

A light blue map of Catalonia, Spain, with white lines representing the regional boundaries and a network of roads. The map is positioned in the background, behind the main text.

**Ponència de sòl no urbanitzable**

**Aproximació a l'ocupació del  
sòl no urbanitzable per  
infraestructures a Catalunya**

**Març 2011**

# Índex

1. Objectiu i metodologia	
1.1 Objectiu	2
1.2 Metodologia	2
2. Resultats	
2.1. Per a tot el territori de Catalunya	8
2.2. Per àmbits funcionals de planificació	11
2.2.1 Valors absoluts	12
2.2.2 Valors relatius	14
2.2.3 Indicador de població	18
3. Annex	19

# 1. Objectiu i metodologia

## 1.1 Objectiu

Analitzar la superfície de sòl no urbanitzable ocupat per infraestructures a diferents escales.

Fer un càlcul aproximat del grau d'ocupació del sòl no urbanitzable per infraestructures viàries i ferroviàries, mitjançant una estimació consistent en assignar una amplada determinada a cada tipus funcional de via i multiplicar-la per la longitud de la traça a l'interior de cada àmbit territorial estudiat. Calcular la quantitat de superfície de sòl no urbanitzable que ocupen les infraestructures i analitzar quina és la intensitat d'ocupació que això representa en els diferents àmbits territorials. Elaborar alguns paràmetres indicadors d'aquesta ocupació en relació amb la superfície de sòl no urbanitzable i en relació amb la població, per comparar els resultats a diverses escales.

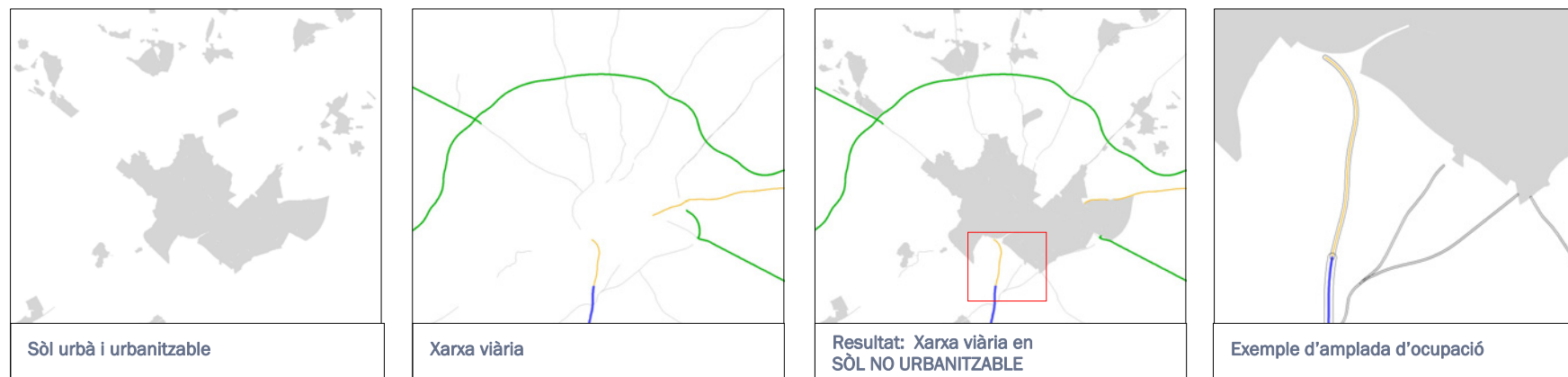
## 1.2 Metodologia

S'ha analitzat separatament la xarxa viària i la xarxa ferroviària, i s'han elaborat resultats tant a nivell de cadascuna d'aquestes infraestructures com resultats conjunts.

### 1.2.1 Xarxa viària

La informació de base utilitzada per calcular la superfície que ocupa la xarxa viària és un graf elaborat per la Direcció General de Carreteres. Un graf és un gràfic que representa un conjunt format per vèrtexs connectats entre ells per línies, que tenen associats uns atributs que defineixen les seves característiques, com ara el tipus funcional de via o la titularitat.

La primera part del treball ha consistit en identificar la part de la xarxa viària que discorre per sòl no urbanitzable. S'han sostret del graf les parts de vies que quedaven incloses en els sòls classificats com a urbans i urbanitzables. Aquests sòls s'han identificat a partir de les bases digitals de planejament vigent, contingudes en el mapa urbanístic de Catalunya i les Normes dels municipis sense planejament.



Amb el graf de la xarxa viària en sòl no urbanitzable i a partir d'un atribut que defineix la característica tècnica de cada tram de via, s'ha considerat una amplada mitjana per a cada modalitat de carretera i s'ha calculat la superfície de sòl ocupada multiplicant aquesta amplada estimada per la longitud calculada del traçat de la via en cada àmbit d'estudi considerat.

Per determinar la superfície ocupada per les infraestructures viàries s'han adoptat unes amplades tipus en funció de la classificació i les característiques funcionals de les vies. Per tant cal insistir en el caràcter d'aproximació dels resultats obtinguts, que assignen una mateixa amplada continua a tota la longitud de les vies del mateix tipus, quan en la realitat aquestes amplades poden tenir lleugeres variacions en funció de les característiques concretes de cada via i dels territoris que travessen.

En aquest treball s'han considerat diversos nivells per a la xarxa viària segons les prestacions i l'amplada de la via i la seva importància com a suport al trànsit de pas i el trànsit intern. De major a menor es representen la xarxa bàsica, que inclou els grans corredors de llarga distància transfronterers i la xarxa que estructura itineraris de llarg recorregut, la xarxa comarcal que dona suport a un trànsit més intern o de connexió amb la xarxa bàsica i la xarxa local que, fora dels itineraris principals, completa l'accessibilitat i facilita la mobilitat al conjunt territori.

L'amplada mitjana que s'ha considerat en aquest estudi per als diferents tipus de vies és de 40 metres per a les autopistes, siguin o no de peatge. S'ha considerat una amplada mitjana de 30 metres per a les autovies i les vies preferents de doble calçada. En les carreteres de tercer ordre s'han considerat amplades de 25 metres per a vies preferents de dues calçades, de 20 metres per a carreteres de doble calçada.

