
Els residus sòlids municipals als municipis del Parc Natural del Montseny

**Emma Bargués, Anna Comallonga,
Pilar Marco i Marina Mas**

*Llicenciatura en Ciències Ambientals.
Universitat Autònoma de Barcelona*

Resum

Aquest article presenta la situació actual dels residus sòlids municipals (RSM) dels divuit municipis que formen part del Parc Natural del Montseny (PNM). Aquests municipis presenten una tipologia difusa (89%) i semidifusa (11%).

La gestió selectiva d'aquests residus és obligatòria per als municipis de més de 5.000 habitants a partir de l'any 2001. Cal destacar que el 89% dels municipis estudiats presenten una població inferior a 5.000 habitants.

L'organització de la gestió dels RSM en aquests municipis és complexa, ja que hi intervenen diferents organismes (públics, empreses privades de residus i entitats privades). A més a més, es presenten diferents models de gestió: Model Mixt, Porta a Porta i Tres Contenedors, i la seva aplicació depèn de cada organisme gestor. La majoria d'infraestructures per al tractament dels RSM utilitzades en el PNM són fora dels municipis d'àmbit d'estudi, tot i que cobreixen les seves necessitats. La presència de contenidors és superior a la mitjana de Catalunya per habitant, tot i que la freqüència de recollida és menor.

En el període del 1999 al 2001, hi ha un augment del 23% de la producció total de RSM als municipis del PNM, amb un valor de 23.578,02 t (any 2001). El factor clau d'aquest augment és l'estacionalitat, ja que el 67% dels municipis es veuen afectats per aquest fenomen. Amb relació a la quantitat recollida de rebuig, aquesta també ha patit un augment en el 96% dels municipis, i ha produït un major impacte a causa de les emissions de CO₂ als abocadors (28.660.223 kg (eq) de CO₂).

La participació ciutadana en la recollida selectiva ha estat progressiva al llarg dels últims anys.

Resumen

Los residuos sólidos municipales en los municipios del Parque Natural del Montseny

Este artículo presenta la situación actual de los residuos sólidos municipales (RSM) de los dieciocho municipios que forman parte del Parque Natural de Montseny (PNM). Estos municipios presentan una tipología urbanística difusa (89%) y semi-difusa (11%).

La gestión selectiva de estos residuos es obligatoria para los municipios de más de 5.000 habitantes a partir del año 2001. Cabe destacar que el 89% de los municipios estudiados presentan una población inferior a 5.000 habitantes.

La organización de la gestión de los RSM en estos municipios es compleja, ya que en ella intervienen diferentes organismos (públicos, empresas privadas de residuos y entidades privadas). Además, se presentan diferentes modelos de gestión: Modelo Mixto, Puerta a Puerta y Tres Contenedores, cuya aplicación depende de cada organismo gestor. La mayor parte de infraestructuras utilizadas se encuentran fuera de los municipios del ámbito de estudio, aunque cubren sus necesidades. La presencia de contenedores es dos, incluso tres, veces mayor que la media de Cataluña por habitante, aunque la frecuencia de recogida es menor.

En el período de 1999 a 2001, existe un aumento del 23% de la producción total de RSM en los municipios del PNM, con un valor de 23.578,02 t (año 2001). El factor clave de este aumento es la estacionalidad, ya que el 67% de los municipios se ven afectados por este fenómeno. En relación a la cantidad recogida del residuo, ésta también ha sufrido un aumento en el 96% de los municipios, produciendo un mayor impacto debido a las emisiones de CO₂ en los depósitos controlados (28.660.223 kg (eq) de CO₂).

La participación ciudadana en la recogida selectiva ha sido progresiva a lo largo de los últimos años.

Abstract

Municipal solid waste in the municipalities of Montseny Nature Park

This paper deals with the present situation regarding municipal solid waste (MSW) in the 18 municipal areas that make up Montseny Nature Park. All the municipalities concerned have either a scattered or a semi-scattered settlement pattern (89% and 11% respectively).

For municipalities with a population of more than 5,000, selective management of the waste generated has been obligatory since 2001. It is important to note that 89% of the municipalities studied here have fewer than 5,000 inhabitants.

The organisation of MSW management in these municipalities is complex, as it involves a number of different bodies (public corporations, private waste disposal firms and private bodies). Furthermore, there are different collection models (mixed model, door-to-door collection and three-bin collection), and their application depends on each management body. Most of the MSW treatment infrastructures used in the Park are outside the municipalities studied here, although they cover their needs. The density of bins is higher than the Catalan average, yet the collection frequency is lower.

In the period 1999 to 2001, the total MSW produced by the municipalities within the Park rose by 23%, to 23,578.02 t. The key factor in this rise is its seasonal nature, which affects 67% of the municipalities. The amount of refuse collected has also risen in 96% of the municipalities, and has caused a greater impact as a result of the CO₂ emissions at the disposal sites (28,660,223 kg (eq) of CO₂).

Citizen participation in selective collection has grown steadily in recent years.

