Guia per a l'elaboració de plans de mobilitat als polígons industrials

Quadern del Pacte Industrial 5

Pacte Industrial de la Regió Metropolitana de Barcelona

Generalitat de Catalunya
Departament de Política Territorial i Obres Públiques

Quadern núm. 5: Mobilitat

Guia per a l'elaboració de plans de mobilitat als polígons industrials

Quadern núm. 5: Mobilitat

Guia per a l'elaboració de plans de mobilitat als polígons industrials

Comissió de Mobilitat
Pacte Industrial de la Regió Metropolitana de Barcelona

Departament de Política Territorial i Obres Públiques
Generalitat de Catalunya

Redactat pel CENIT (Centre d'Innovació del Transport), de la Univeristat Politècnica de Catalunya, utilitzant com a base els estudis previs realitzats pel CENIT, l'Institut d'Estudis Regionals i Metropolitans de Barcelona (IERMB), i l'Institut d'Estudis Territorials (IET), de la Universitat Pompeu Fabra

Territori, persones i activitat econòmica són els eixos principals de la col·lecció **Quaderns del Pacte Industrial**

Aquesta col·lecció té com a objectiu donar a conèixer les anàlisis, les reflexions i les propostes del Pacte Industrial i dels seus membres, ajuntaments, sindicats, associacions empresarials i altres agents del territori, encaminades a contribuir a la vertebració i l'optimització de la capacitat econòmica del territori metropolità.

Pacte Industrial de la Regió Metropolitana de Barcelona
Generalitat de Catalunya
Departament de Política Territorial i Obres Públiques
CENIT
Centre d'Innovació del Transport

Quan es va constituir el Pacte Industrial de la Regió Metropolitana de Barcelona i se'n van definir els objectius tots vàrem coincidir que per parlar de desenvolupament territorial, activitat econòmica i capital humà calia relacionar una qüestió vital, com és la mobilitat. Concretament, el Pacte Industrial es va fixar com a objectiu treballar per millorar l'accessibilitat dels treballadors i les treballadores als centres de treball.

A la *declaració de L'Hospitalet de l'any 2001 sobre Mobilitat a la Regió Metropolitana de Barcelona*, els membres del Pacte Industrial vàrem remarcar, per primer cop, la consideració que el transport públic i l'accessibilitat són factors essencials per a l'optimització dels recursos humans i el mercat de treball metropolità, per a la competitivitat de les empreses, per a la sostenibilitat del territori i per a la cohesió social, i ens vàrem comprometre a treballar per millorar-los.

Fruit d'aquesta voluntat es va publicar l'any 2003 el primer quadern del Pacte Industrial, *Transport públic i treball. Disponibilitat de transport públic col·lectiu interurbà als polígons industrials de la Regió Metropolitana de Barcelona*. En aquest quadern es va realitzar la primera diagnosi conjunta i sistemàtica de l'accessibilitat als polígons industrials en transport públic i col·lectiu del conjunt de la RMB, i es va recollir novament la reflexió del que significa una millora de la mobilitat a la Regió Metropolitana de Barcelona, que passa per millorar l'accessibilitat als llocs de treball, i que implica disposar de transport públic i col·lectiu (autobús, metro, tren, tramvia) en bones condicions per accedir al lloc de treball en un temps raonable i de forma sostenible, de manera que millori la qualitat de vida dels treballadors.

Seguint en aquesta línia de treball, i amb l'objectiu d'avançar en la millora de l'accessibilitat dels treballadors als centres de treball, el Pacte Industrial ha impulsat la realització d'aquest quadern, la *Guia per a l'elaboració de plans de mobilitat als polígons industrials*, i dels treballs previs que n'han constituït la base, en col·laboració amb el Departament de Política Territorial i Obres Públiques de la Generalitat de Catalunya.

Aquesta guia, que esdevé el quadern número 5 del Pacte Industrial, ha estat realitzada pel Centre d'Innovació del Transport (CENIT), de la Universitat Politècnica de Catalunya, utilitzant com a base els estudis previs realitzats pel CENIT, l'Institut d'Estudis Regionals i Metropolitans de Barcelona (IERMB) i l'Institut d'Estudis Territorials (IET), de la Universitat Pompeu Fabra, als polígons industrials de Polinyà i Palau-Solità i Plegamans i el polígon Gran Via Sud / Pedrosa, de L'Hospitalet de Llobregat.

La realització d'aquests treballs previs ha representat una fita històrica per al Pacte Industrial, en la mesura que han servit de suport per implantar els respectius plans de mobilitat a les zones esmentades abans.

Aquest nou Quadern del Pacte és un treball pioner, en la mesura que desenvolupa les bases del contingut i la metodologia per a la realització d'estudis d'accessibilitat als polígons i dels plans de mobilitat corresponents, i facilita l'acompliment de l'actual marc legal en matèria de mobilitat, i de ben segur que constitueix una eina de gran utilitat per contribuir al desenvolupament d'una mobilitat més sostenible que faciliti l'accessibilitat de les persones als seus llocs de treball.

Maravillas Rojo
Presidenta del Comitè Executiu
Pacte Industrial de la Regió Metropolitana de Barcelona

El model urbanístic que s'ha anat aplicant les darreres dècades al nostre país ha fet que els llocs de residència es distanciïn cada cop més dels centres de treball, d'educació, de compres, d'oci o de descans. Això ha provocat noves necessitats pel que fa al transport de persones i productes i ha generat un augment exponencial de la mobilitat. El resultat són grans nuclis de residència i treball que no tenen les infraestructures i els mitjans de transport adequats per satisfer les necessitats creades i que, en el cas dels treballadors i de les treballadores, generen desigualtats, limiten les possibilitats d'accedir a llocs de treball, creen inseguretat i eleven el cost econòmic que han d'assumir els implicats. D'altra banda, l'actual model de mobilitat basat en el transport viari, el dèficit d'infraestructures i serveis de transport, i el domini del vehicle privat davant la resta de sistemes de transport col·lectiu, ens ha dut a un sistema difícilment sostenible en l'àmbit ambiental, social i econòmic.

Així, el treball, eix fonamental del nostre sistema social i element central en les nostres vides, també és protagonista de la mobilitat de la majoria de les persones. Sembla, doncs, evident que les polítiques destinades a garantir la sostenibilitat de la mobilitat, les que pretenguin reduir el tant per cent de desplaçaments en transport privat (actualment predominant sobre el transport públic), i les que pretenguin reduir la sinistralitat viària, passen irremeiablement per incidir en la mobilitat vinculada al lloc de treball.

El Pacte Industrial va ser pioner en considerar i analitzar l'accessibilitat dels treballadors i de les treballadores als seus centres de treball. En el primer quadern, Transport Públic i Treball, el Pacte va analitzar l'accessibilitat en transport públic col·lectiu als diferents polígons industrials de la Regió Metropolitana de Barcelona. El resultat va ser que el 19% dels polígons industrials tenien un greu dèficit d'accessibilitat, que afectava de forma important gairebé 150.000 treballadors i treballadores. D'altres polígons sí disposaven d'algun sistema de transport col·lectiu, però en la majoria dels casos les parades quedaven massa allunyades de les empreses del polígon industrial.

Amb l'aprovació de la Llei de mobilitat 9/2003, de 13 de juny, es feia un salt important per millorar l'accessibilitat als centres de treball. D'altra banda, dins l'Acord estratègic per a la internacionalització, la qualitat de l'ocupació i la competitivitat de l'economia catalana, el govern de la Generalitat i els agents socials vam impulsar mesures per dotar de transport públic col·lectiu alguns dels principals polígons industrials de Catalunya.

Ara, amb aquest nou quadern, el Pacte Industrial ha volgut fer un pas endavant aportant una eina pràctica per a l'elaboració de plans de mobilitat als polígons industrials. Els ajuntaments, empresaris, sindicats, universitats, operadors i altres entitats signants del Pacte Industrial, vam acordar a la Comissió de Mobilitat que, donat que la llei de mobilitat fixava l'obligació d'elaborar plans de mobilitat als polígons industrials, i un cop feta la diagnosi de situació a través del quadern Transport Públic i Treball, calia ara trobar els mecanismes que asseguressin una metodologia comuna i estandarditzada per sistematitzar els objectius i les propostes d'actuació que ha d'assolir un pla de mobilitat d'un polígon industrial, tot tenint en compte les especificitats que tenen aquests espais productius i sempre amb l'objectiu de garantir l'accés en transport públic i/o col·lectiu de forma eficient, eficaç i adaptada a les necessitats de treballadors i treballadores.

El resultat és la guia que en aquest quadern presentem, la qual a través d'una metodologia acurada proporciona els elements necessaris per fer la diagnosi de mobilitat, tant pel que fa a l'accés al polígon, com per a les condicions de mobilitat dins d'aquest. La guia indica també com definir objectius i propostes de millora per solucionar les mancances detectades en un ampli ventall de factors que condicionen la mobilitat (accessos viaris, autobusos, ferrocarril, il·luminació, ubicació i condicions de les parades, itineraris a peu o en bicicleta, aparcament, etc.), obtenint finalment un calendari d'actuació amb mesures concretes i avaluables que han de millorar ostensiblement l'accés i la mobilitat de les persones (en aquest cas la guia no s'ocupa de les mercaderies) als polígons industrials.

És, doncs, una eina eminentment pràctica que el Pacte vol posar a disposició de totes les parts implicades en la millora de la mobilitat, convençuts també que esdevindrà un element de consens que faciliti la posada en marxa de les accions que han de garantir l'accés als centres de treball a través d'un sistema de transport col·lectiu, segur, sostenible i econòmic

Eva Granados Galiano
Presidenta de la Comissió de Mobilitat
Pacte Industrial de la Regió Metropolitana de Barcelona

El febrer de 2006, les principals associacions empresarials i sindicals catalanes van signar amb el Govern de la Generalitat l'Acord estratègic per a la internacionalització, la qualitat de l'ocupació i la competitivitat de l'economia catalana en què, entre d'altres, es recollia el compromís per millorar l'accessibilitat en els polígons industrials i altres centres de concentració de l'ocupació.

La millora de la mobilitat en els polígons industrials, també recollida en la clàusula addicional tercera de la Llei 9/2003, de 13 de juny, de la mobilitat, s'emmarca així no solament en l'aspecte social de no- discriminació en l'accés al treball, sinó que, tenint en compte aquest component de rang constitucional, l'engloba i l'incorpora com a tema fonamental de millora de la competitivitat de les empreses industrials instal·lades en la realitat urbanística d'espais especialitzats en la concentració laboral (polígons industrials) generalment poc dotats de serveis de transport públic i, per tant, amb una hegemonia del vehicle privat com a mode de transport.

Les empreses situades en polígons industrials poden millorar la seva competitivitat ampliant les possibilitats de contractació d'especialistes sempre que aquests puguin accedir al lloc de treball. Fins ara això topava amb la limitació de només poder contractar treballadors amb permís de conducció i disponibilitat efectiva de vehicle. Això suposava autolimitar-se i, al mateix temps, dificultar a determinats col·lectius l'accés a aquests llocs de treball.

A aquests col·lectius, suficientment documentats en la literatura disponible de mobilitat, se n'afegeix un que és molt important per a la competitivitat de la nostra indústria: els joves diplomats de la Formació Professional. Els joves a punt de titular-se han de realitzar pràctiques tutelades en empreses de la seva especialitat. Per manca de mitjans de transport molts d'aquests joves no han pogut familiaritzar-se amb les més innovadores tecnologies, disponibles en empreses situades en polígons propers però mal comunicats, amb la conseqüent minva en la seva formació i pèrdua d'oportunitat per part de les empreses de contractar-los posteriorment.

Aquesta realitat és el que s'ha abordat els dos darrers anys, amb la col·laboració del Pacte Industrial de la Regió Metropolitana de Barcelona, el Centre d'Innovació del Transport, l'Institut d'Estudis Regionals i Metropolitans de Barcelona i l'Institut d'Estudis Territorials, que han estudiat concretament els conjunts industrials del Polígon Gran Via Sud/Pedrosa de L'Hospitalet de Llobregat i els de Palau-solità i Plegamans i Polinyà.

Aquesta experiència ha permès establir una metodologia que ha estat recollida pel CENIT i que presentem en aquesta guia. Aquesta metodologia ha servit per a les actuacions realitzades pel Departament de Política Territorial i Obres Públiques en 156 polígons de 71 ajuntaments que afecten més de 6.000 empreses i 215.000 treballadors. També s'han establert 32 serveis de transport amb un milió de viatgers anuals.

Esteve Tomàs i Torrens
Director del Programa per a la Mobilitat i Grans Infraestructures
Departament de Política Territorial i Obres Públiques
Generalitat de Catalunya

Presentació

En aquesta guia es presenten una sèrie de tècniques, procediments i valors de referència que pretenen servir d'ajut tant a administracions com a tècnics en l'elaboració de plans de mobilitat als polígons industrials de la Regió Metropolitana de Barcelona.

La Llei de la mobilitat 9/2003, de 13 de juny, aprovada pel Parlament de Catalunya i pionera dins de l'Estat espanyol, ha assentat les bases per a un nou model de planificació i gestió de la mobilitat. Un dels objectius d'aquesta llei (capítol I, article 3a) és: "*Integrar les polítiques de desenvolupament urbà i econòmic i les polítiques de mobilitat de manera que es minimitzin els desplaçaments habituals i es garanteixi plenament l'accessibilitat als centres de treball (...) amb el mínim impacte ambiental possible i de la manera més segura possible*."

Per assolir aquest objectiu, la llei estableix diferents instruments de planificació, entre els quals figuren els plans de mobilitat urbana. La disposició tercera de l'article novè de la llei indica: "*El contingut dels plans de mobilitat urbana (...) ha d'incloure un pla d'accés als sectors industrials de llur àmbit territorial*". Igualment, la disposició addicional tercera de la llei diu: "*En el termini de tres anys a partir de l'entrada en vigor d'aquesta Llei, el Govern, en col·laboració amb els ajuntaments afectats, ha d'elaborar un pla de mobilitat específic per als polígons industrials (...)*" Aquesta disposició addicional va entrar en vigor, doncs, el dia 13 de juliol de 2006.

Per donar suport aquesta llei, el Govern de Catalunya ha aprovat, amb data de 19 de setembre de 2006, el Decret 344/2006 de regulació dels estudis d'avaluació de la mobilitat generada. Aquest decret té l'objectiu d'establir quan i com s'han d'incorporar estudis de mobilitat generada als diferents instruments de planificació i projectes, entre els quals hi ha els que fan referència als polígons industrials.

En aquest context, també cal destacar l'Acord estratègic per a la internacionalització, la qualitat de l'ocupació i la competitivitat de l'economia catalana, signat pel Govern de la Generalitat de Catalunya, els sindicats i les organitzacions empresarials. En aquest acord, els signants es comprometen a dissenyar plans d'accés sostenible als principals polígons industrials.

Malauradament encara s'està en camí per obtenir una definició jurídica que indiqui quan una agrupació d'empreses passa a ser considerada com a polígon industrial i, per tant, com una entitat diferenciada que ha de tenir un pla de mobilitat propi. El decret 344/2006 de 19 de setembre representa un primer pas en aquesta direcció.

Davant d'aquest marc legal i considerant la problemàtica específica que representa la mobilitat als polígons industrials, l'Associació Pacte Industrial de la Regió Metropolitana de Barcelona juntament amb el Departament de Política Territorial i Obres Públiques de la Generalitat de Catalunya han promogut la realització d'aquesta guia.

L'objectiu d'aquest document es concep de manera genèrica, i estableix criteris generals, tasques a realitzar i recomanacions a tenir en compte en l'elaboració dels plans de mobilitat als polígons industrials de la Regió Metropolitana de Barcelona.

Aquests plans de mobilitat han de permetre assolir els objectius que indica la llei, i reduir el pes específic de l'ús del cotxe privat com a mitjà de transport per accedir als nuclis industrials, de manera que garanteixin una mobilitat més sostenible i desenvolupin un transport públic que serveixi a tot el col·lectiu de treballadors, satisfent alhora les necessitats particulars.

Edició
Pacte Industrial de la Regió Metropolitana de Barcelona

Presidenta del Comitè Executiu del Pacte Industrial
Maravillas Rojo

Aquest document s'ha realitzat en el marc de la Comissió de Mobilitat del Pacte Industrial i ha estat redactat per l'equip tècnic del CENIT (Centre d'Innovació del Transport), de la Universitat Politècnica de Catalunya, utilitzant com a base els estudis previs realitzats pel CENIT, l'Institut d'Estudis Regionals i Metropolitans, i l'Institut d'Estudis Territorials, de la Universitat Pompeu Fabra, als polígons industrials de Polinyà, Palau-Solità i Plegamans i Gran Via Sud / Pedrosa, de L'Hospitalet de Llobregat.

Presidenta de la Comissió de Mobilitat del Pacte Industrial
Eva Granados (UGT)

Membres de la Comissió de Mobilitat del Pacte Industrial a desembre de 2006
Lluís Alegre (ATM)
Antoni Aranda i García (Ajuntament de Sabadell)
Francesc Banchs i Àreu (Ajuntament de L'Hospitalet de Llobregat)
Francesc Barral i Pérez (Ajuntament de Santa Coloma de Gramenet)
Antoni Bassas i Ribalta (Ajuntament de Sant Esteve Sesrovires)
Carles Bericat i López (Ajuntament de Sabadell)
Júlia Bosch i Jou (Institut d'Estudis Territorials)
Josep M. Cabré i Martínez (Unió de Polígons Industrials de Catalunya)
Mª Teresa Carrasco i López (Ajuntament del Prat de Llobregat)
Àngel Cebollada i Frontera (Universitat Autònoma de Barcelona)
Jordi Cuyàs i Soler (Consell Comarcal de l'Alt Penedès)
Miguel A. Dombriz i Lozano (Departament de Política Territorial i Obres Públiques)
Elena Donati i Montoya (Consell Comarcal del Vallès Occidental)
Manel Ferri Tomàs (CC.OO)
José A. Franch i Matarredona (UGT de Catalunya)
Eva Granados i Galiano (UGT de Catalunya)
Ana M. Grau i Rosete (Ajuntament de Mollet del Vallès)
Daniel Gutiérrez i Salgado (CC.OO Baix Llobregat)
Lluís Herrán (Departament Política Territorial i Obres Públiques)
Vicenç Izquierdo i Camón (Diputació de Barcelona)
Cristina Jiménez (BARCELONA REGIONAL)
Manel Jimènez (Ajuntament de Sentmenat)
Àngel López i Rodríguez (Ajuntament de Barcelona)
Pere Montaña (Ajuntament de Terrassa)
Ramon Pons (PIMEC)
Carles Prieto i Caballe (Ajuntament del Prat de Llobregat)
Francesc Robusté i Anton (Universitat Politècnica de Catalunya - ETSECCPB)
Lola Rodríguez i Barquero (Ajuntament de Sant Vicenç dels Horts)
Demetrio Romero (Ajuntament de L'Hospitalet de Llobregat)
Josep M. Rovira i Ragué (Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya)
J. Francesc Salas i Jerez (Confederació d'Empresaris del Baix Llobregat)
Eduard Sanz i Garcia (UGT de Catalunya)
Daniel Serra de la Figuera (Universitat Pompeu Fabra)
Francesc Simó i Espert (Unió Empresarial del Penedès)
Francesc Torné i Escasany (Ajuntament de Badalona)
Leif Thorson (Universitat Politècnica de Catalunya - CENIT)
Manel Villalante i Llauradó (Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya)

Autors de l'estudi
Francesc Robusté Antón (CENIT)
Leif Thorson Bofarull (CENIT)
Miquel Estrada Romeu (CENIT)
Francesc Soriguera Martí (CENIT)
Demelsa Cuscurita Royo (CENIT)

Amb la col·laboració de
Eduard Sanz (UGT)
Judith Sugrañes (Pacte Industrial de la Regió Metropolitana de Barcelona)
Albert Valdivia (Pacte Industrial de la Regió Metropolitana de Barcelona)
Lluís Herran (DPTOP)

Impressió
kosmos

Dipòsit Legal: B-30786-2007
ISBN: 978-84-7091-426-3
Juliol de 2007

Copyright
©Pacte Industrial de la Regió Metropolitana de Barcelona, i per la present edició Beta Editorial

Sumari

1. INTRODUCCIÓ

1.1 La mobilitat als polígons industrials 11
1.2 Abast de la guia 14
1.3 Condicions d'aplicabilitat 15
1.4 Organització de la guia 15
1.5 Resum: "Una guia per aconseguir uns polígons industrials més accessibles per a les persones" 16

2. METODOLOGIA GENERAL D'ELABORACIÓ DEL PLA

2.1 Què és un pla de mobilitat per a un polígon industrial? 17
2.2 Quan es requereix un pla de mobilitat per a un polígon industrial? 18
2.3 Els polígons industrials a la Regió Metropolitana de Barcelona 21
2.4 Com elaborar un pla de mobilitat 23
2.5 Resum: Característiques de l'elaboració d'un pla de mobilitat als polígons industrials 30

3. DIAGNOSI FUNCIONAL

3.1 Introducció 33
3.2 Caracterització general del polígon industrial 33
3.3 Anàlisi de l'oferta d'accessibilitat 39
3.4 Anàlisi de la demanda d'accessibilitat 65
3.5 Resultats a obtenir de la caracterització de la demanda 77
3.6 Diagnosi: disfuncions, problemes i defectes detectats 82
3.7 Resum: La diagnosi funcional, un nou concepte de diagnosi en el pla de mobilitat 86

4. PLA ESTRATÈGIC

4.1 Introducció 87
4.2 Objectius generals 88
4.3 Objectius concrets 91
4.4 Resum: Pla estratègic: definir els objectius que es volen assolir 99

5. PROPOSTES D'ACTUACIÓ

5.1 Introducció 101
5.2 Propostes d'actuació 101
5.3 Propostes d'actuació per assolir uns serveis mínims d'accessibilitat 109
5.4 Propostes d'actuació per assolir un increment de l'eficiència del transport públic 116
5.5 Augment de la qualitat del desplaçament en modes no motoritzats 118
5.6 Incrementar el cost percebut del desplaçament en vehicle privat 122
5.7 Augment de l'ocupació del vehicle privat 125
5.8 Augmentar la qualitat del desplaçament en transport públic 126
5.9 Mesures d'un ordre jeràrquic superior que ajuden a minimitzar les necessitats de desplaçament. 128

6. AVALUACIÓ I SEGUIMENT
6.1 Avaluació i seguiment 129
6.2 Indicadors d'avaluació 130
6.3 Resum: Avaluació i seguiment del pla de mobilitat al polígons industrials 132

ANNEXOS
Annex 1 Mètode per als càlculs 133
A1 Càlcul de l'índex de satisfacció del client 133
A2 Càlcul de la mida de la mostra d'enquestes a realitzar als treballadors 136
A3 Caracterització de la demanda en un polígon industrial en fase de planificació 137
A4 Adaptació dels indicadors inclosos en les Directrius Nacionals de Mobilitat a l'àmbit del polígon industrial 140
A5 Càlcul del cost percebut del desplaçament 145
A6 Càlcul de la demanda de nous serveis de transport públic 148
Annex 2 Plantilles (Incloses també en el CD) 153
Plantilla 1 Caracterització del sistema 153
Plantilla 2 Anà lisi de l'oferta d'accessibilitat actual. Accessibilitat macro 155
Plantilla 3 Anàlisi de l'oferta d'accessibilitat actual. Accessibilitat micro 157
Plantilla 4 Enquesta per a l'empresa 159
Plantilla 5 Enquesta als treballadors 161
Plantilla 6 Anàlisi de la demanda actual 164

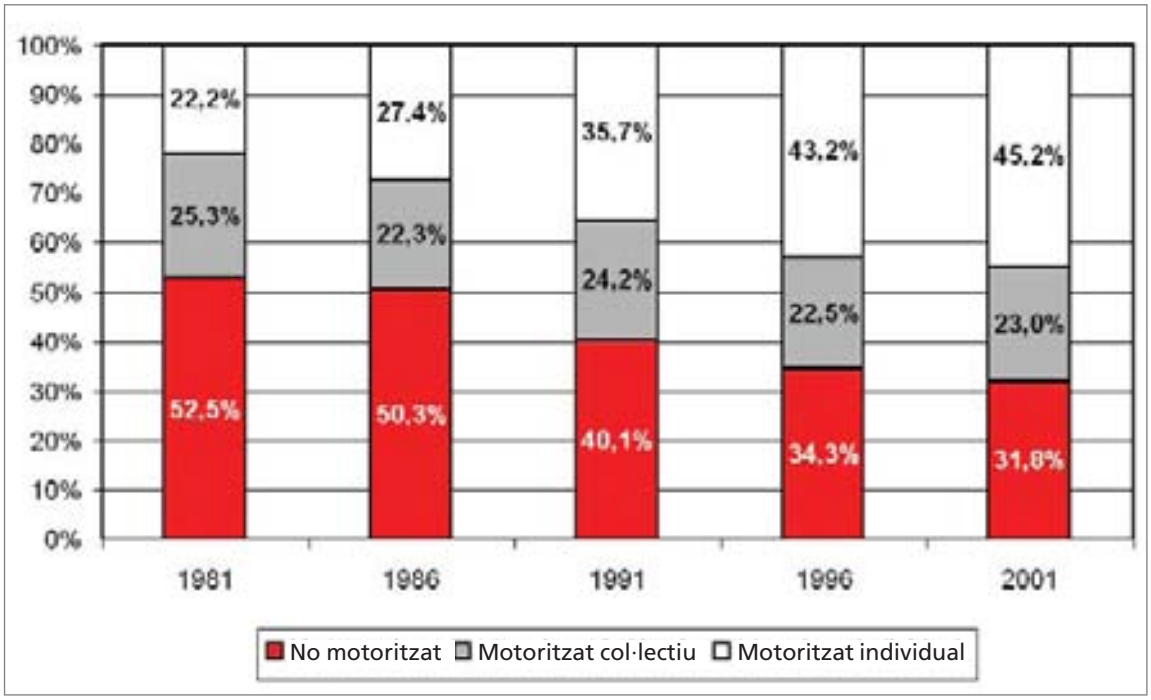
RELACIÓ DE SIGLES 167
RELACIÓ DE TAULES 168
RELACIÓ DE FIGURES 169
RELACIÓ DE GRÀFICS 170
RELACIÓ D'EXEMPLES 171
GLOSSARI 172
BIBLIOGRAFIA 173

1. Introducció

1.1 La mobilitat als polígons industrials

Un dels objectius principals de la llei de mobilitat és garantir l'accessibilitat de tots els ciutadans al seu lloc de treball amb mitjans de transport sostenibles.

GRÀFIC 1.1 Evolució del repartiment modal dels viatges amb motiu de treball o estudi a Catalunya



Font: Directrius Nacionals de Mobilitat (DPTOP, 2006).

Tanmateix, els últims anys s'ha produït un important increment dels desplaçaments en mitjans de transport motoritzats individuals (cotxe i moto) en detriment dels mitjans no motoritzats (caminant i en bicicleta), mentre que la quota que representen els mitjans de transport col·lectius s'ha mantingut constant els últims 25 anys.

El percentatge de persones que es desplacen per motius de treball o estudi amb modes motoritzats individuals ha passat del 22% el 1981 al 45% el 2001. Aquest increment es produeix en gran mesura en detriment dels modes no motoritzats.

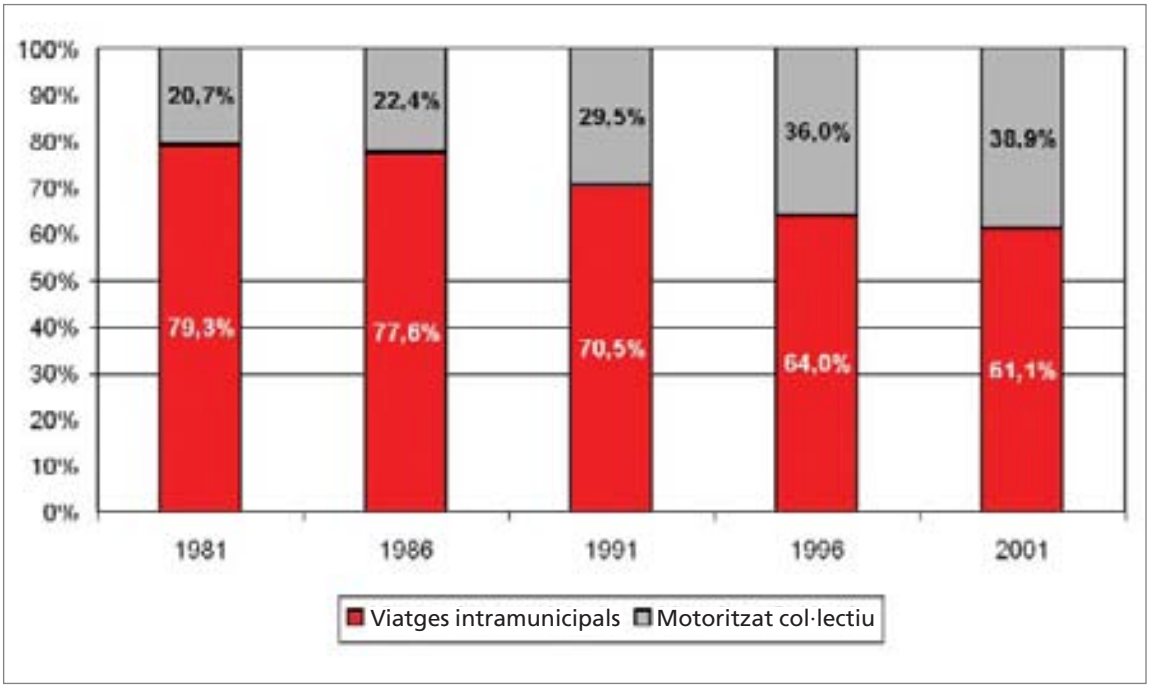
Un dels factors que ha contribuït a aquesta tendència ha estat el desenvolupament dels polígons industrials, fruit de successives lleis del sòl que afavoreixen un model territorial segregat i monofuncional. Això ha propiciat la ubicació dels polígons industrials més enllà de l'àmbit d'influència del propi municipi, fet que ha comportat un increment del nombre de viatges intermunicipals per raons de treball a Catalunya.

Aquest no és un fet exclusiu de Catalunya, ja que, per exemple, en el conjunt de la Unió Europea la distància mitjana recorreguda per accedir al lloc de treball va passar dels 17 km diaris el 1974 als 35 km diaris el 1998.

En el període 1981-2001 els viatges intermunicipals a Catalunya es van gairebé duplicar, i van passar del 20,7% al 38,9%.

Els problemes de mobilitat que comporta aquest model territorial de separació d'usos del sòl ja s'identifiquen en la llei de mobilitat mateix. Així, el quart punt de l'article 5 de la llei diu: "*Tenen una consideració especial i específica els instruments de planificació que permeten l'aproximació entre l'habitatge, la feina i els serveis complementaris, (...) que eviten i redueixen els costos socials vinculats a la mobilitat obligatòria.*" D'aquesta manera, els plans d'ordenació del sòl hauran de vetllar per la separació d'usos incompatibles, però no de manera indiscriminada, sinó tenint sempre en compte que la diversificació d'usos compatibles ajudarà a obtenir una mobilitat més sostenible.

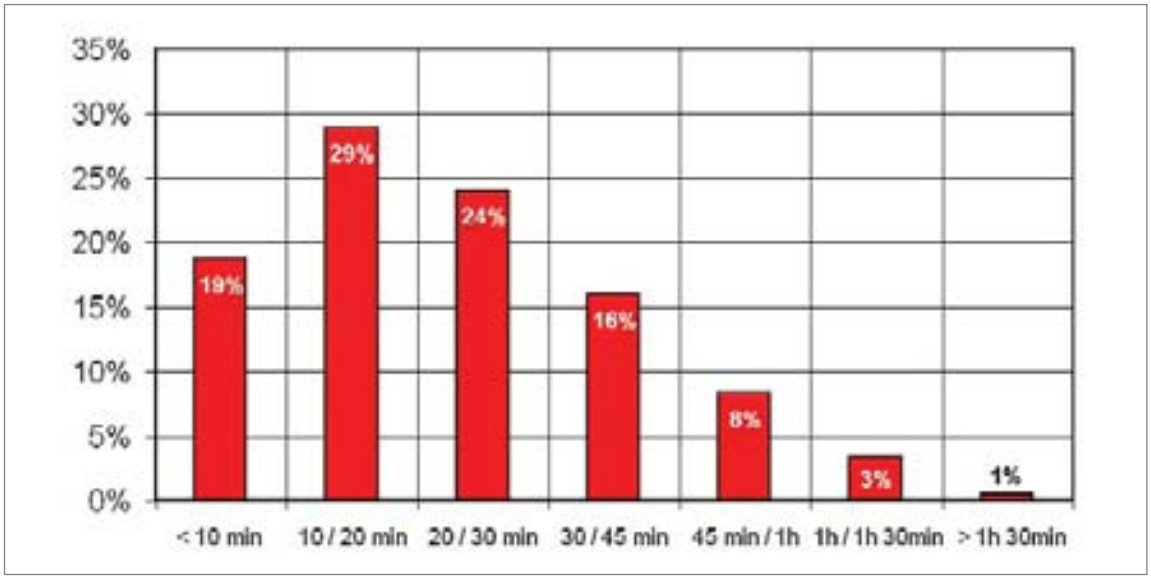
GRÀFIC 1.2 Evolució dels desplaçaments per motiu de treball i/o estudi segons l'abast territorial a Catalunya (1981–2001)



Font: Directrius Nacionals de Mobilitat (DPTOP, 2006).

Aquest augment de la distància a recórrer per accedir al lloc de treball es tradueix en un augment encara major del temps de viatge. Així, segons l'estudi *El transporte al trabajo* (2005), el 17,2% dels treballadors espanyols dediquen més d'una hora a anar i tornar de la feina, fet que representa una trava afegida a la ja de per si difícil conciliació entre la vida laboral i familiar.

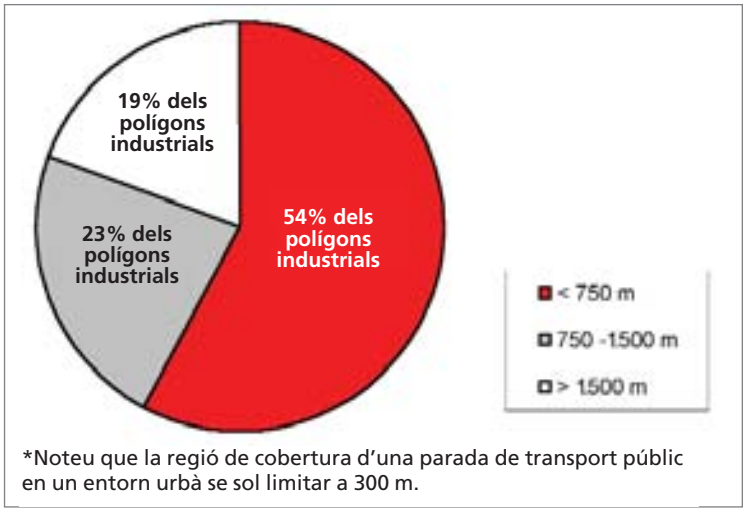
GRÀFIC 1.3 Temps de viatge fins al lloc de treball a la Regió Metropolitana de Barcelona



Font: Idescat (2006), a partir d'EMO'01.

Tot això, juntament amb una manca d'oferta de transport públic d'accés al polígon o entre els diferents municipis industrials de la Regió Metropolitana, que no cobreix les necessitats de mobilitat dels seus treballadors (gràfic 1.4), ha propiciat que l'ús del vehicle privat sigui l'únic mitjà per accedir als polígons industrials, de manera que constitueix un model de mobilitat insostenible, d'afectació al medi ambient i discriminatori dels col·lectius amb menys renda per càpita.

GRÀFIC 1.4 Distància dels polígons industrials de la Regió Metropolitana de Barcelona a una parada de transport públic interurbà



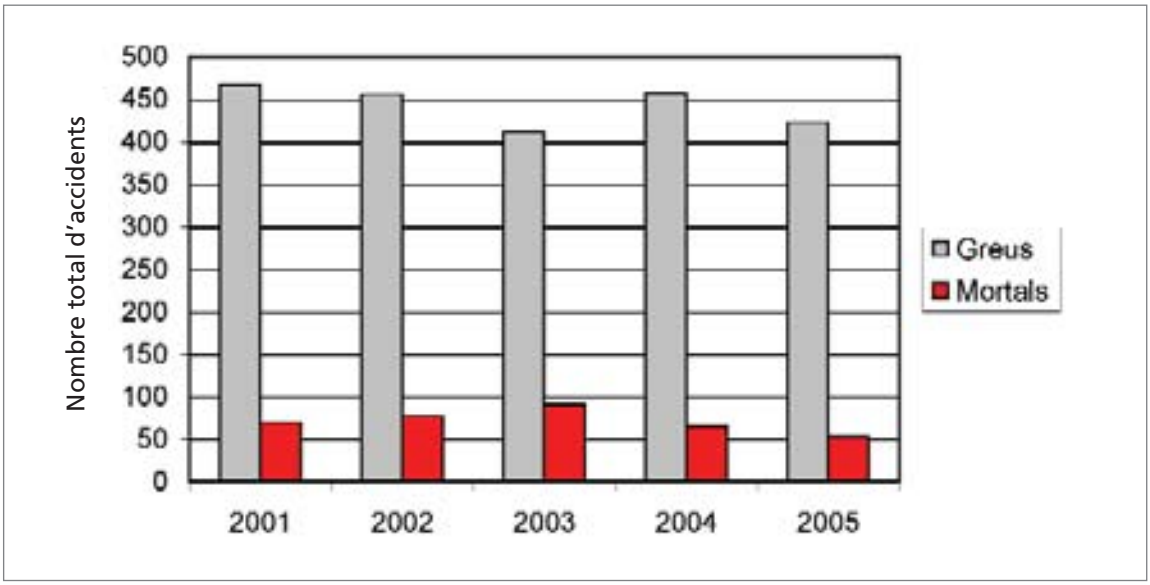
Font: Pacte Industrial de la RMB (2003). *Transport públic i Treball*.

Aquest predomini aclaparador del vehicle privat en els desplaçaments als polígons industrials no només representa un model insostenible amb un cost ambiental i econòmic molt gran per a la societat, sinó que també és un model poc igualitari. Tot i el paper hegemònic que representa el vehicle privat en la societat, no tothom hi té accés. Per exemple, en el conjunt de la província de Barcelona, de tota la població en edat de treballar (16-65 anys), n'existeix un 14% que no disposa de cap tipus de permís de conducció. A més a més, no tothom que té permís de conducció té disponibilitat de cotxe propi. De fet, el 28,4% de les llars catalanes no disposa de cap vehicle, i s'estima que més de la meitat de la població no pot fer-ne ús en determinats períodes del dia.

D'aquesta manera, existeix un percentatge de la població que, pel simple fet que un polígon industrial no disposi d'un transport públic adequat, ja no pot accedir als llocs de treball que s'hi ofereixen. Si addicionalment es té en compte que les persones que no disposen de cotxe no es distribueixen uniformement entre tots els col·lectius de la societat, sinó que afecten en major mesura determinats col·lectius (dones, joves o immigrants), es pot parlar de col·lectius exclosos del mercat de treball als polígons industrials.

Igualment, cal ser conscient que el desplaçament amb vehicle privat al lloc de treball no resta exempt de l'elevada sinistralitat a les carreteres. Mentre que la sinistralitat laboral mostra una lleugera tendència a la baixa els últims anys, els accidents *in itinere* continuen augmentant o, en el millor dels casos, es mantenen. Aquesta modalitat d'accidentalitat laboral ja representa aproximadament un 40% de tots els accidents. En conseqüència, es pot afirmar que els desplaçaments dels treballadors en vehicle privat als polígons industrials són cada vegada més insegurs. Si tenim en compte que el transport públic es considera entre 10 i 20 vegades més segur que el cotxe per viatjer/km, s'arriba a la conclusió que la millora de l'accessibilitat en transport públic als polígons industrials representa una important actuació en termes de reducció de la sinistralitat laboral.

GRÀFIC 1.5 Evolució dels accidents *in itinere* a Catalunya



Font: UGT de Catalunya (2005).

1.2 Abast de la guia

La Llei de mobilitat de Catalunya és pionera dins de l'Estat espanyol en el foment de la mobilitat sostenible. Aquest fet ha comportat que, durant els tres anys de vigència de la Llei, s'hagi adquirit un bon coneixement de temes com la mobilitat i la sostenibilitat. Aquest coneixement es plasma en els redactats dels plans de mobilitat urbana de què ja disposen un gran nombre de municipis catalans.

No obstant això, aquests plans de mobilitat rarament han inclòs els polígons industrials pertanyents al municipi com un sector específic que requereix d'una anàlisi detallada, i si ho han fet, han utilitzat metodologies heterogènies que compliquen la comparació posterior de les actuacions proposades.

Aquesta guia pretén ser un instrument de normalització metodològica, i també un document que introdueixi els conceptes i expliqui les relacions que afecten la mobilitat als polígons industrials. Això permetrà un salt tècnic qualitatiu en la redacció dels plans de mobilitat, especialment pel que fa a l'anàlisi de la mobilitat als polígons industrials.

Afrontar el problema específic de mobilitat als polígons industrials, mitjançant l'elaboració i l'aplicació de plans de mobilitat que intentin reduir el pes del vehicle privat, produirà una millora notable en l'accessibilitat dels polígons industrials, i aconseguirà una mobilitat més sostenible i segura per a tothom.

Aquests problemes de mobilitat afecten en major o menor mesura tots els actors implicats en el polígon industrial. Els treballadors, de manera directa, dificultant-los-hi l'accés, també les empreses en tant que els seus treballadors sofreixen un cansament i un estrès addicional que repercuteix en un increment de la impuntualitat, un augment de la probabilitat de baixes, una disminució de la productivitat i més probabilitat d'accidents laborals. També l'administració, que veu com es col·lapsen les carreteres i els vials del municipi, amb la pèrdua de competitivitat que això representa per a tothom. Aquesta guia és, doncs, d'utilitat per a tots ells, que cal que considerin els problemes de mobilitat als polígons industrials com a propis per assolir amb èxit els objectius marcats.

1.3 Condicions d'aplicabilitat

Aquesta guia de disseny s'ha desenvolupat de manera genèrica per poder-se aplicar a les diferents agrupacions industrials de la Regió Metropolitana de Barcelona. En aquest sentit, la unitat territorial d'anàlisi serà la de polígon industrial, ja que és un nucli compacte de concentració de treballadors

La unitat d'anàlisi és, doncs, el polígon industrial en el seu conjunt, i cal diferenciar-ho dels plans d'empresa, que segons el decret 344/2006, de 19 de setembre, de regulació dels estudis d'avaluació de la mobilitat generada han de ser obligatoris per als edificis i els centres de treball on treballin més de 500 persones. No obstant això, la present guia pot utilitzar-se també com a document de referència en l'elaboració d'aquests plans d'empresa.

La guia és d'aplicabilitat a totes aquelles agrupacions d'empreses amb una entitat pròpia de polígon industrial, ja estiguin absorbits per la trama urbana d'un municipi o estiguin aïllats, i tant si estan consolidats, urbanitzats i operatius com si encara són projectes en fase de planificació.

Cal remarcar que aquesta guia incideix sobre l'accessibilitat de les persones al polígon industrial. Aquest concepte engloba treballadors, viatjants de comerç, treballadors d'empreses de serveis (neteja, seguretat...) i totes aquelles persones que podrien treballar-hi però que en resten excloses per la manca d'accessibilitat (col·lectius exclosos). No obstant això, no s'inclou en aquesta guia l'anàlisi de l'accessibilitat de les mercaderies, que representen un important flux de vehicles al polígon, però que responen a uns patrons de mobilitat i a uns mecanismes de gestió totalment diferenciats en relació amb la mobilitat de les persones.

Finalment, cal tenir present que tota la informació continguda en aquesta guia -taules, gràfics, metodologies i consells- és merament indicativa i variable tant en el temps com en l'espai. Per tant, s'haurà de prendre aquesta informació com a referència, però sempre supeditada al coneixement del planificador de les particularitats d'un polígon industrial determinat.

1.4 Organització de la guia

S'ha intentat estructurar la guia d'una manera senzilla, pràctica i visual. Amb aquest objectiu, s'inclou en cada capítol un resum dels conceptes més significatius.

Després d'aquest primer capítol introductori, el segon capítol aborda la metodologia general d'elaboració d'un pla de mobilitat, i es fa especial esment a les particularitats que afecten els polígons industrials. Es presenten en aquest capítol consideracions sobre l'aplicació de la guia en diferents tipus de polígons industrials.

A partir del tercer capítol es presenten les diferents fases d'elaboració del pla, començant pel diagnòstic funcional, que inclou la caracterització física i socioeconòmica del polígon i la seva àrea d'influència, l'anàlisi de l'oferta d'accessibilitat en dos nivells: intern/micro o extern/macro, la determinació de la demanda de transport (existent o potencial) i finalment la diagnosi pròpiament dita, on es detecten disfuncions, problemes i defectes.

En el capítol 4, corresponent al pla estratègic, es reflexiona sobre una de les tasques més importants del pla, la definició d'objectius. El capítol 5 inclou la proposta de les actuacions necessàries per assolir aquests objectius així com algunes consideracions per dissenyar-les. Finalment, en el capítol 6, referent a l'avaluació i el seguiment dels plans d'actuació, es defineixen metodologies i indicadors per al seguiment del grau de compliment del pla.

Així doncs, l'estructura bàsica de la guia és la següent:

1 Introducció
2 Metodologia general d'elaboració del pla
3 Diagnosi funcional
4 Pla estratègic
5 Propostes d'actuació
6 Avaluació i seguiment

1.5 Resum: "Una guia per aconseguir uns polígons industrials més accessibles per a les persones"

- Aquesta guia proporciona les eines per a l'elaboració de plans de mobilitat als polígons industrials seguint les directrius de la Llei de la mobilitat 9/2003, de 13 de juny, aprovada pel Parlament de Catalunya.

- La mobilitat als polígons industrials presenta una problemàtica específica:
    - Augment de la distància i el temps per accedir al lloc de treball
    - Augment dels modes motoritzats individuals en la mobilitat obligada
    - Servei de transport públic deficient
    - Aclaparador domini del cotxe en la distribució modal d'accés al lloc de treball
    - Taxes molt elevades d'accidents *in itinere*
    - Col·lectius exclosos del mercat de treball per no disposar de vehicle propi

- La guia pretén ser un instrument metodològic per a l'elaboració de plans de mobilitat específics per a polígons industrials, amb la finalitat de repercutir en una mobilitat més segura i sostenible per a tothom. Per aconseguir-ho, caldrà que tots els actors considerin el problema com a propi i col·laborin activament per solucionar-lo.

- La guia és d'aplicació en tot tipus de polígons industrials:
    - Aïllats o dins d'una trama urbana
    - Purament industrials o industrials, comercials i de serveis
    - Consolidats, urbanitzats i operatius o en fase de planificació

S'incideix sobre l'accessibilitat de les persones. La distribució de les mercaderies, tot i representar un flux important de vehicles al polígon, no s'afronta en aquest document, ja que es considera que respon a una problemàtica totalment diferenciada.

2. Metodologia general d'elaboració del pla

2.1 Què és un pla de mobilitat per a un polígon industrial?

El pla de mobilitat és un instrument de planificació, establert per llei (article 5è de la Llei 9/2003, de 13 de juny, de la mobilitat), per al desenvolupament de les directrius nacionals de mobilitat en un àmbit territorial concret. Els plans de mobilitat han d'establir objectius temporals, propostes operatives i indicadors de control.

Són per tant un element clau per al desenvolupament d'una mobilitat més sostenible als polígons industrials, ja que n'augmenten la qualitat de vida dels treballadors i contribueixen de manera equilibrada a l'augment de la competitivitat empresarial i al desenvolupament econòmic.

Una política de mobilitat sostenible ha de buscar solucions de transport que consumeixin menys recursos naturals no renovables i afectin en menys mesura el medi natural. En aquest context, un dels principals objectius ha de ser la reducció dels desplaçaments en modes motoritzats individuals (en particular, vehicle privat) i la promoció dels desplaçaments no motoritzats o en transport públic.

TAULA 2.1 Classificació dels modes de transport en funció de l'eficiència energètica

Mode de transport	Despesa* energètica	Índex relatiu	Eficiència
Bicicleta	0,06	1	Molt alta
A peu	0,16	2,7	Molt alta
Tren Rodalies	0,35	5,8	Alta
Minibús	0,47	7,8	Alta
Autocar de línia	0,50	8,3	Alta
Autobús urbà	0,58	9,7	Alta
Vehicle gasoil < 1,4 litres	2,26	38	Baixa
Vehicle benzina < 1,4 litres	2,61	43	Baixa
Vehicle gasoil entre 1,4 i 2 lit.	2,76	46	Baixa
Vehicle benzina entre 1,4 i 2 lit.	2,98	50	Baixa
Vehicle gasoil > 2 litres	3,66	61	Molt baixa
Vehicle benzina > 2 litres	4,66	78	Molt baixa

Font: ISTAS (2005).
* *Milions de joules d'energia primària per viatger/km*

Aquests conceptes són vàlids per tot pla de mobilitat. Cal però particularitzar-los per als polígons industrials, que presenten problemes de mobilitat específics (tal com s'ha exposat a la introducció). Per aquesta raó la llei de mobilitat obliga els plans de mobilitat urbana (PMU) a considerar de manera específica l'accessibilitat als polígons industrials del seu àmbit territorial i, a partir d'ara, a elaborar també plans de mobilitat específics per als polígons industrials Aquest instrument esdevindrà de gran importància, ja que afecta un gran nombre de treballadors. S'estima que dins de la Regió Metropolitana de Barcelona hi ha un total de 498.898 treballadors industrials (AXESOR, 2002).

TAULA 2. 2 Costos del transport públic i del vehicle privat

Costos*	Transport públic	Vehicle privat
Operació directes	0,07	0,10
Operació indirectes	0,05	0,44
Temps	0,38	0,28
Externalitats	0,01	0,09
Totals	0,52	0,90

Font: Autoritat del Transport Metropolità de Barcelona (2003).
**€/viatger-km, amb impostos, any 2000.*

En definitiva, els plans de mobilitat són un mètode eficaç que permet millorar l'accessibilitat al lloc de treball reduint els efectes no desitjats dels desplaçaments, com ara la congestió, els accidents i la contaminació. Per això se centren a desenvolupar modes de transport alternatius al vehicle privat que garanteixin una mobilitat més sostenible que s'ajusti a les necessitats de cada polígon industrial i dels seus treballadors.

2.2 Quan es requereix un pla de mobilitat per a un polígon industrial?

La Llei 9/2003, de 13 de juny, de la mobilitat obliga a incloure en els plans de mobilitat urbana (PMU) un pla d'accés als sectors industrials de llur àmbit territorial (article 9è, disposició tercera). D'altra banda, la disposició addicional tercera de la llei obliga el Govern, en col·laboració amb els ajuntaments afectats, a elaborar plans de mobilitat específics per als polígons industrials i les zones d'activitats econòmiques que compleixin les condicions quant a superfície i nombre d'empreses que es determinin per reglament.

El reglament esmentat, entra en vigor amb el decret 344/2006, de 19 de setembre, de regulació dels estudis d'avaluació de la mobilitat generada. En aquest decret s'estableix que es consideraran actuacions que requereixen l'elaboració d'un estudi d'avaluació de la mobilitat generada, independentment de si el municipi en què s'ubiquen ha de disposar d'un PMU (municipis amb més de 50.000 habitants), aquelles actuacions que impliquin:

- Implantació d'usos comercials o terciaris en sectors amb més d'1 ha de superfície.
- Implantació d'usos industrials en sectors d'una superfície major de 5 ha.
- Implantacions singulars.
- Projectes d'ampliació de les instal·lacions existents que, com a conseqüència de la reforma, passin a complir alguna de les tres consideracions anteriors.

En aquest context, el decret defineix com a implantacions singulars:

- Establiments comercials, individuals o col·lectius, amb superfície de venda superior a 5.000 m^2.
- Edificis per a oficines amb un sostre superior a 10.000 m^2.
- Edificis, centres de treball i complexos on treballin més de 500 persones.
- Altres implantacions que puguin generar de forma recurrent un nombre superior a 5.000 viatges/dia.

L'elaboració d'un pla específic de mobilitat en un polígon industrial s'haurà de considerar en els casos següents:

1 En aquells polígons industrials existents o en la planificació de nous polígons industrials que compleixin algun dels supòsits següents:
   - Implantació d'usos comercials o terciaris en superfícies de més d'1 ha.
   - Implantació d'usos industrials en superfícies de més de 5 ha.
   - Establiments comercials amb més de 5.000 m^2 de superfície de venta.
   - Edificis d'oficines amb més de 10.000 m^2 de sostre.
   - Creació de més de 500 llocs de treball.

2 Actuació en polígons industrials existents que, com a conseqüència de les reformes o en ampliacions, passin a complir algun dels supòsits anteriors.
3 En els municipis > 50.000 hab. (o en aquells que ja disposin de PMU) i que tinguin un polígon industrial que compleix alguna de les condicions anteriors, el pla de mobilitat en el polígon industrial (PMPI) s'haurà d'incorporar a la revisió del PMU cada 6 anys.

Una vegada establerta o no la necessitat de l'elaboració d'un pla de mobilitat específic per al polígon industrial, cal preguntar-se: tots els polígons industrials requereixen el mateix tipus de pla? La resposta és, evidentment no. La tipologia del pla així com els mètodes emprats per elaborar-lo dependran en gran mesura de la mida del polígon industrial.

A continuació es presenta un criteri de classificació dels polígons industrials segons les dimensions (físiques i de treballadors) de manera que es pugui diferenciar polígons industrials grans, mitjans i petits, amb diferents necessitats amb relació al pla de mobilitat.

- **Polígons industrials petits**: són aquells polígons industrials de menys de 5 ha o menys de 500 treballadors, o aquells polígons comercials i de serveis amb una superfície inferior a 1 ha. No requereixen l'elaboració d'un Pla de Mobilitat específic i la seva funció podria ser substituïda per instruments directes d'intervenció municipal, prèvia consulta amb les empreses instal·lades. Cal, però, analitzar sempre la possibilitat que, tot i que la unitat d'actuació industrial (el polígon industrial pròpiament dit) sigui petita, no formi part d'un conglomerat d'actuacions de manera que formin un complex industrial de dimensions més grans que sí requereix la redacció d'un PM. Cal tenir present en tot moment que el PM no actua sobre la definició urbanística d'una actuació industrial, sinó sobre una realitat territorial.

  Una actuació es pot considerar conglomerant d'una altra (vegeu figura 2.1) quan la distància existent entre el centre de gravetat (CG) de les dues actuacions i l'última edificació consolidada del municipi (del més proper major de 10.000 hab.) és major que la distància mínima entre les últimes edificacions consolidades de les actuacions, que no haurà de ser superior a 5.000 m.

  Aquesta definició respon al fet que, en aquesta situació, és més convenient proposar serveis de transport entre el municipi i el conglomerat i una bona interconnexió dins el conglomerat, en relació amb diferents serveis de transport entre el municipi i cadascun dels polígons industrials.

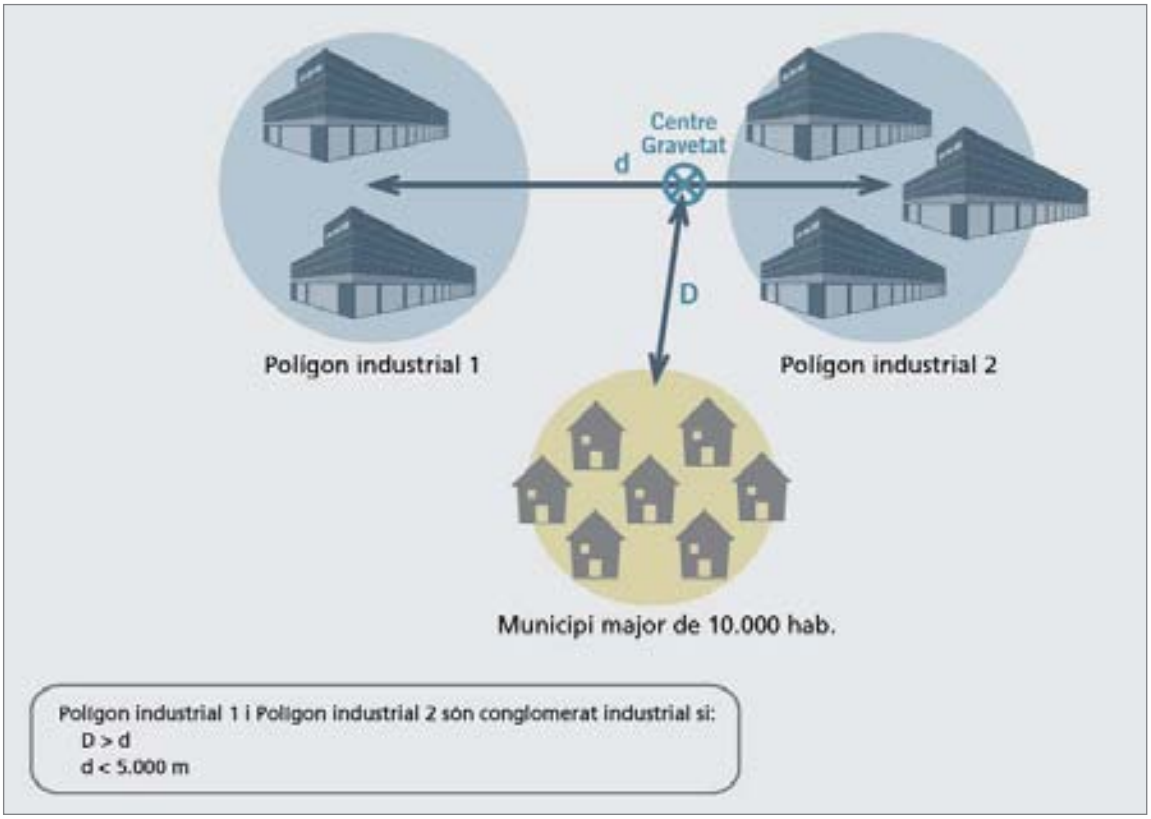
- **Polígons industrials mitjans**: entre 5 i 15 ha o entre 500 i 1.000 treballadors s'haurien de redactar PM encara que es podria fer de forma simplificada.

- **Polígons industrials grans**: entre 15 i 75 ha o entre 1.000 i 5.000 treballadors. En aquests casos cal redactar un PM complet de tipus convencional.

- **Polígons industrials molt grans**: amb més de 75 ha de superfície o més de 5.000 treballadors es pot plantejar la utilització de tècniques més sofisticades (SIG, models de simulació).

Cal tenir present que quan es parla de polígon industrial es pot referir tant a polígons individuals com a agrupacions de polígons que conformen un únic conglomerat industrial, i que un mateix polígon industrial pot formar alhora part de diferents municipis.

FIGURA 2.1 Esquema de polígons industrials conglomerats



TAULA 2.3 Classificació de polígons industrials segons mida

Classificació polígon industrial	Hectàrees	Nre. treballadors
Petit	< 5	< 500
Mitjà	5 - 15	500 - 1.000
Gran	15 - 75	1.001 - 5.000
Molt gran	>75	>5.000

D'altra banda, en l'establiment dels llindars de superfície en la classificació segons la mida dels polígons industrials, s'han tingut en compte les ràtios de generació de viatges que es mostren en la taula 2.4 i una edificabilitat bruta mitjana del polígon de 0,5 m^2 sostre / m^2 brut de sòl.

TAULA 2.4 Generació de viatges

Ús del sòl	viatges/treballador-dia	viatges/100 m^2 de sostre-dia
Industrial	3,6	5
Oficines	3,3	15
Comercial	NA	50

Font: Adaptat del Decret 344/2006 i ITE (2003).

Per tant, els criteris de superfície establerts en la taula 2.3 s'hauran de modificar en el cas que el polígon d'anàlisi sigui eminentment comercial i de serveis o en el cas que l'ús majoritari de la seva superfície es dediqui a oficines. En aquests casos, s'hauran d'utilitzar els llindars establerts en la taula 2.5.

