eix estratègic 8, "*Promoure l'eficiència energètica i l'ús dels combustibles nets*", té un paper molt destacat en el compliment d'aquest objectiu.

Objectiu 6. Assolir paràmetres legals en relació amb la contaminació acústica

El pdM s'ha fixat com a objectiu reduir la contaminació acústica associada al trànsit rodat d'acord amb la Llei 16/2002, de protecció contra la contaminació acústica.

La redacció del pdM ha estat anterior a la redacció per part del DMAH dels *mapes estratègics de soroll* (que han de contenir per llei un mapa de soroll). Per aquest motiu, actualment no hi ha dades disponibles a l'RMB de la població exposada a més de 65dBA d'immissió diürna a causa del trànsit rodat i ha estat impossible determinar aquest valor en l'escenari pdM 2012.

Malgrat aquesta mancança, la contaminació acústica sí que ha estat tractada directament en la redacció de les mesures del pdM, mitjançant la mesura "*Pla de reducció de la contaminació sonora a les vies interurbanes*" i, de manera indirecta, com a efecte de la reducció de la mobilitat motoritzada (especialment dins els nuclis urbans), la disminució de la velocitat mitjana en trams urbans, etc.

Objectiu 7. Minimitzar l'afectació de la matriu ambiental i del paisatge i optimitzar l'ocupació del sòl per part de les infraestructures

El pdM, més enllà de la xarxa de carrils bici, no és un pla d'infraestructures de mobilitat viària o ferroviària i, per tant, no té un efecte directe en aquest àmbit; tot i així, de manera directa incorpora una mesura "*Criteris de disseny de les noves infraestructures viàries de l'RMB*", que contribuirà a aquest objectiu.

Així mateix, el transvasament modal del vehicle privat cap a modes de transport col·lectiu i no motoritzat que el pla provoca té com a efecte indirecte la menor necessitat d'infraestructures viàries i, per tant, la minimització de l'afectació de la matriu ambiental, del paisatge i de l'ocupació del sòl.

Objectiu 8. Minimitzar l'impacte ocasionat per la generació de residus

A instàncies del document de referència del DMAH, emès el 29 de setembre, aquest informe ha incorporat l'objectiu ambiental de minimitzar l'impacte ocasionat per la generació de residus. La quantificació per a l'establiment d'aquest objectiu s'ha fixat d'acord amb la Directiva europea de vehicles fora d'ús (Directiva 2000/53/EC).

Malgrat que la gestió dels residus no és responsabilitat del pdM i que no hi ha cap mesura directa en aquest sentit, s'ha de tenir en compte que la reducció de la dependència del vehicle privat que el pdM provoca en comparació de l'escenari tendencial 2012 comporta indirectament una disminució dels residus resultants del sistema de mobilitat. És a dir, en un escenari on augmenta la proporció de passatgers que utilitzen el transport públic en detriment del vehicle privat, la quantitat de residus per

passatger disminueix. Un indicador d'aquest efecte indirecte pot ser la taxa de motorització (turismes/1000 hab.), que passa de 428 el 2004 a 414 en l'escenari pdM 2012.

Objectiu 9. Reduir l'accidentalitat associada a la mobilitat

El pdM s'ha fixat com a objectiu reduir l'accidentalitat a 0,057 accidents amb víctimes per cada 1.000.000 veh.·km, valor que concorda amb els objectius de les Directrius Nacionals de Mobilitat.

L'escenari tendencial ja permet assolir aquest valor. Per tant, si tenim en compte el paquet directe de mesures de l'eix estratègic 2, "*Fomentar una xarxa d'infraestructures de mobilitat segura i ben connectada*", i els efectes de les reduccions de la mobilitat motoritzada i de la velocitat mitjana (els principals factors que generen accidentalitat), cal esperar que aquest índex disminueixi substancialment en l'escenari pdM 2012.

5.6. Avaluació global del pdM²¹

5.6.1. Repercussió socioambiental del pdM

Un cop analitzat el grau d'assoliment dels objectius socioambientals per part del pdM, s'observa que el pla compleix satisfactòriament els objectius prioritaris:

- Reducció de les emissions de GEH.
- Reducció de les emissions de NO_x.
- Reducció de les emissions de PM₁₀.
- Minimització del consum d'energia.
- Reducció del consum de combustibles derivats del petroli.

