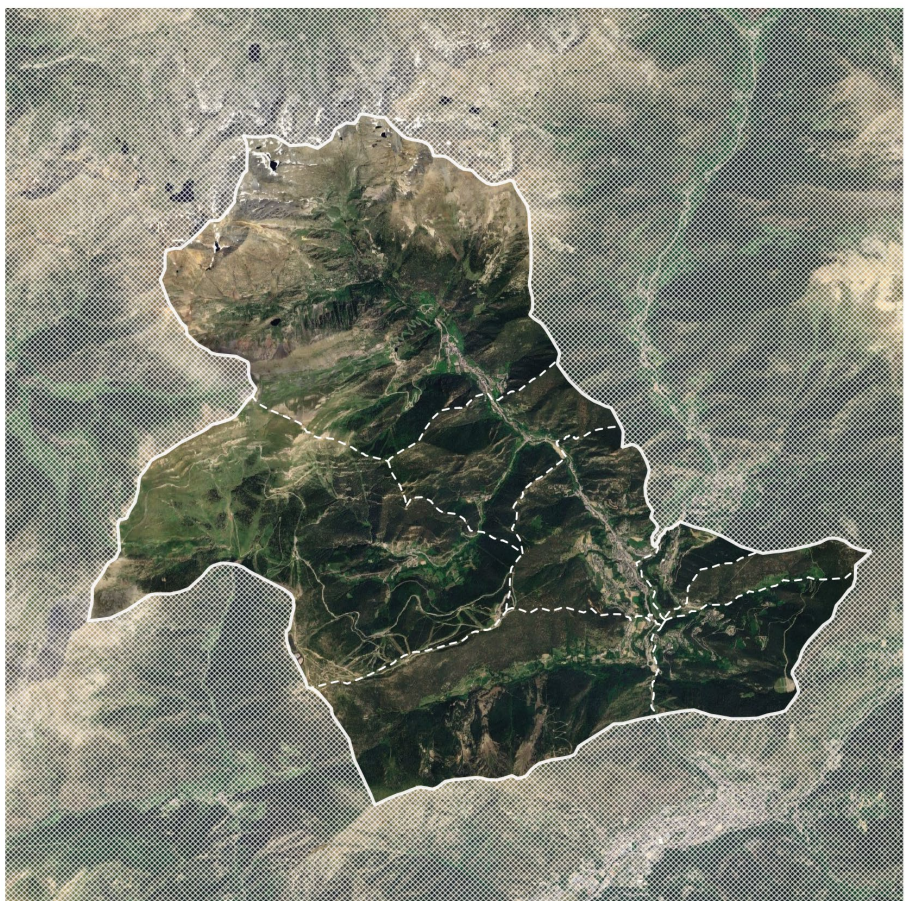


SEGONA REVISIÓ DEL PLA D'ORDENACIÓ I URBANISME PARROQUIAL DE LA MASSANA

DOCUMENT PER A L'APROVACIÓ PROVISIONAL

ESTUDI DE MOBILITAT

JORNETLLOPPASTOR
ARQUITECTES

O C T U B R E 2 0 2 6

1. MARC NORMATIU I METODOLÒGIC 3
1.1. OBJECTE 3
1.2. MARC NORMATIU I PLANEJAMENT VIGENT 3
1.3. METODOLOGIA I FONTS DE DADES 3

2. DIAGNOSI DE LA SITUACIÓ ACTUAL 4
2.0. ESTUDIS DE MOBILITAT EXISTENTS 4
2.0.1 POUP – 2015 4
2.0.2 PSNIV – 2017 4
2.0.3 ENM – 2021 4
2.0.4 PSMP – 2024 4
2.0.5 CÀRREGA MÀXIMA – 2024 4
2.0.6 AV/ DE SANT ANTONI - 2025 4
2.1 XARXA VIÀRIA I JERARQUIA EXISTENT 5
2.2. FLUXOS DE TRÀNSIT I IMD 6
2.2.1. IMD PER QUARTS 6
2.2.2. IMD SEGÒNS POUP VIGENT 11
2.3. OFERTA DE TRANSPORT PÚBLIC I MOBILITAT ALTERNATIVA 12
2.3.1. TRANSPORT PÚBLIC COL·LECTIU (BUS) 12
2.3.2. MOBILITAT ACTIVA I PEATONAL 13
2.3.3. MOBILITAT CICLABLE I VMP 13
2.3.4. DIAGNOSI DE LA PERCEPCIÓ CIUTADANA 13
2.4. ESTUDI DE L'APARCAMENT 13
2.5. PROBLEMÀTIQUES I PUNTS CRÍTICS ACTUALS 13

3. PREVISIÓ DE CREIXEMENT I CAPACITAT DE CÀRREGA 14
3.1. CREIXEMENT DE POBLACIÓ I ACTIVITAT 14
3.1.1. REDUCCIÓ DE L'EDIFICABILITAT PER EVITAR LA SATURACIÓ 14
3.1.2. IMPACTE SOBRE EL SOSTRE POBLACIONAL 14
3.1.3. IMPLEMENTACIÓ DEL SISTEMA DE QUOTES 15
3.1.4. HIPOTESIS DE CREIXEMENT 15
3.2. ESTUDI DE CAPACITAT DE CÀRREGA DE LA XARXA VIÀRIA 18
3.2.1. DIAGNOSI DE L'ESTRUCTURA VIÀRIA ACTUAL: EL PROBLEMA DE LA FRAGMENTACIÓ 18
3.2.2. MÈTRIQUES DE SATURACIÓ I EQUIVALENTS HABITANTS (EH) 18
3.2.3. L'ESTRATÈGIA DE LA XARXA INTERCONNECTADA 19

4. ESCENARI FUTUR DE MOBILITAT 20
4.1. ESTIMACIÓ DE LA DEMANDA FUTURA I ATRACCIÓ DE VIATGES 20
4.2. NIVELLS DE SERVEI I QUALITAT PREVISTOS 20
4.3. IMPACTE ACÚSTIC ADMISSIBLE I VELOCITATS MITJANES 20

5. PROPOSTA DE MODEL DE MOBILITAT 22
5.1. MILLORES I NOVES CONNEXIONS 22
5.2. SECCIONS DE VIALS 22

6. CONCLUSIONS 24

7. ANNEXOS 25
7.1. MARC NORMATIU I DE PLANEJAMENT 25

CRÈDITS 26

1. MARC NORMATIU I METODOLÒGIC

1.1. OBJECTE

L'objecte principal d'aquest estudi és la definició del model de mobilitat sostenible de la parròquia de la Massana, actuant com un instrument tècnic vinculat a la revisió del Pla d'Ordenació i Urbanisme Parroquial (POUP). Aquesta anàlisi té com a finalitat determinar els nivells de servei òptims que la xarxa viària ha d'assolir per absorbir el desenvolupament del sostre màxim d'edificabilitat previst, garantint una relació equilibrada entre el creixement de la població, les activitats econòmiques i la capacitat física de les infraestructures.

Mitjançant una metodologia seqüencial de diagnosi i prognosi, l'estudi pretén:

- Preveure la generació i atracció de viatges derivada de les noves Unitats d'Actuació (UA), especialment considerant el potencial de desenvolupament total de la parròquia.
- Establir una jerarquització viària clara (arterial, col·lectora i local) que segregui el trànsit de pas del local, millorant la permeabilitat dels nuclis urbans.
- Justificar tècnicament els embrancaments amb la xarxa de carreteres generals del Govern, prioritzant la seguretat viària i la fluïdesa en nodes crítics.
- Identificar i proposar solucions per a zones amb accessibilitat restringida o urbanitzacions amb un únic vial d'accés, fomentant la integració del transport públic i la mobilitat activa.
- Alinear la planificació amb els Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS), posant èmfasi en la qualitat de vida, la reducció d'emissions i la pacificació dels entorns escolars.

1.2. MARC NORMATIU I PLANEJAMENT VIGENT

L'estudi de mobilitat no és un document aïllat, sinó que s'articula sota un paraigua legal exigent que vincula el dret a l'edificació amb la capacitat física de les infraestructures:

- **LGOTU** (Llei General d'Ordenació del Territori i Urbanisme): Fixa com a finalitat primordial la relació adequada entre territori, població i infraestructures. L'article 61 defineix com a projectes d'interès nacional aquells destinats a infraestructures viàries i de comunicació.
- **Llei 32/2022 i Decret 428/2022**: Aquestes normes representen un punt d'inflexió. Obliguen els Comuns a elaborar estudis de Capacitat de Càrrega Màxima (CCM) per justificar l'edificabilitat de la parròquia, assegurant que no es comprometi la sostenibilitat dels recursos ni la capacitat de les instal·lacions nacionals.
- **Llei 18/2016 de Carreteres**: Estableix la classificació funcional obligatòria: carreteres generals, xarxa bàsica de vials i carreteres secundàries.
- **Reglament d'Urbanització** (Art. 24): Defineix el contingut obligatori dels plans de mobilitat parroquials, exigint tant la diagnosi de la demanda actual com la prognosi del creixement del trànsit i el mapa d'intensitats mitjanes diàries (IMD).
- **Normativa d'Accessibilitat**: Basada en la Llei del 1995 (text refós 2017), exigeix que els plans urbanístics garanteixin l'accés universal als entorns urbans i naturals, fixant amplades de voreres que, segons els estàndards actuals, han d'assolir els 1,80 m lliures de pas

1.3. METODOLOGIA I FONTS DE DADES

L'estudi s'ha elaborat seguint una metodologia dividida en una anàlisi de la situació actual (diagnosi) i una projecció de futur (prognosi). Per a la seva realització s'han utilitzat les següents fonts de dades:

- **Dades demogràfiques**: Piràmide d'edat de la població actual i previsió de creixement segons l'edificabilitat global del Pla.
- **Gestió del sòl**: Classificació del sòl (urbà, urbanitzable i no urbanitzable) i usos previstos a les unitats d'actuació per avaluar la implantació de la població.
- **Inventari d'infraestructures**: Xarxa de comunicacions existent, dotacions i equipaments tant parroquials com estatals.
- **Dades de trànsit**: Mapatge de les Intensitats Mitjanes Diàries (IMD) actuals i anàlisi de l'oferta i demanda de transport i aparcament.
- **Informació governamental:** Dades i informes facilitats pel Govern sobre la capacitat de la xarxa viària nacional que accedeix a la parròquia.
- **Estudis de camp**: Identificació de dèficits en alternatives de transport públic i en places de pupil·latge o rotació.

2. DIAGNOSI DE LA SITUACIÓ ACTUAL

2.0. ESTUDIS DE MOBILITAT EXISTENTS

L'anàlisi de la mobilitat a la parròquia de la Massana es fonamenta en la revisió i integració dels següents instruments de planificació, els quals defineixen l'estat actual de la xarxa i el full de ruta cap a la sostenibilitat:

- Estudi de mobilitat vigent (POUP 2015)
- Pla Sectorial de Noves Infraestructures Viàries (PSNIV 2017)
- Estratègia Nacional de Mobilitat 2021-2050 (ENM 2021)
- Pla de mobilitat sostenible de l'Administració, entitats públiques i empreses (PMSP 2024)
- Estudi de capacitat de càrrega màxima parroquial (2024)
- Estudi de mobilitat per a la pacificació d'un tram de l'Avinguda de Sant Antoni (2025)

2.0.1 POUP - 2015

Estudi que avalua el trànsit associat al sostre màxim edificable segons els plànols d'ordenació del POUP. La diagnosi d'aquest estudi identifica un índex de saturació (IS) superior al 90% a l'accés sud de la Massana, mentre que la resta del viari manté bons nivells de servei. No obstant això, la prognosi cap a l'horitzó 2100 evidencia la saturació total de la xarxa, tant de les seves artèries principals (CG-3 i CG-4) com de la resta de vies primàries i secundàries. Un cop assolida la previsió d'edificabilitat màxima al POUP de 2015, de 6,5 milions de m^2, la població arribaria fins a 85.455 habitants, més de 7 vegades la població de 2013 (9.961 habitants).

2.0.2 PSNIV - 2017

Instrument d'ordenació nacional que vincula directament els POUP amb caràcter immediat. El seu objectiu principal és garantir la connectivitat nacional i l'equilibri territorial mitjançant la planificació de noves vies i enllaços, contribuint a l'expansió i modernització de la xarxa. A nivell nacional, el pla contempla un increment del 43% del trànsit al país fins arribar als 200.000 vehicle/dia. En el context de la Massana, aquest pla és el marc legal que empara l'execució de la variant de l'Avinguda de Sant Antoni, la qual té per objectiu eliminar les barreres físiques del nucli urbà i mantenir el potencial de creixement sense col·lapsar la xarxa bàsica.

2.0.3 ENM - 2021

Full de ruta transversal que prioritza la descarbonització i el canvi de model modal. Les enquestes recollides en aquest document posen en relleu que els desplaçaments a peu no son la primera opció degut a les distàncies a cobrir, i al marge de millora que té la xarxa de transport públic. En aquest sentit, s'estableix una jerarquia basada en la Llei d'impuls de la transició energètica (LITECC): primer la racionalització dels desplaçaments, seguida del foment de la mobilitat activa i el transport públic. L'ENM fixa l'objectiu de reduir un 50% les emissions de gasos d'efecte hivernacle (GEH) de la mobilitat interna per al 2030, instant als Comuns a integrar aquests criteris a l'hora de revisar els POUP.

2.0.4 PSMP - 2024

Pla que es centra en la gestió dels fluxos generats per l'activitat institucional i l'econòmica. Té per objectiu buscar la neutralitat de carboni per al 2050 i es basa en una diagnosi dels hàbits del personal mitjançant un qüestionari per al personal i per a empreses per identificar oportunitats d'optimització, com el teletreball o el foment del transport col·lectiu compartit, actuant com un model exemplar per la resta d'empreses i entitats de la parròquia amb més de 100 treballadores. El model de mobilitat actual es basa en l'ús del vehicle privat a totes les escales, en canvi, el PSMP planteja un model que prioritzi el transport públic i els vehicles compartits a nivell internacional i nacional, incorporant els VMP (patinets, bicicletes) als trajectes intraparroquials.

