

# Guia per l'avaluació de polítiques de transport i estratègies de mobilitat: Anàlisi Accessibilitat-Benefici

*Floridea Di Ciommo & Gianni Rondinella (changing MObility)  
Juliol 2018*

Assistència tècnica

Guia per l'avaluació de polítiques de transport i  
estratègies de mobilitat: Anàlisi Accessibilitat-Benefici

## Memòria

Per:



Autors:

Floriea Di Ciommo, Gianni Rondinella

Floriea Di Ciommo  
changing MObility

Floriea Di Ciommo  
changing MObility know-how

NIE X9094409W

e: [florideadc@gmail.com](mailto:florideadc@gmail.com)

t: +34 696 01 22 69

<b>Data</b>	23 / juliol / 2018
<b>Referència</b>	2017
<b>Títol</b>	Guia per l'avaluació de projectes i polítiques de transport: Anàlisi Accessibilitat-Benefici
<b>Autors</b>	Dr. Di Ciommo Floridea; Dr. Gianni Rondinella
<b>Client</b>	AMB
<b>Contractació</b>	Juliol 2017
<b>Keywords</b>	Anàlisi Accessibilitat-Benefici, Mapa de la pobresa, necessitat de transport
<b>Persones de contacte</b>	Floridea Di Ciommo
<b>Arxiu</b>	Guia per l'avaluació de projectes i polítiques de transport: Anàlisi Accessibilitat-Benefici.pdf
<b>Resum</b>	<p>L'objectiu del estudi es l'elaboració de una metodologia que ajudi a avaluar les estratègies de transport i de polítiques en la mobilitat quotidiana incorporant-les en la metodologia de planificació estratègica de la AMB habitualment en l'àmbit del sistema integrat de transport y de mobilitat del Àrea metropolitana de Barcelona (AMB).</p> <p>Es tracta, en definitiva, de desenvolupar un instrument d'avaluació ex-ante del sistema de transport i medites de mobilitat que permetrà de forma sistemàtica definir costos i beneficis per cada grup de la població, pel que fa a intervencions de planificació de la xarxa de transport públic metropolitana, de tarifació, i d'integració amb la resta de les polítiques socials. En concret, para este estudi se ha concentrat en la avaluació dels corredors de la pobresa y con necessitat de transport del AMB.</p> <p>A nivell descriptiu l'anàlisi inclou una diagnosi de la situació actual de la satisfacció de los residents del Àrea metropolità de Barcelona per detectar els segments de població, en les àrees particulars actualment menys accessible i els condicionants que cal tenir en compte en la definició del model de avaluació de las necessitats de mobilitat de la població.</p>

## Índex de continguts

<b>Introducció i finalitat</b> .....	<b>1</b>
Introducció.....	1
Finalitat de l'estudi .....	2
Objectius .....	2
La incorporació a l'avaluació de las estratègies de mobilitat del índex d'inaccessibilitat .....	2
<b>Metodologia i resultats</b> .....	<b>4</b>
Metodologia basat en les necessitats .....	4
Dades per detectar necessitats de mobilitat: el cas de AMB .....	4
Fases 1 i 2: selecció de dades de mobilitat metropolitana i definició de la tipologia de viatge i estimació de l'índex d'inaccessibilitat .....	7
Fase 3: identificació de grups de població amb necessitats menys cobertes .....	8
Resultats .....	9
Conclusió .....	11
<b>Bibliografia</b> .....	<b>12</b>
<b>Documents Annexos</b> .....	<b>14</b>

## Introducció i finalitat

### Introducció

L'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB) té atorgades les competències sobre la gestió, operació i planificació de la xarxa de transport públic metropolitana (autobusos i metro) i altres tipus de serveis específics (serveis adaptats per a persones amb mobilitat reduïda o amb discapacitat), així com l'avaluació social de les infraestructures i serveis de transport, incloent a determinats col·lectius (en funció de l'edat, de la renda, de la situació familiar, per malaltia, etc.).

Està demostrat que utilitzar l'estalvi del temps de viatge en l'avaluació de projectes de transports pot comportar les següents conseqüències principals (Mackie, Jara-Diaz et al. 2001; Martens and Di Ciommo, 2016):

1. La selecció del projecte de transport que comporta més estalvi de temps per els usuaris (infraestructura de carretera en lloc de projectes de transport públic o de intervencions per la mobilitat no motoritzada).
2. L'increment del temps de viatge diari relacionat a l'efecte de dispersió urbana (80% dels projectes de transport del Regne Unit han estat seleccionats a través dels criteris d'estalvi del temps de viatge, però el temps de viatge ha augmentat durant el darrers 20 anys).
3. L'efecte d'iniquitat social amb la dificultat de seleccionar projectes de transport que serveixen especialment per grups de població desavantatjada.

