

Jornada tècnica

L'Estany, 16 d'abril de 2026

El transport a demanda (TAD), una solució a la mobilitat al món rural



ASSOCIACIÓ DE MUNICIPIS PER LA MOBILITAT I EL TRANSPORT URBÀ



Associació de Micropobles de Catalunya



Àrea de Barcelona
Autoritat del Transport
Metropolità



AJUNTAMENT DE
L'ESTANY

Jornada tècnica

L'Estany, 16 d'abril de 2026

El transport a demanda (TAD), una
solució a la mobilitat al món rural

Modalitats de transport a demanda existents i la seva intermodalitat amb altres operadors

Joan Prat i Trapé

Enginyer Tècnic Industrial | Subdirector general de l'AMTU. Àrea Tècnica

Jornada tècnica

L'Estany, 16 d'abril de 2026

El transport a demanda (TAD), una
solució a la mobilitat al món rural

Objectiu

Aquesta presentació vol oferir una visió clara i pràctica del transport a demanda (TAD) com a eina de mobilitat útil per als municipis.

S'hi presenten les principals modalitats de servei existents, les seves aplicacions més habituals i la seva relació amb altres operadors i modes de transport.

L'objectiu final és identificar en quins casos el TAD pot aportar valor públic i quines condicions afavoreixen una implantació viable i coordinada.

Jornada tècnica

L'Estany, 16 d'abril de 2026

El transport a demanda (TAD), una
solució a la mobilitat al món rural

Reptes de mobilitat als micropobles i municipis rurals

demanda dispersa, baixa densitat, distàncies llargues i dificultat per sostenir serveis regulars de transport col·lectiu amb bones freqüències.

Solució = Transport a la Demanda i Transport Flexible

L'interès pel TAD ha crescut de manera notable amb l'avenç de les tecnologies digitals i la seva evolució ens porta al **Transport Flexible**

Jornada tècnica

L'Estany, 16 d'abril de 2026

El transport a demanda (TAD), una solució a la mobilitat al món rural

Principals modalitats de TAD

Zonal

R3 Banyoles - Can Puig - Banyoles									
Banyoles - CAP	07.48	09.48	10.48	12.48	14.48	16.48	17.48	19.48	
Banyoles - Centre	07.50	09.50	10.50	12.50	14.50	16.50	17.50	19.50	
Banyoles - Cases Barates	07.51	09.51	10.51	12.51	14.51	16.51	17.51	19.51	
Can Puig 1 c. Mestre Mateu/Catalunya	07.51	09.51	10.51	12.51	14.51	16.51	17.51	19.51	
Can Puig 2 c. Mestre Mateu, 2	07.51	09.51	10.51	12.51	14.51	16.51	17.51	19.51	
Can Puig 3 c. Bosc/Figueres	07.52	09.52	10.52	12.52	14.52	16.52	17.52	19.52	
Can Puig 4 c. Figueres	07.53	09.53	10.53	12.53	14.53	16.53	17.53	19.53	
Can Puig 5 c. Bosc/Juscafresa/Figueres	07.54	09.54	10.54	12.54	14.54	16.54	17.54	19.54	
Banyoles - Parc Joan XXIII	07.55	09.55	10.55	12.55	14.55	16.55	17.55	19.55	
Banyoles - CAP	08.00	10.00	11.00	13.00	15.00	17.00	18.00	20.00	

i L'horari d'arribada a les parades pot variar segons el nombre de reserves que tingui el servei. És per això que es defineixen els següents temps màxims i mínims de recollida:

- **R1:** +/- 8 minuts
- **R2:** +/- 15 minuts
- **R3:** +/- 15 minuts

Per poder utilitzar aquest servei, s'ha de fer la reserva, com a mínim, 15 minuts abans de la sortida de la primera parada de la línia.

Exemple: Xarxa Clic.cat

Berguedà, Garrotxa, Pla de l'Estany, Baix Empordà, etc. Ja és un sistema bastant desplegat: +235 línies i 736 nuclis coberts.

Té recorreguts i horaris base, però només opera si hi ha reserva prèvia. Permet ajustar parades d'origen/destí dins la línia. Optimitza expedicions segons demanda real.

Porta a porta Exemple: Model TAD Manlleu

Models híbrids combinats amb xarxes regulars.

Exemple: Model Les Garrigues + Exprés.cat (model combinat)
El TAD (Clic.cat) alimenta línies ràpides tipus Exprés.cat
Coordinació horària entre serveis

Servei amb parades virtuals i altament flexible

Exemple: Model FlexiTransport Catalunya (AMTU-DGTM-ATM)
Núvol de parades virtuals, sense rutes ni horaris fixos. Algoritme assigna punts òptims i recorregut dinàmic en temps real segons les sol·licituds dels usuaris via app o línia telefònica. Temps d'espera i de viatge més curts

Jornada tècnica

L'Estany, 16 d'abril de 2026

El transport a demanda (TAD), una
solució a la mobilitat al món rural

Què vol dir realment intermodalitat?

Garantir que els diferents modes i operadors funcionin com un sistema connectat per a l'usuari.

TAD = connector cap a altres serveis de més capacitat + Alimentar línies regulars de bus interurbà o comarcal + Alimentar estacions ferroviàries

Jornada tècnica

L'Estany, 16 d'abril de 2026

El transport a demanda (TAD), una
solució a la mobilitat al món rural

Integració tarifària i MaaS

Caldrà integrar el TAD en esquemes tarifaris integrats (coordinats) i, a mitjà termini, en entorns de Mobilitat com a Servei (“Mobility as a Service” (MaaS)).

La integració tarifària, els abonaments i la unificació de canals d'informació poden fer que el TAD sigui percebut com una part normal del transport públic i no com un servei excepcional.



*Flexitransport
Catalunya*

L'ADN del Flexitransport: El Futur de la Mobilitat a la Demanda.

Síntesi operativa, impacte local i validació global
basada en dades de la UITP (2024).

EL PROBLEMA



Les rutes fixes en zones rurals i suburbanes generen ineficiència: alts costos operatius, abundància de "quilòmetres en buit" i un impacte ambiental injustificat.

L'IMPACTE



Una baixa freqüència cronificada resulta en serveis "pedaç" que no satisfan l'usuari i mantenen una dependència absoluta del vehicle privat.



Sense barreres físiques ni temporals:
Operació lliure de parades fixes
i horaris preestablerts.



Flexitransport:
Transport públic intel·ligent on
l'usuari és el centre del sistema.



Cervell algorítmic:
Rutes configurades dinàmicament
en temps real segons la demanda.



Viatges optimitzats:
Sistema de viatges compartits
per a trajectes i finestres de
temps similars.



BUS TRADICIONAL

FLEXITRANSPORT



Estàtica i rígida

Naturalesa de la Ruta

Dinàmica i adaptable



Preestablerts per l'operador

Planificació d'Horaris

A petició de l'usuari
(Real-time)



Parada física al carrer

Interfície d'Accés

Ecosistema Omnicanal
(App i Telèfon)



Corredors d'alta densitat

Entorn de Màxima Eficiència

Àrees disperses i
primera/última milla



Alt risc de circular en buit

Rendiment Operatiu

Optimització garantida
abans d'iniciar la marxa



Diferències amb el TAD



Optimització dels recorreguts i de les hores de viatge adaptant-se a la demanda, en temps real i/o amb reserva prèvia de manera automatitzada.

Capacitat de configuració i parametrització del servei:

- Elecció de diferents algorismes en funció de les característiques del servei
- Establiment de llimdars per compartir trajectes
- Creació de perfils d'usuari amb tarifació diferenciada
- Compartició del cost del servei per part dels usuaris

La Validació Local: L'Explosió del TAD a Catalunya.



