

Projecte Final: Estudis de trànsit associats a la redacció dels Plans Zonals del Garraf i el Maresme

- Autor: Francisco Vicente Fernández
- Tutor MTIG: Miquel Àngel Vargas
- Tutor INTRA: Daniel Jordi i Armelle Ibáñez



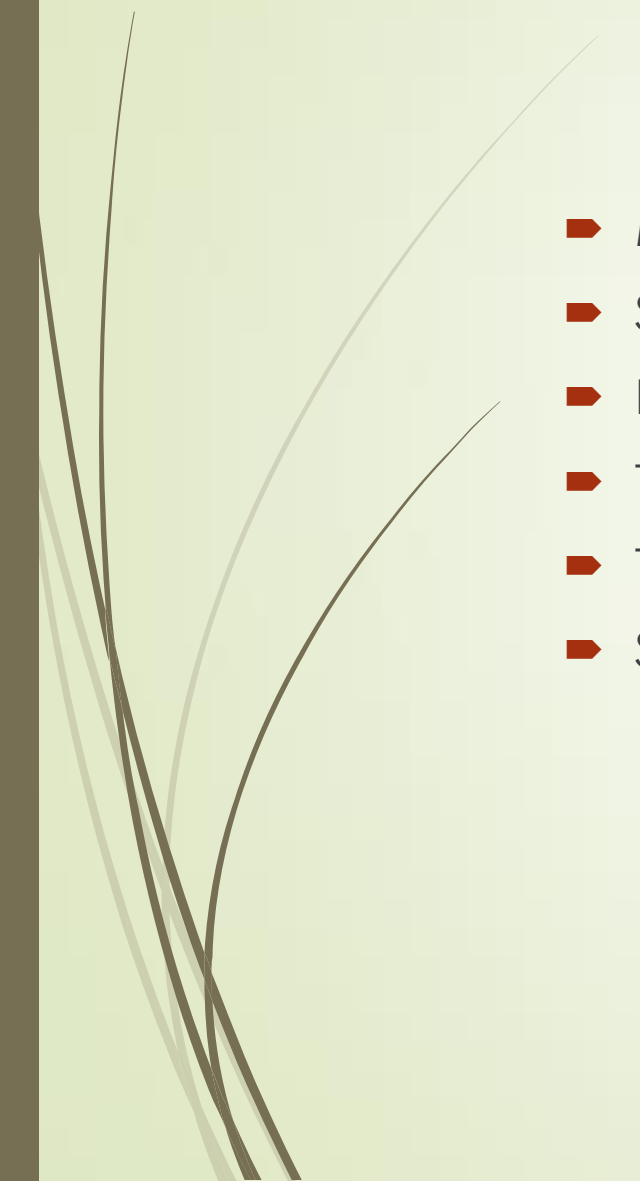


ÍNDEX

- L'EMPRESA
- ANTECEDENTS
- OBJECTE DE L'ESTUDI
- ÀMBIT
- CRITERIS UTILITZATS EN EL MODEL DE TRÀNSIT
- ELEMENTS BÀSICS DEL MODEL
- GRAF I PREPARACIÓ DEL MODEL
- CALIBRAT DE LA SITUACIÓ ACTUAL. VALIDACIÓ



INTRA

- MOVILITAT
 - SEGURETAT VIAL
 - PEATONS I BICICLETES
 - TRANSPORT PÚBLIC
 - TRÀFIC I APARCAMENT
 - SENYALITZACIÓ
- 

Estudis de trànsit associats a la redacció dels Plans Zonals del Garraf i el Maresme

-



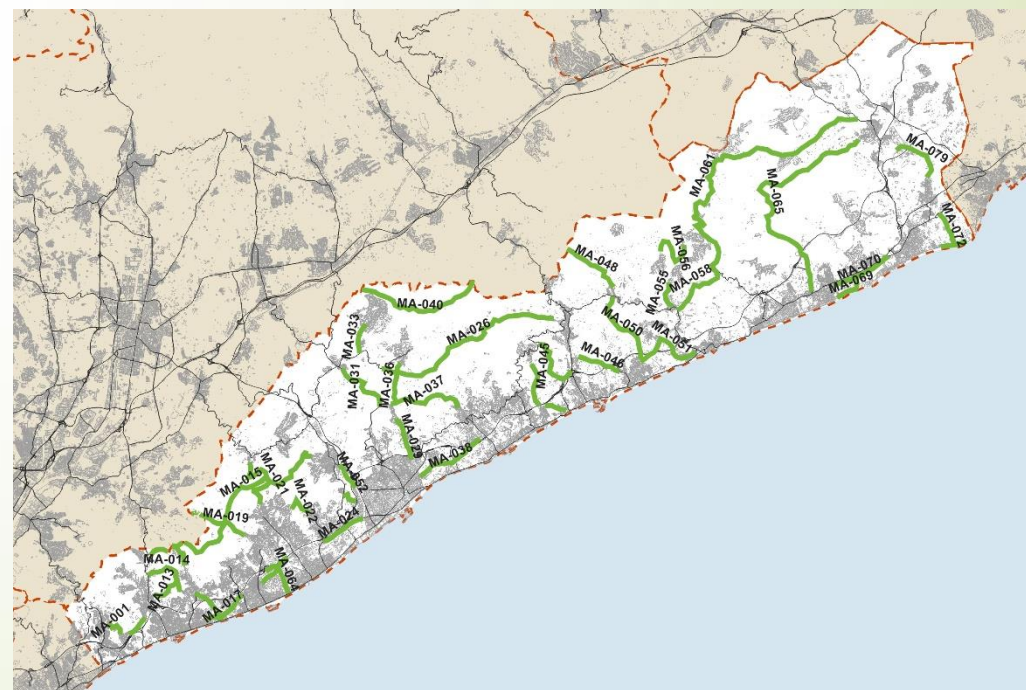
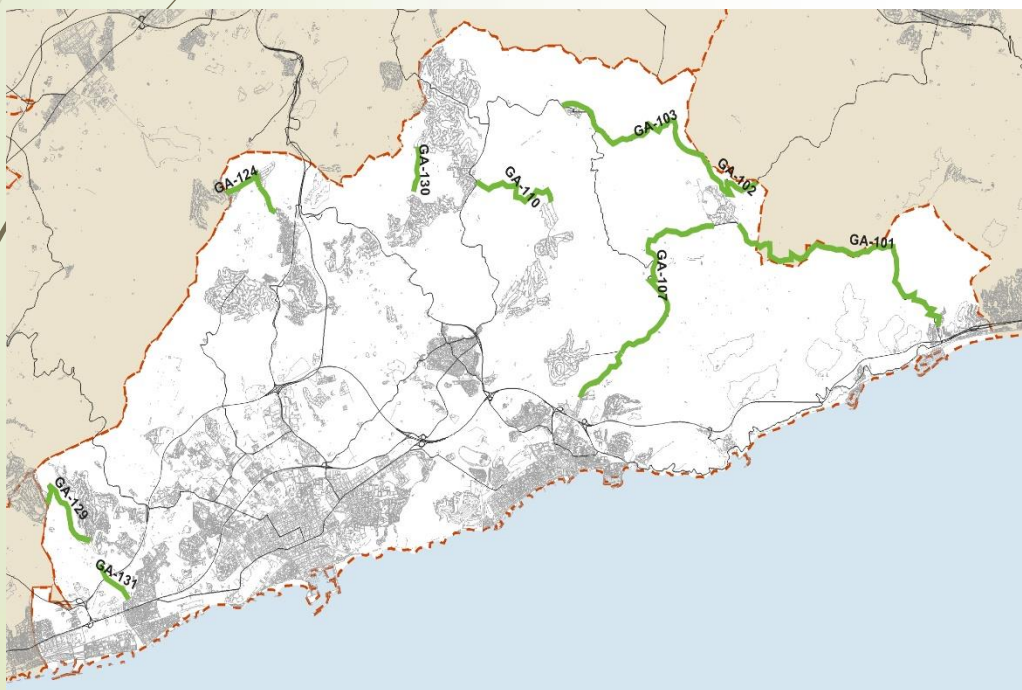
OBJECTE DE L'ESTUDI

- El principal objectiu del present estudi és de caràcter funcional, amb la incorporació dels camins de dues comarques en concret al model de trànsit (Garraf i Maresme). Així, és pretén:
- **Incorporació dels camins** d'interès territorial que compleixen la condició funcional de carretera en el model de trànsit TRANSMOBAL.
- **L'obtenció de paràmetres de trànsit en l'escenari futur**, per modelitzar la millora de la funcionalitat dels camins per l'augment de velocitat del recorregut.

