



ELS EFECTES SOBRE LA MOBILITAT URBANA DE  
L'ESTRUCTURA PRODUCTIVA DE BARCELONA  
I EL SEU ENTORN

MANEL VILLALANTE

*Enginyer industrial. Director de Serveis de Transports i Circulació  
de l'Ajuntament de Barcelona*

JULI GARCÍA

*Doctor enginyer industrial. Cap de la Unitat Tècnica de Circulació  
de l'Ajuntament de Barcelona*

## SUMARI

- |  |  |
|--|--|
| <b>1. L'activitat industrial a Barcelona. Relació entre mobilitat i activitat</b>  | 2.1. Corbes d'ocupació vial a Sant Andreu                |
|  | 2.2. Ocupació vial al Poblenou                           |
|  | 2.3. Una previsió de càrrega de la xarxa                 |
| <b>2. La prognosi dels canvis en la mobilitat associada al canvi urbanístic i econòmic. Una aplicació a Sant Andreu i Poblenou</b> | 2.4. Conclusions de l'anàlisi                            |
|  | 2.5. Una opció a analitzar. Les microplataformes urbanes |

## ABSTRACT

La mobilitat associada al transport i la distribució de mercaderies dins la ciutat de Barcelona genera aproximadament 216.000 viatges/dia. És ben clar, doncs, que les variacions en la localització de l'activitat industrial han de tenir un impacte notable sobre el trànsit a la ciutat. En aquest sentit, els autors assagen una prognosi dels canvis en la mobilitat associada a les transformacions urbanístiques i econòmiques de dues àrees industrials de la ciutat: Sant Andreu i el Poblenou. L'exercici permet afirmar que la xarxa viària d'aquestes àrees és capaç d'absorbir la mobilitat generada pel desenvolupament de nova indústria, de tal manera que la congestió de la xarxa no seria un obstacle per a noves implantacions productives. En canvi, allò que planteja problemes és l'ocupació de la calçada per a activitats en càrrega i descàrrega. Per resoldre'ls, els autors proposen la creació de microplataformes d'intercanvi modal de mercaderies entre el camió i el vehicle utilitari.

La movilidad asociada al transporte y la distribución de mercancías en la ciudad de Barcelona puede estimarse en 216.000 viajes/día. Así pues, resulta evidente que las variaciones en la localización de la actividad industrial han de tener un impacto notable sobre el tráfico en la ciudad. En este sentido, los autores ensayan una prognos de los cambios en la movilidad asociados a las transformaciones urbanísticas y económicas de dos áreas industriales de la ciudad: Sant Andreu y el Poblenou. El ejercicio permite afirmar que la red viaria de estas áreas es capaz de absorber la movilidad generada por el desarrollo de nueva industria, de manera tal que la congestión de la red no sería un obstáculo para nuevas implantaciones productivas. En cambio, lo que plantea problemas es la ocupación de la calzada para actividades de carga y descarga. Para resolverlos, los autores proponen la creación de microplataformas urbanas de intercambio modal de mercancías entre el camión y el vehículo utilitario.

La mobilité associée au transport et la distribution des marchandises dans la ville de Barcelone peut s'évaluer à 216.000 voyages/jour. Ainsi donc, il est évident que les variations dans la localisation de l'activité industrielle doivent avoir un impacte notable sur le trafic dans la ville. Dans ce sens les auteurs essaient une prévision des changements dans la mobilité associés aux transformations urbanistiques et économiques de deux zones industrielles de la ville: Sant Andreu et Poblenou. L'exercice permet d'affirmer que le réseau routier de ces zones est capable d'absorber la mobilité due au développement de la nouvelle industrie, de telle façon que la congestion du réseau ne serait pas un obstacle pour de nouvelles implantations productives. Par contre, ce qui pose des problèmes c'est l'occupation de la chaussée pour les activités de charge et décharge. Pour les résoudre les auteurs proposent la création de microplataformes urbaines d'échange modal de marchandises entre le poids-lourd et d'autres véhicules.

ELS EFECTES SOBRE LA MOBILITAT URBANA DE L'ESTRUCTURA PRODUCTIVA DE BARCELONA I EL SEU ENTORN

**1. L'activitat industrial a Barcelona.  
Relació entre mobilitat i activitat**

Les cadenes de producció basades en centres d'emmagatzematge convencionals, i que actualment incorporen la manipulació i la distribució de mercaderies o que desenvolupen processos de producció complementaris com muntatges envasats, etiquetats, etc., requereixen grans dimensions per operar amb eficàcia. Dimensions que han propiciat al llarg dels últims anys una implantació i un transvasament de les noves indústries a la perifèria de Barcelona, on es combinen un preu de sòl més assequible i una bona accessibilitat a la destinació última de la cadena de producció, bé la pròpia ciutat, bé els grans nusos de comunicacions fins a l'exterior (port, aeroport...).

Actualment, s'estan desenvolupant indústries d'alt nivell tecnològic que ja no graviten a l'entorn de les exigències de transport de les primeres matèries. En la nova línia directriu de la producció industrial pesa més la qualitat i la fiabilitat del servei que alguns factors de cost. Així, la localització d'alguns centres de producció pot combinar-se, en aquests casos, amb una alta qualitat de vida, a més a més de cobrir nous requeriments específics com la disponibilitat de personal qualificat o de serveis especialitzats. La ubicació d'aquestes empreses és totalment compatible amb un entorn urbà.

La possibilitat d'una nova orientació pel que fa a la instal·lació d'activitats industrials a l'interior de Barcelona ve lligada al desenvolupament d'aquest tipus d'indústria i a les seves necessitats. El present document pretén analitzar la relació existent entre el tipus i la dimensió de la indústria que es pot implantar en unes zones determinades, i la mobilitat que genera. Aquesta mobilitat (estrictament s'ha tractat la mobilitat en mode privat) s'ha quantificat a partir de l'ocupació de la xarxa viària, partint de la informació disponible relativa a enquestes sobre motius de viatge, i a aforaments de composició de trànsit a distintes zones.

