



# **Pla Zonal de la xarxa local de carreteres de la Diputació de Tarragona 2020-2035**

## **2. Estudis complementaris**

---

Servei d'Assistència al Territori

2021



**Diputació Tarragona**





## ESTUDIS COMPLEMENTARIS. ÍNDEX

<b>1. Introducció .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Estat de la xarxa local actual .....</b>	<b>3</b>
2.1. AMPLADA .....	3
2.2. PENDENT DE LES CARRETERES .....	7
2.3. PAVIMENT .....	10
2.4. TRÀNSIT.....	10
2.5. ACCIDENTS .....	14
2.6. ENTORN.....	19
2.7. ACCESSIBILITAT.....	23
<b>3. Anàlisi dels camins.....</b>	<b>26</b>
3.1. ESTAT ACTUAL DELS CAMINS.....	26
3.2. CRITERIS PER LA INCORPORACIÓ DE CAMINS A LA XARXA LOCAL DE LA DIPUTACIÓ DE TARRAGONA .....	29
3.3. METODOLOGIA UTILITZADA PER L'ESTUDI D'INCORPORACIÓ DE CAMINS.....	30
3.4. CAMINS A INCORPORAR A LA XARXA LOCAL DE LA DIPUTACIÓ DE TARRAGONA.....	32
3.5. CAMINS QUE NO ES PODEN INCORPORAR A LA XARXA LOCAL DE CARRETERES.....	36
<b>4. Anàlisi dels costos.....</b>	<b>38</b>
4.1. COST DE LES ACTUACIONS NECESSÀRIES PER INCORPORAR CAMINS .....	38
4.2. COST DE LES ACTUACIONS NECESSÀRIES PER MILLORAR TRAMS INTERURBANS.....	39
4.3. COST DE LES ACTUACIONS NECESSÀRIES PER A LA MILLORA DE TRAVESSERES .....	41
4.4. COST DE LES ACTUACIONS NECESSÀRIES PER A OBRES EN CIRCUMVAL·LACIONS.....	43
4.5. COST DE LES ACTUACIONS NECESSÀRIES PER A LA MILLORA D' INTERSECCIONS.....	43
4.6. COST DE LES ACTUACIONS NECESSÀRIES PER AL REFORÇ DE FERM .....	44
4.7. COSTOS UNITARIS DE RECODIFICACIÓ I SENYALITZACIÓ .....	44
4.8. COST TOTAL DE LES ACTUACIONS NECESSÀRIES .....	45
4.9. ACTUACIONS PRIORITÀRIES.....	45
4.10. COST DE LES ACTUACIONS PRIORITÀRIES.....	51
<b>5. Avaluació de la inversió .....</b>	<b>52</b>
<b>6. Metodologia per fer una proposta tècnica de les obres més prioritàries .....</b>	<b>54</b>
6.1. CRITERIS DE PRIORITZACIÓ D'ACTUACIONS A LA XARXA VIÀRIA .....	55
6.2. DEFINICIÓ DELS INDICADORS.....	55
6.3. INFORMACIÓ NECESSÀRIA PER AL CÀLCUL DELS INDICADORS .....	57
6.4. CÀLCUL DELS INDICADORS .....	59
6.5. AVALUACIÓ GLOBAL DE LA PRIORITAT D'UNA ACTUACIÓ.....	66
6.6. APLICACIÓ DE LA METODOLOGIA DE PRIORITZACIÓ.....	67
6.7. SISTEMA INFORMÀTIC PER L'ELABORACIÓ DE LA PROPOSTA TÈCNICA D'ACTUACIONS PRIORITÀRIES .....	68
<b>7. Recodificació i nova denominació .....</b>	<b>72</b>
7.1. RECODIFICACIÓ.....	72
7.2. NOVA DENOMINACIÓ .....	76
<b>8. Sistema d'informació geogràfica.....</b>	<b>78</b>
8.1. FONTS D'INFORMACIÓ .....	78
8.2. TRAMIFICACIÓ .....	84
8.3. ELEMENTS D'ANÀLISI .....	86
8.4. METADADA DELS ELEMENTS GEOREFERENCIATS .....	87

## 1. Introducció

Aquest document inclou anàlisis complementaris i aspectes metodològics dels treballs que s'han realitzat durant l'elaboració del Pla Zonal i que posteriorment serviran de base per fer-ne el seguiment.

Els document s'estructura en set capítols:

- Estat de la xarxa local actual: es presenten les característiques físiques de les carreteres, com són l'amplada, el pendent, el paviment, el trànsit, l'accidentalitat i l'entorn.
- Anàlisi dels camins: s'analitzen els camins i el seu estat actual, s'explica la metodologia per valorar la incorporació de camins a la xarxa local, es determinen els camins a incorporar i altres camins d'interès territorial i l'avaluació ambiental dels camins.
- Anàlisi dels costos de les actuacions necessàries: en camins, trams interurbans, travesseres, circumval·lacions, interseccions, reforç de ferm, i en la nova recodificació de la xarxa.
- Avaluació estratègica de la inversió: es detalla la rendibilitat econòmica de les inversions necessàries i proposades.
- Metodologia per fer una proposta tècnica de les obres més prioritàries: es defineix la metodologia amb els criteris i el càlcul d'indicadors.
- Recodificació i nova denominació: s'expliquen les normatives i procediments duts a terme.
- Sistema d'informació geogràfic que s'ha utilitzat per l'elaboració de mapes, inventaris, anàlisi i càlculs realitzats en el procés de redacció del Pla Zonal.



## 2. Estat de la xarxa local actual

La xarxa de carreteres de la demarcació té un total de 2.785 km, que es classifiquen, segons la titularitat, com segueix:

Titularitat	Longitud (km)
Autopistes de peatge	202
Estat	377
Generalitat	1.121
Diputació de Tarragona	1.085
<b>Total</b>	<b>2.785</b>

Taula 1. Longitud (km) de xarxa viària de la demarcació de Tarragona per titularitats.

La longitud de la xarxa viària local que gestiona la Diputació es distribueix en 374 km a Terres de l'Ebre i 711 km al Camp de Tarragona (el llistat de les carreteres i els mapes per àmbits de la xarxa de carreteres es poden consultar al *Document 1* i al *Document 3* del Pla Zonal).

Els aspectes que caracteritzen les carreteres s'estudien a continuació:

- Amplada
- Pendent
- Paviment
- Trànsit
- Accidents
- Entorn
- Accessibilitat

### 2.1. Amplada

En el 55% de la seva longitud total, la xarxa local de carreteres té una amplada inferior a 6 metres (en el 22% té menys de 5 metres i en el 33% entre 5 i 6 metres), tal i com mostra la figura següent:

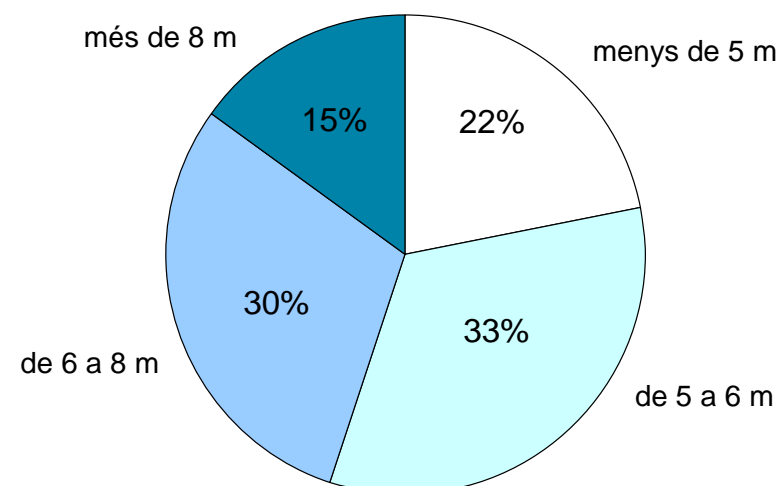


Figura 1. Amplades dels trams de la xarxa viària local (%).

Es considera que 5 metres és l'amplada mínima per al pas segur de dos vehicles circulant en sentit contrari, i 6 metres l'amplada mínima quan els vehicles són pesants.

Les carreteres locals tenen trams d'amplades molt diferents, des de 3 metres fins a 20 metres, tal i com es mostra en els següents exemples:

### Secció de 3 metres



TV-2338. De Blancafort al límit de la Demarcació

### Secció de 6 metres



TV-2041. De la N-340 a la TV-2042

### Secció de 10 metres



TP-2031. De Tarragona a la C-51

### Secció de 20 metres



TV-3148. De la Pineda a Vila-seca

A continuació es mostren mapes amb les amplades de totes les carreteres per àmbits.



## Amplada de les carreteres

### Amplada (metres)

- <=5,0
- 5,1 - 5,5
- 5,6 - 6,0
- 6,1 - 7,0
- 7,1 - 8,0
- >8,0

Mapa 1.1



CAMP DE TARRAGONA

### Pla Zonal de la xarxa local de carreteres de la Diputació de Tarragona

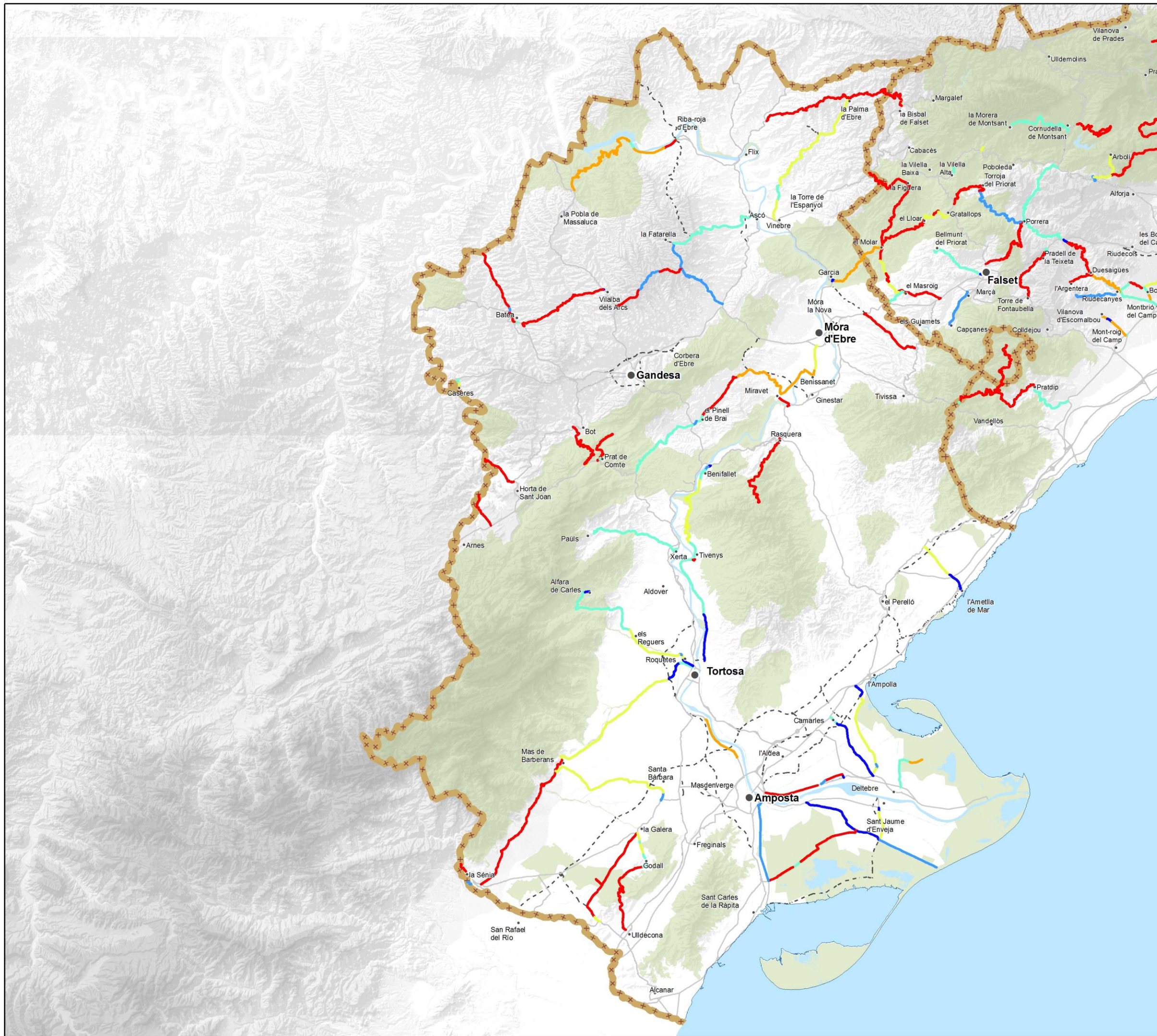
Amplades de les carreteres (metres)

Escala 1:270.000



Diputació Tarragona





### Amplada de les carreteres

#### Amplada (metres)

- ≤5,0
- 5,1 - 5,5
- 5,6 - 6,0
- 6,1 - 7,0
- 7,1 - 8,0
- >8,0

Mapa 1.2



TERRES DE L'EBRE

### Pla Zonal de la xarxa local de carreteres de la Diputació de Tarragona

Amplades de les carreteres (metres)

Escala 1:330.000



**Diputació Tarragona**



## 2.2. Pendent de les carreteres

El 5% de les carreteres de la xarxa viària té un pendent superior al 15%, mentre que el 58% estan per sota del 5% de pendent, com mostra el gràfic següent:

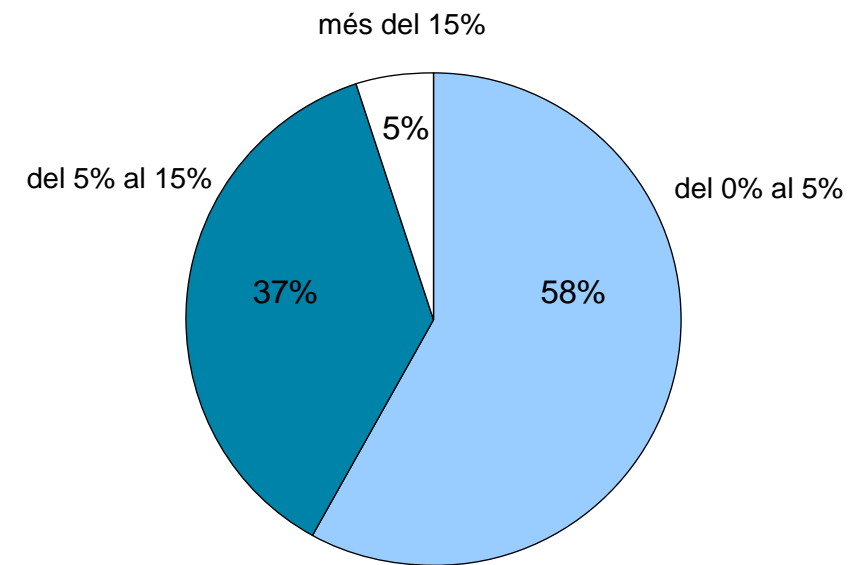


Figura 2. Pendents dels trams de la xarxa viària local (%).

Es consideren acceptables carreteres amb pendents per sobre del 15% només en zones de muntanya amb relleu molt accidentat. El pendent del terreny o relleu, determina en part el pendent de la carretera.

A continuació es mostren mapes amb el pendent mig de les carreteres per àmbits.





Pendent mitjana de la carretera

Pendent mitjana de la secció

- 0% - 5%
- 5% - 15%
- >15%

Mapa 2.1



CAMP DE TARRAGONA

Pla Zonal de la xarxa local de carreteres de la Diputació de Tarragona

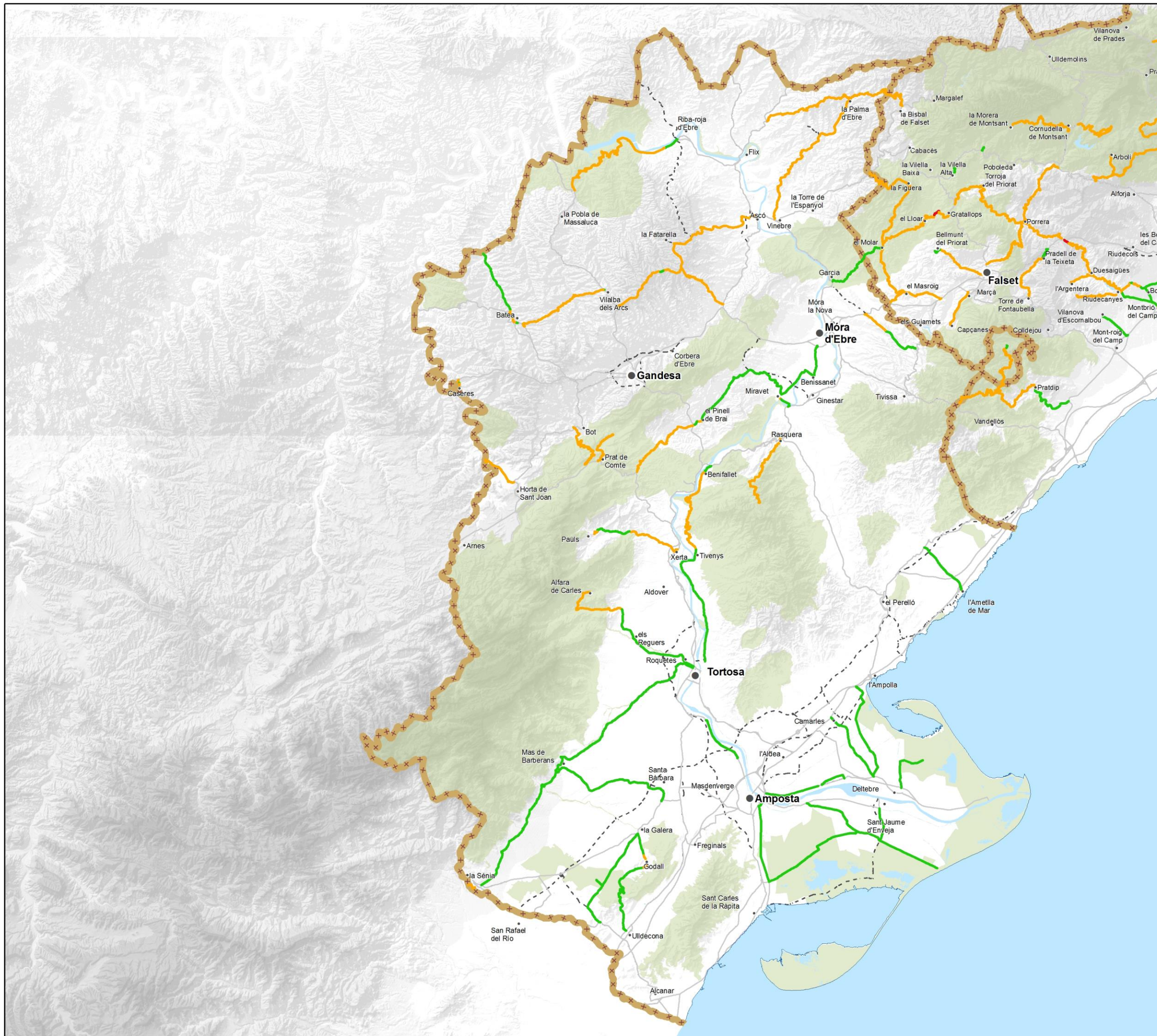
Pendent mitjana de la carretera

Escala 1:270.000



Diputació Tarragona





**Pendent mitjana de la carretera**

**Pendent mitjana de la secció**

- 0% - 5%
- 5% - 15%
- >15%

**Mapa 2.2**



TERRES DE L'EBRE

**Pla Zonal de la xarxa local de carreteres de la Diputació de Tarragona**

Pendent mitjana de la carretera

Escala 1:330.000



**Diputació Tarragona**



### 2.3. Paviment

La pràctica totalitat de la xarxa té paviment de mescla bituminosa. Només en 12 km (l'1 % de la xarxa) el paviment és de tractament superficial, localitzant-se tots en carreteres d'amplada inferior als 6 metres.

	Amplades				total	percentatge
	<5m	de 5 a 6 m	de 6 a 8	>8 m		
Mescla bituminosa (Km)	251	351	306	165	1.073	99%
Tractament superficial (km)	8	4	0	0	12	1%
<b>Total</b>	<b>259</b>	<b>355</b>	<b>306</b>	<b>165</b>	<b>1.085</b>	<b>100</b>

Taula 2. Classificació de la xarxa per tipus de paviment i amplades.

Les campanyes de reforç de ferm dutes a terme per al Diputació de Tarragona en els últims 10 anys han deixat en bon estat el paviment de les carreteres.

### 2.4. Trànsit

Les intensitats de trànsit en la xarxa local són molt variables; si bé en general són baixes en relació a les carreteres de la xarxa bàsica i comarcal (721 km de carreteres estan per sota els 500 vehicles al dia), en alguns casos tenen trànsits elevats (29 km tenen intensitats superiors als 5.000 vehicles per dia).

IMD (vehICLES/DIA)	IMD Pesants (%)	Longitud (km)	Percentatge (%)
<100	1,98	203	18%
100-500	1,51	518	48%
500-1000	1,98	134	12%
1000-5000	1,44	201	19%
>5000	2,41	29	3%
<b>Total</b>	<b>1,83</b>	<b>1.085</b>	<b>100%</b>

Taula 3. Classificació de la xarxa per Intensitat Mitjana Diària.

El percentatge de camions i vehicles pesants és en general molt baix tot i que també varia molt, entre carreteres de muntanya on són pràcticament inexistents a casos excepcionals de carreteres en entorns industrials, on poden arribar a tenir percentatges superiors al 14%.

El trànsit a la xarxa local de carreteres de la Diputació de Tarragona es manté força estable al llarg del temps. Només es produeixen canvis importants a carreteres que es veuen afectades per la posada en servei de noves infraestructures, com per exemple la A-27, per això en general té més sentit centrar la inversió en xarxa local en millorar la seguretat i no tant en augmentar-ne la capacitat.

	2013	2014	2015	2017	2018	abril 2019
<b>IMD global (veh./dia)</b>	879	854	875	874	876	857
<b>IMD pesants global (%)</b>	1,93	1,82	1,85	1,85	1,87	1,83
<b>Longitud total (km)</b>	1.087	1.083	1.084	1,088	1,088	1,085
<b>Veh. x km i any (de tota la xarxa)</b>	348.747.645	337.893.640	346.078.056	347.137.070	347.939.887	339.628.623

Taula 4.Evolució de la Intensitat Mitjana Diària de trànsit a la xarxa local de la Diputació de Tarragona.

A continuació es mostren els mapes d'intensitat mitjana diària de trànsit total (IMD) per àmbits territorials.



## Intensitat Mitjana Diària

### IMD a les carreteres de la Diputació

- ≤ 100
- 101 - 500
- 501 - 1.000
- 1.001 - 5.000
- >5.000

Mapa 3.1



CAMP DE TARRAGONA

### Pla Zonal de la xarxa local de carreteres de la Diputació de Tarragona

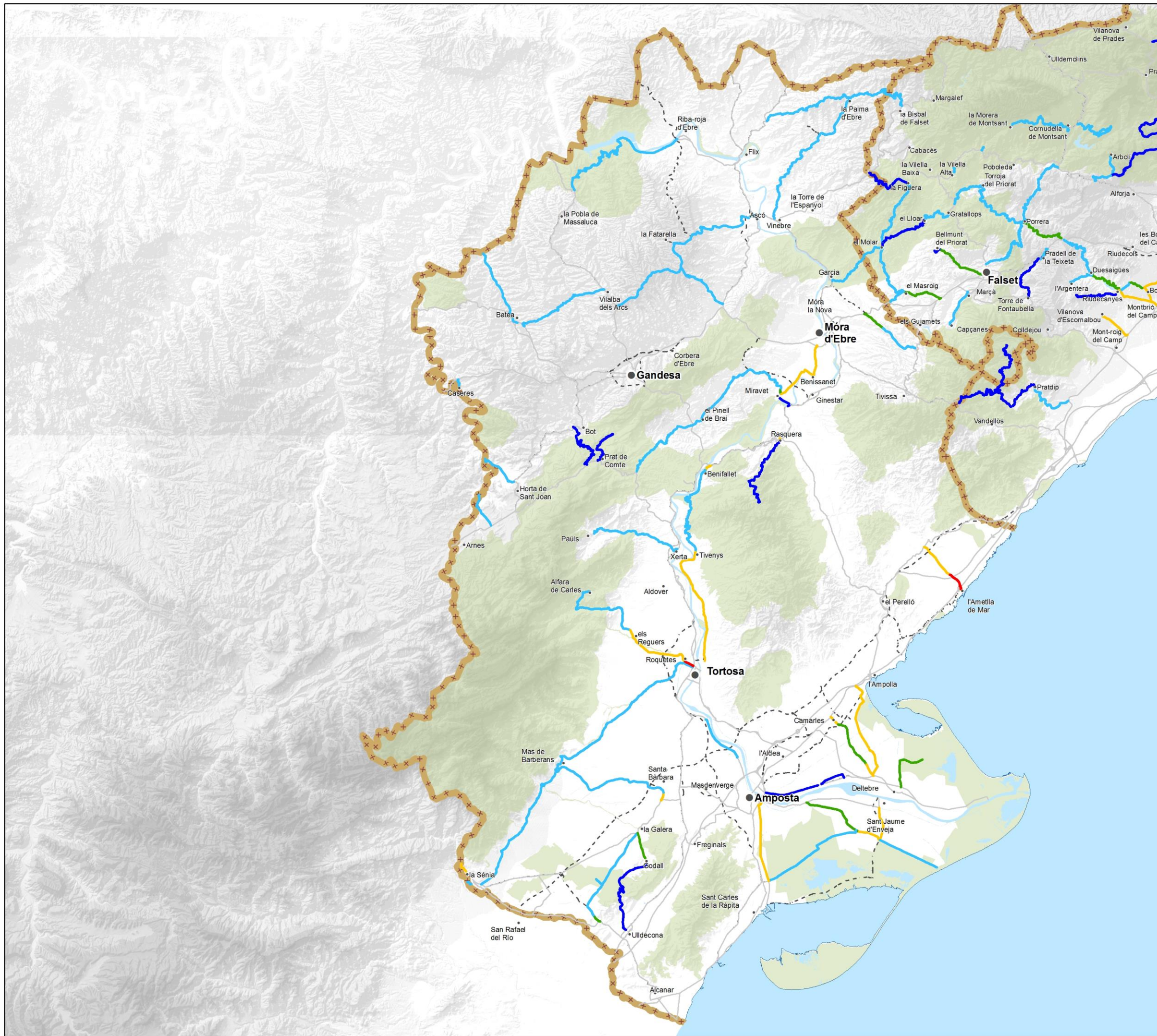
Intensitat Mitjana Diària a les carreteres

Escala 1:270.000



Diputació Tarragona





**Intensitat Mitjana Diària**

**IMD a les carreteres de la Diputació**

- <= 100
- 101 - 500
- 501 - 1.000
- 1.001 - 5.000
- >5.000

**Mapa 3.2**



TERRES DE L'EBRE

**Pla Zonal de la xarxa local de carreteres de la Diputació de Tarragona**

Intensitat Mitjana Diària a les carreteres

Escala 1:330.000



**Diputació Tarragona**



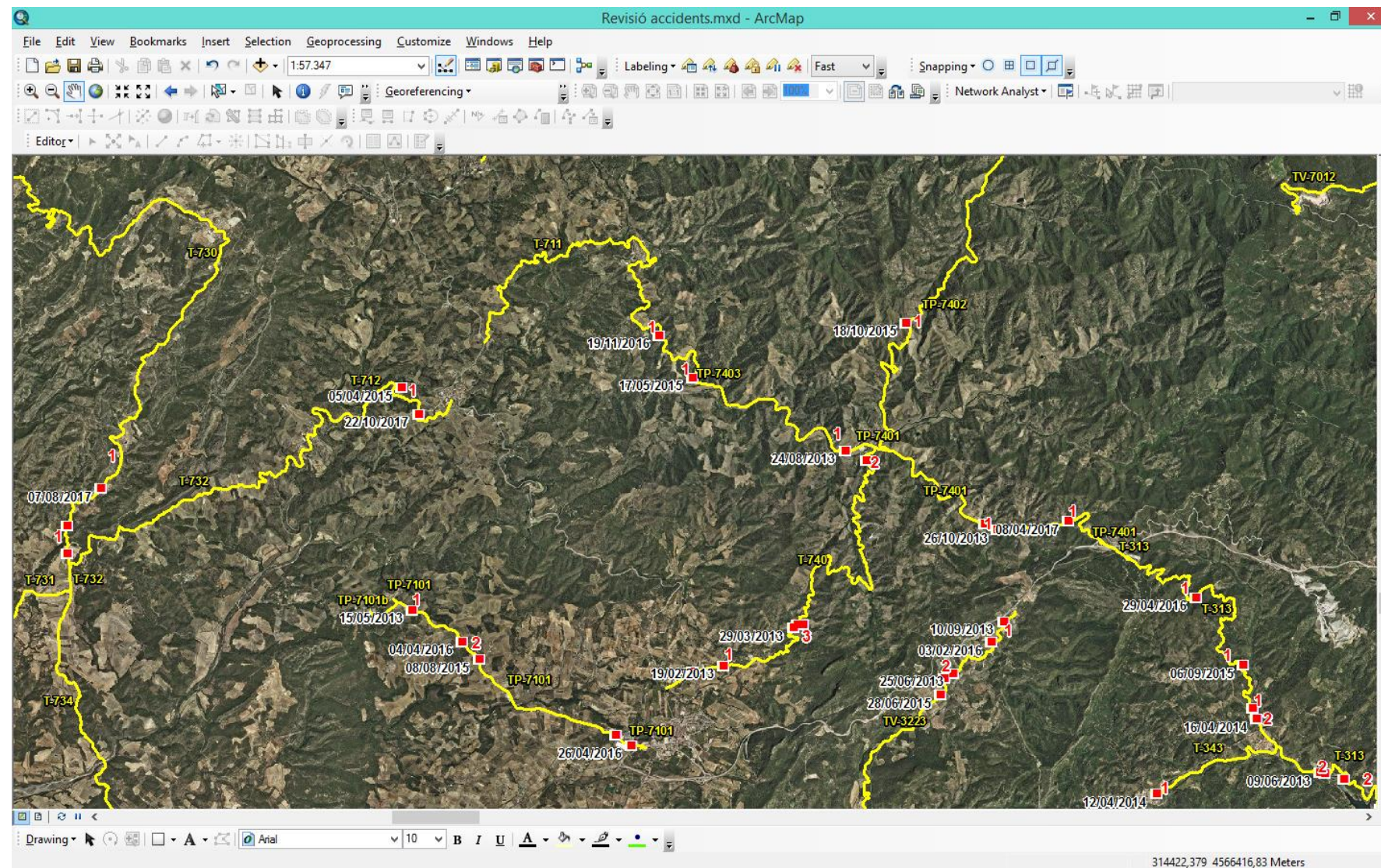
## 2.5. Accidents

S'han analitzat les dades d'accidentalitat del Servei Català de Trànsit per al període 2013-2017 i s'han contrastat amb les dades dels estudis d'accidentalitat de la Diputació de Tarragona.

La base de dades del Servei Català de Trànsit inclou totes les dades necessàries per a caracteritzar els accidents, com pot ser la ubicació de l'accident, moment de l'accident, vehicles implicats, tipus d'accident, nombre de ferits, estat de la via, climatologia, possibles infraccions, etc.

D'aquesta base de dades s'extreuen els accidents que han tingut lloc a les carreteres gestionades per la Diputació de Tarragona, identificant també els accidents que han tingut lloc en travesseres urbanes. Cal indicar que la identificació dels accidents en trams urbans de carreteres es va millorar a partir de les dades de l'any 2014, de tal manera que en aquest any i els posteriors s'inclouen accidents que anteriorment no es tenien en compte però que realment havien tingut lloc.

Tot seguit es mostra una imatge de la representació dels accidents a la xarxa de carreteres gestionada per la Diputació de Tarragona.



Imatge 1. Localització dels accidents de la base de dades del Servei Català de Trànsit a partir del punt quilomètric

A continuació es mostren els mapes d'accidents amb víctimes localitzats per punts quilomètrics de carretera per a cada any del període 2013-2017.