2016-2018 (Fase Pilot):
Aprenentatge i proves inicials
(Fins a 4.824 passatgers).

2019 (El Punt d'Inflexió):
Adopció tecnològica i salt a
28.237 passatgers.

2021-2022 (Consolidació): Trencant la barrera dels +31.500 passatgers anuals, confirmant Flexitransport com un model madur, validat i escalable.



1. Petició

L'usuari indica l'origen, la destinació i l'hora desitjada (via App o telèfon).



2. Optimització

L'algoritme avalua instantàniament les rutes actives, els temps de viatge i l'ocupació de la flota.



3. Acord

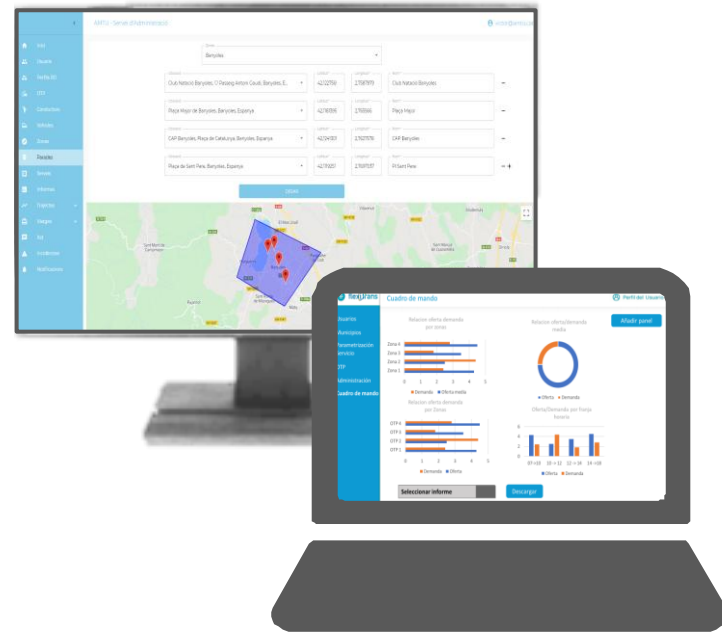
El sistema proposa una solució de recollida; l'usuari la valida i s'assegura la plaça.



4. Servei

El vehicle executa la ruta optimitzada, garantint la recollida en la finestra de temps acordada.

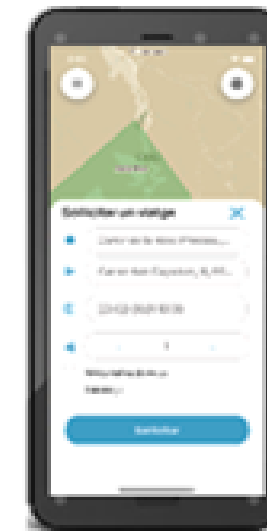
Entorns F



Centre de control
Back office



Atenció al Client



APP Client



APP Conductor

APP Clients

Procés de reserva



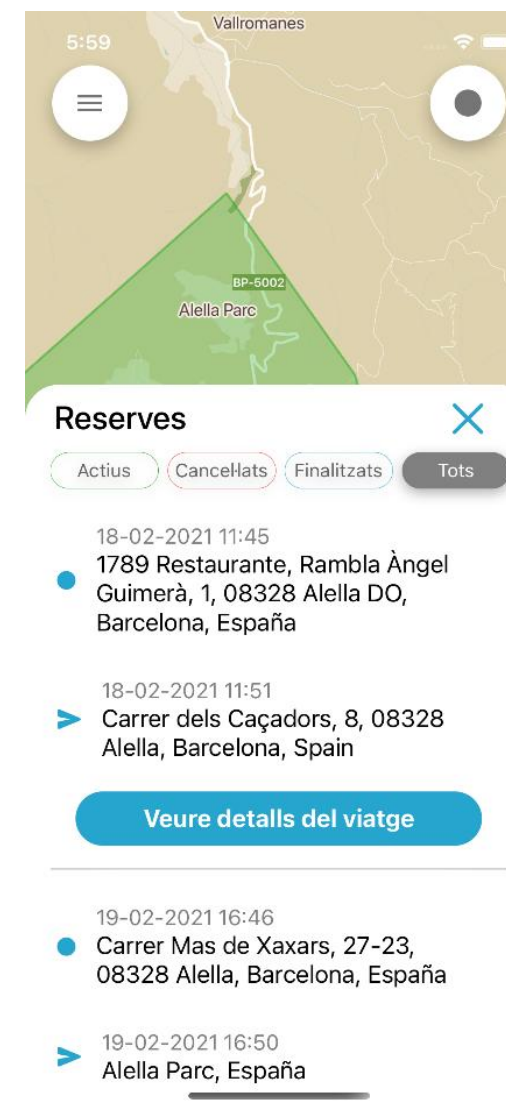
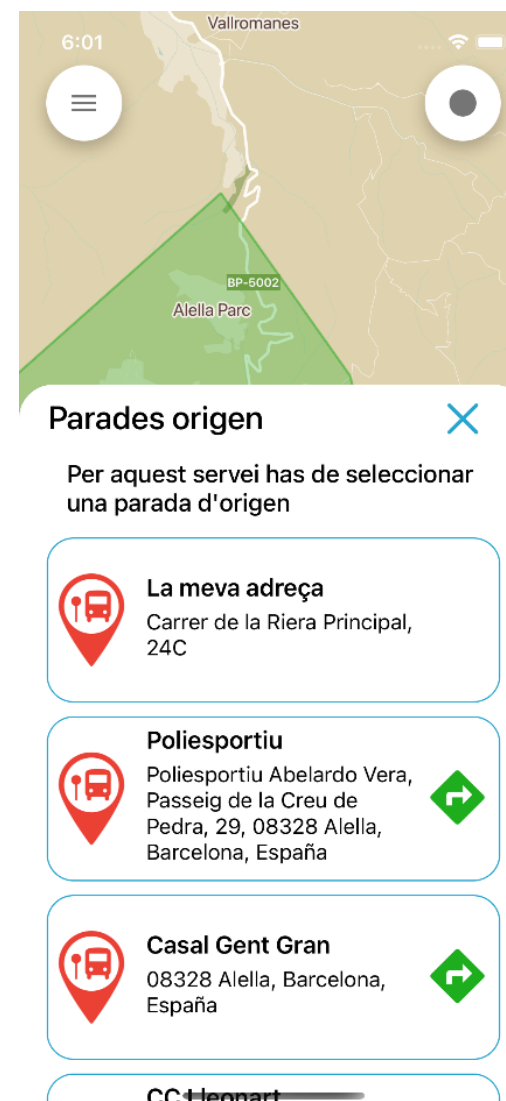
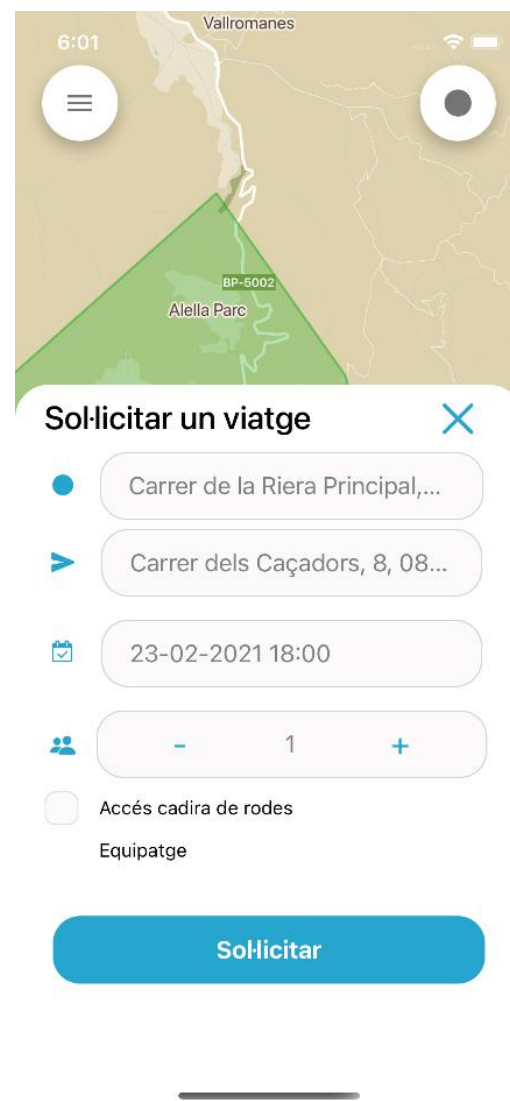
Perfil