2.0.5 CÀRREGA MÀXIMA - 2024

Estudi que constitueix una eina de decisió crítica que vincula directament l'urbanisme amb la capacitat física del territori. En l'àmbit de la mobilitat, es preveu un augment del 14% de la demanda viària a la Massana i es calcula que la capacitat màxima de servei de la xarxa es de 12.699 equivalent-habitants (EH), xifra que s'amplia a 14.435 EH amb les actuacions del pla de mobilitat 2030. L'informe conclou que la variant contribuirà a la millora del trànsit local però subratlla que la saturació de la vall central actua com un limitador estructural per a total la nació d'Andorra.

2.0.6 AV/ DE SANT ANTONI - 2025

Informe tècnic que defineix l'estratègia per transformar el tram de la CG-3, entre el carrer Major i la plaça del Quart, en una zona de convivència i passeig. L'objectiu central és recuperar l'espai per al vianant desviant el trànsit per la variant, tractant amb cura la morfologia del projecte per assumir el trànsit local, així com el transport públic i els serveis d'urgències al nucli central, fet que permetria ampliar voreres o crear una plataforma única a l'avinguda.

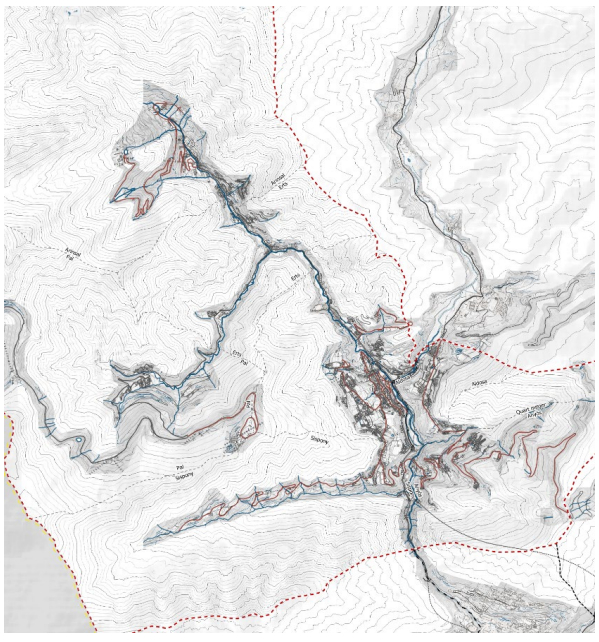
2.1 XARXA VIÀRIA I JERARQUIA EXISTENT

La configuració del sistema viari de la Massana respon a una estructura clarament jerarquitzada segons les funcions de connexió nacional i distribució local, d'acord amb la Llei 18/2016.

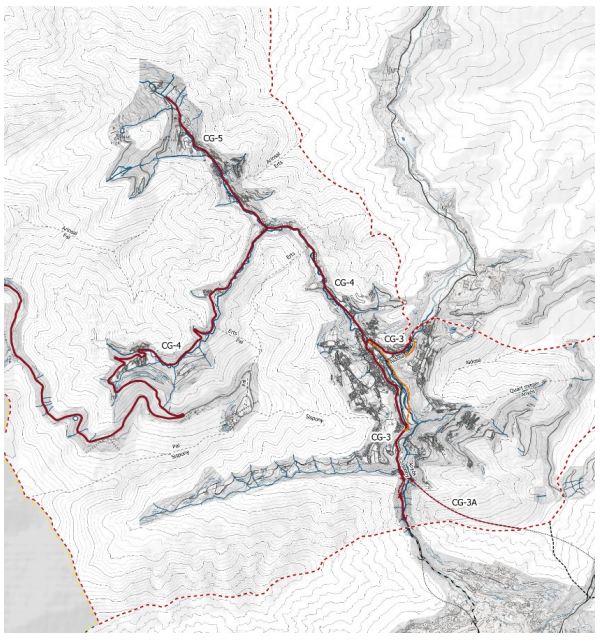
Vials Arterials (Xarxa General): L'eix vertebrador és la CG-3, que canalitza els fluxos entre la vall central i les parròquies del nord (Ordino) i Arinsal. Complementàriament, la CG-4 connecta amb Pal i la CG-5 amb Arinsal. L'Avinguda de Sant Antoni actua actualment com l'únic eix urbà arterial amb funció de canalització de trànsit de pas.

- **Vials Arterials (Xarxa General)**: L'eix vertebral de caràcter nacional és la CG-3, que canalitza els fluxos entre la vall central i les parròquies del nord (Ordino) i Arinsal. Aquesta es complementa amb la CG-4 cap a Pal i la CG-5 cap a Arinsal. En l'entorn urbà, l'Avinguda de Sant Antoni conforma actualment l'únic eix amb funcionalitat de canalització de trànsit de pas.
- **Vials Col·lectors o Distribuïdors**: Són aquells destinats a recollir el trànsit de les zones residencials per connectar-lo amb la xarxa arterial. S'identifiquen com a tals el Carrer Major, el Carrer de les Escoles, la Carretera de Plans (connexió amb Escàs), la Carretera de Sispony i l'Avinguda del Jovell.
- **Xarxa de Vials Secundaris i Locals**: Comprèn les carreteres de caràcter parroquial i d'urbanització que donen accés als diferents Quarts i nuclis, com la CS-310 (Anyós), CS-320 (Sispony), CS-330 (Escàs) i CS-335 (Aldosa).
- **Problemàtiques Morfològiques d'Accessibilitat**: Es detecta una vulnerabilitat estructural en urbanitzacions configurades amb un únic vial d'accés de gran longitud. Aquesta tipologia en "fons de sac" penalitza la permeabilitat del teixit urbà: a la Ginebrosa el recorregut a peu fins a la xarxa primària és d'1,9 km (35 minuts), al Mas de Ribafeta és d'1,3 km (25 minuts) i a la Coma del Colat és d'1,1 km (20 minuts).

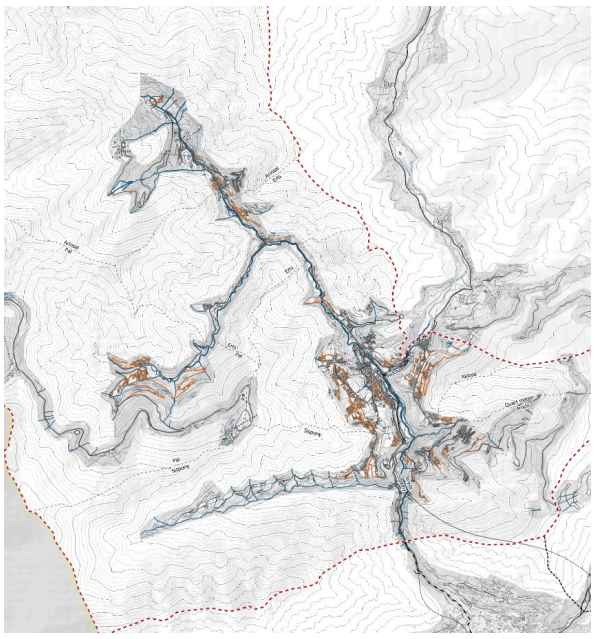
Xarxa General



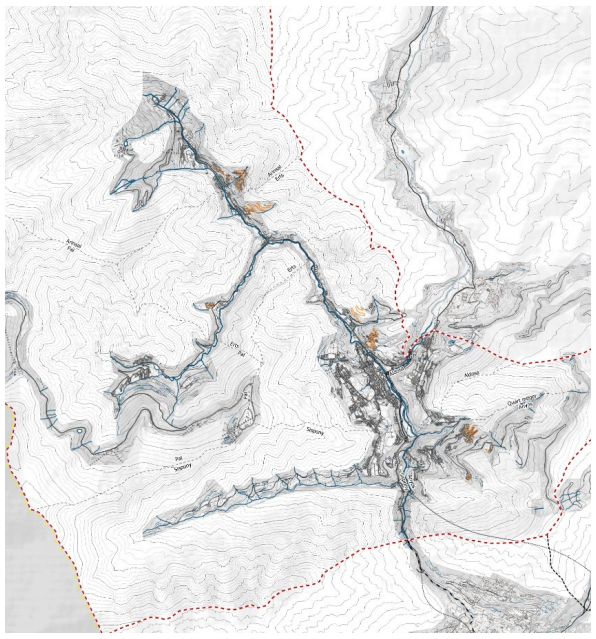
Xarxa bàsica de vials



Carreteres secundaries



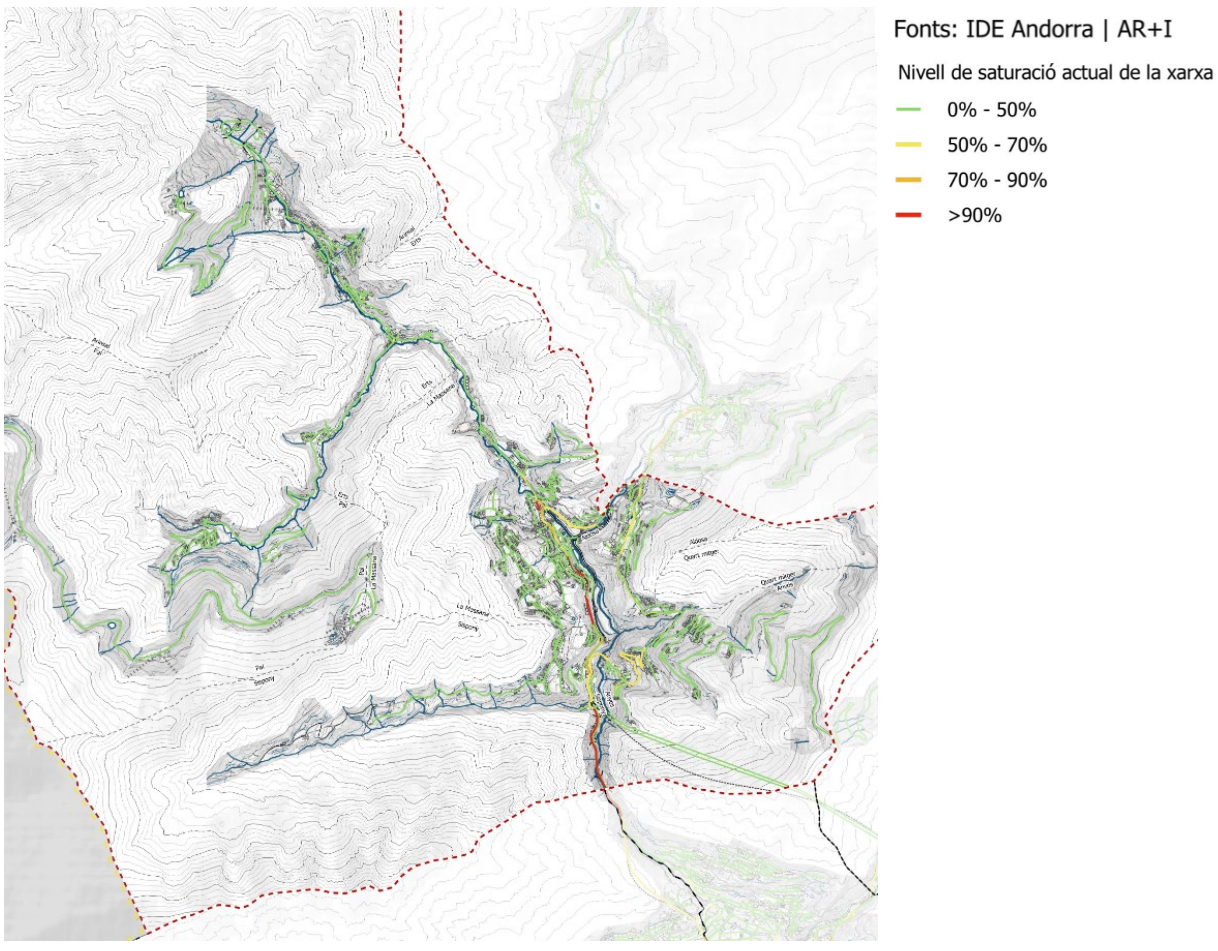
Xarxa viària d'urbanitzacions



2.2. FLUXOS DE TRÀNSIT I IMD

L'anàlisi de la intensitat mitjana diària (IMD) revela una forta pressió sobre l'eix central. L'Avinguda Sant Antoni presenta una IMD aproximada de 12.000 vehicles/dia per sentit.

L'anàlisi de la Intensitat Mitjana Diària (IMD) revela una pressió estructural elevada sobre els eixos vertebradors de la parròquia, on es detecta una proporció majoritària de trànsit de pas sense origen ni destí a la Massana. Les dades recollides l'any 2024 confirmen que l'Avinguda de Sant Antoni actua com el principal receptor d'aquests fluxos, suportant una càrrega que oscil·la entre els 11.500 i els 15.300 vehicles per dia i sentit. Aquest comportament es trasllada també a la resta de la xarxa primària, on la CG-3 presenta una IMD de 8.500 vehicles/dia per sentit, mentre que la CG-4 se situa en els 6.100 vehicles/dia per sentit, reflectint la dependència de la xarxa respecte als accessos a Ordino i a les estacions d'esquí.



Pel que fa a la capacitat operativa del sistema, existeix un contrast significatiu entre el dimensionament teòric de les vies i el seu funcionament real. Els trams més favorables de la xarxa, com les avingudes de Sant Antoni, del Través i del Ravell, presenten capacitats nominals que es troben entre els 25.000 i els 50.000 vehicles. No obstant això, l'avaluació de l'Índex de Saturació (IS) identifica un punt crític situat a l'accés sud de la Massana, concretament a la intersecció de la CG-3 amb la carretera d'Anyós. En aquest node, l'IS ja supera el 90%, xifra que representa un llindar de servei desfavorable i marca l'inici de la fallida tècnica en les franges de màxima demanda.

Finalment, la dinàmica de la mobilitat interna s'expressa mitjançant uns indicadors de generació de viatges molt concrets. Durant el període punta del matí (de 07:00h a 10:00h), la parròquia produeix un volum total de 2.779 viatges per hora. Aquesta dada es correspon amb els hàbits de desplaçament de la població resident, on s'ha calculat que, de mitjana, cada habitant de la Massana realitza 1,4 viatges en vehicle al dia. Aquestes pautes d'ús, sumades a la forta càrrega de pas externa, tensionen la infraestructura existent i justifiquen la necessitat d'implementar mesures de descongestió com la futura variant.