Respecte a la resta dels objectius ambientals, l'escenari pdM significa, en tot cas, una millora socioambiental en tots els aspectes si es compara amb l'escenari tendencial 2012. Fins i tot, també significa una millora si se'l compara amb l'escenari 2004, on, malgrat que la mobilitat és un 10 % més petita, les seves externalitats socioambientals són més negatives.

Tot i aquest grau elevat d'assoliment dels objectius socioambientals (prioritaris i no prioritaris), no s'ha pogut complir l'objectiu de repartiment modal del transport de passatgers. La millora respecte de l'escenari 2004 i tendencial 2012 demostra el gran esforç de creixement del transport públic, però també indica que per acostar-se encara més a l'objectiu es fa necessari un creixement dels modes no motoritzats de transport. Només aquest creixement permetrà la disminució del percentatge de viatgers que es desplacen amb transport privat. Per obtenir aquest creixement, és fonamental que, tal com preveu el pdM, els municipis redactin els seus plans de mobilitat urbana (PMU) i que es creï la xarxa interurbana de carrils bici.

En conclusió, doncs, es pot afirmar que, des d'una perspectiva socioambiental, les mesures del pdM dibuixen un escenari de mobilitat el 2012 amb uns impactes ambientals molt inferiors als de l'escenari tendencial. El pdM constitueix una eina que permetrà disminuir de manera rellevant els impactes de les principals externalitats associades a la mobilitat: emissions de GEH, emissions de PM₁₀ i NO_x i dependència dels combustibles derivats del petroli. També permetrà situar les seves emissions dins els límits de protecció ambiental fixats en els àmbits europeu, espanyol i català (límits que han guiat la redacció dels objectius socioambientals del pdM).

²¹ Aquest punt correspon a l'apartat g) Avaluació global del Pla de l'estructura proposada en el document de referència emès pel DMAH el 22 de setembre de 2006 i, a l'apartat h) de l'annex I de la Llei 9/2006, de 28 d'abril, sobre l'avaluació dels efectes de determinats plans i programes.

5.6.2. Dificultats trobades durant la realització de l'avaluació ambiental²²

L'avaluació de l'assoliment dels objectius ambientals prioritaris no ha presentat cap dificultat destacable. Per tant, es pot afirmar que l'avaluació global del pla s'ha realitzat incorporant-hi els elements més decisius d'anàlisi i valoració. Tanmateix, sí que han sorgit dificultats a l'hora de donar resposta al document de referència en tres dels objectius secundaris:

- Assolir paràmetres legals en relació amb la contaminació acústica.
- Minimitzar l'afectació de la matriu ambiental i del paisatge i optimitzar l'ocupació del sòl per part de les infraestructures.
- Minimitzar l'impacte ocasionat per la generació de residus.

En contaminació acústica, l'objectiu fixat ha estat el marcat per la Llei 16/2002, de protecció contra la contaminació acústica, però no hi ha dades disponibles i fiables per l'RMB que descriguin la situació actual. En aquest informe l'objectiu queda fixat i els indicadors proposats es podran calcular a mesura que mapes de soroll previstos per llei es vagin elaborant (l'objectiu del DMAH és tenir enllestits a finals del 2007 els mapes d'aglomeracions de més de 250.000 habitants i vies amb més de 6.000.000 de vehicles/any).

Pel que fa a l'objectiu de minimitzar l'afectació de la matriu ambiental per part de les infraestructures, més enllà de la xarxa de carrils bici i dels carrils d'escapada per a autobusos, el pdM no és un pla d'infraestructures viàries ni ferroviàries i, tot i que incorpora una mesura de proposta de criteris de disseny de futures infraestructures, l'informe de sostenibilitat no inclou cap indicador de seguiment d'aquest objectiu per tal com el pla no projecta ni un sol metre addicional d'infraestructures lineals.

Finalment, en relació amb l'objectiu de minimitzar l'impacte ocasionat per la generació de residus, el pdM ha fixat l'objectiu ambiental derivat de la Directiva europea de vehicles fora d'ús (Directiva 2000/53/EC). Tanmateix, el pdM no proposa cap indicador perquè es considera que la minimització dels redius no ha de ser objecte del pla. Cal indicar, però, que la reducció substancial de la mobilitat privada que generarà el pdM tindrà com a efecte indirecte la minimització, per la seva no-generació, d'aquests residus.