Reserves

938 513 976

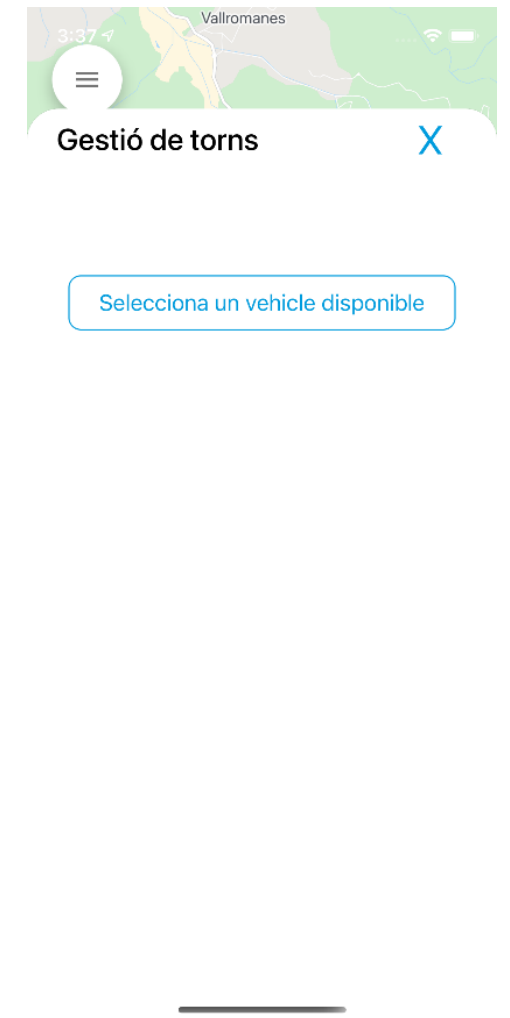
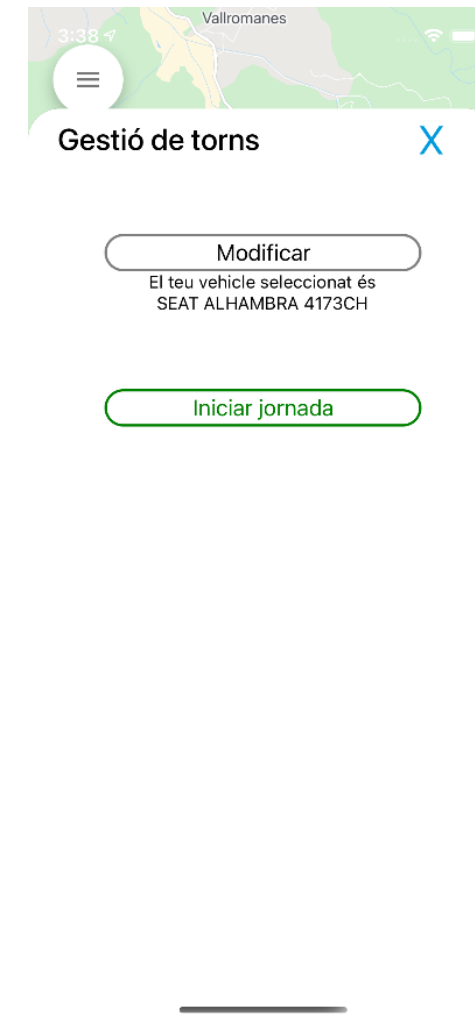
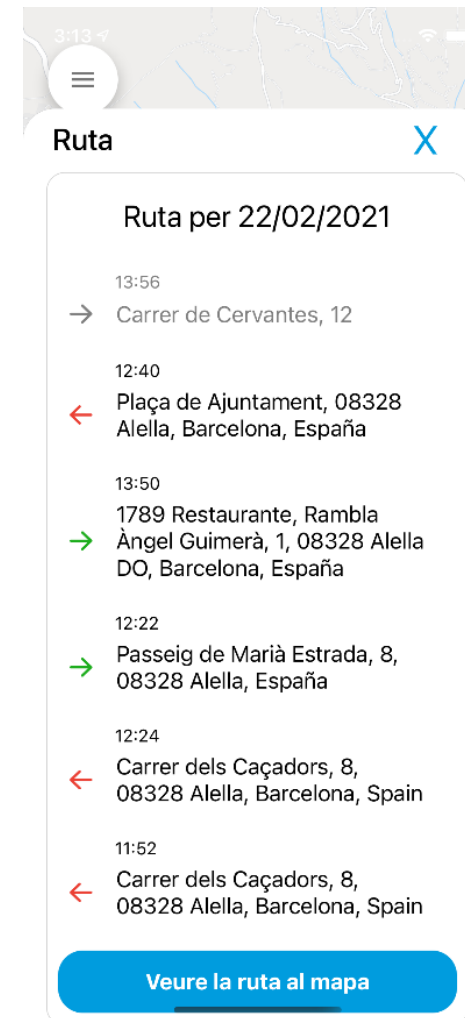
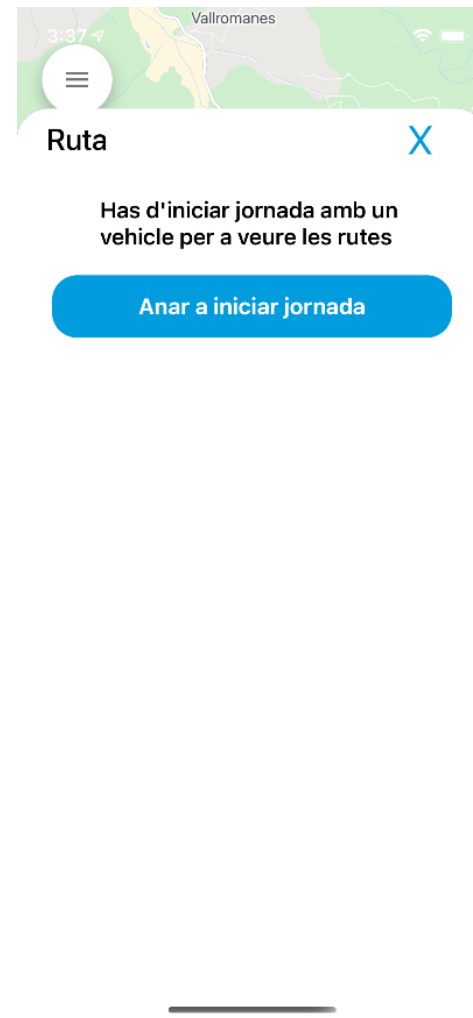
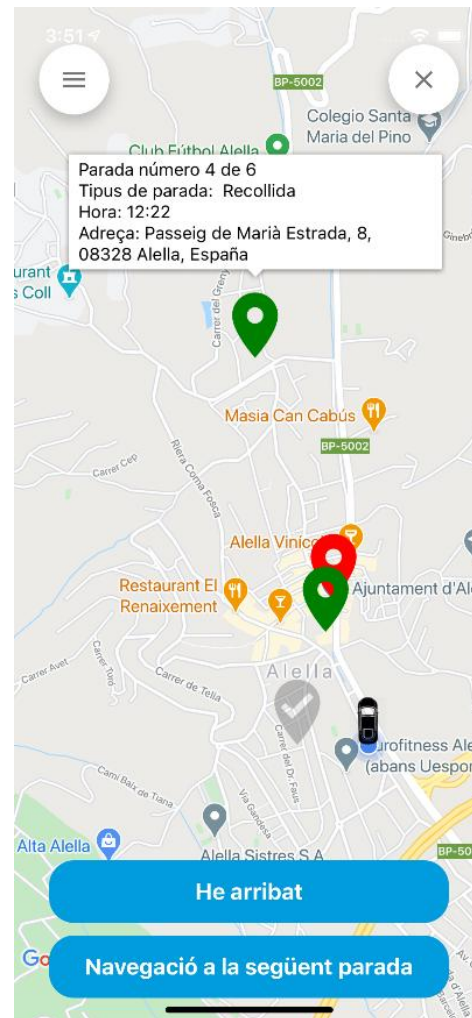
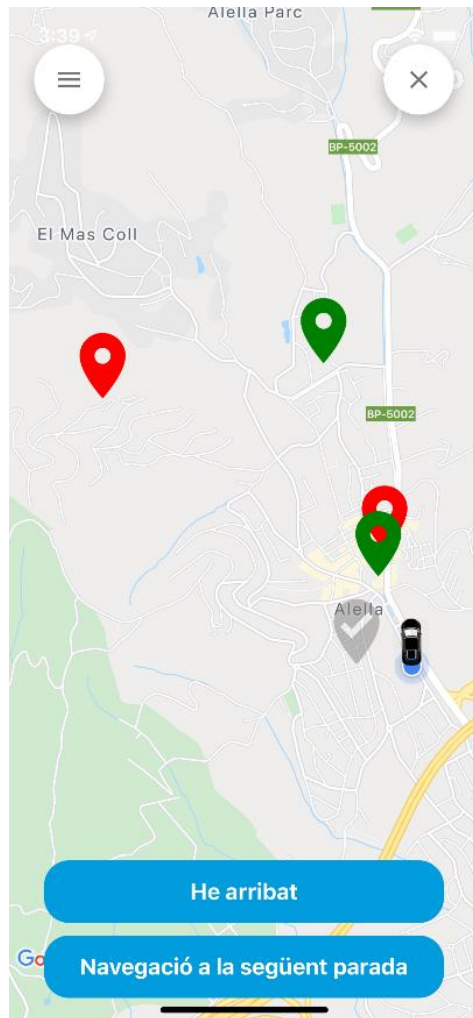
amtu@amtu.cat

