

8. 1. INFLUÈNCIA DE LES INFRAESTRUCTURES

La plana de l'Alt Empordà és travessada, de nord a sud, per un seguit d'infraestructures viàries i ferroviàries paral·leles que segueixen aproximadament l'antic traçat de la Via Augusta romana.

Aquest corredor d'infraestructures està format per tres elements: l'autopista AP-7, la nacional N-II, i en un curt interval de temps comptarà amb la via de tren d'alta velocitat, que actualment ja està en la seva fase final en alguns trams.

La principal problemàtica és l'efecte sinèrgic que es dona entre aquestes tres, ja que es situen en paral·lel i a molt poca distància, a més d'una completa inexistència de mesures conjuntes de permeabilització.

El present estudi pretén, per tant:

- avaluar l'efecte barrera de les infraestructures del corredor en cada tram, tant per separat com de forma conjunta;
- i proposar mesures de permeabilització conjuntes i locals per tal de reduir l'afectació del corredor sobre el territori.

PRECEDENTS

No es té constància de cap estudi previ sobre la totalitat del corredor d'infraestructures. Tot i això, cal citar dos documents de l'administració que en parlen:

- *La Declaració d'impacte ambiental de la línia d'alta velocitat (tram Llinars del Vallès – frontera francesa) mana que es tingui en compte l'efecte sinèrgic del TGV amb altres infraestructures lineals, especialment l'autopista AP-7 i el ferrocarril Barcelona – Figueres, i que es proposin millores sobre aquestes.*

Tot i això, aquest mandat de la DIA no s'ha aplicat, i des de l'Administració d'Infraestructures Ferroviàries (ADIF) s'indica la impossibilitat d'executar actuacions de millora sobre les altres infraestructures.

- *El document de l'Avantprojecte de Pla director territorial de l'Empordà indica, en l'apartat 6 (sistema d'espais oberts), que cal la creació de passos de fauna sobre les infraestructures dels corredors ja existents, entre tres en destaca el del Massís de les Salines i el Massís de l'Albera.*

Les infraestructures

Les autopistes i carreteres més amples i transitades constitueixen barreres al desplaçament de nombrosos organismes, tant físiques com psicològiques i són causa de mort per atropellament de moltes espècies faunístiques. D'altra banda, les infraestructures viàries provoquen també una pertorbació i degradació d'una franja adjacent, l'amplada de la qual està compresa entre unes poques desenes de metres i prop d'un quilòmetre, segons la intensitat del trànsit i la naturalesa dels hàbitats adjacents. Els sorolls i vibracions, les llums dels vehicles, la il·luminació de les calçades, la contaminació, etc. afecten, en grau desigual a moltes espècies, principalment als vertebrats terrestres, encara que s'han identificat afeccions a organismes molt diversos, fins i tot a certs insectes voladors.

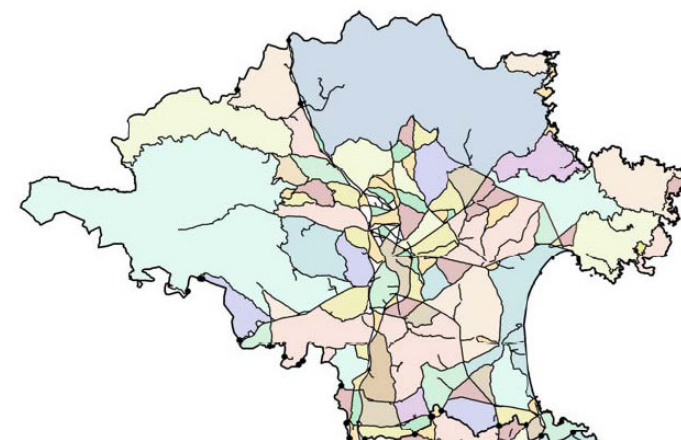


Fig. 12 Fragmentació del territori a l'Alt Empordà per les principals infraestructures viàries. Extret de la Diagnosi ambiental del àmbit territorial de l'Empordà.

Així doncs, podem identificar que els efectes de les infraestructures sobre la fauna són diversos; alguns actuen de manera directa mentre que d'altres ho fan indirectament, a través de canvis sobre els hàbitats. En general es poden destacar els següents efectes:

- **Pèrdua d'hàbitats**
- **Pertorbació d'hàbitats**
- **Creació de nous hàbitats**
- **Efecte barrera**
- **Increment del risc d'atropellament**

Tot seguit comentem de manera sintètica aquests efectes:

Pèrdua d'hàbitats. Aquest impacte podríem considerar que es produeix durant la construcció de la infraestructura i consisteix en la desaparició permanent del hàbitats existents a les superfícies interceptades per la traça. Els seus efectes seran més negatius com més gran sigui l'interès faunístic de l'àrea afectada o com més important sigui la seva funció pel que fa a connexions ecològiques.

Pertorbació d'hàbitats. Es considera que els 50-100m a banda i banda d'una carretera són ecològicament degradats de manera permanent (KAULE, G. 1997). Malgrat que en alguns cassos, no en la nostra zona, es fa una revegetació dels marges on sembla que s'aconsegueix una bona qualitat estètica, els hàbitats són de baixa qualitat ja que igualment hi són presents els efectes d'alteracions derivades del trànsit com són el soroll, contaminants atmosfèrics, contaminació del sòl, canvis en la vegetació, etc.

Una de les principals pertorbacions és la introducció de contaminants en les àrees pròximes als vials. Entre els contaminants més característics que s'han identificat destaquen (BENNETT, A.F. 1992) els òxids de carboni, nitrogen i sofre, els metalls pesants i les partícules que es produeixen en els processos de combustió i que s'emeten a l'atmosfera pel tub d'escapament dels vehicles. També cal considerar les petites partícules de metall, de pneumàtic, de pols, etc. que es troben a la calçada i que, a poc a poc, es van incorporant als marges.

A més, també es produeixen canvis en la composició florística de la cobertura vegetal. La vegetació de les rodalies de les carreteres també resulta afectada per la presència de la via, i les variacions en les comunitats vegetals comportaran inevitablement canvis en la fauna que les colonitza. Un dels factors generadors dels canvis en la composició és la variació del contingut de nutrients del sòl als marges de carreteres (ANGOLD, P.G. ,1997), però també cal considerar que aquestes vies són una font d'entrada de plantes exòtiques.