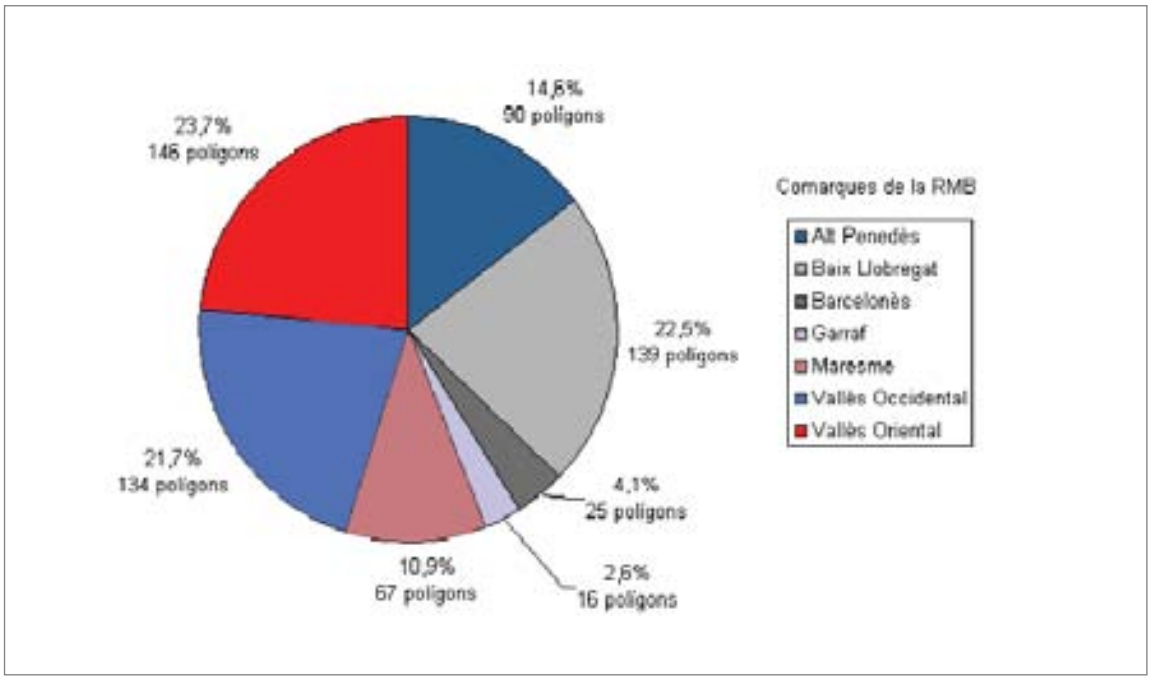
TAULA 2.5 Classificació de polígons comercials o de serveis segons la superfície

Classificació polígon industrial	Hectàrees	Nre. treballadors
Petit	< 1 ha	< 1 ha
Mitjà	1 – 1,5 ha	1 – 5 ha
Gran	1,5 – 7 ha	5 – 20 ha
Molt gran	> 7 ha	> 20 ha

2.3 Els polígons industrials a la Regió Metropolitana de Barcelona

Segons l'Associació Pacte Industrial de la Regió Metropolitana de Barcelona existeixen 617 polígons industrials a la Regió Metropolitana de Barcelona, distribuïts majoritàriament entre les comarques del Vallès Oriental, el Vallès Occidental i el Baix Llobregat.

GRÀFIC 2.1 Ubicació dels polígons industrials de la Regió Metropolitana de Barcelona



Font: Pacte Industrial de la Regió Metropolitana de Barcelona.

TAULA 2.6 Superfície i nre. de polígons industrials de la Regió Metropolitana de Barcelona per comarques

Comarca	Nre. pol. ind.	Sup. total (ha)	Sup. mitjana (ha)
Alt Penedès	90	1.086	12,07
Baix Llobregat	139	3.988	28,69
Barcelonès	25	1.799	71,96
Garraf	16	256	15,98
Maresme	67	759	11,32
Vallès Occidental	134	4.193	31,29
Vallès Oriental	146	2.397	16,42
Total	**617**	**14.477**	**23,46**

Font: Pacte Industrial de la Regió Metropolitana de Barcelona.

La superfície mitjana dels polígons industrials a la Regió Metropolitana de Barcelona se situa al voltant de les 23 ha. Per tant, es podria considerar que globalment la superfície industrial de la Regió Metropolitana de Barcelona està ocupada per polígons industrials grans, encara que existeix dispersió comarcal. D'aquesta manera, al Maresme hi predominen els polígons industrials mitjans, mentre que al Barcelonès els polígons industrials són molt grans.

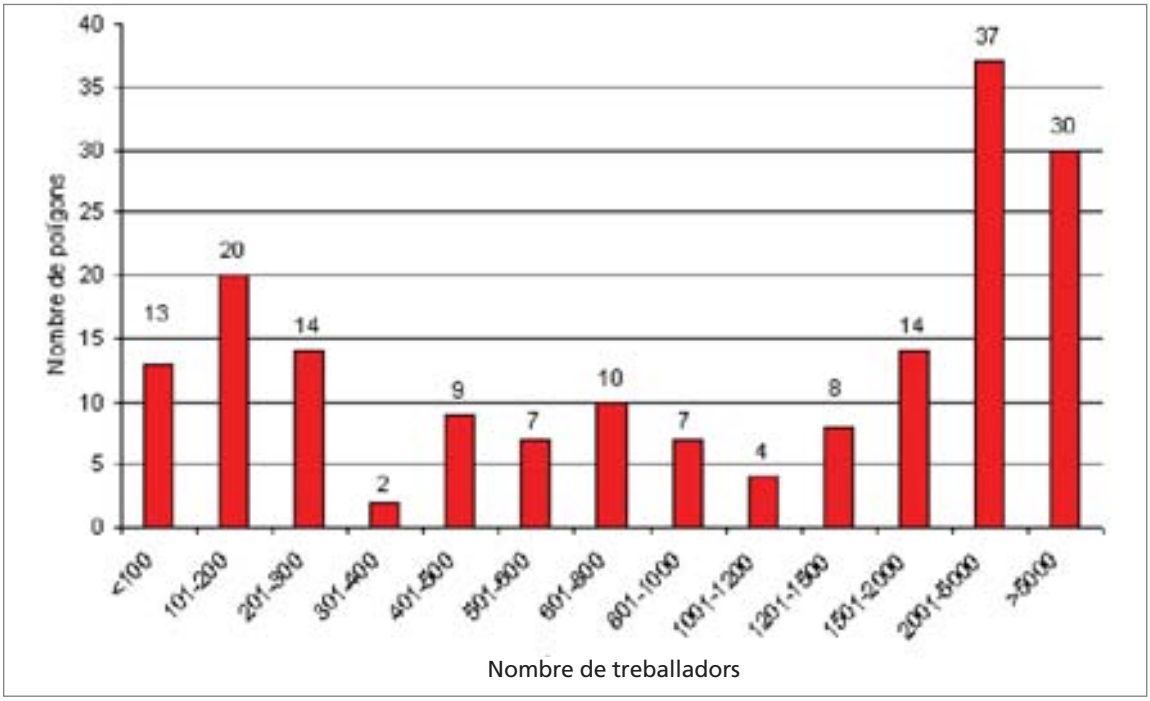
Tal com s'ha vist, la variable principal per caracteritzar la mida d'un polígon en termes de mobilitat ha de ser el nombre de treballadors quan es disposi d'aquesta dada. Evidentment, el nombre de treballadors serà impossible de tenir en fase de planificació d'un polígon industrial, cas en què s'haurà de treballar amb la superfície, però també pot arribar a ser molt difícil en polígons existents. A la taula 2.7 consta el nombre de treballadors dels polígons industrials dels 45 principals municipis de la Regió Metropolitana de Barcelona a partir de dades publicades en el SIMAE (Sistema d'Informació Metropolità d'Activitat Econòmica i Innovació)

TAULA 2.7 Nombre de treballadors dels polígons industrials situats en municipis que formen part del Pacte Industrial de la Regió Metropolitana de Barcelona per comarques

Comarca	Pol. ind. amb dades de treballadors	Treballadors totals	Màx. treballadors en un pol. ind.	Min. treballadors en un pol. ind.	Mitjana de treballadors per pol. ind.
Alt Penedès	8	2.316	1.138	17	290
Baix Llobregat	59	159.672	11.392	4 (*)	2.706
Barcelonès	11	88.364	17.346	954	8.033
Garraf	7	4.386	1.484	134	627
Maresme	5	631	148	102	126
Vallès Occidental	63	180.656	18.504	70	2.868
Vallès Oriental	22	38.778	9.704	29	1.763
Total	**175**	**474.803**	**18.504**	**4**	**2.713**

Font: Elaborat pel CENIT a partir de dades del Pacte Industrial (SIMAE). http://www.pacteind.cat/simae
(*) Corresponen al polígon Can Villalba, situat al municipi d'Abrera.

GRÀFIC 2.2 Agrupació de polígons industrials situats en municipis que formen part del Pacte Industrial de la Regió Metropolitana de Barcelona segons nombre de treballadors



Font: CENIT, a partir de dades del Pacte Industrial (SIMAE).

Observant la classificació dels polígons industrials segons el nombre de treballadors, es constata el predomini dels polígons grans. És especialment indicatiu el fet que 445.483 treballadors tenen el lloc de treball en un polígon industrial gran o molt gran. Això representa un 94% del total dels treballadors que treballen en un polígon industrial segons la taula 2.7.

TAULA 2.8. Classificació de polígons industrials dels municipis que formen per part del Pacte Industrial de la Regió Metropolitana de Barcelona segons el nombre de treballadors

Comarca	Tipus de polígon industrial			
	molt grans	grans	mitjans	petits
Alt Penedès	0	1	0	7
Baix Llobregat	13	23	10	13
Barcelonès	5	4	2	0
Garraf	0	2	0	5
Maresme	0	0	0	5
Vallès Occidental	11	23	12	17
Vallès Oriental	1	10	1	10
Total	**30**	**63**	**25**	**57**

Font: CENIT, a partir de dades del Pacte Industrial (SIMAE).

2.4 Com elaborar un pla de mobilitat

La importància de la participació i la difusió

A l'hora d'elaborar qualsevol pla o programa és desitjable la participació dels interessats. Es pot dir que en els PMPI (pla de mobilitat al polígon industrial) és fins i tot imprescindible.
Per aconseguir un canvi modal cap a modes més sostenibles, en detriment del vehicle privat, no n'hi ha prou amb una oferta de qualitat en els serveis i les infraestructures que afecten modes no motoritzats i el transport públic. S'ha de convèncer els ciutadans dels beneficis que presenten aquests modes de transport (ambientals i socials).
Així és que el principal problema no incideix en la part tècnica, sinó que recau en la modificació dels hàbits de mobilitat dels ciutadans i en el convenciment de la necessitat d'aquest canvi. Cal tenir sempre present que en última instància realitzar aquest salt modal és una decisió voluntària.
Per tant, per afrontar un pla de mobilitat amb èxit, és imprescindible que hi hagi una bona promoció i informació de la necessitat del canvi modal i un compromís real dels agents implicats. S'ha d'evitar que aquest compromís es redueixi a una firma d'una declaració d'intencions. Cal, doncs, que tots els agents considerin el PMPI com a seu, cosa que s'ha de traduir en una participació activa en totes les fases del pla.

Aquesta participació activa de tots els agents ha de permetre obtenir amb facilitat les dades necessàries per realitzar una bona anàlisi de la l'accessibilitat al polígon industrial i així poder decidir quines són les actuacions més idònies que s'han d'aplicar. Igualment, aquesta participació facilitarà en gran mesura el seguiment del grau de compliment del pla.

Col·lectius implicats en l'elaboració del pla

Els diferents agents que intervenen en l'elaboració d'un pla de mobilitat en un polígon industrial pertanyen a àmbits molt diferents (vegeu figura 2.2) . Això permet avaluar des de diferents punts de vista l'estat real de l'accessibilitat al polígon industrial
Poden distingir-se tres tipologies bàsiques entre els agents afectats per l'elaboració d'un PMPI:

- Treballadors
- Empreses
- Administració

Tanmateix, no s'ha d'oblidar que també s'han de tenir en compte les opinions d'altres col·lectius, com ara els operadors de transport públic, les empreses de serveis majoritàries al polígon i aquells col·lectius que es troben exclosos de l'anàlisi directa, com poden ser les persones que no tenen la possibilitat d'accedir al polígon industrial en vehicle privat.

Actualment, la majoria dels treballadors dels diferents polígons industrials accedeixen a la feina amb vehicle privat. Aconseguir que canviïn de mode és una tasca àrdua i de resultats lents que només serà possible si hi ha una bona relació entre els diferents agents que intervenen en l'elaboració del PMPI i participen activament a crear-lo.

Tots aquests col·lectius treuen profit de l'aplicació del pla i de la conseqüent millora d'accessibilitat al polígon industrial en tant que es propicien els aspectes següents:

- Accés a un mercat laboral més gran
- Reducció de l'estrès dels treballadors
- Reducció de baixes laborals
- Reducció de la impuntualitat i l'absentisme
- Reducció de la congestió i més fluïdesa en el transport de mercaderies
- ...

En definitiva, millorar la mobilitat al polígon industrial implica un augment de la qualitat de vida dels treballadors, acompanyat d'un increment en la competitivitat de les empreses que hi estan establertes.

Treballadors

En aquest grup s'inclouen totes aquelles persones que tenen una relació contractual amb l'empresa. La seva col·laboració és essencial per poder elaborar un bon pla, ja que són els que faciliten les dades de la demanda d'accessibilitat al polígon industrial

Són els principals implicats, els que generen els viatges i els que reben part dels beneficis. L'èxit del pla de mobilitat depèn de la capacitat de fer variar el seu comportament.

La implicació dels sindicats de treballadors és cabdal i facilita enormement l'obtenció d'informació dels treballadors.

Empreses

Són les unitats de producció o d'activitat econòmica que es troben ubicades dins dels polígons industrials. És en aquests espais on conflueixen tota la resta d'agents que hi intervenen, i on desenvolupen les seves tasques laborals o formatives.

És molt important la implicació i la col·laboració de les empreses en l'elaboració del pla i en la posada en marxa de les mesures de millora. Un element clau per assolir aquesta vinculació serà l'articulació o l'associacionisme de les empreses de la zona estudiada, que s'haurà de fomentar des de l'inici.

En la fase d'elaboració del pla, les empreses hauran d'informar del volum de treballadors que tenen en plantilla, de l'existència de torns i de si disposen d'algun servei subcontractat.
Cal considerar que el pla de mobilitat al polígon industrial no representa tan sols una feina addicional i una despesa per a les empreses.

Administracions

Les administracions són els organismes públics que participen en la planificació i gestió dels polígons industrials i tenen les competències per dotar de serveis aquestes zones. D'una banda són responsables de les normes d'urbanització a què es troben lligats els polígons industrials i de l'altra poden realitzar una forta pressió a l'hora d'agilitar tant l'elaboració d'un pla de mobilitat com l'aplicació.

Altres col·lectius implicats

Entre la resta de col·lectius implicats en l'elaboració d'un pla de mobilitat en un polígon industrial, cal ressaltar la participació de:

• Operadors de transport
• Empreses de serveis
• Col·lectius exclosos

Operadors de transport:
Aquest és un dels agents al qual més afecta l'elaboració del pla de mobilitat, ja que és el responsable de prestar els serveis de transport públic d'accés als polígons industrials.

És obvi que és el que està més interessat, a part dels treballadors, que funcioni el pla i que gran part dels treballadors passin del vehicle privat al transport públic, ja que així els seus serveis seran més rendibles.

Tanmateix, s'ha de dir que potser és la figura que es troba més reticent a fer alguns canvis en les rutes de les seves línies i a fer inversions que segurament seran imprescindibles per assolir els objectius desitjats. És aquí on entra el paper de les administracions, ja que potser serà necessari subvencionar d'alguna manera els riscos que assumeixen aquests operadors.

Empreses de serveis:
Les empreses establertes als polígons industrials sovint externalitzen certs serveis (neteja, seguretat, càtering…) a altres empreses especialitzades a fi de facilitar la gestió i el funcionament de determinades feines.

Tot i que aquestes empreses de serveis habitualment estan situades fora del polígon industrial, els seus treballadors esdevenen un important grup de persones que requereixen accedir al polígon. Aquestes empreses, però, solen canviar amb facilitat de personal i per tant difícilment s'hi pot contactar durant el temps que dura el procés d'elaboració del pla. És per aquest motiu que s'opta per tenir present les seves necessitats i intentar que es beneficiïn de les millores que s'aplicaran per a la resta de treballadors.

Col·lectius exclosos:
Tal com s'ha comentat a la introducció, el fet que els polígons industrials no disposin d'un bon sistema de transport alternatiu al vehicle privat fa que una part de la població (especialment dones, joves i immigrants) no pugui optar a certs llocs de treball.

Això presenta certa incongruència amb els plans d'estudis existents, perquè d'una banda en molts s'exigeix als estudiants que facin pràctiques en empreses per completar la seva formació i de l'altra se'ls posen barreres al desenvolupament i la integració al món laboral, ja que el ventall d'empreses a les quals poden accedir és molt limitat.

Figures que ha de crear el pla per fomentar la participació

Per aconseguir la participació dels diferents col·lectius i coordinar-los de manera que es pugui garantir una operativa adequada en l'elaboració del pla, és necessària la creació de les figures següents dins del polígon industrial (vegeu figura 2.2):

• Grup de coordinació d'actuacions
• Gestor de mobilitat del polígon industrial
• Centre de mobilitat del polígon industrial
• Responsable de transport de cada empresa

Grup de coordinació d'actuacions: taula de mobilitat
Consisteix a agrupar els representants dels diferents agents per què es reuneixin periòdicament en la taula de mobilitat (cada 2 mesos es considera el temps recomanable per poder fer un seguiment adequat de l'evolució del pla de mobilitat, encara que es podran establir diferents prioritats en funció de les necessitats de cada fase).

La taula de mobilitat és, doncs, un òrgan de participació i seguiment on es decideixen, s'organitzen, es planifiquen i se supervisen totes les actuacions a realitzar.

La composició orientativa d'aquest grup de coordinació o seguiment, podria ser:

- 1 representant de cadascun dels sindicats majoritaris presents al polígon industrial.
- 1 representant de cada empresa o agrupació d'empreses de més de 100 treballadors.
- 1 representant de cada administració afectada: ajuntaments, consell comarcal, diputació, Generalitat.
- 1 representant de l'operador de transport públic majoritari al polígon industrial.
- El gestor de mobilitat (amb veu però sense vot, ja que és un representant de la resta d'agents).

Si el polígon industrial està en fase de planificació, la composició seria:

- 1 representant de cadascun dels sindicats majoritaris presents a la zona.
- 1 representant de cada empresa o agrupació d'empreses de més de 100 treballadors (si n'hi ha alguna que ja està previst que s'hi instal·li), si no, un representant de les patronals catalanes Foment del Treball o PIMEC, o de la Unió de Polígons Industrials de Catalunya (UPIC).
- 1 representant de cada administració afectada: ajuntaments, consell comarcal, diputació, Generalitat.
- 1 representant de l'operador de transport públic majoritari a la zona, o algun interessat a oferir el servei.
- Promotor de l'actuació urbanística que resulta al polígon industrial.
- El gestor de mobilitat (amb veu però sense vot).

Gestor de mobilitat

En molts casos un dels principals problemes amb què es troben els polígons a l'hora de gestionar la mobilitat i l'accessibilitat és la falta d'un interlocutor comú vàlid. Amb l'objectiu de solucionar aquest problema, es crea la figura del gestor de mobilitat, a fi que actuï de manera integral en tot l'àmbit del polígon, essent la persona física que aglutina moltes empreses, diverses administracions i fins i tot potser diversos polígons que formen una sola unitat.

En definitiva, és el braç executor del grup de coordinació i per tant ha de regular, gestionar i solucionar els petits entrebancs que sorgeixen a l'hora de recollir les dades i elaborar el pla de mobilitat. Es recomana que sigui una persona molt vinculada amb el polígon industrial la que opti a aquest càrrec i s'especialitzi en les característiques pròpies de la mobilitat als polígons industrials. A banda de la mobilitat, també podria gestionar altres problemàtiques, com ara els residus, l'energia o les telecomunicacions.

No obstant això, aquesta figura encara no està regulada, així que també hi ha l'opció que sigui un tècnic titulat i especialitzat en plans de mobilitat, o fins i tot es pot optar per aprofitar alguna figura semblant de coordinació ja existent, de manera que es podria designar com a gestor de mobilitat alguna persona vinculada a alguna empresa representativa del polígon que ja està assumint funcions similars.

Passa a ser, doncs, la figura visible que s'encarrega de coordinar tots els aspectes relacionats amb el transport i la mobilitat del polígon i el responsable que el pla evolucioni correctament, complint els objectius fixats.

D'altra banda, com que no està regulada la figura del gestor de la mobilitat al polígon industrial, no existeix encara l'obligació d'assumir les despeses d'aquesta nova figura, ni per part de l'administració, ni de les empreses afectades o dels promotors, si el polígon es troba en fase de planificació. No obstant això, el decret 344/2006 de regulació dels estudis d'avaluació de mobilitat generada apunta en la línia de la participació dels promotors en el finançament dels costos generats per l'increment de la mobilitat.

Davant les mancances ressaltades en el paràgraf anterior, s'ha de destacar l'acord a què va arribar la Comissió de Mobilitat de l'Associació Pacte Industrial de la Regió Metropolitana de Barcelona amb data 27 de setembre de 2006, pel que fa als treballs d'elaboració d'un nou estudi sobre la definició de la figura del gestor de mobilitat de polígons industrials.

Centre de mobilitat del polígon industrial

És el lloc on es faran públiques totes decisions preses pel grup de coordinació de manera que els treballadors puguin estar informats en el menor de temps possible de l'estat en què es troba el pla i així

es fomenti que hi col·laborin, per exemple exposant els seus neguits i opinions respecte a la mobilitat i la necessitat de nous serveis. Passa així a convertir-se en un espai amb tres objectius molt concrets: divulgar els coneixements, permetre la consulta de les raons i l'estat del pla, i atendre les queixes i els dubtes que exposin els treballadors.

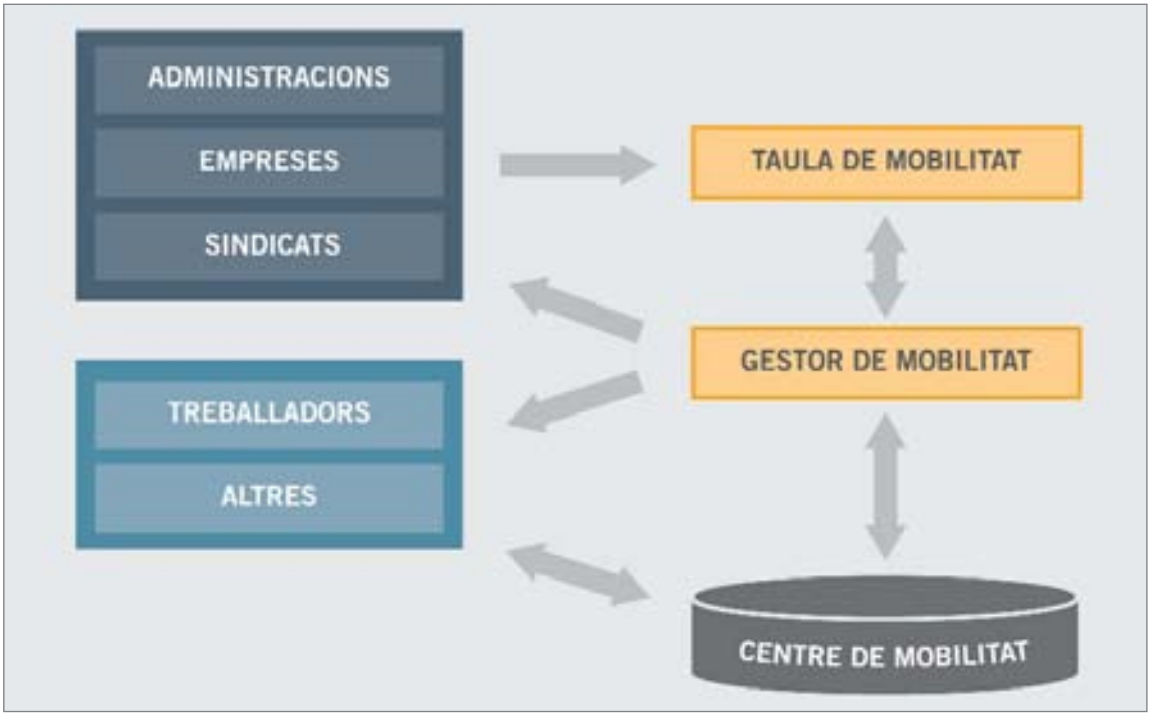
Aquesta oficina d'informació podria situar-se en algun espai ja existent en el polígon, com ara els centres de formació, o les oficines de l'associació d'empresaris. A part de ser un lloc accessible físicament, se n'ha de poder consultar la informació a través d'internet o de la intranet de les empreses afectades.

Responsable de transport de cada empresa

Per posar en funcionament el pla és cabdal que dins de cada empresa, de manera individualitzada, hi hagi un gestor de mobilitat específic. Aquest treballador, de la plantilla de la companyia, podrà tenir una dedicació total o parcial a aquesta tasca en funció de la mida de l'empresa.

Serà el dinamitzador i el difusor dels programes i les actuacions acordats en el pla de mobilitat, dins de l'empresa.

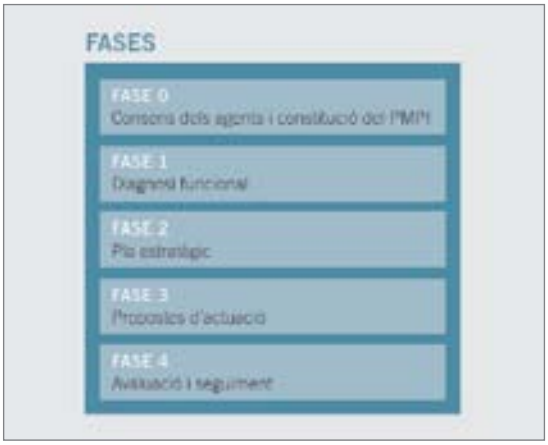
FIGURA 2.2 Organització dels agents que intervenen en l'elaboració d'un pla de mobilitat



Fases en l'elaboració d'un pla de mobilitat en un polígon industrial

En l'elaboració d'un pla de mobilitat en un polígon industrial (PMPI) cal considerar una fase prèvia (fase 0) de consens dels agents i constitució del PMPI, i quatre fases principals ben diferenciades, que són les que formen el cos del pla, tal com s'observa en la figura 2.3.

FIGURA 2.3 Fases en l'elaboració d'un Pla



Cadascuna d'aquestes fases té una finalitat molt precisa amb característiques molt concretes.

Fase 0: Consens dels agents i constitució del PMPI

És la fase prèvia a la posada en marxa del pla, on es detecta el problema que pateix el polígon industrial i se n'aproxima la dimensió.

És molt important que tots els agents implicats estiguin identificats i que hi hagi un consens de la necessitat d'actuar. Per realitzar-ho, el primer pas és crear el grup de coordinació d'actuació on tots els agents estiguin representats, designar el gestor de mobilitat i la ubicació del centre de mobilitat del polígon industrial. Per últim, cal informar dels objectius i de la posada en marxa del pla.

Fase 1: Diagnosi funcional

En aquesta fase s'hauran de recollir les dades que permetin realitzar una descripció de la situació actual en termes de mobilitat.

S'ha de tenir present que, tot i que la diagnosi és una part important del pla de mobilitat, de cap manera és l'única. Per tant, s'han de ponderar els recursos que es destinen a la recollida d'informació, per no convertir el pla de mobilitat en una simple recopilació de dades. S'hauran de recollir només les dades imprescindibles per elaborar la diagnosi funcional (conceptualment diferent a les diagnosis exhaustives que s'estan fent fins ara).

La diagnosi funcional ha d'incloure:

- Caracterització general del polígon: tipus de polígon, mida i relació amb els municipis adjacents.
- Anàlisi de l'oferta d'accessibilitat: descripció de les infraestructures existents i identificació dels serveis que ofereix cada mode. L'oferta de cada mode haurà de quedar caracteritzada per un indicador.
- Anàlisi de la demanda d'accessibilitat: realització d'enquestes *ad hoc*, tant a empreses com a treballadors per conèixer els seus hàbits (quines són les relacions més demanades, amb quin mode i en quin període del dia es realitzen) i les seves preferències per a desplaçaments futurs.
- Diagnosi: relació de problemes detectats en l'oferta d'accessibilitat que afecten en els patrons de demanda.

Fase 2: Pla estratègic

Aquí és on es marquen els objectius que vol aconseguir el pla i el marc temporal de quan estaran complerts. Es seleccionaran els indicadors més representatius de la diagnosi, es projectarà la seva tendència futura. A la vista dels resultats obtinguts si no es fa res, es plantejaran nous objectius, més ambiciosos, per a aquests indicadors.

Un bon pla és aquell que estima un temps de compliment dels objectius raonable, realista i totalment viable, ja que serviran de pauta a les actuacions pertinents.

Es recomana que a més a més de fixar l'escenari futur a què es vol arribar (aconseguir un canvi en la distribució modal dels viatges dels treballadors a favor dels modes alternatius al vehicle privat) es visualitzin els escenaris intermedis a què es vol arribar segons les actuacions realitzades.

Fase 3: Propostes d'actuació

Segons els objectius fixats al pla estratègic i les característiques del polígon, s'hauran d'aplicar unes actuacions específiques per potenciar uns modes o dissuadir l'ús d'uns altres.
Per a cada actuació proposada s'ha d'especificar:

- Descripció de l'actuació
- Agents implicats a l'hora d'aplicar-la
- Recursos necessaris
- Temps d'aplicació
- Indicador de seguiment

Fase 4: Avaluació i seguiment

Un cop aprovat el pla de mobilitat és convenient fer un seguiment periòdic de com s'estan desenvolupant les actuacions en els diferents modes i comprovar l'acollida que han tingut les noves propostes. S'haurà de realitzar un control quantitatiu de l'evolució dels indicadors representatius que permetin avaluar si s'estan aconseguint els objectius marcats en el pla estratègic dins del termini fixat. Si no és així s'haurà de revisar el pla i aplicar les modificacions que es considerin més adients per aconseguir-ho.

TAULA 2.9 Tasques que han de complir els diferents agents

Agent	Tasca
Empreses	• Implicar-se en l'elaboració d'un pla de gestió de la mobilitat dels treballadors. • Potenciar modes de transport més sostenibles bé sigui incorporant serveis d'empresa, creant aparcaments de bicicletes a l'interior de les empreses o fomentant l'ús del vehicle compartit entre persones de la mateixa empresa o d'una de propera. • Assumir una part dels costos vinculats (directament o indirectament) amb altres modes de transport, com ara invertir directament en les dotacions dels serveis de l'empresa o subvencionar una part del cost de la mobilitat d'aquells treballadors que descarten l'ús del vehicle privat.
Administració	• Incorporar la política de transport en l'ordenació territorial i en la planificació urbanística. • Fomentar l'ús de modes sostenibles i informar de la seva idoneïtat econòmica, ambiental i social. • Exigir la incorporació del cost del transport en el cost d'urbanització i obligar que les promocions de grans polígons industrials incloguin una xarxa de transport públic eficient. • Assumir una part dels costos vinculats (directament o indirectament) amb altres modes de transport.
Sindicats/treballadors	• Implicar-se en l'elaboració de plans de gestió de la mobilitat dels treballadors i incorporar en les seves estratègies d'actuació l'accessibilitat a la feina en modes de transport alternatius. • Potenciar modes de transport més sostenibles bé sigui incorporant serveis d'empresa, creant aparcaments de bicicletes a l'interior de les empreses o fomentant l'ús del vehicle compartit entre persones de la mateixa empresa o d'una de propera. • Incorporar la mobilitat en l'avaluació de riscos per part de les empreses. • Fomentar el canvi modal en l'accessibilitat als polígons industrials.
Gestor de mobilitat	• Coordinar els diferents agents implicats en l'elaboració d'un pla de mobilitat. • Resoldre qualsevol dubte o entrebanc que pugui aparèixer durant l'elaboració del pla de mobilitat. • Supervisar el pla de manera que evolucioni correctament, complint els objectius fixats i amb la correcta aplicació i coordinació de les actuacions.

Font: Elaboració pròpia a partir d'INTRA (2006).

TAULA 2.10 Taula resum de les diferents fases de l'elaboració d'un Pla de Mobilitat en un polígon industrial

Fase	Objectiu	Participació	Informació
FASE 0 Consens dels agents i constitució del PMPI	• Detectar el problema i consensuar la necessitat d'actuar. • Identificar els agents implicats. • Constitució del grup de coordinació • Designació del gestor de mobilitat	• Sindicats • Empreses • Administracions • Operadors de transport públic	• Promoció i informació de l'inici dels treballs (premsa local, fulletons…)
FASE 1 Diagnosi funcional (Cap. 3)	• Caracterització del polígon i de la seva oferta i demanda d'accessibilitat. • Relació de problemes detectats.	• Equip tècnic (consultora externa). • Grup de coordinació i gestor de mobilitat. • Representant de cada empresa.	• Presentació pública del diagnòstic.
FASE 2 Pla estratègic (Cap. 4)	• Definició d'objectius i marcs temporals	• Grups de coordinació i gestor de mobilitat.	• Publicació d'objectius, marcs temporals.
FASE 3 Propostes d'actuació (Cap. 5)	• Definició d'actuacions (descripció, cost, finalitat, indicador de seguiment)	• Grups de coordinació i gestor de mobilitat. • Equip tècnic.	• Publicació del pla d'actuacions (premsa local, fulletons, exposicions…).
FASE 4 Avaluació i seguiment (Cap. 6)	• Seguiment del desenvolupament del pla i l'assoliment d'objectius.	• Comissió de seguiment.	• Informes anuals. • Full informatiu • Revista municipal

2.5 Resum: Característiques de l'elaboració d'un pla de mobilitat als polígons industrials

• Un PMPI s'haurà d'elaborar en els casos següents:
En aquells polígons industrials existents o en la planificació de nous polígons industrials que compleixin algun dels supòsits següents:

- Implantació d'usos comercials o terciaris en superfícies de més d'1 ha.
- Implantació d'usos industrials en superfícies de més de 5 ha.
- Establiments comercials amb més de 5.000 m^2 de superfície de venda.
- Edificis d'oficines amb més de 10.000 m^2 de sostre.
- Creació de més de 500 llocs de treball.
- Actuació en polígons industrials existents que, com a conseqüència de les reformes o les ampliacions, passin a complir algun dels supòsits anteriors.
- En els municipis >50.000 hab. (o en aquells que ja disposin de PMU) i que tinguin un polígon industrial que compleix alguna de les condicions anteriors, el pla de mobilitat al polígon industrial (PMPI) s'haurà d'incorporar a la revisió del PMU cada 6 anys.

• Per què la implantació d'un PMPI (pla de mobilitat al polígon industrial) tingui èxit és imprescindible que hi hagi una bona promoció de la necessitat de potenciar l'ús de modes no motoritzats i del transport públic, i que els agents implicats es comprometin i col·laborin durant les diferents fases de la creació del PMPI.

- És imprescindible crear dues noves figures que ajudin a la coordinació i elaboració dels PMPI.
    - Grup de coordinació d'actuacions, que agrupi representants dels agents involucrats de manera que es reuneixin periòdicament per avaluar l'estat del pla i prendre decisions de les línies a seguir.
    - Gestor de mobilitat del polígon industrial, que coordini els diferents agents i supervisi l'evolució correcta del pla.

- Fases d'elaboració d'un PMPI:
    - *Fase 0* (Consens dels agents i constitució del PMPI): Fase prèvia on es detecta el problema i s'identifiquen els agents implicats. Per aconseguir-ho es crea el grup de coordinació d'actuació i es designa el gestor de mobilitat responsable de la creació del PMPI.
    - *Fase 1* (Diagnosi funcional): Recollida de dades per caracteritzar el polígon industrial i fer una anàlisi de l'oferta i la demanda de l'accessibilitat al polígon industrial
    - *Fase 2* (Pla estratègic): Es marquen els objectius i els marcs temporals de la seva aplicació.
    - *Fase 3* (Propostes d'actuació): Descripció de les actuacions necessàries per aconseguir els objectius fixats en la fase anterior (cost, recursos necessaris, agents implicats, temps d'aplicació, indicadors de seguiment …)
    - *Fase 4* (Avaluació i seguiment): Un cop aprovat el PMPI, és convenient fer-ne un seguiment per comprovar si es compleixen els terminis proposats i s'obtenen els resultats previstos

3. Diagnosi funcional

3.1 Introducció

La diagnosi ha de permetre identificar i conèixer les peculiaritats del polígon a estudiar. Generalment, les diagnosis requereixen d'una important recollida d'informació empírica, procés molt costós que molts cops acaba absorbint la totalitat del pla de mobilitat. És per aquest motiu que en aquesta guia es planteja un nou concepte de diagnosi, que es qualifica de funcional en contraposició als tradicionals inventaris exhaustius.

Aquesta diagnosi funcional consta de tres parts diferenciades:
- Caracterització del polígon industrial: descriu els aspectes més representatius del polígon i de la seva relació amb els municipis més propers.
- Anàlisi del sistema de mobilitat: ha de permetre avaluar l'oferta i la demanda d'accessibilitat al polígon industrial. S'entén per oferta el conjunt d'infraestructures i serveis destinats a facilitar la mobilitat. La demanda la conformen el nombre d'usuaris que utilitzen aquestes infraestructures.
- Diagnosi: relació de problemes detectats.

A l'hora de realitzar un pla de mobilitat específic per a polígons industrials és convenient conèixer-ne les funcionalitats i no tractar-lo com un simple sistema aïllat on no hi ha interacció.

El primer pas a realitzar en aquest nou tipus de diagnosi és determinar les unitats funcionals que es poden considerar per si soles com a sistemes. Un sistema pot ser el polígon industrial, una agrupació de polígons industrials, un municipi, o una agrupació de municipis, o una zona concreta d'un municipi determinat (zona de transport, secció censal, barri).

Una vegada determinades aquestes unitats funcionals o sistemes (tasca gens fàcil i que depèn en gran mesura del criteri del planificador juntament amb el coneixement del grup de coordinació del pla), la diagnosi requereix caracteritzar l'oferta i la demanda de transport entre aquests sistemes. Aquest procés s'anomena anàlisi macro de la mobilitat.

Donat que l'interès fonamental de la guia radica en el polígon industrial, és també necessari una anàlisi més detallada del sistema format pel polígon industrial. Aquesta anàlisi de la mobilitat interna al polígon és el que s'anomena anàlisi micro.

Aquesta caracterització del polígon industrial -sistemes i anàlisi de les seves relacions (macro i micro)- ha de confluir en diverses figures sinòptiques, que siguin un resum del sistema global. Aquestes figures han de representar, d'una manera molt simple i visual, el tipus de polígon industrial que s'està analitzant i les característiques de la seva mobilitat.

3.2 Caracterització general del polígon industrial

Aquesta primera part de la diagnosi funcional està encaminada a determinar les unitats funcionals (sistemes) i establir-ne les característiques.

Els sistemes que intervenen en un PMPI només poden ser de dos tipus: polígons industrials o municipis. La determinació de les seves característiques i interrelacions conformarà la part de la diagnosi funcional corresponent a la caracterització general del polígon industrial

El sistema polígon industrial

Tal com s'ha comentat, aquesta guia pretén ser d'ajuda en l'elaboració de plans de mobilitat en polígons industrials. Per tant, la unitat bàsica d'actuació i el principal sistema d'anàlisi és el mateix polígon industrial.

Davant d'aquest objectiu, el primer pas ha de ser definir polígon industrial. El Gran Diccionari de la Llengua Catalana (1999), defineix un polígon industrial com un "nucli de creixement industrial que respon a una localització específica de les indústries".

Un polígon industrial és un emplaçament on s'agrupen un conjunt d'empreses dedicades a activitats principalment industrials i que comparteixen un conjunt de serveis, com poden ser la xarxa viària o els serveis de transport col·lectiu.

En termes de mobilitat, es podria definir un polígon industrial com una zona de transport fora del centre comercial d'una ciutat en què, considerant el primer viatge del dia, les arribades són espectacularment superiors a les sortides.

El teixit industrial de la RMB es concentra en aquests polígons industrials, que esdevenen importants centres atractors de viatges dels treballadors, els serveis o els clients de les empreses que s'hi ubiquen.

Cal tenir en compte que actualment no existeix cap definició jurídica de polígon industrial, així que és l'ajuntament del municipi on pertanyen aquestes agrupacions d'empreses el responsable d'establir si es consideren polígons industrials, amb les conseqüències estipulades per llei que això comporta.

Davant de la subjectivitat actual en la definició de polígon industrial, calen uns criteris tècnics quantitatius que permetin reconèixer quan una agrupació d'empreses és un polígon industrial, i si ho és saber de quin tipus és.

Quan una agrupació d'empreses pot considerar-se un polígon industrial?

Amb l'objectiu de ser exhaustius i recollir el màxim nombre possible de situacions particulars, podria considerar-se que una agrupació d'empreses conforma un polígon industrial si:

- Proporciona més de 50 llocs de treball.
- Representa una superfície neta superior a 1 ha dedicada exclusivament a activitats industrials.

Es pot observar que actualment aquests no són els criteris establerts, o més ben dit que actualment no existeix criteri.

Tots els polígons industrials són iguals?

La resposta és evidentment negativa. La primera diferència sorgeix en molts casos des de la concepció del polígon industrial. D'aquesta manera existeixen polígons industrials construïts a partir d'una planificació i un disseny específics com a polígon industrial i d'altres fruit d'un procés acumulatiu d'activitat industrial en un emplaçament determinat, fruit de sinèrgies que es poden remuntar a l'època de la revolució industrial, al final del segle XIX.

D'aquesta primera diferència, amb una forta incidència en la configuració física i la densitat del polígon, se'n desprèn una altra de molt més colpidora en termes de mobilitat. Els polígons industrials històrics es construïen a tocar del continu urbà de les poblacions, a excepció de les colònies industrials, prèvies a la màquina de vapor i amb gran tradició a Catalunya. Aquests polígons, en aquells casos en què no han sofert una reconversió de la seva activitat industrial, s'han expandit mantenint aquesta proximitat a la ciutat. Per contra, els polígons industrials de "nova" concepció ja s'han planificat en funció dels mitjans motoritzats de transport, i es construeixen a certa distància dels nuclis de població. Aquest fet respon a l'objectiu de mitigar les molèsties que els polígons industrials poden causar a la població i augmentar l'accessibilitat de les mercaderies al polígon situant-lo proper a una important via de comunicació. Aquesta localització ha anat en detriment de l'accessibilitat del treballador.

Per tant, i des del punt de vista de la mobilitat del treballador, es pot parlar de **polígons integrats** a la ciutat o de **polígons aïllats** de la ciutat (vegeu figura 3.1). Cal tenir present que molts d'aquests polígons amb una concepció inicial com a aïllats han esdevingut integrats amb l'expansió urbanística de les poblacions catalanes en l'últim mig segle.

Aquest fet ha portat a una nova diferenciació entre els polígons industrials, ja que la disponibilitat de grans magatzems en una ubicació integrada a la ciutat ha comportat l'emigració de part de l'activitat industrial a emplaçaments més allunyats i l'establiment de noves activitats comercials i de serveis en aquests espais. Apareix, doncs, un nou tipus de polígons que es podrien qualificar com a **polígons industrials i de serveis**, amb el conseqüent canvi en els patrons de mobilitat enfront als **polígons purament industrials**.

Igualment, i com s'ha definit en la figura 2.1, cal tenir present l'existència de conglomerats de polígons industrials, concebuts inicialment com a entitats diferenciades, però que actualment formen una sola unitat funcional. En molts casos aquests conglomerats presenten la complexitat addicional de pertànyer al terme municipal de diferents municipis, sense que existeixi un organisme supramunicipal que els gestioni de manera conjunta.

Per tant, existeixen molts tipus de polígon industrial, que es poden classificar segons la mida (taula 2.3), la densitat i l'activitat.

Tipus de polígon industrial segons ubicació

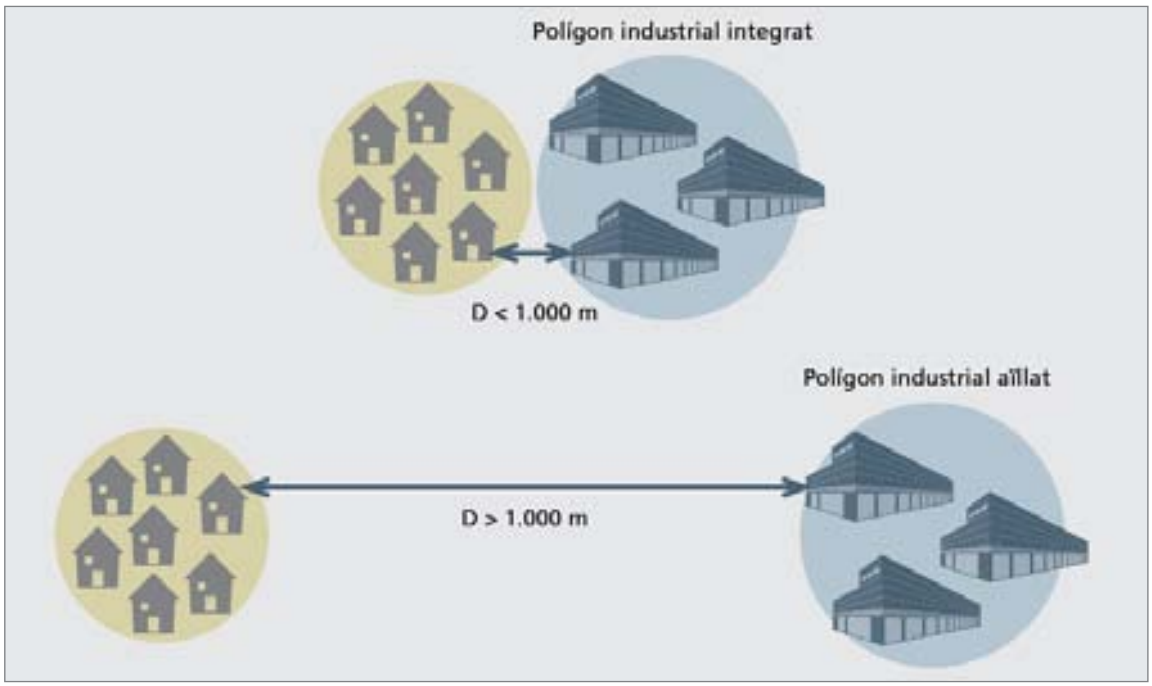
Com ja s'ha comentat, segons la ubicació, un polígon industrial pot classificar-se com a **integrat** o **aïllat** (vegeu figura 3.1) del sistema municipal. Un polígon es considera integrat quan almenys algun dels seus treballadors pot accedir-hi amb modes no motoritzats. Això només és factible si el temps de desplaçament se situa entre 10 i 20 minuts i per tant la distància des de l'últim habitatge del continu urbà consolidat fins a l'entrada de l'empresa més propera del polígon no excedeix els 1.000 m. En cas contrari es considera que tracta d'un polígon industrial aïllat.

Cal tenir en compte que la mida del municipi al qual s'integra el polígon industrial també influeix en aquesta caracterització. D'aquesta manera, per exemple, un polígon gran o molt gran integrat en un municipi petit (< 5.000 hab.) s'assimilaria en termes de mobilitat a un polígon aïllat.

Tipus de polígon industrial segons la densitat

Es pot considerar que un polígon amb més de 2 treballadors per cada 100 m^2 edificats és dens en persones. Com que aquest indicador és molt difícil de conèixer en un polígon industrial en planificació, és possible també classificar el polígon industrial segons la densitat urbanística mitjançant l'edificabilitat projectada (edificabilitat = superfície edificada / superfície total).

FIGURA 3.1 Esquema de polígons industrials integrats i aïllats



TAULA 3.1 Classificació dels polígons industrials segons la densitat

Classificació	Edificabilitat bruta	Edificabilitat neta
Poc dens	< 0,3	< 0,8
Dens	0,3 – 0,8	0,8 – 1,35
Molt dens	> 0,8	> 1,35

Tipus de polígon industrial segons l'activitat

En funció de les activitats de les empreses del polígon, podem definir la relació següent :

$$S = \frac{(\text{Sup. serveis} + \text{Sup. comercial})}{\text{Sup. total}}$$

Si S és inferior a 0,25, podem considerar que el polígon industrial és **industrial**. Si se situa entre 0,25 i 0,75, serà **industrial i de serveis**. Finalment, si S és superior a 0,75, el polígon industrial és **comercial i de serveis** (en fase de planificació, aquesta classificació serà tan sols una previsió).

TAULA 3.2 Resum de les diferents tipologies de polígon industrial

Criteri	Tipus	Indicadors
Ubicació	Integrat	Distància continu urbà a empresa < 1.000 m
	Aïllat	Si no és integrat
Activitat	Industrial	$S < 0,25$
	Industrial i de serveis	$0,25 < S < 0,75$
	Comercial i de serveis	$S > 0,75$
Densitat	Poc dens	< 1 treballador per cada 100 m² edificats
	Dens	Entre 1 i 5 treballadors per cada 100 m² edificats
	Molt dens	> 5 treballadors per cada 100 m² edificats
Mida	Petit	< 500 treballadors < 5 ha
	Mitjà	500 – 1.000 treballadors 5 – 15 ha
	Gran	1.001 – 5.000 treballadors 15 – 75 ha
	Molt gran	> 5.000 treballadors > 75 ha

Dades necessàries per a la caracterització del sistema polígon industrial

Com s'ha pogut comprovar anteriorment, les dades necessàries per caracteritzar un polígon industrial són diferents segons si el polígon ja existeix o si encara està en procés de planificació.

En el cas d'un polígon industrial existent, la documentació i les dades necessàries serien:

- Cartografia: permetria obtenir l'edificabilitat existent i la distància entre l'últim habitatge del continu urbà consolidat fins a l'entrada de l'empresa més propera.
- Nre. d'empreses
- Nre. de treballadors
- Activitat de les empreses

En el cas que el polígon estigui en fase de planificació:

- Cartografia.
- Nre. d'empreses previstes, si és possible.
- Activitats previstes.
- Nre. de treballadors previstos, si és possible. Se'n pot obtenir una estimació a partir del coneixement de la superfície que ocuparan les empreses que s'estableixin al polígon i la seva activitat.

El sistema municipi

Es tracta de caracteritzar el sistema municipal o metropolità, que pot presentar relacions més o menys intenses amb el polígon industrial.

Les dades a analitzar de cada municipi són:

- Forma i dimensions del continu urbà.
- Distàncies des del centre (o centres) vitals del municipi al polígon industrial
- Distància fins a l'entrada al Polígon Industrial
- Nombre d'habitants.
- Densitat de població.
- Evolució de la població.
- Edat.
- Índex de motorització.

Procés de caracterització d'un polígon industrial

El primer pas en la diagnosi funcional d'un polígon industrial és catalogar el polígon segons la ubicació (integrat o aïllat), la mida (gran, mitjà o petit), la densitat (poc dens, dens o molt dens) i l'activitat principal (industrial o de serveis).

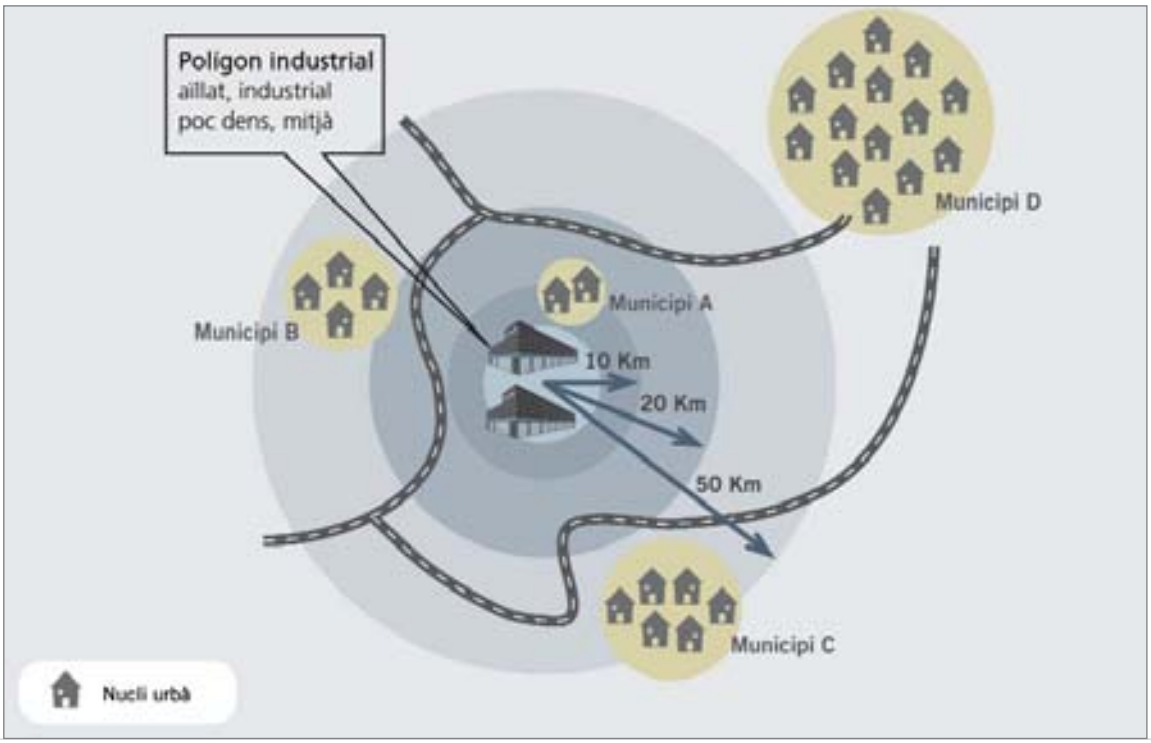
Seguidament, tal com s'observa a la figura 3.2, s'analitza l'àrea d'influència per caracteritzar el sistema municipal i conèixer la relació del polígon industrial amb el seu entorn. Aquesta anàlisi s'ha de realitzar en diferents corones.

- Primers 10 km: tots els municipis
- 10-20 km: aquells municipis que tenen més de 5.000 habitants.
- 20-50 km: municipis de més de 10.000 habitants.
- > 50 km: grans municipis de més de 25.000 habitants.

Generalment no és necessari caracteritzar cap municipi situat a més de 75 km del polígon industrial.

Es recomana resumir tota la informació obtinguda amb una figura sinòptica que permeti caracteritzar gràficament l'àmbit de l'anàlisi, tal com es mostra a continuació.

FIGURA 3.2 Sinòptic de caracterització d'un polígon industrial



EXEMPLE 3.1 Exemple de fitxa de caracterització del polígon industrial de Gran Via Sud / Pedrosa de L'Hospitalet de Llobregat

DESCRIPCIÓ DEL POLÍGON (PLANTILLA 1)	
POLÍGON D'ESTUDI:	Districte econòmic Gran Via de L'Hospitalet de Llobregat
DESCRIPCIO DEL POLIGON	
Nombre de treballadors	10.101 treballadors
Nombre d'empreses	69 empreses (sense comptar La Fira 2 i la Ciutat Judicial)
Superfície del polígon	340 ha
Nombre mitjà de treballadors per empresa	146 treballadors
Densitat d'empreses industrials al polígon	0,20 empreses ha
ALTRES DADES D'INTERÉS	
Població del municipi	248.150 (any 2006)
Població d'altres municipis adjacents importants	Barcelona: 1.578.546 Cornellà de Llobregat: 83.327 Esplugues de Llobregat: 45.915 Sant Just Desvern: 14.910
Índex de motorització	458,6 per 1.000 habitants (any 2005)
Renda familiar disponible bruta (base 2000)	10,2 milers d'euros per habitant (any 2002)
Persones que resideixen i treballen al municipi	32.424 persones (cens 2001)
Persones que no resideixen i treballen al municipi	34.066 persones (cens 2001)
PLÀNOL DEL POLÍGON	

3.3 Anàlisi de l'oferta d'accessibilitat

Com ja s'ha comentat, l'anàlisi de l'oferta d'accessibilitat consisteix a caracteritzar les infraestructures i els serveis de transport que possibiliten l'accés al polígon industrial.

És necessari conèixer l'oferta de serveis de què disposen els treballadors a fi d'entendre el motiu d'elecció del seu mode d'accés i així poder ajustar les actuacions a les necessitats de cada polígon.

Aquesta oferta d'infraestructures i serveis va molt lligada a cadascun dels modes de transport disponibles. Els modes d'accés als diferents polígons industrials són molt diversos però es poden agrupar en tres categories:

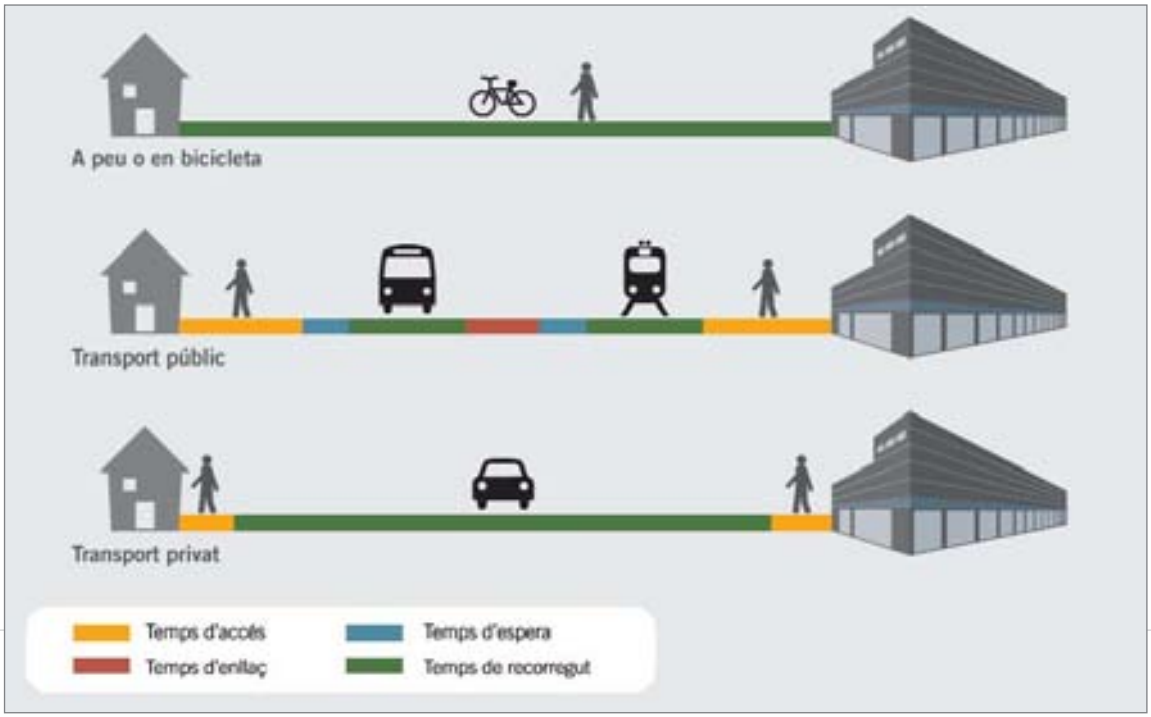
- Transport públic col·lectiu (TPC), que inclou l'autobús públic de línia regular (urbà i interurbà), autobús d'empresa i ferrocarril (RENFE, FGC, metro)
- Vehicle privat (cotxe o motocicleta)
- Sistemes no motoritzats (bicicleta o a peu) entre d'altres de molt més minoritaris.

D'altra banda, els motius que influeixen en l'elecció d'un mode o un altre són principalment dos: el **temps de viatge** i el **cost del desplaçament**. Evidentment, altres factors com ara la comoditat del servei també afecten l'elecció, ja que per exemple si les parades del transport públic col·lectiu es troben molt allunyades del destí final del trajecte o si l'horari de pas no coincideix amb el de l'usuari, aquest es decantarà pel vehicle privat.

Així doncs, a l'hora de caracteritzar l'oferta d'accessibilitat a un polígon industrial, així com en la proposta d'actuacions de millora, és d'una importància cabdal tenir en compte tota la cadena de transport del viatger: porta a porta (vegeu figura 3.3). Tradicionalment, no s'ha considerat la totalitat d'aquesta cadena, que es compon, en el cas més complex, de:

- **El temps de preparació** és el que es fa servir per planificar el viatge. En el cas de mobilitat obligada i viatges recurrents es considera nul.
- **El temps d'accés** indica quant es triga a recórrer la distància entre l'origen del viatge i el lloc on s'agafa el primer mode de transport (igualment entre el lloc on s'ha deixat el mode fins al destí). Normalment es realitza a peu.
- **El temps d'espera** indica l'estona que triga a arribar el vehicle que recull l'usuari. En el cas del vehicle privat és nul.
- **El temps de recorregut** és el que indica la durada del trajecte.
- **El temps d'enllaç** és propi de la intermodalitat, perquè representa l'increment ocasionat en canviar de mode.