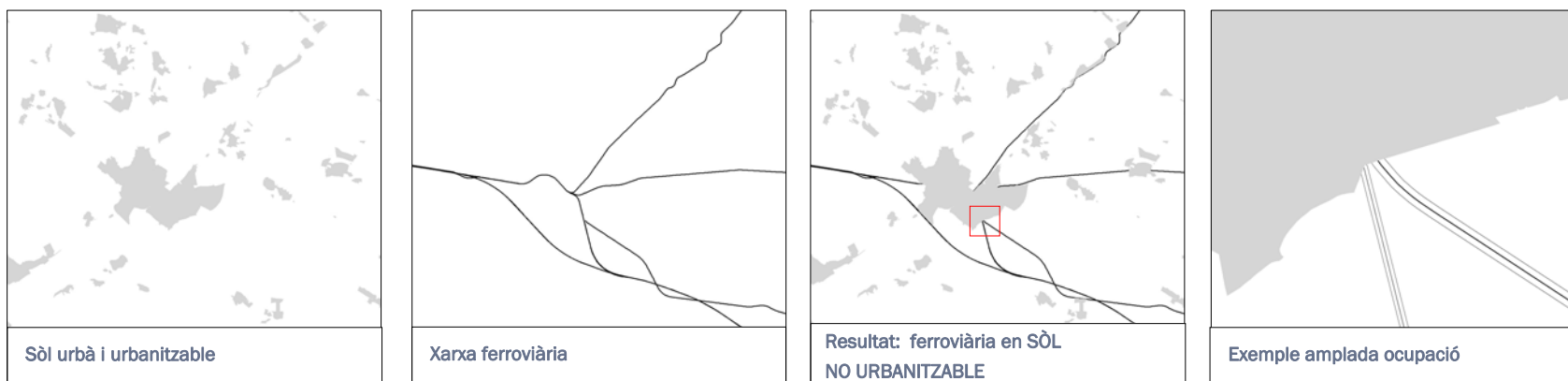
da, de 15 metres per a vies preferents d'una calçada i de 10 metres per a les vies amb limitació d'accessos. Per a la xarxa viària local s'ha considerat una amplada de 9 metres per a les carreteres de calçada única i de 5 metres per a uns pocs trams del graf recollits com a calçades laterals.

Imatge del graf utilitzat, representat  
segons la importància de les vies.



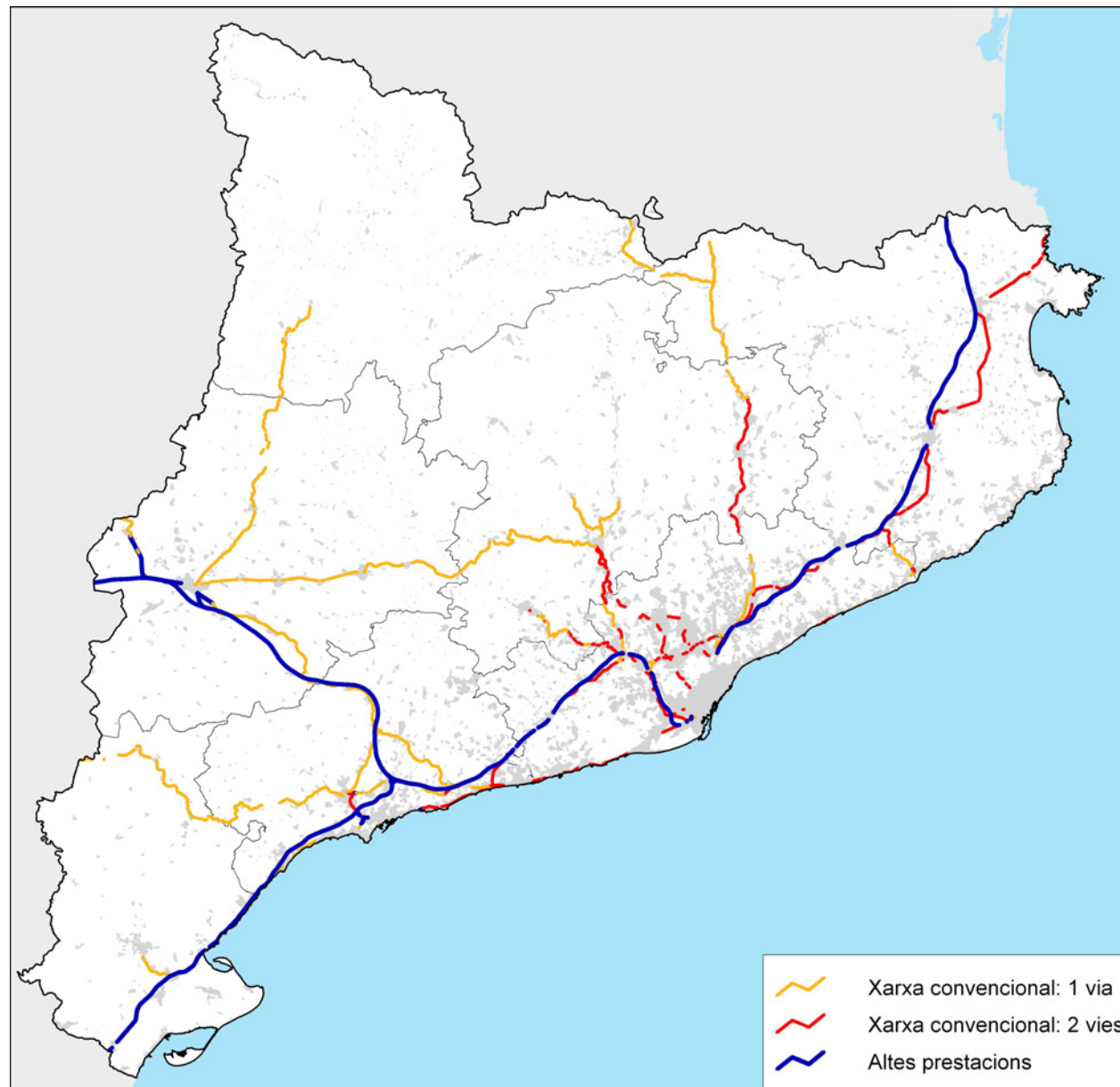
### 1.2.2 Xarxa ferroviària

Per al càlcul de la superfície de sòl no urbanitzable ocupada per infraestructures ferroviàries s'ha seguit la mateixa metodologia que per a les infraestructures viàries. La informació de base és un graf facilitat per la Direcció General de Transports. Primer s'ha identificat la part de la xarxa ferroviària que discorre per sòl no urbanitzable, a base de sostreure del graf les parts de vies que queden incloses en els sòls classificats com a urbans i urbanitzables, identificats a partir de les bases digitals de planejament vigent, contingudes en el mapa urbanístic de Catalunya i les Normes dels municipis sense planejament.



El graf distingeix entre vies d'altres prestacions i vies convencionals i, en aquestes, entre trams de doble via o de via única. Per calcular la superfície de sòl no urbanitzable ocupada per les infraestructures ferroviàries s'han multiplicat les amplades estimades per la longitud calculada del traçat de la via en cada àmbit d'estudi considerat. Per a les vies convencionals es considera una amplada de 6 metres quan són de via única i de 10 metres per a doble via. Per a les vies d'altres prestacions s'ha considerat una amplada constant de 16 metres.

Xarxa ferroviària: vies convencionals, de via única o de doble via, i vies d'altres prestacions, corresponents al tren d'alta velocitat (TAV).





## 2. Resultats

Les superfícies de sòl no urbanitzable ocupades per infraestructures s'han calculat per a la totalitat del territori de Catalunya i per a cadascun dels 7 àmbits funcionals.