Key words

Environmental diagnosis, solid waste, municipality, Montseny Nature Park, recycling, treatment, environmental impact

Marc legal

En l'àmbit d'estudi estatal destaca la Llei 10/1998, de 21 d'abril, de residus, que constitueix la norma bàsica de caràcter més general aprovada sobre residus a l'Estat espanyol. Destaca l'obligatorietat dels municipis de més de 5.000 habitants d'implantar sistemes de recollida selectiva de residus urbans a partir de l'any 2001. Preveu l'elaboració de plans nacionals de residus, que resultaran de la integració dels respectius plans autonòmics de gestió, i admet la possibilitat que els ens locals puguin elaborar els seus propis plans de gestió de residus urbans.

El marc normatiu autonòmic català en matèria de residus té la Llei 6/1993, de 15 de juliol, reguladora de residus, que estableix la delimitació de les funcions pròpies de la Generalitat de Catalunya i els ens locals, i els atribueix un àmbit competencial segons el principi de la descentralització administrativa. També intensifica l'acció de la Generalitat en matèries d'informació, sensibilització i conscienciació social i transforma la Junta de Residus en una empresa pública tot atorgant-li totes les funcions sobre l'ordenació i gestió dels residus que fins aleshores formaven part del Departament de Medi Ambient.

En l'àmbit local, la majoria de municipis del PNM segueixen el Programa de gestió de residus municipals de Catalunya (PROGREMIC).

Programa de gestió de residus municipals de Catalunya 2001-2006 (PROGREMIC)

Des de l'aprovació, l'any 1993, de la Llei reguladora dels residus, Catalunya ha comptat amb un marc normatiu de gestió de residus equiparable a l'existent a la Unió Europea. Pel que fa als residus municipals, els objectius de la Llei van concretar-se en el Programa de gestió de residus municipals 1995-2000. El 13 de novembre de 2001, el Consell de Direcció de la Junta de Residus va aprovar el Programa de gestió de residus municipals de Catalunya 2001-2006.

L'aplicació de la planificació es preveu en dues etapes:

- 1a etapa: 2001-2003, en què es pretén donar un impuls a l'assoliment dels objectius de recollida selectiva i el desenvolupament majoritari de les infraestructures de gestió necessàries.

- 2a etapa: 2004-2006, en què es pretén consolidar els objectius previstos.

Si s'assoleixen els objectius, el 2006 la gestió dels residus municipals tindria la distribució següent: 48% de valorització material, on el percentatge de valorització energètica seria d'un 21%. Així doncs, la valorització total seria d'un 69%, de manera que la quantitat de residus municipals que va a deposició controlada representaria una disminució superior al 50% respecte als valors de l'any 2000.

Àmbit d'estudi

La gestió dels RSM als divuit municipis que són situats dins el PNM. Es tracta de municipis rurals, on predominen l'activitat primària i la secundària. En general, es tracta de municipis amb baixa densitat de població, disseminats i amb una tipologia d'edificació d'habitatges unifamiliars aïllats, exceptuant-ne Breda i la Garriga, que tenen una tipologia semidifusa. Vegeu la taula 1.

Metodologia

La metodologia seguida es divideix en quatre fases:

- Fase 1. *Planificació i estructuració del projecte*: pas previ per enfocar i dirigir les directrius principals del projecte.

- Fase 2. *Recollida de dades: les fonts de la recollida de dades*, que han estat: via bibliogràfica, Internet, contactes telefònics o per correu electrònic i realització d'enquestes a l'ajuntament de cada municipi del PNM i a les empreses gestores de RSM.

- Fase 3. *Tractament i anàlisi de dades*: realització d'una anàlisi econòmica, ambiental i social de la situació actual sobre la gestió dels RSM de cada municipi.

- Fase 4. *Conclusions i propostes de millora*: a partir de l'anàlisi s'extreuen les conclusions fent una valoració dels avantatges i els inconvenients de cada sistema de gestió. Seguidament es plantegen les propostes de millora adequades per tal de reduir les problemàtiques existents en la gestió dels RSM de la zona estudiada.

Taula 1. Característiques dels municipis del Parc Natural del Montseny (2001)

Municipi	Població (hab.)	Activitat	Densitat (hab./km ²)	Tipologia actual
Aiguafreda	2.131	Secundària i terciària	268	Difusa
Arbúcies	5.208	Primària i secundària	60	Difusa
Breda	3.408	Primària i terciària	670	Semidifusa
Brull, el	195	Terciària	5	Difusa
Campins	293	Primària	40	Difusa
Cànoves i Samalús	1.945	Primària	69	Difusa
Figaró-Montmany	877	Secundària	60	Difusa
Fogars de Montclús	344	Primària	9	Difusa
Garriga, la	11.953	Secundària i terciària	606	Semidifusa
Gualba	799	Primària i secundària	34	Difusa
Montseny	291	Primària i terciària	11	Difusa
Riells i Viabrea	2.160	Primària	82	Difusa
Sant Esteve de Palautordera	1.510	Secundària	141	Difusa
Sant Feliu de Buixalleu	727	Primària	12	Difusa
Sant Pere de Vilamajor	2.720	Secundària	78	Difusa
Seva	2.552	Secundària	88	Difusa
Tagamanent	215	Secundària	5	Difusa
Viladrau	863	Primària i secundària	17	Difusa

