



CÀTEDRA BARCELONA - UPF
de Política Econòmica Local



REFORMA DELS SERVEIS PÚBLICS LOCALS AL MUNICIPI DE BARCELONA I A L'ÀREA METROPOLITANA DE BARCELONA



GERMÀ BEL (DIRECTOR), DANIEL
ALBALATE, JORDI ROSELL,
MARIANNA SEBŐ, DAVID TOMÀS
(ASSISTENT DE RECERCA)



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

La recerca ha sigut finançada en el marc de la Convocatòria competitiva

***Ajuts a la recerca sobre política econòmica local en el àmbit metropolità de Barcelona
2018/2019***



Continguts

1. Introducció.....	3
2. Eficiència en la producció de serveis públics: Economies d'escala, densitat i abast	4
2.1. Rendiments creixents a escala	4
2.2. Economies d'escala	5
2.3. Economies de densitat	7
2.4. Economies d'abast	9
3. Organització de la producció del servei de recollida de residus sòlids a Barcelona: Reformes per millorar la competència i l'eficàcia.....	11
3.1 Revisió dels antecedents i del marc teòric.....	12
3.1.1 Privatització i competència	12
3.1.2 Innovació	14
3.1.3 Cooperació intermunicipal.....	15
3.1.4 Reversió de contractes/del contracte	16
3.1.5 Producció mixta.....	17
3.2 La gestió de residus a la ciutat de Barcelona en les darreres dècades.....	19
3.2.1 El període 1993-2000	19
3.2.2 El període 2000-2009	22
3.2.3 El període 2009-2019	24
3.2.4 Període 2019-2027	25
3.3 Revisió de l'evidència empírica de la forma de producció en la gestió dels residus.	26
3.4 Estratègia empírica	30
3.4.1 Anàlisi de dades.....	33
3.5 Estimacions i resultats.....	36
3.5.1 Gestió de residus.....	37
3.5.2 Neteja viària	41
3.5.3 El paper de les economies d'escala.....	44

Centre-FCC.....	46
Oest-CESPA.....	48
Nord-CLD.....	50
Est-URBASER.....	51
3.6 Reforma de la gestió dels residus: augment de la competència i reforç de la supervisió per millorar el servei prestat.....	53
4. Reforma en la producció del servei de transport de viatgers en autobús.	57
4.1 Literatura sobre eficiència i regulació: Evidència sobre Autobusos	57
4.1.1 Eficiència tècnica	57
4.1.2 Regulació, privatització i competència.....	59
4.2 Història recent del transport de viatgers amb autobusos a l'AMB.....	62
4.3. Regulació i context del servei a l'AMB.	64
4.3.1 El context de l'AMB.....	64
4.3.2 Estat actual del transport de viatgers amb autobusos a l'AMB.....	72
4.3.3 Actors del transport de viatgers amb autobusos a l'AMB.....	74
4.4 Escala òptima i mida de les jurisdiccions.....	77
4.5 Avaluació empírica de l'eficiència de la mida de les concessions.	79
4.5.1 Base de dades.....	79
4.5.2 Metodologia	84
4.5.3 Resultats	86
4.6. Limitacions de l'anàlisi efectuat.....	94
4.7. Reforma de la gestió del servei de viatgers per autobús: modificació de les jurisdiccions cercant la mida òptima.	95
5. Conclusió	99
Referències	101

1. Introducció

El municipi de Barcelona i a l'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB) presenten una diversitat de modes de producció en els serveis públics locals. En tots dos àmbits coexisteixen serveis de provisió municipal i metropolitana, així com serveis de producció privada, pública o mixta. Aquesta diversitat es materialitza en els serveis de tipus local que probablement tenen major repercussió pressupostària o en el pagament per usuari, com són el servei de gestió residus sòlids i neteja viària, i en el de transport en autobús.

- (1) El de recollida i transport de residus sòlids i neteja viària, de provisió municipal, i producció privada al municipi de Barcelona i a la majoria dels municipis de l'Àrea Metropolitana, amb excepcions significatives com les de Sant Boi i Gavà, o més recentment Castelldefels, que ha re-municipalitzat el servei. Així mateix, en un gran nombre de municipis de l'AMB el servei de recollida de la fracció resta i selectiva s'ha organitzat a nivell metropolità; per tant, mitjançant cooperació intermunicipal.
- (2) El servei d'autobús urbà (intramunicipal i intermunicipal) és de provisió metropolitana, i producció mixta, doncs i concorren l'empresa pública TMB i quatre grups privats que produeixen el servei en diferents zones de l'AMB.

Aquesta diversitat en les formes de provisió i de producció de serveis locals ha facilitat en el passat la realització d'innovacions i reformes en els serveis amb diferents objectius en cadascun dels serveis. Diferents treballs acadèmics han avaluat en el passat algunes de les conseqüències i resultats d'aquestes reformes, com per exemple Bel i Warner (2009) pel que fa al servei de residus municipals i neteja viària a Barcelona, o Albaladejo, Bel i Calzada (2012) i Bel i Rosell (2016) pel que fa al servei d'autobús urbà a l'AMB. Aquesta recerca parteix de la idea que un nou impuls d'innovació i reforma permetria millorar les condicions i resultats de la producció d'aquests serveis.

L'objectiu d'aquesta investigació és l'anàlisi i disseny de reformes en la producció dels serveis de residus sòlids a la ciutat de Barcelona, i del transport en autobús a l'AMB. Amb aquest objectiu, es revisen les avaluacions existents i s'avaluen les darreres etapes de funcionament d'aquests serveis. A partir d'aquí s'analitzen les condicions que permetrien posar en marxa noves iniciatives de reforma, que es centren en la instauració o intensificació de la gestió mixta. Aquesta, en el nostre context, no es refereix a la producció per empresa mixta pública-privada, sinó a la coexistència i concurrència d'empreses o unitats productives públiques i privades

en el mateix servei dins la jurisdicció, que pot ser municipal (ciutat de Barcelona) o metropolitana (AMB), aquesta darrera dins l'àmbit de la cooperació inter-municipal.

En primer lloc, discutim les característiques de les economies d'escala, element fonamental a tenir en compte en el cas dels serveis públics locals per analitzar potencials reformes. A continuació s'analitza primer la situació i possibilitats de reforma en el servei de gestió de residus sòlids i neteja viària, i seguidament en el de transport per autobús. Finalment, es sintetitzen algunes conclusions derivades de les anàlisis efectuades.

2. Eficiència en la producció de serveis públics: Economies d'escala, densitat i abast

Un dels aspectes fonamentals a l'hora d'avaluar econòmicament l'actual producció de serveis públics és l'estudi de la seva eficiència. Per aquest motiu aquest capítol es dedica a presentar alguns conceptes fonamentals sobre eficiència, que formaran part de les anàlisis empíriques sobre la possible reforma dels serveis de recollida de residus i de transport de viatgers per autobús. Es tracta, doncs, de presentar-li al lector alguns conceptes bàsics sobre la capacitat dels operadors d'aquests serveis d'operar a una escala òptima des del punt de vista dels costos. Una escala que no és decidida autònomament pels operadors, sinó per la pròpia regulació del mercat i que pot ser objecte de reforma amb l'objectiu d'assolir una producció el servei més eficient.

2.1. Rendiments creixents a escala

L'existència de costos fixos importants és un tret característic en la producció de molts serveis públics, tant en l'àmbit local com en àmbits supramunicipals i/o nacionals. Els costos fixos són independents de l'escala de producció, i són en molts casos fins i tot irrecuperables (costos enfonsats). Les funcions de costos es construeixen mitjançant les corresponents funcions de producció, valorant monetàriament el consum d'inputs realitzat per a obtenir cada nivell d'output al mínim cost possible. D'aquesta manera, es poden definir funcions de cost total, cost mitjà o unitari i cost marginal, depenent de si es relaciona el nivell de producció amb la despesa total, o bé es mesura el nivell de despesa en mitjana per unitat de producte o en relació únicament a la darrera unitat produïda, respectivament.

Les propietats particulars de cadascuna d'aquestes funcions dependrà de les característiques pròpies dels serveis i infraestructures als que es refereixin en cada cas, tot i que existeixin alguns elements comuns a totes elles. En el cas de les

infraestructures, per exemple, resulta fonamental la distinció entre curt i llarg termini a partir de l'elecció de factors fixos; la presència d'economies d'escala i d'indivisibilitats en molts actius condicionen tal distinció. En el cas dels vehicles o equip mòbil, la caracterització dels seus diferents tipus de cost en relació al temps o la distància determina moltes de les diferències entre les modalitats de transport.

Una consideració molt important en quant als costos fixos, és que la major part d'aquests són enfonsats, pel que són irrecuperables. És a dir, un cop realitzada la inversió, les instal·lacions manquen de valor econòmic per a usos alternatius, o bé en tenen un valor residual.

Hi ha explotació d'economies d'escala quan el cost mitjà es redueix a mesura que augmenta el nivell de producció. En canvi, direm que estem davant d'economies de densitat quan aquesta disminució del cost mitjà es produeix quan incrementa el nombre d'usuaris del servei, repartint el cost fix de l'activitat entre més individus. Per últim, ens trobem davant d'economies d'abast quan el cost mitjà es redueix a mesura que incrementa la quantitat de serveis produïts mitjançant la mateixa infraestructura. A continuació descriurem detalladament cadascuna d'aquestes economies.

2.2. Economies d'escala

A llarg termini, l'estructura de costos de qualsevol activitat no està determinada per la relació existent entre costos fixos i variables, sinó pel tipus de rendiments a escala existents en l'activitat. De fet, hi ha presència de rendiments creixents a escala quan a l'incrementar tots els inputs en la mateixa proporció, la producció o l'output augmenta més que proporcionalment. Derivat d'aquest concepte, en termes de cost mitjà i amb el preu dels factors productius constant, els rendiments creixents o economies d'escala impliquen que els costos mitjans disminueixen a mesura que augmenta el nivell de servei.

Una característica important en moltes activitats de transport (que és el cas tan del servei de residus urbans com del transport en autobús) és que aquestes economies d'escala solen aparèixer associades a l'especialització de certs recursos productius. Normalment, tal especialització mitjançant infraestructures o equips molt específics també comporta incórrer en costos fixos elevats, el que fa que es requereixi assolir un volum elevat de producció per a poder obtenir costos unitaris baixos.

Una manera d'expressar formalment les economies d'escala és mitjançant la següent fórmula (Baumol, Panzar y Willig (1988: 50)):

$$S = \frac{CM_{itj\grave{a}}}{CMg} = \frac{C(q)}{q \frac{\partial C}{\partial q}}$$

A la fórmula anterior, C és el cost, q el producte i S els rendiments a escala. D'aquesta fórmula es desprèn que existeixen economies d'escala quan S sigui superior a la unitat.

L'existència d'economies d'escala en una indústria és una qüestió fonamentalment empírica i el seu anàlisi constitueix un dels elements més importants en l'anàlisi de la relació entre tecnologia i costos. L'argument de la mida i les economies d'escala s'ha utilitzat freqüentment per justificar la presència de la figura del monopoli natural en algunes activitats de transport. L'argument que s'utilitza és que l'excés de competència reduiria el nivell de producció de cada empresa, impeding aprofitar els rendiments creixents associats a nivells de producció -en aquest cas, de serveis elevats. Només en el cas en que les economies d'escala siguin molt importants seria eficient l'existència del monopoli natural, en que una única empresa produeix tot el servei.

No obstant, l'argument del monopoli natural ha de ser examinat amb prudència, ja que els rendiments creixents a escala únicament apareixen en situacions molt concretes, mentre que en molts altres casos és factible un cert grau de competència.

D'altra banda, les economies d'escala es poden classificar en dos tipus, en funció del seu origen. Aquestes poden ser internes, que es produeixen com a conseqüència de l'augment de l'eficiència organitzativa, o externes, que neixen de factors externs, com la mida de la indústria.

Un altre element important és considerar si els serveis tenen característiques de xarxa. És a dir, la major part de les activitats de transport tenen lloc en entorns de multi producció. Les empreses de transport produeixen diferents tipus d'output que es diferencien els uns dels altres en el tipus de mercaderia o passatger transportat, en el moment del temps en que es realitza el transport o inclús en l'origen-destí del mateix.

El concepte d'economies d'escala també requereix una adaptació per a poder ser utilitzat en el context d'empreses multi producte. Una de les possibilitats per a estudiar les economies d'escala en empreses on el transport és rellevant - en el nostre cas tant en la recollida de residus com en el cas dels autobusos - consisteix en analitzar tals economies d'escala de manera separada, tenint en compte, dins del

vector output total, les característiques tecnològiques de cada subconjunt (o radi-vector) d'outputs.

Com s'ha vist anteriorment, el grau d'economies d'escala d'una funció de producció pot expressar-se com el quocient entre els costos mitjans i marginals associats a un determinat nivell de producció. En el cas d'una empresa que produeixi diversos outputs (q_1, q_2, \dots) caldria redefinir les economies d'escala multi producte com a:

$$S = \frac{CMitjà}{CMg} = \frac{C(q_1, q_2, \dots)}{\sum_i q_i CMg_i},$$

On CMg_i representa el cost marginal associat únicament al producte o servei i -èssim. La interpretació d'aquesta expressió seria similar a la d'abans, és a dir, l'activitat tindria rendiments creixents a escala si $S > 1$, constants amb $S = 1$ i decreixents si $S < 1$. Aquesta interpretació requereix que la composició interna del vector d'outputs romaní fixa quan s'alteren de forma proporcional tots els inputs.

En cas que es produeixin modificacions simultànies en la proporció d'inputs i en la composició de l'output, es podrien utilitzar mesures parcials de les economies d'escala. Per exemple, per l'output y_i poden obtenir-se economies d'escala específiques (s_i) a partir del quocient entre el seu cost mitjà i el seu cost marginal, expressats en termes de costos incrementals, calculant tals increments a partir dels costos en què l'empresa incorre al proporcionar l'output q_i , partint de que ja s'estan produint la resta d'outputs. La interpretació del valor de s_i és semblant a la de s , però s'ha de tenir en compte que reflecteix només parcialment els efectes del canvi en la composició de l'output sobre els costos.

Una de les mancances d'aquest tipus d'anàlisi és que es basa en la hipòtesi de que tots els inputs poden ser modificats en la mateixa proporció, el qual no sempre és cert o no té sentit.

2.3. Economies de densitat

Les economies de densitat apareixen quan el cost mitjà disminueix a mesura que augmenta la densitat de la població o el nombre d'usuaris del servei. Aquesta característica és particularment present amb un fort component de xarxa física, com per exemple els subministraments d'electricitat, transport i aigua.

Seguint en la mateixa línia de l'apartat anterior, diríem que una manera d'expressar formalment aquests tipus d'economies és mitjançant la següent expressió:

$$S = \frac{CM_{\text{itjà}}}{CMg} = \frac{C(n)}{n \frac{\partial C}{\partial n}}$$

On C és el cost, n el nombre d'usuaris, i S els rendiments a escala. Igual que abans, s'assoleixen economies de densitat quan S és superior a la unitat. En l'Economia del Transport, per exemple, s'utilitza el concepte d'economies de densitat quan l'augment de l'output es produeix mantenint constant la xarxa de rutes o línies que opera una empresa. És a dir, quan una empresa de transport presenta economies de densitat, els seus costos unitaris a curt termini disminueixen a mesura que augmenta la utilització dels seus recursos fixos (com la capacitat de les seves vies, terminals, etc.).

De manera més concreta, les economies de densitat apareixen quan els costos variables mitjans de l'empresa decreixen quan augmenta la densitat del servei ofert, mesurada en relació als recursos fixos de l'empresa. Sovint, la densitat es mesura dividint alguna mesura agregada de l'output (com, per exemple, les tones-kilòmetre transportades) entre algun indicador del nivell de recursos fixos de l'empresa (com els kilòmetres de via fèrria o les cotxeres on aparquen els autobusos).

Les economies de densitat també s'han interpretat com a disminucions dels costos de les empreses associats a increments en la mateixa proporció de les demandes de tots els productes oferts per l'empresa, nomenant-se en tals casos economies de xarxa o economies de consolidació de trànsit. L'exemple més habitual succeeix al transport aeri, quan les rutes s'organitzen mitjançant un sistema centre-radial en el qual els usuaris volen des del seu origen a un aeroport principal (centre), on connecten amb un altre vol fins a la seva destinació final. L'adopció d'aquest tipus d'estructures tenen sentit si les economies de densitat són significatives, és a dir, sempre que l'estalvi en costos d'acumular passatgers en el centre sigui rellevant.

A banda del transport aeri, les economies de densitat poden ser presents en altres modalitats de serveis. En tots els casos es requereix que la consolidació, agrupació d'usuaris o l'augment de la densitat, en general, permeti obtenir estalvis de costos en la provisió dels serveis. Als ferrocarrils, per exemple, les economies apareixen quan consolidant trànsits poden utilitzar-se trens més llargs sense augmentar el

personal; al transport de mercaderies per carretera, quan es consoliden càrregues entre diferents línies o destinacions, etc.

En el cas d'una xarxa de busos urbans o una xarxa ferroviària succeeix quelcom similar. Existeixen connexions directes i connexions amb transbordament. El disseny de la xarxa d'autobusos des de la perspectiva de l'eficiència econòmica s'ha de dur a terme minimitzant els costos totals (de l'operador i dels usuaris). D'aquesta manera, el criteri econòmic de referència és establir connexions directes sempre que l'augment de cost de producció sigui menor que el valor del temps estalviat pels usuaris.

No obstant, les decisions sobre el disseny de la xarxa de línies d'autobús a una ciutat, per exemple, no es limiten a establir el tipus de connexió. També s'ha de decidir el nombre de parades i la seva localització, el nombre de línies, la freqüència i el preu. Tots aquests elements tenen implicacions sobre els costos dels usuaris i dels productors. Per exemple, augmentar les freqüències, el nombre de línies o les connexions directes redueixen el temps d'accés, d'espera i de viatge, però eleva els costos del productor associats als vehicles i la infraestructura. Al contrari, utilitzar autobusos de major capacitat permet servir al mateix nombre de viatgers reduint la flota, però a canvi d'augmentar els temps d'espera pels usuaris a les parades i terminals.

La interacció entre tots aquests elements determina la forma d'una xarxa que, en general, pot tenir caràcter fix o flexible, depenent de com es dissenyi i de la facilitat per a ser modificada. Per exemple, normalment la comunicació d'una àrea geogràfica en transport públic es realitza en autobús fins a assolir una densitat de població (o nombre de viatges diaris) que justifiquin la inversió en elements més permanents, com el ferrocarril, el metro o, en última instància, aeroports. En el servei de busos o de recollida de residus sòlids, la xarxa és flexible, ja que els costos fixos són molt baixos (pràcticament tots els costos són evitables), però el cost marginal per passatger o per tona pot ser superior a altres formes de transport. Les economies de densitat han servit per a justificar l'existència de monopolis als serveis de xarxa com una modalitat de intervenció pública per a assolir l'eficiència productiva i per a protegir l'accés universal als serveis. És a dir, les economies de densitat justifiquen el finançament de serveis públics mitjançant subsidis creuats entre zones densament poblades (àrees urbanes) i poc poblades (àrees rurals).

2.4. Economies d'abast

L'anàlisi realitzat en apartats anteriors sobre les economies d'escala en activitats multi producte de les empreses implica l'anàlisi d'un nou concepte: les economies d'abast. Aquestes mesuren els avantatges de cost que poden obtenir les empreses produint dos o més serveis conjuntament (per exemple, transportar viatgers o mercaderies) en front a l'especialització en la producció/prestació d'un sol d'ells. En el cas de dos outputs, existeixen economies d'abast si resulta menys costós produir-los conjuntament que per separat. Expressat en termes formals obtenim la següent expressió:

$$C(q_1, q_2) < C(q_1, 0) + C(0, q_2)$$

On $C(q_1, q_2)$ és el cost de produir els dos outputs conjuntament, $C(q_1, 0)$ és el cost de produir solament l'output 1, i $C(0, q_2)$ és el cost de produir l'output 2. Si s'acompleix aquesta expressió, implica que el cost de producció conjunta és inferior al de produir per separat, mantenint tota la resta constant.

Al nostre àmbit, és a dir, en les activitats de transport i de recollida de residus, les economies d'abast sorgeixen degut a que la producció d'aquestes activitats exigeix moltes vegades la utilització conjunta de diversos factors productius que generen sinergies associades a aquesta utilització conjunta. Alguns recursos emprats, com els vehicles, no són perfectament divisibles. Si l'empresa transporta un sols tipus de càrrega o de passatgers, podria quedar una part de la capacitat del vehicle sense ús. Per a evitar això i aconseguir una major utilització de la capacitat disponible, podria ser convenient transportar més tipus de càrrega o passatgers, o d'ambdós conjuntament. Això suggereix que existeix certa relació entre economies d'escala i economies d'abast que pot tenir importància en l'anàlisi empírica dels costos d'una activitat de transport. A partir de l'expressió anterior, l'estalvi de costos que obté una empresa multi producte quan produeix conjuntament enlloc de fer-ho individualment és:

$$C(q_1, 0) + C(0, q_2) - C(q_1, q_2).$$

Si dividim aquesta expressió entre $C(q_1, q_2)$, s'obté una forma relativa de mesurar el grau d'economies d'abast:

$$S_A = \frac{C(q_1, 0) + C(0, q_2) - C(q_1, q_2)}{C(q_1, q_2)}.$$

La seva interpretació es realitza de manera similar als casos anteriors. Quan S_A és superior a 0 hi ha economies d'abast, si S_A és igual a 0 no n'hi ha economies d'abast i quan S_A és inferior a 0, hi ha deseconomies d'abast, que podrien ser donades degut a ineficiències o incompatibilitats en la producció conjunta d'ambdós outputs.

No obstant, un dels principals problemes en l'anàlisi d'economies d'abast es troba relacionat amb la funció de costos multi producte $C(q_1, q_2)$ i consisteix en la dificultat d'identificar per separat els costos que corresponen exactament a cadascun dels outputs. La separabilitat no és una propietat comú en les funcions de cost de les activitats de transport, sinó que el més habitual es trobar costos que no puguin ser assignats fàcilment als diferents tipus d'output. Aquestes partides de costos, nomenades generalment costos compartits o conjunts, sorgeixen com a conseqüència de la realització de múltiples operacions o accions a l'empresa i impliquen que les funcions de costos no siguin perfectament separables. Els costos compartits no poden ser identificats de manera immediata amb un moviment específic de passatgers o mercaderies, i abasteixen exemples com la depreciació d'una infraestructura, els costos financers d'un vehicle que transporta simultàniament diversos tipus de viatgers o mercaderies, i moltes altres partides associades a l'administració general de l'empresa o a la provisió de serveis interns que son utilitzats per dos o més outputs de l'activitat. Una manera de resoldre aquest problema de falta de separabilitat i costos compartits és l'assignació dels costos entre els diferents serveis produïts per una empresa, que permeti transformar en separable una funció de costos multi producte. Així pot millorar l'obtenció d'economies d'escala multi producte, de densitat i d'abast.

3. Organització de la producció del servei de recollida de residus sòlids a Barcelona: Reformes per millorar la competència i l'eficàcia

El servei de gestió de residus sòlids i neteja viària és un dels que té més gran dimensió pressupostària i econòmica al municipi de Barcelona. Després d'una sèrie de reformes que es van aplicar des de les darreres dècades del segle XX, en l'actualitat ambdós serveis es produeixen de forma integrada per un únic operador en cadascuna de les quatre zones de servei en que està dividida la ciutat de Barcelona. Cap operador pot produir el servei en més d'una zona, i tots quatre són privats. En aquesta secció s'analitzen les característiques econòmiques de la

producció del servei, particularment en el període 2015-2018, pel qual es disposa de dades detallades a nivell mensual, i la seua relació amb les economies d'escala. A partir d'aquesta anàlisi, s'avaluen les possibilitats de reforma del disseny de gestió del servei, amb l'objectiu de millorar la capacitat supervisora del govern municipal, i millorar les condicions de competència, requisit rellevant perquè la participació privada generi resultats socialment desitjables.

3.1 Revisió dels antecedents i del marc teòric

3.1.1 Privatització i competència

Entre les conseqüències de la tendència a la privatització en les darreres dècades del passat segle va ser l'augment de l'interès en la regulació dels agents privats que produeixen els serveis. La comparació sobre els efectes de la propietat pública i la sobre el benestar social ha estat una qüestió important per a l'economia i la política pública, i s'han donat arguments que defensen la superioritat d'una i altra, o la manca de diferència sistemàtica entre ambdues. La motivació i els factors decisius que han estimulat la privatització dels serveis locals també ha estat documentada (Bel i Fageda, 2007, 2009, 2017), on es mostra que els factors més importants per a un nou model de producció de serveis públics inclou l'estalvi de costos, restriccions fiscals i, també, tot i que amb menor mesura, ideologia política (Gradus, Dijkgraaf i Wassenaar, 2014).

Els resultats de la privatització de la producció de serveis públics han quedat per sota de les expectatives dels seus impulsors i dels governs que han aplicat aquestes polítiques. Els resultats positius de la privatització no són sistemàtics, i quan es produeixen acostumen a no ser sostenibles (Bel, Fageda, i Warner, 2010; Bel i Warner, 2008). El principal factor per explicar la divergència de resultats trobats en la literatura són dels costos de transacció organitzatius i relacionats amb els serveis (Brown i Potoski, 2003; 2005; Levin i Tadelis, 2010). Molts sectors dels serveis públics estan afectats pels costos de la interacció entre agents públics i privats, que semblen ser tan importants com el dilema entre "fer o comparar"; és a dir, la dicotomia entre la producció pròpia i la subcontractació, principalment a ens privats. Des del punt de vista teòric, i a partir també de l'evidència empírica, s'ha argumentat que la competència és crucial pel que fa als avantatges potencials en costos de la producció privada (Boyne, 1996; Hefetz i Warner, 2004; Bel i Costas, 2006), i molts

economistes prefereixen la competència vers la regulació perquè els preocupa el control del regulador (Laffont i Tirole, 1993). A més a més, la regulació per si mateixa pot ser induïda i regulada d'alguna manera pels interessos privats en el sector (Stigler, 1971). Aquest pot ser un problema no crucial quan hi ha informació simètrica, doncs les empreses no poden extreure rendes informatives; si els resultats són perfectament observables, la regulació ineficient és també observada pel públic (Laffont i Tirole, 1993). Tanmateix, el problema pot ser més intens i accentuat quan existeix asimetria d'informació.

Això ha impulsat als governs de diferents àmbits, també als locals, a intervenir per tal de introduir o augmentar la competència, de manera que cap dels oferents tingui massa poder de mercat, i també per disminuir el problema provocat per la informació asimètrica, el que facilita la supervisió. Un dels mètodes més utilitzats per solucionar aquest problema ha estat la contractació pública mitjançant subhastes. Tanmateix, en cas de costos de transacció importants¹ i en absència de competència, l'agent privat pot obtenir beneficis ocultant els seus costos reals, el que pot conduir a una situació de monopoli bilateral (Tirole, 1988). Quan els licitadors només competeixen pel mercat de forma estàtica, en lloc de competir en el mercat d'una manera més dinàmica, els efectes positius de l'estalvi de costos procedents de la competència van disminuint amb el temps i poden arribar a desaparèixer (Bel i Costas 2006; Dijkgraaf i Gradus 2011; Hefetz i Warner 2012).

La possibilitat de competència dinàmica entre productors en un mateix mercat pot ser induïda a través de territoris exclusius, que consisteix en la divisió del mercat entre productors u oferents del servei. Aquests territoris poden ser vistos des d'un punt de vista espacial, però també com a una segmentació de mercat (Tirole, 1988) i poden ser posicionats a qualsevol lloc entre els dos models antagònics de competència perfecta i monopoli pur (Rey i Stiglitz, 1995). L'entrada de nous competidors pot ser especialment desitjable des del punt de vista social si aquests poden ser comparables (si no fora el cas, també, doncs permeten la diferenciació dels resultats), encara que la ineficiència pot ser també induïda per la duplicació dels costos fixos, o l'eliminació d'economies d'escala. Quant al control/supervisió dels agents, els mecanismes d'incentius de grup augmenten, el que pot comportar situacions en que l'acció d'un dels agents dona informació sobre les accions d'altres agents, i el principal pot controlar uns agents a partir d'altres agents (Varian, 1990).

¹ Des de Coase (1937) i Williamson (1981, 1989, 1999) distingim diversos tipus de costos de transacció que es deuen a contractes incomplets (ja sigui degut a contingències imprevistes o per contingències difícils o costoses de formalitzar en un contracte), costos de monitoratge i d'execució/aplicació. Més concretament, en el cas de la producció de serveis públics, s'ha prestat una atenció especial a l'especificitat d'actius del servei i a la facilitat de mesurament (Hefetz i Warner 2012; Bel i Sebó 2019; Brown i Potoski 2003).

Des d'un punt de vista pràctic, si el govern (local) decideix dividir la producció entre varis licitadors, pot fer-ho a través de la subhasta fraccionada (split auction) o de la contractació dual (dual sourcing), el que a la vegada motiva la competència en subhastes posteriors (Laffont i Tirole, 1993) i la duplicació dels costos fixos es justifica per l'efecte de la competència (Auriol i Laffont, 1992). Els costos reals del servei poden ser revelats en les subhastes fraccionades (sempre que hi hagi diverses ofertes pel mateix contracte) i el regulador pot millorar el problema de la informació asimètrica. Si durant aquesta subhasta hi ha només ofertes individuals pels segments, la comparativa només és possible durant la producció del servei, el que dificulta la comparació entre els diferents contractes i el funcionament de les empreses. L'autoritat pública no pot saber si les diferències són degudes a les diferències en productivitat o a les condicions locals -pels factors exògens- (Lundsgaard, 2003). És important tenir en compte les característiques del servei i el context institucional, atès que no hi ha una única alternativa de producció dels serveis públics.

3.1.2 Innovació

Les innovacions en els estils de gestió, el nou marc legal de pressupostos i l'ús de les Tecnologies de la Informació i la Comunicació (TIC), són claus en la millora de la producció dels serveis públics respecte a la qualitat i l'eficiència (Lundsgaard, 2003). En la producció dels serveis públics locals, les noves estratègies que han guanyat terreny en les últimes dècades han estat la cooperació intermunicipal (IMC)², la reversió del contracte o la remunicipalització del servei, i la producció mixta públic-privada (Bel, Hebdon i Warner, 2018). No hi ha dades recents sobre canvis de forma de producció a Espanya; la Taula 1 ofereix informació recent pels Països Baixos i servei de residus sòlids.

Taula 1. Nombre de canvis en el mode de producció als municipis holandesos 1999-2014.

Canvia	Canvia a						
	Producció pròpia	Producció	Cooperació	Empresa municipal	Privat	Total	

² També coneguda com "cooperació interlocal", "contractació interlocal", "contractació conjunta" i "producció compartida".

			municipi veí				
	Producció pròpia	72	12	31	58	40	213
	Producció municipi veí	5	3	9	4	13	34
	Cooperació	15	7	41	65	23	151
	Empresa municipal	10	0	10	37	55	112
	Privat	27	10	47	65	131	280
	Total	129	32	138	229	262	790

Font: *Gradus i Budding, (2018).*

3.1.3 Cooperació intermunicipal

Comparat amb la privatització, la idea de IMC es basa en una estratègia de col·laboració (més que de competència) amb l'objectiu d'aconseguir/assolir economies d'escala i reduir externalitats (Bel i Warner, 2016; Warner i Hebdon, 2001). No obstant, l'estalvi de costos ha estat un dels motius més importants de tal col·laboració. L'avantatge de IMC inclou el potencial assoliment d'economies d'escala al mateix temps que es manté un major control sobre la producció que en el cas de la privatització (Levin i Tadelis, 2010; Hefetz i Warner, 2012; Bel, Fageda i Mur, 2014), el que és convenient quan augmenta la qualitat del servei i es requereix coordinació jurisdiccional (Aldag i Warner, 2018). Això fa possible que els polítics/legisladors trobin un equilibri poc influït per posicions ideològiques (Voorn, Van Genugten i Van Thiel, 2019).

Atès que amb l'IMC els participants utilitzen la "consolidació funcional" (en contraposició a la fusió), hi ha un guany potencial en l'eficiència. No obstant, els estudis centrats en avantatges de costos de l'IMC han aportat resultats divergents. En una recent meta regressió s'ha mostrat que aquells estudis realitzats amb municipis amb baixa població i en els que la governança de la cooperació és delegada a organismes supramunicipals, tendeixen a trobar estalvis de costos (Bel i Sebó, 2019). Malauradament, són encara escassos els estudis sobre la qualitat del servei, coordinació o processos d'aprenentatge. Exemples que mostrin la importància de l'IMC es poden trobar, per exemple, als Estats Units, on al voltant del 20% de la producció dels serveis va ser duta a terme amb aquest mode (IMC) entre

el 1992 i el 2007 (Hefetz, Warner i Vigoda-Gadot, 2012). Pel que fa a Europa, podem trobar països amb una xarxa d'IMC molt densa, mentre que en alguns altres encara segueix en procés de reforma innovadora (Teles i Swianiewicz, 2018). A Espanya, als serveis de recollida de residus sòlids i de distribució d'aigua ha estat àmpliament utilitzat des de fa dècades, tal com mostra la Taula 2.

Taula 2. Cooperació intermunicipal per a residus sòlids i distribució d'aigua a Espanya (2003-2004) a municipis amb més de 2000 habitants en %.

	Recollida de residus sòlids	Distribució d'aigua
Espanya	44.0	22.6
Andalusia	70.7	47.6
Catalunya	34.7	14.4
C. Valenciana	14.7	22.4
Madrid	12.2	94.5
Aragó	78.1	10.9

Font: Bel (2006a, p. 226)

3.1.4 Reversió de contractes/del contracte

Posteriorment a les reformes de la nova gestió pública, que concebien la privatització com una via de direcció única, una de les actuals reformes locals - la reversió del contracte/remunicipalització del servei- ha mostrat l'existència d'un direcció doble de la reforma (Warner i Hefetz, 2012). La remunicipalització dels serveis públics locals ha esdevingut un assumpte que ha provocat un gran debat en les últimes dècades, tot i que no es tracta d'un fenomen nou (Albalade i Bel, 2019). La raó de la seva re-aparició inclou el pragmatisme directiu, la decepció respecte a la producció dels serveis subcontractats i les fallades del govern per controlar i dirigir el contracte, per tant, es pot fonamentar com a una fallada de mercat, una fallada de govern o ambdues (Hefetz i Warner, 2004), on també són importants el context polític i la motivació ideològica (Gradus i Budding, 2018). Així mateix, depèn de la naturalesa del servei el que sigui més o menys probable tornar a mans de l'administració pública.