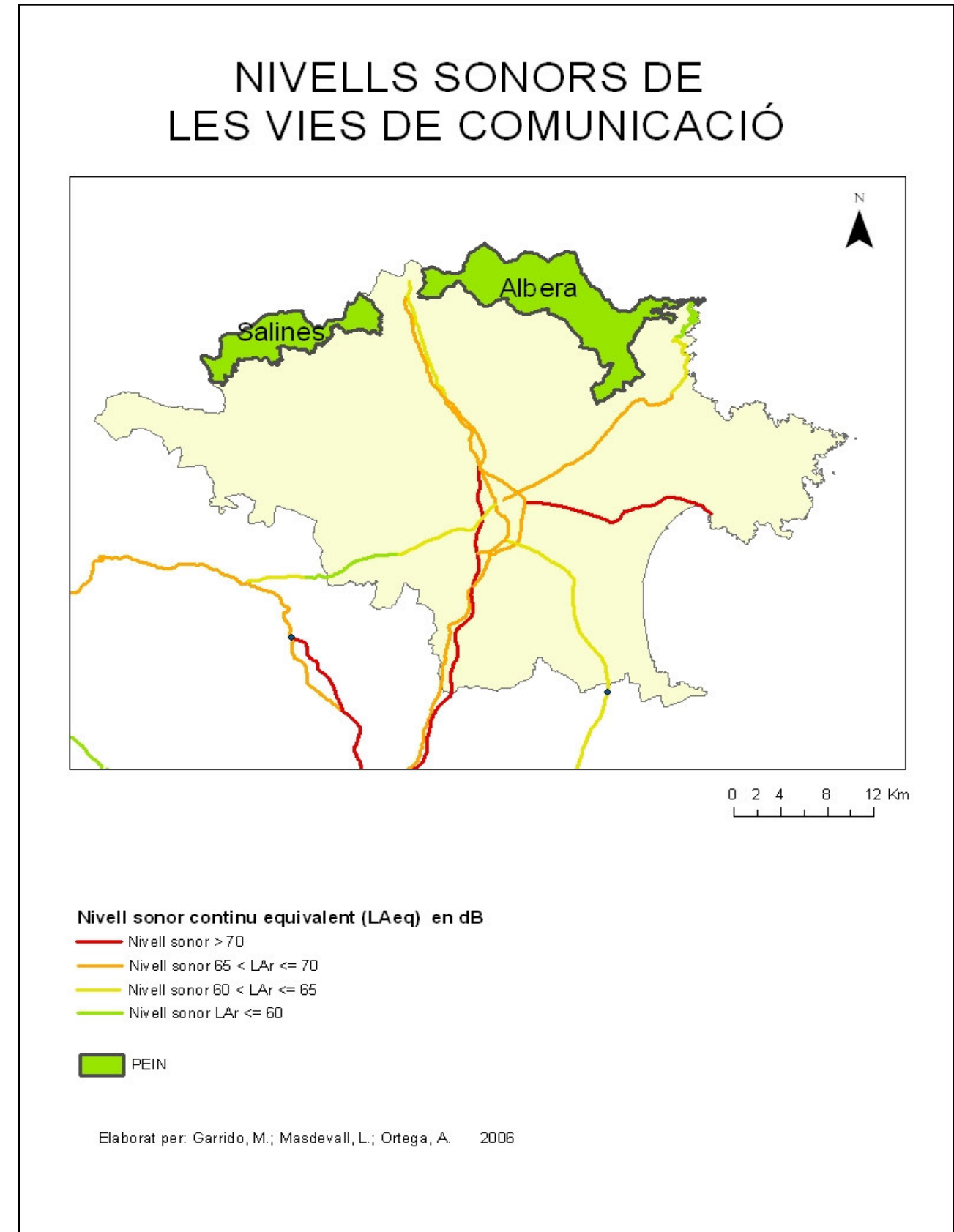


Figura 13. Nivells de soroll de les vies de comunicació. Font :Generalitat de Catalunya

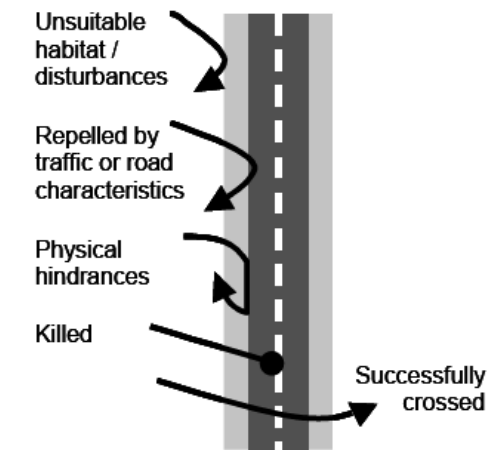
Els efectes del soroll són poc coneguts, però en algunes experiències de laboratori s'ha posat de manifest que l'exposició de rèptils i mamífers al soroll continuat de tràfic pot comportar una reducció de les seves capacitats auditives i un increment del risc de predació, perquè no detecten el soroll dels depredadors amb suficient antelació (ANDREWS, A., 1990). També s'han detectat problemes similars en un centre de la Garrotxa, on hi tenien llebres en captivitat (*Lepus europaeus*), i el fet de que el centre fos situat a prop d'un nou vial va suposar a les llebres greus problemes d'estrès produïts a conseqüència del soroll, derivant en problemes en la reproducció dels animals.

Creació de nous hàbitats. Els marges dels eixos viaris també són freqüentment utilitzats com a zona d'alimentació pels animals que viuen a les rodalies. Hi ha espècies granívores que hi acudeixen a menjar llavors de plantes dels talussos, insectívors que mengen petits invertebrats i, fins i tot, carnívors oportunistes i ocells rapinyaires que hi capturen micromamífers (ratolins, talpons, etc.) Fins i tot la calçada de la carretera és utilitzada per animals que consumeixen carronya, i que troben en els animals atropellats una nova font de nodriment. Tot i això, aquesta oferta alimentària no està exempta de riscos, i molts animals atrets per aquesta raó acaben sent víctimes d'atropellament.

Un altre hàbitat que apareix com a conseqüència de la construcció d'una infraestructura viària és el que formen les parets i els tubs de formigó, que resulten adequats com a hàbitats per a sargantanes, especialment *Podarcis hispanica* (carretero com.pers.), i dragons (*Tarentola mauritanica*).

Efecte barrera. L'efecte barrera és el resultat d'una combinació de factors, tals com les molèsties sonores, efectes de repulsió, mortalitat, estrès psicològic, etc. Depenent de les espècies, el nombre de creuaments realitzats amb èxit és només una petita fracció del nombre total d'intents. Algunes espècies pot ser que no experimentin barreres psicològiques, encara que d'altres pot ser que no arribin ni a apropar-se al vial.