Gestió de RSM als municipis del Parc Natural del Montseny

L'organització de la gestió al PNM és complexa, estructurada a l'entorn d'organismes públics com el Consell Comarcal de la Selva, el Consorci per a la gestió dels residus del Vallès Oriental, la Mancomunitat la Plana i el Servei de Parcs Naturals de la Diputació de Barcelona, que gestionen la recollida selectiva dels municipis. La gestió indirecta es realitza per mitjà d'empreses privades com ara CESPA, Ecosenda, etc., que fan la recollida dels residus municipals ordinaris (rebuig), i d'altres que fan una gestió directa a través de la Mancomunitat la Plana (vegeu la figura 1).

Models de recollida dels municipis

En la gestió dels RSM dels municipis del Parc Natural del Montseny s'apliquen tres models de gestió diferents: Model Mixt (65%), Porta a Porta (6%), i el que s'ha anomenat Tres Contenedors (29%). Vegeu la taula 2.

Taula. 2. Models de recollida aplicats als municipis del PNM

Municipi	Model de recollida
Aiguafreda	Tres Contenedors
Arbúcies	Mixt
Breda	Mixt
Brull, el	Tres Contenedors
Campins	Tres Contenedors
Cànoves i Samalús	Mixt
Figaró-Montmany	Mixt
Fogars de Montclús	Tres Contenedors
Garriga, la	Mixt
Gualba	Mixt
Montseny	Tres Contenedors
Riells i Viabrea	Mixt
Sant Esteve de Palautordera	Mixt
Sant Feliu de Buixalleu	Mixt
Sant Pere de Vilamajor	Mixt
Seva	Únic contenidor
Tagamanent	Mixt
Viladrau	Porta a Porta

