



**Agència de
Residus de
Catalunya**



**Generalitat de Catalunya
Departament de Medi Ambient
i Habitatge**



**INFORME DE SOSTENIBILITAT
AMBIENTAL DEL PROGRAMA DE
GESTIÓ DE RESIDUS MUNICIPALS A
CATALUNYA 2007-2012**



AVALUACIÓ AMBIENTAL ESTRATÈGICA DEL PROGRAMA DE GESTIÓ DE RESIDUS MUNICIPALS A CATALUNYA 2007-2012

Informe de Sostenibilitat Ambiental

ÍNDEX

CONSIDERACIONS PRÈVIES	1
1. PRINCIPIS I OBJECTIUS DEL PROGRAMA.....	2
1.1. Terminologia emprada.....	2
1.2. Bases del Programa	4
1.3. El nou enfoc per la gestió de residus del PROGEMIC.....	7
1.4. Àmbit d'aplicació	9
1.5. Objectius principals del Programa.....	10
1.6. Instruments que desenvoluparà el Programa.....	12
2. RELACIÓ AMB ALTRES PLANS I PROGRAMES	16
2.1. Pla Territorial Sectorial d'Infraestructures de Gestió de Residus Municipals 2005-2012 (PTSIRM).....	16
2.2. Altres programes de gestió de residus	18
2.3. Plans nacionals de residus	21
2.4. Plans territorials i urbanístics	22
2.5. Altres programes relacionats	23
3. REQUERIMENTS JURÍDICS	25
3.1. Normativa en matèria de gestió de residus	25
3.2. Principis generals que emanen de la normativa	29
3.3. Objectius especificats normativament	32
3.4. Altres requeriments jurídics	36
4. DIAGNOSI. DESCRIPCIÓ DELS ASPECTES AMBIENTALS RELLEVANTS	37
4.1. Evolució de la gestió de residus	37
4.1.1 Generació de residus municipals	37
4.1.2 Composició de la bossa tipus	39
4.1.3 Models de recollida coexistents a Catalunya	40
4.1.4 Recollida selectiva i Valorització material	42
4.1.5 Instal·lacions de gestió de residus municipals	49
4.1.6 Tractament de la Resta i disposició final.....	50
4.1.7 Síntesi de la diagnosi	51
4.2. Fortaleses i debilitats de l'estat actual en matèria de gestió de residus	53
4.3. Descripció de la problemàtica ambiental. Impactes ambientals derivats de la gestió actual.....	56
4.3.1 Descripció qualitativa dels impactes relacionats amb la gestió dels residus	56
4.3.2 Anàlisi quantitatiu dels impactes associats a la gestió dels residus....	56
5. DEFINICIÓ DELS OBJECTIUS AMBIENTALS	68

6.	DESCRIPCIÓ I AVALUACIÓ D'ALTERNATIVES	74
6.1.	Descripció de les alternatives	74
6.1.1	Alternativa 0:	77
6.1.2	Alternativa 1	83
6.1.3	Alternativa 2	89
6.1.4	Variacions aplicables a les alternatives	96
6.1.5	Alternatives no avaluades	102
6.2.	Anàlisi comparatiu de les diferents alternatives	103
6.2.1	Comparativa dels resultats de les alternatives de gestió	103
6.2.2	Compliment dels objectius ambiental de les diferents alternatives.....	104
7.	DESCRIPCIÓ I AVALUACIÓ DELS IMPACTES AMBIENTALS DE L'ALTERNATIVA ESCOLLIDA	106
7.1.	Relació dels objectius ambiental amb les actuacions vinculades a l'alternativa 2	106
7.2.	Millores ambientals i riscos que comporta les actuacions del programa. Correcció d'efectes negatius.....	110
7.3.	Simulació dels impactes de l'alternativa 2 amb l'escenari de prevenció mitjançant el SIMUR	112
7.3.1	Balanç de massa.....	112
7.3.2	Balanç energètic	118
7.3.3	Impactes ambientals	123
8.	AVALUACIÓ GLOBAL DEL PLA	130
9.	MESURES D'APLICACIÓ, SEGUIMENT I SUPERVISIÓ	137
10.	INFORME DE VIABILITAT ECONÒMICA	140
11.	RESUM NO TÈCNIC	144
12.	ANNEXOS	148
12.1.	Annex 1 Taules d'emissions de l'aplicació del SIMUR a l'alternativa escollida	148
12.2.	Annex 2. Metodologia de l'anàlisi amb el SIMUR de l'alternativa escollida	150
12.2.1	Annex del balanç de massa	150
12.2.2	Annex del balanç energètic	150
12.2.3	Annex dels impactes	151

ÍNDEX DE TAULES I FIGURES

[TAULA 1].	Objectius quantitatius generals del PROGEMIC.....	12
[TAULA 2].	Matriu resum d'actuacions del PROGEMIC.....	13
[TAULA 3].	Objectius del PNIR respecte la valorització de la matèria orgànica.....	22
[TAULA 4].	Objectius del PNIR respecte la valorització d'envasos.....	22
[TAULA 5].	Objectius del PNIR respecte la valorització energètica.....	22
[TAULA 6].	Objectius i condicionants marcats normativament segons rang.....	32
[TAULA 7].	Generació de residus (absoluta i ratis):.....	37
[TAULA 8].	Resultats de valorització del període 2003-2006.....	42
[TAULA 9].	Objectius i consecució d'objectius pels anys 2003 i 2006 respecte PROGEMIC.....	42
[TAULA 10].	Instal·lacions de gestió de residus municipals existents a Catalunya.....	49
[TAULA 11].	Destins finals dels residus generats a Catalunya (Tm/any i %).	50
[TAULA 12].	Fortaleses i debilitats de l'estat actual en matèria de gestió de residus a Catalunya.....	53
[TAULA 13].	Pèrdues de materials potencialment valoritzables materialment en el procés de gestió de residus.....	58
[TAULA 14].	Resum dels principals indicadors de recollida segons sistema de recollida.....	59
[TAULA 15].	Crèdit energètic per reciclatge 2006.....	61
[TAULA 16].	Balanç energètic final de diferents models de gestió.....	62
[TAULA 17].	Perfil ambiental de l'estalvi d'emissions derivat del reciclatge de materials a Catalunya 2006.....	64
[TAULA 18].	Perfil ambiental de diferents models de gestió.....	66
[TAULA 19].	Objectius ambientals.....	68
[TAULA 20].	Sistema d'Indicadors.....	72
[TAULA 21].	Resum de les alternatives.....	74
[TAULA 22].	Escenaris de generació per càpita.....	75
[TAULA 23].	Escenaris de generació absoluta de residus.....	75
[TAULA 24].	Resultats quantitatius de recollida selectiva i valorització de l'alternativa 0.....	78
[TAULA 25].	Resultats quantitatius de gestió de la fracció Resta i del Rebuig de l'alternativa 0.....	78
[TAULA 26].	Descripció de les conseqüències de l'alternativa 0.....	79
[TAULA 27].	Estalvi d'energia o crèdit energètic derivat del reciclatge de materials recuperats de l'alternativa 0.....	80
[TAULA 28].	Perfil ambiental de l'estalvi d'emissions derivat del reciclatge de materials de l'alternativa 0.....	80
[TAULA 29].	Contribució al canvi climàtic i compliment de la Directiva d'Abocadors de l'alternativa 0.....	82
[TAULA 30].	Resultats quantitatius de recollida selectiva i valorització de l'alternativa 1.....	84
[TAULA 31].	Resultats quantitatius de gestió de la fracció Resta i del Rebuig de l'alternativa 1.....	85
[TAULA 32].	Descripció de les conseqüències de l'alternativa 1.....	85
[TAULA 33].	Estalvi d'energia o crèdit energètic derivat del reciclatge de materials recuperats de l'alternativa 1.....	86
[TAULA 34].	Perfil ambiental de l'estalvi d'emissions derivat del reciclatge de materials de l'alternativa 1.....	86
[TAULA 35].	Contribució al canvi climàtic i compliment de la Directiva d'Abocadors de l'alternativa 1.....	87
[TAULA 36].	Resultats quantitatius de recollida selectiva i valorització de l'alternativa 2.....	90
[TAULA 37].	Resultats quantitatius de gestió de la fracció Resta i del Rebuig de l'alternativa 2.....	91
[TAULA 38].	Descripció de les conseqüències de l'alternativa 2.....	91
[TAULA 39].	Estalvi d'energia o crèdit energètic derivat del reciclatge de materials recuperats de l'alternativa 2.....	92
[TAULA 40].	Perfil ambiental de l'estalvi d'emissions derivat del reciclatge de materials de l'alternativa 2.....	92
[TAULA 41].	Contribució al canvi climàtic i compliment de la Directiva d'Abocadors de l'alternativa 2.....	94
[TAULA 42].	Generació d'envasos lleugers.(UPC, juliol 2005).....	98
[TAULA 43].	Recollida selectiva d'envasos lleugers. Escenaris de futur.....	98
[TAULA 44].	Volum ocupat en abocador a causa d'envasos segons escenaris de futur.....	101
[TAULA 45].	Comparativa d'alternatives.....	103
[TAULA 46].	Compliment de les alternatives dels objectius ambientals.....	104
[TAULA 47].	Relació entre objectius ambientals i instruments desenvolupats pel Programa.....	107
[TAULA 48].	Recollida de residus (RSB i Resta/FIRM).....	112
[TAULA 49].	Bossa tipus.....	115
[TAULA 50].	Recollida selectiva bruta, neta i impropis (Tm Any 2012).....	115
[TAULA 51].	Valorització material primària, secundària i total (residus reciclats).....	117
[TAULA 52].	Resultats de gestió del Rebuig.....	117
[TAULA 53].	Balanç energètic inicial del sistema de gestió.....	119
[TAULA 54].	Balanç energètic final.....	120
[TAULA 55].	Estalvi o crèdit energètic per reciclatge de les principals fraccions.....	121
[TAULA 56].	Perfil ambiental de la gestió dels residus del municipi.....	124
[TAULA 57].	Perfil ambiental de producció de compost, bioestabilitzat i cendres.....	129
[TAULA 58].	Principals indicadors ambientals.....	130
[TAULA 59].	Relació entre instruments i objectius quantitatius del PROGEMIC.....	131
[TAULA 60].	Sistema d'Indicadors.....	138
[TAULA 61].	Continguts mínims de l'Informe anual de Seguiment.....	139
[TAULA 62].	Inversions previstes del PROGEMIC 2007-2012.....	140
[TAULA 63].	Subvencions inicialment previstes pel contracte-programa.....	142
[TAULA 64].	Aportacions del DMAH fins al 2.010.....	143
[TAULA 65].	Aportacions del DMAH a partir del 2.010.....	143
[TAULA 66].	Resum de les alternatives.....	145
[TAULA 67].	Objectius quantitatius generals del PROGEMIC.....	145

[TAULA 68].	Principals resultats de recuperació (valorització material).....	146
[TAULA 69].	Principals resultats del balanç energètic	146
[TAULA 70].	Principals resultats del balanç d'impactes	147
[TAULA 71].	Emissions al medi atmosfèric	148
[TAULA 72].	Emissions al medi atmosfèric aquàtic.....	149
[TAULA 73].	Emissions al sòl industrial i agrícola	149
[TAULA 74].	Definició dels indicadors de destí final utilitzats.....	150
[TAULA 75].	Metodologia de càlcul del balanç energètic.....	150
[TAULA 76].	Metodologia de càlcul del balanç d'emissions.....	151
[TAULA 77].	Resum d'indicadors d'impacte ambiental	154

[FIGURA 1].	Esquema de la gestió dels residus municipals a Catalunya (Pla Territorial Sectorial d'Infraestructures 2005-2012)	6
[FIGURA 2].	Relacions entre els principals programes de gestió de residus.....	19
[FIGURA 3].	Evolució de la generació de residus a Catalunya (Tm/any):	38
[FIGURA 4].	Evolució de la generació de residus a Catalunya (ratio kg/hab./dia):.....	38
[FIGURA 5].	Bossa tipus de Catalunya (1999):.....	40
[FIGURA 6].	Bossa tipus de Catalunya (2005):.....	40
[FIGURA 7].	Models de segregació (núm. fraccions) de residus a Catalunya:	41
[FIGURA 8].	Valors absoluts de recollida selectiva bruta per fraccions respecte als objectius de valorització del PROGEMIC.....	43
[FIGURA 9].	Evolució de la recollida selectiva i la valorització material primària (Tm/any):	43
[FIGURA 10].	Evolució de la recollida selectiva i valorització de la matèria orgànica (Tm/any).	44
[FIGURA 11].	Evolució de la recollida selectiva i valorització de la matèria orgànica (% respecte total orgànica generada).	45
[FIGURA 12].	Evolució de la recollida selectiva i valorització de paper i cartró (Tm/any).....	45
[FIGURA 13].	Evolució de la recollida selectiva i valorització de paper i cartró (%)	46
[FIGURA 14].	Recollida selectiva i valorització de vidre (Tm/any)	46
[FIGURA 15].	Recollida selectiva i valorització de vidre (%)	47
[FIGURA 16].	Recollida selectiva i valorització d'Envasos Lleugers (Tm/any)	48
[FIGURA 17].	Recollida selectiva i valorització d'Envasos Lleugers (%)	48
[FIGURA 18].	Recollida selectiva d'altres fraccions	49
[FIGURA 19].	Progressió anual acumulada dels destins finals dels residus generats a Catalunya	51
[FIGURA 20].	Destins finals dels residus resultats del model de gestió a diferents municipis de Catalunya	60
[FIGURA 21].	Comparativa del balanç energètic final de diferents models de gestió.....	62
[FIGURA 25].	Composició dels residus a 2006.....	76

PLÀNOL 1.	Generació de residus a Catalunya (kg/hab./dia) 2004	38
PLÀNOL 2.	Generació de residus a Catalunya 2004: municipis per sobre o sota la mitjana	39
PLÀNOL 3.	Recollida selectiva bruta per municipis a Catalunya 2004 (% recollida selectiva sobre total generat)	44

ACRÒNIMS

ACV: Anàlisi de Cicle de Vida

ARC: Agència de Residus de Catalunya

CDR: Combustible Derivat de Residus

FORM: Fracció Orgànica dels Residus Municipals

FV: Fracció Vegetal

MOR: Matèria Orgànica Residual

PaP: Recollida Porta a Porta

PROGEMIC: Programa de Gestió de Residus Municipals de Catalunya

PTSIRM: Pla Territorial Sectorial d'Infraestructures de Residus Municipals

RSB: Recollida Selectiva Bruta

RSN: Recollida Selectiva Neta

REPQ: Residus Especials en Petites Quantitats

SDDR: Sistema de Dipòsit, Devolució i Retorn

SIG: Sistema Integrat de Gestió

VMP: Valorització Material Primària

VMS: Valorització Material Secundària

VOL: Voluminosos

PEG: Potencial d'Escalfament Global

PA: Potencial d'Acidificació

PE: Potencial d'Eutrofització

POFQ: Potencial de Formació d'Ozó Fotoquímic

PEC fw: Potencial d'Ecotoxicitat a l'aigua dolça (fresh water)

PE mw: Potencial d'Ecotoxicitat a l'aigua marina (marine water)

PEC t: Potencial d'Ecotoxicitat terrestre

PTH: Potencial de Toxicitat Humana

CONSIDERACIONS PRÈVIES

El Programa de Gestió de Residus de Catalunya 2007-2012 (PROGREMIC) és un programa sectorial de caire ambiental, pel que l'objectiu del propi programa en sí ja és resoldre una sèrie d'impactes derivats de la generació i gestió de residus i assolir, des de les possibilitats que ofereix aquesta gestió dels fluxos residuals, un alt grau de protecció del medi.

El PROGREMIC, doncs, incideix en la gestió de residus per tal de:

- Reduir l'ús de recursos en l'àmbit català i la pressió que aquest ús té sobre els sistemes de suport (reduint la quantitat de residus generats i recuperant-ne la major part per tornar-los a introduir al cicle productiu).
- Reduir els impactes associats a l'extracció d'aquests recursos i de la seva gestió un cop s'han convertit en residus (consum energètic, emissions al medi atmosfèric i, especialment, incidència en els processos de canvi climàtic, contaminació del sòl, impacte paisatgístic del mobiliari urbà de recollida i les instal·lacions de tractament i disposició final de residus, soroll, olors,...)

A partir d'aquestes dues premisses el Programa desenvolupa tota una sèrie d'objectius (tots de caire ambiental), tal i com s'especifica en l'apartat corresponent.

Cal també tenir en compte que les bases estratègiques del Programa venen fortament determinades per la normativa europea (que marca la jerarquia de gestió per tal de garantir la sostenibilitat del sistema a partir d'estudis ambientals amplis i complexos), estatal i catalana.

A més d'aquestes determinacions, el PROGREMIC té elements de referència anteriors com els resultats i conclusions de la Revisió de l'anterior Programa, recollides en el Pla d'Acció 2005-2012, on s'especifiquen les bases del model de gestió de residus.

1. PRINCIPIS I OBJECTIUS DEL PROGRAMA

1.1. Terminologia emprada

Per a la millor comprensió del document s'avança una descripció de la terminologia més rellevant emprada. Al final del document del Programa, a l'annex 1, es recull un compendi terminològic complert.

- **Fracció Orgànica dels Residus Municipals (FORM):** Residus orgànics biodegradables d'origen vegetal i/o animal, susceptibles de degradar-se biològicament, constituïts fonamentalment:
 - a) per restes de la preparació del menjar, restes sobrants de menjar i aliments en mal estat, i
 - b) per restes vegetals de mida petita i tipus no llenyós (gespa, fullaraca, rams de flors, etc.).
- **Fracció Vegetal (FV):** Residus orgànics biodegradables d'origen vegetal, susceptibles de degradar-se biològicament. A efectes de la seva gestió, es pot subdividir en dos corrents específics que serà necessari gestionar de forma diferenciada:
 - a) Fracció vegetal de mida petita i tipus no llenyós (gespa, fullaraca, rams de flors, etc.) assimilable a la **FORM**.
 - b) **PODA:** Fracció vegetal de mida gran i tipus llenyós, que requereix d'una trituració prèvia a la seva valorització
- **Fracció RESTA:** fracció residual dels residus municipals un cop efectuades les recollides selectives i que encara pot contenir materials valoritzables.
- **PODA:** Residus orgànics biodegradables d'origen vegetal, de tipus llenyós, generada en l'esporga d'arbres o arbustos. La correcta gestió de la poda requereix d'una recollida específica –diferenciada de la recollida selectiva de la FORM – i una trituració prèvia, que en redueix la seva mida, optimitzant el seu transport i facilitant-ne la seva valorització.
- **Preparació per a la reutilització:** inclou les operacions de revisió, neteja i reparació per a la recuperació, per la qual un producte o els seus components que han esdevingut residus, són “preparats” per facilitar la seva reutilització sense necessitat de cap altre procés.
- **Prevenició:** Conjunt de mesures preses abans que una substància, material o producte esdevingui residu i que redueixi:
 - La quantitat de residus (incloent la reutilització o l'extensió de la vida dels productes);
 - Els impactes negatius sobre la salut de les persones o el medi ambient dels residus generats;
 - El contingut de substàncies perilloses en materials i productes.

- **Rebuig:** flux residual procedent del tractament de residus que té per destí la disposició final.
- **Recollida selectiva bruta:** Inclou tots aquells residus recollits mitjançant els sistemes disposats pels municipis per a la recollida selectiva. Inclou, per tant, els impropis, és a dir, aquells residus que no corresponen a la fracció principal demanada.
- **Recollida selectiva neta:** Inclou aquells residus inclosos a la recollida selectiva bruta exceptuant-ne els impropis.
- **Reutilització:** qualsevol operació per la qual un producte o els seus components que no són residus són tornats a utilitzar per mateix propòsit pel qual van ésser concebuts.
- **Sistema de Depòsit, Devolució i Retorn:** model de gestió, generalment pels envasos, en que l'envasador implanta un sistema per recuperar físicament els seus envasos posats al mercat per a la seva posterior reutilització (*SDDR reut*) o valorització material (*SDDR vm*). Per garantir aquest retorn, l'envasador cobra un import en concepte de dipòsit al client, import que és retornat en el moment de fer efectiva la devolució de l'envàs. Aquest procés es produeix en tota la cadena de distribució i comercialització, fins al consumidor final.
- **Tractament mecànic/biològic (o biològic/mecànic) (TMB/TBM):** combinació de processos físics i biològics pel tractament de la fracció RESTA.
- **Valorització energètica:** Utilització principal dels residus com a combustible o una altra forma de produir energia¹.
- **Valorització material:** Inclou els materials portats realment a reciclar. Es diferencia entre valorització material primària o VMP, que inclou la recollida selectiva neta que realment té com a finalitat la recuperació material; i valorització material secundària o VMS on s'inclouen els materials recuperats mitjançant les plantes de tractament de la fracció resta o les escòries recuperades de les incineradores.

Alguns exemples: Paper, vidre, metalls fèrrics, metalls no fèrrics, plàstic film i rígid, tèxtils que són reutilitzats o reciclats, també inclou voluminosos que són reparats o desballestats per al seu aprofitament material, les runes o les escòries quan són aprofitades, la matèria orgànica, sense impropis, que es porta a compostar o a metanitzar.

¹ Terme pendent de definició en la nova proposta de Directiva actualment en discussió a la UE.

1.2. Bases del Programa

El marc competencial de la Generalitat de Catalunya especifica que aquesta ha de planificar la gestió dels residus generats i/o tractats al seu territori. Per fer-ho s'elaboren diferents programes. En aquest context es desenvolupa el Programa per a la Gestió dels Residus Municipals (PROGREMIC), que planifica la gestió dels residus municipals de Catalunya.

Per la seva part, l'article 6 de la Llei 6/1993, de 15 de juliol, reguladora dels residus, estableix l'obligació del Govern d'elaborar un **programa de coordinació** del conjunt d'accions necessàries per promoure els següents aspectes:

- a) La prevenció dels residus i de llur perillositat
- b) La reutilització dels residus
- c) La recollida selectiva dels residus
- d) El reciclatge i altres formes de valorització dels residus
- e) La valorització energètica dels residus
- f) La disposició del rebuig
- g) La regeneració dels sòls i dels espais degradats

El PROGEMIC, doncs, no constitueix només un programa de planificació de la gestió de residus municipals a Catalunya durant els propers anys, sinó que té naturalesa jurídica de pla sectorial de coordinació, d'acord amb el previst a l'article 148 del Decret Legislatiu 2/2003, de 28 d'abril, pel qual s'aprova el Text Refós de la Llei municipal i de regim local de Catalunya.

A partir de la Revisió del PROGEMIC 2001-2006, tenint en compte la situació heretada al 2003 així com les noves necessitats que caracteritzaven el període 2004-2006, es van establir les bases del nou model de gestió residus per a la nova etapa així com la necessitat d'avançar la formulació d'un pla d'infraestructures donada la situació crítica d'algunes instal·lacions. Aquestes actuacions es van recollir al **Pla d'Acció per a la Gestió dels Residus Municipals a Catalunya 2005-2012**.

Els trets essencials recollits en aquest document es basen en enfortir i estendre les recollides selectives al conjunt de Catalunya i tractar el 100% de les fraccions de residus, inclosa la fracció Resta, prioritzant la prevenció i la valorització material i reduint i/o estabilitzant el rebuig destinat a disposició final.

Així mateix, l'aplicació del nou model de gestió implica racionalitzar la planificació de les instal·lacions de tractament i disposició final, amb l'objectiu de reduir el desplaçament dels residus i reordenar els fluxos de residus existents, determinant l'autosuficiència dels territoris.