2.2.1. IMD PER QUARTS

La Intensitat Mitjana Diària (IMD) és un indicador utilitzat en planificació i enginyeria del transport que expressa el nombre mitjà de vehicles que circulen per un tram de via al llarg d'un dia. Aquest indicador integra tant els desplaçaments realitzats en dies feiners com en dies festius, permetent obtenir una visió global de la càrrega de trànsit existent sobre la xarxa viària.

En el cas d'Andorra, les dades emprades provenen del visor cartogràfic oficial del Govern d'Andorra, concretament del portal SIG Govern, que permet visualitzar la Intensitat Mitjana Diària de la xarxa viària per diferents anys. Les dades són facilitades pel Govern d'Andorra mitjançant una modelització informàtica elaborada a partir de mesures reals obtingudes en diversos punts de control distribuïts al territori.

Per tant, els valors representats no corresponen a comptatges puntuals directes sinó a valors modelitzats que reprodueixen el comportament global del trànsit sobre la xarxa viària.

La classificació cromàtica utilitzada en els mapes permet identificar ràpidament la intensitat circulatòria segons els següents intervals:

IMD Total

- > 20.000 - 60.000
- > 15.000 - 20.000
- > 12.500 - 15.000
- > 10.000 - 12.500
- > 7.500 - 10.000
- > 5.000 - 7.500
- > 3.000 - 5.000
- > 1.500 - 3.000
- > 500 - 1.500
- 0 - 500

L'anàlisi comparativa de la Intensitat Mitjana Diària (IMD) entre els anys 2017, 2019, 2021 i 2023 permet observar de manera molt clara l'evolució del trànsit a la parròquia de la Massana i entendre com la xarxa viària ha anat progressivament cap a una situació de saturació estructural.

La comparativa temporal evidencia que el creixement del trànsit no és puntual ni circumstancial, sinó que respon a una tendència continuada vinculada a l'augment de la mobilitat interna, al desenvolupament residencial de la parròquia, a l'increment de l'activitat turística i a la forta dependència del vehicle privat com a principal mode de desplaçament. La configuració geogràfica de la vall provoca que la major part dels fluxos es concentrin sobre un nombre molt reduït de corredors viaris, fet que incrementa notablement la vulnerabilitat de la xarxa davant qualsevol augment de demanda.

- **Any 2017**

L'any 2017 representa l'escenari inicial de la comparativa i mostra una xarxa viària que, tot i presentar ja una elevada càrrega circulatòria, encara manté una situació relativament funcional en gran part dels seus eixos.

La major part dels corredors principals es mouen entre els 10.000 i 15.000 vehicles/dia, mentre que alguns punts puntuals ja assoleixen valors entre 15.000 i 20.000 vehicles/dia.

- **Any 2019**

L'any 2019 evidencia un augment clar de la pressió circulatòria sobre la xarxa viària parroquial. Els corredors principals evolucionen cap a categories cromàtiques superiors, especialment a l'Avinguda Sant Antoni i als accessos de la Massana.

Diversos trams passen a registrar intensitats entre 15.000 i 20.000 vehicles/dia, consolidant-se ja com a punts de congestió recurrent.

- **Any 2021**

L'any 2021 mostra una nova intensificació dels fluxos de trànsit i marca un punt d'inflexió en l'evolució de la xarxa viària parroquial.

La xarxa viària comença a mostrar dificultats estructurals per absorbir l'augment continuat de la demanda de mobilitat.

- **Any 2023**

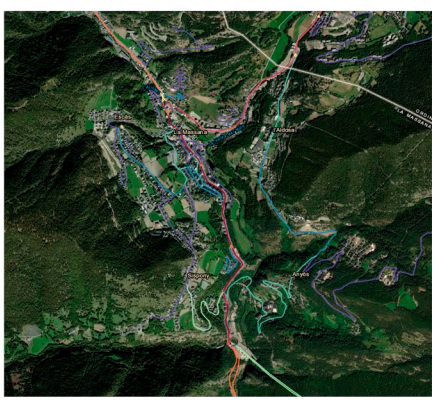
L'any 2023 representa el moment de màxima saturació observat en tota la sèrie temporal analitzada. Els mapes mostren una clara expansió de les tonalitats vermelles fosques i granats sobre els principals eixos viaris, indicant intensitats superiors als 20.000 vehicles/dia.

El tram més crític és l'Avinguda Sant Antoni, que es consolida definitivament com el principal punt de congestió de la parròquia i un dels sectors amb major intensitat circulatòria del país.

IMD 2017

IMD 2019

IMD 2021



IMD 2023

Després d'analitzar l'evolució general de la Intensitat Mitjana Diària (IMD) a escala parroquial, resulta necessari aprofundir en el comportament específic de cadascun dels quarts que conformen la parròquia de la Massana. Aquesta anàlisi detallada permet identificar amb major precisió la morfologia viària de cada sector, els principals eixos de mobilitat, així com l'evolució dels fluxos de trànsit al llarg dels anys.

L'estudi individualitzat dels quarts permet entendre com la configuració urbana, la funció residencial o turística de cada nucli i la seva relació amb la xarxa viària principal condicionen directament la intensitat circulatòria existent. Al mateix temps, facilita detectar quins sectors presenten una major vulnerabilitat davant l'augment progressiu del trànsit i quins punts concentren les situacions més crítiques de congestió.

Cal destacar que les dades corresponents a l'any 2024 presenten alteracions significatives en la distribució de la IMD a conseqüència dels despreniments i afectacions viàries produïdes durant aquell període, fet que va modificar temporalment els patrons habituals de circulació. Per aquest motiu, i amb l'objectiu de garantir una anàlisi més representativa del funcionament estructural de la mobilitat a la parròquia, l'estudi detallat dels diferents quarts es basa principalment en les dades corresponents als anys 2022 i 2023.

A continuació, es desenvolupa una anàlisi específica dels quarts de Pal, Arinsal, Erts, Sispony, Anyós, l'Aldosa de la Massana i la Massana, estudiant per a cadascun d'ells l'evolució de la IMD durant els anys analitzats i identificant les principals dinàmiques de mobilitat que afecten cada sector:

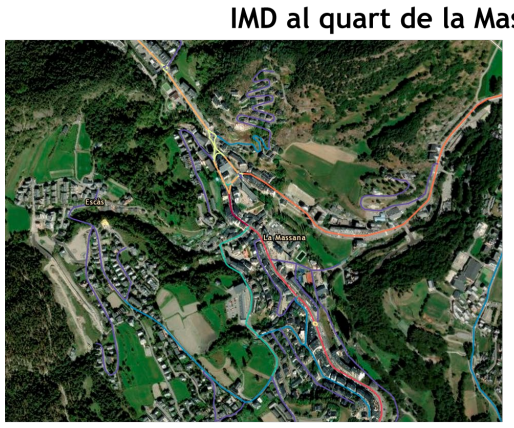
Quart de la Massana

L'any 2022, el centre de la Massana ja presentava una elevada intensitat de trànsit, especialment sobre l'Avinguda Sant Antoni i la CG-4 i la CG-3, on predominaven tonalitats vermelles i granats corresponents a valors d'entre 15.000 i més de 20.000 vehicles/dia. Les principals zones de saturació es concentraven als accessos sud de la parròquia i als principals punts de distribució del trànsit. Les vies interiors mantenien intensitats més moderades, principalment entre 1.500 i 5.000 vehicles/dia.

L'any 2023 la situació s'agreuja notablement, amb una extensió de les tonalitats granats sobre bona part de l'eix central, evidenciant una situació de saturació estructural. També augmenten les intensitats als accessos cap a Sispony, Escàs i Anyós, amb valors situats entre 7.500 i 15.000 vehicles/dia.

L'anàlisi del mapa d'IMD confirma que el centre de la Massana actua com el principal node de distribució viària de la parròquia, concentrant gran part dels desplaçaments entre Andorra la Vella, Escaldes, Pal i Arinsal, fet que genera una elevada congestió sobre una xarxa viària amb capacitat limitada.

IMD al quart de la Massana (Parròquia de la Massana)



IMD 2022

IMD 2023

Quart d'Erts

L'any 2022, el quart d'Erts presentava una intensitat de trànsit elevada sobre la CG-4 i la CG-5, especialment al corredor principal de connexió amb la Massana i Arinsal, on predominaven tonalitats ataronjades corresponents a valors situats entre 10.000 i 15.000 vehicles/dia. Les vies interiors i secundàries mantenien intensitats molt més moderades, principalment entre 500 i 3.000 vehicles/dia. L'any 2023 s'observa un increment clar de la càrrega circulatòria sobre l'eix principal, amb l'aparició de tonalitats vermelles en alguns trams, indicant intensitats d'entre 15.000 i 20.000 vehicles/dia. Aquesta evolució evidencia una major pressió sobre el corredor de connexió de la Massana cap a Arinsal.

IMD al quart d'Erts (Parròquia de la Massana)

IMD 2022

IMD 2023

Quart de l'Aldosa

L'any 2022, l'Aldosa presentava una intensitat de trànsit moderada, amb predominança de tonalitats blaves i turqueses corresponents a valors situats entre 500 i 3.000 vehicles/dia sobre la major part de la CS-335. El principal increment de circulació es concentrava als accessos de connexió amb la CG-3, on apareixien tonalitats ataronjades amb valors d'entre 10.000 i 15.000 vehicles/dia. L'any 2023 s'observa un augment progressiu de la intensitat circulatòria, especialment als accessos principals al nucli i a la carretera de connexió amb la Massana, on alguns trams passen a valors d'entre 3.000 i 7.500 vehicles/dia. Aquesta evolució evidencia una major utilització de les vies internes de l'Aldosa com a itineraris de distribució local.

IMD al quart de l'Aldosa (Parròquia de la Massana)

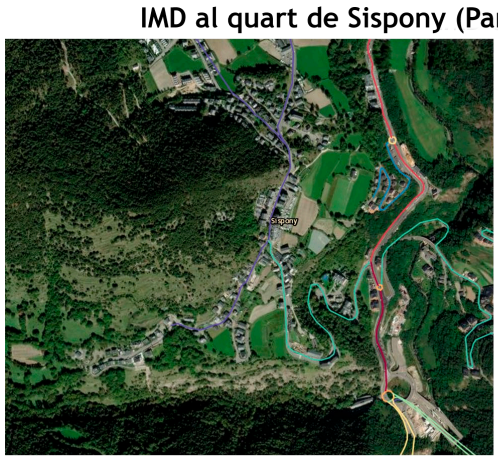
IMD 2022

IMD 2023

Quart de Sispony

L'any 2022, Sispony presentava una intensitat de trànsit relativament moderada a les vies interiors com la CS-320 o la Av. del Jovell, amb predominança de colors blaus i turqueses associats a valors compresos entre 500 i 3.000 vehicles/dia. Els trams amb més càrrega circulatòria es localitzaven a la carretera principal d'accés, on apareixien tonalitats vermelles amb intensitats superiors als 15.000 vehicles/dia. L'any 2023 s'observa una lleugera intensificació del trànsit en alguns carrers interns i accessos residencials, especialment a la part est del nucli (en la carretera CS-320, que conecta amb la CG-3), amb un augment de trams situats entre 3.000 i 7.500 vehicles/dia.

IMD al quart de Sispony (Parròquia de la Massana)



IMD 2022

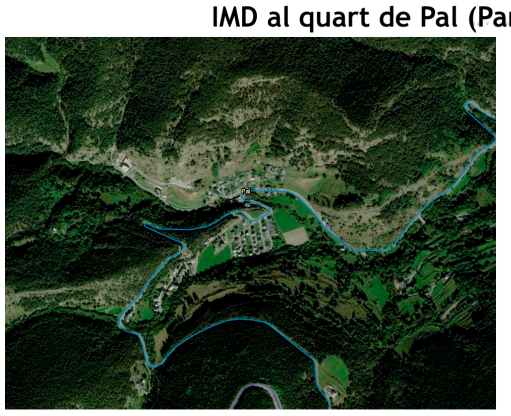
IMD 2023

Quart de Pal

L'any 2022, el quart de Pal presentava una intensitat de trànsit baixa sobre la major part de la xarxa viària, amb un clar predomini de tonalitats blaves corresponents a valors situats principalment entre 500 i 1.500 vehicles/dia. La circulació es mantenia estable al conjunt del nucli, amb intensitats pròpies d'un entorn residencial sense presència de trams amb elevada càrrega circulatòria.

L'any 2023 la situació es manté pràcticament sense variacions respecte a l'any anterior. Les tonalitats continuen predominantment blaves, indicant que les intensitats de trànsit es mantenen dins del rang d'entre 500 i 1.500 vehicles/dia, sense increments significatius ni evidències de saturació viària.

IMD al quart de Pal (Parròquia de la Massana)



IMD 2022

IMD 2023

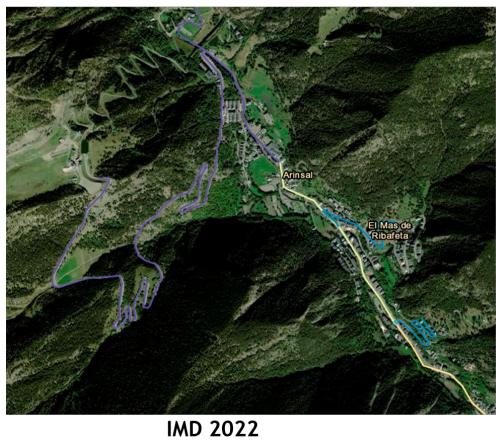
Quart d'Arinsal

L'any 2022, el quart d'Arinsal presentava una intensitat de trànsit diferenciada segons els sectors del nucli. La carretera principal concentrava les intensitats més elevades, amb predominança de tonalitats grogues i ataronjades corresponents a valors situats entre 7.500 i 15.000 vehicles/dia. En canvi, les vies interiors i residencials mantenien tonalitats liles i blaves, associades principalment a valors inferiors als 1.500 vehicles/dia.

L'any 2023 la situació es manté relativament estable respecte a l'any anterior. Les intensitats continuen concentrant-se sobre l'eix principal amb valors similars, mentre que la resta de vies interiors mantenen una càrrega circulatòria baixa, predominant els valors d'entre 0 i 1.500 vehicles/dia. No s'observen increments significatius ni una extensió clara de les zones amb elevada intensitat de trànsit.

L'anàlisi de la IMD confirma que el quart d'Arinsal presenta una estructura viària fortament concentrada sobre la carretera principal, vinculada tant a la mobilitat local com als desplaçaments turístics. Tot i això, la major part del teixit intern manté nivells de circulació reduïts i estables entre 2022 i 2023.