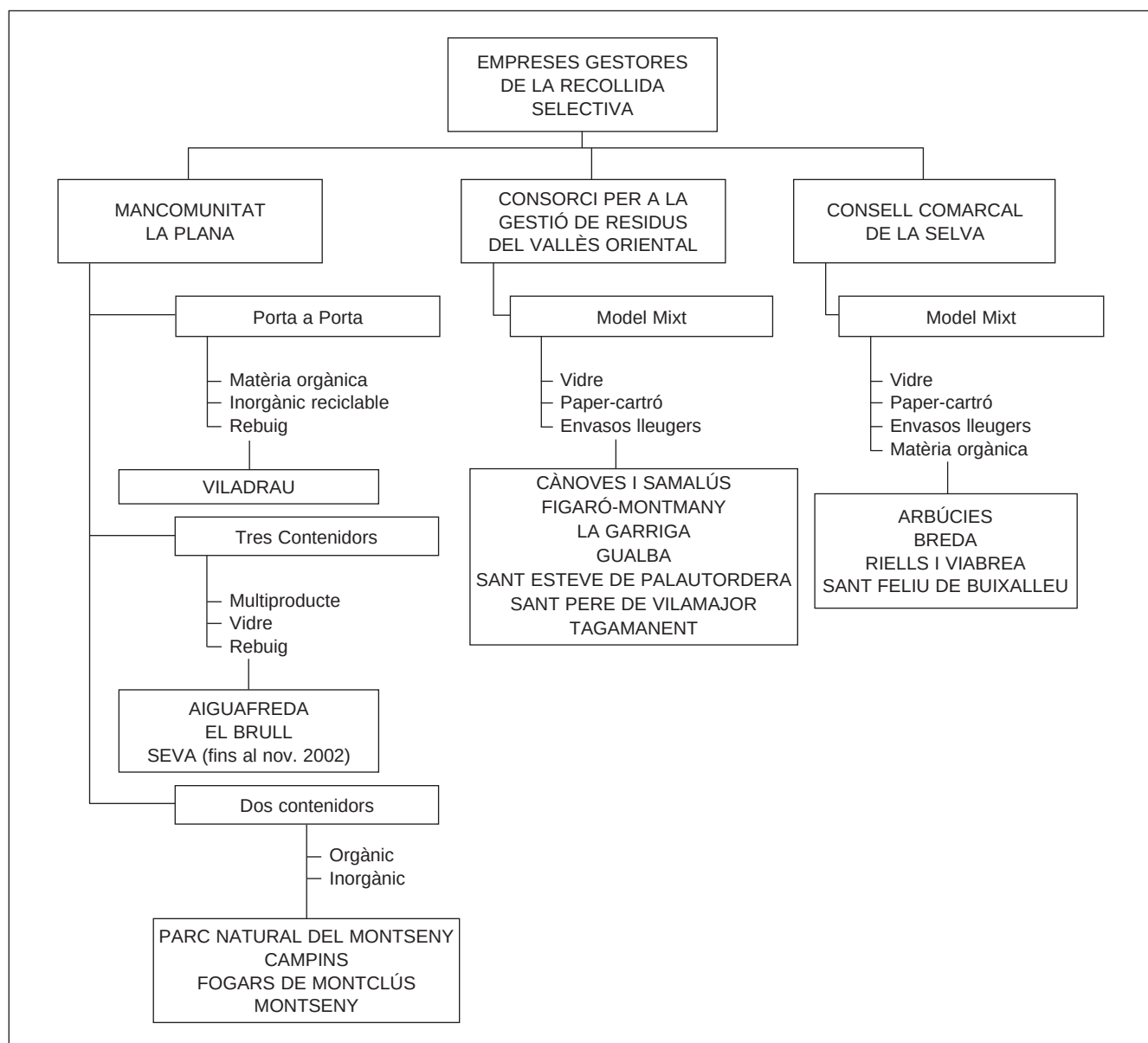


Figura 1. Organismes implicats en la gestió de recollida dels RSM als municipis del Parc Natural del Montseny.

El Model Mixt és el més estès; aquest incorpora la recollida a la vorera del rebuig (fraccions no valoritzables) i la fracció orgànica dels RSM (FORSM), en cas que se separi, i una xarxa d'àrees d'aportació on es posen tres contenidors: el de paper i cartró, el de vidre i el d'envasos lleugers.

El model Porta a Porta només s'aplica en un dels municipis de l'àmbit d'estudi (Viladrau), on es recullen tres fraccions: FORSM, rebuig i materials inorgànics reciclables (paper/cartró i envasos lleugers), mentre que a l'àrea d'aportació es recull només vidre.

El model Tres Contenidors va començar a aplicar-se el 1994 als municipis que formen part de la Mancomunitat la Plana. Consta de tres contenidors de vorera: el contenidor verd, on es disposa el rebuig i la matèria orgànica; el contenidor blau, on es disposen les fraccions reciclables (paper/cartró, envasos lleugers, fèrrics, etc.), i es manté el contenidor de vidre en àrees d'aportació.

La majoria de municipis del Parc Natural del Montseny (PNM) que fan servir el model Tres Contenidors (Aiguafreda, el Brull, Campins, Fogars de Montclús i Montseny) són els més rurals.

Infraestructures per a la gestió dels RSM

La situació actual de les infraestructures i els camions de recollida es presenta següidament.

Serveis de recollida

En l'àmbit del PNM, els tipus de camions utilitzats en la recollida dels RSM són diferents per a cada entitat gestora. Com es mostra a la taula 3, tots els camions són compactadors de diferents capacitats, excepte en la recollida dels RSM dins del PNM, en què s'utilitza un camió bicompartimentat (vegeu la figura 2).

Taula 3. Característiques dels camions utilitzats per a la recollida dels RSM al PNM

Entitats gestores	Tipus de camió	Capacitat
Consorci del Vallès Oriental Mancomunitat la Plana	Compactador	20 m ³
	Bicompartimentat	22 m ³
	Compactador	22-35 m ³
Consell Comarcal de la Selva	Compactador	22 m ³
	Compactador	20 m ³
	Compactador	18 m ³



Figura 2. Camió bicompartimentat.

Infraestructures per al tractament dels RSM

Actualment, les infraestructures per al tractament dels RSM cobreixen les necessitats dels municipis del Parc Natural del Montseny amb: sis deixalleries (dues d'interne i quatre d'externes), quatre abocadors (tots externs), tres plantes de compostatge (totes externes), dues plantes de triatge (externes) i dues plantes de transferència (externes). La taula 4 mostra la situació interna i externa de les infraestructures.

Taula 4. Infraestructures per al tractament de RSM presents al Parc Natural del Montseny

Municipi	Deixalleria	Abocador	Planta de compostatge	Planta de triatge
Aiguafreda	Consorci del Vallès Oriental*	Orís		Malla
Arbúcies	Arbúcies	Llagostera (Solius)	Santa Coloma de Farners	
Breda	Arbúcies	Santa M. Palautordera		
Brull, el	Mancomunitat	Orís	Malla	
Campins	Consorci del Vallès Oriental*	Santa M. Palautordera		Malla
Cànoves i Samalús	La Garriga*	Vacarisses		
Figaró-Montmany	La Garriga*	Santa M. Palautordera		
Fogars de Montclús	Consorci del Vallès Oriental*	Santa M. Palautordera		Malla
Garriga, la	La Garriga	Vacarisses	Granollers	
Gualba	Sant Celoni o Santa Maria de Palautordera	Santa M. Palautordera		
Montseny	Consorci del Vallès Oriental*	Santa M. Palautordera	Malla	
Riells i Viabrea	(Avantprojecte d'una deixalleria)	Santa M. Palautordera		
Sant Esteve de Palautordera	Santa Maria de Palautordera	Santa M. Palautordera		
Sant Feliu de Buixalleu	(Avantprojecte d'una deixalleria)	Llagostera (Solius)		
Sant Pere de Vilamajor	Sant Antoni de Vilamajor	Santa M. Palautordera		
Seva	Malla	Orís		
Tagamanent	La Garriga*	Santa M. Palautordera		
Viladrau	Malla	Orís	Centelles	Malla

* Per proximitat, es porta a la respectiva instal·lació, però es pot dur a qualsevol de les deixalleries de la xarxa del Vallès Oriental. Com ja s'ha esmentat, les plantes de transvasament són emplaçades als Hostalets de Balenyà i a Granollers.