Les principals bases del model de gestió de residus municipals passen per:

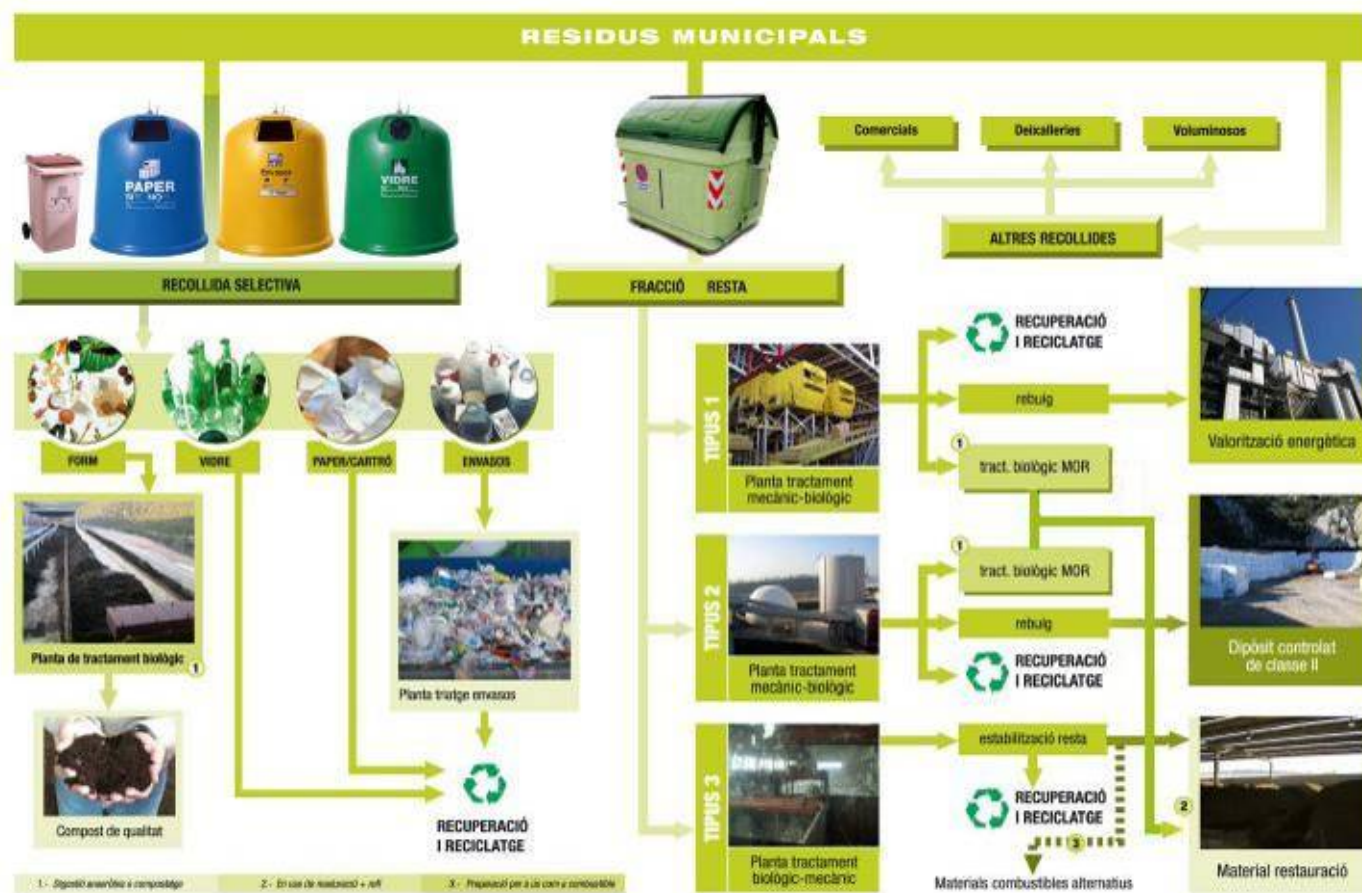
- **Accions per potenciar el consum sostenible i la reducció de la generació de residus.**

- **Mesures de prevenció**, on un dels camps a actuar serà el dels envasos i el seu residu, les bosses de plàstic d'un sol ús i el paper.
- **Implantar la recollida selectiva de la fracció orgànica** continguda en els residus municipals (FORM) en el conjunt del territori de Catalunya, i tractar-la per obtenir compost de qualitat.
- **Incrementar l'eficiència en la recollida selectiva i valorització de les fraccions orgànica, envasos lleugers, paper/cartró, vidre i altres.**
- **Tractar la fracció Resta** mitjançant processos de triatge, mecànics i biològics per a reduir i estabilitzar el rebuig final i obtenir, quan sigui possible, el màxim aprofitament i valorització de les fraccions segregades, com a pas previ a la disposició final d'un rebuig més inertitzat i/o estabilitzat.
- **Racionalitzar la planificació de les instal·lacions de tractament i disposició final**, amb l'objectiu de reduir el desplaçament dels residus i reordenar els fluxos actuals.

D'altra banda, aquest nou model es complementa amb la intensificació de polítiques en el camp de la comunicació i la sensibilització. De la mateixa manera s'impulsa la participació a través de la creació d'un òrgan propi, creant el Consell per a la Prevenció i Gestió dels residus.

La següent figura, recull un esquema general simplificat per la gestió dels residus municipals de Catalunya, sense perjudici que al llarg de l'execució del Pla Territorial Sectorial d'Infraestructures es puguin afegir variants o altres tecnologies que en el seu moment es considerin més adients.

[FIGURA 1]. Esquema de la gestió dels residus municipals a Catalunya (Pla Territorial Sectorial d'Infraestructures 2005-2012)



1.3. El nou enfoc per la gestió de residus del PROGREMIC

El PROGREMIC 2007-2012 suposa un nou enfocament per afrontar la gestió de residus a Catalunya, ja que incorpora una nova lògica en l'ordenació de la gestió de residus del territori català. Les estratègies a seguir per avançar cap a una gestió dels residus més sostenible, sorgeixen de la confluència dels criteris marcats per la normativa europea i, d'una nova lògica que podem denominar "jerarquia d'actuació" basada en els següents elements: persona (o ciutadania); gestió (organització i logística); i infraestructura.

Aquest plantejament es justifica pel fet que som les persones les que decidim el nostre grau de participació en les recollides selectives o altres formes de gestió, en funció de la consciència ambiental, econòmica, els condicionants facilitadors o inhibidors que rebem, entre d'altres factors. També som les persones les que gestionem els serveis de recollida de residus, les plantes de tractament i disposició final. Així mateix, formem part de les diferents organitzacions que d'una o altra manera estan vinculades amb les decisions i resultats de gestió, com ara ajuntaments o altres ens locals o la mateixa Agència de Residus.

Seguint aquesta jerarquia d'actuació, els principals eixos d'actuació del nou PROGREMIC estan estructurats de la següent manera:

1. Eix 1: Un **Programa per a la ciutadania**. Es primaran totes aquelles actuacions encaminades a permetre la participació, en tots els àmbits de gestió, de la ciutadania, factor clau en l'èxit o fracàs del model de gestió de residus escollit. En aquest apartat hi trobaríem, per exemple, les mesures de foment del consum responsable, les mesures econòmiques per fomentar certes conductes o les actuacions de participació i educació ambientals bàsiques per a l'èxit del nou PROGREMIC.
2. Eix 2: Un **Programa per a la gestió: organització i logística**. En l'apartat dedicat a l'Organització s'incorporen les estratègies encaminades a promoure canvis en l'estructura organitzativa vinculada a la gestió de residus, canvis que permetin a la vegada modificar la relació entre els diferents gestors implicats (administració local, supralocal, operador) i dins de les mateixes administracions públiques. Aquests canvis tendiran a millorar la cooperació entre els diferents col·lectius implicats, guanyant en eficiència i implicació, millorant els resultats finals del model de gestió, sota criteris de territorialitat i transversalitat.
3. Eix 3: Un **Programa d'infraestructures**. Es descriuen les infraestructures necessàries per a tractar els residus generats segons els objectius i escenaris plantejats. En aquest cas, seran factors clau a tenir en compte la quantitat i la composició de residus a tractar, de forma realista i dependent de l'èxit dels anteriors eixos (la participació de les persones i la gestió d'aquests fluxos), així com l'escala, la ubicació, l'adequació de la tecnologia a la corrent de residus a tractar i l'experiència de la tecnologia escollida.
En el Eix 3 d'infraestructures s'inclou el contingut del Pla Territorial Sectorial d'Infraestructures de Gestió de Residus Municipals 2005-2012 (PTSIRM), ja que el PROGREMIC recull la planificació que el PTSIRM desenvolupa.

Cal recordar que el PTSIRM disposa de la seva pròpia Avaluació Ambiental Estratègica obligatòria per la seva naturalesa de pla gestor de residus.

En aquesta matriu s'encabiran els diferents instruments que s'hauran de desenvolupar durant el següents anys per aconseguir els objectius inclosos en el programa. A més, els instruments desenvolupats en cada eix d'actuació es classifiquen segons la seva tipologia: tècnics, organitzatius, educatius, econòmics i normatius.

En tot cas, els instruments seguiran la jerarquia de les diferents opcions de gestió de residus, amb especial èmfasi en la prevenció de residus, desenvolupada des del VI Programa d'Acció en Matèria de Mediambient (prevenció, reciclatge o valorització material, valorització energètica i eliminació) fins a la darrera Directiva 2006/12/CE² relativa als residus. En aquesta, s'especifica que en primer lloc s'ha de fomentar la prevenció o reducció de la producció dels residus i la seva perillositat; i, en segon lloc, la valorització material (obtenció de matèries primeres secundàries) i energètica, on s'utilitzen els residus com a font energètica. En la nova proposta de Directiva, la jerarquia es contempla de la següent manera: prevenció; preparació per a la reutilització; reciclatge, altres processos de recuperació (per exemple, energètica); i finalment disposició.

Per a l'elaboració d'aquest programa la jerarquia d'actuació es contempla de la següent manera, tal i com es recull al projecte de Llei de modificació de la Llei 6/1993, de 15 de juliol, reguladora dels residus:

- La **reducció** de la producció dels residus i de llur perillositat, en les successives fases de disseny, producció, distribució i comercialització de béns, i de prestació de serveis.
- La **reutilització** dels residus³.
- La **recollida selectiva** dels residus.
- El reciclatge i altres formes de **valorització material**.
- La **valorització energètica** dels residus la recuperació dels quals es realitzi amb un alt nivell d'eficiència energètica, d'acord amb les millors tècniques disponibles.
- La **disposició del rebuig**.

El Programa també incorpora una sèrie de Subprograma que recullen i agrupen les actuacions previstes per a les següents fraccions i camps d'actuació:

- Subprograma de prevenció
- Subprograma de polítiques de comunicació
- Subprograma de gestió de fraccions biodegradables

² En aquesta Directiva la valorització material i energètica es situen en una escala semblant tot i que en la nova proposta es torna a situar el reciclatge per sobre de la recuperació energètica. A més, el terme valorització energètica resta pendent de definició específica i ha estat subjecte a múltiples interpretacions que en la nova proposta sembla que es concretaran amb l'ús d'una fórmula per al càlcul de l'eficiència energètica de les instal·lacions. El Programa continua amb la jerarquia anterior donada la tendència marcada en la nova proposta i els resultats de les modelitzacions fetes a nivell de Catalunya, deixant oberta una porta a les opcions de valorització energètica de rebuig com a CDR, és a dir, residus un cop tractats per a ser emprats com a font energètica en substitució d'altres combustibles. No s'inclou la incineració amb recuperació energètica en aquest balanç ja que es considera un mecanisme d'eliminació o disposició final.

³ En la nova proposta de directiva, com s'ha explicat més amunt, es parla de "preparació per la reutilització" (veure apartat terminologia)

- Subprograma de gestió de residus d'envasos
- Subprograma de gestió de les fraccions minoritàries (ALTRES)
- Subprograma de foment de les recollides comercials
- Subprograma de gestió del rebuig
- Subprograma de I+D+i

1.4. Àmbit d'aplicació

Àmbit d'aplicació territorial

L'àmbit territorial del present Programa abasta tota la Comunitat Autònoma de Catalunya, que té una superfície de 32.106 Km² i una població de 7.134.697 habitants (segons la darrera revisió oficial del padró d'habitants a 1 de gener de 2006).

Àmbit d'aplicació material

L'àmbit d'aplicació material del present Programa són tots els residus generats en l'àmbit municipal, d'acord amb les definicions establertes per la Llei 6/1993, de 15 de juliol, reguladora dels residus, en la redacció donada per la Llei 15/2003, de 13 de juny. En tot cas, en consonància amb l'àmbit d'aplicació territorial, aquests residus han de generar-se o gestionar-se a la Comunitat Autònoma de Catalunya.

Són residus municipals els *residus generats als domicilis particulars, els comerços, les oficines i els serveis, i també els que no tenen la consideració de residus especials i que per llur naturalesa o composició es poden assimilar als que es produeixen en els dits llocs o activitats. També tenen la consideració de residus municipals els residus procedents de la neteja de les vies públiques, zones verdes, àrees recreatives i platges; els animals domèstics morts; els mobles, els estris i els vehicles abandonats; els residus i els enderrocats procedents d'obres menors i reparació domiciliària.*

Són residus comercials els *residus municipals generats per l'activitat pròpia del comerç al detall i a l'engròs, l'hoteleria, els bars, els mercats, les oficines i els serveis. Són equiparables a aquesta categoria, als efectes de la gestió, els residus originats a la indústria que tenen la consideració d'assimilables al municipals d'acord amb el que estableix aquesta Llei.*

La Llei 6/1993 estableix una regulació específica per a la gestió dels residus comercials, a fi de millorar-ne la gestió i garantir que els productors i els posseïdors assumeixin les despeses de la seva gestió, sense perjudici que els ens locals n'assumeixin la gestió directa. El mateix règim s'aplica als residus d'origen industrial assimilables als municipals, per la qual cosa els productors de residus industrials poden gestionar els seus residus assimilables als domèstics mitjançant o bé la recollida municipal, si el municipi estableix el servei, o bé mitjançant un gestor autoritzat de residus.

Àmbit d'aplicació temporal

Encara que diverses línies estratègiques proposades pel present Programa tenen una aplicabilitat a llarg termini, aquest té una durada de cinc anys, i es preveu l'elaboració d'una memòria de seguiment anual i una revisió final, en els termes especificats en el pla de seguiment.

1.5. Objectius principals del Programa.

Cal especificar que el PROGREMIC és un programa d'objectius ambientals, amb la prioritat de disminuir els impactes derivats de la generació de residus. Aquest fet condiciona la seva avaluació ambiental com a figura de planificació ja que la voluntat de protecció i millora del medi ambient és inherent al propi Programa. Així, el resultat de la seva aplicació es reflectirà en una reducció dels impactes associats a l'actual model de consum i generació de residus.

L'objectiu bàsic del programa d'acord amb la normativa catalana, es obtenir un **alt nivell de protecció del medi ambient** i dotar els ens públics competents dels mecanismes d'intervenció i control necessaris per a garantir que la gestió dels residus es duu a terme sense posar en perill la salut de les persones i sense perjudicar el medi i, en particular:

- Reduint el consum de recursos.
- Prevenint els riscos per a l'aigua, l'aire (especialment en el relacionat amb el canvi climàtic), el sòl, la flora i la fauna.
- Eliminant les molèsties per sorolls i olors.
- Respectant el paisatge i els espais naturals i especialment els espais protegits.
- Impedint l'abandonament, l'abocament i, en general, tota disposició incontrolada dels residus.
- Fomentant per aquest ordre, la reducció de la producció dels residus i llur perillositat, la seva reutilització, el reciclatge i altres formes de valorització material.

Els objectius principals que inclou el programa són el següents:

- Estabilitzar i reduir la producció de residus, en pes, volum, diversitat i perillositat, desacoblant la producció de residus del creixement econòmic.
- Fomentar una bona recollida selectiva en origen, com estratègia per a obtenir materials de qualitat que tinguin sortida en el mercat del reciclatge.
- Potenciar, especialment, la gestió i recollida selectiva en origen de la fracció orgànica dels residus municipals.
- Potenciar un veritable mercat de reciclatge, sota els criteris de suficiència i proximitat.
- Garantir la complementarietat de models: potenciar la mixticitat de sistemes de recollida i tractament en funció de les característiques del territori, adequant en

cada cas aquelles que siguin més efectives quant a cost econòmic, ambiental i resultats de valorització.

- Acomodar el sistema de gestió de residus al sistema de gestió urbana, com un element més, interrelacionat amb d'altres com la gestió de l'espai públic, la mobilitat, el soroll, etc.
- Reduir l'abocament final, especialment de fracció biodegradable i materials recuperables.
- Cercar la màxima implicació i interrelació de les persones amb les actuacions de gestió de residus, maximitzar la implicació, coneixements de la població i gestors.
- Garantir la qualitat i transparència de la informació.
- Prevenir la contaminació del sòl i regenerar els sòls degradats, d'acord amb l'Estratègia temàtica de Protecció del Sòl (COM(2006)231) i la proposta de Directiva de Protecció del Sòl.

A més d'objectius de caire qualitatiu i estratègic com els anteriors, el PROGREMIC també es marca una sèrie d'objectius quantitatius. Part d'aquests venen definits per la normativa, com és el cas de la Directiva d'Abocadors respecte les fraccions biodegradables i la Llei d'Envasos i Residus d'Envasos respecte els envasos de cartró, vidre i envasos lleugers.

També va en constant increment la normativa relativa a la fracció generalment denominada "altres" on podem incloure el desplegament dels sistemes integrats de gestió de RAEE i la nova normativa sobre piles i bateries.

A aquests, cal afegir la pròpia normativa catalana que incorpora la obligatorietat de realitzar la recollida selectiva a tots els municipis de Catalunya, independentment del nombre de població.

Així doncs, els objectius específics del Programa recullen aquests i altres valors **quantitatius** de prevenció i valorització dels materials, a més, cadascun dels eixos inclou uns objectius específics per a cada línia d'actuació.

[TAULA 1]. Objectius quantitatius generals del PROGREMIC

Objectius del PROGREMIC 2007-2012				
Prevenció en origen		Manteniment de l'estabilització en la generació per càpita en la primera fase del Programa i tendència a la reducció en la segona fase per aconseguir, el 2.012, un 10% de reducció respecte 2.006.		
Valorització material	Matèria Orgànica	55% de valorització material total Impropis en la recollida selectiva menors al 15%		48% Valorització material total
	Vidre	75% de valorització material total	60% valorització material total d'envasos	
	Paper i cartró	75% de valorització material total de paper i cartró (envàs i no envàs)		
	Envasos Lleugers	25% de valorització material total d'envasos lleugers		
	Altres	25% valorització material total de la fracció altres en general VOL: 20% valorització material total. Increment de la recuperació per reparació, reutilització o reciclatge. PILES: 25% recollida selectiva el 2.012. RAEE: Objectius marcats al Reial Decret 208/2005.		
Reducció de rebuig a disposició final		Disminució progressiva de residus sense tractar a incineració o dipòsit controlat fins arribar a 100% de tractament l'any 2.012. Disposició d'un 41% de rebuig respecte la generació total de residus ⁴ .		

1.6. Instruments que desenvoluparà el Programa

A continuació es presenten unes taules resum de les actuacions del PROGREMIC classificades en funció dels diferents eixos d'actuació i segons la jerarquia de gestió que diferencia entre actuacions de prevenció, de recollida selectiva i de tractament i destí final:

A continuació es mostren unes taules amb les actuacions del PROGREMIC segons l'eix d'actuació i la jerarquia de gestió.

⁴ 43% de rebuig generat, 41% amb l'acompliment dels objectius de prevenció.

[TAULA 2]. Matriu resum d'actuacions del PROGREMIC

EIX D'ACTUACIÓ	PREVENCIÓ	RECOLLIDA SELECTIVA	TRACTAMENT I DESTINS FINALS
PERSONES En aquest Eix s'inclouen els instruments adreçats a cercar la col·laboració de les persones individuals o col·lectives per a la consecució d'objectius. És l'eix central del Programa i busca la incorporació de valors, canvi d'hàbits i actituds de la població (ja sigui a través de la consciència ecològica, econòmica, normativa, etc.) com a base fonamental i imprescindible per a l'èxit del Programa.	[1] SubPrograma de Polítiques de Comunicació: Actuacions específiques de divulgació, comunicació i formació en matèria de prevenció i gestió de residus Actuacions dirigides a la resta d'institucions i administracions públiques Actuacions dirigides als mitjans de comunicació		
	[2] Redacció de normativa que reguli el calendari i procés per a la consecució d'objectius i els mecanismes a desplegar en cas contrari [3] Potenciació de l'establiment de taxes d'escombraries transparents, que incloguin la totalitat dels costos de gestió [4] Promoció de la implementació de sistemes de pagament per generació, tant en les recollides comercials com en les domiciliàries [5] Elevació de la proposta d'implementació d'un SDDR per a determinats productes i envasos a nivell estatal		
	[6] Potenciació de la recerca i la innovació en l'àmbit de la prevenció, la recollida selectiva i les tecnologies de tractament		
	[7] Implantació de mesures de regulació de les bosses de plàstic d'un sol ús. [8] Regulació de la publicitat i la distribució de premsa gratuïta i paper no envàs en general. [9] Foment del consum immaterial i responsable [10] Promoció de l'Ambientalització d'esdeveniments [11] Ampliació i continuïtat de la línia de suport tècnic i ajudes econòmiques destinades a la realització de projectes exclusivament de prevenció [12] Foment de mesures de prevenció de fracció orgànica i vegetal [13] Organització de programes de reparació i preparació per a la reutilització de productes [14] Foment de l'oferta i la demanda de productes reutilitzables	[15] Ampliació de l'obligatorietat de realitzar el servei de recollida selectiva a la totalitat de municipis de Catalunya [16] Potenciació de les recollides comercials segregades [17] Consolidació de la recollida selectiva de la FORM [18] Promoció d'accions de proximitat en matèria de recollida selectiva en petits comerços [19] Ampliació i consolidació de la recollida selectiva i tractament de les fraccions minoritàries [20] Continuïtat i ampliació de la xarxa de deixalleries [21] Desenvolupament d'estratègies en zones turístiques per incrementar l'èxit de les recollides selectives [22] Desenvolupament de mesures per incloure la gestió de residus en altres àrees de gestió urbana	[23] Establiment d'una línia de treball per a donar a conèixer i incentivar el consum de productes reciclats [24] Foment del coneixement i visites a les instal·lacions de tractament de residus per a la població

EIX D'ACTUACIÓ	PREVENCIÓ	RECOLLIDA SELECTIVA	TRACTAMENT I DESTINS FINALS
GESTIÓ Segon Eix fonamental ja que és la confluència entre les persones que formen part de les organitzacions de gestió i les pròpies organitzacions. Es subdivideix en organització i logística	[25] Consolidació d'un observatori estadístic consensuat de control d'objectius de prevenció i recollida selectiva [26] Consolidació dels instruments de participació en el desenvolupament del PROGEMIC [27] Elaboració d'un Portal del Coneixement [28] Desenvolupament d'una Xarxa de Coneixement per a experts en matèria de gestió de residus [29] Foment de la capacitat i coneixement de tècnics i gestors [30] Foment d'un pacte polític per a la gestió dels residus [31] Foment de les noves tecnologies de la informació i la comunicació per a millorar el traspass i coneixement estadístic dels resultats de gestió dels ens locals [32] Creació de grups de treball per a fomentar la coordinació i participació entre l'ARC, altres departaments del govern autonòmic i els ens locals [33] Impuls a la implantació de mesures de prevenció i recollida selectiva de residus en equipaments i dependències de l'administració pública		
1.ORGANITZACIÓ (cooperació entre administracions, tècnics, experts, capacitat, etc.)	[34] Regulació de la compra pública ambientalment correcta (compra verda)	[35] Desenvolupament de la normativa referent a la responsabilitat del productor [36] Foment de la corresponsabilització de tots els gestors i operadors en els resultats de la recollida selectiva [37] Modificació i definició de l'evolució del cànon sobre disposició del rebuig a mig termini	[38] Establiment d'acords de col·laboració i coordinació amb els ens locals per al desplegament de la gestió d'infraestructures de tractament en el seu territori [39] Coordinació dels diferents programes de gestió de residus on es generen productes orgànics destinats a l'agricultura [40] Foment de l'adopció de reglaments que regulin la qualitat dels fluxos residuals entrats a les plantes de tractament [41] Regulació i millora de l'eficiència en les plantes de tractament, especialment de la fracció orgànica
2.LOGÍSTICA (racionalitzar la pressió energètica i impactes derivats per recollida i transport de residus)	[42] Foment de l'ús de flotes de recollida i transport més eficient i amb menor impacte		
		[43] Foment de la implantació de criteris logístics per a sistemes de recollida més eficients [44] Increment de la xarxa de deixalleries actual [45] Potenciació de la logística inversa	[46] Desenvolupament de la planificació territorial per al tractament de residus

EIX D'ACTUACIÓ	PREVENCIÓ	RECOLLIDA SELECTIVA	TRACTAMENT I DESTINS FINALS
INFRAESTRUCTURES Inclou el desplegament d'infraestructures necessàries per a la recollida i tractament dels residus segons els objectius previstos al Programa: - Deixalleries - Plantes de Transferència - Plantes de tractament per a la fracció orgànica - Plantes de tractament per als envasos lleugers - Plantes de tractament de voluminosos - Plantes de tractament de la fracció resta - Dipòsits controlats Inclou també les millores necessàries de les plantes actuals		- Ampliació de la xarxa de deixalleries: fixes (bàsica, A, B, C), tipus mòbil i tipus mini	Pla Territorial Sectorial d'Infraestructures 2005-2012 Racionalitzar la distribució de les instal·lacions en el conjunt del territori: Zonificació, acords territorials Millora de les instal·lacions existents i construcció de les noves: fracció resta, envasos lleugers, orgànica i voluminosos 100% tractament la fracció Resta Màxima recuperació de materials Acompliment de la directiva d'abocadors Reducció de la disposició final i millora de la seva qualitat

2. RELACIÓ AMB ALTRES PLANS I PROGRAMES

2.1. Pla Territorial Sectorial d'Infraestructures de Gestió de Residus Municipals 2005-2012 (PTSIRM)

Amb la revisió del PROGEMIC 2001-2006 i davant d'una situació on, per una banda els resultats de la gestió de residus municipals a Catalunya assolits els darrers anys no havien estat els previstos, i per l'altra, davant la previsió d'exhauriment a curt termini de la vida útil de varies instal·lacions estratègiques de gestió de residus (que principalment afecten la regió metropolitana) es van iniciar els treballs per a l'elaboració d'un nou Pla Territorial Sectorial d'Infraestructures de Gestió de Residus Municipals 2005-2012 (PTSIRM).