ÀMBIT

Comarques del Garraf i del Maresme

- Garraf: s'han incorporat en el model de trànsit TRANSMOBAL els **9 camins** (36,4 km) que compleixen algun dels requisits de condició funcional de carretera.
- s'han incorporat en el model de trànsit TRANSMOBAL els **41 camins** (159,7 km) que compleixen algun dels requisits de condició funcional de carretera.





CRITERIS UTILITZATS EN EL MODEL DE TRÀNSIT

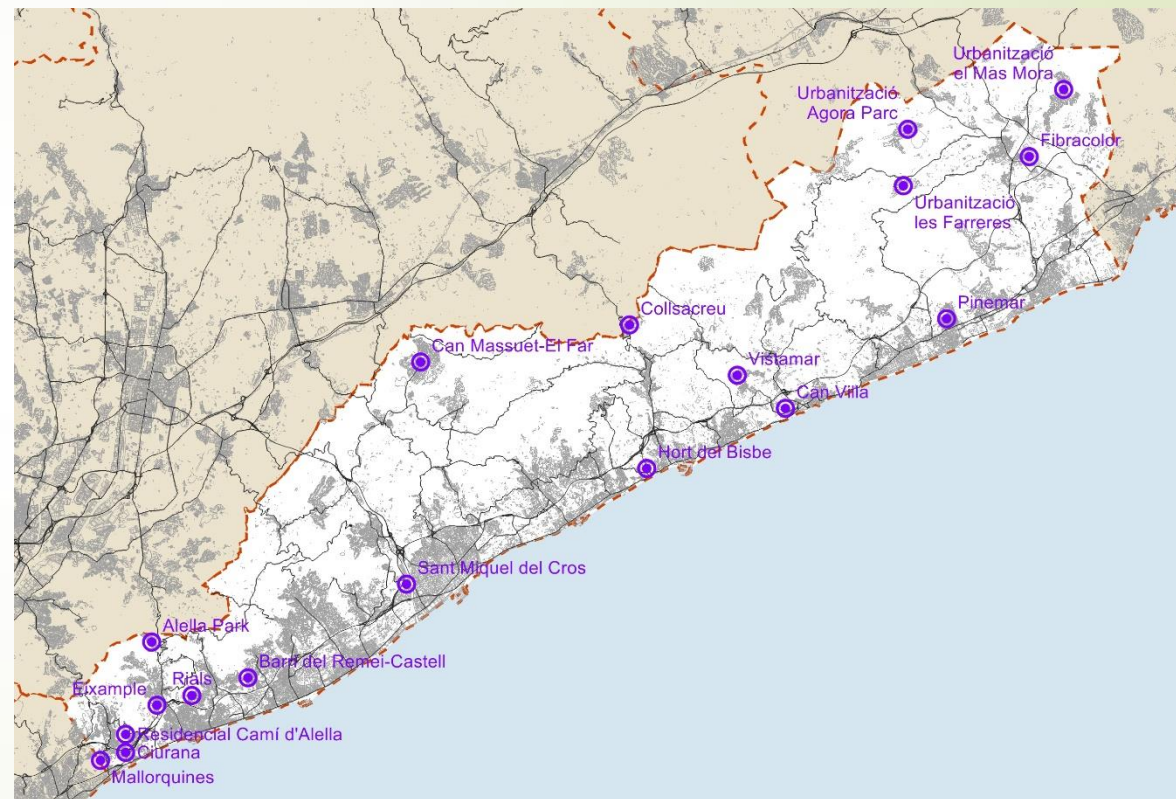
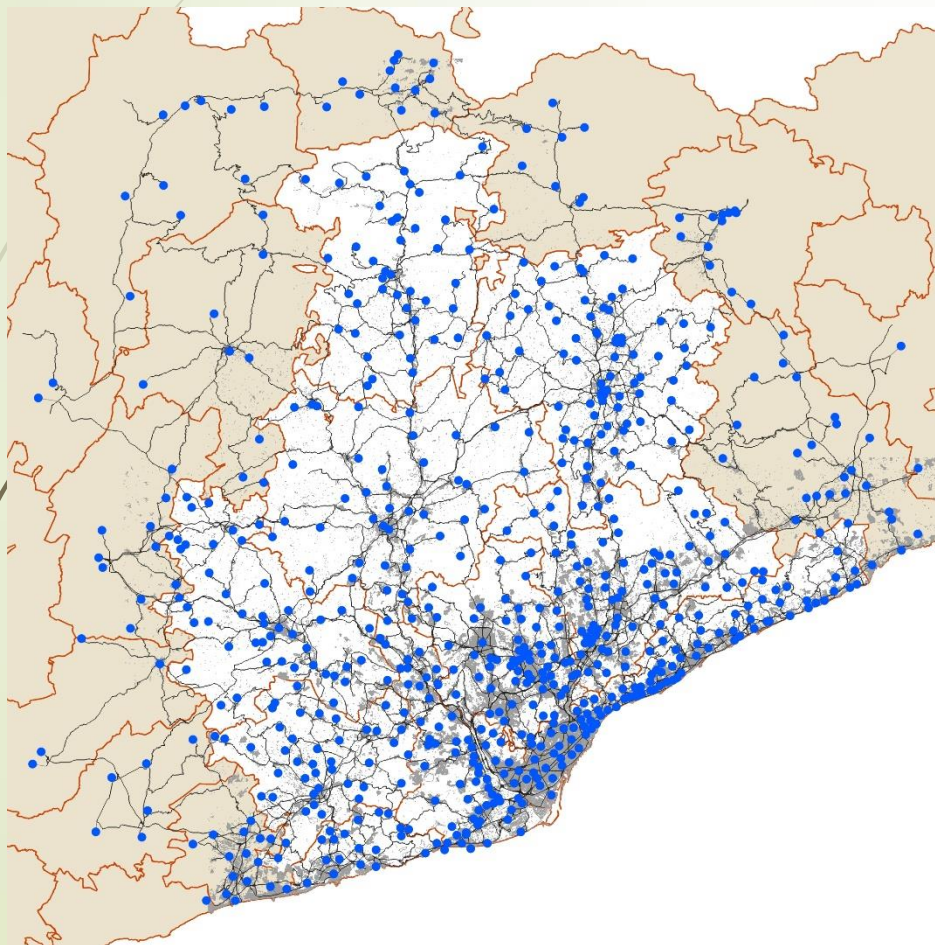
- Existeixen diferents variables que intervenen en el model i que s'haurien d'anar actualitzant periòdicament.
 - Velocitat de circulació en camins
 - Velocitat en carreteres
 - IMD en camins i carreteres
 - Incorporació camins
 - Definició de centroides
 - Modificació de la matriu
 - Calibrat



