

Anàlisi del sistema de recollida de residus comercials i industrials a Malgrat de Mar i diagnosi de la implantació del model del pagament per generació

Analysis of the collection system of the commercial and industrial waste in Malgrat de Mar and diagnosis of the implementation of Pay as you throw

Daniel Diviu Navarro, Gemma Pasqual Aulesa

Facultat de Ciències - Ciències Ambientals - Universitat Autònoma de Barcelona

Juny del 2017

Resum:

Actualment, la *Directiva 2008/98/UE* estableix un ordre de vies de gestió preferents dels residus. Aquesta jerarquia prioritza la Prevenció de la generació de residus davant de la Preparació per a la reutilització i aquesta sobre la **valorització material** i després la **valorització energètica**. En darrer lloc, s'opta per la deposició dels residus en **dipòsits controlats**.

La gestió dels **residus** a Catalunya en general, i la dels **assimilables a municipals** del sector comercial i industrial en particular, estan planificades dins d'aquest marc legal a partir del qual ha sorgit un principi molt clar; el residu és un recurs. En els darrers cinc anys a Catalunya la generació d'aquesta tipologia de residus ha augmentat d'un 19'37% l'any 2010 a un 23'90% l'any 2015, a Malgrat de mar, la generació d'aquesta tipologia de residus ha fluctuat incrementant-se i disminuint en aquest període.

Malgrat de mar, avui dia, té implementat el model de recollida segregat per les fraccions del vidre, matèria orgànica i el paper i cartró que es recullen als comerços acollits voluntàriament al **Porta a Porta**. Quant als envasos només es fa el **Porta a Porta** per les dependències municipals i tots els hotels del municipi. Des de l'any 2009 que es va començar a implementar el **Porta a Porta** dels **residus** comercials i industrials **assimilables a municipals**, va suposar un augment del 60% de la recollida selectiva.

A l'agost hi ha un pic en la producció de residus per tractar-se d'una població turística però encara essent el moment de màxima generació de residus, no s'arriben a omplir els **bujols** de les diferents activitats econòmiques, en cap cas s'omplen més del 60% de la seva capacitat. També cal destacar que la generació de residus és molt variable entre les diferents tipologies d'activitat (118 litres de mitjana als supermercats i 71 litres al comerç d'electrònica) per tant, és injust que la seva taxa sigui tant similar.

La gestió dels residus municipals té unes despeses i uns costos, per tant, des dels Ens Locals s'estableixen sistemes fiscals amb el pagament d'una taxa per part dels productors dels residus però darrerament, altres municipis com Canet de mar o Argentona ho realitzen mitjançant el **Pagament per generació**, sistema que ha augmentat el percentatge de recollida selectiva, des d'un mínim d'un 3'5% fins un màxim d'un 74%, en tots els municipis on s'ha aplicat.

En aquest treball, per una banda, s'analitza el sistema de recollida de **residus comercials Porta a Porta** a Malgrat de Mar des d'una perspectiva econòmica, política, logística i ambiental. De l'altra banda i paral·lelament, s'estudia les experiències dels municipis que ja tenen implantat el sistema del **Pagament per generació** i a continuació, es caracteritza la recollida de la fracció del paper i el cartró al municipi d'estudi. Posteriorment, a partir dels resultats de l'anàlisi del model vigent a Malgrat de Mar s'aprofundeix en els seus punts forts però especialment en els seus punts

dèbils, a fi de discutir les principals estratègies polítiques, logístiques i econòmiques de millora per conduir al municipi a un grau de maduresa tal que se li faciliti la transició cap al **Pagament per generació**.

Paraules clau: Valorització material, Valorització energètica, Dipòsits controlats, residus assimilables a municipals, bujols, Residus comercials, Porta a porta, Pagament per generació

Abstract:

At present, the Directive 2008/98/UE lays down an order of preference of the waste management routes. This hierarchy gives priority to the Prevention of waste generation in front of the Preparation for the reuse and this about the **waste value** and then the **energy value**. Finally, you opt for the deposition of the waste in **controlled deposits**. Waste management in Catalonia in general, and that of the **waste assimilated to municipal** of the commercial and industrial sector in particular, are planned within this legal framework from which there was a very clear principle; the residue is a resource. In the last five years in Catalonia, the generation of this type of waste has increased from 19 to 37% in 2010 to 23'90% in 2015, in Malgrat de mar, the generation of this type of waste has been fluctuating by increasing and decreasing in this period.

Malgrat de mar, today, has implemented the model of separated collection to the fractions of glass, organic material and paper and cardboard collected from the shops voluntarily adhered to **Door-to-Door**. As for containers only the **Door-to-Door** is applied for the municipal dependencies and all the hotels of the municipality. Since in 2009 it began to implement the **Door-to-Door** to commercial and industrial **waste assimilated to municipal**, marked an increase of 60% of the selective collection.

In August there is a peak in the production of waste because of the tourism in town but even being the moment of maximum waste generation, do not get to fill in the **buckets** of the different economic activities, in no case will fill more than 60% of its capacity. It should also be noted that waste generation is highly variable among the different types of activity (118 liters on average in supermarkets and 71 liter in electronics shops) therefore, it is unfair that their waste rates are so similar.

The management of municipal waste has expenses and costs, therefore, from the local authorities establish tax systems with the payment of a fee by producers of the waste but lately, other municipalities as Canet de mar and Argentona do it with using the **Pay as you throw**. This system has increased the percentage of separate collection, from a minimum of a 3'5% up to a maximum of 74%, in all municipalities where it has been applied.

In this paper, firstly, the **commercial waste** collection **Door-to-Door** system is analysed in Malgrat de mar from an economic, political, logistics and environmental point of view. On the other hand and parallely, there is a study of the experiences of the municipalities that have already introduced the system of **Pay as you throw**. Subsequently, based on the results of the analysis of the present model in Malgrat de Mar we studying depth their strengths but especially their weaknesses in order to discuss the main political, logistics and economic improvement strategies to lead the municipality to a step of maturity so that the transition to **Pay as you throw** is facilitated.

Keywords: waste value, energy value, controlled deposits, waste assimilated to municipal, buckets, Commercial waste, Door to Door, Pay as you throw

Resumen:

En la actualidad, la Directiva 2008/98/UE establece un orden de preferencia de las rutas de gestión de residuos. Esta jerarquía da prioridad a la prevención de la generación de residuos frente a la preparación para la reutilización y sobre

el **valorización material** y luego la **valorización energética**. Finalmente, se opta por la deposición de los residuos en **depósitos controlados**.

La gestión de residuos en Cataluña en general y la de los **asimilables a municipales** del sector comercial e industrial en particular, están previstas dentro de este marco legal en la que hay un principio muy claro; el residuo es un recurso. En los últimos cinco años en Cataluña, la generación de este tipo de residuos ha aumentado del 19 al 37% en 2010 y un 23'90% en 2015, en Malgrat de mar, la generación de este tipo de residuos ha estado fluctuando al aumentar y disminuir en este período.