Localització d'accidents amb víctimes (període 2013-2017)

Accidents amb víctimes per anys

- 2013
- 2014
- 2015
- 2016
- 2017



Mapa 4.1



CAMP DE TARRAGONA

Pla Zonal de la xarxa local de carreteres de la Diputació de Tarragona

Localització dels accidents amb víctimes

Escala 1:270.000



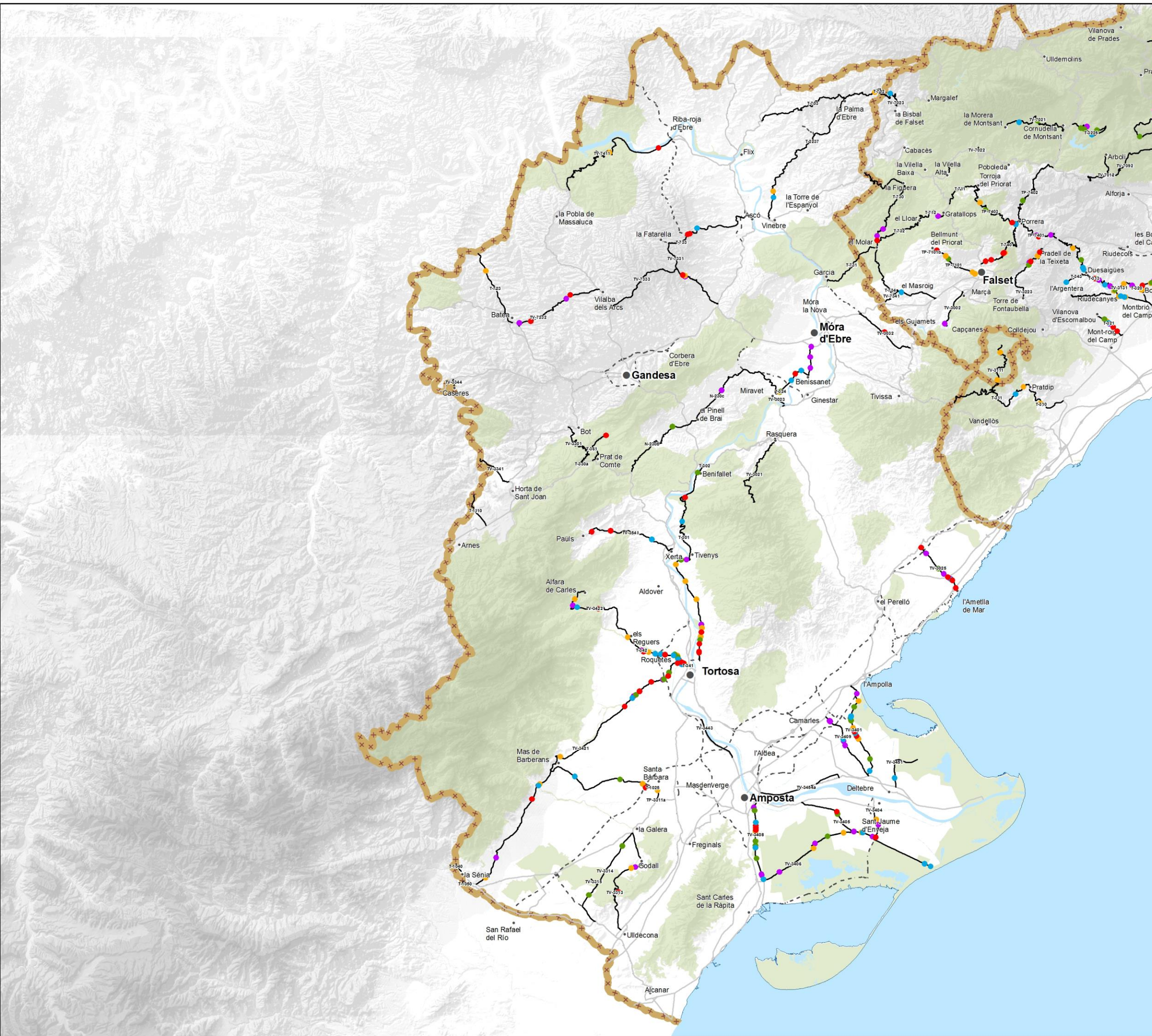
Diputació Tarragona



## Localització d'accidents amb víctimes (període 2013-2017)

### Accidents amb víctimes per anys

- 2013
- 2014
- 2015
- 2016
- 2017



Mapa 4.2



TERRES DE L'EBRE

### Pla Zonal de la xarxa local de carreteres de la Diputació de Tarragona

Localització dels accidents amb víctimes

Escala 1:330.000



Un cop s'han depurat les dades facilitades pel Servei Català de Trànsit, aquestes s'empren per a elaborar anualment els estudis d'accidentalitat a la xarxa de carreteres de la Diputació de Tarragona, on es fa un estudi estadístic dels accidents per tal d'identificar els trams de concentració d'accidents (TCA). Els resultats d'aquests estudis s'utilitzen per calcular l'indicador de seguretat de la metodologia per fer una proposta tècnica de les obres prioritàries a la xarxa (apartat 6 d'aquest document).

L'estadística d'accidents amb víctimes ha tingut una certa tendència descendent en els últims cinc anys d'estudi, si bé hi ha una variació en el nombre d'accidents any rere any que fa difícil definir una tendència clara. A continuació es mostren els gràfics de l'evolució dels accidents a zona interurbana.

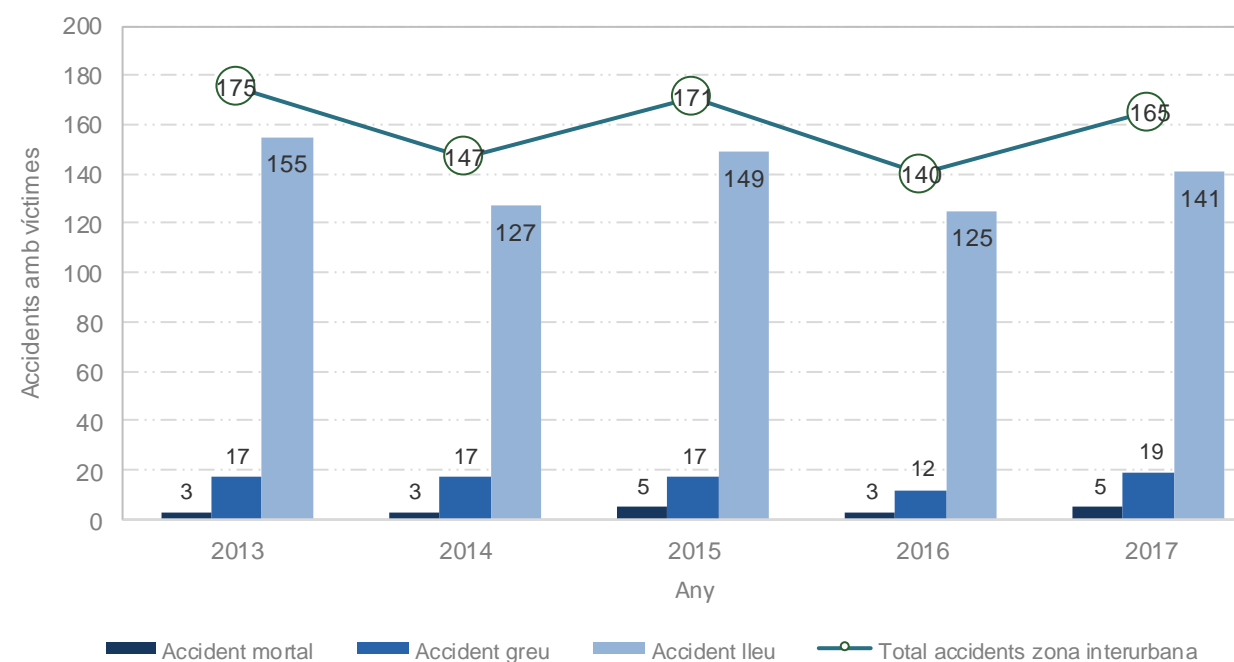


Figura 3. Número d'accidents amb víctimes (morts o ferits de diferent gravetat) en trams interurbans. Període 2013-2017

Font: Servei Català del Trànsit (SCT)

Com s'ha comentat anteriorment, en el cas dels accidents urbans, es va dur a terme una campanya d'identificació d'aquests accidents a partir de l'any 2014, ja que es va detectar que alguns d'aquests accidents no acabaven d'estar ben definits a la base de dades del Servei Català de Trànsit (el nom de la via no era el correcte). Per aquest motiu el salt que es pot apreciar als gràfics d'accidentalitat urbana entre l'any 2013 i l'any 2014 no representa un increment real de l'accidentalitat, està ocasionat per la millora en el tractament de les dades.

A continuació es mostren els gràfics de l'evolució dels accidents a zona urbana.

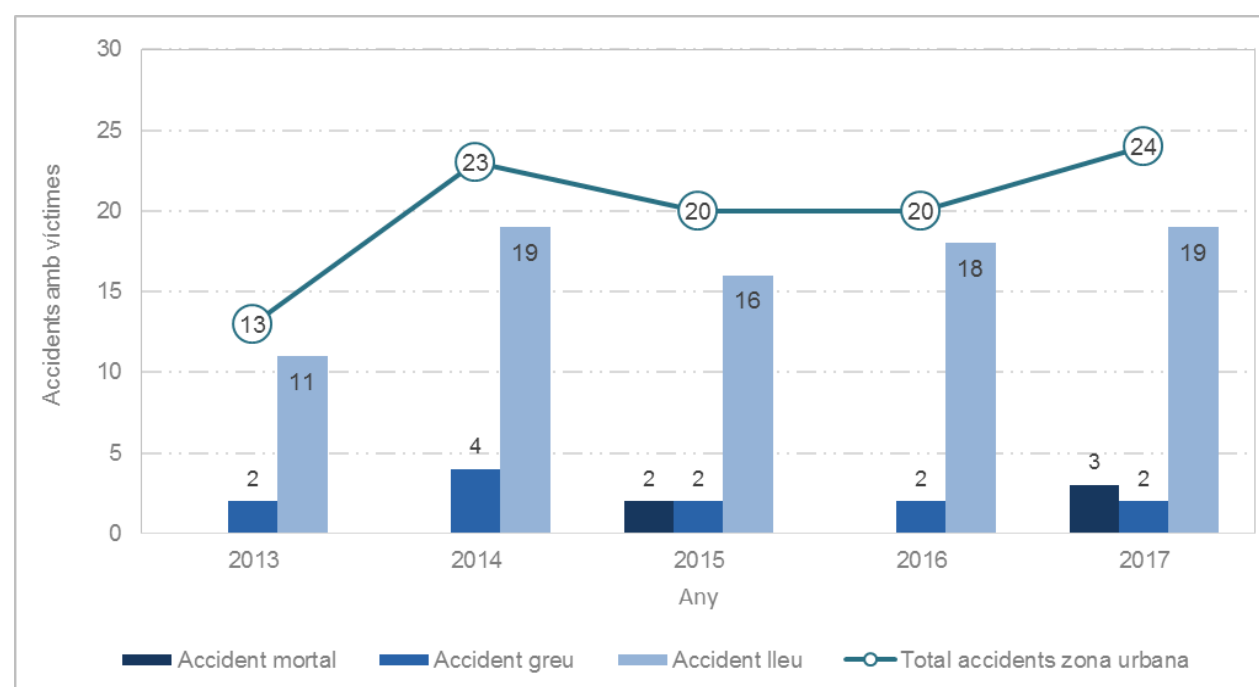


Figura 4. Número d'accidents amb víctimes (morts o ferits de diferent gravetat en trams urbans). Període 2013-2017

Font: Servei Català del Trànsit (SCT)

Gairebé el 90% dels accidents que s'han produït durant el període 2013-2017 han estat ferits lleus, les víctimes mortals representen entre el 2% i el 4% a les carreteres locals.

Les carreteres locals tenen una baixa accidentalitat en relació amb la resta de carreteres. En qualsevol cas l'accidentalitat depèn de factors molt diversos com l'entorn (via, climatologia, campanyes de sensibilització, etc.), el vehicle i el conductor. La majoria dels accidents tenen lloc amb unes condicions de bon estat de la via, bona visibilitat, superfície seca i neta i bon temps, fet que indica que el factor de tipus humà (infracció, velocitat i distracció) és la causa de la majoria d'accidents. En qualsevol cas, la Diputació de Tarragona té un protocol per analitzar les circumstàncies dels accidents greus i mortals i actuar immediatament a la carretera si és necessari.



## 2.6. Entorn

Per poder dissenyar i gestionar adequadament les carreteres locals és indispensable considerar la diversitat de funcions que realitzen, que en gran part depenen de l'entorn que travessen.

A efectes de definir els criteris de disseny de les carreteres, el Pla Zonal classifica les carreteres locals en tres tipus d'entorns:

**Carreteres locals en entorn natural:** Són carreteres que travessen zones d'interès natural, segons la delimitació de la xarxa Natura 2000, o que donen accés a llocs amb interès turístic, cultural, i paisatgístic, d'acord amb els Plans territorials. Es tracta de carreteres que habitualment tenen trànsits baixos, però que poden tenir trànsits de vehicles lleugers i autobusos més elevats en cap de setmana. En alguns casos poden tenir amplades molt reduïdes, grans pendents i radis petits, però sovint la seva ampliació resulta inconvenient tant per l'impacte sobre el paisatge com pel cost que representa.

**Carreteres locals en entorn rural:** Són carreteres d'accés a zones agrícoles i carreteres de connexió entre poblacions rurals disperses en el territori amb trànsits d'intensitat baixa o mitjana, però amb circulació de vehicles pesants i sovint amb nombrosos accessos a camins i a finques confrontants.

**Carreteres locals en entorn urbanitzat:** Són carreteres que travessen àrees urbanitzades de diferents tipus, zones residencials de baixa densitat amb trànsit elevat en hora punta en dia feiner, zones d'activitats econòmiques (polígons industrials, zones de serveis), amb elevada presència de pesants, o bé són travesseres i trams interurbans de vies locals on s'integra l'espai de vianants, ciclistes i transport públic, i poden estar semaforitzades.

La següent taula mostra la distribució de les carreteres de la xarxa local en funció de l'àmbit i de l'entorn que travessen.

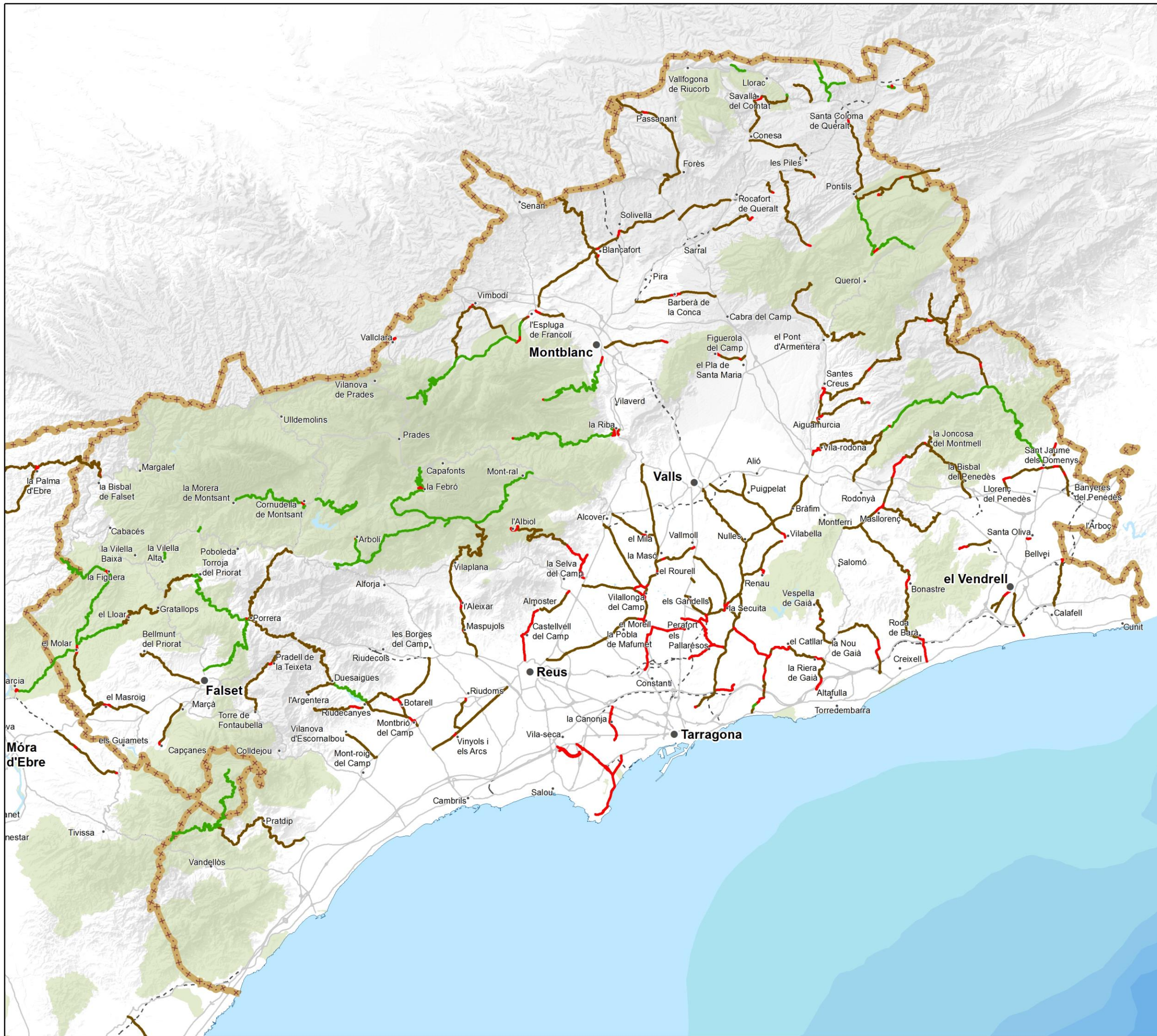
Entorn	Camp de Tarragona (km)	Terres de l'Ebre (km)	Total (km)	Percentatge (%)
Natural	200	97	297	27%
Rural	484	227	711	66%
Urbanitzat	27	50	77	7%
<b>Total</b>	<b>711</b>	<b>374</b>	<b>1.085</b>	<b>100%</b>

Taula 5. Longitud (km) de xarxa viària local segons l'entorn.

La majoria de carreteres (un 66%) es troben en entorn rural.

A continuació es mostren els mapes d'entorns per trams de carretera de la Diputació per àmbits territorials i les imatges d'exemple dels entorns.





Entorn de les carreteres

- Tipus d'entorn**
- Natural
  - Rural
  - Urbanitzat

Mapa 5.1



CAMP DE TARRAGONA

**Pla Zonal de la xarxa local de carreteres de la Diputació de Tarragona**

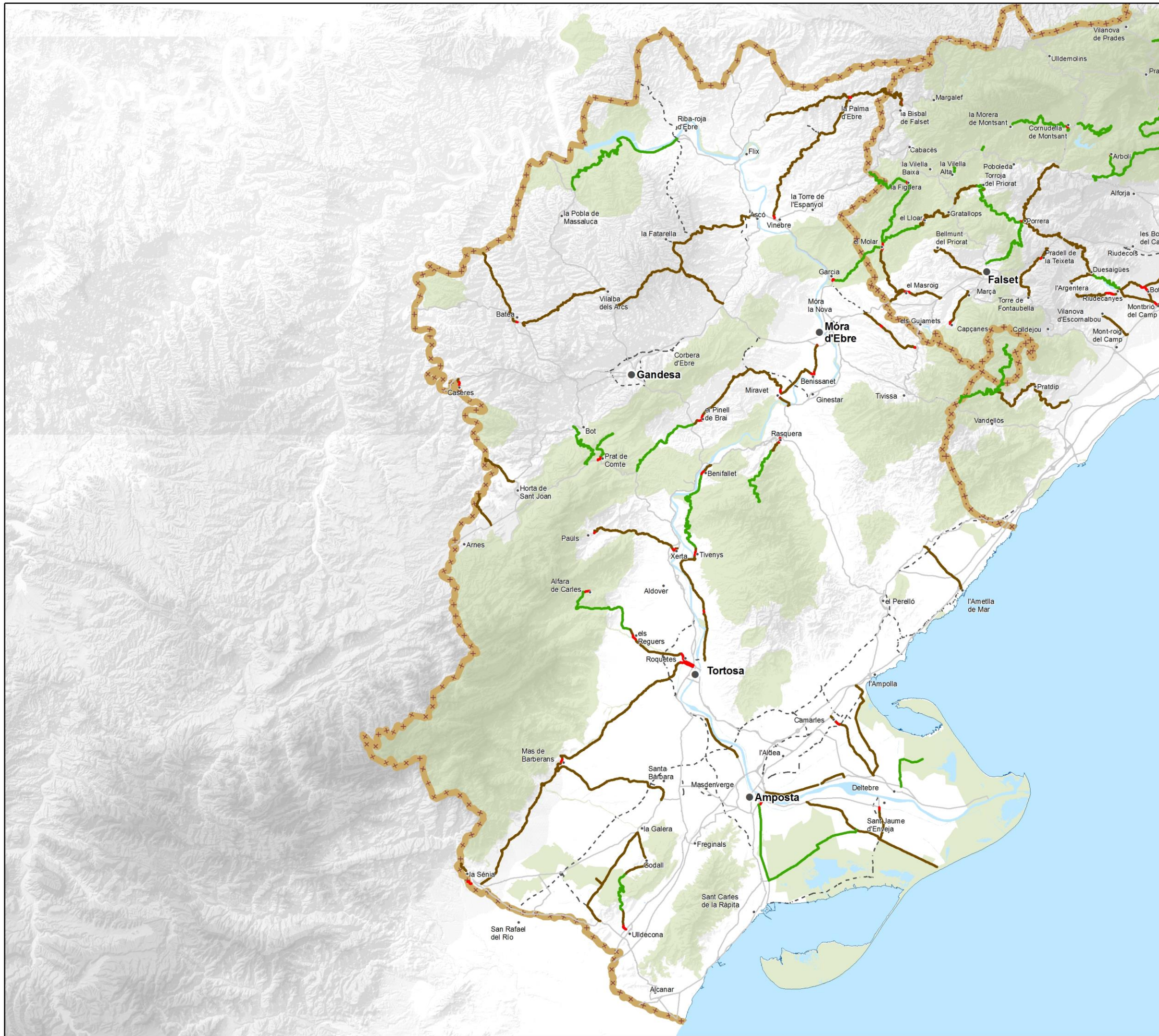
Entorn de les carreteres

Escala 1:270.000



**Diputació Tarragona**





**Entorn de les carreteres**

- Tipus d'entorn**
- Natural
  - Rural
  - Urbanitzat

**Mapa 5.2**



TERRES DE L'EBRE

**Pla Zonal de la xarxa local de carreteres de la Diputació de Tarragona**

Entorn de les carreteres

Escala: 1:330.000



**Diputació Tarragona**



**Entorn natural**



TV-2338. Blancafort (Conca de Barberà)

**Entorn rural**



TV-2301. Conesa (Conca de Barberà)

**Entorn rural**



TV-2035. Nulles (Alt camp)

**Entorn urbanitzat**



T-750. La Pobla de Mafumet (Tarragonès)

**Entorn urbanitzat**



TV-2236. Els Pallaresos (Tarragonès)

**Entorn urbanitzat**



TV-7223. Vilallonga del Camp (Tarragonès)



## 2.7. Accessibilitat

Per tal de conèixer l'accessibilitat del territori s'ha calculat el temps d'accés a la carretera més propera, com mostren els mapes que es presenten a continuació.

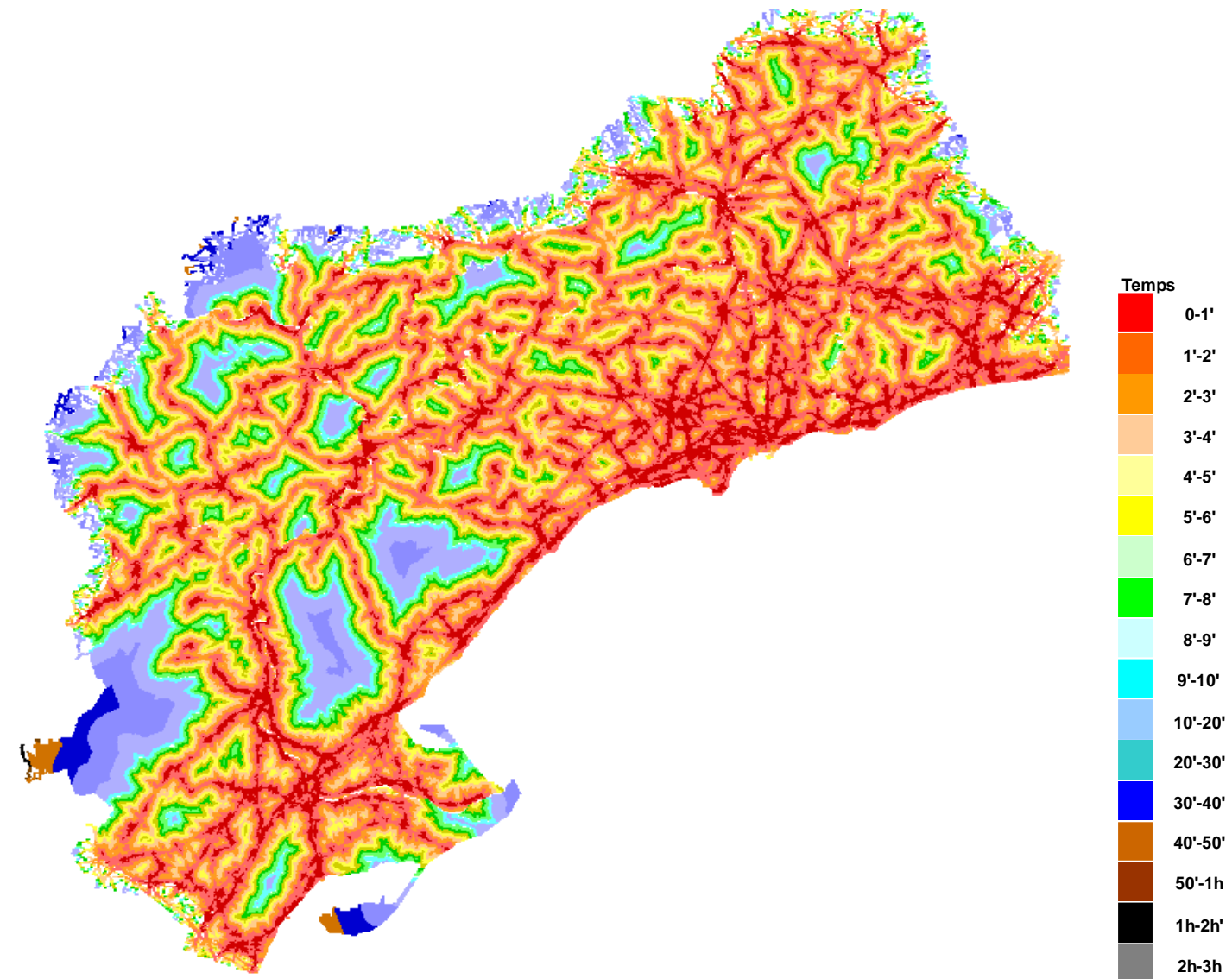


Figura 5. Mapa d'accessibilitat del territori (temps d'accés a la carretera més propera) .



S'ha analitzat l'impacte ambiental tenint en compte la superfície de la Xarxa Natura 2000.

S'observa que actualment el 91,34% dels punts del territori tenen accés a la xarxa viària amb un temps inferior als 10 minuts, arribant a una accessibilitat del 100% en un temps inferior als 40 minuts, tal i com es mostra en el següent mapa:

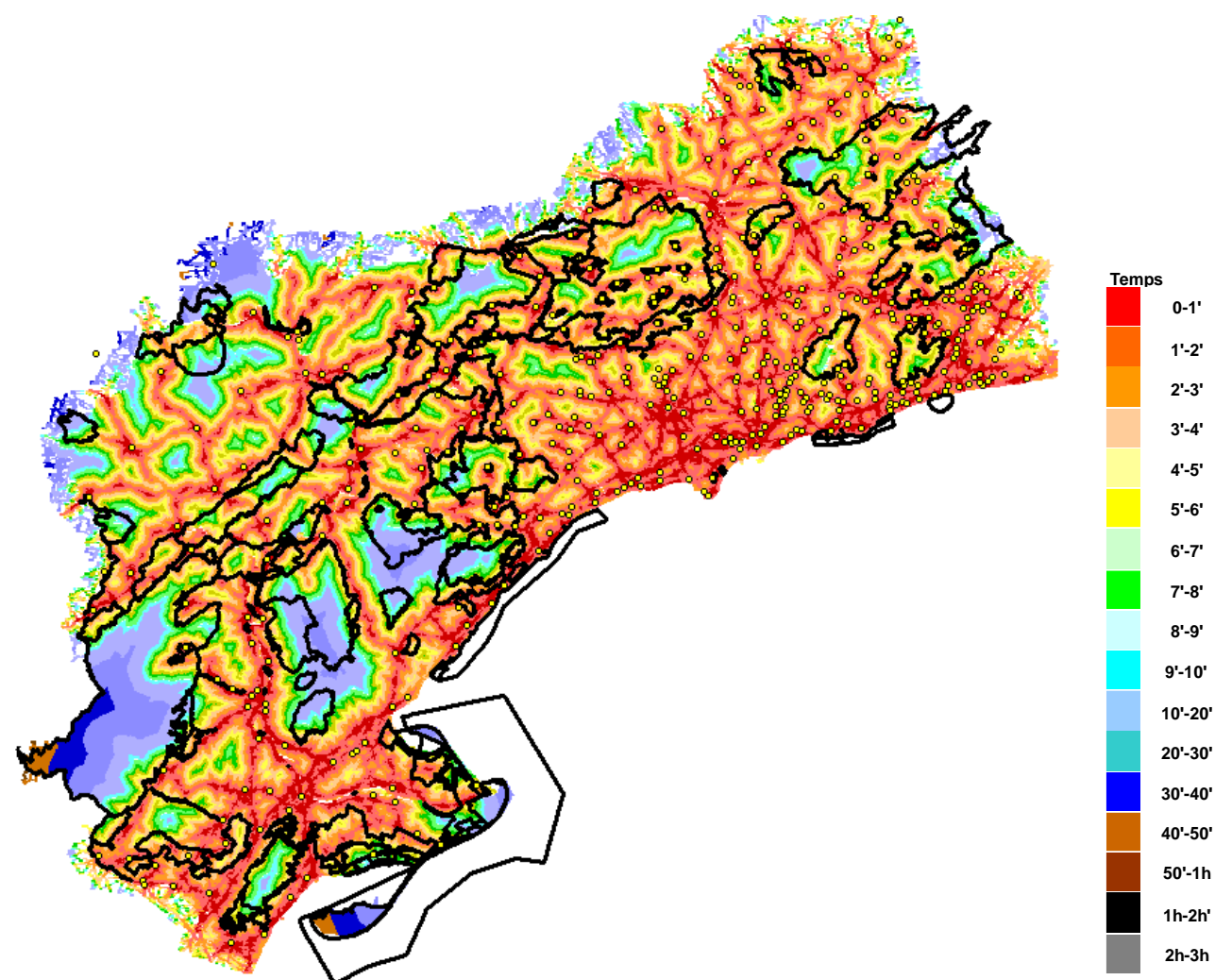


Figura 6. Mapa d'accessibilitat del territori de la demarcació de Tarragona amb la delimitació de la Xarxa Natura 2000

Les següents gràfiques mostren el percentatge de superfície de territori per intervals de temps.