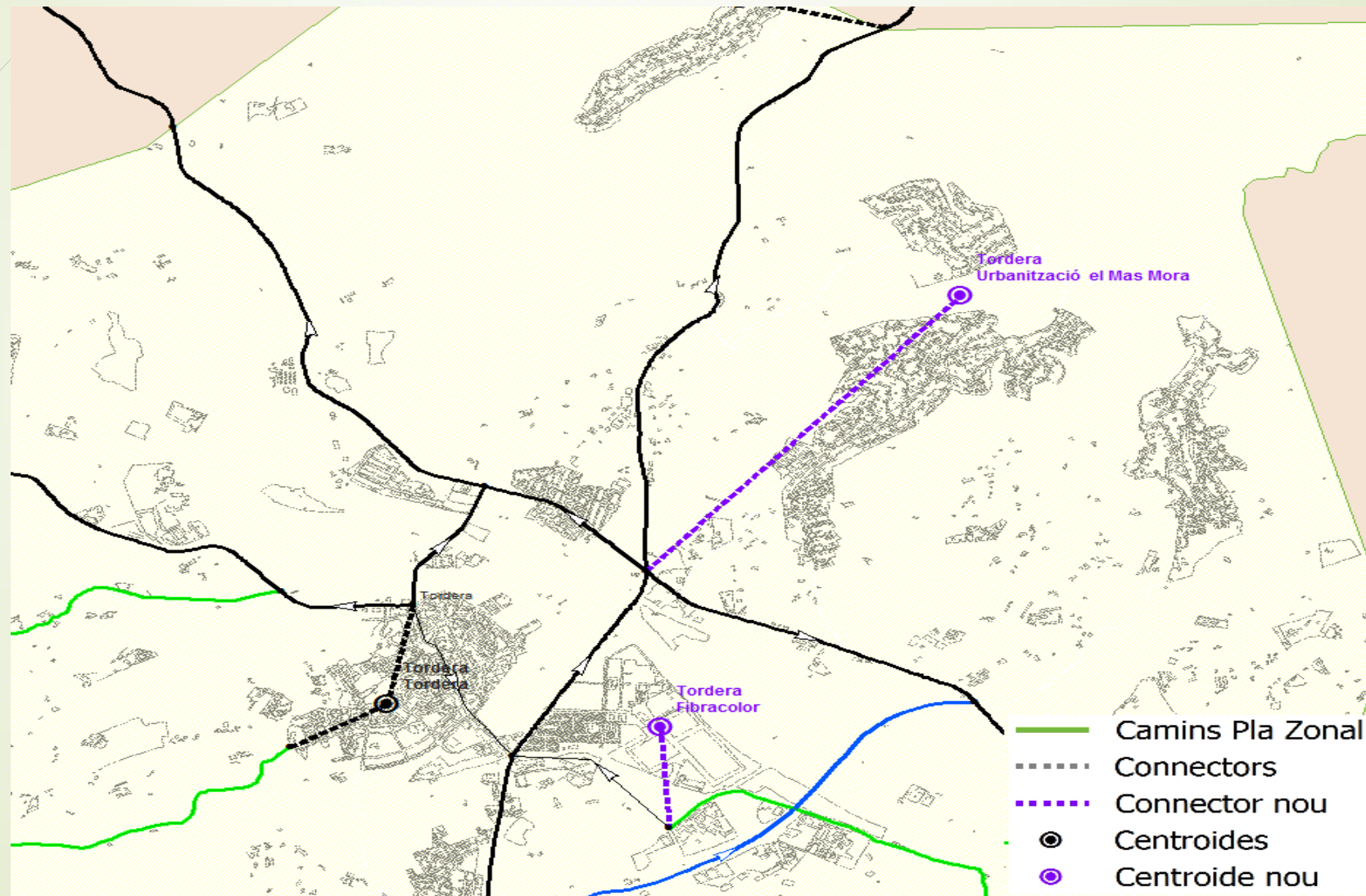
ELEMENTS BÀSICS DEL MODEL

- **Arc** Representació d'un tram de via.
 - Direcció, sentit, longitud, nombre de carrils de circulació, factors de restricció de la capacitat –semàfors, senyals de cediú o stop- ,capacitat de vehicles equivalents per hora, velocitat de recorregut.
- **Node** Representació d'una intersecció entre dos o més arcs.
- **Centroide** Representació d'un node virtual que representa l'atracció i generació de viatges d'una zona determinada.
- **Radi (Connector)** Representació d'un arc virtual que simbolitza la connexió del centroide a la xarxa viària real representada.
- **Matriu O/D** La matriu de trànsit, coneguda com a origen-destinació perquè recull el nombre de viatges per a cada parell de zones definides al graf modelitzat (centroides).

Centroide



ARC, NODE, CONNECTOR





METODOLOGIA BÀSICA

- El model implementa en el programari informàtic TRANSCAD models clàssics de demanda de transport en 4 etapes:
 - **Generació/Atracció de viatges**: determinació de la quantitat de viatges generats/atrets
 - **Distribució (zonal) de viatges**: determinació de l'origen dels viatges atrets i del destí dels viatges generats.
 - **Distribució modal**: repartiment entre els diferents modes de transport d'una relació de desplaçaments entre un origen i un destí.
 - **Assignació de viatges**: un cop coneguts els desplaçaments entre un origen i un destí i repartits entre els diferents modes de transport

EL GRAF

- La xarxa de carreteres del model inclou totes les carreteres (més alguns camins, vies locals i vies urbanes) de la demarcació de Barcelona i la malla de carreteres externes.
- En total, el model conté 7.926,7 km, dels quals el 20,0% pertanyen a la Diputació de Barcelona.

Administració	km	%
DIBA	1.588,0	20,0
Altres diputacions	376,2	4,7
Generalitat	3.093,5	39,0
Estat	597,5	7,5
Camins Pla Zonal	461,1	5,8
Altres	1.810,5	22,8
TOTAL	7.926,7	100,0

Extracció del model a 26 de gener de 2015.



MODELITZACIÓ VELOCITAT DE CIRCULACIÓ

➤ Camins:

- velocitat de circulació de vehicle flotant de 30km/h en la situació actual i de 50km/h en situació futura.

➤ Carreteres:

- Vehicle flotant d'estudis anteriors realitzats per INTRA
- Velocitats obtingudes en algunes estacions aforadores
- Assignació en funció de la classificació funcional i tècnica de la via (autopista, autovia, carretera convencional)



INCORPORACIÓ DE LA IMD

- **Camins**

- Els valors disponibles fins ara provenen dels següents documents:

- Pla d'aforament de camins. DOYMO 2006

- Xarxa de Camins. Pla d'Aforaments de la comarca del Maresme i Garraf. DOYMO, abril de 2013.

- Xarxa de Camins. Pla d'Aforaments de la comarca del Maresme i Garraf. DOYMO, juny de 2013.

- Els aforaments de trànsit són aforaments automàtics amb tub pneumàtic de goma de 96 hores de durada mínima

CALCUL IMD

➔ $IMD = (IMD_Feiner*5 + IMD_dissabte + IMD_diumenge) / 7$

ANY: 2013	gener	febrer	març	abril	maig	juny	juliol	agost	set.	oct.	nov.	des.	total
DIES AFORATS													
dies d'aforament	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
dl. a dv.	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
dissabtes	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
diumenges	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
INTENSITATS MITJANES													
IMD	0	0	0	49	0	0	0	0	0	0	0	0	49
IMD dl. a dv.	0	0	0	29	0	0	0	0	0	0	0	0	29
IMD dissabtes	0	0	0	121	0	0	0	0	0	0	0	0	121
IMD diumenges	0	0	0	74	0	0	0	0	0	0	0	0	74
VOLUM PER SENTIT													
	Sentit AB: BV-4031						Sentit BA: Camí 106						
Sentit AB													48,97%
Sentit BA													51,03%



INCORPORACIÓ DE LA IMD

➤ Carreteres

- La xarxa de carreteres inclosa en el model té una longitud de 7.688 km.
- Per a realitzar un correcte calibrat del trànsit a la xarxa s'utilitzen els aforaments de trànsit disponibles de les diferents administracions.
- Amb la migració del graf ha quedat actualitzada tota la xarxa de carreteres amb les dades oficials de les diferents administracions a desembre de 2012.

Administració	Km aforats	% xarxa model
DiBa	1.388	18%
Altres diputacions	269	3%
Generalitat	1.558	20%
Estat	419	5%
TOTAL	2.246	47%

Longitud dels trams aforats.



INCORPORACIÓ DELS CAMINS A TRANSMOBAL

- A l'hora d'incorporar els camins dels Plans Zonals a TRANSMOBAL es poden donar dues situacions diferents:
 - El camí ja és present al model. En aquest cas es modifica el seu traçat en base a la capa de camins, però es manté la informació que tenia el tram.
 - El camí no es troba al model. Aleshores s'afegeix a aquest.



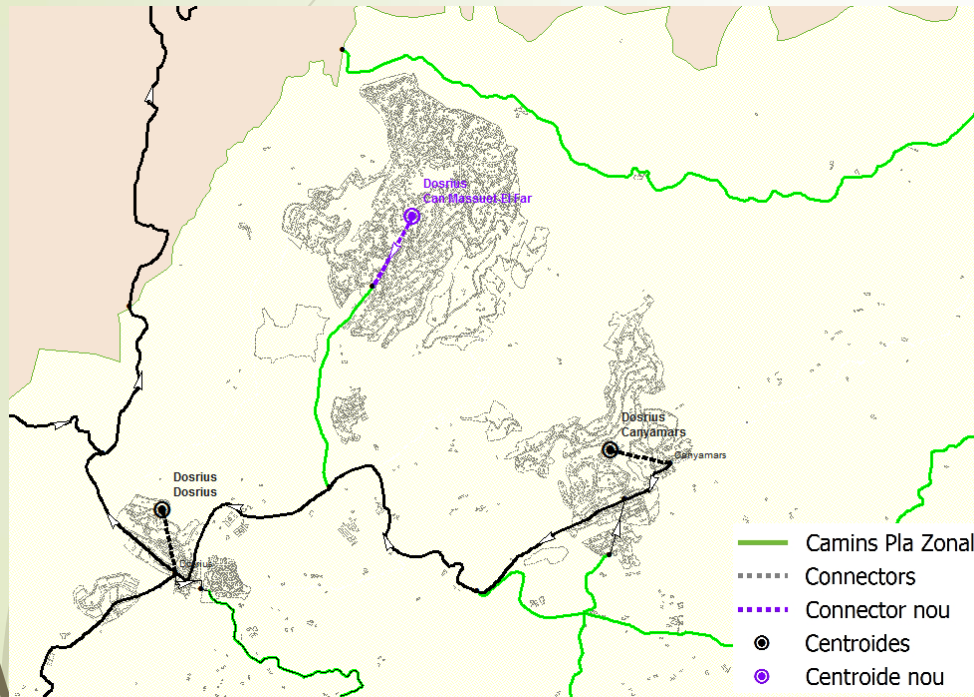
■ S'especifica la següent informació a cada un dels camins afegits:

- Codi de la comarca
 - Forma part de la xarxa de la Diputació de Barcelona
 - Forma part de la xarxa de camins territorials
 - Denominació del camí (sigles de la comarca + codi camí)
 - Forma part del Pla Zonal
 - Any de la dada d'IMD
 - Velocitat. S'aplica una velocitat de 30 km/h a tots els camins incorporats.
- 

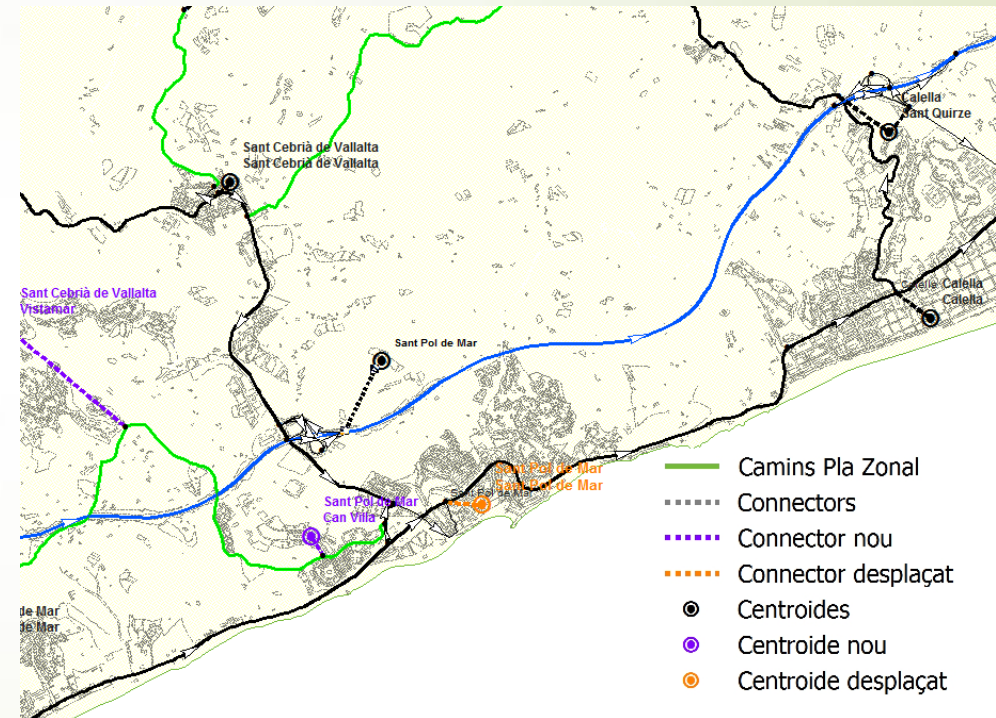


■ La incorporació de cada un dels camins pot comportar la inclusió o modificació d'altres elements del model:

- Incorporació de noves vies (rurals o urbanes) per donar continuïtat als camins en cas que quedin aïllats.
- Desplaçament de centroides al punt real de generació de viatges.
- Incorporació de nous centroides. Molts dels nous camins responen a la connexió amb algun poble, urbanització o altre pol generador de viatges.

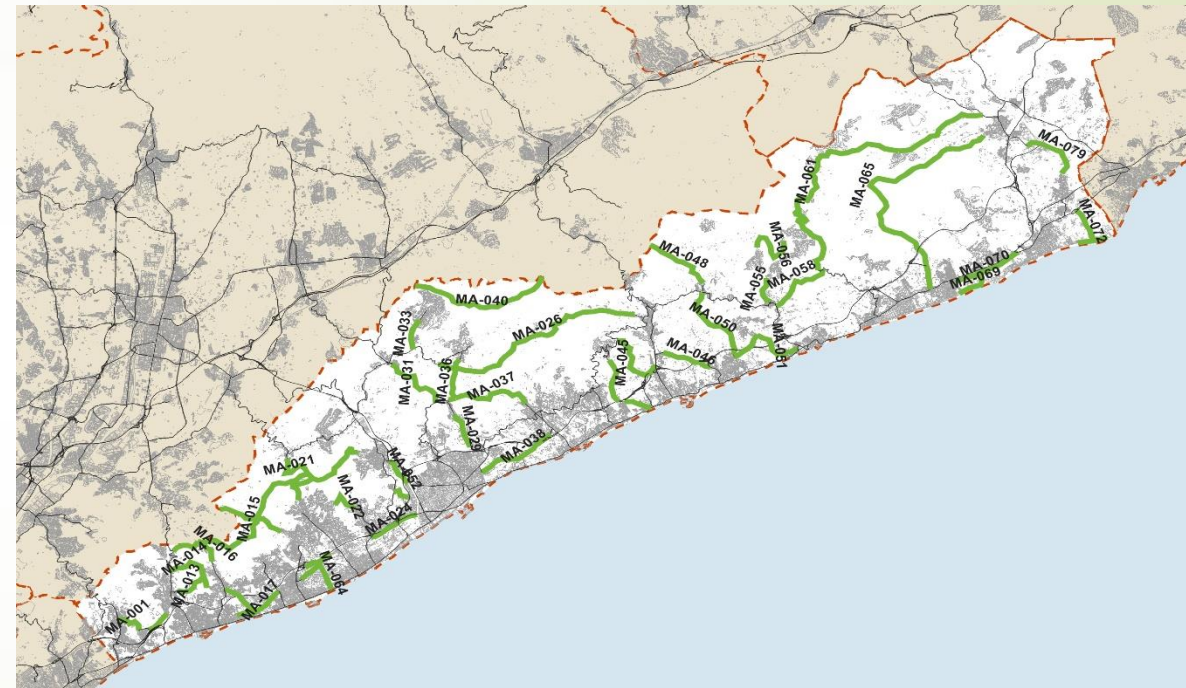
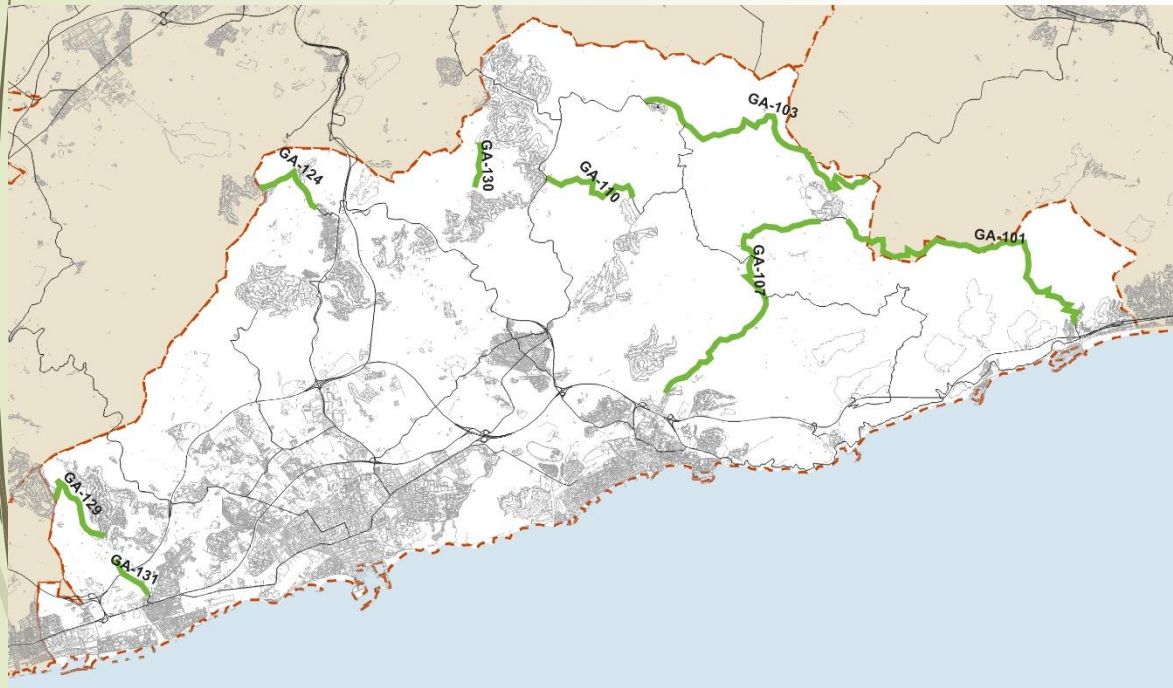


Incorporació de nous centroides. Urbanització que es troba al final d'un nou camí.