Malgrat de mar, en la actualidad, ha implementado el modelo de la recogida separada para las fracciones del vidrio, la materia orgánica y el papel y cartón recolectados de las tiendas adheridas voluntariamente al **Puerta a Puerta**. En lo que respecta a los envases sólo se realiza el **Puerta a Puerta** para las dependencias municipales y todos los hoteles del municipio. Desde que en 2009 comenzó a aplicarse el **Puerta a Puerta** para **residuos asimilables a municipales** del sector comercial e industrial, ha supuesto un aumento del 60% de la recogida selectiva.

En agosto hay un pico en la producción de residuos por tratarse de una población turística pero aun siendo el momento de máxima generación de residuos, no se llegan a llenar los **baldes** de las diferentes actividades económicas, en ningún caso se llenan más del 60% de su capacidad. También hay que destacar que la generación de residuos es muy variable entre las diferentes tipologías de actividad (118 litros de media en supermercados y 71 litros en el comercio de electrónica) por lo que es injusto que su tasa sea tan similar.

La gestión de los residuos municipales tiene gastos y costes, por lo tanto, las autoridades locales establecen sistemas fiscales con el pago de una cuota por parte de los productores de los residuos, pero últimamente, otros municipios como Canet de Mar y Argentona aplican el **Pago por generación**, sistema que ha aumentado el porcentaje de recogida selectiva, de un mínimo de un 3'5% hasta un máximo de 74% , en todos los municipios donde se ha aplicado.

En este trabajo, por un lado, se analiza el sistema de recogida de **residuos comerciales Puerta a Puerta** en Malgrat de mar desde una perspectiva económica, política, logística y ambiental. Por otro lado y paralelamente, se estudia las experiencias de los municipios que ya tienen implantado el sistema del **Pago por generación**. Posteriormente, a partir de los resultados del análisis del modelo vigente en Malgrat de mar se profundiza en sus puntos fuertes pero especialmente en sus puntos débiles, a fin de discutir las principales estrategias políticas, logísticas y económicas de mejora para conducir al municipio a un grado de madurez tal que se le facilite la transición hacia el **Pago por generación**.

Palabras clave: valorización material, valorización energética, depósitos controlados, residuos asimilables a municipales, baldes, Residuos comerciales, Puerta a puerta, Pago per generación

INTRODUCCIÓ A LA GESTIÓ DE RESIDUS A MALGRAT DE MAR

Des de la Unió Europea s'ha establert unes directrius clares (*Directiva 2008/98/UE*) que prioritzen la reducció dels residus enfront a qualsevol altra opció de gestió. No obstant això, quan aquesta via no és possible, aleshores la jerarquia de les vies de gestió dels residus marca la reutilització dels materials i si no, la seva valorització material i després la valorització energètica. En aquesta línia, els residus comercials generats als municipis són gestionats pels Ens Locals amb l'objectiu que siguin valoritzats. La caracterització dels residus comercials a Catalunya determina que són residus menys heterogenis que els domiciliaris i per tant, més fàcils de recuperar al llarg de tot el procés de la seva gestió.

Quant a la presència d'aquesta tipologia de residus, sabem que el 15% dels residus municipals provenen del sector comercial i que la tendència apunta a un creixement del 5% anual (*Dr. Ignasi Puigventosa.2006*), a més, són força voluminosos, amb la qual cosa s'ha decidit recollir-los segregadament dels residus domiciliaris per no col·lapsar els contenidors del carrer.

El cost econòmic que representa la recollida dels residus i el seu tractament i les despeses generades en aquest procés han de ser cobertes mitjançant la taxa de residus comercials, que si és cert que la quota no és la mateixa per a tots els establiments, i es paga en funció de la superfície del local, de la zona on s'ubica el comerç o depenent de l'activitat econòmica, també es fa palès que no es paga per la quantitat de residus comercials generats. Des del 2003 Torrelles del Llobregat com a municipi pioner, i posteriorment altres localitats com Canet de mar (2010) han apostat per aplicar una taxa de residus més justa, a fi que cada generador es responsabilitzi econòmicament dels residus que genera. Aquesta nova visió d'entendre la fiscalitat dels residus deriva del principi de "*qui contamina paga*" de la *Directiva 2004/35/CE* i en l'àmbit dels residus s'incorpora com que es pagui en relació a la quantitat generada.

Des de fa més d'un segle, l'augment no només de la generació de residus sinó també de la seva tipologia ha comportat un problema ambiental sense precedents al planeta. Aquests dos fets suposen un repte a gran escala per a la humanitat, i hem de ser capaços de capgirar la situació però també aquestes qüestions s'han d'abordar des d'un àmbit local.

La gestió eficient dels residus des dels municipis és la clau perquè aquest desafiament pugui esdevenir algun dia una realitat, sempre que s'assoleixi des de l'òptica de la prevenció, és a dir, que el sistema incentivi la separació correcta dels residus i sobretot que se'n generin menys. Per aquest motiu, des de l'àmbit local s'està tendint a reforçar l'ús de l'instrument econòmic perquè s'assumeixin els costos de gestió dels residus per part dels diferents productors de manera equitativa i proporcional a la seva generació.

Malgrat de Mar és un municipi de 18.295 habitants de la costa catalana de la comarca del Maresme i caracteritzat per un important sector turístic, de fet, el 91% dels establiments pertanyen al sector terciari. Des de fa gairebé dues dècades Malgrat de Mar aplica la recollida selectiva de les fraccions generades de residus amb una trajectòria quantitativa i qualitativa positiva (*Idescat 2017*). El sistema de recollida dels residus assimilables a municipals pels comerços i les indústries té l'opció d'acollir-se al sistema de recollida Porta a Porta per les fraccions del vidre, matèria orgànica i paper i cartró. Malgrat les estadístiques, aquest municipi vol realitzar un pas endavant i aplicar una fiscalitat en relació als residus generats seguint el principi de “*qui contamina paga*” de la *Directiva 2004/35/CE*. En aquest sentit, cal superar l'exclusivitat del pensament recaptatori de la taxa de residus i avançar vers el Pagament per generació com un model de bones pràctiques de gestió de residus.

Amb aquest nou model es pretén incentivar en el sector comercial i industrial la disminució dels residus generats a partir de l'assumpció dels costos de la seva gestió. És lògic i just que aquelles activitats econòmiques que generen més residus paguin més que aquelles que en generen menys.

Les experiències prèvies d'aquest nou model fiscal (Pagament per generació) aplicats a municipis com Argentona (2010) i Canet de mar (2010) han de ser també una base d'aprenentatge i d'anàlisi per superar les mancances que dificultin la seva implementació i que ajudin a adaptar el model adequadament al projecte que desitja Malgrat de Mar, sense perdre de vista l'eficiència ambiental, econòmica i territorial.