El Pla està estretament vinculat amb el PROGEMIC essent un element indispensable per disposar d'una planificació adequada que permeti articular una dotació d'infraestructures de recollida, tractament i de disposició final adequades per tal d'assolir la millor gestió possible dels residus, amb criteris de sostenibilitat, equilibri territorial i amb un context financer sòlid,

El PTSIRM inclou una nova planificació territorial pel que fa a la gestió dels residus de cada zona o territori.

Els principis i les determinacions de caràcter general a partir dels quals es configura són els següents:

1. Aplicació del següent ordre jeràrquic de criteris de gestió dels residus:

- Prevenció dels residus i de la seva perillositat.
- Preparació per a la reutilització.
- Recollida selectiva dels residus.
- Reciclatge i altres formes de valorització material dels residus.
- Valorització energètica dels residus.
- Disposició del rebuig.

2. Planificació de les infraestructures, d'acord amb els criteris següents:

- Suficiència de les instal·lacions de valorització i de disposició del rebuig per a la gestió de tots els residus que es generen a Catalunya i, si s'escau, en un àmbit territorial determinat.
- Gestió dels residus segons el principi de proximitat de les instal·lacions als llocs de producció dels mateixos.

3. Limitació del rebuig i, en conseqüència:

- Assegurar que el 16 de juliol de 2016 s'haurà reduït en un 65% la deposició de residus biodegradables respecte als dipositat l'any 1995.

- Subjectar la disposició del rebuig dels residus al principi general de limitació a les fraccions residuals no susceptibles de valorització, és a dir, aquelles que han rebut tractament previ.

En el disseny inicial de les instal·lacions s'han tingut presents els principis d'eficàcia i eficiència, així com les economies d'escala de forma que es tingui en compte tant la viabilitat tècnica i econòmica com els beneficis socials i ambientals. La selecció de processos i tecnologies de tractament ha de permetre que les instal·lacions implantades siguin: robustes, de forma que s'allargui la seva vida útil; senzilles, en el sentit de facilitar-ne l'operació i minimitzar els costos de gestió; i ampliables i modulables, per tal que es puguin adaptar a l'evolució de les necessitats de tractament. A més, s'empren els següents criteris:

- Flexibilitat.
- Fiabilitat i robustesa
- Màxima recuperació.
- Qualitat dels materials recuperats.
- Mínim rebuig
- Mínim impacte ambiental.
- Màximes condicions de salut i higiene laboral.
- Adequació dels costos d'explotació.

Tots aquests principis i criteris de disseny de les infraestructures estan en consonància amb els objectius i principis que el PROGREMIC estableix de forma que s'espera que ambdós documents segueixin un camí comú en la consecució del objectius de ambiental i de gestió de residus municipals.

El PTSIRM determina les dades tècniques i de capacitat de cadascuna de les instal·lacions previstes, amb l'objectiu d'ajustar-se a les necessitats de la població i de les activitats de l'àmbit territorial en qüestió. El tipus d'instal·lacions que preveu la formulació del PTSIRM són les següents:

- Plantes de transvasament o de transferència
- Plantes de compostatge
- Plantes de metanització
- Plantes de triatge
- Plantes de tractament mecànic biològic
- Plantes d'incineració i altres tractaments tèrmics
- Plantes per tractaments específics
- Disposició en abocadors controlats

Relacions entre el PROGREMIC i el PTSIRM:

Els resultats de les mesures proposades pel PROGREMIC en quant a composició i generació de residus, recollida selectiva i caracterització dels diferents fluxos residuals condicionen:

- les quantitats del residus entrats a les plantes de tractament
- les composicions i característiques del residus entrats a les plantes
- i, per tant, l'adequació del disseny previ al residu realment tractat.

Efectivament, aquests paràmetres afecten al funcionament de les instal·lacions, funcionament que condicionarà els resultats de gestió:

- Eficiència de recuperació: quantitat i qualitat dels materials recuperats
- Eficiència de producció d'energia
- Eficiència de producció de rebuig: quantitat i característiques del rebuig i possibles vies de gestió
- Impactes relacionats amb els processos de tractament i les instal·lacions sobre el aire, aigua, sol i altres factors com el soroll, olors...
- Desgast i vida útil de les instal·lacions i, per tant, eficiència econòmica.

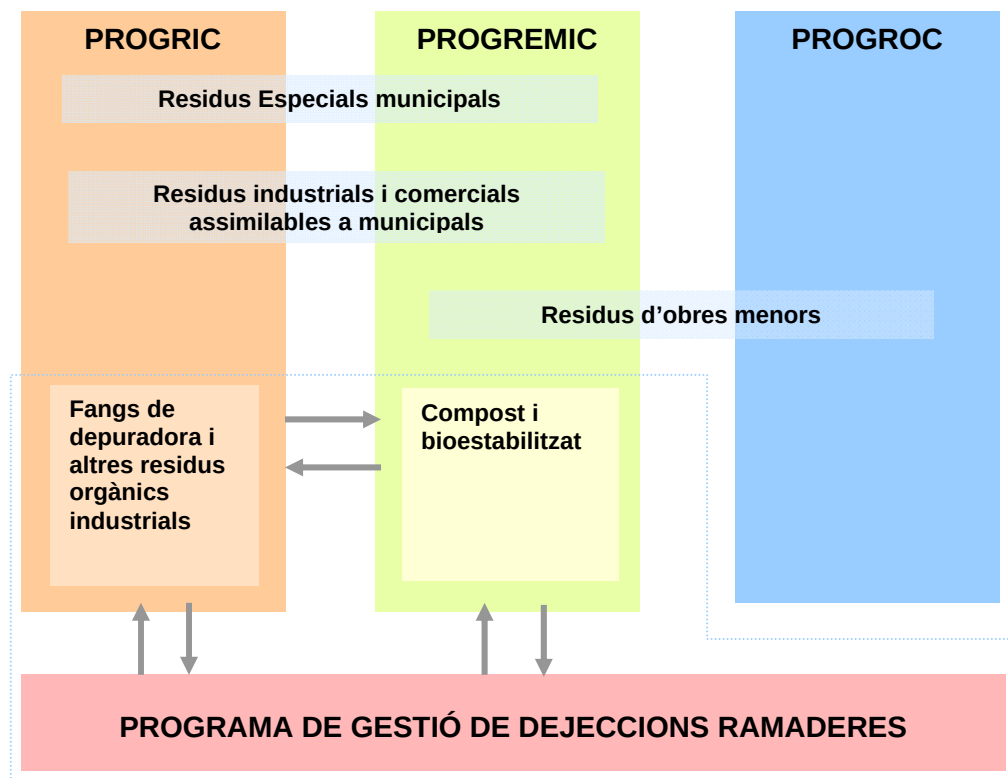
Per altra banda, el tipus de tecnologia escollida, el dimensionament i funcionament de les plantes de tractament tindran una repercussió directa en el compliment dels següents objectius del PROGEMIC:

- Nivells valorització material de les diferents fraccions (sumant a la recollida selectiva una valorització material secundària que com es pot veure a la diagnosi per a algunes fraccions no és gens menyspreable),
- Tractament del 100% de la fracció Resta,
- Reduir l'abocament final, especialment de fracció biodegradable (Directiva abocadors) i materials recuperables,
- Prevenir la contaminació del sòl i regenerar els sòls degradats.

2.2. Altres programes de gestió de residus

També s'han de tenir en compte altres programes de gestió de residus que contemplen residus assimilables per la gestió de residus municipals. Aquests programes són:

[FIGURA 2]. Relacions entre els principals programes de gestió de residus



En el marc d'aquestes interaccions que existeixen entre els diferents programes, el PROGREMIC inclou una actuació que especifica que és necessari quantificar i gestionar de forma coordinada els diferents productes orgànics que es generen en els principals plans de gestió de residus i, en especial, del propi PROGREMIC (compost i bioestabilitzat), PROGRIC (fangs de depuradora i altres residus orgànics industrials compostables) i el Programa de Dejeccions Ramaderes⁵. Els impactes combinats de les actuacions dels diferents programes fan referència a l'aplicació del compost provinent del tractament dels residus orgànics gestionats en cadascun d'ells (excés o falta de nutrients, contaminació difusa per metalls pesants o altres contaminants, etc.)

També pel que fa als residus especials d'origen municipal, els residus industrials assimilables a municipals, com amb els residus d'obres menors cal coordinar les actuacions dels diferents programes, tal i com s'especifica en els següents apartats.

Programa de Gestió de Residus Industrials de Catalunya (PROGRIC 2007-2012)

Existeixen determinats fluxos de residus municipals que per les seves característiques s'inclouen també en el Programa de Gestió de Residus Industrials de Catalunya, com els residus associats a municipals d'origen industrial, comercials o residus de caràcter

⁵ Actualment està vigent el Programa de Gestió de Dejeccions Ramaderes de Catalunya 1997-2007 aprovat en data desembre de 1996 i es troba en procés de redacció una nova proposta.

especial, i que per tant fan necessària la coordinació entre el PROGREMIC i el PROGRIC per tal de fer-ne una gestió coherent i coordinada.

D'aquests, els residus amb una problemàtica específica associada són: medicaments caducats; Vehicles Fora d'Ús; Pneumàtics Fora d'Ús; dissolvents, pintures i vernissos d'ús domèstic; RAEE; residus d'ofimàtica; residus fotogràfics; olis minerals; residus de tintoreries; piles, fluorescents i llums de vapor de mercuri; envasos comercials...

En aquest cas, el PROGREMIC en determina la gestió domèstica i la recollida selectiva, mentre que els tractaments s'inclouen en el PROGRIC.

Pel que fa als residus industrials i comercials assimilables a municipals, la Llei 15/2003 estableix que les indústries poden gestionar-los a través de la recollida municipal o gestionar-los com a residu industrial a través de gestor autoritzat i en funció del que determini el municipi. El PROGREMIC inclou diverses actuacions respecte aquest tipus de residus.

Programa de gestió dels residus de la construcció de Catalunya (PROGROC 2007-2012)

Els residus provinents d'obres menors i de les petites reformes domiciliàries tenen la consideració de residus municipals i poden ser gestionats a través de les deixalleries municipals. Aquests fluxos es gestionen a través del PROGREMIC, i per tant s'ha de coordinar amb el PROGROC. La composició d'aquests residus és l'equivalent als residus de reforma i manteniment, on abunden els materials ceràmics i el guix.

S'ha de fer un esment especial als residus de construcció que contenen amiant i altres materials especials, ja que aquest és un residu perillós que necessita una gestió especial, segons la normativa genèrica pels residus peril·losos i segons la normativa específica per aquest element.

Programa de gestió de dejeccions ramaderes

El PROGREMIC proposa la creació de sinergies en la gestió de la matèria orgànica d'origen municipal amb altres fluxos, com per exemple les dejeccions ramaderes. Això implica, per tant, una necessària coordinació entre el PROGREMIC i el Programa de gestió de dejeccions ramaderes.

En aquest sentit, el programa de gestió de dejeccions ramaderes⁶ contemplarà fomentar l'aprofitament de la matèria orgànica que produïm perquè contribueixi al cicle natural de la vida, per exemple, mitjançant la prioritització de l'adob orgànic enfront el químic.

⁶ Com s'ha dit, l'actual va ser aprovat el desembre de 1996 i es troba en procés de redacció el nou Programa.

2.3. Plans nacionals de residus

El I *Plan Nacional de Residuos Urbanos 200-2006* va acabar l'any passat 2006 la seva vigència. El Ministeri de Medi Ambient va publicar a finals de l'any 2006 l'esborrany del Plan Nacional Integral de Residus que inclou, entre d'altres, els principals objectius i actuacions a desenvolupar els propers anys en matèria de gestió de residus municipals.

Esborrany del Pla Nacional Integral de Gestió de Residus (Annex 1: II *Plan Nacional de Residuos Urbanos*)

Respecte a la **prevenció**, el PNIR marca els següents objectius:

- Estabilització del rati de generació per càpita, a partir de l'any 2008; disminució d'aquest rati en un 10%, a partir de l'any 2010 i d'un 20% a partir de l'any 2015.
- Disminució en un 10%, en pes, de la generació de residus d'envasos comercials i industrials a partir de l'any 2010.
- Disminució en un 5%, en pes, de la generació de residus d'envasos domèstics a partir de l'any 2010.
- Reducció d'un 50%, en pes, del consum de bosses comercials de distribució, d'un sol ús, a partir de l'any 2010.
- Reducció de l'ús de borses comercials de distribució fabricades amb materials no biodegradables. (70%).-
- Reducció en un 50% dels residus de paper/cartró originats en la propaganda comercial no sol·licitada, distribuïda mitjançant bustiada, a partir de l'any 2012.

Respecte a la **reutilització**, el PNIR marca els següents objectius, principalment a través dels canals HORECA⁷, a partir de l'any 2011:

- En canals HORECA: Aigües envasades 60%, Llet 50 %, Begudes refrescants 80%, Cervesa 80 %, Vi 50 %.
- Resta de canals de consum 15 %

Respecte a la **recollida selectiva** i altres formes de gestió de residus, les principals línies estratègiques que marca el Pla són:

- Disminució en un 60%, en pes, de l'abocament de matèria orgànica biodegradable a partir de l'any 2009, i d'un 70% en pes a partir de l'any 2015 (Estratègia Espanyola de Reducció de l'abocament de residus biodegradables).
- Implantació de la recollida selectiva de la fracció orgànica dels RU en les poblacions de més de 100.000 habitants a partir de l'any 2009.
- Recollida selectiva i compostatge dels residus verds, tant els d'origen públic com privat, a partir de l'any 2009.

⁷ Hosteleria, Restauració i Càtering

- Valorització de la matèria orgànica:

[TAULA 3]. Objectius del PNIR respecte la valorització de la matèria orgànica

	2009		2012	
	(1)	(2)	(1)	(2)
Compostatge	10	50	50	30
Biometanització i altres tècniques similars	5		10	

(1) Procedent de recollida selectiva de la fracció orgànica de residus urbans, y de residus verds

(2) Procedent de Residus Urbans sense recollida selectiva de la fracció orgànica

- Reciclatge d'envasos:

[TAULA 4]. Objectius del PNIR respecte la valorització d'envasos

	2009	2012	(1)2007	(1)2009
Valorització global	70	90		
Reciclatge global	60	80		
Reciclatge de : RE Paper/cartró	65	75		60
RE Vidre	70	80		60
RE Metalls	60	80		50
RE Plàstics	30	50		22,5
RE Fusta	25	50		15
RE Tèxtils	30	40		
Reciclatge total			25-45 (mínim 15% per material)	55-80
Valorització energètica			50-65	Més de 60

A efectes de comptabilització dels envasos de composició mixta (multimaterials, bric, etc.), s'inclourà en el còmput corresponent al material predominant en la seva composició. (1) Objectius de la Directiva 2004/12/CE i Real Decret 252/2006, de 3 de març, pel qual es revisen els objectius de reciclatge i valorització establerts en la Llei 11/97.

- Valorització energètica dels percentatges (%) de la fracció Reste (o rebuig):

[TAULA 5]. Objectius del PNIR respecte la valorització energètica

	2009	2012
Incineració amb recuperació d'energia	6	6
Valorització energètica mitjançant altres tecnologies	1	4

Només es comptabilitzaran com valoritzats energèticament els residus no reutilitzables ni reciclables i sempre que s'aconsegueixin uns rendiments energètics mínims bé sobre la base de normativa de la UE, bé adoptant un criteri quantitatiu a nivell nacional.

- Eliminació mitjançant dipòsit controlat d'un 10-12% dels residus el 2012

2.4. Plans territorials i urbanístics

L'afectació del PROGEMIC a nivell territorial i urbanístic es deu principalment a l'aplicació del PTSIRM, per tant, en el procés d'Avaluació Ambiental Estratègica d'aquest Pla ja s'avaluaran específicament aquest aspectes i es justificarà la ubicació de les noves instal·lacions.

Per altra banda, el PROGREMIC preveu la implantació de deixalleries fixes, que hauran de construir-se en funció de la normativa urbanística de cada municipi. Tanmateix, el Programa realitza una sèrie de recomanacions d'ubicació i de noves infraestructures de deixalleria de manera que aquestes instal·lacions quedin integrades al teixit urbà, incrementant l'eficiència de recollida i reduint les necessitats de mobilitat.

2.5. Altres programes relacionats

Pla de l'energia 2006-2015

L'objectiu de la política energètica d'aquest pla es garantir un subministrament de qualitat per a tothom, amb un cost ajustat, racionalitzar els hàbits energètics i minimitzar l'impacte ambiental. Per tal d'assolir aquest objectiu, la política energètica catalana dels propers anys avançarà al voltant dels eixos següents:

- Fer que augmenti la consciència social i millorar el coneixement vers la problemàtica energètica.
- Fomentar l'estalvi i l'eficiència energètica.
- Desenvolupar les infraestructures energètiques necessàries per a garantir el subministrament i diversificar les fonts d'energia.
- Impulsar les fonts energètiques renovables.
- Recolzar la recerca, el desenvolupament i la innovació tecnològica en l'àmbit energètic.

Una de les línies estratègiques d'actuació és la implantació transversal, de forma que es doni una interacció i coordinació amb les altres administracions i amb altres polítiques no energètiques, però amb fortes implicacions en el consum d'energia (planificació urbanística, mobilitat, etc.), entre aquestes s'inclouria la recollida i transport de residus. En aquest sentit, el PROGREMIC junt amb el PTSIRM aposten per optimitzar les recollides i els transports de residus, partint del principi de proximitat i eficiència. A més, la nova organització territorial en zones de tractament promou aquesta proximitat i modula les necessitats de transport dels residus. El programa també fomenta l'ús de flotes de recollida més eficients i menys contaminants i la logística inversa, dedicant tot un capítol (Eix 2.1) a la logística.

A més, el Programa contempla que, un cop aplicades les millors tecnologies per a reduir el rebuig, s'estudiaran les possibilitats de gestió en matèria de valorització energètica per a permetre una major reducció de la disposició final.

Pla d'actuació 2007-2009 per a la millora de la qualitat de l'aire als municipis que van ser declarats zones de protecció especial de l'ambient atmosfèric.

El Govern va aprovar el Pla d'actuació 2007-2009 per a la millora de la qualitat de l'aire als municipis que van ser declarats zones de protecció especial de l'ambient atmosfèric, corresponents a 40 localitats de les comarques del Barcelonès, el Vallès Oriental, el Vallès Occidental i el Baix Llobregat.

L'objecte del Pla d'Actuació és establir les mesures necessàries per a prevenir i reduir l'emissió de diòxid de nitrogen i partícules en suspensió de diàmetre inferior a 10 micres en les zones de protecció especial delimitades mitjançant el Decret 226/2006,

de 23 de maig, a fi de valorar la qualitat de l'aire i complir amb els límits fixats en el Reial decret 1073/2002, de 18 d'octubre, definits per a preservar i/o reduir els efectes nocius sobre la salut humana i el medi ambient en el seu conjunt.

En aquest sentit, tant el transport de residus com les activitats de tractament que es duuguin a terme en l'àmbit afectat pel Pla d'acció hauran de complir les especificacions marcades pel pla i estaran afectat per les mesures que aquest proposa.

3. REQUERIMENTS JURÍDICS

3.1. Normativa en matèria de gestió de residus

Molta de la normativa en matèria de medi ambient i en concret la de residus, ve determinada per l'ordenament jurídic comunitari.

La gestió de residus municipals és un dels àmbits més afectats pels últims canvis normatius, en especial pel que fa a la gestió de la fracció d'orgànica i els envasos, així com la nova normativa sobre gestió de vehicles fora d'ús, els pneumàtics, els aparells elèctrics i electrònics i les piles.

Cal tenir en compte també que durant el període de vigència de l'anterior PROGEMIC va ser aprovada la Decisió 1600/2002, del Parlament Europeu i del Consell, de 22 de juliol de 2002, per la qual s'estableix el VIè Programa d'Acció en matèria de Medi Ambient. El nou Programa d'acció es concentra en quatre àmbits d'actuació prioritaris: el **canvi climàtic**, la biodiversitat (natura i vida silvestre), el medi ambient i la salut, i la **gestió sostenible dels recursos i els residus**.

En referència a la gestió sostenible dels recursos i els residus, el principal objectiu és aconseguir que el consum de recursos renovables i no renovables no superi la capacitat de càrrega del medi ambient, mitjançant, principalment, la dissociació de l'ús de recursos i el creixement econòmic, la millora de l'eficàcia en l'ús dels recursos, i la reducció de la generació de residus (en un 20% en l'any 2010, i un 50% en l'any 2050).

Com preveu el VIè Programa d'Acció en matèria de Medi Ambient s'ha aprovat **l'Estratègia temàtica sobre prevenció i reciclatge de residus** (COM (2005) 666). L'estratègia reafirma els objectius de la política de residus de la Unió Europea que són, en primer lloc, la **prevenció i, en segon lloc, la reutilització, el reciclatge i la recuperació per reduir l'impacte ambiental**.