Adicionalment, quan els beneficis socials es mesuren a partir de l'estalvi de temps s'amplifiquen els efectes regressius de la infraestructura o dels serveis de transport degut als següents efectes:

1. Efecte-volum: es dona més pes als que viatgen més i, per tant, estalviarien més temps amb la nova infraestructura o servei, que serien els de major renda.
2. Efecte-renta: l'estalvi de temps és l'aproximació perfecta de l'excedent del consumidor, que s'ha demostrat ser més elevat per aquells grups de la població amb renda més alta.
3. Efecte-xarxa: descriu el fenomen en el qual els beneficis d'una millora pugen amb la densitat de la xarxa de transport. Llavors, una millora de la xarxa on aquesta és feble produirà menys beneficis.

Per tal de corregir aquests efectes es fa necessària la incorporació del factor de guanys d'accessibilitat en substitució del valor del temps en l'avaluació dels projectes de transport *ex-ante*.

### Finalitat de l'estudi

L'objectiu d'aquest document és la proposta per l'elaboració d'una **metodologia que ajudi a avaluar la viabilitat dels projectes de transport i de polítiques socials en la mobilitat quotidiana a l'àrea metropolitana de Barcelona (AMB)**. De forma particular, es tractaria de diagnosticar els següents efectes identificats en altres àmbits territorials:

- Efecte-volum (efecte número de viatges i persones)
- Efecte-renta
- Efecte-xarxa

Per poder corregir aquests efectes, s'introdueixen els guanys d'accessibilitat com a variable substitutiva de l'estalvi de temps.

Es tracta, en definitiva, de desenvolupar un instrument d'avaluació *ex-ante* de polítiques de transport y estratègies de mobilitat que permetrà de forma sistemàtica definir costos i beneficis per cada grup de la població, pel que fa a intervencions de planificació de la xarxa de transport públic metropolitana, de tarifació, i d'integració amb la resta de les polítiques socials.

### Objectius

Per això els objectius concrets de l'estudi se han desenvolupat a través:

1. **Recollir dades** de l'enquesta de mobilitat, **en col·laboració con el Area**, dins dels següents àmbits:
  - Població objectiu o potencial (en funció de l'edat, de la renda, de la situació familiar, per malaltia, etc.): quantificació de col·lectius, localització territorial, principals característiques vinculades a la mobilitat, etc.
  - Oferta actual dels serveis de mobilitat i xarxa de transport
2. Elaborar un indicador d'accessibilitat-inaccessibilitat a partir de la informació recollida
3. Proposar una nova guia d'avaluació de planificació estratègica fundada en las necessitats

### La incorporació a l'avaluació de las estratègies de mobilitat del índex d'inaccessibilitat

Aquesta secció parla les maneres en quin l'índex se implementa en el context de l'avaluació de las estratègies de mobilitat especialment en las zones més pobres (p.e. corredors de la pobresa).

Aquesta secció introdueix l'índex d'inaccessibilitat basat en el llinard de temps de viatge per dur a terme activitats, amb l'objectiu d'avaluar l'equitat i inclusió social de donat grup de la població

dels corredors de la pobresa del Àrea Metropolità de Barcelona. Concretament, es defineix un índex d'inaccessibilitat (p.e. IA), el qual avalua la inaccessibilitat a activitats necessàries, utilitzant les puntuacions de satisfacció 0-10 de l'escala de Likert, variant de molt descontent a altament satisfet amb el seu un temps de viatge donat. En aquest estudi, la satisfacció de necessitats refereix a la satisfacció amb el temps de viatge per dur a terme les seves activitats. A través de l'índex d'inaccessibilitat, les necessitats principals de tot els grups de població són tinguts en compte.

En particular, l'índex adoptat inclouria la satisfacció de les persones amb una característica de mobilitat específica de l'activitat com es el temps de viatge. Quan aquesta satisfacció és alta, l'individu transmet que la seva necessitat és coberta. Al contrari, quan aquesta satisfacció és baixa, l'individu mostrarà que la necessitat és no coberta. En aquest context, l'anàlisi de la satisfacció de l'enquesta de mobilitat i viatge' revela els xarxes de transport públic haurien de ser millorades per atreure usuaris potencials que encara no té accés al seu activitat.