És per aquest motiu que en aquest projecte es desenvoluparà una línia d'investigació a fi de valorar la viabilitat d'implementar, en un possible escenari futur, aquest nou sistema

de fiscalitat de residus assimilables a municipals de comerços i indústries al municipi de Malgrat de mar. El sistema d'estudi es realitzarà en tres fases, una primera etapa on es realitzaran entrevistes a tots aquells municipis que ja tenen el Pagament per generació per estudiar les seves experiències. La segona etapa es basarà en l'anàlisi de les dades relacionades amb els establiments tals com l'activitat econòmica que desenvolupen, la taxa de residus que paguen i els residus que generen, aquestes dades seran facilitades per l'Ajuntament de Malgrat de mar i per l'ARC (Agència de residus de Catalunya). La darrera etapa se centrarà en la caracterització "in situ" de la fracció del paper i cartró seguint el recorregut que realitzen els camions de recollida d'aquesta fracció. Finalment, l'anàlisi de tota la informació obtinguda en les tres fases ens portarà a realitzar una diagnosi de la situació actual de Malgrat de mar quant a la gestió dels residus comercials i industrials assimilables a urbans, per tal de valorar la possible implementació del Pagament per generació.

Els objectius marcats en aquesta línia d'investigació són els següents:

Objectius generals

- Valorar tècnicament i ambientalment la potencial implementació del sistema de pagament per generació dels residus comercials a Malgrat de mar.

Objectius específics

- Estudiar a fons el sistema actual de gestió dels residus assimilables a municipals generats per les activitats econòmiques no industrials a Malgrat de Mar on es determinarà els punts fort i febles del sistema de recollida, transport i del model de pagament actual.
- Caracteritzar els generadors de residus assimilables a municipals d'activitats econòmiques no industrials a Malgrat de mar amb l'anàlisi de les dades obtingudes.
- Quantificar la recollida de la fracció paper i cartró d'establiments adherits al Porta a Porta a Malgrat de mar

- Comparar la gestió actual de residus assimilables a municipals d'activitats econòmiques no industrials a Malgrat de Mar respecte altres llocs de Catalunya amb el model del PxG.
- Calcular la petjada de carboni de la recollida dels residus assimilables a municipals d'activitats econòmiques no industrials a Malgrat de mar.

MÈTODES

La metodologia emprada en aquest treball s'ha dividit en dos grans blocs. El primer tracta sobre el Pagament per generació als municipis catalans que actualment el tenen implantat, a més del tractament de les dades obtingudes amb el treball de camp. I un segon sobre la Recerca d'informació municipal i administrativa.

Estudi dels municipis amb pagament per generació

Pel que fa a l'Estudi de municipis amb Pagament per generació i el tractament de les dades, aquest s'ha subdividit en tres grups, el primer sobre els municipis amb Pagament per generació, el segon sobre l'anàlisi de les activitats econòmiques, la caracterització de la recollida del Paper i el cartró i el tractament de les dades obtingudes i, el darrer sobre l'estudi d'impacte ambiental de la recollida dels residus.

S'ha procedit a entrevistar als tècnics de Medi Ambient (amb un de cada localitat per tal d'obtenir i posteriorment sintetitzar la informació més rellevant d'aquest model fiscal de la recollida de residus (veure taula 1 a Resultats).

Estudi de la gestió de residus del sector comercial i industrial a Malgrat de Mar

S'ha analitzat les activitats econòmiques de Malgrat de Mar, la caracterització "in situ" de la recollida del paper i el cartró per saber la quantitat generada d'aquesta fracció i a més, l'anàlisi dels punts forts i febles d'aquest sistema de recollida. A partir dels resultats es va realitzar una diagnosi de la situació de la recollida dels residus comercials en aquesta localitat.

Estudi de l'impacte ambiental de la recollida selectiva

S'ha calculat l'impacte ambiental de la recollida de residus a Malgrat de mar amb la petjada de carboni. Bàsicament, s'ha calculat les emissions de kg de CO₂ que generen els camions que realitzen el circuit de recollida de les diferents fraccions cada setmana

seguint la fórmula 1. S'ha tingut en compte, els km del circuit, la freqüència setmanal de recollida de cada fracció, el consum de cada vehicle i el preu del combustible (els resultats obtinguts estan a la taula 5 a Resultats).

Fórmula 1. Càlcul de les emissions de CO₂

$$Emissio\ de\ CO_2\ (g) = Desplaçament\ (Km) * emissions\ de\ CO_2\ \left(\frac{g\ de\ CO_2}{Km}\right)$$

La recerca d'informació s'ha obtingut, en gran part, gràcies a les webs i contactes de les diferents institucions públiques com l'agència de residus de Catalunya o els ajuntaments tot complementant amb les corresponents Ordenances fiscals i municipals de residus.

RESULTATS I DISCUSSIÓ

En aquest apartat es presenten els resultats més importants i representatius del treball començant per l'estudi dels municipis que ja tenen implementat el pagament per generació, posteriorment amb l'anàlisi de les activitats econòmiques adherides al Porta a Porta de Malgrat de Mar i finalitzant amb l'impacte ambiental que aquesta recollida genera.

Estudi dels municipis amb Pagament per generació

A partir de la informació obtinguda en realitzar totes les entrevistes, s'ha procedit al buidat del seu contingut i s'han generat les taules 1, 2 i 3:

Taula 1. Dades generals sobre el PxG als municipis estudiats

MUNICIPI	POBLACIÓ	ANY INICI PxG	Nº ESTABLIMENTS APLICAT PxG	PaP ABANS DEL PxG
CANET DE MAR	14.284 (turisme)	2010	37'26%	sí
ARGENTONA	12.051 (a 7 Km de la costa del maresme)	2010	43'27%	sí
TORRELLES DE LLOBREGAT	5.933 (moltes urbanitzacions)	2003 (menys d'un any)	50'64%	sí
MIRAVET	950 (agrícola)	2011	87'77%	sí
RASQUERA	819 (agrícola)	2010	90'74%	sí

En primer lloc, val a dir que com més habitants té un municipi, el percentatge de comerços adherits al PxG és menor. El cas de Torrelles de Llobregat serveix com a exemple de

municipi que el va implantar però al cap d'un any va desaparèixer. Aquest cas ha aportat informació sobre aquells punts importants que s'han de tenir en compte perquè aquest model s'implementi evitant errors comesos en el passat.

La causa que Argentona tingui més comerços adherits al PxG rau en què Canet de mar només aplica el PxG als grans generadors de residus.

A la taula 2, es pot concloure que la bossa estandarditzada és més fàcil d'aplicar en municipis petits. El fet que no hi hagi tants comerços permet que la recollida de les bosses estandarditzades sigui més ràpida i això implica que no restin molt de temps al carrer. En canvi, si la densitat de comerços és més elevada (Argentona i Canet de Mar), un possible inconvenient podria ser l'acumulació de bosses al carrer massa temps amb problemes de males olors als ciutadans o que puguin ser obertes per animals. És per aquesta raó que probablement el bujol és el model més adient per municipis amb més població.

Pel que fa a les fraccions gravades, segons els tècnics entrevistats dels municipis de Pagament per generació, els criteris que marquen a gravar més una tipologia de residu se centren en funció dels costos econòmics de la recollida i del tractament d'aquella fracció.