²² Aquest apartat especifica les dificultats trobades per a la realització de l'avaluació que hagin pogut condicionar el desenvolupament de l'avaluació ambiental del pla, d'acord amb el segon paràgraf de l'apartat g) del document de referència del DMAH.

5.7. Descripció de les mesures de seguiment i supervisió previstes²³

El pdM s'ha dotat d'un quadre d'indicadors que li permetran fer el seguiment dels objectius fixats pel que fa a les variables de la mobilitat, ambientals i socials. Aquest seguiment permetrà verificar periòdicament l'eficàcia del desplegament del pla.

El document de referència del DMAH proposava un seguit d'indicadors ambientals per a cada un dels objectius ambientals, per bé que deixava l'opció d'escollir-ne d'altres. Finalment aquest informe de sostenibilitat ha recollit algun dels indicadors del document de referència i n'ha proposat d'altres, de manera que el conjunt d'indicadors permetrà fer el seguiment ambiental del pla.

Els indicadors proposats es poden veure a la taula 5.7.1:

²³ Aquest punt correspon a l'apartat h) Mesures de seguiment i supervisió de l'estructura proposada en el document de referència emès pel DMAH el 22 de setembre de 2006 i, a l'apartat j) de l'annex I de la Llei 9/2006, de 28 d'abril, sobre l'avaluació dels efectes de determinats plans i programes.

Objectius socioambientals del pdM		Indicadors	Unitats	Valor 2004	Valor objectiu 2012	Periodicitat de càlcul
1	Minimitzar la distància mitjana de desplaçament	Distància mitjana dels desplaçaments a partir de l'EMQ	km	6,77	6,77	Quinquennal
2 1	Potenciar el canvi modal del transport de passatgers	% de desplaçaments en transport públic	%	29,3	34	Quinquennal
		% de desplaçaments en transport privat	%	39,1	30	Quinquennal
		% de desplaçaments en transport no motoritzat	%	31,6	36	Quinquennal
2 2	Potenciar el canvi modal del transport de mercaderies	Mercaderies transportades per carretera	t·km/any	23.390.877	29.916.932	Anyal
		Mercaderies transportades per ferrocarril	t·km/any	1.298.000	2.290.970	Anyal
3 1	Minimitzar el consum d'energia	Consum d'energia	tep/any	2.485.925	2.606.984	Anyal
3 2	Reduir l'ús de combustibles derivats del petroli	Consum de combustibles derivats del petroli	tep/any	2.433.934	2.370.942	Anyal
4	Reduir les emissions de GEH	Emissions de GEH	tCO ₂ /any	7.328.178	5.862.542	Bianual
5 1	Reduir les emissions de NO _x	Emissions de NO _x	tNO _x /any	34.319	24.023	Bianual
5 2	Reduir les emissions de PM ₁₀	Emissions de PM ₁₀	tPM ₁₀ /any	2.988	1.643	Bianual
6	Assolir paràmetres legals en relació amb la contaminació acústica	Població de l'RMB exposada a més de 65dB diürns de valor d'immissió	%		0	Quinquennal
8	Minimitzar la generació de residus	Taxa de motorització de la població	Turistes /1000 hab.	428	414	Quinquennal
9	Reduir l'accidentalitat associada a la mobilitat	Accidents amb víctimes per veh.·km	Acc/1.000.000 veh.·km·any	0,068	0,057	Anyal

Taula 5.7.1. Indicadors de seguiment de l'assoliment dels objectius socioambientals del pdM. Font: Elaboració pròpia

5.8. Informe de viabilitat econòmica²⁴

En el cas del pdM, l'informe de viabilitat econòmica de les mesures dirigides a complir els objectius socioambientals prèviament establerts equival a incorporar el pressupost global de tot el pla, ja que els objectius del pdM, essencialment, són objectius socioambientals que deriven d'una opció sostenibilista i que tenen el suport de la legislació i de documents de referència ambientals d'àmbit estatal, europeu i mundial.