Desplaçaments de centroides per adaptar-los al nou camins.

INCORPORACIÓ DELS CAMINS A TRANSMOBAL



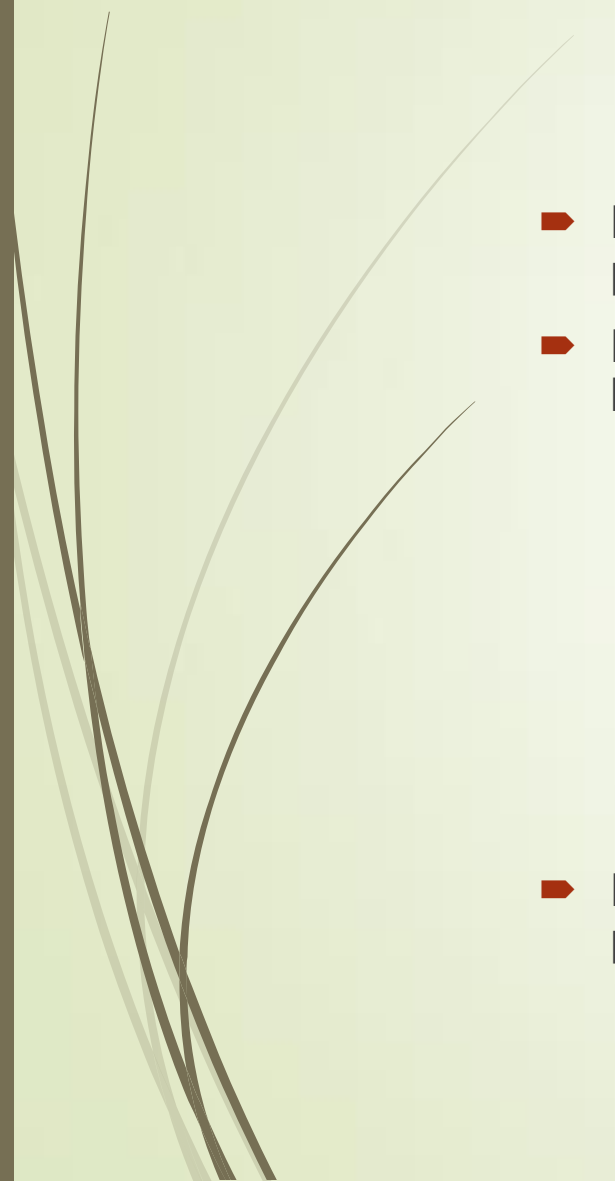


En total s'han introduït en el model **50 camins** amb una longitud total de 196 km.

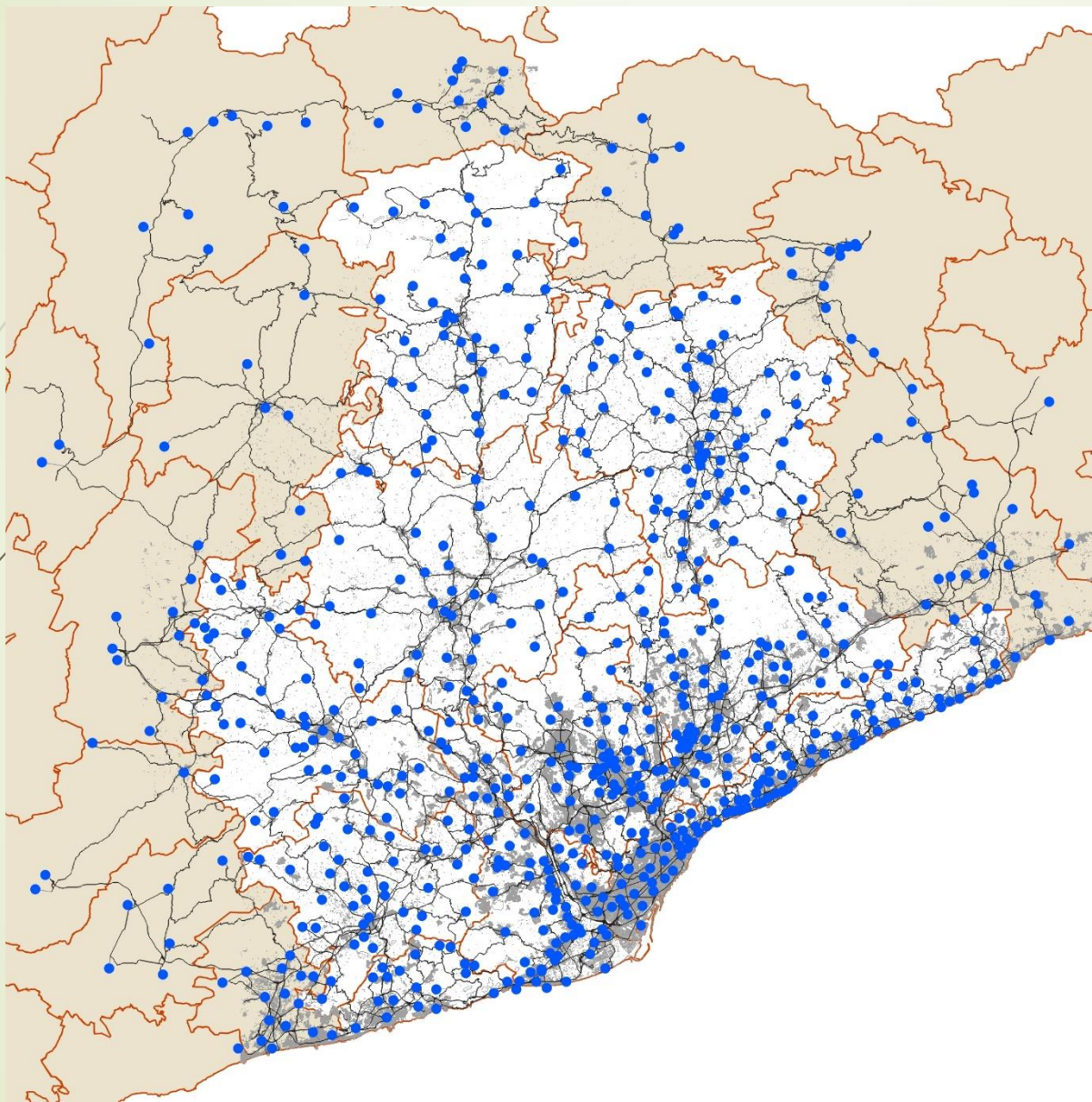
Comarca	Camins	Km
Garraf	9	36,4
Maresme	41	159,7
Total	50	196,1



ZONIFICACIÓ



- El punt de partida per a realitzar la Zonificació són els municipis dintre de la província de Barcelona i alguns d'externs.
- Posteriorment s'afegeixen altres centroides, en base a diferents criteris. Al final, ha quedat definida la zonificació en base a:
 - Municipis de la província de Barcelona
 - Municipis limítrofs a la província de Barcelona
 - Comarques externes agrupades segons el corredor d'accés
 - Altres pols no de població (aeroports, ports, hospitals, polígons industrials...)
 - Municipis d'elevada població amb diferents centroides
- En total hi ha 719 centroides, dels quals 599 (el 83%) es troben dintre de la província.