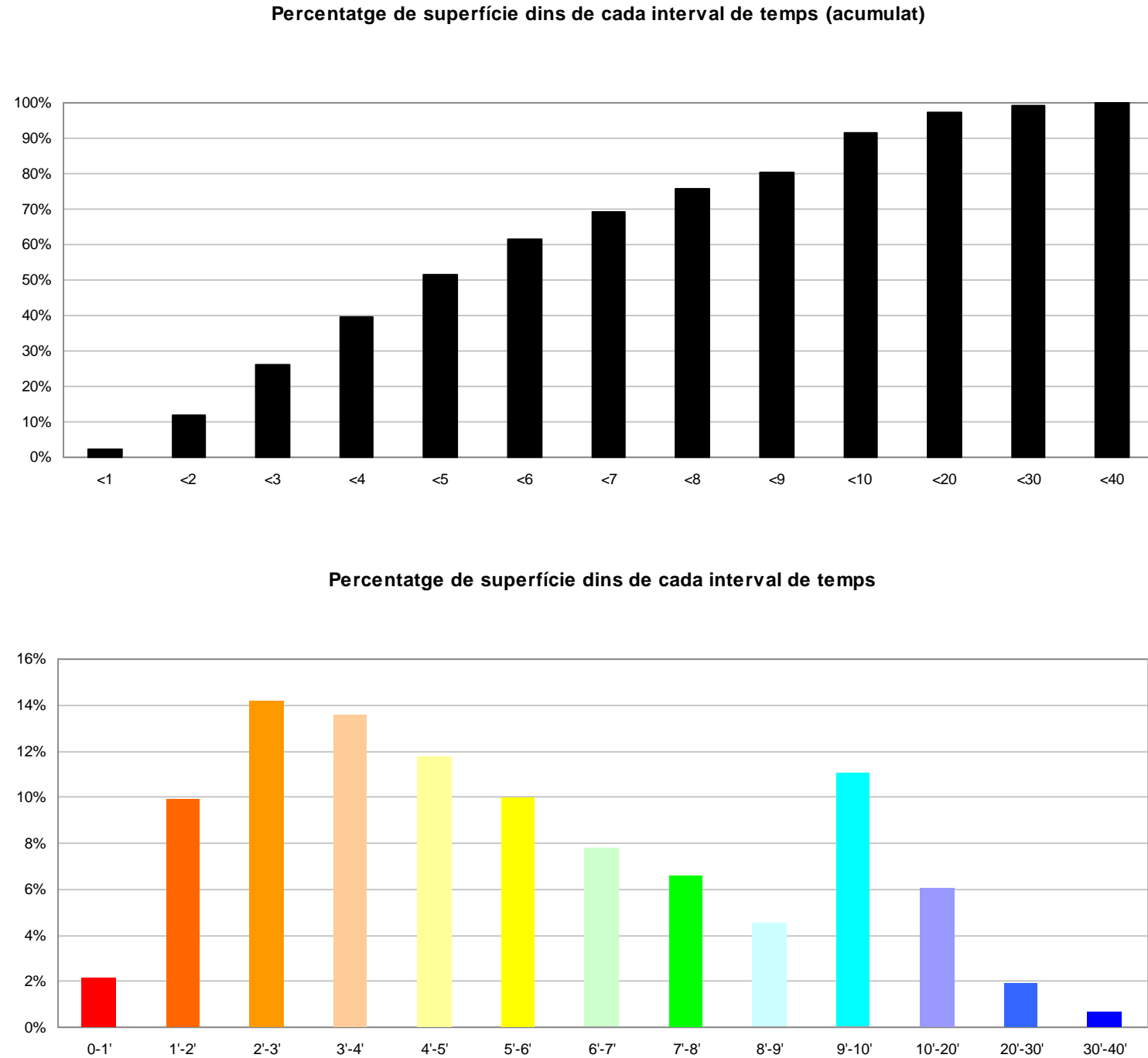


Figura 7. Gràfic de la superfície de territori per intervals de temps afectada per la Xarxa Natura 2000

Els gràfics mostren com poc més del 50% de la superfície del territori dins de la Xarxa Natura 2000 es troba a 5 minuts de la xarxa de carreteres.

En conclusió, existeix una xarxa relativament densa de carreteres cobrint el territori de la Demarcació. Les carreteres locals travessen entorns molt diferents, des de les zones industrials al voltant de Tarragona, Reus o Valls, a entorns naturals de muntanya com els Ports. Els trànsits varien entre els pocs vehicles que circulen al dia a través d'algunes carreteres de muntanya, i els més de cinc mil que ho fan, de mitjana, per vies que travessen els entorns més densament urbanitzats de la costa, sovint amb intenses activitats turístiques. El percentatge de camions i vehicles pesants és en general molt baix però també varia molt, entre carreteres de muntanya on són pràcticament inexistent a vies en entorns industrials on poden arribar a tenir percentatges relativament alts.



### 3. Anàlisi dels camins

#### 3.1. Estat actual dels camins

La demarcació de Tarragona compta amb un total de 17.780 Km de vials no pavimentats que no tenen classificació de carretera, segons dades de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC).

Hi ha diferents tipologies de camins en funció del seu ús dominant (agrícola, de lleure o turístic, d'accés a nuclis rurals, etc.) i de la seva funcionalitat en la xarxa (camins que uneixen dos nuclis urbans, camins més curts o alternatives de la xarxa de carreteres, camins que porten a un lloc d'interès rellevant per a la comarca, camins que comuniquen amb comarques veïnes).

D'altra banda, els senders identificats en la demarcació de Tarragona tant de gran recorregut (GR) com de petit recorregut (PR) o vies verdes són els següents:

- GR171 Santuari de Pinós-Refugi de Caro
- GR172 Bellprat-Montserrat-La Mussara
- GR174 Sender del Priorat
- GR175 Ruta del Cister
- GR192 Sender Cambrils-Amposta
- GR65-5 Camino de Santiago
- GR7 Catalunya - Sender La Farga de Moles-Fredes
- GR92 - Sender Mediterrani
- PR-C 1 Sender de Reus
- PR-C 18 Sender de les Borges del Camp
- PR-C 20 Sender Albiol - Cogullons
- PR-C 26 Sender de Prades
- PR-C 28 Vilaseca - Colldejou
- PR-C 6 Serra de la Mussara - Prades
- PR-C 86 Prades - Riudabella
- PR-C 87 Arbolí - la Mussara
- PR-C 88 Ruta del Carrascllet
- Via Verda de la Terra Alta
- Via Verda de la Vall de Zafán



A continuació es mostra el mapa dels senders de gran recorregut (GR) de la Demarcació.



Figura 8. Mapa de senders de gran recorregut (GR) de la demarcació de Tarragona

Font: Generalitat de Catalunya



Els següents mapes mostren la gran densitat de la xarxa de camins respecte a la xarxa de carreteres locals, comarcals i bàsica

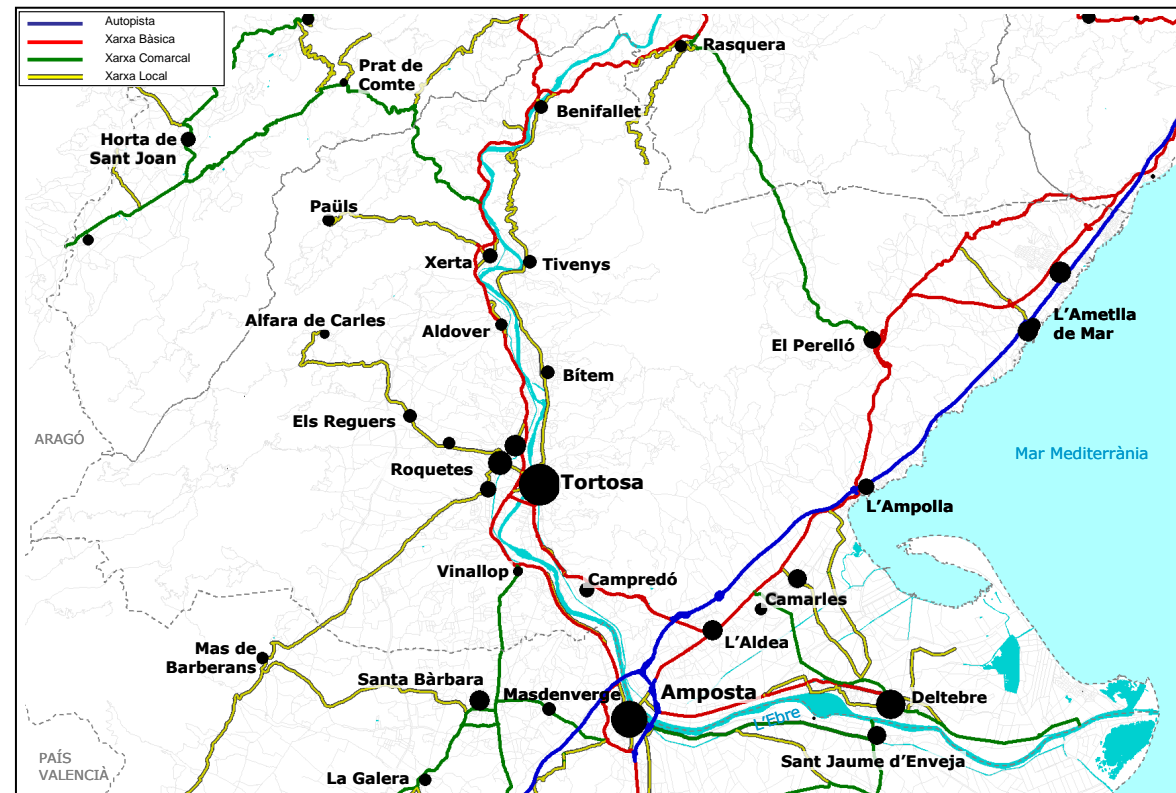


Figura 9. Detall de la xarxa de carreteres al Baix Ebre

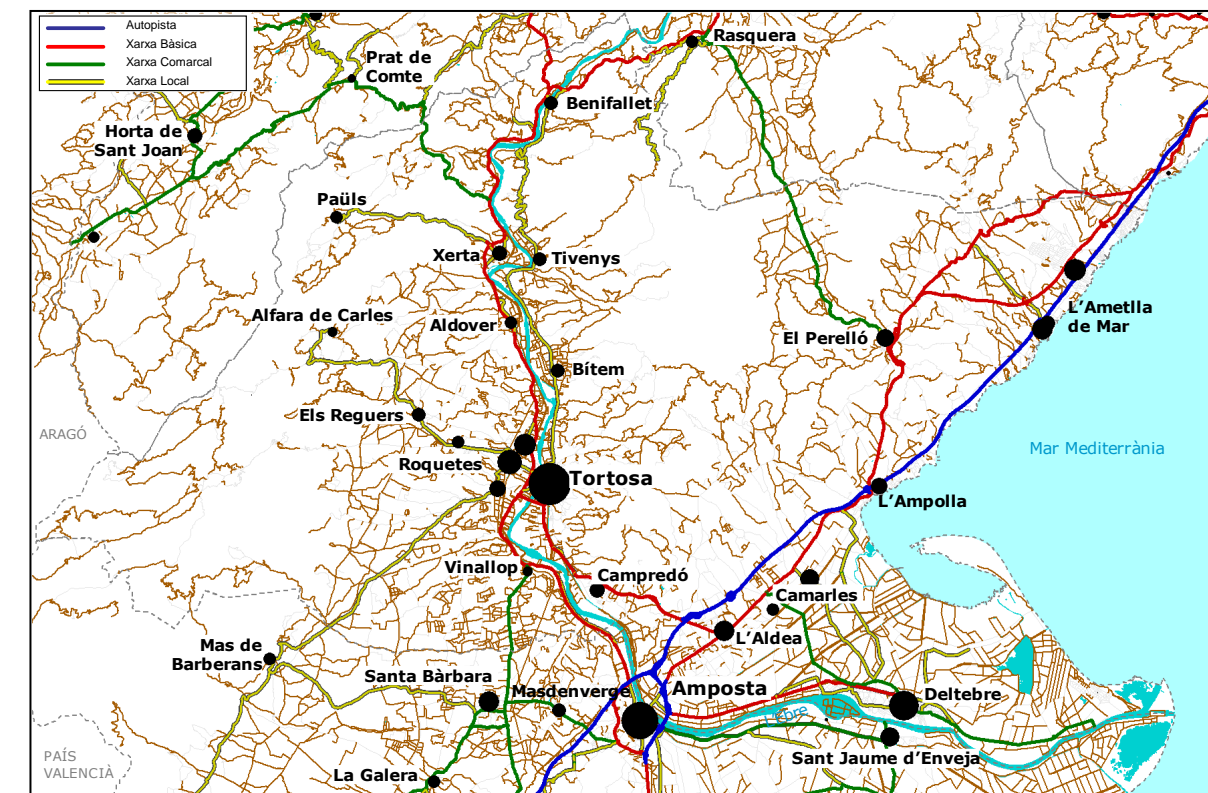


Figura 10. Detall de la xarxa de carreteres i dels camins al Baix Ebre



### 3.2. Criteris per la incorporació de camins a la xarxa local de la Diputació de Tarragona

Els criteris aplicats per incorporar camins a la xarxa local es basen en l'article 4 del Reglament General de Carreteres (Decret 293/2003, de 18 de Novembre). Aquest Decret estableix que podran tenir la condició funcional de carretera, i com a tal seran integrables a la xarxa de carreteres, els camins que reuneixin com a mínim, un dels requisits següents:

- a) *Que serveixin d'unió de nuclis de població de més de 150 habitants, segons el cens oficial, sempre que la via no estigui dins d'una zona urbana o d'un sector urbanitzable delimitat.*
- b) *Que serveixin d'unió de nuclis, encara que siguin inferiors a 150 habitants, quan hi hagi en tot el seu recorregut una població total superior al cens esmentat.*
- c) *Que comuniquin el nucli de més població del municipi amb la xarxa de carreteres.*
- d) *Que constitueixin l'accés a estacions de ferrocarril amb servei de mercaderies separades més d'1 km del nucli de població o l'accés a centres d'activitat separats més de 3 km de la carretera o del nucli de població, i amb una IMD de vehicles pesants superior a 100.*
- e) *Que constitueixin l'accés principal a aquells centres d'interès cultural, esportiu i de lleure amb més de 50.000 visitants anuals, i que estiguin separats més d'un quilòmetre de la carretera o del nucli de població.*
- f) *Que tinguin la condició de variant que escurci sensiblement itineraris entre dos nuclis i que, segons el corresponent estudi cost-benefici, resulti amortitzable en un període de trenta anys amb una taxa interna de retorn del 10%.*
- g) *Que permetin el tancament d'itineraris sempre que, mitjançant un estudi cost-benefici, resultin amortitzables en un període de 30 anys amb una taxa interna de retorn del 10%.*
- h) *Que constitueixin un tram de variant que donant continuïtat a la xarxa de carreteres, elimini el pas per les travesseres.*

A més, i d'acord amb aquest decret, el Pla Zonal fixa els següents criteris de referència:

- Els camins han de tenir una amplada mínima de 5 metres i han d'estar pavimentats amb tractaments superficials o mesclades bituminoses en calent. Es proposa aquesta amplada mínima de 5 metres perquè:
  - Més d'un 42% de la xarxa local de carreteres de la Diputació de Tarragona té amplades iguals o inferiors a 5 metres, per tant la incorporació d'aquests camins com a carretera no suposarà un empitjorament de les condicions geomètriques generals de la xarxa local.
  - Tot i que es considera que 5 metres és l'amplada mínima per al pas fluït de dos vehicles circulant en sentit contrari i 6 metres l'amplada mínima quan els vehicles són pesants, el trànsit de vehicles pesants dels camins és molt baix (com també ho és a la xarxa local de carreteres de la Diputació de Tarragona, inferior al 2%) i això fa que aquests tipus de vehicles difícilment es trobin a la carretera circulant en sentit contrari.
  - L'índex de perillositat mitjà de les carreteres de la xarxa local amb amplades iguals o inferiors a 5 metres (62,8 accidents/vehicle i km) és lleugerament inferior al de carreteres de la xarxa local amb amplades iguals o superiors als 6 metres i amb IMD inferiors als 500 vehicles/dia (64,5 accidents/vehicle i km). Per tant la seguretat d'aquestes dues tipologies de carreteres és semblant.
  - La gestió d'aquests camins com a carreteres millorarà la seguretat dels seus usuaris, atès que s'explotaran i es conservaran com la resta de la xarxa local de carreteres de la Diputació de Tarragona.



- No es planteja fer inversions en eixamplar camins per a incorporar-los a la xarxa quan encara hi ha un 22% de la xarxa actual amb amplades inferiors a 5 metres on s'ha d'actuar. Un cop els camins s'hagin incorporat a la xarxa local, si és necessari s'hi actuarà per eixamplar-los d'acord amb els criteris de disseny que estableix el Pla zonal i amb la prioritat que correspongui d'acord amb metodologia de prioritització d'inversions a la xarxa local que defineix el Pla zonal.
- No s'han considerat com camins susceptibles de ser incorporats els accessos a urbanitzacions de menys de 500 metres de llargada.
- No s'han considerat com camins susceptibles de ser incorporats aquells que es troben en àrees densament urbanitzades (l'entorn en el recorregut del camí ha de ser no urbanitzat).
- Els camins han de passar per més d'un terme municipal. En cas contrari es consideren vials urbans.

Per a cada camí potencialment incorporable a la xarxa, s'ha realitzat un treball de camp a partir del qual es s'ha estimat el cost i els beneficis potencials que podria representar incorporar-lo a la xarxa viària local.

### 3.3. Metodologia utilitzada per l'estudi d'incorporació de camins

La metodologia per aplicar d'aquests criteris ha consistit en:

#### A . Identificació de camins susceptibles de ser incorporats.

S'ha identificat, en la cartografia revisada a escala 1:5.000 de l'ICGC, els trams dels camins i les pistes que escurcen itineraris entre els nuclis de població, obtinguts del cens de l'Institut Nacional d'Estadística (INE).

En condicions de flux lliure i sense restriccions de capacitat, s'han comptat el nombre d'itineraris en temps mínim entre nuclis que utilitzen cada tram dels camins i les pistes. Per fer aquest càlcul, s'ha assignat una velocitat-tipus per a cada tram de la xarxa viària, en funció del tipus de via i del relleu que travessa, prenent com a graf d'estudi la xarxa de vies 1:5.000 de l'ICGC.

A més d'aquests trams, s'ha identificat els trams de camins que constitueixen l'accés a centres d'interès cultural, esportiu o de lleure i a centres d'activitat, segons el que determina el Decret.

El resultat d'aquest procés, realitzat amb rutines programades específicament, s'ha validat amb plans i estudis anteriors sobre els camins efectuats per la Diputació de Tarragona i amb el coneixement del territori.

En aquest sentit cal dir que l'any 2011 es va redactar l'Avantprojecte de Pla Zonal i es va presentar als ajuntaments per mitjà dels consells comarcals, que van aportar les seves consideracions en relació amb la proposta d'incorporació de camins a la xarxa local. L'any 2014 es va aprovar inicialment el Pla Zonal, es va sotmetre a informació pública i es va fer arribar a tots els ajuntaments i consells comarcals que van presentar al-legacions. Totes aquestes aportacions s'han tingut en consideració en l'elaboració d'aquest document.

#### B. Reconeixement de camins a través de treball de camp

Posterior a un treball amb fotografia aèria, s'ha dut a terme un treball de camp en tots aquells camins identificats com susceptibles de poder ser incorporats com a carreteres, per tal d'obtenir informació precisa sobre les característiques geomètriques, amplades, pendent i estat del paviment, i poder arribar a una estimació versemblant dels costos que podria representar el seu condicionament a les característiques tipològiques de carretera local que li poguessin correspondre, segons l'entorn. També s'han pres dades de trànsit de tots aquests camins amb aforaments de cobertura.



### C. Determinació de la tipologia viària associada a cada camí

S'ha classificat cada camí tipològicament (vies en entorn natural, vies en entorn rural, i vies en entorn urbanitzat).

### D. Càlcul del cost de condicionament i manteniment

A efectes del càlcul de la rendibilitat socioeconòmica en l'aplicació dels requisits f) i g) del reglament de carreteres per a la incorporació de camins a la xarxa local de carreteres, per calcular els costos d'adequació de cada camí que pot ser incorporat com a carretera s'han considerat l'estat de la senyalització, el ferm i la secció actual del camí i les que li correspondrien com a carretera i d'acord amb els criteris de disseny definits al Pla Zonal i s'ha obtingut, de manera individualitzada, una estimació dels costos necessaris per a la seva transformació en carretera. Aquests costos inclouen, en funció del camí, des de només actuacions de senyalització, a actuacions de senyalització i reforç de ferm i fins i tot actuacions de condicionament general en aquells camins on és necessari per adequar-los als criteris de disseny que estableix el Pla Zonal. Aquest és el valor que s'ha aplicat per al càlcul de la rendibilitat socioeconòmica.

Els costos de manteniment i explotació dels camins que poden ser incorporats com a carreteres que s'han considerat són de 4.200 euros per km i any, 3.600 €/km i any corresponen a costos de manteniment i 600 €/km i any a costos d'explotació. Aquests valors s'han obtingut en base a les dades recollides en els darrers 10 anys referents als costos de manteniment i explotació de la totalitat de la xarxa local de carreteres gestionada per la Diputació de Tarragona.

### E. Estudis cost-benefici.

En aquells camins on és necessari fer un estudi cost-benefici per comprovar si compleixen els criteris f) i g) del reglament s'ha calculat la Tassa Interna de Retorn (TIR) d'acord amb els criteris proposats pel Departament de Territori i Sostenibilitat en l'informe de data 14 de setembre de 2015, que consisteix en:

- Calcular la TIR amb la IMD estimada any a any.
- Avaluar els beneficis que aporta cada camí dins de l'itinerari que es pretén millorar mitjançant una comprovació del recorregut per la xarxa de carreteres (cost actual) i pel nou recorregut una vegada integrat el camí (cost proposta).
- Considerar el cost d'explotació i manteniment anual del nou camí una vegada integrat a la xarxa de carreteres.
- La IMD de l'any inicial s'obtindrà mitjançant un aforament de cobertura del camí que es podrà adequar mitjançant l'associació a una estació afí. Aquesta IMD es podrà extrapolar mitjançant un creixement anual màxim de l'1,5% llevat justificació en contra.
- Pel que fa a la mobilitat induïda, si es genera un model nou de distribució que no calibri en les carreteres de l'entorn immediat (desviacions superiors al 25% del trànsit) el trànsit obtingut no es podrà tenir en compte, llevat de justificació en contra.
- Utilitzar els costos de transport oficials més recents. Aquests costos s'actualitzaran mitjançant l'IPC.

Adicionalment, en el càlcul del TIR, s'ha determinat quina és la ruta existent per carretera que permet fer el recorregut entre dos nuclis de població que s'unirien amb el camí proposat, determinant el temps que es trigaria per cadascun dels itineraris (i el corresponent estalvi de temps) amb les següents velocitats:

- Camí sense arranjar: es determina una velocitat de circulació de 40 km/h pel camí en el seu estat de conservació actual.
- Camí arranjat: es determina una velocitat de circulació de 60 km/h pel camí un cop es duguin a terme les tasques de conservació del ferm i senyalització necessàries.
- Carreteres alternatives: s'ha fixat una velocitat de circulació de 80 km/h per les carreteres existents.

S'ha tingut en compte que un cop estigui arranjat el camí, una part dels usuaris que actualment no circulen pel camí i fan servir la ruta alternativa per carretera, canviaran el seu recorregut habitual per circular pel camí, ja que els suposa un estalvi de temps. S'ha fet la hipòtesi que un 10% dels vehicles que circulen per les carreteres alternatives faran la seva ruta pel



camí arranjat, en el cas que la ruta alternativa passés per més d'una carretera, s'ha agafat el 10% de la IMD de la carretera amb menys trànsit, sempre amb la limitació de no considerar un increment de la IMD del camí superior al 25%

Per tal de determinar la inversió necessària per a convertir el camí en carretera i les despeses de conservació i explotació de la futura carretera s'han aplicat els valors detallats a l'apartat anterior.

Els costos unitaris vinculats als costos del temps i costos operatius s'han pres d'acord amb els Costos unitaris del transport als efectes de l'anàlisi cost-benefici oficials per al 2010. S'ha considerat un valor del temps de 10,00 €/h i uns costos operatius de 0,5142 €/veh·km (0,3002 €/veh·km de costos fixos, 0,1390 €/veh·km de costos variables i 0,0750 €/veh·km de costos externs). Aquests valors s'han obtingut del manual SAIT (Sistema d'Avaluació d'Inversions en Transport) de juny de 2021.

Tenint en compte aquests criteris s'ha calculat el TIR mitjançant la següent fórmula:

$$VAN = \sum_{t=0}^n \frac{F_n}{(1 + TIR)^n} - I = 0$$

#### 3.4. Camins a incorporar a la xarxa local de la Diputació de Tarragona

Un cop estudiats els camins i aplicats els criteris del reglament i els propis definits en aquest document mitjançant la metodologia exposada, es proposa incorporar a la xarxa local de carreteres de la Diputació de Tarragona els camins que compleixen aquests criteris (Grup 1a), això suposa la incorporació de 114 km de camins (44 km al Camp de Tarragona i 70 km a Terres de l'Ebre).

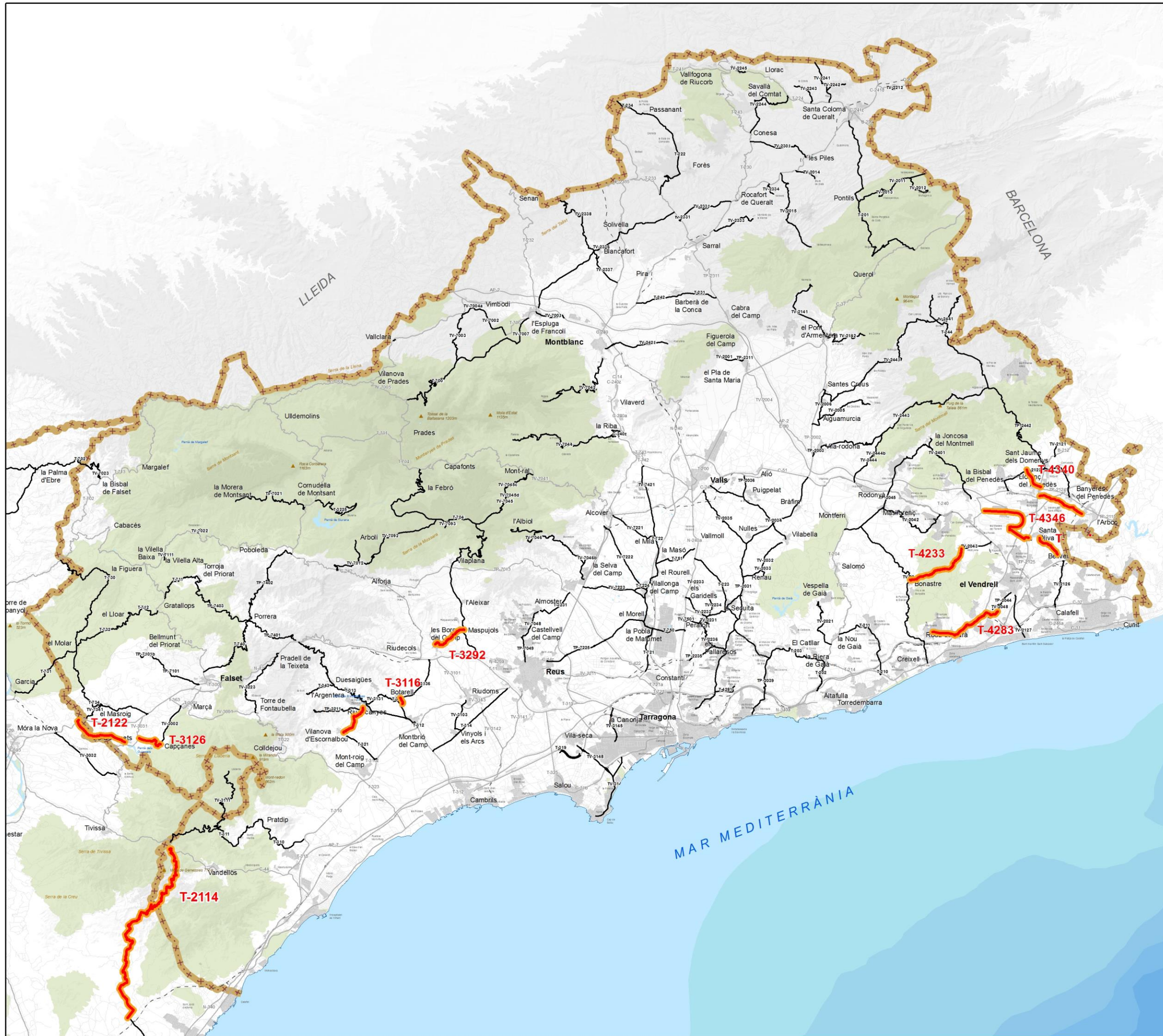
En el següent llistat es detallen els camins que es proposa incorporar, amb el seu àmbit, la seva codificació, topònim, longitud, criteri del reglament que compleixen i càlculs realitzats.




Codi	Topònim	Comarca	Àmbit	Longitud (km)	Relleu	Entorn	Amplada (m)	Tipus de paviment	Estat del camí	Travesa un espai natural	A	B	C	D	E	F	G	H	Cost de manteniment i explotació (€)	Cost d'adequació del camí a carretera (€)	IMD	TIR
T-2114	Gavadà	Baix Camp	Camp de Tarragona	7,18	Molt accidentat	Natural	6,26	TS	Regular	Sí	✓								30.156	718.000	212	
T-2122	els Guiamets a Móra	Priorat	Camp de Tarragona	3,06	Accidentat	Rural	5,33	TS	Regular	No						✓			12.852	153.000	293	15 %
T-3116	circumval·lació a Botarell	Baix Camp	Camp de Tarragona	0,51	Pla/Ondulat	Rural	7,40	MB	Bo	No								✓	2.142	5.100	1.583	
T-3126	Capçanes als Guiamets	Priorat	Camp de Tarragona	2,22	Accidentat	Rural	5,18	TS	Regular/dolent	No	✓					✓			9.324	250.000	192	21 %
T-3134	Vilanova Escornalbou-Riudecanyes	Baix Camp	Camp de Tarragona	2,76	Accidentat	Rural	6,55	MB	Bo	No	✓					✓			11.592	27.600	242	278 %
T-3292	Maspujols a les Borges del Camp	Baix Camp	Camp de Tarragona	2,87	Accidentat	Rural	6,71	MB	Bo/regular	No	✓					✓			12.054	287.000	440	14 %
T-4233	Bonastre a Albinyana	Baix Penedès	Camp de Tarragona	5,03	Accidentat	Natural	5,30	MB	Bo/regular	Sí	✓					✓	✓		22.386	1.332.500	248	12 %
T-4283	Roda de Barà a St Vicenç de Calders	Baix Penedès/Tarragonès	Camp de Tarragona	5,57	Pla/Ondulat	Rural	5,88	MB	Regular	No		✓				✓	✓		23.394	807.000	931	24 %
T-4340	l'Hostal a Llorenç del Penedès	Baix Penedès	Camp de Tarragona	2,38	Pla/Ondulat	Rural	6,37	MB	Regular/dolent	No								✓	9.996	238.000	742	
T-4346	Bisbal Penedès-Sta Oliva per IDIADA	Baix Penedès	Camp de Tarragona	6,41	Pla/Ondulat	Rural	7,24	MB	Bo/regular	No						✓			31.836	758.000	1.296	64 %
T-4347	Santa Oliva a Bellvei	Baix Penedès	Camp de Tarragona	2,15	Pla/Ondulat	Rural	5,78	TS	Regular	No	✓								9.030	215.000	714	
T-4356	Llorenç del Penedès a l'Arboç	Baix Penedès	Camp de Tarragona	3,83	Accidentat	Rural	6,43	MB	Regular	No		✓							16.086	383.000	1.198	
T-1032	Traiguera	Montsià	Terres de l'Ebre	1,75	Pla/Ondulat	Rural	5,00	TS	Molt dolent	No						✓	✓		7.350	262.500	304	54 %
T-1045	del Ròssec	Montsià	Terres de l'Ebre	2,44	Pla/Ondulat	Rural	5,15	MB	Bo	No						✓			10.248	122.000	227	15 %
T-1085	dels Ports	Baix Ebre	Terres de l'Ebre	14,95	Molt accidentat	Natural	5,58	TS i MB	Bo/dolent	Sí					✓				62.790	1.495.000	542	
T-2011	del Lligallo de la Vidala	Baix Ebre	Terres de l'Ebre	0,72	Pla/Ondulat	Rural	9,17	MB	Bo	No						✓	✓		3.024	7.200	383	159 %
T-2021	Sant Carles a Poble Nou i Salines	Montsià	Terres de l'Ebre	12,53	Pla/Ondulat	Natural	5,28	TS i MB	Bo	Sí	✓				✓				52.626	8.000.000	1.188	
T-2022	del Migjorn	Montsià	Terres de l'Ebre	12,77	Pla/Ondulat	Natural	5,99	TS	Regular/dolent	Sí					✓				53.634	1.277.000	368	
T-2036	Camarles a l'Aldea	Baix Ebre	Terres de l'Ebre	4,6	Pla/Ondulat	Rural	5,11	TS	Bo/regular	No	✓	✓							19.320	690.000	600	
T-2045	Lligallo de l'Aldea	Baix Ebre	Terres de l'Ebre	3,83	Pla/Ondulat	Rural	5,42	TS	Dolent	No						✓			16.086	574.500	373	15 %
T-2114	Gavadà	Baix Ebre	Terres de l'Ebre	12,44	Molt accidentat	Natural	6,26	TS	Regular	Sí	✓								52.248	1.244.000	212	
T-2122	dels Guiamets a Móra	Ribera d'Ebre	Terres de l'Ebre	1,13	Accidentat	Rural	5,13	TS	Regular	No						✓			4.746	84.750	293	15 %
T-2297	Vinebre a la Torre de l'Espanyol	Ribera d'Ebre	Terres de l'Ebre	2,46	Accidentat	Rural	5,93	MB	Regular	No						✓		✓	10.332	246.000	293	12 %

A continuació es mostren els mapes dels camins que es proposa incorporar per àmbit.