IMD al quart d'Arinsal (Parròquia de la Massana)



IMD 2022

IMD 2023

Quart d'Anyós

L'any 2022, el quart d'Anyós presentava una intensitat de trànsit moderada a les vies principals d'accés, amb predominança de tonalitats turqueses i puntualment blaves, corresponents principalment a valors situats entre 1.500 i 5.000 vehicles/dia. Les vies interiors i residencials mantenien intensitats baixes, amb tonalitats liles associades a valors inferiors als 500 vehicles/dia.

L'any 2023 s'observa una situació molt similar a la de l'any anterior, sense variacions rellevants en la distribució de la intensitat circulatòria. Les vies principals continuen concentrant els valors més elevats, mantenint-se principalment dins del rang d'entre 1.500 i 5.000 vehicles/dia, mentre que la xarxa interior conserva intensitats baixes i homogènies.

L'anàlisi de la IMD evidencia que el quart d'Anyós manté una mobilitat principalment local i residencial, amb una pressió circulatòria moderada i estable. No s'identifiquen processos de saturació ni increments significatius entre 2022 i 2023.

IMD al quart d'Anyós (Parròquia de la Massana)

IMD 2022

IMD 2023

2.2.2. IMD SEGONS POUP VIGENT

L'anàlisi de la Intensitat Mitjana Diària no es pot completar sense fer referència al document de planejament que actualment ordena el desenvolupament urbanístic de la parròquia. El Pla d'Ordenació i Urbanisme Parroquial (POUP) vigent disposa d'un estudi de mobilitat específic redactat l'octubre de 2015 per l'empresa DOYMO a sol·licitud de l'Àrea de Mobilitat del Govern d'Andorra, titulat "Anàlisi del trànsit associat al Pla d'Ordenació i Urbanisme de la Parròquia de la Massana". Aquest document constitueix la referència tècnica oficial sobre la qual es va dimensionar la xarxa viària prevista al planejament i, per tant, esdevé un element imprescindible per avaluar fins a quin punt les previsions establertes en el seu moment continuen sent vàlides en l'escenari actual.

L'objectiu d'aquell estudi era doble: d'una banda, aportar dades sobre les càrregues de trànsit existents en l'escenari de referència de l'any 2013 i, de l'altra, valorar la xarxa viària futura quant al dimensionament i a l'estructura jeràrquica, partint del sostre màxim de desenvolupament permès pel Pla. A diferència del que s'ha exposat al punt 2.2.1 (que es basa en les dades cartogràfiques oficials del visor SIG del Govern entre els anys 2017 i 2023), aquest apartat reprodueix les intensitats modelitzades pel POUP i les contrasta amb el seu propi escenari de càrrega futura.

Metodologia i criteris de capacitat de la xarxa

L'estudi del POUP va elaborar un model de simulació de trànsit mitjançant el programari TRANSCAD, calibrat a partir de càmeres, espires i aforaments del propi Govern d'Andorra. La parròquia es va zonificar amb 35 centroides o punts generadors i atractors de viatges, posteriorment agrupats en 8 zones funcionals associades als eixos vials més significatius (1A Anyós, 1B l'Aldosa, 2 Arinsal, 3 la Massana, 4A Pal, 4B Erts, 5 Escàs–Plans de la Massana, 6 Sispony i 7 Ordino com a generador exterior).

Pel que fa als criteris de capacitat de la xarxa, el POUP estableix una classificació funcional en quatre tipologies de via que constitueixen la base de comparació amb la qual s'avalua tant la situació actual com els escenaris futurs. La via local es dimensiona amb una capacitat nominal de 800 vehicles/carril i una fase de pas del 40%, fet que es tradueix en una capacitat diària de 5.120 vehicles. La carretera de segon nivell treballa amb 1.600 vehicles/carril i una fase del 60%, suportant 15.360 vehicles/dia. La carretera de primer nivell, amb la mateixa capacitat per carril però una fase del 80%, arriba als 20.480 vehicles diaris. Finalment, la via d'alta capacitat (túnel), amb una fase del 90%, pot absorbir fins a 23.040 vehicles/dia. Aquesta jerarquització, encara que tècnicament robusta, condiciona tota l'avaluació posterior dels Índexs de Saturació de la xarxa.

IMD en l'escenari de referència del POUP (2013)

L'estudi del POUP fixa l'any 2013 com a moment de partida per a la modelització. En aquesta data, la modelització va determinar una generació total d'aproximadament 14.176 viatges diaris en els dos sentits a tot el conjunt de la parròquia. La traducció d'aquests viatges sobre la xarxa viària va donar com a resultat les intensitats següents en els eixos més rellevants: el tram sud de la CG-3 a l'accés de la Massana suportava 21.400 vehicles/dia, el tram nord cap a Ordino registrava 16.700 vehicles/dia, el corredor de connexió entre la Massana i Ordino arribava als 11.200 vehicles/dia i la CG-4 cap a Erts i Arinsal presentava una IMD de 6.400 vehicles/dia.

Sobre el conjunt de la xarxa (62,54 km de longitud), el càlcul global determinava 117.253 vehicles·km totals, dels quals només un 0,7% operava amb un Índex de Saturació superior al 90%. L'únic punt clarament crític en aquest escenari era la intersecció descendent de la CG-3 amb la carretera d'Anyós (rotonda), mentre que la resta de la xarxa funcionava amb bons nivells de servei. Aquesta fotografia coincideix substancialment amb les dades reals de l'any 2017 exposades al punt 2.2.1, fet que confirma la validesa de la modelització de partida però també evidencia que el creixement registrat entre 2017 i 2023 s'ha produït a una velocitat superior a la prevista.

IMD en l'horitzó 2100 sobre la xarxa planificada

Per absorbir el creixement de mobilitat previst (les hipòtesis del qual es desenvolupen al punt 2.2.3 següent), el POUP incorpora dues actuacions estructurals fonamentals: la variant oest de la Massana, concebuda com un nou eix nord-sud paral·lel a la CG-3 amb vocació de captar el trànsit de pas entre Andorra la Vella i Ordino i descongestionar el nucli urbà, i el desdoblament de la CG-3 en el tram entre la Massana i Ordino. El document recull, addicionalment, la previsió del Pla General d'Ordenació de la parròquia d'Ordino, que inclou un túnel CG-2/Meritxell que també afectaria els fluxos de la vall. El model resultant configura, així, dos eixos paral·lels en direcció nord-sud que, conjuntament, han d'absorbir el creixement del trànsit fins a l'any horitzó.

L'assignació del trànsit modelitzat sobre aquesta xarxa planificada determina, per a l'any 2100, intensitats notablement elevades sobre tots els eixos principals. La variant nova al tram sud absorbiria 108.300 vehicles/dia, mentre que al tram nord registraria 29.800 vehicles/dia. La CG-3 al sud, dins del nucli urbà, mantindria una IMD de 60.700 vehicles/dia i el tram nord cap a Ordino arribaria als 32.300 vehicles/dia. Aquests valors representen entre 3 i 5 vegades les intensitats actuals i evidencien que, fins i tot amb la variant en funcionament, la xarxa primària planificada quedaria sobrepassada.

L'Índex de Saturació superaria el 120% en la pràctica totalitat de la xarxa primària i de les carreteres CG-3 i CG-4. En xifres globals, el 76,6% dels vehicles·km de la xarxa operaria amb un IS superior al 90% (652.293 sobre 852.046 vehicles·km totals), la velocitat mitjana de la xarxa primària cauria fins als 29,7 km/h i la del conjunt fins als 40,0 km/h, conformant així una situació de col·lapse generalitzat segons el propi document.

2.3. OFERTA DE TRANSPORT PÚBLIC I MOBILITAT ALTERNATIVA

L'estratègia de mobilitat de la Massana es fonamenta en una combinació de serveis de caràcter nacional (interparroquial) i comunal (intraparroquial) que busquen mitigar la dispersió geogràfica dels seus set Quarts. Tot i que la xarxa actual presenta una bona penetració en el fons de vall, la complexa orografia i la configuració urbanística plantegen reptes significatius per a la intermodalitat i l'eficiència del servei.

2.3.1. TRANSPORT PÚBLIC COL·LECTIU (BUS)

La xarxa d'autobusos que opera a la parròquia de la Massana s'estructura en dos nivells diferenciats segons el seu àmbit d'actuació: la mobilitat interparroquial (connexió nacional) i la mobilitat parroquial (connexió interna).

A. Línies Interparroquials (Connexió Nacional)

Aquestes línies asseguren la connectivitat de la Massana amb la vall central (Andorra la Vella i Escaldes-Engordany), el sud (Sant Julià de Lòria) i el nord (Ordino). S'operen generalment amb vehicles de capacitat estàndard per absorbir l'elevada demanda de pas.

Línia L5 (Andorra la Vella - Arinsal): Actua com l'eix vertebrador de la vall principal, amb origen a Arinsal i recorregut per tota l'Avinguda Sant Antoni cap al sud. Ofereix una oferta robusta de 38 expedicions diàries de dilluns a divendres, amb una amplitud horària de 06:50h a 22:15h.

Línia L6 (Andorra la Vella - Ordino): Tot i ser la línia amb més freqüència (60 expedicions/dia de dilluns a divendres), el seu servei a la Massana és més limitat geogràficament, ja que només cobreix el tram inferior de la parròquia per connectar amb Ordino.

Reforç Escolar (BL5 i BL6): Existents serveis de reforç que realitzen el mateix recorregut que les línies regulars però s'estenen fins als centres escolars de la Margineda i el Lycée Comte de Foix.

B. Línies Parroquials

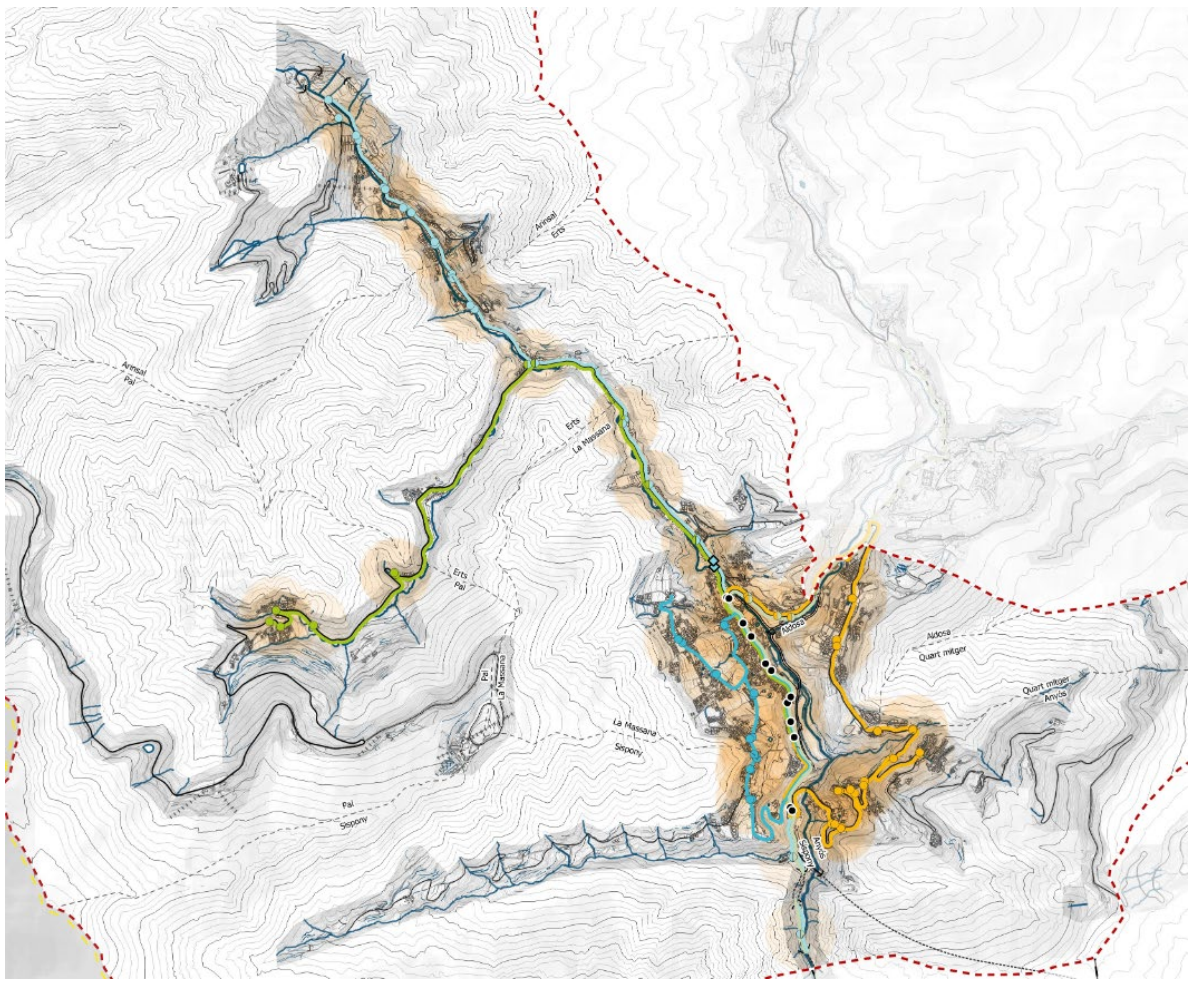
(Connexió Interna) Les línies parroquials, identificades amb la nomenclatura "M", tenen la funció de completar la xarxa allà on el servei nacional no arriba, connectant el centre de la Massana amb els diferents Quarts. Aquests serveis s'operen amb vehicles de baixa capacitat adaptats a la vialitat local.

Línia M1 (La Massana - Sispony): Connecta el nucli central amb Sispony realitzant 13 expedicions diàries. L'any 2024 va registrar una demanda consolidada de 94.245 passatgers.

Línia M2 (La Massana - Anyós - L'Aldosa): És la línia parroquial amb més èxit i demanda de la parròquia, superant els 103.672 viatgers l'any 2024. Ofereix 14 expedicions diàries amb un horari de 07:05h a 21:35h.

Línia M3 (La Massana - Pal - Erts): Proporciona servei cap als nuclis de Pal i Erts, tot i que amb una oferta més reduïda de 7 expedicions diàries. Aquesta limitació de l'oferta es tradueix en una demanda significativament menor, amb 46.344 passatgers el 2024, pràcticament la meitat que la línia M1.