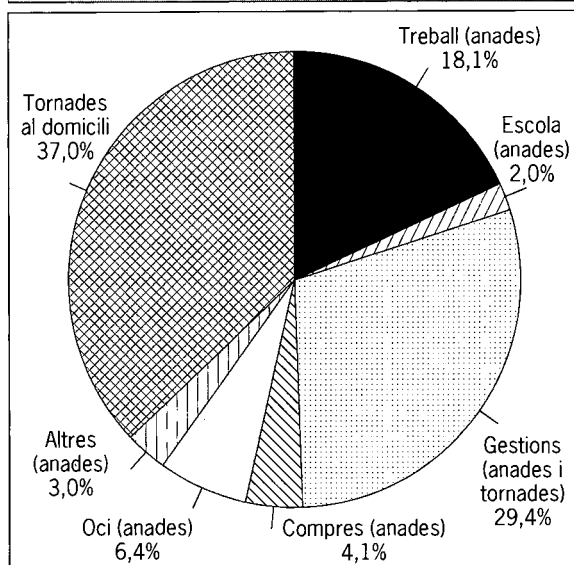
En aquesta línia, el servei de Transports i Circulació de l'Ajuntament de Barcelona ha realitzat una anàlisi dirigida al coneixement de la relació entre les diferents activitats que es desenvolupen a la ciutat i la demanda de transport i estacionament que generen.

Globalment, la xarxa de comunicacions de Barcelona suporta 5,6 milions de viatges/dia, dels quals, el 78% correspon a viatges generats per la seva pròpia població resident i el 22% restant prové de l'entorn metropolità i regional, derivat de la seva condició de centre terciari. D'altra banda, el 25% dels viatges que utilitzen la xarxa viària de Barcelona travessa els límits del seu terme municipal.

D'aquests es realitzen de l'ordre d'1,6 milions de desplaçaments en mode mecanitzat no col·lectiu (turisme, moto i taxi). La realització d'enquestes ha permès quantificar la distribució d'aquests viatges segons el seu motiu (vegeu figura 1).

Aquests viatges cal afegir-hi els realitzats per transport i distribució de mercaderies, que representen aproximadament 216.000 viatges/dia. Aquesta xifra ha estat obtinguda aplicant uns criteris d'equivalència respecte a la longitud de recorre-

**Figura 1. Motius de viatge en vehicle privat**



gut mitjana de la resta de desplaçaments. La distribució en l'espai i en el temps d'aquests viatges ve condicionada per la localització de cada activitat en particular i les seves característiques pel que fa a honoraris i requeriments.

El desenvolupament de la ciutat ha anat configurant diferents zones amb predominança d'usos.

El generador principal de mobilitat continua essent l'activitat laboral. En aquest sentit es pot emmarcar la ciutat de Barcelona com un centre clarament terciari. El nombre de llocs de treball a Barcelona és de 627.000, dels quals més del 30% es concentra als districtes de l'Eixample i Ciutat Vella. En termes de superfície és de destacar que dels pocs menys de 3,5 milions de m<sup>2</sup> de sostre dedicats a oficines, el 42% es troba a l'Eixample. La concentració de llocs de treball al centre és de 172 ocupacions/Ha, que, comparada amb la d'habitatges (152 habitatges/Ha), denota que l'esmentada terciarització d'aquesta zona coincideix amb la major densitat residencial.

En altres aspectes es pot destacar l'especialització del sector de distribució de mercaderies al Poble Nou, el desenvolupament de polígons industrials a la perifèria de l'entorn urbà com els Polígons Pedrosa, Zona Franca, Sant Andreu, i fins i tot es poden esmentar zones concretes associades a activitats tan específiques com l'ensenyament uni-

versitari a Diagonal-Sud o l'escolar sobre el passeig de la Bonanova.

És difícil realitzar una quantificació precisa de la mobilitat generada per cada activitat, ja que aquesta ve condicionada per factors molt diversos. Es poden assenyalar sense ser exhaustius factors com la facilitat d'accés a la zona en transport públic o en mode privat, la possibilitat d'estacionament, el nivell de renda dels visitants, els requeriments de reposició de materials, etc.

Així, el càlcul d'una relació entre el nombre de viatges i les superfícies d'activitats censades a Barcelona s'ha de prendre només com una referència. Aquest càlcul ha permès avaluar el índex de generació/atració mitjans de cada activitat (sempre en mode privat) i posteriorment aplicar-lo a dues superfícies concretes de la ciutat susceptibles de modificar o desenvolupar els usos del sòl disponible. La taula 1 mostra una valoració de les relacions d'atracció de viatges de cada activitat vàlida per a Barcelona i la seva àrea metropolitana. Com ja s'ha dit, l'aplicació d'aquests índexs no és extrapolable a diferents zones, ja que han de considerar-se en cada cas factors com l'accessibilitat de cada zona en transport públic i la dotació d'estacionament entre altres.