### Camins del Grup 1a

-  Grup 1a
-  Carreteres de la Diputació de Tarragona

Mapa 6.1



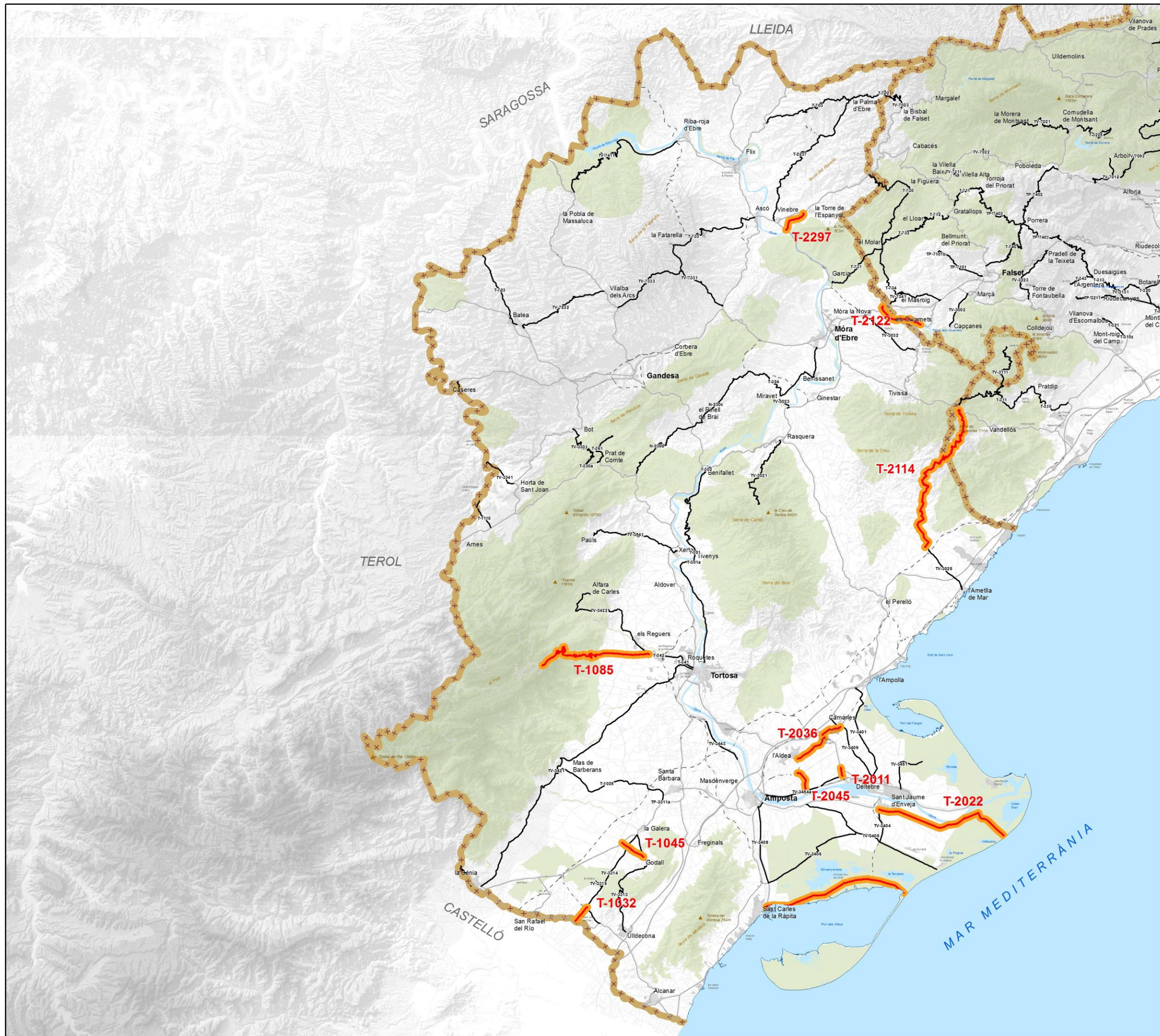
### Pla Zonal de la xarxa local de carreteres de la Diputació de Tarragona

Camins del Grup 1a



Escala 1:270.000







### Camins del Grup 1a

-  Grup 1a
-  Carreteres de la Diputació de Tarragona

Mapa 6.2



### Pla Zonal de la xarxa local de carreteres de la Diputació de Tarragona

Camins del Grup 1a

Escala 1:330.000





Un cop el Departament de la Vicepresidència i de Polítiques Digitals i Territori, que és el departament competent en matèria de carreteres, faci l'aprovació, exclusivament als efectes de la definició de la xarxa local de carreteres, del Pla Zonal i la Diputació de Tarragona en faci l'aprovació definitiva, els camins del Grup 1a podran incorporar-se a la xarxa local durant el període de 16 anys de vigència del Pla Zonal i podrien arribar a suposar un increment màxim del 10,5 % de la xarxa actual.

Per a la incorporació d'un camí municipal a la xarxa local caldrà formalitzar un conveni entre la Diputació i cada ajuntament per fer efectiu el canvi de titularitat, de manera que la catalogació de camins com a carreteres serà un procés gradual en el temps.

### 3.5. Camins que no es poden incorporar a la xarxa local de carreteres

Els camins susceptibles de ser incorporats a la xarxa local de carreteres que no compleixen els criteris establerts per incorporar-los s'han classificat en dos grups com segueix:

**Grup 1 b:** Camins que no compleixen estrictament els criteris per ser incorporats però que són de gran utilitat social i interès territorial. Representen 228 km de la xarxa de camins (124 km al Camp de Tarragona i 104 km a les Terres de l'Ebre). Es proposa que la Diputació de Tarragona habiliti els mecanismes necessaris per donar suport als ajuntaments en el manteniment del ferm, la millora de la senyalització i la sega i poda de les zones de protecció d'aquests camins. Es fa una previsió del cost que tindria donar aquest suport i s'incorpora a les necessitats d'inversió que preveu el Pla Zonal.

**Grup 2:** Altres camins que estan lluny de complir els criteris per ser incorporats però que són d'interès territorial. Representen una longitud total de 436 km (195 km al Camp de Tarragona i 241 km a les Terres de l'Ebre). Aquests camins tindran prioritat en el moment de valorar la concessió del servei d'assistència per a la reparació de paviments i sega de camins municipals pavimentats.

Aquests camins que no es poden incorporar a la xarxa local de carreteres es distribueixen, per àmbits i grups, de la següent manera:

	Camp de Tarragona km	Terres de l'Ebre km	Total km
Grup 1b	124	104	228
Grup 2	195	241	436
<b>Total</b>	<b>319</b>	<b>345</b>	<b>664</b>

Taula 6. Camins classificats segons l'àmbit

Els mapes dels camins de que es proposa incorporar (Grup 1a) i els altres camins d'interès (Grup 1b i Grup 2), els llistats de camins amb dades bàsiques i les fitxes dels camins es poden consultar al *Document 4*.

La pàgina següent mostra algunes imatges dels camins per grups.



**Camí del Grup 1a**



T-2011 del Lligallo de la Vidala  
(Baix Ebre)

**Camí del Grup 1a**



T-4233 de Bonastre a Albinyana  
(Baix Penedès)

**Camí del Grup 1b**



T-2046 De Sant Jaume d'Enveja als Muntells  
(Montsià)

**Camí del Grup 1b**



T-3282 De la Font Major  
(Baix Camp)

**Camí del Grup 2**



T-1131. de Vall d'en Vinyes  
(Baix Ebre)

**Camí del Grup 2**



T-4341. Barberà de la Conca a Pira  
(Conca de Barberà)



#### 4. Anàlisi dels costos

Aquest capítol presenta la metodologia emprada per estimar la inversió que representaria resoldre els dèficits identificats en la xarxa viària, d'acord amb els criteris de disseny proposats en el Pla Zonal.

No s'han considerat despeses de manteniment i conservació ordinària de la xarxa viària, perquè el que es pretén és fer una estimació de les partides d'inversió en carreteres del pressupost de la Diputació de Tarragona, que inclouen les inversions de conservació extraordinària (reforç de ferm) i de millora de la xarxa.

Les inversions es refereixen a la resolució dels dèficits actuals, i s'ha de tenir en compte que l'evolució de la mobilitat els propers vint anys pot generar noves necessitats, que s'estudiaran a la fi de la primera fase del Pla Zonal i s'incorporaran a la segona fase.

Tots els costos inclouen el 21% d'IVA i el 19% de despeses generals i benefici industrial.

##### 4.1. Cost de les actuacions necessàries per incorporar camins

Els camins a incorporar a la xarxa viària de la Diputació (grup 1a) requereixen una adequació inicial consistent en una inversió en pavimentació, senyalització i elements de contenció (reforç de ferm de 5 cm, senyalització horitzontal i vertical i barrera de seguretat), independentment de les millores que siguin necessàries d'acord amb els criteris de disseny que determina el Pla Zonal, un cop incorporats.

Els costos d'aquesta adequació inicial s'estimen en uns 7,50 €/m<sup>2</sup> per al reforç de ferm, 15,00 €/m per sanejos i reparació de flonjalls, 10,00 €/m per la senyalització horitzontal i vertical i 25,80 €/m per barrera de seguretat.

En mitjana, el cost unitari total de la inversió inicial necessària per a la incorporació de camins se situa sobre els 100.000 €/km.

També s'estima un cost de 50.000 €/km per donar suport als ajuntaments en el manteniment dels camins del grup 1b.

Un cop incorporats els camins s'estudiaran els seus dèficits respecte els criteris de disseny del Pla zonal i les actuacions necessàries per resoldre'ls i s'inclouran en la programació d'obres d'acord amb la metodologia de prioritització que proposa el Pla Zonal.

A continuació es mostra la taula dels costos de la incorporació dels camins del grup 1a i de l'estimació del cost de donar suport als ajuntaments en el manteniment dels camins el grup 1b.

	Camp de Tarragona		Terres de l'Ebre		Total	
	km	M€	km	M€	km	M€
Incorporació de camins (Grup 1a)	44	4	70	7	114	11
Suport en manteniment de camins (Grup 1b)	124	7	104	5	228	12
<b>Total</b>	<b>168</b>	<b>11</b>	<b>174</b>	<b>12</b>	<b>342</b>	<b>23</b>

Taula 7. Longitud (km) i costos (M€) dels camins per tipus d'actuació.



## 4.2. Cost de les actuacions necessàries per millorar trams interurbans

Per a cada tram de la xarxa viària es disposa d'informació sobre l'entorn (a escala 1:5.000), el relleu (pas de malla de 15m) i la hidrologia (escala 1:5.000), provinent de les bases cartogràfiques de l'Institut Cartogràfic de Catalunya. Així mateix, del Catàleg de carreteres de la Diputació de Tarragona, es disposa del detall de la geometria actual de les vies i dels elements singulars, ponts, drenatges i obres de fàbrica. Amb aquesta informació s'ha calculat per a cada tram la superfície a ampliar, el cubatge del moviment de terres, drenatges i expropiacions.

Les actuacions proposades en el trams interurbans s'han dividit en actuacions de condicionament general i actuacions puntuals de millora de la seguretat, que consisteixen en eixamplaments i millores de traçat puntuals, apartadors, millora de la senyalització...

Els costos de les actuacions de condicionament general s'han estimat prenent costos d'unitats d'obra a partir de l'experiència del Servei de Carreteres de la Diputació de Tarragona, com segueix:

Esbrossada: Longitud del tram per la diferència entre l'amplada inicial i final del tram, amb un cost unitari de 2,00 €/m<sup>2</sup>.

Desmunt: El volum del desmunt es determina calculant la diferència de volums de les cunyes de terreny resultants d'ampliar la carretera. El cost unitari del desmunt és de 7,00 €/m<sup>3</sup>.

Terraplè: S'utilitza la mateixa metodologia de càlcul que en el cas de desmunt, amb un cost unitari de 6,10 €/m<sup>3</sup>.

Paviment: Es determina la superfície a pavimentar segons l'amplada final del tram. Es determina la secció de ferm en funció del trànsit de vehicles pesants. El cost unitari, que inclou les capes de mescla bituminosa i de tot-u artificial necessàries segons la secció de ferm, és de 42,20 €/m<sup>2</sup> per a paviment T31, 27,60 €/m<sup>2</sup> per a paviment T41 i 18,80 €/m<sup>2</sup> per a paviment T42. En el cas de retirada de paviment, el cost unitari que s'aplica és de 5,40 €/m<sup>2</sup>.

Obres de drenatge longitudinal: Les obres de drenatge longitudinal inclouen les cunetes i col·lectors. S'estima un preu unitari de 115,00 €/m de carretera.

Obres de drenatge transversal: S'estima un cost unitari de 1.404,00 €/m d'ample de la via per obres de drenatge transversal de petita capacitat i un cost unitari de 9.830,00 €/m d'ample de la via per obres de drenatge transversal de gran capacitat.

Reposició de serveis: Es considera un preu unitari de 140,40 €/m de carretera. Aquest cost inclou tant la reposició de serveis existents (línies elèctriques i telefòniques, canonades de reg...) com la repercussió per metre lineal de les obres necessàries per resoldre les afeccions a les finques (reposició de murs, accessos, escomeses,...).

Senyalització i sistemes de contenció de vehicles: Inclou la senyalització de codi i d'orientació, la senyalització horitzontal i la senyalització temporal d'obres, així com la instal·lació de barreres de seguretat. El cost global s'estima en uns 64,60 €/m de carretera (35,10 €/m de carretera per barreres de seguretat i 29,50 €/m de carretera per senyalització)

Ponts: Tant si és necessari fer l'eixamplament d'un pont com millorar-ne el traçat, es considera la seva substitució perquè la normativa actual exigeix seccions de desguàs més grans. S'estima un cost de 1.404,00 €/m<sup>2</sup>. S'ha calculat la superfície total de ponts a substituir a partir de les dades del Catàleg de Carreteres de la Diputació de Tarragona.

Expropiacions: La zona a expropiar és la diferència entre l'amplada final i la inicial de l'explanada del tram per la longitud del tram. S'ha diferenciat entre el preu de l'expropiació en zona rural i zona urbana, amb cost unitari de 10,00 €/m<sup>2</sup> en zona rural i 200,00 €/m<sup>2</sup> en zona urbana.

Seguretat i salut: El cost de la seguretat i salut és el 2,5% del cost total de l'actuació.

Control de qualitat: El cost del control de qualitat és de l'1% del cost total de l'actuació.



El següent quadre mostra els costos unitaris resultants pel càlcul de costos d'actuacions de millora integral de trams interurbans de la xarxa local:

Actuacions	Cost unitari	Unitat
Esbrossar	2,0	€/m2
Retirar paviment	5,4	€/m2
Desmunt	7,0	€/m3
Terraplè	6,1	€/m3
Paviment T31	42,2	€/m2
Paviment T41	27,6	€/m2
Paviment T42	18,8	€/m2
Drenatge longitudinal	115,1	€/m de carretera
Drenatge transversal gran capacitat	9829,4	€/m d'ample de la via
Drenatge transversal petita capacitat	1404,2	€/m d'ample de la via
Ponts	1404,2	€/m2
Reposició de serveis	140,4	€/m de carretera
Senyalització i biona	64,6	€/m de carretera
Expropiacions en zona rural	10,0	€/m2
Expropiacions en zona urbana	200,0	€/m2
Seguretat i salut	2,5	%
Control de qualitat	1	%

Taula 8. Costos unitaris dels trams de la xarxa interurbana

Aplicant aquests costos, s'obté un cost mitjà aproximat de 800.000 € per km. Els costos de les actuacions puntuals de millora de la seguretat s'han considerat un 50 % dels costos mitjans dels condicionaments integrals.

Les actuacions necessàries en trams interurbans es desagreguen per entorns i àmbits territorials com segueix:

	Camp de Tarragona		Terres de l'Ebre		Total	
	km	M€	km	M€	km	M€
Condicionament general	132	106	78	62	210	168
Milliores puntuals de seguretat i drenatge	141	56	74	30	215	86
<b>Total</b>	<b>273</b>	<b>162</b>	<b>152</b>	<b>92</b>	<b>425</b>	<b>254</b>

Taula 9. Longitud (km) i costos (M€) de les actuacions a trams interurbans

Del total de carreteres de la Diputació, 425 km (39 %) de la xarxa local presenta dèficits. En 210 km (19 % de la xarxa local) serien necessàries actuacions de condicionament general, i representaria un cost total de 168 M€. Les actuacions de millora puntuals 215 km (20 % de la xarxa local) representen un cost de 86 M€.



### 4.3. Cost de les actuacions necessàries per a la millora de travesseres

Els costos de les actuacions de condicionament de travesseres s'han definit prenent costos unitaris a partir de l'experiència del Servei de Carreteres de la Diputació de Tarragona, com segueix:

Paviment de la calçada: Es determina la superfície a pavimentar segons l'amplada final del tram. Es determina la secció de ferm en funció del trànsit de vehicles pesants. El cost unitari, que inclou les capes de mescla bituminosa i de tot-u artificial necessàries segons la secció de ferm, és de 42,20 €/m<sup>2</sup> per a paviment T31, 27,60 €/m<sup>2</sup> per a paviment T41 i 18,80 €/m<sup>2</sup> per a paviment T42. En el cas de retirada de paviment, el cost unitari que s'aplica és de 5,40 €/m<sup>2</sup>.

Enllumenat públic: Es considera un punt de llum cada 15 metres amb un cost de 2.200,00 €/u (146,66 €/m de travessera), el quadre de comandament amb un cost de 10.000,00 €/u i l'execució de la rasa, el tub i els conductors amb un cost de 26,70 €/m de vorera (53,40 €/m de travessera).

Drenatge: Inclou la xarxa de recollida d'aigües pluvials, amb un tub de diàmetre de 0,5 m i la part proporcional de pous de registre amb un cost de 86,50 €/m de travessera, 2 embornals cada 20 metres amb un cost de 375,00 €/u (35,00 €/m de travessera) i una escomesa cada 25 m amb un cost de 500,00 €/u (20,00 €/m de travessera).

Vorera: Inclou panot amb base de formigó amb un cost de 35,80 €/m<sup>2</sup>, rigola amb un cost de 8,10 €/m i vorada amb un cost de 45,50 €/m.

Reposició de serveis: Es considera la reposició, nova instal·lació i soterrament de serveis. Inclou la xarxa de clavegueram, amb un col·lector de diàmetre de 0,4 m amb un cost de 69,30 €/m de travessera i una escomesa cada 25 m amb un cost de 500,00 €/u (20,00 €/m de travessera), prismes i arquetes per instal·lacions de telefonia amb un cost de 49,10 €/m de travessera, línies elèctriques amb un cost de 56,20 €/m de travessera i abastament d'aigua amb una canonada de PE de 110 mm de diàmetre per cada vorera amb la part proporcional d'escomeses amb un cost de 42,10 €/m de travessera.

Semaforització: Inclou les despeses d'una instal·lació semafòrica per cada travessera. S'estima un cost unitari de 14.000,00 € per cada instal·lació semafòrica.

Jardineria: Es consideren exclusivament els costos de la plantació d'un arbre cada 10 metres de vorera i la part proporcional de reg, amb un cost de 351,10 €/u (70,22 €/m de travessera).

Ajustos a façana i encaix de l'obra: En aquest concepte s'inclou la reparació de façanes, reposició de tanques, escomeses, serveis i accessos a finques afectades per l'obra. S'estima un cost unitari de 140,40 €/m de travessera.

Seguretat i salut: El cost de la seguretat i salut és el 2,5% del cost total de l'actuació.

Control de qualitat: El cost del control de qualitat és de l'1% del cost total de l'actuació.



Els costos unitaris per a cada partida i la metodologia de càlcul aplicada al model es detallen a continuació:

Concepte	Preu Unitat
<b>Paviment</b>	
Paviment T31	42,2 €/m2
Paviment T41	27,6 €/m2
Paviment T42	18,8 €/m2
Retirada paviment	5,4 €/m2
<b>Enllumenat</b>	
Quadre comandament	10.000 €/actuació
Instal·lació	53,4 €/m de travessera
Punts de llum	146,7 €/m de travessera
<b>Drenatge</b>	
Col·lector	86,5 €/m de travessera
Embornals	35,0 €/m de travessera
Escomeses	20,0 €/m de travessera
<b>Vorera</b>	
Panot	35,8 €/m2
Rigola	8,1 €/m
Vorada	45,5 €/m
<b>Concepte</b>	
Col·lector	69,3 €/m de travessera
Escomeses	20,0 €/m de travessera
Instal·lació de telefonia	49,1 €/m de travessera
Línies elèctriques	56,2 €/m de travessera
Abastament d'aigua	42,1 €/m de travessera

Taula 10. Costos unitaris dels trams de travessera

Aplicant preus unitaris a una travessera tipus amb 2 m de vorera a banda i banda (2+2) i 6 metres de calçada i aplicant una reducció del 35 % en els costos dels serveis, per la poca probabilitat de coincidència de tots els serveis, resulta un cost aproximat de 1.200.000 € per km de mitjana per a les obres de condicionament de travesseres de la xarxa.



Un total de 50 travesseres presenten dèficits. La taula que es presenta a continuació mostra la longitud i el cost per àmbits territorials.

	Camp de Tarragona	Terres de l'Ebre	Total
Nombre de travesseres	37	13	50
Longitud (km)	17	6	23
Cost (M€)	21	7	28

Taula 11. Longitud (km) i costos (M€) de les travesseres

El cost d'adequació d'aquestes travesseres és de 28 M€.

#### 4.4. Cost de les actuacions necessàries per a obres en circumval·lacions

El cost de les circumval·lacions es calcula assumint la construcció d'una via equivalent a una nova carretera amb plataforma de 7/8 i aplicant els costos unitaris de l'apartat Costos unitaris per a la millora de trams interurbans. Els volums de moviment de terres mitjans s'estimen en 10,00 m<sup>3</sup>/ml per a terraplè i 10,00 m<sup>3</sup>/ml per a desmunt.

El cost mitjà resultant per a les obres de noves circumval·lacions se situa en mitjana en 1 M€/km.

A continuació es mostra el nombre de circumval·lacions que com a molt podrien ser necessàries, la longitud i el cost total per àmbits territorials.

	Camp de Tarragona	Terres de l'Ebre	Total
Nombre de circumval·lacions	8	1	9
Longitud (km)	6	2	8
Cost (M€)	6	2	8

Taula 12. Longitud (km) i costos (M€) de les circumval·lacions

Com a molt podrien ser necessàries 9 circumval·lacions amb un cost total de 8 M€.

#### 4.5. Cost de les actuacions necessàries per a la millora d'interseccions

S'han agrupat en tres tipus les actuacions per resoldre els dèficits detectats en interseccions i s'han estimat uns costos promig per cada tipus d'actuació a partir de l'experiència del Servei de Carreteres de la Diputació de Tarragona en obres d'aquest tipus:

Actuacions de canvi de tipologia de la intersecció: inclouen la construcció de noves rotondes, rectificacions en planta i alçat, implementació de tercer carril, adequació de la intersecció a un entorn urbà... Es considera un cost de 500.000 € per actuació.

Actuacions de millora de la tipologia existent: inclouen millores dels radis de gir, millores de visibilitat, canalitzacions amb vorada i actuacions de complements d'urbanització. Es considera un cost de 150.000 € per actuació.

Actuacions complementàries: inclouen millores o reforç de senyalització (horitzontal i vertical), millores en el drenatge, enllumenat de rotondes, millora d'accessos, bandes sonores de reducció de la velocitat, passos de vianants,... Es considera un cost de 50.000 € per actuació.

La taula següent recull el nombre i el cost (M€) de les actuacions de millora d'interseccions per cadascun dels 3 grups (canvi de tipologia, millora de la tipologia existent i actuacions complementàries):

	Camp de Tarragona		Terres de l'Ebre		Total	
	Nombre	M€	Nombre	M€	Nombre	M€
Canvi de tipologia de la intersecció	22	11	13	6,5	35	17,5
Millora de la tipologia existent	5	0,75	3	0,45	8	1,2
Actuacions complementàries	6	0,3	0	0	6	0,3
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>7</b>	<b>49</b>	<b>19</b>

Taula 13. Nombre i costos (M€) de les interseccions

El 71% de les actuacions són de canvi de tipologia de la intersecció i representen el 92% del cost total de les necessitats d'actuació en interseccions.

#### 4.6. Cost de les actuacions necessàries per al reforç de ferm

Es preveu un reforç de ferm en la totalitat de les carreteres al llarg de l'horitzó del Pla Zonal.

El reforç de ferm inclou una capa de mescla bituminosa de 5 cm. de gruix i la part proporcional de reparacions de sots i flonjalls. S'estima un cost de 8,30 €/m<sup>2</sup> que suposa en mitjana uns 50.000 €/km de carretera.

La taula que es mostra a continuació representa la longitud total de les carreteres i el cost del reforç del ferm per àmbits territorials.

	Camp de Tarragona	Terres de l'Ebre	Total
Longitud (km)	711	374	<b>1.085</b>
Cost (M€)	35	19	<b>54</b>

Taula 14. Longitud (km) i costos (M€) del reforç de ferm

#### 4.7. Costos unitaris de recodificació i senyalització

Els costos de recodificació i senyalització inclouen l'actualització de la senyalització d'orientació per adaptar-la a la nova codificació i el canvi de les fites quilomètriques. S'estima un cost unitari de 920 €/km de carretera.

La taula que es mostra a continuació representa la longitud total de les carreteres i el cost per la recodificació i senyalització per àmbits territorials.

	Camp de Tarragona	Terres de l'Ebre	Total
Longitud (km)	711	374	<b>1.085</b>
Cost (M€)	0,65	0,35	<b>1</b>

Taula 15. Longitud (km) i costos (M€) de recodificació i senyalització



#### 4.8. Cost total de les actuacions necessàries

D'acord amb els criteris d'actuació de carreteres locals que es proposen i els costos unitaris de les obres viàries presentats, el cost de resoldre els dèficits de la xarxa local actual se situa en uns 387 M€ (més d'un 50% inferior al que resultaria d'aplicar estrictament la normativa del Pla d'Infraestructures del Transport de Catalunya, actualment vigent).

A la següent taula es mostren els costos de les necessitats d'inversió desglossats:

<b>Actuacions necessàries (costos M€)</b>			
	Camp de Tarragona (M€)	Terres de l'Ebre (M€)	Total (M€)
Trams interurbans	162	92	254
Travesseres	27	9	36
Interseccions	12	7	19
Incorporació de camins (senyalització i reforç de ferm)	4	7	11
Suport als ajuntaments manteniment camins Grup 1b	7	5	12
Reforç de ferms (cada 16 anys)	35	19	54
Senyalització i nova codificació	0,65	0,35	1
<b>Total</b>	<b>247,65</b>	<b>139,35</b>	<b>387</b>

En funció del nombre de camins incorporats a la xarxa viària local, les necessitats d'inversió per adaptar aquests camins als criteris de disseny del Pla zonal podrien créixer de l'ordre d'uns 50 M€ addicionals.

D'altra banda, s'ha de tenir en compte que a la fi de la primera fase s'haurà d'estudiar l'evolució de les condicions de la xarxa i l'aparició de noves necessitats.

#### 4.9. Actuacions prioritàries

S'ha fet una primera aplicació de la metodologia desenvolupada al punt 6 i s'ha prioritzat el conjunt de les actuacions necessàries en dos grups.

- El Grup 1 incorpora les actuacions de prioritat alta segons la metodologia.
- El Grup 2 incorpora les actuacions de prioritat mitjana segons la metodologia.

El Grup 1 l'integren totes aquelles actuacions que combinant els criteris de seguretat, rendibilitat i impacte en els usuaris vulnerables de la via tenen una prioritat alta.

Les altres actuacions prioritàries del Grup 2 tenen una prioritat mitja combinant els criteris de seguretat, rendibilitat i impacte en els usuaris vulnerables de la via.

La resta de dèficits observats, menors en comparació als inclosos al Grup 1 i Grup 2, es revisaran a l'inici de la segona fase del Pla Zonal.

Al punt 6 d'aquest document s'explica la metodologia per classificar els Grups 1 i 2.

**Actuacions en trams interurbans**

S'ha identificat els dèficits existents en els trams interurbans i estudiat les actuacions necessàries per resoldre'ls. Aquestes actuacions comprenen tant actuacions de condicionament general com actuacions de millores puntuals de seguretat i drenatge. Es proposen dos grups de prioritats d'actuacions en trams interurbans:

- **Grup 1:** Trams amb prioritats alta d'acord amb la metodologia de prioritització d'actuacions definida.
- **Grup 2:** Trams amb prioritats mitjana d'acord amb la metodologia de prioritització d'actuacions definida.

	Camp de Tarragona (km)	Terres de l'Ebre (km)	Total (km)
Grup 1	108	74	182
Grup 2	166	58	224
<b>Total</b>	<b>274</b>	<b>132</b>	<b>406</b>

Taula 16. Longitud (km) de les actuacions priorititzades en trams interurbans

**Actuacions en travesseres**

S'ha identificat les travesseres que presenten dèficits de funcionalitat (dèficits generals al llarg de la travessera, o escanyaments puntuals en seccions amb menys de 6 metres entre façanes). Per resoldre aquests dèficits són necessàries actuacions de condicionament general i millora de la travessera i en alguns casos pot ser necessària la construcció d'una circumval·lació, quan hi ha amplades de secció insuficient en trams d'urbanització contínua on no es poden incorporar voreres o elements de protecció suficients per als vianants i on tampoc és possible redefinir els sentits de circulació per donar un únic sentit de circulació a la travessera o trobar altres solucions per assegurar la convivència segura del trànsit de vehicles i vianants.

Les actuacions en travesseres s'han classificat en grups de prioritats com segueix:

- **Grup 1:** Trams de travessera amb prioritats alta d'acord amb la metodologia de prioritització d'actuacions definida.
- **Grup 2:** Trams de travessera amb prioritats mitjana d'acord amb la metodologia de prioritització d'actuacions definida.

	Camp de Tarragona (nombre)	Terres de l'Ebre (nombre)	Total (nombre)
Grup 1	13	3	16
Grup 2	24	10	34
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>13</b>	<b>50</b>

Taula 17. Nombre d'actuacions priorititzades en travesseres



**Actuacions en interseccions**

S'ha identificat les interseccions que presenten dèficits de funcionalitat o de capacitat i s'han estudiat actuacions tant de canvi de tipologia (usualment per passar de configuracions en creu o en Y, o en T o a rotondes) com de millora de la tipologia (ajust de radis de gir, o tercers carrils).