A la taula 5.8.1 es pot veure el pressupost del pdM desagregat en els nou eixos d'actuació:

	Inversió	Costos anuals d'exploració 2012
Eix 1: Coordinar l'urbanisme amb la mobilitat.	2,61	0,00
Eix 2: Fomentar una xarxa d'infraestructures de mobilitat segura i ben connectada.	71,01	0,60
Eix 3: Gestionar la mobilitat i afavorir el transvasament modal.	52,65	2,37
Eix 4: Millorar la qualitat del transport ferroviari.	0,10	44,90
Eix 5: Assolir un transport públic de superfície accessible, eficaç i eficient.	26,83	25,89
Eix 6: Modernitzar l'activitat del sistema logístic i accelerar les infraestructures ferroviàries de mercaderies.	5,41	0,15
Eix 7: Garantir l'accés sostenible als centres generadors de mobilitat.	10,27	7,17
Eix 8: Promoure l'eficiència energètica i l'ús dels combustibles nets.	27,78	0,08
Eix 9: Realitzar una gestió participativa dels objectius del Pla Director de Mobilitat.	0,27	0,81
Total pdM	196,94	81,97

Taula 5.8.1. Costos del pdM (M€). Font: ATM

²⁴ Aquest punt correspon a l'apartat i) Informe de viabilitat econòmica de l'estructura proposada en el document de referència emès pel DMAH el 22 de setembre de 2006 i, a l'apartat k) de l'annex I de la Llei 9/2006, de 28 d'abril, sobre l'avaluació dels efectes de determinats plans i programes.

Adicionalment a la inversió directa del pdM i als costos anuals d'exploració, per dur a terme totes les accions recollides en el pdM són necessàries les inversions aprovades en altres plans (principalment el Pla Director d'Infraestructures de l'RMB 2001-2010) amb incidència directa sobre el sistema de mobilitat de l'RMB, aquestes inversions sumen un total de 12.696,22 M€.

5.9. Síntesi²⁵

Presentació

La Llei estatal 9/2006, relativa a l'avaluació dels efectes de determinats plans i programes sobre el medi ambient, estableix la necessitat d'elaborar un Informe de Sostenibilitat Ambiental que acompanyi la documentació d'aquells plans amb efectes sobre el medi ambient.

L'Informe de Sostenibilitat Ambiental ha d'identificar, descriure i avaluar els probables efectes significatius sobre el medi i la salut humana que puguin derivar-se de la seva aplicació, amb l'objectiu de posar de manifest com s'han integrat els aspectes ambientals en la redacció i l'elaboració del pla.

Aquest Informe de Sostenibilitat Ambiental respon al document de referència emès pel DMAH el 22 de setembre i s'haurà d'enriquir amb les aportacions i els suggeriments que es produeixin durant el període d'informació pública, per tal de completar la memòria ambiental que acompanyi, en el seu moment, l'aprovació del Pla de mobilitat de l'RMB.

El Pla de mobilitat de l'RMB (pdM)

El pdM s'emmarca en la Llei 9/2003, de la mobilitat, i en el Decret 466/2004, relatiu a determinats instruments de planificació de la mobilitat i al Consell de la Mobilitat, i serà l'encarregat de desenvolupar les Directrius Nacionals de Mobilitat a l'RMB.

L'objectiu central del pdM és la reducció del cost del viatge —considerant els costos interns i externs. Més enllà d'aquest objectiu, el pdM ha establert nou eixos estratègics per complir els objectius ambientals marcats i arribar a un model de mobilitat que sigui:

- Integrador de les polítiques urbanística i de mobilitat pel que fa a la localització de l'habitatge, les activitats i la implantació d'infraestructures, que aturi la dispersió territorial i construeixi una estructura de ciutats ben connectada amb transport públic.
- Sostenible i segur, que millori els paràmetres ambientals de l'RMB, que promogui la transferència d'usuaris del vehicle privat cap a modes no motoritzats i el transport públic i que garanteixi una xarxa viària segura.
- Eficient, que garanteixi la competitivitat de l'economia i que promogui l'ús de combustibles nets amb un mínim impacte sobre la salut de les persones i el medi ambient.
- Equitatiu, que col·labori a augmentar la qualitat de vida a l'RMB, al seu reequilibri social i eviti l'exclusió social que es pugui originar per la falta de mitjans de transport d'alguns dels seus ciutadans.

²⁵ Aquest punt correspon a l'apartat j) Síntesi de l'estructura proposada en el document de referència emès pel DMAH el 22 de setembre de 2006 i a l'apartat j) de l'annex I de la Llei 9/2006, de 28 d'abril, sobre l'avaluació dels efectes de determinats plans i programes.