La idea bàsica del índex de IA consisteix dins definint un constrenyiment de temps que limita el conjunt de les activitats accessibles que utilitzen el sistema de transport actual, públic, privat i no-motoritzat quin inclou ambdós a peu i en bici. L'índex d'inaccessibilitat proposat és basat en la idea que indicadors d'inaccessibilitat poden proporcionar una valoració comprensible del servei "d'accessibilitat" rebut per la població per assolir les seves activitats. Tècnicament parlant, l'índex d'inaccessibilitat proposat inclou dues novetats en comparació a l'índex d'accessibilitat anterior: l'indiar de temps de viatge per cada tipologia de viatge, i el grup de persones insatisfetes per cada tipologia de viatge.

L'objectiu d'aquest document és la proposta per l'assistència tècnica en l'elaboració de una **metodologia que ajudi a avaluar las estratègies de mobilitat y espacials del Àrea Metropolità de Barcelona.**

Es tracta, en definitiva, de desenvolupar un instrument d'avaluació *ex-ante* de projectes de transport que permetrà de forma sistemàtica definir costos i beneficis per cada grup de la població, pel que fa a intervencions de planificació de la xarxa de transport públic metropolitana, de tarifació, i d'integració amb la resta de les polítiques socials.

## Metodologia i resultats

### Metodologia basat en les necessitats

Actualment, l'anàlisi dels comportaments de mobilitat dels habitants adopta un enfocament basat en la funció d'utilitat basat en les preferències i l'elecció del mode de transport. No obstant això, perquè el context de l'elecció del viatge és complex, volem donar compte de les necessitats de les persones que tenen un impacte creixent en el comportament dels viatgers.

Per tant, és necessari definir una metodologia ad hoc per identificar necessitats en termes de mobilitat. En funció del fet que la satisfacció o la insatisfacció són criteris per revelar les necessitats (Ingvardson et al., 2017), es proposa recollir o utilitzar dades sobre la satisfacció pel que fa als viatges realitzats o no, dades que existeixen a la Enquesta de mobilitat realitzada entre la població de l'àrea metropolitana de Barcelona en els anys 2011 i 2013 (Base de dades de la Mobilitat Metropolitana 2011/13). Es una base de dades que permet estimar la satisfacció dels habitants que utilitzaven o utilitzarien una manera de transport específic.

L'anàlisi de l'Enquesta de Mobilitat Metropolitana ajuda a captar les necessitats de les persones en termes de mobilitat i accessibilitat urbana i ofereix una perspectiva diferent per avaluar polítiques i inversions del sector del transport.

Els motius pels quals no es poden satisfer necessitats específiques han de ser investigades per tipus d'activitat (és a dir, treball, estudi, compra diària, compres ocasionals, atenció mèdica i visites familiars i amics) i el nivell d'atribut de l'activitat (és a dir, el temps de viatge) (Di Ciommo et al., 2016). Les necessitats de la gent estén relacionat amb una activitat específica, un viatge específic, amb una manera de transport i durant una hora específica del dia.

Per tant, els dos passos principals de la metodologia consisteixen en:

1. Centrar-se en les necessitats no satisfetes en termes de mobilitat
2. Explorar els atributs d'activitats que es poden millorar per satisfer aquestes necessitats.