Per tant, les causes atribuïdes a què la resta es gravi més són que aquesta fracció, per una banda, encara és molt elevada 69'15% respecte el total de residus municipals generats (*ARC 2013*) i les despeses de recollida i tractament a través del cànon de la resta que ha de pagar l'ajuntament és força cara (cada tona de resta generada són 10 euros si va a dipòsit controlat i 5 euros si va a incinerador (*Llei 8/2008, del 10 de juliol, de finançament de les infraestructures de gestió dels residus i dels cànon sobre la disposició del rebuig dels residus*)). De l'altra banda, el fet de gravar més una fracció que l'altra té la finalitat d'incentivar els productors a millorar la separació en origen.

Quant a la fracció d'envasos és la més complicada de separar en origen 30'5% d'impropis per Kg d'envasos generats (*ARC 2015*) per la diversitat de materials plàstics i envasos que hi ha al mercat, fet que comporta més problemes també alhora de separar cada envàs pel material de composició a les plantes de triatge. Respecte a la fracció orgànica, només es grava més als municipis més grans i la causa és que els grans generadors produeixen

força aquesta fracció i consegüentment, la seva recollida esdevé més freqüent i suposa més despeses per l'ajuntament i en aquest sentit és important gravar-la més.

Finalment, la gestió de les fraccions que comporten beneficis econòmics a l'Ajuntament són el paper i cartró i el vidre. Les despeses de recollida es compensen amb la venda d'aquestes fraccions a les plantes de reciclatge (San Jorge pel vidre i a la planta de transferència pel paper i cartró). Són les fraccions més netes ja que el paper té un 6% d'impropis (*ARC 2015*) i el vidre un 2% (*ARC 2015*) i és per això que no es grava la part variable del paper i cartró i del vidre.

A la taula 3, figuren les dades referents a la fiscalitat del PxG. Quan s'aplica la tipologia de taxa proporcional es pretén incentivar la separació en origen i evitar el frau i la fuga de residus. Cal destacar que en tots els municipis estudiats, la fracció resta sempre ha estat la més gravada i la unitat de bossa o el litre de bujol destinat a aquesta fracció es paga més car. Quan s'ha optat per la taxa regressiva interessa que la tendència de la generació de residus vagi cap a la menor producció però també que se separin correctament en origen. En cas de triar la taxa progressiva, l'objectiu és penalitzar la generació de residus i per tant, incentivar la seva reducció.

Un altre aspecte important és com es desglossa la taxa i quins són els criteris per establir una quota fixa i variable d'aquesta. Totes les localitats coincideixen en el tipus d'activitat econòmica per establir la part variable de la quota, no obstant això, els municipis més grans també apliquen el criteri de la superfície. És lògic pensar que en un municipi més gran, hi haurà més diversitat de comerços quant a m² d'activitat. Per altra banda, amb la quota variable es visualitza qui genera més residus i en aquest sentit, és quan la taxa esdevindrà justa perquè l'import final es determina no només per l'eficiència en la separació en origen però sobretot en la quantitat generada.

Taula 2. Dades sobre els elements clau en el model de pagament per generació

	Elements per identificar al productor	Canet de Mar	Argentona	Torrelles de Llobregat	Miravet	Rasquera	
Identificació ó productor	Usuari amb targeta						
	Bujol amb xip	MO/resta/envasos					
	Bujol amb tag						
	Volum bujol		MO				
	Bossa	Resta					
		Envasos					
		MO					
Sistema pagament	Bujol: comptatge individual	Resta i envasos					
	Bujol: freqüència predeterminada						
	Bossa: n° vendes		MO				
	Bossa: freqüència predeterminada			resta, envasos i MO			
Fracció gravada	Matèria orgànica						
	Envasos						
	Resta						
	Vidre						
	Paper i cartró						
Àrea emergència	Sí						
	No (deixalleria)						

Taula 3. Dades fiscals sobre el model de pagament per generació i millora del % de recollida

	TIPUS TAXA		QUOTA			COBRAMENT	
			FIXA	VARIABLE		QUOTA FIXA VARIABLE	
CANET DE MAR	Proporcional* Regressiva** Progressiva***	⊗ resta ⊗MO i envàs ○	Activitat m ² establiment Capacitat places Zona ubicació	⊗ ⊗ ○ ○	volum generat i freqüència predeterminada (MO)	Rebut	Bujol: volum recollit
ARGENTONA	Proporcional* Regressiva** Progressiva***	⊗ resta/envàs ⊗MO ○	Activitat m ² establiment Capacitat places Zona ubicació	⊗ ⊗ ○ ○	volum generat	Rebut	Bujol: volum recollit Bossa: n ^o vendes
TORRELLES DE LLOBREGAT	Proporcional* Regressiva** Progressiva***	○ ○ ⊗	Activitat m ² establiment Capacitat places Zona ubicació	⊗ ○ ⊗ ○	volum generat i freqüència predeterminada (MO)	Rebut	Bossa: n ^o vendes i freqüència predeterminada (m.o)
MIRAVET	Proporcional* Regressiva** Progressiva***	○ ○ ⊗	Activitat m ² establiment Capacitat places Zona ubicació	⊗ ○ ○ ○	volum generat	Rebut	Bossa: n ^o vendes
RASQUERA	Proporcional* Regressiva** Progressiva***	○ ○ ⊗	Activitat m ² establiment Capacitat places Zona ubicació	⊗ ○ ○ ○	volum generat	Rebut	Bossa: n ^o vendes

*Cada unitat de recollida costa a l'usuari el mateix que la unitat anterior, independentment del nombre total de recollides. Tracta cada usuari i cada excés de producció de la mateixa manera.

**El preu unitari que l'Ajuntament cobra per la recollida disminueix a mesura que augmenta la quantitat generada.

***El preu unitari que l'Ajuntament cobra per la recollida augmenta a mesura que augmenta la quantitat generada.

Cal destacar que tots els municipis van augmentar el percentatge de la recollida selectiva en passar del PaP al PxG (taula 4). Els resultats van ser més importants en municipis petits on el teixit comercial és menor amb més facilitat logística i accessibilitat dels governants als ciutadans.