FIGURA 3.3. Distribució del temps de viatge segons el mode de transport



És, doncs, necessari, en aquesta part del pla, identificar tots els serveis de transport públic col·lectiu i les infraestructures viàries que connecten el sistema polígon amb la resta de sistemes municipals (anàlisi macro). Igualment, és necessari conèixer les condicions en què es desenvolupa la mobilitat interna del polígon (anàlisi micro) per tal de caracteritzar el que en terminologia anglosaxona es defineix com l'última milla, que té una importància cabdal en la cadena de transport.

Anàlisi macro

L'anàlisi macro engloba la major part del recorregut, des de l'origen fins a l'entrada al polígon industrial. L'estudi de l'oferta d'infraestructures i serveis des d'aquest punt de vista macro permet avaluar l'oferta existent per a cada mode de transport, i analitzar-ne el nivell de servei i la coherència amb la disposició en el territori dels generadors de demanda.

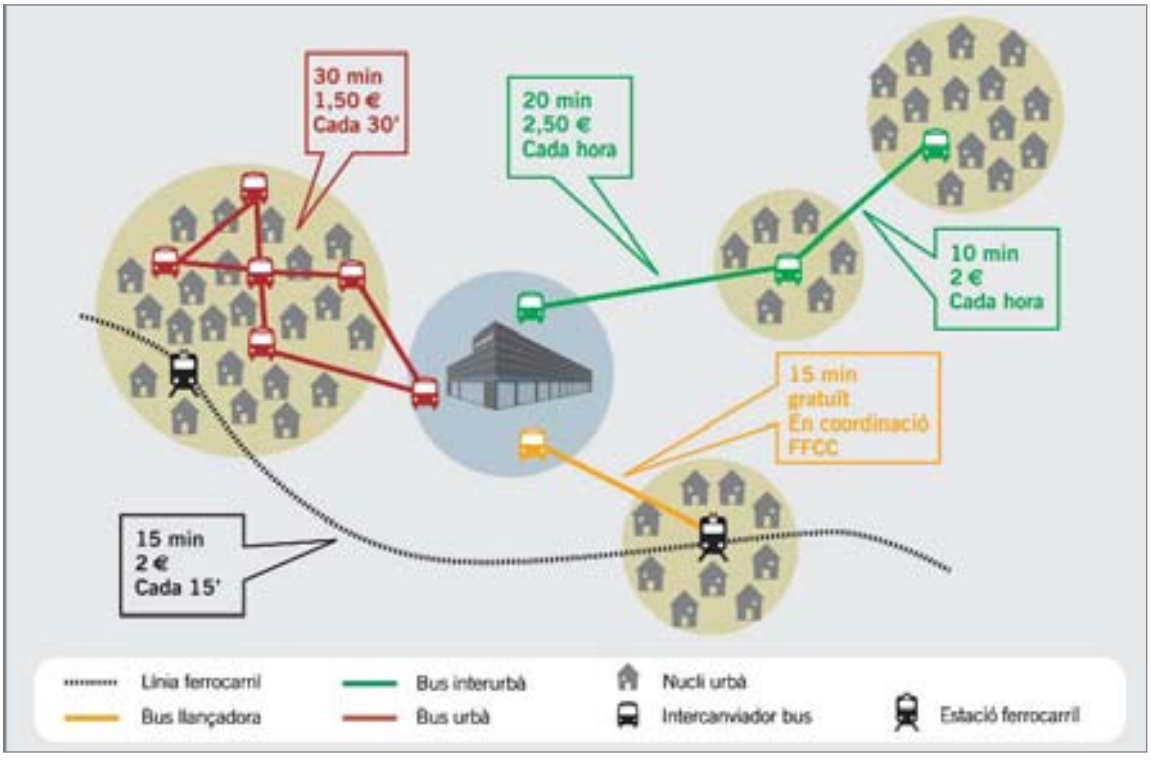
L'anàlisi de l'oferta ha de ser un inventari encaminat a detectar i valorar problemes de mobilitat a nivell macro. No s'ha de perdre en cap moment aquest punt de vista, que podria donar lloc a un inventari excessivament exhaustiu i costós.

Per a cada mode, tal com es mostra en la figura 3.4, s'hauran d'identificar els recorreguts, i determinar-ne els dos principals factors que intervenen en l'elecció modal: el temps de viatge i el cost (encara que de factors n'hi ha molts d'altres – externalitats – però no afecten tant l'elecció modal). També caldrà determinar la distància i altres característiques importants que depenen del mode: freqüència de pas (TPC), congestió (vehicle privat, autobús), itineraris adaptats (a peu, en bicicleta).

Els modes que cal analitzar seran:
- A peu
- En bicicleta
- En transport públic: Autobús
  Ferrocarril
- En vehicle privat

L'anàlisi macro de l'oferta finalitzarà amb l'elaboració d'una figura sinòptica per a cada mode, on es representaran les relacions existents entre els sistemes establerts amb les característiques de temps, cost i específiques pròpies del mode.

FIGURA 3.4 Sinòptic de l'oferta macro en el cas de TPC



Accessibilitat macro a peu

Tot i que aquest mode representa un cost monetari nul per a l'usuari, té una participació molt reduïda en l'accessibilitat de la majoria de polígons, ja sigui perquè la distància que s'ha de salvar és massa gran o perquè l'estat del recorregut és precari i dificulta caminar d'una manera còmoda i segura.

El primer pas és caracteritzar totes les relacions entre sistemes amb un temps de viatge a peu inferior a 30 minuts. Segurament, però, només tindran elevades probabilitats d'èxit els desplaçaments inferiors a 20 minuts, és a dir, en polígons industrials integrats.

La velocitat a peu es pot considerar de 4,5 km/h (Knoblauck *et al.* 1996), això situa l'àrea d'influència de l'accessibilitat a peu en un màxim d'entre 1.500-2.250 m (20-30 min). També s'ha d'indicar la distància dels trams amb pendents superiors al 4%, ja que aquest percentatge penalitza significativament l'ús d'aquest mode.

Per a l'avaluació de la qualitat del desplaçament, es proposa una avaluació multicriteri. S'analitzen els principals aspectes vinculats amb el viari, com ara l'amplada efectiva de la vorera, l'estat de la pavimentació, la il·luminació i la senyalització, i se'ls dóna un valor determinat segons una escala de gradació (Estrada 2006) amb l'objectiu d'obtenir un indicador global que determini el nivell de servei que ofereix el mode.

La zona de cobertura on els desplaçaments a peu tenen grans probabilitats d'èxit es pot considerar que té un radi màxim d'entre 1.500 i 2.250 m, a ponderar per la distància dels trams amb pendents superiors al 4%, que penalitzen significativament el desplaçament a peu.

Amplada efectiva de vorera

Mesura l'espai de pas de què disposa el vianant. L'indicador té en compte la presència de cotxes aparcats damunt la vorera segons el criteri següent:

- Aparcament majoritari damunt la vorera ($\Phi = 1.8$)
- Aparcament puntual damunt la vorera ($\Phi = 1$)
- No s'aparca damunt la vorera ($\Phi = 0$)

La valoració de l'amplada efectiva (V_A) queda:

$$A_{efectiva} = A_{vorera} - \Phi$$

En la taula 3.3 es determina la valoració de la qualitat de l'amplada de la vorera en funció del valor de l'amplada efectiva.

TAULA 3.3 Valoració de l'amplada efectiva de la vorera

Condició	V_A
$0 > A_{efectiva}$	0
$0 \leq A_{efectiva} \leq 2$	$A_{efectiva}/2$
$A_{efectiva} > 2$	1

Font: CENIT.

Habitualment l'amplada de la vorera (així com tots els altres atributs valorats) no és uniforme al llarg de l'itinerari. És per aquest motiu que tots els indicadors *V* de valoració d'un atribut d'accessibilitat hauran d'anar ponderats per la longitud d'itinerari al qual s'apliquen:

$$V_{A_i} = \frac{\hat{V}_A \cdot l_i}{l}$$

On: V_{A_i} és la contribució del tram *i* de l'itinerari a V_A.

l_i és la longitud del tram *i*.

l és la longitud total de l'itinerari

$\hat{V}_A$ és la valoració del tram *i*.

La mateixa consideració és aplicable a tota valoració de la qualitat d'un mode de transport *V*.

Pavimentació de la vorera

La valoració de la pavimentació de la vorera (V_P) es realitzarà segons si el paviment és regular, irregular o inexistent, segons els criteris establerts en la taula 3.4.

TAULA 3.4 Valoració de la pavimentació de la vorera

Condició	V_P
Paviment regular	1
Pavimentació irregular	0,5
Inexistència de pavimentació diferenciada	0

Font: CENIT.

Il·luminació

Es determina la valoració de la il·luminació del carrer (V_I) segons els criteris de la taula 3.5.

TAULA 3.5 Valoració de la il·luminació del vial

Condició	V_I
Il·luminació correcta en tota la calçada	1
Il·luminació correcta en part de la calçada	0,7
Il·luminació insuficient	0,3
Inexistència d'il·luminació	0

Font: CENIT.

Pendent

S'identifiquen els trams amb un pendent superior al 4% i es determina la valoració del pendent que ha de superar el vianant en el desplaçament (V_{PE}).

TAULA 3.6 Valoració del pendent de la vorera

Condició	V_{PE}
Menys del 25% del recorregut amb un pendent superior al 4%.	1
Entre un 25% i un 50% del recorregut amb un pendent superior al 4%.	0,7
Entre un 50% i un 75% del recorregut amb un pendent superior al 4%.	0,3
Més d'un 75% del recorregut amb un pendent superior al 4%.	0

Font: CENIT.

Senyalització
La valoració de la senyalització (V_S) es realitzarà tenint en compte el correcte encaminament cap al polígon industrial en les cruïlles. Es tracta d'una informació que aporta valor afegit al vianant en el temps de viatge fins al polígon industrial

TAULA 3.7 Valoració de la senyalització del polígon industrial

Condició	V_S
Existència de bona senyalització	1
Senyalització correcta	0,7
Senyalització insuficient	0,3
Inexistència de senyalització	0

Font: CENIT.

Passos de vianants
Un aspecte que no s'ha considerat en la valoració de la senyalització dels itineraris per a vianants és l'existència de passos de vianants.

Aquest element de senyalització, que té un pes específic important en la seguretat dels itineraris, s'ha valorat per si mateix mitjançant l'indicador (V_{PV}), que pren els valors següents:

TAULA 3.8 Valoració de l'existència de passos de vianants al polígon industrial

Condició	V_{PV}
Existència de passos de vianants a totes les cruïlles que afecten l'itinerari de vianants, amb elements de reducció de velocitat per als vehicles motoritzats	1
Sols existeixen passos de vianants amb les condicions anteriors a les cruïlles que suporten més trànsit	0,7
Les cruïlles amb més trànsit no disposen de passos de vianants amb elements reductors de la velocitat dels vehicles motoritzats	0,3
Inexistència de passos de vianants al polígon industrial	0

Font: CENIT.

D'aquesta manera, un cop s'han avaluat els diferents conceptes es pot conèixer la qualitat global de l'accés per a vianants al polígon industrial segons l'expressió següent:

$$I_{Q-vianants} = 0{,}25V_A + 0{,}15V_P + 0{,}15V_I + 0{,}20V_{PE} + 0{,}10V_S + 0{,}15V_{PV}$$

El valor de l'indicador estarà comprès entre 0 (deficient) i 1 (excel·lent) i esdevindrà una eina objectiva de comparació.

Accessibilitat macro en bicicleta

Igual com l'altre mode no motoritzat, per a l'anàlisi de l'accessibilitat al polígon industrial en bicicleta també cal caracteritzar totes les relacions entre sistemes amb un temps de viatge inferior a 30 min, tot i que segurament només tindran èxit els desplaçaments entre 10-20 minuts.

La velocitat en bicicleta es pot considerar de 15 km/h, si hi ha un pendent mitjà inferior al 2%, i de 12 km/h si el pendent mitjà es troba entre el 2-4%. Els pendents superiors al 4% han de ser molt puntuals, ja que penalitzen enormement la comoditat de l'accés amb aquest mode.

1 Caracteritzar relacions entre sistemes amb un temps de viatge a peu < 30 minuts (distància total a recórrer < 2.250 m)
2 Valorar l'estat de l'accés
- Amplada efectiva de la vorera (V_A)
- Pavimentació de la vorera (V_P)
- Il·luminació del vial (V_I)
- Pendent de la vorera (V_{PE})
- Senyalització del polígon industrial (V_S)

3 Obtenir indicador d'accessibilitat $I_{Q-vianants}$

L'àrea d'influència de la bicicleta se situa, doncs, entre 5 i 7,5 km per a itineraris plans, així que, el primer pas per avaluar si l'accés al polígon industrial amb aquest mode és possible, és comprovar si existeix un potencial d'usuaris de la bicicleta dins d'aquest radi d'atracció i identificar els trams amb pendents superiors al 4%, que pot ser un element dissuasori.

La zona de cobertura dels desplaçaments en bicicleta té un radi màxim d'entre 5 i 7 km, a ponderar per la distància dels trams amb pendents superiors al 4%, que penalitzen significativament aquest mode de transport.

Un dels atractius dels desplaçaments en bicicleta és que, igual que en el desplaçament a peu, el cost *out of pocket* és nul. És a dir, l'usuari no ha de realitzar cap despesa monetària durant el desplaçament. Tot i això, a diferència del desplaçament caminant, la bicicleta sí que comporta una sèrie de costos (taula 3.9), que no són percebuts per l'usuari.

TAULA 3.9 Cost del desplaçament amb bicicleta

Concepte	Preu total	Preu/km
Adquisició	300 €	0,042 €/km
Manteniment	20 € (cada 1.000 km)	0,02 €/km
Reparació	20% d'adquisició	0,008 €/km
Pneumàtics	40 € (cada 3.000 km)	0,013 €/km
Total		**0,083 €/km**

Nota: Vida útil de 5 anys. Longitud mitjana del desplaçament en bicicleta de 3,2 km.

Per determinar la qualitat de l'accés al polígon industrial segons les necessitats de la bicicleta, es calcula un indicador semblant al de vianants que avaluï els aspectes següents:

Carril bici
En el cas que hi hagi carril bici s'ha de verificar que aquest sigui correcte i que compleixi les condicions pertinents, que són:
- Integrat sobre la vorera amb un paviment diferenciat, o inserit al voral de la calçada amb una separació física, o camins bici en àrees verdes. La secció haurà de ser en tots els casos de 3 m (1,5 metres per sentit).
- Encreuaments al costat dels passos de vianants per potenciar la unió ciclista-vianant.
- Encreuaments amb vies d'alta capacitat a diferent nivell.

TAULA 3.10 Valoració del carril bici

Condició	V_{CB}
Carril bici correcte	1
Carril bici deficient	0,5

La valoració de la pavimentació, la il·luminació, el pendent i la senyalització es realitzarà de la mateixa manera que per als vianants, metodologia que s'ha detallat en l'apartat anterior.

Llavors, l'indicador de qualitat de la infraestructura d'accés en bicicleta en el cas que existeixi carril bici és:

$$I_{Q-bicicleta} = 0,30V_{CB} + 0,20V_P + \\ +0,20V_I + 0,20V_{PE} + 0,10V_S$$

Si no existeix carril bici es calcula l'indicador a partir del de vianants:

$$I_{Q-bicicleta} = 0,75 \cdot I_{Q-vianants}$$

1 Caracteritzar relacions entre sistemes amb un temps de viatge < 30 minuts (distància total a recórrer < 7,5 km per a itineraris plans). Caldrà identificar els trams amb pendents superiors al 4%.
2 Valorar la qualitat de l'accés:
En el cas que existeixi carril bici:
• Estat carril bici (V_{CB})
• Pavimentació de la vorera (V_P)
• Il·luminació del vial (V_I)
• Pendent de la vorera (V_{PE})
• Senyalització del polígon industrial (V_S)
Si no existeix carril bici es calcularà com un percentatge de la qualitat de l'accés a peu.
3 Obtenir indicador de qualitat de l'accés en bicicleta $I_{Q\text{-bicicleta}}$.

Accessibilitat macro en transport públic col·lectiu

Autobusos:
El primer pas és identificar les companyies que donen servei al municipi i si hi ha alguna línia que entra dins del polígon industrial Si l'estudi es realitza en poblacions amb un nombre significatiu d'habitants (generalment amb més d'un codi postal) és recomanable concretar el districte o barri per al qual discorre la línia per tal de conèixer-ne el recorregut i l'abast del servei. S'han d'identificar tant els serveis urbans del municipi, com els interurbans i els propis de les empreses (existents o planificats).

Posteriorment s'analitzen les característiques pròpies del servei, com ara:

• Ubicació de les parades (dins del polígon industrial o a menys de 500 m de l'entrada)
• Hora d'inici i final del servei
• Freqüència de pas
• Temps de viatge i increment en hora punta (congestió)
• Cost monetari per a l'usuari
• Existència de carril VAO (efectes sobre el temps de desplaçament en hora punta)

Les línies d'autobús es poden classificar en dues categories segons la freqüència de pas; si tenen una freqüència reduïda i els intervals de pas són superiors als 15-20 min es parla d'explotació per horari (s'informa de l'hora exacta de pas). Per contra, si tenen una freqüència de pas alta amb intervals de pas inferiors, es considera una explotació per interval (s'indica l'interval de pas per la parada en lloc de l'horari). És imprescindible que l'usuari tingui aquesta informació per tal de poder reduir al màxim el temps d'espera del viatge. S'estima que el temps d'espera mitjà en una explotació per interval és la meitat de l'interval de pas, i en una explotació per horari es pot considerar de 5 minuts.

Igualment és necessari saber si el servei es troba integrat tarifàriament, ja que farà variar el cost monetari del bitllet.
1 Identificar companyies que donen servei (bus inter/intra municipal, d'empresa)
2 Localitzar línies en l'àrea d'influència.
3 Caracterització del servei
• Localització de parades dins del polígon industrial o < 500 m de l'entrada
• Hora d'inici i final del servei
• Freqüència de pas
• Temps de viatge i increment en hora punta (congestió)
• Cost (integració tarifària)

Ferrocarrils:
En aquest cas el radi d'influència per al qual s'han de caracteritzar els serveis és de 10 km. Això no obstant, s'ha de tenir en compte que aquelles estacions que es trobin ubicades a més d'1 km del polígon industrial necessiten del servei de bus llançadora per a ser atractiu per a l'usuari i, per tant, s'ha d'afegir el temps de viatge i el cost a la durada i el preu final d'accés al polígon industrial, respectivament.

Un cop identificats els serveis, se n'analitzen les característiques a fi d'obtenir la mateixa informació que amb les línies d'autobusos.

1 Identificar serveis entre el sistema municipal
2 Identificar parades < 10 km del polígon industrial
3 Analitzar l'existència de serveis de bus llançadora complementaris
4 Caracterització del servei:
• Hora d'inici i final del servei
• Freqüència de pas
• Temps de viatge
Cost (integració tarifària)

Es proposa també en el cas del ferrocarril i l'autobús una avaluació multicriteri per avaluar la qualitat d'aquests serveis de transport públic. Els aspectes que valorarà aquest índex de qualitat són els següents:

• Hores de servei
• Puntualitat del servei
• Informació disponible
• Comoditat i aparença dels vehicles

Hores de servei:
Es tracta simplement de valorar el nombre d'hores durant el dia en què el servei està actiu. Es considera que hi ha servei quan l'interval de pas és inferior a una hora.

La valoració de les hores de servei d'un transport públic col·lectiu (V_{HS}) es realitzarà segons el criteri que mostra a continuació la taula 3.11.

TAULA 3.11 Valoració de les hores de servei

Condició	V_{HS}
De 19 a 24 hores de servei (fins i tot servei nit bus)	1
De 14 a 18 hores de servei (servei des d'aviat al matí fins tard a la nit)	0,7
De 4 a 13 hores de servei (tan sols servei diürn o en hora punta)	0,3
De 0 a 3 hores de servei (servei molt limitat)	0

En el cas de noves línies de transport públic aquesta serà segurament tota la informació disponible. Així doncs l'indicador de qualitat d'un servei de transport públic serà:

$$I_{Q-TP} = V_{IIS}$$

En el cas que el polígon sigui existent, caldrà incloure en aquest indicador la puntualitat, la informació i la comoditat que ofereix el servei.

Puntualitat:
La puntualitat dels serveis de transport públic es valora de manera diferenciada segons l'explotació, sigui per horari o per interval.

En el cas d'una explotació per horari es pot considerar un servei puntual quan parteix com a màxim 5 minuts després de l'hora prevista (sortides abans d'hora es consideren impuntualitats). D'aquesta manera la valoració de la puntualitat (V_P) es calcula segons el percentatge de viatges puntuals.

TAULA 3.12 Valoració de la puntualitat amb explotació per horari

Condició (% viatges puntuals)	V_P
95-100%	1
85-94,9%	0,7
75-84,9%	0,3
<75%	0

En canvi, per als serveis amb explotació per interval la puntualitat es mesura com la variabilitat en l'interval de pas. D'aquesta manera, el coeficient de variació de l'interval de pas (C_{VI}) es defineix com:

$$C_{VI} = \frac{\sigma_{VI}}{\mu_I}$$

on:

σ_{VI} desviació estàndard de la variació en l'interval de pas.
μ_I mitjana de l'interval de pas.

La variació en l'interval de pas es pot definir com la diferència entre l'interval de pas previst i el real. En aquestes condicions es pot valorar la puntualitat del servei com:

TAULA 3.13 Valoració de la puntualitat amb explotació per interval

*C_{VI}	V_P
0,00-0,30	1
0,31-0,52	0,5
>0,52 (la majoria de vehicles aparellats)	0

*Aplicable a servei amb intervals de pas inferiors a 10 minuts.

Informació del servei, seguretat, comoditat i aparença dels vehicles:
Existeixen dues metodologies per determinar aquests aspectes de la qualitat d'un servei de transport públic: les enquestes a l'usuari (qualitat declarada), o les valoracions d'un passatger infiltrat (qualitat revelada). Sigui quin sigui el mètode utilitzat, s'hauran de valorar aspectes com ara la neteja i l'aparença dels vehicles, la informació que es proporciona a l'usuari, la comoditat dels vehicles, etc.

En les enquestes es demana l'opinió dels usuaris respecte a aquestes qüestions i quines són les seves prioritats. Això permet extreure l'índex de satisfacció del client (ISC) calculant la mitjana de la satisfacció de cada aspecte ponderada per la importància atorgada per cada usuari. En l'annex A1 s'explica de forma més detallada el procés de càlcul de l'ISC.

Així doncs, en el cas d'un polígon industrial existent, l'indicador de qualitat d'un servei de transport públic es calcula com:

$$I_{Q\text{-}TP} = 0{,}40V_{IIS} + 0{,}40V_{P} + 0{,}20ISC$$

EXEMPLE 3.2 Model d'enquesta per a l'obtenció de l'ISC (índex de satisfacció del client)

ENQUESTA TPC

Línia	
Hora	

A. CARACTERÍSTIQUES ENQUESTAT

Sexe

☐ Home ☐ Dona

Edat

☐	Menys de 20 anys
☐	De 21 a 30 anys
☐	De 31 a 40 anys
☐	De 41 a 50 anys
☐	De 51 a 60 anys
☐	De 61 a 70 anys
☐	Més de 70

Estat civil

☐	Solter/a
☐	Casat/da / Viu en parella
☐	Separat/da
☐	Divorciat/da
☐	Vidu/a

B. CARACTERÍSTIQUES VIATGE

Durada del viatge

☐	Menys de 5 minuts
☐	De 5 a 10 minuts
☐	De 10 a 15 minuts
☐	De 15 a 30 minuts
☐	De 30 a 45 minuts
☐	Més de 45 minuts

C. CARACTERÍSTIQUES SERVEI

Ordeneu segons ordre d'importància els següents aspectes (1 més important, 10 menys important)

☐	Senyalització de la parada
☐	Informació de la línia
☐	Confort de la parada
☐	Freqüència de pas del servei
☐	Puntualitat del servei
☐	Confort del vehicle
☐	Seguretat
☐	Neteja
☐	Bona conducció

☐ Informació canvis (recorregut, horaris...)

Senyalització de la parada

Puntueu de l'1 al 5 (1 molt dolent, 5 excel·lent)

☐ 1
☐ 2
☐ 3
☐ 4
☐ 5

Informació de la línia

Puntueu de l'1 al 5 (1 molt dolent, 5 excel·lent)

☐ 1
☐ 2
☐ 3
☐ 4
☐ 5

Confort de la parada

Puntueu de l'1 al 5 (1 molt dolent, 5 excel·lent)

☐ 1
☐ 2
☐ 3
☐ 4
☐ 5

Puntualitat del servei

Puntueu de l'1 al 5 (1 molt dolent, 5 excel·lent)

☐ 1
☐ 2
☐ 3
☐ 4
☐ 5

Confort del vehicle

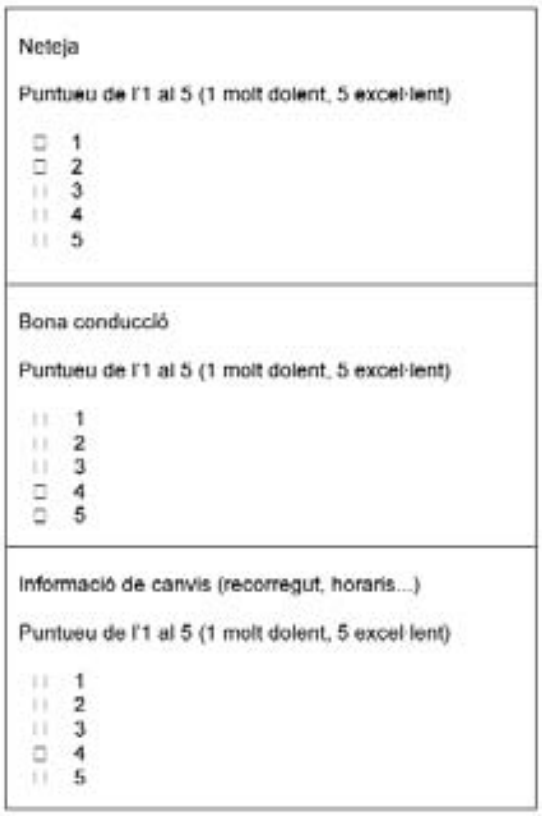
Puntueu de l'1 al 5 (1 molt dolent, 5 excel·lent)

☐ 1
☐ 2
☐ 3
☐ 4
☐ 5

Seguretat

Puntueu de l'1 al 5 (1 molt dolent, 5 excel·lent)

☐ 1
☐ 2
☐ 3
☐ 4
☐ 5



Accessibilitat macro en vehicle privat

Per analitzar l'oferta d'accessibilitat al polígon industrial en vehicle privat s'han d'avaluar els principals factors que influeixen en l'elecció d'aquest mode: el temps de viatge i el cost del desplaçament.

Temps de viatge

Es calcula el temps que es triga a arribar a l'entrada del polígon des dels diferents municipis que conformen el sistema municipal, tant en hores vall com en hores punta. La caracterització de la durada del trajecte en hora punta és bàsica ja que és el moment susceptible de presentar més problemes d'accessibilitat a causa de la congestió que pateixen els accessos al polígon industrial.

Calcular de manera aproximada la durada del trajecte en hores vall és fàcil, ja que només cal conèixer la distància del recorregut i aplicar la velocitat mitjana de circulació de la via. En canvi, per conèixer l'increment de temps ocasionat per la congestió és necessari un procés molt més laboriós, que podria requerir la utilització d'un cotxe flotant, que circulés per cada itinerari en els períodes punta del dia. Cal tenir present que això comportaria un cost molt elevat i, d'altra banda, les dades d'un sol dia poden ser poc representatives, així que es considera més adient assumir una velocitat de congestió de 20 km/h i aplicar-la als trams amb congestió.

El problema, doncs, recau a identificar quins trams de la via són els que pateixen congestió. Una primera alternativa podria ser anar i mirar-ho. Igual que en el cas anterior, això resultaria car, i si s'hi ha d'anar ja es pot mesurar el temps directament. Una segona opció interessant podria ser la utilització de les càmeres del Servei Català del Trànsit (SCT), que tenen les imatges penjades d'internet (www.gencat.net/transit/) i permet veure, en temps real, si en un punt determinat de la xarxa viària hi ha congestió. El problema és que no existeixen càmeres a tot arreu. Pot simplificar molt la feina la utilització de la base de dades del Concentrador d'Informació del Trànsit, on el SCT introdueix totes les incidències viàries de què té coneixement.

TAULA 3.14 Velocitats mitjanes de circulació segons el tipus de via

Tipus de via	V_m
Àmbit urbà	20 km/h
Carretera convencional	60 km/h
Carretera xarxa bàsica	90 km/h
Autopista/Autovia	110 km/h
Tram de carretera amb congestió	20 km/h

Si les alternatives anteriors resulten inviables, es pot pensar a utilitzar metodologies més complexes a partir de les intensitats mitjanes diàries (IMD's) de la via. Amb aquestes dades es pot obtenir una aproximació del nivell de saturació de la carretera aplicant les consideracions del *Highway Capacity Manual* (HCM). Utilitzant també les IMD és possible introduir-les en un simulador del trànsit on s'hagi representat prèviament la xarxa i les seves condicions. El programa simula el flux de vehicles per tota la xarxa i queden registrats els llocs en què pateixen problemes de congestió.

TAULA 3.15 Publicacions de dades d'aforaments de trànsit

Entitat	Publicació
Ministerio de Fomento	*Mapa de tráfico*. Publicació anual. Inclou alguns aforaments de titularitat autonòmica.
DPTOP	Pla d'aforaments. Publicació anual. Inclou la ubicació i les dades dels seus aforaments. També inclou alguns aforaments titularitat del SCT.
Diputació de Barcelona	Pla d'aforaments de la xarxa de carreteres. Publicació anual. Inclou la ubicació i les dades dels seus aforaments.

Font: CENIT.

Finalment, una última opció interessant pot ser preguntar-ho directament als treballadors mitjançant l'enquesta que s'haurà de realitzar per caracteritzar la demanda.

TAULA 3.16 Mètodes de determinació d'itineraris amb congestió segons la mida del polígon industrial

Polígon industrial	Metodologia
Petit	Dades SCT + enquesta a treballadors
Mitjà	Anteriors + HCM on faltin dades
Gran	Anteriors + simulació de trànsit en accessos
Molt gran	Anteriors + cotxe flotant en itineraris problemàtics

Cost del desplaçament

El cost que comporta el fet d'anar a treballar amb el vehicle privat no inclou només el preu del combustible i dels possibles peatges o aparcaments que s'hagin de pagar en el desplaçament, que és el cost que percep l'usuari, sinó que també inclou altres costos com ara l'amortització del vehicle, el manteniment, les reparacions i fins i tot les multes. Aquest cost total del vehicle privat que suporta el conductor es pot estimar en 0,39 €/km.

TAULA 3.17 Cost del desplaçament en vehicle privat

Concepte	Preu total	Preu/km
Adquisició	18.960 € (120.000 km / 8 anys)	0,15 €/km
Manteniment	100 € (10.000 km)	0,01€/km
Reparació	20% d'adquisició	0,032 €/km
Pneumàtics	312 € (40.000 km)	0.008 €/km
Assegurança	1.015 €/any (15.000 km/any)	0,068 €/km
Impostos	75€/any (15.000 km/any)	0,005 €/km
Combustible	6,1 l / 100 km (1 €/l)	0,061 €/km
Multes		0,01 €/km
Peatge		0,05 €/km
Total		**0,39 €/km**

Font: ISTAS (2005).

I aquí no s'acaben els costos que genera el vehicle privat, ja que aquest mode de transport genera també una sèrie de costos que recauen sobre el conjunt de la societat, com poden ser els costos resultants de la contaminació, l'accidentalitat o l'ocupació de l'espai. Segons l'estudi *L'accés sostenible als centres de gran concentració d'activitat laboral. Guia de suport per a l'acció sindical* (2006), el cost amb externalitats duplica amb escreix aquest preu i arriba als 0,90 €/km.

Tal com s'ha comentat, l'usuari només percep en el seu desplaçament els costos que fan referència al preu del combustible i al dels peatges, és a dir 0,066 €/km. És aquest cost el que s'haurà de tenir en compte en la caracterització de l'oferta d'accessibilitat en vehicle privat al polígon industrial.

EXEMPLE 3.3 Exemple de fitxa d'anàlisi de l'oferta macro d'accessibilitat al polígon industrial de Gran Via Sud / Pedrosa de L'Hospitalet de Llobregat

ANÀLISI DE L'OFERTA D'ACCESSIBILITAT ACTUAL. ACCESSIBILITAT MACRO (PLANTILLA 2)

POLÍGON D'ESTUDI | Gran Via Sud / Pedrosa (L'Hospitalet de Llobregat)

A. VIES DE CONNEXIÓ DEL POLÍGON I EL MUNICIPI A LA XARXA BÀSICA

Nom de la via	Nombre carrils	Velocitat permesa	Problemes congestió HP (Si/No)
C-31	4 per sentit	100 km/h	Si
C-32	3 per sentit	120 km/h	Si
A-2	2 per sentit	120 km/h	Si

B. ACCESSIBILITAT EN AUTOBÚS

Línies que serveixen el municipi del polígon

Línia	Hora inici servei	Hora final servei	Nre. serveis dies feiners	Interval de pas (min)	Nre. serveis dissabte i festius	Interval de pas (min)
L'H1	4:45	22:30	51	20	36 i 25	30 i 40
L'H2	4:47	22:30	52	20	36 i 24	30 i 40
79 – Barcelona - Bellvitge	6:00	22:00	66	15	48 i 38	19 i 25
L16 – Zona Franca – L'Hospitalet de Ll.	5:30	22:00	51	20	32 i 25	30
L70 – Barcelona – St. Boi de Llobregat	5:20	22:00	50	20	23 i 22	45
L72 – Barcelona – St. Boi de Llobregat	5:10	22:50	52	20	24 i 22	45
L80 – Barcelona - Gavà	5:00	21:30	24	45	17	60
L81 – Barcelona – Gavà	4:30	22:15	48	20	35 i 34	30
L86 – Barcelona – Viladecans	5:40	21:30	25	40	No circula	---
L87 – Barcelona – Viladecans	5:40	22:50	27	40	32 i 36	30
L94 – Barcelona-Castelldefels	7:10	22:50	32*	30*	60**	20**
L95 – Barcelona - Castelldefels	7:00	22:40	48	20	32 i 31	30
65 – Barcelona – El Prat de Llobregat	4:30	22:30	93	11	82 i 78	15
N15 – Barcelona – St. Joan Despí	22:25	04:25	11	30	11	30
106 – Barcelona – Aeroport del Prat	22:55	4:15	5	85	5	85

*Serveis del 13 de setembre al 31 de maig.
**Serveis de l'1 de juny al 12 de setembre.

De les línies que serveixen el municipi, s'identifiquen les línies que entren al polígon:

Origen – destí	Nombre de serveis que entren als polígons	parades al polígon	parades al municipi	parades totals de la línia
79 – Barcelona - Bellvitge	66	10*	5	22

* Parades en un únic sentit.

C. ACCESIBILITAT EN FF.CC. O ESTACIONS MÉS PROPERES AL POLÍGON

Línies i estacions que discorren properes al polígon:

Estació	Línia de FF.CC.	Operador	Hora inici servei	Hora final servei	Nre. serveis dies feiners	Interval de pas	Nre. serveis dissabte i festius	Interval de pas	Existència de línia de bus entre estació i polígon
Ildefons Cerdà	S33 – Barcelona (Pl. Espanya) – Can Ros	FGC	5:57	8:24	6	30	4	60	No
Ildefons Cerdà	S4- Barcelona (Pl. Espanya) – Olesa de Montserrat	FGC	5:03	22:44	18	60	5	Variable	No
Ildefons Cerdà	S7 - Barcelona (Pl. Espanya) – El Palau	FGC	5:30	21:41	34	30	32	30	No
Ildefons Cerdà	S8 - Barcelona (Pl. Espanya) – Martorell	FGC	6:55	0:06	21	60	42	30	No
Ildefons Cerdà	L8 - Barcelona (Pl. Espanya) – Molí Nou	FGC	5:15	2:05	72	15	30	30	No
Bellvitge	R1 – Aeroport-L'Hospitalet/ Mataró-Maçanet	RENFE	6:27	23:50	34	30	34	30	No
Bellvitge	R2 – St. Vicenç-Vilanova/ Maçanet	RENFE	5:45	00:11	54	20	54	20	No
Ildefons Cerdà	R5 - Barcelona (Pl. Espanya) – Manresa	FGC	5:24	22:36	18	60	17	60	No
Ildefons Cerdà	R6- Barcelona (Pl. Espanya) – Igualada	FGC	5:24	22:06	18	60	17	60	No

Observació: Existeixen dues parades de ferrocarril no tan properes al polígon, com són "Bellvitge", de metro, i "L'Hospitalet", dels FGC. I aquestes si que estan connectades amb la línia 79 d'autobús.

Autocars d'empresa → No se n'han identificat

Anàlisi micro

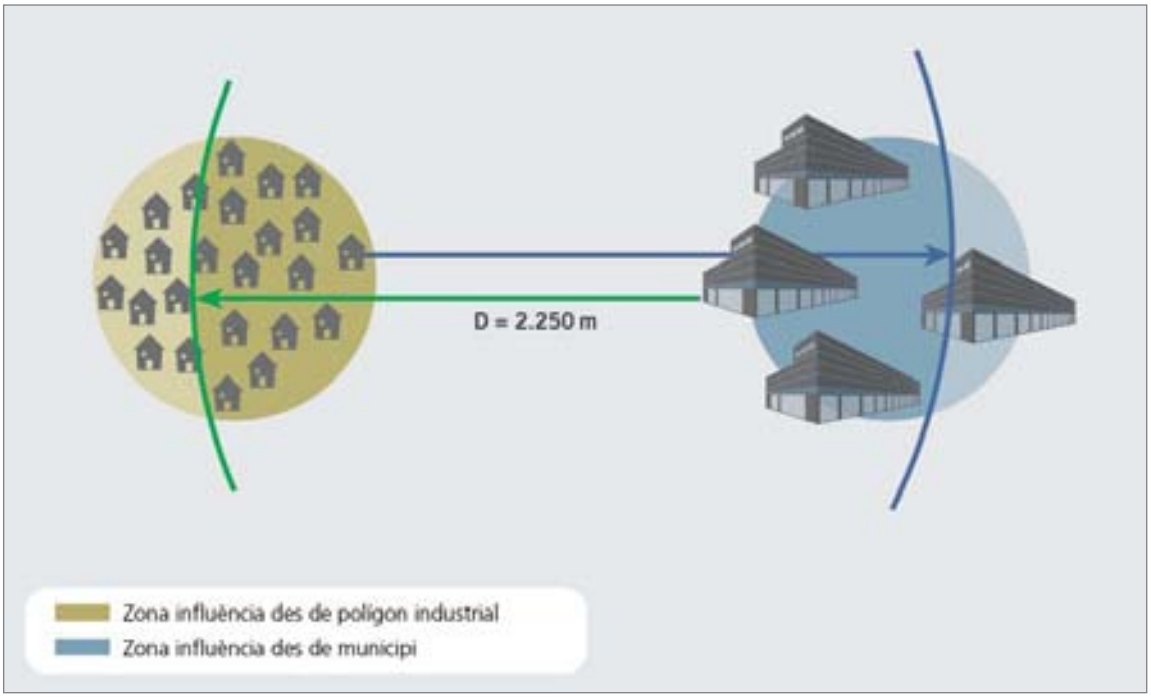
Per completar l'anàlisi de l'oferta d'accessibilitat al polígon industrial en tota la cadena de transport, manca analitzar l'última part del viatge, és a dir, des de l'entrada al polígon industrial fins al lloc de treball.

Accessibilitat micro a peu

Cal tenir present que tant els treballadors que arriben al polígon industrial en TPC com els que ho fan en vehicle privat realitzen el darrer tram del viatge a peu, ja sigui des de la parada del TPC o des d'on han estacionat el seu vehicle.
L'anàlisi micro de l'accessibilitat a peu analitza el primer i l'últim tram del viatge.

En primer lloc, tal com es mostra en la figura 3.5, cal caracteritzar les zones del municipi i del polígon industrial susceptibles del desplaçament a peu: és a dir punts no allunyats més de 2.250 m.

FIGURA 3.5 Plànol de la cobertura del desplaçament a peu municipi–polígon industrial



En l'anàlisi de l'accessibilitat micro cal, igual que en el cas macro, caracteritzar el temps de viatge, el cost i la qualitat del desplaçament.
El temps de viatge en el cas del desplaçament micro a peu es calcula aplicant una velocitat de 4,5 km/h a la distància **mitjana d'accés ponderada**. La distància mitjana d'accés ponderada en el sistema polígon industrial és la distància mitjana des de l'entrada de les empreses fins al punt d'accés al polígon més proper ponderat pel nombre de treballadors de cada empresa. En el cas del sistema municipal, es procedirà de la mateixa manera tenint en compte que caldrà una zonificació i una ponderació pel nombre d'habitants.

El segon aspecte que cal analitzar és el cost d'aquest últim tram del desplaçament. Igual que en l'anàlisi macro, el cost d'aquest mode és nul.

Finalment l'indicador de qualitat del desplaçament és el mateix que en el cas macro, tot i que en el cas micro es calcularà agregant les dades de tota l'àrea susceptible de desplaçaments a peu al polígon industrial (ponderades per longitud de cada tram i pel nombre de treballadors). En aquest cas s'obtindrà $I_{mQ\text{-}vianants}$.

Accessibilitat micro en bicicleta

El procés que cal seguir en aquest cas és anàleg a l'anterior (elaboració del plànol de cobertura i càlcul del temps de viatge segons la distància mitjana ponderada) però considerant una àrea d'influència de 7,5 km i una velocitat de 15 km/h.

L'indicador de qualitat micro és un indicador agregat per a tota la infraestructura del polígon industrial que, a més de considerar els aspectes de l'anàlisi macro de l'accessibilitat en bicicleta, n'afegeix un altre que fa referència a l'existència d'aparcaments específics per a bicicletes a les empreses (V_{PARC}). Així que l'indicador queda, en el cas micro:

$$I_{mQ-bicicleta} = 0,30V_{CB} + 0,15V_P + \\ +0,15V_I + 0,15V_{PE} + 0,10V_S + 0,15V_{PARC}$$

On els valors de V_{CB}, V_P, V_I, V_{PE} i V_S són anàlegs als definits en l'accessibilitat macro en bicicleta, mentre que els valors de V_{PARC} s'estipulen en la taula 3.18.

TAULA 3.18 Valoració de l'existència d'aparcaments específics per a bicicletes a les empreses

% de treballadors en una empresa amb opció a aparcament específic de bicicletes	V_{PARC}
> 75%	1
50-75%	0,7
25-49.9%	0,3
< 25%	0

Accessibilitat micro en transport públic col·lectiu

Autobusos:

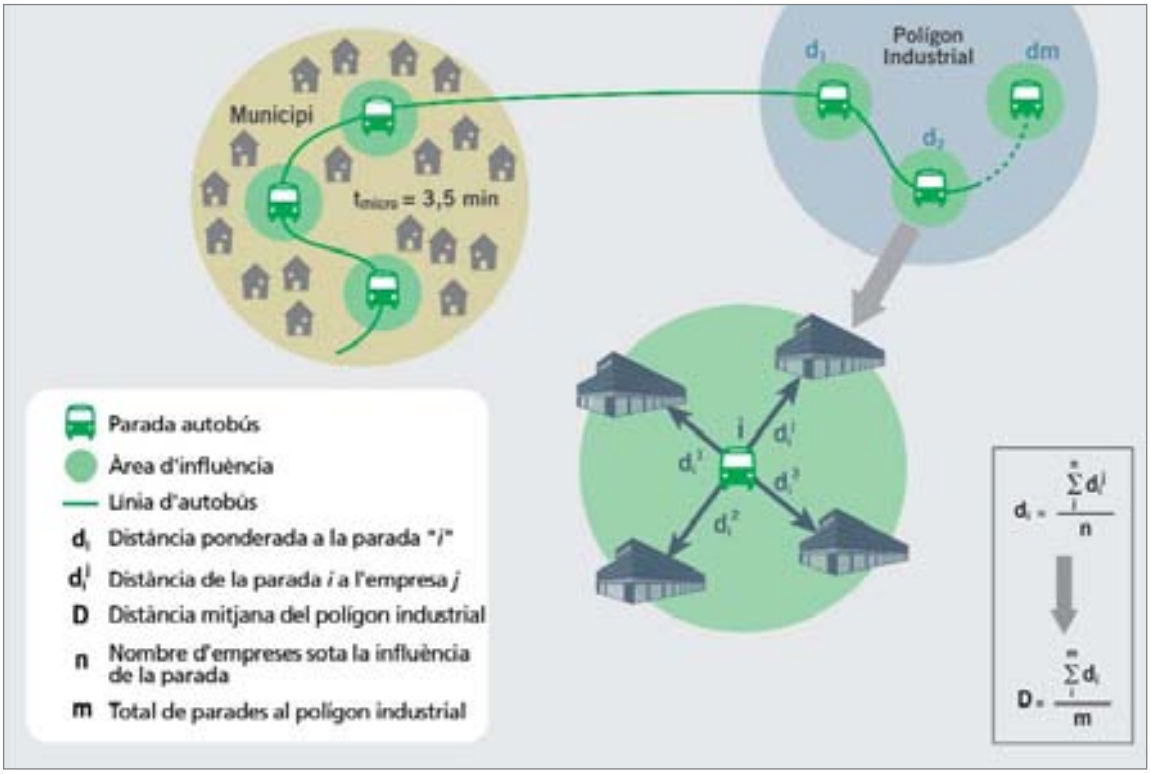
En el cas dels serveis d'autobús, el tram micro del recorregut (des de la parada al punt d'entrada de l'empresa) es realitza a peu. D'aquest desplaçament micro, cal determinar-ne, com sempre, el cost, el temps i la qualitat del desplaçament.

El cost monetari, com que es tracta d'un desplaçament a peu, és nul.

Per calcular el temps de viatge d'aquest tram del desplaçament, es pot considerar que l'àrea d'influència d'una parada d'autobús té un radi de 400 m. Un cop feta aquesta consideració, cal localitzar les entrades de les empreses que es troben dins d'aquesta àrea d'influència. Seguidament es calcula la distància mitjana entre la parada i l'empresa ponderada pel nombre de treballadors de l'empresa i es fa la mitjana d'aquesta distància per a totes les parades del servei de transport públic al polígon industrial, aplicant les fórmules de la figura 3.6. Aplicant una velocitat de 4,5 km/h considerada per als vianants per a aquesta distància mitjana, s'obté el temps del desplaçament micro.

Per al tram de desplaçament micro en origen (des del domicili del treballador fins a la parada de l'autobús), cal realitzar una sèrie de simplificacions, que es poden considerar també vàlides per al cas anterior (desplaçament entre parada i empresa) si la mida del polígon no justifica el detall del càlcul detallat anteriorment.

FIGURA 3.6 Accessibilitat micro en autobús



Aquesta aproximació consisteix a considerar una distància mitjana ponderada fixa de 150 m (gràfic 3.1), llavors el temps d'accés micro en autobús serà aproximadament de 3,5 minuts per a totes les parades d'autobús.

L'indicador de qualitat micro de l'accessibilitat en autobús es calcula com en el cas de l'accessibilitat a peu, considerant, però, tan sols l'àrea d'influència de la parada i afegint un factor relatiu a la qualitat de la parada:

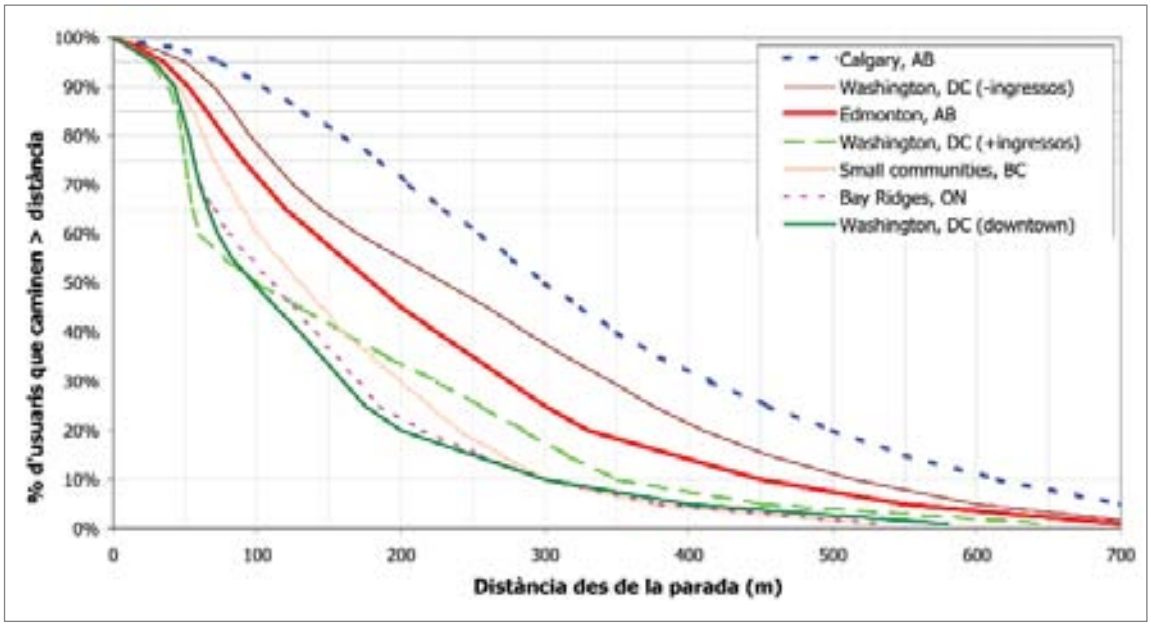
$$I_{mQ-autobus} = 0{,}25V_A + 0{,}20V_{STOP} + 0{,}15V_F$$
$$+0{,}15V_I + 0{,}15V_{PE} + 0{,}10V_S$$

V_{STOP} representa la valoració de la qualitat de la parada:

TAULA 3.19 Valoració de la qualitat de la parada

Condició	V_{STOP}
Marquesina en bon estat	1
Marquesina deficient	0,5
Parada sense marquesina	0

GRÀFIC 3.1 Percentatge de persones que accedeixen a la parada en funció de la distància



Font: Transportation Research Board (2003).

Ferrocarril:
Rarament hi ha estació de ferrocarrils a dins de les limitacions del polígon industrial a (menys d'1 km), però en els casos que n'hi hagi l'anàlisi del tram micro del desplaçament es realitzarà seguint el mateix procediment utilitzat per a l'autobús, canviant el radi d'influència de l'estació de 400 a 800 m.

Un cas particular és aquell en què l'estació es troba fora del polígon (>1 km) però a una distància raonable per a l'existència d'un bus llançadora (< 10 km). En aquest cas, el bus llançadora s'ha considerat en el tram de la cadena de transport macro, i l'accessibilitat micro es realitzarà com en el mode autobús.

Accessibilitat en vehicle privat

La disponibilitat de places d'aparcament pròximes al lloc de treball és un element que condiciona l'ús d'aquest mode en el tram micro del desplaçament. L'aparcament pot ser un element dissuasori de l'ús del vehicle privat, ja que si hi ha dificultats per trobar-ne els seus usuaris poden decantar-se pel transport públic col·lectiu sempre que aquest els ofereixi un servei prou atractiu que s'ajusti a les seves necessitats quant a horaris, freqüències, etc.

Així que l'accessibilitat micro en vehicle privat està fortament lligada a l'oferta d'estacionament (O_P), i per tant és necessari localitzar les places disponibles dins del polígon industrial.

Tipus d'estacionaments:
- Lliure: Es troben a la via pública, en bateria, semibateria o en filera, sense cap mena de condicionant. El cost és nul.
- Regulat: Igual que el lliure però que es troben sotmesos a algun tipus de restricció, ja sigui horària, pagament de tarifes o prioritzant els residents que viuen dins les demarcacions del polígon industrial.
- De l'empresa: Algunes empreses disposen d'un nombre limitat de places dins del seu recinte. Normalment qualsevol treballador pot fer-ne ús de forma gratuïta però també hi ha la possibilitat de pagar un petit import, de manera que quedin assignades a un únic treballador.

- Pàrquing comercial i d'oci: la dotació establerta per l'ordenança pertinent està enfocada a absorbir el nombre de clients atrets per l'oferta del centre. Si l'ús de les places és gratuït es comptabilitzen com a oferta per als treballadors.
- Il·legal: Aquesta tipologia és pròpia dels polígons existents. Es comptabilitzen de forma manual els vehicles estacionats a llocs no destinats a aquest fi, com és el cas de voreres, zones de càrrega/descàrrega, etc.

La taula 3.20 reflecteix la dotació mínima de places d'estacionament als edificis segons els plans urbanístics i les ordenances municipals de les ciutats de Barcelona i Madrid.

TAULA 3.20 Dotació d'estacionament a Barcelona i Madrid segons la funcionalitat de l'edifici

Funcionalitat	Ajuntament de Barcelona (Ordenança 1992)	Ajuntament de Madrid (PGOU 1995)
Oficines, despatxos, bancs i similars	1 plaça/100 m² de superfície útil	Interior de la M30: 1 plaça/100 m² edificats Resta: 1,5 places/100m² edificats
Establiments comercials	400 m² comptaran amb 1 plaça/80 m² de superfície construïda Resta: 1 plaça/100 m²	1 plaça/100 m² Grans superfícies: 1/50m² venda no alimentària, 1/25m² venda alimentària Superfícies > 400 m² la dotació serà 4 vegades superior
Indústries, laboratoris, magatzems i, en general, locals destinats a ús industrial	1 plaça/cada local de 100 m² amb el mínim d'1 plaça/80 m² de superfície construïda	Exterior al casc antic per a tallers d'automoció 1/25 m² Superfícies > 350 m² han de tenir a més a més espai de càrrega/descàrrega

Font: ISTAS (2005).

S'ha de tenir present que actualment s'intenta moderar els mínims i fins i tot es planteja establir uns màxims a fi de condicionar l'atracció d'accedir en vehicle privat en determinades àrees.

En definitiva, per caracteritzar l'oferta d'accessibilitat micro en vehicle privat s'ha d'analitzar l'oferta d'aparcament al polígon industrial. En el cas que es tracti d'un polígon industrial existent aquesta oferta es pot conèixer fàcilment preguntant als agents implicats o mitjançant un inventari; en canvi, si és un polígon industrial en fase de planificació, caldrà realitzar un recompte sobre plànols de l'aparcament lliure a la via pública i estimar l'aparcament en les empreses a partir de les ordenances vigents.

Cal doncs traduir la disponibilitat d'aparcament al polígon industrial en un dels tres valors que caracteritzen el desplaçament: cost monetari, temps o qualitat. En aquest cas, l'aparcament al polígon industrial en relació amb l'accessibilitat micro en vehicle privat es pot traduir en un cost monetari (en cas que l'aparcament estigui regulat) i en un increment del temps del desplaçament.

Aquest increment de temps es pot calcular en funció de la relació entre oferta i demanda d'aparcaments al polígon industrial. Si la demanda és inferior a l'oferta aquest increment és gairebé nul perquè es troba aparcament amb facilitat, mentre que si la demanda és superior a l'oferta o molt similar, aquest increment augmenta significativament.

La taula 3.21 dóna una idea d'aquests increments de temps en el tram micro del desplaçament en vehicle privat.

Per caracteritzar la demanda d'aparcament als polígons industrials existents és necessari analitzar la rotació de l'aparcament, la durada mitjana segons el tipus d'estacionament i estimar el grau de saturació de les places legals i el volum d'aparcament il·legal, que indica el grau d'excés de demanda.

TAULA 3.21 Increment de temps de viatge a causa de l'estacionament

Condició	Increment t (min)
Si $D_P < 0{,}75\ O_P$	0
$0{,}75 \leq D_P < 0{,}9\ O_P$	5
$0{,}9 \leq D_P < 1{,}1\ O_P$	10
$D_P \geq 1{,}1\ O_P$	20

DP: demanda d'aparcament, OP: oferta d'aparcament

En el cas de polígons en fase de planificació, caldrà utilitzar ràtios de demanda d'aparcament segons la tipologia del polígon industrial (taula 3.22).

Cal tenir present que tant l'estudi de l'aparcament com l'anàlisi de la congestió del viari es calculen a partir d'una estimació prèvia de la demanda, que s'haurà de realitzar paral·lelament a la fase d'anàlisi de l'oferta.

TAULA 3.22 Demanda d'aparcament per tipus de polígon industrial

Tipus	O_P
Industrial aïllat	0,67-3,5 places/100 m² bruts edificats 0,36-1,6 places/treballador
Industrial i de serveis aïllat	1-5 places/100 m² bruts edificats
Integrats	2-4 places/100 m² edificat

EXEMPLE 3.4 Exemple de fitxa d'anàlisi de l'oferta micro d'accessibilitat al polígon industrial de Gran Via Sud / Pedrosa de L'Hospitalet de Llobregat

ANÀLISI DE L'OFERTA D'ACCESSIBILITAT ACTUAL. ACCESSIBILITAT MICRO (PLANTILLA 3)

POLÍGON D'ESTUDI	Gran Via Sud / Pedrosa (L'Hospitalet de Llobregat)

A. DISTÀNCIA D'ACCÉS A PARADES

Nombre de parades d'autobús o FF.CC. al polígon

Parada	Línia-Sentit	Ubicació (carrer)
Av. Gran Via – Aprestadora	L16 – L'Hospitalet	Av. Gran Via
Av. Gran Via – Alhambra	L70-L72-L80-L81-L86-L87-L94-L95-65-N15-106 Sentit municipis	Av. Gran Via – C. De l'Alhambra
Av. Gran Via – Alhambra	FGC: S33-S4-S7-S8-L8-R5-R6	Av. Gran Via – C. De l'Alhambra
Av. Gran Via – Independència	L70-L72-L80-L81-L86-L87-L94-L95-65-N15-106 Sentit municipis	Av. Gran Via – Independència
Av. Gran Via – Amadeu Torner	65, 95, 106 i N15	Av. Gran Via – C. Amadeu Torner
Av. Gran Via "Gornal"	L70-L72-L80-L81-L86-L87-L94-L95-65-N15-106 Sentit municipis	Av. Gran Via – Av. de Carmen Amaya
Av. Gran Via – Gornal	L70-L72-L80-L81-L86-L87-L94-L95-65-N15-106 Sentit Barcelona	Av. Gran Via – C. Miguel Hernández
Av. Gran Via – Amadeu Torner	L70-L72-L80-L81-L86-L87-L94-L95-65-N15-106 Sentit Barcelona	Av. Gran Via – Centre Comercial Gran Via 2
Av. Gran Via – "Conjunt Residencial Granvia"	L70-L72-L80-L81-L86-L87-L94-L95-65-N15-106 Sentit Barcelona	Av. Gran Via – C. Literatura
Radi	L16 – Sentit L'Hospitalet	C. Escultura
Arquitectura	79 – Sentit L'Hospitalet	C. Arquitectura
Ciències	79 – Sentit L'Hospitalet	C. Ciències
Pedrosa "A" - Ciències	79 – Sentit L'Hospitalet	C. Pedrosa A
Pedrosa "A" - Botànica	79 – Sentit L'Hospitalet	C. Pedrosa A
Botànica	79 – Sentit L'Hospitalet	C. Botànica
Miguel Hernández	79 – Sentit L'Hospitalet	C. Miguel Hernández
Ctra. antiga del Prat	79 – Sentit L'Hospitalet	Ctra. antiga del Prat
Primer de Maig	79 – Sentit L'Hospitalet	C. Primer de Maig
Botànica	79 – Sentit L'Hospitalet	C. Botànica
Motors	79 – Sentit L'Hospitalet	C. Motors
Motors	79 – Sentit Barcelona	C. Motors
Botànica	79 – Sentit Barcelona	C. Botànica
Primer de Maig	79 – Sentit Barcelona	C. Primer de Maig
Ctra. antiga del Prat	79 – Sentit Barcelona	Ctra. antiga del Prat
Miguel Hernández	79 – Sentit Barcelona	C. Miguel Hernández
Botànica	79 – Sentit Barcelona	C. Botànica
Pedrosa "A" - Botànica	79 – Sentit Barcelona	C. Pedrosa A
Pedrosa "A" - Ciències	79 – Sentit Barcelona	C. Pedrosa A
Ciències	79 – Sentit Barcelona	C. Ciències
Ctra. del Prat	79 – Sentit Barcelona	Ctra. del Prat

Distància d'accés des de les parades de TPC a les empreses

Línies L16 i L79 (sentit L'Hospitalet de Llobregat)				
Núm.	**Empresa**	**Nre. treballadors**	**Parada més propera**	**Distància parada-empresa (m)**
1	Empresa A	48	5	215
2	Empresa B	35	5	410
3	Empresa C	58	5	215
	...	...	...	...
Total treballadors		**10.101**		
Distància mitjana ponderada		**505 metres**		

Línies 79, L70, L72, L80, L81, L86, L87,L94, L95, 65, N15, 106 (sentit Barcelona)				
Num.	**Empresa**	**Nre. treballadors**	**Parada més propera**	**Distància parada-empresa (m)**
1	Empresa A	48	5	505
2	Empresa B	35	10	590
3	Empresa C	58	5	505
	...	...	...	...
Total treballadors		**10.101**		
Distància mitjana ponderada		**393 metres**		

Línies L95 i 65 (Castelldefels i el Prat de Llobregat)				
Num.	**Empresa**	**Nre. treballadors**	**Parada més propera**	**Distància parada-empresa (m)**
1	Empresa A	48	2	745
2	Empresa B	35	2	940
3	Empresa C	58	2	745
	...	...	...	...
Total treballadors		**10.101**		
Distància mitjana ponderada		**814 metres**		

Línies L70, L72, L80, L81, L86, L87, L94, N15 i 106 (altres municipis rodalies)				
Num.	**Empresa**	**Nre. treballadors**	**Parada més propera**	**Distància parada-empresa (m)**
1	Empresa A	48	2	745
2	Empresa B	35	2	940
3	Empresa C	58	2	745
	...	...	...	...
Total treballadors		**10.101**		
Distància mitjana ponderada		**826 metres**		

Ferrocarrils Generalitat Catalunya				
Núm.	Empresa	Nre. treballadors	Parada més propera	Distància parada-empresa (m)
1	Empresa A	48	1	1.435
	...	...	...	...
Total treballadors		**10.101**		
Distància mitjana ponderada		**1.285 metres**		

B. OFERTA D'APARCAMENT

Nombre de places d'aparcament d'empresa

Nom empresa polígon	Nombre de places d'aparcament d'empresa
Empresa A	63
Empresa B	10
...	...
TOTAL	**506**

Nombre total de places d'aparcament: 506 (privat empreses mostra) + via pública (indefinit)

C. DETECCIÓ DE DEFICIÈNCIES I VALORACIÓ DE L'ESPAI URBÀ

Amplada efectiva de la vorera, pavimentació de la vorera i il·luminació

Carrer	Presència vehicles estacionats en vorera	Φ	Valoració amplada vorera, V.A.	Pavimentació vorera	Valoració pavimentació, V.P.	Il·luminació calçada	Valoració il·luminació, V.I.
Pedrosa A	No	0	1	Si	1	a la mitjana	0,7
Metal·lúrgia	No	0	1	Si	1	a portell	1
Indústria	No	0	1	Si	1	a la mitjana	1
Botànica	No	0	1	Si	1	a la mitjana	0,7
Motors	No	0	1	Si	1	a portell	1
Salvador Espriu (Indústria - Botànica)	No	0	1	Si	1	a portell	0,7
Passatge Salvador Espriu	No	0	1	Si	1	a portell	1
Miguel Hernández	No	0	1	Si	1	a portell	1
Pedrosa B	Si. Cotxes	1	1	Si	1	a portell	1
Pedrosa C	No	0	1	Si	1	a portell	1
Ciències	No	0	1	Si	1	un costat	1
Salvador Espriu (Botànica - Ciències)	No	0	1	Si	1	a portell	0,7
Antiga el Prat	Si. Cotxes	1	0,5	Si	1	a la mitjana	0,7
Primer de Maig	Si. Cotxes	1	1	Si	1	a portell	1
Valor mitjà			**0,992**	--	**1,000**	--	**0,919**

Senyalització

Criteri	Estat
Localització empreses	Correcta
Encaminament cap a parades de transport públic	Correcta
Encaminament cap a municipis adjacents	Bona
VALORACIÓ GLOBAL	**0.700**

INDICADOR DE DEFICIÈNCIA (I_A): **0.954**

Caracterització global de l'oferta d'accessibilitat

Un cop obtinguts els paràmetres i els indicadors de l'accessibilitat en diferents modes i en els trams macro i micro, és necessari definir un indicador global d'accessibilitat per a cada mode i ruta que permeti comparar les probabilitats d'elecció de cada mode.