En termes de cobertura, s'observa que la gran part dels habitatges del fons de vall es troben a menys de 250 metres d'una d'aquestes parades, garantint una bona accessibilitat al transport col·lectiu. No obstant això, aquesta eficiència es perd en les urbanitzacions que s'allunyen del nucli principal, on el servei és més escàs o inexistent.



2.3.2. MOBILITAT ACTIVA I PEATONAL

Malgrat que el 40% dels residents declaren realitzar els seus desplaçaments a peu, existeixen barreres físiques i psicològiques que limiten aquest mode:

Condicionants topogràfics: El 84% dels ciutadans que no caminen ho atribueixen a distàncies massa llargues, sumat a l'efecte del desnivell.

Seguretat i Infraestructura: Un 56% dels habitants dels pobles de la Massana identifiquen la perillositat i la dificultat del trajecte com el motiu principal per no desplaçar-se a peu o en VMP.

Dèficits de disseny: S'estima que un 10% de les voreres nacionals no assoleixen l'amplada mínima d'1,80 m lliures d'obstacles exigida per garantir l'accessibilitat universal, actuant com un coll d'ampolla per a persones amb mobilitat reduïda [fonts del model de diagnosi].

2.3.3. MOBILITAT CICLABLE I VMP

La parròquia compta amb una xarxa d'itineraris ciclables de 10,20 km, desglossats de la següent manera:

- **Vies comunals: 4,60 km (repartits en trams ascendents i descendents).**
- **Vies generals: 5,60 km.**

El principal problema detectat és que la xarxa ciclable no és connexa, fet que impedeix un ús funcional i segur de la bicicleta com a transport quotidià. Actualment, l'ús de la bicicleta a la parròquia té un fort component recreatiu, destacant instal·lacions com el Bike Park de Vallnord, però l'Estratègia Nacional de Mobilitat (ENM) marca com a objectiu que qualsevol desplaçament urbà de menys de 2 km es pugui fer a peu o en modes sostenibles en un màxim de 15 minuts.

2.3.4. DIAGNOSI DE LA PERCEPCIÓ CIUTADANA

Les enquestes realitzades indiquen que el 49% de la població considera que la millora dels horaris, les freqüències i el cost del transport públic és la mesura més urgent per assolir una mobilitat sostenible. Així mateix, existeix una demanda creixent (63% d'acord) per la implementació de calçades d'ús exclusiu per al bus (carril bus) per garantir la puntualitat davant la congestió de la xarxa viària general.

2.4. ESTUDI DE L'APARCAMENT

Segons el requeriment de l'Article 33 del Reglament Urbanístic, els plans han de cobrir els dèficits estructurals en zones consolidades.

- **Oferta Actual**: La Massana disposa de 3.742 places d'aparcament públiques (dades IMACA-2021).
- **Dèficits i Previsions:** Es detecta una necessitat d'ampliar l'oferta de rotació i pupil·latge per evitar l'aparcament en calçada que redueix la secció útil dels vials. El Comú ha planificat inversions en nous terrenys per a aparcaments a Pal (1.259 m^2), Escàs (2.171 m^2), Arinsal (919 m^2), Anyós (750 m^2, en construcció) i l'Aldosa (en projecte). L'estratègia nacional suggereix la implementació de sistemes d'aparcament intel·ligent per reduir el trànsit d'agitació.

2.5. PROBLEMÀTIQUES I PUNTS CRÍTICS ACTUALS

La diagnosi identifica els següents nodes de conflicte que comprometen la funcionalitat urbanística:

- **Saturació de l'Accés Sud**: El punt de connexió entre el túnel de les Dos Valires, la CG-3 i la variant de la Massana presenta una sobrecàrrega crítica que requereix un replantejament funcional a llarg termini.
- **Conflicte a la Travessera Urbana**: L'Av. Sant Antoni suporta una càrrega de vehicles incompatible amb un entorn de qualitat urbana, actuant com a barrera per a la mobilitat de vianants.
- **Seguretat en Entorns Escolars:** El Carrer de les Escoles presenta problemes de seguretat viària, obligant a regulacions temporals de sentit únic durant els horaris d'entrada i sortida.
- **Accessibilitat i Confort Ambiental**: Es detecten nivells de contaminació per partícules PM2,5 vinculats al trànsit rodat al centre de la vila. La presència de barreres arquitectòniques i la manca de continuïtat en els itineraris de vianants penalitzen el repartiment modal a favor del vehicle privat.

3. PREVISIÓ DE CREIXEMENT I CAPACITAT DE CÀRREGA

La planificació urbanística andorrana ha entrat en una nova fase on l'edificabilitat ja no es defineix únicament per la rendibilitat del sòl, sinó per la capacitat de càrrega màxima (CCM) de les infraestructures i els recursos naturals, un canvi de paradigma emparat legalment en la Llei 32/2022. Aquesta norma va sorgir com una resposta urgent a l'increment accelerat del desenvolupament urbanístic dels darrers anys, amb l'objectiu de redefinir les polítiques públiques basant-se en les possibilitats reals de les infraestructures i el respecte al medi natural. En aquest sentit, la llei obliga els Comuns a elaborar estudis de càrrega parroquials i a adaptar preceptivament els seus Plans d'Ordenació i Urbanisme Parroquial (POUP) a les conclusions d'aquests, establint fins i tot una suspensió preventiva d'atorgament de llicències de nova planta i de nous plans parcials mentre s'enllesteix aquesta adaptació.

La planificació urbanística andorrana, sota la Llei 32/2022, se centra ara en la Capacitat de Càrrega Màxima (CCM), definida com el límit de pressió que els recursos d'un territori poden suportar sense degradar la qualitat de vida. Les fonts distingeixen entre límits infranquejables (recursos naturals com l'aigua) i colls d'ampolla (infraestructures com la xarxa viària), els quals només permeten créixer si no s'empitjoren els nivells de servei actuals. Per homogeneïtzar el càlcul, s'utilitza l'Habitant Equivalent (EH), que mesura el "metabolisme" de la comunitat segons el flux de recursos que consumeix o genera.

Aquesta redefinició evidencia situacions crítiques: a la Massana, el sostre teòric previst que permetia l'increment d'habitants fins els 85.000 és inviable, ja que la xarxa viària té un límit sostenible real d'entre 12.700 i 14.400 EH segons els estudis realitzats. El nou model subordina l'edificabilitat a la realitat física per garantir la funció social de la propietat i el dret a l'habitatge, equilibrant al màxim els creixements per intentar evitar que col·lapsin els serveis públics.

3.1. CREIXEMENT DE POBLACIÓ I ACTIVITAT

La revisió actual del Pla d'Ordenació i Urbanisme Parroquial (POUP) opera un canvi de paradigma necessari: l'edificabilitat global de la planificació ja no es fixa únicament a partir de mètodes de càlcul històrics, sinó que s'acota preceptivament a la Capacitat de Càrrega Màxima (CCM) definida per la Llei 32/2022. L'objectiu és assegurar una estricta concordança entre les edificacions i els equipaments que els donen servei, evitant que la iniciativa privada creixi a un ritme que les infraestructures nacionals no poden assumir.

3.1.1. REDUCCIÓ DE L'EDIFICABILITAT PER EVITAR LA SATURACIÓ

Per garantir que la xarxa de mobilitat i els recursos naturals no arribin al col·lapse, es proposa una reducció dràstica del 66% del sostre total a les Unitats d'Actuació (UA) de sòl urbanitzable (SUBLE), passant de 3.881.309 m²st a 1.300.850 m²st. Aquest acotament normatiu s'articula a través de tres eixos:

- **Idoneïtat territorial (80% de la reducció):** Consisteix en el factor més determinant (reducció de 2.064.367 m²st) i es basa en la reclassificació de terrenys segons criteris d'equilibri ecològic i racionalització del sòl. La normativa exigeix ara vetllar per una utilització del territori que sigui congruent amb l'interès públic i la funció social de la propietat. Sota aquest prisma, s'ha prioritzat mantenir com a no urbanitzables o reduir intensitats en aquells sectors on el desenvolupament urbanístic accentuaria la saturació de la xarxa viària, la qual ja es troba en situació crítica amb índexs de saturació (IS) que no poden empitjorar-se.
- **Ajust cadastral (15% de la reducció):** Correspon a una correcció tècnica (387.069 m²st) per ajustar els perímetres de les UA a la realitat física i registral de les parcel·les. Aquest ajust és essencial per donar seguretat jurídica i garantir que el càlcul de deures i drets de cessió, compensació i distribució es faci sobre bases territorials certes i actualitzades.
- **Consolidació d'unitats (5% de la reducció):** Aquesta disminució (129.023 m²st) reflecteix el procés natural de transformació del territori. Es tracta d'UA que ja han completat el seu procés d'urbanització i edificació, assolint la condició de sòl urbà consolidat. Un cop executades, aquestes unitats deixen de formar part de les expectatives de creixement del sòl urbanitzable per integrar-se plenament en la trama urbana existent, on sovint s'aplica el règim de substitució de l'edificació.

3.1.2. IMPACTE SOBRE EL SOSTRE POBLACIONAL

Aquest ajustament massiu del sòl edificable és una mesura de protecció crítica davant les conclusions dels estudis de mobilitat, que defineixen com a no sostenible l'escenari teòric de 85.455 habitants permès pel planejament anterior. Segons les simulacions tècniques, un creixement sense aquests límits portaria a una saturació total de la CG-3 i la CG-4 (IS > 100% per a l'any 2080), reduint la velocitat mitjana de la xarxa i degradant irreversiblement la qualitat de vida dels ciutadans. En definitiva, la reducció del sòl edificable garanteix que la Massana creixi dins dels límits del seu metabolisme urbà, preservant el "capital natural crític" i la funcionalitat de les seves infraestructures.

3.1.3. IMPLEMENTACIÓ DEL SISTEMA DE QUOTES

En el marc del POUP s'incorpora un mecanisme complementari orientat específicament a regular el ritme temporal amb què es produeix el creixement: el sistema de quotes anuals de superfície edificable admissible a tràmit.

Aquest instrument parteix de la consideració que, fins i tot en un escenari de sostre global reduït, un desenvolupament urbanístic excessivament concentrat en el temps podria generar situacions de tensió o saturació temporal sobre les infraestructures viàries, els serveis públics, els equipaments i els recursos naturals, especialment en un territori amb fortes limitacions físiques i funcionals com és la Massana.

Per aquest motiu, en el context de l'inici dels treballs de revisió del POUP, el Comú va aprovar el Decret del 21 de juny de 2024, mitjançant el qual es fixava un topall màxim anual de superfície construïda admissible a tràmit en l'atorgament de llicències d'edificació. Posteriorment, el Decret del 2 de juny de 2025 va ajustar i refondre el règim inicial per consolidar-ne el funcionament.

El sistema implantat es fonamenta en:

- la fixació d'una superfície edificable màxima anual admissible a tràmit;
- la distribució territorial del sostre entre els diferents quarts de la parròquia;
- el còmput de les sol·licituds segons ordre de presentació fins a l'esgotament del límit anual;
- l'establiment d'exclusions específiques per a determinades actuacions d'interès públic o general.

A diferència de les determinacions clàssiques del planejament, orientades principalment a establir quina quantitat de sostre pot arribar a desenvolupar-se, aquest sistema introdueix la dimensió temporal en la regulació urbanística, permetent repartir el creixement en el temps i evitar processos de transformació sobtats o excessivament intensius.

D'aquesta manera, el sistema de quotes permet que el desenvolupament urbanístic es produeixi de forma progressiva i acompassada amb la capacitat real d'adaptació de la parròquia. Això resulta especialment rellevant en relació amb la mobilitat, atès que evita que la totalitat del sostre potencial es pugui materialitzar de manera simultània abans que les administracions hagin pogut executar mesures correctores, ampliacions de capacitat o actuacions de millora sobre la xarxa viària i els serveis associats.

En aquest sentit, el mecanisme de quotes introdueix un marge de maniobra essencial per a la gestió territorial i infraestructural de la parròquia, ja que permet acompassar el ritme de creixement urbà amb la implementació progressiva de noves infraestructures, actuacions de millora de la mobilitat, reforç dels serveis públics i adaptació de les xarxes tècniques. Així, el planejament evita situacions de saturació sobtada i garanteix una major capacitat de resposta davant noves necessitats o escenaris futurs.

Aquest sistema aporta, per tant, una capa addicional de seguretat i flexibilitat al model territorial proposat pel POUP. La limitació del sostre edificable redueix la població màxima potencial, mentre que el sistema de quotes regula el ritme efectiu amb què aquest creixement es materialitza. La combinació d'ambdós mecanismes permet avançar cap a un model de desenvolupament més gradual, equilibrat i resilient, coherent amb la capacitat de càrrega de la Massana i amb la necessitat de preservar la funcionalitat de les infraestructures i la qualitat de vida de la població resident.

3.1.4. HIPOTESIS DE CREIXEMENT

Per poder interpretar correctament les intensitats futures exposades al punt anterior, cal exposar les hipòtesis de creixement sobre les quals el POUP vigent va construir la seva modelització. L'estudi de mobilitat de DOYMO (2015) no es limita a calcular IMD futures de manera arbitrària, sinó que parteix d'una sèrie de premisses sobre el creixement edificatori, demogràfic i de generació de viatges que cal conèixer per valorar la robustesa del model i, sobretot, per detectar si les seves projeccions continuen sent realistes en el context actual.

Superfícies d'activitat previstes pel POUP

El punt de partida de tota la cadena de càlcul és el sostre màxim d'activitat establert pel propi POUP, distribuït entre les diferents categories de sòl urbà (sòl urbà consolidat, sòl urbà no consolidat i sòl urbanitzable). El Pla preveu un total de 6.429.361,81 m² de terreny i una edificabilitat màxima de 6.489.673,23 m², repartits en 6 zones de planificació: Anyós-l'Aldosa, Arinsal, la Massana, Pal–Erts, Escàs–Plans de la Massana i Sispony.