Taula 4. Dades sobre l'increment de la recollida (en %) en passar del PaP al PxG

Població	CANET DE MAR	ARGENTONA	TORRELLES DE LLOBREGAT	MIRAVET	RASQUERA
Millora en la recollida	5'38 %	6'34 %	76'19 %	3'5%	18'43%
Rang	60% a 64%	63% a 67%	42% a 74%	87 % a 88%	69% a 82%
Temps	6 anys	6 anys	1 anys	5 anys	6 anys

Estudi de la gestió de residus del sector comercial i industrial a Malgrat de Mar

En aquest apartat s'analitzarà la recollida amb les dades facilitades per l'empresa de recollida PaP. Els resultats obtinguts en la caracterització de les activitats econòmiques quant a la zona urbana, turística i del polígon i l'extensió que ocupen es pot observar a la figura 1:

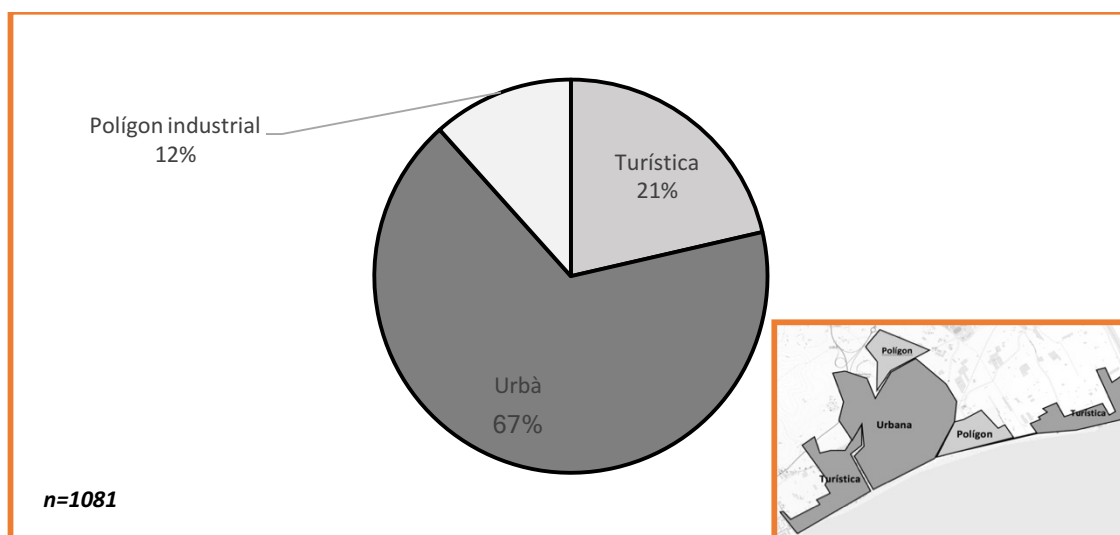


Figura 1. Nombre d'activitats econòmiques totals agrupades per la zona on estiguin situades i mapa que caracteritza les diferents zones de Malgrat de mar.

Tot i que la major part del comerç s'ubiquen a la zona urbana, val a dir que la densitat més important d'activitats per unitat de superfície és més elevada a la zona turística.

A figura 2, es veu com en general les activitats econòmiques de Malgrat de Mar opten per adherir-se a la recollida del paper i cartró (24%) ja que és una de les fraccions que més es genera a totes les activitats econòmiques del municipi i ocupa força volum. En canvi, el vidre (12'5%) i l'orgànica (10%) es produeixen majorment a l'Hosteleria, la resta d'establiments si no generen matèria orgànica no té sentit que hi participin. Els envasos podrien recollir-se a tot arreu però aquest servei està reservat als hotels, com a grans generadors, i a les dependències municipals. Val a dir també, que els hotels són les úniques activitats econòmiques que participen amb el PaP de les quatre fraccions, seguit dels càmpings, bars i restaurants amb tres fraccions i la resta d'activitats que estan adherides a cap, una o dues fraccions.

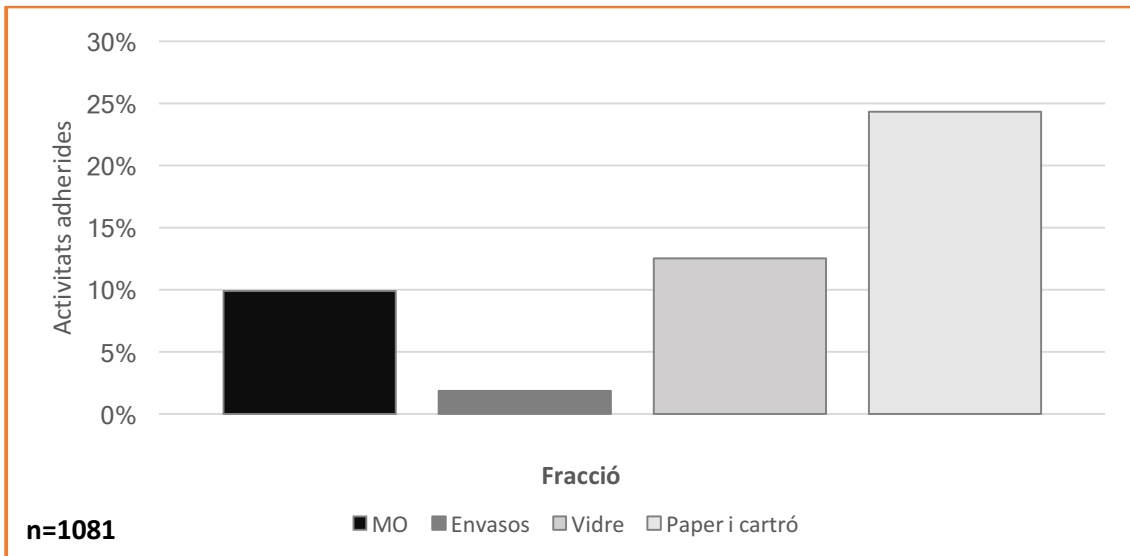


Figura 2. Percentatge d'activitats econòmiques adherides al PaP de les 4 fraccions selectives

Estudi de les Fraccions matèria orgànica, envasos i vidre

El perfil d'evolució de les fraccions de la matèria orgànica, els envasos i el vidre, a la figura 3, és molt similar. D'entrada es pot veure, que es tracta d'un municipi turístic a causa de l'increment de producció de residus durant els mesos d'estiu (producció directament proporcional a l'augment de població). En les tres fraccions representades la creixuda s'inicia al mes de març fins assolir un pic màxim al mes d'agost, després des de setembre comença a disminuir de forma progressiva fins a finals d'any que es manté.