Aquest indicador serà el cost generalitzat "percebut" del desplaçament. De manera que l'usuari trobarà més atractives aquelles rutes i modes que tinguin un cost més baix.

Cada usuari potencial d'un determinat mitjà de transport decideix utilitzar-lo segons la utilitat que li proporciona el mitjà de transport. Aquesta utilitat associada al desplaçament amb un mitjà de transport determinat és proporcional a la variable **cost generalitzat del desplaçament** *(C)*. Aquesta variable inclou els components monetaris del viatge (P), el valor del temps total emprat en aquest (*VdT*) i la valoració monetària de la resta d'elements qualitatius que intervenen en el desplaçament (Q) com poden ser la seguretat, la comoditat i la freqüència de l'oferta de transport d'un desplaçament determinat.

$$C = P + VdT + Q$$

En aquest sentit, cada usuari escull aquell mode de transport que proporciona un cost generalitzat menor per a un desplaçament concret. Tanmateix, la principal problemàtica que planteja la modelització de la demanda en relació amb aquestes variables és que l'usuari realitza l'elecció en relació els costos percebuts, que en un principi seran relativament diferents als costos reals assumits per l'usuari. Addicionalment, la determinació objectiva del tercer component del cost generalitzat, la qualitat, per part dels usuaris és un procés difícil que generalment es passa per alt.

En relació el valor del temps associat al desplaçament, es considerarà un valor del temps de viatge comú tant per al transport privat com per al transport públic col·lectiu. Tanmateix, les fases de la cadena de transport associades al temps d'accés a les parades i el temps d'espera del servei solen ser superiors a les del temps de viatge.

TAULA 3.23. Importància relativa del valor del temps de viatges de treball

Temps	Importància
Dins del vehicle	1
D'espera inicial	2,1
De desplaçament a peu	2,2
D'espera en enllaç	2,5

El procés de caracterització global de l'oferta consta, doncs, de tres parts:

1 Caracterització dels sistemes: realitzar l'anàlisi de l'oferta micro i macro, i determinar les possibles cadenes de transport d'accés al polígon industrial des dels diferents orígens.
2 Definir orígens i destinacions en funció de la caracterització dels sistemes: zonificar tant el sistema municipal origen com el polígon industrial destinació.
3 Càlcul del cost generalitzat: Per a cada origen, calcular el cost generalitzat percebut de cada mode (en €), incloent-hi tant el macro com el micro. Serà l'indicador bàsic per justificar l'elecció modal.

TAULA 3.24 Aspectes que intervenen en el càlcul del cost generalitzat segons mode

	Macro			Micro		
Mode	***p***	***VdT***	***Q***	***P***	***VdT***	***Q***
A peu	Nul	Del recorregut macro	Del recorregut macro	Nul	Recorregut mitjà micro ponderat en origen i destinació	Mitjana del recorregut micro en destinació
En bici	No percebut	Del recorregut macro	Del recorregut macro	No percebut	Recorregut mitjà micro ponderat en origen i destinació	Mitjana del recorregut micro en destinació + existència d'aparcament per a bicicletes
En TPC	Bitllet	Espera inicial + recorregut macro + canvis de mode	Del recorregut macro	Nul	3,5 min a origen + recorregut mitjà ponderat en destinació	Mitjana del recorregut micro en destinació a peu + valoració de la parada
En vehicle privat	Cost percebut = 0,061€/km + peatges	Del recorregut macro	Nul	Aparcament si existeix regulat	Increment per oferta reduïda d'aparcament	Nul

Per calcular en termes monetaris el cost generalitzat total del desplaçament, s'ha de sumar, al preu monetari percebut, el cost del temps i el cost de la qualitat del viatge.

El **cost del temps de viatge** segons l'actualització de les dades obtingudes en *Els Comptes del Transport de Viatgers a la Regió Metropolitana de Barcelona. Any 1998* (2000) es pot estimar en **8.52 €/h**.

Pel que fa al cost de qualitat (*Q*), es calcula el valor monetari amb que es penalitza la mala qualitat del servei, amb l'expressió:

$$Q = (0.5 - 0.5 I_Q)$$

Sent I_Q l'indicador de qualitat calculat en els apartats anteriors. De manera que aquells serveis amb un indicador òptim ($I_Q = 1$) tindran una penalització per qualitat igual a zero, mentre que si l'indicador és pèssim ($I_Q = 0$) el cost arriba al seu màxim valor de mig euro per tram del viatge (macro i micro).

TAULA 3.25 Cost percebut del desplaçament al polígon industrial de Gran Via Sud / Pedrosa per l'usuari del vehicle privat

Origen	Temps recorregut min (€)	Temps estacionament min (€)	Cost combustible (€)	Cost total (€)
Barcelona	34 (4,83 €)	5 (0,71 €)	0,46 €	6,00 €
Sant Boi de Llobregat	30 (4,26 €)	5 (0,71 €)	0,79 €	5,76 €
El Prat de Llobregat	21 (2,98 €)	5 (0,71 €)	0,46 €	4,15 €
Cornellà de Llobregat	33 (4,69 €)	5 (0,71 €)	0,18 €	5,58 €
Viladecans	32 (4,54 €)	5 (0,71 €)	0,73 €	5,99 €
Esplugues de Llobregat	30 (4,26 €)	5 (0,71 €)	0,21 €	5,18 €
Sant Feliu de Llobregat	53 (7,53 €)	5 (0,71 €)	0,46 €	8,69 €
Sant Joan Despí	29 (4,12 €)	5 (0,71 €)	0,49 €	5,32 €
Sant Just Desvern	29 (4,12 €)	5 (0,71 €)	0,34 €	5,16 €

Font: CENIT (2006).

TAULA 3.26 Cost percebut del desplaçament al polígon industrial de Gran Via Sud / Pedrosa per l'usuari del transport públic

Origen	Temps min (€)	Cost bitllet	Cost de qualitat	Cost total (€)
Barcelona	39 (5,54 €)	0,67 €	0,14 €	6,34 €
Sant Boi de Llobregat	31 (4,40 €)	0,67 €	0,14 €	5,21 €
El Prat de Llobregat	30 (4,26 €)	0,67 €	0,14 €	5,07 €
Cornellà de Llobregat	30 (4,26 €)	0,67 €	0,14 €	5,07 €
Viladecans	29 (4,12 €)	0,67 €	0,14 €	4,92 €
Esplugues de Llobregat	65 (9,23 €)	0,67 €	0,14 €	10,04 €
Sant Feliu de Llobregat	61 (8,66 €)	0,67 €	0,14 €	9,47 €
Sant Joan Despí	59 (8,38 €)	0,67 €	0,14 €	9,18 €
Sant Just Desvern	62 (8,80 €)	0,67 €	0,14 €	9,61 €

Font: CENIT (2006).

3.4 Anàlisi de la demanda d'accessibilitat

L'anàlisi de la demanda d'accessibilitat té l'objectiu de conèixer la manera com es realitzen els desplaçaments per motiu de treball al polígon industrial.

D'entrada sabem que els desplaçaments vinculats amb els treballadors d'un polígon industrial presenten unes característiques pròpies que no es donen en altres tipologies de viatge. Així, ens trobem amb l'alta freqüència de repetició del viatge i la poca variabilitat horària del patró de desplaçament, ja que es té fixat el moment d'entrada i sortida de la feina (torns de treball). A més a més, un mateix treballador sol repetir durant tots els dies laborables tant la ruta d'accés a la feina com la cadena de transport utilitzada.

La caracterització de la demanda de l'accessibilitat als polígons industrials té, doncs, tres parts clarament diferenciades:

- Determinació de la matriu O/D (Orígen / Destinació): volum de viatges entre els diferents orígens conformats pel sistema municipal i el polígon industrial És el que també es pot anomenar distribució espaial de la demanda.
- Distribució temporal de la demanda: determinar les franges horàries en què es concentren els desplaçaments.
- Distribució modal de la demanda: caracterització de la participació de cada mode en els desplaçaments en un itinerari determinat.

Aquestes dades que caracteritzen la demanda de transport al polígon industrial no estan generalment disponibles i són difícils d'obtenir. Existeixen principalment dues metodologies per a l'obtenció d'aquestes dades:

- Enquestes de mobilitat *ad-hoc* a empreses i treballadors
- Mesura de fluxos de desplaçaments

Evidentment, aquestes dues metodologies no es poden aplicar en polígons en fase de planificació, ja que la demanda de transport encara no es produeix. S'hauran d'utilitzar en aquests casos tècniques de prognosi i modelització del sistema.

Generalitats de la demanda de transport en un polígon industrial

Distribució espaial

Tal com s'ha comentat en la introducció (apartat 1.2), actualment els domicilis dels treballadors s'estenen per diversos municipis externs al polígon, de manera que així s'augmenta el temps de viatge per anar a la feina.

El 2001 ja hi havia un alt percentatge de gent que vivia en una comarca diferent a la que treballava, que arribava fins i tot a superar el 30% en algunes comarques, percentatge que segurament deu haver augmentat amb l'actual tendència d'intermunicipalitat.

TAULA 3.27 Ràtios de retenció de treballadors a la comarca

Comarca	Mobilitat interna	Viatges atrets	Viatges generats	Ràtios autocontenció*	Ràtios autosuficiència**
Alt Penedès	27.920	35.410	36.697	76,1	78,8
Baix Llobregat	188.799	270.742	319.021	59,2	69,7
Barcelonès	706.690	916.943	897.348	78,8	77,1
Garraf	31.483	35.418	48.525	64,9	88,9
Maresme	103.946	118.044	160.422	64,8	88,1
Vallès Occidental	243.886	319.238	337.667	72,2	76,4
Vallès Oriental	103.987	141.952	151.935	68,4	73,3

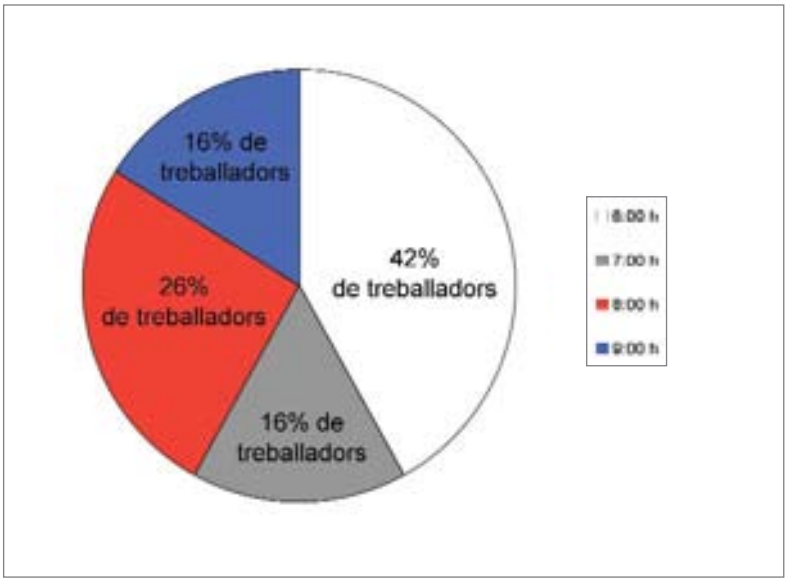
Font: IDESCAT, a partir de l'EMO (2001).

*Ràtios d'autocontenció: capacitat d'un municipi de retenir la seva població en edat de treballar (viatges interns/viatges generats)
**Ràtios d'autosuficiència: capacitat d'un municipi de cobrir els llocs de treball oferts amb la població en edat de treballar (viatges interns/viatges atrets)

Distribució temporal

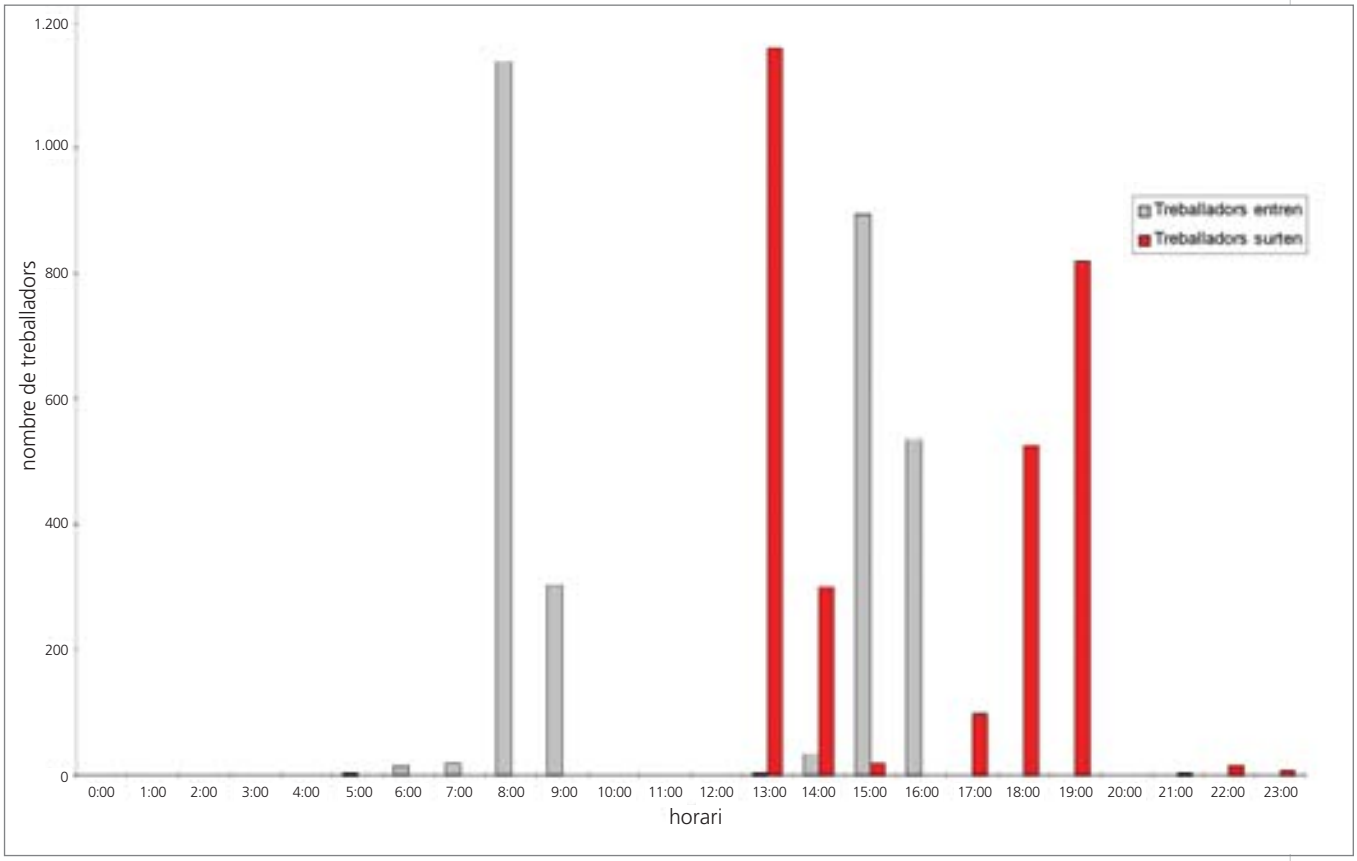
L'estructura organitzativa de la producció per torns motiva que l'arribada al lloc de treball es concentri en una franja horària molt determinada. En aquest sentit, es manifesten unes hores punta d'accés al polígon en vehicle privat molt significatives, diferenciades de les hores en què la major part dels treballadors presten el servei a l'empresa. Es pot dir, llavors, que la mobilitat obligada per motius de treball presenta un patrons variables en el temps però repetitius.

GRÀFIC 3.2 Hora d'entrada a les empreses en polígons industrials



Font: INTRA (2006).

GRÀFIC 3.3 Nombre de treballadors que entren i surten del polígon industrial de Gran Via Sud / Pedrosa de L'Hospitalet de Llobregat



Font: CENIT (2006).

D'aquesta manera, les principals necessitats de dotació de transport perquè els treballadors accedeixin als polígons es concentren temporalment en els límits i els canvis de torn del seu personal, ja que en la resta de la jornada la generació o atracció de viatges del seu personal és limitada.

La concentració dels desplaçaments en intervals temporals reduïts produeix un increment de la demanda punta. Això es tradueix en un augment de la congestió. Ambdós factors afavoreixen el desplaçament en transport públic, ja que l'elevada demanda punta farà rendible l'elevada freqüència necessària per oferir un transport públic eficient, i la congestió, sempre que no afecti els mitjans de transport públic, comporta una penalització al vehicle privat que afavoreix el canvi modal. Aquesta congestió cal mantenir-la acotada, ja que si no representarà un llast excessiu per al desenvolupament del polígon industrial.

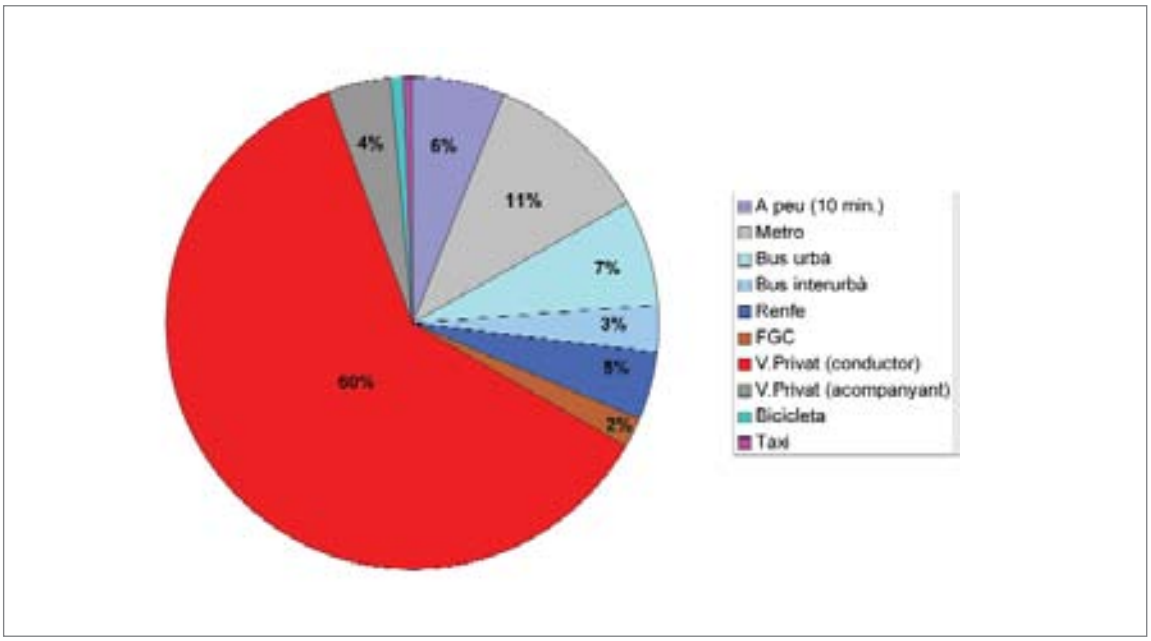
Per tant, en contra del que es podria pensar, l'afavoriment de torns de treball fixos i iguals per a totes les empreses del polígon industrial serà una actuació que afavorirà el transvasament modal cap al transport públic.

Distribució modal

Tal com ja s'ha explicat en l'apartat 1.1 d'aquesta guia, els modes més utilitzats per accedir als llocs de treball són els modes motoritzats, amb un predomini aclaparador del vehicle privat.

Tot i això, l'estudi *Anàlisi de la mobilitat laboral de 8 polígons industrials d'Osona* constata que més del 80% de les persones que viuen a menys de 20 minuts caminant del lloc de treball hi van amb modes més sostenibles com són a peu o amb bicicleta. Queda demostrat així, que existeix una relació directa entre la proximitat al lloc de treball i el mode de desplaçament utilitzat.

GRÀFIC 3.4 Nombre de treballadors segons el mitjà de transport utilitzat per accedir al polígon industrial de Gran Via Sud / Pedrosa de L'Hospitalet de Llobregat



Font: CENIT (2006).

Zonificació dels sistemes d'anàlisi

A partir de la caracterització del sistema polígon industrial i del sistema municipal (primera fase de la diagnosi), es tenen caracteritzades les zones generadores (municipis) i atractores (polígon industrial) dels viatges.

Això no obstant, per a una correcta caracterització de la demanda dels municipis amb més d'un codi postal, ja que aquest fet representatiu permet considerar-los com a grans, cal localitzar diferents zones origen de viatge dins del municipi.

Els criteris per a aquesta zonificació municipal han de ser:

- Intentar que coincideixi amb altres zonificacions (ex. limitacions dels codis postals).
- Homogènies en relació amb la mobilitat (característiques de la població i usos del sòl).
- Utilitzar el viari com a frontera entre zones.

La mateixa consideració és vàlida per al sistema polígon industrial. Per a polígons industrials grans (s'ha-via parlat de > 1.000 treballadors), caldrà zonificar el polígon industrial en diferents zones de destinació. Els criteris per aquestes zonificacions són:

- Activitats de les empreses: industrials o comercials.
- Densitat del polígon.

Les dades de demanda es treballaran, doncs, agregades segons aquesta zonificació dels sistemes. Aquesta zonificació haurà de ser també l'escollida per caracteritzar l'oferta, i en particular el cost generalitzat del desplaçament entre origen i destinació.

Caracterització de la demanda en un polígon industrial existent

La majoria de viatges generats i atrets per un polígon industrial són els associats als mateixos treballadors de les empreses, considerant des dels alts directius fins a la mà d'obra encarregada de dur a terme el procés productiu. La quantificació del nombre de treballadors en cada polígon serà un bon indicador de la mobilitat obligada associada i per avaluar la demanda potencial de serveis de transport públic.

Aquests viatges, però, no són els únics que es produeixen al polígon. També hi ha viatges del personal de serveis, de visites comercials, o el transport de mercaderies. Aquesta guia, que se centra en l'accessibilitat de les persones, considera només la demanda de viatges generada per dos tipus de col·lectius: els treballadors i els clients de grans superfícies comercials (polígons industrials i de serveis).

Aquesta simplificació té dos motius fonamentals:

- Aquests viatges representen un percentatge molt elevat dels moviments de persones dins del polígon.
- Les característiques de repetitivitat i uniformitat en horaris d'aquests viatges, els fan susceptibles al canvi modal a modes més sostenibles.

L'avaluació de la demanda de transport dels serveis actuals es realitzarà sempre que sigui possible en base a enquestes *ad-hoc* realitzades a les empreses, a una mostra de treballadors del polígon i als clients de les grans superfícies comercials.

Caracterització de la demanda de transport dels treballadors

Es plantegen dos tipus d'enquestes. Una primera enquesta es realitzaria a les empreses establertes al polígon. Aquesta primera enquesta hauria de ser exhaustiva (totes les empreses del polígon) i se n'hauria d'obtenir el municipi de residència de tots els treballadors (agrupat per codi postal) i el torn de treball (observeu model d'enquesta inclòs en les plantilles adjuntes a l'annex 2 i al CD).

Així doncs, la informació mínima que s'hauria d'obtenir d'aquesta enquesta a les empreses és:

- Nombre de treballadors
- Activitat de l'empresa
- Codi postal dels treballadors
- Torn de treball del treballador

D'aquesta primera enquesta se n'ha de despendre un rànquing d'aquells desplaçaments entre el polígon i diferents municipis més comuns en nombre de viatges totals (suma de tots el modes de transport) per identificar els municipis que aporten més treballadors al polígon, i a més conèixer la distribució horària de la demanda.

Això permet elaborar una matriu O/D global a més de particularitzar-la per hores puntes i hores vall. Aquestes matrius O/D relacionen el codi postal en origen i la zona de l'empresa en destinació, i detallen el nombre de relacions que existeixen.

TAULA 3.28 Exemple de matriu O/D en hora punta del matí (6 h)

O/D	Zona A del polígon industrial	Zona B del polígon industrial	Zona C del polígon industrial	Total
Municipi 1	130	80	153	363
Municipi 2	207	126	180	513
Municipi 3	63	18	53	134
Municipi 4	179	21	97	297
Total	**579**	**245**	**483**	**1307**

Normalment, el percentatge de resposta de les enquestes no serà del 100%. En aquests casos, i si es coneix el nombre total de treballadors del polígon, caldrà expansionar els resultats.

Per expansionar l'origen del viatge:

$$N_{total-i} = \frac{N_{contestats-i}}{N_{contestats}} N_{total}$$

on:

$N_{total-i}$: nombre total de treballadors amb origen al municipi *i*.

$N_{contestats-i}$: nombre de treballadors amb origen al municipi *i* resultat de les enquestes contestades.

$N_{contestats}$: nombre total de treballadors que resulten de les enquestes contestades per les empreses.

N_{total} : nombre total de treballadors del polígon.

Per a cada relació O/D, i procedint d'una manera similar es podria expansionar el torn de treball.

$$N_{total-i-t} = \frac{N_{contestats-i-t}}{N_{contestats}} N_{total}$$

on:

$N_{total-i-t}$: nombre total de treballadors amb origen al municipi *i* i torn *t*. Per exemple t = 1(matí), 2 (tarda), 3 (nit), 4 (partit)...

$N_{contestats-i-t}$: nombre de treballadors amb origen al municipi *i* i torn de treball *t* resultat de les enquestes contestades.

Malgrat això, si la resposta de les empreses en aquest camp (torn de treball) en el global del polígon és inferior al 50%, s'haurà d'esperar a les dades resultants de l'enquesta als treballadors per completar la mostra.

Aquesta segona enquesta es realitza sobre una mostra de treballadors del polígon industrial i permet conèixer-ne amb més detall les característiques de la mobilitat. D'aquesta manera es poden completar les dades de distribució temporal obtingudes amb les enquestes a les empreses i determinar la distribució modal del viatge:

- Caminant
- Metro
- Autobús urbà
- Autobús interurbà
- Autobús empresa
- RENFE
- FGC
- Cotxe/moto conductor
- Cotxe/moto acompanyant
- Bicicleta
- Taxi
- Altres

Per què la recollida de dades tingui un alt grau de participació és necessària la implicació dels sindicats de manera que, encara que no siguin ells els que distribueixin les enquestes entre els treballadors, sí que els haurien d'explicar la importància d'omplir les enquestes a l'hora de millorar l'accessibilitat a la feina. En les plantilles adjuntes a l'annex 2 i al CD es presenta un model d'enquesta amb les principals dades que cal recollir a l'hora d'iniciar l'anàlisi de la demanda de transport dels treballadors.

Per fer aquestes enquestes, el volum total de treballadors del polígon industrial es divideix segons l'origen del viatge, ja que és el fet més característic del desplaçament. D'aquesta manera cada grup mostral representa una zonificació.

Per determinar la mida de la mostra necessària per què sigui representativa del volum total de treballadors es recomana aplicar les consideracions establertes en l'annex A2 a aquesta guia.

Un cop obtinguts i tabulats els resultats de l'enquesta, caldrà expansionar-los a tot l'univers de treballadors.

En particular es farà:

$$N^{K}_{total-i} = \frac{N^{k}_{mostra-i}}{N_{mostra-i}} N_{total-i}$$

on:

$N^{K}_{total-i}$: nombre total de treballadors amb origen al municipi *i* que es desplacen a treballar amb el mode *k*.

$N^{k}_{mostra-i}$: nombre de treballadors enquestats amb origen al municipi *i* que es desplacen a treballar amb el mode *k*.

$N_{mostra-i}$: nombre de treballadors que conformen la mostra amb origen *i*.

$N_{total-i}$: nombre total de treballadors del polígon amb origen al municipi *i*.

Caracterització de la demanda de transport dels clients de grans superfícies comercials

Fins a aquest punt s'ha caracteritzat la demanda de transport dels treballadors d'un polígon industrial. Això no obstant, aquesta caracterització només és suficient per als polígons que s'han qualificat com a exclusivament industrials, ja que als polígons industrials i de serveis es pot donar el cas que el volum de la demanda d'accessibilitat dels clients de les empreses ubicades (especialment si són grans superfícies comercials) excedeixi amb escreix la demanda dels treballadors.

Un altre fet diferenciador de la demanda dels polígons industrials exclusivament industrials i els que barregen indústria i serveis és el moment de més demanda de transport. Mentre que els primers presenten els pics de la demanda a primera hora del matí de dilluns a divendres, els segons els tenen els dissabtes, ja que són centres d'oci on es concentra gran part de la població.

El procediment en aquest cas serà similar a l'anterior:

- Es considera suficient enquestar els clients de les grans superfícies que s'ubiquen en aquests tipus de polígon industrial S'entén com a gran superfície aquell establiment comercial amb una superfície de venda superior a 2.500 m^2.
- L'enquesta pot ser pràcticament exhaustiva, i els registres, gairebé automàtics. La distribució temporal queda marcada automàticament en realitzar una compra, i per obtenir la distribució espaial i modal només cal que a la caixa de pagament el caixer o la caixera demani el codi postal de l'origen (hi ha establiments que ja ho fan) i el mode de transport (aquest concepte s'hauria d'afegir, ja que actualment no es demana perquè la gran majoria hi accedeix en vehicle privat).

I si les enquestes ad-hoc no són possibles o no obtenen la resposta mínima?

Pot donar-se el cas que les enquestes *ad-hoc* plantejades no siguin factibles a causa de les característiques sociolaborals particulars d'algun polígon o bé perquè no s'arribi a un acord entre tots els agents implicats. Igualment pot succeir que, tot i realitzar les enquestes, el grau de resposta sigui tan ínfim que no es pugui considerar representatiu del nombre total de persones que accedeixen al polígon industrial.

En aquests casos cal plantejar una alternativa al sistema d'enquestes *ad-hoc* mitjançant aforaments:

- Aforaments de trànsit en els punts d'accés al polígon industrial. Poden ser manuals, on un o diversos observadors anoten el pas del vehicle per una determinada secció en un període de temps prèviament determinat, o automàtics, on les dades del vehicle queden registrades de forma directa.
- Aforaments de vianants en els principals eixos d'accés per a vianants al polígon.
- Aforaments de bicicletes en els mateixos punts anteriors.
- Venda de bitllets de la companyia operadora de transport públic complementats amb aforaments puja/baixa en parades estratègiques de la línia (ocupacions de la línia en cada tram).

El període de la presa de dades varia en funció de la tipologia de polígon industrial amb l'objectiu que siguin prou representatives, perquè, tal com s'ha comentat unes línies més amunt, la distribució temporal dels viatges en diferents tipus de polígon industrial no és la mateixa. Els períodes de presa de dades a considerar seran:

- Polígons industrials: 2 dies laborables d'una setmana amb 5 dies laborables fora de períodes de vacances escolars.
- Polígons industrials i de serveis:
    - Industrial i comercial: període polígon industrial + 1 dissabte.
    - industrials, comercials i d'oci: període polígon industrial i comercial +1 diumenge.

Aquest tipus de mesura proporciona únicament dades d'intensitat i mode d'accés al punt de mesura, però permet obtenir una estimació del volum de viatges i de la distribució temporal i modal. Cal, però, tenir en compte que aquestes estimacions poden estar esbiaixades en funció del nombre i la situació dels punts de mesura.

Addicionalment, amb aquest sistema no s'obté cap informació sobre la distribució espaial de la demanda. Per assignar la demanda a un origen concret, es poden utilitzar les dades de la EMO, EMQ o EMEF.

Caldrà doncs distribuir les dades obtingudes amb la mesura de fluxos amb les dades de les enquestes de mobilitat d'un àmbit geogràfic superior. D'aquesta manera, el nombre total de treballadors del polígon industrial i les dades de les enquestes de mobilitat EMO, EMQ i EMEF serviran per calibrar els resultats obtinguts en els diferents aforaments.

EMO (enquesta de mobilitat obligada)
Enquesta elaborada cada 5 anys pel departament de Política Territorial i Obres Públiques de la Generalitat de Catalunya a fi i efecte de conèixer les característiques dels viatges que es realitzen per raó d'estudi o treball (origen, destinació, mode).

EMQ (enquesta de mobilitat quotidiana)
Enquesta elaborada cada 5 anys per l'ATM (Autoritat del Transport Metropolità) amb l'objectiu de conèixer les característiques dels viatges que es realitzen dins de la Regió Metropolitana de Barcelona (motiu de viatge, hora, durada i cadena modal).

EMEF (enquesta de mobilitat en dia feiner)
És una enquesta de periodicitat anual promoguda per l'Ajuntament de Barcelona i l'ATM, que es realitza des de l'any 2003. L'objectiu principal de l'EMEF és analitzar la mobilitat en dia feiner dels residents a la Regió Metropolitana de Barcelona majors de 15 anys. L'enquesta ofereix informació sobre la distribució espaial dels viatges, els motius, els modes i la durada del desplaçament.

TAULA 3.29 Exemple de la informació facilitada per l'EMO

C.P. Origen	C.P. Destnació	Bus	FGC	RENFE	Metro	Servei empresa/ escola	Cotxe	Moto	Bici	A peu	Total
08001	08001	8	0	0	0	30	535	30	8	374	985
08001	08003	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
08001	08005	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
08001	08015	1	0	0	0	0	6	0	0	0	7
08001	08018	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
08001	08019	19	48	38	6	1	249	7	0	0	368
08001	08023	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
.....											

Font: EMO (1996).

EXEMPLE 3.5 Exemple de l'enquesta realitzada per elaborar l'EMQ 2006

P1. Quina és la seva situació professional?

1 Pensionista
2 Tasques de la llar
3 Aturat
4 Permanent
4a Invalidesa permanent
4b Llarga malaltia permanent
5 Estudiant
6 No ocupat
6a Ha estat aturat abans
6b Busca la 1a feina
7 Altres
9 NS/NC

P2. Va sortir de casa ahir?

1 Sí (Nre. D'desplaçaments) ___
Si és fi mes de 3 i és persona ocupada passa a P3
Si altre cas passa a P4

2 No (per quin motiu)
(Passa a P10.)
(Si és dilluns comença de nou P2)

1 Indisposició o festa
2 Treballa al propi domicili
3 Vacances o dia de festa
4 No surt habitualment
5 No vol contestar
6 Altres_____

P3. Va fer 7 o més desplaçaments relacionats amb la feina?

1 Sí (Passa a P4, quedi's en la persona de la entrevista)
2 No (Passa a P5)

P4. Quina és la seva professió?

1 Docents i altres d'ensenyament
2 Conductors d'automòbils/furgonetes
3 Conductors camió/tractocamions
4 Conductors motocicletes/ciclomotor
5 Representants de comerç, tècnics de vendes
6 Altres professions_____
7 Soldat

P5. Quants desplaçaments fa de promig en un dia feiner?

a Municipi de residència ___
b Resta de seva comarca ___
c Catalunya, fora de la seva comarca ___ (sumar els desplaçaments segona comarca)
d Fora de Catalunya ___

P6. Com es desplaça habitualment en aquesta activitat professional?

1 A peu
2 Transport públic (metro, bus, taxi, vaixell)
3 Moto (particular)
4 Moto (empresa)
5 Cotxe (particular)
6 Cotxe (empresa)
7 Furgoneta (particular)
8 Furgoneta (empresa)
9 Altres

P7. Com a professional de la mobilitat: com va accedir al seu lloc de treball?

Arribada a la feina	Va sortir des de casa?	Municipi origen i adreça origen (en cas de no sortir de casa)	Municipi lloc de treball i adreça (en cas de no haver sortit de casa passa a P8)	Hora sortida	Minut sortida	Temps	Mitjans de transport emprats (per ordre)	Mitjans de transport públics emprats (en cas d'haver utilitzat el transport públic)	Títol (per a cadascun dels mitjans de transport públic emprats)	On va aparcar el cotxe? (en cas d'haver utilitzat cotxe conductor)	Opció vial (en cas d'haver utilitzat el cotxe conductor)

Tornada de la feina	Origen del desplaçament en acabar jornada labora	Municipi origen i adreça origen	Municipi lloc de treball i adreça (en cas de no haver sortit de treball passa a P9)	Hora sortida	Minut sortida	Temps	Mitjans de transport emprats (per ordre)	Mitjans de transport públics emprats (en cas d'haver utilitzat el transport públic)	Títol (per a cadascun dels mitjans de transport públic emprats)	On va aparcar el cotxe? (en cas d'haver utilitzat cotxe conductor)	Opció vial (en cas d'haver utilitzat el cotxe conductor)

P8. Origen, motiu, destinació, hora d'inici, minuts i mitjà de transport per a cada desplaçament que va realitzar

Desplaçament	El 1er despl. al va realitzar des de casa?	Municipi origen i adreça origen (en cas de no sortir de casa)	Motiu	Municipi i adreça destinació	Hora sortida	Minut sortida	Temps	Mitjans de transport emprats (per ordre)	Mitjans de transport públics emprats (en cas d'haver utilitzat el transport públic)	Títol (per a cadascun dels mitjans de transport públic emprats)	On va aparcar el cotxe? (en cas d'haver utilitzat cotxe conductor)	Opció vial (en cas d'haver utilitzat el cotxe conductor)
1												
2												
Etc.												

Codificació motius

1 Tornada a domicili
2 Anar a la feina
3 Anar a l'escola / universitat
4 Formació complementària no reglada
5 Compres quotidianes
6 Compres no quotidianes
7 Menjar
8 Visita amic / familiar
9 Acompanyar a altres persones
10 Gestions personals
11 Assistència mèdica
12 Activitats esportives
13 Activitats culturals
14 Altres activitats d'oci
15 Passeig
17 Tornada a seguna residència
18 Tornada hotel
19 Tornada a domicili d'altres
20 Altres motius _____
99 NS/NC

Codificació mitjans de transport

1 A peu
2 Autobús urbà
3 Autobús interurbà
4 Moto
5 Furgoneta
6 FGC
7 Tramvia
8 Autobús empresa
9 Autobús escolar
10 Autobús d'enllaç
11 Taxi
12 Cotxe conductor
13 Cotxe acompanyat
14 Moto conductor
15 Moto acompanyant
16 Bicicleta
17 Furgoneta / camió
18 Transport urbà / Transport interurbà
19 Avió
20 Altres _____
99 NS/NC

Codificació Títols de transport públic

1 Abonament
2 Títol ocasional
3 T-10
4 Abonament (T-70/T-Jove, T-Mes)
5 Abonament (T-Trimestre, T-Usual)
6 Abonament gratuït
7 Títol de trasllat d'un operador
8 Bitllet senzill
9 Bitllet d'anada i tornada
10 Altres títols d'un operador

Codificació aparcament

1 Aparcament dins el mateix
2 Aparcament en propietat, lloguer o concessió
3 Pàrking de pagament (per hores o minuts)
4 Zona blava
5 Àrea verda
6 Aparcament d'intercanvi
7 Aparcament només permès en accions o feines
8 Aparcament gratuït en determinats (empleats, etc.)
9 No aparca, només para un moment
99 Altres

P9. Durant una setmana sense festes, quants dies va (anar a la feina/ a classe)? ___

De mitjana, quantes vegades a de cada (a la feina/classe) a torna? ___

Només s'admeten valors coherents

P10. Any i mes de naixement _____ ___

P11. Gènere
1 Home
2 Dona

P12. Situació professional actual o anterior per a persones aturades, jubilats i pensionistes
1 Assalariat contracte indefinit
2 Assalariat contracte temporal
3 Assalariat sense contracte
4 Professional autònom
5 Empresari amb personal al seu càrrec
6 Membre cooperativa
7 Presta ajut a activitat familiar
8 No ha treballat mai (passa a P15)
9 Altres _____

P13. Càrrec actual o anterior per a persones aturades, jubilats i pensionistes
1 Directiu / tècnic
2 Venedor / administratiu
3 Treballador qualificat
4 Treballador no qualificat
5 Altres _____

P14. Sector d'activitat actual per a persones aturades, jubilats i pensionistes
1 Agricultura, ramaderia, pesca
2 Construcció
3 Indústria
4 Comerç i serveis financers
5 Serveis i serveis socials
6 Educació
7 Administració pública
8 Altres _____

P15. Nivell d'estudis acabats
1 Sense estudis
2 Estudis primaris obligats
3 Estudis secundaris o acabats
4 Estudis universitaris acabats
5 Altres _____

P16. Té permís de conduir?

a. Ciclomotor	1	Sí	No 2
b. Moto	1	Sí	No 2
c. Cotxe	1	Sí	No 2

P17. Disposa dels següents vehicles, i quants?

a. Ciclomotor/ motu	1	Sí	No 2
b. Cotxe	1	Sí	No 2
c. Furgoneta	1	Sí	No 2
d. Altres			

P18. Ingressos mensuals familiars
1 Inferiors a 1.000€
2 Entre 1.000 i 2.000€
3 Entre 2.000 i 3.000€
4 Entre 3.000 i 4.000€
5 Entre 4.000 i 5.000€
6 Més de 5.000€
7 Ns/Nc

P19. Nombre de membres de la família

P20. Quin us fa dels mitjans de transport?
(1: mai o gairebé mai / 5: diàriament / 7: sovint)
1 A peu
2 Autobus urbà
3 Autobús interurbà
4 Metro
5 Tramvia
6 Renfe Rodalies
7 FGC
8 Tren regional / llarg recorregut
9 Taxi
10 Cotxe conductor
11 Moto conductor
12 Bicicleta

P21. Valori la satisfacció en l'ús dels mitjans que n'és usuari esporàdic o habitual: *(1: nivell satisfacció / 7: plena satisfacció)*

P22. Utilitza més el vehicle privat o el transport públic?
(Actualment o en altres ocasions referents als desplaçaments per motius de treball. Per a la resta de situacions professionals (logística, serveis) en cas haver
1. Vehicle privat
2. Transport públic
3. Cita usa igualment
4. No en fa ús

P23. Quines qüestions fan que utilitzi la moto/cotxe com a mode de transport habitual en lloc del transport públic? *(en cas de més d'un vehicle privat)*
0: No és un motiu. 1: és un motiu (1 molt poc important a 10 molt important)
a. L'horari de treball
b. Haver de desplaçar-se a diferents llocs de treball consecutius
c. La disponibilitat d'aparcament en destinació
d. La seguretat o la sensació de protecció
e. El menor cost
f. No hi ha cap alternativa en transport públic
g. Les alternatives en transport públic tenen poca freqüència
h. Les alternatives en transport públic tenen massa transbordaments
i. El confort o bé regular de viatjar en vehicle privat
Altres_____ (passa a P25)

P24. Quines qüestions fan que vostè utilitzi el tren, metro, tramvia, bus com a mode habitual de transport en lloc d'un
0: No és un motiu. 1: és un motiu (1 molt poc important a 10 molt important)
a. El menor temps de desplaçament amb transport públic
b. La freqüència de pas
c. La fiabilitat i puntualitat del servei
d. La distància d'accés a les parades/estacions
e. La seguretat o la sensació de tenir un accident és un motiu
f. El menor cost és un motiu
g. El menor impacte ambiental
h. La dificultat per trobar aparcament o la congestió
i. El confort o bé regular de viatjar en transport públic
Altres_____

P25. Quant acostuma a gastar mensualment?
1. Transport públic (si usa algun transport públic)
2. Taxi *(si no fa taxi)*
3. Benzina o gasoil *(si usa vehicle privat conductor)*
4. Aparcament (si paga de cara (si usa vehicle privat o conductor)
5. Aparcament diferents llargs de mitja (si usa vehicle privat conductor)
6. Peatges *(si usa vehicle privat conductor)*

P26. En els darrers 12 mesos, ha sol·licitat informació sobre serveis de transport públic?
1 Sí
0 No *(passa P27)*

Freqüència
1 Molt de tard en tard
2 Entre 1 i 4 cops al mes
3 Més de 4 cops al mes

Canal
1 Tel. informació Gencat (012)
2 Tel d'informació local
3 Tel. operador de transport
4 Web Gencat
5 Web ajuntaments
6 Web operador de transport
7 TV / Ràdio
8 Revistes o diaris
9 Altres_____

P27. En els darrers 12 mesos, ha sol·licitat informació sobre com anar en algun lloc o sobre l'estat del trànsit?
1 Sí
0 No

Freqüència
1 Molt de tard en tard
2 Entre 1 i 4 cops al mes
3 Més de 4 cops al mes

Canal
1 Tel. informació Gencat (012)
2 Tel d'informació local
3 Tel. operador de transport
4 Web Gencat
5 Web ajuntaments
6 Web operador de transport
7 TV / Ràdio
8 Revistes o diaris
9 Altres

Font: Autoritat del Transport Metropolità (ATM)

Caracterització de la demanda en un polígon industrial en fase de planificació

Un polígon industrial en fase de planificació no permet analitzar la demanda de transport dels seus treballadors mitjançant enquestes ni mitjançant aforaments, ja que la demanda encara no es produeix. En aquest cas cal preveure la generació d'una demanda per part d'un polígon industrial que encara no existeix.

En aquesta situació caldrà modelar la demanda a partir de les funcions d'utilitat dels usuaris dels serveis. Aquestes funcions permeten conèixer les preferències de l'usuari a l'hora d'escollir el mode i són diferents segons quin sigui el motiu del viatge (per treball en polígons exclusivament industrials, per oci en polígons industrials i de serveis).

Caldrà doncs modelar per a cadascun d'aquests dos motius del viatge, els aspectes següents:

1 Mobilitat que atraurà el polígon industrial (*trip generation*): estimació del volum de viatges atrets pel polígon industrial.
2 Distribució espaial de la demanda: creació d'una matriu O/D.
3 Distribució modal: repartiment dels viatges de la matriu O/D entre els diferents modes de transport disponibles.
4 Assignació a la xarxa: assignació a l'arc de la xarxa que representa un cost generalitzat menor.
5 Distribució temporal: repartiment dels viatges en franges horàries del dia.

A l'annex A3 es descriuen de forma detallada els conceptes tècnics i la metodologia que s'ha d'utilitzar en cadascun d'aquests aspectes.

TAULA 3.30 Caracterització de la demanda ordenada segons la prioritat de la metodologia

Metodologia	Dades que se n'obtenen	Polígons on es pot aplicar
Enquesta a les empreses	Volum de la demanda Distribució espaial Distribució temporal	Polígon industrial existent
Enquestes als treballadors	Distribució espaial Distribució temporal Distribució modal	Polígon industrial existent
Enquestes als clients d'establiments comercials (caixa de pagament)	Volum de la demanda Distribució espaial Distribució temporal	Polígon comercial i de serveis
Aforaments (vehicle privat, vianant, bicicleta, puja/baixa)	Aproximació al volum de la demanda Distribució temporal Distribució modal	Polígon industrial existent
EMO	Aproximació a la distribució espaial Aproximació a la distribució modal	Polígon industrial existent
EMQ	Aproximació a la distribució espaial Aproximació a la distribució modal	Polígon industrial existent
Modelització de la demanda	Volum de la demanda Distribució espaial Distribució temporal Distribució modal	Polígon industrial en fase de planificació

3.5 Resultats a obtenir de la caracterització de la demanda

Sigui quina sigui la tècnica utilitzada en la caracterització de la demanda, els resultats seran els mateixos, i seran els següents:

- Mapa sinòptic de la zonificació de sistemes utilitzada (vegeu figura 3.7).
- Matriu O/D (vegeu figura 3.8) en dia laborable si es tracta d'un polígon industrial exclusivament industrial i en dia laborable, dissabte i diumenge si és un polígon industrial comercial i de serveis. Aquesta matriu haurà d'indicar:
  - Nre. total de viatges entre els diferents orígens i destinacions de la zonificació.
  - % de cada mode.
  - Hores punta i factor d'hora punta.

Aquesta matriu O/D es representarà de forma gràfica en un mapa sinòptic que caracteritzi el volum de viatges entre cadascun dels sistemes i s'hi indicarà el percentatge que correspon a cada mode.

FIGURA 3.7 Mapa sinòptic de zonificació de sistemes

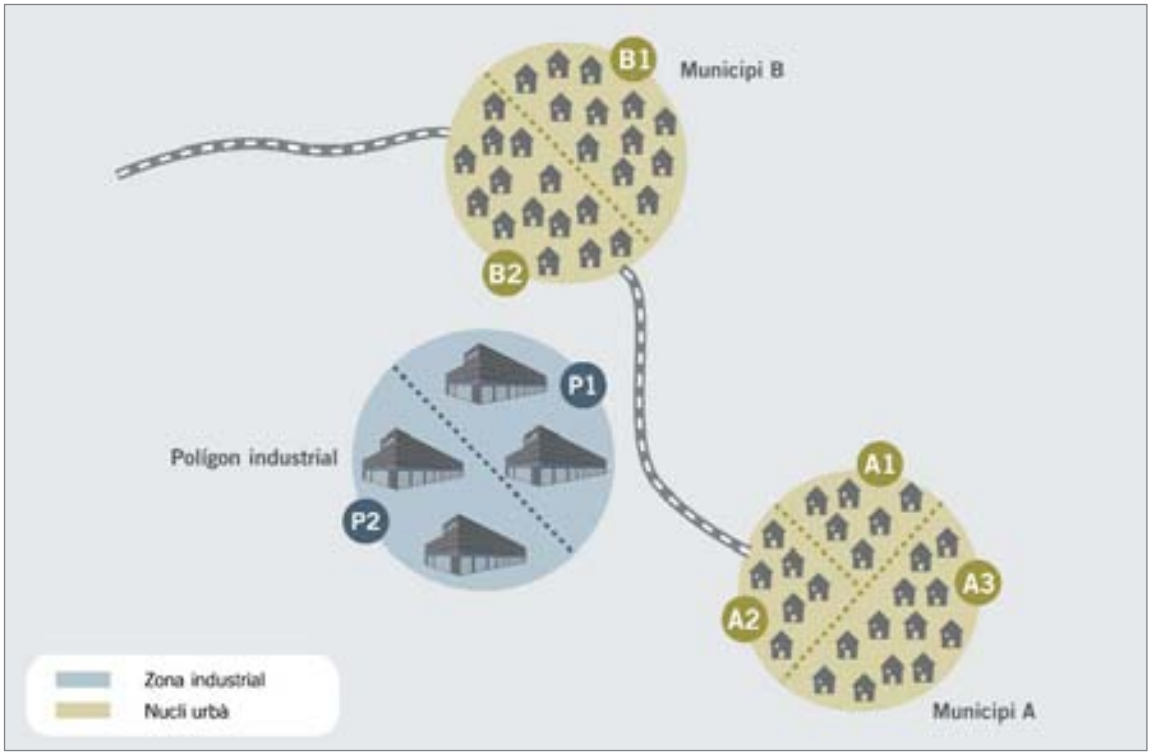
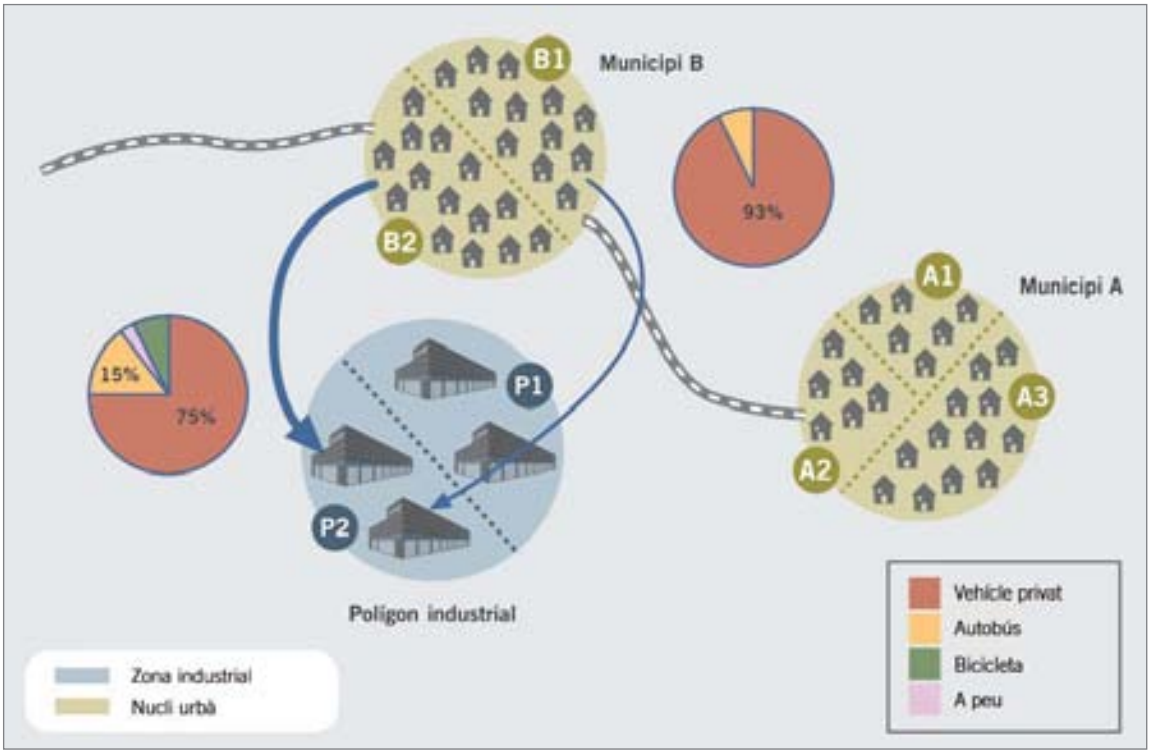


FIGURA 3.8 Representació gràfica de la matriu O/D



EXEMPLE 3.6 Exemple de fitxa d'anàlisi de la demanda d'accessibilitat al polígon industrial de Gran Via Sud / Pedrosa de L'Hospitalet de Llobregat

ANÀLISI DE LA DEMANDA ACTUAL (PLANTILLA 6)

POLÍGON D'ESTUDI	Gran Via Sud / Pedrosa (L'Hospitalet de Llobregat)

A. DISTRIBUCIÓ ESPAIAL DE LA DEMANDA

Nombre de treballadors residents per municipi
(a partir de l'enquesta *ad hoc* o de codis postals)

Població d'origen	Codis postals		
	Freqüència	Expansió	%
Barcelona	589	4.042	40,0%
L'Hospitalet de Llobregat	252	1.729	17,1%
Sant Boi de Llobregat	45	309	3,1%
El Prat de Llobregat	34	233	2,3%
Gavà	33	226	2,2%
Cornellà de Llobregat	32	220	2,2%
Viladecans	31	213	2,1%
Esplugues de Llobregat	28	192	1,9%
Badalona	25	172	1,7%
Sant Feliu de Llobregat	24	165	1,6%
Castelldefels	20	137	1,4%
Sant Cugat del Vallès	17	117	1,2%
Sant Joan Despí	14	96	1,0%
Santa Coloma de Gramenet	12	82	0,8%
Vallirana	12	82	0,8%
Sabadell	11	75	0,7%
Sant Just Desvern	10	69	0,7%
Abrera	9	62	0,6%
Sant Andreu de la Barca	9	62	0,6%
Mataró	8	55	0,5%
Santa Coloma de Cervelló	8	55	0,5%
Terrassa	8	55	0,5%
Cerdanyola del Vallès	7	48	0,5%
Rubí	7	48	0,5%
Igualada	6	41	0,4%
El Masnou	6	41	0,4%
Vilanova i la Geltrú	6	41	0,4%
Mollet del Vallès	5	34	0,3%
Olesa de Montserrat	5	34	0,3%
Piera	5	34	0,3%
Sant Adrià de Besòs	5	34	0,3%
Sant Vicenç dels Horts	5	34	0,3%
Arenys de Mar	4	27	0,3%
Esparreguera	4	27	0,3%
Masquefa	4	27	0,3%
Pallejà	4	27	0,3%
...	...	...	...
Total	**1.472**	**10.101**	**100,0%**

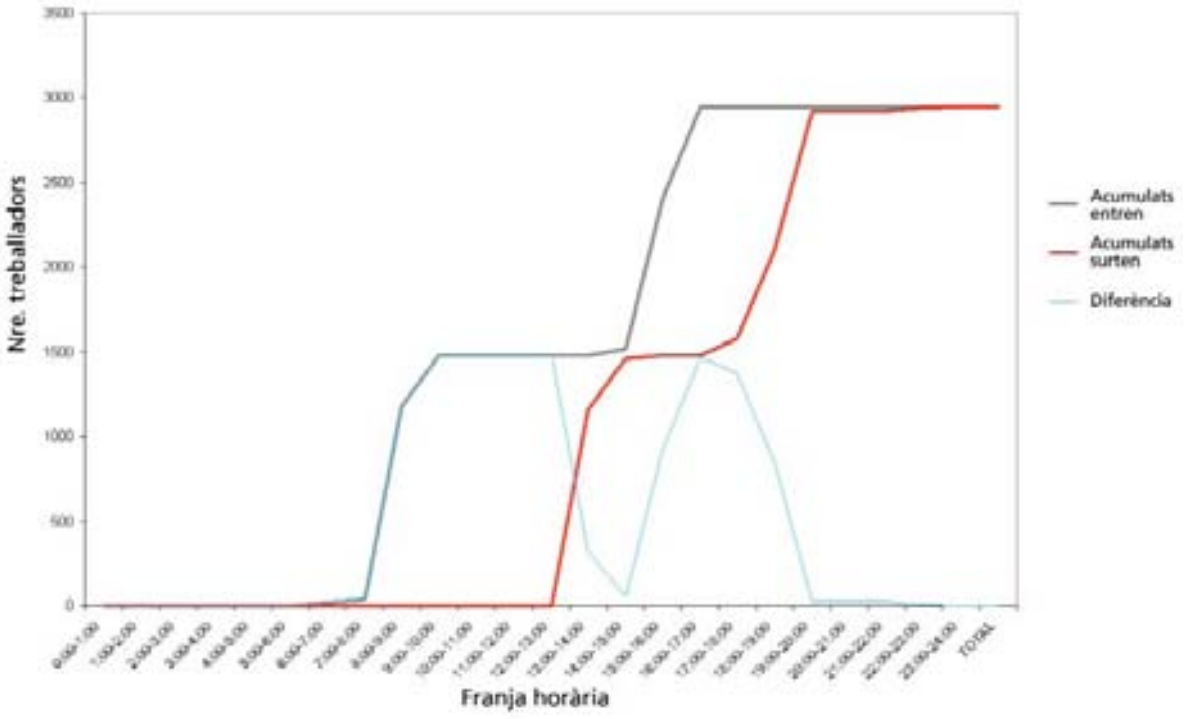
B. DISTRIBUCIÓ MODAL DE LA DEMANDA

Nombre de treballadors residents per municipi segons mode de transport utilitzat
(a partir de l'enquesta *ad hoc*)

Població d'origen	MÒDE UTILITZAT										
	A peu +10 min	Metro	Bus urbà	Bus IU	Bus empresa	Renfe	FGC	Cotxe/ Moto cond.	Cotxe/ moto acomp.	Bici	Taxi
	% de fila										
Barcelona	2,0%	18,3%	7,2%	3,9%	0,0%	2,6%	0,0%	58,8%	5,9%	1,3%	0,0%
L'Hospitalet de Llobregat	26,3%	12,5%	3,8%	5,0%	0,0%	0,0%	1,3%	42,5%	6,3%	1,3%	1,3%
Viladecans	0,0%	0,0%	15,4%	23,1%	0,0%	0,0%	0,0%	61,5%	0,0%	0,0%	0,0%
Sant Boi de Llobregat	0,0%	0,0%	16,7%	0,0%	0,0%	0,0%	8,3%	58,3%	16,7%	0,0%	0,0%
Cornellà de Llobregat	0,0%	12,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	12,5%	75,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Castelldefels	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Esplugues de Llobregat	0,0%	28,6%	28,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	42,9%	0,0%	0,0%	0,0%
Sant Joan Despí	0,0%	0,0%	14,3%	0,0%	0,0%	14,3%	14,3%	57,1%	0,0%	0,0%	0,0%
Sant Just Desvern	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
El Prat de Llobregat	0,0%	0,0%	33,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	66,7%	0,0%	0,0%	0,0%
Sabadell	0,0%	0,0%	16,7%	0,0%	0,0%	16,7%	0,0%	66,7%	0,0%	0,0%	0,0%
Badalona	0,0%	0,0%	25,0%	0,0%	0,0%	25,0%	0,0%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Gavà	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

C. DISTRIBUCIÓ TEMPORAL DE LA DEMANDA

Franja horària	ENTRADES AL POLÍGON			SORTIDES DEL POLÍGON		
	Nombre de treballadors que entren		Treballadors acumulats	Nombre de treballadors que surten		Treballadors acumulats
	Nre.	%		Nre.	%	
0:00-1:00	0	0%	0	0	0%	0
1:00-2:00	0	0%	0	0	0%	0
2:00-3:00	0	0%	0	0	0%	0
3:00-4:00	0	0%	0	0	0%	0
4:00-5:00	0	0%	0	0	0%	0
5:00-6:00	3	0%	3	0	0%	0
6:00-7:00	15	1%	18	0	0%	0
7:00-8:00	19	1%	37	0	0%	0
8:00-9:00	1.138	39 %	1.175	0	0%	0
9:00-10:00	304	10 %	1.479	0	0%	0
10:00-11:00	0	0%	1.479	0	0%	0
11:00-12:00	0	0%	1.479	0	0%	0
12:00-13:00	0	0%	1.479	0	0%	0
13:00-14:00	3	0%	1.482	1.159	39%	1.159
14:00-15:00	35	1%	1.517	301	10%	1.460
15:00-16:00	895	30 %	2.412	19	1%	1.479
16:00-17:00	535	18 %	2.947	0	0%	1.479
17:00-18:00	0	0%	2.947	98	3%	1.577
18:00-19:00	0	0%	2.947	525	18%	2.102
19:00-20:00	0	0%	2.947	819	28%	2.921
20:00-21:00	0	0%	2.947	0	0%	2.921
21:00-22:00	0	0%	2.947	3	0%	2.924
22:00-23:00	0	0%	2.947	15	1%	2.939
23:00-24:00	0	0%	2.947	8	0%	2.947
TOTAL	**2.947**		**2.947**	**2.947**		**2.947**



3.6 Diagnosi: disfuncions, problemes i defectes detectats

En aquest apartat, cal fer una anàlisi crítica de la diagnosi i apuntar els principals problemes detectats en l'oferta i es reflecteixen en la demanda. També s'hauran d'analitzar aquelles relacions on existeix una manca d'adequació entre oferta i demanda.
Cal parar una atenció especial al transport públic col·lectiu i als modes no motoritzats, ja que l'accessibilitat en vehicle privat està garantida.