Les actuacions s'han classificat en dos grups de prioritats a partir d'aquests criteris de referència:

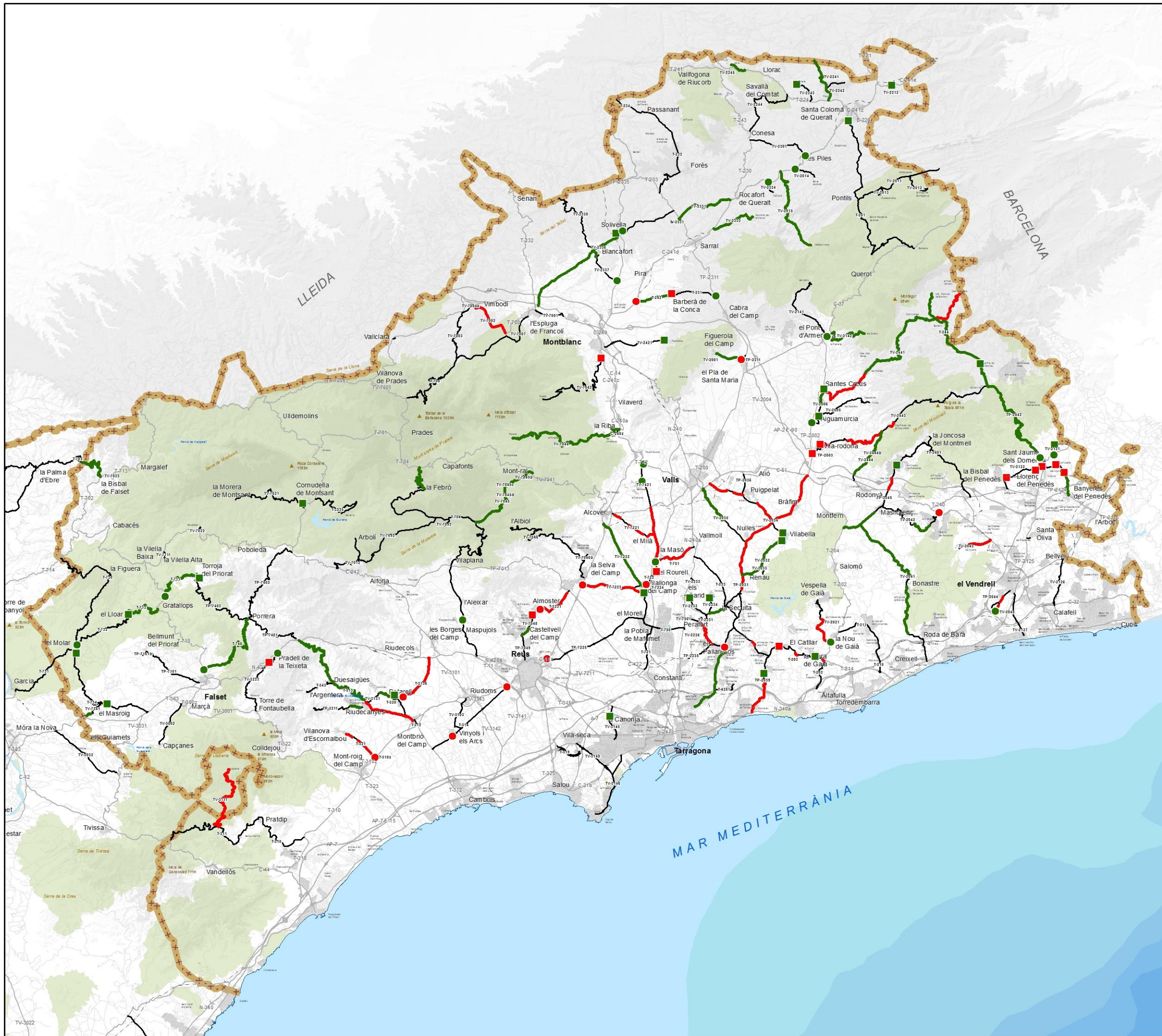
- **Grup 1:** Interseccions amb prioritats alta d'acord amb la metodologia de prioritització d'actuacions definida.
- **Grup 2:** Interseccions amb prioritats mitjana d'acord amb la metodologia de prioritització d'actuacions definida.

	Camp de Tarragona (nombre)	Terres de l'Ebre (nombre)	Total (nombre)
Grup 1	13	8	21
Grup 2	20	8	28
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>16</b>	<b>49</b>

Taula 18. Nombre d'actuacions priorititzades en interseccions

A continuació es representen els mapes per àmbits territorials de les actuacions prioritàries en trams interurbans, travesseres i interseccions.





### Grups d'actuació

#### Prioritat d'actuació en interseccions

- Grup 1
- Grup 2

#### Prioritat d'actuació en travesseres

- Grup 1
- Grup 2

#### Prioritat d'actuació en trams interurbans

- Grup 1
- Grup 2
- Carreteres de la Diputació de Tarragona

Mapa 7.1



CAMP DE TARRAGONA

### Pla Zonal de la xarxa local de carreteres de la Diputació de Tarragona

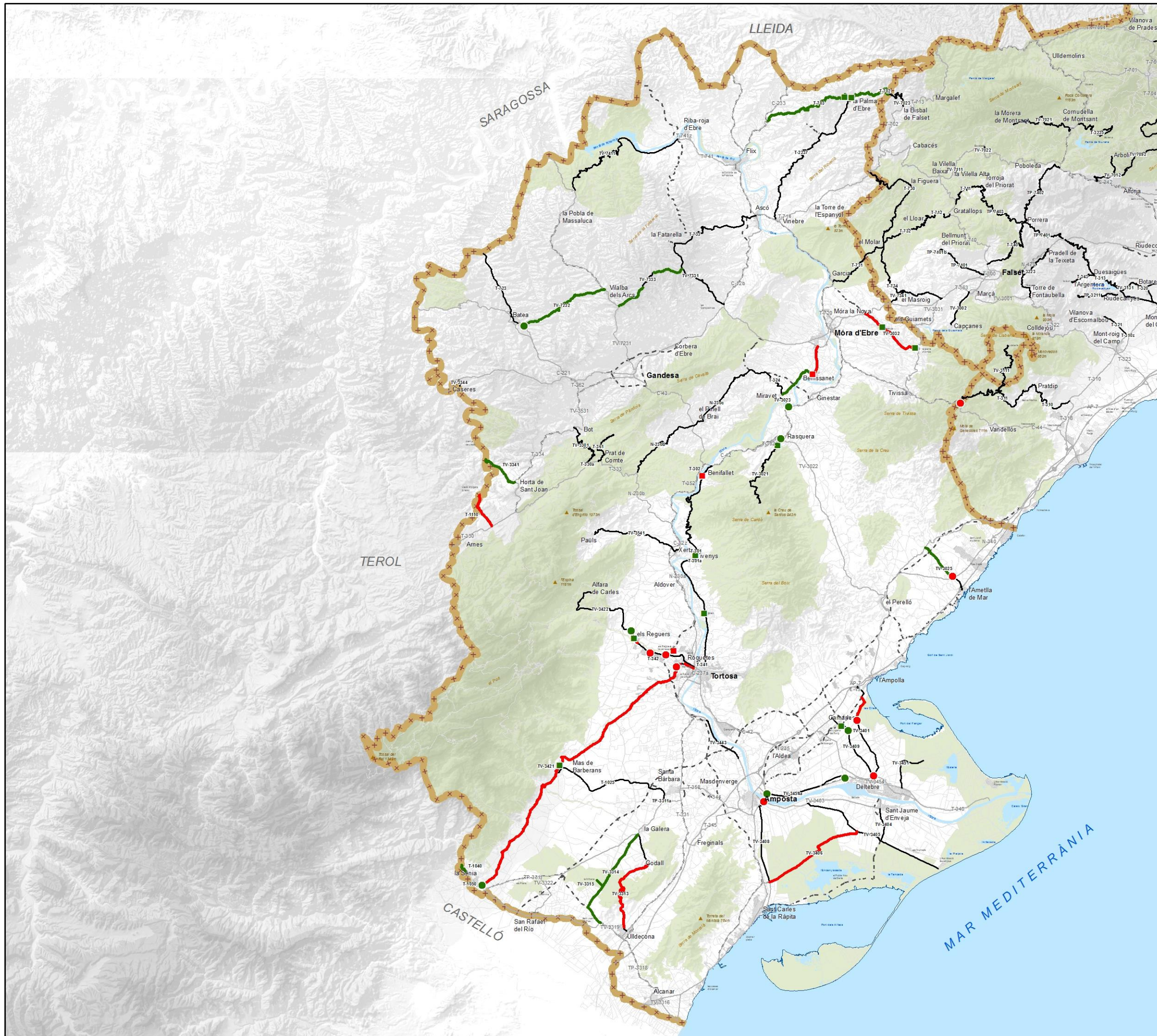
Priorització de les actuacions en carreteres

Escala 1:270.000



Diputació Tarragona





### Grups d'actuació

#### Prioritat d'actuació en interseccions

- Grup 1
- Grup 2

#### Prioritat d'actuació en travesseres

- Grup 1
- Grup 2

#### Prioritat d'actuació en trams interurbans

- Grup 1
- Grup 2
- Carreteres de la Diputació de Tarragona

Mapa 7.2



TERRES DE L'EBRE

### Pla Zonal de la xarxa local de carreteres de la Diputació de Tarragona

Priorització de les actuacions en carreteres

Escala 1:330.000



***Actuacions de reforç de ferm***

Les actuacions de conservació extraordinària de la xarxa de carreteres seran prioritàries en relació a la resta de programes d'actuació, en cas que la disponibilitat econòmica no sigui suficient per a tots els programes. El Pla no determina, però, quins trams de la xarxa viària local necessitaran reforç de ferm.

***Actuacions en camins***

També es consideren prioritàries, en relació a la resta de programes d'actuació, les actuacions de reforç de ferm i senyalització necessàries per incorporar els camins del Grup 1a i les actuacions de suport als ajuntaments en el manteniment del ferm i la millora de la senyalització dels camins del Grup 1b.



#### 4.10. Cost de les actuacions prioritàries

El cost de resoldre els dèficits prioritàris (Grup 1 i Grup 2) de la xarxa local actual és de l'ordre d'uns 269 M€, distribuïts per tipus d'actuació com segueix:

##### Actuacions prioritàries a la xarxa local (costos M€)

	Camp de Tarragona (M€)	Terres de l'Ebre (M€)	Total (M€)
Trams interurbans	97	39	136
Travesseres	27	9	36
Interseccions	12	7	19
Incorporació de camins (senyalització i reforç de ferm)	11	12	23
Reforç de ferm (cada 16 anys)	35	19	54
Senyalització i nova codificació	0,65	0,35	1
<b>Total</b>	<b>182,65</b>	<b>86,35</b>	<b>269</b>

A continuació es mostren les taules de costos desagregats per grups de prioritat:

Actuacions Grup 1	Camp de Tarragona (M€)	Terres de l'Ebre (M€)	Total (M€)
Trams interurbans	55	23	78
Travesseres	16	5	21
Interseccions	6	4	10
Incorporació de camins (senyalització i reforç de ferm)	11	12	23
Reforç de ferms (cada 16 anys)	35	19	54
Senyalització i nova codificació	0,65	0,35	1
<b>Total</b>	<b>123,65</b>	<b>63,35</b>	<b>187</b>

Taula 19. Cost (M€) de les actuacions més prioritàries a la xarxa local (Grup 1)

Actuacions Grup 2	Camp de Tarragona (M€)	Terres de l'Ebre (M€)	Total (M€)
Trams interurbans	90	32	58
Travesseres	11	4	15
Interseccions	6	3	9
Incorporació de camins (senyalització i reforç de ferm)	-	-	-
Reforç de ferms (cada 16 anys)	-	-	-
Senyalització i nova codificació	-	-	-
<b>Total</b>	<b>107</b>	<b>39</b>	<b>82</b>

Taula 20. Cost (M€) de les altres actuacions prioritàries a la xarxa local (Grup 2)

Si no considerem actuacions imprescindibles com són les actuacions per la incorporació de camins, suport a ajuntaments en el manteniment de camins, el reforç de ferm i les actuacions per actualitzar la codificació de la xarxa, veiem com el Grup 1 representa el 35% del cost de la resta d'actuacions necessàries definides pel Pla Zonal, i el Grup 2 en representa el 27%.

## 5. Avaluació de la inversió

Aquest capítol presenta l'avaluació global del conjunt de les actuacions necessàries per resoldre els dèficits.

Per tal d'avaluar l'interès de les inversions necessàries per situar la xarxa viària local de la demarcació de Tarragona en els nivells de qualitat definits, s'ha calculat la rendibilitat socioeconòmica que tindrien totes les actuacions necessàries aplicant una metodologia basada en el mètode d'avaluació d'inversions en infraestructures desenvolupada pel Col·legi d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Catalunya (2010), i posteriorment validada per la metodologia SAIT del Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya.

La rendibilitat socioeconòmica és la proporció entre la inversió necessària i els beneficis que comporta la inversió al llarg del temps, valorats en termes d'estalvis de temps dels usuaris de la xarxa i de costos de manteniment dels vehicles, entre altres. S'ha comprovat que la rendibilitat socioeconòmica de les actuacions en trams interurbans és alta, per sobre del 15%.

D'altra banda, amb la informació sobre les característiques dels camins, trànsit i cost estimat, s'ha comprovat que el conjunt dels camins del Grup 1a presenten una rendibilitat mitjana per sobre del 10%.

El mètode d'avaluació aplicat té en compte diferents beneficis i costos dels projectes, com són:

- Cost d'execució
- Estalvi de temps per millora en velocitat
- Estalvi de cost operatiu per millora del paviment
- Canvis en emissions (CO<sub>2</sub> + NO<sub>x</sub> + PM<sub>10</sub>) per millora en la velocitat
- Estalvis en consum de combustible

Per a aquesta anàlisi s'assumeix un període de vida útil de 30 anys per a les infraestructures i una taxa d'actualització del 6%.

El cost d'execució és el de cada actuació a la xarxa d'acord amb el model de costos unitaris definit en el capítol previ.

El cost de l'estalvi de temps per millora de la velocitat s'estima en una mitjana de 15 €/hora.

El cost operatiu en una carretera amb paviment regular o bo s'estima en 0,1€/km. S'incrementa a 0,2 €/km en el cas de paviment en mal estat i fins a 0,5 €/km per a camins de terra. Això es deu a que les irregularitats de la superfície de la via tenen un impacte directe en forma de desgast dels neumàtics, deteriorament dels amortidors i vibracions en general.

Per al càlcul de les emissions de contaminants s'aplica la metodologia COPERT IV, la qual permet el càlcul d'emissions en funció de la velocitat de circulació i el tipus de vehicle.

Per al càlcul de l'estalvi en consum de combustible s'utilitza la mateixa metodologia, amb la qual s'obté el consum específic en funció de la velocitat. S'assumeix un cost del combustible sense impostos de 0,55 €/litre tant de gasolina com de gasoil. S'observa que existeix un rang de velocitat òptima entre els 75 i els 85 km/h, mentre que en velocitats inferiors i superiors les emissions i el consum s'incrementen de forma quadràtica. Per aquesta raó la millora en velocitat en camins i carreteres en mal estat produirà una reducció notable de les emissions i el consum, ja que en general implica passar de 40 a 70 km/h.



En la hipòtesi d'estabilització del nivell de trànsit en els nivells actuals, s'han obtingut els següents resultats:

- Les actuacions en trams interurbans tenen una rendibilitat mitjana superior al 15%.
- El condicionament com a carreteres dels camins del Grup 1a d'acord als criteris de disseny del Pla Zonal, té una rendibilitat mitjana superior al 10%.

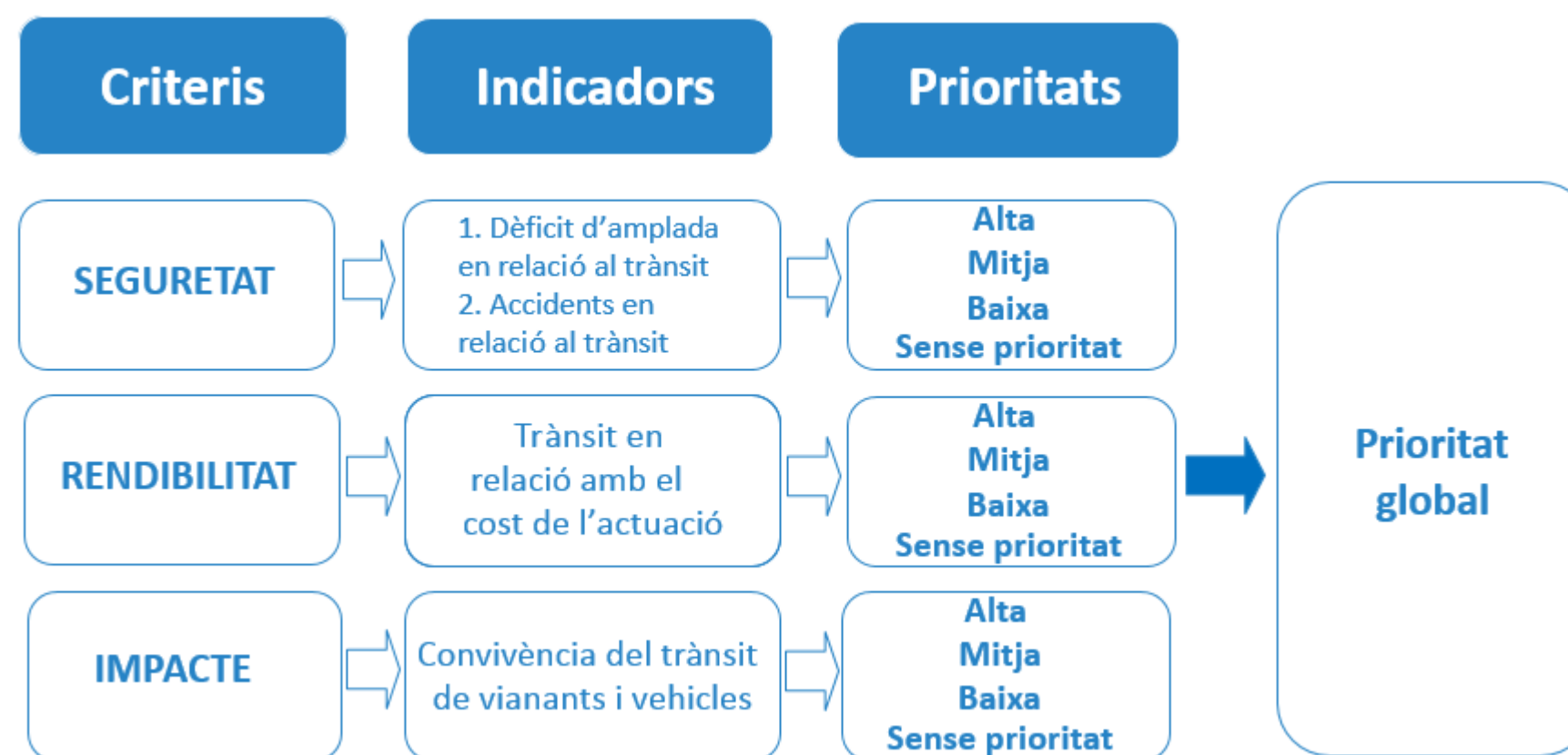
Considerant altres beneficis (millores ambientals, reducció d'accidents, integració urbana i paisatgística...), així com l'increment de trànsit que tindrien les carreteres o els camins una vegada millorats, els valors de TIR resultants serien lògicament més alts.

## 6. Metodologia per fer una proposta tècnica de les obres més prioritàries

Partint del coneixement que té la Diputació de Tarragona de l'estat de la xarxa local de carreteres, s'ha definit una metodologia d'avaluació per fer una proposta tècnica de les actuacions més prioritàries.

La metodologia avalua cada possible actuació en base a tres criteris: Seguretat vial, Rendibilitat socioeconòmica i Impacte sobre els usuaris vulnerables, que es mesuren a través d'indicadors quantitius i es validen a partir del coneixement del tècnics del SAT. Amb els resultats d'aquests indicadors s'obté el nivell de prioritat de cada criteri (alta, mitja, baixa o sense prioritat).

La prioritat global s'obté combinant les prioritats dels diferents criteris. La màxima prioritat global la tenen, lògicament, aquelles actuacions considerades de prioritat "Alta" d'acord amb tots els criteris, així com altres combinacions de prioritat dels diferents criteris on es dóna més pes al criteri de seguretat i menys pes al criteri d'impacte.



Aquesta metodologia d'avaluació garanteix l'objectivitat i transparència en la selecció i prioritització de les actuacions a executar i també facilita l'eficiència de la gestió interna de la Diputació de Tarragona.

La metodologia de prioritització és dinàmica i permet actualitzar els diferents indicadors contínuament, de tal manera que si es detecta que una actuació que inicialment no era prioritària passés a tenir prioritat per una variació d'aquests indicadors, l'actuació pot incorporar-se dins de la proposta d'actuacions.



### 6.1. Criteris de prioritització d'actuacions a la xarxa viària

A continuació es defineixen els tres criteris adoptats, i en l'apartat següent es presenta la forma com es mesuren.

- **Seguretat:** té per objectiu disminuir el risc d'accidents. Es prioritzen actuacions en trams de carreteres i interseccions que presenten nivells d'accidentabilitat relativament més alta que la resta i també actuacions en trams de carreteres i interseccions on existeixen riscos potencials elevats ja que tenen característiques geomètriques i funcionals significativament inferiors als criteris de disseny establerts.
- **Rendibilitat:** té objectiu garantir la rendibilitat socioeconòmica de les inversions, tenint en compte el nombre d'usuaris i el cost estimat de l'actuació. Es prioritzen aquelles inversions que amb un menor cost milloren les condicions de circulació per un nombre major de vehicles.
- **Impacte** sobre usuaris vulnerables: té per objectiu reduir l'impacte social i ambiental de les carreteres a l'entorn que travessen, i més en particular millorar la qualitat de vida de les persones que viuen i treballen prop de la carretera, reduint conflictes amb els usos confrontants o millorant la mobilitat interior a un nucli urbà, tant en vehicle com en transport públic, a peu i en bicicleta.

Aquests criteris s'apliquen indistintament tant per a trams com per a interseccions, si bé en alguns casos els indicadors que els mesuren poden diferenciar-se com es descriu en el següent apartat.

La informació necessària per al càlcul d'aquests indicadors s'obté del sistema d'informació elaborat en els treballs del Pla zonal, basat en el Catàleg de la xarxa viària. El coneixement dels tècnics del SAT és també necessari per validar i ajustar els valors dels indicadors tenint en compte aspectes puntuals o singulars rellevants per a la correcta definició i avaluació de les actuacions, com s'explica a continuació.

### 6.2. Definició dels indicadors

Es consideren dos indicadors complementaris per tal de mesurar el criteri de Seguretat, un indicador per mesurar el criteri de Rendibilitat i un indicador per mesurar el criteri d'Impacte.

- **Criteri de seguretat**
  - **Indicador de dèficit funcional:** dèficit d'amplada (trams de carretera) o de disseny (interseccions) en relació al volum de trànsit, a l'entorn i el relleu, com indicació del risc potencial d'accidents.

Es prioritzen actuacions en trams i interseccions amb característiques geomètriques més allunyades dels criteris de disseny de referència establerts, i que al mateix temps canalitzin un major nombre de vehicles. En alguns casos, existeixen dèficits greus en trams o interseccions que disminueixen la seguretat i que poden no tenir a veure amb l'amplada però que es consideren particularment (discontinuitat sobtada en les característiques geomètriques de la carretera, problema de maniobrabilitat en corbes, existència de guals, drenatges, estabilitat dels talussos...).

- **Indicador d'accidentalitat:** nombre d'accidents que s'han produït en els darrers cinc anys en funció del trànsit de la via.

S'utilitzen les dades d'accidents amb víctimes (ferits lleus, greus i morts) disponibles dels cinc anys més recents al Camp de Tarragona i Terres de l'Ebre. A partir d'aquesta informació es dona prioritat d'actuació a aquells trams amb una major ràtio d'accidents/IMD dels darrers anys. Aquest indicador correspon a l'*índex de perillositat* emprat habitualment en els estudis de seguretat viària.

En casos singulars s'analitza també la tipologia dels accidents i es consideren els accidents sense víctimes dels que es té informació, per arribar a una avaluació més precisa.

- **Criteri de rendibilitat**

- **Indicador de rendibilitat:** trànsit en relació al cost de l'actuació.

Es considera el cost de l'actuació en relació al trànsit de vehicles lleugers i pesants en el tram d'actuació. Així, es dona més prioritat a aquells trams on hi hagi un major nombre d'usuaris i es requereixi una menor inversió.

Particularment, es té també en compte aquells casos en els que es produeixen estalvis de temps significatius, o reduccions dels costos operatius dels vehicles.

La definició del cost es basa en l'anàlisi dels costos d'altres obres executades de característiques similars.

- **Criteri d'impacte sobre usuaris vulnerables**

- **Indicador d'Impacte** sobre usuaris vulnerables: població resident a menys de 25 metres en relació al trànsit.

Es considera la població resident confrontant a l'actuació com indicador de la superposició de moviments tant de vehicles interns a la població, com de vianants i bicicletes al llarg de la carretera i a través d'ella. Aquest indicador mesura la població que podria ser més directament afectada per la millora de la seguretat i pels impactes socials i ambientals produïts pel condicionament de la carretera.

S'incorporen, particularment, altres aspectes rellevants relatius per exemple a l'existència d'equipaments públics.

Degut a que no totes les carreteres tenen entorns igualment sensibles als impactes de la carretera, la metodologia permet que es puguin prioritzar actuacions encara que no resultin prioritàries per aquest criteri en concret.

El càlcul dels indicadors i el valor dels llindars per definir els nivells de prioritat de cada criteri es detallen al punt 6.4.



### 6.3. Informació necessària per al càlcul dels indicadors

#### **Base cartogràfica**

Es disposa d'una base de dades georeferenciada (base de l'ICGC, escala 1:5.000) de la xarxa viària de la província de Tarragona amb informació associada per a cada tram de carretera. Del mapa topogràfic 1:5.000 de l'ICGC s'obtenen dades de classificació de la xarxa, codificació, estat, etc.

Aquesta base s'ha completat amb d'altra informació, necessària per fer una aplicació pràctica de la metodologia, que es detalla a continuació.

#### **Característiques geomètriques de les carreteres**

Les dades referents a característiques geomètriques de la xarxa local de carreteres s'obté a partir del Catàleg de carreteres de la Diputació de Tarragona, que proporciona informació sobre les amplades, trams de travessera, punts quilomètrics, etc.

#### **Entorn**

Per definir el tipus d'entorn que travessen les carreteres, s'ha classificat l'entorn com a natural (en àrees Natura 2000), urbanitzat (travesseres i àmbits periurbans i suburbans) i rural.

#### **Relleu**

El relleu del terreny s'ha obtingut a partir del model digital d'elevacions (MDT) de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya, i s'ha classificat com a terreny pla/ondulat (pendent <15%), accidentat (pendent 15%-25%), o molt accidentat (pendent >25%).

#### **Dades de trànsit**

S'obté la informació del trànsit (IMD) del Pla d'aforaments de la Diputació de Tarragona amb les dades més recents de les carreteres locals.

#### **Dades d'accidentalitat**

Les dades d'accidentalitat a les carreteres de la xarxa local de la Diputació de Tarragona s'obtenen de la base de dades del Servei Català de Trànsit. Es treballa amb el període de cinc anys de dades més recents que es disposi, amb dades de l'any, data i hora de l'accident, codi de la carretera i punt quilomètric on es produeix, tipus de vehicle accidentat, nombre d'accidents, nombre i tipus de víctimes (mortals, greus i lleus).

Aquestes dades es georeferencien per tal d'identificar en quins trams es troben els accidents. S'ha utilitzat un procés automatitzat de geolocalització sobre un graf de la Direcció General de Carreteres de la Generalitat de Catalunya que mitjançant el codi de la via i el punt quilomètric localitza els trams de xarxa on s'ha produït un accident. Posteriorment s'agrupen per cada tram de carretera el número total d'accidents amb víctimes per al període.

#### **Població confrontant a la xarxa viària**

S'ha distribuït la població actual de cada municipi de la província de Tarragona a la base d'edificats (planimetria) del mapa topogràfic de l'ICGC escala 1:50.000. Posteriorment, aquesta dada s'ha validat amb el coneixement del territori. Per tal d'obtenir una aproximació de la distribució de població, es procedeix a filtrar els edificats habitables: urbà, residencial i aïllat, i a associar-hi la població del nucli habitat en funció de l'àrea de cada edifici habitat, adoptant una mateixa densitat. Es tracta d'un indicador aproximat que serveix d'orientació per conèixer les afectacions de les vies només en termes relatius.

La població es distribueix en funció de la superfície de l'edificat de la següent manera:

$$P_e = \frac{Ae \times Pt}{At}$$

On,

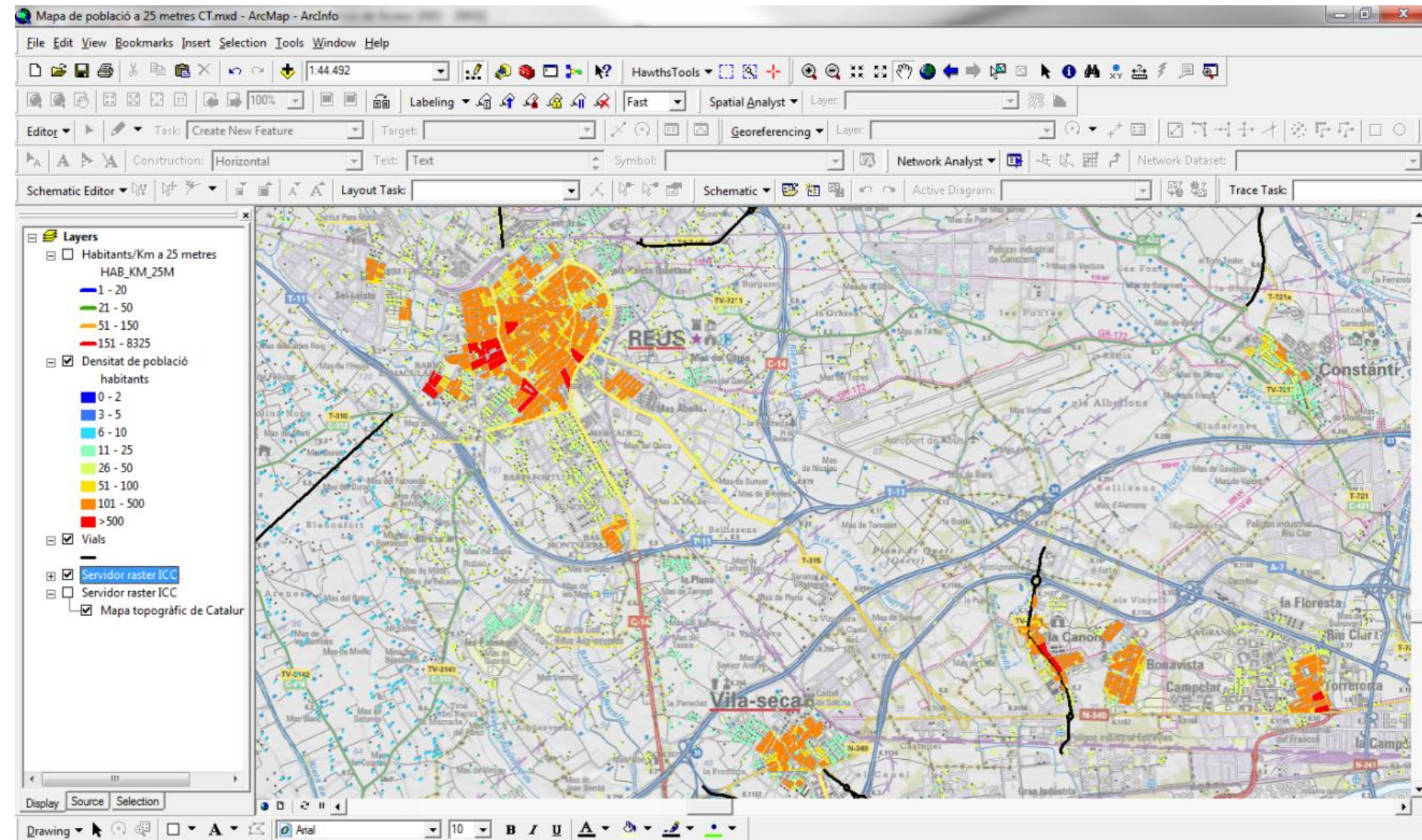
*Pe*: població de cada edificat

*Ae*: àrea de l'edifici

*Pt*: població total del municipi

*At*: àrea total de tots els edificats del municipi

Una vegada estimada la distribució de població al sòl edificat es procedeix a calcular quina és la població resident a menys de 25 metres d'un tram de carretera de la xarxa local.



Imatge 2. Detall de la distribució de la població als edificis urbans i residencials



### 6.4. Càlcul dels indicadors

#### Indicadors de seguretat

El criteri de seguretat s'avalua amb el resultat de la combinació de l'indicador de dèficit funcional (Is1) i l'indicador d'accidentalitat (Is2). L'indicador de dèficit és l'únic que es calcula amb un indicador específic per trams i un per a interseccions, degut a la diferent geometria.

Els dos indicadors Is1 i Is2 es combinen per tal d'obtenir la prioritats segons el criteri de seguretat d'acord amb la taula següent.

**Prioritat en funció de la seguretat global (Is)**

		Accidentalitat (Is2)			
		Alta	Mitja	Baixa	Sense prioritat
Dèficit funcional (Is1)	Alta	Alta	Alta	Mitja	Mitja
	Mitja	Alta	Mitja	Baixa	Baixa
	Baixa	Alta	Mitja	Baixa	Baixa
	Sense prioritat	Sense prioritat	Sense prioritat	Sense prioritat	Sense prioritat

Taula 21. Grau de prioritats (alta, mitja, baixa) en relació als indicadors de seguretat Is1 i Is2 (Is)

- Indicador de dèficit funcional (Is1)
  - Indicador de dèficit funcional en trams

Els criteris de disseny que s'han definit estableixen amplades mínimes de referència en relació a la calçada i plataforma en funció de l'entorn de la via, la tipologia de terreny i la intensitat mitjana de vehicles. Els paràmetres mínims establerts en funció de les característiques físiques es sintetitzen a la taula següent:

**Amplades (metres) de calçada/plataforma segons el relleu, el trànsit i l'entorn**

		Pla/Ondulat	Accidentat	Molt accidentat
Entorn natural (*)	IMD <500	6/6	5/5	5/5
	IMD <100	6/6	5/5	5/5
Entorn rural	IMD 100-500	6/6	6/6	6/6
	IMD 500-1.000	6/7	6/7	6/6
	IMD >1.000	6/8	6/8	6/7
Entorn urbanitzat (**)	IMD >1.500	6/8	6/8	6/7

Pla/Ondulat <15%, Accidentat 15% -25%, Molt accidentat >25%

(\*) IMD > 500 veh/d, s'estudiarà particularment

(\*\*) IMD <1500 veh/d, s'estudiarà particularment

En relació a les travesseres l'amplada de calçada mínima és de 6,6 metres (3,30 m per carril, per facilitar el creuament de dos vehicles pesants)  
L'aplicació d'aquests criteris en cap cas pot comportar que un determinat itinerari tingui trams amb característiques excessivament diferents.