Tancar sessió



APP Conductors

Realització d'un trajecte



Integració Total: Un Ecosistema Omnicanal.



Equitat Digital:
Suport telefònic permanent per evitar l'exclusió tecnològica.



Back-Office: Centre de control per a la gestió d'operacions i atenció al client.



Interface Client:
Aplicació mòbil (reserves en temps real i seguiment GPS).



Interface Conductor:
Tauleta de navegació dinàmica i llista de passatgers actualitzada.

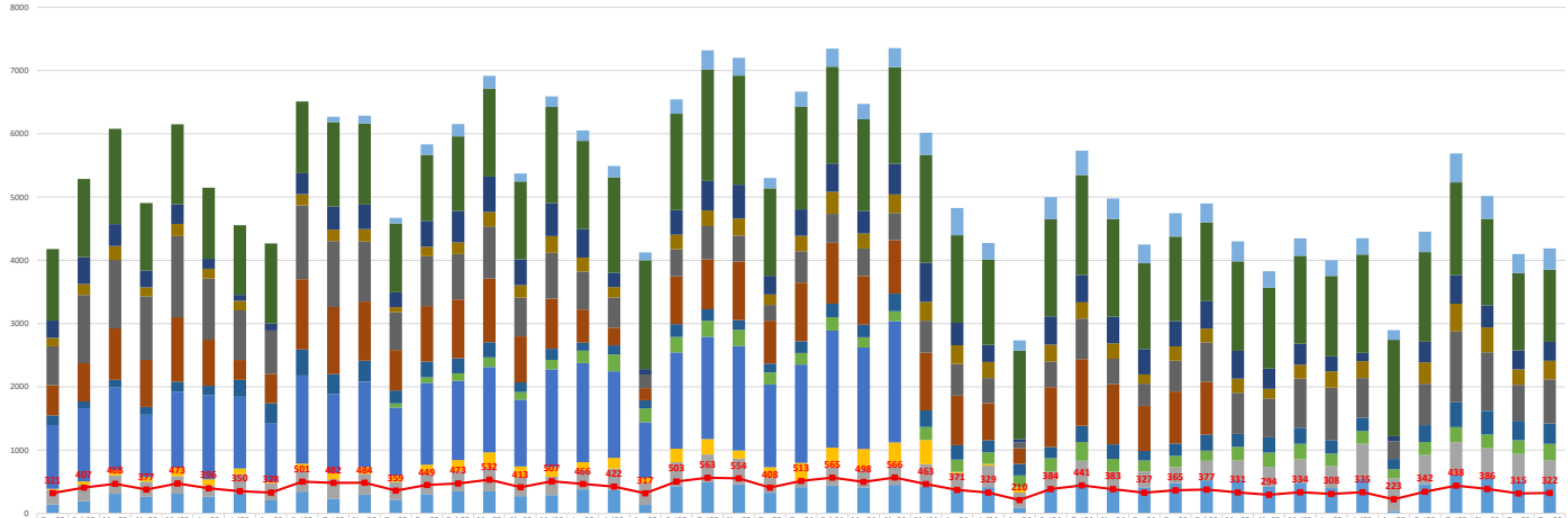
MUNICIPIS GESTIONATS VIA F



EVOLUCIÓ DE VIATGERS PER MUNICIPI



TAD- Passatgers transportats per mesos
(Gener 2022 - Gener 2026)