Si la supervisió és costosa i hi ha dificultats de mesurament, afegit a una absència de competència, el govern podria considerar tornar a assumir-ne la seva gestió (Nelson, 1997). A més, la remunicipalització pot esdevenir una eina útil pels governs

locals per corregir les ineficiències dinàmiques, proporcionant valors públics/de l'administració pública (Lindholm, 2019). En aquest sentit, es pot argumentar que si es compara l'eficiència de la gestió pública amb la privada, els menors beneficis de la pública no representen majors costos, perquè els models no poden captar els resultats socials produïts per aquestes empreses (Boardman i Vining 1989).

3.1.5 Producció mixta

Entre els casos extrems de subcontractació i reversió del contracte dins l'àmbit de la remunicipalització, hi pot haver la possibilitat d'una solució intermèdia de producció mixta. A la literatura, podem trobar la noció d'oligopolis mixtos, que Fraja i Delbono (1990) defineixen com a mercats on l'empresa pública i privada competeixen en termes iguals utilitzant només instruments de mercat, en sistema dual o competitiu (Savas, 1981; Bel i Rosell, 2016). Això pot tenir lloc en forma de fragmentació jurisdiccional o contractual per diversos districtes, alguns d'ells amb producció pública del servei i d'altres contractada (Bel et al., 2018; Warner i Hebdon, 2001). A més a més, l'estructura d'un sistema competitiu permet refinar la comparació entre producció pública i privada, que pot conduir a conclusions errònies si l'estructura del mercat no és suficientment competitiva. Un sistema mixt millora la posició de la unitat pública respecte al coneixement i experiència sobre la producció del servei. Això té dues implicacions importants. D'una banda, pot ser millor supervisor. Pot avaluar millor l'eficiència productiva de les unitats privades, així com les valoracions (generalment queixes) dels usuaris. D'altra banda, redueix la vulnerabilitat de tot el sistema, ja que pot assumir la producció de districtes privats en cas de fallida.

A banda de millorar la posició del govern respecte a una potencial fallida, també poden prevenir conductes col·lusòries o monopolístiques de productors provats. Aquesta disciplina pot funcionar també en altres direccions: per exemple, en cas que una ciutat sigui vulnerable a les vagues dels empleats públics, la presència d'empreses privades i la seva capacitat de assumir la producció dels serveis públics crea un sistema més fiable. A més a més, l'evidència suggereix que les unitats participants poden aprendre les unes de les altres pel que fa als processos d'innovació (Ammons i Hill, 1995). Per últim, pot tenir un efecte de conducta, ja que el sector públic pot exercir de supervisor, en el sentit que les unitats privades poden millorar el seu comportament si augmenta la probabilitat de ser auditades o supervisades (Aharoni, 1982). L'actuació/acompliment del nou sistema pot ser avaluat segons diferents criteris basats en el contracte social, tals com la capacitat

per fer front al risc, d'aprendre dels altres, o combinant el funcionament del sistema amb les condicions locals (Low et al., 2002). Com s'ha esmentat anteriorment, res d'això suggereix que podem crear un sistema perfecte, característic que no existeix tot considerant els canvis constants en la demanda i el context. Per això, un sistema redundat amb unitats independents pot augmentar l'adaptabilitat, flexibilitat i fiabilitat. Aquesta propietat d'equipotencialitat permet al sistema donar respostes apropiades i innovadores als canvis de l'entorn (Landau, 1969). Per tant, cal un sistema mixt adaptable i fiable per respondre als reptes d'una ciutat en creixement, que té un gran augment de la demanda de recollida de residus.

Molt específicament dins el terreny de la producció mixta, convé destacar per la seua importància i influència el concepte de benchmarking (estàndar de comparació, punt de referència), per Miranda i Lerner (1995). Els autors proposen que mitjançant la producció mixta es pot millorar la fiabilitat i la competència en la producció del servei, així com reduir l'asimetria de la informació, donat que es poden compartir costos i beneficis. A més, mitjançant la producció mixta es poden evitar posicions extremes, de vegades impulsades ideològicament, que prefereixen el monopoli públic estricte o la privatització total.

A la pràctica, les motivacions del sorgiment de la gestió mixta s'han basat, en primer lloc, en l'annexió d'una àrea suburbana (quan un dels territoris té producció privada i l'altre la té pública); en segon lloc, un canvi en el sistema (quan originalment l'empresa municipal i la privada estaven recollint diferents tipus de residus i deixalles però el govern decideix que és millor dividir el mercat que no pas dividir el servei, pel que tots dos acaben recollint residus mixtes)..

Des d'un punt de vista teòric, un argument pel sistema de producció mixta prové de la regla d'enginyeria de fiabilitat, que requereix que les unitats del sistema siguin independents -empresa pública i privada- (Bendor, 1985). La desitjabilitat de la duplicació només pot ser analitzada en el context de les conseqüències de la vulnerabilitat del sistema, de la probabilitat de fallida. Si la fallida és costosa i la seva probabilitat d'ocórrer és elevada, la redundància pot ser un instrument convenient. Des de la perspectiva de la innovació, si duplicar les unitats organitzatives incrementa la probabilitat de millorar la qualitat de producció del servei públic, en el llarg termini es pot assolir una major eficiència (Bendor, 1985). Així doncs, tot i notant que no podem afirmar a priori que la redundància sigui sempre convenient en les polítiques públiques, pot ser un actiu important a una ciutat gran i metropolitana davant de pressions procedents de diverses fonts.

3.2 La gestió de residus a la ciutat de Barcelona en les darreres dècades

La producció del servei de residus sòlids a Barcelona té una llarga tradició. Pel que fa a les dècades recents, entorn a 1970 la ciutat va adjudicar una nova concessió a dues empreses, concessions que expirarien al 2000. Durant aquest període, a la dècada dels 90 a Barcelona es va desenvolupar una nova estratègia. A la ciutat, la població anava disminuint mentre que la quantitat de residus sòlids augmentava. Si comparem amb la província de Barcelona, o la seva àrea metropolitana, les ràtios/índexs d'avanç de reciclatge a la ciutat mostraven molt poc progrés relatiu (Bel i Warner, 2009). El procés de modernització es pot dividir en quatre períodes (Taula 3). Primer, i més important, calia establir una administració rigorosa. Només després d'haver posat en marxa la base per a una modernització administrativa, es va iniciar un llarg període amb l'objectiu d'aconseguir una transformació de la ciutat centrada en l'eficàcia.

Taula 3: Modernització administrativa a Barcelona per 1979-1999 inclosos els seus punts focals i èmfasi dels períodes.

1979-83	Administració	Rigor
1984-90	Transformació	Efectivitat
1991-95	Modernització	Eficiència
1996-99	Participació	Qualitat

Font: Ajuntament de Barcelona (1999)

3.2.1 El període 1993-2000

Tot i que el progrés no va ser tan ràpid al principi, es va produir un impuls sobtat amb l'objectiu de competir pels jocs olímpics del 92'. Malgrat això, la transformació va ser necessària principalment per donar resposta a la demanda dels ciutadans (Ajuntament de Barcelona, 1999). La ciutat va començar a relançar-se amb la campanya de Barcelona Posa't Guapa, el que va convertir la imatge de Barcelona en la d'una ciutat eficient, neta i culta (McNeill, 2015, 14). L'octubre de 1986,

efectivament, havent guanyat el projecte dels Jocs Olímpics de 1992, es va renovar la imatge de la ciutat. Això, a més, va servir per millorar altres polítiques urbanes específiques (Monclús, 2003).³ Pel que fa a la gestió de residus i neteja de la ciutat, això va donar impuls a l'estratègia de les operacions de neteja, que ja estaven en funcionament, i la neteja/remodelació de la línia de costa/mar. La construcció de la Vila Olímpica va incloure la regulació del clavegueram, fent a la vegada més neta l'aigua (McNeill, 2005).

Després dels Jocs Olímpics la ciutat va haver d'afrontar el sanejament del deute públic acumulat. Per tant, l'administració del període següent s'havia de centrar en l'eficiència i l'optimització sense perdre la qualitat dels serveis ni disminuir les seves inversions (Ajuntament de Barcelona, 1999). A partir del 1992, es van produir millores financeres, augments de productivitat i molts processos van ser simplificats. Després d'aquest període, el focus es va centrar en la participació dels ciutadans, amb una tendència a la descentralització, donant més competències als districtes (Ajuntament de Barcelona, 1999).

Pel que fa a la neteja de carrers i la gestió de residus, el Programa d'Actuació Municipal 1992-1995 ja va destacar els seus plans per ampliar la recollida selectiva de residus a tota la ciutat, promovent el segment de productes reciclats, i trobar una "solució urgent pels abocadors no controlats/descontrolats" (Ajuntament de Barcelona, 1992, 65). Així doncs, la ciutat va haver de resoldre urgentment els problemes de neteja viària del carrer i de gestió dels residus, però mantenint l'eficiència com a prioritat. Una de les polítiques introduïdes amb l'objectiu d'optimitzar els costos i millorar el servei concernia la de neteja de carrers. La divisió de districtes entre les empreses que havien guanyat els concursos de neteja viària i gestió de residus es mostra a la Taula 4, i a les següents seccions se'n ofereix una descripció detallada.

Taula 4 . Divisió dels districtes de Barcelona entre 1993-2019 segons l'empresa i serveis de neteja viària i gestió de residus.

	1993-2000		2000-2009	2009-2019
Districtes	Neteja pública	Recollida de residus	Neteja pública & Recollida de residus	Neteja pública & Recollida de residus

³ Els Jocs Olímpics es van/van ser gestionats/gestionar amb un lideratge del sector públic, per tant, d'una manera diferent, i sovint comparada amb la lògica de Los Angeles al 1984, on aquesta gestió va ser dominada pel sector privat (Monclús 2003).

Ciutat Vella	FCC	FCC&CLD	FCC	FCC
Eixample	FCC	FCC&CLD	CESPA	FCC
Sants-Montjuic	CESPA	CLD	FCC	CESPA
Les Corts	CESPA	FCC&CLD	FCC	CESPA
Sarrià-Sant Gervasi	CESPA	FCC	FCC	CESPA
Gràcia	CESPA	CLD	FCC	FCC
Horta-Guinardó	FCC	CLD	Urbaser	CLD
Nou Barris	FCC	CLD	Urbaser	CLD
Sant Andreu	FCC	CLD	Urbaser	Urbaser
Sant Martí	FCC	FCC	CESPA	Urbaser
Platges				Urbaser
Pneumàtics		Centralsug	Centralsug	FCC

Font: Elaboració pròpia

Per tal d'augmentar la competència i disminuir el preu de les concessions, la ciutat va dividir el contracte en dues zones, i a partir del 1993 el servei va ser gestionat per dues empreses. La neteja pública es va definir com escombrar i regar les places i els carrers, neteja de pintura de les façanes i parets, neteja de les platges, buidatge de les papereres i serveis d'actuació immediata (Ajuntament de Barcelona, 1994). Els contractistes de neteja pública van ser Fomento de Construcciones y Contratas (FCC) per a la zona central i oriental, i CESPA, S.A. Ferroviario Servicios (CESPA) per a la zona oest. Ambdues empreses van obtenir una concessió de set anys de durada, fins l'any 2000. Pel que fa a la gestió de residus, que haurien d'expirar l'any 2000, les zones van ser gestionades per FCC i per Concesionaria y Contratas de Usuarios de Servicios de Limpieza Pública (CLD) (Bel i Warner, 2009).⁴ Hi va haver un contracte addicional de recollida de pneumàtics, que va ser adjudicat a Centralsug (Ajuntament de Barcelona, 1994). L'evolució dels costos i en volum es presenta a la Taula 5.

Taula 5. Evolució del volum (tones) i costos (milions euros, en preus de 1992)

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
--	------	------	------	------	------	------	------	------

⁴ CLD va iniciar el seu primer contracte directe amb l'Ajuntament de Barcelona per a la recollida de residus el 1964, mentre que FCC, establerta/constituïda com Fomento de Obras y Construcciones (FOCSA) el 1990, té una llarga trajectòria de cooperació amb Barcelona en serveis locals a partir d'un contracte de 1911 de neteja i conservació de carrers.

Cost	49,59	43,78	40,20	40,79	41,14	43,91	44,99	49,24
FCC	44,59%	44,64%	44,64%	44,53%	44,87%	45,17%	45,21%	44,59%
CLD	55,32%	55,16%	55,09%	55,15%	54,81%	54,42%	54,21%	55,32%
Volum	675.223	666.928	649.807	622.585	627.330	635.803	631.956	647.516
FCC	44,69%	44,59%	44,64%	44,64%	44,53%	44,87%	45,17%	45,21%
CLD	55,31%	55,32%	55,16%	55,09%	55,15%	54,81%	54,42%	54,21%

Nota: El percentatges poden no sumar cent per efecte de components menors del servei que es produeixen per separat (eg. pneumàtics)

Font: Elaboració pròpia, basada en Anuaris Estadístic de La Ciutat de Barcelona

Pel que fa als costos, hi va haver una disminució inicial, mentre que el 1995 i el 1996 els costos van tornar a ser com els de 1992. No obstant això, la qualitat proporcionada va ser substancialment superior (Ajuntament de Barcelona, 1999).

3.2.2 El període 2000-2009

El 1999, tres empreses van obtenir el contracte (que ara combinava neteja de carrers i gestió de residus): FCC, Urbaser i Cespa. La concessió per set anys va implicar un cost de 660 milions d'euros. La novetat d'aquest contracte va ser la unificació de la neteja de carrers i la gestió de residus, amb l'objectiu d'aconseguir una major qualitat dels dos serveis aprofitant unes suposades economies d'abast. La ciutat va passar a dividir-se en quatre zones i hi havia una separació entre residus residencials i comercials. A CLD se li va assignar el servei d'instal·lació de contenidors nous. La divisió de la ciutat en quatre zones o lots implicava quatre concessions diferents, tot i que limitant a dos el nombre màxim de lots que una empresa podria arribar a tenir. La partició pot augmentar el nombre de participants, aconseguint major competència durant l'oferta, disminuir els costos de transport i augmentar la participació de les pimes (Carpineti, Piga i Zanza, 2006). A l'hora de decidir els lots hi havia dues qüestions a considerar per l'autoritat pública: (1) Primer, la qüestió sobre si s'agrupa o divideix els contractes i (2) si es divideix, quina és la divisió òptima dels contractes (Grimm et al., 2006). A més, la competència suposaria un punt de referència, de manera que es poden millorar els incentius. Tanmateix, hi ha alguns costos potencials de competència, com la duplictat de costos fixos (Tirole, 1994).

Per implementar aquesta innovació en la producció de serveis locals, la ciutat ha de tenir unes condicions determinades. Si el territori de la ciutat és prou gran, es pot

dividir en districtes prou grans com per retenir el benefici d'economies d'escala, i mitjançant aquesta fragmentació també poden assolir-se altres avantatges de competència (Ammons i Hill, 1995). A més, les concessions de Barcelona ja van suposar la gestió de residus i la neteja de carrers, permetent explotar les economies d'abast. El model de gestió de residus sòlids de Barcelona va ser el resultat de tota la planificació en què tant el paper del sector privat com del sector públic eren importants (Bel i Warner, 2009). En aquest sentit, l'Ajuntament de Barcelona va creure que aquesta política generaria una redundància de la producció de serveis públics que comportaria millores en l'eficiència, la innovació, una millor qualitat i a un sistema més fiable per reaccionar davant les necessitats inesperades i les noves necessitats. La ciutat va destacar que la partició fa que les empreses privades es puguin centrar en les característiques especials de cada territori, que poden ser molt diferents segons l'estació de l'any. La divisió que es va posar en pràctica pel període 2000-2009 es mostra en la Taula 6.

Taula 6. Fragmentació al període 2000-2009.

Zona	Districte	Habitants	Percentatge	Concessionària
Nord	Horta-Guinardó , Nou Barris, Sant Andreu	477.499	30,0%	ACS-Urbaser
Oest	Sarrià-Sant Gervasi, Les Corts, Gràcia	343.136	21,5%	FCC
Est	Eixample i Sant Martí	483.514	30,4%	Ferrovial-CESPA
Sud	Sants-Montjuic i Ciutat Vella	288.926	18,1%	FCC
Total		1.593.075	100%	

Font: Bel i Warner (2009)

La remuneració del servei estava composta per diverses parts, aproximadament podem dividir-la en neteja d'espais públics i recollida de residus. En el cas de la neteja pública, les variables eren l'execució del servei (per tant, binàries), els costos del transport i l'amortització dels vehicles. Pel que fa a la recollida de residus, s'inclouen el residencial, comercial, mercats i residus voluminosos. Els costos a pagar es basaven en les tones declarades, mentre que per la recollida de pneumàtics es fixava un preu fix. (PLEC 2008). La Taula 7 presenta informació sobre l'evolució del volum de residus.

Taula 7. Evolució de la producció de residus en tones. Residus residencials

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Tt.	817.5	836.7	850.4	860.5	874.4	882.4	879.0	898.4	894.73
Anual	19	84	43	25	92	89	92	53	8

Font: Elaboració pròpia basada en Anuaris Estadístic de La Ciutat de Barcelona

3.2.3 El període 2009-2019

Els contractes del 2000 es van adjudicar inicialment per 7 anys, tot i que es van prorrogar dos anys més. El 2009, la ciutat va mantenir el nombre de lots tot i que amb una altra estructura (Taula 8), canviant alguns dels districtes respecte a les agregacions anteriors. Per aquest contracte, les empreses havien de presentar propostes per a cada zona, tot i que com a màxim en podien obtenir una. La importància del contracte és evident quan s'atén als costos en termes relatius: la neteja pública i la recollida d'escombraries representen el 10,64% del pressupost anual -referent al 2016- (Dot Consulting, 2017). Les característiques bàsiques de la neteja de carrers es presenta a la Taula 9.

Taula 8. Fragmentació al període 2009-2019

Zona	Districte	Habitants	Concessionària	Percentatge
Nord	Horta-Guinardó, Nou Barris,	338.576	CLD	20,8%
Centre	Ciutat Vella, Eixample, Gracia, pneumàtics	489.799	FCC	30,1%
Est	Sant Andreu, Sant Martí, platges	385.672	Urbaser	23,7%
Oest	Sants-Montjuic, Les Corts, Sarrià-Sant Gervasi	412.538	CESPA	25,4%
Total		1.626.585		100%

Font: Elaboració pròpia

Taula 9. Característiques bàsiques del servei de neteja viària

Districte	Voreres (en m ²)	Metres lineals de carrer (en m)	Carrers de vianants (en m ²)
-----------	------------------------------	---------------------------------	--

Ciutat Vella	207.304	83.196	574.000
Eixample	988.851	115.298	73.900
Sants-Montjuic	889.052	172.153	60.400
Les Corts	556.123	76.830	9.500
Sarrià-Sant Gervasi	542.525	206.286	19.800
Gràcia	525.266	82.316	141.300
Horta-Guinardó	512.106	145.306	5.700
Nou Barris	375.828	116.296	47.500
Sant Andreu	449.612	104.232	82.800
Sant Martí	935.678	171.005	42.600

Font: Elaboració pròpia basada en Anuaris Estadístic de La Ciutat de Barcelona

Pel que fa a la recollida de residus, es va triar una freqüència mínima durant la setmana per cadascun d'ells: resta 7 dies, orgànica 7 dies, envasos 3 dies, paper 3 dies, vidre 1 dia.

El nou contracte, que inicialment finalitzava el 2017, va ser prolongat fins el 2019. L'Ajuntament de Barcelona ha posat a disposició d'aquesta investigació les dades de producció i financeres de les quatre zones en que ha estat distribuït el servei a la ciutat entre 2015 i 2018.

3.2.4 Període 2019-2027

En el transcurs del període de l'anterior concessió: van aparèixer nous reptes d'urbanització com les súper illes, els nous carrils bici i les zones de centralitat; reptes que requereixes no només un sistema eficient, sinó també innovador. Així doncs, es van preparar algunes novetats per al proper període, en què el procés de seguiment també serà més eficient en el sentit que la ciutat obtindrà informació directa sense cap intermediari, i la posarà a disposició del ciutadà per tal d'introduir una altra "capa" de control (Ajuntament de Barcelona, 2018a).

Als nous requeriments per a la gestió de residus, la ciutat ha destacat sis punts principals:

- Qualitat mediambiental i sostenibilitat
- L'estratègia del Residu Zero
- Innovació, qualitat i eficiència
- Informació, control i transparència

- Polítiques socials
- Canvis al marc legal (Ajuntament de Barcelona 2018b)

Aquests canvis es van fer amb l'objectiu de crear un sistema més innovador, atès que la ciutat mediterrània està especialment exposada als canvis climàtics. Per aquests motius en termes d'eficiència, una empresa eficient és aquella que evita o minimitza els residus. En comparació amb la subhasta anterior, es van mantenir les quatre zones. Tots els licitadors havien de presentar oferta per a dues zones, encara que seguia limitat a una el màxim de zones que pot obtenir. La durada màxima de la concessió és de 8 anys, amb una possible extensió de dos anys (Ajuntament de Barcelona, 2018a). La Taula 10 presenta la distribució de zones (habitants de 2018) de contracte.

Taula 10. Fragmentació al període 2020-2027

Zona	Districte	Habitants	Percentatge (població)	Concessionària
Nord	Horta-Guinardó, Nou Barris,	337.388	20,8%	
Centre	Ciutat Vella, Eixample, Gracia, pneumàtics	486.593	30,0%	
Est	Sant Andreu, Sant Martí, platges	384.192	23,7%	
Oest	Sants-Montjuic, Les Corts, Sarrià-Sant Gervasi	412.170	25,4%	
Total		1.620.343	100%	

Nota: L'assignació de cada concessió a empresa (prevista inicialment per 2019 – després de la pròrroga atorgada a 2017-), no s'ha resolt encara en el moment de tancar aquesta recerca. Font: Elaboració pròpia.

3.3 Revisió de l'evidència empírica de la forma de producció en la gestió dels residus.

La importància de la gestió dels residus sòlids i de l'anàlisi empírica de la mateixa es veu reforçada per dos factors. En primer lloc, el servei implica costos financers significatius per a les autoritats públiques i les llars. En segon lloc, i no menys important, ocasiona problemes mediambientals, encara més si no es gestiona adequadament (OECD, 2004).

Els serveis de recollida de residus sòlids i neteja de carrers han estat reexaminats i reorganitzats a diversos països. Pel que fa als mètodes d'avaluació de la gestió de residus sòlids, la majoria dels estudis se centren en els residus municipals, mentre que només aproximadament la meitat consideren aspectes econòmics i un nombre reduït té en compte aspectes socials (Allesch i Brunner, 2014). Les noves polítiques introduïdes requereixen una anàlisi empírica, el que és també objectiu del nostre estudi. Dues qüestions importants a considerar són, d'una banda, els costos i la qualitat; de l'altra, l'organització del servei.

Les anàlisis empíriques sobre els factors de gestió de residus sòlids començant per Hirsch (1965) han tractat de modelitzar els costos de la recollida de residus centrats principalment en economies d'escala i en la determinació del cost. D'acord al model "ideal" de Hirsch (1965), el cost mitjà del servei és explicat per cinc grups de variables. Concretament, (i) la quantitat de servei prestat per tones de deixalles recollides (ii) la qualitat, (iii) les condicions del servei que afecten els requeriments d'inputs, com la densitat de contenidors o la distància vers fins al lloc d'eliminació, (iv) el factor de nivell de preus principalment referit a salaris i (v) l'estat de la tecnologia. A partir de la informació d'enquestes de 24 municipis del districte de Sant Louis al 1960, l'autor va obtenir informació sobre el nombre d'unitats de recollida, la freqüència de recollida setmanal, la ubicació de la recollida a la vorera vers la recollida per la part posterior de l'habitatge, la densitat de recollida, la recollida municipal vers la privada, i els ingressos generals vers el finançament via usuaris. Això va permetre també extreure conclusions sobre l'organització del servei, i Hirsch va trobar que no hi havia diferència entre el mode de producció del servei -públic o privat- i les economies d'escala no eren rellevants.

Després d'aquest estudi pioner, Stevens (1978) va fer un important avenç gràcies a la major qualitat de les dades i a la disponibilitat de tècniques més sofisticades que permeten analitzar, a més de l'efecte de l'organització del servei, l'estructura del mercat, diferenciant entre monopoli públic, monopoli privat i un sistema competitiu en què una empresa privada gestiona el servei, però no per a totes les llars de la zona. Primer, es va suposar que les deixalles de les llars són exògenes (excepte en el cas competitiu, on les empreses efectivament trien la zona); per tant, el govern local no pot influir-hi. En aquest context, un govern local eficient hauria de tenir com a objectiu minimitzar els costos. Utilitza les següents variables: cost total dels residus domèstics, els salaris mensuals pagats als treballadors del servei de recollida, la quantitat de residus recollits per any, una variable dummy (variable fictícia) pel monopoli públic vers el privat, una altra per a l'estructura de mercat competitiu, el nombre de recollides per llar setmanal, el percentatge de llars, recollida de deixalles anual, el nombre de llars per milla quadrada, i la diferència

entre les temperatures mitjanes de gener i juny. L'autor va mostrar l'existència d'economies d'escala fins a 50.000 habitants, el que dona suport a licitacions competitives amb zones amb exclusivitat. A partir d'aquest volum de població, es van trobar rendiments constants a escala. Pel que fa a la comparació de les diferents estructures de mercat, el sistema competitiu va resultar ser d'un 26 a un 48% més costós que els monopolis, cosa que indica que els beneficis de la competència eren inferiors als costos de transacció del mateix. Comparant el monopoli privat i el públic, va resultar que fins a 50.000 habitants no hi ha cap diferència significativa entre ells, mentre que, per sobre d'aquest nivell de població el monopoli privat era menys costós.

Durbin i Navarro (1988) van analitzar la millor forma d'organització de mercats en termes d'eficiència, centrada en béns impurs com la policia i la protecció contra incendis, els serveis d'aigua i clavegueram i la recollida de residus domèstics. A partir de les dades de l'enquesta de 261 municipis, van obtenir que 204 municipis tenien provisió pública (amb diferents formes de producció) i 57 tenien provisió privada, pel mercat. Les organitzacions de mercat analitzades van incloure: mercat privat, municipal, contracte i franquícies. Els autors varen demostrar que el tipus d'estructura de mercat depenia de les economies de densitat, dels factors polítics i de les preferències de la comunitat, i que aquests factors són tots importants a l'hora d'escollir el tipus de producció més adient. La provisió privada era el mètode amb majors costos, i dins de la provisió pública, la producció privada era menys costosa que la producció pública.

Després des articles empírics sobre residus sòlids esmentats anteriorment, va seguir un nombre creixent de publicacions sobre el tema, assolint el seu pic l'any 2000 (Allesch i Brunner, 2014), i que es troben relacionats i explicats a Bel i Warner (2008) i Bel, Fageda i Warner (2010). A més, els estudis més recents usen tècniques més sofisticades. Per exemple, Ohlsson (2003) controla per la selecció de forma de producció segons costos, va arribar a la conclusió que a Suècia la producció pública era un 6% més barata, i que els municipis no van triar les alternatives de menor cost, el que significa que el seu objectiu no és només la minimització de costos.

Entra aquest estudis es pot destacar també el de Callan i Thomas (2001), que consideraven els serveis de residus sòlids municipals com un servei multi producte (eliminació i reciclatge), argumentant que pot existir complementaritat entre els seus components especificant una estructura de costos de múltiple output (eliminació i reciclatge). D'aquesta manera, els autors podrien comprovar les economies d'escala i de densitat en ambdós segments del servei. No van trobar economies d'escala en l'eliminació, però sí en el mercat de reciclatge. El treball de Bel i Costs (2006), per una mostra àmplia de municipis catalans, també considerava

per separat eliminació i reciclatge. Els autors trobaven economies d'escala que s'exhaurien pels municipis mitjans (entre 35000 i 50000 habitants). No es trobaven diferències significatives de costos entre producció públic i producció privada, i es trobaven menors costos en els municipis que cooperaven, i una possible erosió de la competència, que afectava dinàmicament potencials guanys amb la privatització.

Un enfocament similar va conduir a un conclusió semblant, extreta a partir de l'estimació d'una mostra de més de 500 municipis italians durant els anys 2004-2006 mitjançant un model de funció de costos compost, dut a terme per Abrate et al. (2014). Els autors comencen amb l'estimació d'una funció de costos translogarítmica i, posteriorment, l'especificació que utilitzen és la versió no lineal de la tècnica de regressió aparentment no relacionada de Zellner (1962). Pel que fa a la comparació entre els costos de la producció pròpia i la producció contractada, els autors troben que la darrera és més costosa. No obstant, la producció directa normalment és duta a terme a municipis petits, i quan només es consideren els municipis aquests últims, els avantatges de costos de la producció directa desapareixen.

La mateixa tècnica van emprar Bohm et al. (2010) per estimar funcions de costos tant pels residus sòlids municipals, els serveis d'eliminació i els programes de reciclatge a les voreres, utilitzant els mínims quadrats generalitzats. El treball va demostrar que, tot i que les economies d'escala són presents a nivells inferiors tant en la recollida com en l'eliminació de residus i el reciclatge a les voreres, desapareixen a nivells més elevats de reciclatge. Les empreses privades i la selecció centralitzada semblen ser l'enfocament menys costós pel reciclatge. Jacobsen, Buysse i Gellynck (2013) van realitzar diversos estudis de cas a la regió flamenca de Bèlgica, destacant que a Flandes, la recollida de residus domèstics va ser realitzada tant per unitats privades com públiques, tot i que es va percebre una tendència cap a una major privatització deguda a raons d'eficiència. Els autors van concloure que, tot i que les organitzacions privades són menys costoses, la qualitat del servei també és menor, per tant, és difícil fer comparacions.

A partir dels treballs empírics esmentats anteriorment es pot concloure que, quan s'intenta mesurar l'eficiència i comparar la productivitat de les empreses privades i públiques, s'han d'incloure les anàlisis de competència (amb semblants estructures de mercat els resultats no haurien de ser diferents). A més, els objectius de les diferents unitats poden diferir. Finalment, poden haver-hi diferències en la governança corporativa, referides, per exemple, a diferents incentius o monitoratge (Ohlsson 2003).

3.4 Estratègia empírica

En els models paramètrics sobre els costos de la gestió de residus, la relació entre els inputs i outputs ha estat representada generalment per una funció de costos o de producció. Ambdues poden incloure una sèrie de variables que poden ser lineals o no lineals. De fet, molts dels estudis previs han basat la seva anàlisi empírica en una funció de producció del tipus Cobb-Douglas (Stevens 1978; Bel i Fageda 2010). Es pot fer mitjançant la funció de producció primària a partir de la informació sobre els inputs i outputs. Quan s'estima la funció de cost dual i s'assumeix que no hi ha diferències significatives en els preus relatius dels inputs (el que és molt raonable en el nostre cas, atès que tota la producció es realitza a una mateixa ciutat) o no es poden estimar de forma fiable els preus dels inputs, la funció de costos Cobb-Douglas ens hauria de proporcionar la mateixa informació.

Aquest estudi és únic, en el sentit que s'analitza el cost dels lots després de la divisió de la ciutat de Barcelona, el que ens proporciona un context homogeni. Per tant, algunes de les variables normalment utilitzades en estudis de gestió de residus -per exemple, Bel (2006b)- en el nostre cas, no provocarà cap variació addicional, simplificant d'aquesta manera l'anàlisi economètric. D'acord amb Bel (2006b), la funció bàsica seria:

$$TC = F(\mathit{Pop}, \mathit{Freq}, \mathit{Land}, \mathit{Disp}, \mathit{Dens}, \mathit{Prod}, \mathit{Wage})$$

La variable dependent és TC, el cost total de la producció del servei pagat a l'empresa pel govern local. Disposem d'informació sobre recollida de residus i neteja pública del període 2015-2018, incloent observacions mensuals per cadascuna de les quatre zones.

Les dades disponibles són del període de contractació 2009- 2019; per tant, descriurem el servei tal com es va definir a les especificacions del Plec de condicions tècniques per a la contractació dels serveis de neteja de l'espai públic i recollida de residus municipals a la Ciutat de Barcelona. Les dades es componen d'observacions relatives a la neteja pública, la gestió de residus, o ambdues.

El servei de neteja pública inclou:

- Neteja viària i buidatge de papereres
- Neteja de zones verdes, que inclouen parcs infantils o zones recreatives
- Platges. Set platges a Barcelona: San Sebastià, Barceloneta, Nova Icària, Bogatell, Mar Bella, Nova Mar Bella i Llevant (inclòs el buidatge de papereres).

Programat especialment per a temporada baixa (de l'1 de novembre al 31 de març), temporada mitjana (des de l'inici de la Setmana Santa fins al 31 de maig i de l'1 d'octubre al 31 de març) i temporada alta (de l'1 de abril al 30 de setembre).

Els residus havien de ser transportats a les zones indicades per l'Ajuntament. Des del punt de vista operatiu, es van dividir en: Neteja bàsica (neteja sistemàtica i repetitiva); Neteja complementària (zones específiques en que la neteja bàsica no és suficient, per exemple, zones d'oci nocturn); Plans especials de neteja (per esdeveniments previsibles, per exemple, al Nadal); i Neteja imprevisible (per exemple, accidents).

El servei va ser dividit en temporada d'estiu: de l'1 d'abril al 30 de setembre; i en temporada d'hivern: de l'1 d'octubre al 31 de març. Els residus procedents de la neteja viària van haver de ser transportats a destinacions que decidís l'Ajuntament, a 25 km de qualsevol punt de les Rondes (Dalt i Litoral).

Pel que fa a la gestió de residus, el servei consta de: recollida domèstica, recollida comercial, recollida voluminosa, i recollida pneumàtica. Un punt important de les especificacions era que es prohibia la subcontractació, pel que les empreses escollides havien de produir el servei directament.

Tot i que s'acostuma a aproximar la producció per la població -Pop- al nostre cas no necessitarem una variable intermediària, ja que disposem de la informació exacta sobre volum de residus generats per categoria.