A partir dels grafs analitzats resulta que travessen el sòl no urbanitzable de Catalunya un total de 10.272 quilòmetres d'infraestructures viàries, que s'ha estimat que ocupen un total de 12.420 hectàrees. També es comptabilitzen un total de 1.496 quilòmetres d'infraestructures ferroviàries que s'ha estimat que ocupen un total de 2.297 hectàrees. En el seu conjunt hi ha doncs 11.768 quilòmetres d'infraestructures lineals de comunicacions que ocupen 14.718 hectàrees o, el que és el mateix, 147,2 quilòmetres quadrats de superfície.

El sòl no urbanitzable a Catalunya abasta una superfície de més de tres milions d'hectàrees que equivalen a 30.285 quilòmetres quadrats. Per tant, aproximadament un 0,5 per cent del sòl no urbanitzable de Catalunya està ocupat per infraestructures lineals de comunicació.

Per tal de fer possible la comparació de les dades obtingudes, s'han calculat per als diferents àmbits d'estudi uns valors indicadors de les característiques de la ocupació per infraestructures del sòl no urbanitzable:

- Metres quadrats de sòl no urbanitzable ocupats per les infraestructures viàries i ferroviàries per cada hectàrea de sòl no urbanitzable
- Metres quadrats de sòl no urbanitzable lliure per cada metre quadrat ocupat per infraestructures
- Població per cada quilòmetre lineal de infraestructura

Els resultats obtinguts s'han analitzat i s'expressen primer per al conjunt de Catalunya i a continuació per als àmbits funcionals territorials.



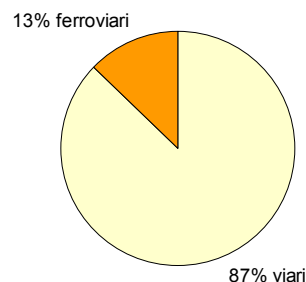
## 2.1 Per a tot el territori de Catalunya.

Tal com era d'esperar, la longitud de la xarxa viària és molt més gran que la de la xarxa ferroviària, de manera que, en sòl no urbanitzable, per cada quilòmetre de tren hi ha 6,87 quilòmetres de carretera.

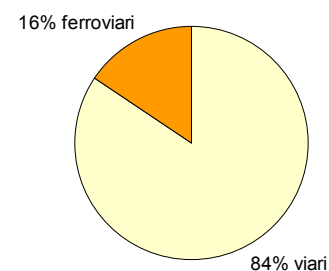
Pel que fa a superfície i segons les estimacions efectuades, la mitjana de superfície ocupada per cada quilòmetre de via és de 1,2 hectàrees per a les carreteres i de 1,5 hectàrees per als trens. S'ha calculat que corresponen 253 metres quadrats de sòl no urbanitzable per cada metre quadrat de sòl no urbanitzable ocupat per infraestructures.

Sempre referit al sòl no urbanitzable, resulta que de la longitud total d'infraestructures que travessen aquest sòl, la xarxa ferroviària representa un 13% mentre que la xarxa viària representa el 87% restant. Dels 147 quilòmetres de superfície de sòl que ocupen i amb les amplades considerades en aquest estudi, a les ferroviàries els correspon un 16% de la superfície ocupada mentre que a les carreteres correspon el 84% restant.

Distribució de les infraestructures segons longitud



Distribució de les infraestructures segons superfície



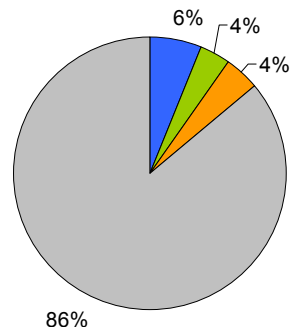
Les dades de 2011 del padró continu d'habitants de l'IDESCAT ens indiquen que la població de Catalunya és de 7.539.618 habitants. Per cada quilòmetre d'infraestructura que discorre per sòl no urbanitzable corresponen 640 habitants. Si considerem separatament les dues infraestructures analitzades, per cada quilòmetre de xarxa ferroviària hi ha 5.040 habitants, mentre que corresponen 734 habitants per cada quilòmetre de carretera.

La distribució de les infraestructures de la xarxa viària en el sòl no urbanitzable a Catalunya segons la classificació pels ordres que corresponen a la seva funcionalitat és la següent:

Tècnic	km	Àrea (ha)
1 ordre	636,7	2.559,1
2 ordre	361,5	1.089,0
3 ordre	438,1	811,2
4 ordre	8.835,7	7.961,3
<b>Total</b>	<b>10.272,0</b>	<b>12.420,5</b>

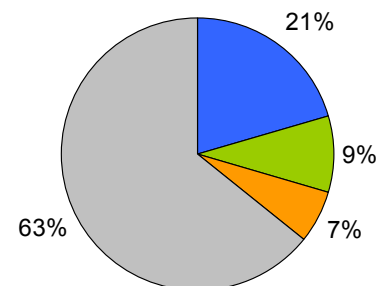
Sobretot en quant a longitud però també en quant a ocupació de sòl, la tipologia de quart ordre, corresponent a la xarxa viària local, predomina àmpliament en el conjunt de Catalunya respecte a la resta de categories. El percentatge respecte al conjunt de la xarxa és menor en ocupació que en longitud, per tal com es tracta de carreteres de menor amplada que comprometen una superfície de sol inferior a la de

Distribució de les carreteres (longitud). Catalunya



Distribució de les carreteres (superfície). Catalunya

■ 1 ordre  
■ 2 ordre  
■ 3 ordre  
■ 4 ordre



les vies de major capacitat. A les carreteres de ordre major s'inverteix la relació entre longitud i superfície, i a menor percentatge de quilòmetres correspon un major percentatge d'ocupació de sòl no urbanitzable.

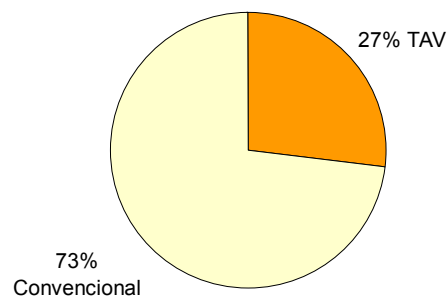
Així doncs les dades confirmen la imatge que es representa en els mapes, on els traçats de les carreteres primàries i estructurants tenen una presència visual major que la extensa xarxa de carreteres de menor categoria, encara que aquestes són les més presents en tot el territori.

La distribució de les infraestructures de la xarxa ferroviària segons la seva tipologia és la següent:

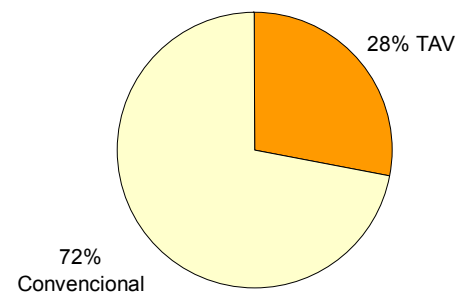
<b>Xarxa ferroviària</b>	<b>km</b>	<b>Àrea (ha)</b>
Convencional	1.093,75	1.653,37
Tren d'alta velocitat	402,12	655,50
<b>Total</b>	<b>1.495,80</b>	<b>2.297,87</b>

Pel que fa a la xarxa ferroviària la divisió és entre xarxa convencional i tren d'alta velocitat. Aquest últim representa gairebé una quarta part del total tant pel que fa a longitud com a superfície ocupada.