Els objectius ambientals del pdM

Addicionalment a l'objectiu central del pla, el pdM ha incorporat com a objectius generals del pla els objectius ambientals que es basen en la legislació i en documents de referència ambientals d'àmbit estatal, europeu i mundial. Per tant, es pot afirmar que el pdM deriva d'una opció sostenibilista, que incorpora com un element central del pla els objectius socioambientals.

La jerarquitització d'aquests objectius socioambientals ens dóna com a objectius prioritaris:

- Reduir les emissions de GEH.
- Reduir les emissions de NO_x i PM₁₀.
- Minimitzar el consum d'energia.
- Reduir el consum de combustibles derivats del petroli.

La resta d'objectius són:

- Reduir la distància mitjana.
- Potenciar el canvi modal de la mobilitat metropolitana.
- Assolir paràmetres legals en relació amb la contaminació acústica.
- Minimitzar l'afectació de la matriu ambiental i del paisatge i optimitzar l'ocupació del sòl per part de les infraestructures.
- Minimitzar l'impacte ocasionat per la generació de residus.
- Reduir l'accidentalitat associada a la mobilitat.

Avaluació d'alternatives

Les alternatives avaluades en aquest informe de sostenibilitat ambiental han estat:

- Escenari tendencial 2012, alternativa zero.
- Escenari prospectiu 1, d'alta eficiència energètica.
- Escenari prospectiu 2, de canvi modal d'alta intensitat.
- Escenari prospectiu 3, d'eficiència energètica.
- Escenari prospectiu 4, de canvi modal.
- Escenari pdM, alternativa escollida.

El grau d'anàlisi i d'avaluació ambiental de les diferents alternatives ha estat divers. S'han treballat més profundament l'escenari tendencial (escenari resultant de la no-existència del pla) i l'escenari pdM.

A la taula 5.9.1 s'observa que l'escenari pdM és l'alternativa que presenta un millor comportament respecte dels objectius socioambientals prioritaris. L'escenari pdM es destaca clarament com l'alternativa a escollir.

	Escenari 1. Alta eficiència	Escenari 2. Canvi modal alta intensitat	Escenari 3. Eficiència energètica	Escenari 4. Canvi modal	Escenari tendencial 2012	Escenari pdM
Consum de combustible	102,2 %	99,8 %	91,7 %	93,9 %	90,9 %	106,7 %
Reducció consum combustibles derivats del petroli	112,7 %	111,2 %	94,6 %	101,1 %	88,2 %	128,3 %
Emissions de CO ₂ eq	83,3 %	86,4 %	75,2 %	80,8 %	68,3 %	100,8 %
Emissions de NO _x	104,3 %	98,1 %	90,2 %	95,6 %	107,5 %	115,8 %
Emissions de PM ₁₀	81,1 %	81,2 %	69,1 %	74,5 %	80,2 %	106,0 %

Taula 5.9.1. Comparativa del grau d'assoliment dels objectius de consum i emissions de les diferents alternatives considerades. Font: Elaboració pròpia

Avaluació global del pdM

L'avaluació global del pla mostra, tal com apareix a la figura 9.1, que es compleixen tots els objectius ambientals prioritaris. L'escenari pdM millora significativament l'escenari tendencial, i fins i tot millora l'escenari 2004 (escenari amb un 10 % menys de desplaçaments).

Pel que fa als objectius secundaris, el pdM assoleix el valor objectiu del transport de mercaderies en ferrocarril i de la reducció de la sinistralitat i, en canvi, no aconsegueix assolir el valor objectiu de repartiment modal del transport de passatgers. Tanmateix, l'escenari pdM és l'alternativa que aconsegueix acostar-se més als valors objectiu d'aquest repartiment modal del transport de passatgers.

Conclusions

Davant els resultats de l'avaluació ambiental, es conclou que, des d'una perspectiva socioambiental, les mesures del pdM dibuixen un escenari de mobilitat el 2012 amb un impacte ambiental molt més petit que el de l'escenari tendencial. El pdM constitueix una eina que permetrà disminuir de manera rellevant els impactes de les principals externalitats associades a la mobilitat: emissions de GEH, emissions de PM₁₀ i NO_x i dependència dels combustibles derivats del petroli, i situar-los dins els límits de protecció ambiental fixats en els àmbits europeu, espanyol i català (límits que han guiat la redacció dels objectius socioambientals del pdM).