La freqüència de producció del servei Freq representa la qualitat del servei. Tot i això, en el nostre cas les empreses tenien un nombre mínim de freqüències per gestionar en funció de la ubicació que no hauria de provocar variacions addicionals en el nostre model, atès que són les mateixes per cada tipus de residu en cada zona.

Les altres variables Dens, Disp, Prod i Wage es refereixen a densitat municipal, dispersió dels municipis, la producció privada i el nivell salarial. Es tracta de variables que afecten els requisits dels inputs i que en el nostre context també seran diferents. Pel que fa al mesurament de la qualitat, hem usat la base de dades de queixes sobre producció del servei, considerant: jardins, parcs i àrees verdes, punts verds, domicilis, recollida comercial, mobiliari, roba domèstica, gestió de residus selectius porta a porta, neteja de carrers i places i personal de neteja. Hem obtingut les dades d'Open Data BCN. La Taula 11 presenta el resum de les variables; la Taula 12 presenta els estadístics descriptius.

Taula 11. Resum de les principals variables incloses a les estimacions

Variable dependent	Descripció
CT Gestió residus	Cost total incorregut pel municipi al servei de gestió de residus per zones i per mes del 2015 al 2018
CT Neteja de carrers	Cost total incorregut pel municipi al servei de neteja viària/de carrers i pública per zones i per mes del 2015 al 2018
Variable independent	Descripció
Resta residus	Volum de la resta de residus recollits a les zones per mes, del 2015 al 2018
Orgànic	Volum de residus orgànics recollits a les zones per mes, del 2015 al 2018
Paper	Volum de residus de paper recollits a les zones per mes, del 2015 al 2018
Envasos	Volum de residus d'envasos i plàstic recollit a les zones per mes 2015 a 2018
Voluminós	Volum de residus voluminosos recollits a les zones per mes, 2015 a 2018
Vidre	Volum de residus de vidre recollits a les zones per mes, del 2015 al 2018
Superfície	Àrea de les zones en km ²
Població	Nombre d'habitants a la zona
Densitat	Habitants per km ²
Turisme	Nombre d'establiments turístics a la zona
Agost	Variable fictícia que pren el valor 1 al mes d'agost
FCC	Variable fictícia que pren el valor 1 per a la zona de FCC
CESPA	Variable fictícia que pren el valor 1 per a la zona de CESPA
URBASER	Variable fictícia que pren el valor 1 per a la zona d'URBASER
CLD	Variable fictícia que pren el valor 1 per a la zona de CLD

Font: Elaboració pròpia.

Taula 12: Estadístics descriptius

Variabls principals	Mínim	Mediana	Mitjana	Màxim	Desviació estàndard

Cost de la recollida de residus	580.412	1.460.099	1.822.884	4.319.332	766.477
Cost de la neteja pública	416.091	3.359.174	3.630.985	7.224.150	1.472.290
Residus totals	7.984	13.343	14.688	23.809	4.541
Cost per tona de residus	51,57	125,40	122,02	221,38	24,00

Font: Elaboració pròpia

Com que tots dos serveis inclouen el transport dels residus recollits a les plantes per al seu tractament i recollida, pels residus es troben a Sant Adrià de Besòs i Gavà, mentre que per la neteja de carrers és a Viladecans. També hem calculat la distància entre els Parcs Centrals i aquestes plantes (Àrea Metropolitana de Barcelona, sense data). A la Taula 13 es presenten les distàncies als punts de destinació.

Taula 13: Distàncies pels residus recollits per a ser tractats.

Empreses	Sant Adrià de Besòs	Gavà	Viladecans
FCC	13,9 km	7,2 km	13,3 km
Urbaser	6,6 km	22,5 km	26,0 km
CESPA	14,2 km	7,5 km	13,5 km
CLD	13,8 km	8,4 km	12,7 km

Font: Elaboració pròpia basada en Urbaser (2018), FCC Serveis Ciutadans (2017) COPR CLD (2016) Ferrovial Servicios (2018) i Àrea Metropolitana de Barcelona (sense data.)

3.4.1 Anàlisi de dades

Abans d'entrar a analitzar el comportament i el rendiment de les diferents empreses que gestionen les zones, és informatiu representar l'evolució de la ciutat. A la Figura 1 es pot veure que des del 2016 el cost unitari de residus per tones va tenir una tendència creixent en el seu conjunt. Quan es té en compte el cost dels residus per tones per zones, aquesta tendència creixent no és tan clara. Tot i així, el volum de residus també va créixer, tal com es mostra a la Figura 2 per a tota la ciutat.

Figura 1: Evolució del cost per unitat de 2015 a 2018 per a tota la ciutat i dividit per empreses.

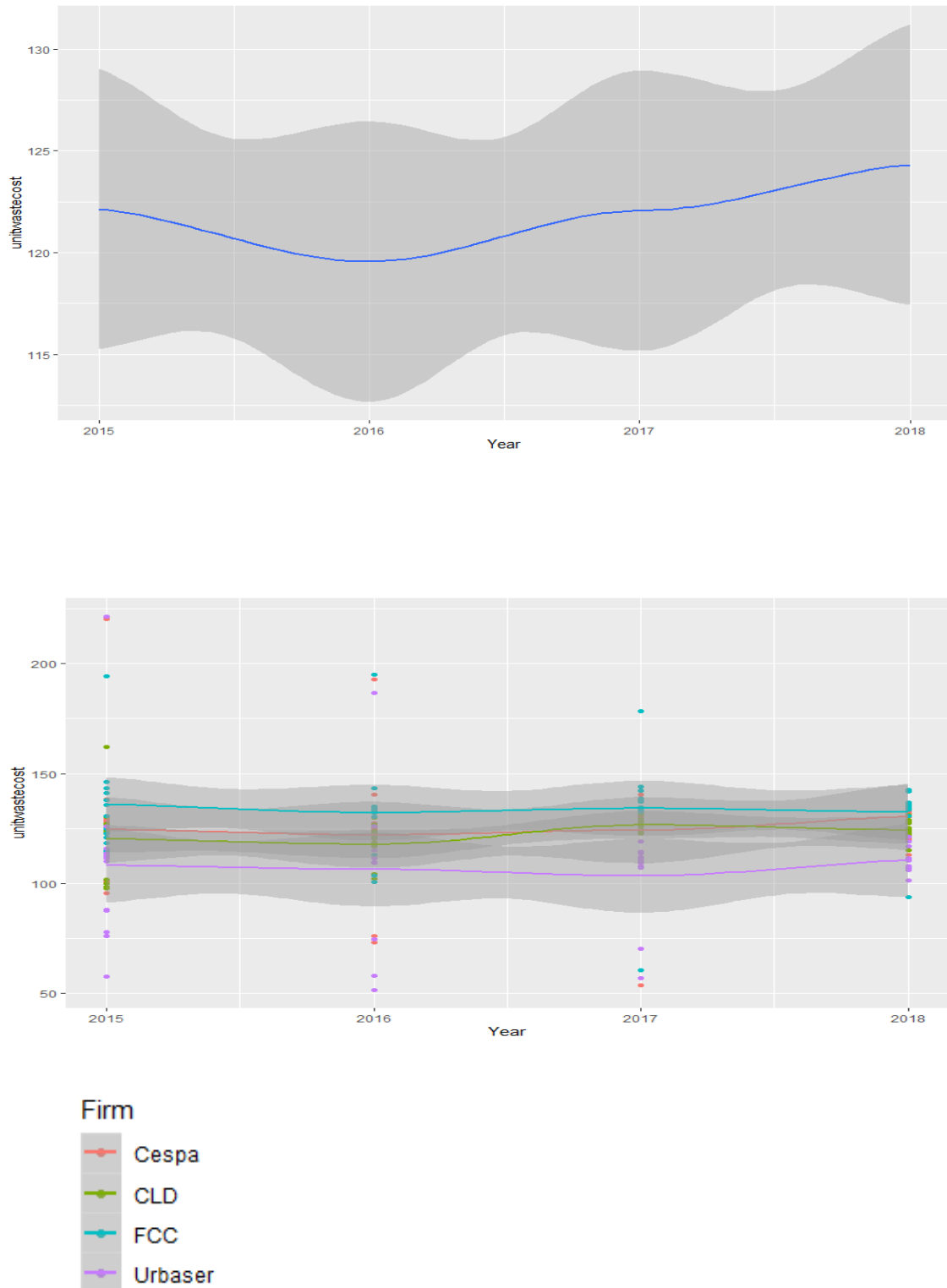
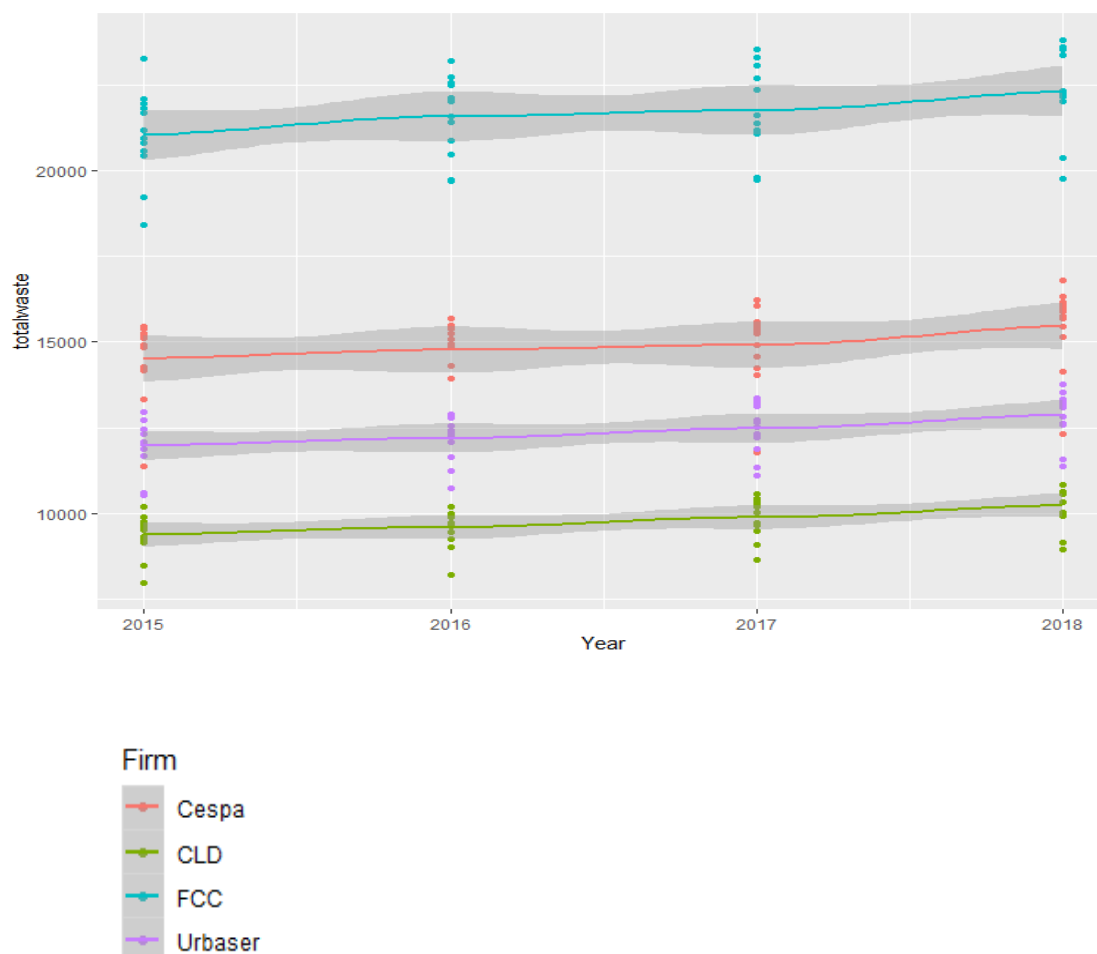
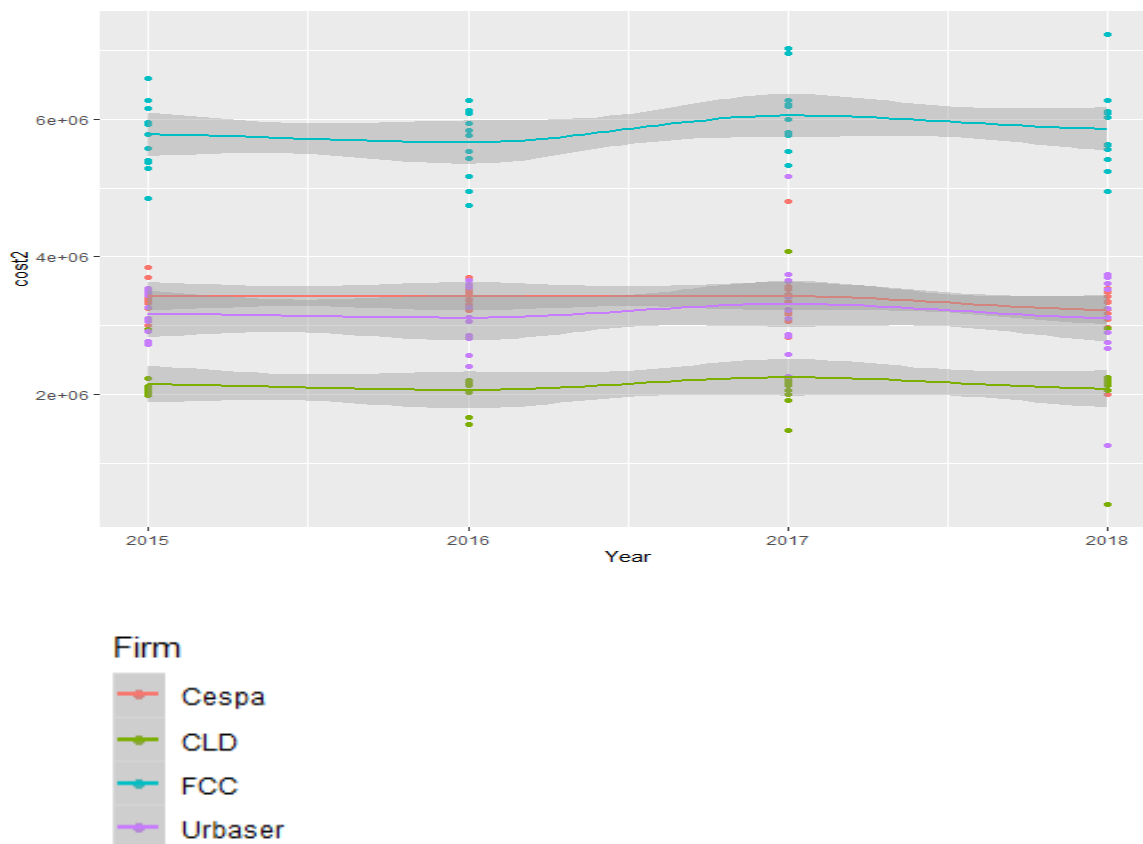


Figura 2: Evolució del total de residus de 2015 a 2018 per a tota la ciutat i dividit per zones



A les figures anteriors podem veure la divisió del mercat de la ciutat en les quatre zones/empreses. Queda clar que el major proveïdor és FCC, per tant, és a la zona centre on es produeixen més residus i han de ser recollits i transportats. La segueixen les zones occidental, oriental i nord. D'altra banda, si ens fixem en la variable de cost de residus per tones (unitwastecost), la producció més costosa segueix sent la realitzada per FCC, el que pot fer pensar que, o bé que en aquest mercat no hi ha economies d'escala, o bé que es poden presentar deseconomies d'escala. En el cas de la neteja pública, el més costós és FCC i el més barat torna a ser CLD, juntament amb Urbaser, com mostra la figura 3.

Figura 3: Costos de neteja pública



3.5 Estimacions i resultats

Les dades de les variables utilitzades a les principals estimacions fan referència al període 2015-2018. Les principals són observacions mensuals, mentre que d'altres només tenen variació anual. Per tant, tenim una estructura de dades de panell. Atès que existeix una alta probabilitat que hi hagi multicolinealitat d'acord amb les variables que disposem, hem comprovat el factor d'inflació de la variància (VIF), com s'indica a la Taula 14, de manera que sabem quines variables han de ser evitades per evitar problemes rellevants de multicolinealitat.

Taula 14. VIF calculat en incloure les diferents variables per als costos de gestió de residus com a variable de resultat

	Inclusió de variables						
Resta de residus	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Orgànic	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
Paper	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
Envasos	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
Voluminosos	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
Vidre	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
Orgànic en %	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓
Paper en %	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓
Envasos en %	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓
Voluminosos en %	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓
Vidre en %	✓		✓	✓	✓	✓	✓
Superfície	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
Població	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗
Densitat	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗
Establiment turístic	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
VIF mitjà	1.250,84	1.169,87	931,70	38,62	13,07	7,67	6,50

3.5.1 Gestió de residus

Els resultats del primer model, a la Taula 15, en que s'utilitzen Mínim Quadrats Ordinaris, dona els resultats esperats pel que fa als residus d'eliminació ('resta, que no són selectius), paper, envasos, vidre. Tots ells tenen un impacte positiu en els costos, excepte els envasos. Probablement això sigui degut a que es tracta d'un servei més especialitzat i, per tant, més costós per gestionar els residus seleccionats. Segons el test de Breusch Pagan tenim evidència significativa d'heteroscedasticitat, per tant, com a següent pas cal utilitzar errors estàndard robusts. Els resultats no canvien substancialment, ja que totes les variables abans significatives es mantenen com estadísticament significatives.

Després dels models agrupats i fent ús de l'estructura de panell, observem els models d'efectes fixos i aleatoris. Atès que no es pot rebutjar la hipòtesi nul·la de no diferència sistemàtica en els coeficients del test de Hausman, el model d'efectes aleatoris és el preferit. L'R quadrat "dintre" del model d'efectes aleatoris és 0,1159 a la nostra estructura bàsica; però, després d'incloure efectes fixos temporals puja a 0,7973, i el total a 0,9521. Després d'aquest exercici, hem procedit a l'anàlisi de diferències entre zones/empreses. És molt important destacar que sempre que hi hagi diferències entre les empreses, no podem distingir entre diferències de productivitat pròpia de l'empresa o condicions específiques de la zona gestionada per l'empresa. En aquest cas hem inclòs com a variable dummy el mes d'agost, per controlar els efectes del turisme.

Taula 15: Resultats empírics de l'estimació dels determinants del cost de la gestió de residus

	MQO (Agrupat)	MQO robust (Agrupat)	Efectes fixos	Efectes aleatoris
Eliminació	116,40*** (25,45)	116,40*** (29,97)	55,68 (41.40)	116,40*** (25,45)
Orgànic	3.356.084 (3.469.305)	3.356.084 (4.696.328)	322.746 (6.843.261)	3.356.084 (3.469.305)
Paper	1,87e+07*** (5.427.188)	1,87e+07*** (5.162.271)	1,69e+07*** (5.588.956)	1,87e+07*** (5.427.188)
Envasos	-2.99e+07** (1.27e+07)	-2.99e+07** (1.33e+07)	-1.37e+07 (1.61e+07)	-2.99e+07** (1.27e+07)
Vidre	2.45e+07*** (7.760.696)	2.45e+07** (1.03e+07)	2.31e+07** (1.06e+07)	2.45e+07*** (7.760.696)
Voluminos	1.308.555 (4.617.495)	1.308.555 (4861987)	4.530.044 (6.113.237)	1.308.555 (4.617.495)
Constant	-981.660* (508.305)	-981.660,5 (607.929,5)	-457.903 (1.468.149)	-981.660 (508.305,7)
R-quadrat	0,7895	0,7895	dintre=0,1322 entre=0,9472 total=0,7404	dintre = 0.1159 entre = 0.9995 total = 0.7895
n.observacions	192	192	192	192
n. grups			4	4
F(6,185)	115,64***	155,36***	4,62***	
Prob>F	0,0000	0,0000	0,0002	
Wald chi2				693,82***
prob>chi2				0.0000

Nota: *** indica significació a un nivell de l'1%; ** indica significació a un nivell del 5%; * indica significació a un nivell del 10%. En parèntesi els errors estàndard.

A continuació, a la Taula 16 es mostra la comparació d'empreses una per una amb l'empresa de referència amb l'estimació.

Taula 16: Resultats empírics de l'estimació dels determinants del cost de la gestió de residus amb un model d'efectes aleatoris incloent efectes fixos temporals i variables fictícies d'empresa

	FCC	CESPA	Urbaser	CLD
Eliminació	68,17 *** (22,98)	59,53 *** (21,73)	61,68*** (22,71)	60,56*** (21,66)
Orgànic	-4.732.590 (4.434.889)	8.290.278 (5.714.873)	458.038 (3.631.409)	1.182.653 (3.181.605)
Paper	2,45e+07** (1,16e+07)	2,02e+07* (1,13e+07)	2,09e+07* (1,15e+07)	2,74e+07** (1,13e+07)
Envasos	-9.917.620 (8.721.079)	-2.576.929 (9.249.483)	-7.374.006 (8.928.627)	-3.114.223 (9.198.119)
Vidre	3,96e+07*** (8.681.643)	4,04e+07*** (6.925.529)	3,36e+07*** (9.585.093)	4,85e+07*** (7.468.806)
Voluminós	-1,03e+07** (4.130.832)	-1,36e+07*** (3.721.202)	-1,69e+07*** (5.624.739)	1.999,32 (6.391.193)
Agost	597.823*** (182.194)	538.636*** (181.297)	475.097** (206.199)	746.786*** (190.962,3)
FCC	138.706 (274.157)	-		
CESPA		300.168** (137.349)		
Urbaser			-222.359 (170.217)	
CLD				-454.267** (213.611)
Constant	-1.006.890 (869.166)	-2.648.266*** (911.428)	-809.380 (763.373)	-2.956.505*** (1.029.724)
R-quadrat	dintre: 0, 7977 entre: 0,9999 total: 0, 9522	dintre: 0, 8037 entre: 1,0000 total: 0, 9537	dintre: 0, 7995 entre: 0,9999 total: 0, 9527	dintre: 0,8035 entre:0,9999 total: 0,9536
n. observacions	192	192	192	192
n. grups.	4	4	4	4
Wald chi2	2.726,19***	2.820,48***	2.756,45***	2.815,19***
Prob > chi2	0, 0000	0, 0000	0, 0000	0, 0000

Nota: *** indica significació a un nivell de l'1%; ** indica significació a un nivell del 5%; * indica significació a un nivell del 10%. En parèntesi els errors estàndard.

La Taula 17 presenta les comparacions directes de tres empreses amb l'empresa de referència escollida. A partir de les dades d'aquesta taula es pot concloure que, en comparació amb el grup de referència, FCC és més cara que CLD i Urbaser (encara que la diferència entre FCC i Urbaser és molt dèbil), i no presenta una diferència significativa amb CESPÀ. CESPÀ també és més costosa que Urbaser i CLD. Finalment, aquestes dues no són significativament diferents. Per tant, les dues més costoses semblen ser FCC i CESPÀ, mentre que Urbaser i CLD ho són menys. Aquesta taula, juntament amb l'anterior, on només CESPÀ i CLD van tenir un efecte significatiu sobre el cost (positiu i negatiu, respectivament), implicaria que l'empresa més costosa seria CESPÀ i la que menys, CLD (la mateixa interpretació es pot fer en funció de les zones).

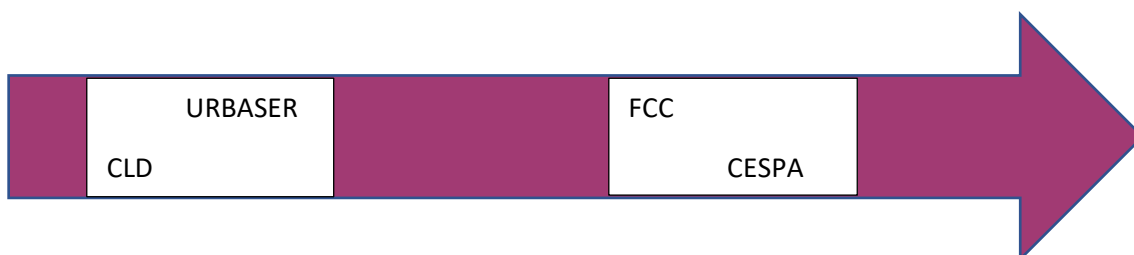
Taula 17: Comparativa directa de tres empreses amb una empresa escollida de referència

Referència \ Inclosa	FCC	CESPA	Urbaser
CESPA	-132.041 (276.660)		
Urbaser	-564.341 ⁺ (356.577)	-432.300 ^{***} (182.361)	
CLD	-771.468 ^{**} (335.090)	-639.426 ^{***} (229.798)	-207.126 (238.923)

*Nota: *** indica significació a un nivell de l'1%; ** indica significació a un nivell del 5%; * indica significació a un nivell del 10%; + indica significació a un nivell del 15%. En parèntesi els errors estàndard.*

La figura 4 presenta gràficament l'ordre relatiu (de menor a major) dl cost per caza empresa/zona.

Figura 4: Comparació en costos de gestió de residus.



3.5.2 Neteja viària

De manera similar que en el cas de la gestió de residus, hem començat l'anàlisi de la neteja de carrers mirant la multicol·linealitat, mitjançant el càlcul del VIF, com mostra la Taula 18, seguit pel model de Mínims Quadrats Ordinaris agrupat.

Taula 18. VIF calculat en incloure les diferents variables per als costos de neteja de carrers com a variable de resultat.

Variables base de dades	Inclusió de variables					
Població	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Densitat	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Papereres	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Queixes	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Agost	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Distància a planta tractat	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Longitud dels carrers	✓	✓	x	x	x	x
Voreres/paviments m ²	✓	✓	✓	✓	x	x
Superfície	✓	x	x	x	x	x
Establiment turístic	✓	✓	✓	x	x	x
VIF mitjà	2.745,84	1.193,07	117,07	47,98	19,19	1,63

Quan realitzem les estimacions bàsiques (Taula 19), l'elevat p-valor obtingut a partir del test de Breusch-Pagan indica que l'heteroscedasticitat no suposa un problema pel model MQO. Aprofitant l'estructura del panell de dades, s'analitzen els models d'efectes fixos i aleatoris. D'acord al test de Hausman amb $p=1.000$, no podem rebutjar la hipòtesi nul·la i podem adoptar com a preferit el model d'efectes aleatoris.

Taula 19: Resultats empírics de l'estimació dels determinants del cost de la neteja de carrers.

	MQO (Agrupat)	Efectes fixos	Efectes aleatoris
--	---------------	---------------	-------------------

Població	22,52*** (0,99)	23,09 (30,43)	22,67*** (0,60)
Densitat	35,57*** (5,22)	601,53* (354,10)	36,81*** (3,13)
Papereres	-95,03** (42,30)	-46,46 (156,40)	-94,38*** (25,25)
Queixes	539,09 (1.026,89)	-480,00 (760,58)	-547,15 (758,48)
Agost	30.478,95 (126.037)	1.972.559*** (313.040)	1.757.384*** (210.248)
Constant	-5.573.646*** (264.207)	-1,87e+07 (1,70e+07)	-7.100.585*** (211.774)
R-quadrat	0,8921	dintre: 0,7442 entre: 0,6512 total: 0,6091	dintre = 0,7373 entre = 1,0000 total = 0,9714
n. observacions	192	192	192
n. grups		4	4
F	307,60	7,82	
Wald chi2			4747,33
Prob>F	0,0000***	0,0000***	0,0000***

*Nota: *** indica significació a un nivell de l'1%; ** indica significació a un nivell del 5%; * indica significació a un nivell del 10%. En parèntesi els errors estàndard.*

Quan s'inclouen les empreses a les estimacions, una per una (Taula 20), només CESPÀ sembla ser estadísticament significativa i amb signe positiu, per tant, associada a un major cost relatiu. En comparar les empreses amb el grup de referència escollit (Taula 21), s'obtenen resultats per la neteja viària semblants als que havíem obtingut per la gestió de residus. CESPÀ no és estadísticament diferent de FCC, però és més costosa que Urbaser i CLD. Cal notar que els nivells de significació estadística són, però, més dèbils que els que s'havien obtingut per la gestió dels residus. Això ha quedat reflectit en la figura 5.

Taula 20: Resultats empírics de l'estimació dels determinants del cost de la neteja de carrers amb un model d'efectes aleatoris incloent efectes fixos temporals i variables fictícies d'empresa

	FCC	CESPA	Urbaser	CLD
Població	26,36*** (4,85)	8,85 (9,09)	22,13*** (0,87)	24,55*** (2,72)
Densitat	48,02*** (14,92)	210,43* (114,03)	39,81*** (4,70)	31,37*** (8,29)
Papereres	-177,87+ (111,56)	-205,61*** (77,23)	-194,24+ (119,42)	-177,11+ (119,42)
Queixes	-487,50 (763,54)	-449,43 (757,67)	-480,16 (763,23)	-491,85 (763,82)
Agost	1.752.921*** (210.636)	1.735.286*** (209.766)	1.729.153*** (213.021)	1.740.200*** (212.013)
FCC	-503.336 (655.019)			
CESPA		2.767.539+ (1.816.936)		
Urbaser			-296.953 (347.089)	
CLD				179.091 (252.646)
Constant	-8.153.580*** (1.386.637)	4.900.532*** (1.459.672)	-6.220.336*** (1.050.477)	-7.265.834*** (315.202)
R-quadrat	dintre: 0, 7384 entre: 1,0000 total:0,9715	dintre: 0, 7416 entre: 1,0000 total: 0,9718	dintre: 0, 7387 entre: 1,0000 total: 0, 9715	dintre: 0, 7382 entre: 1,0000 total: 0, 9715
n. observacions	192	192	192	192
n. grups	4	4	4	4
Wald chi2	4.734,04	4.794,42	4.738,98	4.730,96
Prob > chi2	0,0000***	0,0000***	0,0000***	0,0000***

Nota: *** indica significació a un nivell de l'1%; * indica significació a un nivell del 5%; + indica significació a un nivell del 10%; + indica significació a un nivell del 15%. En parèntesi els errors estàndard.

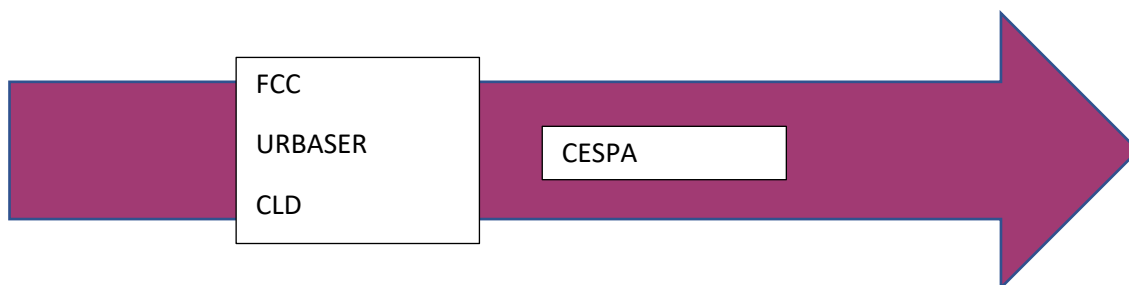
Taula 21: Comparativa directa de tres empreses amb una empresa escollida de referència

	Referència	FCC	CESPA	Urbaser
Inclusa				
CESPA		1,25e+07		

	(9.018.227)		
Urbaser	7.956.171 (8.223.325)	-4.553.361 ⁺ (2.821.678)	
CLD	4.599.412 (5.040.884)	-7.910.120* (4.713.065)	4.599.412 (5.040.884)

* Nota: *** indica significació a un nivell de l'1%; indica significació a un nivell del 5%; * indica significació a un nivell del 10%; + indica significació a un nivell del 15%. En parèntesi els errors estàndard.

Figura 5: Comparació en costos de de la neteja.



3.5.3 El paper de les economies d'escala

Atès que els nostres resultats mostren que les empreses més costoses són les que gestionen els fragments més grans del mercat, és natural plantejar-se la pregunta de si això és degut a les des economies d'escala. Una manera de comprovar-ho és a través de les estimacions que incloguin (a banda de variables fictícies de zona/empresa) un terme d'interacció amb una variable que representi la mida del mercat (població en el nostre cas) pertanyent a l'empresa analitzada i la corresponent variable fictícia. La variable dependent en aquest cas hauria de ser una variable d'escala; és a dir, ponderada, de manera que puguem analitzar la mitjana. Si el pendent de la variable dependent és negatiu, l'efecte que tenim és que hi ha rendiments creixents a escala, ja que amb el creixement de la població la variable de resultat disminueix. L'objectiu d'aquesta anàlisi és investigar si els costos més elevats coincidents amb les zones més grans es deuen a des economies d'escala. Si aquest fos el cas, podria significar que hi ha un desajust entre l'escala de Barcelona i el nombre de zones creades per efectuar la producció del servei.

En aquesta part de la recerca ens centrem només en la gestió de residus, doncs no hi ha evidència empírica sistemàtica sobre economies d'escala rellevants en la neteja viària, apart del problema de la seva mesurabilitat. Tot i que hi ha estudis

sobre la neteja de carrers, els treballs solen combinar-ho amb altres serveis públics a l'hora de mesurar i assumir els seus rendiments a escala (e.g. Balaguer-Coll i Prior 2009).⁵

La metodologia que hem aplicat fins ara no considerava ni la dificultat de produir el servei en una determinada zona, ni la qualitat en la producció del mateix. Per tant, hem creat indicadors, que es poden veure a la Taula 22, que poden tenir en compte aquestes característiques. Els valors de qualitat es basen en les queixes dels ciutadans sobre la neteja de carrers i la gestió de residus, i els de dificultat estan relacionats amb les visites realitzades a punts crítics de neteja pública de les zones.