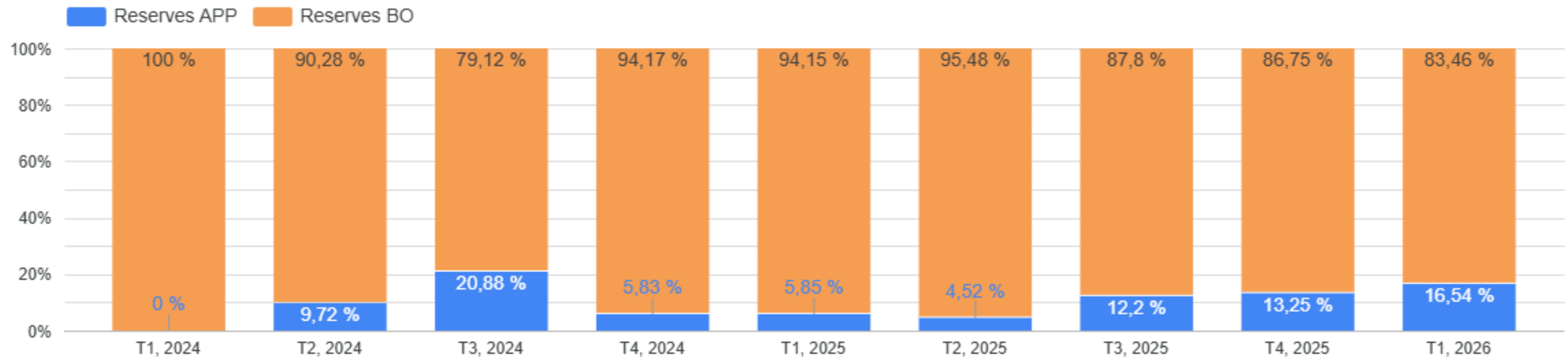


	Gen22	Feb22	Mar22	Abr22	Mai22	Jun22	Jul22	Ago22	Set22	Oct22	Nov22	Des22	Gen23	Feb23	Mar23	Abr23	Mai23	Jun23	Jul23	Ago23	Set23	Oct23	Nov23	Des23	Gen24	Feb24	Mar24	Abr24	Mai24	Jun24	Jul24	Ago24	Set24	Oct24	Nov24	Des24	Gen25	Feb25	Mar25	Abr25	Mai25	Jun25	Jul25	Ago25	Set25	Oct25	Nov25	Des25	Gen26			
Terrassa - L18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	85	125	87	170	193	200	128	166	164	178	123	226	305	279	163	234	285	243	303	352	431	263	163	348	386	322	296	367	299	314	260	275	247	258	321	456	361	300	336				
Santa Susanna	1130	1235	1506	1067	1265	1124	1100	1263	1133	1334	1281	1090	1041	1180	1393	1227	1518	1395	1508	1720	1523	1758	1725	1383	1625	1529	1452	1523	1700	1384	1348	1396	1535	1578	1549	1356	1338	1245	1415	1279	1392	1271	1555	1525	1418	1468	1367	1224	1141			
Santa Maria de Palautordera	274	426	347	267	311	156	93	114	333	366	387	233	409	498	560	409	524	451	228	88	389	468	534	295	420	450	353	486	620	356	270	55	447	434	420	401	399	433	441	320	332	239	129	79	326	450	350	299	299			
Sant Pere i Sant Antoni de Vilamajor	133	172	219	142	191	156	153	0	177	179	196	81	149	183	226	199	265	221	165	0	229	247	270	165	243	347	237	293	299	295	254	0	265	255	242	146	227	220	224	151	219	256	267	0	339	441	392	244	293			
Sant Pere de Ribes	616	1079	1083	1004	1283	967	782	684	1167	1043	949	597	788	718	826	612	723	600	476	214	429	523	409	250	496	456	435	428	506	502	398	92	408	641	401	352	486	620	650	615	777	830	631	279	653	1118	926	569	696			
Pineda de Mar	478	606	814	745	1019	729	315	467	1112	1062	938	639	879	929	1006	727	793	524	280	193	756	792	928	678	927	965	770	847	913	782	585	247	946	1057	953	711	822	835	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Palafolls	151	106	118	122	161	149	267	311	411	314	329	206	247	238	241	152	176	127	144	127	203	181	154	140	186	213	199	279	261	229	192	182	176	254	228	152	194	256	205	242	255	213	209	163	268	392	374	307	324			
Lliçà de Vall	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	65	87	120	151	121	149	195	267	219	243	253	257	190	182	211	162	157	205	194	183	189	211	297	202	172	182	160	214	225	244	195	199	143	204	242	218	216	257			
L12 Terrassa	1008	1156	1307	988	1198	1327	1136	927	1394	1250	1346	1076	1294	1251	1350	1056	1545	1568	1367	881	1524	1617	1649	1307	1556	1851	1605	1917	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
El Masnou	19	50	84	70	135	96	85	25	109	100	108	97	146	175	244	169	153	125	171	80	212	243	128	162	286	309	320	379	383	20	25	82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Berguedà	228	263	291	239	277	180	314	271	333	305	331	284	319	322	372	301	290	305	332	347	378	441	409	242	97	291	285	290	354	272	342	238	277	357	274	252	255	307	310	315	370	351	555	519	462	479	446	421	360			
Arenys de Mar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Alella	141	193	310	263	311	264	309	205	343	232	295	216	305	347	348	272	289	378	375	133	431	491	458	326	414	439	412	452	423	363	414	91	385	474	386	412	474	523	526	420	484	399	546	36	461	622	567	519	482			
Mitjana	321	407	468	377	473	396	350	328	501	482	484	359	449	473	532	413	507	466	422	317	503	563	554	408	513	565	498	566	463	371	329	210	384	441	383	327	365	377	331	294	334	308	335	223	342	438	386	315	322			

■ Alella
 ■ Arenys de Mar
 ■ Berguedà
 ■ El Masnou
 ■ L12 Terrassa
 ■ Lliçà de Vall
 ■ Palafolls
 ■ Pineda de Mar
 ■ Sant Pere de Ribes
 ■ Sant Pere i Sant Antoni de Vilamajor
 ■ Santa Maria de Palautordera
 ■ Santa Susanna
 ■ Terrassa - L18
 ● Mitjana

SANTA MARIA DE PALAUTORDERA

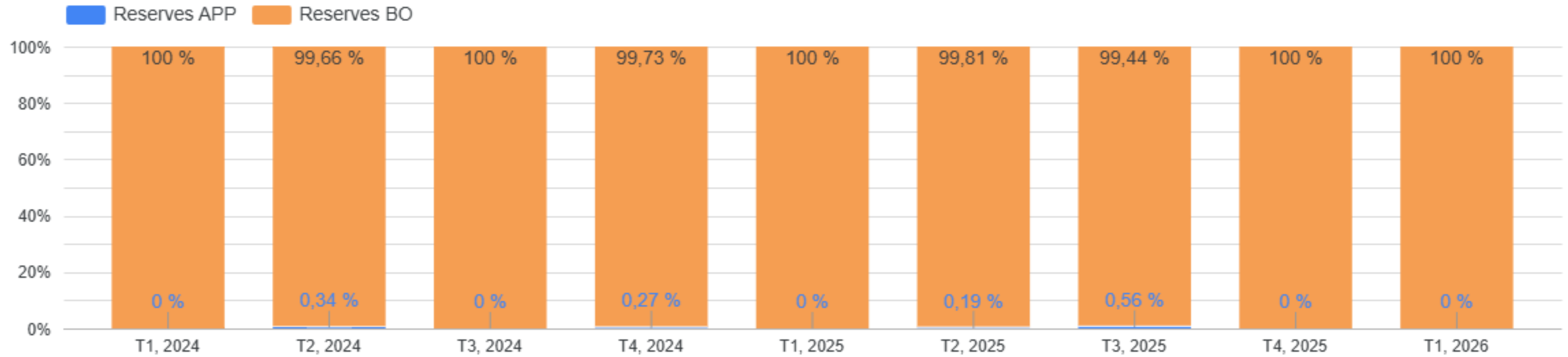
Alta dependència de l'OAC



Any ▾	Reserves APP	Reserves BO	% reserves BO	% reserves APP
1. 2026	134	676	83,64 %	16,36 %
2. 2025	370	3.750	90,21 %	9,79 %
3. 2024	339	4.081	89,44 %	10,56 %