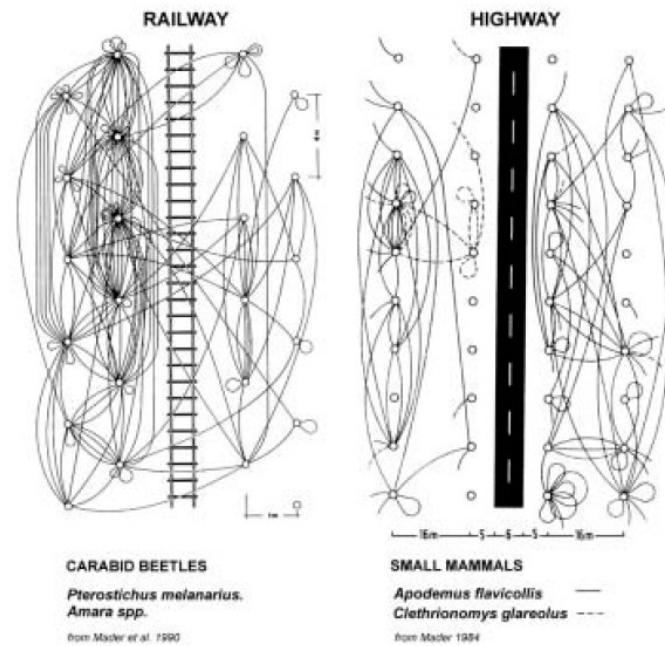
Figura 14. Combinació dels factors generadors del efecte barrera:



Quan es construeix una nova infraestructura viària es crea una barrera que comporta la fragmentació dels hàbitats i dificulta la connectivitat biològica. La majoria de les espècies veuen minvar les seves possibilitats de desplaçar-se o de migrar davant de la intrusió de qualsevol eix viari. Algunes d'elles continuaran realitzant amb certa regularitat els seus desplaçaments a través d'aquestes, tot i que el perill de col·lisió i l'estrès que pot generar a les espècies més boscanes farà que a la llarga esdevingui una veritable línia que separa en dos el territori.

L'efecte barrera pot ser causat per l'existència d'un obstacle físic, com pot ser la tanca perimetral, però també pot donar-se per un efecte etològic. Aquest darrer es produeix en algunes espècies que eviten el creuament de les calçades o de les vies de ferrocarrils, per tractar-se de superfícies amples, amb substrat artificial, completament desproveïdes de vegetació i transitades per vehicles que actuen com a font intermitent de soroll i llum. Aquest efecte de barrera etològica s'ha posat en evidència per a moltes espècies de micromamífers per part de diferents autors (ANDREWS, A., 1990), (MADER, H.J., 1984), (OXLEY, D.J.; FENTON, M.B. AND CARMONDY, G.R., 1974). Constatant que es produeix fins i tot en carreteres d'amplada reduïda, tal com succeeix amb la espècie més emblemàtica de l'Albera, la tortuga mediterrània (*Testudo hermanni*), que en veure's mancada de vegetació als seus voltants és incapaç de creuar qualsevol carretera o pista forestal.

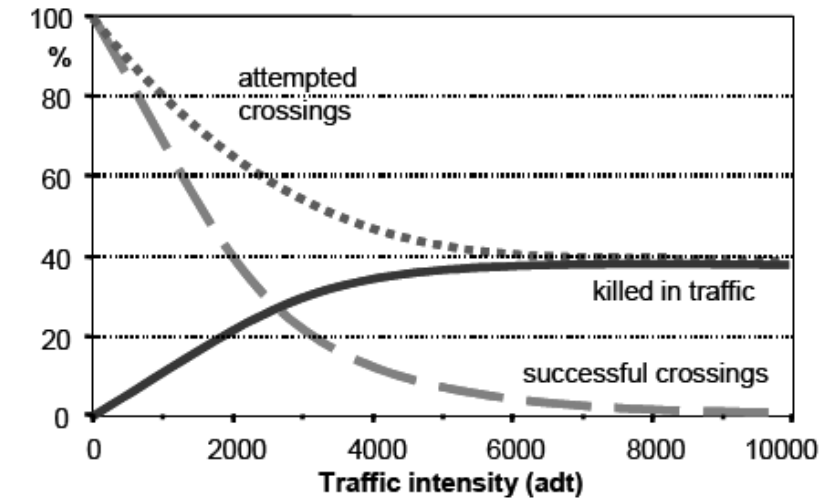
Figura 15. Exemple de l'efecte etològic d'un vial per al ratolí de camp lleonat (*Apodemus flavicollis*).



Altres espècies, en canvi, com és el cas del llop (*Canis lupus*), intenten creuar calçades fins i tot amb altes intensitats de trànsit i altres creuen les vies utilitzant tota mena de drenatges o altres estructures transversals; aquest seria el cas de la fagina (*Martes foina*) o de la geneta (*Genetta genetta*) (BAUDAVIN, H., 1998).

L'increment de la densitat de tràfic en una carretera fa que el nombre d'atropellaments vagi augmentant linealment fins al punt on el soroll i el moviment de vehicles inhibeixin la voluntat de creuar de la fauna. En el cas de la N-II, per tant, on s'hi dona un volum de tràfic molt notable, podríem suposar que la taxa de mortalitat ha baixat. Però l'efecte barrera resultant, el qual és recíproc a la taxa de creuaments sense mort, s'aproparà al 100%. (Adaptat de Müller & Berthoud, 1994).

Figura 16. Model teòric de la relació entre la densitat de tràfic i l'èxit-fracàs de la fauna per franquejar les infraestructures.



Les carreteres que tenen un efecte barrera més important són aquelles que tenen una intensitat mitjana diària igual o superior a 1000 vehicles i una amplada superior a 12m. En elles els atropellament de fauna són nombrosos, encara que tal com deiem el trànsit pertorba les vores de la carretera i espanta les espècies més sensibles. Per això, per damunt d'una IMD de 4000 vehicles/dia el nombre d'atropellaments disminueix (ROSELL & VELASCO, 1999). I també, segons aquests mateixos especialistes, Rossell i Velasco (2000), una IMD de 10.000 vehicles és el llindar aproximat en el qual una carretera esdevé una barrera infranquejable per a la fauna.

Segons la Diagnosi ambiental del àmbit territorial de l'Empordà la densitat de la xarxa viària de l'Empordà (*quilòmetres de carretera /quilòmetre quadrat de superfície*) es troba per sobre de la mitjana de Catalunya (de 0,38 km/km²). Aquest document també fa una estimació de quines són les carreteres amb més efecte barrera a la comarca:

- Autopista AP-7 : IMD superior a 20.000
- C-66: IMD superior a 14.000
- C-65: IMD superior a 18.000
- C-260: IMD superior a 23.000
- N-II: IMD superior a 9.000
- GI-662: IMD superior a 10.000
- GI-661: IMD superior a 13.000

A partir de l'anterior informació i del mapa del Servei Català de Trànsit del 2005, observem que la nostra àrea d'estudi té una densitat compresa entre els 15.000 i els 50.000 vehicles, a més de ser zona de pas de les dues carreteres més transitades de la comarca empordanesa. Per tant, ens trobem davant d'una autèntica barrera per a la fauna.



Font: Exposició al risc a la xarxa viària catalana (Servei Català de Trànsit 2005)

Fig. 17. Volum de vehicles a les carreteres catalanes.