Per aconseguir aquests objectius l'estratègia proposa el següent: per una banda, modernitzar el marc legislatiu vigent, introduint en la política de residus **l'anàlisi del cicle de vida** i, per l'altra, aclarir, simplificar i normalitzar la política de residus de la Unió Europea. El desenvolupament d'aquestes accions contribuirà a resoldre els actuals problemes d'aplicació i permetrà que la Unió Europea avanci cap a una **societat del reciclatge econòmic i ambientalment eficient**.

En el marc d'actuació d'aquesta estratègia, la Comissió Europea va aprovar la **Directiva 2006/12/CE, de 5 de abril de 2006**, on es refonen els texts legals que havien modificat l'anterior Directiva. La principal novetat rau en la redefinició de la jerarquia on inclou només dos nivells: en primer lloc les mesures de prevenció de la producció i nocivitat dels residus; i en segon lloc la valorització per reciclat, nou ús, recuperació o qualsevol acció destinada a obtenir matèries primeres secundàries, i la utilització dels residus com a font energètica.

En aquest sentit, les opcions de valorització queden definides en l'annex de com en la normativa anterior: *utilització principal com a combustible o com a mitjà per generar energia*, sense definir tècnicament què s'entén com a "utilització principal". La Directiva defineix de nou conceptes com residu, recuperació i disposició i estableix els requeriments essencials per a la gestió de residus, especialment l'obligació pels operadors econòmics i de gestió de residus de tenir un permís o bé estar registrat, també determina l'obligació dels estats membres d'aprovar plans de gestió i l'obligatorietat de manipular els residus de manera que no tinguin un impacte negatiu sobre el medi i el principi de responsabilitat del productor.

Ara bé, la Comissió europea ha establert també la necessitat de revisar aquesta directiva en ordre de clarificar les definicions de residus, recuperació i disposició, reforçar les mesures per a la prevenció, introduir el cicle de vida de materials i productes (i no tan sols la fase de residus), i centrar la gestió cap a la reducció dels impactes ambientals de la generació i gestió de residus, reforçant el valor econòmic dels residus.

En aquest marc d'actuació, la Comissió Europea ha fet pública una **proposta de directiva de modificació de la Directiva marc de residus** (referència 2005/0281 (COD)), actualment en discussió. Aquesta directiva estableix com a objectius, entre altres, la introducció del concepte de cicle de vida, aclarint quan un residu deixa de ser-ho, i definir de nou els conceptes de recuperació i eliminació que actualment donen lloc a contenciosos, especialment quan es fa referència a operacions de tractament tèrmic de residus (o quan es considera l'ús de residus com a valorització energètica). La jerarquia de gestió de residus torna a modificar-se quedant de la següent manera: prevenció; preparació per a la reutilització; reciclatge, altres processos de recuperació (per exemple, energètica); i finalment disposició.

Es preveu, per tant, que **durant la vigència d'aquest nou PROGEMIC es dicti nova normativa** que afectarà a la gestió dels residus municipals, especialment la nova Directiva i les actuacions que se'n derivin.

Cal destacar també que en l'àmbit de Catalunya actualment es troben en tramitació el **Projecte de llei de modificació de la Llei 6/1993** i el **Projecte de llei de mesures de finançament de les infraestructures de gestió dels residus** i dels cànons sobre la disposició del rebuig dels residus, que influeixen notablement en la política de gestió de residus municipals.

Aquests dos instruments normatius coadjuven al compliment de les noves obligacions que la normativa europea imposa als Estats Membres en matèria de gestió de residus municipals, essent la més notable la que inclou la Directiva 1999/31/CE de reduir progressivament, respecte als nivells abocats el 1995, les quantitats de residus municipals biodegradables destinades als dipòsits controlats (una reducció del 25% abans del 16 de juliol de 2006, del 50 % abans del 16 de juliol de 2009 i del 65% abans del 16 de juliol de 2016).

En els següents apartats s'enumera la normativa més rellevant en matèria de residus municipals, tot diferenciant per àmbit comunitari, estatal i català.

Normativa comunitària

La normativa comunitària en matèria de residus té com a base la Directiva marc sobre residus i la Directiva de residus peril·losos:

- Directiva 2006/12/CE, del Parlament Europeu i del Consell, de 5 d'abril de 2006, relativa als residus
- Directiva 91/689/CE, del Consell, de 12 de desembre de 1991, relativa als residus peril·losos

La normativa marc establerta es complementa per una regulació més específica, relativa, per una banda, a les instal·lacions de gestió de residus, i per altra, a la regulació de determinats fluxos de residus.

Normativa sobre instal·lacions de gestió de residus:

- Directiva 2000/76/CE, del Parlament Europeu i del Consell, de 4 de desembre de 2000, relativa a la incineració de residus
- Directiva 1999/31/CE, del Consell, de 26 d'abril de 1999, relativa a l'abocament de residus
- Directiva 96/61/CE del Consell de 24 de setembre de 1996 relativa a la prevenció i al control integrats de la contaminació
- Decisió 2003/33/CE, de 19 de desembre de 2002, que estableix els criteris i els procediments d'admissió de residus en els abocadors d'acord amb l'article 16 i l'annex II de la Directiva 1999/31/CEE

Normativa sobre fluxos de residus:

- Directiva 2006/66/CE, del Parlament Europeu i del Consell, de 6 de setembre de 2006, relativa a les piles i acumuladors i els residus de piles i acumuladors i per la qual es deroga la Directiva 91/157/CEE
- Directiva 2004/12/CE, del Parlament Europeu i del Consell, d'11 de febrer de 2004, per la qual es modifica la Directiva 94/62/CE, relativa als envasos i residus d'envasos
- Directiva 2003/108/CE, del Parlament Europeu i del Consell, de 8 de desembre de 2003, per la qual es modifica la Directiva 2002/96/CE, relativa als residus d'aparells elèctrics i electrònics
- Directiva 2000/53/CE, del Consell, de 18 de setembre de 2000, relativa als vehicles al final de la seva vida útil

Normativa estatal

La norma bàsica estatal en matèria de residus és la Llei 10/1998, de 21 d'abril, de residus⁸. Juntament amb aquesta norma, cal fer referència a les següents:

⁸ Cal tenir en compte que aquesta norma ha estat modificada per diverses disposicions. En concret cal fer referència a les següents: Reial Decret-Llei 4/2001, de 16 de febrer, de règim d'intervenció administrativa aplicable a la valorització energètica de farines d'origen animal procedents de la transformació de despulles i cadàvers d'animals; Llei 24/2001, de 27 de desembre, de mesures fiscals, administratives i de l'ordre social; Llei 16/2002, d'1 de juliol, de prevenció i

- Llei 16/2002, d'1 de juliol, de prevenció i control integrats de la contaminació.
- Llei 11/1997, de 24 d'abril, d'envasos i residus d'envasos. Aquesta norma ha sofert diverses modificacions, la darrera a través de la Llei 9/2006, de 28 d'abril, sobre adequació dels efectes de determinats plans i programes en el medi ambient.
- Reial Decret 509/2007, de 20 d'abril, pel qual s'aprova el Reglament per al desenvolupament i execució de la Llei 16/2002, d'1 de juliol, de prevenció i control integrats de la contaminació
- Reial Decret 252/2006, de 3 de març, pel qual es revisen els objectius de reciclat i valorització establerts en la Llei 11/1997, de 24 d'abril, i pel qual es modifica el Reglament per al seu desenvolupament i execució, aprovat pel Reial Decret 782/1998
- Reial Decret 1619/2005, de 30 de desembre, sobre la gestió de pneumàtics fora d'ús
- Reial Decret 208/2005, de 25 de febrer, sobre aparells elèctrics i electrònics i la gestió dels seus residus
- Reial Decret 653/2003, de 30 de maig, sobre incineració de residus.
- Reial Decret 1383/2002, de 20 de desembre, sobre gestió de vehicles al final de la seva vida útil
- Reial Decret 1481/2001, de 27 de desembre, pel qual es regula l'eliminació de residus mitjançant dipòsit en abocador.
- Reial Decret 782/1998, de 30 d'abril, pel qual s'aprova el Reglament per al desenvolupament i execució de la Llei 11/1997
- Reial Decret 45/1996, de 19 de gener, pel qual es regulen diversos aspectes relacionats amb les piles i acumuladors que continguin determinades matèries perilloses

Normativa catalana

En l'àmbit de Catalunya la norma base en matèria de residus és la Llei 6/1993, de 15 de juliol, reguladora dels residus, que ha estat modificada per la Llei 15/2003, de 13 de juny.

Així mateix, cal destacar les següents normes:

- Llei 16/2003, de 13 de juny, de finançament de les infraestructures de tractament de residus i del cànon sobre la deposició de residus
- Llei 3/1998, de 27 de febrer, de la intervenció integral de l'Administració Ambiental
- Decret 80/2002, de 19 de febrer, regulador de les condicions per a la incineració de residus
- Llei 11/2000, de 13 de novembre, reguladora de la incineració de residus
- Decret 217/1999, de 27 de juliol, sobre la gestió dels vehicles fora d'ús
- Decret 136/1999, de 18 de maig, pel qual s'aprova el Reglament general de desplegament de la Llei 3/1998, de 27 de febrer, de la intervenció integral de l'Administració Ambiental (modificat per Decret 143/2003, de 10 de juny)
- Decret 1/1997, de 7 de gener, sobre la disposició del rebuig dels residus en dipòsits controlats

control integrats de la contaminació; i Llei 63/2003, de 30 de desembre, de mesures fiscals, administratives i de l'ordre social.

- Decret 323/1994, de 4 de novembre, pel qual es regulen les instal·lacions d'incineració de residus i els límits de les seves emissions a l'atmosfera

3.2. Principis generals que emanen de la normativa

- Sostenibilitat en el cicle de vida

La Directiva 2006/12/CE relativa als residus i l'Estratègia Europea de Prevenció i Reciclatge de Residus introdueixen el concepte de cicle de vida en la política de residus. La política mediambiental tradicional s'ha centrat en les fases inicial i final del cicle de vida: extracció, transformació i fabricació, d'una banda, i gestió de residus, per una altra. Avui dia es reconeix que l'impacte ambiental de molts recursos va lligat a la fase d'utilització⁹. Totes les fases del cicle de vida d'un recurs han de ser preses en consideració, ja que poden produir-se efectes creuats entre les diferents fases i les mesures adoptades per a reduir l'impacte ambiental en una fase podrien empitjorar el d'una altra. La política ambiental, en aquest cas, la política de gestió de residus, ha de minimitzar les repercussions negatives per a l'entorn al llarg de tot el cicle de vida dels recursos. Si s'aplica el concepte de cicle de vida, és més fàcil determinar prioritats i polítiques, de manera que el medi ambient es beneficiï de l'esforç realitzat.

- Jerarquia de gestió

Recollint la prioritització de les diferents opcions de gestió de residus definides per la normativa, des del VI Programa d'Acció en Matèria de Mediambient (prevenció, reciclatge o valorització material, valorització energètica i eliminació) fins a la modificació introduïda en la darrera Directiva 2006/12/CE relativa als residus (cal recordar que actualment es troba en procés de discussió a la Comissió Europea una nova proposta on la jerarquia torna a situar la valorització material per sobre de l'energètica i on s'està discutint la definició tècnica de valorització energètica), per a l'elaboració del Programa la jerarquia d'actuació s'ha contemplat de la següent manera¹⁰:

- La **reducció** de la producció dels residus i de llur perillositat, en les successives fases de disseny, producció, distribució i comercialització de béns, i de prestació de serveis.
- La preparació per a la **reutilització** dels residus.
- La **recollida selectiva** dels residus.
- El reciclatge i altres formes de **valorització material**.
- La **valorització energètica** dels residus la recuperació dels quals es realitzi amb un alt nivell d'eficiència energètica, d'acord amb les millors tècniques disponibles.
- La **disposició del rebuig**.

⁹ COM(2003) 302, Política Integrada de Productes

¹⁰ Tal i com es recull al projecte de Llei de modificació de la Llei 6/93 de residus però actualitzant el concepte de reutilització tal i com es recull a la proposta de directiva.

- **Principi de Precaució**

El Tractat CE conté una referència explícita al principi de precaució en el títol dedicat a la protecció del medi ambient i pot invocar-se quan és urgent intervenir davant un possible perill per a la salut humana, animal o vegetal, o quan aquest es requereix per a protegir el medi ambient en cas que les dades científiques no permetin una determinació completa del risc.

El principi de precaució que se segueix en la UE, suggereix que la cautela ha de prevaler en cas d'incertesa científica. No obstant això, de vegades pot ser difícil aconseguir un consens sobre els riscos potencials de les tecnologies immadures. Segons la Comissió, pot invocar-se el principi de precaució quan s'hagin detectat els efectes potencialment perillosos d'un fenomen, d'un producte o d'un procediment mitjançant una avaluació científica i objectiva que, per la seva banda, no permeti determinar el risc amb certesa suficient.

El recurs al principi de precaució només està justificat quan es compleixen les tres condicions prèvies: identificació dels efectes potencialment negatius, avaluació de les dades científiques disponibles i determinació del grau d'incertesa científica.

- **"Qui contamina, paga" o Principi de Responsabilitat del Productor**

La normativa ha anat evolucionant cap al foment de la responsabilitat del productor. Així doncs, aquest principi és la base de la Directiva d'Envasos i de la Directiva de Vehicle Fora d'Ús, que estableix un sistema de recollida dels vehicles al final de la seva vida útil a càrrec del productor. Amb la mateixa finalitat es van adoptar en 2002 dues Directives relatives als residus dels aparells elèctrics i electrònics i a la limitació de l'ús de determinades substàncies perilloses en els esmentats aparells. El mateix principi regeix la nova Directiva relativa a piles i bateries.

La Directiva 2006/12/CE relativa als residus, recull la normativa anterior i inclou també aquest principi i estableix que la part dels costos no coberta per l'explotació dels residus ha de pagar-se d'acord amb aquest principi. Així, el cost d'eliminació dels residus ha de recaure sobre el posseïdor que remetés els residus a un gestor o empresa autoritzada, o als posseïdors anteriors o el productor del producte generador de residus.

- **Proximitat i suficiència**

El principi de proximitat afavoreix que la gestió dels residus es faci en instal·lacions pròximes a les zones de generació.

La suficiència és un principi bàsic de la gestió de residus, tant per a la Unió Europea com a nivell internacional, pel qual es planteja que Catalunya sigui capaç de gestionar —és a dir, recollir, separar, valoritzar i disposar— el màxim dels residus generats en el seu territori.

El mateix principi s'aplica en referència a la capacitat de tractament, per a determinades fraccions, de cada territori diferenciats en el Pla Territorial Sectorial d'Infraestructures.

Així doncs, en el PROGEMIC es preveu que la gestió de residus incorpori aquests dos principis, sens perjudici, però, que la valorització sigui en tot cas, prioritària.

- **Participació, Qualitat de la informació i Transparència informativa**

Ja des de la Declaració de Rio, s'inclou la participació com eix fonamental per a l'èxit de les polítiques ambientals: "La millor manera de tractar les qüestions ambientals és amb la participació de tots els ciutadans interessats, en el nivell que correspongui". Així, tota persona hauria de tenir accés adequat a la informació sobre el medi ambient de què disposin les autoritats públiques, inclosa la informació sobre els materials i les activitats que comportin un perill en el seu territori, així com l'oportunitat de participar en els processos d'adopció de decisions.

La normativa d'aplicació en aquest cas, és la Llei 27/2006, de 18 de juliol, per la qual es regulen els drets d'accés a la informació, de participació pública i d'accés a la justícia en matèria de medi ambient. Aquesta norma, d'acord amb la Directiva 2003/34/CE, regula aquest dret de forma més àmplia tant pel contingut de la informació que s'ha de posar a disposició del públic, com de les obligacions de les autoritats públiques. Així mateix, transposa a l'Estat la Directiva 2003/35/CE que regula els drets de participació pública en assumptes de caràcter ambiental i el dret d'accés a la justícia i la tutela administrativa en assumptes ambientals. Ambdues Directives es dicten a l'àmbit europeu per incorporar els principis del Conveni d'Aarhus.

- **Principi de proporcionalitat**

La normativa estableix el principi de proporcionalitat entre els costos de gestió i la quantitat de residus gestionats i preveu l'autofinançament del procés a través de les taxes que han de suportar els productors i posseïdors de residus. El principi de proporcionalitat està clarament consagrat en el Dret primari, a l'article 5, paràgraf tercer, del Tractat constitutiu de la Comunitat Europea (TCE).

- **Principi de Subsidiarietat i de Responsabilitat Compartida**

Aquests dos principis bàsics de l'actuació comunitària es recullen en el V i VI Programa d'Acció en matèria de medi ambient i s'apliquen conjuntament.

La subsidiarietat té per objecte garantir una presa de decisions el més a prop possible del ciutadà. Segons aquest principi, els assumptes que afecten als ciutadans mai han de reglar-se des d'un nivell superior si existeix un nivell inferior que sigui capaç de regular-ho amb igual o major eficàcia. La participació, la responsabilitat i la capacitat local són condicions necessàries per a una subsidiarietat efectiva.

La cooperació és necessària perquè hi ha problemes en la gestió de residus que no poden resoldre per si sols institucions o organismes públics aïllats. La resolució de problemes és una obligació comuna que requereix la intervenció de tots els interessats: ciutadans, sector privat, etc.

- **Protecció i regeneració del sòl**

Aquest principi es basa en l'Estratègia temàtica per a la protecció del sòl que defineix un enfocament comú basat en la preservació de les funcions del sòl, que es regeix pels següents principis:

- Prevenció de la degradació del sòl i preservació de les seves funcions actuant sobre els usos i gestió dels sòl i actuant en l'origen quan els sòl actua com un receptor dels efectes de les activitats humanes o dels fenòmens ambientals.
- Recuperar els sòls degradats fins a un nivell de funcionalitat que sigui almenys el nivell del seu ús habitual o previst.

És evident la relació entre protecció del sòl, política d'ordenació del territori i legislació sobre residus. La gestió de residus és un dels elements clau de la prevenció de la contaminació del sòl.

3.3. Objectius especificats normativament

A continuació es mostra un recull de la principal normativa dels diferents àmbits (europeu, estatal, català) aplicable en la gestió dels residus a Catalunya que condiciona les actuacions del PROGEMIC:

[TAULA 6]. Objectius i condicionants marcats normativament segons rang

RESTRICCIO/CONDICIONANT/OBJECTIU	NORMATIVA	ÀMBIT
GENERAL		
ESTRATÈGIA EUROPEA DE PREVENCIÓ I RECICLATGE DE RESIDUS Estratègia que té l'objectiu de que d'Europa esdevingui una societat del reciclat que tracti de limitar els residus i utilitzar-los com a recurs. Recull els objectius bàsics de la política de residus de l'UE: prevenir els residus i promoure la reutilització, el reciclat i la recuperació per reduir l'impacte mediambiental . Per aconseguir-ho proposa modernitzar el marc legislatiu vigent, introduint en la política de residus l'anàlisi del cicle de vida i aclarir, simplificar i normalitzar la política de residus de l'UE.	COM(2005)666	EUROPEU
DIRECTIVA 2006/12/CE DEL PARLAMENT EUROPEU I DEL CONSELL, DE 5 DE ABRIL DE 2006, RELATIVA ALS RESIDUS. La Directiva determina que els estats membres han de prendre les mesures adequades per a fomentar en primer lloc la prevenció i la reducció de la producció de residus: – El desenvolupament de tecnologies netes i que permetin un estalvi major de recursos naturals, – El desenvolupament tècnic i la comercialització de productes dissenyats de tal manera que no contribueixin o contribueixin el menys possible, per les seves característiques de fabricació, utilització o eliminació, a incrementar la quantitat o la nocivitat dels residus i els riscos de contaminació, – El desenvolupament de tècniques adequades per a l'eliminació de les substàncies perilloses contingudes en els residus destinats a la valorització. D'aquesta manera descarta introduir objectius numèrics en matèria de prevenció i es decanta per incloure mesures de prevenció de l'impacte en el cicle de vida dels productes . En segon lloc, cal potenciar la valorització dels residus mitjançant reciclatge, nou ús, reparació o qualsevol acció destinada a obtenir matèries primes secundàries , o la utilització dels residus com a font d'energia . Els estats membres adoptaran les mesures necessàries per garantir que les operacions de valorització o eliminació no posin en perill la salut del l'home o puguin perjudicar el medi ambient i adoptaran les mesures necessàries per a prohibir l'abandó, l'abocament i l'eliminació incontrolada de residus. Caldrà, també, que creïn una xarxa integrada i adequada d'instal·lacions de tractament , pròximes, amb la utilització de mètodes i tecnologies més adequades per garantir la protecció al medi i la salut pública. Els estats membres hauran d'establir un o varis plans de gestió de residus que es referiran en particular a: a. els tipus, quantitats i origen dels residus que han de valoritzar -se o eliminar-se; b. les prescripcions tècniques generals; c. totes les disposicions especials relatives a residus particulars; d. els llocs o instal·lacions apropiats per a l'eliminació I hauran d'establir les disposicions necessàries perquè tots els posseïdors de residus gestionin els seus residus correctament mitjançant un gestor o per ells mateixos d'acord amb les disposicions de la directiva.	Directiva 2006/12/CE, de 5 de abril de 2006, relativa a los residuos	EUROPEU

RESTRICCIO/CONDICIONANT/OBJECTIU	NORMATIVA	ÀMBIT
El VI Programa d'Acció Comunitària , estableix la reducció del 20% del total de residus urbans generats per a l'any 2010.	VI Programa d'Acció Comunitària	EUROPEU
El Pla Nacional de Residus Urbans havia marcat per a l'any 2002 l'objectiu de reduir un 6% la generació de RU en el territori nacional ¹¹ .	Pla Nacional de Residus Urbans	ESTATAL
RECOLLIDES SELECTIVES		
MODIFICACIONS DE LA LLEI 6/93, de residus.		
La Llei 15/2003 estableix que:	Llei 15/2003 Modificació de la Llei 6/93	CATALUNYA
- Per tal d'afavorir el reciclatge i la valorització dels residus municipals, els municipis de més de cinc mil habitants de dret han d'instaurar la recollida selectiva en el servei de gestió dels residus municipals. No obstant això, en matèria de residus d'envasos, regeix la normativa específica aplicable. - La recollida selectiva dels residus municipals s'ha d'implantar amb caràcter obligatori pel que fa al lliurament separat al servei de recollida dels residus orgànics.		
Projecte de llei de modificació de la Llei 6/93 estableix les següents obligacions pels municipis en matèria de recollida selectiva: - Per tal d'afavorir el reciclatge i la valorització material dels residus municipals tots els municipis han de prestar el servei de recollida selectiva de les diferents fraccions de residus. En el cas que els municipis de menys de cinc mil habitants de dret no puguin prestar el servei de recollida selectiva per sí mateixos o en col·laboració amb d'altres municipis, la recollida selectiva pot ser assumida pel consell comarcal o ens consorciat corresponent, d'acord amb la legislació de règim local aplicable a Catalunya. - El lliurament separat de residus orgànics s'ha de dur a terme d'acord amb el Pla de desplegament de la recollida selectiva de la fracció orgànica de l'àmbit territorial corresponent.	Projecte de modificació	CATALUNYA
ENVASOS		
Normativa específica		
Es valoritzarà o incinerarà amb recuperació energètica un mínim d'un 50-65% (2001) - 60% (2008) en pes dels residus d'envasos. D'aquests, es reciclarà entre un mínim d'un 25% (2001)- 55% (2008) i un màxim d'un 45% (2001) - 80% (2008) en pes dels residus d'envasos. (2008)	Directiva 2004/12/CE, 11 de febrer 2004, modifica:	EUROPEU
Objectius mínims de reciclat per materials dels residus d'envasos: el 2001 marcava un 15% mínim per material, ara la nova directiva estableix els següents líndars pel 2008...	Directiva 94/62/CE relativa a envasos i residus d'envasos, trasposada a:	EUROPEU
60% en pes de vidre 60% en pes de paper i cartró 50% en pes de metalls 22.5% en pes de plàstics (comptabilitzant només el material que es torna a transformar en plàstic) - el 15% en pes de fusta.	Ley 11/1997 , de 24 de abril, d'Envasos i Residus d'Envasos	ESTATAL
S'autoritza als Estats membres que fixin programes que superin els objectius màxims de la directiva , a perseguir aquests objectius, a condició de aquestes mesures evitin distorsions del mercat interior i no obstaculitzin el compliment de la Directiva per altres membres.	REAL DECRETO 252/2006 , de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado i valorización establecidos en la Ley 11/1997	ESTATAL
La Llei 11/1997 d'Envasos i Residus d'Envasos defineix una reducció del 10% en pes de la totalitat dels residus d'envasos generats, abans del 30 de juny de 2001.		
APARELLS ELÈCTRICS I ELECTRÒNICS:		
Normativa específica		
Aplicable a partir de 13 d'agost de 2005:	Directiva 2003/108/CE , de 8 de desembre de 2003, modifica:	EUROPEU
- Els productors s'hauran de fer càrrec de la gestió dels aparells un cop són residus. Això ho podran fer sols o bé en un o varis sistemes de gestió. - Els usuaris podran entregar els aparells i comerç sempre que comprin un altre de les mateixes característiques o utilitat. Els productors i distribuïdors pactaran la forma en que es faci aquesta recepció i han de establir els sistemes de recollida per quan els aparells no provenguin de particulars. Es poden fer convenis amb els ens locals per a que també els recepcionin, sense cost per aquests. - Els productors (via distribuïdors o instal·lacions municipals) han de garantir el sistema de recollida i tractament dels aparells, assumint les despeses que se'n derivin.	Directiva 2002/96/CE sobre residus d'aparells elèctrics i electrònics (RAEE), trasposada a:	EUROPEU

¹¹ Reducció equivalent d'aproximadament el 6% en la generació de RU totals, expressada en Tm de residu per habitant i any, de manera que en l'any 2002, partint de la hipòtesi d'un creixement equivalent de la població, es mantingui la producció total de residus en els nivells de 1996 (gener de 1997), any de referència.