La distribució de l'edificabilitat per zones mostra concentracions diferents: la zona d'Anyós-l'Aldosa concentra 1.945.254,72 m² d'edificabilitat (la més gran del conjunt), seguida de Pal–Erts amb 1.351.189,41 m², la Massana amb 781.077,89 m², Sispony amb 1.030.021,43 m², Arinsal amb 940.100,44 m² i Escàs–Plans de la Massana amb 442.029,34 m². Aquestes xifres inclouen totes les tipologies edificatòries (residencial, eixample, intermig, casc antic, telecabina, urbana i serveis).

Càlcul d'habitatges i població futura

A partir de les superfícies anteriors, el POUP aplica una sèrie de **ràtios de superfície per habitatge** per derivar el sostre màxim de residències:

- **300 m² per habitatge** en les zones de tipus residència, intermig i casc antic.
- **110 m² per habitatge** en zones tipus eixample.
- **10 m² per habitatge** en zones tipus urbà.

L'aplicació d'aquestes ràtios resulta en una previsió total de 34.880 habitatges per al conjunt de les zones de la parròquia.

Per traduir aquesta xifra a població, l'estudi pren com a referència una mitjana de 2,45 habitants per habitatge, valor obtingut com a quocient entre la despesa mitjana per llar (50.940 euros/any) i la despesa mitjana per membre (20.764 euros/any). Aquest mètode indirecte de càlcul (basat en variables econòmiques en lloc de censals) constitueix una de les particularitats metodològiques del POUP.

El resultat final és una previsió de població màxima de 85.455 habitants repartits per zones segons la taula següent:

Zona	Habitants previstos
Anyós-l'Aldosa	31.239
Arinsal	12.875
La Massana	14.810
Pal-Erts	12.713
Escàs-Plans de la Massana	4.456
Sispony	9.362
TOTAL	**85.455**

Aquesta previsió implica passar dels 9.961 habitants registrats el 2013 als 85.455 de l'horitzó 2100, és a dir, multiplicar per 8,58 la població actual de la parròquia. La xifra resulta extraordinàriament elevada i, a la pràctica, condiciona tota la modelització de mobilitat posterior; com a referència, suposaria convertir la Massana en una de les parròquies més poblades del país.

Taxes de creixement anual i període de projecció

Per assolir aquesta població màxima, l'estudi distribueix el creixement al llarg d'un període de 85 anys (2013–2100) amb taxes de creixement anuals diferenciades per zones segons el seu potencial de desenvolupament:

- **1,30% anual** a les zones consolidades, com el nucli urbà de la Massana, on l'edificabilitat romanent és més limitada.
- **3,4% – 3,6% anual** a les zones amb major potencial de creixement, com Anyós, l'Aldosa, Arinsal, Pal-Erts o Sispony.
- **4,9% anual** a la zona d'Escàs-Plans de la Massana, considerada com a cas excepcional perquè parteix d'una població molt reduïda (66 habitants el 2013) i té superfície disponible per a una expansió significativa.

L'aplicació d'aquestes taxes genera corbes d'evolució amb intervals de 10 anys (2020, 2030, 2040, fins al 2100) que serveixen de base per al càlcul dels escenaris intermedis de trànsit.

Pronòstic de viatges generats

La traducció de la població futura a viatges es fa mantenint constants les ràtios actuals de generació de viatges per habitant (1,4 viatges/vehicle/habitant de mitjana, amb valors específics per cada zona que oscil·len entre 0,67 a la Massana i 3,42 a Escàs–Plans de la Massana). Aquesta hipòtesi, és a dir, assumir que els hàbits de mobilitat es mantindran inalterats durant 85 anys, és una de les premisses més qüestionables de l'estudi i, segurament, una de les que caldrà revisar en el marc del nou planejament.

El pronòstic resultant per a l'any 2100 és de 160.292 viatges-vehicle diaris, dels quals 146.116 corresponen a l'increment respecte als 14.176 viatges del 2013. Això suposa un increment relatiu del 1.031%, és a dir, multiplicar per onze la mobilitat actual. La distribució per zones de la prognosi és la següent:

Zona	Viatges 2013	Viatges 2100	Increment relatiu
Anyós	2.204	43.057	1.854%
L'Aldosa	632	12.345	1.853%
Arinsal	4.340	32.229	643%
La Massana	3.344	10.291	208%
Pal	496	9.478	1.811%
Erts	1.112	21.253	1.811%
Escàs–Plans de la Massana	226	13.724	5.973%
Sispony	1.822	17.913	883%
TOTAL	**14.176**	**160.292**	**1.031%**

Crida l'atenció que els increments més extrems es localitzen a Escàs–Plans de la Massana (5.973%) i a Anyós–l'Aldosa (al voltant del 1.854%), mentre que el creixement al nucli central de la Massana és relativament moderat (208%) per ser una zona ja consolidada amb poca edificabilitat romanent. Pal i Erts dupliquen pràcticament aquesta tendència amb un 1.811%.

3.2. ESTUDI DE CAPACITAT DE CÀRREGA DE LA XARXA VIÀRIA

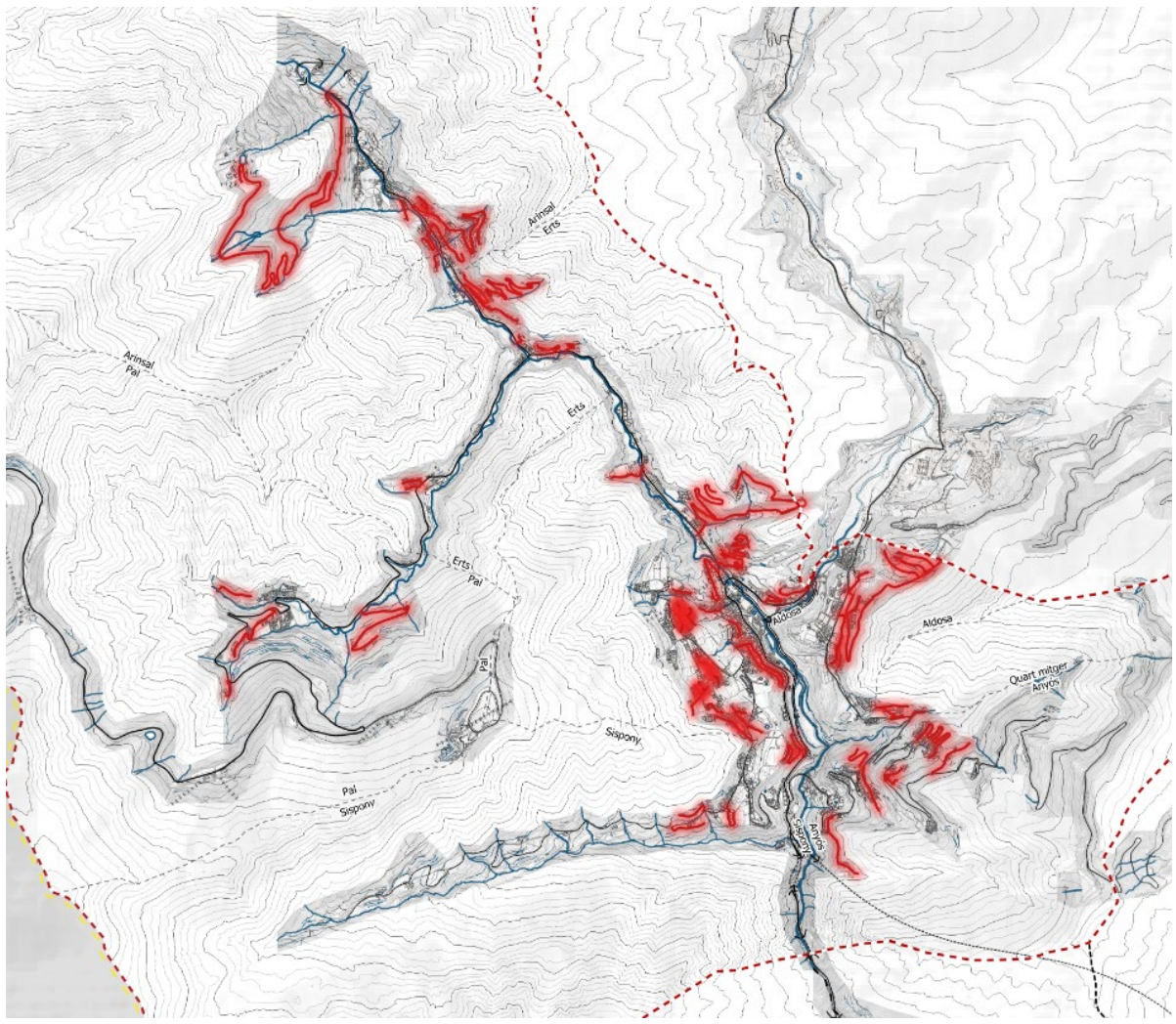
L'avaluació de la mobilitat sota el nou paradigma de la Llei 32/2022 representa una fita en la planificació territorial d'Andorra. L'edificabilitat ja no s'entén com una expectativa de creixement il·limitat, sinó que resta supeditada a la Capacitat de Càrrega Màxima (CCM), concepte que defineix el nivell màxim d'activitat que el territori pot assimilar sense comprometre la funcionalitat de les infraestructures públiques. En aquest context, la xarxa viària actua com un indicador crític del "metabolisme" de la parròquia, obligant a una estricta concordança entre les noves edificacions i la capacitat de servei dels vials.

3.2.1. DIAGNOSI DE L'ESTRUCTURA VIÀRIA ACTUAL: EL PROBLEMA DE LA FRAGMENTACIÓ

L'anàlisi tècnica revela que la principal disfunció de la xarxa de la Massana no és només el volum de vehicles, sinó la seva morfologia fragmentada. Actualment, l'Avinguda Sant Antoni conforma l'únic eix urbà amb capacitat real de canalització de trànsit. Aquesta dependència extrema es veu agreujada perquè la majoria de les urbanitzacions de la parròquia s'han desenvolupat sota un model de "cul-de-sac" (carrers sense sortida o amb un únic punt d'accés).

Aquesta manca d'interconnexió genera dues externalitats negatives crítiques:

- Vulnerabilitat de la xarxa: En no existir rutes alternatives, qualsevol incidència en un accés únic bloqueja sectors sencers.
- Sobresaturació de l'eix principal: En obligar tot el trànsit local i de pas a convergir en l'Avinguda Sant Antoni, el nucli central acaba actuant com un embut, assolint nivells de servei pràcticament col·lapsats que degraden la qualitat de vida urbana.



En el plànol s'identifica la posició de vies amb accés únic ("cul-de-sac") a la parròquia de la Massana, fet que evidencia una estructura viària altament fragmentada i vulnerable. Aquesta configuració accentua la dependència de l'eix principal i posa de manifest la situació crítica de connectivitat interna.

3.2.2. MÈTRIQUES DE SATURACIÓ I EQUIVALENTS HABITANTS (EH)

Per quantificar aquest límit, l'estudi utilitza la unitat d'Habitant Equivalent (EH). Les simulacions macroscòpiques de 2024 determinen els següents llindars per a la xarxa de la Massana:

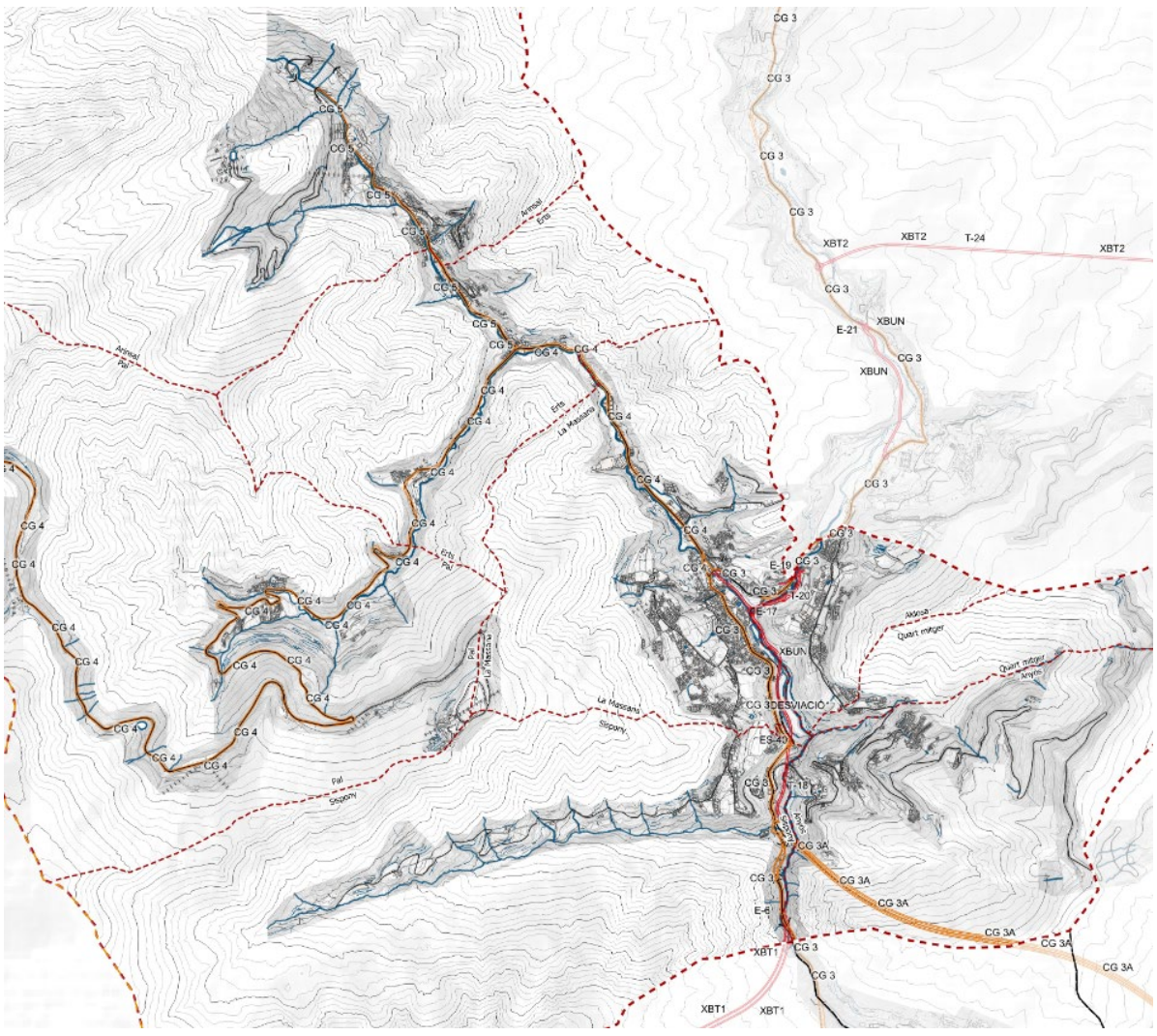
- Capacitat de servei actual: El sistema pot suportar un màxim de 12.699 EH.
- Situació de risc: L'any 2022 la població equivalent ja era de 12.401 EH, cosa que indica que la xarxa opera al 97% de la seva capacitat.
- Marge de creixement límit: S'estima que el creixement màxim de la demanda que la xarxa pot absorbir sense empitjorar la longitud de trams saturats (actualment de 5,70 km) és de només un 2,4%.