Taula 22. Amplades (m) de calçada/plataforma segons el relleu, el trànsit i l'entorn

La definició d'aquest dèficit s'aplica tant a trams urbans com interurbans.

La taula següent mostra com es combinen les dades de trànsit i d'amplades amb el grau de prioritats de l'indicador de dèficit funcional en trams (Is1) que es proposa:

**Prioritat segons el dèficit funcional en trams (Is1)**

		IMD				
		<100	100-500	500-1000	1000-1500	>1500
<b>Amplada actual del tram (m)</b>	<b>a&lt;5</b>	Mitja	Alta	Alta	Alta	Alta
	<b>5≤a&lt;6</b>	Baixa	Mitja	Alta	Alta	Alta
	<b>6≤a&lt;7</b>	Sense	Sense	Baixa	Mitja	Mitja
	<b>7≤a&lt;8</b>	Sense	Sense	Baixa	Baixa	Baixa
	<b>a≥8</b>	Sense	Sense	Sense	Sense	Sense

Taula 23. Grau de prioritats (alta, mitja, baixa) en relació a la l'amplada de la via i a la intensitat del trànsit (IMD) (Is1)

- Indicador de dèficit funcional en interseccions (Is1)

L'indicador Is1 per a interseccions presenta algunes particularitats que tot seguit s'exposen.

Existeixen diferents tipologies d'intersecció segons la seva geometria. Ordenades de menor a major seguretat són com segueix:

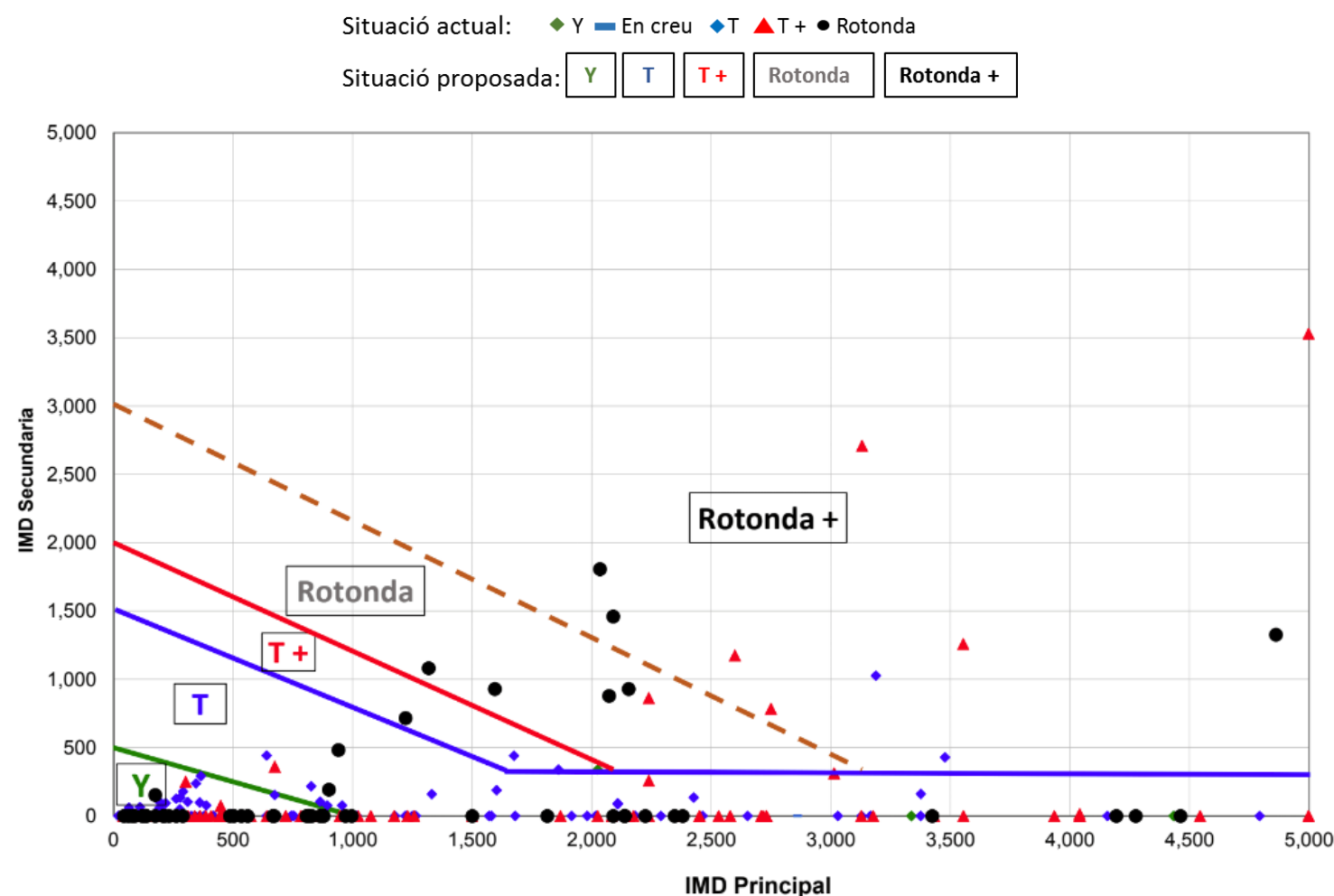
- Y
- En creu
- T
- T +: intersecció T canalitzada
- Rotonda
- Rotonda +: rotonda amb trànsit elevat (IMD més gran de 3.500 a la via principal).



A partir de l'inventari d'interseccions al Camp de Tarragona i a Terres de l'Ebre, s'ha elaborat el gràfic següent que mostra la distribució de les tipologies d'interseccions existents en relació amb les IMD de les vies principal i secundària que hi conflueixen.

Els llindars de trànsit establerts a partir dels quals una intersecció ha de pertànyer a una tipologia s'estableixen a continuació:

**Tipologia d'intersecció segons IMD i llindars de recomanació de geometria**



Es considera que han de tenir més prioritats aquelles actuacions de millora d'interseccions que es trobin situades en un rang d'IMD corresponent a una tipologia geomètrica superior a l'existent.

A continuació es mostra el quadre de priorització de l'indicador de dèficit funcional en interseccions (Is1):

**Prioritat en funció del dèficit funcional (Is1)**

		Intersecció necessària					
		Y	En creu	T	T+	R	R+
Estat actual de la intersecció	Y	Sense prioritat	Sense prioritat	Baixa	Mitja	Alta	Alta
	En creu	Sense prioritat	Sense prioritat	Sense prioritat	Baixa	Mitja	Alta
	T	Sense prioritat	Sense prioritat	Sense prioritat	Baixa	Mitja	Alta
	T+	Sense prioritat	Sense prioritat	Sense prioritat	Sense prioritat	Baixa	Mitja
	R	Sense prioritat	Sense prioritat	Sense prioritat	Sense prioritat	Sense prioritat	Sense prioritat

Taula 24. Grau de prioritats (alta, mitja, baixa) en relació a la geometria actual de la intersecció i la tipologia que es proposa (Is1)

Es prioritzen actuacions en trams i interseccions amb característiques geomètriques més allunyades dels criteris de disseny de referència establerts, i que al mateix temps canalitzin un major nombre de vehicles. En alguns casos, existeixen dèficits greus en trams o interseccions que disminueixen la seguretat i que poden no tenir a veure amb l'amplada però que es consideren particularment (discontinuitat sobtada en les característiques geomètriques de la carretera, problema de maniobrabilitat en corbes, existència de guals, drenatges, estabilitat dels talussos...).

- Indicador d'accidentalitat (Is2)

L'indicador d'accidentalitat (Is2) es calcula en funció del nombre d'accidents esdevinguts a cada tram. Pel que fa a les interseccions, es calcula igual que per a trams, considerant l'entorn de 100 metres d'una intersecció.

El grau de prioritats de l'actuació serà proporcional a la ràtio entre els accidents esdevinguts i el volum de vehicles que hi circula. Utilitzem com a valor de referència l'índex de perillositat "IP<sub>5</sub>", que relaciona el nombre d'accidents amb víctimes amb el trànsit registrat mitjançant la següent expressió:

$$IP_5 = \frac{Núm.d'accidentsambvíctimes \times 10^8}{IMD \times 365 \times Longitud.tram(km)}$$

On,

- IP<sub>5</sub>: Índex de perillositat per al període de 5 anys*
- Núm.d'accidentsambvíctimes: nombre d'accidents amb víctimes (mitjana del període de 5 anys)*
- IMD: intensitat mitjana diària del trànsit del tram de carretera on s'han identificat accidents*
- Longitudtram: longitud del tram on s'han identificat accidents*

El número d'accidents amb víctimes adoptat en aquest cas es calcula com la mitjana dels accidents del període, accidents a 5 anys.

D'acord amb l'índex de perillositat emprat habitualment als estudis d'accidentalitat, i rangs d'IMD s'han definit els següents graus de prioritats per l'indicador d'accidentalitat (Is2):



**Prioritat en funció de l'accidentalitat (Is2)**

IMD	IP	Prioritat
0-500	0	Sense accidents
	>0 - 100	Prioritat baixa
	100-200	Prioritat mitjana
	>200	Prioritat alta
IMD	IP	Prioritat
500-2.000	0	Sense accidents
	>0-100	Prioritat baixa
	100-175	Prioritat mitjana
	>175	Prioritat alta
IMD	IP	Prioritat
2.000-5.000	0	Sense accidents
	>0-75	Prioritat baixa
	75-150	Prioritat mitjana
	>150	Prioritat alta
IMD	IP	Prioritat
>5.000	0	Sense accidents
	>0-50	Prioritat baixa
	50-100	Prioritat mitjana
	>100	Prioritat alta

Taula 25. Grau de perillositat en funció dels rangs (Is2)

En casos singulars s'analitza també la tipologia dels accidents i es consideren els accidents sense víctimes dels que es té informació, per arribar a una avaluació més precisa.

**Indicador de rendibilitat**

L'indicador de rendibilitat es calcula com la relació entre el cost de l'actuació en un tram o en una intersecció en proporció al volum de trànsit que hi circula.

L'indicador de rendibilitat és el quocient entre els vehicles que circulen pel tram o la intersecció i el cost global de l'actuació.

$$I_r = \text{IMD} / \text{Cost}$$

On,

*I<sub>r</sub>*: Indicador de rendibilitat

*Cost*: cost en milers d'euros de l'actuació

*IMD*: Intensitat Mitjana Diària de vehicles

Per a definir l'indicador per a tots els trams i interseccions amb dèficit de la xarxa local s'ha calculat el cost que tindrà resoldre el dèficit identificat en relació amb la seva IMD.

Per calcular l'Ir s'han considerat costos mitjans de condicionament en trams interurbans, actuacions en travesseres i actuacions en interseccions.

**Costos unitaris de les actuacions**

Condicionament general de trams	0,8	M€/km
Actuacions puntuals en trams interurbans	0,4	M€/km
Condicionament de travesseres	1,2	M€/km
Construcció de circumval·lacions	1,0	M€/km
Actuacions sobre interseccions	0,4	M€/Intersecció

Taula 26. Cost unitari de les actuacions

A continuació es presenta la taula de prioritats a partir dels percentils utilitzats per aquest indicador .

**Prioritat en funció de la rendibilitat (Ir)**

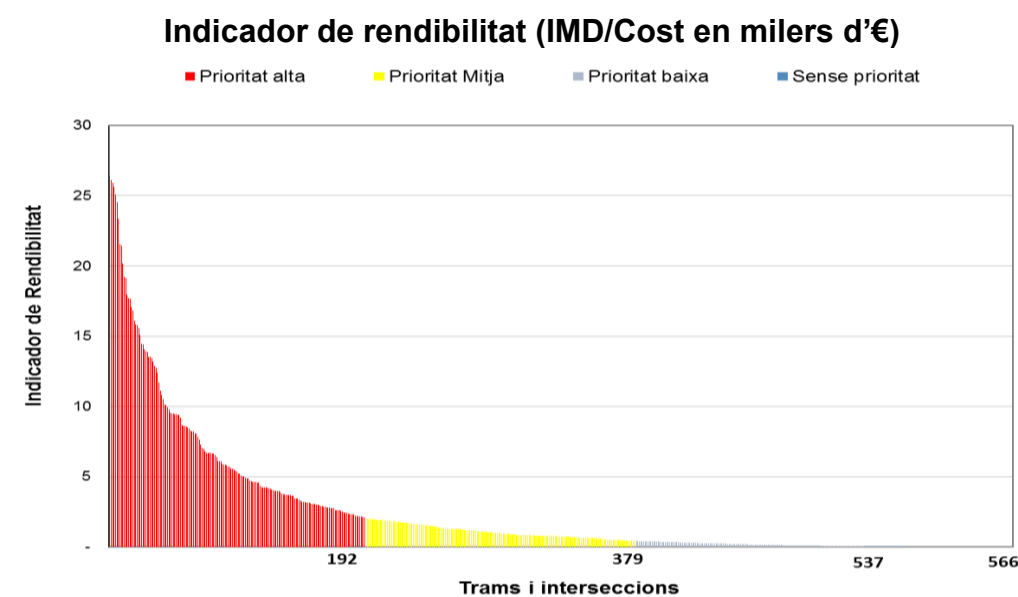
IR	Percentil	Prioritat
<0,03	0%	<b>Sense prioritat</b>
0,03-0,43	5%	<b>Baixa</b>
0,43-2,1	33%	<b>Mitja</b>
>2,1	66%	<b>Alta</b>

Taula 27. Grau de prioritata (alta, mitja, baixa) en relació als vehicles i el cost (Ir)

Els l·lindars que marquen la prioritata segons aquest indicador es poden ajustar en funció de l'esforç de prioritatació que es vulgui fer.

També es té en compte aquells casos en els que es produeixen estalvis de temps significatius, o reduccions dels costos operatius dels vehicles.

El gràfic següent mostra, de manera ordenada, el resultat del càlcul de l'indicador per a cada tram i intersecció per grups de prioritata:



Gràfic 2. Ir=IMD/Cost a trams i interseccions. Definició de l·lindars de prioritata



**Indicador d'impacte**

L'indicador d'impacte sobre usuaris vulnerables es defineix en funció de la població resident a menys de 25 metres del tram o de la intersecció en estudi i del volum de trànsit que hi circula. Es prioritzaran els trams on hi conviu trànsit elevat i molta població directament afectada.

Trams amb un elevat volum de població associada tindran una major aflluència de vianants i ciclistes. A més, els impactes ambientals provocats pel trànsit serà més crític en trams amb població resident al seu marge (per exemple el soroll).

L'indicador es defineix com:

$$I_i = P_{25} \times IMD$$

On,

*I<sub>i</sub>*: Indicador d'impacte

*P<sub>25</sub>*: Població a 25 metres de la carretera

*IMD*: Intensitat Mitjana Diària en milers de vehicles

Per a definir a partir de quin valor de l'indicador es considera si la prioritat és baixa, mitja o alta s'ha calculat el valor que pren l'indicador per a tots els trams i interseccions amb dèficit de la xarxa local.

A continuació es presenta la taula de prioritats a partir dels percentils utilitzats per aquest indicador.

**Prioritat en funció de la integració a l'entorn (II)**

<b>I<sub>i</sub></b>	<b>Percentil</b>	<b>Prioritat</b>
<0,05	0%	<b>Sense prioritat</b>
0,05 – 2.213	5%	<b>Baixa</b>
2.213 – 10.863	33%	<b>Mitja</b>
>10.863	66%	<b>Alta</b>

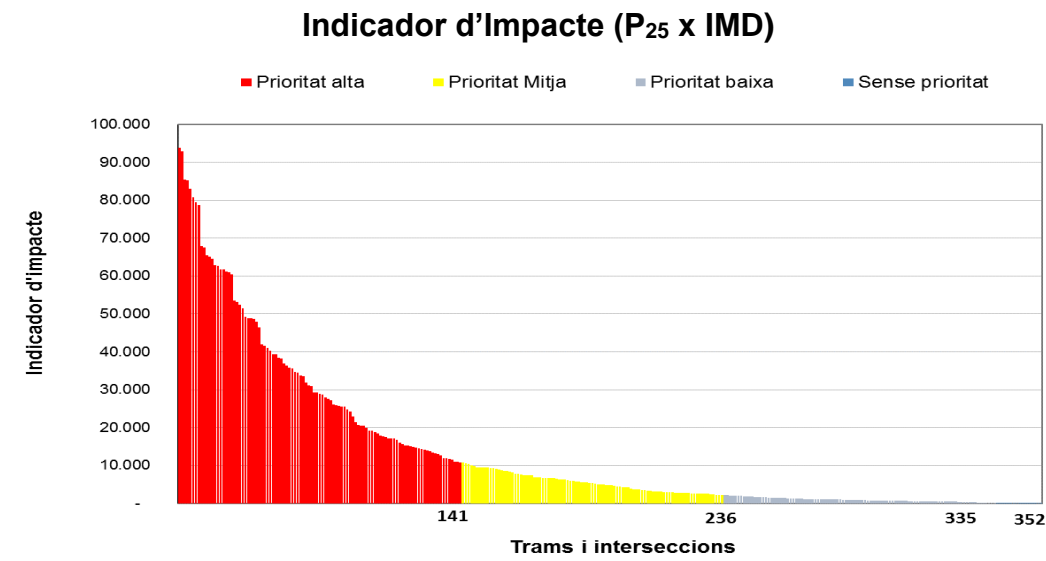
Taula 28. Grau de prioritat (alta, mitja, baixa) en relació als habitants propers a la carretera (II)

Els llindars que marquen la prioritat segons aquest indicador es poden ajustar en funció de l'esforç de priorització que es vulgui fer.

S'incorporen, particularment, altres aspectes rellevants relatius per exemple a l'existència d'equipaments públics.

Degut a que no totes les carreteres tenen entorns igualment sensibles als impactes de la carretera, la metodologia permet que es puguin prioritzar actuacions encara que no resultin prioritàries per aquest criteri en concret.

El gràfic següent mostra, de manera ordenada, el resultat del càlcul de l'indicador per a cada tram per grups de prioritat:



Gràfic 3.  $I_b = P_{25} \times \text{IMD}$  a trams i interseccions. Definició de llindars de prioritats

### 6.5. Avaluació global de la prioritats d'una actuació

La prioritats global s'obté combinant qualitativament els nivells de prioritats dels criteris de seguretat, rendibilitat i impacte que s'han obtingut amb el càlcul dels indicadors.

La taula següent presenta com es combinen els graus de prioritats dels tres criteris per obtenir el grau de prioritats global. Es dona el major pes al criteri de seguretat i el menor pes al criteri d'impacte.



Seguretat	Rendibilitat	Impacte	Prioritat global
ALTA	ALTA	ALTA	ALTA
ALTA	ALTA	MITJA	ALTA
ALTA	ALTA	BAIXA	ALTA
ALTA	ALTA	SENSE PRIORITAT	ALTA
ALTA	MITJA	ALTA	ALTA
ALTA	MITJA	MITJA	ALTA
ALTA	MITJA	BAIXA	ALTA
ALTA	MITJA	SENSE PRIORITAT	ALTA
ALTA	BAIXA	ALTA	ALTA
ALTA	BAIXA	MITJA	ALTA
ALTA	BAIXA	BAIXA	ALTA
ALTA	BAIXA	SENSE PRIORITAT	ALTA
ALTA	SENSE PRIORITAT	ALTA	MITJA
ALTA	SENSE PRIORITAT	MITJA	MITJA
ALTA	SENSE PRIORITAT	BAIXA	MITJA
ALTA	SENSE PRIORITAT	SENSE PRIORITAT	MITJA
MITJA	ALTA	ALTA	ALTA
MITJA	ALTA	MITJA	ALTA
MITJA	ALTA	BAIXA	ALTA
MITJA	ALTA	SENSE PRIORITAT	ALTA
MITJA	MITJA	ALTA	MITJA
MITJA	MITJA	MITJA	MITJA
MITJA	MITJA	BAIXA	MITJA
MITJA	MITJA	SENSE PRIORITAT	MITJA
MITJA	BAIXA	ALTA	MITJA
MITJA	BAIXA	MITJA	MITJA
MITJA	BAIXA	BAIXA	MITJA
MITJA	BAIXA	SENSE PRIORITAT	BAIXA
MITJA	SENSE PRIORITAT	ALTA	BAIXA
MITJA	SENSE PRIORITAT	MITJA	BAIXA
MITJA	SENSE PRIORITAT	BAIXA	BAIXA
MITJA	SENSE PRIORITAT	SENSE PRIORITAT	BAIXA

Taula 29. Prioritat global en funció de la prioritats dels criteris de seguretat, rendibilitat i impacte

### 6.6. Aplicació de la metodologia de priorització

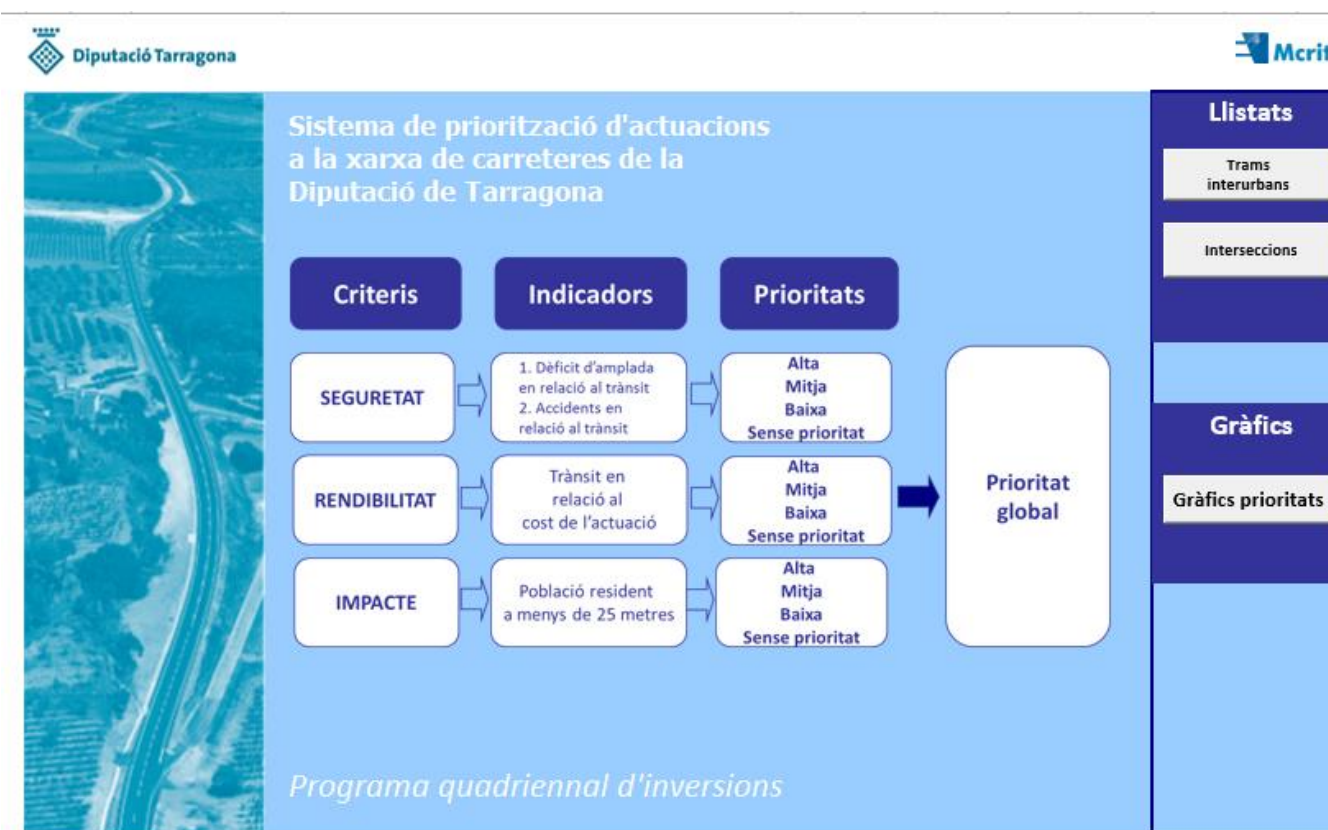
La metodologia s'aplica de la següent manera per fer una proposta tècnica de les obres més prioritàries:

- La xarxa local de carreteres es tramifica en trams homogenis segons els següents atributs: la carretera, si són trams de travessera o no, el trànsit (IMD), l'amplada, l'entorn i el relleu. D'aquesta manera s'obtenen més de 500 trams de carretera.
- Es calculen els indicadors sistemàticament per a tots els trams i les interseccions de la xarxa viària a partir de la informació disponible i s'obté la prioritat global de cada tram.
- D'acord amb els resultats que s'obtenen per tots els trams i interseccions es defineixen les actuacions a avaluar.
- S'obté la prioritat global d'aquestes actuacions tornant a aplicar la metodologia.
- Es classifiquen les actuacions necessàries per nivell de prioritat (alta, mitja o baixa)

### 6.7. Sistema informàtic per l'elaboració de la proposta tècnica d'actuacions prioritàries

S'ha desenvolupat una eina sobre un full de càlcul interactiu que integra tots els criteris metodològics descrits en el present document i agrupa els resultats en llistats i en una sèrie de gràfics. Comparteix la mateixa base de dades del SIG emprat per a l'elaboració del document de Pla zonal.

Aquesta eina facilitarà el procés de planificació dinàmica que es necessita per a definir i implementar el procediment de programació d'actuacions a la xarxa local de carreteres.



Imatge 3. Eina per al càlcul d'indicadors

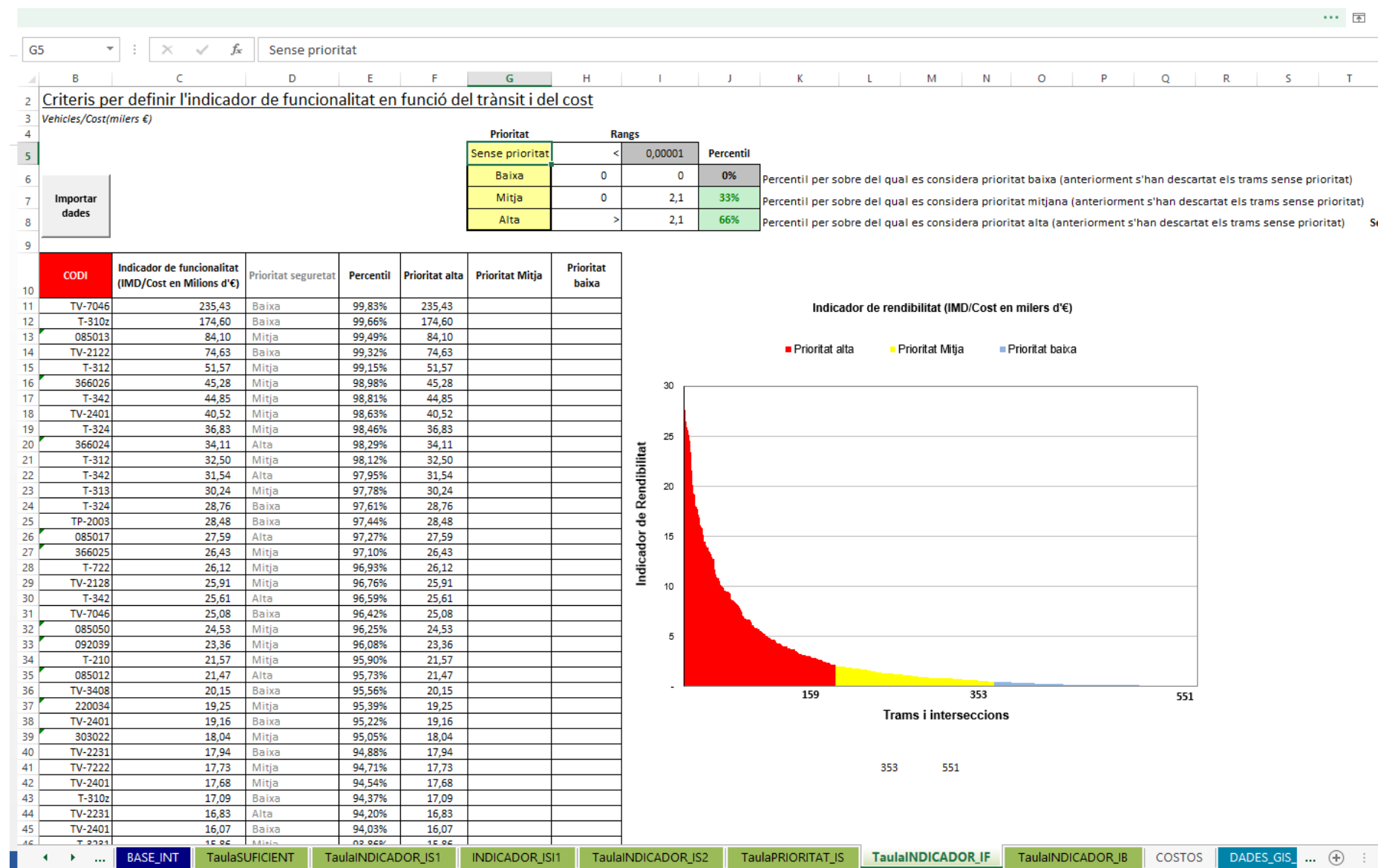


L'eina inclou els llistats de tots els trams de carretera amb les dades de les característiques físiques, dades de trànsit i els càlculs dels indicadors.