Cada activitat determina una ocupació diferent de la xarxa viària al llarg del dia. Tots coneixem que

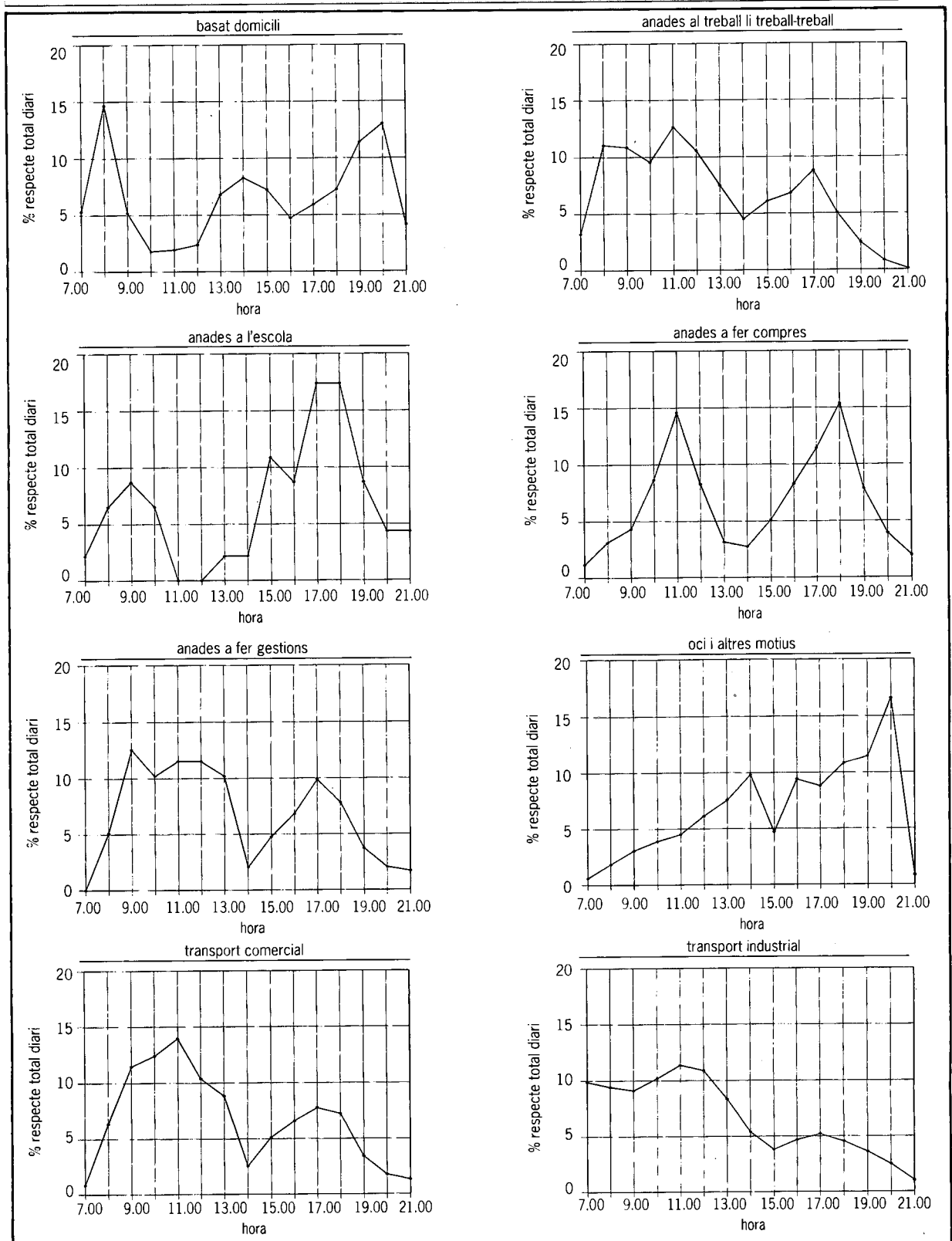
**Taula 1. Relació d'atracció de viatges de cada activitat a Barcelona i l'àrea metropolitana**

Atracció de viatges per activitat (mode privat)

Activitat	Rati	Tipus de relació
Superfície industrial	3,02	viatges/100 m <sup>2</sup>
Superfície oficines	5,65	viatges/100 m <sup>2</sup>
Places escolars	7,73	viatges/100 places
Superfície serveis i equipaments	0,43	viatges/100 m <sup>2</sup>
Superfície comercial mitjana	4,47	viatges/100 m <sup>2</sup>
Grans superfícies	5,83	viatges/100 m <sup>2</sup>
Residencial	0,83	viatges/habitatge

Dades referides a la ciutat de Barcelona i dia feiner.

**Figura 2. Corbes de modulació horària de la mobilitat per motius de viatge a Barcelona**



les puntes horàries d'ocupació es produeixen de manera diferent a barris com la Bonanova, amb predominança residencial i escolar; a l'Eixample, amb predominança del sector terciari, o a la Zona Franca, on predomina el sector industrial. L'anàlisi d'aquests comportaments ha permès construir les corbes de modulació horària de cada motiu de viatge (vegeu figura 2).

## 2. La prognosi dels canvis en la mobilitat associada al canvi urbanístic i econòmic. Una aplicació a Sant Andreu i Poblenou

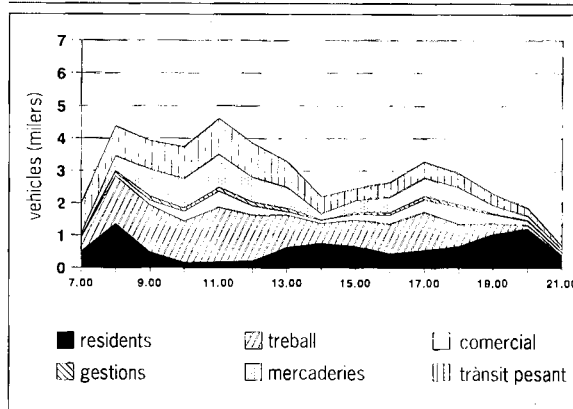
La possibilitat de realitzar una previsió a llarg termini de la mobilitat que generarà el desenvolupament urbanístic de zones concretes de la ciutat fa factible el planejament de la xarxa viària i de la dotació d'estacionaments, zones de càrrega i descàrrega, etc., associat a aquest desenvolupament. Concretament, la possible implantació d'activitats terciàries o industrials a sectors del Poblenou i Sant andreu pot generar uns efectes sobre la xarxa i sobre la resta del trànsit que les actuals eines d'anàlisi permeten avaluar.

Mitjançant la utilització de models de simulació de trànsit, s'ha pogut realitzar una prognosi d'ocupació vial a ambdós sectors, en la qual s'han aplicat els ratis d'atracció i generació de viatges i les corbes de modulació horària esmentades al punt anterior a les superfícies de cada activitat projectades. A les figures següents es mostren els resultats obtinguts.