### Dades per detectar necessitats de mobilitat: el cas de AMB

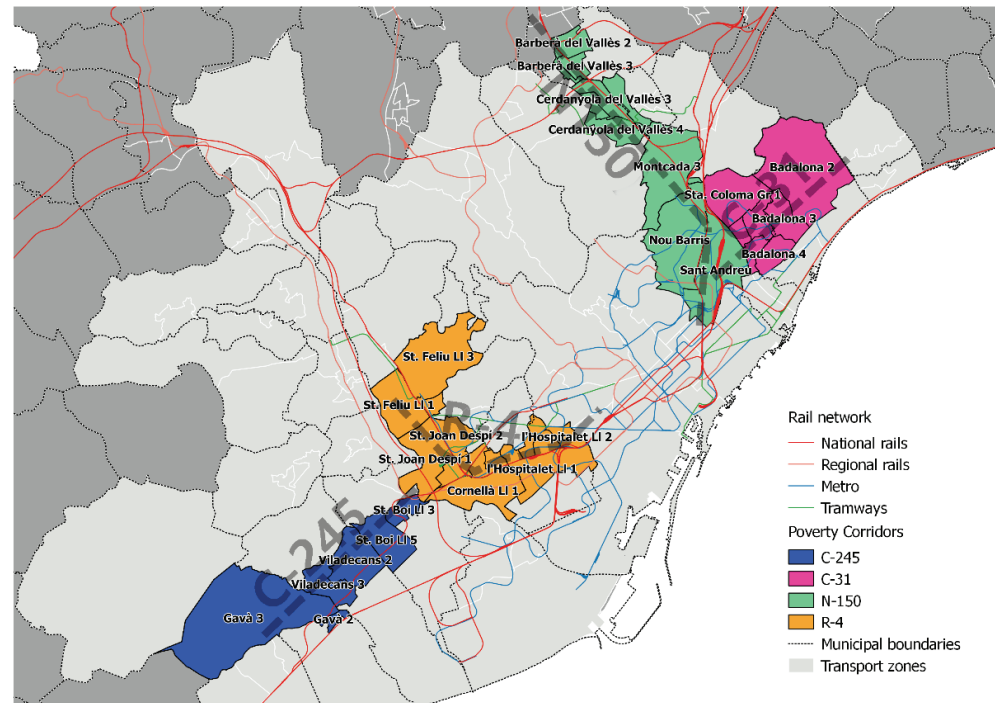
El punt de partida és la definició dels l'indiar de temps de viatge, y el temps de viatge amb el qual els usuaris son satisfets en llegar a una activitat. Per tant, aquests l'indiar representen el temps màxim de viatge més enllà dels quals els habitants poden llegar menys fàcilment a la activitat necessària.

Els l'indiar de temps d'acoblament amb la satisfacció específica dels viatges de l'habitant determinen quan han necessitats de mobilitat no cobertes (Arentze & Timmermans, 2009). Cada

tipus de viatge identificat considera l'origen i la destinació, el propòsit, el mode de transport i la durada, i s'associa a un llinar de temps de viatge específic.

Aquesta metodologia per detectar necessitats de mobilitat s'ha implementat a l'enquesta tradicional de mobilitat existent en alguns corredors específics de la zona metropolitana de Barcelona identificats bàsicament segons tres criteris: nivell d'ingrés, perfil demogràfic de la població i nivell de transport públic i privat (Ruiz et al., 2015). La idea principal és comprovar quan les persones que viuen en corredors de pobresa socioeconòmica i demogràfica també revelen necessitats de mobilitat no cobertes.

Figura 1. Ubicació dels corredors de la pobresa



Font: elaboració pròpia

L'Àrea Metropolitana de Barcelona és una entitat territorial composta per Barcelona i 35 municipis més. El 2016, té una població de 3.226.600 habitants en una àrea de 636 km<sup>2</sup>. Els corredors identificats ocupa més del 30% de la superfície de l'AMB, amb una població d'aproximadament el 40% de la superfície total de l'Àrea Metropolitana de Barcelona, quan no considerem el municipi de Barcelona. El corredor més estès és el N150 que inclou Cerdanyola del Vallès amb 29.6 km<sup>2</sup> i una densitat de població de 12.000 ha / km<sup>2</sup>, mentre que el R4 (és a dir, el corredor del Llobregat) és la part més compacta, on l'Hospitalet de Llobregat és la ciutat amb la major densitat de població de 29.800 ha / km<sup>2</sup>. El nivell d'ingressos en aquests corredors està entre el 21% i el 30% inferior al de la ciutat de Barcelona, mentre que les persones que necessiten tenir

cura són del 45% al 55% de la població. Per tots aquests motius es denominen els corredors de la pobresa.

Taula 1. Característiques socioeconòmiques dels corredors de pobresa considerats.

Corredor	Població total	Actiu en atur	Persones que necessiten cures	Migrant	Els joves amb baixa educació
N-150	356.831	30%	45-50%	20-30%	20-25%
R-4	338.995	15-20%	50-55%	30-40%	10-15%
C-31	248.728	30%	45-50%	30-40%	20-25%
C-245	109.107	20-25%	45-50%	20-30%	15-20%

Font: Elaboració pròpia y Ruiz et al., 2015

La metodologia basada en les necessitats es desenvolupa en tres fases:

1. Definició de la tipologia de viatges i els llinars de temps de viatge associats a cada tipologia de viatge
2. Estimació de l'índex d'inaccessibilitat
3. Identificació de grups de població amb necessitats menys cobertes i desenvolupament de indicacions per als responsables polítics

Per tant, els passos metodològics consisteixen en: (1) seleccionar les dades de l'Enquesta Metropolitana de Mobilitat, referent a les persones que viuen dins d'un corredor específic i se movent per ell motius del viatge de treball, estudi, compra diària, compres ocasionals, assistència mèdica i visites familiars i amics; (2) analitzar la nova mostra, amb els enquestats que viuen en els corredors de pobresa amb la seva destinació dins o fora del seu corredor; (3) reagrupar les dades filtrades per tipus de viatge, manera de transport i durada del viatge; (4) associar cada tipologia de viatge amb el llinar del temps; (5) destacar les tipologies més problemàtiques de viatges amb activitats menys accessibles (és a dir, es caracteritzen per una menor satisfacció de viatge i un major temps de viatge respecte de l'estimació del llinar del temps de viatge anterior); (6) identificar grups de població menys satisfets en termes d'accés a activitats clau de la vida.