AO2		ACTUACIONS GENERALS INTERURBÀ																																								
1	2	21	22	23	24	25	26	32	33	36	37	38	40	41	42	43																										
Importa dades	Codi tram homogeni	Codi via	Dèficit d'amplada	COST Pla d'actuacions i trams amb dèficit (M€)	COST actuació (M€)	Índex de Perillositat	Indicador de rendibilitat (IMD/Cost en Milions d'€)	Indicador d'integració a l'entorn (Habitants a 25m)	Indicador de Seguretat 1	Indicador de Seguretat 2	Prioritat seguretat	Prioritat rendibilitat	Prioritat integració a l'entorn	PRIORITAT GLOBAL	ACTUACIONS GENERALS INTERURBÀ	ACTUACIONS GENERALS INTERURBÀ GRUP	ACTUACIONS PUNTUALS INTERURBÀ																									
915	395_2	TV-7048	100,00	1,15	1,15	0,00	0,00	0,00	Sense prioritat	Sense accidents	Sense prioritat	Sense prioritat	Sense prioritat	0	0	0																										
916	395_3	TV-7048	1,00	0,00	0,00	33,90	0,00	0,00	Sense prioritat	Perillositat baixa	Sense prioritat	Sense prioritat	Sense prioritat	0	0	0																										
917	395_4	TV-7048	100,00	0,00	0,00	48,95	0,00	0,00	Sense prioritat	Perillositat baixa	Sense prioritat	Sense prioritat	Sense prioritat	0	0	11 G1																										
918	396_1	TV-7048	100,00	0,00	0,00	22,75	0,00	0,00	Sense prioritat	Perillositat baixa	Sense prioritat	Sense prioritat	Sense prioritat	0	0	0																										
919	397_1	TV-7091	200,00	0,12	0,12	10.234,77	0,44	669,22	Baixa	Perillositat alta	Alta	Baixa	Baixa	0	0	0																										
920	397_2	TV-7091	200,00	0,53	0,53	0,00	0,10	2.953,41	Baixa	Sense accidents	Baixa	Baixa	Mitja	0	0	0																										
921	398_1	TV-7092	-1,00	0,11	0,11	0,00	0,71	0,00	Baixa	Sense accidents	Baixa	Mitja	Sense prioritat	0	0	0																										
922	398_2	TV-7092	-1,00	2,49	2,49	0,00	0,03	121,51	Baixa	Sense accidents	Baixa	Baixa	Baixa	0	0	0																										
923	399_1	TV-7092	-1,00	4,43	4,43	0,00	0,02	1.030,72	Mitja	Sense accidents	Baixa	Baixa	Baixa	0	0	0																										
924	400_1	TV-7093	-1,50	0,54	0,54	0,00	0,08	254,15	Mitja	Sense accidents	Baixa	Baixa	Baixa	0	0	0																										
925	401_1	TV-7111	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Sense prioritat	Sense accidents	Sense prioritat	Sense prioritat	Sense prioritat	0	0	0																										
926	402_1	TV-7221	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Sense prioritat	Sense accidents	Sense prioritat	Sense prioritat	Sense prioritat	39 G2	0	0																										
927	403_1	TV-7221	-2,50	0,42	0,42	0,00	2,18	0,00	Alta	Sense accidents	Mitja	Alta	Sense prioritat	39 G2	0	0																										
928	404_1	TV-7221	3,00	0,00	0,00	69,00	0,00	0,00	Sense prioritat	Perillositat mitja	Sense prioritat	Sense prioritat	Sense prioritat	39 G2	0	0																										
929	405_1	TV-7221	-2,50	1,01	1,01	0,00	0,32	3.157,37	Alta	Sense accidents	Mitja	Mitja	Mitja	39 G2	0	0																										
930	405_2	TV-7221	200,00	0,35	0,35	0,00	2,61	5.550,00	Alta	Sense accidents	Mitja	Alta	Mitja	0	0	0																										
931	405_3	TV-7221	-2,50	0,48	0,48	0,00	1,54	6.756,91	Alta	Sense accidents	Mitja	Mitja	Mitja	39 G2	0	0																										
932	405_4	TV-7221	200,00	0,15	0,15	0,00	5,03	0,00	Alta	Sense accidents	Mitja	Alta	Sense prioritat	0	0	0																										
933	406_1	TV-7222	-1,50	0,20	0,20	0,00	14,48	5.328,00	Mitja	Sense accidents	Baixa	Alta	Sense prioritat	40 G2	0	12 G1																										
934	407_1	TV-7222	-1,50	0,22	0,22	67,47	13,19	0,00	Mitja	Perillositat mitja	Mitja	Alta	Sense prioritat	40 G2	0	12 G1																										
935	407_2	TV-7222	-1,50	0,17	0,17	90,68	17,73	16.762,25	Mitja	Perillositat mitja	Mitja	Alta	Alta	40 G2	0	12 G1																										
936	408_1	TV-7222	-2,00	3,39	3,39	16,82	0,23	5.896,21	Alta	Perillositat baixa	Mitja	Baixa	Mitja	40 G2	0	12 G1																										
937	409_1	TV-7222	-2,00	0,62	0,62	0,00	1,28	0,00	Alta	Sense accidents	Mitja	Mitja	Sense prioritat	40 G2	0	12 G1																										
938	409_2	TV-7222	-1,50	0,46	0,46	60,90	3,44	53.147,09	Mitja	Perillositat mitja	Mitja	Alta	Alta	40 G2	0	12 G1																										
939	410_1	TV-7223	2,00	0,00	0,00	88,02	0,00	0,00	Sense prioritat	Perillositat mitja	Sense prioritat	Sense prioritat	Sense prioritat	18 G1	0	0																										
940	411_1	TV-7223	-2,00	0,15	0,15	0,00	6,64	0,00	Mitja	Sense accidents	Baixa	Alta	Sense prioritat	18 G1	0	0																										
941	411_2	TV-7223	200,00	1,15	1,15	1.372,52	0,89	4.990,32	Mitja	Perillositat alta	Alta	Mitja	Mitja	0	0	0																										
942	411_3	TV-7223	-2,00	3,27	3,27	31,90	0,66	64.620,00	Mitja	Perillositat baixa	Baixa	Mitja	Alta	18 G1	0	0																										
943	412_1	TV-7223	100,00	1,15	1,15	0,00	0,00	0,00	Sense prioritat	Sense accidents	Sense prioritat	Sense prioritat	Sense prioritat	0	0	0																										
944	414_1	TV-7232	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Sense prioritat	Sense accidents	Sense prioritat	Sense prioritat	Sense prioritat	0	0	26 G2																										
945	415_1	TV-7232	-1,00	7,87	7,87	114,17	0,03	2.057,18	Mitja	Perillositat alta	Alta	Baixa	Baixa	0	0	26 G2																										
946	416_1	TV-7331	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Sense prioritat	Sense accidents	Sense prioritat	Sense prioritat	Sense prioritat	0	0	0																										
947	416_2	TV-7331	1,50	0,00	0,00	44,94	0,00	0,00	Sense prioritat	Perillositat baixa	Sense prioritat	Sense prioritat	Sense prioritat	0	0	0																										
948	416_3	TV-7331	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Sense prioritat	Sense accidents	Sense prioritat	Sense prioritat	Sense prioritat	0	0	0																										
949	417_1	TV-7333	-1,00	1,09	1,09	0,00	0,27	0,00	Mitja	Sense accidents	Baixa	Baixa	Sense prioritat	41 G2	0	0																										
950	417_2	TV-7333	-1,00	0,18	0,18	0,00	1,63	0,00	Mitja	Sense accidents	Baixa	Mitja	Sense prioritat	41 G2	0	0																										
951	417_3	TV-7333	-1,00	0,77	0,77	0,00	0,38	1.057,78	Mitja	Sense accidents	Baixa	Baixa	Baixa	41 G2	0	0																										
952	418_1	TV-7333	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Sense prioritat	Sense accidents	Sense prioritat	Sense prioritat	Sense prioritat	41 G2	0	0																										
953	419_1	TV-7333	-1,00	2,10	2,10	0,00	0,14	0,00	Mitja	Sense accidents	Baixa	Baixa	Sense prioritat	41 G2	0	0																										
954	420_1	TV-7341	200,00	0,07	0,07	0,00	0,00	0,00	Sense prioritat	Sense accidents	Sense prioritat	Sense prioritat	Sense prioritat	0	0	27 G2																										
955	420_2	TV-7341	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Sense prioritat	Sense accidents	Sense prioritat	Sense prioritat	Sense prioritat	0	0	27 G2																										
956	421_1	TV-7411	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Sense prioritat	Sense accidents	Sense prioritat	Sense prioritat	Sense prioritat	0	0	0																										
957	421_2	TV-7411	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Sense prioritat	Sense accidents	Sense prioritat	Sense prioritat	Sense prioritat	0	0	0																										
958	422_1	TV-7411	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Sense prioritat	Perillositat baixa	Sense prioritat	Sense prioritat	Sense prioritat	0	0	0																										
959	423_1	TV-7421	-1,00	1,21	1,21	75,27	0,41	17.216,66	Mitja	Perillositat mitja	Mitja	Baixa	Alta	0	0	0																										
960	424_1	TV-7421	-1,00	1,53	1,53	59,36	0,32	28.992,29	Mitja	Perillositat mitja	Mitja	Baixa	Alta	0	0	0																										
961	425_1	TV-7421	-1,00	0,08	0,08	0,00	5,84	0,00	Mitja	Sense accidents	Baixa	Alta	Sense prioritat	0	0	0																										
962	426_1	TV-7501	-3,50	0,25	0,25	0,00	2,13	0,00	Alta	Sense accidents	Mitja	Alta	Sense prioritat	0	0	0																										
963	427_1	C-240z	-1,50	0,38	0,38	0,00	5,22	0,00	Mitja	Sense accidents	Baixa	Alta	Sense prioritat	0	0	0																										
964	428_1	T-4281	-1,00	1,47	1,47	0,00	1,34	0,00	Baixa	Sense accidents	Baixa	Mitja	Sense prioritat	0	0	0																										
965	429_1	T-110	-1,55	2,80	2,80	0,00	0,12	0,00	Alta	Sense accidents	Mitja	Baixa	Sense prioritat	0	0	0																										
966	430_1	T-1050	-3,55	0,39	0,39	0,00	0,85	0,00	Alta	Sense accidents	Mitja	Mitja	Sense prioritat	0	0	0																										
967	431_1	T-1040	-1,55	0,79	0,79	0,00	0,43	0,00	Alta	Sense accidents	Mitja	Baixa	Sense prioritat	0	0	0																										

Imatge 4.Llistat de dades associades al tram dins l'eina

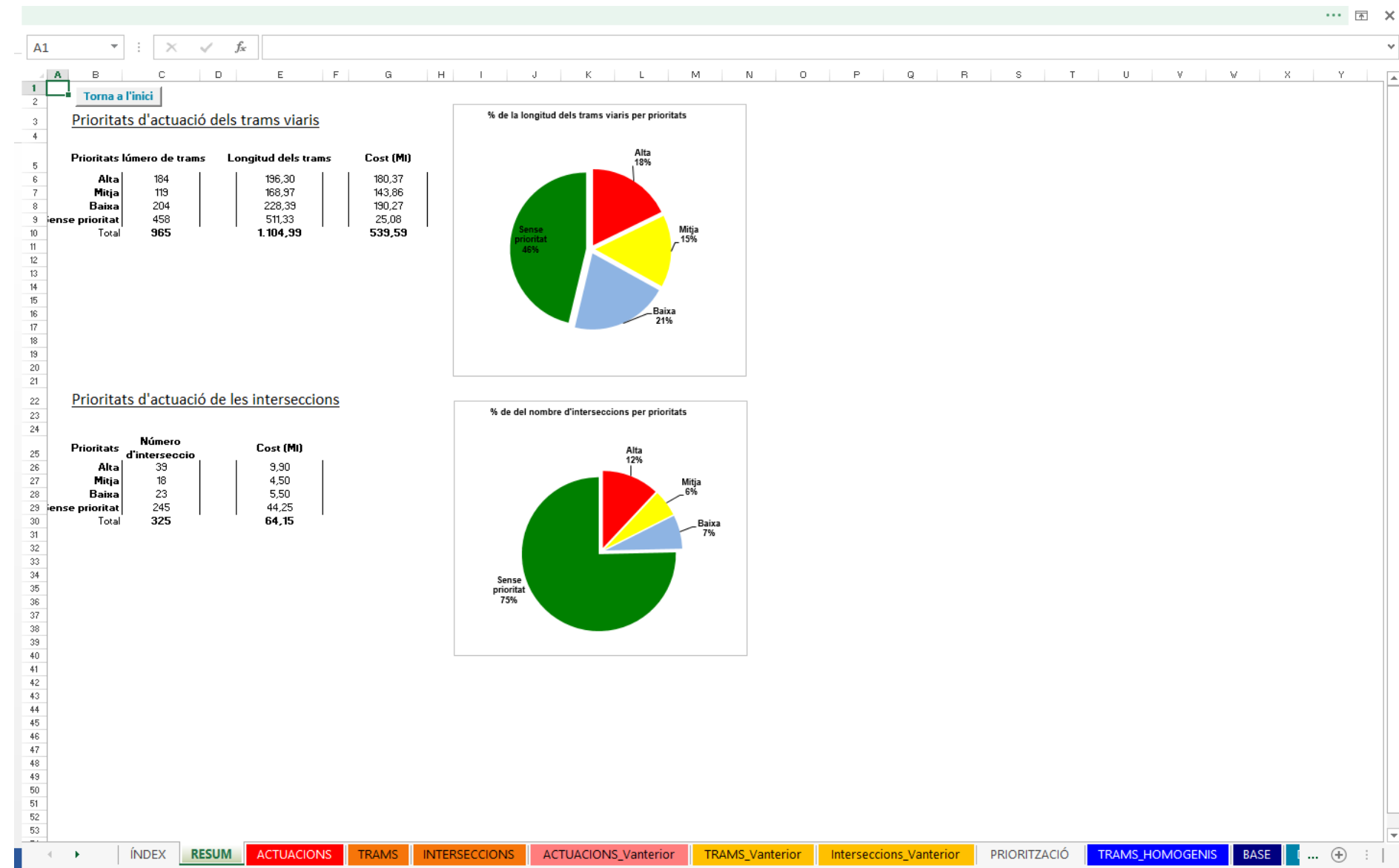
La imatge que es mostra a continuació representa els rangs i els punts de tall de l'indicador de funcionalitat que utilitza l'eina segons les dades associades.



Imatge 5.Rangs de l'indicador de funcionalitat



Per tal d'analitzar els resultats, es genera un full amb taules i gràfics de les prioritats agregades per a totes les carreteres.



Imatge 6.Gràfics dels resultats agregats

## 7. Recodificació i nova denominació

### 7.1. Recodificació

La xarxa viària local s'ha recodificat d'acord amb els criteris de la Generalitat de Catalunya, establerts en el Decret 261/1999 que té per objecte aprovar el sistema de codificació de la xarxa de carreteres de Catalunya integrada per les carreteres no reservades a la titularitat de l'Estat i determinar els criteris per a la seva orientació.

El codi de les carreteres de la xarxa local de Tarragona es componrà d'una part alfabètica i una part numèrica separades per un guió. La part alfabètica serà la lletra "T". La part numèrica del codi serà de quatre xifres; les dues primeres identificaran per si mateixa la carretera i es determinen en funció d'un sistema ortogonal, definit al Decret, d'acord amb l'estructura física del territori (sectors). La tercera xifra indica l'orientació de la via respecte al sector en què es troba i la darrera xifra indica l'ordre per a cada combinació de zona i orientació.

La recodificació de la xarxa local de la Demarcació de Tarragona inclou les vies locals actuals i els camins seleccionats pel Pla Zonal.

#### **Treballs realitzats**

- Anàlisi dels criteris de recodificació.
- Digitalització i preparació de la informació necessària (sectors de codificació).
- Programació dels criteris (com a consultes en ESRI ArcGIS) per poder dur a terme una aplicació automatitzada sobre la xarxa viària local de Tarragona.
- Aplicació de l'aplicatiu de recodificació a la proposta d'Avantprojecte de Pla Zonal.
- Validació dels resultats amb tècnics de la Generalitat.
- Documentació i lliurament de l'aplicatiu preparat per a ser aplicat una vegada s'aprovi el Pla Zonal a la proposta definitiva.

#### **Metodologia**

Els passos a seguir per la recodificació de la xarxa local de la Demarcació de Tarragona son els següents:

##### Identificació d'itineraris

S'identifiquen les carreteres i camins que formen part d'un mateix itinerari per tal d'assignar-los el mateix codi. S'inclouen tant els camins del Grup 1a com els del Grup 1b i els del Grup 2 per tal de reservar els codis corresponents.

##### Definició dels sectors

Es creen els sectors per dividir el territori segons el sistema ortogonal que defineix el Decret. La numeració del sector determina les dues primeres xifres de la part numèrica del codi de les carreteres de la xarxa comarcal i local.



En el cas que els límits del sector coincideixin amb vies de la xarxa local, cal assignar aquestes vies al sector que queda immediatament a la dreta i a sobre de la via. La Demarcació de Tarragona està dividida en 14 sectors.



Imatge 7. Sectors de la Demarcació de Tarragona.

Orientació de la via

De cada itinerari (agrupació de carreteres i camins) se'n calcula el seu azimuth utilitzant les coordenades d'inici i final, és a dir l'angle  $\alpha$  que forma respecte el nord la recta fictícia que hi ha entre els punts inicial i final de l'itinerari.

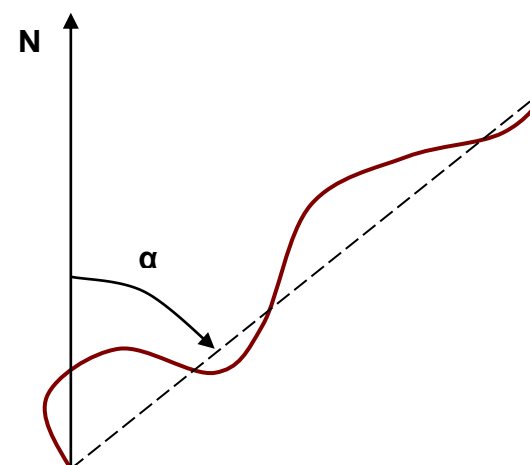


Figura 11. Definició de l'orientació de la via.

Segons l'azimut, cada itinerari es classifica en una orientació de quatre possibles:

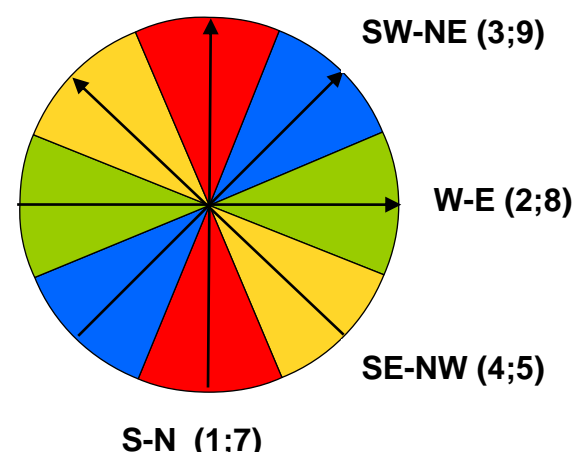


Figura 12. Possibles orientacions de les vies.

L'orientació de la via defineix la tercera xifra del codi numèric sent 1 per les vies amb orientació S-N, 2 per les vies amb orientació W-E, 3 per les vies amb orientació SW-NE i 4 per les vies amb orientació SE-NW. L'ordre és en sentit creixent de Sud a Nord i d'Oest a Est. En el cas de que hi hagi més de 9 itineraris dins un mateix sector i amb la mateixa orientació cal emprar un codi de reserva (7 per les S-N, 8 per les W-E, 9 per les SW-NE). Per a les vies amb orientació SE-NW no es preveu codi de reserva al text del decret, de manera que s'opta per adoptar el codi 5 on sigui necessari.

#### Ordre de la via per a cada combinació de zona i orientació

La darrera xifra indica l'ordre de la via. Es seleccionen tots els trams dins d'un mateix sector i una mateixa orientació i s'enumeren consecutivament segons la seva posició relativa, de la següent manera:

- Les vies amb orientació S-N es numeren d'oest a est.
- Les vies amb orientació W-E es numeren de sud a nord.
- Les vies amb orientació SW-NE es numeren de sud est a nord oest.
- Les vies amb orientació SN-NW es numeren de sud oest a nord est.

En el cas que hi hagi més de 9 vies locals amb la mateixa direcció dins d'un mateix sector poden utilitzar-se els números 7, 8, 9 i 5 en la tercera xifra del codi de la via local (numeració alternativa d'1, 2, 3 o 4 respectivament).

En el supòsit de tenir un sector amb més de nou carreteres locals en una mateixa direcció, la forma a procedir que indica el Decret és com segueix:

- Es divideix el sector en nou franges aproximadament paral·leles a aquesta direcció, de manera que cadascuna tingui com a mínim una carretera local i com a màxim dues. En les franges que incloguin dues carreteres, s'ha de procurar que aquestes estiguin en diferents parts del sector.*
- Tot seguit, s'ha de numerar correlativament la primera carretera de cada franja amb la primera numeració de tercera xifra (1, 2, 3 o 4, 5, 6 segons la direcció associada), intentant que totes siguin carreteres que ocupin una mateixa part del sector.*
- En les franges que tinguin una altra carretera, aquesta s'ha de codificar amb la numeració alternativa de tercera xifra (7, 8 o 9 segons la direcció associada), deixant vacants els números de quarta xifra corresponents a les franges que no tinguin segona carretera. Per tant, les dues carreteres d'una mateixa franja han de tenir el mateix número en la quarta xifra del codi i es distingeixen, només, pel número de la tercera xifra.*

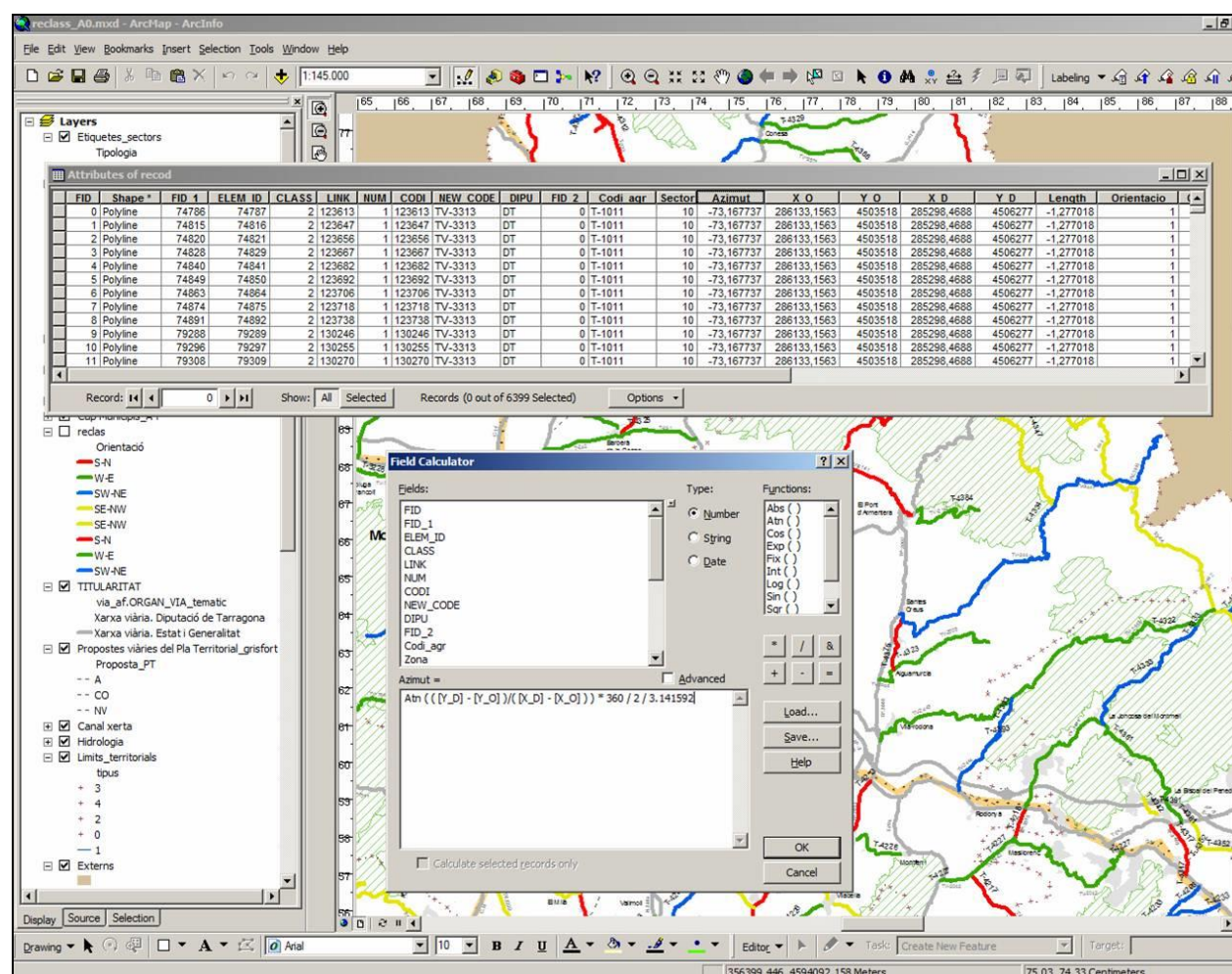
En el cas que s'esgotin els codis de reserva, s'utilitza el número 0 com a quarta xifra.



**Desenvolupament de l'aplicatiu informàtic per a dur a terme la recodificació**

S'han desenvolupat una sèrie de consultes en ESRI ArcGIS que permeten automatitzar el procés de recodificació de la xarxa local. Les consultes que s'executen, per ordre, són successivament:

- Assignació del codi del sector al qual pertany cada via.
- Obtenció de les coordenades inicials i finals de cada itinerari.
- Càlcul del azimuth de cada itinerari per obtenir la orientació de la via.
- Consultes específiques per a cada sector i orientació per tal d'assignar el codi d'ordenació (quarta xifra).



Imatge 8. Sistema d'informació en base a ESRI ArcGIS.

Consulta d'automatització del càlcul de l'azimut de cada itinerari per obtenir l'orientació de la via.

**Validació de l'aplicació**

S'han validat les consultes automatitzades, que s'han presentat i discutit amb els responsables del Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya.





El descriptor indica la tipologia de la carretera, segons els tipus següents:

- Eix: en el cas de carreteres de llarg recorregut que abasten més d'una comarca.
- Autopista o autovia: si la carretera assoleix alguna d'aquestes classificacions tècniques.
- Branc: quan la carretera es pugui considerar una derivació cap a un poblat o indret determinat d'una altra carretera i/o, en qualsevol cas, que estigui codificada com a branc.
- Accés: quan la carretera mena exclusivament a un poblat o indret, des d'una altra carretera, i que es troba a l'altre extrem.
- Calçada lateral: quan la carretera estigui codificada com a tal.
- Travessera: en els cassos de carreteres que han estat substituïdes per variants de la població i estiguin integrades, totalment o parcial, a la vialitat urbana.
- Ronda: quan la carretera voreja un nucli de població.
- Carretera: en la resta de casos.

El localitzador indica el nom de poblat, indret o element geogràfic que identifica la carretera.

- Exemple: Carretera de la Pineda ("de" nom del localitzador)
- Exemple: Accés a Vallverd ("a" nom del localitzador)
- Exemple: Carretera Vimbodí-Poblet (localitzador 1-localitzador 2)

L'antecedent, s'anteposarà al descriptor només en aquells casos en què la carretera hagi estat substituïda per una nova.

- Exemple: Antiga carretera Amposta-Deltebre

Els orientadors s'utilitzaran per ubicar la posició de la carretera en relació al localitzador.

- Exemple: Carretera est de Pratdip

La llista amb les noves denominacions es troben al annex 1 del *Document 1*.

## 8. Sistema d'informació geogràfica

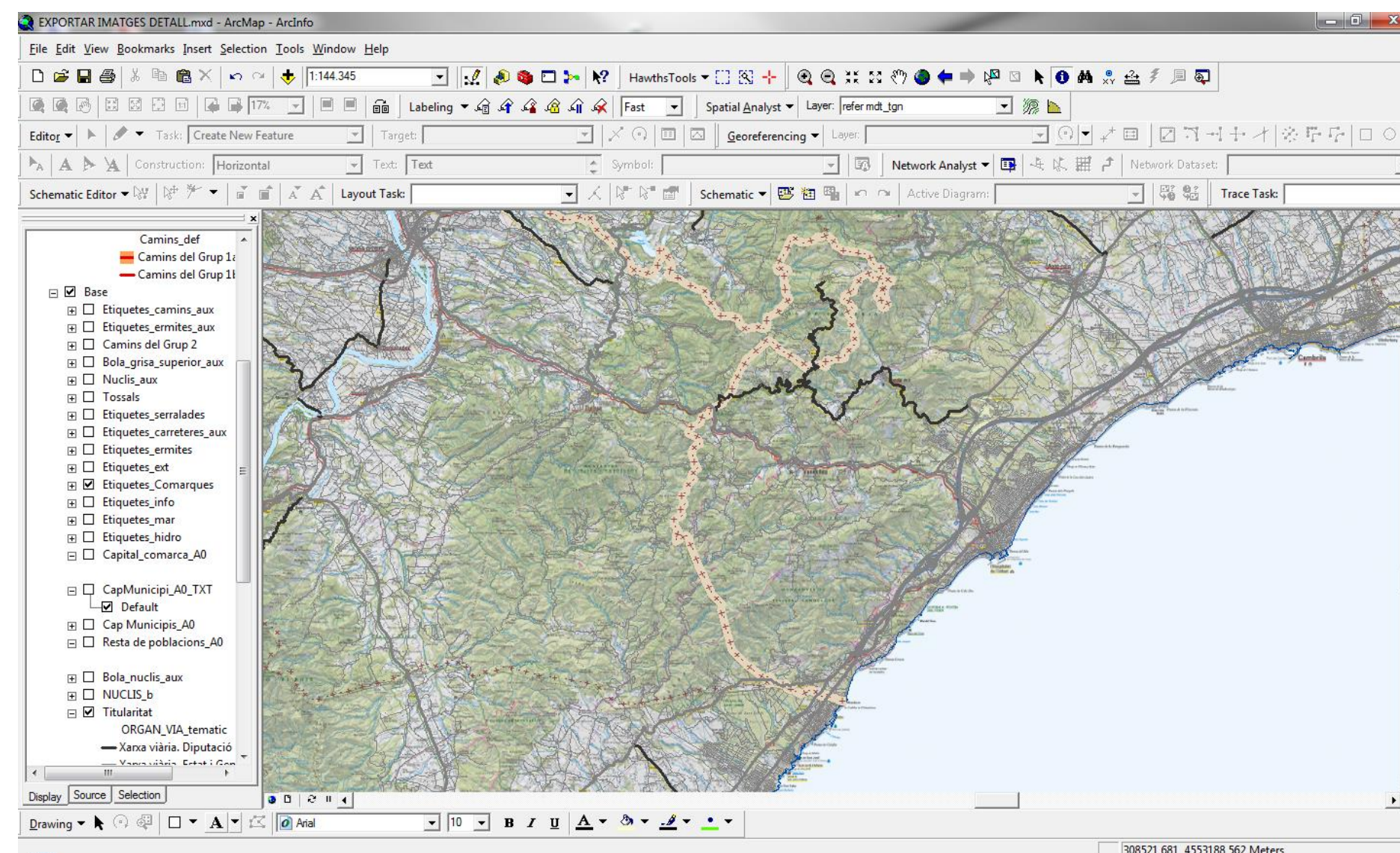
Per tal de gestionar i analitzar tota la informació del Pla Zonal s'ha creat un Sistema d'Informació Geogràfica que conté tots els elements gràfics i alfanumèrics que permeten elaborar tots els mapes, així com consultar i analitzar totes les dades incorporades de forma interactiva.

El sistema d'informació inclou una base de dades georeferenciada de carreteres, camins, interseccions i ponts, i la resta de bases cartogràfiques bàsiques que conformen el mapa (límits administratius, usos del sòl, punts d'interès, etc).

Aquest sistema ha servit per analitzar tota la informació del Pla Zonal, així com generar mapes i gràfics, però també és la eina per a fer el seguiment del Pla.

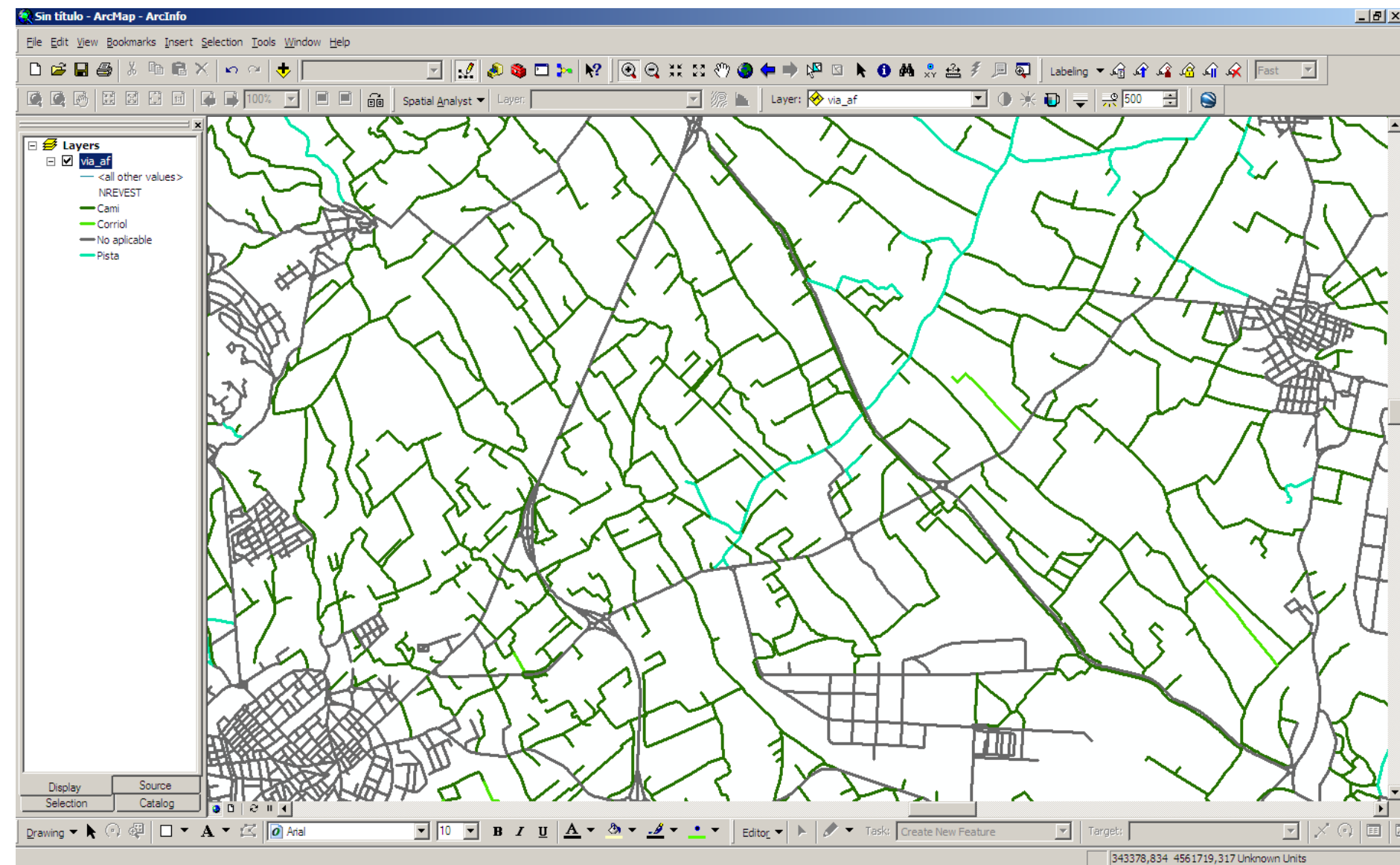
### 8.1. Fonts d'informació

El sistema pren com a referència la cartografia de l'ICGC a escala 1:5.000 validada i actualitzada per a la província de Tarragona i ampliada pel que fa als camins i als carrers principals de les poblacions.