Distribució xarxa ferroviària (longitud). Catalunya

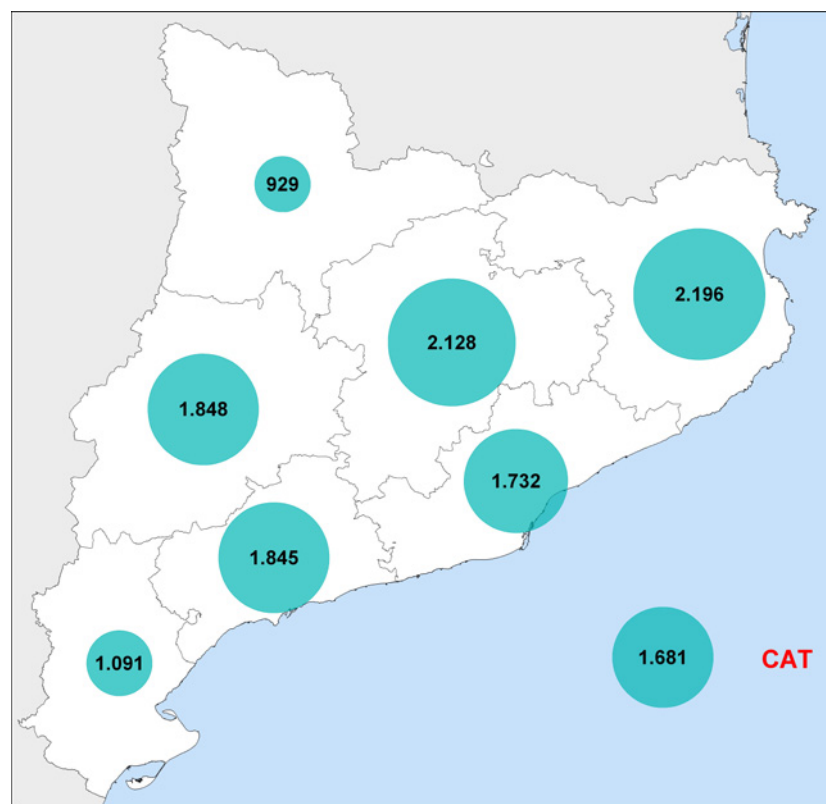


Distribució xarxa ferroviària (superfície). Catalunya



## 2.2 Per àmbits funcionals de planificació.

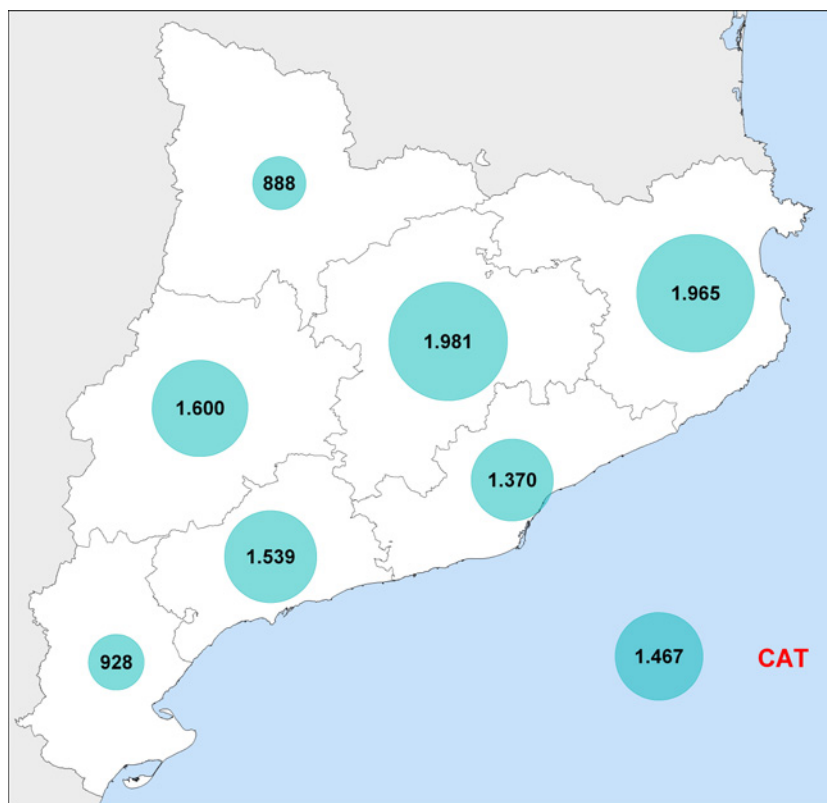
Les infraestructures lineals de comunicació ocupen un 0,56 % de la superfície de sòl no urbanitzable de Catalunya. Això representa que per cada hectàrea de sòl no urbanitzable hi ha 56 metres quadrats d'infraestructura. D'aquests 47 corresponen a la xarxa viària i 9 a la xarxa ferroviària.



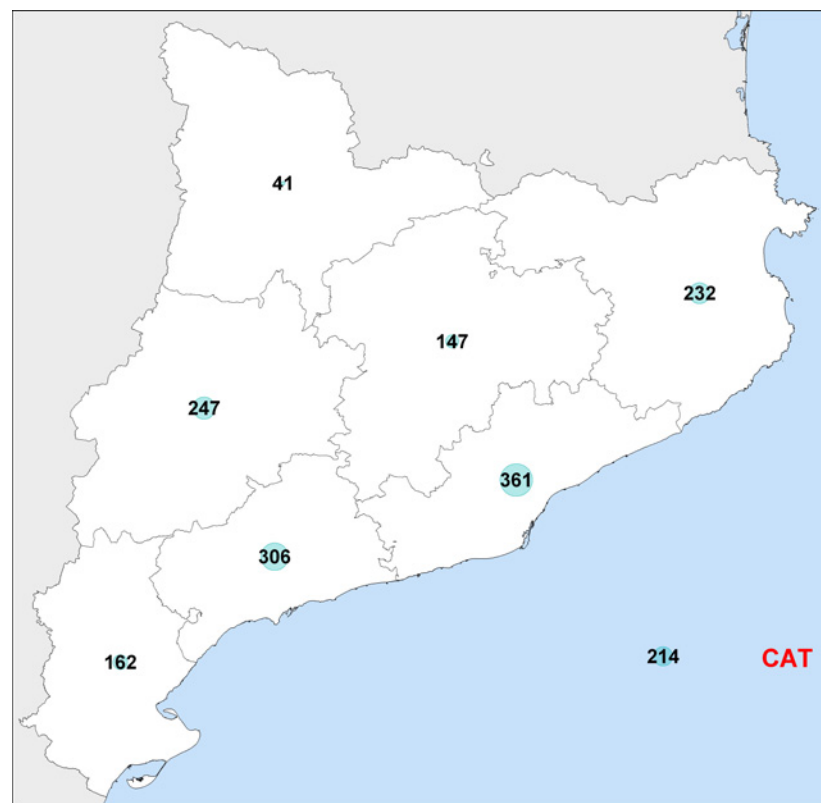
Quilòmetres de longitud d'infraestructures