Principals deficiències de l'accessibilitat a peu:

Malauradament, encara és habitual que molts polígons industrials tinguin trams amb voreres molt estretes o fins i tot inexistents. A més a més es pot donar el cas que no existeixi continuïtat en el trajecte a peu entre el polígon industrial i el nucli urbà més proper, ja sigui per causes naturals, com pot ser l'existència d'un riu, o per l'acció de l'home, com pot ser el traçat d'una via ràpida.

Per assolir una bona participació d'aquest mode en els itineraris en què la distància existent els fa aptes, cal que el desplaçament es pugui realitzar en unes condicions òptimes de seguretat i confort, amb voreres amples lliures d'obstacles, una bona il·luminació i existència de passos de vianants.

Aquesta situació també s'ha de donar en els carrers interns del polígon industrial, ja que tots els treballadors realitzen el final del trajecte a peu.

EXEMPLE 3.7 Exemple de vorera en mal estat

EXEMPLE 3.8 Exemple d'obstacles a la vorera

Principals deficiències de l'accessibilitat en bicicleta:

El fet de no disposar d'un lloc on deixar la bicicleta un cop s'ha arribat al lloc de destinació, i que el recorregut no es pugui realitzar d'una manera còmoda i segura fa que usuaris potencials d'aquest mode optin per fer servir modes alternatius.

A més a més, com que aquest mode requereix un esforç físic, és convenient que les empreses habilitin un vestidor on els usuaris puguin dutxar-se i canviar-se de roba a fi de complir les condicions d'higiene bàsiques.

Principals deficiències de l'accessibilitat en transport públic:

La dotació dels serveis de transport públic s'ha d'adequar a les necessitats pròpies del polígon industrial i comunicar l'empresa amb el lloc de residència dels treballadors. Malauradament, no és habitual que les línies d'autobús o de ferrocarril entrin dins dels límits dels polígons industrials i les que ho fan no donen servei a totes les empreses. Així, segons dades de l'Associació Pacte Industrial de la RMB (APIM, 2001), un 7% dels treballadors industrials dels 45 municipis que conformen el Pacte es troben fora de l'abast d'aquests serveis, ja que estan a més de 30 minuts caminant de la parada de transport públic col·lectiu més propera.

Tot i així, no n'hi ha prou de situar una parada pròxima a l'empresa; també cal que aquesta es trobi integrada al polígon i disposi d'una marquesina que permeti una espera confortable. A més a més, per aconseguir que el mode sigui atractiu, és necessari que hi hagi serveis freqüents, que l'horari s'adapti als torns dels treballadors, que les tarifes siguin acceptables i el temps de viatge no sigui excessivament llarg, aspectes que no es tenen en compte gairebé mai en les línies que donen servei als polígons industrials.

EXEMPLE 3.9 Exemple de parada no adequada

Principals deficiències de l'accessibilitat en vehicle privat:

L'ús del vehicle privat presenta problemes d'accessibilitat tan sols quan el polígon industrial es troba en entorns congestionats. En aquests casos, l'alt grau de congestió que pateixen les vies d'accés als polígons industrials a hora punta i la manca d'oferta d'estacionament són les principals deficiències.

EXEMPLE 3.10 Vehicles estacionats sobre la vorera

EXEMPLE 3.11 Vehicles davant una parada d'autobús

Deficiències d'accessibilitat macro

Es tracta d'analitzar les deficiències d'accessibilitat dels sistemes de transport públic i dels modes no motoritzats a nivell macro (des dels municipis residencials fins al polígon industrial) en relació amb l'accessibilitat macro en vehicle privat.

Es construirà una taula que caracteritzarà el cost generalitzat del desplaçament des dels diferents orígens considerats en la zonificació i fins al polígon industrial En aquesta taula s'hi farà constar també el nombre de treballadors residents en cada origen (expansionats a partir de la mostra de l'enquesta). D'aquesta manera, es pot definir un indicador associat a cada origen (o agregació d'orígens) que avaluï el dèficit dels modes no motoritzats o de transport públic en relació amb el vehicle privat, i les persones i/o els treballadors afectats:

$$D_i^K = \Delta C_i^k \cdot N_i = (C_i^k - C_i^{VP}) N_i$$

On:

D_i^K Dèficit del mode de transport *k* en el desplaçament des de l'origen *i*, en €/treballador.

ΔC_i^k Increment del cost generalitzat del desplaçament amb el mode *k* des de l'origen *i* respecte al desplaçament en vehicle privat.

N_i Nombre de treballadors que provenen de l'origen *i*.

L'indicador D_i^K serà analitzat per identificar aquells desplaçaments amb una oferta de transport menys eficient. Com més gran sigui el dèficit del mode de transport *k* en el desplaçament des de l'origen *i* mesurat en termes d'€/treballador, més nefasta és l'accessibilitat en aquest mode en relació amb el nombre de treballadors que provenen d'aquest origen.

En el cas que discorri una línia de ferrocarrils (RENFE o FGC) propera al polígon (< 10 km) amb una freqüència alta de pas, caldrà estar especialment atent a l'existència d'un servei d'autobús llançadora entre l'estació i el polígon. Si no existeix, caldrà ressaltar aquesta deficiència.

Deficiències d'accessibilitat micro

En aquest apartat s'analitzaran les deficiències a nivell micro, és a dir, la mobilitat interna als sistemes polígon i municipi. El paràmetre que s'analitzarà serà la cobertura dels serveis de transport públic.

Cobertura del servei de transport públic en origen i destinació:

La cobertura del servei és una mesura combinada de superfície, població i usos del sòl, que permet identificar les oportunitats que té el treballador per accedir al transport públic col·lectiu.

En aquest context la cobertura del servei es mesura com un percentatge de la superfície del sistema (sistema municipal + polígon industrial) servida. El problema ve de la gran varietat en densitats de població i llocs de treball que existeix en el recorregut del servei de transport públic. Es considera (Transportation Research Board, 2003) que la densitat mínima de llars per què un servei de transport públic col·lectiu sigui viable és de **7,5 llars per hectàrea bruta de sòl**. Igualment, aquesta càrrega de viatges pot ser generada per **10 llocs de treball per hectàrea bruta**. Les parts del sistema municipi i del sistema polígon industrial que compleixen aquestes condicions es poden denominar superfícies susceptibles de transport públic (SSTP).

D'altra banda, el radi d'influència d'una parada d'autobús es pot considerar d'uns 400 m. mentre que per a estacions de ferrocarril es pot duplicar fins a arribar als 800 m.

D'aquesta manera es pot considerar la cobertura del servei com el percentatge de la SSTP servida considerant els radis d'influència de cada parada. Les eines SIG faciliten enormement el càlcul de la cobertura dels serveis de transport públic. La valoració d'aquesta variable (V_C) es realitza segons la taula següent:

TAULA 3.31 Valoració de la cobertura del servei

Condició	V_C
90-100 % Pràcticament tots els orígens i les destinacions servits	1
70-89,9% Unes tres quartes parts de les zones més denses servides	0,7
50-69,9% Almenys la meitat de les zones més denses servides	0,3
< 50% Poca cobertura de servei	0

Paral·lelament, també s'hauran d'analitzar com a deficiències tots aquells aspectes de qualitat amb un valor parcial de l'indicador inferior a 0,5.

Adequació de l'oferta a la demanda

Un cop s'ha analitzat l'oferta i la demanda d'accessibilitat al polígon industrial tal com s'ha exposat anteriorment, es passa a valorar l'adequació de l'oferta a la demanda.

Aquesta anàlisi té com a objectiu comprovar fins a quin punt l'oferta de les infraestructures per accedir al polígon industrial cobreix les necessitats de la demanda, especialment pel que fa a la distribució espaial dels viatges i a la distribució temporal.

S'identifiquen els orígens i les destinacions dels viatges i es comprova si és possible realitzar el trajecte a les hores pertinents amb els diferents modes analitzats a l'oferta. D'aquesta manera es poden conèixer les característiques pròpies de cada mode, les deficiències i els avantatges; en definitiva, quins s'adapten millor a les necessitats dels usuaris, i el perquè.

3.7 Resum: La diagnosi funcional, un nou concepte de diagnosi en el pla de mobilitat

La diagnosi funcional es basa en la determinació d'unitats funcionals o sistemes i les seves relacions. Es contraposa a les diagnosis tradicionals exhaustives amb gran recollida d'informació empírica.

La diagnosi funcional que es planteja consta de tres parts diferenciades:

1 Caracterització del sistema
- Municipi (població, zonificació)
- Polígon industrial (mida, densitat, ubicació respecte al sistema municipal i activitat)

2 Anàlisi de l'oferta d'accessibilitat
- S'estudia l'accessibilitat macro (municipi-polígon industrial) i micro (interior al polígon industrial) en tots els modes de transport.
- Per a cada mode i per a cada tram del desplaçament (macro i micro) es calcula el cost generalitzat del desplaçament. Aquest cost està format per tres sumands:
  - Cost monetari del desplaçament
  - Temps de viatge (expressat en termes monetaris)
  - Qualitat del trajecte (expressat en termes monetaris)

3 Anàlisi de la demanda de transport al polígon industrial
- L'objectiu final és conèixer el volum de viatges i la seva distribució espaial, temporal i modal.
- La informació s'obté a partir de:
  - Enquestes a les empreses
  - Enquestes als treballadors
  - Enquestes als clients (polígons industrials i de serveis)
- En el cas que no sigui possible la realització d'enquestes *ad-hoc* es podrà utilitzar:
  - Aforaments
  - Enquesta de mobilitat obligada
  - Enquesta de mobilitat quotidiana
- I per als polígons en fase de planificació, per als quals encara no es produeix la demanda:
  - Modelització de la demanda

La part final de la diagnosi funcional es concentra en la detecció de les disfuncions i els problemes d'accessibilitat al polígon en modes de transport públic col·lectius o no motoritzats. Per aconseguir-ho es compara el cost generalitzat del desplaçament en aquests modes alternatius respecte al del vehicle privat.

Finalment, també caldrà veure que la cobertura dels modes alternatius al vehicle privat és suficient per donar servei a la major part de la població.

4. Pla estratègic

4.1 Introducció

En la primera fase del pla de mobilitat, corresponent al diagnòstic funcional, s'ha caracteritzat l'oferta de transport existent al polígon i s'ha analitzat el reflex d'aquesta oferta, amb les seves deficiències, en la demanda d'accessibilitat al polígon.

Aquesta segona fase, titulada *Pla estratègic*, ha de servir per definir els objectius que es volen assolir en termes d'accessibilitat al polígon (vegeu figura 4.1). Es pot considerar doncs que el pla estratègic és el nucli del pla de mobilitat, ja que parteix d'un coneixement de la realitat actual per definir unes polítiques i unes línies a seguir que marcaran les actuacions concretes que caldrà desenvolupar dins del polígon. Així doncs, tota actuació de millora de la mobilitat al polígon s'ha de realitzar sempre tenint ben present quin és l'objectiu quantificable que persegueix, que ha d'estar inclòs en el pla estratègic.

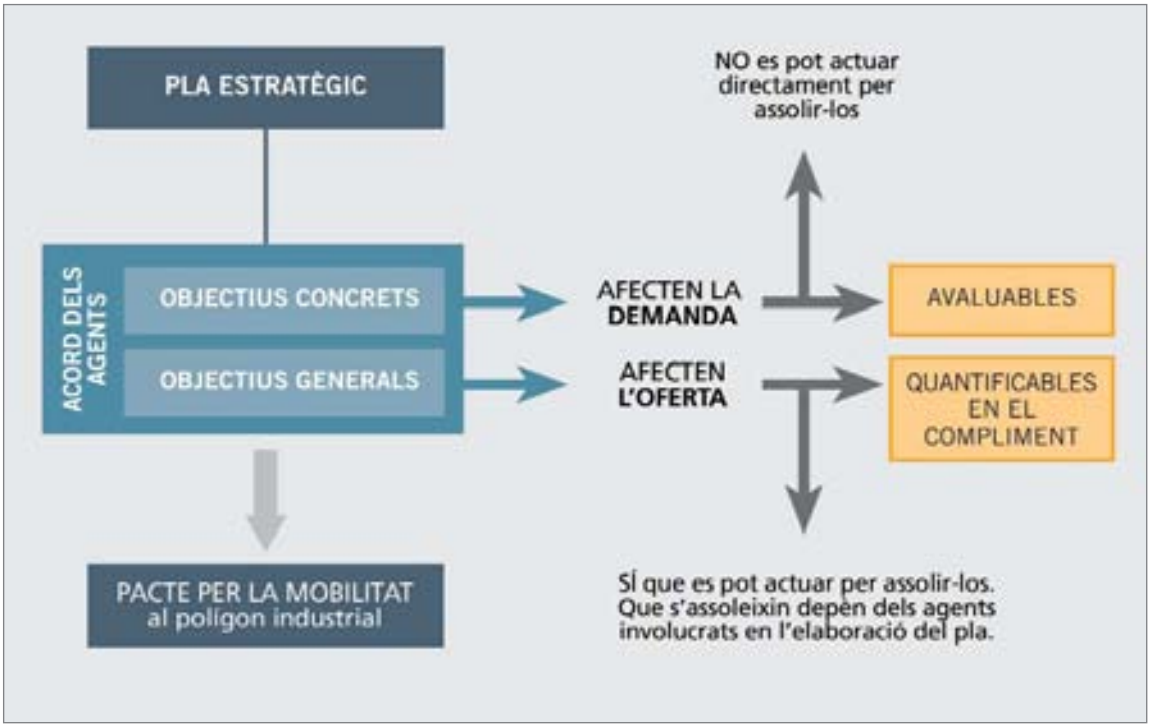
El Pla Estratègic ha de definir els objectius que es volen assolir en la millora de la mobilitat al polígon industrial. Tota actuació de millora de la mobilitat al polígon ha d'estar directament relacionada amb l'assoliment d'algun dels objectius marcats pel pla estratègic.

La definició d'objectius que ha d'incloure el pla estratègic es pot dividir en dues parts clarament diferenciades. Primerament els objectius generals, que vénen a ser una declaració d'intencions d'acord amb els criteris de sostenibilitat i la normativa vigent. Aquests objectius generals són els objectius últims que persegueix el pla i es plantegen generalment sobre la demanda de transport al polígon. El fet que la demanda estigui determinada per l'usuari individual segons la seva elecció voluntària fa que no sigui possible actuar directament sobre aquests objectius. Malgrat això, el principal requeriment que han de complir aquests objectius generals és que han de ser susceptibles de seguiment i avaluació.

La segona part en la definició d'objectius és la definició d'objectius concrets. En aquest cas, s'ha de poder actuar directament sobre els objectius i se n'ha de poder quantificar el grau de compliment. Per tant, els objectius concrets han de ser formulats sobre l'oferta d'accessibilitat al polígon. El gestor de mobilitat del polígon industrial ha de vetllar pel compliment d'aquests objectius concrets, que són els que estan a la seva mà. Això no obstant, el compliment dels objectius concrets no implica de manera directa i immediata l'assoliment dels objectius generals, encara que una bona definició dels primers comporta una elevada probabilitat d'èxit en els segons.

Tant els objectius generals com els objectius concrets han de ser acordats per tots els agents participants en l'elaboració del pla de mobilitat del polígon industrial. Aquest compromís donarà lloc al pacte per la mobilitat al polígon, que és el document de consens que defineix el model de mobilitat a què aspira el polígon.

FIGURA 4.1 Estructura del pla estratègic d'un pla de mobilitat en un polígon industrial



4.2 Objectius generals

Els objectius generals defineixen l'estructura de la mobilitat que es vol per al polígon industrial. Aquests objectius s'han d'emmarcar en les grans línies estratègiques en termes de mobilitat dels organismes amb una jerarquia institucional superior, com poden ser la Generalitat de Catalunya o la Unió Europea.

És evident que el pla estratègic de la mobilitat d'un polígon industrial de la Regió Metropolitana de Barcelona (RMB) ha d'estar en concordança amb la legislació vigent. En particular amb la Llei 9/2003, de 13 de juny, de la mobilitat, amb les directrius nacionals de mobilitat, amb els plans directors de mobilitat i amb els plans de mobilitat urbana, quan s'escaigui.

D'aquesta manera els objectius generals d'un pla de mobilitat per a un polígon industrial podrien ser una adaptació d'algunes de les directrius nacionals de mobilitat a l'àmbit del polígon industrial. Cal, però, tenir en compte que aquestes directrius engloben un elevat nombre d'indicadors que afecten tots els àmbits del transport i en nivells de concreció molt diferents, des del nombre de vols intercontinentals directes fins als quilòmetres de carril bici. D'entre tots els indicadors inclosos en les directrius nacionals, caldrà doncs seleccionar aquells que es poden aplicar en l'àmbit de la mobilitat de les persones als polígons industrials.

Tal com es pot observar en la taula 4.1, els indicadors que es poden extreure de les directrius nacionals de mobilitat i que són d'aplicació en el polígon industrial es poden dividir clarament en dos grups: aquells objectius que afecten la DEMANDA d'accés i aquells que fan referència a l'OFERTA de transport.

Segons els criteris establerts en aquest document, tan sols poden considerar-se objectius generals de mobilitat dels polígons industrials aquells que afecten la demanda de transport i que representen la finalitat del pla.

Així, com a objectius generals d'un pla de mobilitat en un polígon industrial es pot establir la necessitat de disminuir la motorització dels treballadors, de disminuir el consum energètic i el volum d'emissions, de reduir la sinistralitat *in itinere* i fins i tot d'apropar el lloc de residència al de treball, i augmentar, d'aquesta manera, l'autocontenció dels viatges quotidians. En les fitxes adjuntes a l'annex 1 (A4) es detalla l'adaptació i l'aplicabilitat de cadascun d'aquests indicadors a l'àmbit del polígon industrial.

Anant més enllà, i fent un exercici de simplificació i pragmatisme, es pot concloure que tots aquests objectius generals, que estableixen les directius nacionals de mobilitat i que fan referència a la demanda d'accessibilitat en un polígon industrial, es poden resumir en la reducció de les externalitats produïdes pel vehicle privat (congestió, accidents, sorolls, contaminació, etc.).

TAULA 4.1 Indicadors de les Directrius Nacionals de Mobilitat relacionats amb la mobilitat als polígons industrials

Indicador	Afectació
Turismes per cada 1.000 habitants	Demanda
Adaptació a PMR (persones de mobilitat reduïda) de: • Parc mòbil • Estacions	Oferta
Velocitat comercial del transport públic col·lectiu de superfície: • Interurbà • Urbà	Oferta
Població amb integració tarifària	Oferta
Situació mediambiental: • Consum energètic del transport • Emissions de gasos • Soroll	Demanda
Víctimes en accidents de trànsit • Mortals • Víctimes/Vehicles x km	Demanda
Ocupació de la xarxa viària	Demanda
Oferta de transport públic per carretera	Oferta
Xarxa per a bicicletes	Oferta
Cobertura del transport públic	Oferta
Distància de recorregut en desplaçaments quotidians intermunicipals	Demanda
Nivell d'autocontenció en els desplaçaments quotidians	Demanda
Quota de transport intramunicipal a peu i en bicicleta	Demanda
Quota de transport públic intramunicipal	Demanda
Quota de transport públic intermunicipal	Demanda

Per tant, a aquests efectes, els objectius generals d'un pla de mobilitat en un polígon industrial es poden resumir en dos:

- Disminució de les necessitats de transport. Apropament del lloc de residència i treball.
- Disminució de la participació del vehicle privat en el repartiment modal, incrementant el percentatge de desplaçaments no motoritzats i en transport públic col·lectiu i augmentant l'ocupació mitjana del vehicle privat.

L'assoliment d'aquests objectius generals, en un context de garantia de la qualitat de l'oferta, implicarà de manera indirecta assolir tots els altres objectius generals que estipulen per exemple, les directrius nacionals de mobilitat.

Malgrat això, el primer d'aquests objectius generals, que està inclòs en el primer punt de l'article tercer, de la Llei de Mobilitat de Catalunya i que diu textualment: "*Integrar les polítiques de desenvolupament urbà i econòmic i les polítiques de mobilitat de manera que es minimitzin els desplaçaments habituals ...*" no es troba íntegrament dins l'àmbit de competències de l'instrument regulador que és

el pla de mobilitat. Si bé és veritat que, des de l'àmbit municipal i també en particular dins del grup de coordinació del pla de mobilitat, es pot ajudar i influir en l'autocontenció dels viatges generats pel municipi (principalment mitjançant la creació i la difusió de borses de treball eficients). La principal responsabilitat del compliment d'aquest objectiu recau sobre instruments de planificació d'un ordre jeràrquic superior, com poden ser els plans territorials en la definició d'usos del sòl, intentant integrar usos de treball i residència que no resultin incompatibles.

D'aquesta manera, a nivell del pla estratègic del PMPI, es pot considerar que els objectius generals que persegueix el pla es poden sintetitzar en la reducció i la participació del vehicle privat en el repartiment modal d'accés al polígon. Això no obstant, per seguir correctament i evaluar el pla, així com per la proposta d'objectius concrets i actuacions, és important monitoritzar l'evolució d'altres indicadors, que, tot i ser dependents en més o menys mesura de l'anterior, aportaran un coneixement específic del polígon que resulta de gran valor.

Els objectius generals d'un pla de mobilitat en un polígon industrial es poden resumir en la reducció de l'aclaparador domini del vehicle privat en el repartiment modal.

Arribat aquest punt, s'ha definit la funció objectiu del PMPI (reduir la participació del vehicle privat), que respon a uns indicadors quantificables. Tan sols resta, doncs, definir quin és el valor desitjat per a l'any horitzó.

Tal com es reflecteix en la taula 4.2, la distribució modal objectiu fixada per a l'any 2012 no és única i varia en funció de la tipologia del polígon, ja que queda condicionada per la distància que separa el lloc de residència i el lloc de treball (polígon aïllat/integrat) i pel volum de la demanda (petit/mitjà/gran/molt gran). A continuació, es detallen els criteris que condicionen l'elecció d'aquests llindars objectiu en el repartiment modal.

Polígons integrats petits/mitjans

Com que és un polígon industrial d'una extensió limitada integrat en un nucli municipal, gran part de la superfície es trobarà dins de l'àrea de cobertura dels modes no motoritzats. Tenint en compte el nombre de treballadors relativament reduït d'aquests polígons industrials i aquesta proximitat a un nucli municipal, es creu convenient d'establir com a objectiu per a l'any 2012 un mínim d'un 40% de participació dels modes no motoritzats en la demanda d'accessibilitat al polígon industrial. Aquest 40% està en consonància amb les directrius nacionals de mobilitat, en concret amb l'indicador número 24, que estableix un 43% per a la quota de transport intramunicipal a peu i en bicicleta per a l'any horitzó 2012.

En aquest tipus de polígons els modes no motoritzats tenen un potencial elevat en contraposició a les poques possibilitats d'ús dels sistemes de transport públic col·lectiu a causa de la curta distància que s'ha de superar. El desplaçament en modes no motoritzats serà una alternativa saludable i també molt ràpida en aquestes condicions. Per aquest motiu s'estableixen objectius ambiciosos en la quota que representa l'accés a peu i en bicicleta en el repartiment modal.

TAULA 4.2 Repartiment modal desitjat per l'accés als polígons industrials en l'any horitzó 2012

Ubicació del Polígon Industrial	Dimensió del Polígon Industrial	Mode on actuar	Valor actual aprox.	Valor any 2012
Integrat	petit/mitjà	Peu/bici	20%	40%
	gran/molt gran	TP	10%	20%
		Peu/bici	5%	20%
Aïllat	petit/mitjà	TP	1%	10%
	gran/molt gran	TP	2,5%	20%

Font: CENIT a partir dades DNMC (2006).

Polígons integrats grans/molt grans

Com que és un polígon industrial integrat, una part del polígon industrial continua estant sota l'àrea de cobertura dels modes no motoritzats. Tot i això, el percentatge del total susceptible d'utilitzar modes de transport serà menor que en el cas anterior i, per tant, també es rebaixa el valor objectiu que es vol aconseguir (fins al 20%).

D'altra banda el fet de tractar-se d'un polígon amb una extensió considerable i amb un número de treballadors elevat, fa que els sistemes de transport públic col·lectiu d'alta eficiència resultin factibles. És per aquest motiu que s'estableix també una quota mínima de participació del transport públic per a l'any horitzó 2012. L'objectiu establert del 20% està d'acord amb els indicadors de les directrius nacionals de mobilitat, que proposen una participació del 22% i del 27% en els modes de transport públic col·lectiu per a les relacions intramunicipals i intermunicipals, respectivament.

Cal tenir en compte que en aquest cas, si el municipi en què s'integra el polígon industrial és un municipi petit (< 5.000 hab.), la situació s'hauria d'assimilar al cas d'un polígon industrial gran o molt gran aïllat.

Polígons aïllats petits/mitjans

Aquesta és la pitjor situació. D'una banda, la demanda d'accessibilitat al polígon industrial és excessivament reduïda per poder oferir sistemes eficients de transport públic. De l'altra, el polígon industrial està massa allunyat de qualsevol municipi per què els treballadors puguin accedir-hi a peu.
És per aquests motius que en aquest cas s'estableix com a objectiu la poc esperançadora quota del 10% en la utilització dels sistemes de transport col·lectiu. En definitiva, tot i saber-se molt difícil que la utilització dels sistemes de transport públic o de la bicicleta superin el llindar marcat pels col·lectius exclosos, es busca obtenir una quota mínima en aquests sistemes de transport alternatius al vehicle privat. Les alternatives eficients en aquestes situacions s'hauran de basar en la utilització dels serveis d'autobús d'empresa i la compartició del vehicle privat.

Polígons aïllats grans/molt grans

Primerament cal recordar que aquest cas és assimilable al cas d'un gran polígon integrat en un municipi petit de menys de 5.000 habitants.
En aquesta situació, tot i que la ubicació geogràfica del polígon dificulta enormement l'accés no motoritzat (principalment a peu), la mida del polígon possibilita l'existència de sistemes eficients de transport públic. Així, s'estableix un valor objectiu del 20% per a la quota d'aquests sistemes de transport per a l'any horitzó 2012.

4.3 Objectius concrets

Com s'ha vist en l'apartat anterior, els objectius generals d'un pla de mobilitat en un Polígon Industrial es poden resumir en: l'afavoriment de la proximitat entre residència i treball i la reducció de la participació del vehicle privat en el repartiment modal. Cal també considerar que és l'últim d'aquests objectius el que recau íntegrament i de manera efectiva en el pla de mobilitat del polígon industrial.

Per tant, i potser en un excés de simplificació, es pot dir que tots els objectius concrets del pla de mobilitat al polígon industrial han d'anar encaminats a reduir la participació del vehicle privat en el repartiment modal a canvi d'un augment dels viatges no motoritzats, en transport públic col·lectiu o augmentant l'ocupació del propi vehicle privat.

D'altra banda, els objectius concrets del pla estratègic, a més a més d'estar associats a un indicador quantificable, permetent d'aquesta manera avalar-lo i fer-ne el seguiment, han de ser també independents de la voluntat individual dels treballadors del polígon. En altres paraules, fer que es compleixi ha de recaure únicament en els diferents actors del PMPI, i en particular en el seu braç executor: el gestor de la mobilitat. Per complir aquesta última condició, els objectius concrets han de fer referència a l'oferta de transport al polígon (infraestructures i serveis).

En aquestes condicions, poden definir-se multitud d'objectius concrets que contribueixin a reduir el paper predominant del vehicle privat. Per exemple serien objectius concrets l'adaptació de vehicles i estacions de transport públic col·lectiu a persones de mobilitat reduïda, l'augment de la velocitat comercial dels transports públics de superfície (tant urbans com interurbans), l'expansió de la integració tarifària, més dotació per treballador i més cobertura dels serveis de transport públic o més expansió dels carrils específics per a bicicletes, entre molts d'altres.

Aquests objectius concrets (els que s'han mencionat són els que estan inclosos en les directrius nacionals de mobilitat) són tan sols alguns dels molts que es podrien plantejar. Addicionalment, el nivell, potser excessiu, de concreció d'aquests objectius fa que sovint l'objectiu concret estigui molt lligat a una actuació determinada, podent fins i tot arribar a confondre objectiu i actuació.

És necessari per tant pujar a un nivell jeràrquic superior, de manera que l'objectiu plantejat sigui més global, però que mantingui l'aplicabilitat sobre l'oferta d'accessibilitat sense arribar a conformar un objectiu general.

Arribats a aquest punt és quan es planteja la qüestió clau. Coneixem l'objectiu general (funció objectiu): abandonament del vehicle privat com a mode principal d'accés al polígon. Però aquesta funció objectiu recau sobre una elecció individual voluntària. Llavors la pregunta clau és: quan un treballador prescindirà del seu vehicle privat, per passar a desplaçar-se caminant, en bicicleta, en transport públic o compartint el vehicle amb altres treballadors?

Tal com ja s'ha apuntat en el capítol 3 d'aquesta guia, cada treballador decideix la utilització d'un determinat mode de transport segons la utilitat que li proporciona. Aquesta utilitat és directament proporcional a la variable cost generalitzat percebut del desplaçament. Tal com també s'ha vist en el capítol anterior, aquesta variable inclou els components monetaris del viatge, el valor del temps total emprat per realitzar-lo i la valoració monetària de la resta d'elements qualitatius que intervenen en el desplaçament com poden ser la seguretat, la comoditat, etc. En aquest sentit, cada usuari escull aquell mode de transport que li proporciona un cost generalitzat menor per a un desplaçament concret.

Per tant, per influir en l'elecció modal i reduir el grau de participació del vehicle privat, cal igualar o fins i tot reduir el cost generalitzat del desplaçament en els modes considerats sostenibles respecte al cost generalitzat del desplaçament en vehicle privat.

Actualment, per a la majoria de polígons industrials de la Regió Metropolitana de Barcelona, el cost generalitzat percebut del desplaçament en vehicle privat és molt inferior al del desplaçament en transport públic, motiu de l'aclaparador predomini del vehicle privat. En la taula 4.3 s'exposen els resultats obtinguts del càlcul d'aquests costos generalitzats percebuts en l'accés al polígon industrial Gran Via Sud / Pedrosa de L'Hospitalet de Llobregat, procés detallat a l'annex 1 (A5). En aquest cas particular, la diferència no és tant significativa, gràcies a la bona oferta de transport públic a la ciutat de Barcelona i els municipis adjacents. Tot i això, en algunes relacions determinades, la diferència ja es pot considerar notable.

TAULA 4.3 Costos de desplaçament percebuts pels treballadors del polígon industrial Gran Via Sud / Pedrosa de L'Hospitalet de Llobregat

Origen del viatge	Usuari del vehicle privat (€)	Usuari del transport públic (€)
Barcelona	6,00	6,34
Sant Boi de Llobregat	5,76	5,21
El Prat de Llobregat	4,15	5,07
Cornellà de Llobregat	5,58	5,07
Viladecans	5,99	4,92
Esplugues de Llobregat	5,18	10,04
Sant Feliu de Llobregat	8,69	9,47
Sant Joan Despí	5,32	9,18
Sant Just Desvern	5,16	9,61

Aquest fet és degut a que l'usuari del vehicle privat no percep tots els costos que suporta i que genera, i que el temps total de desplaçament en transport públic acostuma a ser exageradament superior al del viatge en vehicle privat.

Per igualar aquests costos únicament hi ha dues possibilitats: reduir el cost generalitzat del desplaçament en els modes no motoritzats i en transport públic col·lectiu o incrementar el cost percebut del desplaçament en vehicle privat. La reducció del cost generalitzat d'un desplaçament s'aconsegueix augmentant l'eficiència i la qualitat del desplaçament en el mode de transport. D'altra banda, l'augment d'aquest cost es pot aconseguir mitjançant la tarificació en algun tram del desplaçament.

Per a la majoria de polígons industrials de la Regió Metropolitana de Barcelona el cost generalitzat percebut del desplaçament en vehicle privat és inferior al del desplaçament en transport públic.

Cal tenir en compte que els dos processos no són independents i els costos que pot representar per als treballadors. No és recomanable l'increment mitjançant tarificació del cost generalitzat del desplaçament en vehicle privat fins que s'hagi assolit un nivell mínim d'eficiència i qualitat en els modes alternatius (vegeu definició d'eficiència a la pàgina 96). No fer-ho així podria comportar igualment el canvi modal, però a costa d'uns costos afegits que disminuirien la competitivitat del polígon industrial.

Un altre factor que cal tenir en compte és que, a mesura que el cost *out of pocket* del desplaçament en vehicle privat augmenta amb la tarificació (peatges i aparcament), la receptivitat del treballador a les iniciatives de foment de la compartició del vehicle privat també augmenta. És possible d'aquesta manera incrementar l'ocupació del vehicle privat, i assolir un dels objectius generals plantejats.

Finalment, pel que fa als objectius concrets, també cal tenir present l'existència de col·lectius exclosos del mode vehicle privat. És per aquest motiu que, a part de tot el que s'ha esmentat anteriorment, cal assegurar uns serveis mínims de transport públic en pràcticament la totalitat de l'àrea d'influència del polígon.

Un dels objectius concrets del pla estratègic ha de ser establir uns serveis mínims de transport en algun mode alternatiu al vehicle privat que eliminin els col·lectius exclosos del mercat de treball del polígon.

Objectius concrets del PMPI i cronologia per aplicar-lo

Els objectius concrets d'un PMPI es poden agrupar en dues etapes. La primera etapa, a un horitzó de 3 anys, està centrada a aconseguir uns mínims d'accessibilitat al polígon i un servei de transport públic eficient en uns corredors seleccionats. La segona etapa, a un horitzó de 6 anys, consistirà en la tarificació del desplaçament en vehicle privat i l'augment de la qualitat dels serveis de transport públic, i així aconseguir d'aquesta manera, que es discrimini positivament, per afavorir, decisivament al canvi modal.

Primera fase

Aquesta primera fase s'inicia amb l'aprovació del PMPI i té un horitzó d'assoliment dels objectius de 3 anys, temps durant el qual s'han d'aconseguir les condicions bàsiques necessàries per què sigui possible el canvi modal.

Durant el primer any s'hauran de realitzar les actuacions més urgents, com ara la creació de noves línies amb destinació a polígons industrials en què no hagi oferta de transport públic col·lectiu.

Els objectius concrets que marcarà el pla estratègic per a aquesta primera fase són:

- Serveis mínims d'accessibilitat
- Increment d'eficiència dels sistemes de transport col·lectiu
- Augment de la qualitat del desplaçament en modes no motoritzats

Serveis mínims d'accessibilitat

El primer objectiu concret del pla de mobilitat del polígon industrial va encaminat a solucionar la problemàtica dels col·lectius exclosos. En aquest sentit, l'objectiu concret estableix que tot el sistema municipal susceptible d'establir relacions laborals amb el polígon industrial (definit en la diagnosi del polígon industrial) ha d'estar sota l'àrea de cobertura dels modes de transport no motoritzats o dels serveis de transport públic col·lectiu.

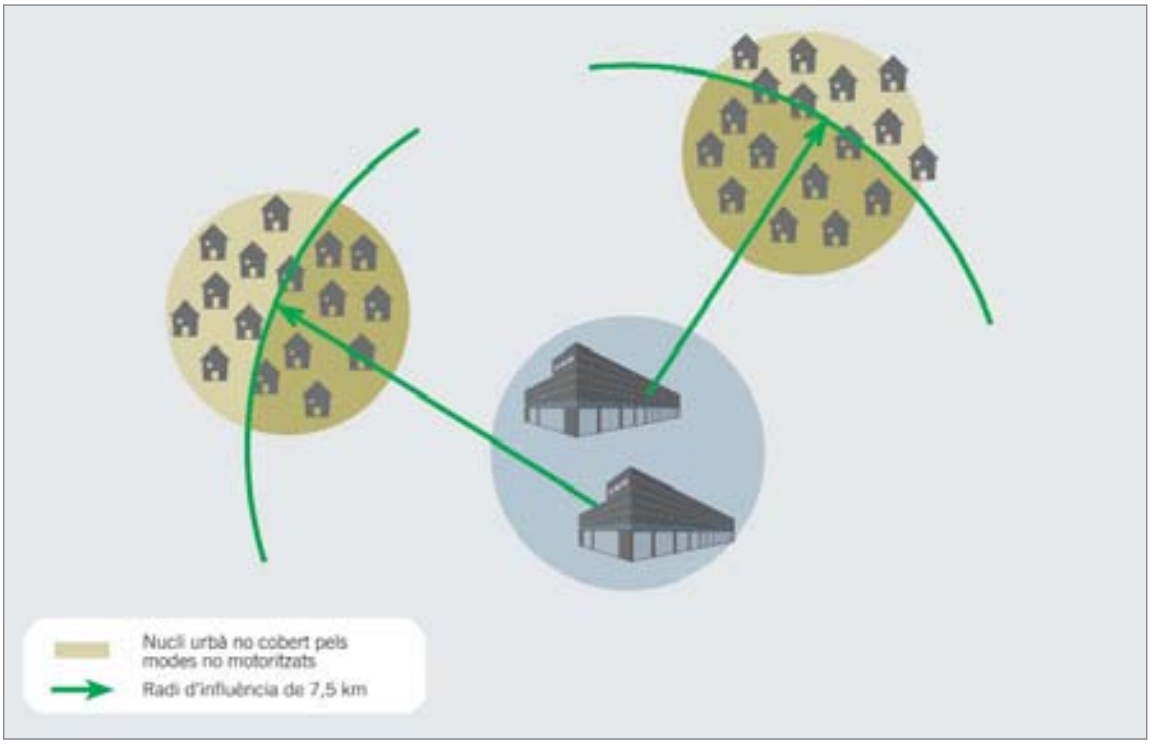
L'objectiu concret d'aquests serveis mínims no és tant oferir uns serveis de màxima eficiència (això pertany a la segona fase) sinó donar una alternativa amb una qualitat acceptable a tots aquells treballadors que no tenen accés a l'ús del vehicle privat. En aquest context, els objectius que han d'assolir aquests serveis mínims són:

• Cobertura:

Cobrir tot el polígon industrial i tot el sistema municipal amb una alternativa al vehicle privat (no motoritzats o transport públic) tenint en compte:

- La cobertura dels modes no motoritzats, tal com es mostra en la figura 4.2, s'estableix en 7,5 km des de l'empresa del polígon industrial més allunyada del municipi més proper.
- La cobertura d'una parada de transport públic serà de 750 m.

FIGURA 4.2 Càlcul de la cobertura dels modes no motoritzats



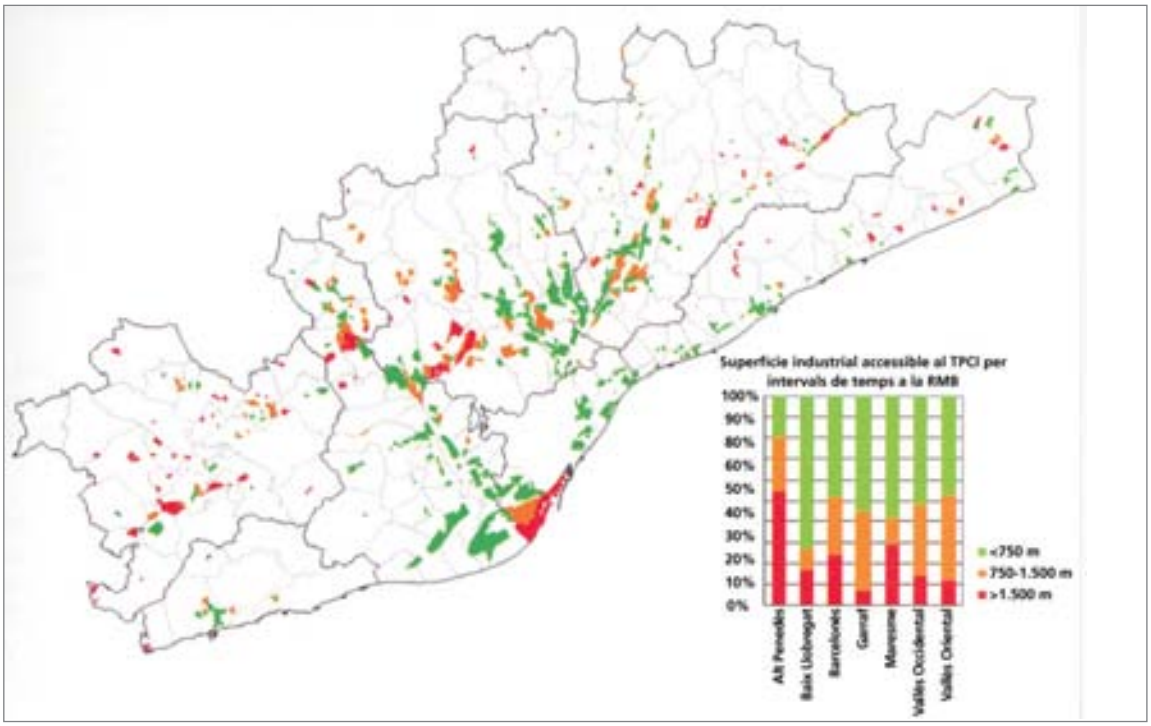
• Transbordaments
Entre qualsevol origen en el sistema municipal i qualsevol destinació en el polígon industrial no poden ser necessaris més de 2 transbordaments entre serveis de transport públic, ja que el temps de viatge relacionat amb aquest aspecte penalitza moltíssim el desplaçament.

• Durada del temps de viatge
El temps de viatge en transport públic no pot ser superior a:

- 3 vegades el temps de viatge en vehicle privat, si aquest últim temps és inferior a 20 minuts.
- 2 vegades el temps de viatge en vehicle privat, si aquest temps és superior a 20 minuts.

• Freqüència de pas
La freqüència dels serveis de transport públic ha de ser com a mínim horària en les hores punta (de 5 h a 9 h i de 13 h a 23 h).

GRÀFIC 4.1 Superfície industrial de la RMB accessible amb transport públic col·lectiu interurbà segons la distància a les parades



Font: Pacte Industrial de la RMB (2003) . Transport públic i treball.

TAULA 4.4 Objectius per assolir serveis mínims d'accessibilitat

Servei mínim	Descripció
Cobertura total del sistema amb un mode de transport alternatiu al vehicle privat (no motoritzats o TPC)	• Es considera una cobertura màxima de 7,5 km per als modes no motoritzats, des de l'empresa del polígon industrial més allunyada del municipi més proper. • La cobertura de les parades de transport públic es considera de 750 m.
Màxim de dos transbordaments entre serveis de transport públic col·lectiu	• Un major nombre de transbordaments resulta inviable per als usuaris.
Temps de viatge en transport públic col·lectiu competitiu vers vehicle privat	• El temps de viatge en transport públic col·lectiu pot ser fins a 3 vegades el temps de viatge en vehicle privat, si aquest últim temps és inferior a 20 minuts. • El temps de viatge en transport públic col·lectiu pot ser fins a 2 vegades el temps de viatge en vehicle privat, si aquest temps és superior a 20 minuts.
Freqüència mínima de pas	Ha de ser com a mínim horària en les hores punta (de 5 h a 9 h i de 13 h a 23 h).

Increment de l'eficiència dels serveis de transport públic col·lectiu

Per què el canvi modal sigui possible sense recaure en uns increments excessius del cost del desplaçament al polígon industrial que en reduirien la competitivitat, cal assegurar uns serveis de transport públic eficients.

Es considera que un servei de transport públic és eficient quan:

- El temps total del desplaçament no és superior a 1,25 vegades el temps de desplaçament en vehicle privat.
- L'interval de pas del servei és inferior als 15 minuts en les hores punta. (O es realitza una explotació per horari totalment coordinada amb els horaris d'entrada i sortida dels torns de treball al polígon de manera que no es compromet el temps de viatge).
- No són necessaris transbordaments.
- Com a mínim, el 70 % dels treballadors del polígon industrial poden accedir-hi en transport públic col·lectiu.

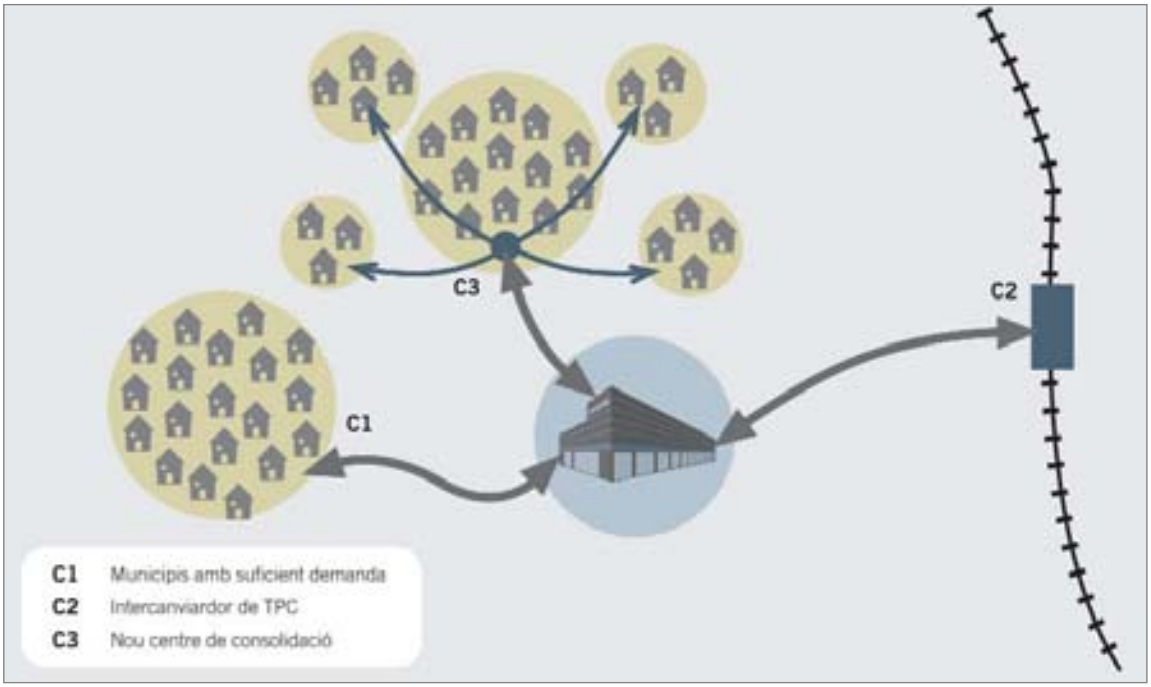
Evidentment, aquests serveis d'alta eficiència tenen un cost elevat. Per tant, seria inassolible la idea que tot el sistema municipal disposi d'aquests serveis. S'hauran d'establir relacions origen/destinació en què la demanda de transport sigui suficientment elevada per fer viable un servei de transport públic d'aquestes característiques, ja siguin municipis relacionats amb el polígon industrial o intercanviadors que es troben sota la seva àrea d'influència.

Es pot considerar que els serveis de transport públic d'alta eficiència són viables en relacions amb una demanda real o potencial superior als 1.000 treballadors/dia.

Aquests serveis també són possibles entre aquelles relacions que, tot i no satisfer la demanda mínima estipulada, si s'agrupessin sí que la satisfarien. En aquest cas, l'origen del servei de transport públic d'alta eficiència s'ha d'instaurar en un centre de consolidació de viatges, tal com es mostra en la figura 4.3. Per què aquests nous centres de consolidació tinguin èxit és necessari que siguin accessibles en vehicle privat i que hi hagi una àmplia zona d'estacionament per permetre l'intercanvi modal (*park and ride*), a més a més, és preferible que siguin estacions de transport públic ja existents integrades al municipi amb una relació de proximitat – a mida més favorable al polígon industrial d'anàlisi, ja que si el centre de consolidació se situa al municipi més proper però aquest és massa petit atraurà molts viatges procedents de municipis més grans, viatges que es poden evitar si es trasllada el centre de consolidació al municipi amb més demanda. Això no obstant, si aquest municipi es troba molt allunyat tampoc no és apte per crear-hi el centre, ja que els treballadors que visquin més pròxims al polígon industrial hi aniran directament sense fer-lo servir.

Casos en què es poden donar serveis de transport públic d'alta eficiència:
1 Municipis amb suficient demanda potencial (> 1.000 treballadors).
2 Intercanviadors de transport públic dins de l'àrea d'influència.
3 Nous centres de consolidació

FIGURA 4.3 Centres de consolidació de viatges



Augment de la qualitat dels desplaçaments en modes no motoritzats
En les zones de cobertura dels modes no motoritzats definides en l'apartat 3.3 ja es donen d'entrada les condicions inicials necessàries per què es produeixi el canvi modal.

És per aquest motiu que en aquestes zones ja es pot afrontar l'objectiu concret que fomenta el canvi modal: igualar el cost generalitzat del desplaçament a peu o en bicicleta amb el del desplaçament en vehicle privat.

En aquesta primera fase l'objectiu concret que s'ha d'assolir és la reducció del cost generalitzat del desplaçament no motoritzat. El cost generalitzat d'un desplaçament en un mode no motoritzat, com que no representa cap cost monetari percebut per l'usuari, només inclou dos factors: el temps i la qualitat. Per tant, les actuacions enfocades a assolir aquest objectiu concret hauran d'anar encaminades a reduir el temps de desplaçament mitjançant l'eliminació de barreres naturals o artificials (rius, rieres, infraestructures, etc.) que allarguin la longitud del trajecte, i a augmentar la qualitat d'aquest desplaçament (voreres, il·luminació, etc.).

Segona fase
La segona fase en l'assoliment dels objectius concrets engloba el període temporal entre els anys horitzó 3 i 6. Es considerarà que s'han assolit l'any horitzó 2012, amb l'assoliment de l'objectiu general estipulat: la reducció del paper predominant del vehicle privat en el repartiment modal.

Els objectius concrets d'aquesta segona fase no es podran plantejar amb garanties d'èxit fins que no s'hagin assolit en un grau suficient els objectius concrets de la primera fase.

En la primera fase dels objectius concrets s'estableixen les condicions inicials per què es pugui produir el canvi modal en unes bones condicions de qualitat del desplaçament incloent-hi el temps de viatge. Malgrat això, diferents experiències demostren que una oferta de qualitat pot no ser suficient per què realment es produeixi aquest canvi de mode.

Un servei de transport públic eficient i una xarxa de qualitat per als modes no motoritzats són condicions necessàries però en molts casos no suficients per què es produeixi el canvi modal cap a aquests modes de transport.

Amb l'assoliment dels objectius concrets de la primera fase s'obté un cost generalitzat percebut proper al mínim per als modes de transport públic i els modes no motoritzats. Tot i això, aquest cost pot continuar sent superior al cost generalitzat percebut del vehicle privat, ja que, tal com s'ha vist, l'usuari del vehicle privat percep una part molt petita dels costos que suporta i genera.

D'aquesta manera, els objectius concrets d'aquesta segona fase són:

- Incrementar el cost percebut del desplaçament en vehicle privat.
- Augmentar l'ocupació del vehicle privat.
- Augmentar la qualitat del desplaçament en transport públic.

Incrementar el cost percebut del desplaçament en vehicle privat
Donada la petita part del cost que percep l'usuari del vehicle privat, pot ser necessari l'increment d'aquest cost percebut per, almenys, igualar-lo al cost generalitzat dels modes més sostenibles.

L'increment d'aquest cost percebut només es pot assolir mitjançant dos procediments

- Tarificació d'algun tram del desplaçament.
- Redistribució de l'espai públic.

A nivell del polígon industrial, el tram del desplaçament en vehicle privat susceptible de tarificació és l'aparcament. Per tant les actuacions encaminades a assolir un increment del cost percebut del desplaçament en vehicle privat mitjançant la tarificació han d'actuar sobre aquest aspecte, tant en el viari públic com en els aparcaments privats de les empreses.

Una alternativa a la tarificació consisteix a redistribuir de l'espai públic. Per exemple, es pot incrementar el cost percebut del desplaçament en vehicle privat limitant l'aparcament en el viari públic o establint carrils reservats per al transport públic, el transport de mercaderies i els serveis. Per què aquestes mesures siguin efectives cal que impliquin un augment del temps de viatge o un augment del cost monetari del desplaçament en vehicle privat. Addicionalment, cal que existeixi un control efectiu del compliment de les normes imposades.

Augmentar l'ocupació del vehicle privat
En el context de l'increment del cost monetari del desplaçament en vehicle privat que comporta la tarificació en determinats trams del viatge, les iniciatives de cotxe compartit (*car pooling*) esdevenen més atractives per al treballador. És, per tant, un objectiu concret d'aquesta segona fase fomentar la compartició del vehicle privat. D'aquesta manera s'augmentaria l'ocupació mitjana dels vehicles, i així es contribuiria també a la modificació del repartiment modal i una millora mediambiental.

Augmentar la qualitat del desplaçament en transport públic
Finalment, també serà un objectiu concret d'aquesta segona fase arribar a un mínim en el cost generalitzat del transport públic, mitjançant l'augment de la qualitat del servei (hores de servei, puntualitat, informació, comoditat, etc.)

4.4 Resum: pla estratègic: definir els objectius que es volen assolir

El pla estratègic és el nucli del pla de mobilitat: parteix de l'anàlisi d'una realitat actual i defineix les línies que s'han de seguir per aconseguir una millora de l'accessibilitat al polígon industrial.

Consta de dues parts, segons el tipus d'objectiu que tracti:

- Objectius generals:
    - Afecten la demanda.
    - No es pot actuar de manera directa per fer que es compleixin.
    - Han de ser susceptibles de seguiment i avaluació.
    - Han d'anar en concordança amb les normatives vigents d'ordre jeràrquic superior.
    - Es poden sintetitzar en la reducció de la participació del vehicle privat en el repartiment modal d'accés al polígon.

- Objectius concrets:
    - Afecten l'oferta.
    - Que es compleixin està en mans dels agents involucrats en l'elaboració del pla de mobilitat al polígon industrial.
    - Han de ser quantificables per poder valorar el grau de compliment en cada moment.
    - El compliment dels objectius concrets no implica de manera directa i immediata l'assoliment dels objectius generals, encara que una bona definició dels primers representarà una elevada probabilitat d'èxit en els segons.
    - Els objectius concrets d'un pla de mobilitat en un polígon industrial es poden sintetitzar en:
        - Establiment d'uns serveis mínims d'accessibilitat que solucionin la problemàtica dels col·lectius exclosos del mercat laboral del polígon.
        - Eficiència òptima dels serveis de transport públic en aquelles relacions en que sigui viable.
        - Qualitat òptima per als desplaçaments no motoritzats (a peu i en bicicleta).
        - Restricció a l'ús del vehicle privat augmentant-ne els costos generalitzats percebuts.

Tots aquests objectius han de ser acordats pels agents vinculats al PMPI i registrats en el pacte per la mobilitat del polígon, document de consens que defineix el model de mobilitat a què aspira el polígon industrial.

5. Propostes d'actuació

5.1 Introducció

El pla estratègic del pla de mobilitat al polígon industrial defineix els objectius generals i els objectius concrets que s'han d'assolir amb l'aplicació del pla. La part del pla de mobilitat dedicada a les propostes d'actuació ha de respondre a la pregunta concreta de com assolir aquests objectius.