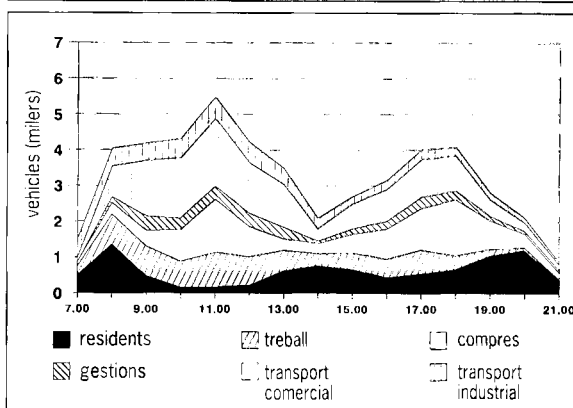
### 2.1. Corbes d'ocupació vial a Sant Andreu

S'han desenvolupat tres situacions d'ocupació vial; la situació actual i les diferents opcions d'implantació d'activitat terciària i d'activitat industrial (vegeu figures 3, 4 i 5). S'observa que en la situació actual es produeix un màxim d'ocupació de 4.500 vehicles/hora de circulació per la xarxa, mentre que a l'opció terciària s'incrementa fins a 5.500 vehicles/hora amb una punta forta a les 11 hores, a la qual es combinen mobilitat per gestions i compres.

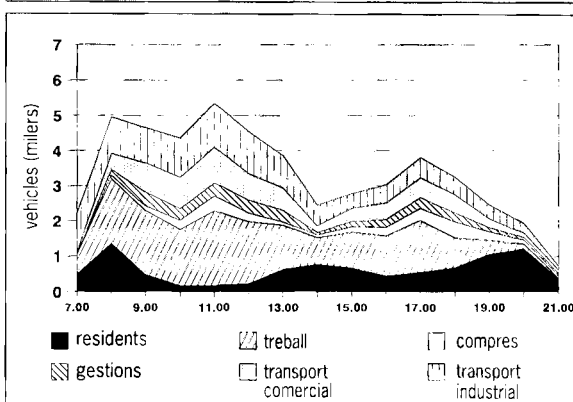
**Figura 3. Sant Andreu. Situació actual de l'ocupació vial per motius de desplaçament**



**Figura 4. Sant Andreu. Situació futura de l'ocupació vial per motius de desplaçament. Opció terciària**



**Figura 5. Sant Andreu. Situació futura de l'ocupació vial per motius de desplaçament. Opció industrial**



A l'opció industrial la proporció de viatges per tipus treball s'incrementa sensiblement, combinant-se una punta a les 9 h amb la de les 11 h, que es manté perquè el tipus d'activitat industrial considerat manté quelcom d'atracció per viatges de gestions.

### 2.2. Ocupació vial al Poblenou

Al sector del Poblenou la situació és similar (vegeu figures 6, 7 i 8). Actualment es reben prop de 3.500 viatges en hora punta amb destinació a la zona, i les possibles implantacions d'activitats industrials o terciàries incrementen aquest valor fins als 5.500 viatges/hora.

L'ocupació vial està relativament equilibrada entre els períodes de tarda i de matí. La implantació d'activitats, tant secundàries com terciàries, representa una major aflluència en període de matí, amb puntes sobre les 11 hores.

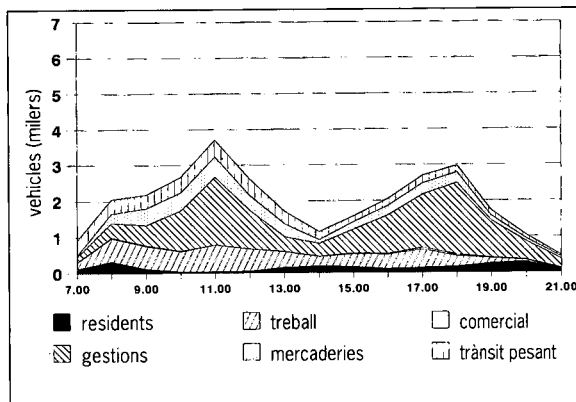
L'opció industrial presenta una composició del trànsit característica amb presència de fins a 1000 vehicles pesants per hora. La singularitat de les activitats industrials que es desitja implantar –en les quals es pressuposa un alt percentatge de manipulació, tractament de components, i altres indústries que no exigeixen la utilització constant de vehicles pesants– permet suposar que en la composició de trànsit prevista es produirà un transvasament del vehicle pesant al comercial, encara que en conjunt és previsible el manteniment de la proporció d'aquests vehicles respecte al total.

### 2.3. Una previsió de càrrega de la xarxa

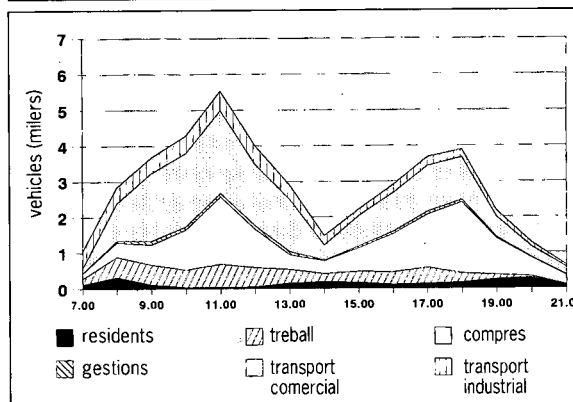
Per efectuar una prognosi de l'impacte sobre la circulació que poden exercir els canvis d'ús del sòl, s'ha realitzat una assignació de càrregues mitjançant un model de simulació.