### 2.2.1. Valors absoluts

Quan analitzem les xarxes d'infraestructures tenint en compte en valor absolut les dades calculades, és a dir els quilòmetres lineals d'infraestructures en sòl no urbanitzable i els quilòmetres quadrats que ocupen, sense tenir en compte la diferent extensió superficial dels àmbits funcionals considerats, resulta que les Comarques Gironines són les que tenen més longitud d'infraestructures en sòl no urbanitzable, seguit de les Comarques Centrals. Amb quasi els mateixos quilòmetres lineals, els segueixen l'àmbit de Ponent i Camp de Tarragona. En cinquè lloc, l'Àmbit Metropolità de Barcelona, seguit de Iluny per Terres d'Ebre i l'àmbit de l'Alt Pirineu i Aran a poca distància d'aquest.

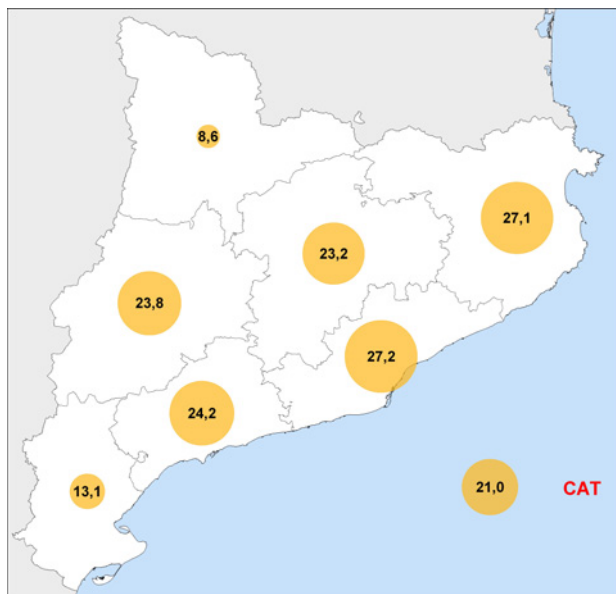


Quilòmetres de longitud de la xarxa viària

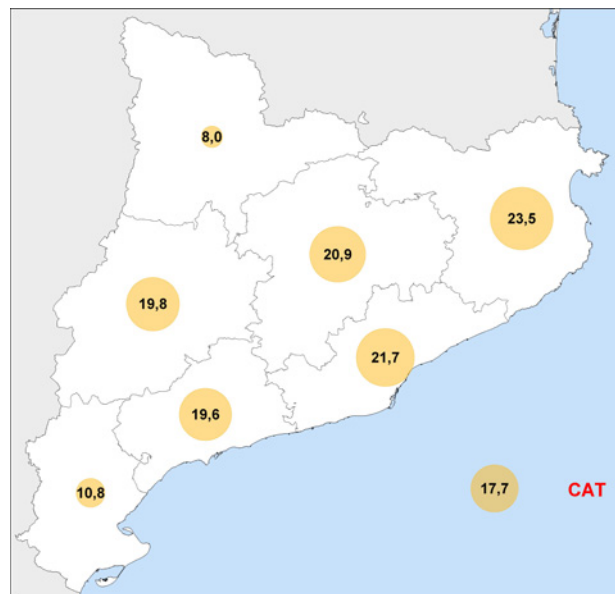


Quilòmetres de longitud de la xarxa ferroviària

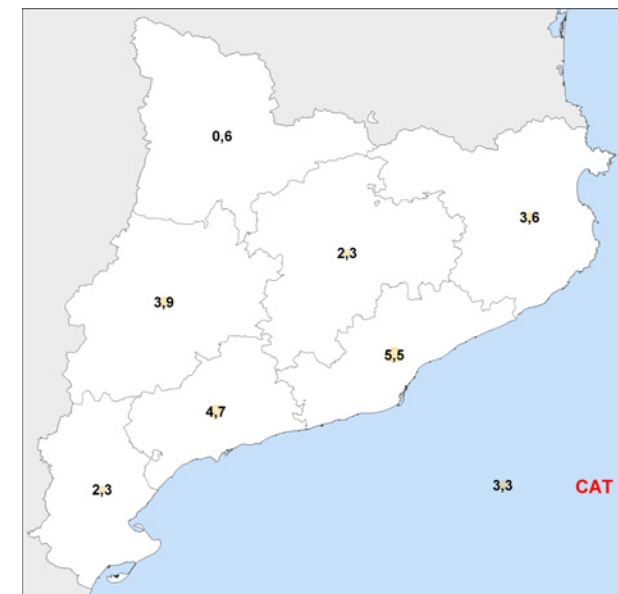
Si només comptem els quilòmetres lineals de carreteres, la distribució segueix exactament aquesta mateixa pauta. En canvi si considerem les infraestructures ferroviàries, per longitud l'Àmbit Metropolità de Barcelona passa a ocupar el primer lloc, seguit de Camp de Tarragona, Ponent i Comarques Gironines. A continuació Terres d'Ebre i Comarques Centrals i finalment l'Alt Pirineu i Aran. Es constata doncs una major densitat de xarxa ferroviària al voltant de Barcelona i al llarg de la franja costanera.



Quilòmetres quadrats d'ocupació de les infraestructures



Quilòmetres quadrats d'ocupació de la xarxa viària



Quilòmetres quadrats d'ocupació de la xarxa ferroviària

La seqüència ordenada dels diferents àmbits territorials varia bastant si analitzem la superfície de sòl no urbanitzable ocupada en lloc dels quilòmetres de longitud de les xarxes. En superfície ocupada l'Àmbit Metropolità de Barcelona passa a la primera posició, seguit de molt a prop per Comarques Gironines. Més distanciat Camp de Tarragona seguits de Ponent i Comarques Centrals amb quasi la mateixa superfície. I ocupant la meitat de sòl que a l'àmbit Metropolità, se situa Terres d'Ebre i l'Alt Pirineu i Aran en darrera posició.