Distribució dels centroides

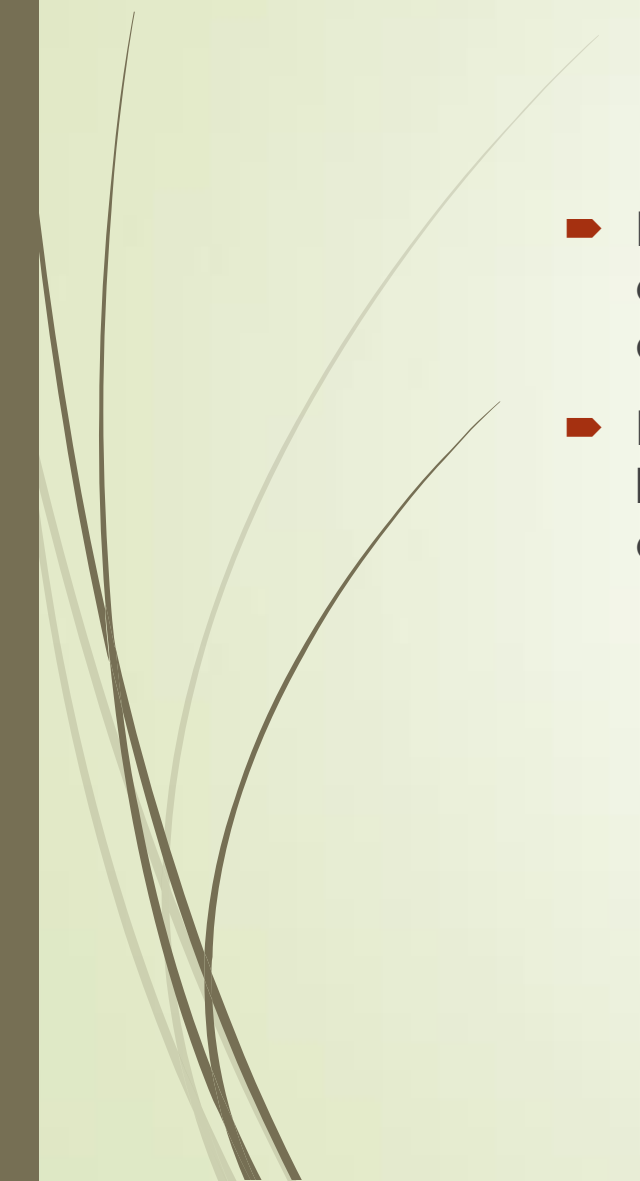


DEFINICIÓ DE CENTROIDES

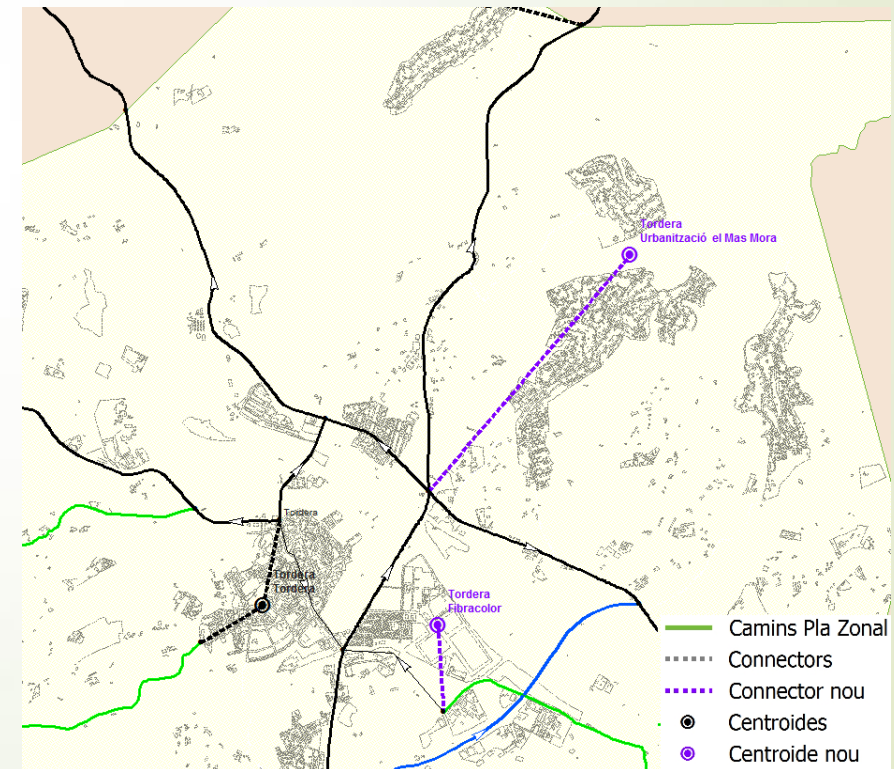
- La majoria de centroides corresponen a nuclis de població. No obstant, cal considerar altres generadors de mobilitat:
 - Grans polígons industrials, ADE (Àrees de desenvolupament econòmic) o centres comercials
 - Grans infraestructures (ports, aeroports)
 - Grans equipaments (Universitats, hospitals)



INCORPORACIÓ DE CENTROIDES

- Els nuclis principals de municipi suposen el punt de partida per definir els centroides, cada un dels municipis de la província de Barcelona ha quedat representat, com a mínim, amb un centroide.
 - La incorporació de nous camins al model respon a la necessitat de mostrar les connexions vials que tenen nuclis urbans o urbanitzacions no connectades per carretera.
- 

- La inclusió de nous centroides ha vingut propiciada fonamentalment per 3 situacions:
- Nucli de població que es troba al final d'un camí que és un "cul-de-sac".
- Nucli o conjunt d'urbanitzacions, que es troben a prop d'una cruïlla de camins
- Urbanitzacions, separades del nucli principal, que tenen potencial de generar desplaçaments.



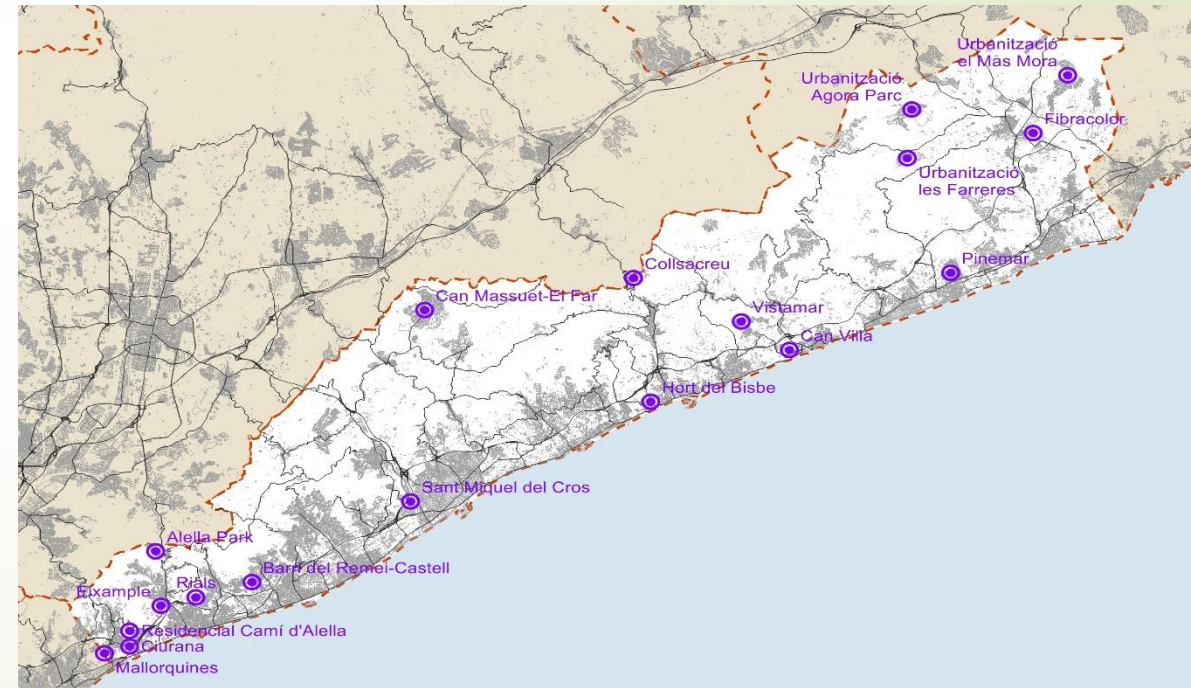
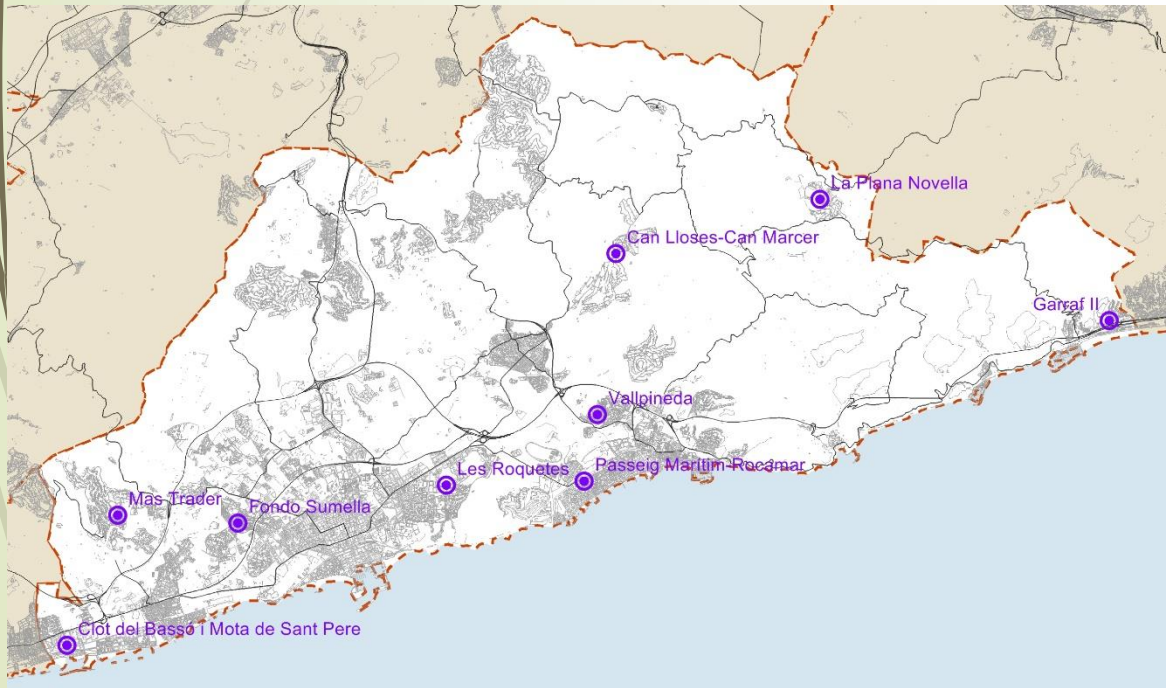