RESTRICCIÓ/CONDICIONANT/OBJECTIU	NORMATIVA	ÀMBIT
- Els municipis de més de 5.000 hab han d'assegurar la recollida selectiva d'aquests materials. Pels de menys habitants, es regirà segons el que marqui la comunitat autònoma. - Els productors individuals i SIG que es puguin constituir, hauran d'assumir les despeses de la recollida selectiva des del punt d'entrega. - Els aparells hauran d'anar etiquetats. Aplicable a partir de 1 juliol 2006: - Mesures de prevenció al disseny i fabricació, restricció en la utilització de determinades substàncies perilloses. - Disseny per facilitar desmuntatge, reparació, reutilització i reciclatge Objectius per abans del 31 de desembre de 2006: - Recollida selectiva: 4 kg/habitant i any (particulars) - Grans electrodomèstics i màquines expenedores: 80% de valorització total en pes; 75% de reciclatge o reutilització de cada component, material o substància. - Equips informàtics, telecomunicacions i electrònica de consum: 75% en pes de cada aparell; 65% de reciclatge o reutilització de cada component. - Petits electrodomèstics, enllumenat, eines elèctriques i electròniques (excepte industrials fixes de gran envergadura), joguines,... : 70% en pes de cada aparell; 50% de reciclatge o reutilització de cada component. - Làmpades de descàrrega de gas: 80% dels components, materials i substàncies.	Real Decret 208/2005, de 25 de febrer, sobre aparells elèctrics i electrònics i la gestió dels seus residus	ESTATAL
DIPÒSITS CONTROLATS Normativa específica Considera que s'han de prendre mesures per reduir els impactes de tot el cicle de vida d'un abocador, en especial la producció de metà als abocadors per reduir l'efecte d'escalfament global mitjançant la limitació de l'abocament de residus biodegradables i l'establiment de requisits sobre el control de gasos d'abocador. Considera que aquestes mesures també tenen per objectiu impulsar la recollida selectiva de residus biodegradables, separació en general, valorització i reciclat. Els Estat membres han de publicar una estratègia pel 2001 encaminada a aconseguir ambdós objectius: - Reduir residus biodegradables a l'abocador: - 2001+5 anys: caldrà reduir fins a un 75% de la quantitat total de residus biodegradables (dada base 1995) portats a abocador. - 2001+8 anys: la reducció haurà de ser del 50%. - 2001+15: la reducció haurà de ser del 35%. - Mesures per impulsar reciclatge, compostatge, biogasificació o valorització materials/energia. No es poden portar a abocador: - Residus líquids; - Residus, que en condicions d'abocament, són explosius, oxidants, inflamables. - Infecciosos - Pneumàtics utilitzats sencers a partir de 2003, exclusió de pneumàtics emprats com a material d'enginyeria o reduïts a tires fins el 2006. S'exclouen els pneumàtics de bicicleta i els de diàmetre exterior inferior a 1400 mm.	Directiva 1999/31/CE, de 26 d'abril de 1999, relativa a l'abocament de residus. Trasposada a : Real Decreto 1481/2001, de 27 de desembre, pel que es regula eliminació de residus mitjançant dipòsit en abocador.	EUROPEU ESTATAL
INCINERACIÓ Normativa específica La Directiva s'aplica a les instal·lacions d'incineració i coïncineració de residus (queden excloses algunes instal·lacions en funció del tipus de residu que tracten) Fixa uns límits d'emissió més estrictes, tant per a les instal·lacions existents (a partir 28 desembre 2005) com per a les noves (28 desembre 2002), així com els requisits tècnics de lliurament i recepció de residus, les condicions d'explotació i la sol·licitud i autorització d'aquestes instal·lacions. Degut a les confusions i interpretacions de la incineració com a eliminació o valorització (ús com a font d'energia), el Tribunal de Justícia (Sala Cinquena) de 13 de febrer de 2003 va establir tres requisits per determinar si la utilització de residus com a combustible constitueix una operació de valorització: - La finalitat essencial de l'operació ha de ser la producció d'energia. - L'energia generada per la combustió de residus ha de ser superior a la consumida durant el procés de combustió i una part de l'excedent generat ha de ser emprat efectivament bé immediatament en forma de calor, bé després de la seva transformació en electricitat. - Han de consumir-se la major part dels residus durant l'operació i ha de recuperar-se i utilitzar-se la major part de l'energia generada. Segons el TC no han de prendre's en consideració criteris com el PCI dels residus, el contingut de substàncies nocives o el fet que els residus siguin mesclats o no. La normativa catalana preveu la incineració de residus municipals sempre amb aprofitament energètic, que regula en el Decret de desplegament reglamentari establint un mínim de rendiment energètic del 40% de l'energia continguda en els residus incinerats.	Directiva 2000/76/CE, de 4 de desembre de 2000, relativa a la incineració de residus. Trasposada al: Real Decreto 653/2003, sobre incineración de residuos. Decisions de 13 de febrer de 2003 del Tribunal de Justícia, exp. C-458/00 i C-228/00 Llei 11/2000, de 13 de novembre, reguladora de la incineració de residus. Decret 80/2002, de 19 de febrer, regulador de les condicions per a la incineració de residus.	EUROPEU ESTATAL EUROPEU CATALUNYA CATALUNYA

[illegible]

3.4. Altres requeriments jurídics

A més de la normativa directament aplicable a la gestió de residus, existeix altra normativa que afecta col·lateralment els models de gestió.

En primer lloc cal tenir en compte la normativa relativa a la protecció del medi específic i, especialment **la Llei 6/1996** de protecció del Medi Atmosfèric i el **Decret 226/2006** pel qual es declaren zones de protecció especial de l'ambient atmosfèric diversos municipis de les comarques del Barcelonès, el Vallès Oriental, el Vallès Occidental i el Baix Llobregat per al contaminant diòxid de nitrogen i per a les partícules.

Les emissions derivades del transport de residus i del funcionament de les plantes de tractament vindran en part regulades per aquesta normativa.

En segon lloc trobem el **Decret 21/2006** de criteris ambientals i d'ecoeficiència en l'edificació, i el **Codi tècnic de l'Edificació** (aprobat mitjançant el Reial Decret 314/2006), que entre d'altres paràmetres, determinen la necessària integració de la gestió de residus en els nous projectes d'edificació.

4. DIAGNOSI¹². DESCRIPCIÓ DELS ASPECTES AMBIENTALS RELLEVANTS

4.1. Evolució de la gestió de residus

A continuació es presenta un resum de quina ha estat l'evolució de la gestió dels residus a Catalunya en els darrers anys i en quin punt es troba actualment.

4.1.1 Generació de residus municipals

La generació global de residus a Catalunya ha anat incrementant de manera sostinguda en els últims anys. Aquest fet es pot explicar per dos factors:

- El creixement poblacional que està patint Catalunya i
- L'increment de la generació de residus per càpita, que, tot i que sembla que es comença a estabilitzar o fins i tot disminuir, ha sofert creixements importants durant els darrers anys.

En el PROGEMIC 2001-2006 es va realitzar una projecció de la generació de residus municipals fins l'any 2006, amb una evolució de la generació prevista que donava com a resultat un creixement en el rati de generació de residus municipals per càpita (kg/hab./dia) fins a un 1,54 kg/hab./dia el 2006. Actualment aquest valor ja s'ha superat amb escreix; l'any 2006 la generació per càpita va ser de 1,64 kg/hab./dia i es van generar 722.592 tones més de residus del programat. Aquestes dades demostren la superació dels dos factors anteriors a les expectatives de creixement, tant poblacionals com de generació per habitant, suposades a principis de l'any 2000.

Tanmateix, cal destacar el petit canvi de tendència que s'ha produït a partir de l'any 2005 ja que és la primera vegada que baixa la generació per càpita, valor que s'ha mantingut durant l'any 2006.

[TAULA 7]. *Generació de residus (absoluta i ratis):*

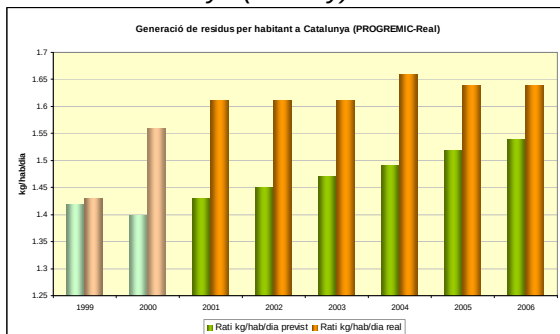
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006 ¹³
Generació prevista (TM)	3.185.241	3.155.584	3.221.462	3.287.838	3.354.714	3.422.088	3.489.962	3.557.885
Generació real (TM)	3.185.241	3.475.225	3.583.556	3.720.668	3.943.040	4.130.823	4.196.148	4.280.477
Rati previst kg/hab./dia	1,42	1,40	1,43	1,45	1,47	1,49	1,52	1,54
Rati real kg/hab./dia	1,43	1,56	1,61	1,61	1,61	1,66	1,64	1,64

Font: ARC i elaboració pròpia.

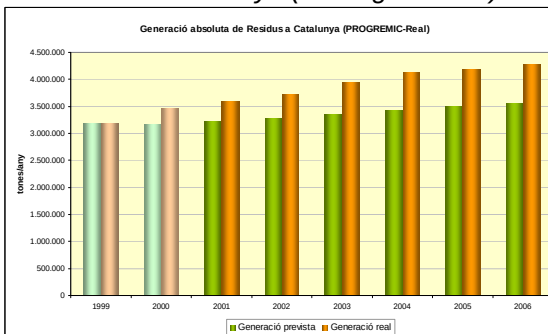
¹² Per a l'ISA s'ha actualitzat la revisió feta de l'anterior PROGEMIC incloent les dades fins l'any 2006.

¹³ Font: ARC. (Dades del 20/06/07).

[FIGURA 3]. Evolució de la generació de residus a Catalunya (Tm/any):

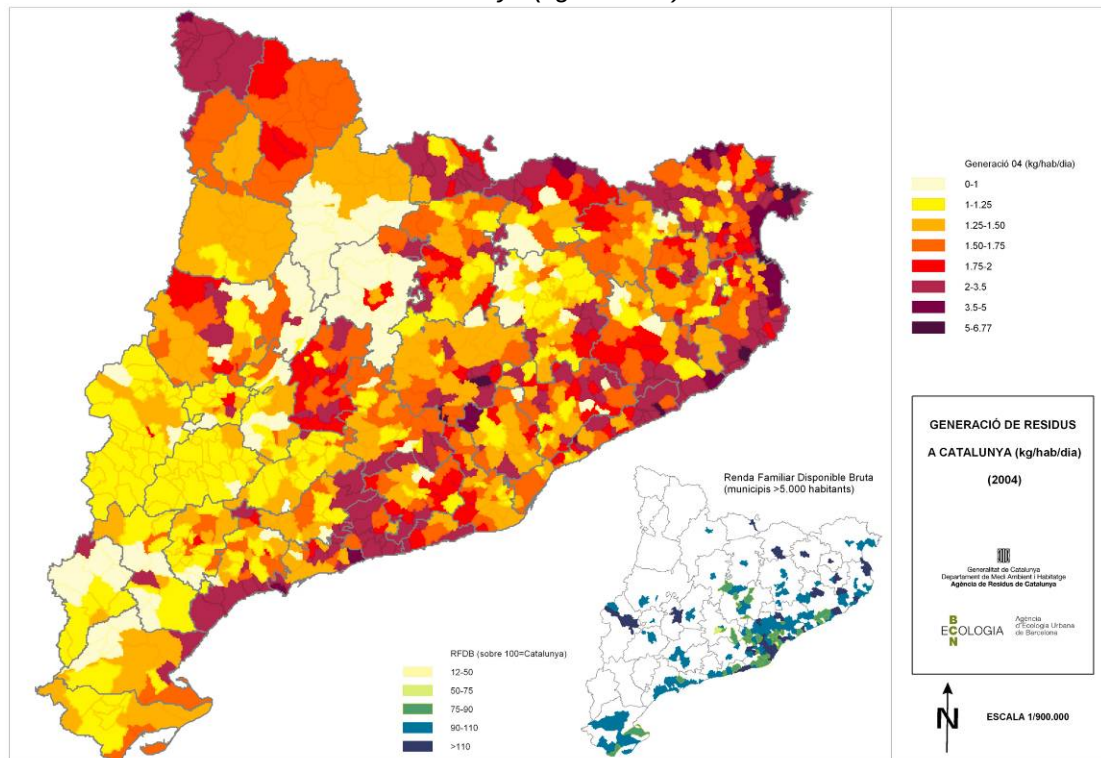


[FIGURA 4]. Evolució de la generació de residus a Catalunya (ratio kg/hab./dia):



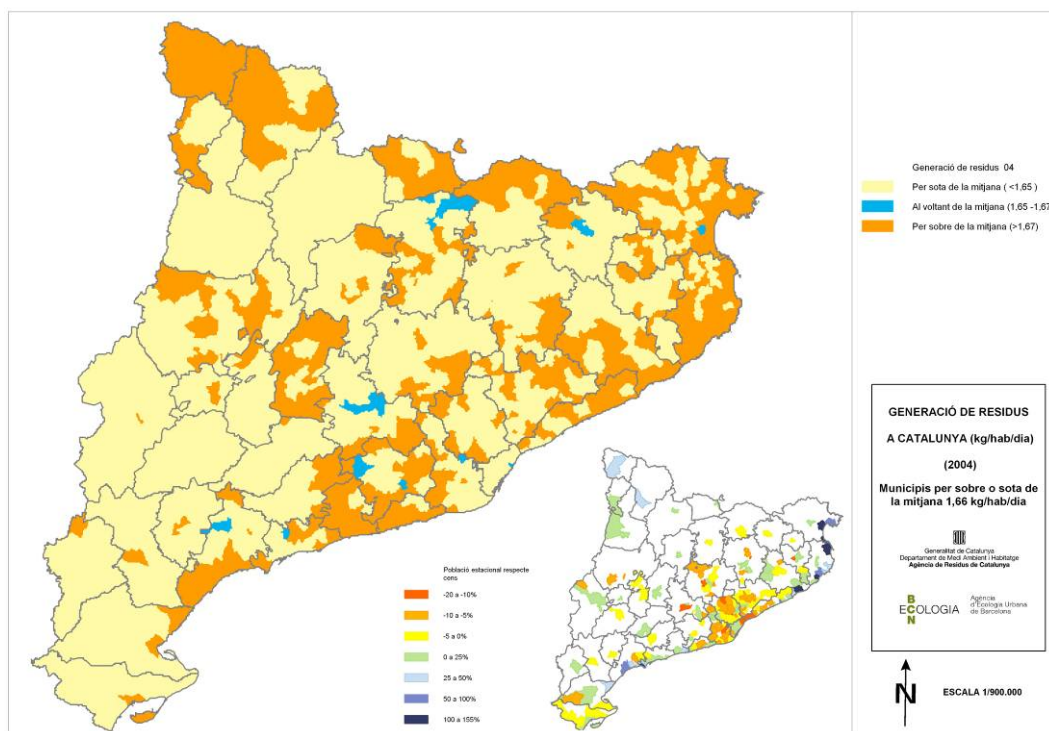
NOTA: A partir de l'any 1999, les dades de generació de residus municipals inclouen altres fraccions com voluminosos, poda, medicaments, piles, tèxtil i altres residus recollits en deixalleries.

PLÀNOL 1. Generació de residus a Catalunya (kg/hab./dia) 2004



Font: Revisió PROGREMIC 2001-2006.

PLÀNOL 2. Generació de residus a Catalunya 2004: municipis per sobre o sota la mitjana



Font: Revisió PROGEMIC 2001-2006.

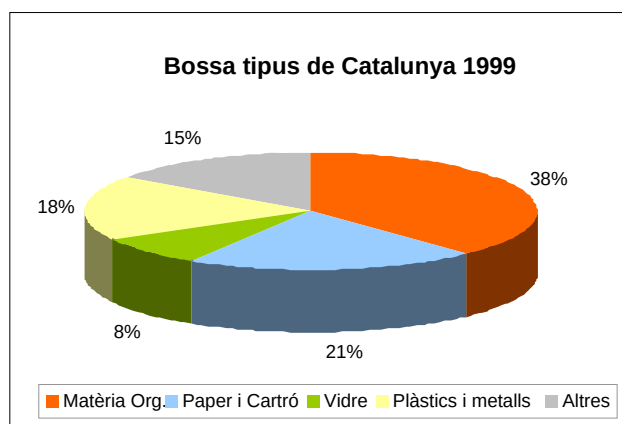
Pel que fa a la **prevenció** de residus municipals, tot i que en els darrers anys s'ha donat un fort impuls en aquest camp, especialment a partir de la signatura del Conveni de Prevenció de Residus Municipals l'any 2002, és difícil determinar uns resultats numèrics ja que la generació de residus és conseqüència d'una multitud de factors dels quals se'n desconeixen moltes dades i, per tant, no es pot predir quants residus s'han deixat de generar gràcies a totes les accions que s'han fet des de l'administració (Conveni, ordres de subvenció, premis de Disseny pel Reciclatge, premis Recollida Selectiva i Reducció de Residus, etc.).

4.1.2 Composició de la bossa tipus

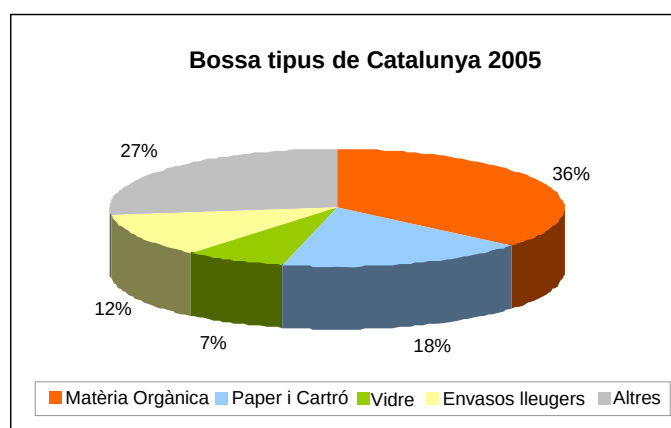
La composició mitjana dels residus a Catalunya ha anat canviant en els darrers anys, tal i com es pot veure en els dos gràfics següents que mostren la bossa tipus calculada per a l'any 1999 i per a l'any 2005.

En general totes les fraccions principals (matèria orgànica, paper i cartró, vidre i envasos lleugers) es redueixen percentualment, encara que mantenint la mateixa proporció entre elles, a excepció de la fracció altres que ha augmentat espectacularment. Aquesta última fracció, on es comptabilitzen residus com els voluminosos, el tèxtil, els residus especials, les runes, etc., ha passat de ser la quarta fracció més important de la bossa tipus l'any 1999 a la segona l'any 2005, just per darrera de la fracció orgànica que continua sent la fracció principal.

[FIGURA 5]. *Bossa tipus de Catalunya (1999):*



[FIGURA 6]. *Bossa tipus de Catalunya (2005):*



4.1.3 Models de recollida coexistents a Catalunya

El primer punt en la gestió dels residus és la recollida d'aquests. De models de recollida n'existeixen de diversos tipus, els quals es poden classificar segons:

- Els tipus de models de segregació de residus (número de fraccions separades: 5 fraccions, residu mínim, multiproducte).
- La modalitat i ubicació del sistema de recollida (en contenidors, pneumàtica, porta a porta...).

A Catalunya conviuen diferents sistemes de recollida selectiva. Aquesta diversitat, a la realitat, es pot sintetitzar en tres models bàsics de segregació de residus que es combinen amb diversos sistemes de recollida segons les característiques i decisions preses per cadascun dels municipis.

A la figura següent es mostren els diferents **models de segregació de residus** que coexisteixen al nostre territori:

[FIGURA 7]. Models de segregació (núm. fraccions) de residus a Catalunya:

Model de segregació	Fraccions principals recollides separatament				
	FORM	Vidre	Paper/Cartró	Envasos Lleugers	Resta
Model 5 fraccions					
Model Residu Mínim				 <i>Recollida Conjunta</i>	
Model "Multiproducte"			 <i>Recollida Conjunta</i>		

En tots ells, a aquestes recollides cal afegir les recollides de piles, voluminosos, tèxtil, deixalleria, etc. Cadascun dels models de segregació porta associada una gestió determinada d'aquests residus un cop recollits, especialment pel que fa al triatge dels envasos lleugers i de la Resta.

A aquesta diferenciació en funció de la segregació dels residus cal sumar-li la **modalitat i ubicació del sistema de recollida** que decideix cada municipi per a fer la recollida. Així, trobem que:

- La més estesa és la recollida en **contenidors** (en funció de les fraccions que es segreguin) al carrer (ja sigui en vorera o àrees d'aportació), on cal incloure la recollida en contenidors soterrats.
- La recollida **pneumàtica**, especialment per a la separació de Resta i orgànica. Les bústies d'abocament dels residus es disposen a dins dels edificis o al carrer en funció de si es tracta de zones de nova construcció (més fàcilment integrables en la construcció) o si es tracta de remodelacions d'àrees ja existents (bústies al carrer).
- La recollida **porta a porta** en bosses (ja sigui només d'algunes fraccions o bé de totes) està també tenint un ampli desplegament donats els resultats de les primeres experiències, ara ja consolidades.