Per tant, en aquesta fase del pla de mobilitat s'hauran de definir un conjunt de mesures i accions adequades per al polígon industrial d'anàlisi, que resultin efectives per assolir aquests objectius. També s'haurà d'establir el cost econòmic d'aquestes actuacions i els mitjans necessaris per dur-les a terme, així com el calendari previst per desenvolupar-les.

Tal com s'ha comentat en el pla estratègic, els únics objectius el compliment íntegre dels quals recau sobre els agents involucrats en el pla de mobilitat són els objectius concrets, formulats sobre l'oferta. L'assoliment dels objectius generals, en tant que depenen de la voluntat individual dels treballadors, no depèn de manera directa de l'aplicació del pla, sinó de les conseqüències que aquesta aplicació provoqui sobre el comportament dels treballadors. Per tant, totes les actuacions que es plantegin han d'anar encaminades directament a assolir un objectiu concret del pla estratègic.

Cal també tenir present que el pla de mobilitat per si sol representa ja la primera de les actuacions i implica de manera directa la creació de figures com la taula de mobilitat, el gestor de mobilitat, el centre de mobilitat del polígon industrial o els responsables de transport de cada empresa; figures, totes elles, que ajuden a l'assoliment d'una mobilitat més sostenible i equitativa per a tothom al polígon industrial. A més a més, també és recomanable la creació d'una pàgina web o intranet que permeti als agents vinculats amb el pla estar en contacte entre ells i informi els treballadors de l'estat del PMPI en cada moment i de les actuacions que es preveuen realitzar en un futur immediat.

5.2 Propostes d'actuació

Les propostes d'actuació han d'anar, doncs, dirigides a l'assoliment dels objectius concrets per influir en l'assoliment d'objectius generals. En aquest context, la major part de les actuacions hauran d'anar encaminades a la promoció dels modes de transport públic col·lectiu, a la promoció dels desplaçaments no motoritzats, a l'augment de l'ocupació del vehicle privat, a la restricció de l'ús del vehicle privat o a la disminució de les necessitats de desplaçament. Cal tenir present que les mesures restrictives resulten molt impopulars, però és imprescindible aplicar-les per aconseguir un canvi modal en la mobilitat del polígon.

Per a cadascuna de les actuacions que es proposin en el pla de mobilitat del polígon industrial caldrà avaluar el nombre de treballadors potencialment beneficiats per l'actuació en relació amb el cost econòmic. Aquesta avaluació proporcionarà una idea del resultat i l'eficiència que s'obté amb l'actuació, element decisiu en l'establiment de prioritats entre les diferents actuacions que es proposin.

D'altra banda, i com en totes les fases del pla, també és important aquí l'establiment d'un programa de comunicació de les actuacions previstes en el pla i del calendari d'aplicació. Aquest programa de comunicació ha de preveure campanyes d'informació de l'aprovació i l'inici de les obres de l'actuació i, especialment, de la inauguració i posada en marxa d'un servei determinat.

Cost i finançament de les actuacions

Per què una actuació proposada en el pla de mobilitat acabi sent una realitat, cal que el mateix pla (aprovat per tots els agents que hi intervenen) n'estipuli acuradament el cost econòmic i l'estructura del finançament.

En l'establiment del cost econòmic d'una actuació cal considerar que, addicionalment al cost de la infraestructura o servei que es preveu desenvolupar, existeixen altres costos que no, perquè siguin menors, són menyspreables. Així, cal incloure en els costos de l'actuació el cost infraestructural pròpiament dit, el cost degut a les tasques d'informació i comunicació i els costos deguts a l'estructura administrativa i tècnica que comporta desenvolupar-la, que poden anar des de la dedicació puntual del tècnic municipal fins a la contractació d'una oficina tècnica, depenent de la magnitud de l'actuació.

Pel que fa als esquemes de finançament de les actuacions de millora de l'accessibilitat als polígons industrials, cal tendir cap a esquemes de finançament compartit entre organismes públics i entitats privades. D'aquesta manera, en polígons industrials en fase de planificació, s'hauria d'incloure el cost de l'accessibilitat al polígon en el cost d'urbanització, de manera que el promotor assumís tant la cessió del sòl com els costos de construcció de part de les infraestructures.

Als polígons ja consolidats, la participació de les empreses que hi estan establertes en el finançament de les actuacions de millora de l'accessibilitat és cabdal. La publicitat pot ser una moneda de canvi en el finançament d'aquestes actuacions.

La col·laboració de les empreses operadores de transport públic per millorar l'oferta de determinats serveis, anant per davant de la demanda en molts casos, amb les conseqüències sobre la rendibilitat que això comporta, també pot ser un element determinant.

S'ha d'intentar que el cost econòmic que representa el desplaçament en un mode sostenible per al treballador sigui molt reduït, ja que en cas contrari el servei atraurà un volum d'usuaris molt escàs.

Un exemple clar de la implicació de les administracions públiques en temes de finançament d'actuacions de millora de la mobilitat és la Llei 51/2002, del 27 de desembre, de Reforma de les Hisendes Locals, que dóna la possibilitat que les ordenances fiscals fixin bonificacions fins al 50% de la quota de l'Impost d'Activitats Econòmiques a aquelles empreses que potenciïn el transport col·lectiu o el cotxe compartit entre els seus treballadors (a la ciutat de Màlaga ja s'està fent).

El finançament de les actuacions s'ha de distribuir entre els principals agents integrats al polígon industrial:

- Administracions públiques
- Empreses ubicades al polígon industrial
- Operadors de transport públic
- Treballador (en la menor mesura possible)
- Promotor urbanístic, en el cas de tractar-se d'un polígon industrial en fase de planificació

Calendari i priorització d'actuacions

Cadascuna de les actuacions que es defineixin en el pla de mobilitat del polígon industrial ha d'anar acompanyada d'un calendari per implantar-la al polígon.

En aquest apartat es donen indicacions de com establir prioritats entre les diferents actuacions que es proposin, de quins són els prerequisits necessaris per posar en marxa determinades actuacions i de quins són els horitzons temporals recomanats per implantar-les. Aquestes indicacions es troben agrupades en funció de l'objectiu concret al qual van dirigides.

Serveis mínims d'accessibilitat

Les actuacions que persegueixen el compliment d'aquest objectiu concret aniran encaminades a aconseguir una màxima cobertura dels serveis de transport públic.

Es donarà prioritat en aquests casos a les actuacions de millora de l'accessibilitat al polígon industrial que per euro invertit donin cobertura a més persones, que en l'estat actual no disposen de connexió amb el polígon industrial en serveis de transport públic en les condicions mínimes de qualitat establertes en el pla estratègic.

És a dir, es prioritzaran aquelles actuacions que presentin més eficiència (ε) en termes d'euros per persona beneficiada.

$$\varepsilon = \frac{\Delta \text{Cobertura (persones)}}{\text{Cost actuació (€)}}$$

Per calcular l'increment de cobertura es considerarà l'àrea d'influència (d'un radi de 750 m) de les parades que passen a tenir connexió amb el polígon industrial en unes condicions mínimes de qualitat.

L'horitzó d'aquestes actuacions és de 3 anys a partir de l'aprovació del pla, moment en què el 100% de la superfície susceptible de transport públic (SSTP, definida en l'apartat 3.6.1 d'aquesta guia) ha d'estar connectada amb el polígon industrial en unes condicions mínimes de qualitat.

Increment d'eficiència dels sistemes de transport col·lectiu

Les actuacions encaminades a assolir d'aquest objectiu tractaran de reduir el temps de viatge en els sistemes de transport col·lectiu (autobusos i trens). Actuacions com ara l'augment de la freqüència dels serveis i/o l'eliminació de transbordaments en les relacions amb més demanda contribueixen a una disminució del cost generalitzat d'aquest desplaçament.

D'aquesta manera es podrà calcular l'eficiència de l'actuació en termes de reducció del dèficit d'accessibilitat del transport públic respecte al vehicle privat:

$$\Delta D_i^K = D_i^k(\textit{actuació}) - D_i^k(\textit{actual})$$

On D_i^K és el dèficit del mode de transport *k* en relació el vehicle privat, en el desplaçament des de l'origen *i*, per a l'estat després de l'actuació i per a l'estat actual. La metodologia de càlcul d'aquest dèficit, les unitats del qual són €/treballador, es pot trobar en l'apartat 3.6. d'aquest document.

Com major sigui la reducció del dèficit d'accessibilitat (en termes absoluts, ja que aquesta reducció ha de ser sempre negativa si l'actuació està ben plantejada) més eficient serà l'actuació proposada.

Òbviament, s'haurà de donar prioritat a les actuacions més eficients, amb una ponderació que tingui en compte el cost de l'actuació:

$$\varepsilon = \frac{\Delta D_i^K}{\text{Cost actuació (€)}}$$

L'horitzó d'aquestes actuacions serà de 3 anys des de l'aprovació del pla. En aquest any horitzó totes les relacions susceptibles de serveis de transport públic d'alta eficiència hauran d'estar servides en les condicions que marca el pla estratègic.

Augment de la qualitat del desplaçament en modes no motoritzats

Les actuacions dedicades a aquest objectiu busquen la reducció del cost generalitzat dels desplaçaments en modes no motoritzats, mitjançant la reducció del temps de viatge i l'augment de la qualitat del desplaçament.

Per tant, igual com en el cas anterior, es podrà calcular la reducció del dèficit d'accessibilitat respecte al vehicle privat en l'àrea de cobertura d'aquests modes. També, com en el cas anterior, es donarà prioritat a aquelles actuacions amb una reducció més significativa d'aquest dèficit en relació amb el cost que comporta la posada en pràctica de l'actuació.

L'horitzó d'aquestes actuacions serà de 6 anys des de l'aprovació del pla. Els tres primers anys (primera fase) s'ha de definir un itinerari d'accés adient i assolir la supressió de les barreres arquitectòniques i naturals que representin un augment de la distància del desplaçament en els modes no motoritzats per a totes les relacions origen/destinació. L'any horitzó 6, s'ha d'haver assolit una qualitat òptima del desplaçament en tota l'àrea de cobertura dels modes no motoritzats.

Incrementar el cost percebut del desplaçament en vehicle privat

Les actuacions que incrementen el cost percebut del vehicle privat es consideren restrictives en l'ús del vehicle privat. Aquest tipus d'actuacions són molt impopulars, ja que el treballador les pot percebre com una limitació a les seves llibertats individuals. És per aquest motiu, que aquest tipus d'actuacions restrictives no es podran dur a terme fins que no s'hagi assolit un nivell d'eficiència elevat en els sistemes de transport públic col·lectius i una bona qualitat en els desplaçaments en modes de transport no motoritzats.

Per tant, l'inici en l'aplicació d'aquestes actuacions estarà condicionat al compliment dels objectius concrets de la primera fase. El calendari d'aplicació anirà des de l'any 3 fins a l'any 6 a partir de l'aprovació del pla.

D'aquesta manera, l'any horitzó 6 des de l'aprovació del pla, el cost generalitzat del desplaçament en vehicle privat ha de tenir una alternativa amb un cost igual o menor en els modes de transport públic per a relacions amb una demanda superior als 1.000 treballadors/dia i per a tota l'àrea de cobertura en els modes no motoritzats.

Les actuacions restrictives en l'ús del vehicle privat no es podran aplicar fins que no s'hagi assolit un grau d'eficiència elevat en els sistemes de transport alternatius, ja siguin de transport públic o no motoritzats. Aquesta eficiència s'ha de reflectir en un cost generalitzat del desplaçament en vehicle privat similar al dels modes alternatius. La taula per la mobilitat al polígon industrial haurà de vetllar per al compliment d'aquestes condicions.

Cal anar en compte a l'hora de donar prioritats en aquest tipus d'actuacions. En contra del que es podria pensar, han de ser prioritàries aquelles actuacions que penalitzin el desplaçament en vehicle privat en itineraris on el cost generalitzat del desplaçament en transport públic és més similar al del vehicle privat. Només s'haurien d'aplicar restriccions a l'ús del vehicle privat en aquelles relacions en què l'increment del cost generalitzat del desplaçament en transport públic o en un mode no motoritzat respecte al cost del desplaçament en vehicle privat no supera el 25%.

D'entre les actuacions plantejades en aquestes relacions, tindran prioritat aquelles que presentin una relació demanda/cost d'actuació més favorable.

Aquesta priorització respon a la idea fonamental de no restringir l'ús de vehicle privat en relacions que no disposin d'un mode alternatiu amb una qualitat òptima. Les relacions amb diferències elevades en el cost generalitzat del desplaçament en funció del mode respondran segurament a una oferta subòptima d'accessibilitat en transport públic col·lectiu.

Malgrat això, les actuacions restrictives de l'ús del vehicle privat en el nivell del polígon industrial difícilment diferencien l'origen del viatge, ja que penalitzen el cotxe privat en un conjunt, amb la qual cosa aquesta priorització deixa de tenir sentit.

Augmentar l'ocupació del vehicle privat

Les actuacions encaminades a augmentar l'ocupació del vehicle privat, com ara les polítiques de potenciació del cotxe compartit *car pooling,* es poden implantar des del mateix moment en què s'aprovi el pla. Això no obstant, tindran moltes més probabilitats d'èxit a partir del moment en què augmenti el cost del desplaçament en vehicle privat a causa de les restriccions imposades al fet d'utilitzar-lo. Serà en aquest moment, doncs, quan s'hauran de potenciar amb més fermesa aquestes polítiques.

Si s'hagués de donar prioritat s'hauria d'actuar primer en aquelles relacions amb penalitzacions sobre l'ús del cotxe i amb més deficiències en l'accessibilitat en transport públic en termes d'€/treballador.

Augmentar la qualitat del desplaçament en transport públic

Tot i haver assolit una àmplia cobertura dels serveis de transport públic i unes relacions particularment eficients en determinades relacions en la primera fase d'aplicació del pla, la millora contínua de la qualitat del transport públic ha de ser un objectiu que persegueixin les actuacions al llarg de tot el pla.

Així, en la segona fase d'aplicació d'actuacions (entre els anys 3 i 6 des de l'aprovació) s'ha de continuar posant en funcionament actuacions de millora de la qualitat d'aquests serveis.

En aquest cas, s'haurà de donar prioritat a aquelles relacions amb més eficiència en termes de reducció del dèficit de transport públic:

$$\varepsilon = \frac{\Delta D_i^K}{\text{Cost actuació (€)}}$$

El dèficit del sistema de transport públic D_i^K es pot calcular segons les indicacions de l'apartat 3.6, independentment de si es tracta de relacions eficients o de relacions de servei mínim.

Algunes propostes d'actuació

A continuació es presenten a mode de fitxes algunes propostes d'actuació que poden ser útils per assolir els objectius concrets marcats en el pla estratègic. Aquestes fitxes d'actuació, ordenades segons l'objectiu concret que pretenen assolir, proporcionen una descripció de l'actuació, una indicació de l'àmbit en el qual són especialment efectives, una aproximació al cost econòmic, així com una indicació dels beneficis que aporten si s'implanten i una idea dels col·lectius de persones que poden resultar beneficiats per l'actuació.

Addicionalment, cada fitxa incorpora al final algunes referències a exemples pràctics d'aplicació de l'actuació en alguna part del món.

D'altra banda la taula 5.2 permet reconèixer amb un simple cop d'ull quan i quines actuacions s'han d'aplicar per assolir els objectius desitjats, i obtenir un valor aproximat del cost que tenen.

Cal tenir present que la llista d'actuacions que es presenta aquí no pretén ser un llistat exhaustiu, sinó tan sols unes fitxes de referència d'aquelles actuacions que es consideren més indicatives.

Pot resultar especialment interessant al lector la recerca d'altres possibles actuacions en les bases de dades referenciades en la taula 5.1.

TAULA 5.1 Bases de dades d'actuacions que permeten aconseguir una mobilitat més sostenible

Entitat	Descripció	Consulta
Movilidad Sostenible	Portal digital creat per membres de la Universitat Politècnica de Madrid per facilitar l'accés a pàgines i publicacions digitals relacionades amb la mobilitat sostenible.	www.urbanred.aq.upm.es/movilidadsostenible
EPOMM (Plataforma Europea sobre Gestió de la Mobilitat)	Organització formada per diverses institucions de països europeus per promoure la gestió de la mobilitat, que permet consultar una guia digital pera al desenvolupament de diverses iniciatives i exemples aplicats als diferents països.	www.epomm.org
ELTIS (Servei Europeu d'Informació sobre el Transport Local)	Proporciona una base de dades de més de 500 casos agrupats en 15 temes diferents.	www.eltis.org
SMILE (Iniciatives de Mobilitat Sostenible en el Medi Local)	Projecte del programa *life* de la Unió Europea que inclou una base de dades amb 200 experiències sobre mobilitat sostenible.	www.smile-europe.org

Font: IHOBE (2004).

TAULA 5.2 Taula resum d'actuacions que cal aplicar en un PMPI

Període d'aplicació	Objectiu	Actuacions	Cost aproximat
Inici del pla	Assolir la situació òptima per començar l'elaboració del PMPI.	Creació del grup de coordinació d'actuacions propi del polígon industrial.	33.540 €/any
		Identificar la figura del gestor de mobilitat del polígon industrial.	19.620 €/any
		Crear una pàgina web que tracti els assumptes relacionats amb l'accessibilitat al polígon industrial.	4.500 €
Tres primers anys. (Aplicació progressiva des del primer any)	Assolir uns serveis mínims d'accessibilitat.	Crear noves línies d'autobús i/o modificació de les existents.	1,41-3,00 €/km 1,16 €/km respectivament
		Adaptar els horaris dels serveis de TPC.	1,16 €/km per als serveis addicionals
		Nous serveis d'autobús llançadora	1,41-3,00 €/km
		Nous baixadors de ferrocarrils.	500.000 €
		Informació dels serveis de TP.	Segons actuació
		Bicicleta com a llançadora des de l'estació (o intecanviador).	66,12 €/plaça de pàrquing de bicicleta
		Serveis d'autobús d'empresa.	4,44 €/km
		Potenciar el cotxe compartit (*car pooling*).	1.000 – 4.500 €
Tres primers anys. (Aplicació progressiva des del primer any)	Assolir un increment de l'eficiència dels sistemes de transport col·lectiu.	Carrils BUS-VAO.	1 milió d'euros/km
		Crear centres de consolidació de viatges i intercanviadors.	Segons actuació
		Augmentar freqüències mitjançant la creació de serveis directes o semidirectes.	1,41-3,00 €/km
		Prioritat semafòrica per a autobusos.	Dada no disponible
		Crear rutes d'autobús d'empresa eficients.	1,41-3,00 €/km
Dues fases de 3 anys cadascuna	Augmentar la qualitat del desplaçament en modes no motoritzats.	Supressió de barreres arquitectòniques i/o naturals.	Segons actuació
		Definir una xarxa jerarquitzada per a usuaris de modes no motoritzats.	Carril bici: 2,6 €/m Voreres: 67,23 €/m^2
		Habilitar entrades a les empreses pel costat de l'edifici on es pot accedir millor a peu.	6.000 €/entrada
		Millorar la qualitat de l'itinerari.	Segons actuació: Senyalització carril bici: 2,6 €/m Il·luminació de l'itinerari: 537 €/unitat Senyalització vertical: 50 €/unitat Pavimentació voreres: 67,23 €/m^2 Pilons protectors: 74,36 €/unitat Passos de vianants: 136 €/m^2
		Fomentar l'ús de la bicicleta per part de l'empresa.	Segons actuació: Bici propietat empresa: 0,08 €/km·bici + 66,12 €/plaça pàrquing Subvencions: 100 €/bici

Període d'aplicació	Objectiu	Actuacions	Cost aprox.
Tres darrers anys	Incrementar el cost percebut del desplaçament en vehicle privat.	Gestió de l'aparcament.	Segons actuació: Senyalització horitzontal: 2,5 €/m² Parquímetre: 7.000 €/unitat
		Àrees de vianants/zones de pacificació del trànsit.	Segons actuació: Pavimentació: 67,23 €/m² Senyalització horitzontal: 2,6 €/m² Senyalització vertical 50 €/unitat Sistemes intel·ligents de vigilància: Sistema: 8.000 € Càmera: 500 € Suport: 230 € Cost de l'operador
		Restringir l'ús del vehicle privat.	Segons actuació. Els conceptes estan detallats en la fila anterior.
		Controlar la indisciplina.	30.000 €/any
Sis anys	Augmentar l'ocupació del vehicle privat.	Potenciar les polítiques de cotxe compartit (*car pooling*).	1.000 – 4.500 €
		Crear carrils VAO.	1 milió d'euros
Sis anys	Augmentar la qualitat del desplaçament en transport públic.	Millora del mobiliari en parades.	7.850 €/marquesina
		Augmentar la seguretat de les parades de TPC. al polígon industrial.	Segons actuació: Senyalització horitzontal: 0,89 €/m Il·luminació de l'itinerari: 537 €/unitat
		Integració tarifària.	Fora de l'abast del gestor de mobilitat
		Reducció de tarifes.	150 €/treballador·any
		Subvencions i fiscalitat.	150 €/treballador·any
		Millorar els sistemes d'informació dels serveis de TPC.	Segons actuació
Sis anys	Minimitzar les necessitats de desplaçament.	Incorporar serveis externs al polígon industrial.	Segons actuació
		Planificació urbanística.	Fora de l'abast del gestor de mobilitat
		Fomentar el teletreball.	2.000 €/treballador·any

5.3 Propostes d'actuació per assolir uns serveis mínims d'accessibilitat

Actuació	Creació de noves línies d'autobús i/o modificació de les existents
Àmbit d'aplicació	Polígons industrials grans o molt grans. • Polígons industrials integrats: Connexió interurbana entre municipis + servei urbà de distribució al polígon industrial. • Polígons industrials aïllats: Connexions interurbanes amb el polígon industrial des dels diferents centres de consolidació i que el mateix servei tingui diverses parades distribuïdes per dins del polígon industrial.
Descripció	Augmentar la cobertura dels serveis de TPC de manera que es faciliti l'accés als treballadors amb aquest mode. Les línies han d'entrar dins del polígon industrial i disposar d'una distribució correcta de les parades per tal de poder arribar a qualsevol empresa ubicada al polígon industrial.
Cost econòmic*	Servei de la línia de nova creació: 1,41 €/km (Nota: Cal tenir en compte que, en les experiències desenvolupades a Catalunya, aquest cost s'ha situat entre els 2,10 i 3,00 €/Km.). Servei de la línia modificada: 1,16 €/km.
Claus de l'èxit	• Les línies passen per centres de consolidació (municipis amb suficient demanda, intercanviadors o punts "de trobada" entre municipis propers). • Parades dels serveis pròximes a les principals empreses del polígon industrial.
Beneficis	Augmentar el nombre d'usuaris que accedeixen al polígon industrial en aquest mode.
Beneficiaris	Alternativa d'accessibilitat per aquelles persones que no disposen de vehicle privat.
Període d'aplicació	Durant els 3 primers anys un cop aprovat el pla, de manera que al final del període hi hagi una cobertura total del sistema en transport públic. Cal, però, començar a treballar des del primer moment, de manera que durant el primer any ja existeixin nous trams de línia.
Exemples	• A L'Hospitalet s'ha modificat una línia d'autobús urbà per facilitar l'accés al polígon industrial Gran Via Sud. • A Martorell està previst prolongar l'actual corredor de l'operador de transport RENFE que passa pel costat de l'empresa SEAT per facilitar l'accés amb aquest mode als seus treballadors. • A Madrid es van crear dues línies d'autobús que comuniquen el centre urbà amb el polígon industrial de Tres Cantos i l'estació de rodalies més pròxima al polígon industrial.

* Programa ACOTRAVI (Ministerio de Fomento, 2006)

Actuació	Adaptació dels horaris dels serveis de transport públic col·lectiu
Àmbit d'aplicació	On ja existeixen serveis de transport públic col·lectiu.
Descripció	Adaptació dels horaris dels serveis de transport públic col·lectiu respecte als dels treballadors, especialment el de la primera expedició a l'hora d'entrada del primer torn (matí) i l'última a l'hora de sortida del darrer torn (nit).
Cost econòmic*	1,16 €/km
Claus de l'èxit	Que coincideixin amb l'inici i el final dels diferents torns de les empreses ubicades al polígon industrial a fi de facilitar el desplaçament en aquest mode.
Beneficis	Augmentar el nombre d'usuaris que accedeixen al polígon industrial en aquest mode.
Beneficiaris	Treballadors que no poden accedir al polígon industrial en transport públic col·lectiu perquè no hi ha servei quan comença/finalitza el seu torn.
Període d'aplicació	Durant el primer any d'aplicació del pla.
Exemples	A Martorell està previst ampliar l'horari de l'actual corredor de l'operador de transport RENFE que passa pel costat de l'empresa SEAT situada al polígon industrial Can Amat per permetre-hi l'accés dels treballadors de l'empresa, especialment al torn de matí.

* Programa ACOTRAVI (MFOM, 2006)

Actuació	Nous serveis d'autobús llançadora
Àmbit d'aplicació	En polígons industrials amb una estació ferroviària o intercanviador important a una distància inferior a 10km.
Descripció	Serveis que connecten de manera directa al polígon industrial amb una estació de ferrocarril o un intercanviador pròxim i les úniques parades que realitzen són per deixar els treballadors a prop de les empreses beneficiades pel servei.
Cost econòmic*	1,41 €/km (Nota: Cal tenir en compte que en les experiències desenvolupades a Catalunya, aquest cost s'ha situat entre els 2,10 i 3,00 €/km.)
Claus de l'èxit	Ha de cobrir els horaris d'entrada i sortida dels treballadors del polígon industrial, especialment a les hores punta.
Beneficis	Potenciar la intermodalitat.
Beneficiaris	Treballadors que poden fer part del viatge en el mode de transport propi de l'intercanviador (ferrocarril, metro, bus, etc.).
Període d'aplicació	Durant el primer any d'aplicació del pla.
Exemples	Al polígon industrial Can Sant Joan (Rubí) s'ha posat en marxa una llançadora que recorre la distància que hi ha entre el polígon industrial i l'estació de Sant Joan dels FGC (Sant Cugat del Vallès), i fa parada a les empreses Hewlett Packard, Deutsche Bank, TVE/Novotel, Gimbernat/GHAU, Sharp/Landscapte, Salvesen, Top Cable i Culligan.

* Programa ACOTRAVI (MFOM, 2006)

Actuació	Nous baixadors de ferrocarril
Àmbit d'aplicació	Polígons industrials grans o molt grans. Tan sols recomanable en polígons amb una densitat de treballadors molt alta (vegeu taula 3.2)
Descripció	Creació d'un baixador de ferrocarril en el cas que hi passi una línia de ferrocarril a menys de 10 km i no n'hi hagi cap.
Cost econòmic	500.000 euros
Claus de l'èxit	Ha de tenir una gran acceptació entre els usuaris i ha de tenir un gran nombre de viatgers per què la inversió de la infraestructura sigui rendible.
Beneficis	Augment del nombre de treballadors que fan servir el ferrocarril per accedir a la feina.
Beneficiaris	Treballadors que poden fer servir la línia de ferrocarril que passa a prop del polígon industrial per arribar a la feina.
Període d'aplicació	Durant els 3 primers anys un cop aprovat el pla.
Exemples	A Martorell està previst crear dos nous baixadors, un dins del polígon industrial Can Amat i un altre dins de les instal·lacions de l'empresa SEAT.

Actuació	Informació dels serveis de transport públic
Àmbit d'aplicació	On hi hagi implantat un sistema de transport públic.
Descripció	Informar els treballadors de les diferents possibilitats que tenen per accedir al polígon industrial en transport públic.
Cost econòmic*	Segons actuació i la situació de partida.
Claus de l'èxit	S'ha d'informar de manera ordenada, clara i concisa de les línies que passen pel polígon industrial, les rutes i horaris dels serveis. Aquestes dades es poden transmetre de diferents maneres: • a la parada (operador) • fulletons (sindicats i administracions) • intranet (empresa) • pàgina web (de l'empresa, del polígon o de l'operador)
Beneficis	Augment de l'ús del transport públic per accedir a la feina.
Beneficiaris	Treballadors que poden accedir a la feina en transport públic i no ho fan perquè no ho saben.
Període d'aplicació	Durant el primer any d'aplicació del pla.
Exemples	• La UGT de Catalunya, amb la col·laboració del Departament de Política Territorial i Obres Públiques de la Generalitat de Catalunya, ha publicat els fulletons "Cap a la feina, mou-te millor", que engloben informació (plànols, horaris i característiques) de com accedir en modes sostenibles a 10 polígons industrials de la Regió Metropolitana de Barcelona. Està prevista l'ampliació de la cobertura d'aquesta publicació. • Comissions Obreres del Barcelonès, amb la col·laboració del consell Municipal de la sostenibilitat de L'Hospitalet de Llobregat i el polígon industrial Gran Via Sud, ha editat un fulletó per fomentar la utilització del transport públic entre els treballadors del polígon industrial. • El Consorci de Transports de Madrid edita fulletons per informar de les línies d'autobús que donen servei als polígons industrials de Getafe. • A Graz (Àustria) el Centre de Mobilitat edita guies sobre transport públic, organitza reunions informatives a les empreses per promoure'n l'ús. • A Gothemburg (Suècia) el Centre d'Informació de Trànsit ofereix informació sobre les hores de pas del metro lleuger i dels autobusos a totes les parades i estacions a través d'internet, i fins i tot a bord dels vehicles.

* Preu obtingut de l'IET (2006)

Actuació	Bicicleta com a llançadora des de l'estació (o intercanviador)
Àmbit d'aplicació	En polígons industrials que tinguin una estació o un intercanviador principal a una distància inferior a 7,5 km i que no siguin petits, ja que en aquest cas es realitzarà el recorregut a peu.
Descripció	Facilitar als treballadors l'ús de la bicicleta per connectar el seu lloc de treball amb l'estació de ferrocarril o l'intercanviador més pròxim i així potenciar la intermodalitat amb el transport públic. Hi ha dues línies a seguir: habilitar espais als punts inicial i final del trajecte per què els usuaris puguin estacionar les bicicletes i/o donar un servei de lloguer de bicicletes per realitzar el trajecte (el polígon industrial només tindrà competències en destinació).
Cost econòmic	66,12 €/plaça de pàrquing de bicicleta
Claus de l'èxit	• Distància a recórrer inferior a 7,5 km • Existència d'aparcaments per a bicicletes als punts de connexió amb el transport públic (*bicibergs*) i a les empreses que garanteixin la protecció contra la intempèrie i una mínima seguretat contra els robatoris, tant si les bicicletes són de lloguer com si són de propietat. • Permetre llogar bicicletes per realitzar el recorregut en un únic sentit (de l'estació o l'intercanviador a l'empresa o a la inversa). Per aconseguir-ho és necessari distribuir diferents punts de lloguer per tot el sistema de manera que es puguin deixar les bicicletes en qualsevol d'aquests punts.
Beneficis	• Desplaçament més econòmic. • Millora de la qualitat mediambiental.
Beneficiaris	Treballadors que accedeixen al polígon industrial en vehicle privat perquè la distància que separa l'estació de ferrocarril o l'intercanviador de la feina és massa gran per salvar-la a peu i no disposen d'altre mode que els permeti realitzar el trajecte.
Període d'aplicació	Durant els 3 primers anys un cop aprovat el pla. Aplicació progressiva des del primer any.
Exemples	• L'Ajuntament de Vic ha impulsat un servei gratuït de bicicletes amb 7 punts d'aparcament i amb una flota inicial de 18 bicicletes. • A Rennes (França), l'any 1998, es va posar en marxa un sistema que permet llogar de manera gratuïta una bicicleta per mitjà d'una targeta que s'obté en omplir un formulari d'inscripció i abonar 23 €.

Actuació	Serveis d'autobús d'empresa
Àmbit d'aplicació	Polígon industrial aïllat i petit on no existeixen serveis de transport públic i no és viable la creació d'una nova línia o la modificació d'una d'existent, així que no poden accedir amb modes alternatius al vehicle privat (finalitat d'aquest objectiu).
Descripció	Serveis específics d'autobús que van a recollir els treballadors per portar-los fins al seu lloc de treball. Hi ha tres tipologies de serveis: • Llançadora: Connecta directament l'intercanviador amb les empreses que financen el servei. • Ruta: Recull els treballadors en un punt pròxim al seu lloc de residència. Realitza recorreguts curts i el nombre de parades és reduït per no penalitzar el temps de viatge. • *Van pool*: L'empresa cedeix una furgoneta de 7 o més places a un dels seus treballadors amb la condició que aquest reculli altres companys de feina aprofitant que passa a prop dels seus llocs de residència.
Cost econòmic*	4,44 €/km·bus·any
Claus de l'èxit	• Coordinació entre les empreses per compartir despeses, de manera que puguin implantar un únic servei per recollir els treballadors que arriben a l'estació/parada de transport públic (servei llançadora) o que visquin al mateix municipi o en la ruta d'accés al polígon industrial (servei de ruta). • Coincidir els seus horaris amb les arribades i les sortides dels modes de transport públic que relacionen, i els horaris dels diferents torns dels treballadors.
Beneficis	• Puntualitat a la feina. • Reducció del nombre de baixes per accidents *in itinere*. • Descens de l'estrès. • Disminució de la congestió. • Millora de la qualitat mediambiental.
Beneficiaris	Treballadors que no disposen de transport públic per accedir al polígon industrial i no és possible crear una nova línia d'autobús perquè no surt rendible.
Període d'aplicació	Durant els 3 primers anys un cop aprovat el pla. Aplicació progressiva des del primer any.
Exemples	Llançadora: • Empresa Vodafone (Parc Empresarial de La Moraleja) – estació de Fuencarral. • Empresa Kanguro, actualment Antalis Iberia (Velilla de San Antonio) – estació de Torrejón de Ardoz. Ruta: • Empresa Ford en Genk (Bèlgica) *Van pool*: És un sistema molt habitual als Estats Units.

* Programa ACOTRAVI (MFOM, 2006)

Actuació	Cotxe compartit *car pooling*
Àmbit d'aplicació	Polígons industrials petits i aïllats on no existeix i no és viable un servei de transport públic col·lectiu.
Descripció	Un treballador del polígon industrial en recull d'altres que viuen al mateix municipi o de camí a la feina per accedir-hi conjuntament.
Cost econòmic*	Segons la situació inicial, ja que en el cas que ja existeixi la pàgina web de l'empresa/polígon industrial el cost només serà el de mantenir actualitzades les dades, en cas contrari s'haurà de crear la pàgina web. Així que el preu pot oscil·lar entre els 1.000 € i els 4.500 €.
Claus de l'èxit	• Posar en contacte els treballadors de l'empresa, o fins i tot del polígon industrial, que viuen a prop els uns dels altres o en la ruta d'accés a la feina. Es pot fer mitjançant la intranet de la empresa o fins i tot per la web del polígon industrial • Coordinació dels horaris per què coincideixin les hores d'entrada i sortida de la feina. • Proporcionar vehicles d'empresa a aquells treballadors que estan disposats a recollir els companys i portar-los fins a la feina.
Beneficis	• Reducció del cost del viatge ja que es comparteixen les despeses entre els ocupants del vehicle. • Menor nombre de baixes per accidents *in itinere*. • Permet que aquelles persones que no condueixen arriben més relaxades a la feina. • Disminució de la congestió. • Millora de la qualitat mediambiental.
Beneficiaris	Treballadors de la mateixa empresa o polígon industrial que viuen a prop o en un municipi de camí a la feina.
Període d'aplicació	Durant els 3 primers anys un cop aprovat el pla. Aplicació progressiva des del primer any.
Exemples	• Un gran nombre de municipis fomenten aquest servei mitjançant la pàgina web www.compartir.org • L'Associació Pacte Industrial de la Regió Metropolitana de Barcelona ha posat en marxa el Servei de Vehicle Compartit, un servei amb l'objectiu de millorar l'eficiència en l'accessibilitat per transport privat als polígons industrials de la RMB www.pacteind.org/linies/mobilitat/compartir/ • Empresa Nestlé a Noisel (França). • Empresa Basf a Ludwigshafen (Alemanya). • El projecte europeu ICARO (Increase Car Occupancy) ha desenvolupat alguns mètodes per a la promoció dels viatges compartits que ha aplicat a les ciutats de Leeds (Regne Unit), Salzburg (Àustria), Brussel·les (Bèlgica) i Graz (Àustria).

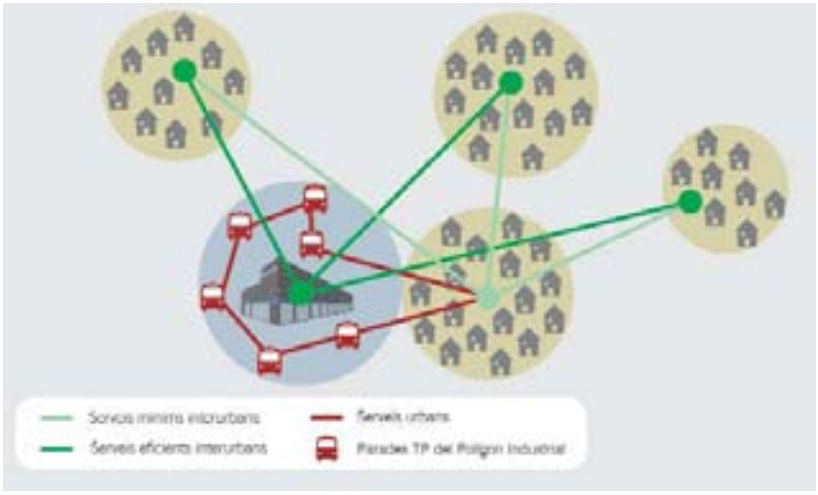
* Preu obtingut de l'IET (2006)

Actuació	Cotxe multiusuari *car sharing*
Àmbit d'aplicació	Polígons industrials grans o molt grans on existeix una bona oferta d'accessibilitat en modes de transport públic col·lectiu o no motoritzats.
Descripció	Consisteix a posar un nombre limitat de vehicles a disposició de l'usuari que ha de pagar una tarifa per usar-los. En el cas concret dels polígons industrials, un nombre important de treballadors estarien disposats al canvi modal a favor del modes més sostenibles, sempre que poguessin disposar d'un vehicle per realitzar els desplaçaments necessaris i esporàdics que requereix el seu lloc de treball. En aquests casos, per evitar la multiplicitat de flotes de vehicles d'empresa infrautilitzades, el sistema de *car sharing* podria ser una alternativa. Aquests vehicles s'han de recollir i deixar a certs punts concertats prèviament, que haurien de ser fàcilment i ràpidament accessibles des de qualsevol empresa del polígon.
Cost econòmic	Tarifes a www.catalunyacarsharing.com. Caldrà afegir-hi els costos d'implantació (principalment l'aparcament) i explotació, part dels quals podran ser sufragats per l'empresa concessionària.
Claus de l'èxit	Existència d'un punt de recollida/lliurament del vehicle al polígon industrial.
Beneficis	• Reducció del nombre de vehicles privats al municipi. • Millor aprofitament dels vehicles existents. • Reducció de les despeses que ha d'assumir l'usuari per moure's amb aquest mode de transport.
Beneficiaris	Treballadors que requereixen esporàdicament el vehicle privat per realitzar gestions relacionades amb el seu lloc de treball.
Període d'aplicació	Durant els 3 primers anys un cop aprovat el pla. Aplicació progressiva des del primer any.
Exemples	www.catalunyacarsharing.com

5.4 Propostes d'actuació per assolir un increment de l'eficiència del transport públic

Actuació	Carril BUS-VAO
Àmbit d'aplicació	Polígons industrials grans o molt grans amb un alt nivell de serveis de transport públic col·lectiu
Descripció	Carril de circulació segregada per on només poden anar serveis de transport públic col·lectiu i vehicles d'alta ocupació
Cost econòmic	1 milió d'euros
Claus de l'èxit	Sancionar aquelles persones que fan ús del carril sense ser un vehicle d'alta ocupació.
Beneficis	Reduir el temps de viatge a causa de la congestió.
Beneficiaris	Treballadors que accedeixen en transport públic col·lectiu o mitjançant *car pooling*.
Període d'aplicació	Durant els 3 primers anys un cop aprovat el pla. Aplicació progressiva des del primer any.
Exemples	Corredor de la A-6 de Madrid

Actuació	Creació de centres de consolidació de viatges i intercanviadors
Àmbit d'aplicació	Tots els polígons industrials excepte els petits.
Descripció	Agrupar la demanda en un punt de manera que faciliti la intermodalitat entre el vehicle privat i el transport públic col·lectiu.
Cost econòmic	Segons l'actuació, si s'aprofita una estació de transport públic ja existent pot ser nul; en canvi, si s'ha de crear l'estació i habilitar zones d'estacionament la despesa augmenta significativament.
Claus de l'èxit	• Coincidència dels horaris dels diferents modes per reduir el temps d'espera. • El temps de viatge ha de ser inferior a 2 vegades el del vehicle privat. • Adaptar zones de pàrquing properes als punts intermodals que siguin segures i econòmiques, especialment en el cas del vehicle privat.
Beneficis	• Reducció del temps de viatge. • Comoditat. • Disminució de l'estrès i les baixes laborals degudes a accidents *in itinere*.
Beneficiaris	Treballadors que viuen dins del radi d'influència dels centres de consolidació.
Període d'aplicació	Durant els 3 primers anys un cop aprovat el pla.
Exemples	Actualment un gran nombre d'estacions de les xarxes de RENFE o de FGC ja disposen d'aparcaments per fomentar la intermodalitat.

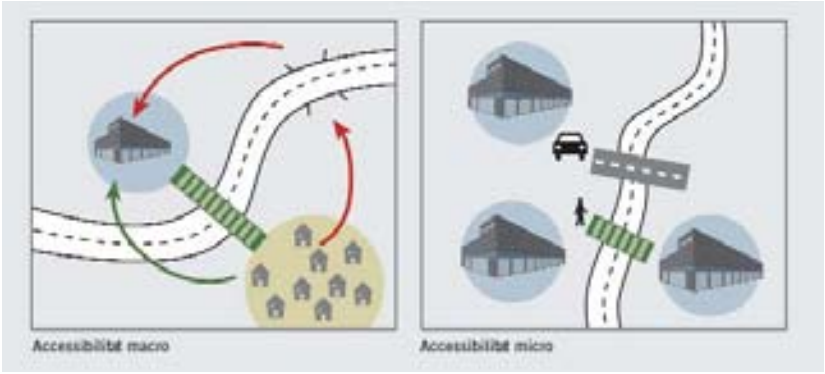
Actuació	Augment de freqüències mitjançant la creació de serveis directes o semi-directes
Àmbit d'aplicació	Polígons industrials grans i molt grans amb cobertura de transport públic.
Descripció	Per relacions amb més de 1.000 treballadors/dia, es realitzen serveis directes entre els municipis i el centre del polígon industrial de manera que resultin més atractius per a l'usuari que els transports públics existents.
Cost econòmic	1,41 €/km·bus·any
Claus de l'èxit	• Reducció del temps de viatge per accedir al polígon industrial en transport públic. • Assegurar l'accessibilitat micro de tots els treballadors, ja sigui accedint a l'autobús urbà que dóna cobertura al polígon industrial amb els serveis mínims, o ampliant el recorregut del nou servei de manera que realitzi les mateixes parades que el mínim.
Beneficis	Reducció del temps de viatge respecte al transport públic existent.
Beneficiaris	Usuaris del transport públic existent.
Període d'aplicació	Durant els 3 primers anys un cop aprovat el pla. Aplicació progressiva des del primer any.
Exemples	

* Programa ACOTRAVI (MFOM, 2006)

Actuació	Prioritat semafòrica per autobusos
Àmbit d'aplicació	Polígons industrials grans o molt grans amb un alt nivell de serveis de transport públic col·lectiu
Descripció	Donar preferència de pas als autobusos vers el vehicle privat en les interseccions urbanes per tal de reduir el temps de viatge d'aquest mode.
Cost econòmic	
Claus de l'èxit	
Beneficis	Reduir el temps de viatge a causa de la congestió.
Beneficiaris	Treballadors que accedeixen en transport públic col·lectiu.
Període d'aplicació	Durant els 3 primers anys un cop aprovat el pla. Aplicació progressiva des del primer any.
Exemples	

Actuació	Creació de rutes d'autobús d'empresa eficients
Àmbit d'aplicació	Polígon industrial aïllat i petit on no existeixen serveis de transport públic i no és viable la creació d'una nova línia o la modificació d'una d'existent.
Descripció	Per augmentar l'eficiència del servei és convenient concentrar la demanda en punts estratègics del corredor per reduir el nombre de parades i, per tant, el temps de viatge del desplaçament. Un altre aspecte a tenir en compte és la reducció de la longitud del trajecte, ja que, si existeix coordinació entre les empreses d'un mateix polígon industrial un únic servei que doni cobertura a diversos municipis perquè no hi ha prou demanda es pot dividir en dos serveis independents, perquè aquesta augmentarà a causa de la concentració, de manera que permeti realitzar serveis més directes.
Cost econòmic	1,41-3,00 €/km
Claus de l'èxit	Coordinació entre les empreses per compartir despeses, de manera que puguin implantar un únic servei per recollir els treballadors que visquin al mateix municipi o al corredor d'accés al polígon industrial.
Beneficis	• Reducció del temps de viatge. • Disminució de les despeses del servei.
Beneficiaris	Treballadors que fan servir l'autobús d'empresa.
Període d'aplicació	Durant els 3 primers anys un cop aprovat el pla. Aplicació progressiva des del primer any.
Exemples	

5.5 Augment de la qualitat del desplaçament en modes no motoritzats

Actuació	Supressió de barreres arquitectòniques i/o naturals
Àmbit d'aplicació	Accessibilitat micro de tots els polígons i la macro dels polígons integrats.
Descripció	Eliminar les barreres arquitectòniques (p. ex. autopistes) i/o naturals (p. ex. rius) per reduir la distància que s'ha de recórrer i realitzar-ho d'una manera còmoda i segura.
Cost econòmic	Segons l'envergadura de l'actuació, ja que es pot construir des d'un pas elevat fins a un cobriment total/parcial de l'espai que s'ha de salvar.
Claus de l'èxit	• Reduir la longitud total d'accés i, com a conseqüència, el temps de viatge. • Segregar els modes motoritzats dels no motoritzats en el cas que hi hagi un alt volum de trànsit rodat a fi de guanyar en termes de seguretat.
Beneficis	• Reduir el temps de viatge. • Augment de la seguretat del recorregut.
Beneficiaris	Treballadors que accedeixen en modes alternatius al vehicle privat i usuaris potencials dels modes no motoritzats que accedeixen al polígon industrial en altres modes.
Període d'aplicació	Durant els 3 primers anys un cop aprovat el pla. Aplicació progressiva des del primer any.
Exemples	

Actuació	Definició d'una xarxa jerarquitzada per als usuaris
Àmbit d'aplicació	Accessibilitat micro de tots els polígons i la macro dels polígons integrats.
Descripció	Identificar els itineraris d'accessibilitat i dotar-los d'un mínim de qualitat d'ús. D'una banda, s'ha d'habilitar els accessos macro que comuniquen amb les zones residencials situades a menys de 7,5 km (límit de la cobertura de la bicicleta) i, de l'altra, els micro, que permeten enllaçar amb les parades de transport públic internes del polígon industrial amb les empreses o amb una estació de ferrocarril existent que es trobi a una distància inferior a 10 km, ja que en aquest cas és probable que hi hagi usuaris de la bicicleta que realitzin un canvi modal.
Cost econòmic	• Senyalització horitzontal i ulls de gat per a la delimitació d'un carril bici: 2,6 €/m • Voreres: 67,23 €/m^2
Claus de l'èxit	• Xarxa contínua d'itineraris. • Recorreguts que siguin el més directes possibles. • Evitar trams amb pendents superiors al 4%. • Segregar els modes motoritzats dels no motoritzats en el cas que hi hagi un alt volum de trànsit rodat a fi de guanyar en termes de seguretat. • Informar els usuaris potencials dels modes no motoritzats de l'existència dels itineraris i el grau de comoditat que presenten.
Beneficis	• Facilitar l'ús dels modes no motoritzats. • Fomentar la sensació de seguretat que origina el simple fet de l'existència dels itineraris. • Augmentar el nombre d'usuaris d'aquests modes.
Beneficiaris	Treballadors que accedeixen en modes alternatius al vehicle privat i usuaris potencials dels modes no motoritzats que accedeixen al polígon industrial en altres modes.
Període d'aplicació	Durant els 3 primers anys un cop aprovat el pla. Aplicació progressiva des del primer any.
Exemples	A Odense (Dinamarca) es disposa d'una xarxa de carrils bici. A Ginebra (Suïssa) es disposa d'una xarxa d'itineraris per a vianant

Actuació	Habilitació d'entrades a les empreses pel costat de l'edifici on es pot accedir millor a peu
Àmbit d'aplicació	A tots els polígons industrials.
Descripció	Buscar la màxima proximitat de les entrades de les empreses als itineraris dels modes no motoritzats, especialment a peu; de manera que sempre hi hagi una entrada que permeti l'accés dels usuaris d'aquest mode a l'empresa de manera directa.
Cost econòmic	6.000 €
Claus de l'èxit	---
Beneficis	• Reduir la longitud del recorregut. • Aportar sensació de confort a la part final de l'itinerari.
Beneficiaris	Tots els treballadors.
Període d'aplicació	Durant els 3 primers anys un cop aprovat el pla. Aplicació progressiva des del primer any.
Exemples	

Actuació	Millora de la qualitat de l'itinerari
Àmbit d'aplicació	Accessibilitat micro de tots els polígons i la macro dels polígons integrats.
Descripció	Per què un itinerari sigui atractiu és necessari que hi hagi unes condicions mínimes de seguretat, confort de l'usuari, ja que en cas contrari no el faran servir.
Cost econòmic*	Segons el grau que es vulgui aconseguir i l'estat inicial de l'itinerari, per exemple: • Senyalització horitzontal i ulls de gat per a la delimitació del carril: 2,6 €/m • Senyalització vertical: 50 €/unitat • Zones de pas segures: 278 €/m^2 • voreres de 2 m.: 67,23 €/m^2 • pilons protectors: 74,76 €/unitat • passos de vianants: 136 €/m^2 • Il·luminació adequada dels itineraris: 537 €/unitat
Claus de l'èxit	• Passos de vianants que garanteixin l'accés al punt d'entrada de les empreses realitzant un recorregut mínim. • Passos de vianants pròxims a les parades de transport públic. • Semaforització de les interseccions amb alt volum de trànsit rodat. • Voreres amples lliures d'obstacles que permetin caminar-hi lliurement. • Bona il·luminació durant tot l'itinerari (inclòs l'accés a l'empresa). • Senyalització informativa per facilitar l'accés als itineraris i el recorregut. • Senyalització orientativa amb els itineraris bàsics i punts d'aparcament específics per a bicicletes. • Senyalització dissuasiva de l'ús de l'itinerari per part dels modes motoritzats. • Segregar els modes motoritzats dels que no ho són en el cas que hi hagi un alt volum de trànsit rodat. • En el cas que no hi hagi un alt volum de trànsit rodat i pugui conviure l'existència d'un carril bici en calçada amb la resta de vehicles, és molt important senyalitzar aquest carril amb catadriòptics que permetin diferenciar-lo amb claredat. • Evitar trams amb pendents superiors al 4%. • Espais intermedis ubicats en diferents punts de l'itinerari que ofereixin un lloc on refugiar-se de la pluja o d'un sol intens abans de reprendre el camí.
Beneficis	• Fa més atractiu l'itinerari i això permet un augment del nombre d'usuaris dels modes no motoritzats. • Millores de la seguretat. • Millores en el confort del desplaçament.
Beneficiaris	Treballadors que accedeixen a la feina en modes no motoritzats.
Període d'aplicació	Durant els últims 3 anys un cop aprovat el pla. Aplicació progressiva des del primer any.
Exemples	

* Preu obtingut de l'IET (2006)

Actuació	Foment de l'ús de la bicicleta per part de l'empresa
Àmbit d'aplicació	Accessibilitat micro de tots els polígons i la macro dels polígons integrats.
Descripció	Donar facilitats i motivar els treballadors per què accedeixin a la feina en bicicleta.
Cost econòmic	Variable segons actuació: • Bicicletes propietat de l'empresa: 0,083 €/km·bici (adquisició+manteniment) més 66,12 €/plaça de pàrquing de bici • Subvencions: 100 €/bici
Claus de l'èxit	• Informar de l'existència i els recorreguts dels itineraris. • Ubicar zones de pàrquing pròximes a l'entrada de l'empresa que permetin estacionar la bicicleta d'una manera còmoda i segura. • Instal·lar zones de bany on els treballadors que accedeixin en aquests modes puguin dutxar-se i canviar-se de roba a fi de permetre les condicions mínimes d'higiene. • Instaurar punts a l'interior del polígon industrial que facilitin l'adquisició de les bicicletes per part del treballador, tant per realitzar gestions en un entorn pròxim com per arribar a un punt d'intermodalitat o fer el recorregut feina-residència. • En el cas que l'empresa disposi de bicicletes, encarregar-se que es trobin en bon estat d'ús i, si són de propietat del treballador, posar-lo en contacte amb proveïdors de recanvis que li facin descompte en les reparacions i les compres de material. • Beneficis econòmics per part de l'usuari (permetre l'ús de les bicicletes de l'empresa de manera gratuïta o lloguers molt baixos, rebre subvencions en l'adquisició de bicicletes si es certifica que es fan servir per accedir a la feina). • L'ús de bicicletes amb motor és idoni per a aquells trajectes amb trams de pendents considerables.
Beneficis	• Fer més atractiu l'ús d'aquest mode i això permet augmentar el nombre d'usuaris dels modes no motoritzats. • Estacionaments més segurs. • Millores de les condicions higièniques dels usuaris d'aquest mode. • Reducció del cost de viatge.
Beneficiaris	Usuaris de la bicicleta.
Període d'aplicació	Durant els 6 anys de vigència del pla. Aplicació progressiva des del primer any.
Exemples	Empresa farmacèutica Novartis a Basilea (Suïssa), que ha posat al servei dels seus treballadors bicicletes per realitzar desplaçaments entre els cinc centres de treball.

5.6 Incrementar el cost percebut del desplaçament en vehicle privat

Cal recordar que l'aplicació de mesures que incrementen el cost percebut del desplaçament en vehicle privat i que, en definitiva, representen algun tipus de restricció a l'hora de fer-lo servir, són l'últim esglaó en l'aplicació d'actuacions de millora de la mobilitat al polígon industrial. Així doncs, aquest tipus d'actuacions, que en uns contextos determinats poden resultar llamineres, tan sols seran d'aplicació quan els modes de transport alternatius reuneixin unes característiques en termes de preu, temps i qualitat que en garanteixin l'eficiència.

D'altra banda, també cal tenir present que l'aplicació d'aquestes mesures requereix d'un procés progressiu i esglaonat. No s'han d'entendre aquestes actuacions com un model de tot o res, sinó que s'ha de valorar en cada cas les zones i els usuaris que reuneixen les condicions necessàries per què l'actuació sigui un vertader estímul al canvi modal i no un cost més afegit a la mobilitat dels treballadors.

Finalment, només cal apuntar que aquestes mesures són percebudes pel treballador com una limitació a les seves llibertats individuals i, per tant, resulten molt impopulars. Addicionalment, el fet que altres àmbits d'activitat com els centres urbans, amb una conflictivitat molt acusada, no s'hagin llençat encara a aplicar aquests tipus de mesura fa que en molts casos aplicar-les als polígons industrials pugui resultar molt difícil.

Actuació	Gestió de l'aparcament
Àmbit d'aplicació	A tots els polígons industrials. En zones amb oferta d'aparcament sobrada, aplicar-les pot resultar molt problematic.
Descripció	El fet de reduir les possibilitats d'estacionament lliure permet que alguns dels usuaris es decantin per accedir a la feina en altres modes més sostenibles. Es pot aconseguir mitjançant: • Reducció de places d'aparcament, tant les pròpies de l'empresa com les del vial. • Tarificació. • Reemborsament de l'import de l'aparcament de dissuasió (si el treballador practica *park and ride* se li subvenciona una part o la totalitat de l'estacionament).
Cost econòmic	Pot variar molt; des del cost nul a causa de l'eliminació de places d'estacionament a l'interior de l'empresa, fins al cost de la creació d'estacionaments amb tarificació (parquímetre: 7.000 € i senyalització horitzontal: 2,5 €/m).
Claus de l'èxit	• Les empreses reserven places d'aparcament per a aquells treballadors que es troben en alguna de les situacions següents: • Necessiten el vehicle per acompanyar algun membre de la seva família prèviament. • Pateixen algun tipus de minusvalidesa. • Practiquen el *car pooling*. • Pàrquing de pagament per a aquells treballadors que accedeixin al polígon ìndustrial en vehicle privat i no pertanyin a cap dels grups descrits anteriorment. • Hi ha l'opció que la tarificació de l'estacionament només sigui efectiva durant el període de màxima demanda del polígon industrial i que la resta de temps es pugui estacionar a un preu inferior. • Imprescindible que en el moment d'aplicar qualsevol d'aquestes actuacions hi hagi una bona oferta de transport públic per permetre el canvi modal.
Beneficis	• Temps de viatge més curt com a conseqüència de la disminució de la congestió. • Millora dels accessos a la feina.
Beneficiaris	Tots, ja que d'una banda es pretén reduir el nombre de vehicles circulant per les vies d'accés al polígon industrial i de l'altra, els ingressos recaptats amb la tarificació han de servir per finançar altres actuacions a favor dels modes més sostenibles, com ara el transport públic i els modes no motoritzats.
Període d'aplicació	Durant els últims 3 anys de la vigència del pla.
Exemples	Hospital de Stockport (Regne Unit), on l'aparcament es paga en funció del salari del treballador que el fa servir, i es destina a cobrir part de les despeses d'altres modes més alternatius.

Aquesta mesura no es podrà aplicar fins que el servei de transport públic no sigui eficient (vegeu-ne la definició a la pàg. 96).

Actuació	Àrees de vianants/zones de pacificació del trànsit.
Àmbit d'aplicació	A tots els polígons industrials.
Descripció	Reduir la velocitat del vehicle privat per equilibrar-la a la del transport públic i a la vegada beneficiar els usuaris dels modes no motoritzats, perquè permet guanyar en aspectes de seguretat viària. Es pot incidir amb: • Jerarquització de la xarxa viària: tractar les vies d'accés al polígon industrial com si fossin una travessia, tot i formar part de la xarxa bàsica del municipi, i limitar la velocitat a les vies internes. • Limitació de la velocitat (màx. 30 km/h): mitjançant mesures legals (ordenances) i/o físiques (bandes rugoses, semaforitzacio, etc). • Sistemes de vigilància per assegurar que es compleixen les limitacions establertes. • Senyalització viària recordatòria de la convivència de modes al polígon industrial i de les limitacions existents de velocitat, de pas exclusiu de modes no motoritzats, etc.
Cost econòmic	El preu pot variar molt, segons l'actuació. Pot incloure la pavimentació diferenciada del tipus vianants de determinats carrers (67,23 €/m²), la senyalització horitzontal específica (2,6 €/m²) o la senyalització vertical (50 €/unitat). Si addicionalment es volen instal·lar sistemes intel·ligents de vigilància, cal comptar amb: • Sistema: 8.000 € • Càmera: 500 € • Suport: 230 € • Cost de l'operador
Claus de l'èxit	• Fer entendre que el vehicle privat no té prioritat respecte als altres modes i que han de conviure de manera equitativa dins del sistema.
Beneficis	• Reducció de la contaminació acústica. • Reducció de l'accidentalitat viària.
Beneficiaris	Treballadors que accedeixen amb modes no motoritzats.
Període d'aplicació	Durant els últims 3 anys de la vigència del pla.
Exemples	Barcelona ha engegat un pla pilot que consisteix a limitar la velocitat dels vehicles a 30 km/h als carrers del nucli històric del barri de Sant Andreu. El consistori estudiarà la implantació d'aquesta experiència en altres zones de la ciutat que tenen els carrers no gaire amples, com els barris de Sants, Gràcia i Sarrià.