3.2.3. L'ESTRATÈGIA DE LA XARXA INTERCONNECTADA

Davant la situació de saturació gairebé total que pateix la xarxa actual, una de les estratègies troncals del nou model de mobilitat és la transició decidida cap a una xarxa interconnectada i capil·lar. Aquesta iniciativa busca trencar la dependència extrema del centre del nucli urbà mitjançant el foment de vials col·lectors i distribuïdors que permetin unir els diferents Quarts i urbanitzacions de manera transversal. Actualment, l'Avinguda Sant Antoni conforma l'únic eix urbà amb una funcionalitat principal de canalització del trànsit, actuant com un embut tant per al flux de pas com per al local. Actualment s'està desenvolupant la variant de la Massana per tal de descongestionar aquest centre urbà i, tot i que aquesta infraestructura descarregarà la xarxa principal reduint-ne la saturació de manera significativa – del 74$ al 26% en el tram urbà-, eks informes tècnics adverteixen que aquesta intervenció no pot ser considerada l'única solució als reptes de la mobilitat existent. L'objectiu de la nova interconnexió, que ha de quedar reflectida en les revisions del Pla d'Ordenació i Urbanisme Parroquial (POUP), és diversificar els fluxos per repartir el trànsit local per vies secundàries, alliberant així la travessera urbana de la CG-3 de la pressió constant a la qual està sotmesa.

Aquesta transformació morfològica pretén millorar substancialment la viabilitat de la xarxa en eliminar l'actual model basat en estructures de "cul-de-sac" o carrers sense sortida. La substitució d'aquests nuclis tancats per una trama connectada permetrà una gestió del trànsit molt més fluida i eficient, facilitant alhora l'accés essencial dels serveis d'urgències i la penetració del transport públic col·lectiu a zones que actualment presenten dificultats de cobertura. Dins d'aquest marc de millora de la connectivitat, projectes específics com l'adequació del Camí de l'Església esdevenen peces clau per garantir la permeabilitat del nucli urbà amb la futura variant. Aquesta actuació es considera fonamental per assegurar que els fluxos d'entrada i sortida de vehicles estiguin ben organitzats i no tornin a saturar l'avinguda principal un cop la nova infraestructura nacional estigui operativa.

En l'àmbit tècnic, les simulacions confirmen que la posada en marxa de la variant de la Massana augmentarà la capacitat de trànsit local en un 120%. No obstant això, els estudis adverteixen que el seu impacte sobre la mobilitat a escala nacional serà limitat, aportant només un marge de millora del 2,4% sobre la demanda global a causa de la saturació estructural que pateix la Vall Central, la qual actua com un limitador per a tot el país. Aquesta realitat física implica que la reducció de l'edificabilitat proposada en la revisió del POUP no és només una opció estratègica, sinó una obligació legal i tècnica ineludible per no comprometre la capacitat de les infraestructures nacionals. En conclusió, només mitjançant un acotament rigorós del creixement urbanístic i la creació d'una xarxa viària interconnectada que substitueixi definitivament el model de nuclis tancats, es podrà garantir que la Massana no col·lapsi i mantingui l'estat del benestar i la qualitat de vida dels seus residents.



En aquest plànol s'identifiquen les noves infraestructures viàries previstes per reforçar la connectivitat de la Massana, configurant una xarxa més interconnectada i resilient. Entre les actuacions destacades, s'hi incorpora la variant, concebuda per redistribuir fluxos i reduir la dependència de l'eix central actual.

4. ESCENARI FUTUR DE MOBILITAT

4.1. ESTIMACIÓ DE LA DEMANDA FUTURA I ATRACCIÓ DE VIATGES

Fluxos derivats de les noves UA - POUP en revisió

El model de creixement definit pel sostre d'edificabilitat de les Unitats d'Actuació (UA) del planejament vigent planteja un escenari de desenvolupament massiu. La capacitat de càrrega urbanística total s'estima en 6,5 milions de m² de sostre, el que permetria la construcció d'un total de 34.880 habitatges. Amb un horitzó fixat per a l'any 2100, aquest volum d'edificació multiplicaria per 7,5 la població resident actual, assolint un sostre potencial de 85.455 habitants.

Metodologia de càlcul

L'estimació de la demanda s'ha realitzat aplicant una ràtio de generació de viatges basada en la mitjana actual de 1,4 viatges-vehicle per habitant i dia. S'ha considerat un repartiment modal on el vehicle privat segueix sent el mode predominant, tot i que s'apliquen coeficients de correcció per a la implementació de mesures de transport públic segregat previstes per l'Estratègia Nacional de Mobilitat (ENM).

Producció i atracció de viatges

La diagnosi de prognosi determina que l'ocupació total del sòl generaria una producció estimada de 160.292 viatges-vehicle diaris, el que representa un increment crític superior al 1.000% respecte als fluxos registrats en la darrera dècada. Aquesta pressió es veu agreujada per l'efecte de les parròquies veïnes: Ordino, amb una edificabilitat de 5,5 milions de m², podria generar 136.873 viatges addicionals que han de transitar obligatòriament per la xarxa primària de la Massana (CG-3 i CG-4) per connectar amb la Vall Central.

4.2. NIVELLS DE SERVEI I QUALITAT PREVISTOS

L'avaluació de la funcionalitat de la xarxa s'estructura mitjançant els Nivells de Servei (NS), que mesuren des de la circulació lliure (NS A) fins al col·lapse total (NS F). L'anàlisi comparativa entre la situació actual i l'escenari 2100 revela una degradació sistèmica:

- Situació Actual (2024): La xarxa presenta un funcionament globalment satisfactori amb només un 1% de la xarxa primària amb un Índex de Saturació (IS) superior al 90%, concentrat principalment a l'accés sud de la Massana en hora punta.
- Escenari Intermedi (2070): La posada en marxa de la variant permet mantenir NS acceptables fins a aquesta data, tot i que comencen a aparèixer IS > 90% a les interseccions crítiques de la nova variant amb el túnel de les Dos Valires.
- Escenari de Col·lapse (2080-2100): A partir del 2080, la xarxa es defineix com a insuficient. Els resultats mostren una saturació total (IS > 120%) a la CG-3 i la CG-4. L'any 2100, el 76,6% dels vehicles x km de la xarxa primària circularien en condicions de saturació total.

La capacitat residual de la xarxa, un cop executada la variant de la Massana, és mínima. Segons l'estudi de modelització de l'ARI (2024), la variant només aporta un marge de creixement real del 2,4% de la demanda global per no empitjorar la longitud de xarxa saturada actual (5,70 km), a causa del coll d'ampolla que representa la Vall Central per a tot el sistema nacional.

4.3. IMPACTE ACÚSTIC ADMISSIBLE I VELOCITATS MITJANES

L'evolució de la congestió té un impacte directe en la velocitat comercial i el confort ambiental. La velocitat mitjana a les vies primàries de la parròquia, que se situava en els 58,2 km/h el 2017, patirà una caiguda sostinguda fins als 47,2 km/h l'any 2080, arribant a valors de 29,7 km/h l'any 2100 si s'assoleix el sostre de població previst.

Estratègia de Pacificació i Model "Eix Cívic"

Seguint les directrius de l'Estratègia Nacional de Mobilitat (ENM), la Massana aposta per la jerarquització del viari per recuperar espai per al vianant. L'Avinguda de Sant Antoni es defineix com l'eix cívic prioritari. Un cop la variant desviï el trànsit de pas, s'implementaran les següents mesures:

- Reducció de velocitat a 30 km/h en tot el tram urbà per garantir la seguretat viària i reduir la sinistralitat.
- Plataformes úniques i zones de coexistència en punts neuràlgics com la Plaça del Quart i l'embocament del carrer Major, eliminant barreres arquitectòniques i ampliant voreres fins als 1,80 m reglamentaris.

Impacte Acústic i Qualitat de l'Edificació

D'acord amb el Reglament de Construcció (2020) i la normativa acústica nacional, els nous desenvolupaments en zones de densitat elevada confrontants amb la CG-3 i CG-4 han de garantir un aïllament mínim a soroll aeri de 48 dBA en façanes. L'objectiu és que els nivells d'intensitat acústica en zones de pacificació no superin els 65 dB(A) durant el dia, fomentant l'ús de paviments fonoabsorbents i la implantació de barreres verdes o infraestructura verda parroquial.

Impacte Acústic i Qualitat de l'Edificació

D'acord amb el Reglament de Construcció (2020) i la normativa acústica nacional, els nous desenvolupaments en zones de densitat elevada confrontants amb la CG-3 i CG-4 han de garantir un aïllament mínim a soroll aeri de 48 dBA en façanes. L'objectiu és que els nivells d'intensitat acústica en zones de pacificació no superin els 65 dB(A) durant el dia, fomentant l'ús de paviments fonoabsorbents i la implantació de barreres verdes o infraestructura verda parroquial.

Tipologia de Via	Velocitat Objectiu	Llindar Acústic Admissible (Dia)	Mesura de Pacificació
Xarxa Primària (CG-3/4)	50 km/h	65-70 dB(A)	Gestió de fluxos per variant
Eix Cívic (Av. St. Antoni)	30 km/h	< 60 dB(A)	Plataforma única / Prioritat vianant
Carrers de Barri (Quarts)	20 km/h	< 55 dB(A)	Zones de convivència / Cul-de-sac interconnectats

L'Avinguda de Sant Antoni es defineix com l'eix cívic prioritari on, un cop executada la variant, es procedirà a una reducció dràstica de la velocitat a 30 km/h. Aquesta mesura, juntament amb la implantació de plataformes úniques en punts neuràlgics com la plaça del Quart, té com a objectiu principal la millora del confort acústic i la seguretat del vianant. En aquest sentit, els nous desenvolupaments urbanístics en zones de densitat elevada hauran de preveure solucions arquitectòniques que garanteixin un aïllament mínim a soroll aeri de 48 dBA. Aquest llindar es considera necessari per mantenir l'habitabilitat higrotèrmica i acústica dels habitatges davant la intensitat de trànsit residual, assegurant que la Massana evolucioni cap a un model de ciutat més resilient i sostenible.

Síntesi Crítica

L'anàlisi de l'escenari futur demostra que el model territorial basat en un potencial de 85.000 habitants és absolutament no sostenible des de la perspectiva de la mobilitat i l'ecologia urbana. La construcció de la variant és una condició necessària però no suficient: tot i que augmenta la capacitat local en un 120% i permet reduir la saturació del centre del 74% al 26%, la xarxa nacional es troba al límit del seu metabolisme.

La revisió del POUP, per tant, ha de basar-se en la reducció de l'edificabilitat proposada (de 3,8M a 1,3M m^2st en UA urbanitzables) per alinear la demanda amb la capacitat real de servei (EH). La pacificació de l'Avinguda Sant Antoni i la creació d'una xarxa interconnectada que elimini els actuals nuclis tancats són les úniques estratègies que garanteixen que la Massana continuï sent un entorn habitable i accessible, preservant el confort acústic i la funcionalitat dels desplaçaments quotidians davant l'inevitable increment de la pressió demogràfica nacional.

5. PROPOSTA DE MODEL DE MOBILITAT

5.1. MILLORES I NOVES CONNEXIONS

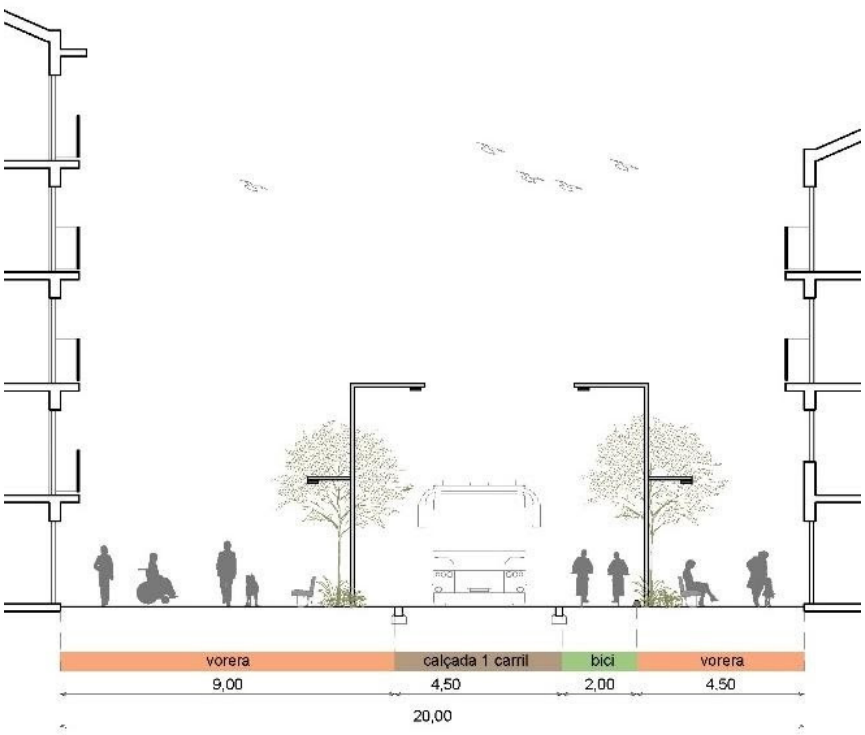
La peça clau de la proposta és la Variant de la Massana, una infraestructura estratègica que permetrà segregar el trànsit de pas del trànsit local.