■ La incorporació d'un nou centroide ha de venir sempre acompanyada per:

- Un radi (o connector), com a mínim, que connecti el centroide (pol) a la xarxa viària.
- Una relació nova a la matriu de viatges amb aquest centroide contra la resta de centroides del model i viceversa.
- Com a mínim s'ha d'incorporar algun viatge en aquestes noves files i columnes que s'han creat a la matriu O/D.

- Tots els centroides nous corresponen a nuclis de població. En total s'han introduït 27 centroides nous:

- 9 a la comarca del Garraf
- 18 a la comarca del Maresme





MATRIU DE VIATGES

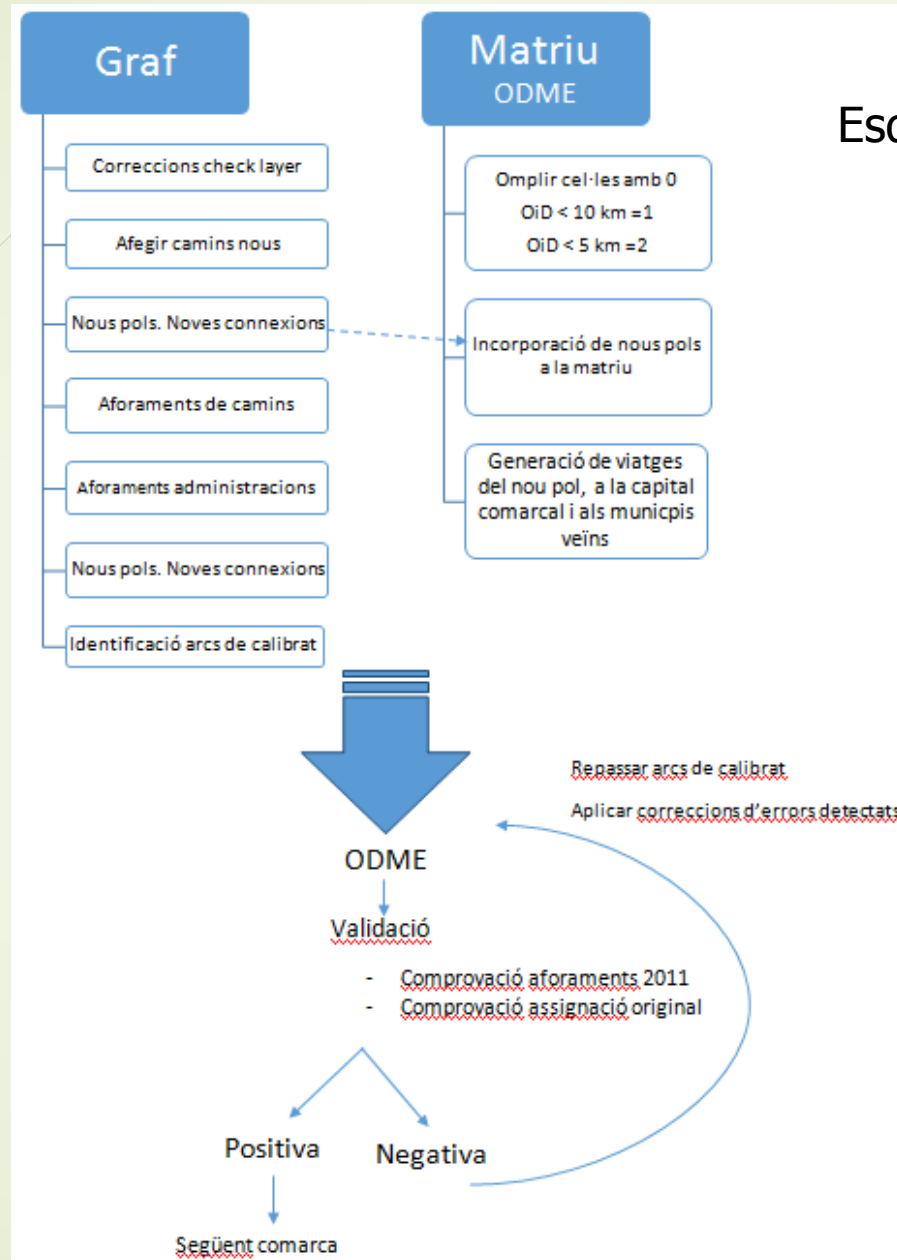
- L'assignació de viatges a la xarxa parteix d'una matriu de viatges quadrada entre tots els pols generadors/attractors de viatges.
- 



CALIBRAT

- Calibrar el model implica establir una relació entre les intensitats de trànsit que s'han registrat i el nombre de desplaçaments que es produeixen entre tots els pols atractors i generadors de viatges.
- 

Esquema de preparació per al calibrat de la matriu



ARCS DE CALIBRAT





PREPARACIÓ DEL MODEL Y PROCÉS D'ASSIGNACIÓ

- Una vegada preparat el model i realitzades les actualitzacions pertinents per a cada comarca (nous trams, nous centroides, modificacions a la matrius, etc...) ja es pot procedir a córrer el model de trànsit.
- El mètode d'assignació de trànsit emprat ha estat el *User Equilibrium* o d'equilibri d'usuari.