Aquesta mesura no es podrà aplicar fins que el servei de transport públic no sigui eficient (vegeu-ne la definició a la pàg. 96)

Actuació	Restringir l'ús del vehicle privat
Àmbit d'aplicació	Polígons industrials grans i molt grans i amb una conflictivitat molt acusada.
Descripció	Aplicar mesures reductores de l'ús del vehicle privat per accedir al polígon industrial • Restriccions d'accés segons el número de matrícula: uns dies només poden circular aquells vehicles amb matrícula acabada en nombre parell i un altres només els de nombre senar. • Peatge urbà: es penalitza l'ús del vehicle privat pagant una quantitat fixa de diners per accedir a la demarcació del polígon industrial; aquesta quantitat pot variar en funció de l'ocupació del vehicle.
Cost econòmic	El preu pot variar molt, segons l'actuació: • Senyalització viària recordatòria: 50 €/senyalització vertical • Sistemes de vigilància: • Sistema: 8.000 € • Càmera: 500 € • Suport: 230 € • Cost de l'operador
Claus de l'èxit	• Informació als treballadors afectats. • Donar un bon servei de transport públic col·lectiu. • En el cas dels peatges, invertir part dels diners recaptats a millorar els serveis de transport públic.
Beneficis	• Reducció del nombre de vehicles circulant per la xarxa interna del polígon industrial • Temps de viatges més curts com a conseqüència del descens del volum de trànsit per la xarxa interna del polígon industrial. • Millora dels accessos a la feina.
Beneficiaris	Tots, ja que d'una banda es pretén reduir el nombre de vehicles circulant per les vies d'accés al polígon industrial i, de l'altra, els ingressos recaptats amb la tarificació han de servir per finançar altres actuacions a favor dels modes més sostenibles com ara el transport públic i els modes no motoritzats.
Període d'aplicació	Durant els últims 3 anys de la vigència del pla.
Exemples	A Bolonya (Itàlia) s'atorguen 50.000 permisos d'accés al centre de la ciutat amb cotxe, a més del transport públic i els vehicles de càrrega i descàrrega, en determinades hores punta. A Londres (Anglaterra) hi ha instaurat un peatge urbà com a mesura dissuasiva de l'ús del vehicle privat al centre de la ciutat

Actuació	Control de la indisciplina
Àmbit d'aplicació	A tots els polígons industrials.
Descripció	Per què les actuacions obtinguin els resultats desitjats és necessari que controli bé que es compleixen i que la policia local sancioni aquells usuaris que no compleixin les condicions establertes.
Cost econòmic	30.000 €/any per vigilant
Claus de l'èxit	• Disponibilitat per part de la policia local. • Disposar de sistemes que facilitin el control (p. ex. càmeres de vigilància)
Beneficis	Compliment de les actuacions fixades.
Beneficiaris	Tots, ja que aquest control fa que els usuaris acatin les restriccions i millori l'accessibilitat al polígon industrial.
Període d'aplicació	Durant els últims 3 anys de la vigència del pla.
Exemples	

5.7 Augment de l'ocupació del vehicle privat

Actuació	Potenciar les polítiques de cotxe compartit *car pooling*
Àmbit d'aplicació	Polígons industrials petits i aïllats on no existeix ni és viable un servei de transport públic col·lectiu.
Descripció	Fomentar, des de les administracions, el polígon industrial i/o les empreses l'ús del cotxe compartit entre els treballadors del polígon industrial mitjançant la difusió dels avantatges que ofereixen als usuaris d'aquest mode, a fi que resulti una opció atractiva per a l'usuari: • Proporcionar vehicles d'empresa a aquells treballadors que estan disposats a recollir els companys i portar-los fins a la feina. • Donar compensacions econòmiques als treballadors que comparteixen vehicle, i bonificacions extres per a la persona que posa el vehicle. • Facilitar l'aparcament pròxim a l'empresa (tant l'accés com econòmicament). • Reduir els preus de les actuacions dissuasives de l'ús del vehicle privat, com poden ser descomptes en els peatges d'accés al polígon industrial.
Cost econòmic	Segons la situació inicial, ja que en el cas que ja existeixi la pàgina web de l'empresa/polígon industrial el cost només serà el de mantenir actualitzades les dades; en cas contrari, s'haurà de crear la pàgina web. Així que el preu pot oscil·lar entre els 1.000 € i els 4.500 €.
Claus de l'èxit	• Promocionar els avantatges que gaudeixen els usuaris d'aquest mode, com ara la circulació per carrils BUS-VAO, la priorització als semàfors, o compensacions econòmiques, entre d'altres. • Garantir la tornada a casa en el cas que la persona que hagi de recollir el company no ho pugui realitzar i no avisi amb prou temps de reacció per posar-lo en contacte amb un altre company. En aquest cas, se li haurà d'abonar el preu del cost de viatge de tornada.
Beneficis	Augment d'usuaris d'aquest sistema d'accés.
Beneficiaris	Usuaris del cotxe compartit.
Període d'aplicació	Els 6 anys de vigència del pla.
Exemples	L'Associació d'Empresaris del Baix Llobregat ofereix incentius als treballadors que comparteixen cotxe per accedir al polígon industrial Gran Via Sud Pedrosa. L'empresa Kanguros (actualment Antalis Iberia) dóna tiquets de gasolina als treballadors que realitzen el recorregut amb el seu vehicle (per un equivalent de 5 litres si només són dos ocupants, de 6 si són tres i de 7 litres si són 3 o més ocupants), i les places d'aparcament de l'empresa són per a ús exclusiu dels usuaris d'aquest sistema de transport.

Actuació	Creació de carrils VAO
Descripció	Creació d'un major nombre de carrils VAO, de manera que els usuaris del vehicle privat tradicional optin per optimitzar la capacitat del seu vehicle per poder circular per aquest carril i beneficiar-se dels seus avantatges.
Característiques	Les mateixes que les exposades a l'apartat 5.4

5.8 Augmentar la qualitat del desplaçament en transport públic

Actuació	Millora del mobiliari de les parades de transport públic
Àmbit d'aplicació	A totes les parades de transport públic del polígon industrial.
Descripció	Instal·lar marquesines a totes les parades de transport públic per què els usuaris puguin protegir-se de les inclemències meteorològiques durant el temps d'espera del servei, i plataformes de sauló que faciliten l'accés al vehicle.
Cost econòmic*	Marquesina: 7.850 €/unitat Plataforma de sauló: 32,28 €/unitat
Claus de l'èxit	
Beneficis	Millora de l'índex de satisfacció del client i, per tant, una reducció del cost de viatge percebut per l'usuari del transport públic.
Beneficiaris	Usuaris del transport públic.
Període d'aplicació	Durant els últims 3 anys de la vigència del pla.
Exemples	

* Preu obtingut de l'IET (2006)

Actuació	Augment de la seguretat de les parades de TP
Àmbit d'aplicació	A totes les parades de transport públic del polígon industrial.
Descripció	Millorar la seguretat de les parades de transport públic ubicades dins del polígon industrial, tant dels accessos com de la parada mateix. • Passos de vianants darrere de les parades. • Il·luminació de les parades. • Senyalització vertical i horitzontal de les parades.
Cost econòmic*	• Passos de vianants: 136 €/m^2 • I·luminació: 537 €/unitat • Senyalització vertical: 50 €/unitat • Senyalització horitzontal: 0.89 €/m^2
Claus de l'èxit	
Beneficis	Millora de l'índex de satisfacció del client i, per tant, una reducció del cost de viatge percebut per l'usuari del transport públic.
Beneficiaris	Usuaris del transport públic.
Període d'aplicació	Durant els últims 3 anys de la vigència del pla.
Exemples	

* Preu obtingut de l'IET (2006)

Actuació	Integració tarifària
Àmbit d'aplicació	Polígons industrials grans i molt grans.
Descripció	Integrar tots els títols de transport existents en una zona per permetre el lliure transbordament entre els diferents modes de transport públic amb un únic pagament.
Cost econòmic	És una actuació que no depèn directament del gestor de mobilitat, ja que és de caràcter municipal.
Claus de l'èxit	Informar els treballadors del polígon industrial d'aquest canvi en el funcionament de transport públic.
Beneficis	• Optimitzar itineraris i l'oferta de vehicles per part de l'operador. • Reduir el cost de viatge generalitzat del transport públic.
Beneficiaris	Usuaris del transport públic.
Període d'aplicació	Durant els últims 3 anys de la vigència del pla.
Exemples	Transports públics que donen servei a les regions metropolitanes de Barcelona, Madrid o Sevilla.

Actuació	Reducció de tarifes
Àmbit d'aplicació	Polígons industrials grans i molt grans.
Descripció	Creació de títols adreçats als treballadors del polígon industrial per què el preu del títol multiviatge els resulti més econòmic.
Cost econòmic	Suposant una reducció del 50% del preu d'accés actual al polígon industrial en transport públic col·lectiu (T-10): 150 €/treballador·any
Claus de l'èxit	Informar els treballadors del Polígon Industrial d'aquest canvi en el funcionament de transport públic.
Beneficis	Reduir el cost de viatge generalitzat del transport públic.
Beneficiaris	Usuaris del transport públic.
Període d'aplicació	Durant els últims 3 anys de la vigència del pla.
Exemples	

Actuació	Subvencions i fiscalitat
Àmbit d'aplicació	Polígons industrials grans i molt grans.
Descripció	Finançar part del bitllet del transport públic dels treballadors que accedeixen al polígon industrial en aquest mode.
Cost econòmic*	Suposant un finançament del 50% del preu del bitllet: 87,86 €/treballador·any
Claus de l'èxit	Informar els treballadors del polígon industrial d'aquest canvi en el funcionament de transport públic.
Beneficis	Reduir el cost de viatge generalitzat del transport públic.
Beneficiaris	Usuaris del transport públic.
Període d'aplicació	Durant els últims 3 anys de la vigència del pla.
Exemples	A la regió flamenca de Bèlgica els funcionaris reben un abonament gratuït del servei de transport públic. Als Països Baixos ofereixen reducció del preu del bitllet als treballadors de les grans companyies del país.

Actuació	Millora dels sistemes d'informació dels serveis
Àmbit d'aplicació	Polígons industrials grans i molt grans.
Descripció	Mantenir informats els usuaris del transport públic, tant pel que fa als canvis que puguin patir els serveis com del temps d'espera i freqüència de pas.
Cost econòmic	El cost és molt reduït, ja que només s'ha d'introduir la informació o l'enllaç de l'operador en la pàgina web de l'empresa o del polígon industrial. La implantació de la tecnologia SAE no depèn del gestor de mobilitat.
Claus de l'èxit	• Informació actualitzada gràcies a les noves tecnologies de seguiment dels serveis mitjançant SAE (Sistema d'Ajuda a l'Explotació). • Permetre les consultes des de la web de l'empresa o la del polígon industrial. • Informar directament a la parada.
Beneficis	Millora de l'índex de satisfacció del client i, per tant, una reducció del cost de viatge percebut per l'usuari del transport públic.
Beneficiaris	Usuaris del transport públic.
Període d'aplicació	Durant els últims 3 anys de la vigència del pla.
Exemples	

5.9 Mesures d'un ordre jeràrquic superior que ajuden a minimitzar les necessitats de desplaçament.

Actuació	Incorporar serveis externs al polígon industrial
Àmbit d'aplicació	Polígons industrials aïllats.
Descripció	Ubicar, dins dels límits del polígon industrial equipaments que els treballadors fan servir fora del seu horari laboral, raó per la qual solen accedir a la feina en vehicle privat.
Cost econòmic	És una actuació que no depèn directament del gestor de mobilitat, tot i que sí que pot estudiar la validesa de la implantació.
Claus de l'èxit	Realitzar enquestes als treballadors per conèixer quins equipament són els més habituals (bancs/caixes, gimnàs, tallers culturals, etc.).
Beneficis	Possibilitat d'accedir als equipaments en modes alternatius al vehicle privat, generalment a peu o en bicicleta.
Beneficiaris	Tots els treballadors.
Període d'aplicació	Durant els últims 3 anys de la vigència del pla.
Exemples	

Actuació	Planificació urbanística
Àmbit d'aplicació	Polígons industrials integrats.
Descripció	Una bona planificació urbanística d'un polígon industrial ha de tenir en compte: • La barreja d'usos del sòl, de manera que puguin conviure els polígons industrials amb les zones residencials. • Un augment de les densitats urbanístiques per reduir la longitud dels desplaçaments. • Oferir una bona oferta de transport públic per accedir-hi.
Cost econòmic	És una actuació que no depèn directament del gestor de mobilitat.
Claus de l'èxit	• Reduir les distàncies del recorregut per fomentar els desplaçaments no motoritzats. • Planificar el polígon industrial sense donar l'esquena al transport públic.
Beneficis	Disminuir el nombre de desplaçaments residència-feina
Beneficiaris	Treballadors que viuen al mateix municipi on s'ubica el polígon industrial.
Període d'aplicació	Durant els últims 3 anys de la vigència del pla.
Exemples	La zona 22@ de Barcelona s'ha creat amb una clara planificació de barreja d'usos. A Oberhausen (Alemanya) es van reconvertir unes antigues vies de mercaderies en línies de tren lleuger per accedir a un gran centre comercial.

Actuació	Fomentar el teletreball
Àmbit d'aplicació	Tots els polígons industrials
Descripció	Permetre realitzar part del treball als lloc de residència de manera que els treballadors només accedeixin al polígon industrial uns dies prefixats per tal de mantenir el contacte amb l'empresa i facilitar el seguiment de la feina.
Cost econòmic	2.000€/treballador·any (instal·lació d'aparells informàtics terminals i serveis d'internet).
Claus de l'èxit	• Instaurar en feines que facin servir eines informàtiques. • Finançar la connexió a internet.
Beneficis	Reduir el nombre de desplaçaments als polígons industrials, especialment durant les hores punta.
Beneficiaris	Treballadors que poden optar a aquest nou sistema de treball.
Període d'aplicació	Durant els últims 3 anys de la vigència del pla.
Exemples	L'empresa TLR (Transport Laboratory Research) al Regne Unit permet que els treballadors que viuen més allunyats de la seu de l'empresa a Londres només hi vagin tres cops per setmana. Programa Intro per a la iniciació de treballadors en línia promogut pel Ministerio de Industria, Turismo y Comercio a Espanya. Finança els projectes empresarials de formació de treballadors en el camp de les telecomunicacions i la societat de la informació i, específicament, del teletreball.

6. Avaluació i seguiment

6.1 Avaluació i seguiment

En qualsevol instrument de planificació és necessari establir els protocols i definir els indicadors que permeten avaluar l'impacte i realitzar un seguiment del compliment del pla.

En el cas particular dels plans de mobilitat als polígons industrials, tal com s'ha vist, l'objectiu últim recau sobre la voluntat individual del treballador i no sobre els diferents gestors del polígon. Aquest fet, que comporta que no es tingui un coneixement directe del grau d'èxit del pla, fa que una avaluació sistemàtica del compliment dels objectius resulti encara més important.

S'entén per seguiment del pla, l'anàlisi del grau d'execució, de les característiques i del compliment dels terminis establerts, en les actuacions definides en l'apartat de propostes d'actuació dins del pla de mobilitat.

L'avaluació del pla inclou l'anàlisi del compliment dels objectius concrets i generals que marca el pla estratègic. Cal tenir present que el compliment dels objectius concrets es pot avaluar directament a partir del coneixement de l'oferta d'accessibilitat al polígon (actualització de la caracterització de l'oferta d'accessibilitat al polígon tenint en compte les actuacions executades). D'altra banda, per avaluar el compliment de l'objectiu general del pla de mobilitat, cal determinar de nou la demanda d'accessibilitat al polígon i el corresponent repartiment modal, segons els procediments descrits en la diagnosi funcional.

L'avaluació i seguiment del pla hauria de recaure en la taula de mobilitat, establerta en l'inici de l'elaboració del pla, i en particular en el seu braç executor: el gestor de la mobilitat. Les tasques del gestor de la mobilitat en aquest context serien, doncs:
- Elaborar un informe anual d'avaluació i seguiment.
- Supervisar el manteniment de les infraestructures i els serveis de mobilitat al polígon industrial.
- Plantejar el plec de condicions tècniques per a la contractació dels projectes d'actuació al polígon industrial.

L'informe anual d'avaluació i seguiment

L'avaluació i el seguiment del pla de mobilitat al polígon industrial tindrà una periodicitat anual. Aquest procés se sistematitzarà, doncs, mitjançant l'elaboració d'un informe anual d'avaluació i seguiment, que elaborarà el gestor de la mobilitat i que haurà de ser aprovat per la taula per a la mobilitat del polígon industrial.

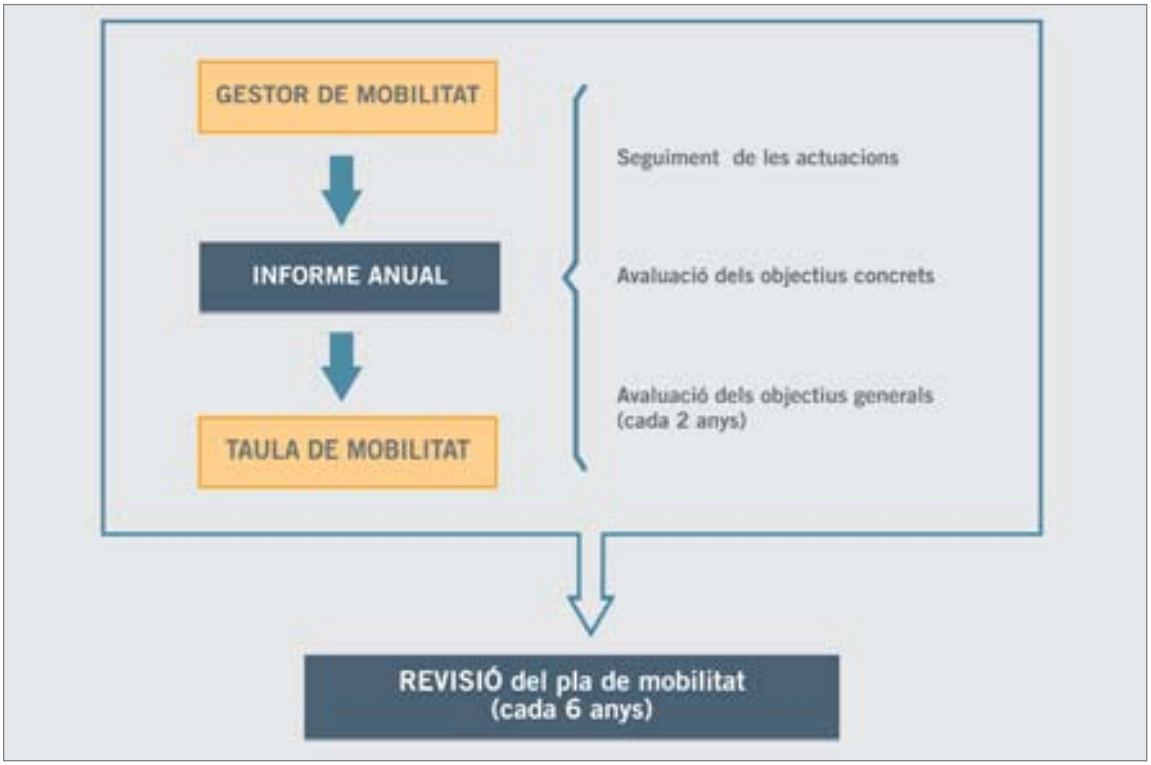
El contingut d'aquest informe anual haurà d'afrontar necessàriament els aspectes següents:

- Seguiment de les característiques i dels terminis en l'execució de les actuacions previstes.
- Avaluació del grau de compliment dels objectius concrets.
- Avaluació de l'assoliment dels objectius generals (cada 2 anys).
- Opinió dels diferents agents que intervenen en el polígon industrial respecte al desenvolupament del pla de mobilitat.
- Consideracions que cal tenir en compte per a la revisió del pla de mobilitat, que es realitzarà cada 6 anys.

Com que l'avaluació dels objectius generals requereix un costós procés de caracterització de la demanda, generalment a partir d'enquestes a empreses i treballadors, es pot plantejar d'incloure aquesta avaluació a l'informe anual cada dos anys.

Addicionalment, cada 6 anys, coincidint amb el període establert per la Llei de la mobilitat 9/2003, de 13 de juny, aprovada pel Parlament de Catalunya per a la revisió dels plans de mobilitat urbana, caldrà engegar un procés de revisió integral del pla de mobilitat al polígon industrial.

FIGURA 6.1 Fases de l'avaluació i seguiment del pla



Només cal, doncs, establir quins seran els indicadors que caldrà monitoritzar per tal d'avaluar el grau de compliment dels diferents objectius. Aquests indicadors es presenten en l'apartat següent.

6.2 Indicadors d'avaluació

Els indicadors d'avaluació aniran lligats a l'objectiu que pretenen monitoritzar. Per tant, per a cadascun dels objectius definits en el pla estratègic, s'haurà de definir un indicador que en permeti l'avaluació.

Indicadors d'avaluació dels objectius concrets

Serveis mínims d'accessibilitat

L'indicador que permet monitoritzar el grau de compliment d'aquest objectiu és el percentatge de la població (dins de l'àrea d'influència del polígon industrial definida en la diagnosi funcional) coberta per uns serveis mínims d'accessibilitat. S'ha establert que aquest percentatge ha de ser del 100% en el termini de 3 anys des de l'aprovació del pla.

Increment de l'eficiència dels serveis de transport públic col·lectiu

Es monitoritzarà en aquest cas el percentatge de corredors que suporten un flux superior als 1.000 treballadors/dia que disposen d'un servei de transport públic d'alta eficiència. Es desitja un valor per a aquest indicador del 100% per a l'any horitzó (3 anys a partir de l'aprovació del pla).

Augment de la qualitat dels desplaçaments en modes no motoritzats

En aquest cas s'avaluarà el dèficit mitjà d'accessibilitat en els modes caminant i en bicicleta, que presenta el polígon industrial.

El càlcul d'aquests dèficits mitjans, en termes d'€/treballador, es realitzarà calculant la mitjana aritmètica dels dèficits d'accessibilitat en els modes no motoritzats per a tots els parells origen-destinació. Les expressions de càlcul seran:

$$\overline{D^{PEU}} = \frac{\sum_{i=1}^{n} D_i^{PEU}}{n} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \left(C_i^{PEU} - C_i^{VP}\right) N_i}{n}$$

$$\overline{D^{BICI}} = \frac{\sum_{i=1}^{m} D_i^{BICI}}{m} = \frac{\sum_{i=1}^{m} \left(C_i^{BICI} - C_i^{VP}\right) N_i}{m}$$

On: $\overline{D}$ és el dèficit mitjà d'accessibilitat al polígon industrial en cadascun dels modes no motoritzats en relació amb el vehicle privat.

D_i és el dèficit d'accessibilitat en cadascun dels modes no motoritzats en relació amb el vehicle privat per a l'origen *i*.

n, m és el total d'orígens *i* en relació amb el polígon industrial a peu o en bicicleta, respectivament.

C_i és el cost generalitzat del desplaçament des de l'origen *i* a peu, en bici o en vehicle privat (VP).

N_i és el nombre de treballadors que provenen de l'origen *i*.

Aquest dèficit mitjà ha de reduir-se progressivament fins a ser zero, o fins i tot negatiu, l'any horitzó (6 anys a partir de l'aprovació del pla).

Augment de la qualitat dels desplaçaments en transport públic

L'avaluació d'aquest indicador es realitzarà mitjançant el càlcul del dèficit mitjà d'accessibilitat en transport públic al polígon industrial. S'utilitzaran per a aquest càlcul les fórmules de l'apartat anterior adaptades per al cas del transport públic. Aquest dèficit també haurà de tendir a zero l'any horitzó.

Increment del cost percebut del desplaçament en vehicle privat

No és necessària l'avaluació específica d'aquest objectiu, ja que s'avalua de manera indirecta en els dos casos anteriors.

Augment de l'ocupació del vehicle privat

L'avaluació d'aquest objectiu, tot i que es considera un objectiu concret, requereix la determinació del repartiment modal en l'accés al polígon industrial. Per tant, l'avaluació d'aquest objectiu estarà inclosa en l'avaluació dels objectius generals.

Indicadors d'avaluació dels objectius generals

Els objectius generals establerts en el pla estratègic es poden sintetitzar en la reducció de la participació del vehicle privat en l'accés al polígon industrial.

Per tant, l'avaluació d'aquests objectius generals, i potser parlant més àmpliament, l'avaluació del pla de mobilitat en conjunt, es resumeix en l'anàlisi del repartiment modal en l'accés al polígon industrial. Per monitoritzar aquest repartiment modal, serà necessari caracteritzar la demanda de transport, per exemple, mitjançant enquestes. També s'analitzarà mitjançant enquesta als treballadors l'augment de l'ocupació en el vehicle privat, i l'opinió que els mereix el desenvolupament del pla de mobilitat.

Aquesta avaluació requerirà per tant una nova caracterització de la demanda, en els termes establerts en l'apartat 3.4 d'aquesta guia. El fet que aquesta caracterització pugui comportar un cost considerable, fa que no s'exigeixi una periodicitat anual, i que es pugui realitzar tan sols cada dos anys.

TAULA 6. 1 Indicadors de seguiment dels objectius concrets del PMPI

Objectiu	Indicador	Valor horitzó	Any horitzó
Serveis mínims d'accessibilitat	Percentatge de la població de l'àrea d'influència coberta	100%	3r
Increment de l'eficiència dels sistemes de transport públic col·lectiu	Percentatge de corredors que suporten un flux superior als 1.000 treballadors/dia que disposen de serveis eficients	100%	3r
Augment de la qualitat del desplaçament en modes no motoritzats	Dèficit mitjà d'accessibilitat en aquests modes	0 €/treballador	6é
Incrementar el cost percebut del desplaçament en vehicle privat	Dèficit mitjà d'accessibilitat en aquest mode	0 €/treballador	6é
Augment de l'ocupació del vehicle privat	Seguiment indirecte en indicadors anteriors		Sis anys
Augmentar la qualitat del desplaçament en transport públic	Seguiment inclòs en l'avaluació dels objectius generals		Sis anys

6.3 Resum: Avaluació i seguiment del pla de mobilitat al polígon industrial

El pla de mobilitat al polígon industrial cal que se sotmeti periòdicament a un procés d'avaluació i seguiment. Concretament, caldrà:

- Realitzar un seguiment de les característiques i dels terminis en l'execució de les actuacions previstes.
- Avaluar el grau de compliment dels objectius concrets.
- Avaluar l'assoliment dels objectius generals
- Recollir les opinions dels diferents agents que intervenen en el polígon industrial respecte al desenvolupament del pla de mobilitat.

La periodicitat d'aquesta avaluació i seguiment serà anual, amb l'excepció de l'avaluació de l'assoliment dels objectius generals, que podrà ser bianual, ja que requereix la determinació del repartiment modal d'accés al polígon industrial amb el cost associat que això comporta. Cada 6 anys s'haurà de procedir a una revisió integral de tot el pla de mobilitat.

Aquest procés d'avaluació i seguiment el realitzarà el gestor de mobilitat del polígon, sota l'aprovació de la taula de mobilitat, i inclourà les tasques següents:

- Elaborar un informe anual d'avaluació i seguiment.
- Supervisar el manteniment de les infraestructures i els serveis de mobilitat al polígon industrial.
- Plantejar el plec de condicions tècniques per a la contractació dels projectes d'actuació al polígon industrial

L'avaluació del grau de compliment dels diferents objectius s'afrontarà monitoritzant una sèrie d'indicadors específics per a cada objectiu.

Annexos

Annex 1 Mètode per als càlculs

A1 Càlcul de l'índex de satisfacció del client

Per conèixer el grau de satisfacció dels usuaris d'un servei de transport públic se'ls demana que omplin una enquesta de valoració dels diferents aspectes relacionats amb el servei, com poden ser la puntualitat, el confort, la conducció, etc.

L'índex de satisfacció del client (ISC) es calcula fent la mitjana de la satisfacció de l'usuari en relació amb cada aspecte del servei, ponderada per la importància relativa que dóna a cada aspecte.

Per obtenir aquest índex (ISC) és necessari que cada enquestat ordeni els diferents aspectes segons la importància que ell els doni, i que els puntuï segons el servei percebut. D'aquesta manera es pot calcular la mitjana de les valoracions de cada aspecte, ponderada segons la importància que cada individu assigna a aquest atribut.

Així, l'ISC de cada atribut es calcula segons:

$$ISC_i = \frac{\sum_{j=1}^{n} W_j^i \cdot X_j^i}{\sum_{j=1}^{n} W_j^i}$$

On:

n: total d'usuaris enquestats

X_j^i :valoració de l'aspecte *i* per l'individu *j*.

W_j^i :importància que l'individu *j* dóna a l'aspecte *i*.

D'aquesta manera es pot detectar quins són els aspectes que s'haurien de millorar i quins són aquells amb els quals l'usuari està més satisfet o no li importen.

Igualment es pot obtenir l'ISC d'un usuari concret *j* mitjançant l'expressió següent:

$$ISC_j = \frac{\sum_{i=1}^{m} W_j^i X_j^i}{\sum_{i=1}^{m} W_j^i}$$

On *m* són el total d'aspectes de qualitat considerats.

Finalment, es pot obtenir l'ISC global fent la mitjana aritmètica dels ISC dels usuaris o dels atributs:

$$ISC_{global} = \frac{\sum_{j=1}^{n} ISC_j}{n} = \frac{\sum_{i=1}^{m} ISC_i}{m}$$

A continuació es presenta un model d'enquesta que es pot fer servir com a guia. Aquesta enquesta fa referència a l'explotació d'una línia d'autobús i, per tant, s'haurà d'adaptar segons l'objectiu concret de l'enquesta i les expectatives que es persegueixin.

ENQUESTA TPC

Línia

Hora

A. CARACTERÍSTIQUES ENQUESTAT

Sexe

- ☐ Home
- ☐ Dona

Edat

- ☐ Menys de 20 anys
- ☐ De 21 a 30 anys
- ☐ De 31 a 40 anys
- ☐ De 41 a 50 anys
- ☐ De 51 a 60 anys
- ☐ De 61 a 70 anys
- ☐ Més de 70

Estat civil

- ☐ Solter/a
- ☐ Casat/da / Viu en parella
- ☐ Separat/da
- ☐ Divorciat/da
- ☐ Vidu/a

B. CARACTERÍSTIQUES VIATGE

Durada del viatge

- ☐ Menys de 5 minuts
- ☐ De 5 a 10 minuts
- ☐ De 10 a 15 minuts
- ☐ De 15 a 30 minuts
- ☐ De 30 a 45 minuts
- ☐ Més de 45 minuts

C. CARACTERÍSTIQUES SERVEI

Ordeneu segons ordre d'importància els aspectes següents (1 més important, 10 menys important)

- Senyalització de la parada
- Informació de la línia
- Confort de la parada
- Freqüència de pas del servei
- Puntualitat del servei
- Confort del vehicle
- Seguretat
- Neteja
- Bona conducció
- Informació canvis (recorregut, horaris...)

Senyalització de la parada

Puntueu de l'1 al 5 (1 molt dolent, 5 excel·lent)

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Informació de la línia

Puntueu de l'1 al 5 (1 molt dolent, 5 excel·lent)

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Confort de la parada

Puntueu de l'1 al 5 (1 molt dolent, 5 excel·lent)

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Puntualitat del servei

Puntueu de l'1 al 5 (1 molt dolent, 5 excel·lent)

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Confort del vehicle

Puntueu de l'1 al 5 (1 molt dolent, 5 excel·lent)

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Seguretat

Puntueu de l'1 al 5 (1 molt dolent, 5 excel·lent)

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Neteja

Puntueu de l'1 al 5 (1 molt dolent, 5 excel·lent)

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Bona conducció

Puntueu de l'1 al 5 (1 molt dolent, 5 excel·lent)

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Informació de canvis (recorregut, horaris...)

Puntueu de l'1 al 5 (1 molt dolent, 5 excel·lent)

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

A2 Càlcul de la mida de la mostra d'enquestes a realitzar als treballadors

Per caracteritzar la demanda de transport dels treballadors dels polígons industrials es realitzen enquestes a totes les empreses que hi estan ubicades, a fi de conèixer la matriu d'orígens dels seus empleats. Per completar aquesta informació, principalment amb la informació que fa referència al mode de transport utilitzat, cal realitzar també una enquesta als treballadors.

Aquesta enquesta als treballadors, que normalment no pot ser exhaustiva, ha de ser, si més no, significativa. Per què els resultats de les enquestes als treballadors siguin representatius de tot el polígon industrial i donin una idea fidel de la mobilitat del polígon, s'haurà d'enquestar un volum mínim de treballadors.

Un aspecte important perquè l'enquesta sigui representativa és, doncs, la determinació dels grups mostrals i de la mida de la mostra. En la distribució modal dels viatges, té una influència determinant l'origen del viatge del treballador. Per tant, s'hauran de definir els diferents grups mostrals en funció de l'origen del treballador. El torn de treball (hora entrada, sortida) i la ubicació de l'empresa destinació també influeixen en l'elecció modal, però en menys mesura. D'altra banda, segurament no totes les empreses proporcionaran informació del torn de treball. Per tant, la definició de grups mostrals tenint en compte aquests aspectes no seria sempre possible i addicionalment donaria lloc a un nombre excessiu de grups.

Dins de cada grup mostral (mateix origen del viatge), cal determinar la mida de la mostra. Això es pot aconseguir mitjançant l'expressió següent:

$$n = \frac{N_{total} \cdot Z^2_{\alpha/2} \cdot 0{,}25}{(N_{total} - 1) \cdot e^2 + Z^2_{\alpha/2} \cdot 0{,}25}$$

on:

n mida de la mostra no estratificada per grups.

$Z_{\alpha/2}$ valor de la distribució normal per al nivell de confiança exigit.

N_{total} nombre total de treballadors del polígon.

e error màxim admissible.

Per tenir en compte l'estratificació de la població segons l'origen del viatge, es calcularà la fracció d'estrat f_n:

$$fn = \frac{n}{N_{total}}$$

Llavors, la mida de la mostra de treballadors a enquestar per a cada origen *i* (estrat) serà:

$$n_i = fn \cdot N_{total-i}$$

On $N_{total-i}$ és el nombre total de treballadors del polígon amb origen al municipi *i*.

Exemple:
Es vol determinar la distribució modal en l'accés a un polígon de 5.000 treballadors. Els treballadors provenen de 3 municipis en els volums següents:

$N_{total} = 5.000$
$N_{total-1} = 3.000$
$N_{total-2} = 1.000$
$N_{total-3} = 1.000$

Aquesta informació és la que s'obté de les enquestes a les empreses. Es vol determinar la mida de la mostra de l'enquesta als treballadors de manera que els resultats obtinguts no superin un error 0,02 al 95% de confiança.

e = 0,02
Z = 1,96 per un nivell de confiança de 0,95.

$$n = \frac{5000 \cdot 1{,}96^2 \cdot 0{,}25}{(5000-1) \cdot 0{,}02^2 + 1{,}96^2 \cdot 0{,}25} = 1622$$

$$fn = \frac{1622}{5000} = 0{,}3244$$

$$n_1 = 0{,}3244 \cdot 3000 = 973$$

$$n_2 = 0{,}3244 \cdot 1000 = 325$$

$$n_3 = 0{,}3244 \cdot 1000 = 325$$

A3 Caracterització de la demanda en un polígon industrial en fase de planificació

En el cas que no es pugui enquestar els treballadors d'un polígon industrial, per exemple en polígons en fase de planificació, es pot modelar la demanda a partir de les funcions d'utilitat dels usuaris dels serveis. Aquestes funcions permeten conèixer les preferències de l'usuari a l'hora d'escollir el mode i són diferents segons quin sigui el motiu del viatge.

Els viatges atrets per un polígon industrial poden ser per dos motius:

- Per motius de treball (polígon industrial exclusivament industrials)
- Per motius d'oci (polígons comercials i de serveis).

Segons quina tipologia de viatges s'analitzi, es tindrà una funció d'utilitat diferent, ja que l'usuari percep de manera diferent variables com ara el cost del viatge i el temps total del desplaçament segons quin sigui el motiu del viatge.

Dins de cadascuna de les tipologies de viatge definides, cal modelar:

1 Mobilitat que atraurà el polígon industrial: volum de viatges (*trip generation*)
2 Distribució espaial de la demanda. Matriu O/D (*trip distribution*)
3 Distribució modal
4 Assignació a la xarxa
5 Distribució temporal

Mobilitat atreta pel polígon industrial

Per simplificar el procés, es considera un model agregat. És a dir, es preveu la generació de viatges a partir de les característiques mitjanes de l'estrat de població considerat (treballadors d'un polígon industrial o clients d'una gran superfície comercial).

Els polígons industrials són centres atractors de viatges. Un viatge s'entén com un trajecte d'anada i tornada entre un origen residencial (generador) i una zona d'activitat econòmica, comercial... (atractora). La forma més habitual d'un model de generació de viatges és una funció lineal dels factors productius considerats. Així, l'atracció de viatges d'una zona *j* d'un polígon industrial es pot calcular segons:

$$P_j = \sum_i \alpha_i z_{ij}$$

Les α_i són els coeficients a calibrar i les *z* les variables independents. Aquests paràmetres es poden trobar tabulats: ràtios d'atracció/generació de viatges.

Distribució espaial

Per distribuir espaialment la demanda s'utilitza un model gravitacional, àmpliament utilitzat en aquests casos. Es té:

$$T_{ij} = P_j \frac{A_i \cdot F_{ij}}{\sum_i A_i \cdot F_{ij}}$$

On:

T_{ij} són els viatges de la zona *i* a la zona *j*.
P_j són els viatges atrets per la zona *j* del polígon industrial.
A_i són els viatges generats per la zona *i* del sistema municipal.
F_{ij} és la impedància del viatge entre *i* i *j*.

La generació de viatges A_i de cada zona es pot obtenir a partir del nombre de viatges que apareixen a les enquestes EMO i EMQ.

En canvi, la impedància del viatge entre *i* i *j* és funció del cost generalitzat del trajecte entre aquestes dues zones i, per tant, varia segons el mode que s'utilitzi. Això no obstant, com que a nivell macro el vehicle privat és el mode prioritari, es pot calcular la impedància en funció d'aquest cost (C). L'aproximació queda definida amb:

$$F_{ij} = C_{ij}^{-2}$$

L'exponent -2 és una aproximació que caldria calibrar en el moment de fer l'anàlisi.

Distribució modal: mètode d'elecció discreta (*logit*)

Els models d'elecció discreta són recomanables per a l'avaluació de la demanda potencial perquè poden relacionar la utilització d'un servei de TPC en funció de diverses variables i atributs.

Es defineix una funció d'utilitat (V^k) d'un mode de transport *k* en funció de diversos atributs (temps de viatge, cost del desplaçament, qualitat, etc.) i una sèrie de paràmetres a calibrar:

$$V^k = \alpha + \theta\left(VdT \cdot T^k + C^k + Q^k\right)$$

on:
α θ : paràmetres a calibrar.
VdT: Valor del temps de viatge.
T^k: temps de desplaçament amb el mode *k*.
C^k: cost econòmic del desplaçament amb el mode *k*.
Q^k: Indicador de la qualitat del desplaçament amb el mode *k*.

Cal observar que el factor entre parèntesis és el cost generalitzat del desplaçament amb el mode *k*.

Per conèixer quina és la probabilitat d'escollir un mode o un altre s'aplica un model logit jeràrquic o *aniuat*, que permet classificar els modes de transport en diverses jerarquies. Cada jerarquia o niu està formada per una alternativa composta, que s'ha agrupat segons una característica representativa del grup, es a dir, s'agrupen aquelles alternatives semblants. La taula A3.1 mostra l'estructura jeràrquica que s'ha d'utilitzar.

TAULA A3.1 Estructura del *logit* jeràrquic

Jerarquia 1	Jerarquia 2	Jerarquia 3
A1. Motoritzat	B1. Transport públic	C1. Autobús C2. Ferrocarril C3. Metro C4. Taxi
	B2. Vehicle privat	C5. Motocicleta C6. Cotxe
A2. No motoritzat	B3. Bicicleta	
	B4. A peu	

L'estimació segueix un procés seqüencial, on primer s'estima un *logit* multinomial simple dintre de les alternatives més similars agrupades en un niu (per exemple autobús, FFCC, metro, taxi).

En aquest sentit, la probabilitat d'utilitzar el mode de transport *k* entre *m* modes de transport que serveixen un corredor donat ve donada amb la formulació següent:

$$p^k = \frac{\exp(V^k)}{\sum_{i=1}^{m} \exp(V^i)}$$

Cal tenir present que dins de la funció d'utilitat no s'han considerat aquelles variables que tenen el mateix valor per a tot el conjunt d'opcions (per exemple, per a tot el transport públic).

Per introduir el niu inferior (grup C) en la jerarquia superior (grup B) cal calcular la utilitat conjunta de les alternatives compostes (C1-C4 i C5-C6). La utilitat composta del niu vindrà donada amb:

$$\tilde{V}^n = \phi EMU + \alpha W$$

on:

ϕ α són paràmetres a calibrar.
EMU és la màxima utilitat de les alternatives del niu.
W és el vector d'atributs comuns del niu.

Només cal, doncs, aplicar l'expressió d'un *logit* multinomial simple en aquesta jerarquia superior (grup B), on les utilitats de B1 i B2 són utilitats compostes.

Per tant, la probabilitat que un individu esculli l'alternativa C1, és igual a la probabilitat que esculli l'alternativa composta B1 en la jerarquia superior, per la probabilitat condicional que esculli C1 en la jerarquia inferior. Igualment s'hauria de procedir per al primer grup jeràrquic A.

Assignació a la xarxa

És l'última part d'un model de 4 etapes, i en aquest cas l'assignació dels viatges a la xarxa només ens és d'interès per saber si es produeix congestió i, conseqüentment, augmenta el cost generalitzat del trajecte.

Inicialment s'haurà caracteritzat les relacions entre els dos sistemes zonificats (municipi i polígon industrial) amb una xarxa pràcticament unívoca, i després s'assigna el viatge a l'arc de la xarxa de transport que comporta un cost generalitzat menor.

Aquesta assignació només és vàlida en el cas que no hi hagi congestió, ja que si hi ha congestió varia el cost generalitzat i, per tant, l'assignació. Per aquesta raó, en polígons molt grans es recomana realitzar un procés iteratiu, de manera que primer es determini l'arc amb un cost generalitzat menor i aquells que difereixen d'aquest un 10%, després s'assigni els viatges a aquests arcs amb un model de repartició tipus *logit* en funció del cost generalitzat, es comprova si es produeix congestió en algun dels arcs mitjançant un programa de simulació o el HCM, i, en el cas que es produeixi, es recalcula el cost generalitzat de cada arc, s'incorporen els nous arcs que passen a ser competitius i es torna a l'inici del procés.

Distribució temporal

La distribució temporal varia segons quin sigui el tipus d'activitat previst al polígon, ja que si és un polígon exclusivament industrial les hores punta per accedir-hi coincideixen amb l'inici de cada torn dels treballadors (franja horària de 6 a 8 del matí i de 14 a 15 h), en canvi, quan el polígon és comercial i de serveis, l'horari d'entrada dels treballadors es retarda una mica perquè s'ha d'adaptar a l'horari comercial (de 8 a 10 h i de 15 a 16 h) i la màxima afluència de persones és dóna durant els caps de setmana de 10 a 12 h i de 17 a 19 h.

A4 Adaptació dels indicadors inclosos en les Directrius Nacionals de Mobilitat a l'àmbit del polígon industrial

Les Directrius Nacionals de Mobilitat engloben un elevat nombre d'indicadors que afecten tots els àmbits del transport (ports i aeroports inclosos) i nivells de concreció molt diferents. Així que entre tots els indicadors s'ha realitzat una selecció d'aquells que poden ser d'aplicació en l'àmbit de la mobilitat de les persones als polígons industrials. La taula A4.1 mostra una caracterització d'aquests d'indicadors.

Els indicadors que influencien en la demanda són els que estan vinculats amb els objectius generals del pla estratègic; en canvi, els que afecten l'oferta són els que persegueixen els objectius concrets.

Les Directrius Nacionals de Mobilitat proporcionen uns valors genèrics d'aquests indicadors per a la mobilitat del conjunt de Catalunya. Per poder aplicar-los al cas concret dels polígons industrials cal adaptar-los a les necessitats pròpies del pla estratègic.

A continuació es presenten també unes fitxes d'aquests indicadors on es mostren les adaptacions que s'han realitzat respecte a les Directrius Nacionals de Mobilitat de Catalunya. Es proposen aproximacions al valor actual de l'indicador i objectius per als anys horitzó (2009, 2012).

TAULA A4.1 Indicadors inclosos en les directrius nacionals de mobilitat de Catalunya d'aplicació al polígon industrial

Indicador	Valor inicial (2004)	Tendència actual	Valor objectiu el 2012	Tendència de l'objectiu	Influència
Turismes per cada 1.000 h.	453	Sense definir	430	↓	Demanda
Adaptació a persones de mobilitat reduïda del transport públic	Parc mòbil: 63,5% Estacions: 51,0%	↑	Parc mòbil: 90% Estacions: 100,0%	↑	Oferta
Velocitat comercial del TPC de superfície	Urbà: 12,6 km/h Interurbà: 31,7 km/h	↓	Urbà: 13,8 km/h Interurbà: 36 km/h	↑	Oferta
Població amb integració tarifària	68,6%	=	100%	↑	Oferta
Aspectes mediambientals del transport	Consum energètic total: 862(kg/hab·any) Emissions de gasos: 14,4 milions de tones/any de CO_2 equivalent Soroll: 69% de punts de control per sobre de 65 LAR en dB(A)	↑ ↑ ↑	Consum energètic total: 925(kg/hab·any)* Emissions de gasos: 12,2 milions de tones/any de CO_2 equivalent Soroll: 40% de punts de control per sobre de 65 LAR en dB(A)	↑ ↓ ↓	Demanda
Víctimes anuals en accidents de trànsit	Mortals: 571 Víctimes/10[8] Vehicles·km: 11,2	↓	Mortals: 360 Víctimes/10[8] Vehicles·km: 9,7	↓	Demanda
Ocupació de la xarxa viària	3.866 vehicles·km per dia/km de carril (IMD mitjana del carril)	↑	3.950 vehicles·km per dia/km de carril (IMD mitjana del carril)	=	Demanda
Oferta de transport públic per carretera	8,7 vehicles·km/hab (2001)	↑	9,4 vehicles·km/hab	↑	Oferta
Xarxa per a bicicletes	——	=	augment del 200% en el nombre de km de carril bici	↑	Oferta
Cobertura del transport públic	——		Reduir un 50% les persones sense connexió amb la capital de la comarca	↑	Oferta
Distància de recorregut en desplaçaments quotidians intermunicipals	14,6 km (2001)	↑	14,8 km *	↑	Demanda
Nivell d'autocontenció en els desplaçaments quotidians	61,4% (2001)	↓	57% **	↓	Demanda
Quota de transport intramunicipal a peu i en bicicleta	47,1% (2001)	↓	43%**	↓	Demanda
Quota de transport públic intramunicipal	19,7% (2001)	=	22%	↑	Demanda
Quota de transport públic intermunicipal	28,8% (2001)	↓	27%	↓	Demanda

Font: Directrius Nacionals de Mobilitat de Catalunya (2006).
*Seria preferible que l'indicador disminuís, però, com que és molt difícil aconseguir-ho, es preveu que la tendència creixent sigui menys accentuada.
**Seria preferible que l'indicador augmentés, però, com que això és molt difícil, es preveu que la tendència decreixent sigui menys accentuada.

TAULA A4.2 Adaptació als polígons industrials dels indicadors de les directrius nacionals de mobilitat aplicables

Turismes per cada 1.000 treballadors al polígon industrial	
Àmbit d'aplicació	**Treballadors del Polígon Industrial**
Repercussió	Un treballador d'un polígon industrial té més necessitats de mobilitat quotidiana que la mitjana de la població, així que augmenta el valor d'aquest indicador respecte al genèric inclòs en les directrius nacionals de mobilitat.
Valor actual	950
Valor objectiu 2012	↓5%
Avaluació	Enquesta als treballadors
Periodicitat del seguiment	Bianual

Consum energètic	
Àmbit d'aplicació	**Treballadors del polígon industrial**
Repercussió	L'indicador inclòs en les directrius nacionals de mobilitat avalua el consum energètic de tot el sector transports a Catalunya, incloent el transport de persones i de mercaderies. En canvi, en aquesta guia només s'avalua el consum energètic vinculat als desplaçaments de les persones. Per tant, el valor amb el qual s'ha de comparar és el del consum energètic sense mercaderies. Un treballador del polígon industrial té més necessitats de mobilitat quotidiana que la mitjana de la població i, per tant, aquest valor serà molt més gran als polígons industrials que al conjunt del territori.
Valor actual	Consum energètic sense mercaderies a la Regió Metropolitana de Barcelona: 162,78(kg/hab·any) Consum energètic sense mercaderies als polígons industrials de la regió metropolitana de Barcelona: 758(kg/treballador·any) Emissions de gasos als polígons industrials de la regió metropolitana de Barcelona: 1,1 milions de tones/any de CO_2 equivalent Soroll: 69% de punts de control per sobre de 65 LAR en dB(A)
Valor objectiu 2012	Consum energètic: ↓10% (kg/treballador·any) Emissions de gasos: ↓20% tones/any de CO_2 equivalent Soroll: 40% de punts de control per sobre de 65 LAR en dB(A)
Avaluació	Estacions de mesura ambiental al polígon industrial.
Periodicitat del seguiment	Anual
Observació	L'aplicació de plans de mobilitat comportarà la reducció de la participació del vehicle privat en el repartiment modal d'accessibilitat al polígon industrial Aquesta reducció serà en favor de modes molt més eficients energèticament. Per tant, el consum energètic i les emissions generats al polígon industrial han de reduir-se.

Víctimes mortals en accidents *in itinere*/any	
Àmbit d'aplicació	**Treballadors del polígon industrial**
Repercussió	Durant els darrers anys s'ha produït un lleuger descens de l'accidentalitat a les carreteres catalanes. Això no obstant, l'accidentalitat *in itinere* tan sols s'ha mantingut en el millor dels casos.
Valor actual	52 morts (Catalunya)
Valor objectiu 2012	↓37%
Avaluació	Enquestes empresa
Periodicitat del seguiment	Bianual
Observació	Els valors proporcionats són la suma de tots els morts en accidents *in itinere* a Catalunya. S'hauran de realitzar enquestes a les empreses per actualitzar els valors a fi de ser representatives dins del polígon industrial d'anàlisi.

Accidents *in itinere* (víctimes/10^8 veh·km·any)	
Àmbit d'aplicació	**Treballadors del polígon industrial**
Repercussió	Durant els darrers anys s'ha produït un lleuger descens de l'accidentalitat a les carreteres catalanes.
Valor actual	41,92
Valor objectiu 2012	↓15%
Avaluació	Enquestes empresa + Caracterització de la demanda
Periodicitat del seguiment	Bianual
Observació	El valor actual fa referència a la sinistralitat *in itinere* als polígons industrials de la regió metropolitana de Barcelona, que és 4 vegades superior a la sinistralitat mitjana en els desplaçaments amb motiu de treball del conjunt de Catalunya.

Ocupació de la xarxa viària d'accés al polígon industrial	
Àmbit d'aplicació	**Treballadors del polígon industrial**
Repercussió	La congestió de la xarxa viària ha anat en augment durant els darrers anys perquè ha augmentat la utilització del vehicle privat. Els polígons industrials, que es troben situats en zones amb un alt índex d'activitat, tindran més desplaçaments i per tant, més ocupació de la xarxa viària.
Valor actual	S'haurà de calcular per al viari d'accés a cada polígon industrial en funció de les dades d'intensitats de trànsit disponibles (taula 3.14 del capítol 3).
Valor objectiu 2012	↑5%
Avaluació	Mesura indirecta de la congestió de la xarxa (IMD actuals o previstos de la xarxa viària d'accés).
Periodicitat del seguiment	Bianual
Observació	Si la congestió del viari és gran, augmentarà el nombre d'usuaris potencials dels modes no motoritzats i del transport públic, sempre que aquest presenti una bona oferta en els seus serveis. Això no obstant, si és massa gran pot comportar un llast al desenvolupament del polígon industrial.

Distància mitjana de desplaçaments quotidians dels treballadors del polígon industrial	
Àmbit d'aplicació	**Treballadors del polígon industrial**
Repercussió	Els desplaçaments quotidians engloben els viatges realitzats amb motiu d'estudi i de treball. En aquest cas només s'han de considerar els de treball i, per tant, l'indicador augmenta una mica respecte al valor inclòs en les directrius nacionals de mobilitat, ja que la distància que la gent està disposada a recórrer per anar a treballar és superior que per anar a estudiar.
Valor actual	30 km
Valor objectiu 2012	↑1%
Avaluació	Caracterització de la demanda
Periodicitat del seguiment	Bianual
Observació	Seria preferible que l'indicador disminuís, perquè això voldria dir que la distància residència-treball ha disminuït i, per tant, són els modes no motoritzats. Aconseguir aquest objectiu estarà fortament condicionat per les polítiques futures amb relació als usos del sòl.

Nivell d'autocontenció en els desplaçaments quotidians dels treballadors del polígon industrial	
Àmbit d'aplicació	**Treballadors del polígon industrial**
Repercussió	Com que es tracta de deplaçaments al polígon industrial, l'autocontenció és molt menor que la mitjana dels desplaçaments a Catalunya.
Valor actual	46%
Valor objectiu 2012	↓6%
Avaluació	Caracterització de la demanda
Periodicitat del seguiment	Bianual
Observació	Seria preferible que l'indicador augmentés, perquè això voldria dir que la gent treballa al mateix municipi de residència i, per tant, la distància entre residència i treball es redueix.

Quota d'accés al polígon industrial a peu o en bicicleta	
Àmbit d'aplicació	**Treballadors del polígon industrial**
Repercussió	Anàlisi del volum de treballadors que accedeixen a la feina amb modes no motoritzats.
Valor actual	Varia segons la tipologia del polígon: • Polígon industrial aïllat: 0% • Polígon industrial integrat petit/mitjà: 20% • Polígon industrial integrat gran/molt gran: 5%
Valor objectiu 2012	• Polígon industrial aïllat: — • Polígon industrial integrat petit/mitjà: 40% • Polígon industrial integrat gran/molt gran: 20%
Avaluació	Caracterització de la demanda
Periodicitat del seguiment	Bianual
Observació	L'objectiu final del pla és captar nous usuaris d'aquests modes i es fixa un increment del % encara que les DNM preveuen un lleuger descens. Això es degut al fet que la quota d'utilització dels modes no motoritzats en els desplaçaments intramunicipals és molt superior a la que s'obté en els desplaçaments entre municipi i polígon industrial, encara que la distància sigui reduïda.

Quota d'accés al polígon industrial amb transport públic	
Àmbit d'aplicació	**Treballadors del polígon industrial**
Repercussió	Anàlisi del volum de treballadors que accedeixen a la feina amb transport públic.
Valor actual	Varia segons la tipologia del polígon: • Polígon industrial aïllat petit/mitjà: 1% • Polígon industrial aïllat gran/molt gran: 2,5% • Polígon industrial integrat gran/molt gran: 10%
Valor objectiu 2012	• Polígon industrial aïllat petit/mitjà: 10% • Polígon industrial aïllat gran/molt gran: 20% • Polígon industrial integrat gran/molt gran: 20%
Avaluació	Caracterització de la demanda
Periodicitat del seguiment	Bianual

Quota d'accés al polígon industrial amb vehicle privat	
Àmbit d'aplicació	**Treballadors del polígon industrial**
Repercussió	Anàlisi del volum de treballadors que accedeixen a la feina amb vehicle privat.
Valor actual	Varia segons la tipologia del polígon:
	Polígon industrial aïllat: 95% Polígon industrial integrat: 70%
Valor objectiu 2012	Polígon industrial aïllat: 80% màx. Polígon industrial integrat: 60% màx
Avaluació	Caracterització de la demanda
Periodicitat del seguiment	Bianual

A5 Càlcul del cost percebut del desplaçament

Tal com ja s'ha apuntat en els capítols 3 i 4 d'aquesta guia, cada treballador es decanta per un mode de transport o un altre segons el cost generalitzat percebut del desplaçament en el mode seleccionat.

En el cas del vehicle privat, d'entre totes les despeses vinculades a aquest mode, l'usuari només percep les derivades del consum de combustible, el preu dels peatges i el temps de recorregut pel que fa a l'accés macro. Addicionalment cal afegir-hi el cost de l'aparcament en la destinació (en el cas que estigui regulat) i el temps que es triga per trobar aparcament en l'accessibilitat micro.

El cost generalitzat del viatge en transport públic queda definit per tres conceptes diferenciats: el preu del bitllet, el temps de viatge (incloent-hi les diferents parts: temps d'accés, d'espera, de recorregut, de canvi modal) i la qualitat del servei.

Per obtenir un valor final d'aquest cost en euros, és necessari transformar el temps de viatge dels modes i la qualitat del servei a valors monetaris.

El temps de viatge s'estima en un cost de 8,52 €/h segons l'actualització de les dades d'*Els Comptes del Transport de Viatgers a la Regió Metropolitana de Barcelona. Any 1998* (2000).

Pel que fa al cost de qualitat (*Q*), es calcula el valor monetari que penalitza la mala qualitat del servei, mitjançant l'expressió:

$$Q = (0.5 - 0.5 I_Q)$$

Sent I_Q l'indicador de qualitat del desplaçament (vegeu capítol 3 de la guia). De manera que aquells serveis amb un indicador òptim ($I_Q = 1$) tindran una penalització per qualitat igual a zero, mentre que si l'indicador és pèssim ($I_Q = 0$) el cost arriba al valor màxim de mig euro per tram del viatge (macro i micro).

Actualment, per a la majoria de polígons industrials de la Regió Metropolitana de Barcelona, el cost generalitzat percebut del desplaçament en vehicle privat és molt inferior al del desplaçament en transport públic, motiu de l'aclaparador predomini del vehicle privat.

Exemple de càlcul dels costos percebuts d'un desplaçament

A continuació es calcula el cost percebut del desplaçament en vehicle privat i en transport públic des de diferents orígens i fins al polígon industrial Gran Via Sud / Pedrosa de L'Hospitalet de Llobregat. S'utilitzen les dades que es troben en el *Pla de mobilitat dels treballadors de polígons industrials. Aplicació al Polígon Gran Via Sud / Pedrosa* (2006).

Aquest polígon industrial té un total de 69 empreses, tant de caràcter industrial com de serveis, distribuïdes en una superfície total de 340 hectàrees, amb un total de 10.101 treballadors.

El mode d'accés al polígon industrial predominant és, igual que a la resta de polígons industrials de la Regió Metropolitana de Barcelona, el vehicle privat, amb un 65% d'usuaris, seguit del transport públic col·lectiu, amb un 27% (10% amb bus, 10% amb metro i la resta amb RENFE i FGC). Només un 6% hi accedeix a peu i, la resta, amb modes alternatius, com ara la bicicleta i el taxi.

A continuació es calcula el cost de viatge percebut pels treballadors residents als centres territorials de les poblacions més properes a L'Hospitalet que accedeixen a la feina en vehicle privat i en transport públic. Aquestes poblacions són:

- Barcelona
- Sant Boi de Llobregat
- El Prat de Llobregat
- Cornellà de Llobregat
- Viladecans

- Esplugues de Llobregat
- Sant Feliu de Llobregat
- Sant Joan Despí
- Sant Just Desvern

Cost de viatge percebut en vehicle privat

El cost monetari que percep l'usuari en el desplaçament en vehicle només inclou el cost del combustible (0,061€/km), ja que en aquest cas no hi ha aparcament regulat en la destinació ni s'ha de passar per cap peatge.

El temps de viatge es divideix en dues parts, d'una banda el vinculat amb el recorregut, d'una altra, el que es triga a trobar aparcament un cop s'arriba a la destinació. Al polígon industrial de Gran Via Sud / Pedrosa, s'estima que aquest increment de temps és de 5 minuts ja que no hi ha problemes greus d'estacionament (temps fixat segons la taula 3.20).

Tal com s'ha exposat a l'inici d'aquest annex, el preu del temps queda estimat en 8,52 €/h.

TAULA A5.1 Cost percebut del desplaçament al polígon industrial de Gran Via Sud / Pedrosa per l'usuari del vehicle privat

Origen	Temps recorregut min (€)	Temps estacionament min (€)	Cost combustible (€)	Cost total (€)
Barcelona	34 (4,83 €)	5 (0,71 €)	0,46 €	6,00 €
Sant Boi de Llobregat	30 (4,26 €)	5 (0,71 €)	0,79 €	5,76 €
El Prat de Llobregat	21 (2,98 €)	5 (0,71 €)	0,46 €	4,15 €
Cornellà de Llobregat	33 (4,69 €)	5 (0,71 €)	0,18 €	5,58 €
Viladecans	32 (4,54 €)	5 (0,71 €)	0,73 €	5,99 €
Esplugues de Llobregat	30 (4,26 €)	5 (0,71 €)	0,21 €	5,18 €
Sant Feliu de Llobregat	53 (7,53 €)	5 (0,71 €)	0,46 €	8,69 €
Sant Joan Despí	29 (4,12 €)	5 (0,71 ?)	0,49 €	5,32 €
Sant Just Desvern	29 (4,12 €)	5 (0,71 €)	0,34 €	5,16 €

Font: CENIT (2006).