En la determinació de càrregues s'ha tingut en compte exclusivament el trànsit actual i el generat o atret per les superfícies d'activitat a instal·lar, obviant els increments de trànsit futur associats al

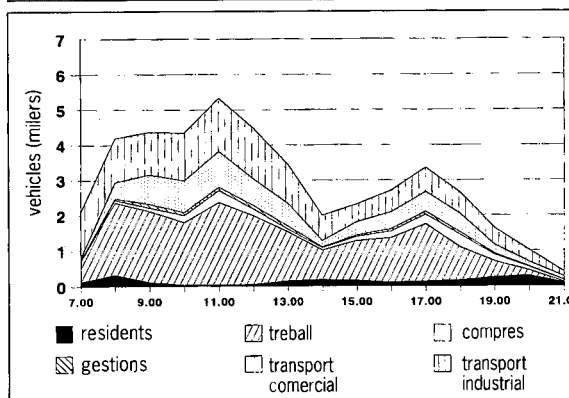
**Figura 6. Poblenou. Situació actual de l'ocupació vial per motius de desplaçament**



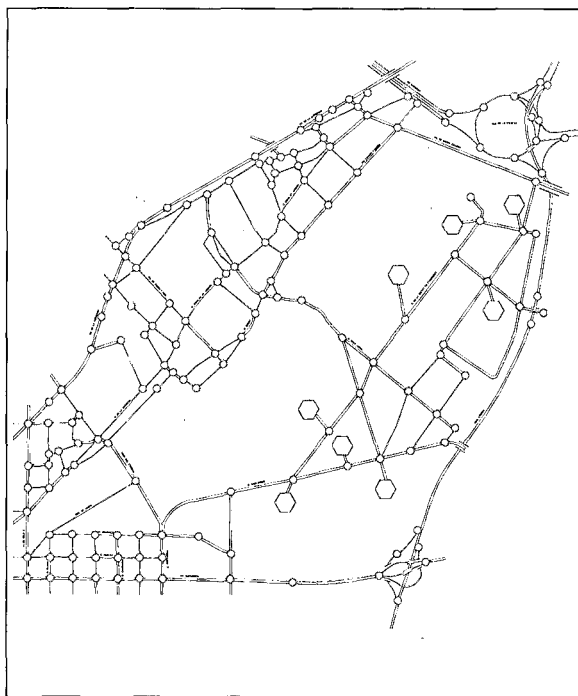
**Figura 7. Poblenou. Situació futura de l'ocupació vial per motius de desplaçament. Opció terciària**



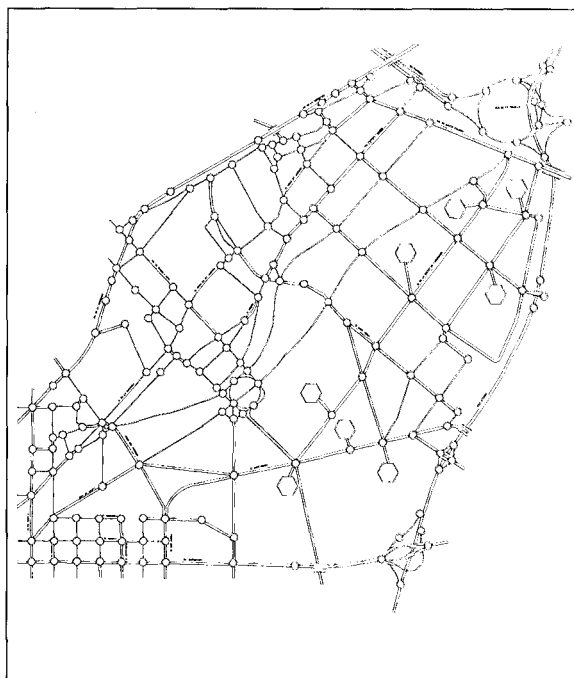
**Figura 8. Poblenou. Situació futura de l'ocupació vial per motius de desplaçament. Opció industrial**



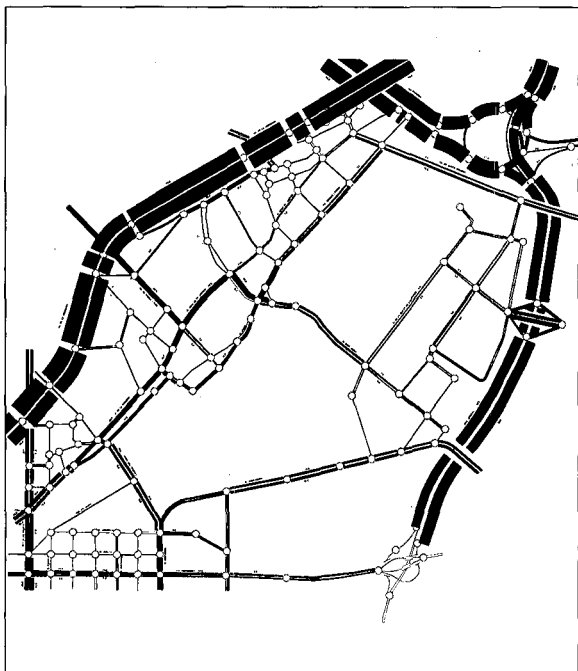
**Figura 9. Sant Andreu. Xarxa actual**



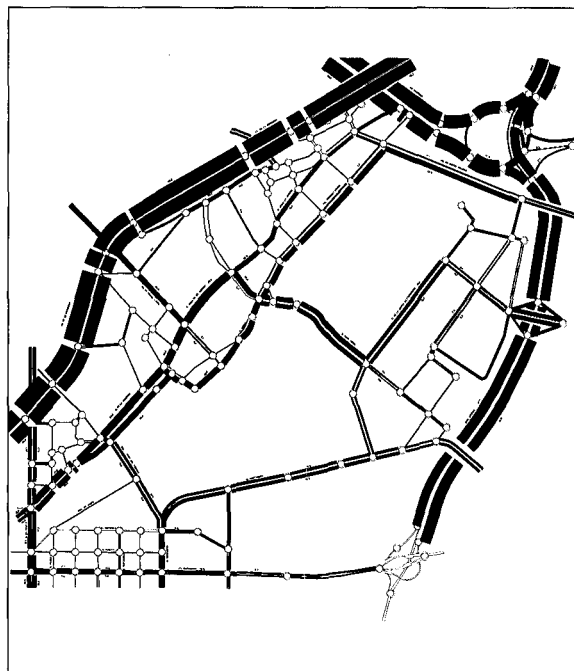
**Figura 10. Sant Andreu. Hipòtesi de la xarxa ampliada**