Taula 22. Descripció dels indicadors de qualitat i dificultat

Indicador	Variables utilitzades	Descripció	Font
Qualitat	Volum de resta de residus per queixes sobre neteja de la ciutat i recollida de residus, essent el valor més alt normalitzat a 1	A major volum de residus gestionar per queixa, millor serà la qualitat del servei	Open Data BCN
Dificultat	Visites relacionades i no relacionades amb el servei realitzades a punts crítics de la zona per resta de residus, essent el valor més alt normalitzat a 1	A major nombre de visites a punts crítics per residus, més difícil és gestionar la zona	Open Data BCN

A la base de dades original es pot assignar un punt crític a una adreça exacta, per tant, podríem associar les dades a les zones. Hem dividit els motius de l'assignació en categories relacionades i no relacionades amb el servei, per tal d'obtenir informació sobre la dificultat de la producció del servei basades únicament en les característiques de la zona. Els motius relacionats amb el servei inclouen un mal ús dels contenidors i papereres, mal ús de la recollida pneumàtica, mala pràctica comercial, mal ús del servei, animals incívics, poca accessibilitat per a la neteja, problemes de saturació en la recollida. Per altra banda, els motius no relacionats amb el servei són l'elevada afluència de persones, efectes d'atracció, problemes

⁵ De forma temptativa, hem realitzat una anàlisi empírica per la neteja viària semblant a l'efectuada per la gestió de residus, però els resultats obtinguts no són concloents pel que fa a economies d'escala.

socials i turisme. Els estadístics descriptius es mostren a la Taula 23, i les mitjanes de les quatre empreses a la Taula 24.

Taula 23. Estadístics descriptius dels indicadors de qualitat i dificultat

Variable	Observacions	Mitjana	Desviació estàndard	Mínim	Màxim
Qualitat	192	0,47	0,20	0,12	1
Dificultat no relacionada amb servei	88	0,23	0,25	0,00	1
Dificultat relacionada amb el servei	88	0,28	0,25	0,02	1

Taula 24. Mitjanes dels indicadors de qualitat i dificultat agrupats per empreses/zones

Mitjana de	Centre-FCC	Est-URBASER	Nord-CLD	Oest-CESPA
Qualitat	0,47	0,45	0,37	0,57
Dificultat no relacionada amb el servei	0,25	0,30	0,19	0,17
Dificultat relacionada amb el servei	0,27	0,27	0,18	0,31

Font: Elaboració pròpia.

Centre-FCC

En aquesta secció, la Taula 25 conté les regressions que analitzen la zona del centre, corresponent a FCC. Quan s'inclouen les variables del nostre model escollit i es controla per la dificultat i la qualitat, la mida de la població en que ni disminueixen ni augmenten els costos (per tant, es troba entre economies i deseconomies d'escala), segons el model sense efectes fixos temporals, es troba a 477.691 habitants, i si incloem els efectes fixos temporals es situa en 476.459. En ambdós casos, tant el terme constant de FCC com el seu terme d'interacció són estadísticament significatius. Considerant que la interacció té signe positiu, ens trobem en una situació en que un augment de la quota de mercat comportaria un

augment del cost. Més important encara, podem veure si ens trobem en una situació de deseconomies d'escala analitzant la mateixa situació a partir dels costos mitjans. Atenent a la taula, queda clar que quan la població creix, aquests també ho fan. Quan es calcula l'efecte econòmic zero de la variable fictícia d'empresa i del terme d'interacció sobre el cost, es pot arribar a una mida de població de 480.230 habitants, considerant també la qualitat. Sense controlar per la qualitat (estimació 3era) s'obté un valor de 480.478. La mida real de FCC és de 489.799.

Taula 25. Resultats empírics de l'estimació (efectes aleatoris) dels determinants dels costos totals i mitjans (Centre)

Variable dependent	Costos totals de la gestió de residus		Costos mitjans de la gestió de residus	
FCC	-5,50e+07*** (1,93e+07)	-4,11e+07** (1,65e+07)	-93,4*** (32,75)	-85,67** (34,12)
Pob.xFCC	115,14*** (39,59)	86,26** (33,96)	0,00019*** (0,00007)	0,00017** (0,00007)
Orgànic	-9.646.412* (5.810.910)	-1,27e+07** (6.312.716)	-19,57+ (12,90)	-21,08+ (13,06)
Paper	1,07e+07 (8.076.098)	4,86e+07*** (1,42e+07)	95,27*** (29,15)	96,92*** (29,29)
Envasos	-5,54e+07*** (1,22e+07)	-4,46e+07*** (1,18e+07)	-75,97*** (24,24)	-76,49*** (24,32)
Vidre	2,10e+07*** (6.709.649)	2,98e+07*** (9.645.709)	32,62* (19,21)	36,98* (19,95)
Voluminós	1,43e+07*** (3.816.595)	1.896.863 (5.595.094)	-3,54 (11,43)	-4,91 (11,57)
Agost	-266.096*** (80.98)	-5.595.094* (292.634)	-1,05* (0,58)	-1,20** (0,60)
Dificultat: no relacionada amb el servei	-304.987* (173.866)	75.021 (203.511)	-0,06 (0,42)	-0,01 (0,42)
Dificultat: relacionada amb el servei	419,37 (220.498)	-63.506 (307.598)	-0,33 (0,63)	-0,29 (0,64)
Qualitat	46.658	-134.847	-	-0,36

	(151.869)	(209.811)		(0,43)
Constant	2.551.446*** (921.620)	1.266.056 (1.114.070)	3,85* (2,28)	4,09* (2,30)
R-quadrat dintre	0,1151	0,5320	0,5893	0,5949
entre	0,9976	0,9998	0,9997	0,9997
total	0,9355	0,9706	0,9462	0,9469
Efecte temporal	NO	SI	SI	SI
n. observacions	88	88	88	88
n. grups	4	4	4	4
Wald chi2	1.101,63***	1.847,37***	1.002,63***	998,05***
Prob > chi2	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

*Nota: *** indica significació a un nivell de l'1%; indica significació a un nivell del 5%; * indica significació a un nivell del 10%; + indica significació a un nivell del 15%. En parèntesi els errors estàndard.*

Oest-CESPA

Seguint el mateix procediment, a la Taula 26 es presenta el model d'efectes aleatoris sense efectes fixos temporals, i els resultats indiquen que la dimensió de la població que comporta el menor cost total per a la gestió de residus té una mida de mercat de 409.544 habitants. La significació estadística d'aquest resultat desapareix amb la inclusió d'efectes fixos temporals. Tanmateix, com abans, s'analitza l'impacte de la mida de la població de l'empresa/zona sobre els costos mitjans. Quan s'inclouen només les variables de dificultat, s'obté un valor de 413.231, mentre que el nombre real d'habitants pertanyents a aquesta zona és de 412.538. Si s'inclou també la variable de qualitat, la significació estadística de la variable fictícia i del terme d'interacció de CESPA desapareix, però l'R-quadrat disminueix. Per tan, és preferible no incloure la qualitat.

Taula 26. Resultats empírics de l'estimació dels determinants dels costos totals i mitjans (Oest)

Variable dependent	Costos totals de la gestió de residus	Costos mitjans de la gestió de residus
--------------------	---------------------------------------	--

CESPA	- 8,27e+07 ⁺ (5,07e+07)	4,42e+07 (5,23e+07)	160,04* (97,12)	105,40 (104,66)
PobxCESPA	201,93 ⁺ (123,10)	-106,46 (127,0107)	-0,0004 ⁺ (0,0002)	-0,0002 (0,0002)
Orgànic	3,07e+07*** (7.707.973)	7.873.315 (1,04e+07)	5,23 (20,55)	10,66 (20,80)
Paper	1,11e+07 (8.429.403)	3,22e+07** (1,56e+07)	67,03** (31,53)	66,76** (31,31)
Envasos	-4,98e+07 *** (1,44e+07)	- 2,92e+07** (1,63e+07)	-43,31 (32,58)	-38,44 (32,56)
Vidre	4,05e+07 *** (5.096.167)	5,34e+07 *** (5.824.793)	71,17*** (11,75)	71,01*** (11,67)
Voluminós	4.726.077 (4.715.761)	-1,10e+07 * (5.805.512)	-27,45** (11,69)	-28,23** (11,63)
Agost	-152.404* (91.508)	-43.013 (258.675)	-0,12 (0,57)	-0,39 (0,60)
Qualitat	-537.007*** (174.021)	-287.647 (233.779)	-	-0,63 (0,49)
Dificultat: no relacionada amb el servei	-70.548,77 (206.072)	-141.204 (234.344)	-0,53 (0,46)	-0,42 (0,47)
Dificultat: relacionada amb el servei	-93.651 (261.735)	473.095 (366.176)	0,87 (0,73)	0,72 (0,73)
Constant	- 3.379.661*** (1.218.096)	-1.854.685 (1.459.040)	-0,30 (2,92)	-0,77 (2,92)
R-quadrat dintre	0,0878	0,4858	0,5585	0,5723
entre	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
total	0,9221	0,9668	0,9421	0,9439
Efecte temporal	NO	SI	SI	SI
n. observacions	88	88	88	88
n. grups	4	4	4	4
Wald chi2(11)	900,21***	1.633,27***	927,06***	941,97***
Prob > chi2	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

*Nota: *** indica significació a un nivell de l'1%; ** indica significació a un nivell del 5%; * indica significació a un nivell del 10%; + indica significació a un nivell del 15%. En parèntesi els errors estàndard.*

Nord-CLD

En el cas de CLD, presentat a la Taula 27, als models que consideren els costos totals de la gestió de residus com a variable dependent, només a l'especificació amb efectes fixos temporals, tant la variable fictícia d'empresa com el terme d'interacció són estadísticament significatius. Quan es calcula la mida òptima del mercat en aquest escenari, s'obté un valor de 342.819,5 habitants. Quan es consideren els costos mitjans com a variable de resultat, aquest nombre es redueix a 339.385 i a 340.028 quan es controla tant per la qualitat com per la dificultat, mentre que els habitants reals de la zona nord són 338.576.

Taula 27. Resultats empírics de l'estimació dels determinants dels costos totals i mitjans (Nord)

Variable dependent	Costos totals de la gestió de residus		Costos mitjans de la gestió de residus	
CLD	-1,09e+07 (1,54e+07)	-2,85e+07 ⁺ (1,90e+07)	-73,78* (39,09)	-67,12* (38,86)
PobxCLD	29,99 (45,66)	83,13 ⁺ (56,48)	0,0002* (0,0001)	0,0002* (0,0001)
Orgànic	1,71e+07*** (4.069.575)	8.458.237 ⁺ (5.650.255)	12,72 (11,41)	8,99 (11,53)
Paper	3.364.798 (7.960.059)	3,26e+07 (1,74e+07)	78,28** (35,88)	80,67** (35,49)
Envasos	-5,98e+07*** (1,11e+07)	-4,22e+07 (1,32e+07)	-75,08*** (27,18)	-74,63*** (26,85)
Vidre	1,47e+07** (8.189.570)	3,17e+07 (1,16e+07)	37,77 ⁺ (23,88)	39,86* (23,64)
Voluminos	-6.882.260 (5.459.324)	-1,46e+07 (6.839.736)	-26,51* (14,06)	-28,66** (13,96)

Agost	-206.869** (82.795)	-473.403 (371.594)	-1,19 ⁺ (0,75)	-1,45* (0,76)
Qualitat	-417461*** (148.260)	-315.077 (212.650)		-0,67 (0,43)
Dificultat: no relacionada amb el servei	-154.397 (182.451)	-68.932 (214.848)	-0,25 (0,44)	-0,18 (0,44)
Dificultat: relacionada amb el servei	-123.895 (231.205)	-143.533 (356.047)	-0,69 (0,73)	-0,61 (0,73)
Constant	1.409.055** (697.133)	298.167 (989.144)	1,94 (1,98)	2,74 (2,02)
R-quadrat dintre	0,0999	0,4955	0,5517	0,5701
entre	0,9997	1,0000	0,9999	0,9999
total	0,9316	0,9678	0,9411	0,9435
Efecte temporal	NO	SI	SI	SI
n. observacions	88	88	88	88
n. grups	4	4	4	4
Wald chi2	1.034,35***	1.685,72***	909,98***	934,50***
Prob > chi2	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

*Nota: *** indica significació a un nivell de l'1%; ** indica significació a un nivell del 5%; * indica significació a un nivell del 10%; + indica significació a un nivell del 15%. En parèntesi els errors estàndard.*

Est-URBASER

En el cas d'Urbaser, en cap especificació la variable fictícia de l'empresa i el seu terme d'interacció amb la població van obtenir significació estadística (Taula 28).

Taula 28. Resultats empírics de l'estimació dels determinants dels costos totals i mitjans (Est)

Variable dependent	Costos totals de la gestió de residus		Costos mitjans de la gestió de residus	
URBASER	2.588.250 (4,18e+07)	-1,08e+07 (3,62e+07)	-9,48 (72,75)	-18,25 (71,67)
PopxUrbaser	-7,90 (108,86)	26,28 (93,88)	0,00002 (0,00018)	0,00004 (0,00018)
Orgànic	9.789.218** (4.184.415)	5.027.770 (4.988.977)	11,07 (9,81)	7,26 (9,89)
Paper	1,07e+07 (8.871.343)	4,68e+07*** (1,52e+07)	91,66*** (30,42)	98,83*** (30,17)
Envasos	- 5,54e+07*** (1,92e+07)	-1,46e+07 (1,78e+07)	0,14 (35,90)	-0,99 (35,28)
Vidre	5,39e+07*** (5.707.729)	6,22e+07*** (4.981.120)	85,43*** (9,72)	89,78*** (9,87)
Voluminós	1,64e+07*** (5.168.187)	5.113.955 (7.887.358)	6,89 (15,91)	7,18 (15,63)
Agost	-212.756** (94002)	-240.738 (290.010)	-0,44 (0,54)	-0,82 (0,57)
Qualitat	-270.447* (163.772)	-325.822+ (211.878)		-0,73* (0,42)
Dificultat: no relacionada amb el servei	-248.665 (214.585)	41.589 (219.599)	-0,13 (0,44)	-0,03 (0,43)
Dificultat: relacionada amb el servei	145.647 (260.608)	418.585 (323.081)	0,57 (0,65)	0,61 (0,64)
Constant	-1.344.139 (1.099.577)	-3.555.912** (1.567.434)	-5,55* (3,15)	-5,05+ (3,11)
R-quadrat dintre	0,0463	0,4937	0,5657	0,5885
entre	0,9982	0,9999	0,9999	0,9998
total	0,9135	0,9676	0,9434	0,9463
Efecte temporal	NO	SI	SI	SI

n. observacions	88	88	88	88
n. grups	4	4	4	4
Wald chi2(11)	802,45***	1.672,88***	949,80***	986,71***
Prob > chi2	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

*Nota: *** indica significació a un nivell de l'1%; ** indica significació a un nivell del 5%; * indica significació a un nivell del 10%; + indica significació a un nivell del 15%. En parèntesi els errors estàndard.*

3.6 Reforma de la gestió dels residus: augment de la competència i reforç de la supervisió per millorar el servei prestat

Per a la interpretació i la descripció dels nostres resultats, així com per la derivació d'implicacions de política pública, és fonamental tenir en compte una limitació important de la nostra anàlisi: gairebé mai s'ha pogut distingir entre les diferències de serveis causades per les condicions locals (zones) o per la pròpia producció de les empreses. No obstant això, l'estudi ha pogut estudiar els resultats empírics anteriors a partir de les variables habituals que afecten els costos totals. Tanmateix, a l'hora de pensar en l'eficiència i les diferències en el nivell d'eficiència, és crucial considerar la qualitat, ja que les diferències de qualitat provoquen diferències en el servei proporcionat als usuaris. Per investigar aquesta qüestió, hem comprovat les queixes notificades a l'ajuntament per cadascun dels com a ponderacions, utilitzant els residus restants recollits de les zones i normalitzant els resultats. Així, la màxima ràtio output/queixes rep el valor d'1, i els altres valors representen la posició relativa de les altres tres variables respecte a la 'millor', representada pel valor 1.

Aquesta classificació no inclou quina és la dificultat intrínseca de la prestació en una determinada zona. Per tant, hem comprovat el nombre mitjà mensual de punts crítics per a la neteja a les zones. Al conjunt de dades original es pot assignar un punt crític a una adreça exacta, per la qual cosa podem lligar les dades amb les zones. Hem dividit els motius de l'assignació en categories relacionades i no relacionades amb el servei, per tal d'obtenir informació sobre la dificultat de la prestació del servei basant-se en les característiques de la zona. Els motius relacionats amb el servei inclouen un mal ús dels contenidors i papereres, un mal ús de la recollida pneumàtica, una mala pràctica comercial, un mal ús del servei, animals incívics, poca accessibilitat per a la neteja, problemes de saturació a la recollida, mentre que els motius no relacionats amb el servei consistien en l'elevada afluència de persones, efectes d'atracció, problemes socials i turisme.

A la Taula 29 es pot veure el nombre mitjà de punts crítics mensuals no relacionats amb els serveis, el que suggereix que la zona menys complicada de tractar és la corresponent a CESPÀ, la mateixa que proporciona la major qualitat. La més complicada és la que correspon a FCC, que a la vegada esdevé la menys eficient. Tot i això, si només s'analitza de forma aproximada aquests números, no podríem saber si els costos més elevats són causats per una major qualitat o a una major dificultat, o ambdós factors. A més, les empreses més costoses tenen les quotes de mercat més grans, el que suggereix també la possibilitat que existeixin diseconomies d'escala. Per tal d'analitzar això amb més profunditat, hem inclòs en les estimacions un terme d'interacció de les empreses amb la població. Això indica que, per assolir els costos totals més baixos en la gestió de residus, les zones de FCC i de CESPÀ haurien de ser més petites. Quan es defineixen els costos mitjans com a variable de resultat, aquest resultat només afecta a FCC. En ambdós casos, els resultats suggereixen que la zona que correspon a CLD por sota del punt en el que es comença a incórrer en diseconomies d'escala, tot i que el resultat en aquest punt és estadísticament dèbil

Taula 29. Indicadors escollits per a l'output, qualitat i dificultat d'acord a les quatre empreses

	CESPA	CLD	FCC	Urbaser
Output (resta de residus)	10.512	6.862	14.642	8.056
Qualitat total (resta residus/queixes)	1,00	0,65	0,82	0,79
Nombre mitjà de punts crítics no relacionats amb el servei per mes	12,77	34,27	46,40	32,36
Indicador de dificultat	0,27	0,74	1,00	0,70

Font: Elaboració pròpia

A partir d'aquesta anàlisi, i de forma consistent amb les indicacions de la teoria sobre la importància de la competència, i de la fragmentació per tal de mantenir les economies d'escala, es pot derivar que en el cas de Barcelona caldria l'establiment d'una zona addicional. Tot considerant que per minimitzar els costos totals, FCC i CESPÀ haurien de ser més petites, la zona addicional podria incloure, per exemple, els districtes -o part d'ells- de Sarrià-Sant Gervasi i Gràcia; si l'opció és minimitzar els costos mitjans, podria ser Gràcia. A més de l'objectiu d'evitar l'escenari de rendiments decreixents a escala, aquest canvi faria possible l'entrada d'empreses més petites. Recordis que els contractistes privats que van iniciar el servei en els

primers períodes, van continuar amb la producció i van poder guanyar els contractes posteriors. Això, tot i que el mercat va ser dividit en lots, suggereix que la competència encara és força feble (Bae 2009).

Taula 30. Fragmentació al període 2020-2027

Zona	Districte	Població	% Pob	Empresa	% Pob	Habitants	Districte	Zona
Nord	Horta-Guinardó Nou Barris	337.388	20,8%	A	20,8%	337.388	Horta-Guinardó Nou Barris	Nord
Centre	Ciutat Vella Eixample Gràcia	486.593	30,0%	B	22,6%	365.588	Ciutat Vella Eixample	Centre
Est	Sant Andreu Sant Martí	384.192	23,7%	C	23,7%	384.192	Sant Andreu Sant Martí	Est
Oest	Sants-Montjuic Les Corts Sarrià-S Gervasi	412.170	25,4%	D	16,2%	263.058	Sants-Montjuic Les Corts	Oest
				Municipal	16,7%	270.117	Gràcia Sarrià -S Gervasi	Nova Zona
Total		1.620.343	100%		100%	1.620.343		Total

Nota: El districte Centre porta associada la gestió de pneumàtics. El districte Est porta associada la gestió de platges. La població es refereix a 2018.

És important notar que en aquest disseny de potencial reforma ens hem sotmès a la restricció que cada districte ha d'estar integrats en la seva totalitat en una única àrea de servei de residus. En cas que es podés fer una anàlisi de la trama urbana respecte a aquest servei i les seues condicions d'eficiència i eficàcia amb independència de les delimitacions establertes de districte els resultats podrien proporcionar potencials millores addicionals.

El segon factor teòric considerat indica la rellevància que pot tenir la innovació d'introduir un esquema de producció mixta. Això podria fer-se assignant la

producció en aquesta zona addicional a una unitat pública, el que suposaria la coexistència de productors públics i productors privats. Aquesta seria una possibilitat alternativa a la de mantenir la divisió en quatre zones, i municipalitzar el servei en una d'elles. Una reforma d'aquest tipus permetria pal·liar el problema d'asimetria d'informació, perquè s'ampliarien les possibilitats d'establir punts de referència (benchmarking) per part del govern local (Mols 2010a; 2010b), i es pot crear una referència de competència (yardstick competition) (Girth et al. 2012; Hefetz i Warner 2012).

Mitjançant la nostra anàlisi, hem pogut comprovar que, segons els nostres índexs compostos, l'empresa amb la màxima qualitat no coincideix amb la menys costosa. Si classifiquem les empreses en funció de la qualitat, serien, de més a menys qualitat, CESPÀ, FCC, Urbaser i CLD, i la classificació basada en costos ens dona una ordenació ben be inversa. Això podria ser conseqüència, d'acord amb la proposició de Hart, Shleifer i Vishny (1997), així com el problema del contracte incomplet i la dificultat d'especificar la qualitat (Bel i Miralles 2003), el que dona incentius al contractista privat a retallar costos mitjançant retallades de la qualitat, i pot provocar efectes adversos de la reducció de costos sobre la qualitat. En aquest context, un sistema de producció mixta facilita que la unitat pública tingui un millor coneixement sobre el servei i pugui avaluar més correctament el rendiment de tots els agents. Atès que les zones difereixen, cal proporcionar un servei lleugerament diferent a cadascuna d'elles en funció de les seves característiques locals. En un entorn de producció concurrent mixt, això comporta la possibilitat de donar respostes creatives als problemes específics i a l'intercanvi de coneixements (Parmigiani 2007).

A més, l'aparició de noves oportunitats tecnològiques, que exigeixen una forma d'organització flexible per la seva adopció i explotació, hauria de ser un aspecte clau en la producció de serveis públics. Això té importància en el cas de la gestió de residus, perquè acapara gran part del pressupost municipal, i, a més, està molt relacionat amb el medi ambient i la generació de residus, pel que té rellevància en un context que promou polítiques per combatre el canvi climàtic. Per altra banda, atès que el servei de neteja de carrers és més difícil de mesurar i, per tant, de supervisar, els costos de transacció inherents a la contractació a agents privats d'aquest servei afegixen una motivació addicional per la producció mixta. De fet, la subcontractació és més exitosa si les característiques de qualitat del servei són fàcils d'especificar i de supervisar durant el contracte. En cas contrari, la incertesa augmenta i la probabilitat de sobre costos o de fallida dels serveis creix (Bel i Miralles 2003).

4. Reforma en la producció del servei de transport de viatgers en autobús.

El servei de transport de viatgers per autobús forma part del grup de serveis de més gran dimensió pressupostària i econòmica al municipi de Barcelona i a l'Àrea Metropolitana de Barcelona, juntament amb el de residus sòlids i el de la distribució d'aigua. A diferència d'aquest dos, operats per empreses privades en la seva pràctica totalitat, en el servei d'autobusos concorren -en segments segregats de la xarxa- operadors públics (TMB) i privats, configurant un sistema de producció mixta poc freqüent a Europa. En aquesta secció s'analitzen les característiques econòmiques, particularment en l'àmbit de les economies d'escala. A partir d'aquesta anàlisi, s'avaluen les possibilitats de reforma del disseny de gestió de la xarxa, amb l'objectiu de millorar l'eficiència i a fer possible la millora de les condicions de competència, requisit rellevant perquè la participació privada generi resultats socialment desitjables.

4.1 Literatura sobre eficiència i regulació: Evidència sobre Autobusos

En aquesta secció es descriuen els principals resultats trobats en la literatura respecte de les diferents tipus d'economies i que serviran per establir un marc d'anàlisi en el nostre context. De la mateixa manera, es revisa la literatura relacionada amb la regulació d'aquest servei, així com de la seva forma de producció pública o privada.

4.1.1 Eficiència tècnica

En relació a l'eficiència per economies d'escala i densitat, un dels nostres punts de partida és l'estudi de Ting et al. (2018) amb una metaregressió dels estudis que analitzen les economies d'escala per a diferents serveis locals, entre ells el de transport. La majoria d'estudis troben que existeixen economies d'escala, una menor proporció troben que hi ha deseconomies d'escala mentre que, l'àmplia majoria, troben tant la presència d'economies com deseconomies d'escala en un mateix treball. Així, és relativament freqüent trobar tant economies com deseconomies d'escala amb una mostra de diferents concessions de transport per a un mateix treball.

Més en concret, hi ha nombrosos estudis que apunten a l'existència d'economies d'escala i de densitat (Filippini et al. 1992, Thiry i Tulkens 1992, Fazioli et al. 1993, Sakano et al. 1997). D'altres estudis, com per exemple el dut a terme per Berechman (1993), aporten evidència de la clàssica funció de costos amb forma d'U. És a dir, rendiments creixents a escala pels operadors petits, després rendiments constants i, per últim, decreixents per a operadors grans. Pel cas de grans ciutats espanyoles, un dels primers treballs és el de Matas i Raymond (1998) que analitza de meitats dels vuitanta als noranta. Per a una mostra de grans ciutats, troba l'existència d'economies d'escala i densitat pel transport urbà de viatgers.

Trobar els punts d'inflexió d'aquestes economies d'escala i densitat, o el que ve a ser el mateix, trobar on s'opera en rendiments constants, forma part dels objectius de treballs recents. Cada estudi té alguna característica assimilable al cas analitzat en aquest treball, mentre que d'altres en disten més. Per proximitat geogràfica, Rosell (2017) ho fa per ciutats petites i mitjanes de Catalunya, on troba que les economies de densitat desapareixen al voltant dels 300.000 quilòmetres anuals, que correspon amb aquells municipis al voltant dels 50.000 habitants.

Si ens fixem en serveis d'autobusos interurbans, amb caràcter de mitja distància, aquestes economies es veuen incrementades. Avenali et al. (2016), pel sector de transport públic de bus a Itàlia, troba que les economies d'escala són dèbils, és a dir, existeixen o es donen quan la mida del servei és petita i aquestes passen a deseconomies d'escala quan se sobrepassa el llindar de quatre milions de quilòmetres anuals. Pels serveis interurbans de Noruega, Jørgensen et al., (1997) troba que la funció de costos mitjos té forma d'U, el que implica que les economies d'escala són presents fins a un nivell determinat de producció, mentre que, a partir d'aquest nivell, comencen a operar en deseconomies d'escala.

Quant al transport col·lectiu terrestre urbà, en general, els estudis empírics coincideixen en trobar economies de densitat a les empreses de transport urbà d'autobús. En canvi, pel que fa a les economies d'escala, els resultats són més heterogenis. Respecte a la mida de l'empresa, cal destacar el resultat obtingut per Matas i Raymond (1998), en el que troben rendiments constants a escala en terme mitjà, i una certa tendència a deseconomies d'escala a les empreses de gran mida. Aquest últim resultat és molt similar al de Filippini i Prioni (2003), però no és així el de Farsi, Fetz i Filippini (2007), tot i que s'ha de remarcar que aquest últim se centra en empreses multi producte, i que la mida màxima de les empreses de transport urbà a Suïssa és considerablement menor que el de les empreses espanyoles.

Pel que fa a les economies d'abast, aquestes no han estat tan analitzades com les d'escala i densitat. Quan hi ha economies d'abast, una empresa amb diferents

outputs o serveis, és més econòmica que diferents empreses especialitzades degut a què es comparteixen serveis o inputs. Pel nostre cas, seria TMB, on aquesta presta el servei de metro i bus, i en menor mesura el telefèric i tramvia. Són Farsi et al. (2007) els que troben la existència d'aquestes economies d'abast en empreses de transport de viatgers a Suïssa. Fraquelli et al. (2004) troba el mateix resultat. Tot i això, hi ha d'altres interpretacions de les economies d'abast, com Viton (1992 i 1993) aporten un anàlisi detallat. En particular, fan un intent de respondre a la pregunta de si una operació de consolidació podria conduir a un estalvi de costos per a les set empreses de la zona de la badia de San Francisco. Resulta que la resposta depèn, en certa manera, de les modalitats que ofereixen les empreses potencialment fusionades i del nombre d'empreses que es fusionen. En general, els beneficis disminueixen a mesura que augmenta el nombre d'empreses implicades. Això va lligat als resultats trobats per Bel i Rosell (2016), on les empreses que operen el servei d'autobusos a l'AMB s'han fusionat les últimes dècades i han entrat molt poques empreses noves a operar.

4.1.2 Regulació, privatització i competència.

En els seus serveis regulars d'autobús, moltes ciutats i països han experimentat cicles regulatoris i de propietat privada al llarg del temps. Com a tendència general, les iniciatives privades van sorgir en un mercat caracteritzat per entrada gratuïta, tarifes elevades i asimetries de qualitat (Gwilliam, 2008). En lloc de regular aquestes situacions, moltes ciutats van municipalitzar o crear una empresa pública d'autobusos local per organitzar els seus serveis de transport. Arribats a aquest moment, els governs decideixen produir aquest servei específic. Amb el pas del temps, aparegueren ineficiències degudes principalment a l'augment de costos del personal. Com a resposta, es van prendre diverses iniciatives per reduir aquests costos: inclosa la desregulació, el lliurament privat o la subcontractació i / o la competència. Tots ells compleixen l'objectiu, però tenen conseqüències diferents.

Una de les lliçons apreses és que la desregulació no és òptima socialment. Un dels casos més estudiats correspon al Regne Unit. El 1985, la UK Transport Act va desregular el subministrament de serveis d'autobús locals fora de Londres. No obstant això, a Londres, no es van desregular els serveis locals d'autobusos i es va introduir gradualment la licitació competitiva (del 1985 al 2001) a nivell de ruta després de la privatització de l'empresa pública d'autobusos. Preston (2005) resumeix els resultats d'aquestes reformes a la taula 31. La desregulació i la implementació de la competència d'autobusos a la carretera pot comportar massa

servei a tarifes massa altes amb una qualitat de servei massa baixa (Preston, 2005). Durant els anys vuitanta, molts corredors del centre de les ciutats angleses van patir un excés de serveis d'autobús a causa de la competència, generant clares externalitats negatives en forma de congestió. A Londres, els efectes de la privatització i la regulació no es poden separar. Tanmateix, es mantenen les sospites que el millor rendiment de Londres es va deure a l'entorn regulador (Mackie et al., 1995).

Taula 31. Impactes reformes d'autobusos a Regne Unit i Londres (Transport Act 1985)

	Bus urbà fora de Londres (desregulació)	Bus urbà a Londres (privatització i competència)
Demanda	- 35%	+ 25%
Tarifes	+ 40%	+ 8%
Servei	+ 25%	+ 39%
Costos	- 43%	- 43%
Subsidi	- 33%	- 18%

Font: Preston (2005).

Gómez-Lobo (2007) presenta un model teòric que racionalitza alguns dels fets observats en experiències de liberalització a tot el món en el mercat regular d'autobusos, incloent l'augment de preus, l'entrada excessiva i la convergència de tarifes entre els operadors. Així, la majoria de països han deixat de banda la desregulació com a solució per donar aquest servei.

Pel que fa a la literatura sobre privatització, és habitual identificar un estalvi de costos i una major eficiència amb la producció privada. Tanmateix, la majoria d'aquests estudis no avaluen si aquests estalvis de costos poden ser deguts a un procediment competitiu per seleccionar el proveïdor (White, 1997; Filippini i Prioni, 1993). Normalment, aquests estalvis de costos de la privatització es produeixen quan se substitueixen els operadors públics. L'evidència empírica, sense cap tipus d'apriorisme, diu que les parts privades estan més sotmeses als riscos d'un mal

rendiment econòmic, cosa que les fa més determinades i capaces de perseguir l'eficiència econòmica. Així, són més capaces de mobilitzar fons en els mercats de capital privat i sovint cerquen millores en la seva posició mitjançant la innovació. També apareixen els costos de transacció i sorgeixen diferents objectius entre les parts públiques i les privades. La recollida d'informació per part del govern pot costar molt de temps i costos. Tot i això, la captura normativa pot ser una de les situacions més problemàtiques. La burocràcia pot exercir poder per satisfer els seus interessos en futurs llocs de treball al sector privat, mentre que, el sector privat també pot capturar el regulador si el nivell de competència és baix, augmentant els seus beneficis.

En efecte, després de l'experiència de la desregulació del Regne Unit, molts països van introduir licitacions competitives. Les licitacions competitives van reduir els costos del servei entre un 10 i un 50%, depenent de les ineficiències anteriors dels operadors de monopoli existents. En els processos posteriors de licitació, el nombre de licitadors va disminuir, però els costos van augmentar (Wallis i Hensher, 2007). Una vegada reduïts els costos laborals (que representen aproximadament la meitat del cost total dels autobusos regulars), es regulen les freqüències, es redueix exògenament el cost de manteniment i les condicions de combustible i de xarxa, com la velocitat mitjana, és relativament difícil disminuir els costos amb el pas del temps.

Tanmateix, les autoritats han de ser conscients de les restriccions a la competència. La majoria de mercats d'autobusos inclosos Suècia (Alexandersson et al., 1998), França (Yvrande-Billon, 2006) i Noruega (Mathisen i Solvoll, 2008), entre d'altres, han patit una caiguda del nombre de licitadors. Recordem, a més, que el mercat dels serveis regulars d'autobús és imperfectament disputable (Mackie et al., 1995). En el cas d'aquests serveis regulars, els reguladors acostumen a posseir dipòsits i flotes, augmentant així la possibilitat de competència. En un escenari de bus sense conductor, és probable que la tecnologia estigui ben estesa, cosa que significa que no totes les empreses podran accedir-hi. Per tant, no es garanteix l'entrada gratuïta en un escenari de transport públic sense conductor. Els reguladors que posseeixen un dipòsit poden augmentar la competència, però, atès els ràpids avenços tecnològics, els reguladors no haurien de tenir autobusos durant les fases inicials a causa d'una ràpida obsolescència. En un entorn més madur, aquestes qüestions estaran més obertes al debat.