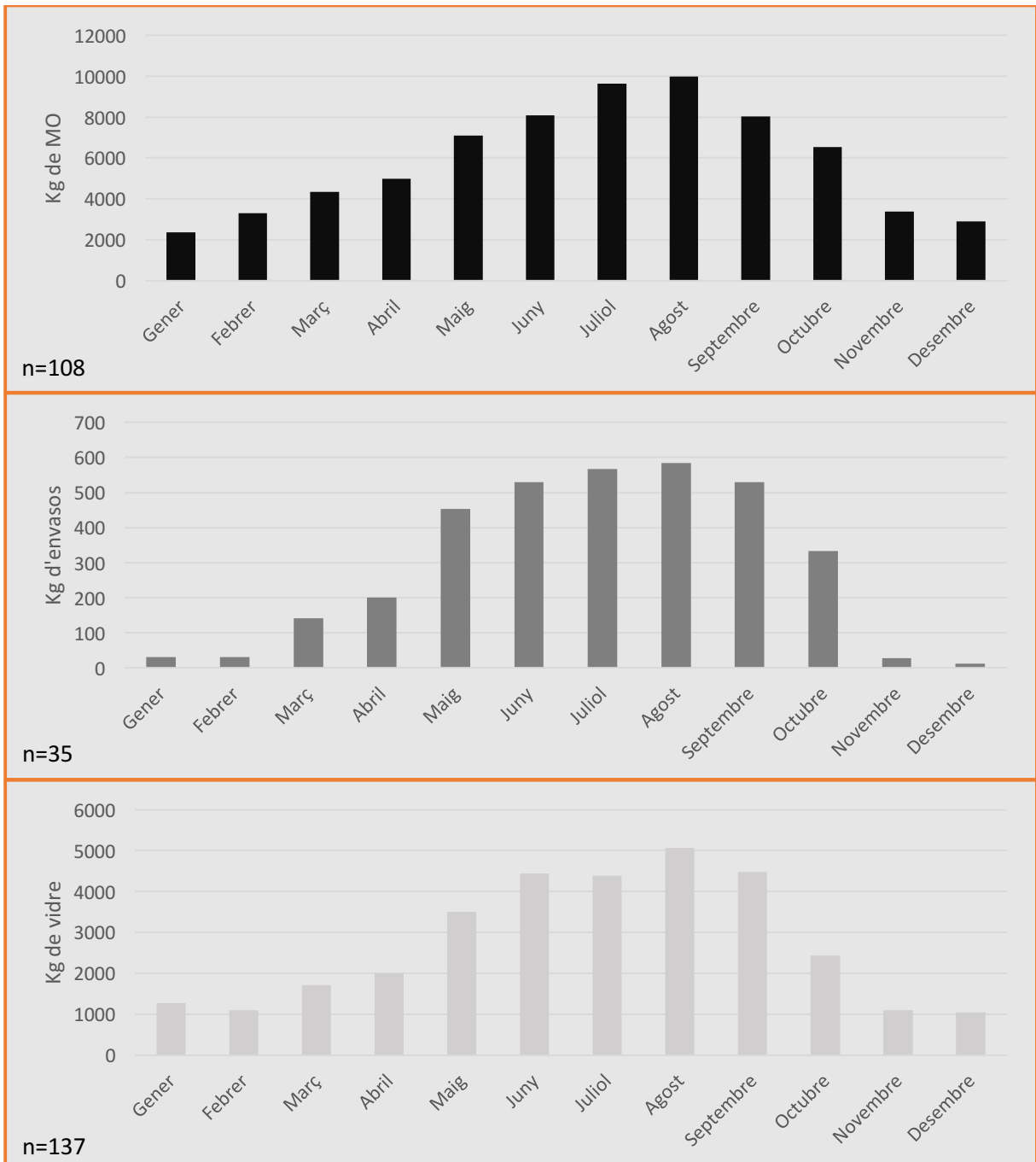


Figura 3. Evolució de la generació de MO, envasos i vidre industrial i comercial de Malgrat de mar al 2016

Per tal que el sistema de recollida PaP sigui eficient seria òptim que en el moment de la recollida dels residus del bujol estigués com més ple millor (veure figura 4).

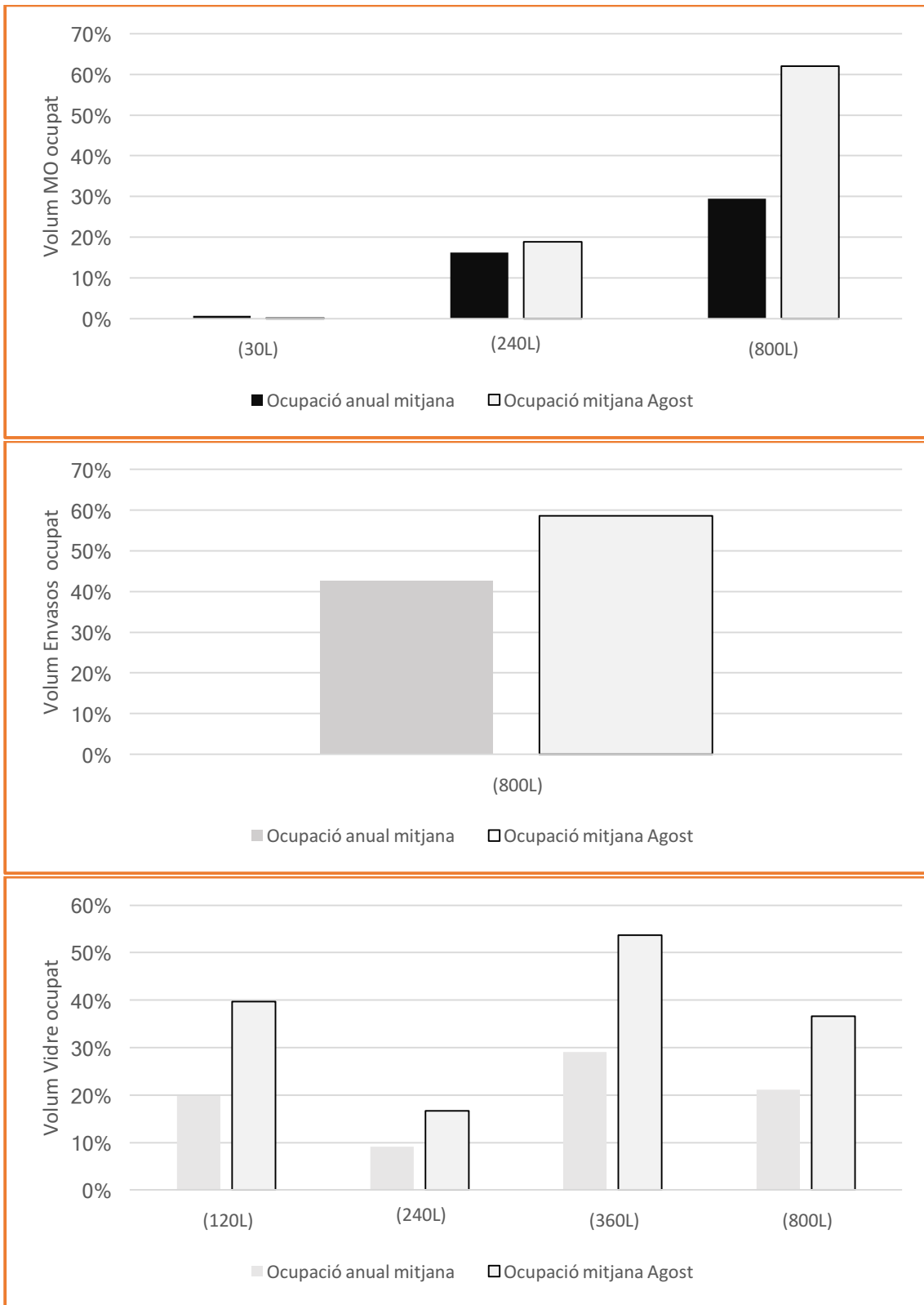


Figura 4. Ocupació mitjana dels diferents bujols de les fraccions orgànica, envasos i vidre.