La recollida dels residus en contenidors és la modalitat adoptada per la majoria de municipis de Catalunya, aquest tipus de recollida requereix un mobiliari urbà, els contenidors. Respecte a aquest fet cal tenir en compte tres observacions:

- Generalment un millor rati de contenidors es tradueix en una major proximitat als ciutadans i, per tant, en millors resultats de recollida selectiva.
- A partir d'una determinada dotació de contenidors els resultats habitualment s'estanquen, els rendiments són decreixents ja que actualment hi ha molts més contenidors de selectiva dels que considerava necessaris el PROGEMIC 2001-2006 per poder assolir els objectius establerts i, tot i així, encara s'està molt lluny d'assolir els nivells de recollida selectiva proposats.
- La seva ubicació representa una ocupació de l'espai públic i un impacte visual no gens menyspreable.

4.1.4 Recollida selectiva i Valorització material

Tot i que la recollida selectiva de totes les fraccions ha augmentat any rere any, realitzant-se un important esforç especialment pel que fa a la fracció orgànica i al desplegament de les deixalleries per tot el territori, no s'ha aconseguit arribar als objectius plantejats pel 2003 i el 2006 en el PROGEMIC tal i com es repeteix en les taules 2 i 3.

Si es comptabilitzen els objectius respecte la valorització material primària (provinent de recollida selectiva) la fracció on més lluny s'estava el 2003 d'acomplir els objectius que s'havien marcat en el PROGEMIC era la matèria orgànica, amb tan sols un 19%, seguida dels envasos lleugers amb un 40%. En total s'havia aconseguit complir amb un 48% de la valorització total programada.

Si s'analitzen els resultats a 2006 respecte el que s'ha d'acomplir segons el Programa per a aquest any, tot i que els resultats de la valorització material primària (provinent de la recollida selectiva) augmenten contínuament, encara s'està molt lluny dels objectius establerts per a l'any 2006. Fins i tot tenint en compte la valorització material secundària (plantes de triatge de FIRM, tractament de Resta i aprofitament de metalls d'escòries) s'està tan sols a un 50%, aproximadament, de la consecució d'objectius. Una altra vegada la fracció orgànica és la que queda més lluny, seguida dels envasos lleugers.

[TAULA 8]. Resultats de valorització del període 2003-2006

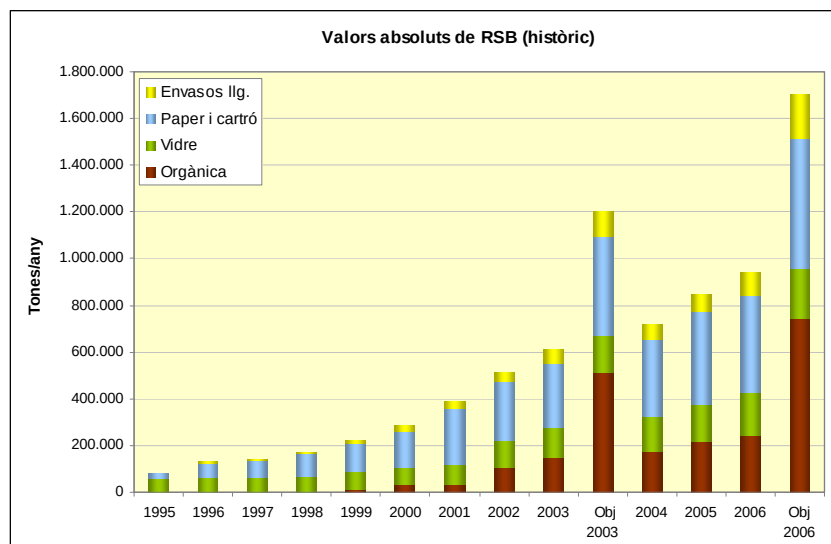
	FORM	Paper i Cartró	Vidre	Envasos Lleugers	Total
RESULTATS VMP 2003	7,7%	32,4%	40,7%	6,1%	17,3%
RESULTATS VMP 2004	8,6%	38,3%	42,7%	6,1%	18,2%
RESULTATS VMT 2004	12,3%	38,9%	43,0%	6,5%	20,2%
RESULTATS VMP 2005	10,3%	45,0%	47,0%	7,0%	21,1%
RESULTATS VMT 2005	14,0%	46,2%	47,6%	7,8%	23,3%
RESULTATS VMP 2006	11,5%	46,0%	52,2%	9,1%	22,8%
RESULTATS VMT 2006	11,7%	46,8%	54,1%	11,7%	24,1%

[TAULA 9]. Objectius i consecució d'objectius pels anys 2003 i 2006 respecte PROGEMIC

	FORM	Paper i Cartró	Vidre	Envasos Lleugers	Total
OBJ. PROGEMIC 2003	40%	60%	60%	15%	36%
Consecució VMP 2003 → Obj. 03	19,1%	54,0%	67,8%	40,9%	48,0%
OBJ. PROGEMIC 2006	50%	75%	75%	25%	48%
Consecució VMP 2006 → Obj. 06	23,00%	61,33%	69,60%	36,40%	47,50%
Consecució VMT 2006 → Obj. 06	23,40%	62,40%	72,13%	46,80%	50,21%

En la gràfica següent es pot veure de manera resumida i molt il·lustrativa quina és la situació de la recollida selectiva de les principals fraccions (matèria orgànica, paper i cartró, vidre i envasos lleugers) i comparar-la amb els objectius plantejats pel PROGEMIC 2001-2006.

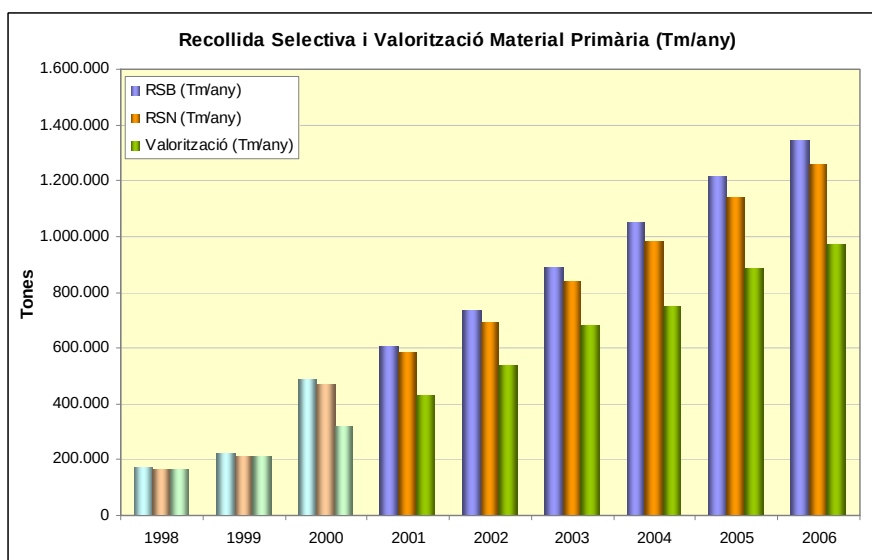
[FIGURA 8]. *Valors absoluts de recollida selectiva bruta per fraccions respecte als objectius de valorització del PROGREMIC*



Com es pot observar, tot i els importants esforços realitzats, encara s'està molt lluny d'arribar als nivells plantejats inicialment.

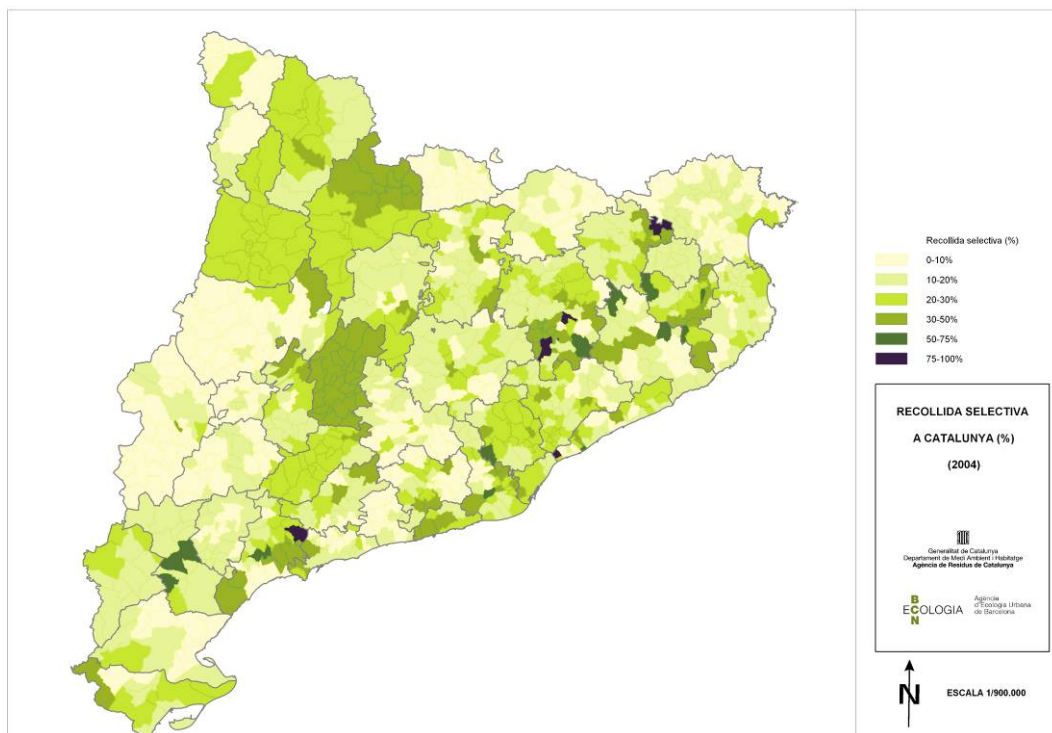
A continuació es mostra un gràfic amb l'evolució de la recollida selectiva bruta durant el període 1998-2006.

[FIGURA 9]. *Evolució de la recollida selectiva i la valorització material primària (Tm/any):*



Cal destacar l'important augment que està tenint la fracció "altres" on es comptabilitzen fraccions com els voluminosos, el tèxtil, la poda, els residus especials i altres residus recollits principalment a les incineradores.

PLÀNOL 3. Recollida selectiva bruta per municipis a Catalunya 2004 (% recollida selectiva sobre total generat)

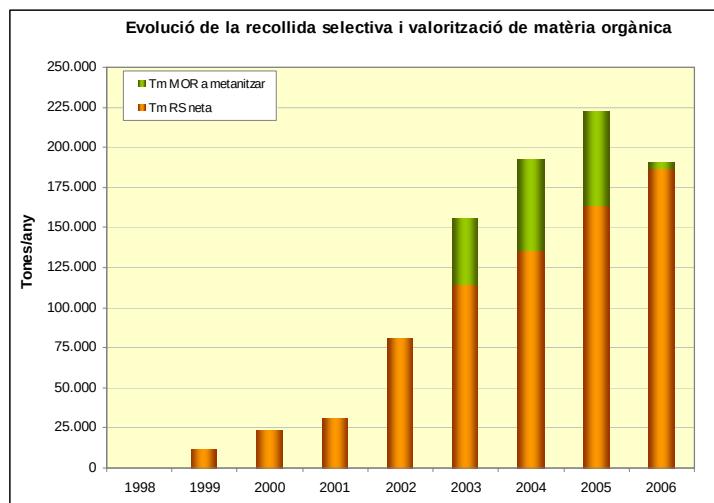


Font: Revisió PROGEMIC 2001-2006.

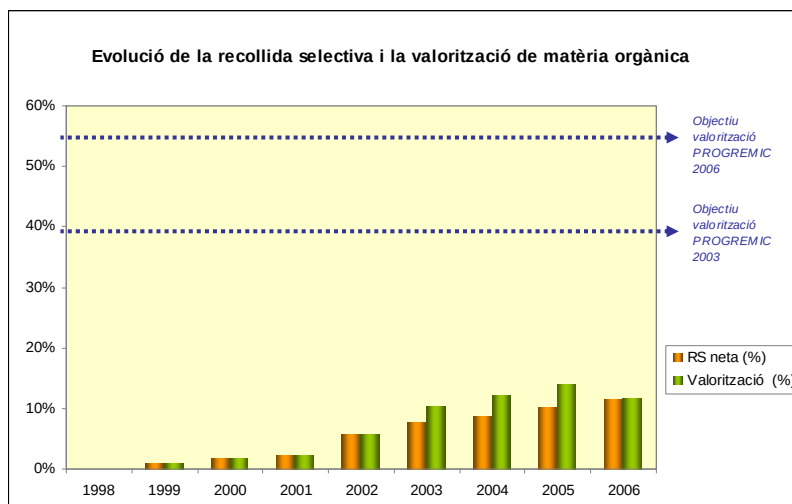
- Recollida selectiva de la FORM

L'any 2006 la valorització material total de la fracció orgànica va ser de l'11,7%. Aquesta dada representa el 23,40% dels objectius marcats pel 2006.

[FIGURA 10]. *Evolució de la recollida selectiva i valorització de la matèria orgànica (Tm/any).*



[FIGURA 11]. *Evolució de la recollida selectiva i valorització de la matèria orgànica (% respecte total orgànica generada).*



La **fracció orgànica** ha sofert un increment important en els darrers anys, tot i que encara hi ha molts municipis a Catalunya que no han engegat la recollida selectiva d'aquesta fracció al seu territori.

Així, a 31 de desembre de 2006 a Catalunya hi havia 385 municipis que disposaven del servei de recollida selectiva de matèria orgànica. D'aquests, 321 municipis (83,38%) tenien implantada la recollida arreu del municipi, mentre que els 64 restants (16,62%) tenien implantat un servei parcial, ja sigui a part de la població o a grans productors.

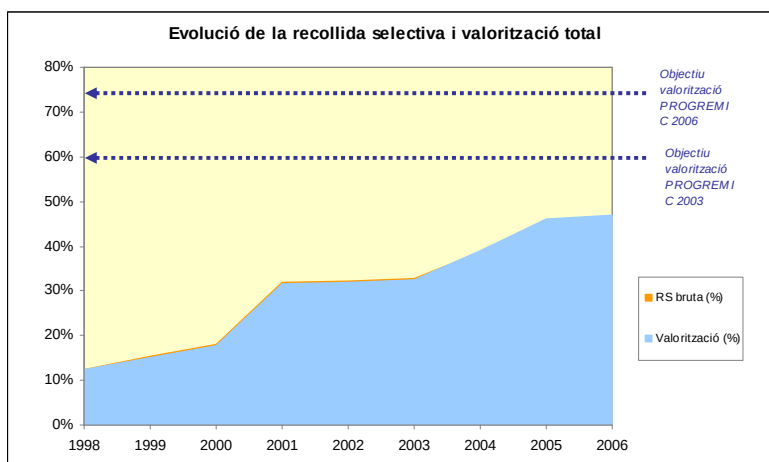
- Recollida selectiva de paper i cartró

El 2006 es va aconseguir un 46,8% de valorització de paper i cartró, cosa que representa un 62,40% dels objectius marcats pel 2006. Es tracta d'una de les fraccions que més s'apropa als objectius que marcava el PROGREMIC 2001-2006.

[FIGURA 12]. *Evolució de la recollida selectiva i valorització de paper i cartró (Tm/any)*



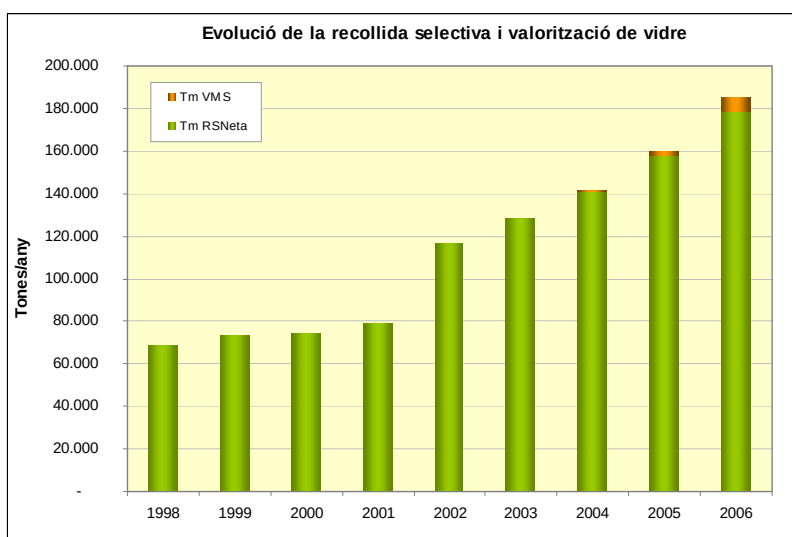
[FIGURA 13]. Evolució de la recollida selectiva i valorització de paper i cartró (%)



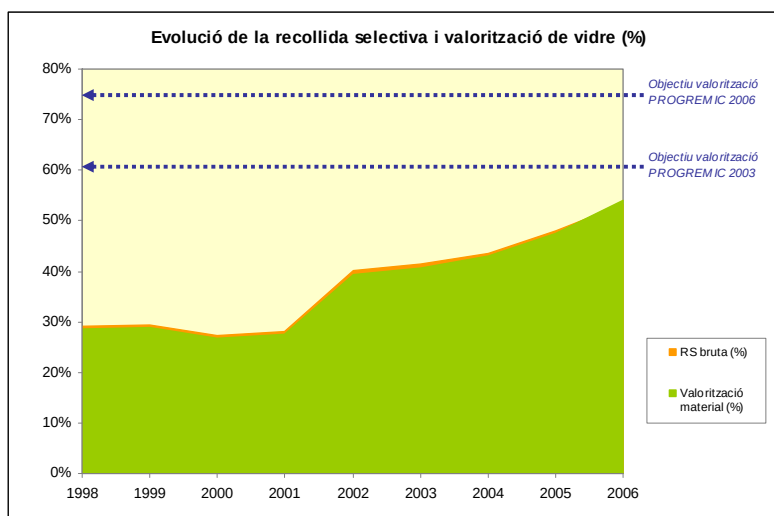
- Recollida selectiva de vidre

La valorització del vidre va arribar al 54,1% l'any 2006. És la valorització que, el 2006, més s'ha apropat als objectius marcats pel Programa per aquell any, arribant al 72,13%.

[FIGURA 14]. Recollida selectiva i valorització de vidre (Tm/any)



[FIGURA 15]. Recollida selectiva i valorització de vidre (%)



- Recollida selectiva d'envasos lleugers

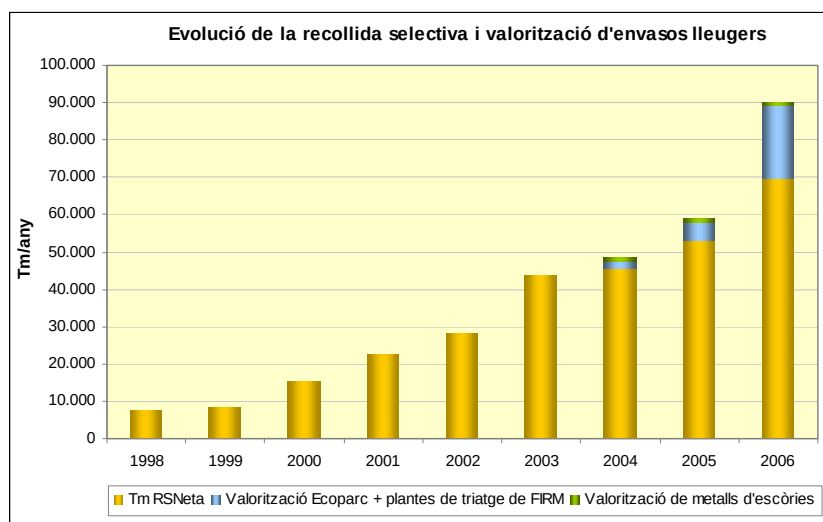
En el cas dels envasos lleugers, la recollida selectiva es troba molt per darrera dels objectius que es marcava el Programa i del que la nova directiva europea estableix per a l'any 2008¹⁴.

Així l'any 2006 s'ha arribat només a un 9,1% de recollida selectiva neta. Si li sumem la valorització dels envasos lleugers continguts a la Resta i a la fracció FIRM i separats per reciclar, s'arriba a una valorització de l'11,6%. Si, a més, es sumen els envasos metàl·lics continguts als metalls d'escòries¹⁵ de les incineradores, s'aconsegueix una valorització material total de l'11,7% que comporta el 46,8% de l'objectiu marcat pel 2006.

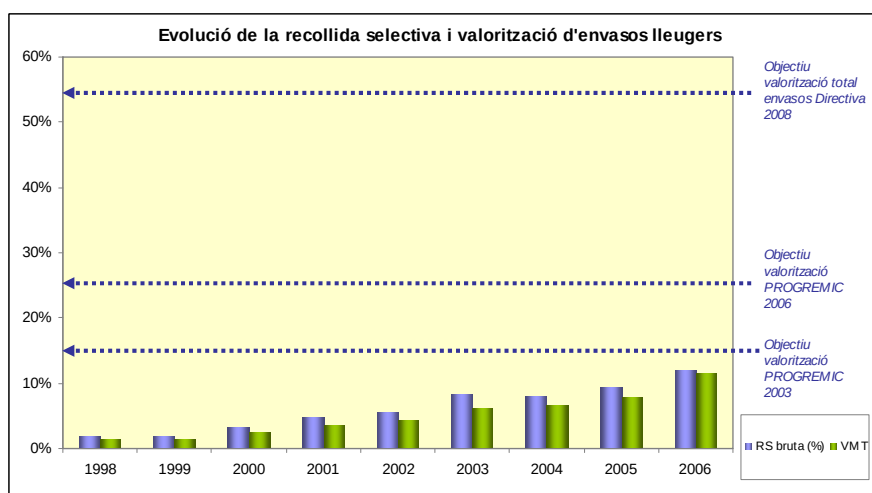
¹⁴ Amb la composició mitjana de Catalunya per materials dels envasos i els mínims de recuperació que marca la Directiva per plàstics i metalls, la valorització per reciclatge dels envasos lleugers hauria de ser del voltant del 33%.

¹⁵ Valoració del contingut de metalls d'envasos a les escòries en funció de la relació metalls envàs / metalls totals trobats a les caracteritzacions dels materials d'entrada a les incineradores de Catalunya. La mitjana és del voltant d'un 6%.

[FIGURA 16]. Recollida selectiva i valorització d'Envasos Lleugers (Tm/any)



[FIGURA 17]. Recollida selectiva i valorització d'Envasos Lleugers (%)

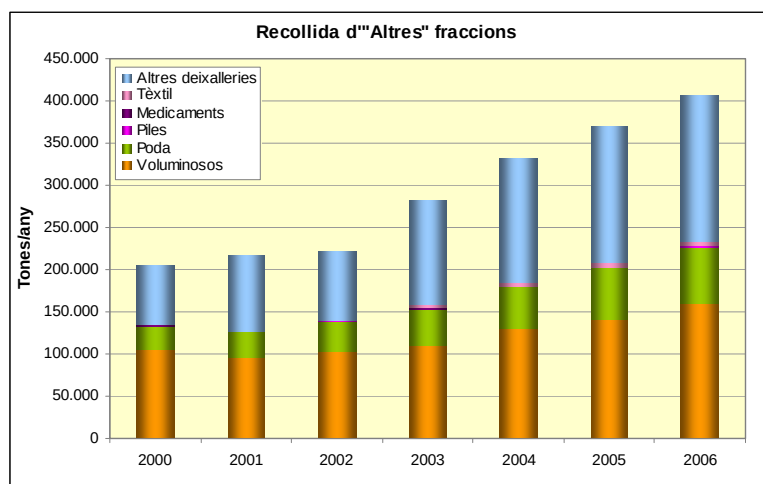


- Recollida selectiva d'altres fraccions

La recollida selectiva de la fracció **altres** (recollides selectives de voluminosos, piles, tèxtil, medicaments i altres materials recollits a les deixalleries) ha sofert un important increment en els darrers anys, ja sigui perquè s'han desplegat noves recollides, per l'augment continuat de generació (cas dels tèxtils, però especialment important en els voluminosos), així com per un major nivell d'informació i claredat de les dades obtingudes.