Increment del risc d'atropellaments

L'augment de la mortalitat de moltes espècies com a conseqüència de col·lisions amb vehicles és un dels impactes més evidents de les infraestructures de transport. En cas que la calçada sigui accessible per falta d'impediment físic, apareix risc d'atropellament (probabilitat que l'animal mori en intentar creuar la via), que incrementa la taxa de mortalitat i redueix a capacitat de dispersió d'una població.

El risc d'atropellament varia en funció del volum de trànsit, de la seva distribució al llarg del dia, de l'estació de l'any, etc., però també, en funció del comportament animal. Així, els eriçons (*Atelerix algirus* i *Erinaceus europaeus*), que tenen el costum de cargolar-se sobre si mateixos quan el soroll d'un cotxe els espanta, mostren en trams del nostre estudi altes mortalitats causades per atropellaments. També els petits carnívors (mustèlids i vivèrrids) en resulten afectats, especialment en els períodes de tardor, quan en moltes espècies es produeix la dispersió dels joves (SANÉ, R., 1998).

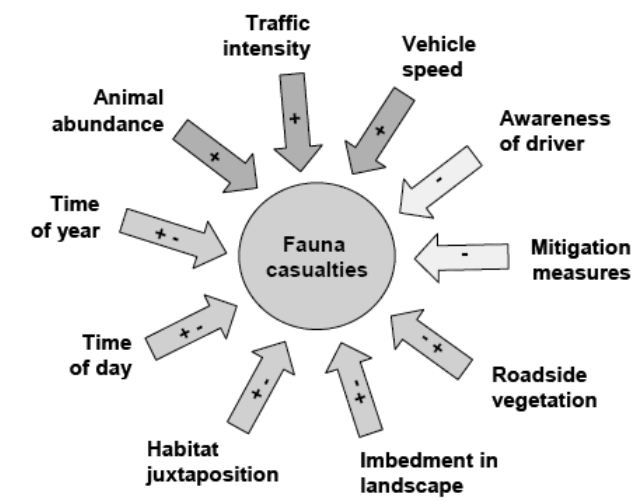


Figure 11 Factors influencing the number of road kills.
Fig. 18. Factors influents al nombre d'atropellaments

També es detecten increments de mortalitat en punts estratègics, que creuen les rutes de desplaçament habituals dels animals. Aquesta circumstància s'observa especialment en amfibis, carnívors i ungulats i és deguda al fet que moltes espècies tenen costum d'utilitzar els mateixos corriols o zones per als desplaçaments a l'interior del seu domini vital.

La majoria de les espècies tenen dimensions força més reduïdes que la dels vehicles, així doncs, aquestes no tenen gaires possibilitats de sortir il·leses en cas de col·lisió. Per tant, tots aquells impactes que puguin produir-se amb la fauna faran que puguem trobar mostres d'aquests sinistres en les carreteres, ja que els cossos de les espècies accidentades restaran a la calçada durant una certa durada. Temps que variarà depenent de la depredació d'altres espècies, hora de l'accident, dimensions de l'animal, etc.

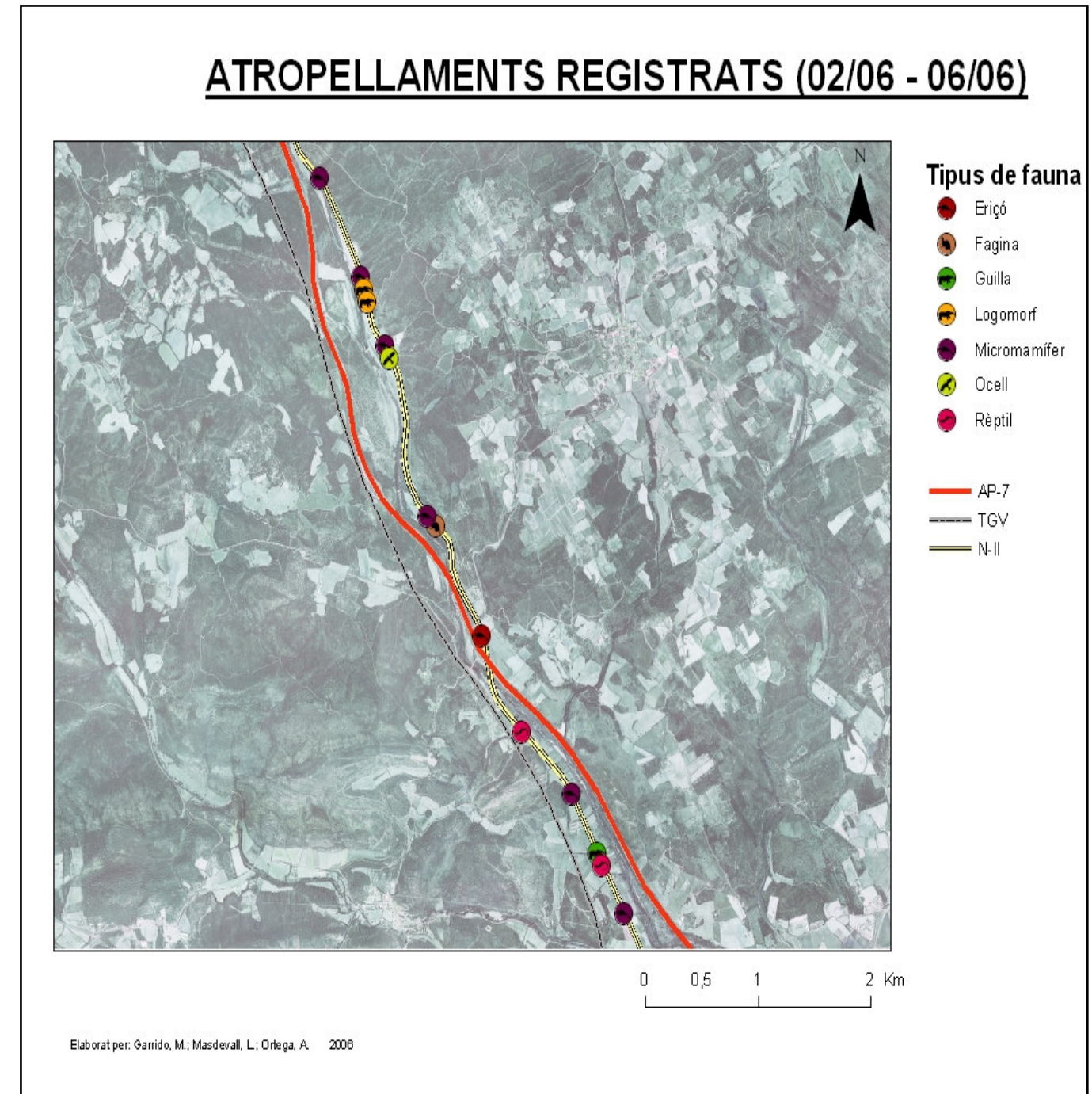
A causa de la gran llargada dels trams viaris estudiats només s'ha pogut estudiar amb profunditat els atropellaments d'un dels trams de la carretera Nacional II, entre el municipi de Biure fins el de la Jonquera. En el mapa que s'exposa a la seva dreta mostra els punts exactes on es van poder determinar els atropellaments.