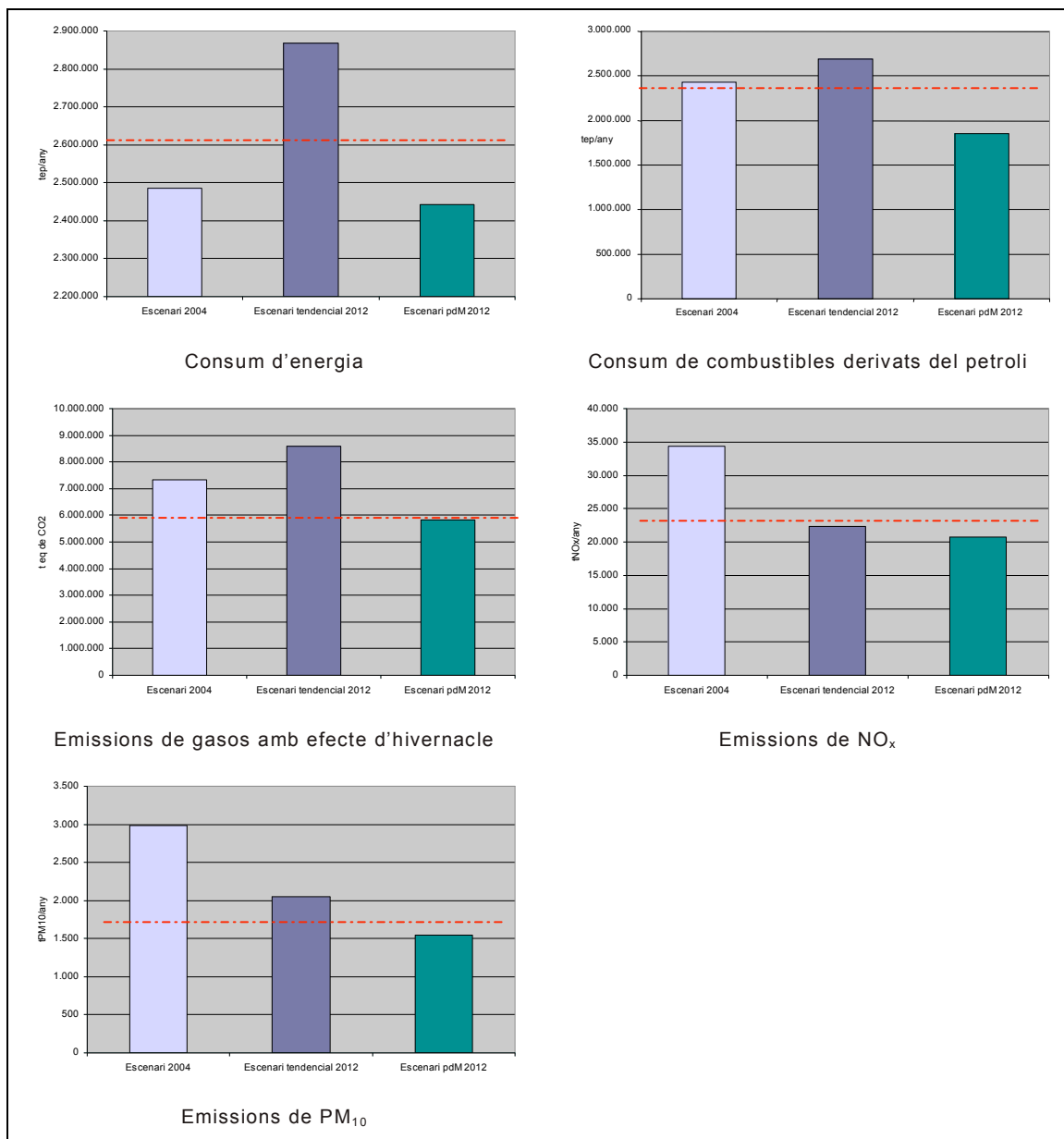


Figura 5.9.1. Comportament dels escenaris 2004, tendencial 2012 i pdM 2012 respecte dels objectius socioambientals prioritaris (marcats amb una línia vermella discontinua).

Font: Elaboració pròpia