Una opció intermèdia correspon a la prestació sota un model de producció mixta, en què empreses públiques i privades presten el servei en una mateixa jurisdicció, cadascun a la seva àrea (Miranda i Lerner, 1995). S'han identificat diferents tipus de beneficis derivats de la gestió mixta. En primer lloc, garanteix una prestació lliure de

fracassos, ja que els governs conserven capacitats materials i coneixements que faciliten la presa d'un contracte a causa d'una mala producció del contractista privat (Brown et al., 2006). La mixta també redueix la informació asimètrica entre empreses públiques i privades fent una comparativa entre ambdues (Brown i Potoski, 2006), fet que redueix els costos de transacció (Brown et al., 2008). En la secció anterior, sobre el sector de residus sòlids i la neteja viària a Barcelona s'ha tractat més abastament aquesta qüestió amb caràcter general.

Pel que fa al servei d'autobusos, la literatura es tant limitada que només es coneix el cas de Barcelona. Albalade, Bel i Calzada (2012) fan una aproximació sobre la forma de producció i regulació d'aquest servei a l'AMB, mentre que Bel i Rosell (2016) fan una avaluació empírica de l'eficiència i costos generats al contribuent per l'empresa pública i les empreses privades que ofereixen serveis urbans regulars de bus dins l'AMB. Aquest darrer conclou que l'empresa TMB presenta uns ratis d'eficiència i costos relatius millors que les privades que operen en l'àrea, tot suggerint que no s'exploten com es podria els potencials que ofereix el concurs per la gestió d'una part de les línies a l'AMB. En cap cas s'explota si la prestació del servei es podria millorar a partir d'una distribució de les línies.

La privatització parcial o l'existència d'empreses mixtes, a través d'empreses públiques-privades mixtes, no s'ha de confondre amb el model de gestió mixta mencionat més amunt. L'empresa mixta també mostra el potencial de reduir els costos de transacció i control entre el contractant de serveis (sector públic) i el prestador de serveis (sector privat normalment). Un dels avantatges d'una empresa mixta és que l'empresa pública pot operar en virtut del dret privat i aconseguir una major flexibilitat laboral. Swarts i Warner (2014) van analitzar la reestructuració del transport públic a Berlín del sector públic relacionada amb la privatització parcial, trobant una reducció de costos laborals i una innovació en el sistema de trànsit. Tot i això, poden justificar el potencial per reduir els costos de transacció i control entre el comprador de serveis (sector públic) i el productor de serveis (sector privat), com en altres serveis públics locals (Bel i Fageda (2010).

4.2 Història recent del transport de viatgers amb autobusos a l'AMB

La fi de la dictadura i la subsegüent transició democràtica van comportar una sèrie de canvis a nivell polític, econòmic, social, etc. També els transports van resultar afectats. El 26 de juliol de 1978 la Generalitat provisional havia rebut del govern central el traspàs de la majoria de competències sobre els transports terrestres. Arran d'aquest traspàs, els ajuntaments de Barcelona i la resta de municipis es varen

fer càrrec de les competències en matèria urbanística i de vialitat, assumint el control de les companyies municipals de transports disposats a impulsar i racionalitzar el servei. D'aquesta reforma s'hereten unes concessions municipals que es mantindran així en endavant, fixant unes jurisdiccions lligades al criteri administratiu de contractes de concessió de línies d'autobús per municipi.

Pel que fa a la ciutat de Barcelona, el 1979, es va crear Transports Municipals de Barcelona (TMB), unint sota la mateixa direcció les societats Transports de Barcelona i Ferrocarril Metropolità de Barcelona. Amb l'inici de la dècada dels 80, es va posar de relleu la necessitat de continuar modernitzant el transport i frenar el continu increment dels costos. Així és com es va arribar, el 1987, a la creació de l'Entitat Metropolitana del Transport (EMT), per coordinar la resta de companyies que prestaven servei als municipis del voltant de Barcelona i dins d'una polèmica reorganització administrativa de l'àmbit metropolità de Barcelona. Aquesta va néixer sent integrada per 18 municipis (vers els 36 de l'actual AMB), i es responsabilitza de prestar de manera conjunta els serveis de transport públic en el seu àmbit, per bé que manté les jurisdiccions municipals per les línies d'autobús intramunicipals. Transports Municipals de Barcelona és rebatejada com a Transports Metropolitans de Barcelona i passa a dependre de l'EMT. Cal afegir, també, que altres empreses/operadors privats de l'àmbit continuen explotant les seves línies, en règim de concessió de la mateixa EMT. La xarxa d'autobusos va anar estenent-se pel territori metropolità buscant homogeneïtzar la cobertura dels barris. Els serveis interurbans s'equiparen als urbans en tarifes i admissió de passatgers en totes les parades, fet que afectà les antigues línies d'Urbas i les de Mohn, Oliveras, Rosanbus, Tubsal (actual Tusgsal), entre d'altres. Com a novetat, el 1987 es va estrenar el Barcelona Bus Turístic, servei també gestionat per TMB.

Moltes empreses que gestionen algunes concessions en l'actualitat tenen una connexió amb el passat. L'empresa Oliveras explota la concessió Unificació U2. La concessió té el seu origen en un total de tres concessions atorgades per l'Estat entre els anys 1953 i 1969, juntament amb la U1 i la de Castelldefels. L'any 1976, amb la creació de la Corporació Metropolitana de Barcelona (CMB), l'Estat va traspasar a aquest la titularitat de les esmentades concessions a la EMT (Sindicatura de Comptes, 2011). Posteriorment, el 14 d'abril del 1983, la CMB va adjudicar, de forma directa, la concessió del servei públic regular del transport de viatgers per carretera denominat U2 entre Barcelona i Sant Boi de Llobregat amb filials al mateix titular de les tres concessions detallades anteriorment: Oliveras, SA. Al 2009, l'AMB va aprovar una pròrroga de la concessió durant deu anys més, fins a l'actualitat, quan el concurs es troba aturat.

TMB, per la seva banda, tot i mantenir en servei algunes línies suburbanes, va perdre el monopoli en la oferta de serveis d'autobús que tenia a Barcelona. És el cas del servei nocturn, que va passar a mans de l'empresa aleshores anomenada TUBSAL (actual TUSGSAL) i de Mohn, com a conseqüència d'un concurs públic convocat per l'EMT el 1990. El mateix va passar amb les noves línies Aerobús, que van passar a operar sota gestió de Transports Ciutat Comtal (TCC). Com a exemples menys significatius, tenim la producció d'operadors privats més petits, com el cas d'Autobusos Horta, SA, (línia Tajo-Av. Tibidabo) i Autotransportes Martí (explotant la línia Meridiana-Taulat).

En conjunt, el resultat d'aquesta evolució, ha resultat ser, pel que fa a l'objectiu principal d'aquest estudi, el manteniment de jurisdiccions administratives en l'àmbit municipal per les línies intra-municipi, que no necessàriament responen a criteris econòmics ni d'eficiència. Així, la mida de la xarxa sota única concessió municipal té molta probabilitat de no resultar ser la òptima per tal d'explotar economies d'escala i densitat, i per tant per minimitzar el cost del sistema. Així, la mida del municipi, i el conjunt de les seves línies, fruit del passat, condicionen de forma molt rellevant l'eficiència del sistema, més enllà del paper que hi puguin tenir els seus operadors públics o privats. En aquest estudi avaluem si aquestes jurisdiccions corresponen a la mida òptima i eficient, o si aquesta rigidesa jurisdiccional suposa l'existència de concessions sub-òptimes o massa grans, que enlloc d'explotar economies d'escala o densitat, es trobin per contra en situació de deseconomies d'escala i densitat.

4.3. Regulació i context del servei a l'AMB.

4.3.1 El context de l'AMB

El context geogràfic on s'ubica aquest projecte és l'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB). L'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB) és l'àmbit institucional format per 36 municipis, entre els quals destaquen per la seva població Barcelona, l'Hospitalet de Llobregat, Badalona, Santa Coloma de Gramenet, Cornellà de Llobregat, Cerdanyola del Vallès, entre d'altres (Figura 6). Conformava una superfície de 636 km² i més de 3,2 milions d'habitants (42,8% de la població total de Catalunya) i presenta una densitat de població de més de 252 habitants per hectàrea.

L'àrea metropolitana és un fet territorial, social, demogràfic, econòmic i cultural que s'ha anat conformant durant el segle XX, com a conseqüència del creixement i la connexió dels sistemes urbans de l'entorn barceloní (AMB, 2019). La nova administració pública metropolitana substitueix les tres entitats que van ser vigents

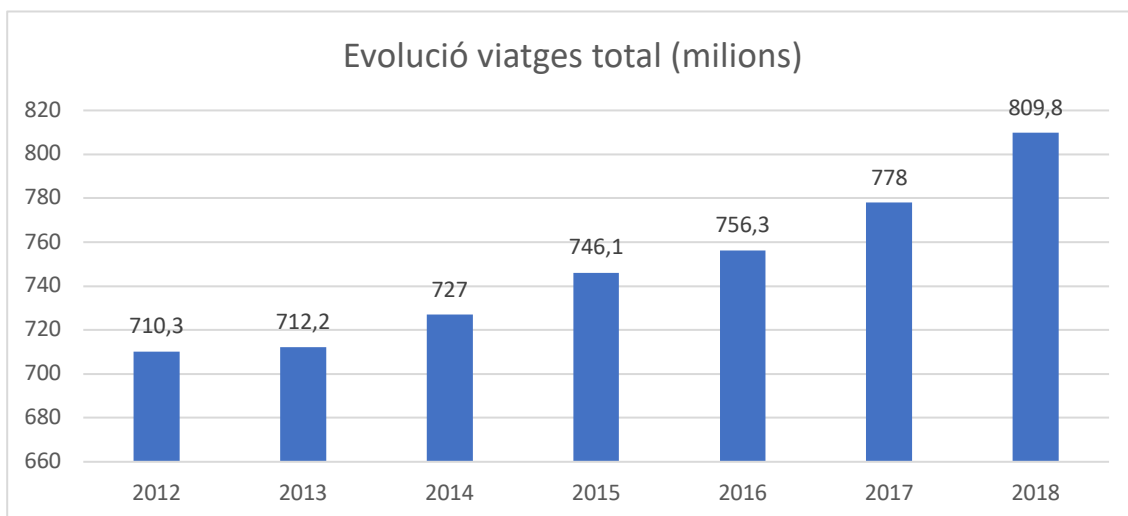
motor. A més, alguns municipis han decidit que l'operador del seu servei d'autobús al seu municipi fos el mateix que l'interurbà, a través d'un contracte negociat amb la Generalitat. L'altra situació correspon a municipis que han decidit no cedir les seves competències de gestió del servei d'autobús del seu municipi, tot i formar part de l'AMB.

Una altra de les tasques a implementar per l'AMB en l'àmbit del transport públic és la planificació, que es realitza principalment mitjançant el Pla Metropolità de Mobilitat Urbana (PMMU), que esdevé l'instrument per a la coordinació dels plans municipals de mobilitat urbana per tal d'avançar conjuntament cap a una mobilitat eficient i sostenible. També s'inclouen dins d'aquesta funció els plans de mobilitat urbana dels municipis i els diferents estudis de mobilitat.

L'Àrea Metropolitana de Barcelona, com a ens local de caràcter territorial, té potestat normativa i reglamentària, així com tributària i tarifària, en l'àmbit de les seves competències, tal com estableix l'article 3 del Títol Preliminar de la Llei 31/2010 de l'AMB i d'acord amb les lleis autonòmiques i estatals que regulen el règim local. Així, l'Àrea Metropolitana de Barcelona té la potestat en poder organitzar el transport de viatgers dins de la seva jurisdicció, en gran mesura.

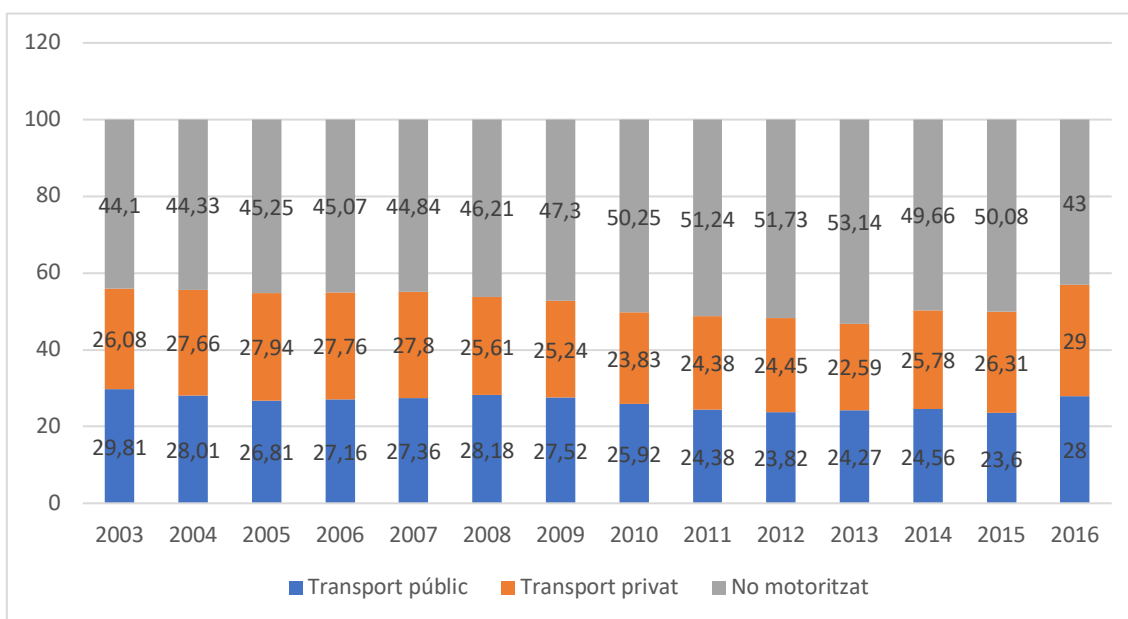
La mobilitat a l'AMB, s'ha mantingut força constant al llarg d'aquest període, tot i el progressiu increment pel que fa al nombre de viatges totals, si tenim en compte el repartiment per tipus de transport (Figures 7 i 8). La major proporció correspon als mitjans no motoritzats (a peu, bicicleta), amb una proporció d'entre el 43% i prop del 52%. L'altra meitat queda repartida entre el transport privat i el públic, representant cadascun un percentatge situat entre un 25 i un 30%. Històricament, el pes del transport públic al llarg del temps ha sigut relativament constant, sense arribar al 30% del total dels viatgers (Figura 9). Si fem una comparativa amb d'altres conurbacions europees, trobem que la proporció de viatges que es fan amb transport públic a l'àrea metropolitana de Barcelona es troba al voltant de la mitjana de les més de vint-i cinc àrees analitzades (EMTA, 2019).

Figura 7. Nombre total de viatges a la 1ª corona metropolitana del Sistema Tarifari Integrat.



Font: Elaboració pròpia a partir de dades obtingudes de l'ATM (2019)

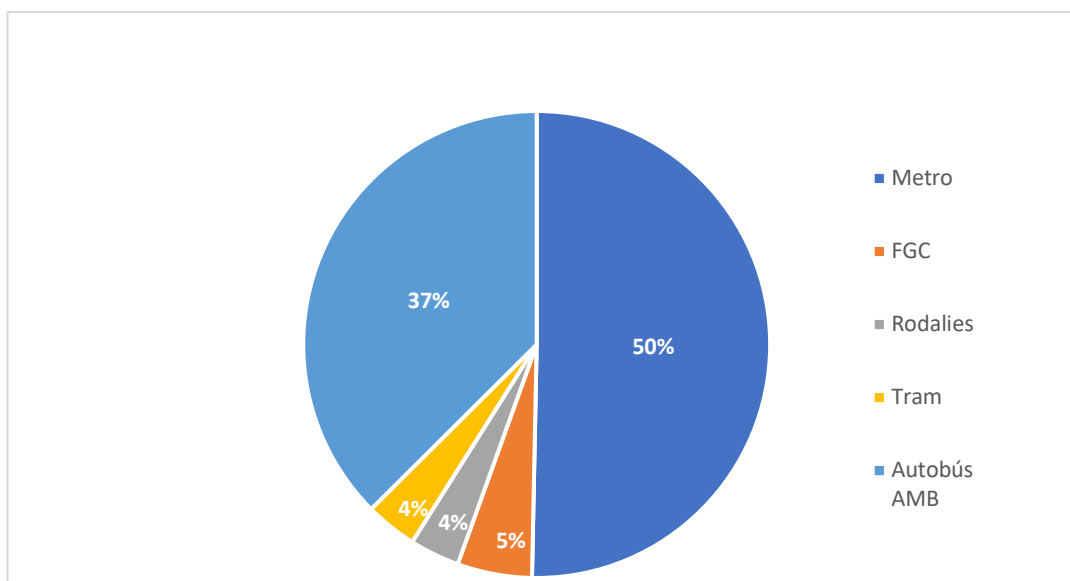
Figura 8. Distribució del desplaçament segons tipus de transport.



Font: Elaboració pròpia a partir de dades obtingudes de l'AMB (2020)

Dins del transport públic, trobem diferents modes, entre ells l'autobús. A la Figura 9 trobem una distribució del nombre de viatgers segons el mode de transport utilitzat a la primera corona metropolitana durant l'any 2018.

Figura 9. Repartiment viatges totals a 1ª corona STI segons mitjans de transport. Any 2018.

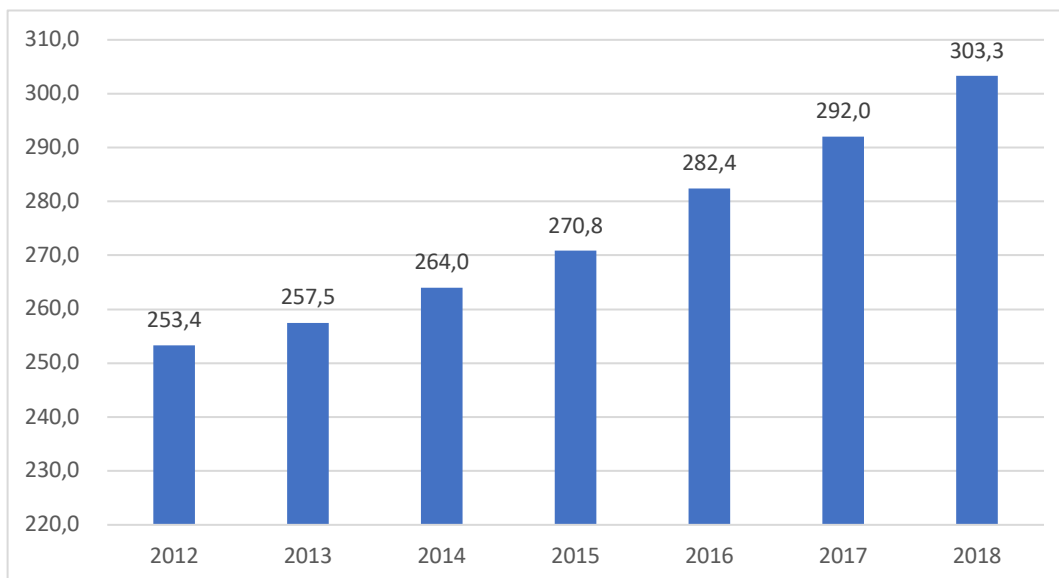


Font: Elaboració pròpia a partir de dades obtingudes de l'ATM (2019)

Com es pot apreciar al gràfic, la meitat dels viatges que es van realitzar el 2018 a la primera corona metropolitana van ser en metro. No obstant, li segueix amb un pes considerable el transport en autobús de l'AMB (37%). El paper d'altres mitjans de transport com els Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya, Rodalies (Renfe) o el Tramvia és menor, aglutinant un 13% de viatgers entre els tres mitjans.

Pel que fa a l'autobús, la seva evolució també ha experimentat un increment progressiu als darrers anys, assolint el seu màxim de 303,3 milions de viatgers el 2018. La següent figura 10 mostra aquesta evolució entre el 2012 i el 2018.

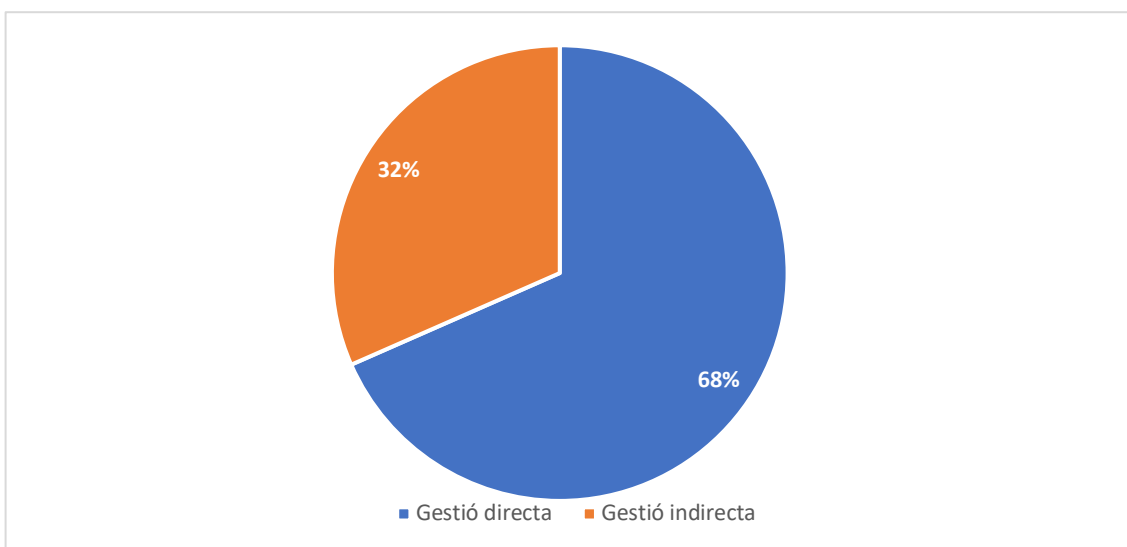
Figura 10. Evolució del nombre total de viatgers en autobús de l'AMB en milions.



Font: Elaboració pròpia a partir de dades obtingudes de l'ATM (2019)

Dins d'aquest transport en autobús que representa el 37% del total de viatges, distingim el servei prestat mitjançant gestió directa i gestió indirecta. La figura 11 mostra com estan repartits els viatgers entre ambdues formes de gestió. El sistema de gestió directa (a través de l'empresa pública Transports de Barcelona) va aglutinar el 68% de viatgers el 2018, el que suposa 207,5 milions de passatgers, mentre que els viatges corresponents a la gestió indirecta conformen el 32%, el que suposa un total de 95,8 milions de viatges.

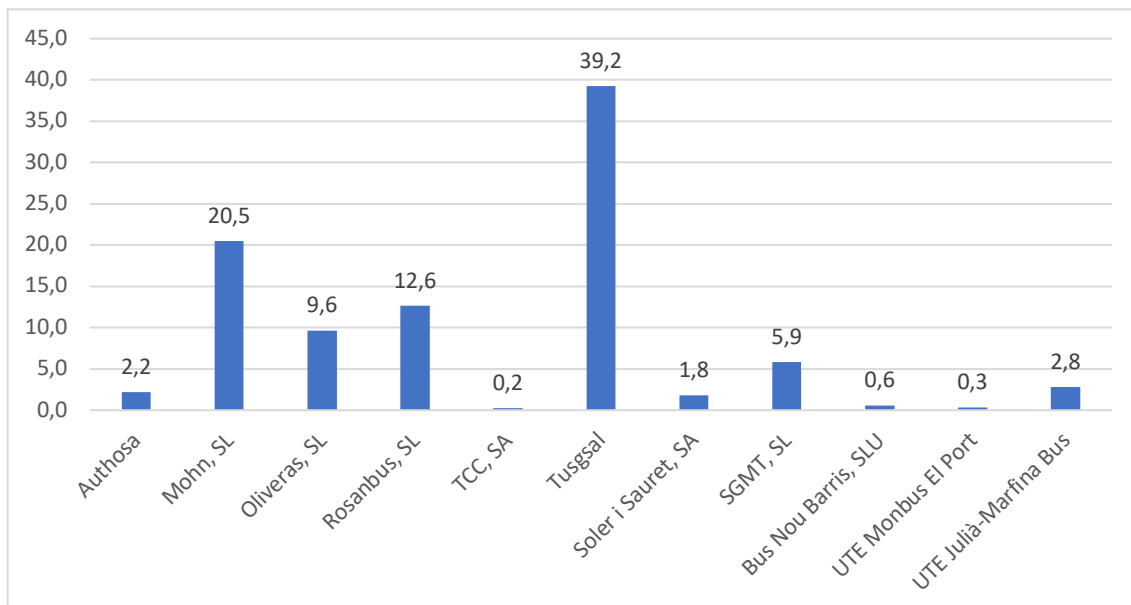
Figura 11. Evolució del nombre total de viatgers en autobús de l'AMB. Any 2018.



Font: Elaboració pròpia a partir de dades obtingudes de l'ATM (2019).

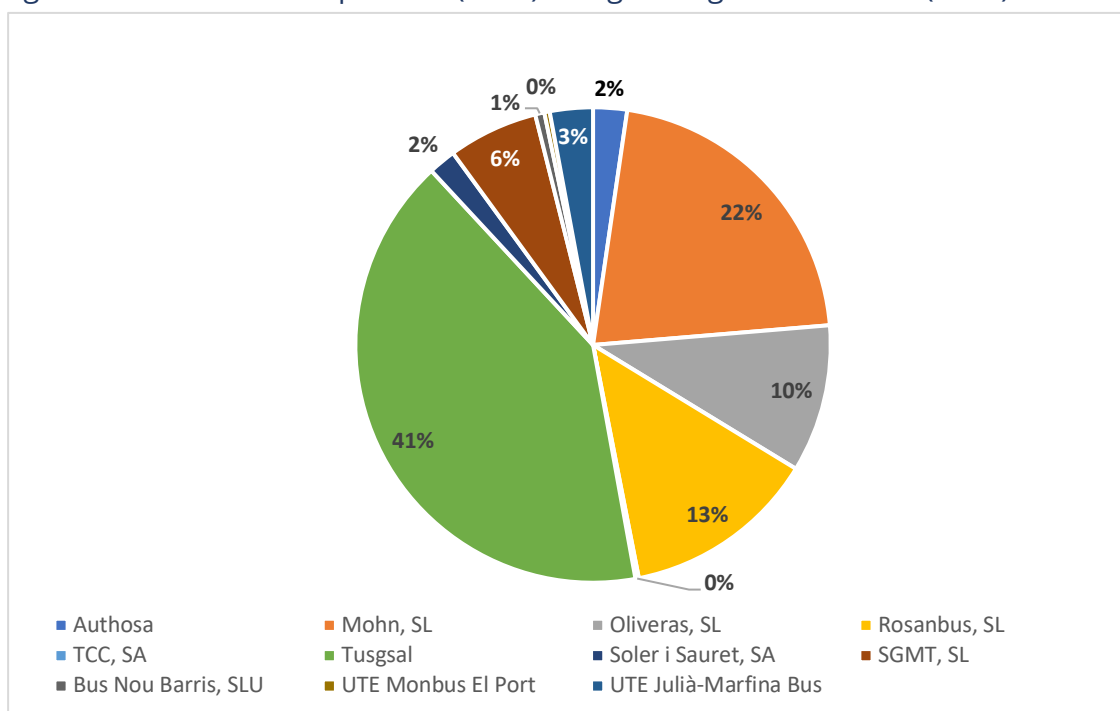
Pel que fa al sistema de gestió indirecta, és produït per una sèrie d'operadors. No obstant, el pes dels operadors és força irregular, essent la gran majoria de viatges aglutinats per un nombre reduït d'operadors. Les figures 12 i 13 mostren el pes (en nombre de viatgers anuals i en percentatge, respectivament) que té cada operador en aquest tipus de gestió. A més, cal remarcar que l'operador Mohn, Oliveras i Rosanbus corresponen a la mateixa empresa, Baixbus. Així, el nivell de concentració de la producció del servei de viatgers a l'AMB es troba concentrada en molt poques empreses. Per exemple, les dues primeres empreses (Tusgsal i Baixbus), tenen una quota de mercat del 87%. Pel que fa a l'Index Herfindahl-Hirschman, aquest presenta un valor molt elevat, del 0,395. Tal i com s'observa en aquestes figures, la major part del pes d'aquest tipus de gestió correspon a quatre operadors: Tusgsal, Mohn, SL, Rosanbus, SL i Oliveras, SL. Aquests quatre operadors aglutinen el 83% dels viatges anuals, mentre que la resta de viatges (17%) queden repartits entre els restants set operadors.

Figura 12. Nombre de viatgers (en milions) per operador al règim de gestió indirecta. Any 2018.



Font: Elaboració pròpia a partir de dades obtingudes de l'ATM (2019)

Figura 13. Pes de cada operador (en %) al règim de gestió indirecta (2018)



Font: Elaboració pròpia a partir de dades obtingudes de l'ATM (2019)



4.3.2 Estat actual del transport de viatgers amb autobusos a l'AMB

A continuació, a la taula 32 es mostren les dades que aporten informació relativa al transport públic col·lectiu d'autobús a l'AMB. S'hi pot trobar informació de l'oferta del servei i la demanda, recaptació i respecte a la qualitat. A mode de resum, podem dir que hi ha el mateix nombre de línies entre gestió directa i indirecta, amb una longitud total de xarxa molt més gran en la gestió indirecta però, amb moltes menys parades que la gestió directa de TMB. Això es dona per l'existència de línies de gestió indirecta que comuniquen diferents municipis metropolitans amb Barcelona o entre municipis metropolitans amb recorreguts per vies d'alta ocupació. Pel que fa a la distància recorreguda, és lleugerament favorable a TMB, mentre que les hores útils són un 50% més en el cas de la gestió directa. Així, tenim un servei clarament més freqüent per part de TMB. La flota d'autobusos és major en el cas de la gestió directa, així com també aquests són molt més sostenibles.

Taula 32. Dades de l'oferta del servei de transport col·lectiu d'autobús a l'AMB

OFERTA	2014	2015	2016	2017	2018
Línies de bus AMB	203	203	203	200	212
1. Gestió indirecta	103	103	104	102	111
2. Gestió directa (TMB)	100	100	99	98	101
Longitud xarxa d'autobús AMB (km)	2185	2200	2171	2147	2225
1. Gestió indirecta	1314	1327	1314	1314	1395
2. Gestió directa (TMB)	871	873	857	833	830
Parades de la xarxa d'autobús	2544	4595	4565	4575	N.D.
1. Gestió indirecta	N.D.	2047	2036	2034	N.D.
2. Gestió directa (TMB)	2544	2548	2529	2541	N.D.
Distància recorreguda, vehicles-km útils (milions)	69,3	70,3	71,0	71,3	74,3
1. Gestió indirecta	31,3	31,8	32,1	32,4	34,6
1.1. Servei diürn	25,9	26,4	26,6	26,8	28,8
1.1. Servei nocturn	5,4	5,5	5,5	5,5	5,8
2. Gestió directa (TMB)	38,0	38,5	38,9	39,0	39,6
Hores útils del servei d'autobús (milions d'hores-km)	5,7	5,8	5,9	5,9	6,2
1. Gestió indirecta	2,2	2,2	2,2	2,3	2,4
1.1. Servei diürn	1,9	1,9	1,9	1,9	2,0
1.2. Servei nocturn	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4
2. Gestió directa (TMB)	3,5	3,6	3,7	3,7	3,8
Flota d'autobusos	1588	1617	1618	1644	1707
1. Gestió indirecta	589	630	634	636	644
1.1. Serveis diürns	470	511	510	512	519
1.2. Serveis nocturns	119	119	124	124	125
2. Gestió directa (TMB)	999	987	984	1008	1063
Flota d'autobusos segons el tipus de carburant	1588	1617	1618	1644	1707
1. Gestió indirecta	589	630	634	636	644
1.1. Servei diürn	470	511	510	512	519
1.1.1. Dièsel/biodièsel	461	495	494	496	503
1.1.2. Híbrids (dièsel-elèctric)	9	16	16	16	16
1.2. Servei nocturn	119	119	124	124	125
1.2.1. Dièsel/biodièsel	119	119	120	120	121

1.2.2. Híbrids (dièsel-elèctrics)	0	0	3	3	3
1.2.3. Elèctrics	0	0	1	1	1
2. Gestió directa (TMB)	999	987	984	1008	1063
2.1. Servei diürn	999	987	984	1008	1063
2.1.1. Dièsel	468	465	452	419	370
2.1.2. Gas natural comprimit	396	390	372	378	383
2.1.3. Biodièsel	0	0	0	0	0
2.1.4. Híbrids	132	129	156	207	301
2.1.5. Elèctrics	3	3	4	4	9

Pel que fa a les dades de demanda del servei, tot i que en la oferta hi ha indicadors semblants entre gestió directa i indirecta, en el cas de la demanda és clarament favorable a TMB. Veiem com el nombre de viatgers en gestió directa pràcticament duplica als de gestió indirecta.

4.3.3 Actors del transport de viatgers amb autobusos a l'AMB

El regulador (AMB) és responsable de regular el trànsit de bus local a la ciutat de Barcelona i municipis de la seva àrea metropolitana. Així mateix, aquest regulador defineix les característiques del servei ofert pels operadors privats, estableix la xarxa de rutes, horaris, nivells de qualitat, organitza els concursos i cobreix els dèficits incorreguts per les empreses privades. El regulador té considerable experiència en quant a gestió de la contractació, ja que ha organitzat concursos des de la dècada de finals dels vuitanta-principis dels noranta.

D'altra banda, cal destacar que el regulador és propietari de la flota de busos i de les cotxeres, que suposen les majors inversions a la indústria del bus. Això comporta la reducció de problemes d'especificació d'actius, una major competència mitjançant concessions de curta durada i la supressió de barreres a l'entrada. Tot plegat, comporta una major possibilitat de competència pel mercat i una major eficiència, el que s'acabaria traduint en una millora del benestar social.

El servei d'autobús urbà a l'Àrea Metropolitana de Barcelona és un sistema de producció mixta, en el que concorren l'empresa pública TMB i diversos grups privats que presten aquest servei a diferents zones de l'àrea metropolitana. L'AMB presta els seus serveis de transport públic a través de diferents empreses de transport, pública i privades. Aquestes últimes operant sota concessió administrativa.