L'empresa encarregada de gestionar l'autopista, ACESA, ens va comunicar que no tenia constància de què s'hagués produït cap accident on hi haguessin intervingut animals salvatges. Tot i que hem de tenir en compte que per les característiques generals de les autopistes és senzill fer-nos una idea de quins seran els punts més utilitzats per la fauna per a travessar a aquest tipus de via, ja que les autopistes disposen d'una xarxa metàl·lica perimetral que impossibilita el pas de la majoria de les espècies, obligant-les a fer un ús dels pocs ponts o viaductes presents en el traçat.

Les característiques generals de la Nacional II faran més difícil identificar quins són els punts que seran més utilitzats per les espècies, ja que l'absència de tancats o reixes laterals permetran, amb certa relativitat, el pas de la fauna en quasi tots els punts de la via. Tot i que a partir dels atropellaments podem identificar diferents zones d'especial importància pel que fa a la connectivitat.

Alhora també estudiarem a partir dels atropellaments els possibles passos que utilitza la fauna més gran. Per tal de conèixer aquesta informació ens hem adreçat a la Federació de Caçadors de la Província de Girona. Es tracta de la font d'informació, pel que fa a atropellaments, que disposa d'una major quantitat d'informació, a més de ser la base de dades més homogènia de la província. No obstant, els atropellaments de fauna salvatge registrats corresponen únicament als accidents en que han intervingut els cossos policials, generalment aquells que han suposat importants danys materials o personals i/o que les persones implicades tenen intenció de sol·licitar responsabilitats precises. Així, aquests atropellaments que exposarem en la taula següent corresponen en la seva totalitat a grans mamífers, segurament tractant-se el senglar (*Sus scrofa*) com únic responsable.

Figura 19. Mapa d'atropellaments de la Nacional II. No s'inclouen els atropellaments de macromamífers. Aquest mapa és el resultat de dues inspeccions per mes. Les inspeccions han estat realitzades a partir de les 12.00h per tant, fàcilment un gran nombre d'individus sinistrats podrien haver desaparegut a causa de la depredació.



Segons els informes elaborats per l'entitat en els anys 2004 i 2005 poden identificar-se diferents passos de fauna en aquest traçat de carretera. Resultats que podem extreure de la següent informació.

DATA	HORA	PK	MUNICIPI
07/12/2005	-	765	Biure d'Empordà
23/10/2004	23:00	765	Biure d'Empordà
27/01/2005	20:20	765,2	Biure d'Empordà
15/02/2005	19:40	765,2	Biure d'Empordà
14/12/2005	00:30	765,5	Biure d'Empordà
14/11/2004	18:10	765,5	Biure d'Empordà
21/12/2004	20:15	765,9	Biure d'Empordà
12/01/2005	05:30	766,9	Capmany
11/10/2005	22:30	768,3	Capmany
23/11/2004	23:37	769	Capmany
26/03/2004	23:00	772	La Jonquera
28/10/2004	21:29	772	La Jonquera
28/07/2004	23:00	776,3	La Jonquera
08/02/2005	03:00	777,4	La Jonquera

Taula 2. Proporcionada per la Federació de Caçadors de la Província de Girona.

Segons els criteris de la federació de caçadors el fet de què es produeixin dos o més de dos accidents en un punt significa que aquest serà considerat com a pas de fauna, i que per tant, en aquest punt serà necessari fer-hi una atenció especial, alhora que s'haurà d'implementar la senyalització vial necessària. És a dir, la col·locació d'un senyal de pas de fauna salvatge, característic per la silueta d'un cèrvid en moviment.

Si ens fixem en els accidents de la taula anterior i agrupem els accidents dels últims anys podem identificar dos passos principals per a fauna salvatge de grans dimensions:

PK	Nº accidents 2004	Nº accidents 2005	Municipi
765-767	3	5	Pont de Molins - Biure d'Empordà
769 - 772	3	0	Capmany – Jonquera
765-778	7	7	Traçat Estudi

Taula 3. Principals passos de fauna

Els dos passos que podem identificar coincideixen amb els dos grans viaductes de l'autopista al vessant sud de la nostra àrea d'estudi.

No s'han registrat, però, per part dels cossos policials ni per part de la Federació de Caçadors dades d'invertebrats, aus, amfibis, rèptils i petits mamífers. Si bé aquests grups faunístics pateixen una gran nombre d'atropellaments, no causen en general danys d'importància en els vehicles o a les persones. Per tant, les dades disponibles no permetran detectar la totalitat dels trams de concentració d'atropellaments, ja que no recullen la mortalitat real en aquesta carretera. Així doncs, l'estudi d'atropellaments hauria d'ampliar la seva cobertura d'estudi a més de perllongar la seva durada i fer-la extensiva a més d'una any.



Fig.20. Situació dels dos principals passos de la N-II segons els punts quilomètrics (PK)

8.1.1. Estimació de la permeabilitat dels passos transversals existents.

S'han inventariat els passos transversals de les tres infraestructures en tot el trajecte inclòs en la nostra àrea d'estudi. Els diferents passos revisats es classifiquen en els següents tipus:

- **Passos inferiors:** es troben a sota de la calçada i poden correspondre a drenatges, pistes o camins. (*clau taula: inf_pas*)
- **Viaductes.** (*clau taula: viaducte*)
- **Passos superiors:** Es troben per sobre de la calçada i poden correspondre a pistes o camins. (*clau taula: sup_pas*)
- **Pont.** (*clau taula:pont*)

L'inventari a inclòs la medició de l'amplada i l'alçada de les boques i del la longitud dels passos inferiors, de l'amplada i longitud de passos superiors i de l'amplada del tram permeables de viaductes i túnels respectivament. Les medicions d'amplada i alçada dels passos superiors i inferiors s'han dut a terme al camp, en canvi la longitud dels passos superiors i inferiors i l'amplada i de viaductes i túnels s'han mesurat mitjançant ortofotomapes.

S'han classificat els passos en funció de la seva ubicació en el paisatge, valorant la seva proximitat a ecosistemes naturals i artificials. Aquest criteri incideix sobre la funcionalitat dels passos ja que estructures de dimensions semblants presenten permeabilitats desiguals en la pràctica si aquestes es troben situades en entorns marcadament diferents en el paisatge. Si bé passos situats en zones naturals i agrícoles no veuen severament minvada la seva funcionalitat per raons de paisatge, estructures situades en entorns urbans i periurbans tenen en la majoria de les ocasions un menor interès per la mobilitat de la fauna.