Figura 3. Contenedors d'orgànica i inorgànica dins del Parc.

Gestió de RSM dins del Parc Natural del Montseny

Com a singularitat en un parc natural, la gestió dels RSM dins del Montseny la porta a terme la Diputació de Barcelona, a través dels Serveis dels Parcs Naturals, i no pas els mateixos municipis: el Brull, Campins, Fogars de Montclús i Montseny. S'ha fet una bona adaptació del model Tres Contenedors prescindint del contenidor de vidre i sent tots dos de color verd per reduir l'impacte tant visual com d'ocupació dins del parc. Vegeu la figura 3.

Evolució de la recollida dels RSM dels municipis del PNM

Als municipis del PNM, l'evolució de la producció total de RSM es mostra a la figura 4. En el període 1999-2001, la producció total ha augmentat un 23% aproximadament, mentre que la ràtio kg/hab./dia ho ha fet un 40%. Aquest augment és important si es té en compte que a Catalunya, en el mateix període, l'augment de la producció de RSM ha estat del 10%.

Cal destacar que, al municipi del Brull, l'augment en la producció total entre el 1999 i el 2001 ha estat del 125%, mentre que en el cas de Tagamanent és del 120%. També cal comentar que per al cas de Fogars de Montclús hi ha una disminució en la producció de RSM entre el 1999 i el 2001 del 18%. Només el 39% dels municipis del PNM te-

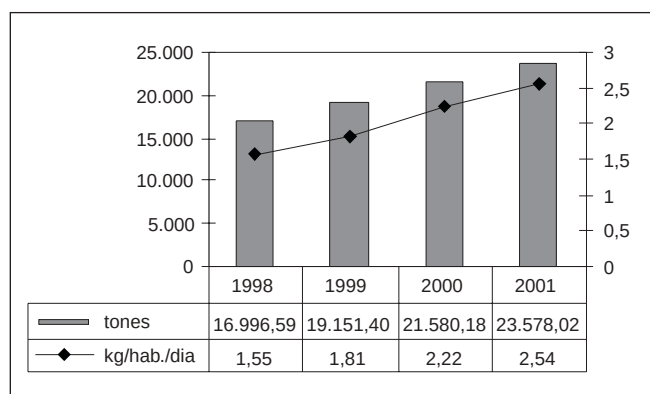


Figura 4. Evolució de la producció total dels municipis del Parc Natural del Montseny.

Taula 5. Augment de la producció dels RSM als municipis del PNM (1998-2001)

Municipi	Augment (en %) de la producció de RSM (1999-2001)
Aiguafreda	74
Arbúcies	5
Breda	27
Brull, el	125
Campins	28
Cànoves i Samalús	8
Figaró-Montmany	97
Fogars de Montclús	-18
Garriga	19
Gualba	36
Montseny	7
Riells i Viabrea	18
Sant Esteve de Palautordera	36
Sant Feliu de Buixalleu	6
Sant Pere de Vilamajor	17
Seva	7
Tagamanent	120
Viladrau	9
<i>Producció total de RSM al PNM</i>	<i>23</i>
Catalunya	10

nen un augment de la producció pròxim a la mitjana de Catalunya (vegeu la taula 5).

Els municipis que tenen una producció per habitant superior a 3,5 kg/hab./dia són Tagamanent (5,77kg/hab./dia), Figaró-Montmany (4,02 kg/hab./dia) i Riells i Viabrea (3,59 kg/hab./dia). Els que tenen una ràtio menor de 1,55 kg/hab./dia són Breda (1,36 kg/hab./dia) i Fogars de Montclús (1,52 kg/hab./dia).

Respecte a l'evolució del nombre de contenidors, cal destacar la ràtio contenidors / 500 habitants dels municipis del PNM. L'evolució d'aquesta la ràtio es presenta a la taula 6.