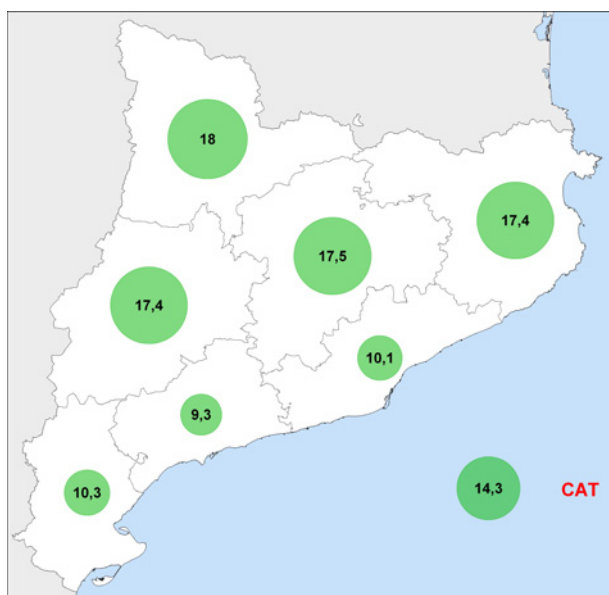
Així doncs, observant el conjunt de carreteres i trens, tot i que la longitud de la xarxa ocupa la cinquena posició a l'Àrea Metropolitana de Barcelona amb 1.732 quilòmetres de longitud, la superfície d'ocupació

de sòl no urbanitzable passa a ser en aquest àmbit la més alta de Catalunya, per la major concentració d'infraestructures de més capacitat, que comporten una major amplada i ocupació de sòl.

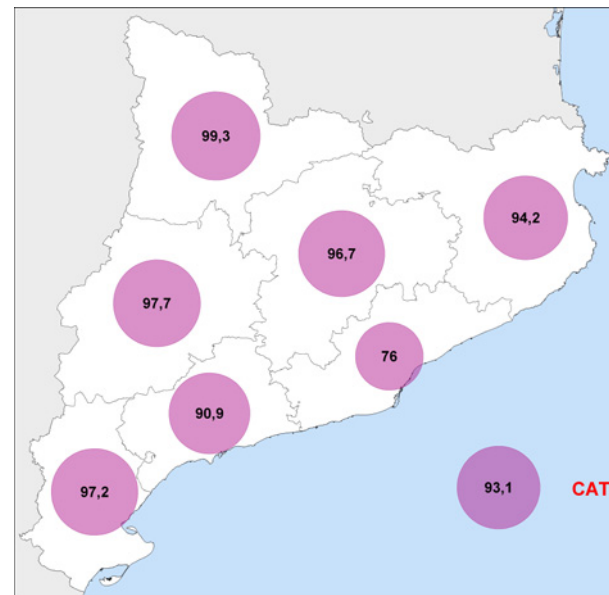
L'anàlisi de la xarxa ferroviària mostra la curiositat que les Comarques Centrals i les Terres de l'Ebre, tenen el mateix nombre de quilòmetres quadrats ocupats per aquestes infraestructures, tot i tenir les Comarques Centrals una longitud de vies de tren 15 quilòmetres menor. L'explicació s'ha de buscar en la línia de tren d'altres prestacions al llarg de la costa (i a Terres d'Ebre) i no a les comarques interiors.

## 2.2.2 Valors relatius. Indicadors

Com sigui que els territoris corresponents als diferents àmbits funcionals no tenen la mateixa dimensió superficial, ja que els tres àmbits costaners més meridionals són força més petits que els altres quatre, i tenint en compte també que el sòl no urbanitzable representa un percentatge molt diferent de la superfície real de cadascun d'aquests àmbits territorials, dividint els valors absoluts obtinguts en els càlculs de



Percentatge de superfície de cada àmbit funcional de planificació respecte el total de Catalunya



Percentatge de sòl no urbanitzable respecte la superfície total de l'àmbit territorial



la longitud i la superfície de les infraestructures a cada àmbit funcional entre la seva superfície obtenim uns indicadors que permeten comparar amb una dada numèrica la intensitat que té la ocupació de les infraestructures en els diferents territoris.

Recordar que l'àmbit de les Terres de l'Ebre, l'Àmbit Metropolità de Barcelona i el Camp de Tarragona ocupen al voltant d'un 10% del territori de Catalunya, mentre els altres quatre àmbits representen cadascun al voltant del 17%. D'altra banda, el percentatge de sòl no urbanitzable respecte a la superfície total dels àmbits funcionals oscil·la entre el 76% del sòl a l'Àmbit Metropolità de Barcelona, el quasi 91% a Camp de Tarragona, el 94% a Comarques Gironines, prop del 97 als tres restants i més d'un 99 % a l'Alt Pirineu i Aran.

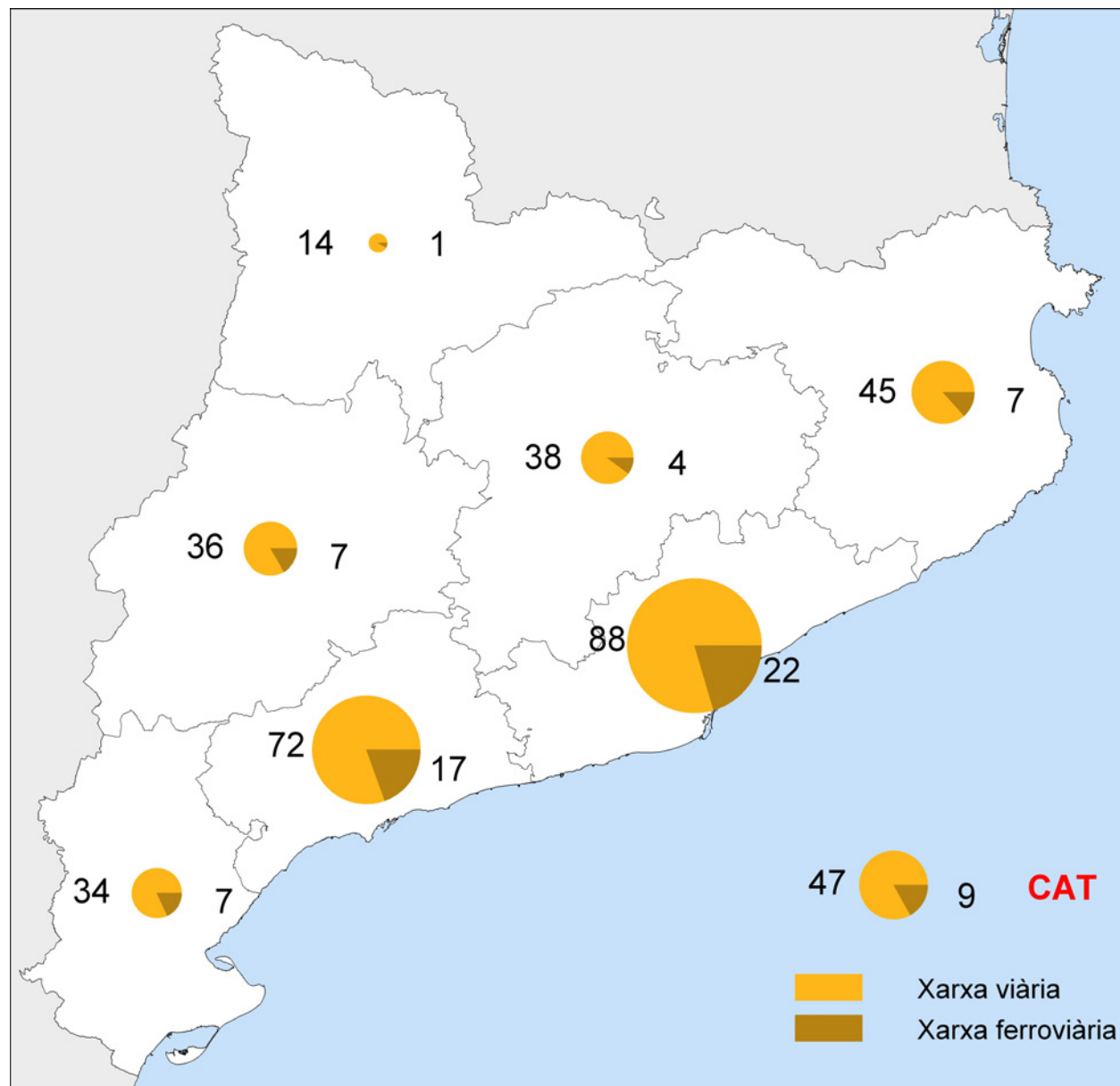
Com s'ha indicat anteriorment les infraestructures lineals de comunicació ocupen un 0,56% de la superfície de sòl no urbanitzable de Catalunya. Això representa que per cada hectàrea de sòl no urbanitzable hi ha 56 metres quadrats d'infraestructura. D'aquests 47 corresponen a la xarxa viària i 9 a la xarxa ferroviària.