**Figura 11. Sant Andreu. Assignació de càrrega. Demanda actual. Xarxa actual**

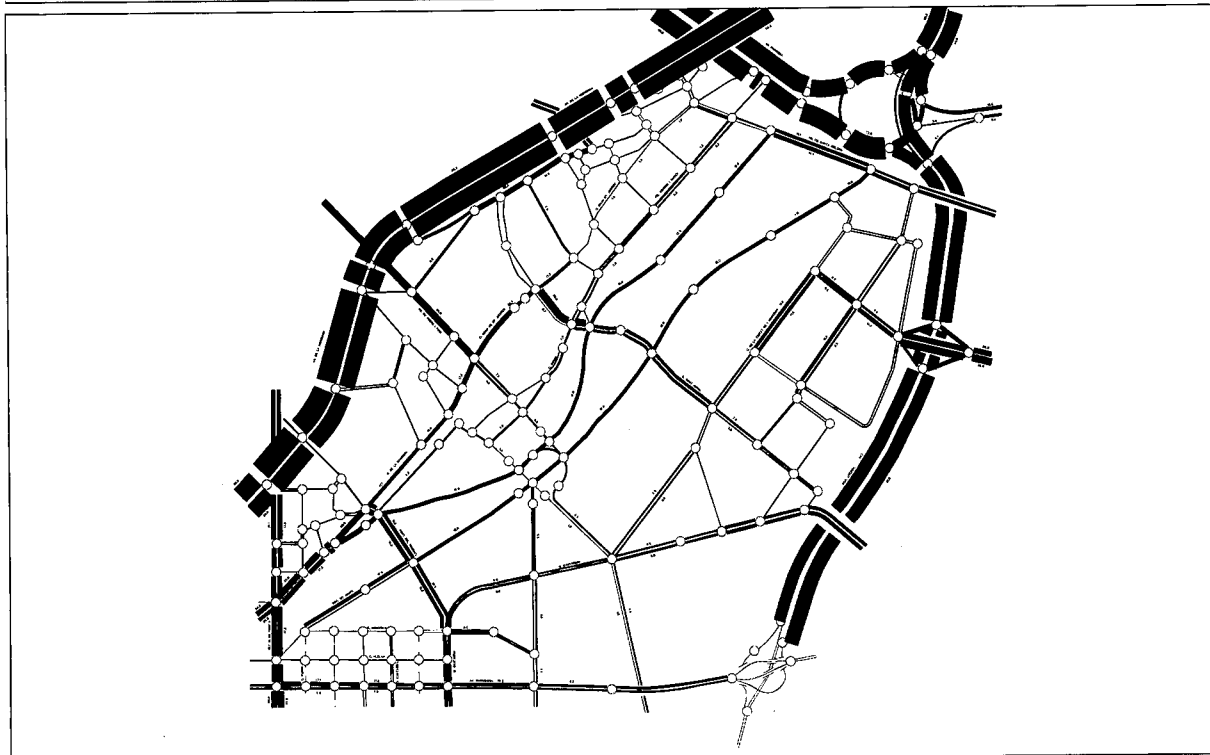


**Figura 12. Sant Andreu. Assignació de càrrega. Demanda futura. Xarxa actual**

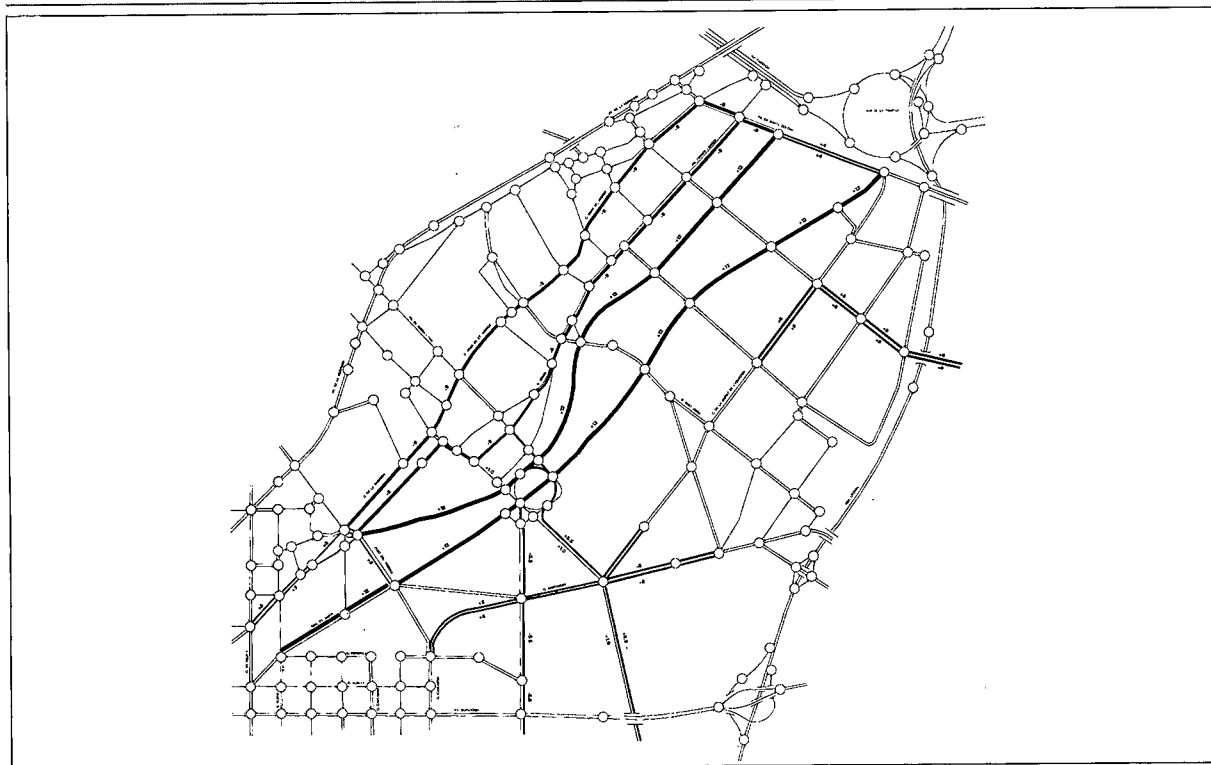




**Figura 13. Sant Andreu. Assignació de càrrega. Demanda futura. Xarxa ampliada**



**Figura 14. Sant Andreu. Comparació de trànsit entre situació actual i futura**



propi creixement econòmic o demogràfic que pot produir-se. Per una millor visualització de l'esmentat impacte s'ha grafiat el plànol de diferències de càrrega entre la situació de càrrega de la xarxa amb major sol·licitació i la situació actual.

En el cas del sector de Sant Andreu s'observa que la demanda futura representa increments de circulació pels carrers Gran de Sant Andreu i avinguda de Torras i Bages superiors a 12.000 vehicles/dia, que saturen la capacitat disponible. L'aplicació de la xarxa permetria recuperar aquestes vies a nivells d'utilització actuals i inferiors i encarrilar el trànsit fins a les zones industrials pel nou viari. Els resultats es mostren a les figures 9-14.

En el cas de Poblenou no hi ha variació de la xarxa, i únicament s'ha calculat la sobrecàrrega de la xarxa existent deguda al desenvolupament de les noves activitats. La trama ortogonal, que permet la penetració a la zona per múltiples itineraris, determina un repartiment de la sobrecàrrega en forma homogènia, que no suposa saturacions específiques de la xarxa. L'assignació es realitza amb trànsit de 24 hores; per tant, els resultats obtinguts no pressuposen l'absència de certa problemàtica a hores punta (vegeu figures 15-18).