Taula 6. Ràtio contenidor/500 habitants dels municipis del PNM i la mitjana de Catalunya (2001)

Municipis	Ràtio contenidor / 500 habitants (2001)		
	Vidre	Material reciclable	
Aiguafreda	4,93	8,21	
Brull, el	17,95	33,33	
Seva	5,58	2,19	
Viladrau	6,37	6,95	
Mitjana de Catalunya	1,72	-	
	Vidre	Paper/cartró	Envasos lleugers
Arbúcies	2,59	2,21	1,63
Breda	1,61	0,15	1,03
Cànoves i Samalús	4,37	4,63	4,11
Figaró-Montmany	5,13	3,99	3,99
Garriga, la	1,34	1,55	1,38
Gualba	6,26	3,13	5,63
Riells i Viabrea	3,94	3,47	2,31
Sant Esteve de Palautordera	1,65	3,31	2,98
Sant Feliu de Buixalleu	6,19	5,50	2,06
Sant Pere de Vilamajor	3,31	3,13	2,76
Tagamanent	11,63	9,30	6,97
Mitjana de Catalunya	1,72	1,66	1,54

Compliment del PROGREMIC

Els objectius fixats pel PROGREMIC per al 2003 són obtenir els següents percentatges de recollida: un 40% de matèria orgànica, un 60% de paper i cartró, un 60% de vidre i un 15% d'envasos. En l'àmbit del PNM, hi ha vuit municipis que l'any 2001 superen en algunes fraccions aquests objectius: Aiguafreda, Arbúcies, Breda, Sant Esteve de Palautordera, Sant Feliu de Buixalleu, Sant Pere de Vilamajor, Tagamanent i Viladrau.

Anàlisi econòmica de la recollida dels RSM

Per a la realització dels costos dels diferents models de recollida, s'ha escollit un municipi representatiu per a cada model: Arbúcies, Tona i Aiguafreda, per als models Mixt, Porta a Porta i Tres Contenidors, respectivament.

Aquest estudi inclou el cost dels contenidors i la gestió dels residus. Amb relació als ingressos, els municipis tenen dues entrades: les taxes, aplicades per habitatge, i els diners recollits per material recuperat. Fent un balanç de les despeses i els ingressos, s'observa que és positiu en el Model Mixt (més ingressos que costos) i negatiu en els models Porta a Porta i Tres Contenidors (vegeu la taula 7).

Anàlisi ambiental de la gestió dels RSM

Per quantificar els *impactes ambientals globals* s'ha fet una anàlisi ambiental de la gestió del rebuig dels RSM tenint en compte l'efecte hivernacle a partir les emissions de CO₂.

Aquestes es generen als abocadors i són les que produeixen l'impacte més important. Una altra font d'emissions és el transport de residus (km) des dels municipis fins a l'abocador.

Taula 7. Despeses i ingressos anuals per habitant dels tres models

Balanç de costos			
	Model Mixt	Porta a Porta	Tres Contenidors
Cost anual € per habitant (2001)			
Contenidors	2,0	1,7	4,0
Gestió dels residus	15,1	27,3	25,2
TOTAL	17,2	29,0	29,3
Ingrés anual € per habitant (2001)			
Materials recuperats	2,5	11,2	11,3
Taxes	18,7	13,8	11,4
TOTAL	21,3	25,0	22,7

A la figura 5 s'observen els valors de les emissions de CO₂ (eq) / t gestionada per municipi.

Els *impactes ambientals locals* dels municipis del PNM s'han avaluat de forma qualitativa, i els més importants són: el soroll que produeixen els camions quan recullen els residus, la mala olor, l'impacte visual dels contenidors, l'ocupació de l'espai, la higiene i les retencions de trànsit.

Dins del PNM es produeixen encara abocaments incontrolats d'escombraries, tot i que cal no oblidar els residus de runes i voluminosos. En els darrers quatre anys, els Serveis del Parc han detectat vuit abocaments incontrolats.

Campanyes de sensibilització

Les campanyes desenvolupades als municipis i al PNM s'han realitzat des de les diferents entitats.