ALELLA

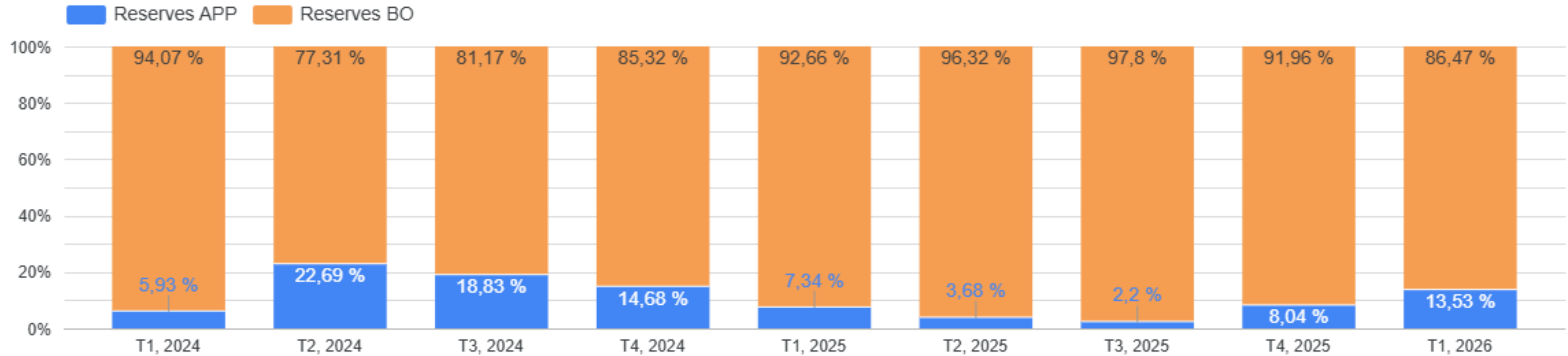
Alta dependència de l'OAC



Any ▾	Reserves APP	Reserves BO	% reserves BO	% reserves APP
1. 2026	0	1.292	100 %	0 %
2. 2025	10	6.403	99,85 %	0,15 %
3. 2024	9	5.377	99,86 %	0,14 %

PALAFOLLS

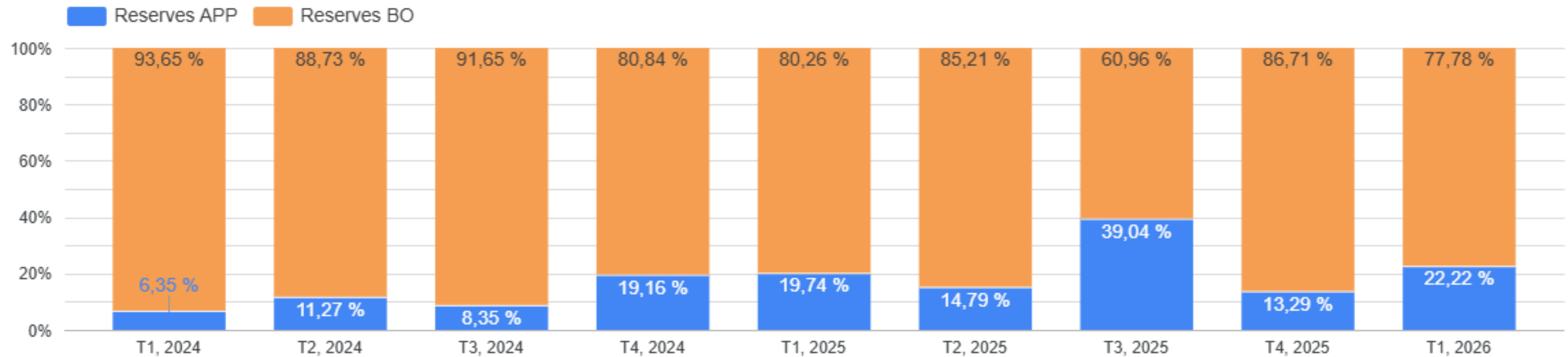
Alta dependència de l'OAC



Any ▾	Reserves APP	Reserves BO	% reserves BO	% reserves APP
1. 2026	100	639	86,42 %	13,58 %
2. 2025	201	3.344	94,62 %	5,38 %
3. 2024	416	2.195	84,86 %	15,14 %

LLIÇA DE VALL

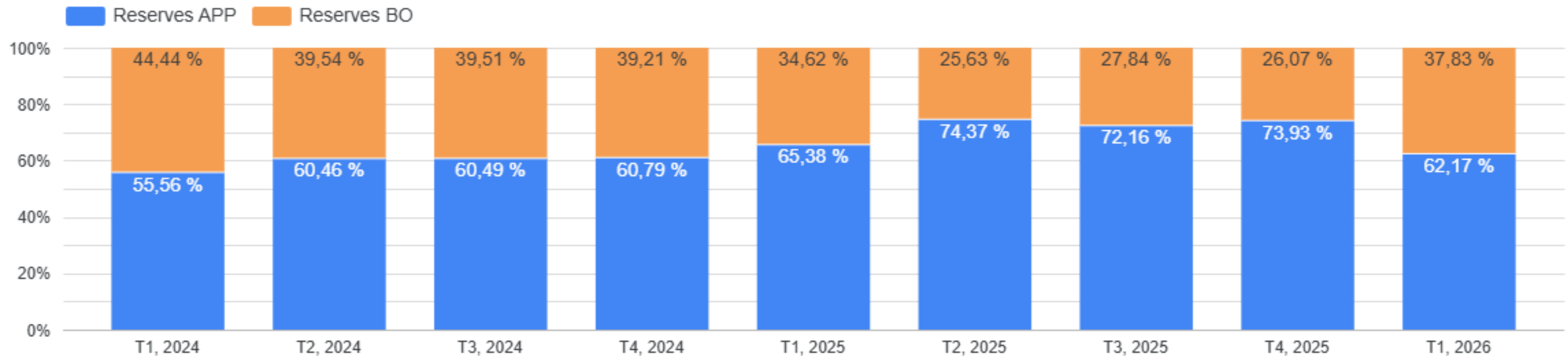
Alta dependència de l'OAC



Any ▾	Reserves APP	Reserves BO	% reserves BO	% reserves APP
1. 2026	148	518	77,82 %	22,18 %
2. 2025	659	2.387	80,89 %	19,11 %
3. 2024	295	2.218	88,93 %	11,07 %

CC BERGUEDÀ

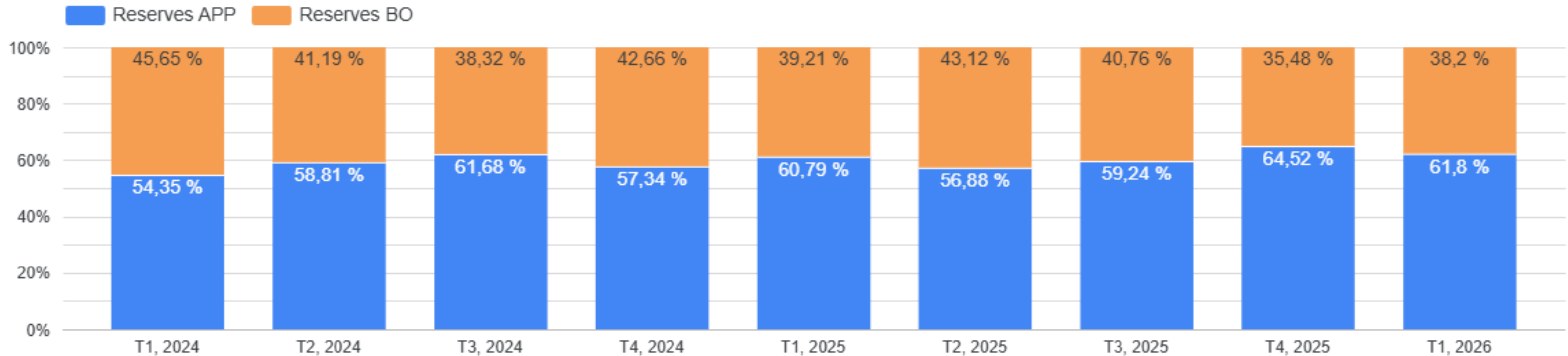
Elevat ús del canal digital



Any ▾	Reserves APP	Reserves BO	% reserves BO	% reserves APP
1. 2026	590	359	37,51 %	62,49 %
2. 2025	4.617	1.792	28,61 %	71,39 %
3. 2024	3.143	2.142	42,13 %	57,87 %