## **2.4. Conclusions de l'anàlisi**

Tant en el cas de Sant Andreu com en el de Poblenou la xarxa és capaç d'absorbir la demanda generada pel desenvolupament de la nova indústria. En el cas de Sant Andreu, acompanyat de l'ampliació de la xarxa, i en el de Poblenou, a causa del repartiment sobre un viari molt homogeni. La problemàtica que pot determinar aquests resultats ve associada més a les necessitats d'estacionament i de càrrega i descàrrega que a la circulació en si mateixa, sobretot si tenim en compte que la seva posició a la ciutat fa que no hagi de suportar volums sensibles de trànsit de pas.

Per això s'ha analitzat la possibilitat de dotar les zones de referència d'instruments que permetin regular tot el procés d'emmagatzematge, càrrega i

distribució de mercaderies a les empreses que s'instal·len al sector i que per les seves característiques presentaran certa similitud amb el sector comercial pel que fa a les necessitats de reposició i emmagatzematge de materials.

## **2.5. Una opció a analitzar.**

### **Les microplataformes urbanes**

La convivència d'activitats que es pretén establir (residencial, comercial, industrial d'alta qualitat, etc.) suposa una superposició d'usos de la calçada que en l'actualitat ha presentat problemes de difícil solució, bàsicament en la interacció vianants-vehícles, o en l'afectació de les operacions de càrrega i descàrrega sobre la circulació. L'oportunitat de realitzar un planejament a llarg termini del funcionament de les zones de Poblenou i Sant Andreu que estem tractant permet plantejar la instauració de microplataformes urbanes, que han tingut èxit en alguns països.

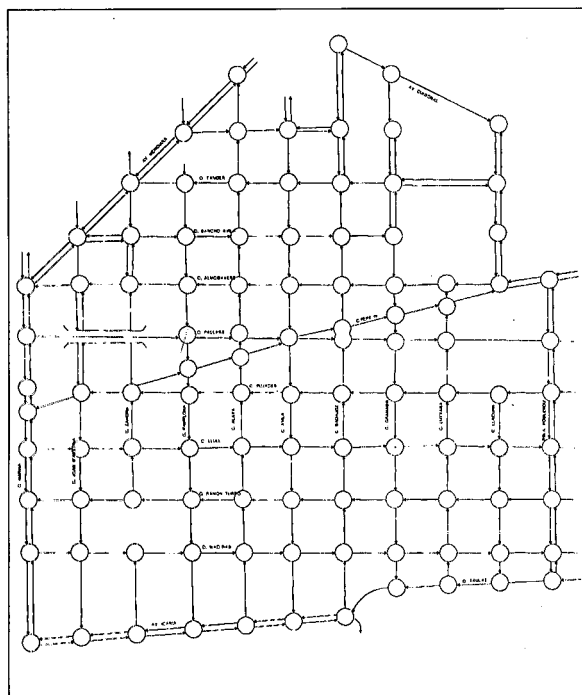
Una part important de la congestió urbana (quantificar) pot ésser imputable a la distribució de mercaderies; per tant, la disminució de circulació d'aquests tipus de vehicles pot contribuir a la millora de la circulació a la ciutat.

Una solució eficaç, en condicions funcionals i econòmiques acceptables, són les *plataformes*, que es caracteritzen per un intercanvi modal camió/vehicle utilitari.