A la figura 4, s'ha pres com a referència el mes de màxima generació de residus (agost) per comprovar que es tenen contenidors més grans durant tot l'any només per la demanda d'aquest mes i que tampoc s'acaben omplint.

Per tant, es pot afirmar que el volum dels bujols petits i mitjans assignats a cada activitat econòmica estan infravalorats, ja que tenen contractat un volum que no generen. Com que actualment no estan fiscalitzats no és un problema però en un futur, quan s'implementi el PxG, es necessitarà adequar els bujols a la quantitat de residus mitjana que es generin.

Estudi de la fracció paper i cartró

En aquest subapartat s'analitzarà el paper i cartró, la fracció no comptabilitzada per l'empresa de recollida PaP.

A la part superior de la figura 5, s'observa quins sectors generen més paper i cartró de mitjana en la setmana d'estudi. A la part inferior, es pot observar que el més destacable dels resultats obtinguts és que els supermercats de la zona turística generen menys paper i cartró que els de la zona urbana, no obstant això, la taxa de residus és més cara pels establiments de la zona de turisme. Per altra banda, les botigues de regals de la zona urbana generen més paper i cartró, fet que és estrany ja que a la zona de turisme és on s'hauria de realitzar més compres de regals. La possible causa és que la caracterització es va dur a terme a principis de maig quan encara no hi ha molts turistes.

A la figura 5 de sota, observem com els intervals també deixen en evidència la injusta taxa actual de residus, on l'augment de la quantitat de residus generada no penalitza excessivament actualment. Encara que la escala no ho permeti, cap interval té un valor mínim de zero.

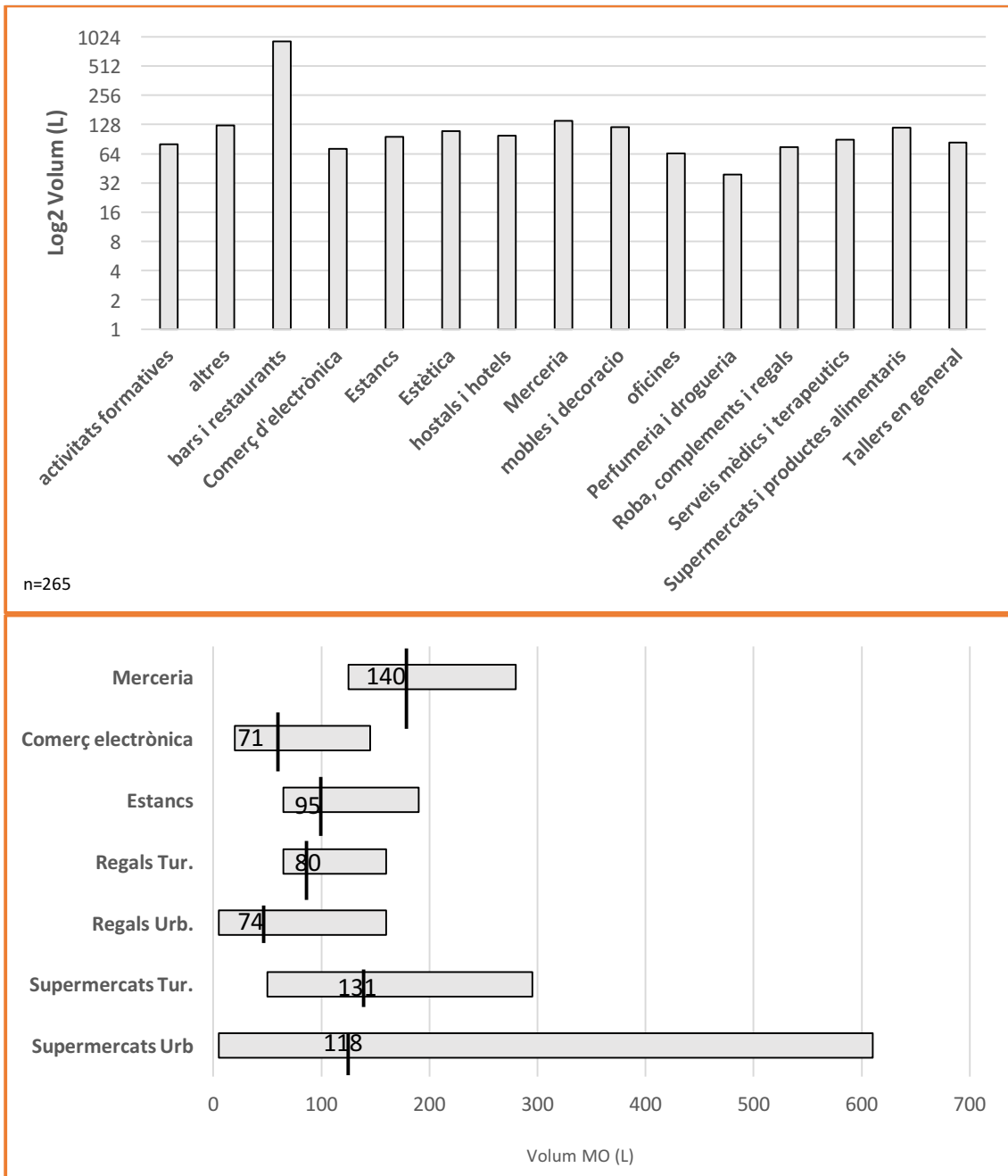


Figura 5. Promig setmanal de la generació de paper i cartró amb la recollida PaP i Interval de producció de paper i cartró d'establiments per zona i activitat.

Cal destacar que existeix una gran diferència d'adherits al PaP de la fracció paper i cartró entre la zona urbana i la turística. A la zona urbana pràcticament la totalitat dels establiments (88%) han optat pel PaP. Per tant, caldria invertir recursos per tal d'assolir més adherits a la zona turística.

Estudi de l'impacte ambiental de la recollida selectiva

Finalment, es presenta l'apartat de l'impacte ambiental de la recollida dels residus. Els càlculs s'han realitzat tenint en compte el nombre de camions, la tipologia de vehicle, el seu consum, els km del circuit i la freqüència de recollida de cada fracció. A la taula 5 queda palès com la recollida dels residus durant un període d'un any genera 10'48 tones de CO₂. Aquesta xifra es podria reduir des de diferents estratègies, tals com revisar el traçat del circuit de recollida i cercar alguna ruta més curta i més eficient, a més, es podria anar reemplaçant la flota de vehicles per uns camions de menys consum i menys emissions de gasos d'efecte hivernacle.