Així doncs, l'AMB presta els serveis de manera directa a través de TMB i, de manera indirecta, per mitjà de 8 empreses o grups privats. Aquests són: Autobusos d'Horta, Baixbus, Nou Barris BCN, SGMT, Soler i Sauret, TCC, TUSGSAL i UTE Julià Travel-Marfina Bus.

El sistema actual que s'ha descrit té una sèrie d'avantatges, com per exemple, permet dividir la jurisdicció en diverses àrees i utilitzar la producció pública com a mínim en una d'elles, de manera que permeti al regulador comparar els processos de producció i costos de les diferents empreses privades a la vegada que manté la implicació directa en la implicació del servei. Tal com diuen Warner i Hefetz (2008) i Hefetz i Warner (2012), aquest tipus de gestió ens permet obtenir beneficis tant del mercat com de la producció pública. Això és així ja que, les empreses privades, orientades en l'obtenció de beneficis, poden oferir una gestió més eficient, mentre que el sector públic, a part de l'eficiència, també està interessat en assolir altres objectius, tals com garantir una producció adequada en quantitat i qualitat del servei amb un nivell superior de transparència i implicació dels usuaris.

No obstant, per a que un sistema de producció mixta com el que tenim funcioni correctament i pugui oferir tots aquests avantatges, no és suficient només que concorrin empreses públiques i privades. A més, cal garantir cert nivell de competència entre aquestes i que les jurisdiccions estiguin dissenyades de manera en que s'optimitzin criteris com les economies d'escala i de densitat. Relacionat amb això, a continuació es mostren alguns dels problemes que es plantegen a la gestió del sistema d'autobús urbà a l'Àrea Metropolitana de Barcelona.

Pel que respecta a TB, disposa d'una flota de 1.140 autobusos, operant un total de 101 línies, principalment intraurbanes a la ciutat de Barcelona i alguna amb origen o destí fora de la ciutat, amb un total de 2.590 parades. La xarxa de línies d'aquest operador té una longitud de 829,68 km i una demanda de 203 milions de viatges al 2018. TMB va oferir 3.465 milions de places-km aquell mateix any.

Les empreses privades, per la seva part, presten servei a un total de 114 línies. A continuació, es mostra informació relativa als serveis prestats per cadascuna d'aquestes empreses:

- TUSGSAL (Transportes urbanos i servicios generales): Es va constituir l'any 1985 i des de llavors, a través d'adjudicació de l'AMB, gestiona el servei de transport públic de viatgers amb autobús del Barcelonès Nord, que són 32 línies, així com part del servei nocturn d'autobusos Nitbus (11 línies) del Barcelonès Nord. Es tracta de la primera empresa en quilòmetres recorreguts, viatgers i xarxa, després de TMB.

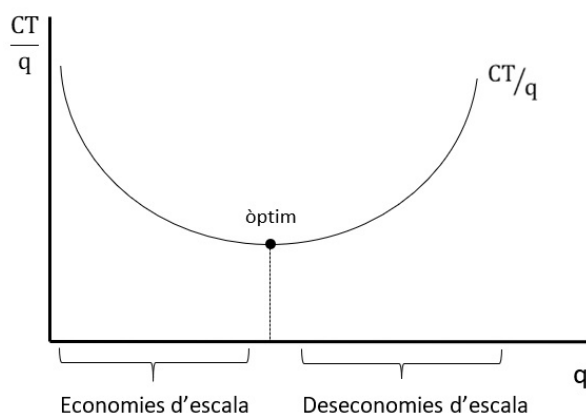
- **Baixbus:** Aquest grup, format per les empreses d'autobusos Mohn, SL, Oliveras, SL i Rosanbus, SL opera el transport públic urbà i interurbà per concessió de l'AMB a la zona del Baix Llobregat. En total, el grup opera 45 línies metropolitanes, de les quals 6 són nocturnes, integrades en el servei Nitbus. Es tracta de la segona empresa en quilòmetres recorreguts, viatgers i xarxa, després de TUSGSAL. Aquestes línies connecten municipis del Baix Llobregat entre ells i amb Barcelona,; així mateix, dins de l'Hospitalet de Llobregat, i també la connexió entre aquesta ciutat amb Barcelona. També, hi ha diferents línies urbanes per alguns municipis del Baix Llobregat, com Gavà o Viladecans, entre d'altres. La principal característica d'aquest grup és que opera concessions que han sortit a concurs, com el nocturn o l'Hospitalet de Llobregat, mentre que d'altres concessions encara mai han estat sotmeses a un concurs públic, com la U1, la U2 o la de Castelldefels.
- **Nou Barris BCN:** Pertany al grup Sagalés i opera per gestió indirecta les línies 80, 81, 82 i 83 de l'AMB al districte de Nou Barris de Barcelona als barris de Ciutat Meridiana, Trinitat Nova i Roquetes
- **Serveis Generals de Mobilitat i Transports (SGMT):** gestiona el servei Aerobús de l'AMB, connectant el centre de Barcelona amb les terminals T1 i T2 de l'aeroport de Barcelona-El Prat, a través de les línies A1 i A2. Es tracta d'una empresa mixta formada pel grup Moventis amb Tusgsal. Aquesta explotació paga a l'AMB un cànon per explotació, al tractar-se d'un servei que no genera dèficit. Per a l'any 2019, és superior als tretze milions d'euros.
- **Soler i Sauret:** empresa de Sant Feliu de Llobregat que integren els serveis urbans d'autobús de Sant Feliu de Llobregat, Esplugues del Llobregat i Sant Just Desvern, tant urbans com amb connexió amb Barcelona.
- **Transports Ciutat Comtal:** presta el servei de transport de persones amb mobilitat reduïda severa (PMRS) a Barcelona i també gestiona la línia PR4 al Prat de Llobregat. L'AMB, juntament amb altres organismes públics, participa en el finançament d'ambdós serveis.
- **Autobuses de Horta SA (AUTHOSA):** Aquesta empresa està integrada al grup TCC (Transports Ciutat Comtal) i opera les línies de l'AMB 86 i 87 del districte Horta-Guinardó de Barcelona.
- **Julià Travel-Marfina Bus:** Aquesta UTE gestiona el Barcelona City Tour o Bus Turístic, un servei oficial de transport de Barcelona format per dues línies. Aquest servei és organitzat per l'empresa Transport de Barcelona (TMB).

4.4 Escala òptima i mida de les jurisdiccions.

Atesa la delimitació de les concessions a l'àmbit municipal, a l'AMB hi ha concessions molt heterogènies segons les seves característiques; per exemple en la seva mida. Aquest fet pot indicar que l'explotació de les línies no és eficient en algunes, si no moltes, d'aquestes concessions. Tal i com es mostra en la figura 14, les economies d'escala es caracteritzen per una relació negativa de la funció de cost mitjà (CT/q) amb la quantitat de servei (q). Així, una concessió massa petita no actua en l'òptim, ja que els seus costos mitjans són superiors als que obtindria, per unitat de servei, en el cas d'incrementar la seva mida, superant els límits municipals. Un increment de l'escala d'operació faria incrementar els costos totals, però aquests ho farien de forma menys que proporcional. Per altra banda, les concessions de municipis grans poden estar operant en regió de deseconomies d'escala; és a dir, en la part de la funció de costos mitjans creixents amb la quantitat de serveis, on la quantitat és superior a la òptima. Així, el cost mitjà seria també superior a l'òptim, que només podria obtenir-se dividint la concessió per tal de reduir la mida fins el nivell òptim. Una increment de la mida d'aquestes concessions faria augmentar els costos totals més que proporcionalment, mentre que una reducció de la mida permetria reduir-los de forma més que proporcional.

En aquest estudi es procedirà a avaluar si la dimensió de les diferents jurisdiccions de l'AMB en les que es presta el servei d'autobús urbà tenen la mida adequada, en termes d'escala òptima, atenent a criteris econòmics d'explotacions d'economies d'escala i de densitat, conceptes descrits a l'inici d'aquest estudi. Concretament, avaluem si el nivell actual d'assignació de rutes respon a criteris d'eficiència econòmica o si, en canvi, respon única i exclusivament a un criteri administratiu o regulatori que dificulta l'eficiència del sistema.

Figura 14. Economies i deseconomies d'escala segons volum de servei.



En termes de política pública, en l'avaluació empírica que es presenta a continuació, es pretén contrastar si ciutats i concessions grans, com les de Barcelona, l'Hospitalet de Llobregat, o el Barcelonès Nord, etc., podrien tenir més d'un operador de forma òptima i en funció de què. Cal notar que una reforma d'aquest tipus suposaria incrementar el nombre d'operadors en un mercat que es caracteritza per tenir molt pocs operadors i, sobretot, per una manca de reemplaçament de les empreses establertes.

En efecte, aquest mercat es caracteritza per estar concentrat per un petit nombre d'empreses, així com pel fet que no ha existit mai cap empresa o grup basat fora de l'àrea metropolitana que hagi guanyat una licitació a l'àrea metropolitana, fins i tot quan han presentat la millor oferta econòmica (menor subsidi del regulador). A banda d'això últim, afegir que els concessionaris establerts de l'àrea metropolitana mai han estat reemplaçats, sempre han mantingut els contractes tot i els concursos periòdics. Una reforma d'aquest tipus podria impulsar una major competència en aquest mercat amb nous contractes de concessió disponibles per adjudicar.

Un altre element característic d'aquest mercat ha estat la gran quantitat de canvis en els requeriments contractuals durant la durada del contracte. Un exemple d'això és el que va succeir abans i després de la crisi econòmica del 2008. Abans d'aquesta, era habitual ampliar les xarxes de busos, mentre que, durant la crisi i posteriorment, aquestes xarxes varen haver de ser reduïdes. Tal com expliquen Bel i Rosell (2016), a les principals concessions metropolitanes -adjudicades mitjançant licitacions competitives- es va observar durant aquell període nombroses modificacions i de gran pes. Per exemple, a la concessió Barcelonès Nord de dia, es va produir un augment net d'hores anuals de servei del 80%, durant el període comprès entre 1999 i 2008. Per a la mateixa concessió, però en servei nocturn, els km-vehicle anuals esperats van créixer el 36,4%. Aquestes modificacions afecten a l'escala òptima de la producció del servei .

A més, en aquest estudi es pretén avaluar si l'eficiència del sistema milloraria superant les delimitacions jurisdiccionals municipals, fusionant concessions o assignant rutes a empreses concessionàries d'altres municipis contigus, en funció de la mida òptima del servei. Aquesta avaluació es farà a partir del mesurament d'economies d'escala i, especialment, de densitat. El càlcul d'aquestes economies de densitat permetrà obtenir la mida òptima de la jurisdicció (en termes de km anuals) i emetre recomanacions en relació a la mida de cada concessió actual.

4.5 Avaluació empírica de l'eficiència de la mida de les concessions.

4.5.1 Base de dades

La base de dades amb la que avaluem l'eficiència de la mida de les concessions està formada per totes les concessions de producció de serveis de viatgers en competència de l'Àrea Metropolitana de Barcelona, a excepció de la producció del servei per a persones amb mobilitat reduïda – atès que es tracta d'un servei amb unes característiques completament diferents-, així com del servei d'autobús que uneix Barcelona amb l'aeroport T1/T2, conegut com a Aerobús. El motiu per excloure aquesta última correspon a no poder disposar de la totalitat de les variables necessàries. Les dades corresponen al període 2012-2018, tot i que hi ha alguna concessió on manca informació per l'any 2018, atès que no s'havia fet encara la totalitat de la liquidació amb l'AMB amb el termini prudencial necessari per elaborar aquest treball.

Taula 33. Nombre d'observacions per concessió i període.

	Observacions	Període
Barcelonès Nord	7	2012-2018
Esplugues, Sant Just i Sant Feliu	7	2012-2018
L'Hospitalet	7	2012-2018
U1 (Baix Llobregat)	7	2012-2018
U2 (Baix Llobregat)	7	2012-2018
Castelldefels	7	2012-2018
Horta	7	2012-2018
Barcelonès Nord (Nocturn)	7	2012-2018
Baix Llobregat (Nocturn)	7	2012-2018
Port	5	2014-2018
TMB	7	2012-2018
Granollers	3	2012-2014
Mataró	4	2012-2015
Rubí	4	2012-2015
Sabadell	3	2012-2015
Terrassa	3	2013-2015
Vilanova i la Geltrú	2	2012-2014

Igualada	1	2012
Manresa	3	2012-2014
Vic	1	2015
Vilafranca del Penedès	3	2012-2014
Sant Cugat del Vallès	3	2012-2014
Mollet del Vallès	4	2012-2015
Cerdanyola del Vallès	3	2012-2014
TOTAL	112	2012-2018

Com totes les prestacions de servei de viatgers estan fetes per un sol regulador, també s'ha decidit incloure serveis d'autobusos urbans d'altres municipis, que no estiguin sota la competència de l'AMB. S'han buscat municipis relativament propers a Barcelona, i d'una mida similar a les concessions existents. Així, s'aconsegueix una mostra amb un major nombre d'observacions i heterogeneïtat. S'ha procedit a recopilar la mateixa informació per als municipis següents: Sabadell, Terrassa, Mataró, Granollers, Sant Cugat del Vallés, Rubí, Cerdanyola del Vallès, Vilanova i la Geltrú, Igualada, Manresa, Mollet del Vallés i Vic. En aquesta llista de municipis, trobem el cas de Sant Cugat i Cerdanyola del Vallés, que pertanyen a l'AMB, però aquest ens no és el regulador del seu servei urbà d'autobusos. El període temporal disponible per a aquests municipis és de 2012 a 2015 i tots tenen en comú que reporten dades a l'Associació de Municipis amb Transport Urbà (AMTU). A la taula 34 es mostra aquesta informació de forma desagregada per cada concessió.

Taula 34. Característiques del servei de les concessions considerades: Oferta

	Quilòmetres (nets) recorreguts	Hores (netes)	Velocitat mitjana	Nombre treballadors	Nombre vehicles	Llargada a xarxa (km)
Barcelonès Nord	9.357.862	803.733	11,65	579,7	198,9	271,53
Esplugues, Sant Just i Sant Feliu	747.652	62.771	11,91	61,0	19,7	52,49
L'Hospitalet	3.418.467	272.862	12,53	189,9	70,4	113,86
U1	3.433.964	201.615	17,04	180,4	50,4	153,01
U2	4.125.745	270.784	15,24	163,3	70,0	151,16

Castelldefels	4.238.762	204.855	20,69	183,9	55,0	136,24
Horta	355.219	40.413	8,79	28,6	11,6	7,34
Barcelonès Nord (Nocturn)	3.451.957	212.747	16,23	198,2	73,3	227,98
Baix Llobregat (Nocturn)	2.009.911	107.571	18,68	91,5	47,3	142,37
Port	231.438	113.377	20,31	13,7	-	13,65
TMB	38.800.000	3.201.875	12,12	3835,56	1004,29	861,86
Granollers	394.397	30.789	12,81	19,0	6,0	20,05
Mataró	1.132.285	94.172	12,03	75,3	27,0	80,25
Rubí	736.985	47.936	15,37	37,7	15,8	98,13
Sabadell	2.970.705	224.988	13,20	161,7	60,7	236,31
Terrassa	2.747.266	220.404	12,48	170,0	65,0	215,07
Vilanova i la Geltrú	466.305	37.190	12,54	24,0	11,0	44,61
Igualada	249.856	17.602	14,19	19,0	4,0	24,50
Manresa	709.554	57.525	12,36	43,7	16,0	57,15
Vic	282.588	16.627	17,00	10,0	4,0	43,00
Vilafranca del Penedès	89.455	9.101	9,76	7,3	3,0	19,50
Sant Cugat del Vallès	953.656	64.641	14,75	44,3	19,7	165,08
Mollet del Vallès	134.318	10.379	12,94	6,0	3,0	8,45
Cerdanyola del Vallès	226.156	16.936	13,37	12,0	5,0	56,30

A la taula 35 es mostren els costos per tipologia, així com el cost total i el cost per km, mentre que a la figura 15 es mostra la seva distribució percentual. Finalment, el cost per km per l'any 2015, any amb la mostra més completa, es mostra a la Figura 16:

Taula 35. Característiques del servei de les concessions considerades: Costos

	Cost laboral	Cost material	Cost capital	Cost total	Cost (€) / km net
Barcelonès Nord	34.091.030	11.988.880	3.624.841	49.813.000	5,378
Esplugues, Sant Just i Sant Feliu	1.658.386	906.417	290.974	2.855.776	3,750
L'Hospitalet	8.129.060	3.763.230	1.961.285	13.900.000	3,985
U1	2.974.339	1.501.019	412.287	4.887.645	1,398
U2	6.737.471	3.870.791	1.377.613	12.000.000	2,806
Castelldefels	4.711.918	2.955.201	803.429	8.470.549	1,961
Horta	1.298.490	583.830	210.450	2.092.769	5,806
Barcelonès Nord (Nocturn)	9.579.582	4.521.457	2.067.713	16.200.000	4,624
Baix Llobregat (Nocturn)	1.992.034	1.324.121	738.759	4.054.914	2,035
Port	295.805	205.839	125.628	627.272	2,658
TMB	140.005.700	146.714.000	29.074.150	314.530.000	7,002
Granollers	750.959	871.309	112.192	1.734.460	4,368
Mataró	3.858.731	2.760.298	458.536	7.077.564	6,246
Rubí	1.431.687	1.388.730	249.946	3.070.362	4,154
Sabadell	7.059.192	4.231.726	989.677	12.300.000	4,128
Terrassa	7.655.567	2.826.158	883.791	11.400.000	4,127
Vilanova i la Geltrú	920.917	995.262	168.214	2.084.393	4,464
Igualada	415.921	270.208	100.523	786.651	3,136
Manresa	1.542.956	1.570.584	232.338	3.345.879	4,706
Vic	484.269	551.198	55.830	1.091.296	3,854
Vilafranca Penedès	227.903	148.363	64.216	440.482	4,976
Sant Cugat Vallès	1.541.180	2.163.569	471.278	4.176.027	4,377
Mollet del Vallès	274.553	330.369	55.102	660.023	4,901

Cerdanyola del Vallès	386.520	441.629	41.656	869.805	3,836
-----------------------	---------	---------	--------	---------	-------

Nota: Les dades en cost per quilòmetre net recorregut estan deflactades utilitzant la inflació catalana amb l'any de referència 2012

A la Figura 15 es mostren de forma gràfica les dades de la taula anterior pel que fa al pes dels costos laborals, materials i de capital a cadascuna de les concessions. A la majoria de les concessions, el pes del cost laboral és majoritari, tot i que acostuma a trobar-se al voltant del 50%. La següent partida acostuma a ser els costos de material, amb una proporció al voltant del 40%, mentre que els costos de capital, majoritàriament per flota d'autobusos, estan al voltant del 10%.

Una de les variables que s'acostuma a utilitzar com a referència és el cost per quilòmetre recorregut. A la Figura 16 es representen per a les diferents concessions els costos per quilòmetre de la Taula 35. El valor més alt, per sobre de 7 per quilòmetre, correspon a TMB. Per la banda baixa, apareixen les concessions U1 i Castelldefels, amb valors inferiors als dos euros per quilòmetre. Cal destacar que, aquests valors anormalment baixos, són deguts a criteris d'imputació de costos i compartició de vehicles, així com dificultats per obtenir la totalitat de les dades d'aquest servei. Així, ens trobem amb un escenari d'una elevada variació entre concessions.

Figura 15. Proporció dels tipus de costos per a cada concessió

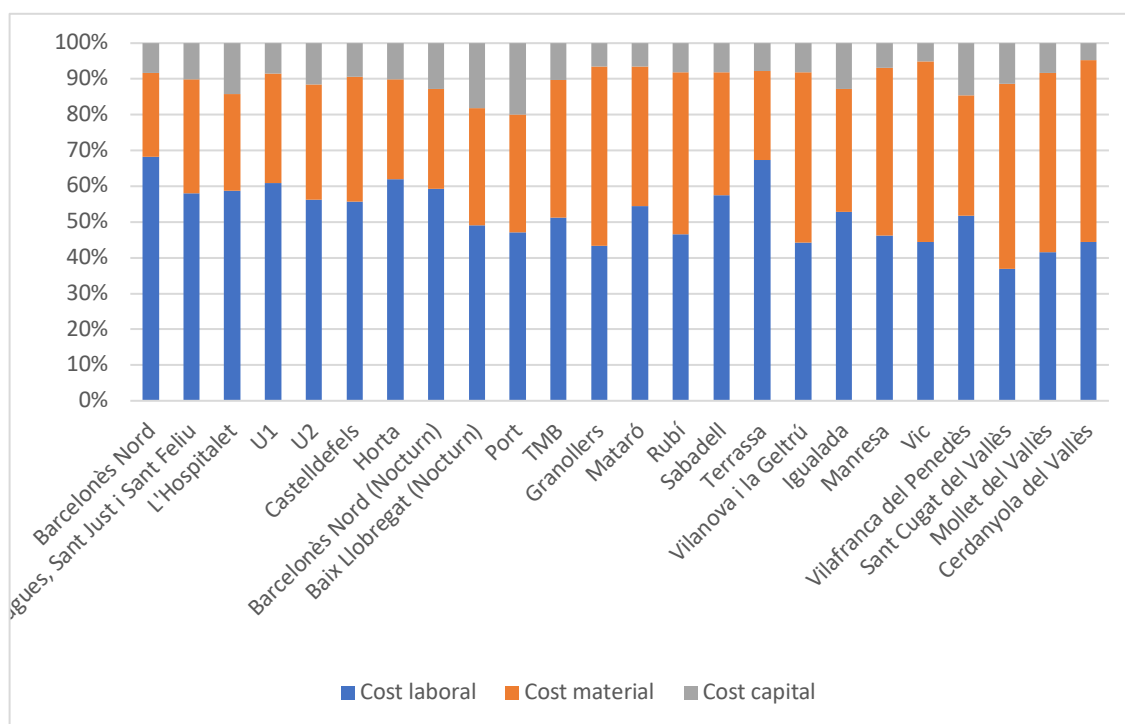
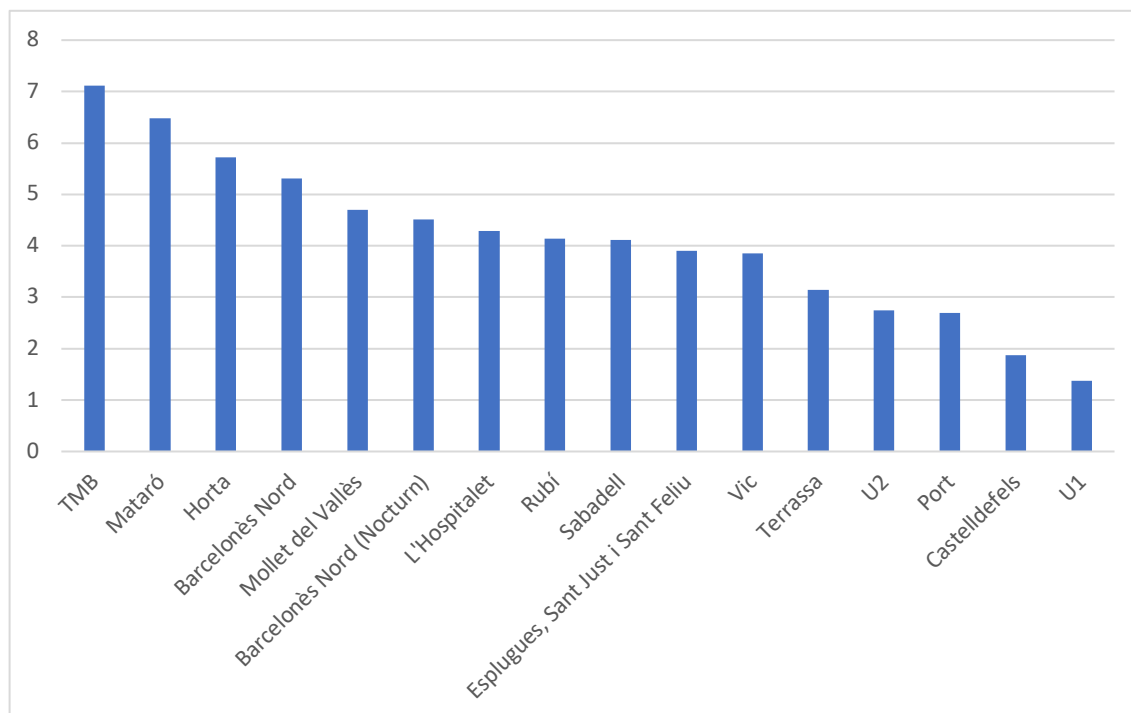


Figura 16. Cost per quilòmetre recorregut a cada concessió a l'any 2015



4.5.2 Metodologia

Per tal d'avaluar l'eficiència de les concessions fem servir un model de frontera estocàstica de costos per a dades de panell per tal d'estimar les economies d'escala i densitat. Una frontera de costos és una funció que ens relaciona el mínim cost possible per produir un determinat output donats els preus d'uns inputs. Un servei d'autobusos fa servir personal, capital en forma d'autobusos i, combustible i d'altres materials per produir l'output de moure aquests autobusos. La funció translog (logaritme a ambdues bandes) és de les més utilitzades per tal d'interpretar els paràmetres. Ting et al. (2018) recomanen utilitzar aquest tipus d'especificació per obtenir l'estimació de les economies d'escala en serveis d'autobusos. Aquesta va ser formulada per primera vegada per Christensen et al. (1973) i aplicada al sector d'autobusos per Viton (1981). Així, a partir de la literatura, la funció de costos totals presenta la forma:

$$CT_{it} = f(Y_{it}, PL_{it}, PM_{it}, PC_{it}, X_{it}, t) \quad (1)$$

on els costos totals d'una empresa de busos urbans CT és funció de l'output Y, els preus dels factors P (treball L, material i energia M i capital C), les característiques de la xarxa X que les dividirem en la llargada de la xarxa (L) i la velocitat comercial (SP), així com també la variable temps t. Així, la nostra equació de la frontera estocàstica de costos es pot estimar seguint la següent forma:

$$\begin{aligned} \ln CT_{it} = & \beta_0 + \beta_{PL} \ln PL_{it} + \beta_{PC} \ln PM_{it} + \beta_Y \ln Y_{it} + \beta_{SP} \ln SP_{it} + \\ & \frac{1}{2} \beta_{PLPL} (\ln PL_{it})^2 + \frac{1}{2} \beta_{PMPM} (\ln PM_{it})^2 + \frac{1}{2} \beta_{Y'} (\ln Y_{it})^2 + \frac{1}{2} \beta_{L'} (\ln L_{it})^2 + \frac{1}{2} \beta_{SP'} (\ln SP_{it})^2 + \\ & \beta_{YSP} \ln Y_{it} \ln SP_{it} + \beta_{YL} \ln Y_{it} \ln L_{it} + \beta_{YPL} \ln Y_{it} \ln PL_{it} + \\ & \beta_{YPC} \ln Y_{it} \ln PM_{it} + \beta_{SPPL} \ln SP_{it} \ln PL_{it} + \beta_{SPPC} \ln SP_{it} \ln PM_{it} + \beta_{LPL} \ln L_{it} \ln PL_{it} + \\ & \beta_{LPM} \ln L_{it} \ln PM_{it} + \beta_{PLPC} \ln PL_{it} \ln PM_{it} + \beta_T \text{Time_trend}_t + v_{it} + u_{it} \end{aligned} \quad (2)$$

per $i = 1, 2, \dots, 23$ i $t = 2012, 2013, \dots, 2018$

on els subíndexs i així com t denoten la concessió i any, respectivament. S'ha imposat homogeneïtat lineal en el preu dels inputs al dividir els costos totals i el preu dels inputs pel preu del capital.

Una de les derivades de l'especificació translogarítmica és poder calcular tant les economies d'escala com les economies de densitat. Les economies de densitat es calculen seguint la següent equació:

$$\begin{aligned} ED = & \left(\frac{\delta \ln CT}{\delta \ln Y} \right)^{-1} \\ = & (\beta_Y + \beta_{Y'} \ln Y_{it} + \beta_{YL} \ln L_{it} + \beta_{YSP} \ln SP_{it} + \beta_{YPL} \ln PL_{it} \\ & + \beta_{YPM} \ln PM_{it})^{-1} \end{aligned} \quad (3)$$

També podem calcular a partir d'aquesta les economies d'escala a partir de la formula següent:

$$\begin{aligned} ED = & \left(\frac{\delta \ln CT}{\delta \ln Y} + \frac{\delta \ln CT}{\delta \ln L} \right)^{-1} \\ = & (\beta_Y + \beta_{Y'} \ln Y_{it} + \beta_{YL} \ln L_{it} + \beta_{YSP} \ln SP_{it} + \beta_{YPL} \ln PL_{it} + \beta_{YPC} \ln PM_{it} \\ & + \beta_L + \beta_{L'} \ln L_{it} + \beta_{LSP} \ln SP_{it} + \beta_{LPL} \ln PL_{it} + \beta_{LPM} \ln PM_{it})^{-1} \end{aligned} \quad (4)$$

4.5.3 Resultats

A partir de l'equació 2 plantejada en l'apartat metodologia, i fent servir el model aleatori de Pitt i Lee (1981) per a l'estimació dels coeficients, a la taula 36 mostrem el resultat dels diferents coeficients i la seva estimació estadística.

El coeficient preu treball és positiu, significatiu i amb valors propers al 50%. Aquest resultat dona una certa garantia en l'estimació, degut a què aproximadament el 50% dels costos totals dels serveis d'autobusos són els costos laborals. Pel que fa al preu del material, aquest arriba al 21,6%, mentre que el restant correspondria al capital. La variable output (nombre de quilòmetres nets recorreguts) és positiva i significativa. La longitud de la xarxa no és significativa; una extensió de la xarxa no implica increments de costos totals. La variable velocitat mitjana presenta valors negatius i significatius; incrementar la velocitat comercial dels autobusos implicaria disminucions de costos. Aquest raonament és totalment cert, donat que es pot mantenir una freqüència similar utilitzant molt menys personal i capital. Pel que fa al pas del temps, sembla que aquest no té una incidència significativa en els costos totals.

A partir de les equacions 3 i 4, es poden estimar els coeficients d'economies d'escala i de densitat per a cadascuna de les concessions. A la figura 17 es mostren tots els resultats obtinguts d'economies d'escala i densitat per a cada any i concessió. El primer que podem comentar és que a mesura que augmenta la mida de la concessió, passem d'economies d'escala i densitat, cap a deseconomies d'escala i de densitat. Tot i que es tracta d'una afirmació generalista, ens permet resumir d'una forma ràpida els resultats obtinguts. També, per a la majoria de concessions, els valors de les economies d'escala acostumen a ser majors als de les economies de densitat, amb l'excepció clara de TMB (el servei de major mida).

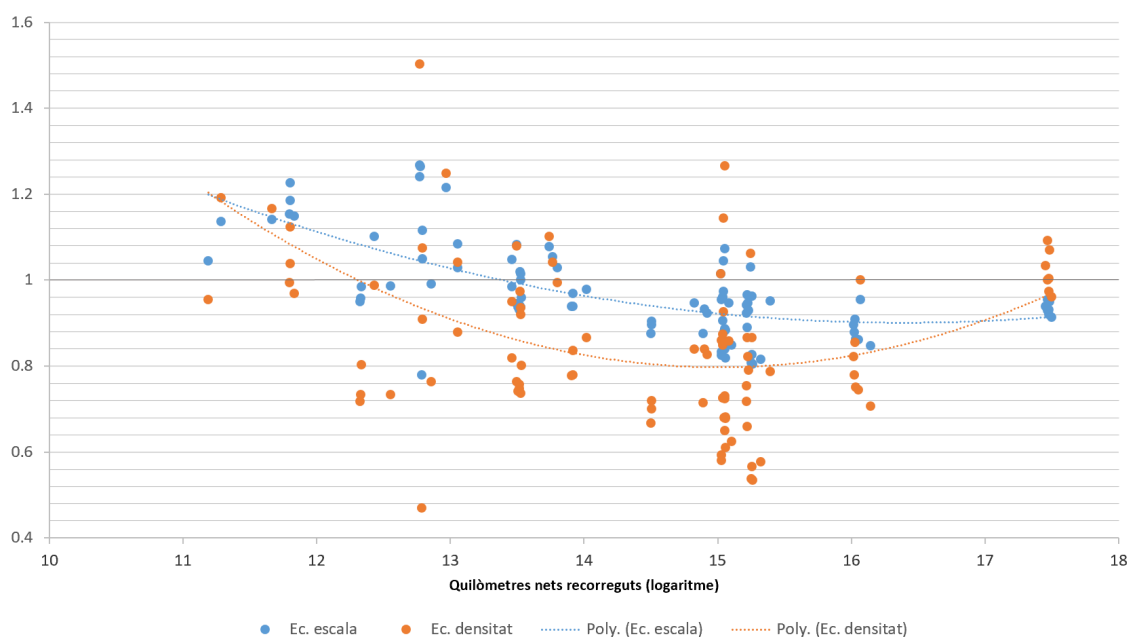
Taula 36. Resultats de l'estimació.