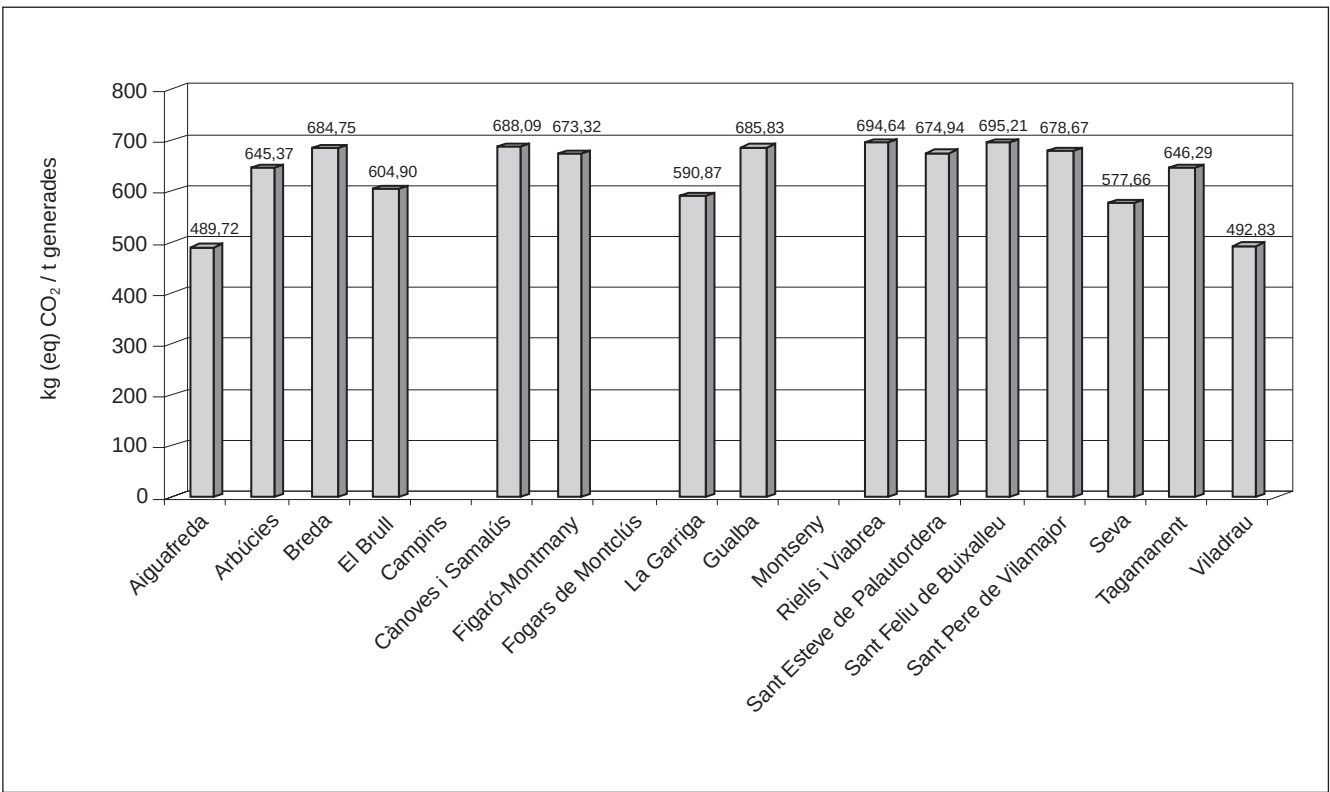


Figura 5. Emissions de CO₂ equivalents per tona generada de RSM als municipis del PNM.

La Mancomunitat la Plana ha dedicat més esforços a la qüestió del compostatge fent reunions informatives, festes del compost, incentivant el compostatge casolà, etc.

El Consell Comarcal la Selva ha fet les de: Arbúcies, Breda, Riells i Viabrea i Sant Feliu de Buixalleu. I, finalment, el Consorci per a la Gestió dels Residus Sòlids Urbans: Cànoves i Samalús, Figaró-Montmany, la Garriga, Gualba, Sant Esteve de Palautordera i Sant Pere de Vilamajor.

El suport de campanya ha estat en forma d'imatges, calendaris, tríptics i pancartes que informen de com s'ha de fer la separació dels residus domèstics i com s'han d'usar adequadament les instal·lacions.

Participació social en la recollida dels RSM

Pel que fa a la participació social, hi ha una manca de dades sobre els períodes o dates d'inici en què s'han dut a terme les campanyes. Per aquest motiu, no ha estat possible fer un seguiment exhaustiu dels efectes positius i negatius a l'hora d'implantar-les.

Conclusions

En el període 1999-2001, la producció total de RSM al PNM ha experimentat un augment d'un 23% aproximadament, dues vegades superior al de la producció de RSM a Catalunya (10%) en el mateix període. Això és degut a l'estacionalitat: la presència del turisme i de les segones residències.

El 67% dels municipis de l'àmbit d'estudi pateixen una estacionalitat forta, ja que la seva producció per habitant (ràtio kg/hab./dia) l'any 2001 és superior a 2 kg/hab./dia. Els municipis més afectats per l'estacionalitat són Tagamanent, Figaró-Montmany i Riells i Viabrea, que tenen una producció per habitant superior a 3,5 kg/hab./dia. Els menys afectats són Breda, Fogars de Montclús i la Garriga, que tenen una ràtio menor d'1,60 kg/hab./dia.

A la majoria de municipis, la ràtio contenidor / 500 habitants és superior a la mitjana de Catalunya, i destaquen els municipis del Brull i Tagamanent. La tendència és a l'augment del nombre de contenidors i a la disminució de la freqüència de recollida.

Amb relació a l'assoliment del PROGEMIC, és en el model Tres Contenidors on s'obtenen resultats de recollida més alts, sobretot pel que fa a les fraccions d'envasos i vidre.

Comparant la despesa anual per habitant dels tres models, s'observa que el Model Mixt és el més econòmic (24,6 €), seguit del model Porta a Porta (29,06 €), i pel model Tres Contenidors (29,33 €). Els ingressos dels materials recuperats són molt similars per als models Tres Contenidors i Porta a Porta, amb un valor aproximat d'11 € per habitant, mentre que el Model Mixt no arriba a la quarta part.