Taula 5. Càlcul de les emissions de Kg CO₂ totals anuals en la recollida de residus

TIPUS VEHICLE	combustible	Nombre de vehicles	*Emissions de g de CO ₂ /km en circuit urbà (23 km)	nombre de circuits/setmana	emissions de g CO ₂ / circuit	setmanes /any	Emissions anuals: kg CO ₂ / any
Camió rígid de més de 14 tones	Dièsel	2	1.103'49	3	152.281'62	x 52	7.918'64
Camió rígid de menys de 14 tones	Dièsel	1	498'7	2	22.940'2	x 52	1.192'89
Camió rígid de menys de 8 tones	Dièsel	2	287'14	2	26.416'88	x 52	1.373'677
TOTAL	Dièsel	5	1889'33	12	201.638'7	52	10.485'200

**Font de les dades: Guia pràctica para el cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Versión 2011 (Generalitat de Catalunya. Oficina pel canvi climàtic).*

CONCLUSIONS

Les principals reflexions extretes en aquest apartat fan palès les evidències i les reflexions a partir dels resultats obtinguts en l'estudi realitzat:

Estudi dels municipis amb PxG

- Tots els municipis estudiats amb PxG, prèviament tenien la recollida PaP implantada de forma generalitzada als establiments i/o a les llars del municipi.
- Tots els municipis que han passat del model del PaP al PxG han augmentat el percentatge de recollida selectiva, en un 3'5% en 5 anys (Miravet) fins a un 74% en un any (Torrelles del Llobregat).
- L'equipament per dipositar els residus triat als municipis més grans (> 10.000 habitants) és el bujol, en canvi, en municipis petits (< de 1.000 persones) es prefereix la bossa estandarditzada.
- A PaP amb les fraccions del vidre i del paper i cartró, és important que Malgrat de mar també apliqui el PaP a les fraccions que generen despeses (la resta, els envasos i la matèria orgànica) i que les gravi proporcionalment per conscienciar la població en la millora de la separació en origen i en la reducció de la generació de residus.
- La política aplicada per gravar de forma desigual les fraccions recollides s'estructura en funció de si comporten despeses, com la fracció resta, els envasos i la matèria orgànica que es graven més, i el vidre i el paper i cartró que aporten beneficis i es graven menys.
- Els criteris per aplicar la quota variable de la taxa de residus no estan estandarditzats. Bàsicament són la superfície dels locals i/o l'activitat econòmica desenvolupada i/o la zona d'ubicació al municipi.
- En el PxG, la part de la quota fixa de la taxa es paga a través d'un rebut domiciliat, en canvi, la part variable depèn del volum recollit, de la freqüència de recollida o del nombre de bosses estàndard comprades.

- A Catalunya el PxG és un mètode de tributar que comença a estendre's, hi ha molts municipis que el volen implementar en un futur pròxim.

Estudi de la gestió de residus del sector comercial i industrial a Malgrat de Mar

- L'adhesió al Pap no és homogènia ni a la zona urbana: 11% pels envasos, 43% pel vidre, 58% per la matèria orgànica i un 88% pel paper i cartró, ni a la zona turística: 89% pels envasos, 55% pel vidre, 37% per la matèria orgànica i un 12% pel paper i cartró.
- La participació dels establiments amb el Pap encara és força baixa: paper i el cartró (24%), el vidre (12%), la M.O (10%) i els envasos que només hi estan adherits els Grans generadors i les dependències municipals (2%).
- La major part dels establiments s'ubiquen a la zona urbana (67%) però la generació de residus és més elevada pels establiments de la zona turística que només representen el 21%.

Estudi de les fraccions matèria orgànica, envasos i vidre

- El perfil de l'evolució anual de la generació de les 3 fraccions selectives té un comportament similar, s'incrementa cap al mes de març i té un pic màxim a l'agost quan hi ha més població al municipi i a partir de setembre va disminuint fins l'hivern. El promig del mes d'agost és de 10.000Kg per la MO, 600 Kg pels envasos i 5000 Kg pel vidre.
- Els volums dels bujols estan infrautilitzats, s'ha constatat que no s'omplen en la seva totalitat (un màxim d'un 60% al mes d'agost pels envasos, vidre i M.O).
- Es destaca l'evolució anual dels envasos i del vidre amb un increment del 20-30% al maig i una davallada forta al octubre del mateix nivell, entre aquests mesos es manté de forma regular.

Estudi de la fracció paper i cartró

- Hi ha una clara correlació entre superfície dels establiments i generació de residus, en especial a les escoles i hotels per la fracció paper i cartró. Amb uns 100 L per 2500 m² a escoles i 110L per 10.000m²
- Excepcionalment només càmpings, les Discoteques i altres llocs d'oci estan adherits al PaP per la fracció dels paper i cartró en un 100%.
- El sector que genera més paper i cartró són els bars i els restaurants amb 912 l/setmana, seguit a molta distància de les merceries amb 140 l/setmana.
- Es va detectar que en certs establiments hotelers el paper i el cartró no estava als contenidors sinó al terra, fet que no facilita la recollida als operaris.

Estudi de l'impacte ambiental de la recollida selectiva

- L'impacte ambiental de la recollida total anual és de 11.228'757 Kg de CO₂.
- En reduir la ruta de la recollida de residus de 23Km a 17Km, l'impacte ambiental en emissions de CO₂ es redueix en 3000 Kg de CO₂ / any.

Malgrat de Mar encara no està preparat per implantar el PxG per manca de dades dels establiments (de superfície, de població en èpoques de vacances i del codi de generació) i perquè encara no ha desplegat el PaP per totes les fraccions ni per a tots els establiments.

AGRAÏMENTS

Aquest treball de fi de grau ha estat possible gràcies al nostre esforç que, en alguns moments, ha sigut sobrenatural. També volem agrair les següents aportacions:

A en Joan, Anna i Carles per estar les 24 hores disponibles, per la seva paciència, ganes de treballar i per ser tant crítics com bons tutors.

A la Carme de l'ajuntament de Malgrat per la seva implicació al llarg de tot el projecte.

A l'empresa de recollida *Alumnet*, per tota la informació facilitada pel seu equip administratiu i per la col·laboració de l'equip gestor.

A les diferents entitats administratives de Catalunya per facilitar la recopilació de dades

REFERÈNCIES

- Agència de residus de Catalunya (2010). *Guia per a la implementació dels sistemes de pagament per generació de residus municipals*.
- Ajuntament de Malgrat. Ordenança fiscal nº 9, taxa per la prestació del servei de gestió de residus municipals.
- Agència de residus de Catalunya. Programa de gestió de residus municipals a Catalunya (PROGREMIC) 2007-2012.
- Agència de residus de Catalunya. Programa general de prevenció i gestió de residus i recursos de Catalunya (PRECAT20) 2013-2020.
- Butlletí oficial de l'estat (2011). Llei 22/2011 de 28 de juliol de residus i sòls contaminats.
- Institut Cerdà (2014). Estudi sobre la generació de residus comercials a Catalunya.
- Puig Ventosa, I. (2003) *Novedoso tratamiento fiscal en la gestión de los residuos en Torrelles de Llobregat*. Daphnia, 32, p. 13. ISTAS-CCOO.
- P. Ventosa, Ignasi i Font, David (2011). Les taxes d'escombraries a Catalunya. *Environment & management*.
- Parlament Europeu (2008). *Directiva europea 2008/98/CE sobre residus*.