Imatge 10 Detall de la informació cartogràfica al SIG  
Font: ICgC

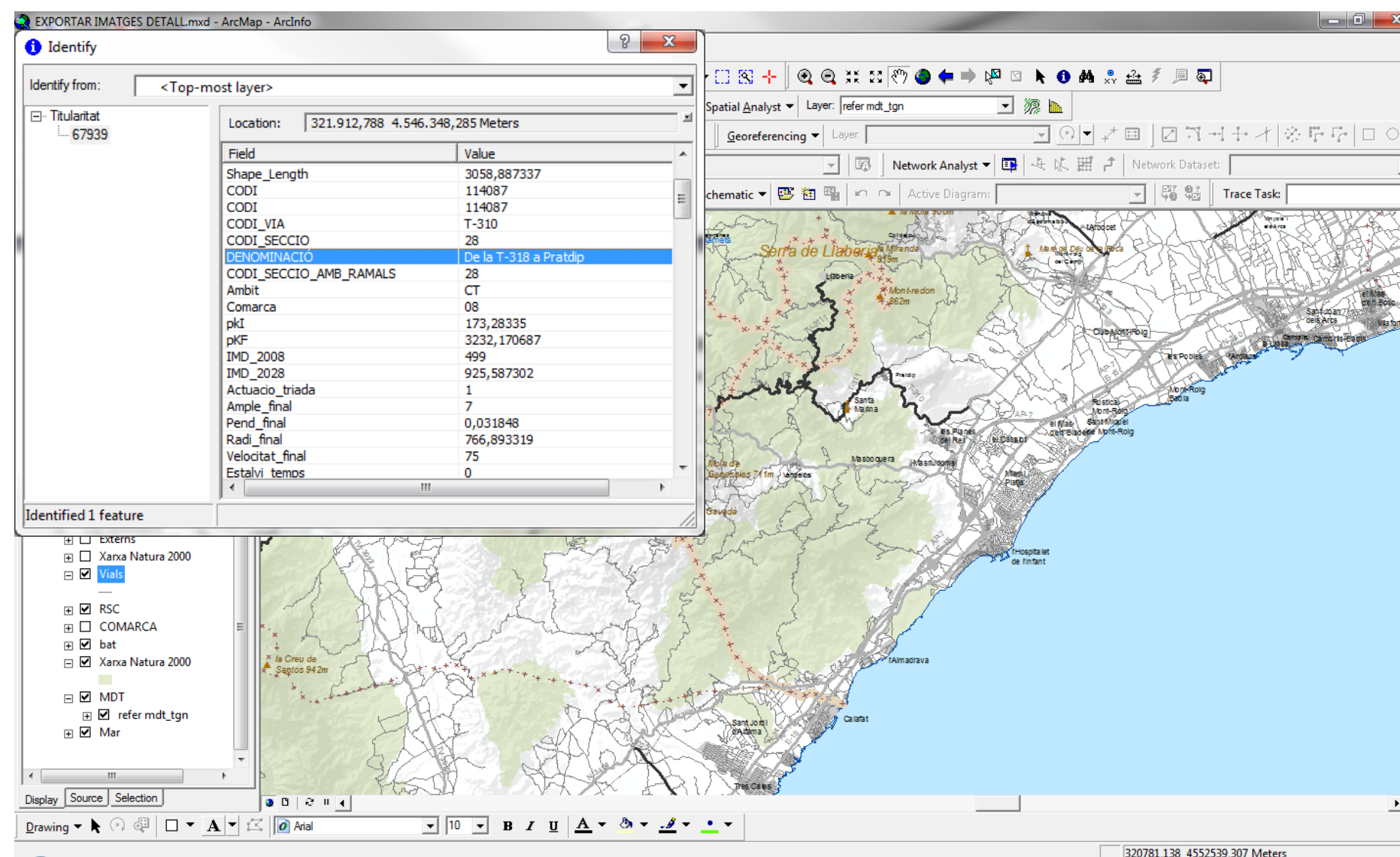




Imatge 11 Detall dels camins al sistema

En aquesta cartografia base s'ha incorporat la següent informació:

- Usos del sòl.
- Espais naturals de la Xarxa Natura 2000.
- Topografia.
- Model Digital d'Elevacions (de l'IGN amb pas de malla de 25 metres).
- Límits administratius.



Imatge 12. Detall de la informació vectorial del mapa topogràfic  
Font: ICGC 1.5.000

Aquesta informació de base s'ha completat amb:

- Nuclis de població (incorporant informació de població de l'INE).
- Béns Culturals d'interès Nacional (BCIN), procedent del Departament de Cultura i Mitjans de Comunicació de la Generalitat.



La imatge que es mostra a continuació és un detall del graf viari (carreteres i camins) sobre la base d'informació cartogràfica i les dades associades als arcs.

The screenshot displays the ArcMap interface with a road network map and an attribute table. The map shows a network of roads in a hilly region with labels for 'Muntanyes de Prades', 'Capafonts', 'la Febró', 'Mont-ral', 'l'Albiol', and 'Vilaplana'. The attribute table, titled 'Attributes of Titularitat', lists road segments with columns for 'CODI VIA', 'CODI SECCIO', 'DENOMINACIÓ', 'PKI', 'PKF', 'Pend act', 'IMD 2008', 'IMD 2028', and 'NOUCODE'. The table contains 100 rows of data, alternating between road types TP-7225 and T-722.

CODI VIA	CODI SECCIO	DENOMINACIÓ	PKI	PKF	Pend act	IMD 2008	IMD 2028	NOUCODE
TP-7225	147	De Reus al Morell	7784,46128	7826,732736	0,016379	6329	7703,230105	T-4222
TP-7225	148	De Reus al Morell	7826,732736	7985,602978	0,021715	6329	7703,230105	T-4222
TP-7225	148	De Reus al Morell	7985,602978	8059,174725	0,009688	6329	7703,230105	T-4222
T-722	77	De La Pobla de Mafumet	8442,869337	8699,715051	0,006606	6001,504	6295,667189	T-4271
T-722	77	De La Pobla de Mafumet	8699,715051	8761,072299	0,006832	6001,504	6295,667189	T-4271
T-722	77	De La Pobla de Mafumet	8761,072299	8827,847524	0,006253	6001,504	6295,667189	T-4271
T-722	77	De La Pobla de Mafumet	8827,847524	8904,764074	0,005526	6001,504	11887,130289	T-4271
T-722	77	De La Pobla de Mafumet	8904,764074	8928,34659	0,004528	6001,504	11887,130289	T-4271
TP-7225	148	De Reus al Morell	8059,174725	8120,29768	0,005832	6329	7703,230105	T-4222
TP-7225	148	De Reus al Morell	8120,29768	8160,466088	0,005625	6329	7703,230105	T-4222
T-722	77	De La Pobla de Mafumet	8904,764074	8918,342767	0,00021	6001,504	11887,130289	T-4271
TP-7225	148	De Reus al Morell	8160,466088	8188,082246	0,005395	6329	7703,230105	T-4222
T-722	77	De La Pobla de Mafumet	8928,34659	8962,44761	0,002219	8643,226	13621,878684	T-4271
T-722	77	De La Pobla de Mafumet	8918,342767	8937,664834	0,004224	8643,226	13621,878684	T-4271
T-722	77	De La Pobla de Mafumet	8937,664834	8962,44761	0,00405	8643,226	13621,878684	T-4271
T-722	77	De La Pobla de Mafumet	8962,44761	9003,29745	0,004255	8643,226	13621,878684	T-4271
T-722	77	De La Pobla de Mafumet	9003,29745	9023,265724	0,025	8643,226	13621,878684	T-4271
TP-7225	148	De Reus al Morell	8188,082246	8295,01136	0,006459	6329	7703,230105	T-4222
T-722	77	De La Pobla de Mafumet	9003,29745	9029,720301	0,033344	8643,226	13621,878684	T-4271
T-722	77	De La Pobla de Mafumet	9023,265724	9042,1637	0,001524	8643,226	13621,878684	T-4271
T-722	77	De La Pobla de Mafumet	9029,720301	9043,209509	0,003245	8643,226	13621,878684	T-4271
T-722	77	De La Pobla de Mafumet	9042,1637	9043,209509	0,002607	8643,226	13621,878684	T-4271
T-722	77	De La Pobla de Mafumet	9043,209509	9100,758274	0,000658	8643,226	13621,878684	T-4271
T-722	77	De La Pobla de Mafumet	9100,758274	9170,248859	0,000381	8643,226	13621,878684	T-4271
T-722	77	De La Pobla de Mafumet	9170,248859	9230,880979	0,170606	8643,226	13621,878684	T-4271
T-722	77	De La Pobla de Mafumet	9230,880979	9248,691712	0,004625	8643,226	13621,878684	T-4271
T-722	77	De La Pobla de Mafumet	9230,880979	9238,824314	0,004844	8643,226	13621,878684	T-4271
T-722	77	De La Pobla de Mafumet	9248,691712	9271,73173	0,001022	8643,226	13621,878684	T-4271
T-722	77	De La Pobla de Mafumet	9271,73173	9296,325211	0,003909	8643,226	13621,878684	T-4271
T-722	77	De La Pobla de Mafumet	9238,824314	9296,325211	0,180532	8643,226	13621,878684	T-4271
T-722	77	De La Pobla de Mafumet	9296,325211	9391,240424	0,107634	8643,226	13621,878684	T-4271
T-722	77	De La Pobla de Mafumet	9391,240424	9471,62942	0,005579	8643,226	13621,878684	T-4271
T-722	77	De La Pobla de Mafumet	9471,62942	9516,641887	0,017147	8643,226	13621,878684	T-4271
T-722	77	De La Pobla de Mafumet	9516,641887	9567,717629	0,124257	8643,226	13621,878684	T-4271
TP-7225	147	De Reus al Morell	7200,233608	7377,99284	0,015464	6329	7703,230105	T-4222
TP-7225	147	De Reus al Morell	7377,99284	7510,177906	0,016	6329	7703,230105	T-4222
TP-7225	147	De Reus al Morell	7510,177906	7734,087521	0,016697	6329	7703,230105	T-4222
TP-7225	146	De Reus al Morell	7734,087521	7784,46128	0,016461	6329	7703,230105	T-4222
TP-7225	146	De Reus al Morell	6978,004998	7200,233608	0,008323	6329	7703,230105	T-4222
TP-7225	146	De Reus al Morell	6886,238204	6978,004998	0,002509	6329	7703,230105	T-4222
TP-7225	146	De Reus al Morell	6712,497728	6886,238204	0,002622	6329	7703,230105	T-4222
TP-7225	146	De Reus al Morell	6687,900166	6712,497728	0,002111	6329	7703,230105	T-4222
TP-7225	146	De Reus al Morell	6407,606759	6687,900166	0,010182	6329	7703,230105	T-4222
TP-7225	146	De Reus al Morell	6050,309526	6407,606759	0,012634	6329	7703,230105	T-4222
TP-7225	146	De Reus al Morell	6782,606118	6960,306506	0,003044	6329	7703,230105	T-4222

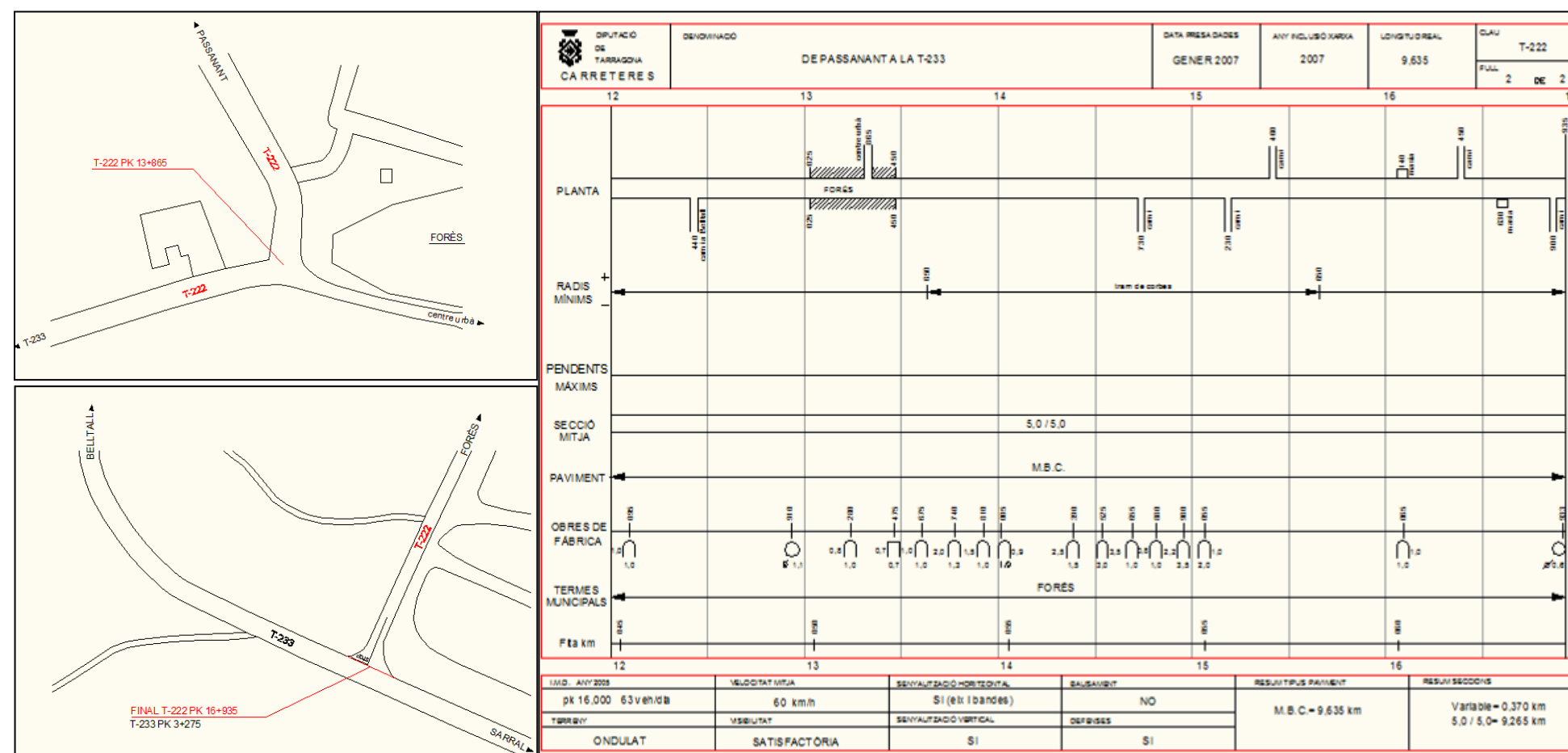
Imatge 13 Dades associades a les carreteres





S'ha incorporat informació específica sobre vialitat:

- Catàleg-inventari de la xarxa de carreteres de la Diputació.
- Aforaments de la xarxa de carreteres de la Diputació (2011-2017).
- Accidentalitat de la xarxa de carreteres de la Diputació (2013-2017).
- Obres de pas i drenatge.
- Velocitat dels trams: les velocitats de la xarxa de carreteres provenen del sistema SIMCAT del Departament de Política Territorial i Obres Públiques de la Generalitat de Catalunya, DPTOP, mentre que les dels camins són valors genèrics que depenen de la tipologia (pista, camí, corriol) i del paviment (mescla bituminosa, doble tractament superficial o sense paviment).
- Identificació de seccions amb limitacions d'amplada o de gàlib.



Imatge 15 Exemple del catàleg de carreteres  
Font: Diputació de Tarragona

A partir de la base del ICGC s'ha generat nova informació necessària pels treballs del Pla Zonal:

- Identificació del viari bàsic urbà i interurbà a partir dels plans d'ordenació urbana municipals.
- Definició de tipologies viàries en funció de l'entorn travessat.
- Càlcul del pendent de cada tram i dels passos hidrològics, a partir de la informació topogràfica.
- Fitxes de treball de camp específic sobre camins.

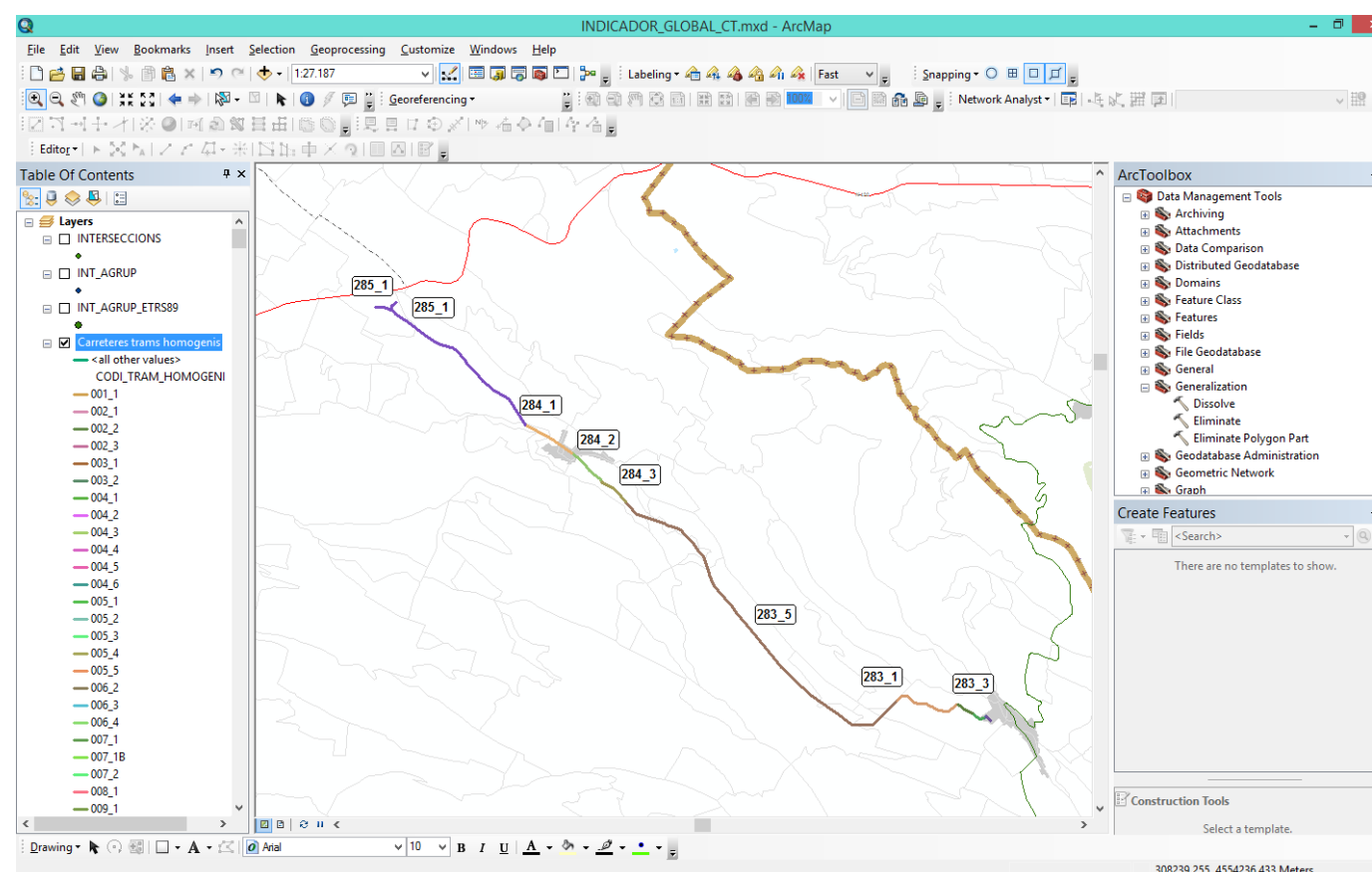
## 8.2. Tramificació

S'han utilitzat les dades del Catàleg de carreteres de la Diputació per tramificar les carreteres amb trams de característiques homogènies per a aconseguir un major detall i precisió en les anàlisis.

La tramificació d'una carretera amb un mateix codi s'ha realitzat a partir de les seves característiques físiques i de trànsit. Els Criteris per ordre de rellevància són els que es mostren a continuació:

- Codi de la via.
- Contigüïtat del tram.
- Tram urbà o interurbà.
- Amplada.
- Intensitat dels vehicles (IMD).
- Relleu.
- Entorn.

A la imatge següent es representa un exemple de la tramificació, els colors indiquen que formen part del mateix tram de la carretera TV-3032.



Imatge 16 Exemple de tramificació de la carretera TV-3032



El quadre següent detalla les característiques i la codificació de la tramificació d'aquest exemple

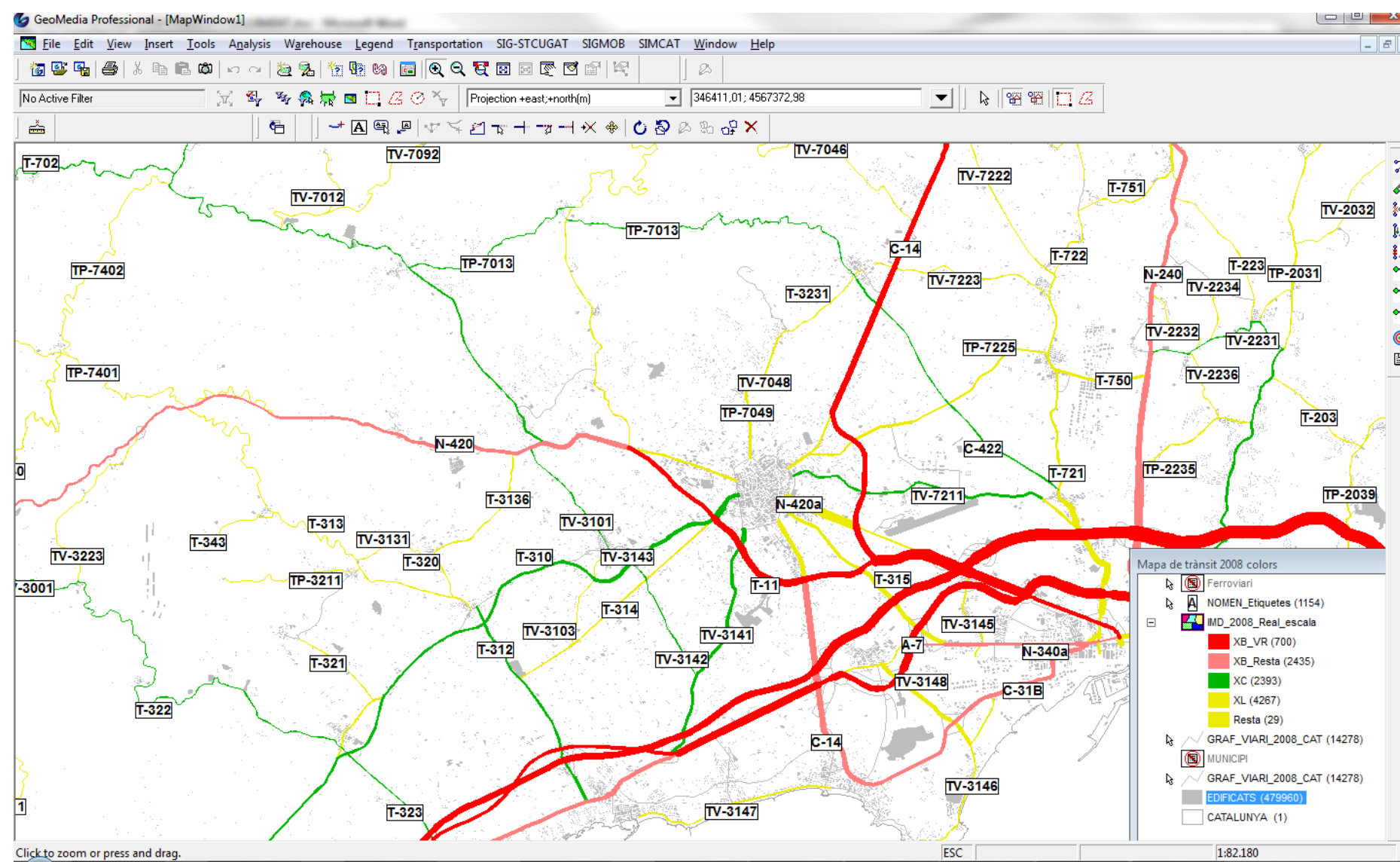
Codi tram homogeni	Codi via	Nomenclatura tram	Urbà o interurbà	Relleu	Entorn	longitud (km)	Amplada	IMD
283_1	TV-3032	De La Serra d'Almos a la N-420 per Darmós	Interurbà	Pla/Ondulat	Rural	0,50623816	4,5	361
283_2	TV-3032	De La Serra d'Almos a la N-420 per Darmós	Urbà	Pla/Ondulat	Urbà	0,020325334	4,5	361
283_3	TV-3032	De La Serra d'Almos a la N-420 per Darmós	Interurbà	Pla/Ondulat	Rural	0,134249129	4,5	361
283_4	TV-3032	De La Serra d'Almos a la N-420 per Darmós	Urbà	Pla/Ondulat	Urbà	0,043705885	4,5	361
283_5	TV-3032	De La Serra d'Almos a la N-420 per Darmós	Interurbà	Pla/Ondulat	Rural	2,794354262	4,5	361
283_6	TV-3032	De La Serra d'Almos a la N-420 per Darmós	Urbà	Pla/Ondulat	Urbà	0,085237324	4,5	361
284_1	TV-3032	De La Serra d'Almos a la N-420 per Darmós	Interurbà	Pla/Ondulat	Rural	0,399460674	4,5	672
284_2	TV-3032	De La Serra d'Almos a la N-420 per Darmós	Urbà	Pla/Ondulat	Urbà	0,287057539	4,5	672
284_3	TV-3032	De La Serra d'Almos a la N-420 per Darmós	Interurbà	Pla/Ondulat	Rural	0,248732459	4,5	361
285_1	TV-3032	De La Serra d'Almos a la N-420 per Darmós	Interurbà	Pla/Ondulat	Rural	1,510639233	4,5	672

Taula 30. Tramificació de la carretera TV-3032

### 8.3. Elements d'anàlisi

Al sistema d'informació s'hi ha incorporat, com elements d'anàlisi:

- Sistema de modelització de la demanda de trànsit, a partir de les matrius OD del sistema SIMCAT II del DPTOP.



Imatge 17 Imatge del SIMCAT II (Font: Generalitat de Catalunya)

- Sistema d'avaluació de l'impacte del viari local en l'accessibilitat del territori.
- Sistema d'estimació de les necessitats d'inversió.
- Sistemes d'Indicadors per a la selecció automatitzada dels camins potencialment interessants per a ser catalogats com a carreters locals.
- Sistema de prioritització d'actuacions.

El sistema s'ha implementat sobre el software ArcGIS (ESRI). I s'ha preparat un visor online amb la plataforma CARTO per consultar el resultats dels indicadors ,així com dades de característiques bàsiques.



#### 8.4. Metadada dels elements georeferenciats

Cadascun dels elements cartogràfics georeferenciats estan vinculats a una base de dades que conté informació. A continuació es detallen les variables més destacades de cadascuna d'aquestes entitats gràfiques.

##### **Segments**

Representen els trams viaris de la província de Tarragona: carreteres, travesseres, camins i carrers.

Elements físics del graf

Hi ha un total de 101.071 segments (4.381 pertanyen a la xarxa de carreteres de la Diputació de Tarragona)

Font: cartografia 1:5.000 de l'ICC validada i actualitzada per a la Demarcació de Tarragona

Principals atributs:

- Codi via.
- Classificació tècnica (autopista, via preferent, via convencional..).
- Classificació funcional (xarxa bàsica, comarcal, local..).
- Tipus via (camí, pista., corriol..).
- Tipus de revestiment (revestit, no revestit..).
- Òrgan via (Diputació, Generalitat, etc).
- Estat del vial (cas genèric, en construcció..).
- Tipologia d'accident hidràulic interceptat pel segment (tram en massa d'aigua).

##### **Trams**

Els trams són un conjunt de segments que representen la xarxa de carreteres de la Diputació de Tarragona

Conjunt de segments consecutius

Hi ha un total de 959 trams (680 trams interurbans i 279 trams urbans)

Elements no físics del graf

Font: Catàleg de vies de la Diputació de Tarragona. Codificats en funció de l'amplada

Principals atributs:

- Codi i nom de la via.
- Comarca.
- Longitud (m).
- Secció (m).
- Entorn (Natural, Rural, Urbanitzat).
- Relleu (Pla, Ondulat, Accidentat).
- Accidents 2013-2017
- IMD (veh/dia).
- Actuació proposada ( Condicionament integral, Millora de la seguretat, tram correcte).
- Cost estimat (€).
- Fase i prioritat d'actuació.

**Camins**

Conjunt de segments consecutius  
Hi ha un total de 159 camins  
Element no físic del graf  
Codificats amb la nova codificació  
Font: Inventari de camins del Pla Zonal

Principals atributs:

- Codi i nom del camí.
- Àmbit, comarca i terme municipal.
- Punt d'origen i final.
- Longitud (m).
- Amplada (m).
- Grup de classificació (Grup 1a, Grup 1b o Grup 2).
- Tipus de paviment (Mescla bituminosa, tractament superficial, formigó...).
- Estat del paviment (Bo, regular, dolent).
- IMD (veh/dia).
- Cunetes, guals, obres de fàbrica, senyalització.)
- Criteris que compleix del Decret 293/2003, de 18 de novembre.

**Carreteres**

Conjunt de trams  
Hi ha un total de 188 carreteres de titularitat Diputació de Tarragona  
Elements no físics del graf  
Font: Llistat de carreteres de Diputació de Tarragona

Principals atributs:

- Codi i nom de la via.
- Comarca i àmbit.
- Pk inicial i pk final.
- Longitud (m).



### **Traverseres**

Conjunt de trams

Hi ha un total de 105 travesseres

Elements no físics del graf

Font: Catàleg de vies de la Diputació de Tarragona

Principals atributs:

- Codi i població de la travessera.
- Municipi i comarca.
- Pk inicial i pk final.
- Longitud (m).
- Amplada (m).
- Superfície (m<sup>2</sup>).
- Actuació proposada (condicionament integral, millora de la travessera, nova circumval·lació).
- Cost estimat (€).
- Fase i prioritat d'actuació.

### **Ponts**

Element físic del graf

El codi del pont està transferit al segment que el conté

Hi ha un total de 428 ponts

Font: Catàleg de vies de la Diputació de Tarragona

Principals atributs:

- Codi i nom de la via.
- Comarca i terme municipal.
- IMD (veh/dia).
- Element d'intersecció (riu, barranc, vies tren,etc).
- Amplada restrictiva (m).
- Diagnosi (amplada insuficient, traçat en corba de radi limitat, problemes de secció de desguàs).
- Proposta d'actuacions (construcció d'un nou pont, eixamplament del pont...).
- Cost estimat (€).
- Fase i prioritat d'actuació.

### **Interseccions**

Dades de la intersecció associades a la classe de nodes vials

Hi ha un total de 327 interseccions

Elements no físics del graf

Font: Pròpia. Intersecció de carreteres amb titularitat Diputació de Tarragona.

## Principals atributs:

- Identificador intersecció
- Municipi i comarca
- Codi via principal, via secundària i altres vies
- IMD (veh/d) via principal, via secundària i altres vies.
- Entorn (Natural, Rural, Urbà)
- Tipologia actual (T, Y, urbana, rotonda...)
- Tipologia proposada (T, Y, urbana, rotonda....)
- Proposta d'actuacions (canvi de tipologia de la intersecció, millora de la tipologia existent, actuacions menors o complementàries)
- Cost estimat (€)
- Fase i prioritat d'actuació