La suma de les emissions generades pels seus residus i la seva gestió de tots els municipis de l'àmbit del PNM és de 28.660.223 kg (eq) de CO₂. El municipi que té el nivell d'emissions de CO₂ més elevat segons la infraestructura és la Garriga (41.291 kg (eq) de CO₂), i el que presenta menys emissions és el de Sant Esteve de Palautordera (292,90 kg (eq) de CO₂). El municipi que obté un sumatori de les emissions més alt (emissions degudes a l'abocador i al trajecte fins a aquesta infraestructura) és la Garriga, i el que menys, el Brull.

La participació ciutadana en la recollida selectiva va augmentant al llarg dels anys, tot i que ha estat difícil la realització d'un seguiment de la resposta davant les campanyes per manca d'informació.

Propostes de millora

A partir de les conclusions descrites anteriorment, es plantegen les propostes de millora següents:

- Elaborar un Programa de gestió de residus del Parc Natural del Montseny i dels divuit municipis que el formen més de caire supramunicipal, adequat a les seves característiques i les seves particularitats, com ara l'estructura rural, la baixa densitat de població, la baixa ocupació del territori, etc.

- Potenciar la coordinació entre els organismes gestors públics per mitjà de la creació d'una comissió, la qual cosa milloraria l'eficiència del sistema.

- Unificar les rutes de recollida, sobretot als municipis situats als límits de diferents models de gestió per part dels gestors, cosa que reduiria costos i milloraria l'eficiència ambiental.

- Sobre el compliment del PROGEMIC, fer un seguiment de les tones recollides en funció d'aquest programa i adequar els models per tal d'assolir els objectius fixats.

- Amb relació als impactes ambientals de la recollida dels RSM, aplicar eines d'anàlisi del cicle de vida de la recollida de RSM al Montseny, i fer un inventari i una avaluació dels impactes ambientals globals.

- Respecte a les campanyes de sensibilització, es proposa elaborar programes i indicadors de seguiment per tal de poder-les avaluar; incorporar als contenidors els dies de recollida i els horaris, i posar més èmfasi en la separació en origen; fomentar els envasos retornables i afegir productes amb menys embalatge.

Agraïments

A Joana Barber, Josep Argemí, Jaume Rota i Maria Traveria, del Servei de Parcs Naturals de la Diputació de Barcelona. A Joan Pavon i Jordi Sagalés, de Serveis Ambientals. A Carme Clapés, del Consorci per a la Gestió de Residus del Vallès Oriental. A Laura Soriano, Carles Salvans, Núria Aragay i els operaris de la Mancomunitat la Plana. A David Vila i Miguel García, del Consell Comarcal de la Selva. A tots els alcaldes, regidors i tècnics dels municipis del Parc Natural del Montseny. Als companys de Ciències Ambientals de la Universitat Autònoma de Barcelona i als professors Martí Boada i Joan Rieradevall.

Bibliografia

Llibres

1a Jornada Tècnica sobre la gestió de residus municipals. 29 del febrer del 2000. UPC i Àrea Metropolitana de Barcelona.

2a Jornada Tècnica sobre la gestió de residus municipals. Els dipòsits controlats. 17 de maig del 2000. UPC i Àrea Metropolitana de Barcelona.

3a Jornada Tècnica sobre la gestió de residus municipals. Plàstic, vidre i paper. 5 d'octubre del 2000. UPC i Àrea Metropolitana de Barcelona.

La Gestió dels residus a Catalunya balanç 1993-1997 (1998). Generalitat de Catalunya. Junta de Residus.

La Gestió dels residus a Catalunya. Balanç 1993-1999. (1999). Generalitat de Catalunya, Departament de Medi Ambient. Junta de Residus.

Guia per a la gestió integrada de residus municipals a Catalunya (1998). Generalitat de Catalunya. Junta de Residus.

WHITE, P.; FRANKE, M.; HIDDLE, P. (1995). *Integrated Solid Waste Managemet A Lifecycle Blackre Academic & Professional*, UK, 1998.

HOUGHTON, J.T.; MEIRA, FILHO L.G.; BRUCE, J.; LEE, H.; CALLANDER, B.A.; HAITEs, E.; HARRIS, N.; MASKELL, K. [eds.] (1994). *Climate change 1994. Radiative forcing of*

climate change an evaluations of the IPCC IS92 Emissions scenarios. Cambridge: Cambridge University Press.

Bases de dades

Bundesamt für Umurelt, urald und ladschaft (Buwal) (1996). «Ökoiventare für terpackunger» Schriftenreihe Umwelt 250, Berna, 1996.

CBUC. Catàleg de Biblioteques Universitàries Catalanes.

Articles de la revista *Residuos*

Núm. 52. «Conceptos bàsicos sobre la gestión de los residuos sólidos urbanos y la limpieza viaria». Pàg. 28.

Núm. 55. «El uso del ACV en el desarrollo de sistemas integrados de gestión de residuos». Pàg. 86.

Núm. 67. «Gestión integral de residuos urbanos. Evaluación de rendimientos y costes de la recogida selectiva (Parte I)». Pàg. 96