El desplegament de les deixalleries també ha tingut un paper destacat en la millora de la recollida dels residus que fins aquell moment no disposaven de circuits propis, principalment una part de residus voluminosos i els residus especials.

[FIGURA 18]. Recollida selectiva d'altres fraccions



4.1.5 Instal·lacions de gestió de residus municipals

Actualment existeixen 300 instal·lacions de recollida, emmagatzemament i tractament de residus (sense tenir en compte les plantes de reciclatge de materials). De totes aquestes instal·lacions, una, concretament el dipòsit controlat de Coll Cardús, esgotarà la seva capacitat ben aviat i, per tant, caldrà buscar noves alternatives a aquesta instal·lació.

[TAULA 10]. Instal·lacions de gestió de residus municipals existents a Catalunya¹⁶

Instal·lacions en funcionament a Catalunya		Total
Deixalleries ¹⁷	fixes	178
	mini	13
	mòbils	25
Plantes de compostatge (inclou ecoparcs)		21
Plantes de triatge		6
Plantes de digestió anaeròbia		4
Plantes de triatge d'envasos lleugers		10
Plantes de transvasament	ELL i P/C	11
	Rebuig	
Incineradores		4
Dipòsits controlats		28
TOTAL		300

¹⁶ Font: pàgina web de l'ARC. (27/06/07)

¹⁷ Dades facilitades pel Departament de Recollida selectiva i envasos de l'ARC a data de 11/07/07. A aquestes deixalleries cal afegir 21, 3 i 8 deixalleries fixes, minideixalleries i deixalleries mòbils, respectivament, que estan en tràmit i 5 deixalleries fixes i 2 minideixalleries que estan en construcció.

4.1.6 Tractament de la Resta i disposició final

El destí majoritari dels residus continua sent la disposició final (abocador o incineradora) sense cap tractament previ, tal i com es pot observar en la següent taula. No obstant, és important destacar que la quantitat de residus que es destinen a aquestes instal·lacions finalistes es troba estancada en els darrers anys, la qual cosa implica (donat l'augment constant de la generació de residus) que en termes relatius la disposició final dels residus ha anat disminuint any rere any (fins a situar-se en un 60,73% pels abocadors i un 15,20% per a les incineradores l'any 2006).

[TAULA 11]. *Destins finals dels residus generats a Catalunya (Tm/any i %)*

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
VMP	80.595	133.447	144.528	168.211	214.328	322.370	429.024	538.477	681.009	752.444	885.376	974.420
TR-VMS									41.188	66.628	78.855	43.066
INC-VMS										14.594	13.099	12.702
INC	658.763	675.620	670.228	658.187	687.704	712.609	694.854	629.663	745.211	698.178	691.930	650.822
DC	2.005.793	2.016.538	2.041.705	2.169.993	2.283.210	2.440.246	2.459.676	2.552.528	2.475.633	2.598.979	2.526.887	2.599.466
Generació	2.745.151	2.825.605	2.856.461	2.996.391	3.185.241	3.475.225	3.583.555	3.720.668	3.943.040	4.130.823	4.196.148	4.280.476
VMP	2,94%	4,72%	5,06%	5,61%	6,73%	9,28%	11,97%	14,47%	17,27%	18,22%	21,10%	22,76%
TR-VMS	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,04%	1,61%	1,88%	1,01%
INC-VMS	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,35%	0,31%	0,30%
INC	24,00%	23,91%	23,46%	21,97%	21,59%	20,51%	19,39%	16,92%	18,90%	16,90%	16,49%	15,20%
DC	73,07%	71,37%	71,48%	72,42%	71,68%	70,22%	68,64%	68,60%	62,78%	62,92%	60,22%	60,73%

VMP: Valorització Material Primària, deguda a recollida selectiva

TR-VMS: Valorització material secundària deguda a Tractament de Resta

INC-VMS: Valorització Material Secundària posterior a la incineració¹⁸. Sumada a INC (incineració) suma el total de residus entrats a incineració a Catalunya

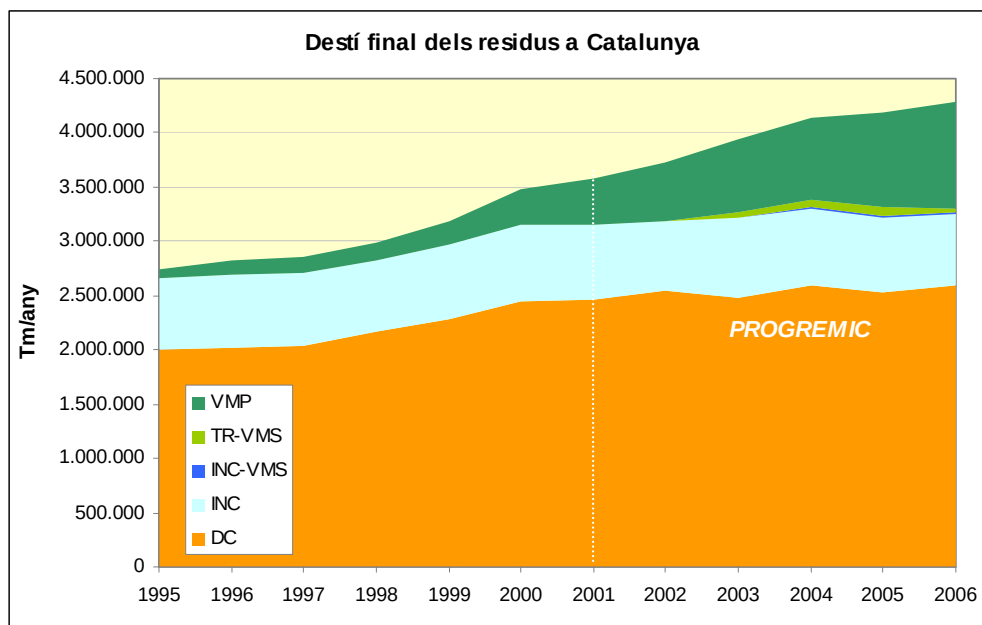
DC: Residus a Dipòsit Controlat ja sigui directament o com a rebuig d'altres plantes

Des de la posada en marxa de les primeres plantes de tractament de Resta s'està aconseguint incrementar la valorització material i energètica secundàries, bé a partir de la recuperació per reciclatge de materials continguts als fluxos residuals, bé mitjançant les tecnologies de metanització de la matèria orgànica encara present a la fracció Resta.

El següent gràfic mostra l'evolució del destí final dels residus pel període 1995-2006. En aquest es pot apreciar clarament com les recollides selectives han anat absorbint l'increment de generació de residus que s'ha produït en els últims anys, mantenint pràcticament la quantitat de residus, en nombres absoluts, que es destina a un tractament finalista (ja s'ha comentat que en termes relatius aquest destí final va disminuint a poc a poc).

¹⁸ Només comptabilitzada a partir de 2004.

[FIGURA 19]. *Progressió anual acumulada dels destins finals dels residus generats a Catalunya*



VMP: Valorització Material Primària, deguda a recollida selectiva
 TR-VMS: Valorització material secundària deguda a Tractament de Resta
 INC-VMS: Valorització Material Secundària posterior a la incineració¹⁹. Sumada a INC (incineració) suma el total de residus entrats a incineració a Catalunya
 DC: Residus a Dipòsit Controlat ja sigui directament o com a rebuig d'altres plantes

4.1.7 Síntesi de la diagnosi

La generació de residus a Catalunya augmenta any rere any, tot i les polítiques de prevenció de residus que s'estan començant a implantar arreu del territori. Aquest fet ve explicat per l'augment de la població i pel creixement desmesurat de la generació de residus per càpita que s'ha produït durant la darrera dècada. Només en els últims anys es comença a albirar un petit estancament i, fins i tot, una reducció en els quilos de residus que cada habitant genera al dia.

D'altra banda, són destacable els esforços que s'han fet per augmentar la recollida selectiva dels residus per així aconseguir una recuperació d'aquests materials i reintroduir-los al procés productiu. Aquests esforços s'han traduït en un important augment dels percentatges de recollida selectiva, però no obstant, els nivells de recuperació encara són baixos, sobretot, si es comparen amb els objectius que va plantejar el PROGEMIC 2001-2006 per als anys 2003 i 2006, especialment pel que fa a la matèria orgànica i als envasos.

El fet anterior va lligat amb la quantitat de residus que es destinen a un tractament finalista, que tot i que en termes relatius han disminuït, en valors absoluts es continua portant la mateixa quantitat de residus a aquestes instal·lacions, agreujant la situació

¹⁹ Només comptabilitzada a partir de 2004.

d'alguns abocadors que ja estan al límit de la seva capacitat, sobretot els de l'àrea metropolitana de Barcelona.

Finalment, convé recordar que les línies estratègiques de la gestió dels residus continuen sent la prevenció, la reutilització, el reciclatge i finalment la disposició final dels residus. En aquest sentit els esforços majoritaris encara estan enfocats cap al reciclatge encara que en els darrers anys també s'estan començant a veure forces iniciatives encaminades cap a la prevenció de residus.

4.2. Fortaleses i debilitats de l'estat actual en matèria de gestió de residus

[TAULA 12]. *Fortaleses i debilitats de l'estat actual en matèria de gestió de residus a Catalunya*

	Fortaleses	Debilitats	Tendència actual (sense aplicació del nou PROGEMIC)	Tendència desitjada
Generació de Residus	– Estandament de la generació en termes relatius per càpita. – Inici d'estudis i definició metodològica sobre composició dels residus.	– Increment de la generació en termes absoluts (per augment de població). – Augment de les fraccions minoritàries, de la toxicitat i diversitat de materials. Dificultats de gestió d'aquests nous fluxos. – Manca d'obtenció de dades continuades sobre composició de residus per a algunes fraccions.	– Estandament de la generació per càpita. – Augment de la generació en termes absoluts. – Increment de la diversitat dels fluxos residuals presents a la bossa tipus. – Baix/mig coneixement de la composició de residus.	– Reducció de la generació per càpita. – Disminució i control de la diversitat de residus generats. – Increment del coneixement i desenvolupament d'un consens metodològic pel que fa a la composició de residus.
Prevenció	– Increment del pressupost dedicat a les actuacions de prevenció. – Increment de les actuacions de prevenció i inici de proves pilot per a alguns àmbits.	– Manca de polítiques que incideixin a principi de la cadena. – Manca d'informació sobre resultats quantitatius de les actuacions. – Manca d'informació ciutadana respecte les possibilitats de prevenció i dificultats de missatge enfront el reciclatge.	– Inexistència d'objectius quantitatius de prevenció. – Inexistència de polítiques específiques a les primeres fases del cicle de vida dels productes. – Recursos limitats en matèria de prevenció. – Poca informació del resultats de les actuacions.	– Implantació de mesures clares que incideixin en la generació de residus a les primeres fases del cicle de vida dels productes. – Increment de la recerca en matèria de prevenció relativa als impactes en tot el cicle de vida del recurs-residu-recurs. – Seguiment exhaustiu del resultats i avanços en prevenció.

	Fortaleses	Debilitats	Tendència actual (sense aplicació del nou PROGEMIC)	Tendència desitjada
Recollida selectiva	– Increment lent però progressiu dels nivells de recollida selectiva generals. – Implantació total de les recollides de paper, vidre i envasos lleugers. – Nivells d'impropis acceptables al paper i vidre. – Augment de les recollides comercials. – Desplegament de deixalleries i recollides de les fracció altres. – Existència de sistemes de recollida amb baixos nivells d'impropis a l'orgànica i els envasos. – Incentivació a la recollida selectiva de FORM i regulació dels impropis amb el retorn del cànon. – Increment de l'aplicació del principi de responsabilitat del productor (SIGs, recollides comercials,...). – Increment de la sensibilització ciutadana. – Implantació de sistemes de recollida d'alta eficiència en municipis petits (porta a porta). – Existència d'experiències reeixides amb el sistema de recollida per contenidors.	– No compliment dels objectius establerts en l'anterior Programa. – Nous objectius de valorització i gestió de les noves directives. – Implantació lenta de la recollida de la FORM. – Municipis amb nivells d'impropis no acceptables a l'orgànica i als envasos lleugers. – Poca implantació de minideixalleries i deixalleries mòbils. Deixalleries llunyanes als usuaris particulars. – Estantament de les recollides selectives a molts municipis. – Cost energètic i econòmic elevat de la recollida d'algunes fraccions (sobretot orgànica i envasos). – Poca assumpció del sobrecost econòmic d'algunes recollides per part dels productors (dotació econòmica dels SIGs). – Encara poca participació ciutadana en els sistemes de recollida selectiva. – Impactes derivats: elevada presència de mobiliari urbà per a la recollida en l'espai públic, soroll, olors...	– Avanç lent i estancament en els municipis amb més temps d'implantació del servei, dels nivells de recollida selectiva. – Implantació lenta de la FORM. – Existència de municipis amb nivells d'impropis a la FORM no acceptables que incrementen la mitjana catalana (>24%) – Baixa recollida selectiva i elevat cost energètic per Tm recollida d'algunes fraccions (FORM i envasos lleugers, principalment). – Elevada presència d'impropis en els contenidors d'envasos lleugers. Confusió de la població respecte aquest flux residual. – Increment de la sensibilització general ciutadana però amb baixa traducció en increments de la participació a les recollides. – Increment de la necessitat de serveis i elevats sobre costos per als ens locals. – Increment de les necessitats de contenerització (increment de la generació, de la recollida selectiva, dels serveis diferenciats). Aparició de nous sistemes de recollida dels quals cal contrastar resultats (soterrats, pneumàtica). – Dotació pressupostaria per educació ambiental limitada.	– Consecució dels nous objectius amb la màxima eficiència energètica. – Impuls als sistemes de recollida amb baixos/acceptables nivells d'impropis. Millora dels nivells d'impropis en general. – Introducció de la recollida de la fracció orgànica a tot Catalunya i de l'autocompostatge. – Gestió de la fracció verda. – Implantació progressiva de les recollides comercials diferenciades: principi de responsabilitat del productor, millora dels resultats de recuperació. – Serveis de recollida optimitzats. – Predomini de municipis amb servei de deixalleria pròxima al ciutadà. – Increment de la gestió diferenciada i optimitzada de les fraccions minoritàries ("Altres"). – Disminució de la fracció Resta recollida. – Optimització del cost de recollida de les fraccions. – Reducció dels impactes associats a la recollida: espai públic, paisatge urbà, olors, soroll...

	Fortaleses	Debilitats	Tendència actual (sense aplicació del nou PROGEMIC)	Tendència desitjada
Tractament i destí final	– Increment del tractament de Resta per a valorització secundària i adequació del rebuig. – Lleuger augment del les quantitats de residus valoritzats. – Absorció de l'increment de generació mitjançant la recollida selectiva amb el que les necessitats de disposició final es mantenen. – Implantació de noves tecnologies més eficients i amb menor impacte.	– Elevades necessitats de transport per a tractar algunes fraccions. – Gran quantitat de fracció Resta a plantes de tractament o a tractament finalista (tractaments majoritaris). – Necessitat d'incrementar l'eficiència d'algunes plantes de tractament. – Qualitats del compost diverses en funció de la procedència. Dificultats de gestió. – Entrada de materials biodegradables a l'abocador i impactes associats, especialment respecte el canvi climàtic. – Saturació d'algunes instal·lacions de tractament i disposició final.	– Estancament en termes absoluts de residus a tractament finalista. – Possible increment del transport necessari fins a tractament d'algunes fraccions. – Col·lapse i saturació de les instal·lacions actuals. – Poca adequació del disseny d'algunes plantes als residus realment entrats per a tractament. – Problemàtiques específiques per zones de gestió a l'hora de situar noves instal·lacions. – Disposició de rebuig contenint, encara, materials biodegradables i potencialment recuperables.	– Disminució de la fracció Resta. – Tractament del 100% de la Resta previ a la disposició final. – Millora de les eficiències (més recuperació de materials, menys generació de rebuig amb millors característiques). – Obtenció de compost de qualitat amb sortida al mercat. – Compliment dels nous objectius mitjançant valorització secundària. – Disminució de residus a disposició final. – Minimització dels materials biodegradables a abocador i dels impactes derivats, especialment relatius al canvi climàtic. – Disponibilitat de les infraestructures necessàries de tractament i de dipòsits controlats. – Reducció de les necessitats de transport.
Altres	– COMUNICACIÓ: Tot i l'important increment en comunicació ambiental que s'ha fet en els darrers anys, els avenços encara són minsos. Cal fer un important esforç de renovació i impulsio en polítiques de comunicació, amb un pressupost adequat que sostingui en el temps les actuacions necessàries, amb un abast tan institucional com local. – CANVI CLIMÀTIC: L'emissió de gasos que afecten el canvi climàtic és un dels aspectes clau de la gestió de residus, després dels derivats del consum de recursos materials i energètics. Cal incidir en la reducció del transport i en les emissions de les plantes de tractament, especialment dels abocadors. – ÀMBIT D'INTERVENCIÓ: Les actuacions de gestió de residus, especialment en l'àmbit de la prevenció, es veuen limitades per les possibilitats d'intervenció en el mercat econòmic si només s'actua a nivell autonòmic. Cal cercar les fórmules d'intervenció de màxima eficiència dins del marc competencial català.			

4.3. Descripció de la problemàtica ambiental. Impactes ambientals derivats de la gestió actual

4.3.1 Descripció qualitativa dels impactes relacionats amb la gestió dels residus

Impactes derivats dels sistemes de recollida:

- Impactes derivats del transport de residus, especialment per a algunes fraccions.
 - Consum de combustibles fòssils no renovables.
 - Emissions del transport; contribueixen a l'escalfament global i a la formació d'oxidants fotoquímics.
 - Mobilitat; increment del trànsit rodat pels camions de recollida i transport de residus.
 - Soroll; impacte acústic derivat del trànsit rodat i buidat de contenidors.
- Ocupació de l'espai: la majoria de recollides es realitzen en contenidors en superfície que comporten una gran ocupació de l'espai públic. L'increment de necessitat de servei per a diferents fluxos residuals i l'augment de generació incrementen encara més les necessitats de contenerització. Nous sistemes de recollida com els contenidors soterrats o la recollida pneumàtica, que redueixen aquest tipus d'impacte, no tenen encara suficient experiència i dades objectives com per especificar-ne l'efectivitat.
- Altres impactes: paisatgístic, olors, soroll, mobilitat.

Impactes derivats dels plantes de tractament

- Emissions a l'aigua i l'aire.
- Emissions al sòl.
- Olors.
- Impactes socials (NIMBY).

Impactes derivats dels tractaments finalistes

- Abocadors: en especial emissions de biogàs per entrada de materials fermentables (baixa recollida selectiva de FORM, presència encara elevada de paper i cartró).
- Incineradores: emissions a l'aire i aigua, generació de cendres (residus especials).

4.3.2 Anàlisi quantitatiu dels impactes associats a la gestió dels residus

Per a l'anàlisi quantitatiu dels impactes associats a les diferents fases de gestió de residus s'han emprat dos tipus de dades:

- **Estimacions quantitatives de l'aplicació del nou Programa** respecte materials potencialment recuperats (i el crèdit energètic i d'emissions associat).
- **Resultats de l'estudi de casos efectuat durant els anys 2005 i 2006** sobre els models de gestió de residus de 35 municipis de Catalunya.

Aquest estudi pretenia caracteritzar, avaluar i comparar els diferents models de gestió de residus que actualment estan implantats als municipis de Catalunya i, així, conèixer de forma global l'estat de la qüestió en matèria de gestió de residus amb la finalitat última que els resultats poguessin jugar un paper d'informació de base per a la definició de les noves estratègies del PROGEMIC.

En l'estudi sobre els models de gestió de residus dels municipis de Catalunya l'eina principal de treball va ser el programari de simulació de gestió de residus SIMUR. A partir d'una sèrie de dades necessàries que el model exigeix i de la introducció d'aquestes en el simulador s'obtenen els resultats desitjats que configuren la diagnosi de cada model de gestió. El SIMUR, **Sistema d'Informació i Modelització Urbana de Residus**, va ser creat per l'Agència d'Ecologia Urbana de Barcelona a partir del primer model que es va realitzar per elaborar el Programa Metropolità de Gestió de Residus Municipals el 1996. Els resultats que s'obtenen de la seva aplicació permeten la comparació de diferents sistemes de gestió essent una eina d'anàlisi comuna i un recolzament en la presa de decisions. Aquesta eina possibilita, també, comprovar si s'han aconseguit els objectius recollits en els programes de gestió de residus aplicables o els proposats al dissenyar el model de gestió. En aquest estudi de casos, el SIMUR es va utilitzar per avaluar situacions reals de gestió a partir de la introducció en el programari de dades reals. Una altra de les característiques del model és la possibilitat d'avaluar escenaris futurs de gestió.

El SIMUR simula la gestió de residus al llarg de tot el seu cicle, és a dir, des de que es generen fins a la seva deposició final. Així les fases que incorpora són les següents:

- Gestió al punt de generació (autocompostatge) / Disposició al punt de recollida (entrades amb vehicle privat a deixalleria).
- Sistema de recollida i transport al primer punt de tractament.
- Sistema de tractament.
- Disposició final.

Com a resultats del model s'obtenen una sèrie de balanços, indicadors i impactes:

- **Indicadors de servei.** Dóna idea del tipus i qualitat del servei de recollida dels residus que s'està oferint als ciutadans.
- **Balanç de matèria.** Aporta una visió dels fluxos de matèria al llarg del cicle de vida dels residus que es generen a cada municipi i segueixen un determinat sistema de gestió. El balanç de matèria es representarà també en forma de **balanç sistema - entorn**: aquest balanç reflexa les interaccions del cicle de vida dels residus amb el medi que ens envolta, és a dir, les extraccions i aportacions de matèria i energia al medi ambient.
- **Balanç energètic.** Aquest balanç té com a finalitat aportar dades sobre les quantitats d'energia en les diferents formes (derivats del petroli, electricitat, gas natural...) que formen part dels inputs i dels outputs en les etapes del cicle de vida dels residus.
- **Impactes.** A partir d'un balanç d'emissions, derivades de les diferents etapes de gestió, que quantifica les emissions de les diferents substàncies i compostos que es generen durant el cicle de vida del residu s'avaluen els impactes sobre l'aire, l'aigua i el sòl com un altre pas per poder determinar les conseqüències sobre el medi que comporta la generació de residus i la seva gestió.
- **Balanç econòmic.** És necessari incloure un anàlisi d'aquest tipus ja que mostra els costos econòmics que es donen en cada etapa de la gestió que segueix un

residu a partir de la seva generació. Aquest càlcul de costos és un element essencial a l'hora d'avaluar els sistemes de gestió de residus ja que aporta més arguments per decantar-se per un model o un altre.

A més, per completar la informació anterior es realitza també un recull dels diferents instruments emprats per cada municipi per a la consecució del model de gestió. Aquests instruments es divideixen en: *Instruments organitzatius*, *Instruments tècnics*, *Instruments normatius*, *Instruments econòmics*, *Instruments educatius i participatius*.

A partir d'aquestes dades es podran realitzar anàlisis individuals i anàlisis comparatives dels diferents models de gestió de residus. Com a últim objectiu, aquests resultats serviran als propis municipis i a d'altres per millorar els seus models de gestió de residus. En paral·lel a aquesta última finalitat es pretén, també, que aquest estudi resulti una eina de coneixement comú de les estratègies que han fet possible en un àmbit determinat aconseguir un resultat exitós, o bé, d'aquelles que no han donat el fruit esperat.