Aquesta distribució no és homogènia a tot el territori. L'àmbit Metropolità de Barcelona i el Camp de Tarragona són els territoris que tenen una major ocupació per les infraestructures en el seu sòl no urbanitzable, i amb 110 i 89 metres quadrats per hectàrea gairebé doblen la mitjana catalana. A continuació les Comarques Gironines amb 52 té un valor pròxim a la mitjana, Terres de Lleida amb 43, les Comarques Centrals amb 42 i Terres de l'Ebre amb 41 tenen valors molt similars, tots per sota la mitjana catalana, i molt més lluny trobem l'àmbit de l'Alt Pirineu i Aran amb només 15 metres quadrats d'infraestructures per hectàrea.

Curiosament l'indicador de densitat d'infraestructures dona la mateixa quantitat per a la xarxa ferroviària a les Comarques Gironines, Terres de Lleida i Terres de l'Ebre amb 7 metres quadrats per hectàrea. A l'àmbit Metropolità de Barcelona aquest valor es multiplica per tres, i per més de dos a Camp de Tarragona.

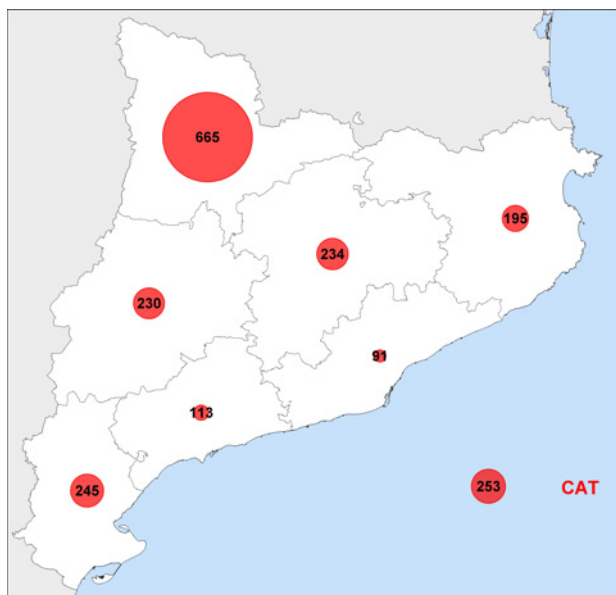
La xarxa viària té un pes similar a les Comarques Centrals, l'Alt Pirineu i Aran i Terres de l'Ebre, entre 38 i 34 metres quadrats per hectàrea, valor que s'incrementa una mica a les Comarques Gironines fins arribar a 45, segurament per la major incidència de les vies corresponents als itineraris transfronterers, i es continua incrementant al Camp de Tarragona i a l'Àmbit Metropolità de Barcelona, que també són lloc de pas d'aquests itineraris que, a més, es reparteixen en un àmbit territorial de superfície menor.

Metres quadrats de sol no urbanitzable ocupats per les infraestructures viàries i ferroviàries per cada hectàrea de sòl no urbanitzable.

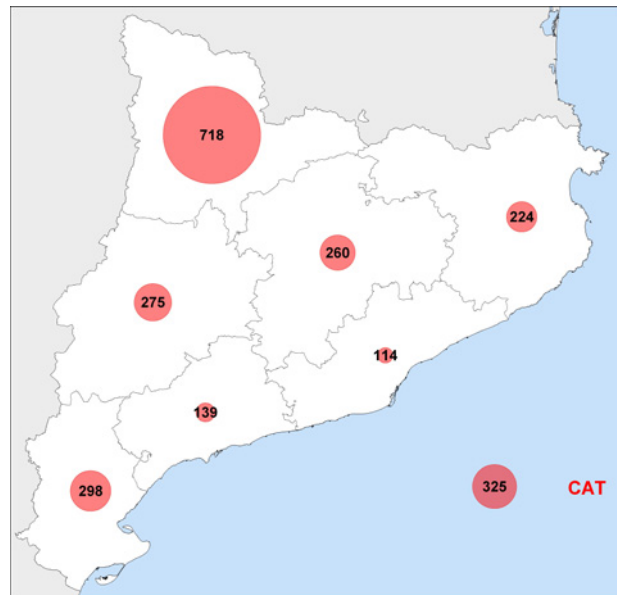


Aquesta mateixa seqüència però amb valors inversos -amb valors més alts als llocs menys ocupats- es dona si calculem la superfície de sòl no urbanitzable corresponent a cada metre quadrat d'infraestructures.

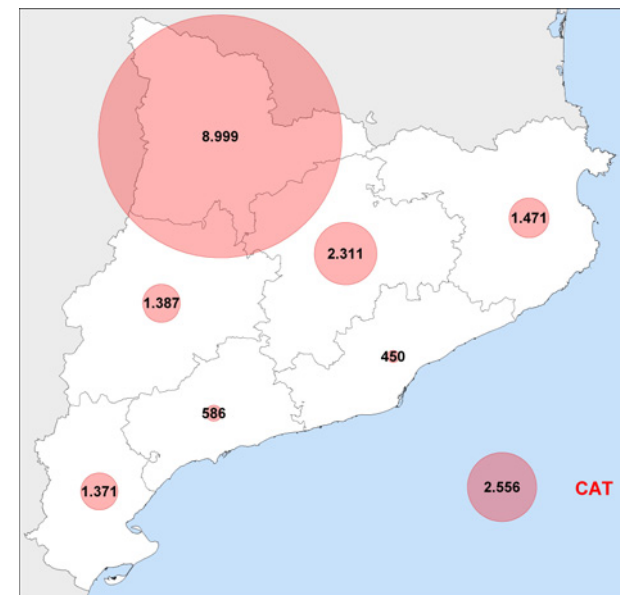
Els valors d'aquests indicadors ens refermen la imatge d'un Àmbit Metropolità de Barcelona molt urbanitzat, amb poc sòl no urbanitzable molt ocupat. I un àmbit de l'Alt Pirineu i Aran molt natural, amb molt espai classificat com a sòl no urbanitzable molt poc ocupat per infraestructures.