Seguint la hipòtesi inicial que un menor grau de satisfacció del mode principal adoptat, associat amb un major temps de viatge, significa que no està coberta la necessitat de l'usuari, es proposa treballar per identificar els tipus de viatges i el llinar de temps per mesurar les necessitats.

## Fases 1 i 2: selecció de dades de mobilitat metropolitana i definició de la tipologia de viatge i estimació de l'índex d'inaccessibilitat

La primera fase del treball consisteix a: (1) seleccionar dades de l'enquesta de mobilitat, inclosos els habitants de corredors de pobresa i analitzar la nova mostra definida, (2) identificar els tipus de viatges, i (3) definir els llindars de temps per cada tipus de viatge.

Després de seleccionar una mostra de 39.952 viatges d'habitants dels corredors de la pobresa, que han expressat la seva satisfacció pel que fa al seu mode de transport recurrent, identifiquem cada combinació de Origen\_ Destinació\_ Motiu\_ Manera que construeix una tipologia de viatges i s'associa al llindar de temps corresponent :

- identificant una sèrie de desplaçaments corresponents a una combinació específica (N)
- calcular la mitjana ( $\mu$ ), la mitjana i la desviació estàndard ( $\sigma$ ) de la variable "durada del viatge"
- seleccionant el valor del llindar de temps (TT) basat en el coeficient de variació  $\sigma / \mu$ . Quan aquest coeficient sigui menor o igual a 0,2, llavors triem la mitjana de la TT, mentre que quan el coeficient de variació és superior a 0,2, s'adopta el valor de la mitjana de la TT.

El resultat d'aquest pas metodològic és llavors un vector que a cada combinació de Origen\_ Destinació\_ Motiu\_ Manera (és a dir, 4.135 combinacions) estableix un valor del llindar del temps corresponent per a tots els desplaçaments corresponents a una combinació específica.

Al final d'aquest procés, estimem els llindars de temps:

Taula 2. Identificació dels llindars de temps (TT) per tipologia de viatge (exemples)

Combinacions de viatges	Nombre de viatges per tipologia	Llindes d'hora
801505_801501_01_01	14	10
801505_801501_01_02	9	20
801505_801501_01_03	6	12,5
801505_801501_02_01	32	10
801505_801501_02_02	4	9
801505_801501_02_03	4	10
801505_801501_03_01	29	10
801505_801501_03_02	1	3
801505_801501_03_03	5	10
801505_801501_04_01	4	10

Una vegada que els llindars de temps han estat definits per cada tipologia de viatge, el d'índex d'inaccessibilitat es computat en la manera següent:

$$IA_{o,d}^{m,p} = 1 - \frac{\sum_{i=1}^J TT_{o,d}^{m,p} * NU_{o,d}^{m,p}}{\sum_{i=1}^g NU_{o,d}^{m,p}}$$

on:

- $m$  representa el mode de transport;  $p$  el propòsit de viatge;  $o$  l'origen de viatge i  $d$  la destinació de viatge.
- $TT$  és el llindar de temps definit per una tipologia de viatge donada; és igual a 1 si el temps de viatge és menys o igual que el llindar de temps. Altrament és 0.
- $NU$  és el número dels usuaris que fan un viatge donat.
- $J$  És el número d'usuaris que estan fent el mateix viatge i que estan satisfets
- $g$  inclou el número d'ambdós grups d'usuaris satisfets i insatisfets, que estan duent a terme la mateixa tipologia de viatge.

Aquest índex ens permet per diferenciar entre les activitats inaccessible i les activitats accessibles. Per això, quan d'índex d'inaccessibilitat disminueix, el conjunt d'activitats accessibles augmenta: un valor d'índex igual a zero significa que les persones podrien aconseguir les activitats que necessiten.