- **Impacte de la Variant**: Es preveu que la variant incrementi la capacitat de trànsit global en un 120%. Això permetrà una reducció dràstica del flux de vehicles al nucli urbà de l'avinguda de Sant Antoni, passant de 12.000 vehicles/dia per sentit a només 3.400 vehicles/dia (una disminució del 72%).
- **Pacificació de l'Avinguda de Sant Antoni:** Amb la desviació del trànsit, l'avinguda es transforma en un eix cívic i zona de passeig (des del carrer Major fins a la plaça del Quart). S'avaluarà la implantació de sistemes de control d'accés per a vehicles autoritzats i transport públic.
- **Reconfiguració de la Plaça del Quart:** Es proposa la vianalització del tram sud de la plaça per connectar de forma directa la Biblioteca Comunal Antoni Morell i la zona del telecabina amb el teixit urbà consolidat. Es busca evitar el pas de vehicles entre la plaça de les Fontetes i la plaça del Quart per permetre la seva connexió funcional.
- **El Camí de l'Església com a nou accés:** Aquest vial esdevindrà un punt d'accés principal al poble un cop finalitzada la variant. Caldrà una intervenció morfològica per adequar la seva secció i pendent per tal que pugui assumir un increment de trànsit d'uns 3.600 vehicles/dia en ambdós sentits, actuant com a ròtula de connexió amb la variant.
- **Millora de la connectivitat escolar:** Es planteja la semaforització de la intersecció de l'avinguda de Sant Antoni amb la nova variant i la millora dels itineraris escolars per garantir la seguretat dels vianants.

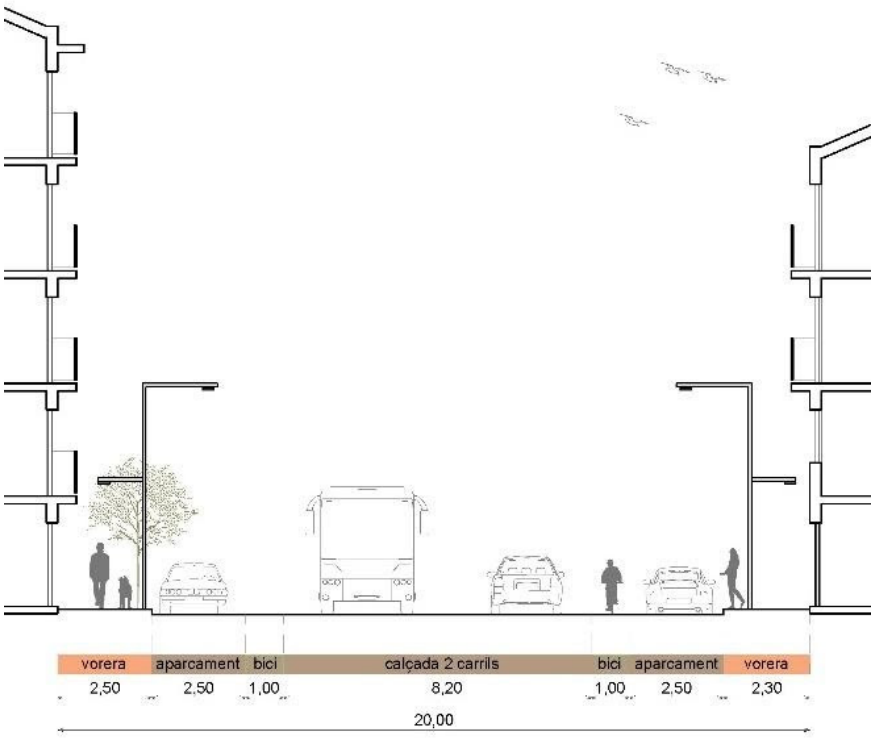
5.2. SECCIONS DE VIALS

Les noves seccions es definiran segons la jerarquia de la via i els requeriments del Reglament d'Urbanització.

- **Vials Arterials i Variant:** Es mantindran carrils de circulació de 3,50 m de pas net. Les seccions a cel obert de la variant podran incloure fins a 3 carrils de 3,50 m amb vorals de 0,25 m i voreres mínimes de 2,00 m. En els túnels (com el dels Dos Valires), la secció pot ser unidireccional amb dos carrils de 3,50 m o bidireccional.
- **Avinguda Sant Antoni (Tram Pacificat)**: S'aposta per un model de plataforma única o de secció reduïda per al vehicle, on el vianant disposi de més del 50% de l'espai. Es proposen seccions amb:
    - Un únic carril de circulació de 4,50 m (apropiat per a busos).
    - Carrils bici segregats de 2,00 m.
    - Ampliació de voreres fins a assolir un mínim d'1,80 m lliures d'obstacles, segons els estàndards actuals d'accessibilitat.



- **Vials Col·lectors i Locals**: Seguint el Reglament, els col·lectors tindran una amplada mínima d'11 m (dues vies de 3,00 m + voreres de 2,50 m). Els vials locals nous no podran baixar dels 7,5 m totals (carrils de 2,50 m i voreres d'1,25 m).



- **Aparcament**: Per tal de permetre l'ampliació de voreres, es preveu la supressió de bandes d'aparcament en calçada (actualment de 2,50 m), sempre que hi hagi oferta de pupil·latge o rotació en un radi de 500 m, com els nous aparcaments previstos a Farré Negre, Escàs o l'Aldosa.

6. CONCLUSIONS

L'anàlisi realitzada evidencia que la Massana es troba davant d'un escenari de forta tensió territorial i funcional. El model de mobilitat actual presenta limitacions estructurals clares: una xarxa viària molt dependent de pocs eixos principals, una forta concentració de trànsit a l'Avinguda de Sant Antoni, urbanitzacions poc interconnectades i una capacitat de creixement molt condicionada pels límits físics de les infraestructures. En aquest context, la revisió del POUP ha d'assumir que el planejament urbanístic no pot continuar basant-se en expectatives teòriques d'edificabilitat, sinó en la capacitat real del territori per absorbir nova població, activitat econòmica i mobilitat quotidiana.

La principal conclusió és que la mobilitat ha de passar a ser un criteri estructurant del model territorial. La Capacitat de Càrrega Màxima ha de funcionar com a límit efectiu del creixement, evitant que el desenvolupament urbanístic generi una demanda viària superior a la que poden suportar la CG-3, la CG-4, la xarxa local i els accessos cap a la Vall Central. Per tant, la reducció de l'edificabilitat no s'ha d'entendre com una mesura restrictiva aïllada, sinó com una condició necessària per preservar la funcionalitat de les infraestructures, la qualitat ambiental i l'habitabilitat de la parròquia.

Una de les directrius principals ha de ser la transició cap a una xarxa viària més interconnectada, jerarquitzada i resilient. La situació actual, caracteritzada per nombroses urbanitzacions en cul-de-sac o amb un únic punt d'accés, genera una elevada vulnerabilitat: qualsevol incidència pot bloquejar sectors sencers i obliga el trànsit local a retornar constantment als mateixos eixos principals. Cal, per tant, promoure nous vials col·lectors, connexions transversals i recorreguts alternatius que permetin distribuir millor els fluxos entre Quarts, reduint la pressió sobre el centre urbà.

Les principals directrius del futur model de mobilitat haurien de ser:

- Reduir la dependència de l'Avinguda de Sant Antoni com a únic eix principal.
- Impulsar una xarxa viària més interconnectada i eliminar progressivament els "cul-de-sac".
- Prioritzar la mobilitat activa, el transport públic i la pacificació urbana.
- Millorar la connectivitat entre Quarts i urbanitzacions.
- Garantir itineraris accessibles, segurs i continus per a vianants i bicicletes.
- Vincular qualsevol nou desenvolupament urbanístic a la capacitat efectiva de les infraestructures.

Entre les principals debilitats detectades destaquen:

- Saturació dels accessos principals i dels nodes de connexió amb la CG-3 i CG-4.
- Dependència excessiva del vehicle privat.
- Xarxa vulnerable per manca d'itineraris alternatius.
- Urbanitzacions amb accessos únics i baixa permeabilitat.
- Discontinuïtat dels itineraris de vianants i de la xarxa ciclable.
- Impactes sobre la qualitat urbana, acústica i ambiental al centre parroquial.

En conclusió, el futur model territorial de la Massana ha de prioritzar la qualitat urbana, la sostenibilitat i la funcionalitat de la xarxa per davant del creixement extensiu, assegurant un desenvolupament compatible amb els límits físics i ambientals de la parròquia.

7. ANNEXOS

7.1. MARC NORMATIU I DE PLANEJAMENT

El sistema de planificació de la mobilitat a la Massana s'articula mitjançant una jerarquia normativa que subordina el creixement urbanístic a la capacitat física de les infraestructures.

7.1.1. Instrument de Planejament Parroquial (POUP)

D'acord amb el Reglament d'Urbanització, el Pla de mobilitat parroquial s'ha d'incorporar com un annex al POUP i s'ha d'ajustar al que disposa l'Article 24. La revisió actual substitueix el model del POUP 2015, el qual es basava en un creixement teòric de fins a 85.455 habitants, escenari que els informes tècnics actuals defineixen com a absolutament no sostenible per a la xarxa viària.

7.1.2. Llei 32/2022: El paradigma de la Capacitat de Càrrega

La Llei 32/2022, de sostenibilitat del desenvolupament urbanístic, representa un punt d'inflexió legal. Obliga els comuns a realitzar un Estudi de Capacitat de Càrrega Màxima (CCM) abans d'aprovar qualsevol revisió del POUP.

- Adaptació Preceptiva: El planejament urbanístic ha de ser congruent amb la capacitat dels recursos (aigua, carreteres, energia).
- Factor Limitant: No es pot créixer si això implica empitjorar els nivells de servei actuals de la xarxa viària.

7.1.3. Estratègia Nacional de Mobilitat (ENM 2021-2050)

L'ENM defineix el marc estratègic nacional per a la descarbonització.

- Objectius 2030: Reduir un 37% les emissions de GEH respecte a l'escenari tendencial.
- Jerarquia de Prioritats: Primer el vianant, seguit de la bicicleta, el transport públic i, finalment, el vehicle privat.

7.1.4. Normativa Acústica i Ambiental

El Reglament de Construcció (2020) estableix els requisits d'aïllament acústic per a les noves edificacions.

- Aïllament en zones de densitat elevada: Mínim de 48 dBA per a soroll aeri en façanes exposades a vies principals.
- Zones de Pacificació: L'objectiu és no superar els 65 dB(A) durant el període diürn en eixos cívics com l'Avinguda Sant Antoni.

CRÈDITS

COMPOSICIÓ DEL GOVERN DEL COMÚ DEL DOCUMENT PER A L'APROVACIÓ PROVISIONAL

Càrrecs electes:

Hble. Eva Sansa Jordan, Cònsol Major
Hble. Roger Fité Santamaria, Cònsol Menor
Hble. Agustí Garcia Puig, Conseller Menor
Hble. Elisabet Rossell Terradellas, Capitana i Consellera de Comú
Hble. Marc Jové Martínez, Conseller de Comú
Hble. Guillem Forné Gispert, Conseller de Comú
Hble. Laura Cristina Bragança Varela, Consellera de Comú

EQUIP REDACTOR:

JORNET – LLOP - PASTOR, S.L.P:

Arquitectes associats

Sebastià Jornet Forner	arquitecte director del Pla
Joan Enric Pastor Fernández	arquitecte

Equip de coordinació

Carla Guerrero Blanco	arquitecta coordinadora del Pla
Alba Reig Llamas	arquitecta coordinadora del Pla

Equip d'execució

Yago Fernández Barriuso	estudiant d'arquitectura
Ana Jimeno Bravo	estudiant d'arquitectura
Lucía Martínez López	estudiant d'arquitectura
Oliver Unigwe Robert	estudiant d'arquitectura

Equip Jornet Llop Pastor SLP

Sebastià Jornet i Forner	arquitecte
Joan Enric Pastor i Fernández	arquitecte
Gabriel Jubete i Andreu	arquitecte
Anna Pastor Fernàndez	arquitecta
Lorena Rius Verdaguer	arquitecta
Miriam Ruiz López	arquitecta
Marco Casu	arquitecte
Alba Reig Llamas	arquitecta
Carla Guerrero Blanco	arquitecta
Ana Jimenez Avila	arquitecta
Oriol Cruz Trullàs	arquitecte
Eulàlia Colomina Wiegerinck	arquitecta
Elisabet Barba i Colomer	arquitecta
Luís Rodríguez Jordà	arquitecte
Yago Fernàndez Barriuso	estudiant d'arquitectura
Lucía Martínez López	estudiant d'arquitectura
Oliver Unigwe Robert	estudiant d'arquitectura
Iván Delgado Guerrero	estudiant d'arquitectura
Mariona Izquierdo Llosa	estudiant d'arquitectura
Ana Jimeno Bravo	estudiant d'arquitectura
Clara Martínez Sánchez	estudiant d'arquitectura
Ferran Murtró Barcells	estudiant d'arquitectura
Juleysi Machicela Maldonado	estudiant d'arquitectura
Elisabeth Cazalla Borrull	estudiant d'arquitectura

COMÚ DE LA MASSANA

Ricard Lacambra Fernández	cap del departament d'obres
Lorenzo Gabella Urrutia	cap del departament d'urbanisme
Robert Ambatlle Martin	cap del departament de cadastre
Agnès Escaler Sol	arquitecta i assessora del departament d'urbanisme i obres
Mònica Bordas Subirats	assessora en comunicació

COL·LABORADORS

ASSESSORAMENT JURÍDIC
ARQUÉS RIBERT ADVOCATS

Jaume Ribert, advocat
Guillem Fiñana, advocat

ASSESSORAMENT AMBIENTAL
IGREMAP

Ignasi Grau Roca, enginyer agrònom
Ricard Molina Castellà, enginyer de forest
Nil Marlès González, geògraf
Mariana Lessa Raimonda, arquitecta
Laia Borràs, geògrafa
Alba Pesquet, biòloga
Matí Esteve, ambientòleg
Candela Martínez Moya, administració

ASSESSORAMENT AL RESPECTE DEL PATRIMONI HISTÒRIC I CULTURAL

Antoni Vilanova, arquitecte
Susanna Moya, arquitecta

JORNETLLOPPASTOR
ARQUITECTES

40915099P SEBASTIA ANDREU JORNET (R: B64750300)

Firmado digitalmente por 40915099P SEBASTIA ANDREU JORNET (R: B64750300)
Fecha: 2026.10.19 11:27:02 +02'00'

Sebastià Jornet Forner,
Arquitecte director del pla