CALIBRAT DE LA SITUACIÓ ACTUAL. VALIDACIÓ

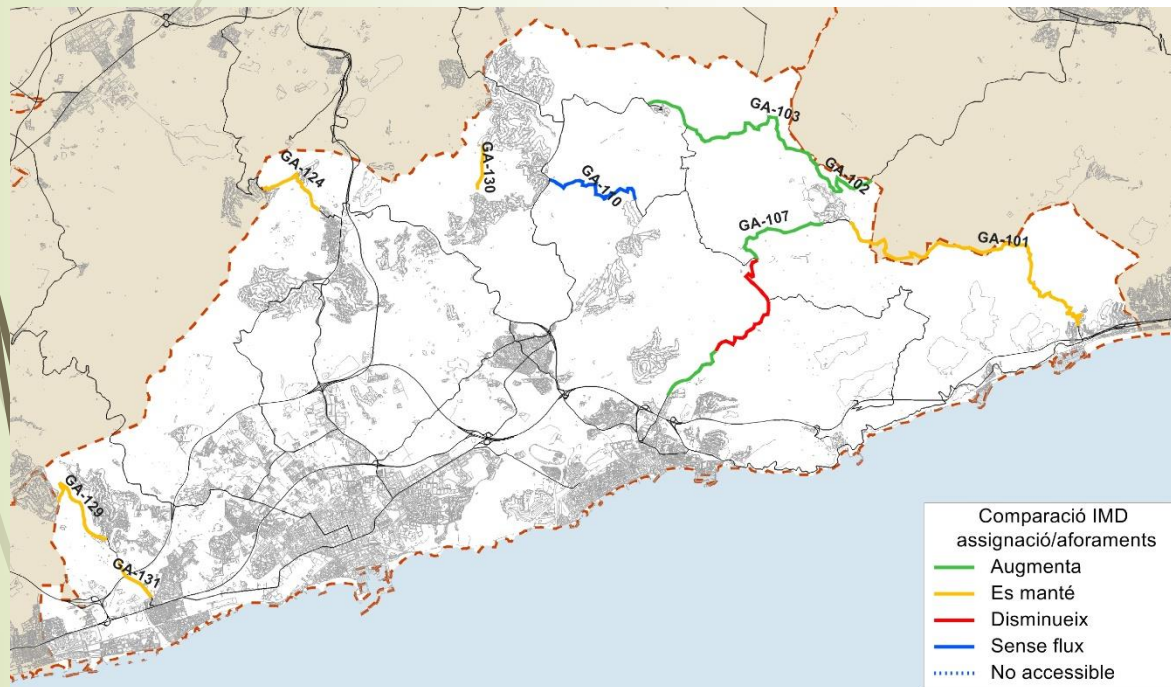
- Amb els camins del Pla Zonal de les comarques del Garraf i el Maresme incorporats al model es realitza el procés d'obtenció d'una nova matriu que correlacioni correctament amb els aforaments.
- Per als 80 trams que conformen els 50 camins:
 - El 31% dels trams es troben dintre d'una diferència acceptable +/- 20%.
 - En el 23% dels trams el trànsit obtingut és inferior i en el 28% dels trams és superior. Aquests percentatges s'han d'analitzar després amb els valors absoluts, ja que solen ser intensitats molt baixes.
 - En el 14% dels trams no es generen viatges.
 - El 5% dels trams no són accessibles. Hi ha quatre camins a Maresme que només són accessibles per a vehicles 4x4: MA-016, MA-031, MA-048 i MA-050.



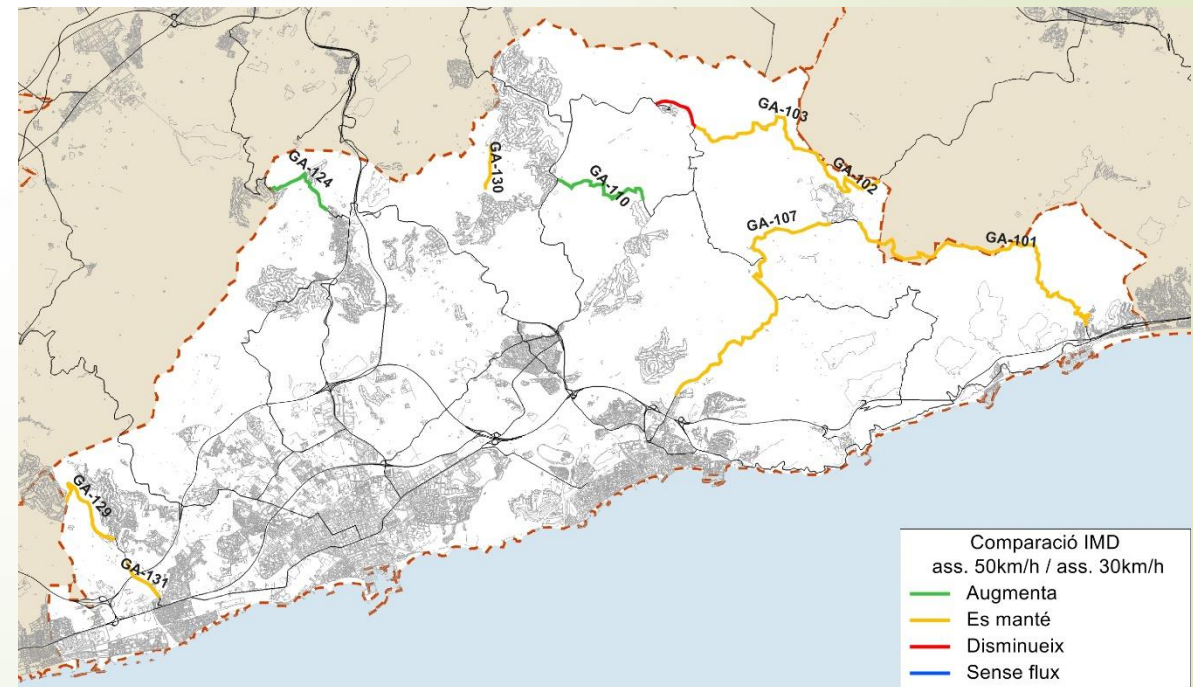
Rang	Percentatge IMD assig./afor.	Arcs		km	
Augmenta	> 120%	22	28%	37,8	19%
Es manté	80% - 120%	25	31%	81,7	42%
Disminueix	< 80%	18	22%	27,8	14%
Sense flux	0%	11	14%	35,2	18%
No accessibles		4	5%	13,8	7%
Total		80	100%	196,3	100%

Comparativa Assignació Camins. Camins i km.

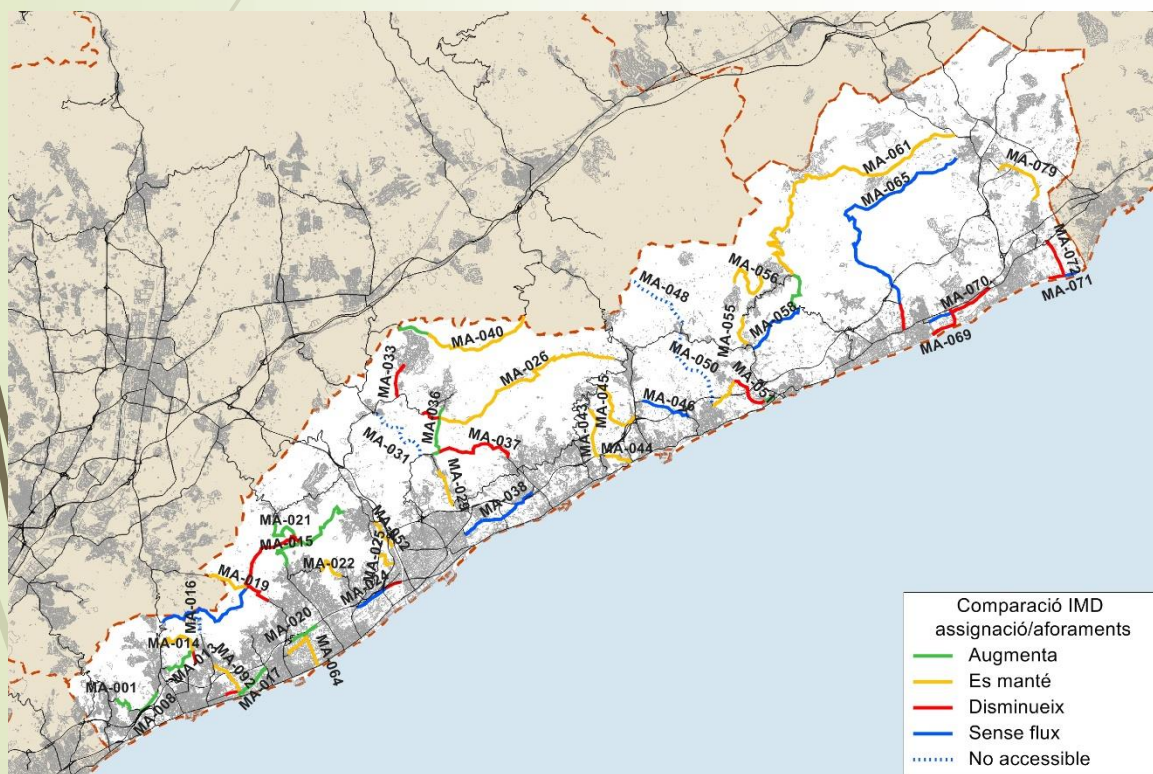
Comparació entre assignació i dades de trànsit observades. Comarca del Garraf 30Km/h



Comparació entre assignació i dades de trànsit observades. Comarca del Garraf 50Km/h



Comparació entre assignació i dades de trànsit observades. Comarca del Maresme 30Km/h



Comparació entre assignació i dades de trànsit observades. Comarca del Maresme 50Km/h