El mètode d'avaluació basat en les necessitats en el transport és una mesura d'equitat (Alderfer, 1969). Mentre tradicionalment, fins ara s'han definit indicadors de necessitats respecte a les característiques d'un grup de població específic localitzat en una àrea geogràfica específica (Currie i Sembergs 2007). L'índex proposat es relaciona amb la satisfacció dels habitants respecte a una activitat específica aconseguida per una manera de transport específic dins d'un llindar de temps de viatge identificat. Els individus descrits únicament per l'enquesta revelen quan estén cobertes les activitats que necessiten a través d'un viatge específic. Per tant, la implementació d'aquest indicador d'inaccessibilitat obrirà un debat sobre com abordar accions respecte a un grup de població que demostrí que la seva necessitat específica no es coberta. Quan, en un àmbit determinat, un grup de població no satisfà les seves necessitats de mobilitat i troben un menor nivell de servei de transport, seu risc d'exclusió social és real. (Cebollada, 2009).

## Fase 3: identificació de grups de població amb necessitats menys cobertes

La tercera fase té com a objectiu identificar els grups de població als quals les intervencions de la política de transport s'han d'orientar principalment per reduir el risc d'exclusió social i augmentar la seva qualitat de vida.

Aquest és un mètode senzill per obtenir les necessitats de les persones a través del seu grau de satisfacció, que es recull a l'enquesta de mobilitat. En aquesta secció de l'enquesta, els entrevistats expressen indirectament el que consideren necessari i important per millorar la seva qualitat de vida. Això indicaria als responsables polítics on dirigir les seves intervencions per satisfer les necessitats de les persones en termes de mobilitat. Això acabaria donant lloc a un

sistema de transport més equitatiu, responent a les necessitats de tots els grups de població afectats.

Aquest enfocament facilitarà la identificació de grups de població per orientar-se a les intervencions de transport per augmentar l'equitat del transport mesurat a través de les necessitats de reunió.

## Resultats

En el cas particular dels corredors de la pobresa a l'àrea metropolitana de Barcelona, l'anàlisi de l'edat, el sexe i la situació laboral dels entrevistats sembla indicar que, en termes generals, el grup menys cobert per les necessitats inclou als estudiants, però al corredor de N150, estudiants, jubilats, treballadors i aturats semblen estar tots en necessitats de serveis de mobilitat.

Taula 3. Detector de necessitats: l'índex d'inaccessibilitat dins dels corredors de pobresa de AMB

Corridor /employment status	Female	Male	μ IA
<b>C-245</b>	<b>0,07</b>	<b>0,07</b>	<b>0,07</b>
Unemployed	0,05	0,05	0,05
Workers	0,04	0,04	0,04
Student	0,15	0,14	0,14
Retired	0,05	0,05	0,05
Housewives	0,04		0,04
<b>C-31</b>	<b>0,08</b>	<b>0,09</b>	<b>0,09</b>
Aturats	0,06	0,07	0,06
Treballadors	0,05	0,05	0,05
Estudiant	0,16	0,17	0,17
Retirat	0,08	0,06	0,07
Mestresses de casa	0,07		0,07
<b>N-150</b>	<b>0,17</b>	<b>0,17</b>	<b>0,17</b>
Aturats	0,18	0,17	0,17
Treballadors	0,16	0,14	0,15
Estudiant	0,20	0,20	0,20
Retirat	0,18	0,19	0,19
Mestresses de casa	0,10	0,02	0,10
<b>R-4</b>	<b>0,07</b>	<b>0,07</b>	<b>0,07</b>
Aturats	0,05	0,05	0,05
Treballadors	0,04	0,04	0,04
Estudiant	0,14	0,13	0,14
Retirat	0,05	0,05	0,05
Mestresses de casa	0,05	0,01	0,05
<b>Total</b>	<b>0,09</b>	<b>0,09</b>	<b>0,09</b>

Font: elaboració pròpia

Quan s'utilitza l'IA per estimar la quantitat i el percentatge de població que necessiten, observem que:

Taula 4. Població en necessitat per corredor

Corridors	km2	Population	Female	Male	Population in needs	Population in needs (%)
<b>N-150</b>	29,6	356.831	33.259	27.393	<b>60.652</b>	17,00%
<b>R-4</b>	31,7	338.995	12.534	10.520	<b>23.085</b>	6,81%
<b>C-31</b>	22,1	248.728	11.220	9.978	<b>21.257</b>	8,55%
<b>C-245</b>	27,5	109.107	4.088	3.195	<b>7.316</b>	6,71%
<b>Total general</b>	<b>110,9</b>	<b>1.053.661</b>	<b>85.520</b>	<b>70.334</b>	<b>155.927</b>	<b>10,66%</b>

Font: elaboració pròpia

Els resultats d'aquest estudi demostren que la metodologia proposada, basada en el grau de satisfacció dels habitants i els llindars de temps per tipologia de viatge, és una eina eficaç per definir una forma alternativa d'avaluar les mesures de planificació del transport.