	Coeficients	Error estàndard
β_{PL} (preu treball)	0,5082***	0,0580
β_{PM} (preu material)	0,2258***	0,0501
β_Y (output)	1,2310***	0,0929
β_L (llargada xarxa)	0,1860	0,1137
β_{SP} (velocitat mitjana)	-0,1362***	0,0404

$\beta_{PL'}$	0,2639***	0,0432
$\beta_{PM'}$	0,1270***	0,0101
$\beta_{Y'}$	-0,0837	0,0930
$\beta_{L'}$	0,0021	0,0550
$\beta_{SP'}$	-0,0572	0,0348
$\beta_{YPL'}$	0,3510***	0,0687
$\beta_{YPM'}$	-0,1698***	0,0339
β_{LPL}	-0,2201***	0,0539
β_{SPPL}	-0,0826**	0,0353
β_{SPPM}	0,0559*	0,0293
β_{SPY}	0,1950***	0,0518
β_{LPY}	0,0695	0,1431
β_{LSP}	-0,1482**	0,0669
β_{LPM}	0,0943***	0,0206
β_{PLPM}	-0,0767***	0,0097
β_T (tendència temporal)	0.0001	0.0003
Constant	-0.7904	0.6057
Log likelihood	377.96	
Observacions	94	

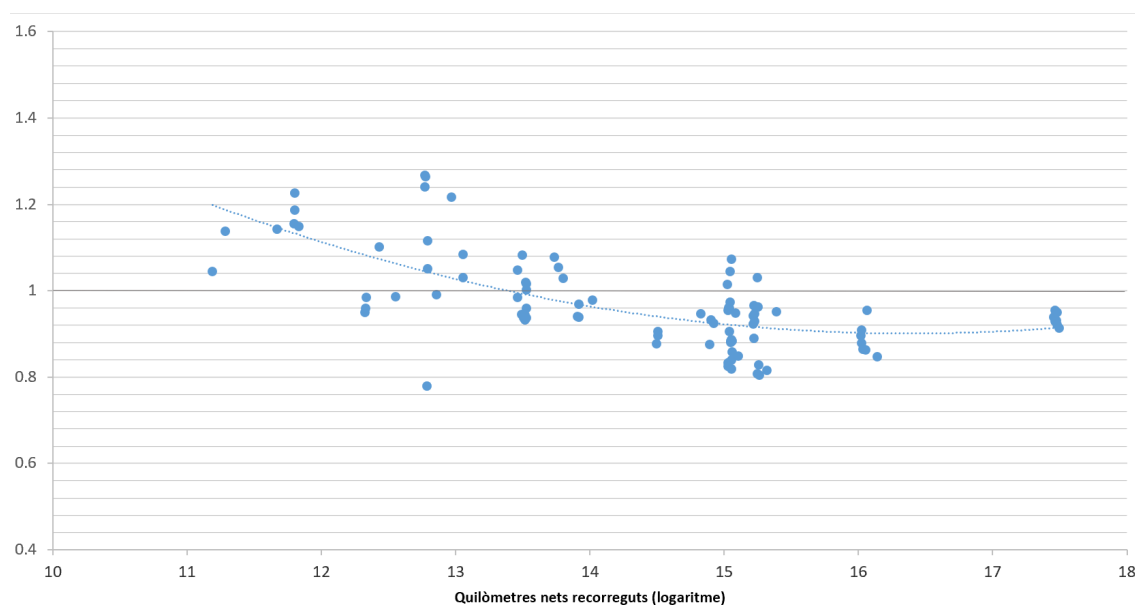
Nota: Significació estadística al 1%(***), 5%(**) i al 10% (*), respectivament.

Figura 17. Estimació dels paràmetres d'economies d'escala i densitat



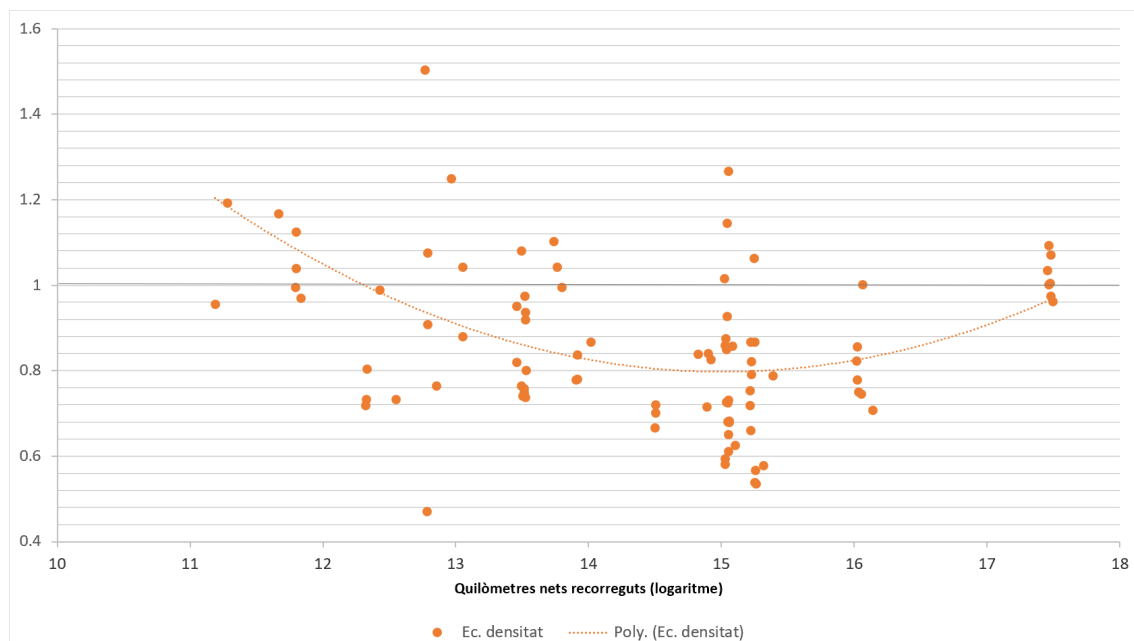
Per tal de facilitar la interpretació d'aquestes dades, les separem en diferents gràfics. La Figura 18 mostra els valors de les economies d'escala per a cada any. Pel que fa a les economies d'escala, sembla prou evident que prenen valors unitaris entre els 730.000 i 1.200.000 quilòmetres nets anuals recorreguts (logaritme 13,5 i 14). Així, mentre què per sota dels 730.000 quilòmetres nets anuals hi ha economies d'escala, més enllà dels 1,2 milions hi ha clares diseconomies d'escala.

Figura 18. Estimació dels paràmetres d'economies d'escala



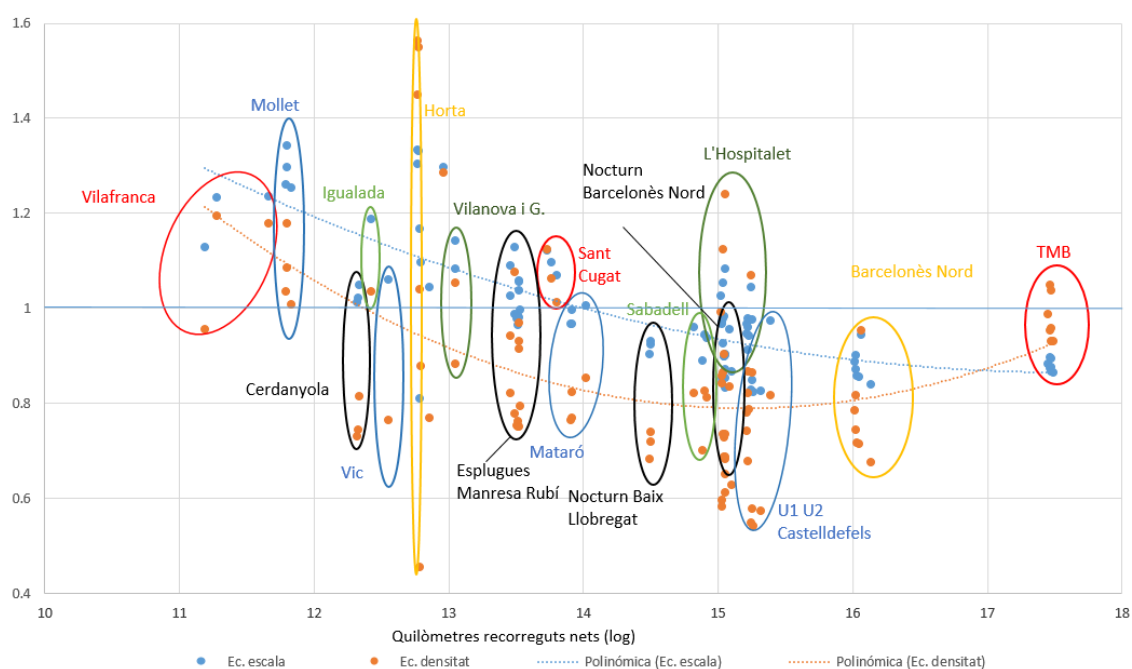
A la Figura 19 reproduïm el mateix exercici per a les economies de densitat. Pel que fa a aquestes, la quantitat de quilòmetres recorreguts seria molt menor. Així, mentre què més enllà dels 1-1,2 milions de quilòmetres recorreguts (logaritme 14) estaríem en diseconomies de densitat, els valors unitaris es podrien trobar entre el logaritme 13 i 14 (430.000-1.200.000). Una de les principals diferències amb les economies d'escala és que en l'estimació dels paràmetres de les economies de densitat, hi ha una elevada variabilitat en els valors estimats, fet que en dificulta una interpretació tan precisa. Així, els intervals són amples degut a les poques observacions què es disposen, però tenen bastant sentit ja que Rosell (2017) troba valors unitaris de les economies de densitat al voltant dels 300,000 quilòmetres nets anuals per a una mostra més gran de municipis catalans. (lleugerament per sobre del logaritme 12).

Figura 19. Estimació dels paràmetres d'economies de densitat



A continuació, per tal de facilitar la interpretació, afegim les diferents concessions corresponents als valors de les economies d'escala i densitat. No totes les concessions surten representades, ja que no s'han pogut calcular les economies d'escala i densitat per algunes d'elles per falta d'algun dels paràmetres. Això succeeix especialment en el cas d'aquelles observacions provinents de la base de dades AMTU.

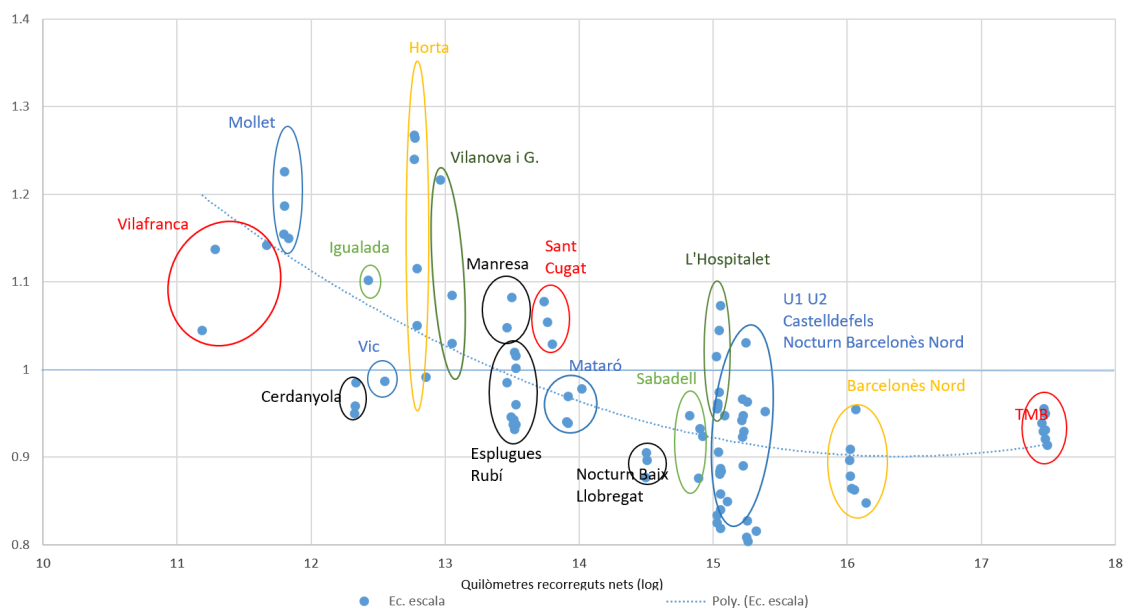
Figura 20. Estimació dels paràmetres d'economies d'escala i densitat per a cada concessió



A la Figura 20 es mostren els resultats per a cada concessió tant per a les economies d'escala com per a les de densitat. Tal i com hem descrit anteriorment, les economies d'escala prenen valors superiors als d'economies de densitat. Fins al milió de quilòmetres anuals (logaritme 14), trobem concessions on les economies d'escala són majors que les economies de densitat, així com els valors de les economies d'escala positius, mentre que els valors de densitat acostumen a ser al voltant de la unitat o negatius, amb una gran dispersió. Això acaba implicant que és més recomanable augmentar el nombre de quilòmetres recorreguts que no pas augmentar la longitud de la xarxa. A partir del milió de quilòmetres, segueix sent recomanable no augmentar la longitud de la xarxa mentre que, augmentar-ne el nombre de quilòmetres (economies d'escala) tampoc és recomanable per a la majoria de concessions.

A la Figura 21 es mostren les concessions i els valors de les economies d'escala. De les concessions objectes d'anàlisi d'aquest estudi, trobem que tant Esplugues, Sant Just i Sant Feliu com també l'Hospitalet, tenen una mida òptima pel que fa a les economies d'escala. Així, augmentar el nombre de quilòmetres recorreguts a Sant Feliu n'augmentaria els costos proporcionalment. Tanmateix, augmentar-los en el cas de l'Hospitalet provocaria un manteniment o una disminució dels costos mitjos. Pel que fa a la concessió d'Horta, tot i el seu valor anormalment baix, presenta economies d'escala. A les altres concessions (els nocturns, U1, U2, Castelldefels, Barcelonès Nord i TMB) augmentar els quilòmetres recorreguts implica augments dels costos mitjos més que proporcionals.

Figura 21. Estimació dels paràmetres d'economies d'escala per a cada concessió



A continuació reproduïm la mateixa anàlisi per a les economies de densitat a partir de la Figura 22. De pràcticament totes les concessions objectes d'anàlisi en aquest estudi en tenim evidència d'economies de densitat. Això vol dir que incrementar la longitud de la xarxa portaria a increments dels costos mitjos més que proporcionals. Tot i això, apareixen tres concessions on això no és prou clar. En el cas d'Horta hi ha una elevada dispersió, fet que en dificulta una interpretació directa. Pel que fa a l'Hospitalet, la majoria de valors es troben en economies de densitat o en valors unitaris, fet que incrementant la longitud de la xarxa els increments de costos han de ser proporcionals o inferiors (tot i que hi ha una gran dispersió i el resultat no és prou clar). I en el cas de TMB, aquests augments es troben al voltant de la unitat o lleugerament positius, sense detectar-se cap tendència temporal entre les diferents observacions. Així, a TMB, augments de la longitud de la xarxa implicarien uns costos mitjos creixents de forma proporcional o lleugerament inferiors al creixement de la mida de la xarxa. A les altres concessions (els nocturns, Esplugues, U1, U2, Castelldefels i Barcelonès Nord) augmentar la longitud de la xarxa implica augments dels costos mitjos més que proporcionals.

Figura 22. Estimació dels paràmetres d'economies de densitat per a cada concessió

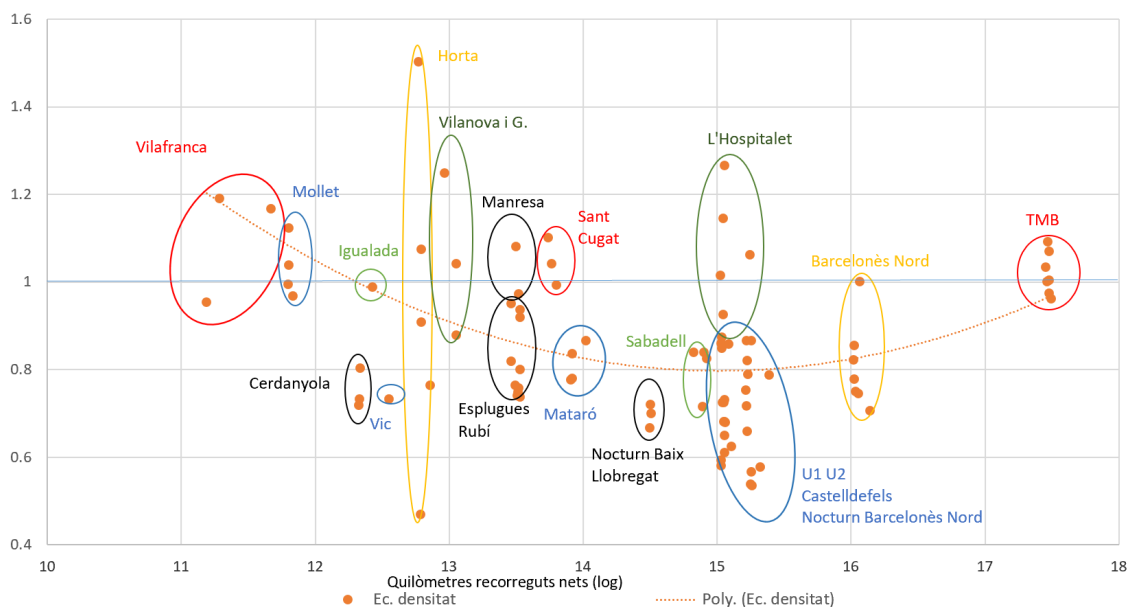
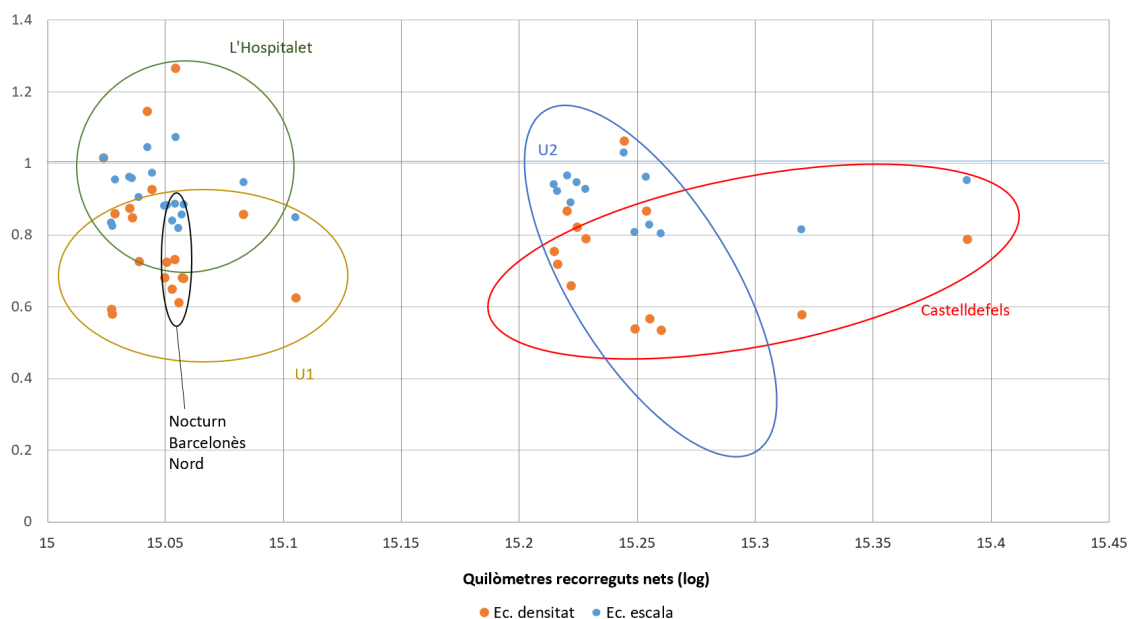


Figura 23. Estimació dels paràmetres d'economies de densitat i escala per a determinades concessions



Per tal de poder facilitar la lectura de les figures 21 i 22 al voltant del logaritme 14 (3-4 milions de quilòmetres nets anuals), la Figura 23 mostra les economies d'escala i densitat en aquest interval de quilòmetres nets recorreguts. Així, les concessions que mai han sortit a concurs (U1, U2 i Castelldefels) i que són operades pel mateix operador, els valors de les economies d'escala i densitat acostumen a estar per sota de la unitat o en algun cas, al voltant de la unitat. En canvi, el Nocturn del Barcelonès Nord opera en deseconomies d'escala i densitat. El cas de la concessió de l'Hospitalet (que també inclou el Prat de Llobregat), presenta uns resultats al voltant de la unitat.

A partir dels resultats anteriors, podem emetre recomanacions vinculades amb la bondat de la mida jurisdiccional de les actuals concessions (Taula 38, que mostra un resum de les reformes desitjables en termes de mida de les concessions i el motiu tècnic que ens porta a proposar aquesta recomanació en cada cas.). A nivell general, la majoria de concessions tenen una mida superior al que seria desitjable (òptim), doncs tant un augment del nombre de quilòmetres recorreguts com de la xarxa, implica increments de costos més que proporcionals. Les excepcions es troben a l'Hospitalet i Prat de Llobregat, operada per Rosabus, on les economies de densitat i escala es troben al voltant de la unitat.

Un cas que el model no ha estimat de forma prou acurada ha sigut les línies d'Horta, actualment operades per Authosa. Tot i que la majoria de les estimacions donen economies d'escala i de densitat, per alguns anys ho fa amb deseconomies, fet que implica no poder emetre una recomanació clara. Tot i això, atès que es tracta d'una

concessió de mida molt petita, el que cobra més sentit seria augmentar-ne la seva mida per aproximar-la a la mida òptima. Una altra concessió amb problemes per estimar-ne les economies d'escala i densitat és la del Port, amb una única línia. El model no arriba a estimar-la, per això ni s'inclou en les figures anteriors ni apareix en la Taula 37.

Taula 37. Resum d'implicacions dels resultats en la mida de la jurisdicció de les concessions

	Disminuir mida àrea servei	Motiu
Barcelonès Nord	Sí	ED/ES
Esplugues, Sant Just i Sant Feliu	Dubtes	Per ES, no per ED
L'Hospitalet	No	
U1	Sí	ES/ED
U2	Dubtes	
Castelldefels	Sí	ES/ED
Horta	No, augmentar	
Barcelonès Nord (Nocturn)	Sí	ES/ED
Baix Llobregat (Nocturn)	Sí	ES/ED
Port	-	-
TMB	Sí	Per ES, no per ED

Pel que fa a l'àrea d'Esplugues de Llobregat, Sant Just i Sant Feliu, actualment operada per Soler i Sauret, es tracta d'una àrea on les economies d'escala es troben al voltant de la unitat o lleugerament per sobre, mentre que les economies de densitat són per sota o al voltant de la unitat. Així, la recomanació s'orientaria més a estendre la xarxa que augmentar-ne la freqüència, des del punt de vista de costos operatius. Un cas semblant seria la U2, on incrementar la mida de la xarxa implica increments de costos proporcionals, mentre que incrementant-ne la freqüència els increments de costos serien més que proporcionals.

El cas de TMB requereix una reflexió específica. Els valors d'economies de densitat al voltant de la unitat i uns valors d'economies d'escala inferiors a la unitat, desaconsellen reformes profundes a les àrees de producció de servei per part de TMB. Aquesta és una conclusió important del nostre estudi. Les propostes de

reforma fetes fins ara afecten a la majoria de les concessions regulades per l'AMB; no, però, l'operador públic. Ara bé, això altres tipus de reformes poden ser suggerides a partir dels nostres resultats.

S'hauria d'explorar la possibilitat de reformes parcials dins de l'àrea de TMB, especialment aquelles que poden tenir una aplicació relativament fàcil i directa, avalada pels resultats d'aquest estudi. Per exemple, hi ha línies que recorren en zones operades per d'altres concessions. És el cas de les línies 46, 65, 110 i 165 a l'Hospitalet-Prat de Llobregat. Així, en el cas de les línies de l'Hospitalet-Prat de Llobregat operades per TMB, aquestes podrien formar de la concessió operada actualment per Rosanbus, donat que hi ha evidència de valors unitaris en la concessió actualment operada per Rosanbús. També és el cas del 95-96 a la ciutat de Cornellà, que s'haurien d'integrar a una concessió que naixés de l'escissió de la U2 actual i en procés de sortir a licitació per primera vegada.

Tot i això, hi ha àrees on sembla que no hi ha dubtes que incrementar-ne tant la freqüència com la mida de la xarxa implicaria increments més que proporcionals en els costos. Es tracta del Barcelonès Nord, tant diürn com nocturn, el nocturn del Baix Llobregat, la U1 i la de Castelldefels. Cal recordar que totes aquestes concessions es troben operades per dos operadors. Així, la recomanació per a aquestes àrees consisteix en intentar disminuir-ne la seva mida, tot dividint les concessions actuals, així com també augmentar-ne el nivell de competència.

4.6. Limitacions de l'anàlisi efectuat

L'anàlisi empírica efectuada està afectada per diverses limitacions, que a continuació es relacionen:

- Omissió de concessions: el motiu per no incloure algunes d'aquestes concessions obeeix a algun dels dos motius següents:
 - La no disponibilitat de variables pel seu anàlisi o bé a l'absència d'aquestes per part del regulador. És el cas de la concessió de l'Aerobús o la concessió de Nou Barris.
 - Servei amb prestacions diferents: es tracten dels contractes dedicats a gestionar el transport de persones amb mobilitat reduïda. Donat que es tracten de serveis completament diferents, aquests no s'han inclòs.

Tot i que algunes concessions s'han acabat incloent, el model n'ha acabat ometent la seva estimació. És el cas de la línia de la concessió al Port de Barcelona, on es disposaven les dades, però el model no en fa l'estimació d'economies d'escala i densitat.

- Fiabilitat de les dades: alguna de les concessions presenten problemes de fiabilitat de les dades. Especialment aquest és el cas d'operadors de serveis que acostumen a compartir els serveis entre el diürn i nocturn, així com també alguns operadors on no queden clars els vehicles utilitzats o els seus treballadors, com és el cas de les concessions que no han estat sotmeses a concurs (U1, U2 i Castelldefels).
- Imputació de costos: en el cas d'algunes concessions, s'han hagut d'imputar costos amb criteris subjectius. És el cas de l'operador TMB (o més concretament de TB), on una part dels costos són compartits amb el metro (FMB). Aquests costos tenen una magnitud al voltant dels trenta milions d'euros anuals.
- En el cas dels operadors privats, no s'han inclòs els costos de transacció corresponents al regulador. En el nostre treball, aquests costos no han sigut imputats, fet que no permet comparar directament els operadors en règim de concessió amb l'operador públic TMB. Aquests costos representen en conjunt entre 1% i 3% dels costos totals, una magnitud relativament baixa.

4.7. Reforma de la gestió del servei de viatgers per autobús: modificació de les jurisdiccions cercant la mida òptima.

El sistema metropolità de transport de viatgers per autobús és hereu d'una història de reformes, d'entramats institucionals i regulatoris canviants, que han condicionat l'estructura del mercat actual; en concret, ha fixat majoritàriament unes jurisdiccions per a les concessions d'aquest servei que es delimiten en el marc dels municipis de l'AMB. Així, existeixen concessions per a mercats marcadament heterogenis, sobretot pel que fa a la mida de les concessions (número de línies, km de xarxa, km-recorreguts, etc.). Aquesta variabilitat en la mida de les concessions fa molt difícil pensar que el conjunt del sistema, i en particular moltes d'aquestes concessions, estiguin operant a una escala òptima, on els costos mitjans siguin constants als augments de la quantitat prestada. De fet, l'evidència reportada per la nostra avaluació empírica de la funció de costos dels concessionaris, també de TMB, mostra com diverses empreses estan operant amb una dimensió sub-òptima, i per tant ho fan a uns costos unitaris superiors als que es podrien assolir amb un increment de la xarxa. De fet, els resultats mostren que aquestes concessions

disminuirien més que proporcionalment els seus costos unitaris amb un increment de la xarxa i dels km-recorreguts; el que els permetria explotar millor economies d'escala i de densitat.

Si bé en alguns casos pot no tenir sentit econòmic incrementar la xarxa dins de les concessions actuals, aquest increment de l'escala d'operació podria assolir-se amb fusionar-se amb d'altres concessions o amb l'absorció d'algunes línies que es troben en altres concessions. Així, les barreres administratives pròpies de les concessions actuals que han circumscrit les concessions en àmbits que s'han anat perllongant en el temps sense un replantejament semblen impedir l'assoliment d'una major eficiència que, en definitiva, podria traslladar-se als usuaris del servei o als contribuents que financen els mateixos amb subvencions, pel seu caràcter deficitari.

Per altra banda, la nostra evidència també mostra l'existència de diverses concessions que resulten d'operar a una escala massa gran, incorrent en deseconomies d'escala que es tradueixen, també, en majors costos unitaris. Si bé la solució per a una jurisdicció sub-òptima és l'increment de la mida per via de l'addició de més línies, en el cas de les dimensions massa elevades cal reformar-les en la direcció oposada. És a dir, dividint les concessions per tal d'acostar la mida de les concessions resultants a l'escala òptima que hem estimat.

En conjunt, els nostres resultats mostren que la mida òptima en termes d'economies d'escala d'una concessió d'autobús a l'AMB es troba entre els 1.2 i els 3 milions de quilòmetres nets anuals. Pel que fa a les economies de densitat, aquest és força inferior, entre els 180.000 i els 430.000 quilòmetre nets anuals, malgrat que la seva estimació sembla menys precisa i més subjecte a dispersió donat el limitat nombre de concessions. Aquests intervals haurien de considerar-se a l'hora de dissenyar la delimitació de les concessions sotmeses a competència pel mercat. En efecte, l'entitat reguladora hauria de considerar, d'acord amb els resultats obtinguts, algunes reformes viables en el disseny de les concessions i en la delimitació del mercat a adjudicar per tal de millorar l'eficiència del sistema. Per fer-ho, òbviament, és condició necessària superar els obstacles administratius i regulatoris que puguin impedir aquestes modificacions, i que no formen part de l'objectiu d'aquest estudi.

A continuació s'enumeren i detallen un conjunt de reformes possibles a partir dels resultats obtinguts en economies d'escala i de densitat i d'escala:

- **Horta:** atès que es tracta d'una concessió amb clares economies d'escala i, també en menor terme, de densitat, augmentar-ne el nombre de línies en una nova concessió amb d'altres línies actualment prestades per TMB en la mateixa àrea és la opció més directa, tot considerant que hi ha evidència que TMB està operant en regió de deseconomies d'escala. Donada la producció

per part d'una empresa pública de les línies a afegir, i al trobar-se sota el paraigües del mateix regulador, seria recomanable que el regulador es plantegi augmentar-ne les línies quan aquesta surti a concurs, com està succeint a data d'avui.

- **U1, U2, Castelldefels i Nocturn Baix Llobregat:** existeix forta evidència que la mida de cadascuna de les actuals concessions es troba sobredimensionada. A més, totes es troben operades pel mateix operador, el grup Baixbus. Això implica que increments en longitud de la xarxa o de la freqüència impliquen creixements de costos més que proporcionals. És per això que es recomana la creació de dos o tres concessions més per a aquestes.
 - **Divisió del Nocturn Baix Llobregat:** la divisió del Nocturn Baix Llobregat no genera dubtes. Així, una possible reforma seria que part del Nocturn Baix Llobregat passés a formar part de la concessió Esplugues, Sant Just i Sant Feliu, ja que aquesta presenta valors unitaris en economies d'escala, tot i que deseconomies de densitat. Així, transferir una part de les línies aplicant el criteri de proximitat a aquesta zona seria una reforma a explorar. Pel que fa a l'altra part del Nocturn Baix Llobregat, aquesta podria ser una nova concessió, o bé ajuntar-se a una de les de nova creació a partir de la divisió de U1, U2 i Castelldefels.
 - **Divisió de U1, U2 i Castelldefels:** el fet que a dia d'avui no hagi sortit mai a concurs cap d'aquestes àrees i, que actualment es trobi aturat el concurs, és una gran oportunitat per replantejar la seva idoneïtat. L'administració competent ha de considerar si la mida actual, fruit d'herències passades, és la més idònia. És per això que es planteja passar d'un total de 3 concessions a unes cinc o sis segons el criteri de llargada de la xarxa i quilòmetres recorreguts.
- **Barcelonès Nord:** hi ha evidència robusta que, tant el nocturn com el diürn, opera en deseconomies d'escala i densitat. Respecte aquestes concessions es poden plantejar diverses actuacions, i amb una relativa facilitat per portar-se a terme. Atès el nombre de quilòmetres i longitud de la xarxa, la creació entre dues i quatre noves, passant a tenir entre quatre i sis concessions respecte a les dues que hi ha en l'actualitat. Aquestes concessions podrien ser tant diürnes com nocturnes a la vegada, com també diürnes o nocturnes exclusivament. La divisió de les concessions actuals hauria de correspondre a criteris geogràfics de proximitat o tipus de línies (purament de municipis de fora de Barcelona, o que connectin municipis metropolitans amb Barcelona).

- **TMB:** els valors d'economies de densitat al voltant de la unitat i uns valors d'economies d'escala inferiors a la unitat, desaconsellen reformes profundes a les àrees de producció de servei per part de TMB. Tot i això, s'hauria d'explorar la possibilitat de reformes parcials dins de l'àrea de TMB. Per exemple, hi ha línies que recorren en zones operades per d'altres concessions. És el cas de les línies 46, 65, 110 i 165 a l'Hospitalet-Prat de Llobregat, o el 95-96 a la ciutat de Cornellà assumible per U2. Així, en el cas de les línies de l'Hospitalet-Prat de Llobregat operades per TMB, aquestes podrien formar de la concessió operada actualment per Rosanbus, donat que hi ha evidència de valors unitaris. Pel que fa a les línies de Cornellà, s'haurien d'integrar a una concessió que naixés de l'escissió de la U2 actual i en procés de sortir a licitació per primera vegada.
- **Altres municipis:** dins de l'àmbit territorial de l'AMB, hi ha diversos municipis que gestionen el seu servei urbà d'autobús. Aquest fet implica que el regulador del servei no és l'AMB, sinó el propi municipi en la majoria dels casos. Tot i que molts d'aquests municipis no s'ha analitzat per no disposar de les dades, per alguns ells s'han obtingut resultats que podem permetre accions de reforma en el futur.
 - **Municipis analitzats:** Sant Cugat i Cerdanyola són municipis que pertanyen a l'AMB, però aquest no és l'ens regulador del servei d'autobús. Sant Cugat opera tant en economies d'escala com en economies de densitat, mentre que Cerdanyola ho fa en economies d'escala però no de densitat. La seva contigüitat facilitaria possible integració de les dues concessions, que incrementaria els quilòmetres recorreguts nets fins prop dels 1,2 milions, establerts segons els resultats, com la banda baixa de l'interval de la mida òptima. Així, una possible fusió entre ambdues portaria estalvis pel que fa a la freqüència, mentre que el resultat no és tan clar amb extensió de xarxa.
 - **Municipis no analitzats:** hi ha diversos municipis de l'AMB que no s'han analitzat, i que disposen de servei d'autobús gestionat pel propi ajuntament. Aquests municipis acostumen a tenir menys habitants que els analitzats, fet que ens porta a pensar que poden estar operant per sota de l'òptim en economies d'escala i/o densitat. Així, s'hauria de buscar la forma d'establir una col·laboració entre aquests per prestar el servei d'autobús urbà, sent la forma més fàcil de quedar sota el paraigua de l'AMB com a ens regulador d'aquest servei per beneficiar-se d'aquestes economies d'escala i densitat.