Cost de viatge percebut en transport públic

El cost de viatge percebut per l'usuari del transport públic inclou un terme nou respecte al vehicle privat, és el que fa referència a la qualitat del servei. Així doncs, l'usuari comptabilitza d'una banda el preu que li costa el bitllet i el temps del viatge (incloent-hi temps d'accés, d'espera, de recorregut i d'intercanvi modal, si n'hi ha) i d'una altra, la qualitat del servei.

El preu del bitllet es calcula segons les tarifes de la l'ATM; en aquest cas, com que totes les poblacions es troben a la mateixa corona, el preu és el mateix per a tots. Suposant que l'usuari fa servir la targeta T-10, s'obté que gasta 0,67 € per anar a treballar.

El cost referent al temps de viatge, igual que en el cas del vehicle privat, queda estimat en 8,52 €/h, tot i que en alguns trams del viatge podria considerar-se superior.

Per conèixer el preu de penalització que es dóna a causa de la mala qualitat del servei, primer cal calcular l'indicador de qualitat que dóna l'usuari al servei amb la fórmula de l'apartat 3.3 (anàlisi macro de l'oferta d'accessibilitat):

$$I_{Q-TP} = 0{,}40V_{HS} + 0{,}40V_{P} + 0{,}20ISC$$

En aquest cas, el valor de les hores de servei de transport públic (V_{HS}) és de 0,7 ja que segons l'Entitat Metropolitana del Transport totes les línies que donen servei al polígon industrial ho fan entre 16 i 18 hores diàries (valor establert a la taula 3.11). A la valoració de la puntualitat (VP) se li ha donat un valor intermedi de 0,7, suposant que el 85-95% dels serveis són puntuals (taula 3.12) i l'ISC s'ha calculat fent la mitjana dels ISC de cada mode de transport públic, segons el volum d'usuaris.

TAULA A5.2 ISC de cada mode del transport públic (valors sobre 10)

Bus	Metro	FGC	RENFE
8,12	7,80	7,82	8,40

Font: CENIT segons dades EMQ 2001.

Sabem que el 37% dels treballadors que accedeixen al polígon industrial en transport públic ho fan en autobús, i el mateix nombre en metro, el 26% restant ho fa en ferrocarril, repartit de manera equitativa entre FGC i RENFE.

TAULA A5.3 Participació de cada mode en el càlcul de l'ISC del transport públic del polígon industrial (valors sobre 10)

Bus	Metro	FGC	RENFE	Total
3,00	2,88	1,02	1,09	8,00

Així que l'indicador de qualitat del transport públic és:

$I_{Q\text{-}TP}$ = 0,40*0,7 + 0,40*0,7 + 0,20*8= 0,72

Ara només s'ha d'incloure aquest indicador a la fórmula del cost de qualitat per conèixer el valor monetari referent a aquest aspecte:

$$Q = (0{,}5 - 0{,}5I_Q)$$

Q = 0,14 €

TAULA A5.4 Cost de viatge percebut per l'usuari del transport públic (€)

Origen	Temps min (€)	Cost bitllet	Cost de qualitat	Cost total
Barcelona	39 (5,54 €)	0,67 €	0,14 €	6,34 €
Sant Boi de Llobregat	31 (4,40 €)	0,67 €	0,14 €	5,21 €
El Prat de Llobregat	30 (4,26 €)	0,67 €	0,14 €	5,07 €
Cornellà de Llobregat	30 (4,26 €)	0,67 €	0,14 €	5,07 €
Viladecans	29 (4,12 €)	0,67 €	0,14 €	4,92 €
Esplugues de Llobregat	65 (9,23 €)	0,67 €	0,14 €	10,04 €
Sant Feliu de Llobregat	61 (8,66 €)	0,67 €	0,14 €	9,47 €
Sant Joan Despí	59 (8,38 €)	0,67 €	0,14 €	9,18 €
Sant Just Desvern	62 (8,80 €)	0,67 €	0,14 €	9,61 €

Font: CENIT (2006).

A6 Càlcul de la demanda de nous serveis de transport públic

Per calcular la demanda potencial que pot suportar un nou servei de transport públic, caldrà identificar la població inici/final que es vol servir i unir amb el polígon en qüestió, així com les poblacions intermèdies de visita, a fi de constituir un corredor de servei. Serà important localitzar parades d'altres serveis de transport públic col·lectiu al llarg del recorregut.

Un cop identificats els sistemes, les metodologies de previsió de la demanda es basen en l'elasticitat en relació amb el temps de desplaçament en transport públic col·lectiu dels usuaris (i també en relació amb la variació entre els temps en transport públic col·lectiu i vehicle privat en cada corredor) així com en mètodes d'elecció discreta (*logit*).

Càlcul de la demanda potencial

Elasticitat respecte al temps

La determinació de la demanda potencial d'un nou servei de transport públic col·lectiu en un territori es pot realitzar a partir de l'elasticitat al temps de viatge; és a dir, la variació de la demanda de transport en transport públic col·lectiu en relació amb variacions del temps de viatge dels serveis. A nivell general, l'elasticitat de la demanda en relació amb el temps de viatge es pot definir com:

$$\varepsilon_{dt_i} = \frac{dN_i}{dt_i}\frac{t_i^A}{N_i^A} \approx \frac{\Delta N_i}{\Delta t_i}\frac{t_i^A}{N_i^A}$$ elasticitat arc-lineal

$$\varepsilon_{lt_i} = \frac{\ln\left(N_i^F/N_i^A\right)}{\ln\left(t_i^F/t_i^A\right)}$$ elasticitat arc-logarítmica

on t_i és la duració total del viatge (o d'alguna de les seves etapes) i N_i, el nombre d'usuaris del servei de transport públic (el superíndex *F* fa referència a la variable associada a l'escenari futur, mentre que *A* fa referència al valor de la demanda en l'escenari actual).

Aquesta elasticitat al temps de viatge depèn del motiu de desplaçament i del temps de permanència a la destinació. En aquest estudi, es pot considerar que la gran majoria dels desplaçaments es realitzen per motius de treball i que el període de temps de permanència a la destinació és alt (5-8 hores).

L'avaluació de l'elasticitat al temps de viatge al polígon en què s'aplica aquesta guia es pot realitzar a partir del temps real de viatge de l'oferta actual i les enquestes *ad hoc* efectuades. El qüestionari inclou un conjunt de preguntes sobre quin comportament tindria l'usuari enquestat a canvis del temps de desplaçament. Per a cada persona enquestada del polígon d'estudi, es detallarà el mode de transport que utilitza per accedir al polígon, el temps total actual de desplaçament (amb espera, accés, etc.) i el temps desitjat en transport públic col·lectiu per al qual utilitzaria un nou servei de transport públic. Cal dir que el temps de desplaçament de les persones que ja es desplacen en transport públic col·lectiu pot ser considerat com un temps competitiu de viatge en transport públic col·lectiu, donat un nivell de renda i la possessió d'un vehicle privat.

Cal particularitzar que, a causa de la variabilitat de la longitud de desplaçament, pot resultar interessant expressar l'elasticitat de la demanda a la relació entre el temps de viatge en transport públic col·lectiu respecte al temps utilitzat en vehicle privat. En aquest cas, la variable *t* (temps de desplaçament en transport públic col·lectiu) de les formulacions anteriors s'hauria de substituir pel quocient entre el temps de viatge en transport públic col·lectiu i el temps en vehicle privat.

L'anàlisi d'elasticitat de la demanda en transport públic col·lectiu també es podria realitzar a canvis de la tarifa de viatge o en relació amb les variacions del temps o cost del viatge en vehicle privat (demanda encreuada). Tanmateix, aquestes possibilitats de càlcul no són d'utilitat en el context dels polígons, ja que es considera com a hipòtesi per a un desplaçament determinat que:

- Les tarifes dels diferents mitjans de transport públic col·lectiu que s'han d'utilitzar en el desplaçament seran les fixades per l'escenari tarifari de l'ATM (les tarifes varien únicament en funció de les corones de transport recorregudes)

- El temps de transport en vehicle privat es mantindrà constant quan entri en servei el nou pla de transport públic col·lectiu per al polígon.

Elasticitat:

A partir dels càlculs de temps de viatge determinats en la fase 1 d'aquest apartat, es pot calcular la demanda associada a cada nova proposta en funció de l'estalvi de temps realitzat en la cadena de transport públic d'accés al polígon.

$$\Delta N_i = \varepsilon N_i^A \frac{\Delta T_{TPC}}{T_{TPC}^A}$$ a partir de l'elasticitat arc-linial

$$N_i^P = N_i^A \left(\frac{T_{TPC}^P}{T_{TPC}^A} \right)^{\varepsilon}$$ a partir de l'elasticitat arc-logarítmica

La metodologia basada en l'elasticitat únicament avalua la demanda global resultant de la variació d'una variable del sistema de transport. En aquest sentit, en moltes ocasions els canvis d'accessibilitat i plantejament de nous serveis afecten més d'una variable del sistema, o fins i tot decisions qualitatives que no poden ser reproduïdes per la metodologia anterior. És per aquest fet que es recomana l'avaluació de la demanda futura associada a una nova proposta de serveis per mitjà de metodologies d'elecció discreta (*logit*) descrites a continuació.

Mètode d'elecció discreta. *Logit* jeràrquic aniuat:

Els models d'elecció discreta són recomanables per evaluar la demanda potencial, donat que poden relacionar la utilització d'un servei de transport públic col·lectiu en funció de diverses variables i atributs.

Es defineix una funció d'utilitat a l'usuari (V^k) en funció de diversos atributs (temps de viatge, cost del desplaçament, qualitat, etc.) i una sèrie de paràmetres a calibrar per a cada servei de transport (mitjà de transport *k*). En el nostre cas, es plantejarà únicament una funció de cost en relació amb el temps de viatge i cost econòmic del desplaçament (*out-of-pocket*).

$$V_i^k = \alpha + \theta\left(VdT \cdot T^k + C^k\right)$$

on:

α θ : paràmetres a calibrar
VdT : valor del temps de viatge
T^k : temps de desplaçament amb el mode k
C^k : cost econòmic del desplaçament amb el mode k.

En aquest sentit, la probabilitat d'utilitzar el mode de transport *k* entre *m* modes de transport que serveixen un corredor concret ve donada per la formulació següent:

$$p^k = \frac{\exp(V^k)}{\sum_{i=1}^{m} \exp\left(V^i\right)}$$

En el cas d'estudi en polígons fora del Barcelonès, únicament s'estudiaran com a mitjans de transport captadors de demanda el vehicle privat (inclou cotxe i motocicleta), el transport públic (bus o FFCC), i la bicicleta i a peu en aquells desplaçaments entre polígon i municipi adjacent. Per al cas de polígons ubicats al Barcelonès, s'haurà de detallar més la xarxa de transport públic.

Determinació d'horaris i freqüència de serveis

En la planificació dels nous serveis de transport públic d'accés al polígon s'haurà de tenir en compte els patrons de mobilitat dels treballadors i la coordinació dels diferents mitjans de transport públic a fi de minimitzar els temps d'espera en les terminals d'interconnexió.
En primer lloc, caldrà tenir una valoració dels treballadors que entren a treballar en cada franja horària d'un dia laborable i d'un dia festiu a fi de conèixer la variació temporal de la demanda. Aquest valor fixarà l'interval de pas amb què ha de passar cada servei.

En particular, si l'hora exacta d'entrada al treball és comú per a un gran grup de treballadors (torns majoritaris), els horaris de la línia s'hauran d'ajustar a fi de captar i servir la màxima demanda.

Paral·lelament, en aquells desplaçaments realitzats per una part important dels treballadors en què s'ha de realitzar una cadena de transport amb més d'un mitjà de transport públic, caldrà sincronitzar el pas d'ambdós serveis per la parada de correspondència. En aquest sentit, si els intervals de pas són significativament reduïts, és recomanable que l'interval de pas superior es fixi com un valor múltiple de l'interval inferior a fi de minimitzar l'espera a la terminal.

Càlcul de la flota necessària i avaluació de costos d'operació

Una vegada determinada la freqüència de pas requerida per fer front a la demanda, es quantificarà la flota d'autobusos del servei que determinarà els recursos físics per procedir a l'operació de la línia. Addicionalment a aquests recursos físics, caldrà determinar i tenir en compte els recursos humans (conductors).

El primer pas per procedir al càlcul de la flota necessària serà determinar el temps de cicle de cada autobús i la variació temporal.

En aquells corredors en què els desplaçaments es realitzin en un període de temps molt limitat, tota la flota ha de discórrer per la línia en una franja horària estreta. Aquesta situació implicarà que la flota estigui desaprofitada la resta de la jornada laboral, i fins i tot pot arribar a no operar en les hores vall.
La determinació de la flota de transport es realitzarà determinant el temps de cicle (T_c) d'un vehicle en una hora determinada. Aquest temps està articulat en tres fases principals: el temps en recorregut (T_r), el temps emprat a les parades (T_p) i el temps d'ajust i descans a les terminals (T_o).

Per calcular el temps de recorregut se suposa una velocitat mitjana V_i en cada tram de la línia de longitud L_i amb unes característiques de circulació relativament homogènies (trams autopista, carretera, urbà, etc.). Amb aquestes consideracions, el temps de recorregut es pot calcular com a: $\sum_{i=1}^{n} \frac{L_i}{v_i}$

D'altra banda, el temps emprat en les parades depèn d'un temps conegut com a *dwell time* (τ_{st}), independent del passatge que és destinat a obrir i tancar portes, el d'acceleració i desacceleració, el temps per asseure's i distribuir-se a l'interior del vehicle, així com del temps efectiu en què els viatgers pugen o baixen del servei. En una parada del servei, el temps d'operació a la parada (T_p) es determina com a $\tau_{st} + \max\{aA + bB\}$ en autobusos de dues portes, on *A* i *B* són, respectivament, el nombre de passatgers que baixen i pugen a l'autobús a la parada en qüestió; mentre que *a* i *b* són, respectivament, el ritme de sortida (2 seg/pax) i d'entrada (2,4 seg/pax) de passatgers. Tanmateix, el temps emprat en una parada *i* qualsevol se sol aproximar amb $(\tau_{st} + \tau_1 M_i)$, on M_i és la suma del passatge que puja i baixa a la parada i τ_1, el ritme mitjà de pujada i baixada conjunt (seg/pax).

Finalment, el temps d'ajust i descans a les terminals capçaleres de línia sol dependre del temps mínim per conveni que tenen assignats els conductors i de la variança del temps de recorregut T_R.

Amb tot, la formulació seguida per determinar el temps de cicle d'una línia d'autobusos és:

$$T_c = T_R + T_P + T_{st} =$$
$$= \sum_{i=1}^{n} \frac{L_i}{v_i} + \sum_{i=1}^{n} \tau_{st,i} + 2qh\tau_1 + \left(t_{descans\ conductors} + 2\sigma_{T_R}\right)$$

on la suma de M_i per a totes les parades s'ha aproximat amb *2qh*, sent *q* el flux de passatgers en tota la xarxa $\left(q = \sum_i \sum_j q_{i,j}\right)$ i *h*, l'interval de temps de pas en la línia. En aquest sentit, la flota mínima necessària per donar servei a la demanda determinada (*q*) i amb l'interval de pas fixat (*h*) es calcula mitjançant la formulació següent:

$$V \geq \left[\frac{T_c}{h}\right]^+$$

on el terme $[\ ]^+$ significa l'enter superior. Tanmateix, cal realitzar una comprovació addicional sobre el nivell de servei en cada arc: l'ocupació del vehicle en cada tram del recorregut ha de ser inferior a una capacitat teòrica que garanteixi la comoditat del desplaçament a l'interior. En el cas de línies interurbanes, en què tot el passatge ha d'anar assegut, la capacitat considerada seria igual al nombre de seients del vehicle.

Annex 2 Plantilles

(Incloses també en el CD en format Word.)

PLANTILLA 1 CARACTERITZACIÓ DEL SISTEMA

POLÍGON D'ESTUDI:	

A. DESCRIPCIÓ DEL POLÍGON

☐ Existent ☐ En planificació

Superficie del polígon:

Nombre d'empreses:

UBICACIÓ DEL POLÍGON

Distància entre l'últim habitatge del continu urbà consolidat més proper fins a l'entrada de l'empresa més propera del polígon (valor):

Integrat	☐ Distància < 1.000 m
Aïllat	☐ Distància > 1.000m

FUNCIONALITAT DEL POLÍGON

Superficie destinada a serveis (valor):

Superficie destinada a ús comercial

Industrial	☐ S < 0,25
Industrial i de serveis	☐ 0,25 < S < 0,75
Comercial i de serveis	☐ S > 0,75

$$S = \frac{(\text{Sup. serveis} + \text{Sup. comercial})}{\text{Sup. total}}$$

DIMENSIÓ DEL POLÍGON

Polígon industrial

Nombre de treballadors (valor):
Superficie (valor):

Petit	☐ Polígon industrial existent: < 500 treballadors ☐ Polígon industrial en planificació: < 5 ha
Mitjà	☐ Polígon industrial existent: 500 – 1000 treballadors ☐ Polígon industrial en planificació: 5 - 15 ha
Gran	☐ Polígon industrial existent: 1001 – 5000 treballadors ☐ Polígon industrial en planificació: 15 - 75 ha
Molt gran	☐ Polígon industrial existent: >5000 treballadors ☐ Polígon industrial en planificació: > 75 ha

Polígon comercial o de serveis

Superficie comercial (valor):
Superficie de serveis (valor):

Petit	☐ Comercial: < 1 ha ☐ Serveis: < 1 ha
Mitjà	☐ Comercial: 1 – 1,5 ha ☐ Serveis: 1 – 5 ha
Gran	☐ Comercial: 1,5 - 7 ha ☐ Serveis: 5 - 20 ha
Molt gran	☐ Comercial: > 7 ha ☐ Serveis: > 20 ha

DENSITAT DEL POLÍGON

Polígon industrial existent

Poc dens	☐ < 1 treballador per cada 100 m^2 edificats
Dens	☐ 1 < S < 5 treballador per cada 100 m^2 edificats
Molt dens	☐ > 5 treballador per cada 100 m^2 edificats

Polígon industrial en fase de planificació

Poc dens	☐ Edificabilitat bruta: < 0,3 ☐ Edificabilitat neta: < 0,8
Dens	☐ Edificabilitat bruta: 0,3 – 0,6 ☐ Edificabilitat neta: 0,8 – 1,1
Molt dens	☐ Edificabilitat bruta: > 0,8 ☐ Edificabilitat neta: > 1,35

Nombre mitjà de treballadors per empresa:

B. DESCRIPCIÓ DELS MUNICIPIS RELACIONATS

Població del municipi:

Municipi (1)	Distància* (1)	Nre. habitants (2)	Població activa (2)	Densitat de població (2)	Índex de motorització (2)	Persones que resideixen i treballen al municipi (3)	Persones que no resideixen i treballen al municipi (3)

*Des de l'últim habitatge del continu urbà consolidat fins a l'entrada de l'empresa més propera

(1) Font: Cartografia

(2) Font: Idescat

(3) font: idescat a partir de les dades de l'EMO

C. PLÀNOL DEL POLÍGON

D. SINÒPTIC DE CARACTERITZACIÓ DEL POLÍGON

PLANTILLA 2 ANÀLISI DE L'OFERTA D'ACCESSIBILITAT ACTUAL ACCESSIBILITAT MACRO

POLÍGON D'ESTUDI:	

A. VIES DE CONNEXIÓ DEL POLÍGON I MUNICIPI A LA XARXA BÀSICA

Nom de la via	Nombre carrils	Velocitat permesa	Problemes congestió hores punta (Si/No)

B. ACCESSIBILITAT EN AUTOBÚS

Línies que serveixen el municipi del polígon:

Línia	Hora inici servei	Hora final servei	Nre. serveis dies feiners	Freqüència	Nre. Serveis dissabte i festius	Freqüència

De les línies que serveixen el municipi, s'identifiquen les línies que entren al polígon:

Origen – destinació	Nombre de serveis que entren als polígons	Parades al poligon	Parades al municipi	Parades totals de la línia

C. ACCESSIBILITAT EN FFCC O ESTACIONS MÉS PROPERES AL POLÍGON

Línies i estacions que discorren properes al polígon:

Estació	Línia de FFCC	Operador	Hora inici servei	Hora final servei	Nre. serveis dies feiners	Freqüència	Nre. serveis dissabte i festius	Freqüència	Existència de línia de bus estació – poligon

D. AUTOCARS D'EMPRESA

Origen – destinació	Empresa	Nombre de serveis	Hora sortida	Hora arribada

E. SINÒPTIC DE L'OFERTA D'ACCESSIBILITAT MACRO DEL POLÍGON

PLANTILLA 3 ANÀLISI DE L'OFERTA D'ACCESSIBILITAT ACTUAL ACCESSIBILITAT MICRO

POLÍGON D'ESTUDI:	

A. DISTÀNCIA D'ACCÉS A PARADES

Nombre de parades d'autobús o FFCC al polígon

Parada	Línia-Sentit	Ubicació (carrer)

Distància d'accés des de les parades de transport públic col·lectiu a les empreses

Línia 1. Sentit: (CAL INCLOURE-HI POBLACIONS SERVIDES A PARTIR DEL POLÍGON)

Nom empresa	Nombre de treballadors	Parada més propera	Distància a la parada (m)	(Nombre treballadors) x (distància parada)
TOTAL	SUMA Nt			SUMA NtxD
			Dist màx:	
			Dist ponderada:	(SUMA NtxD) (SUMA Nt)

Línia 2. Sentit: (CAL INCLOURE-HI POBLACIONS SERVIDES A PARTIR DEL POLÍGON)

Nom empresa	Nombre de treballadors	Parada més propera	Distància a la parada (m)	(Nombre treballadors) x (distància parada)
TOTAL	SUMA Nt			SUMA NtxD
			Dist màx:	
			Dist ponderada:	(SUMA NtxD) (SUMA Nt)

B. OFERTA D'APARCAMENT

Nombre de places d'aparcament d'ús públic

Carrer	Nombre de places
TOTAL	

Nombre de places d'aparcament d'empresa

Nom empresa polígon	Nombre de places d'aparcament d'empresa
TOTAL	

Nombre total de places d'aparcament:

C. DETECCIÓ DE DEFICIÈNCIES I VALORACIÓ DE L'ESPAI URBÀ

Amplada efectiva de la vorera, pavimentació vorera i il·luminació

Carrer	Presència vehicles estacionats en vorera	Φ	Valoració amplada vorera, V.A.	Pavimentació vorera	Valoració pavimentació V.P.	Il·luminació calçada	Valoració il·luminació V.I.
	Majoritària/ Puntual/ Mai			Regular/ Irregular/ Inexistència paviment.		Correcta arreu/ Correcta parcial/ insuficient/ inexistència	
Valor mitjà				–		–	

Senyalització

Criteri	Estat
Localització empreses	Bona/correcta/ insuficient/ inexistent
Encaminament cap a parades de transport públic	
Encaminament cap a municipis adjacents	
VALORACIÓ GLOBAL	

INDICADOR DE DEFICIÈNCIA (I_A):

PLANTILLA 4 ENQUESTA PER L'EMPRESA

POLÍGON D'ESTUDI:

NOM EMPRESA:
Adreça:

A. CARACTERÍSTIQUES DE L'EMPRESA

Activitat de l'empresa:

Té diferents emplaçaments?

☐ Sí ☐ No

Nombre de treballadors

Lloc de residència (C.P)	Nre. Treballadors	Home	Dona

Horari laboral

☐ Torns
Entrada: Sortida:
Cada quant canvia de torn:

☐ Partida
Entrada: Sortida:
Entrada: Sortida:

Té alguna empresa subcontractada?

☐ Sí ☐ No

Si té empreses subcontractades, ompli la taula següent:

Empresa	Servei	Contacte	
		Nom	Adreça / telèfon

B. OFERTA DE TRANSPORT

Disposa de servei de transport d'empresa?

☐ Sí ☐ No

En el cas que en disposi:

És compartit amb altres empreses?

☐ Sí (indiqui quantes) _____
☐ No

Quins horaris té?

Quants recorreguts realitza al dia?

Quin itinerari fa?

Quants treballadors porta en cada recorregut?

Horari	Usuaris

Potencia algun altre servei d'accés a l'empresa?

☐ Sí (especifiqui quin) ☐ No

Presenta problemes d'aparcament al polígon?

☐ Sí ☐ No

El nre. de places d'aparcament de vehicle privat que disposa l'empresa és de _____

El nre. de places d'aparcament de bicicleta que disposa l'empresa és de _____

C. ACCIDENTALITAT

Han patit accidents *in itinere* o *in labore* els seus treballadors?

☐ Sí ☐ No

En cas afirmatiu:

Quin % de la plantilla ha patit accidents en un any?

Quants dies totals de baixa hi han hagut durant un any?

Quin percentatge de baixes s'han hagut de cobrir amb contractes alternatius?

D. ACCESSIBILITAT

Quins són els problemes d'accessibilitat que presenta l'empresa?

- ☐ Distància entre la parada de transport públic i el lloc de treball.
- ☐ Manca de parades de transport públic.
- ☐ Poca freqüència de pas.
- ☐ Barreres físiques per arribar a lloc de treball (travessar via ràpida, travessar passos a nivells, escales, ponts...).
- ☐ Congestió en hores punta.
- ☐ Altres_____.

De les actuacions que es presenten a continuació, quina creu que és més necessària?

- ☐ Tarifes menys elevades.
- ☐ Serveis més ràpids o directes.
- ☐ Més serveis o serveis diferents.
- ☐ Regularitat serveis (es refereix al fet que no hi hagi retards habituals).
- ☐ Freqüències més elevades.
- ☐ Comoditat i seguretat (al vehicle i a les parades).
- ☐ Millors connexions entre autobús, trens i/o metro.
- ☐ Ajuda monetària (preus especials per a treballadors, viatge pagat per empresa...).
- ☐ Altres_____.

E. DADES COMPLEMENTÀRIES PER A ANÀLISIS FUTURES

Quants vehicles pesats rep al dia?

- ☐ < 5
- ☐ entre 5 i 10
- ☐ entre 10 i 30
- ☐ entre 30 i 50
- ☐ > 50

Treballa amb materials perillosos?

☐ Sí, quins? _____ ☐ No

Quantes visites externes rep al dia?

- ☐ < 10
- ☐ entre 10 i 30
- ☐ entre 30 i 50
- ☐ > 50

(Els polígons destinats a l'oci hauran d'especificar entre visites pròpies de la feina, com ara comercials, etc., i les dels clients. En aquest darrer cas s'haurà d'indicar un valor aproximat i el dia de la setmana que atrau més gent.)

PLANTILLA 5 ENQUESTA ALS TREBALLADORS

POLÍGON D'ESTUDI:

NOM EMPRESA

A. CARACTERÍSTIQUES DEL TREBALLADOR

Sexe

- ☐ Home
- ☐ Dona

Edat

- ☐ Menys de 20 anys
- ☐ De 21 a 30 anys
- ☐ De 31 a 40 anys
- ☐ De 41 a 50 anys
- ☐ De 51 a 60 anys
- ☐ De 61 a 70 anys
- ☐ Més de 70

Estat civil

- ☐ Solter/a
- ☐ Casat/da / Viu en parella
- ☐ Separat/da
- ☐ Divorciat/da
- ☐ Vidu/a

Municipi de residència:

Barri i codi postal:

Nivell d'estudis acabat

- ☐ Estudis primaris
- ☐ Estudis secundaris
- ☐ Batxillerat
- ☐ Formació professional
- ☐ Estudis universitaris

Situació laboral

- ☐ Empresari amb assalariats
- ☐ Empresari sense assalariats
- ☐ Autònom amb assalariats
- ☐ Autònom sense assalariats
- ☐ Assalariat

Tipus d'ocupació

- ☐ Empresari
- ☐ Autònom
- ☐ Professional liberal
- ☐ Director o gerent
- ☐ Tècnic superior
- ☐ Tècnic mitjà
- ☐ Personal administratiu o comercial
- ☐ Contramestre o capatàs
- ☐ Obrer qualificat
- ☐ Obrer no qualificat
- ☐ Treballador de serveis

Horari laboral

- ☐ Torns
  Entrada: Sortida:
  Cada quant canvia de torn:

- ☐ Partida
  Entrada: Sortida:
  Entrada: Sortida:

Nivell d'ingressos mensuals

- ☐ < 500 €
- ☐ entre 500 i 1.000 €
- ☐ entre 1.000 i 1.500 €
- ☐ entre 1.500 i 1.800 €
- ☐ > 1.800 €

B. CARACTERÍSTIQUES DEL DESPLAÇAMENT

Quin mode fa servir per anar/tornar de la feina? (marqui tots els modes)

Anada		Tornada
☐	cotxe (conductor)	☐
☐	cotxe (passatger)	☐
☐	motocicleta	☐
☐	autobús urbà	☐
☐	autobús interurbà	☐
☐	autobús d'empresa	☐
☐	metro	☐
☐	RENFE o FGC	☐
☐	bicicleta	☐
☐	a peu (+ de 10 min.)	☐
☐	altres (quin)	

Temps que triga a realitzar el viatge

- ☐ < 10 minuts
- ☐ entre 10 i 20 minuts
- ☐ entre 20 i 30 minuts
- ☐ entre 30 i 45 minuts
- ☐ entre 45 i 1 hora
- ☐ entre 1 hora i 1 hora i mitja
- ☐ > 1 hora i mitja

Si viatja en transport públic, com hi accedeix?

- ☐ A peu
- ☐ Bicicleta
- ☐ Vehicle privat

El títol de viatge en transport públic que fa servir és:

- ☐ Bitllet senzill
- ☐ T-10
- ☐ T-Dia
- ☐ T-Mes
- ☐ T-50/30
- ☐ T-Familiar
- ☐ T-Trimestre
- ☐ T-Jove
- ☐ Altres _____

Rep ajuda econòmica per part de l'empresa a l'hora de viatjar en transport públic col·lectiu? (només usuaris del transport públic col·lectiu)

☐ Sí (expliqui quina) ☐ No

La raó de viatjar en vehicle privat és que ha de fer algun encàrrec o acompanyar algú abans o després de la feina?

☐ Sí ☐ No

Quina és la durada del viatge d'anada (des que surt de casa fins que arriba al polígon / al seu lloc de treball)

- ☐ Menys de 30 minuts
- ☐ Entre 30 i 45 minuts
- ☐ Entre 45 minuts i una hora
- ☐ Entre una i dues hores
- ☐ + de dues hores
- ☐ irregular

Quina és la durada del viatge de tornada?

- ☐ Menys de 30 minuts
- ☐ Entre 30 i 45 minuts
- ☐ Entre 45 minuts i una hora
- ☐ Entre una i dues hores
- ☐ + de dues hores

Surt fora del polígon per anar a dinar?

- ☐ Sí
- ☐ No, perquè _____
- ☐ A vegades

Quins són els motius de l'ús del transport públic? (només per a usuaris transport públic)

- ☐ Proximitat a casa
- ☐ Proximitat al lloc de treball
- ☐ És més barat
- ☐ Viatge curt
- ☐ Comoditat transport
- ☐ No té vehicle privat
- ☐ No té carnet de conduir
- ☐ Altres_____

Quins són els motius per realitzar el viatge a peu o amb bicicleta (per a usuaris d'aquests modes)

- ☐ Comoditat
- ☐ Viatge curt
- ☐ No té transport públic convenient per arribar a lloc de treball
- ☐ Els horaris del transport públic no coincideix amb els de la feina
- ☐ Altres_____

Quins són els motius de l'ús del transport privat (per a usuaris transport privat)

- ☐ Comoditat
- ☐ Viatge curt
- ☐ Estalvi de temps
- ☐ Facilitats d'aparcament al lloc de treball
- ☐ No té transport públic convenient per arribar a lloc de treball
- ☐ Els horaris del transport públic no coincideixen amb els de la feina
- ☐ Necessita el vehicle privat per treballar
- ☐ Altres_____

On aparca al seu domicili (per a usuaris transport privat)

- ☐ Aparcament propi
- ☐ Aparcament públic
- ☐ Aparcament de lloguer
- ☐ Al carrer

On aparca a la feina (per a usuaris transport privat)

- ☐ Aparcament a l'empresa
- ☐ Al carrer
- ☐ Altres_____

Ha patit algun accident durant el trajecte del viatge?

☐ Sí ☐ No

En el cas que hagi patit algun accident, la gravetat va ser:

- ☐ Només pèrdues materials
- ☐ Contusions lleus
- ☐ Contusions greus

C. CARACTERÍSTIQUES DEL COMPORTAMENT FUTUR

Si disposés de vehicle privat l'utilitzaria per anar a la feina? (per a usuaris transport públic)

☐ Sí ☐ No

Estaria disposat a utilitzar el transport públic si el temps de viatge fos: (per a usuaris del transport privat)

- ☐ 2 vegades el que triga en vehicle privat
- ☐ 1.5 vegades el que triga en vehicle privat
- ☐ igual que el vehicle privat (1 vegada el que triga en vehicle privat)
- ☐ una mica menys que el vehicle privat (0.75 vegades el que triga en vehicle privat)
- ☐ No estic interessat a fer-lo servir

Estaria disposat a compartir vehicle privat? (per a usuaris vehicle privat)

Per anar a la feina:

☐ Sí ☐ No

Per tornar de la feina:

☐ Sí ☐ No

Ara respongui a aquesta pregunta: "Jo agafaria el transport públic si..."

- ☐ estalviés en temps (durada igual o menor a l'actual)
- ☐ estalviés en diners (preu igual o menor al cost actual)
- ☐ guanyés en comoditat
- ☐ fos un mitjà directe o amb un sol transbordament

Quins són els problemes d'accessibilitat que presenta el seu lloc de treball?

- ☐ Distància entre la parada de transport públic i el lloc de treball.
- ☐ Manca de parades de transport públic.
- ☐ Poca freqüència de pas.
- ☐ Barreres físiques per arribar a lloc de treball (travessar via ràpida, travessar passos a nivells, escales, ponts...).
- ☐ Congestió en hores punta.
- ☐ Altres_____.

De les actuacions que es presenten a continuació, quina creu que és més necessària?

- ☐ Tarifes menys elevades.
- ☐ Serveis més ràpids o directes.
- ☐ Més serveis o serveis diferents.
- ☐ Regularitat serveis (es refereix al fet que no hi hagi retards habituals).
- ☐ Freqüències més elevades.
- ☐ Parades de transport públic més properes als llocs de treball.
- ☐ Parades de transport públic més properes als lloc de residència.
- ☐ Comoditat i seguretat (al vehicle i a les parades).
- ☐ Millors connexions entre autobús, trens i/o metro.
- ☐ Ajuda monetària (preus especials per treballadors, viatge pagat per empresa...).
- ☐ Altres_____.

*El nombre de treballadors que cal enquestar per què la mostra sigui prou representativa s'ha de calcular tal i com s'ha explicat en l'annex 2. Per elaborar-ho es recomana completar una taula de les característiques següents:

Origen	Treballadors	Treballadors a enquestar

PLANTILLA 6 ANÀLISI DE LA DEMANDA ACTUAL

POLÍGON D'ESTUDI:	

A. DISTRIBUCIÓ ESPAIAL DE LA DEMANDA

Nombre de treballadors residents per municipi (a partir de l'enquesta *ad hoc* o de codis postals)

Municipi origen	Nombre de treballadors de la mostra	Nombre de treballadors del polígon
Municipi 1	*N*mostra1	*N1*
Municipi 2	*N*mostra2	*N2*
Municipi *n*	*N*mostra*n*	*Nn*

B. DISTRIBUCIÓ MODAL DE LA DEMANDA

Nombre de treballadors residents per municipi segons mitjà de transport utilitzat (a partir de l'enquesta *ad hoc*)

Municipi origen	Nombre de treballadors de la mostra	Cotxe cond.		Cotxe acomp.		Bus empr.		Bus regular		RENFE		...	
		Nre.	Rel.	Nre.	Rel.	Nre.	Rel.	Nre.	Rel.	Nre.	Rel.	Nre.	Rel
Municipi 1	*N*mostra1		%		%		%		%		%		%
Municipi 2	*N*mostra2		%		%		%		%		%		%
			%		%		%		%		%		%
Municipi *n*	*N*mostra*n*		%		%		%		%		%		%
TOTAL			%		%		%		%		%		%

C. DISTRIBUCIÓ TEMPORAL DE LA DEMANDA

Franja horària	ENTRADES AL POLÍGON			SORTIDES DEL POLÍGON		
	Nombre de treballadors que entren	Treballadors acumulat		Nombre de treballadors que surten	Treballadors acumulat	
		Nre.	%		Nre.	%
0:00-1:00						
1.00-2.00						
2:00-3:00						
3:00-4:00						
4.00-5.00						
5:00-6:00						
6.00-7.00						
7.00-8.00						
8:00-9:00						
9.00-10.00						
10:00-11:00						
11.00-12.00						
12:00-13:00						
13.00-14.00						
14:00-15:00						
15:00-16:00						
16.00-17.00						
17:00-18:00						
18:00-19:00						
19.00-20.00						
20:00-21:00						
21:00-22:00						
22.00-23.00						
23:00-24:00						
TOTAL						

D. COST DELS DESPLAÇAMENTS

Origen de desplaçament	Vehicle privat			Transport públic	
	Temps de viatge (T)	*Out-of-pocket* (percebut)	*Out-of-pocket* (Objectiu)	Temps de viatge	Tarifa
Municipi 1					
2					
...					
Municipi *N*					

E. ELASTICITATS

Taula per calcular les elasticitats

Persona enquestada	Mode de transport	Disponibilitat de cotxe propi o possibilitat de viatjar com a acompanyant	Temps de desplaçament actual	Temps de desplaçament desitjat amb transport públic col·lectiu	Percentatge de temps de desplaçament desitjat amb transport públic col·lectiu en relació amb vehicle privat
1	Vehicle privat/ transport públic col·lectiu	1-2*	T_1	TD_1	$R_{TPC-VH;1}$
2	Vehicle privat/ transport públic col·lectiu	1-2*	T_2	TD_2	$R_{TPC-VH;2}$
i	Vehicle privat/ transport públic col·lectiu	1-2*	T_i	TD_i	$R_{TPC-VH;i}$
N	Vehicle privat/ transport públic col·lectiu	1-2*	T_N	TD_N	$R_{TPC-VH;N}$

Gràfica de l'elasticitat de la demanda a la relació entre el temps de viatge en transport públic col·lectiu i en vehicle privat.

Equació d'ajustament: R^2:

Gràfica de l'elasticitat de la demanda al temps de viatge.

Equació d'ajustament: R^2:

F. SINÒPTIC DE LA ZONIFICACIÓ DEL SISTEMA (POLÍGON INDUSTRIAL – MUNICIPI)

Relació de sigles

ATM: Autoritat del Transport Metropolità

DNMC: Directrius Nacionals de Mobilitat de Catalunya

DPTOP: Departament de Política Territorial d'Obres Públiques

EMEF: Enquesta de Mobilitat En dia Feiner

EMO: Enquesta de Mobilitat Obligada

EMQ: Enquesta de Mobilitat Quotidiana

HCM: Highway Capacity Manual (Manual de capacitat d'autopistes)

IMD: Intensitat Mitjana Diària

ISC: Índex de Satisfacció del Client

ISTAS: Instituto Sindical de Trabajo , Ambiente y Salud

IET: Institut d'Estudis Terrritorials

PIMEC: Micro, Petita I Mitjana Empresa de Catalunya

PM: Pla de Mobilitat

PMPI: Pla de Mobilitat de Polígons Industrials

PMR: Persones de Mobilitat Reduïda

PMU: Pla de Mobilitat Urbana

RMB: Regió Metropolitana de Barcelona

SCT: Servei Català del Trànsit

SIG: Sistema d'Informació Geogràfica

SIMAE: Sistema d'Informació Metropolità d'Activitat Econòmica i Innovació

SSTP: Superfícies Susceptibles de Transport Públic

TPC: Transport Públic Col·lectiu

UPIC: Unió de Polígons Industrials de Catalunya

VAO: Vehicles d'Alta Ocupació

Relació de taules

Taula 2.1 Classificació dels modes de transport en funció de l'eficiència energètica 17
Taula 2.2 Costos del transport públic i del vehicle privat 18
Taula 2.3 Classificació de polígons industrials segons la mida 20
Taula 2.4 Generació de viatges 20
Taula 2.5 Classificació de polígons comercials o de serveis segons la superfície 21
Taula 2.6 Superfície i nre. de polígons industrials de la Regió Metropolitana de Barcelona per comarques 21
Taula 2.7 Nombre de treballadors dels polígons industrials situats en municipis que formen part del Pacte Industrial de la Regió Metropolitana de Barcelona per comarques 22
Taula 2.8 Classificació de polígons industrials dels municipis que formen per part del Pacte Industrial de la Regió Metropolitana de Barcelona segons el nombre de treballadors 23
Taula 2.9 Tasques a complir pels diferents agents 29
Taula 2.10 Taula resum de les diferents fases de l'elaboració d'un pla de mobilitat en un polígon industrial 30
Taula 3.1 Classificació dels polígons industrials segons la densitat 36
Taula 3.2 Resum de les diferents tipologies de polígon industrial 36
Taula 3.3 Valoració de l'amplada efectiva de la vorera 41
Taula 3.4 Valoració de la pavimentació de la vorera 42
Taula 3.5 Valoració de la il·luminació del vial 42
Taula 3.6 Valoració del pendent de la vorera 42
Taula 3.7 Valoració de la senyalització del polígon industrial 43
Taula 3.8 Valoració de l'existència de passos de vianants al polígon industrial 43
Taula 3.9 Cost del desplaçament amb bici 44
Taula 3.10 Valoració del carril bici 44
Taula 3.11 Valoració de les hores de servei 46
Taula 3.12 Valoració de la puntualitat amb explotació per horari 47
Taula 3.13 Valoració de la puntualitat amb explotació per interval 47
Taula 3.14 Velocitats mitjanes de circulació segons el tipus de via 50
Taula 3.15 Publicacions de dades d'aforaments de trànsit 50
Taula 3.16 Mètodes de determinació d'itineraris amb congestió segons la mida del polígon industrial 50
Taula 3.17 Cost del desplaçament en vehicle privat 51
Taula 3.18 Valoració de l'existència d'aparcaments específics per a bicicletes a les empreses 55
Taula 3.19 Valoració de la qualitat de la parada 56
Taula 3.20 Dotació d'estacionament a Barcelona i Madrid segons la funcionalitat de l'edifici 58
Taula 3.21 Increment de temps de viatge a causa de l'estacionament 59
Taula 3.22 Demanda d'aparcament per tipus de polígon industrial 59
Taula 3.23 Importància relativa del valor del temps de viatges de treball 63
Taula 3.24 Aspectes que intervenen en el càlcul del cost generalitzat segons el mode 64
Taula 3.25 Cost percebut del desplaçament al polígon industrial de Gran Via Sud / Pedrosa per l'usuari del vehicle privat 64
Taula 3.26 Cost percebut del desplaçament al polígon industrial de Gran Via Sud / Pedrosa per l'usuari del transport públic 65
Taula 3.27 Ràtios de retenció de treballadors a la comarca 66
Taula 3.28 Exemple de matriu O/D en hora punta del matí (6 h) 69
Taula 3.29 Exemple de la informació facilitada per l'EMO 73
Taula 3.30 Caracterització de la demanda ordenada segons la prioritat de metodologia 76
Taula 3.31 Valoració de la cobertura del servei 85
Taula 4.1 Indicadors de les Directrius Nacionals de Mobilitat relacionats amb la mobilitat als polígons industrials 89
Taula 4.2 Repartiment modal desitjat per a l'accés als polígons industrials l'any horitzó 2012 90
Taula 4.3 Costos de desplaçament percebuts pels treballadors del polígon industrial Gran Via Sud / Pedrosa de L'Hospitalet de Llobregat 92
Taula 4.4 Objectius per assolir serveis mínims d'accessibilitat 96
Taula 5.1 Bases de dades d'actuacions que permeten aconseguir una mobilitat més sostenible 106
Taula 5.2 Taula resum d'actuacions a aplicar en un PMPI 107
Taula A3.1 Estructura del *logit* jeràrquic 139
Taula A4.1 Indicadors inclosos a les Directrius Nacionals de Mobilitat de Catalunya d'aplicació al polígon industrial 141
Taula A4.2 Adaptació als polígons industrials dels indicadors de les Directrius Nacionals de Mobilitat aplicables 142
Taula A5.1 Cost percebut del desplaçament al polígon industrial de Gran Via Sud / Pedrosa per l'usuari del vehicle privat 146
Taula A5.2 ISC de cada mode del transport públic (valors sobre 10) 147
Taula A5.3 Participació de cada mode en el càlcul de l'ISC del transport públic del polígon industrial (valors sobre 10) 147
Taula A5.4 Cost de viatge percebut per l'usuari del transport públic (€) 147

Relació de figures

Figura 2.1 Esquema de polígons industrials conglomerats 20

Figura 2.2 Organització dels agents que intervenen en l'elaboració d'un pla de mobilitat 27

Figura 2.3 Fases en l'elaboració d'un pla 28

Figura 3.1 Esquema de polígons industrials integrats i aïllats 35

Figura 3.2 Sinòptic de caracterització d'un polígon industrial 37

Figura 3.3 Distribució del temps de viatge segons el mode de transport 39

Figura 3.4 Sinòptic de l'oferta macro en el cas de transport públic col·lectiu 40

Figura 3.5 Plànol de la cobertura del desplaçament a peu municipi-polígon industrial 54

Figura 3.6 Accessibilitat micro en autobús. 56

Figura 3.7 Mapa sinòptic de zonificació de sistemes 77

Figura 3.8 Representació gràfica de la matriu O/D 78

Figura 4.1 Estructura del pla estratègic d'un pla de mobilitat en un polígon industrial 88

Figura 4.2 Càlcul de la cobertura dels modes no motoritzats 94

Figura 4.3 Centres de consolidació de viatges 97

Figura 6.1 Fases de l'avaluació i seguiment del pla 130

Relació de gràfics

Gràfic 1.1 Evolució del repartiment modal dels viatges amb motiu de treball o estudi a Catalunya ... 11

Gràfic 1.2 Evolució dels desplaçaments per motiu de treball i/o estudi segons l'abast territorial a Catalunya (1981-2001) ... 12

Gràfic 1.3 Temps de viatge fins al lloc de treball a la Regió Metropolitana de Barcelona ... 13

Gràfic 1.4 Distància dels polígons industrials de la Regió Metropolitana de Barcelona a una parada de transport públic interurbà ... 13

Gràfic 1.5 Evolució dels accidents *in itinere* a Catalunya ... 14

Gràfic 2.1 Ubicació dels polígons industrials de la Regió Metropolitana de Barcelona ... 21

Gràfic 2.2 Agrupació de polígons industrials situats en municipis que formen part del Pacte Industrial de la RMB segons nombre de treballadors ... 22

Gràfic 3.1 Percentatge de persones que accedeixen a la parada en funció de la distància ... 57

Gràfic 3.2 Hora d'entrada a les empreses en polígons industrials ... 66

Gràfic 3.3 Nombre de treballadors que entren i surten del polígon industrial de Gran Via Sud / Pedrosa de L'Hospitalet de Llobregat ... 67

Gràfic 3.4 Nombre de treballadors segons el mode de transport utilitzat per accedir al Polígon Industrial de Gran Via Sud / Pedrosa de L'Hospitalet de Llobregat ... 68

Gràfic 4.1 Superfície industrial de la RMB accessible amb transport públic col·lectiu interurbà segons la distància a les parades ... 95

Relació d'exemples

Exemple 3.1 Exemple de fitxa de caracterització del polígon industrial de Gran Via Sud / Pedrosa de L'Hospitalet de Llobregat 38

Exemple 3.2 Model d'enquesta per obtenir l'ISC (Índex de Satisfacció del Client) 48

Exemple 3.3 Exemple de fitxa d'anàlisi de l'oferta macro d'accessibilitat al polígon industrial de Gran Via Sud / Pedrosa de L'Hospitalet de Llobregat 52

Exemple 3.4 Exemple de fitxa d'anàlisi de l'oferta micro d'accessibilitat al polígon industrial de Gran Via Sud / Pedrosa de L'Hospitalet de Llobregat 60

Exemple 3.5 Exemple de l'enquesta realitzada per elaborar l'EMQ 2006 74

Exemple 3.6 Exemple de fitxa d'anàlisi de la demanda d'accessibilitat al polígon industrial de Gran Via Sud / Pedrosa de L'Hospitalet de Llobregat 79

Exemple 3.7 Exemple de vorera en mal estat 82

Exemple 3.8 Exemple d'obstacles a la vorera 82

Exemple 3. 9 Exemple de parada no adequada 83

Exemple 3.10 Vehicles estacionats sobre la vorera 84

Exemple 3.11 Vehicles davant una parada d'autobús 84

Glossari

Accessibilitat: Variable qualitativa que expressa la facilitat amb què es pot arribar a un lloc, tant pel que fa a la distància, al temps d'accés com al cost.

Accident *in itinere*: Accident que es produeix en el desplaçament des del domicili al centre de treball o viceversa.

Aparcament dissuasiu (*park & ride*): Aparcament específicament creat per permetre als usuaris del vehicle privat l'accés al transport públic.

Autocontenció: Relació entre els desplaçaments laborals dins del municipi i els desplaçaments laborals totals (dins i fora del municipi). Determinarà la capacitat d'absorbir la força de treball de la ciutat, per tant, com més gran sigui l'índex, més contenció laboral hi haurà a la ciutat respecte a la població ocupada que hi resideix.

Autosuficiència: Proporció de llocs de treball d'un municipi o àmbit, ocupats per residents del municipi o àmbit. Determina la capacitat del municipi de satisfer amb els residents propis els llocs de treball que genera. Un valor baix d'aquest indicador implica que el municipi té una elevada capacitat d'atracció de treballadors.

Carrils per a vehicles d'alta ocupació (carrils VAO): Carrils reservats, temporalment o permanentment, per a la circulació de vehicles amb un nombre mínim d'ocupants.

Carril bus: Carril reservat, temporalment o permanentment, a la circulació d'autobusos.

Congestió: Fenomen que apareix quan la interacció de demanda de transport genera costos unitaris creixents per superar la mateixa unitat de longitud o de temps.

Cotxe compartit *car pool*: Agrupació de conductors en un únic vehicle per realitzar un recorregut concret, normalment per anar i tornar de la feina.

Cotxe multiusuari *car sharing*: Sistema de transport basat en una flota de vehicles compartits per diverses persones que només paguen pel temps que els fan servir i els quilòmetres que realitzen, més una quota fixa. Per accedir-hi es requereix que el conductor reservi el vehicle amb anterioritat.

Externalitats: Impactes o costos que provoca un sistema determinat en l'exterior i que generalment no els tenen en compte ni els mercats ni els agents a l'hora de prendre decisions. En el cas del transport, serien la contaminació, el soroll, les víctimes dels accidents, etc.

Desplaçament: Recorregut realitzat per un viatger, d'origen a destinació, amb independència dels transbordaments realitzats i dels títols de transport que ha necessitat.

Intercanviador: Element del sistema de transport especialment concebut per facilitar la connexió entre, com a mínim, dos modes de transport.

Mobilitat: Variable quantitativa que mesura el nombre de desplaçaments produïts per un sistema.

Mobilitat sostenible: Organització dels transports que optimitza el consum d'energia, els trajectes i les condicions de transport.

Operador: Responsable de l'explotació d'un servei de transport determinat.

Servei llançadora: Servei, generalment d'autobús, que realitza un recorregut específic sense parades intermèdies, connectant les empreses o els polígons industrials amb un intercanviador.

Van pool: Petita furgoneta que recull els treballadors d'un mateix centre i els porta a la feina.

Bibliografia

Associació Pacte Industrial de la Regió Metropolitana de Barcelona (2006). *Sistema d'Informació Metropolità d'Activitat Econòmica i Innovació (SIMAE)*. http://www.pacteind.cat/simae Última visita 14/11/2006.

Associació Pacte Industrial de la Regió Metropolitana de Barcelona. MCRIT (2003). *Transport públic i treball. Disponibilitat de transport públic col·lectiu interurbà als polígons industrials de la Regió Metropolitana de Barcelona*. Quadern 1 del Pacte Industrial. ISBN 84-7091-411-1.

Autoritat de Transport Metropolità - ATM (2006). *Enquesta de Mobilitat Quotidiana (EMQ)*.

Autoritat de Transport Metropolità - ATM (2006). *Pla Director de Mobilitat de la Regió Metropolitana de Barcelona*. http://www.atm-transmet.org/cat/pdm/web/benvinguda.htm. Última visita 14/11/2006.

AXESOR (2002). http://www.axesor.es. Última visita 14/11/2006.

Bibiloni, Daniel Jordi; Thorson. D. i O. (2006). *L'accés sostenible als centres de gran concentració d'activitat laboral. Guia de suport per a l'acció sindical*. Ingeniería de tráfico. S.L. (INTRA. CCOO).

Bosch, J.; Capel, L.; Ferrari, G. (2005). *Valoració econòmica de les propostes d'actuacions per a la millora de l'accessibilitat a tres polígons industrials de la Regió Metropolitana de Barcelona*. Institut d'estudis territorials (IET).

Comissió Nacional Obrera de Catalunya (2005). http://www.ccoo.cat. Última visita 14/11/2006.

Departament de Política Territorial i Obres Públiques (2006). *Directrius Nacionals de Mobilitat*. http://www10.gencat.net/ptop/binaris/Directrius_nacionals_mobilitat_tcm32-36294.pdf. Última visita 14/11/2006.

Diversos autors (1998). *Gran diccionari de la llengua catalana*. Enciclopèdia Catalana. ISBN 84-412-2790-X. Dipòsit legal B-32.399-2004.

Generalitat de Catalunya (2005). *Acord estratègic per a la internacionalització, la qualitat de l'ocupació i la competitivitat de l'economia catalana*. Dipòsit legal: B-10.521-2005.

Hökby, S.; T. Söderqvist (2001). *Elasticities of demand and willingness to pay for environmental services in Sweden*. The Beijer International Institute of Econological Economics - The Royal Swedish Academy of Sciences.

Institut d'Estadística de Catalunya - IDESCAT (2006). http://www.idescat.net/. Última visita 14/11/2006.

Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energia - IDAE (2006). *Guía de Vehículos Turismo de venta en España, con indicación de consumos y emisiones de CO_2*. Directiva Europa 1999/94/CE. Real Decreto 837/2002.

Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energia - IDAE (2006). *PTT: Guía práctica para la elaboración e implantación de Planes de Transporte al centro de Trabajo*. Dipòsit legal: M-32737-2006 ISBN-13: 978-84-86850-99-9.

Knoblauck, R. L.; Pietrucha, M. T.; M. Nitzburg (1996). Field Studies of Pedestrian Walking Speed and Start-Up Time. *Transportation Research Record*. TRB. Núm. 1.538; pàg. 27-38.

La Vola (2004). *Anàlisi de la mobilitat laboral de 8 polígons industrials d'Osona.* Diputació de Barcelona.

Ministerio de Fomento. ACOTRAVI (2006). http://www.fomento.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/DIRECCIONES_GENERALES/TRANSPORTE_POR_CARRETERA/_INFORMACION/DESCARGA_SOFTWARE. Última visita 14/11/2006.

Miralles-Guasch, C. [dir.], Polo, D.; Selfa, J.; Pérez, N.; Perramon, M. (2006). *Guia bàsica per a l'elaboració de plans de mobilitat urbana*. Generalitat de Catalunya. Departament de Política Territorial i Obres Públiques. Dipòsit legal: B-36864-2006; ISBN-84-393-7086-5.

París, A. (2005). *L'accés sostenible al lloc de Treball. Com ens hi podem desplaçar d'una manera més eficient, segura i econòmica?* 3a edició. Comissió Obrera Nacional de Catalunya (CONC).

Plataforma Carril-Bici de Córdoba (2006). *Ventajas y condicionantes en el uso de la bicicleta*. http://www.platabicicordoba.org/320_ventajas_y_condicionantes.htm. Última visita 14/11/2006.

Robusté, F.; Thorson, L.; Estrada, M. (2005). *Criteris d'accessibilitat als Polígons Industrials de la RMB. Guies de disseny*. Centre d'Innovació del Transport (CENIT).

Robusté, F.; Campos J. M., Monzón, A.; Hormigo, E.; Subirà, E.; Garcia, J.; Tendero, N.; Bauzà, L.; Pes, L. (2000). *Els Comptes del Transport de Viatgers a la Regió Metropolitana de Barcelona*. Any 1998. Autoritat del Transport Metropolità (ATM).

Robusté, F.; Thorson, L.; Estrada, M.; Pla, O.; Cuscurita, D.; Miralles-Guasch, C.; Cebollada, A.; Solé, G.; Freixa, E.; Bosch, J.; Capel. J.; Ferrari, G. (2006). *Pla de mobilitat dels treballadors de polígons industrials. Aplicació a Polígons de Polinyà i Palau-solità i Plegamans.* Centre d'Innovació del Transport (CENIT), Institut d'Estudis Territorials (IET) i Institut d'Estudis Regionals i Metropolitans de Barcelona (IERMB).

Robusté, F.; Thorson, L.; Estrada, M.; Pla, O.; Cuscurita, D.; Miralles-Guasch, C.; Cebollada, A.; Solé, G.; Freixa, E.; Bosch, J.; Capel, L.; Ferrari, G. (2006). *Pla de mobilitat dels treballadors de polígons industrials. Aplicació al Polígon Gran Via Sud/Pedrosa*. Centre d'Innovació del Transport (CENIT), Institut d'Estudis Territorials (IET) i Institut d'Estudis Regionals i Metropolitans de Barcelona (IERMB).

Transportation Research Board Publication (2000). *Highway Capacity Manual*. National Academy of Science. ISBN 9991332944.

Transportation Research Board (2003). *Transit capacity and quality of service Manual*. Projecte A-15A FY'99, ISSN 1073-4872, ISBN 0-309-08776-7. Washington D. C.

UGT Baix Llobregat. *La mobilitat als llocs de treball. Guia per a aconseguir desplaçaments més segurs, econòmics i sostenibles*. Pactes Territorials 2006.

UGT Catalunya. http://www.ugtcatalunya.org. Última visita 14/11/2006.

UGT Catalunya. *La mobilitat al lloc de treball*. Juliol de 2006.

UGT Catalunya i Generalitat de Catalunya (2006). *Cap a la feina, mou-te millor*. Setembre, 2006. DL: B-45.138-2006.

Vega, P. (2005). *El transporte al trabajo, pautas para una movilidad sostenible a los polígonos industriales y empresariales.* Instituto sindical del Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS). CCOO. Paralela Edición. Dipòsit legal M-50509-2005.

El Pacte Industrial de la Regió Metropolitana de Barcelona és una associació territorial formada per administracions locals, organitzacions sindicals, empresarials i un ampli conjunt d´entitats i organismes vinculats al desenvolupament econòmic i a la promoció de l´ocupació i de la innovació. L´associació va néixer al final de 1997, amb la voluntat d´agrupar en un espai comú de debat i de treball els principals agents implicats en la dinàmica econòmica, la formació i l´ocupació a la regió metropolitana.

Actualment el president de l´associació és el Sr. Dídac Pestaña. Les vicepresidències les ostenten la Sra. Maravillas Rojo, vicepresidenta executiva de l´associació i representant de les corporacions municipals, la Sra. Eva Granados, en representació dels sindicats, i el Sr. Jordi Roig, en representació de les associacions empresarials.

El Pacte és una plataforma de debat, serveis i propostes que treballa per vincular el territori amb les empreses i el capital humà.

Aquesta trilogia és la que permet aprofitar els recursos humans i optimitzar la capacitat econòmica de la Regió Metropolitana de Barcelona.

Territori, persones i activitat econòmica són els eixos principals de la col·lecció Quaderns del Pacte. **El Quadern número 5 Guia per a l'elaboració de plans de mobilitat als polígons industrials** és un treball impulsat pel Pacte Industrial en col·laboració amb el Departament de Política Territorial i Obres Públiques de la Generalitat de Catalunya amb l'objectiu d'assentar les bases per a la realització de plans de mobilitat als polígons industrials mitjançant el desenvolupament d'una metodologia. Aquest estudi de ben segur que constitueix una eina útil per contribuir al desenvolupament d'una mobilitat més sostenible que faciliti l'accessibilitat de les persones als seus llocs de treball en transport públic col·lectiu.

Els Quaderns del Pacte tenen com a objectiu donar a conèixer les reflexions i les propostes del Pacte Industrial i dels seus membres, ajuntaments, sindicats, associacions empresarials i altres agents del territori, encaminades a contribuir a la vertebració i l'optimització de la capacitat econòmica, la competitivitat i la innovació del territori metropolità.

ISBN 978-84-7091-426-3