Aquesta metodologia aconsegueix tres objectius principals:

1. Proporcionar l'oportunitat perquè grups específics de població expressin les seves necessitats simplement responent el qüestionari de satisfacció.
2. Investigar els motius pels quals les necessitats específiques de mobilitat no es poden complir
3. Trobar una motivació darrere dels comportaments de mobilitat dels habitants

Analitzant els resultats que es mostren a la Taula 4, podem concloure que:

- a. Un corredor específic N150 mostra una situació generalitzada de les necessitats no satisfetes i reflecteix les restriccions de temps dels que han de dur a terme les seves activitats de cura de altres persones, estudi i treball.
- b. Al contrari, sembla ser el cas dels corredors de pobresa de R4, C31 i C245: les seves necessitats de mobilitat no satisfetes estan relacionades principalment amb el propòsit de l'estudi i per als estudiants.
- c. Aquests resultats semblen demostrar que, en el cas concret de tots els corredors "AMB", els estudiants presenten necessitats de mobilitat no satisfetes relacionades amb les seves activitats específiques d'estudi.

Per tant, aquest mètode basat en les necessitats podria ser generalitzat i adoptat per: (1) Identificar les necessitats que les persones no poden satisfer a causa de les limitacions en els sistemes de transport; (2) explorar els atributs de viatge d'una activitat específica (per exemple, treball, oci, salut, compres diàries d'aliments, visites a familiars i amics) per saber sobre on actuar; i (3) veure com es podrien millorar aquests atributs a través de les polítiques de planificació del transport.

## Conclusió

Després de la hipòtesi inicial que un menor grau de satisfacció associat a un major temps de viatge significa que la necessitat dels habitants no està satisfeta, trobem grups de població en necessitat basats en àrees específiques (és a dir, entre els corredors de la pobresa).

Quan agreguem els resultats dels dos corredors de pobresa de AMB, veiem que:

1. Esta metodologia representa una nova manera de comprendre millor on i com orientar la inversió en el transport i la millora dels serveis (priorització dels corredors BRT i millora de les interconnexions de les estacions ferroviàries metropolitanes).
2. Els responsables de les polítiques de mobilitat amb esta metodologia poden recuperar les necessitats no satisfetes de les dones, que també són el grup més gran de població necessitada (taula 4). Adoptar una perspectiva de gènere per analitzar dades sobre conductes de viatges facilita per entendre per què les dones tenen un major índex d'inaccessibilitat i quant la inaccessibilitat està relacionada amb el nivell de servei o amb la gestió de l'espai públic.
3. Aquesta anàlisi mostra que els corredors de la pobresa amb antecedents socioeconòmics similars revelen un índex d'inaccessibilitat diferent, i la pobresa del transport podria ser més forta en un corredor de pobresa específic on es requereix una estratègia de mobilitat específica (és a dir, el corredor N150).

Les conclusions anteriors ens podrien ajudar a definir un sistema de transport sostenible que sigui atractiu, equitatiu i que respongui a les necessitats de mobilitat dels ciutadans.