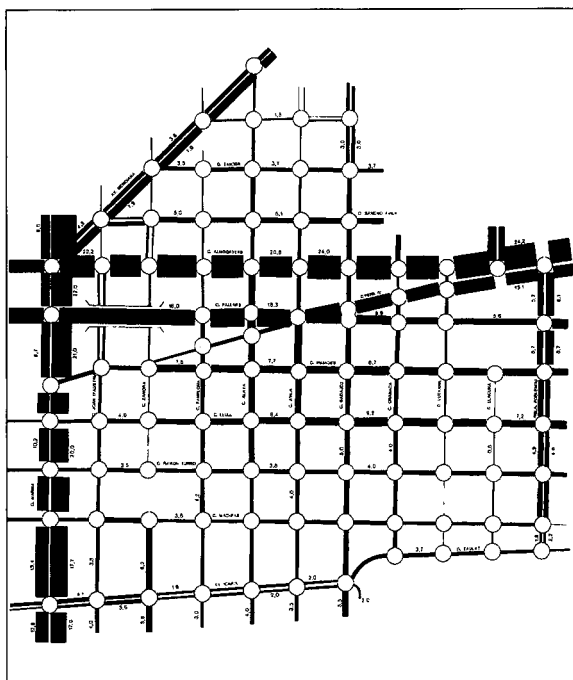
Es tracta de reemplaçar l'esquema actual, caracteritzat per la dispersió, per un sistema que concentra la major part dels productes a un lloc raonadament escollit, associat a una organització centralitzada de distribució, que optimitza la distribució urbana segons un circuit pre-establert.

Els productes que arriben a la plataforma són dipositats abans del transport final. A partir d'aquest moment es reorganitza el sistema de transport de mercaderies. La dimensió de la plataforma està d'acord amb les necessitats dictades per la relació funcional entre transport i estoc, i eventualment

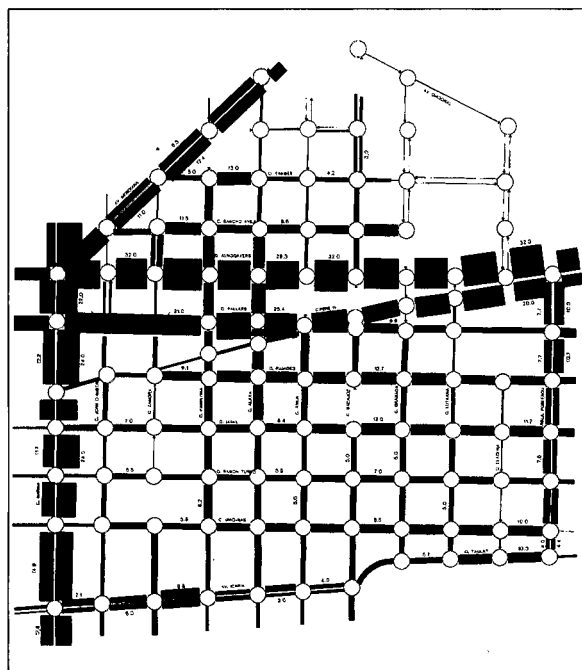
**Figura 15. Poblenou. Xarxa actual**



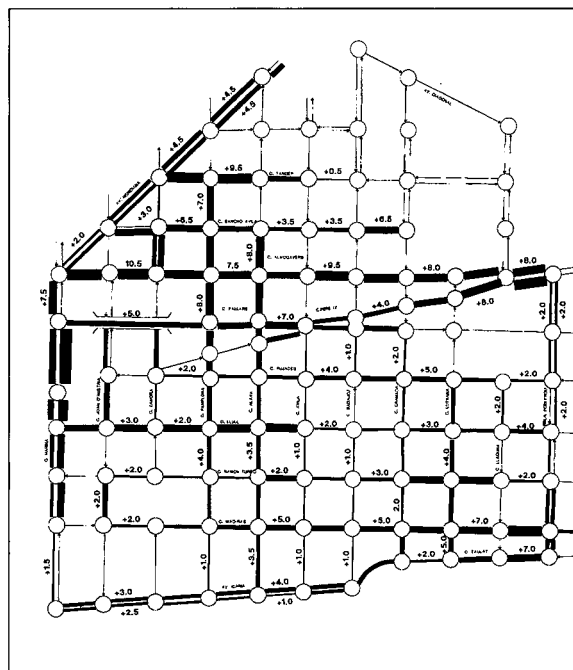
**Figura 16. Poblenou. Assignació de càrrega. Demanda actual. Xarxa actual**



**Figura 17. Poblenou. Demanda futura. Xarxa actual**



**Figura 18. Poblenou. Comparació de trànsit entre situació actual i futura**



d'acord amb les necessitats de dipòsit dels destinataris.

L'eficàcia de les plataformes urbanes de cara a la distribució de mercaderies no té avui en dia cap dubte, i un clar exponent d'això és el gran nombre d'experiències nascudes per iniciativa de tots els grups d'interès.

Podem esmentar, en aquest sentit, diversos exemples:

- *Edmont (Canadà)*. Els promotors són un grup de transportistes associats per constituir una plataforma urbana gestionada lògicament amb l'objectiu de proporcionar un servei eficaç de distribució i recollida de mercaderies. Després d'alguns anys d'activitat han aconseguit el control de la majoria del mercat de distribució urbana.

- *Göteborg (Suècia)*. Els promotors són uns comerciants que han constituït una plataforma urbana per gestionar els seus proveïments i estocs.

Per als destinataris finals la plataforma constitueix una alternativa vàlida d'emmagatzematge que permet optimitzar el sistema de proveïment i de comercialització.

Les microplataformes s'anomenen normalment *centres de distribució de barri* (hi ha exemples d'aplicació als EUA i a Canadà). El seu objectiu és oferir un lloc de lliurament i recollida a un grup d'usuaris regulars d'un barri o d'un sector comercial o d'indústria lleugera. Aquestes plataformes concentren les mercaderies del mateix origen i faciliten el proveïment dels comerços-indústries situats a una distància limitada (100 m-200 m).