Metres quadrats de sòl no urbanitzable corresponents a cada metre quadrat d'infraestructures



Metres quadrats de sòl no urbanitzable corresponents a cada metre quadrat de xarxa viària

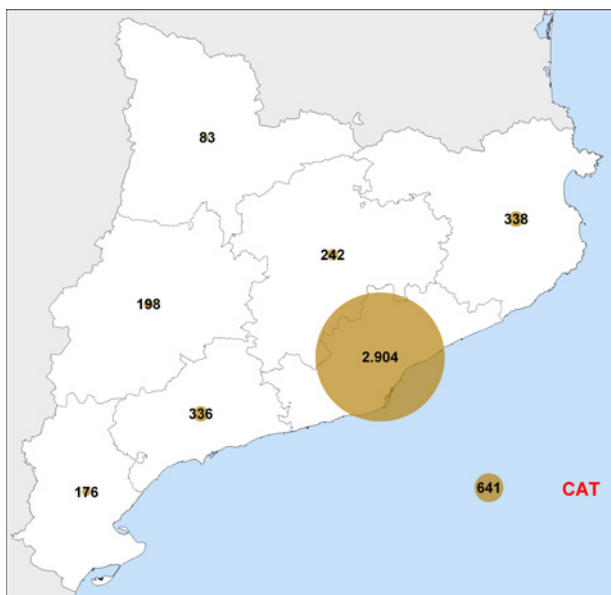


Metres quadrats de sòl no urbanitzable corresponents a cada metre quadrat de xarxa ferroviària

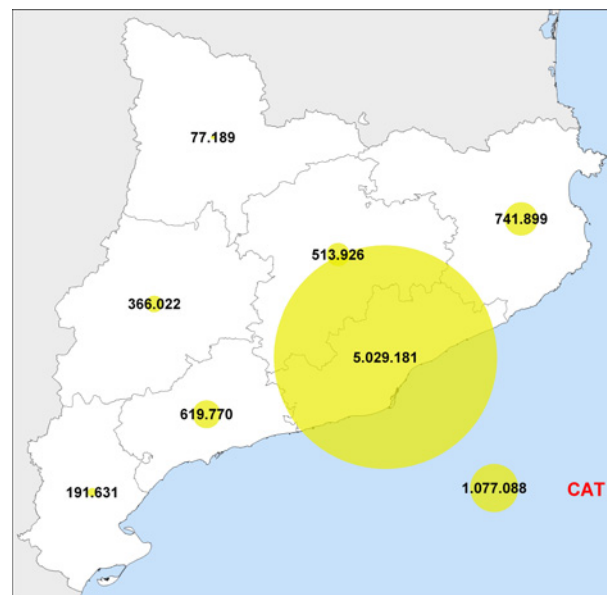
### 2.2.3 Indicador de població

La distribució de la població en el territori de Catalunya és força heterogènia ja que un 67% es concentra a la part central de la franja costanera, a l'Àmbit Metropolità de Barcelona. Les Comarques Gironines acullen quasi un 10% de la població catalana seguides del Camp de Tarragona amb poc mes el 8% i les Comarques Centrals amb quasi un 7%. Ponent amb quasi un 5%, Terres de l'Ebre amb la meitat de percentatge i l'Alt Pirineu i Aran amb només un 1% completen la distribució territorial de la població.

Aquesta distribució fa que quan comparem població i intensitat d'infraestructures resultin uns valors molt alts a l'Àmbit Metropolità de Barcelona, de quasi 3000 habitants per quilòmetre d'infraestructura, mentre que Comarques Gironines i Camp de Tarragona que el segueixen en intensitat comptin només amb prop de 340 habitants per cada quilòmetre. Segueix amb 240 Comarques Centrals, amb quasi 200 Ponent seguits de Terres de l'Ebre amb 176 i l'Alt Pirineu amb 83.



Població per quilòmetre de xarxa



Població segons el padró del 2011

## 3. Annex

Amplades considerades segons la tipologia de vies de la xarxa viària

VALOR		DESCRIPCIÓ	metres
<b>A</b>	1 ordre	Autopista (A)	40
<b>AP</b>	1 ordre	Autopista (AP)	40
<b>AV</b>	2 ordre	Autovia	30
<b>AU</b>	2 ordre	Autovia o via preferent de doble calçada	30
<b>PD</b>	3 ordre	Preferent 2 calç.	25
<b>CD</b>	3 ordre	Carretera de doble calçada	20
<b>PU</b>	3 ordre	Via preferent d'una calçada	15
<b>CL</b>	3 ordre	Carretera amb limitació d'accessos	10
<b>CU</b>	4 ordre	Carretera de calçada única	9
<b>CT</b>	4 ordre	Calçada lateral	5
<b>CA</b>	4 ordre	Carretera amb limitació d'accessos de doble calçada	5

TÈCNIC	DESCRIPCIÓ	km	km %	ha	ha %
<b>A</b>	Autopista	178,2	1,7	721,6	5,8
<b>AP</b>	Autopista de peatge	458,5	4,5	1.837,5	14,8
<b>AV</b>	Autovia	200,6	2,0	603,1	4,9
<b>AU</b>	Autovia o via preferent de doble calçada	160,9	1,6	485,9	3,9
<b>PD</b>	Via preferent de 2 calçades	111,7	1,1	281,1	2,3
<b>CD</b>	Carretera de doble calçada	84,9	0,8	172,2	1,4
<b>PU</b>	Via preferent d'una calçada	231,4	2,3	347,8	2,8
<b>CL</b>	Carretera amb limitació d'accessos	10,0	0,1	10,1	0,1
<b>CU</b>	Carretera de calçada única	8.826,4	85,9	7.956,6	64,0
<b>CT</b>	Calçada lateral	8,5	0,1	4,3	0,0
<b>CA</b>	Carretera amb limitació d'accessos de doble calçada	0,8	0,0	0,4	0,0
<b>TOTAL</b>		<b>10.272,0</b>	<b>100</b>	<b>12.420,54</b>	<b>100</b>

Amplades considerades segons la tipologia de vies ferroviàries

Tipus via	Amplada: 2 vies	Amplada: 1 via	Longitud km	Superfície ha
Convencional	10	6	402,12	644,50
Altes prestacions	16	-	1.093,75	1.653,37
<b>TOTAL</b>			<b>1.495,87</b>	<b>2.297,87</b>