## Bibliografia

- Alderfer, C.P.: An empirical test of a new theory of human needs. *Organ. Behav. Hum. Perform.* 4, 142–175 (1969). doi:10.1016/0030-5073(69)90004-X
- Arentze, T. A., & Timmermans, H. J. . A need-based model of multi-day, multi-person activity generation. *Transportation Research Part B: Methodological*, 2009, 43.2: 251-265.
- Cascetta, E., Carteni, A., & Montanino, M. A behavioral model of accessibility based on the number of available opportunities. *Journal of Transport Geography*, 2016, 51: 45-58.
- Cebollada, À. Mobility and labour market exclusion in the Barcelona Metropolitan Region. *Journal of Transport Geography*, 2009, 17.3: 226-233.
- Church, A., Frost, M., & Sullivan, K. Transport and social exclusion in London. *Transport Policy*, 2000, 7.3: 195-205.
- Currie, G. (2004). Gap analysis of public transport needs: measuring spatial distribution of public transport needs and identifying gaps in the quality of public transport provision. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, (1895), 137-146.
- Currie, G., & Senbergs, Z. (2007). Identifying spatial gaps in public transport provision for socially disadvantaged Australians: the Melbourne'Needs-Gap'Study.
- Di Ciommo, F., & Lucas, K. Evaluating the equity effects of road-pricing in the European urban context—The Madrid Metropolitan Area. *Applied Geography*, 2014, 54: 74-82.
- Di Ciommo, F., & Shiftan, Y. (2017). Transport equity analysis. *Transport Reviews*.
- Di Ciommo, F., Pagliara, F. and M., De Crescenzo (2016) Needs-based method and accessibility index for assessing inequalities at Barcelona metropolitan area, Nectar Cluster 4 on Commuting, Migration, Housing and Labour Market, October 2016, Toledo
- Farber, S., Morang, M. Z., & Widener, M. J. Temporal variability in transit-based accessibility to supermarkets. *Applied Geography*, 2014, 53: 149-159.
- Geurs, K. T., & Van Wee, B. Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions. *Journal of Transport geography*, 2004, 12.2: 127-140.
- Guzmán, L.; Di Ciommo, F.; de la Hoz, D.. Integration of congestion pricing and intertemporal preference rate in social welfare. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2013, no 2346, p. 1-12.
- Ingvardson, J. B., Kaplan, S., Nielsen, O. A., Di Ciommo, F., de Abreu e Silva, J., & Shiftan, Y. (2017). The Commuting Habit Loop: The Role of Satisfying Existence, Relatedness, and Growth Needs in Modal Choice (No. 17-03045).

- Litman, T. (2017). Transportation Affordability. *Transportation*, 250, 360-1560.
- Lubin, A., & Deka, D. Role of public transportation as job access mode: lessons from survey of people with disabilities in New Jersey. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2012, 2277: 90-97.
- Lucas, K., Mattioli, G., Verlinghieri, E., & Guzman, A. (2016). Transport poverty and its adverse social consequences. In *Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Transport* (Vol. 169, No. 6, pp. 353-365). Thomas Telford (ICE Publishing).
- Martens, K. (2015). Accessibility and potential mobility as a guide for policy action. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, (2499), 18-24.
- Martens, K., & Di Ciommo, F. (2017). Travel time savings, accessibility gains and equity effects in cost-benefit analysis. *Transport Reviews*, 1-18.
- Páez, A., Scott, D. M., & Morency, C. Measuring accessibility: positive and normative implementations of various accessibility indicators. *Journal of Transport Geography*, 2012, 25: 141-153.
- Psarra, I., Arentze, T. A., & Timmermans, H. J. P. Capturing short and long term dynamics of activity travel behavior: design of a stated adaptation experiment. In: *13th World Conference on Transportation Research (WCTR), Rio de Janeiro*. 2013.
- Ruiz E, Aparicio R., and Serrano M, *Indicadors per a la determinació d'àrees urbanes d'atenció especial*, Estudis territorials – Direcció de Serveis d'Urbanisme, 2015.

## Documents Annexos

- Per aprofundir en la metodologia utilitzada: “Calculo Índice de Inaccessibilidad: Notas metodológicas y operativas”, document que explica pas a pas els càlculs realitzats a partir de les dades de l'enquesta EDM2011-13
- Conjunt de llibres (en format Excel 2013) proporcionats per compartir les dades de resultats amb AMB sobre l'estimació dels efectes socials dels projectes de transport en un conjunt de zones de transport d'AMB d'acord amb el Mapa de la pobresa (dades EDM2011-13):
  - [\\_AMB\\_IA\\_index\\_Poverty\\_corridors.xlsx](#) Workbook containing the links to all the workbooks used for the IA calculation described in: “Calculo Índice de Inaccessibilidad: Notas metodológicas y operativas”
  - [00\\_BBDD\\_Fusionada2\\_Desplaçaments\\_AMB.xlsx](#) EMD2011-13 data on trips
  - [00\\_BBDD\\_Fusionada2\\_Opinió.xlsx](#) EMD2011-13 data on mode satisfaction
  - [00\\_BBDD\\_Fusionada2\\_VARIABLES.xlsx](#) Variable definitions of previous data sets
  - [01\\_Despl\\_selectedAMB+satisf.xlsx](#) Selected data of trips and mode satisfaction for IA calculation
  - [02\\_Despl\\_selectedAMB\\_vPowerPilot.xlsx](#) Pivot tables to sum for every Journey Typology (JT) combination and obtain the vector of Threshold Time (TT)
  - [03\\_Despl\\_selectedAMB\\_vIA.xlsx](#) IA calculation on selected data
  - [04\\_Despl\\_selectedAMB\\_vExpl\\_v4.xlsx](#) Statistics on data obtained, by gender, age group, occupation, etc.