També s'ha considerat la integració del pas en el relleu circumdant, ja que en alguns passos inferiors de dimensions adequades, concretament drenatges, les estructures d'alt pendent que condueixen a les entrades i/o sortides suposen un pèrdua de funcionalitat del pas.

Així, s'avalua la permeabilitat potencial dels passos en funció de les seves dimensions i de la seva ubicació i integració en el paisatge. (*Miguel Gurrutxaga, 2005*).

Al mateix temps s'ha estudiat la cobertura vegetal del entorn dels passos i la presència d'obstacles menors que poguessin dificultar el trànsit de fauna a través dels mateixos. Aquests aspectes ens seran bàsics a l'hora de poder plantejar mesures correctores que maximitzin la permeabilitat dels passos i serveixen per caracteritzar i exposar la permeabilitat real i actual.

8.1.2. Criteris per a valorar la permeabilitat potencial dels passos.

En la valoració de la permeabilitat potencial dels passos s'han utilitzat els següents criteris:

Dimensions dels passos

El principal criteri que ens servirà per tal de valorar la permeabilitat dels passos seran les seves dimensions, en especial la seva amplada i índex d'obertura (Io), que es calcula mitjançant el coeficient (Amplada x Alçada)/ Longitud. S'han utilitzat els intervals de dimensions crítiques que han resultat de diversos estudis experimentals sobre funcionalitat de passos (VELASCO I ALTRES 1995, ROSELL I VELASCO 1999, ELOSEGUI I ALTRES).

Un dels estudis que ha permès realitzar la posterior taula d'avaluació de permeabilitat:

Especies que utilizan los pasos		Intervalos de anchura de los pasos				
Nombre común	Nombre científico	12=a=7 m.	7>a>2,5 m.	2,5=a=2 m.	2>a>1 m.	a=1 m.
Corzo	<i>Capreolus capreolus</i>		1			
Gato montés	<i>Felis silvestris</i>	1				
Tejón	<i>Meles meles</i>		3			
Zorro	<i>Vulpes vulpes</i>	4	8	3		
Garduña	<i>Martes foina</i>	4	5	3	2	
Ardilla	<i>Sciurus vulgaris</i>		1			
Liebre	<i>Lepus europaeus</i>			1		
Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	1	1	1		
Gineta	<i>Genetta genetta</i>	1	7	5	3	2
Comadreja	<i>Mustela nivalis</i>		1	2	5	3

Fig. 21. Nombre d'individus de mamífers silvestres registrats en passos transversals en autovies navarreses (dades extretes d'Elosegui i altres, 2003).

1. Dimensions grans

- Grans passos (viaductes, túnels).
- Passos inferiors a partir de 12 metres d'amplada, 4 metres d'alçada i índex d'obertura de 1,5 són suficients per al pas del cèrvol. (*Cervus elaphus*).

2. Dimensions mitjanes.

- Passos inferiors a partir de 7 metres d'amplada i índex d'obertura de 0,7, suficients per a el pas del cabirol (*Capreolus capreolus*) i el senglarí (*Sus scrofa*).

3. Dimensions mitjanes-petites

- Passos inferiors amb un índex d'obertura menor a 0,7 i/o una amplada inferior a 7 metres, però amb una estructura adequada per al pas d'espècies de mesomamífers com la fagina (*Martes foina*), el teixó (*Meles meles*) i la guilla (*Vulpes vulpes*). L'amplada i alçada mínima d'aquest passos és de 2,5 metres.

4. Dimensions reduïdes.

- Passos inferiors sense característiques apropiades per a ser utilitzats per casi cap mena de vertebrat de dimensions mitjanes o grans. Posseeixen una amplada inferior a 2,5 metres i només són susceptibles de ser utilitzats per les espècies més tolerants, com la geneta (*Genetta genetta*) i la fagina (*Martes foina*).

4. Dimensions reduïdes.

- Passos inferiors de radi inferior a 1 metro.

Ubicació dels passos

Més enllà de la cobertura vegetal en l'entorn immediat dels passos, les característiques del medi en el que s'emplacen, en un radi més ampli, influeixen sobre la seva funció connectora. L'abundància de fauna es veu afectada pel tipus d'usos del sòl presents en la zona, i per tant, la seva funció dependrà en certa mesura del paisatge en el que es situen els passos. L'estudi del paisatge circumdant es realitza mitjançant ortofotomapes a escala 1:5.000 i amb treball de camp.

Així doncs, també hem inserit la variable "ubicació" a l'hora de classificar els passos. L'entorn dels passos compleixen algunes de les característiques de les següents classes de ubicació:

1. Entorn boscos; no hi ha presència de nuclis urbans en les proximitats.

2. Entorn de mosaics agroforestals, presència de àrees de matoll, predomini de plantacions forestals, ecotons bosc- paisatge agrícola, distància a boscos de varis quilometres; proximitat a cases rurals, granges o petits nuclis rurals.

3. Predomini de les zones de conreu, escassetat de vegetació espontània llenyosa; Proximitat a nuclis urbans rurals.

4. Entorn amb escassa vegetació natural; Proximitat a nuclis urbans de certa envergadura, gran proximitat a nuclis rurals de dimensions petites.

5. Entorn urbanitzat.

Segons aquest mateix sistema d'estimació de la permeabilitat Miguel Gurrutxaga 2005 es dissenya una matriu de valoració que relaciona les variables "dimensions" i les de "ubicació" per tal de poder determinar la permeabilitat potencial dels diferents passos.

Tabla 50. Matriz de valoración de la permeabilidad potencial de los pasos.

Dimens\Ubic.	1. Natural	2. Nat-agric.	3. Agrícola	4. Agric-urb.	5. Urbano
1. Grande	1	1	1	2	5
2. Mediano	2	2	2	3	5
3. Med-peq.	3	3	3	4	5
4. Pequeño	4	4	4	4	5
5. Muy peq.	5	5	5	5	5

Fig. 22. Matriu per a determinar la permeabilitat potencial segons Mikel Gurrutxaga a Red de Corredores Ecológicos de la Comunidad Autónoma de Euskadi, 2005.

Amb aquest sistema les classes de permeabilitat resulten:

1. Pas molt permeable.
2. Pas permeable
3. Pas parcialment permeables
4. Pas poc permeable
5. Pas no permeable

Integració en el relleu

Com a última variable, la permeabilitat potencial es valorarà negativament en els casos que s'observi un inadequada integració en el relleu, ja que la fauna pot veure's impossibilitada per accedir als passos. En aquests casos la permeabilitat podem considerar-la nul·la. Així doncs, en aquells casos de què la integració sigui un obstacle serà assenyalat a la taula de valoració de la permeabilitat com deficient (Def.).