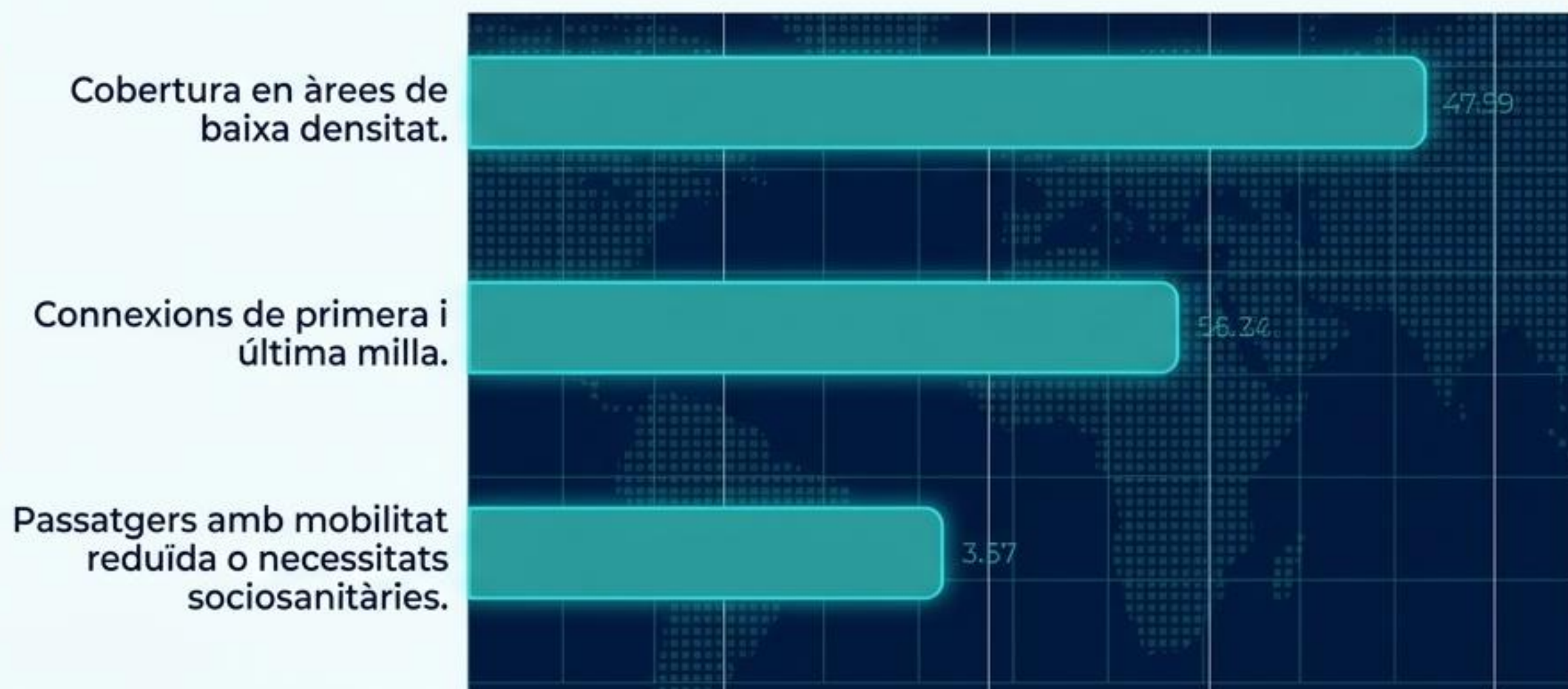
L18 Flex - TERRASSA

Elevat ús del canal digital



Any ▾	Reserves APP	Reserves BO	% reserves BO	% reserves APP
1. 2026	555	343	38,23 %	61,77 %
2. 2025	2.424	1.565	40,06 %	59,94 %
3. 2024	2.327	1.679	42,45 %	57,55 %

El TAD al món: Casos d'ús amb major índex d'èxit operatiu.



“

Insight UITP:

El Transport a la Demanda no està dissenyat per a llargues distàncies. La seva potència rau en capil·laritzar la xarxa i connectar àrees disperses amb els hubs principals de transport.

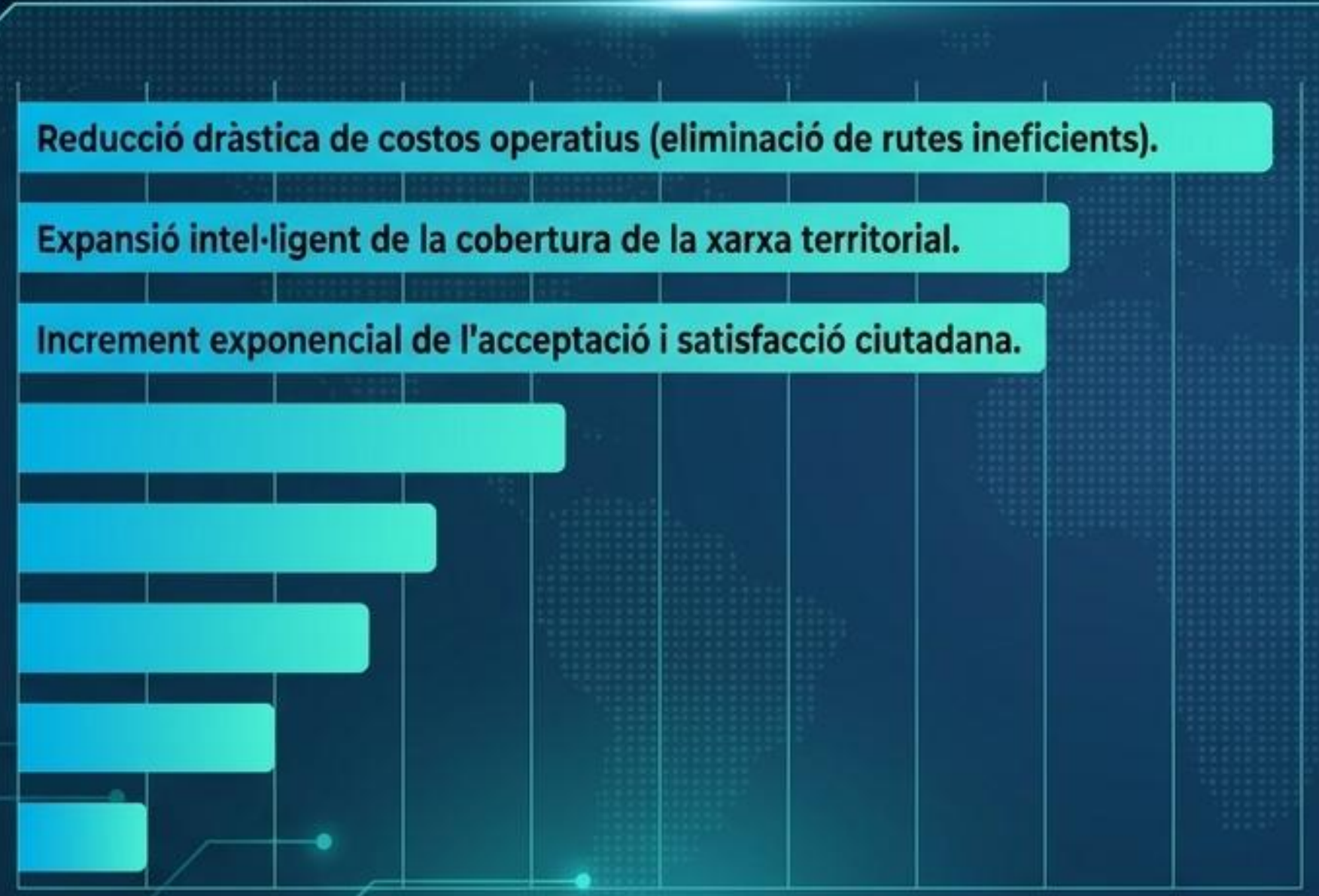
El Retorn de la Inversió: Beneficis per a l'Operador.