Per bé que la mida de la xarxa i els quilòmetres-recorreguts són les variables més rellevants a tenir en compte, aquesta reorganització hauria de considerar, també, la velocitat mitjana dels serveis intentant maximitzar-la, ja que els nostres resultats mostren que incrementar la velocitat comercial dels autobusos implica disminucions en els costos.

Cal notar, a més, que aquestes reformes no només afavoririen l'eficiència tècnica del sistema, sinó que també afavoriria una major competència pel mercat, doncs permetria l'entrada de nous operadors en el mercats actuals, promovent incentius a la millora de la qualitat i de l'eficiència dels operadors establerts que, cal recordar, mai han estat reemplaçats en els successius concursos de concessió de les 'seves' concessions.

5. Conclusió

L'objectiu d'aquesta investigació ha estat l'anàlisi i disseny de reformes en la producció dels serveis de residus sòlids a la ciutat de Barcelona, i del transport en autobús a l'AMB. Per aquest motiu, s'han revisat i avaluat les darreres etapes de funcionament d'aquests serveis. A partir d'aquestes anàlisis s'han determinat les condicions que permetrien posar en marxa noves iniciatives de reforma, que es centren en la instauració o intensificació de la gestió mixta.

L'estudi sobre el servei de gestió de residus sòlids i neteja viària s'ha centrat en l'avaluació de l'eficiència operativa de les actuals concessions en les quatre zones en que el servei es produït en la ciutat de Barcelona, tot considerant addicionalment condicions de qualitat. Això ens ha permès analitzar les condicions de costos a cada zona de producció del servei, i determinar la condició d'economies d'escala en cada zona de concessió. Aquesta anàlisi ha permès observar que en dues zones de producció el servei s'opera actualment en condicions de deseconomies d'escala, i cap zona s'opera per sota de condicions d'economies d'escala.

A partir de les anàlisis efectuades, i amb l'objectiu de millorar les condicions de competència en que es produeix el servei i les possibilitats de supervisió pel govern local, s'ha suggerit la conveniència de la implantació d'un sistema de producció mixta, mitjançant (1) la municipalització d'una de les actuals zones dels serveis, o bé (2) mitjançant la creació d'una nova zona, a partir de la segregació dels districtes de Gràcia i de Sarrià-Sant Gervasi de les zones on actualment són inserits, i la creació d'una cinquena zona amb aquests dos districtes, que podria ser subjecta a producció per una empresa municipal (encara que la municipalització podria afectar alternativament a alguna de les altres zones).

L'estudi sobre els servei de transport de viatgers en autobusos s'ha centrat en l'avaluació de l'eficiència operativa de l'actual delimitació de les concessions en les zones regulades per l'AMB. Aquesta delimitació, principalment heretada de l'evolució institucional de l'AMB i de les antigues concessions, ha comportant l'existència d'una diversitat de concessions de mides i característiques diverses, que no necessàriament responen a criteris de delimitació òptims o eficients, sinó derivats de la regulació i de criteris més administratius que econòmics. Aquest fet comporta que algunes concessions tinguin dimensions sub-òptimes, bé sigui per ser massa petites – amb oportunitats d'explotació d'economies d'escala i/o densitat no aprofitades – o massa grans – amb una escala operativa que les fa operar en deseconomies d'escala i/o densitat-.

Aquest estudi, en estimar els valors de les economies d'escala i de densitat per a totes les concessions regulades, aporta una dimensió òptima per a la plena explotació d'aquestes a l'AMB. Això ens ha permès comparar totes les concessions actuals amb aquesta referència i extreure conclusions sobre la seva adequació a criteris d'escala òptima productiva. Gràcies a aquest exercici, es poden treure algunes conclusions sobre l'actual distribució i delimitació de les concessions a l'AMB per aquest servei en concret. Per un costat, constatem que existeix una desviació de mida en la majoria de concessions regulades respecte de la mida òptima, bé en economies d'escala com de densitat, tal i com podia esperar-se. Per l'altra, que l'evidència aportada en aquest estudi indica que en la majoria de casos convindria disminuir la mida de les actuals concessions creant-ne de noves per operar amb els mínims costos unitaris, i només en alguns casos molt concrets convindria incrementar l'escala operativa, bé sigui amb increments en el nombre de línies o en les freqüències.

Amb aquestes reformes proposades s'esperaria una reducció en els costos del sistema i, per tant, en els recursos públics (subvencions) dedicats a aquestes concessions, per bé que caldria tenir en compte, també, l'impacte de les mateixes en termes de costos de transacció. A més, la creació d'aquestes noves concessions, oferiria oportunitats per incrementar la competència en aquest mercat, caracteritzat per una baixa intensitat competitiva, tal i com mostra la manca de rotació d'empreses operadores –guanyadores dels concursos- i el petit nombre d'empreses que es presenten als mateixos.

Referències

- Abrate, Graziano, Fabrizio Erbetta, Giovanni Fraquelli, i Davide Vannoni. 2014. "The Costs of Disposal and Recycling: An Application to Italian Municipal Solid Waste Services." *Regional Studies* 48 (5): 896–909. <https://doi.org/10.1080/00343404.2012.689425>
- Ajuntament de Barcelona. 1992. "Programa d'Actuació Municipal 1992-1995." https://ajuntament.barcelona.cat/estrategiaifinances/sites/default/files/Documents/PDF/pam_bcn_1992-1995.pdf.
- . 1994. "Anuari Estadístic de La Ciutat de Barcelona 1994."
- . 1999. *Gobierno y Gestión de La Ciudad : Una Experiencia de Modernización Municipal*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- . 2018a. "Nova Contracta de Neteja i Recollida de Residus a Barcelona." <http://ajuntament.barcelona.cat/premsa/wp-content/uploads/2018/04/sessiotreball.pdf>
- . 2018b. "Plec de Clàusules Administratives Particulars per a La Contractació Dels Serveis de Recollida de Residus Municipals i La Neteja de l'espai Públic de La Ciutat de Barcelona (2019-2027), Amb Mesures de Contractació Pública Sostenible." Barcelona.
- . 2018c. "Plec de Condicions Tècniques per a La Contractació Dels Serveis de Recollida de Residus Municipals i Neteja de l'espai Públic a La Ciutat de Barcelona, Amb Mesures de Contractació Pública Sostenible." Barcelona.
- Albalate, Daniel, i Germà Bel. 2019. "Politicians, Bureaucrats and the Public-Private Choice in Service Delivery: Anybody there pushing for remunicipalization?" *Journal of Economic Policy Reform*, forthcoming. <https://doi.org/10.1080/17487870.2019.1685385>
- Albalate, Daniel, Germà Bel, i Joan Calzada. 2012. "Governance and Regulation of Urban Bus Transportation: Using Partial Privatization to Achieve the Better of Two Worlds." *Regulation & Governance* 6 (1): 83-100. <https://doi.org/10.1111/j.1748-5991.2011.01120.x>
- Albalate, Daniel, Germà Bel, i Xavier Fageda. 2009. "Privatization and Regulatory Reform of Toll Motorways in Europe." *Governance* 22 (2): 295–318. [doi:10.1111/j.1468-0491.2009.01436.x](https://doi.org/10.1111/j.1468-0491.2009.01436.x)
- Aldag, Austin M, Mildred Warner, Austin M Aldag, i Mildred Warner. 2018. "Cooperation, Not Cost Savings: Explaining Duration of Shared Service Agreements of Shared Service Agreements." *Local Government Studies* 44 (3): 350–70. <https://doi.org/10.1080/03003930.2017.1411810>

- Alexandersson, Gunnar, Staffan Hultén, i Stefan Fölster. 1998. "The Effects of Competition in Swedish Local Bus Services." *Journal of Transport Economics and Policy* 32 (2): 203–19. <https://www.jstor.org/stable/20053766?seq=1>
- Allesch, Astrid, i Paul H. Brunner. 2014. "Assessment Methods for Solid Waste Management: A Literature Review." *Waste Management and Research* 32 (6): 461-73. <https://doi.org/10.1177/0734242X14535653>
- AMB (2019). Web institucional de l'Àrea Metropolitana de Barcelona <http://www.amb.cat/s/web/amb/la-institucio/presentacio.html> Accedit al novembre de 2019.
- Ammons, David N., i Debra J. Hill. 1995. "The Viability of Public-Private Competition as a Long-Term Service Delivery Strategy." *Public Productivity & Management Review* 19 (1): 12–24. <https://doi.org/10.2307/3380817>
- Andreu, Marc, Guillem Huertas, Josep M. Huertas, i Jaume Fabre. 1997 *La ciutat transportada. Dos segles de transport col·lectiu al servei de Barcelona*. Barcelona.
- Àrea Metropolitana de Barcelona. n.d. "Listado Equipamientos." Accedit al novembre de 2019. http://www.amb.cat/es/web/medio-ambiente/residuos/instalaciones-i-equipamientos/llistat?EquipamentSearchListPortlet_WAR_AMBSearchPortletportlet_format=map&p_p_id=EquipamentSearchListPortlet_WAR_AMBSearchPortletportlet&p_p_lifecycle=1&p_p_mode=view&p_p_state=normal&EquipamentSearchListPortlet_WAR_AMBSearchPortletportlet_type=&EquipamentSearchListPortlet_WAR_AMBSearchPortletportlet_municipis=&queryText=
- Àrea Metropolitana de Barcelona. n.d. "Mobilitat". Accedit al novembre de 2019. <http://www.amb.cat/s/web/mobilitat/mobilitat.html>
- ATM. 2019. Transmet xifres Any 2018. https://doc.atm.cat/ca/_dir_transmet/xifres_2018.pdf
- Auriol, Emmanuelle, i Jean-Jacques -J Laffont. 1992. "Regulation by Duopoly." *Journal of Economics & Management Strategy* 1 (3): 507–33. <https://doi.org/10.1111/j.1430-9134.1992.00507.x>
- Autoritat del Transport Metropolità. "TransMet Xifres." Accedit al desembre de 2019. <https://www.atm.cat/web/ca/observatori/transmet-xifres.php>
- Avenali, Alessandro, Andrea Boitani, Giuseppe Catalano, Tiziana D'Alfonso i Giorgio Matteucci. 2016. "Assessing Standard Costs in Local Public Bus Transport: Evidence from Italy." *Transport Policy* 52: 164-74. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2016.06.007>
- Bae, Suho. 2009. "Public Versus Private Delivery of Municipal Solid Waste Services: The Case of North Carolina." *Contemporary Economic Policy* 28 (3): 414-28. <https://doi.org/10.1111/j.1465-7287.2009.00180.x>

- Balaguer-Coll, M. Teresa, i Diego Prior. 2009. "Short- and Long-Term Evaluation of Efficiency and Quality. An Application to Spanish Municipalities." *Applied Economics* 41 (23): 2991–3002. <https://doi.org/10.1080/00036840701351923>
- Banco de España. 1980-2007. "Cuentas Financieras de la Economía Española"
- Bel, Germà. 2006a. *Economía y Política de La Privatización Local*. Madrid: Marcial Pons.
- . 2006b. "Gasto Municipal Por El Servicio de Residuos Sólidos Urbanos." *Revista de Economía Aplicada* 14 (41): 5–32. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=96915889001>
- Bel, Germà, i Antón Costas. 2006. "Do Public Sector Reforms Get Rusty? Local Privatization in Spain." *The Journal of Policy Reform* 9 (1): 1–24. <https://doi.org/10.1080/13841280500513084>
- Bel, Germà, i Xavier Fageda. 2007. "Why do local governments privatize public services? A survey of empirical studies." *Local Government Studies* 33 (4): 517–34. <https://doi.org/10.1080/03003930701417528>
- . 2009. "Factors Explaining Local Privatization: A Meta-Regression Analysis." *Public Choice* 139 (1–2): 105–19. <https://doi.org/10.1007/s11127-008-9381-z>
- . 2010. "Empirical Analysis of Solid Management Waste Costs: Some Evidence from Galicia, Spain." *Resources, Conservation and Recycling* 54 (3): 187–93. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2009.07.015>
- . 2017. "What have we learnt after three decades of empirical studies on factors driving local privatization?." *Local Government Studies*, 43 (4): 503-11. <https://doi.org/10.1080/03003930.2017.1303486>
- Bel, Germà, Xavier Fageda, i Melania Mur. 2014. "Does Cooperation Reduce Service Delivery Costs? Evidence from Residential Solid Waste Services." *Journal of Public Administration Research and Theory* 24 (1): 85–107. <https://doi.org/10.1093/jopart/mus059>
- Bel, Germà, Xavier Fageda, i Mildred E. Warner. 2010. "Is Private Production of Public Services Cheaper than Public Production? A Meta-Regression Analysis of Solid Waste and Water Services." *Journal of Policy Analysis and Management* 29 (3): 553–77. <https://doi.org/10.1002/pam.20509>
- Bel, Germà, Robert Hebdon, i Mildred Warner. 2018. "Beyond Privatisation and Cost Savings: Alternatives for Local Government Reform." *Local Government Studies* 44 (2): 173–82. <https://doi.org/10.1080/03003930.2018.1428190>
- Bel, Germà, i Antonio Miralles. 2003. "Factors Influencing the Privatisation of Urban Solid Waste Collection in Spain." *Urban Studies* 40 (7): 1323–34. <https://doi.org/10.1080/0042098032000084622>

- Bel, Germà, i Jordi Rosell. 2016. "Public and Private Production in a Mixed Delivery System: Regulation, Competition and Costs." *Journal of Policy Analysis and Management* 35 (3): 533–58. <https://doi.org/10.1002/pam.21906>
- Bel, Germà, i Marianna Sebő. 2019. "Does Inter-Municipal Cooperation Really Reduce Delivery Costs? An Empirical Evaluation of the Role of Scale Economies, Transaction Costs, and Governance Arrangements." *Urban Affairs Review*. <https://doi.org/10.1177/1078087419839492>
- Bel, Germà, i Mildred E. Warner. 2008. "Does Privatization of Solid Waste and Water Services Reduce Costs? A Review of Empirical Studies." *Resources, Conservation and Recycling* 52 (12): 1337–48. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2008.07.014>
- . 2009. "Managing Competition in City Services: The Case of Barcelona." *Journal of Urban Affairs* 31 (5): 521–35. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9906.2009.00456.x>
- . 2016. "Factors Explaining Inter-Municipal Cooperation in Service Delivery: A Meta-Regression Analysis." *Journal of Economic Policy Reform* 19 (2): 91–115. <https://doi.org/10.1080/17487870.2015.1100084>
- Bendor, Jonathan B. 1985. *Parallel Systems: Redundancy in Government*. Berkeley: University of California Press.
- Berechman, Joseph. 2013. *Public Transit Economics and Deregulation Policy*. Amsterdam: Elsevier.
- Boardman, Anthony E., i Aidan R. Vining. 1989. "Ownership and Performance in Competitive Environments: A Comparison of the Performance of Private, Mixed, and State-Owned Enterprises." *The Journal of Law & Economics*. 32 (1): 1-33. <https://doi.org/10.2307/725378>
- Bohm, Robert A., David H. Folz, Thomas C. Kinnaman, i Michael J. Podolsky. 2010. "The Costs of Municipal Waste and Recycling Programs." *Resources, Conservation and Recycling* 54 (11): 864–71. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2010.01.005>
- Boyne, George A. 1996. "Scale, Performance and the New Public Management: An Empirical Analysis of Local Authority Services." *Journal of Management Studies* 33 (6): 809–26. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.1996.tb00173.x>
- Brown, Trevor L., i Matthew Potoski. 2003. "Managing Contract Performance: A Transaction Costs Approach." *Journal of Policy Analysis and Management* 22 (2): 275–97. <https://doi.org/10.1002/pam.10117>
- . 2005. "Transaction Costs and Contracting: The Practitioner Perspective." *Public Performance & Management Review* 28 (3): 326–51. <https://doi.org/10.1080/15309576.2005.11051842>

- . 2006. "Contracting for Management: Assessing Management Capacity under Alternative Service Delivery Arrangements." *Journal of Policy Analysis and Management* 25 (2): 323-46. <https://doi.org/10.1002/pam.20175>
- Brown, Trevor L., Matthew Potoski, i David M. Van Slyke. 2006. "Managing Public Service Contracts: Aligning Values, Institutions, and Markets." *Public Administration Review* 66 (3): 323-31. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6210.2006.00590.x>
- Callan, Scott J., i Janet M. Thomas. 2001. "Economies of Scale and Scope: A Cost Analysis of Municipal Solid Waste Services." *Land Economics* 77 (4): 548-60. <https://doi.org/10.2307/3146940>
- Carpinetti, Laura, Gustavo Piga, i Matteo Zanza. 2006. "The Variety of Procurement Practice: Evidence from Public Procurement." In *Handbook of Procurement*, edited by Nicola Dimitri, Gustavo Piga, i Giancarlo Spagnolo, 14-44. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511492556.003>
- Coase, Ronald. H. 1937. "The Nature of the Firm, *Economica*, New Series, Vol. 4, No. 16. (Nov., 1937), Pp. 386-405." *Economica* 4 (16): 386-405. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0335.1937.tb00002.x>
- COPR CLD. 2016. "Declaració Ambiental 2016." Barcelona.
- Dijkgraaf, Elbert, i Raymond H. J. M. Gradus. 2011. "Efficiency Effects of Privatising Refuse Collection: Be Careful and Alternatives Present." Tinbergen Institute Discussion Paper 11-156/3. Amsterdam: Tinbergen Institute.
- Dot Consulting. 2017. "Estudi Sobre Les Conseqüències Operacionals de La Gestió Directa En Els Serveis Municipals de Recollida de Residus i Neteja de La Ciutat de Barcelona Índex 3 . Situació Actual Del Servei"
- Dubin, Jeffrey A, i Peter Navarro. 1988. "How Markets for Impure Public Goods Organize: The Case of Household Refuse Collection." *Journal of Law, Economics, and Organization* 4 (2): 217-41. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.jleo.a036951>
- Farsi, Mehdi, Aurelio Fetz, i Massimo Filippini. 2007. "Economics of Scale and Scope in Local Public Transportation." *Journal of Transport Economics and Policy* 41 (3): 345-61. <https://www.jstor.org/stable/20054025>
- Fazioli, Roberto, Massimo Filippini, i Paola Prioni. 1993. "Cost-structure and efficiency of local public transport: the case of Emilia Romagna bus companies." *International Journal of Transport Economics/Rivista internazionale di economia dei trasporti* 20 (3): 305-24. <http://www.jstor.org/stable/42747453>
- FCC Serveis Ciutadans. 2017. "Declaració Mediambiental - Declaració Barcelona Capital i Balears 2017." Barcelona.

- Ferrovial Servicios. 2018. "Declaración Medioambiental Parque Central de Zona Franca 2018." Barcelona.
- Filippini, Massimo, i Paola Prioni. 2003. "The Influence of Ownership on the Cost of Bus Service Provision in Switzerland - An Empirical Illustration." *Applied Economics* 35 (6): 683-90. <https://doi.org/10.1080/0003684032000056788>
- Filippini, Massimo, Rico Maggi, i Paola Prioni. 1992. "Inefficiency in a Regulated Industry: the Case of the Swiss Regional Bus Companies." *Annals of Public and Cooperative Economics* 63 (3): 437-54. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8292.1992.tb02100.x>
- Fraja, Giovanni, i Flavio Delbono. 1990. "Game Theoretic Models of Mixed Oligopoly." *Journal of Economic Surveys* 4 (1): 1-17. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6419.1990.tb00077.x>
- Fraquelli, Giovanni, Massimiliano Piacenza, i Graziano Abrate. 2004. "Regulating Public Transit Networks: How do Urban-Intercity Diversification and Speed-up Measures Affect Firms' Cost Performance?." *Annals of public and Cooperative Economics* 75 (2): 193-225. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8292.2004.00250.x>
- Girth, Amanda M., Amir Hefetz, Jocelyn M. Johnston, i Mildred E. Warner. 2012. "Outsourcing Public Service Delivery: Management Responses in Noncompetitive Markets." *Public Administration Review* 72 (6): 887-900. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6210.2012.02596.x>
- Gómez-Lobo, Andrés. 2007. "Why Competition does not Work in Urban Bus Markets: some New Wheels for some Old Ideas." *Journal of Transport Economics and Policy* (JTEP) 41 (2): 283-308. <https://www.ingentaconnect.com/content/lse/jtep/2007/00000041/00000002/art00007>
- Gradius, Raymond, i Tjerk Budding. 2018. "Political and Institutional Explanations for Increasing Re-Municipalization." *Urban Affairs Review*. <https://doi.org/10.1177/1078087418787907>
- Gradius, Raymond, Elbert Dijkgraaf, i Mattheus Wassenaar. 2014. "Understanding Mixed Forms of Refuse Collection, Privatization, and Its Reverse in The Netherlands." *International Public Management Journal* 17 (3): 328-43. <https://doi.org/10.1080/10967494.2014.935237>
- Grimm, Veronika, Riccardo Pacini, Giancarlo Spagnolo, i Matteo Zanza. 2006. "Division into Lots and Competition in Procurement." In *Handbook of Procurement*, edited by Nicola Dimitri, Gustavo Piga, i Giancarlo Spagnolo, 168-92. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511492556.008>

- Gwilliam, Ken. 2008. "Bus Transport: Is there a Regulatory Cycle?." *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 42 (9): 1183-94. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2008.05.001>
- Hart, Oliver, Andrei Shleifer, i Robert W. Vishny. 1997. "The Proper Scope of Government: Theory and Application to Prisons." *Quarterly Journal of Economics* 112 (4): 1126-61. <https://www.nber.org/papers/w5744>
- Hefetz, Amir, i Mildred E. Warner. 2004. "Privatization and Its Reverse: Explaining the Dynamics of the Government Contracting Process." *Journal of Public Administration Research and Theory* 14 (2): 171-90. <https://doi.org/10.1093/jopart/muh012>.
- . 2012. "Contracting or Public Delivery? The Importance of Service, Market, and Management Characteristics." *Journal of Public Administration Research and Theory* 22 (2): 289-317. <https://doi.org/10.1093/jopart/mur006>.
- Hefetz, Amir, Mildred E. Warner, i Eran Vigoda-Gadot. 2012. "Privatization and Intermunicipal Contracting: The US Local Government Experience 1992-2007." *Environment and Planning C: Government and Policy* 30 (4): 675-92. <https://doi.org/10.1068/c11166>
- Hirsch, Werner Z. 1965. "Cost Functions of an Urban Government Service: Refuse Collection." *The Review of Economics and Statistics* 47 (1): 87-92. <https://doi.org/10.2307/1924127>
- Jacobsen, R., J. Buysse, i X. Gellynck. 2013. "Cost Comparison between Private and Public Collection of Residual Household Waste: Multiple Case Studies in the Flemish Region of Belgium." *Waste Management* 33 (1): 3-11. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2012.08.015>
- Jørgensen, Finn, Pål Andreas Pedersen, i Rolf Volden. 1997. "Estimating the Inefficiency in the Norwegian Bus Industry from Stochastic Cost Frontier Models." *Transportation* 24 (4): 421-33. [doi:10.1023/A:1004975000392](https://doi.org/10.1023/A:1004975000392)
- King Ting, Siew, Rene Villano, i Brian Dollery. 2018. "Economies of Scale in Local Government Services: A Meta Analysis." *International Journal of Service Management and Sustainability* 3 (1): 1-28. http://www.ijmssarawak.com/ijmss_vol_3_1/Paper%201_1-28.pdf
- Laffont, Jean-Jacques, i Jean Tirole. 1993. *A Theory of Incentives in Procurement and Regulation*. Cambridge: MIT Press.
- Landau, Martin. 1969. "Redundancy, Rationality, and the Problem of Duplication and Overlap." *Public Administration Review* 29 (4): 346-58. <https://doi.org/10.2307/973247>
- Leroux, Kelly, i Jered B. Carr. 2007. "Explaining Local Government Cooperation on Public Works: Evidence From Michigan." *Public Works Management & Policy* 12 (1): 344-58. <https://doi.org/10.1177/1087724X07302586>

- Levin, Jonathan, i Steven Tadelis. 2010. "Contracting For Government Services: Theory and Evidence From U.S. Cities." *The Journal of Industrial Economics, Public Management Occasional Papers* 58 (3): 507-41. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6451.2010.00430.x>
- Lindholst, Andrej Christian. 2019. "Addressing Public-Value Failure: Re-Municipalization as Acts of Public Entrepreneurship." In Jean Monnet@ Cantabria Working Paper Series. JEAN MONNET WORKING PAPER 5/19.
- Lundsgaard, Jens. 2003. "Competition and Efficiency in Publicly Funded Services." *OECD Economic Studies* 2002 (2): 79-128. https://doi.org/10.1787/eco_studies-v2002-art10-en
- Mackie, Peter, John Preston, i Chris Nash. 1995. "Bus Deregulation: Ten Years on." *Transport Reviews* 15 (3): 229-51. <https://doi.org/10.1080/01441649508716914>
- Masip, Albert G. 1990. "Els autobusos a Barcelona. Primers intents de constitució d'una xarxa (1906-1918)." *Revista Catalana de Geografia* 5 (12): 33-44. <https://www.raco.cat/index.php/RCG/article/viewFile/119552/158407>
- Matas, Anna, i José Luis Raymond. 1998. "Technical Characteristics and Efficiency of Urban Bus Companies: The case of Spain." *Transportation* 25 (3): 243-64. <https://doi.org/10.1023/A:1005078830008>
- Mathisen, Terje A., i Gisle Solvoll. 2008. "Competitive Tendering and Structural Changes: An Example from the Bus Industry." *Transport Policy* 15 (1): 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2007.08.002>
- McNeill, Donald. 2005. *Urban Change and the European Left*. London: Routledge.
- Miranda, Rowan, i Allan Lerner. 1995. "Bureaucracy, Organizational Redundancy, and the Privatization of Public Services." *Public Administration Review* 55 (2): 193-200. <https://doi.org/10.2307/977185>
- Mols, Niels Peter. 2010a. "Economic Explanations for Concurrent Sourcing." *Journal of Purchasing and Supply Management* 16 (1): 61-69. <https://doi.org/10.1016/j.pursup.2009.09.001>
- . 2010b. "How Does Concurrent Sourcing Affect Performance?" *Journal of Business & Industrial Marketing* 25 (7): 525-34. <https://doi.org/10.1108/08858621011077754>
- Monclús, Francisco Javier. 2003. "The Barcelona Model: An Original Formula? From 'reconstruction' to Strategic Urban Projects (1979-2004)." *Planning Perspectives* 18 (4): 399-421. <https://doi.org/10.1080/0266543032000117514>
- Nelson, Michael A. 1997. "Municipal Government Approaches to Service Delivery: An Analysis from a Transactions Cost Perspective." *Economic Inquiry* 35 (1): 82-96. <https://doi.org/10.1111/j.1465-7295.1997.tb01896.x>

- OECD. 2004. "Addressing the Economics of Waste." <https://doi.org/10.1787/9789264106192-en>.
- Ohlsson, Henry. 2003. "Ownership and Production Costs: Choosing between Public Production and Contracting-Out in the Case of Swedish Refuse Collection." *Fiscal Studies* 24 (4): 451-76. <https://doi.org/10.2307/24438430>
- Parmigiani, Anne. 2007. "Why Do Firms Both Make and Buy? An Investigation of Concurrent Sourcing." *Strategic Management Journal* 28 (3): 285-311. <https://doi.org/10.1002/smj.580>.
- "Plec de Condicions Tècniques per La Contractació Dels Serveis de Neteja de l'espai Públic i Recollida de Residus Municipals a La Ciutat de Barcelona." 2008.
- Poulsen, Stine Munk. 2019. "Essays on Mixed Service Delivery Concurrent Sourcing in the Public Sector." School of Business and Social Sciences, Aarhus University no. January: 165.
- Preston, John. 2005. "The Deregulation and Privatisation of Public Transport in Britain: Twenty Years on." Transport Research Foundation. <https://trl.co.uk/sites/default/files/%28MISC14%29.pdf>
- Rey, Patrick, i Joseph Stiglitz. 1995. "The Role of Exclusive Territories in Producers' Competition." *RAND Journal of Economics* 26 (3): 431-51. <https://doi.org/10.2307/2555997>
- Rosell, Jordi. 2017. "Urban Bus Contractual Regimes in Small-and Medium-sized Municipalities: Competitive Tendering or Negotiation?." *Transport Policy* 60: 54-62. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2017.08.009>
- Sakano, Ryoichi, Kofi Obeng, i G. Azam. 1997. "Subsidies and Inefficiency: Stochastic Frontier Approach." *Contemporary Economic Policy* 15 (3): 113-27. <https://doi.org/10.1111/j.1465-7287.1997.tb00483.x>
- Savas, Emanuel S. 1981. "Intracity Competition between Public and Private Service Delivery." *Public Administration Review* 41 (1): 46-52. <https://doi.org/10.2307/975723>.
- Sistema d'Indicadors Metropolitans de Barcelona (SIMBA). Àrea Metropolitana de Barcelona. "Mobilitat". Accedit al novembre de 2019. https://iermbdb.uab.cat/index.php?ap=0&id_cat=385
- Stevens, Barbara J. 1978. "Scale, Market Structure, and the Cost of Refuse Collection." *The Review of Economics and Statistics* 60 (3): 438-48. <https://doi.org/10.2307/1924169>.
- Stigler, George J. 1971. "The Theory of Economic Regulation." Source: *The Bell Journal of Economics and Management Science* 2 (1): 3-21. <https://doi.org/10.2307/3003160>

- Swartz, Douglas, i Mildred E. Warner. 2014. "Hybrid Firms and Transit Delivery: the Case of Berlin." *Annals of Public and Cooperative Economics* 85 (1): 127-46. <https://doi.org/10.1111/apce.12026>
- Teles, Filipe, i Pawel Swianiewicz. 2018. "Motives for Revisiting Inter-Municipal Cooperation." In *Inter-Municipal Cooperation in Europe*, 1-13. Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-62819-6_1.
- Thiry, Bernard, i Henry Tulkens. 1992. "Allowing for Inefficiency in Parametric Estimation of Production Functions for Urban Transit Firms." *Journal of Productivity Analysis* 3 (1-2): 45-65. <https://doi.org/10.1007/BF00158768>.
- Tirole, Jean. 1988. *The Theory of Industrial Organization*. Cambridge: MIT Press.
- . 1994. "The Internal Organization of Government." *Oxford Economic Papers* 46 (1): 1-29. <https://doi.org/10.2307/2663521>
- Urbaser. 2018. "Declaración Ambiental - Delegación Barcelona." Barcelona.
- Varian, Hal R. 1990. "Monitoring Agents With Other Agents." *Journal of Institutional and Theoretical Economics (JITE)*. Mohr Siebeck GmbH & Co. KG. *The New Institutional Economics Different Approaches to the Economics of Institutions* 146 (1): 153-74 <https://www.jstor.org/stable/40751313>.
- Viton, Philip A. 1992. "Consolidations of Scale and Scope in Urban Transit." *Regional Science and Urban Economics* 22 (1): 25-49. [https://doi.org/10.1016/0166-0462\(92\)90024-U](https://doi.org/10.1016/0166-0462(92)90024-U).
- . 1993. "How big should transit be? Evidence on the Benefits of Reorganization from the San Francisco Bay Area." *Transportation* 20 (1): 35-57. <https://doi.org/10.1007/BF01099975>.
- Voorn, Bart, Marieke Van Genugten, i Sandra Van Thiel. 2019. "A Re-Municipalization Re-Interpretation: Finding Equilibrium." In Jean Monnet@ Cantabria Working Paper Series. JEAN MONNET WORKING PAPER 3/19.
- Wallis, Ian i David A. Hensher. 2007. "Competitive Tendering for Urban Bus Services - Cost Impacts: International Experience and Issues." In *Competition and ownership in land passenger transport*, edited by Rosário Macário, José M. Viegas, David Hensher, 453-488. Oxford: Elsevier Science.
- Warner, Mildred E., i Amir Hefetz. 2008. "Managing Markets for Public Service: the Role of Mixed Public-Private Delivery of City Services." *Public administration review* 68 (1): 155-66. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6210.2007.00845.x>
- . 2012. "Insourcing and Outsourcing: The Dynamics of Privatization among U.S. Municipalities 2002-2007." *Journal of the American Planning Association* 78 (3): 313-27. <https://doi.org/10.1080/01944363.2012.715552>
- Warner, Mildred, i Robert Hebdon. 2001a. "Local Government Restructuring: Privatization and Its Alternatives." *Journal of Policy Analysis and Management* 20 (2): 315-36. <https://doi.org/10.1002/pam.2027>

- . 2001b. "Local Government Restructuring: Privatization and Its Alternatives." *Journal of Policy Analysis and Management* 20 (2): 315–36. <https://doi.org/10.1002/pam.2027>
- White, Peter R. 1997. "What Conclusions can be Drawn about Bus Deregulation in Britain?." *Transport Reviews* 17 (1): 1-16. <https://doi.org/10.1080/01441649708716965>
- Williamson, Oliver E. 1981. "The Economics of Organization: The Transaction Cost Approach." *American Journal of Sociology* 87 (3): 548–77. <https://doi.org/10.1086/227496>
- . 1989. "Transaction Cost Economics." In *Handbook of Industrial Organization*, edited by Richard Schmalensee and Robert D. Willig. Vol. 1, 135-182. Amsterdam: Elsevier. [https://doi.org/10.1016/S1573-448X\(89\)01006-X](https://doi.org/10.1016/S1573-448X(89)01006-X)
- . 1999. "Public and Private Bureaucracies: A Transaction Cost Economics Perspective." *The Journal of Law, Economics, & Organization* 15 (1): 12–39. <https://doi.org/10.1093/jleo/15.1.306>
- Yvrande-Billon, Anne. 2006. "The Attribution Process of Delegation Contracts in the French Urban Public Transport Sector: Why Competitive Tendering is a Myth." *Annals of public and cooperative economics* 77 (4): 453-78. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8292.2006.00315.x>
- Zellner, Arnold. 1962. "An Efficient Method of Estimating Seemingly Unrelated Regressions and Tests for Aggregation Bias." *Journal of the American Statistical Association* 57 (298) 348-68. [doi:10.2307/2281644](https://doi.org/10.2307/2281644)