Taula 4. Permeabilitat de la Nacional-II

La N-II és un dels objectius principals en aquest treball, i com les altres dos infraestructures, creua la nostra àrea d'estudi de Nord a Sud. La propietat d'aquesta és del Ministerio de Fomento. El seu recorregut té un itinerari que creu casi tot el principat, sortint de Fraga fins a França, passant per Barcelona. Tal com es pot observar el mapa de la dreta, ja es poden trobar trams que avui dia ja s'han convertit en autopies i que per tant ja tenen nova denominació, tal com succeeix entre Barcelona i Fraga on aquesta s'anomena A-2.

Fins al moment, tot i que pendents de l'aprovació d'un projecte definitiu de desdoblament des de Barcelona fins a França la carretera N-II, es tracta d'una carretera d'un vial per direcció. A causa de l'antiguitat de la carretera s'explica el fet de que avui dia no trobem cap mena de sentit o respecte pel medi ambient en el moment de la seva construcció. Ja que és una obra completament impermeable a la fauna en tot el seu traçat. Pocs són els drenatges o petits ponts que poden arribar a ser utilitzats, així doncs, l'única permeabilitat que se li podria atorgar ve donada pels creuaments que la fauna pugui realitzar per sobre de la calçada durant les nits de poca densitat de tràfic.

En la taula següent s'exposarà en tot detall l'inventari realitzat segons els criteris comentats en els apartats anteriors de Valoració de la permeabilitat.

Taula 5. Permeabilitat de la AP-7

L'autopista del Mediterrani o AP-7 és un eix que comunica tot la costa mediterrània des de la frontera francesa fins Algèciras. Aquesta autopista forma part de la ruta europea E-15 i té generalment trams de peatge. Les empreses AUMAR, ACESA i Cintra són tres de les concessionaries de l'explotació dels trams de peatge. Després de la nova denominació de carreteres el 2004, l'autopista de peatge A-37 va passar a ser anomenada AP-7.

Encara que els punts que presenten una permeabilitat potencial més elevada es troben en aquesta infraestructura (Veure taula pàgines següents) també s'han de tenir en compte el fort impacte que tenen aquestes pel que fa als atropellaments. Ja que segons dades obtingudes en censos d'atropellaments en autopistes catalanes durant els anys 1991 i 1993, es va estimar que en 10 km de traçat d'autopista (amb IMD entre 25.000 i 50.000 vehicles i amb tanca perimetral) – Característiques assignables al traçat de la nostra zona - s'atropellen, durant una any, un total de 23 amfibis (granotes i gripaus), 108 rèptils (principalment serps), 590 aus, 137 micromamífers (principalment rosegadors), 113 logomorfs (conills i llebres) i 61 carnívors (ROSELL, C. I VELASCO, J.M., 1995).

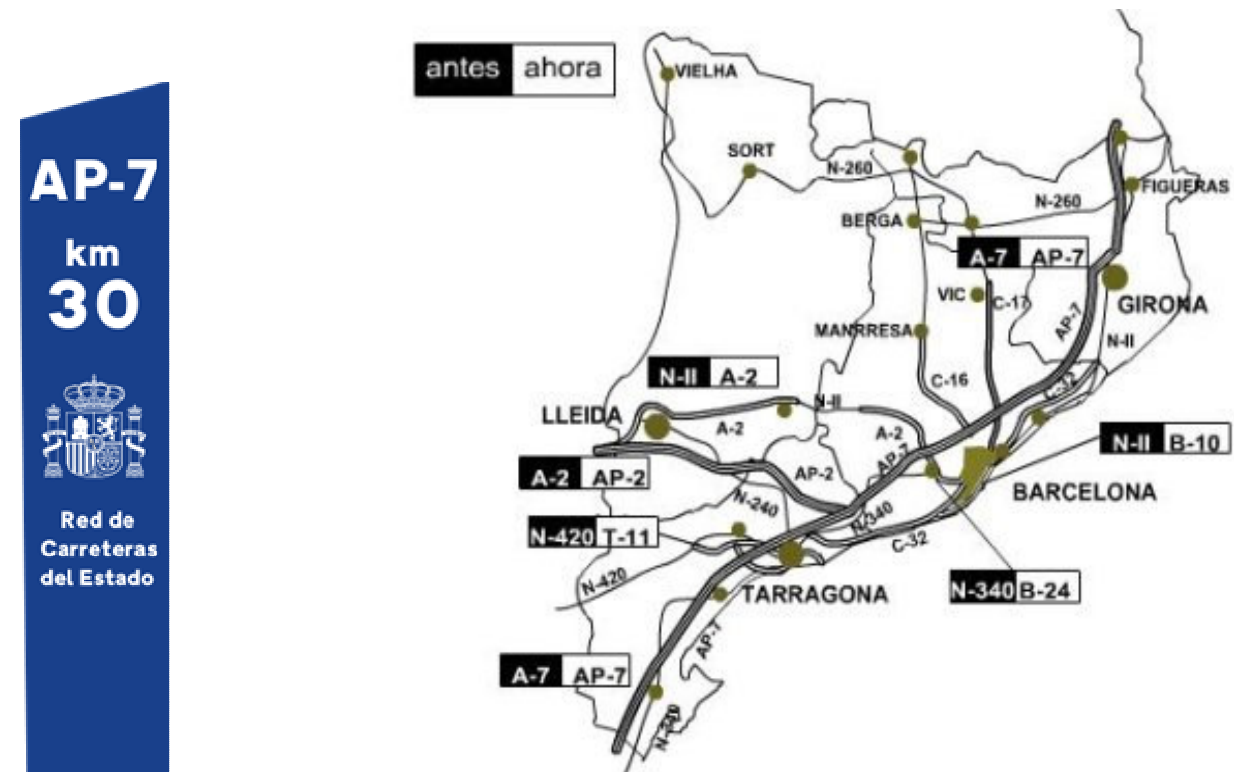


Figura 23. Font: www.fomento.es. Pàgina de Red de Carreteras del Estado. Nova nomenclatura