Reducció dràstica de costos operatius (eliminació de rutes ineficients).

Expansió intel·ligent de la cobertura de la xarxa territorial.

Increment exponencial de l'acceptació i satisfacció ciutadana.

0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20



Metric	Value (approximate)
Reducció dràstica de costos operatius (eliminació de rutes ineficients).	19.5
Expansió intel·ligent de la cobertura de la xarxa territorial.	16.5
Increment exponencial de l'acceptació i satisfacció ciutadana.	16.0
(Unlabeled)	8.5
(Unlabeled)	6.5
(Unlabeled)	5.5
(Unlabeled)	4.0
(Unlabeled)	2.0

L'optimització de les zones de baixa demanda allibera recursos crítics que es poden reinvertir en reforçar les línies troncales (Trunk lines) del sistema.

Models de Gestió UITP

El 17% utilitza
Taxis/TNCs

El 57% dels operadors
globals ho gestionen
internament (In-house)

El 26% està
externalitzat

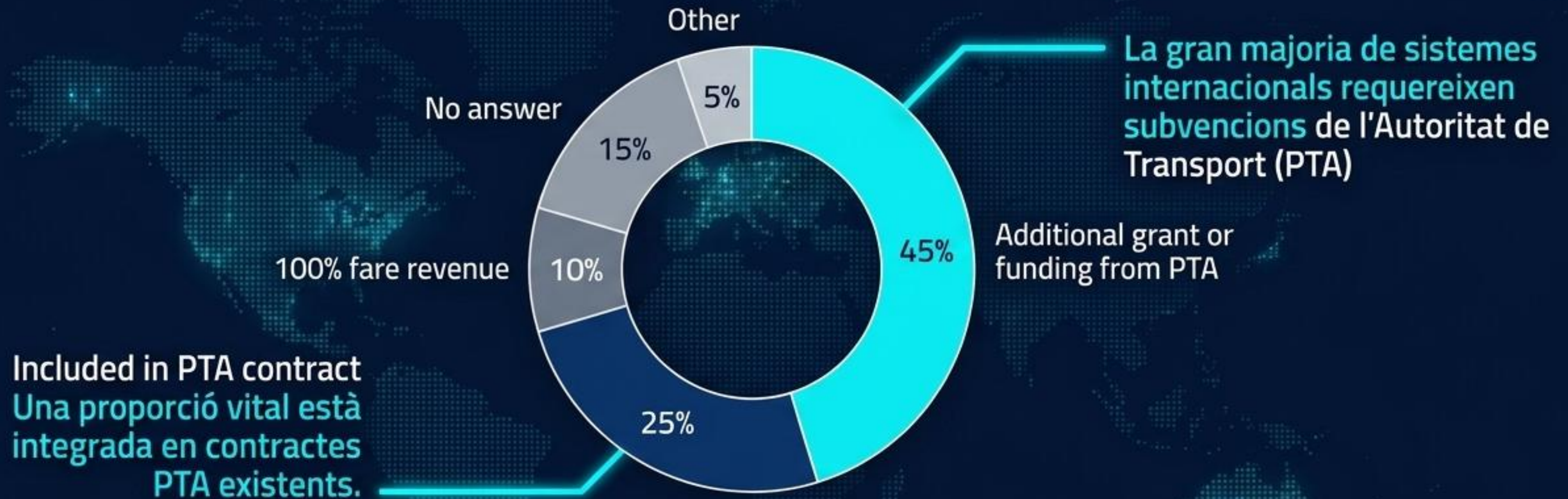


L'estàndard global és el minibus.
Més del 50% dels serveis globals
operen amb vehicles lleugers
(minibuses o furgonetes).



Aquesta reducció de la mida i el pes de la flota és una
palanca clau per accelerar la transició cap a tecnologies
de zero emissions i la descarbonització total de
l'operació.

La Realitat del Finançament (Dades Globals).



Core Insight Box

Malgrat que la recuperació de costos únicament per bitllet és estructuralment baixa, el cost real de proveir aquest mateix nivell de cobertura territorial mitjançant rutes fixes tradicionals seria exponencialment superior. L'eficiència justifica la subvenció.

Reptes de l'Usuari i Estratègies de Mitigació.



Barrera (UITP)

Fricció amb plataformes digitals i complexitat en les reserves.

Temps d'espera i incertesa en la recollida.



Solució (Flexitransport)

Manteniment actiu de l'omnicanalitat; suport telefònic humà convivint amb l'App.

Ajust fi de l'algoritme per oferir finestres de temps de recollida altament realistes i seguiment GPS en directe per a l'usuari.

El Nou Quadre de Comandament: Com Mesurem l'Èxit?



Passatgers / Hora o Km

Mesura directa de l'eficiència de l'algoritme d'agrupació.



Temps Mitjà de Resposta

La latència des que l'usuari demana el viatge fins que puja al vehicle.



Puntualitat d'Arribada

Compliment estricta de la finestra de temps promès.



Variabilitat del Viatge

Garantir que les rutes dinàmiques no allarguin irracionalment el viatge dels passatgers que ja són a bord.

Síntesi: El Teixit de la Nova Mobilitat.

1

Sinergia Tecnològica: La fórmula de l'èxit fusiona el coneixement profund dels operadors amb el motor d'intel·ligència artificial de les noves plataformes.

2

Descarbonització: Les flotes lleugeres i l'erradicació de rutes en buit converteixen el FlexiTransport en l'avantguarda cap a les zero emissions.

3

Integració Total: FlexiTransport no ve a substituir la xarxa principal. És la xarxa capil·lar imprescindible que finalment garanteix l'equitat territorial i l'accés universal a la mobilitat a tot Catalunya.



Jornada tècnica

L'Estany, 16 d'abril de 2026

El transport a demanda (TAD), una
solució a la mobilitat al món rural

Missatges clau per als micropobles

- El TAD no substitueix sempre el transport regular, però pot complementar-lo de manera molt eficient en àrees de baixa demanda.
- Cal definir bé per a què es crea el servei: accés a serveis bàsics, connexió amb bus o tren, cobertura social o millora de capil·laritat.
- La tecnologia és important, però no substitueix una bona definició operativa, institucional i territorial del servei. També imprescindible que vagi acompanyada d'una bona atenció telefònica especialitzada.
- En municipis petits, la coordinació amb altres operadors i serveis existents és sovint més important que la dimensió del vehicle.
- Sense seguiment de dades i sense pedagogia pública, costa consolidar l'ús i justificar la continuïtat del servei.
- El TAD aporta més valor quan forma part d'una xarxa integrada i no quan funciona com una peça aïllada.

Jornada tècnica

L'Estany, 16 d'abril de 2026

El transport a demanda (TAD), una
solució a la mobilitat al món rural

Gràcies!

Joan Prat i Trapé

jprat@amtu.cat



ASSOCIACIÓ DE MUNICIPIS PER LA
MOBILITAT I EL TRANSPORT URBÀ



Associació de Micropobles de Catalunya



Àrea de Barcelona
Autoritat del Transport
Metropolità



AJUNTAMENT DE
L'ESTANY