Codi	Tipus de pas	PERMEABILITAT N-II (Catalunya) / N-9 (França)					TERME DE BIURE (Alt Empordà) - TERME DE LE BOULOU (França)					
		Amplada	Alçada	Longitud	índex d'obertura	Dimensions	Ubicació	Integració en el relleu	Permeabilitat potencial	Rastres observats	Obstacles	Cobertura vegetació
N-1	pont	14	7	22	4,45	1	2	def.	2		Manca de llera seca	2
N-2	inf_drenatge	0,5	0,5	14	0,02	4	2	def.	4			2
N-3	inf_drenatge	0,5	0,5	14	0,02	4	2	def.	4			2
N-4	inf_drenatge	0,6	0,5	16	0,02	4	2	def.	4			2
N-5	inf_drenatge	1	1	16	0,06	4	3	def.	4		Canyissar	3
N-6	inf_drenatge	1	1	16	0,06	4	3	def.	4			3
N-7	3 x inf_drenatge	3	3	14	0,64	3	1		3	Excrements i petjades senglar	Ferro corrugat	3
N-8	inf_drenatge	5	2,5	20	0,63	3	2	def.	3	Excrements i petjades senglar	sòl de ciment	2
N-9	inf_drenatge	1,6	1,6	20	0,13	4	1		4			2
N-10	inf_drenatge	1,6	1,6	20	0,13	4	1		4			2
N-11	inf_drenatge	1,6	2,5	14	0,29	3	2		3	Excrements de mesomamífers	Deixalles	3
N-12	inf_drenatge	0,5	1,2	20	0,03	4	1	def.	4		Inundat i tipus forat	2
N-13	inf_drenatge	0,5	1,2	14	0,04	4	1	def.	4		Inundat i tipus forat	1
N-14	inf_drenatge	0,8	1,2	30	0,03	4	1	def.	4		Inundat i tipus forat	2
N-15	inf_drenatge	0,5	1,5	14	0,05	4	1	def.	4			1
N-16	inf_drenatge	0,6	1	90	0,01	5	1	def.	5	Observació de granota verda	Reixat i deixalles	1
N-17	inf_drenatge	0,6	1	90	0,01	5	1	def.	5	Observació de granota verda	Reixat i deixalles	1
N-18	inf_drenatge	1	2	17	0,12	5	1	def.	5			1
N-19	inf_drenatge	1	2	16	0,13	5	1	def.	5			2
N-20	inf_drenatge	0,70	0,6	14	0,03	5	2	def.	5		Prox. Nucli urbà	3
N-21	pont	8	7	14	4,00	2	4		3	Observació granota verda i reineta	Prox. Nucli urbà	3
N-22	pont	6	3	30	0,60	3	5		4		Riu cimentat	5
N-23	pont	50	10	16	31,25	3	5		4	Observació de gorja blanc	Mixte i aprop de nucli urbà	5
N-24	pont	13	5	20	3,25	3	5		4		dins nucli urbà	5
N-25	inf_drenatge	6	4	14	1,71	3	4		4		Adjunt a AP-7	3
N-26	inf_drenatge	2	2,5	14	0,36	3	4	def.	4			1
N-27	inf_drenatge	2	2,5	14	0,36	3	3	def.	3			1
N-28	inf_drenatge		0,5	14	0,00	3	1	def.	3			1
N-29	inf_drenatge		1	19	0,00	3	1		3			1
N-30	pont	9	7	16	3,94	2	1		2	Petjades de llúdriga	Desnivell	1
N-31	inf_drenatge	2	2	37	0,11	3	5	def.	5			5
N-32	viaducte	62	30	14	132,85	1	2	def.	1			1
N-33	inf_drenatge	0,6	1	79	0,01	3	2		3			4
N-34	inf_drenatge	0,6	1	14	0,04	3	1		3		Fort pendent	1
N-35	inf_drenatge	0,6	1	14	0,04	3	1	def.	3		Fort pendent	1
N-36	inf_drenatge	0,6	1	14	0,04	3	1		3	Excrements de mesomamífers	Fort pendent	1
N-37	inf_drenatge	0,6	1	19	0,03	3	1		3		Fort pendent	1
N-38	pont	7	6	14	3,00	2	2	def.	2		Adjunt a un restaurant	1
N-39	inf_drenatge	0,6	1	14	0,04	3	2		3		Fort pendent	1
N-40	pont	6	4	14	1,71	2	1	def.	2		pendent rocós	1

Taula 4. Permeabilitat de la Nacional II/ N-9

PERMEABILITAT AP-7 (Catalunya) / N-15 (França) TERME DE BIURE - TERME DEL BOULOU (Alt Empordà - Rosellò)												
Codi (A - x)	Tipus de pas	Amplada	Alçada	Longitud	Índex d'obertura	Dimensions	Ubicació	Integració en el relleu	Permeabilitat potencial	Rastres observats	Obstacles	Cobertura vegetació
A-101	viaducte	212	15	26	122,31	1	2		1	Petjades i excrements varis	soroll	1
A-102	inf_drenatge	0,8	0,8	45	0,01	4	2	def.	4			2
A-103	inf_drenatge	0,8	0,8	40	0,02	4	2	def.	4			3
A-104	pont	9	8	35	2,06	1	2		1	Petjades mesomamífers	soroll	2
A-105	viaducte	70	15	35	30,00	1	2	def.	1	Atropellament Eriço		3
A-106	2 x inf_drenatge	3	3	48	0,19	3	3	def.	3		Ferro corrugat	1
A-107	viaducte	205	15	30	102,50	1	2		2			2
A-108	inf_drenatge	3	3	38	0,24	3	2		3			1
A-109	inf_drenatge	3	3	38	0,24	3	2		3			1
A-110	pont	6,5	9	30	1,95	1	2		1			2
A-111	2 x inf_drenatge	3	3	38	0,24	4	4	def.	5			2
A-112	viaducte	36	15	30	18,00	1	1		1	Petjades i excr. senglar i meso.	Llera no funcional	1
A-113	3 x inf_drenatge	1,45	1,45	38	0,06	3	2	def.	3	Excrements mesomamífers	2 secs -1 Aigua	3
A-114	inf_drenatge	0,6	1,5	50	0,02	5	5	def.	5		Nucli urbà	5
A-115	inf_drenatge	1,2	1,5	75	0,02	5	5	def.	5		Nucli urbà	5
A-116	inf_drenatge	1,2	1,5	60	0,03	5	5	def.	5		Nucli urbà	5
A-117	viaducte	9	8	34	2,12	1	5	def.	5		Nucli urbà	5
A-118	viaducte	130	20	34	76,47	1	5	def.	5		Nucli urbà	5
A-119	viaducte	125	15	34	55,15	1	2		2	Citació de daina	Proximitat a nucli	2
A-120	inf_drenatge	3	3	34	0,26		4		4			4
A-121	inf_drenatge	3	3	34	0,26	4	5		5			5
A-122	pont	8	6	30	1,60	1	1		1			1
A-123	viaducte	95	40	30	126,67	1	2		1	observació fauna ribera		1
A-124	inf_drenatge	3	3	30	0,30	3	5	def.	5		Nucli urbà	4
A-125	pont	9	10	30	3,00	2	5	def.	5		Nucli urbà	4
A-126	inf_drenatge	4	3	34	0,35	3	5	def.	5		Nucli urbà	4
A-127	viaducte	316		30		1	2		1			1
A-128	pont	30	9	30	9,00	1	2		1			1
A-129	viaducte	400		30		1	2		1	Citació de cabirols		1
A-130	viaducte	450		30		1	2		1			1
A-131	pont	50	15	30	25,00	1	2		1		Proximitat a nucli	3

Taula 5. Permeabilitat de l'AP-7/ N-15