Consum de recursos

Un cop els productes i béns de consum esdevenen residus trobem una gran quantitat de materials que tenen un valor com a recurs i, per tant, poden ser recuperats. Part d'aquest materials s'aconsegueixen capturar en els sistemes de recollida selectiva o en les plantes de tractament i es reintrodueixen a la cadena de producció com a materials reciclats substituint a matèries primeres. L'impacte global del cicle recurs-residu-(recurs) bé definit pels impactes derivats de l'extracció, producció, distribució i consum de materials per produir productes i béns de consum, així com de la gestió dels residus que se'n deriven. La primera fase és molt difícil de quantificar. El que sí que es pot quantificar és la **substitució de matèries primeres per materials reciclats** (correspon als resultats de valorització total de cada fracció) i les pèrdues de gran quantitat de materials potencialment valoritzables que no s'aconsegueixen capturar en els sistemes de recollida selectiva o bé no són recuperats en les plantes de tractament i, per tant, acaben en un tractament finalista.

Aquesta part de recursos que no es reintrodueixen en el cicle dels materials com a materials reciclats, es comptabilitzen a la següent taula:

[TAULA 13]. *Pèrdues de materials potencialment valoritzables materialment en el procés de gestió de residus*

2006	Matèria Orgànica	Paper i Cartró	Vidre	Envasos Lleugers	Altres	Total
Materials potenciant Valoritzables (Tm)	1.626.581 ²⁰	898.900 ¹⁹	342.438 ¹⁹	616.389 ²¹	256.829 ²²	3.741.136
Valoritzat (Tm)	190.940	420.696	185.082	90.011	143.459	1.030.188
No valoritzat (Tm)	1.435.641	478.204	157.357	526.378	113.369	2.710.948
% No valoritzat	88%	53%	46%	85%	44%	72%

²⁰ 100% del generat

²¹ 80% del generat

²² 40% del generat

A continuació es mostra la recuperació mitjana de materials per habitant i any de diferents models de gestió existents a Catalunya (estudi de casos), com a **exemple de les capacitats de valorització de materials en cada model de recollida**, ja que és la recollida selectiva la principal via de valorització material final aconseguint, a més, una major qualitat de materials. Les desviacions indiquen el grau de variabilitat dins de cada sistema que dependrà de factors com la qualitat del servei, la ubicació dels punts de recollida, la inversió en comunicació, etc.

[TAULA 14]. *Resum dels principals indicadors de recollida segons sistema de recollida*

Indicadors de recollida selectiva	Mitjana					Desviacions estàndard				
	PaP	Residu Mínim	5 cont (FORM)	5 cont (no100% FORM)	Bicompartimentat	PaP	Residu Mínim	5 cont (FORM)	5 cont (no100% FORM)	Bicompartimentat
Recollida selectiva neta total	57,03%	23%	34,05%	18,80%	22,94%	11,19%	3,17%	14,20%	6,87%	-
Només Comercial	8,39%	2%	5,05%	3,55%	1,69%	5,64%	1,11%	4,02%	2,36%	-
Només Domiciliària	48,64%	21%	29,00%	15,25%	21,24%	10,97%	2,98%	12,78%	6,07%	-
% recollida comercial	14,65%	10%	15,18%	19,27%	7,38%	9,06%	4,22%	11,44%	11,50%	-
Recollida selectiva FORM	68,95%	20%	28,81%	6,62%	31,57%	14,25%	6,58%	22,89%	7,40%	-
% impropis	8,50%	9%	11,35%	12,56%	27,79%	3,49%	5,02%	4,94%	4,81%	-
Rec Sel paper-Cartró	56,23%	24%	31,07%	20,48%	22,85%	15,91%	7,85%	16,24%	10,89%	-
Rec Sel Vidre	71,06%	43%	47,09%	33,22%	39,26%	11,48%	19,79%	20,36%	9,14%	-
Rec Sel Plàstic film	43,67%	0%	12,80%	5,16%	6,78%	13,55%	0,19%	17,18%	4,15%	-
Rec Sel Plàstic rígid	52,66%	0%	15,21%	5,97%	7,16%	7,77%	0,18%	19,79%	5,38%	-
Rec Sel Brics	52,00%	0%	15,55%	6,70%	6,15%	11,97%	0,31%	19,79%	5,84%	-
Rec Sel Metalls Fe	64,71%	19%	33,43%	16,79%	11,15%	13,51%	6,90%	19,90%	10,10%	-
Rec Sel Metalls No Fe	42,88%	3%	13,15%	3,63%	7,10%	10,00%	4,06%	16,42%	3,25%	-
Rec Sel Tèxtil	36,43%	7%	18,84%	10,30%	5,05%	32,68%	3,33%	28,25%	10,59%	-
Rec Sel Voluminosos	82,12%	76%	80,76%	75,57%	66,03%	27,04%	21,31%	23,35%	24,92%	-

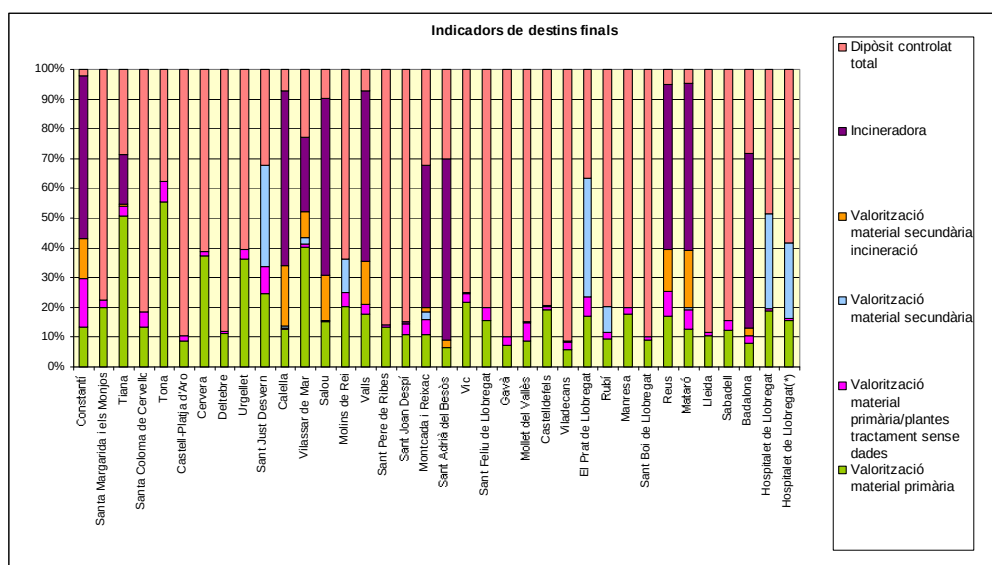
La figura 20 indica la valorització final de materials recuperats quan a la recollida selectiva es sumen opcions de tractament que poden aportar una valorització secundària (resultats de destí final de l'estudi de casos).

Els indicadors de DESTÍ FINAL mostren els resultats de gestió de tot el procés de tractament de residus, és a dir, i valgui la redundància, els punts finals on són destinats els diferents fluxos residuals obtenint-ne o no una sèrie de subproductes:

- **Valorització material primària (VMP):** quantitat recuperada que entra a processos de reciclatge de cadascuna de les fraccions a partir de la recollida selectiva que li és pròpia. Comptabilitza la quantitat efectivament reciclada de matèria orgànica i poda en el procés de compostatge o metanització de la fracció orgànica recollida selectivament. Per a tots aquells materials procedents de la recollida selectiva que es destinen a plantes de tractament i reciclatge però no es disposa de dades de quina part exactament se'n recicla, reutilitza o va a un tractament finalista, s'ha creat l'indicador de **valorització material primària - plantes de tractament sense dades**.

- **Valorització material secundària (VMS):** inclou els materials recuperats mitjançant les plantes de tractament de la fracció resta/FIRM i el triatge i recuperació d'impropis de la FORM (ecoparc, plantes de triatge de FIRM, plantes de tractament de la fracció resta, etc.). Comptabilitza també la quantitat efectivament reciclada de matèria orgànica en el procés de metanització de la fracció orgànica continguda a la resta/FIRM.
- **Valorització material secundària – incineració (VMS incineració):** materials recuperats en el procés d'incineració (escòries i metalls d'escòries a reciclatge).
- **Incineració pèrdua de massa:** pèrdua de massa que es dona en tot procés d'incineració i que es transforma en emissions i energia. Calcula la diferència entre la quantitat de material que entra al procés i el pes dels materials de sortida (cendres, escòries i metalls d'escòries).
- **Dipòsit controlat :** inclou tots els residus que com a destí final es dipositen en abocadors ja siguin de classe I, II o III. Aquests residus poden provenir directament de recollida de resta, de les diferents plantes de tractament o bé de la recollida selectiva d'alguns residus per distints motius no recuperables (en alguns casos els voluminosos, les runes...).

[FIGURA 20]. *Destins finals dels residus resultats del model de gestió a diferents municipis de Catalunya*



Com es pot veure la major font de recuperació material és la recollida selectiva i el tractament de la Resta. La combinació d'aquestes estratègies és la que dona major percentatge de valorització material.

Consum d'energia

En el procés de gestió dels residus es dona un consum/generació d'energia en cada etapa que es tradueix en un balanç final que determina si per gestionar els residus s'ha consumit energia (impacte global negatiu a causa del consum) o bé s'ha recuperat part de l'energia continguda en el residus (impacte global positiu derivat de la generació).

En aquest balanç també es considera l'estalvi per reciclatge derivat de la recuperació de materials. La recuperació de materials dels residus generats es pot traduir en un estalvi d'impactes ambientals en forma de **crèdit o estalvi energètic**²³ (la utilització d'energia per a la fabricació de productes i béns de consum a partir de matèries primeres és major a la que es necessita per fabricar-los a partir de materials reciclats).

L'estalvi energètic que va suposar el reciclatge de materials a Catalunya l'any 2006 va ser de -5.993.775 GJ, especialment deguts a la recuperació de paper i de metalls no fèrrics, tal i com es pot observar en la taula següent on s'inclouen les quantitats de materials recuperats i s'hi aplica l'estalvi per reciclatge resultant (*veure nota al peu núm. 23*).

[TAULA 15]. Crèdit energètic per reciclatge 2006

Etapa de recuperació	Materials recuperats	Tm/any	Rati estalvi energètic (MJ/Tm)	GJ/any
RS Paper	Paper	413.629	-5.590	-2.312.184
RS ELL	Plàstic film	22.711	-15.420	-350.209
	Plàstic rígid	26.739	-25.630	-685.330
	Metalls fèrrics	12.306	-18.590	-228.773
	Metalls no fèrrics	2.026	-174.560	-353.647
RS Vidre	Vidre	178.826	-3.460	-618.736
RS Tèxtil	Tèxtil	5.860	-52.000	-304.739
Planta de triatge de FIRM	Paper	3.781	-5.590	-21.135
	Vidre	1.095	-3.460	-3.789
	Plàstic film	699	-15.420	-10.785
	Plàstic rígid	1.038	-14.630	-26.606
	Metalls fèrrics	1.396	-18.590	-25.950
	Metalls no fèrrics	25	-174.560	-4.406
Tractament Resta	Paper	3.287	-5.590	-18.374
	Vidre	5.161	-3.460	-17.857
	Plàstic film	3.180	-15.420	-49.036
	Plàstic rígid	3.180	-25.630	-81.503
	Metalls fèrrics	8.524	-18.590	-158.461
	Metalls no fèrrics	5.406	-174.560	-943.671
Incineradora	Metalls d'escòries	12.702	-18.590	-236.130
TOTAL				-5.993.775 GJ/any

Aquest crèdit energètic equival al **consum anual d'una ciutat d'uns 178.000 habitants**.²⁴

Com a model d'impacte energètic associat a la gestió de residus, a continuació es mostren els balanços finals d'alguns dels models existents a Catalunya (resultats de l'estudi de casos). Els resultats del balanç de cada model de gestió de residus és negatiu²⁵ (és a dir, hi ha un estalvi energètic) en tot moment ja que no es té en compte (per manca de dades) la despesa energètica emprada per elaborar tots aquests productes que esdevindran residus, valor al qual caldria restar el resultat de l'avaluació de la fase de gestió de residus obtingut mitjançant el SIMUR.

²³ L'estalvi o crèdit energètic correspon a la diferència de consum energètic entre la producció de paper, vidre, tèxtil, plàstic i metalls a partir de matèries primeres verges o a partir de materials reciclats (inclou la despesa energètica de les plantes de reciclatge). No s'inclou el compost degut a la manca de dades comparatives de producció i ús de fertilitzants químics o altres esmenes orgàniques. White et al. 2001.

²⁴ En funció del consum mig per habitant de la ciutat de Barcelona el 1999 (33,65 GJ/any). Pla de Millora Energètica de Barcelona (PMEB 2002).

²⁵ Tot i que per falta de dades no s'ha considerat l'estalvi per reciclatge de la producció de compost en comparació a la despesa energètica efectuada per a la producció dels fertilitzants químics als que substitueix

Així, més que el valor absolut, l'interessant és comparar els resultats entre sí i analitzar les diferents estratègies que els fan recuperar més o menys energia de la continguda en els materials que han esdevingut residus o estalviar la que s'empraria en produir nous béns de consum amb matèries primeres.

Metodològicament cal tenir en compte que, a fi d'obtenir un balanç energètic global que es pugui comparar amb dades reals, s'han aplicat percentatges d'eficiència en la extracció, producció i subministrament dels combustibles i de l'electricitat. En aquest darrer cas s'utilitza la mitjana del perfil energètic català.

[TAULA 16]. *Balanç energètic final de diferents models de gestió*²⁶

(MJ/Tm)	Sistema PaP		Model 5 contenidors 100% FORM			Model 5 contenidors <90%FORM		
	Incineració	Abocador	TR-Ab.	Incineració	Abocador	TR-Ab.	Incineració	Abocador
Balanç recollida	594,59	270,27	271,60	302,22	331,84	110,94	146,16	209,44
Balanç tractament/disposició	- 809,84	228,25	- 728,36	- 1.843,66	- 751,84	- 2.615,04	- 1.846,27	- 587,70
Estalvi reciclatge	- 2.840,93	- 2.891,52	1.958,16	- 1.256,22	- 941,36	- 882,36	- 742,95	- 755,51
TOTAL	- 3.056,18	- 2.393,00	-2.414,92	- 2.797,66	-1.361,37	- 3.384,60	- 2.443,06	- 1.133,77

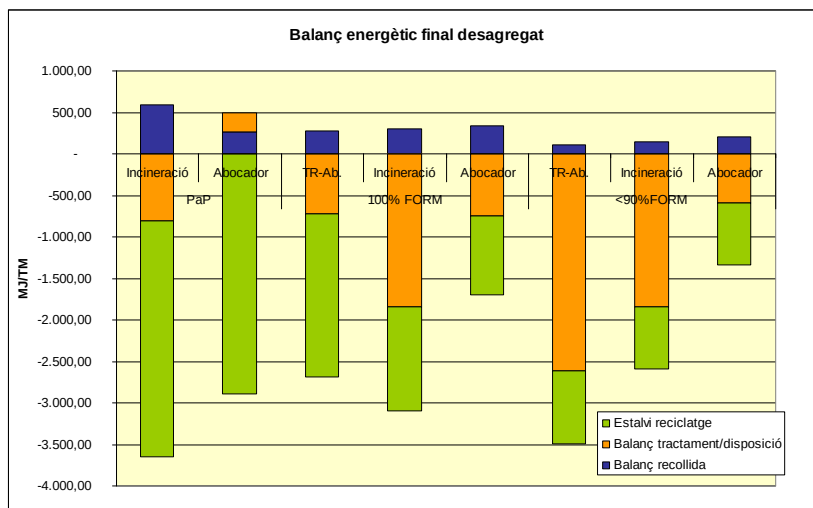
PaP sistema de recollida porta a porta

100% FORM model de segregació 5 fraccions amb el 100% de la FORM implantada

<90% FORM model de segregació 5 fraccions amb menys del 90% de la FORM implantada

TR-Ab: model de gestió basat en el tractament de la Resta i l'ús d'abocador con a destí final

[FIGURA 21]. *Comparativa del balanç energètic final de diferents models de gestió*



L'etapa de la recollida de residus (que inclou desplaçaments a deixalleria, recollida i transports intermitjos entre plantes) i la majoria de tractaments tenen associat un cost energètic positiu, és a dir, consumeixen energia. Existeixen, però, diferents factors que compensen aquesta despesa i fan el **balanç final negatiu en tots els casos**: l'estalvi o **crèdit per reciclatge** (especialment provinents de metalls i plàstic rígid), la

²⁶ La taula agrupa els resultats dels diferents casos estudiats en funció del sistema de recollida i els sistemes de tractament/disposició emprats per a la Resta.

recuperació energètica que es dona en les incineradores, l'aprofitament energètic del biogàs generat als dipòsits controlats i del biogàs generat en les plantes de metanització.

Una de les conclusions més interessants de l'estudi relacionen l'input **energètic realitzat amb les recollides** amb la recuperació de materials i conclou que aquest **esdevé sempre compensat pel crèdit per reciclatge**, especialment per fraccions com els plàstics i els metalls. El paper i el vidre tenen crèdits energètics menors però en canvi les recollides són més eficients. Segons aquestes dades, pels plàstics i metalls (principalment envasos lleugers i ferralla) caldrà desenvolupar estratègies específiques de prevenció i captació per a recuperació ja que la despesa energètica d'obtenció i transformació de les matèries primeres és molt elevat.

Impactes ambientals per emissions al medi

Tota gestió de residus sòlids municipals té associat tot un conjunt d'impactes sobre el medi exportats de molt diverses formes. En aquest cas, però, els impactes de major magnitud són els **impactes sobre el medi atmosfèric, sobre el medi aquàtic i sobre el sòl**.

Aquestes tipologies d'impacte poden tenir un origen directe, degut als processos pels quals passen els residus (emissions directes de les plantes de tractament, incineració, disposició, utilització del compost, escòries, etc.), o bé pot haver-hi un origen indirecte, associat al consum d'electricitat i combustible, ja sigui durant la recollida o tractament dels diferents materials.

També es produeix un **“estalvi” d'emissions** degut a la producció d'electricitat o de combustibles (biogàs) pròpia d'alguns tractaments i també deguda a la recuperació de materials (crèdit d'emissions per reciclatge).

Com en balanç energètic, dins del balanç global d'emissions no s'han considerat les emissions generades en el procés de producció de bens i serveis que finalment esdevenen residus.

Les emissions s'han caracteritzat emprant metodologies seguides pels Anàlisis de Cicle de Vida²⁷. L'impacte de les emissions a l'atmosfera, medi aquàtic i sòl es resumeix, per tal de facilitar l'anàlisi, en tota una sèrie de paràmetres que indiquen o estimen l'impacte potencial que cada espècie pot causar.

D'aquesta manera es poden definir vuit potencials d'impacte indicatius:

I. Impactes ecològics.

- Potencial d'Escalfament Global (PEG).
- Potencial d'Acidificació (PA).
- Potencial d'Eutrofització (PE).

²⁷ Metodologia d'agregació d'emissions per ACV desenvolupada pel Centre d'Estudis Ambientals de Leiden (CML 2001 i revisions posteriors) i aplicada al SIMUR (Sistema d'Informació i Modelització Urbana aplicada a Residus, Agència d'Ecologia Urbana de Barcelona). Veure document de metodologia de l'estudi efectuat per a la revisió del PROGREMIC 2001-2006.

- Potencial de Formació d'Ozó Fotoquímic (POFQ).
- Potencial d'Ecotoxicitat a l'aigua dolça (fresh water) (PEC fw).
- Potencial d'Ecotoxicitat a l'aigua marina (marine water) (PEC mw).
- Potencial d'Ecotoxicitat terrestre (PEC t).

II. Impactes sobre la salut humana.

- Potencial de Toxicitat Humana (PTH).

Un cop tenim cada espècie de l'inventari classificada i incorporada segons el seu impacte en les diferents categories escollides, s'agreguen quantificant-les segons el pes específic de cada espècie dins de cada categoria d'impacte, i sumant després les diferents contribucions.

Es considera que la resposta de cada contaminant a l'impacte considerat és lineal, així, es calcula la contribució potencial de la substància considerada “j” a l'impacte “i”:

$$C_{ij} = E_j W_{ij}$$

Essent: C_{ij} l'impacte associat a cada contaminant.
 E_j emissió quantificada de l'espècie j.
 W_{ij} la contribució relativa de cada contaminant j a l'impacte i.

Les espècies incloses a cadascuna de les categories d'impacte són les que produeixen directament una càrrega ambiental en aquesta categoria, és a dir, no es comptabilitzen impactes secundaris que aquest impacte pugui tenir en el medi o en la salut humana (per exemple, considerem escalfament global però no els efectes d'aquest sobre el nivell del mar, etc.).

[TAULA 17]. *Perfil ambiental de l'estalvi d'emissions derivat del reciclatge de materials a Catalunya 2006*

Potencials d'impacte	PEG ²⁸	POFQ ²⁹	PE ³⁰	PA ³¹	PTH ³²	PEC fw ³³	PEC mw ³⁴	PEC t ³⁵
Unitats	Tm CO ₂ equiv.	Tm C ₂ H ₄ equiv.	Tm PO ₄ ³⁻ equiv.	Tm SO ₂ equiv.	Tm 1,4-diclorobenzè equiv.	Tm 1,4-diclorobenzè equiv.	Tm 1,4-diclorobenzè equiv.	Tm 1,4-diclorobenzè equiv.
Reducció deguda a reciclatge	-2,14E+05	-4,00E+02	-4,51E+02	-2,62E+03	-4,08E+06	-1,04E+06	-5,88E+08	-1,85E+04

Així, amb la recollida selectiva i valorització de materials, durant el 2006 es va estalviar l'emissió de 214.000 Tm de CO₂ eq, 400 Tm d'oxidants fotoquímics, 451 Tm de contaminants que poden provocar eutrofització, etc.

²⁸ Potencial d'Escalfament Global (PEG), kg/Tm CO₂ equivalent.

²⁹ Potencial de Formació d'Oxidants Fotoquímics (POFQ), g/Tm C₂H₄ equivalent.

³⁰ Potencial d'Eutrofització (PE), g/Tm PO₄³⁻ equivalent.

³¹ Potencial d'Acidificació (PA), g/Tm SO₂ equivalent.

³² Potencial de Toxicitat Humana (PTH), kg/Tm /Tm 1,4-diclorobenzè equivalent.

³³ Potencial d'Ecotoxicitat a l'aigua dolça (fresh water) PEC fw, kg /Tm 1,4-diclorobenzè equivalent.

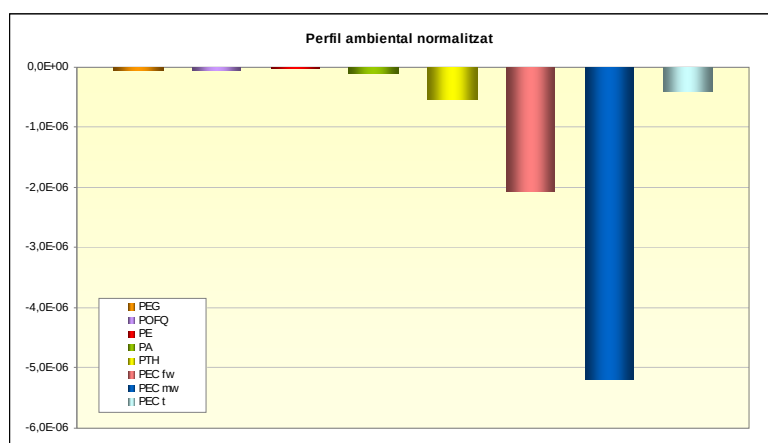
³⁴ Potencial d'Ecotoxicitat a l'aigua marina (marine water) PEC mw, Tm /Tm 1,4-diclorobenzè equivalent.

³⁵ Potencial d'Ecotoxicitat terrestre PEC t, kg/Tm 1,4-diclorobenzè equivalent.

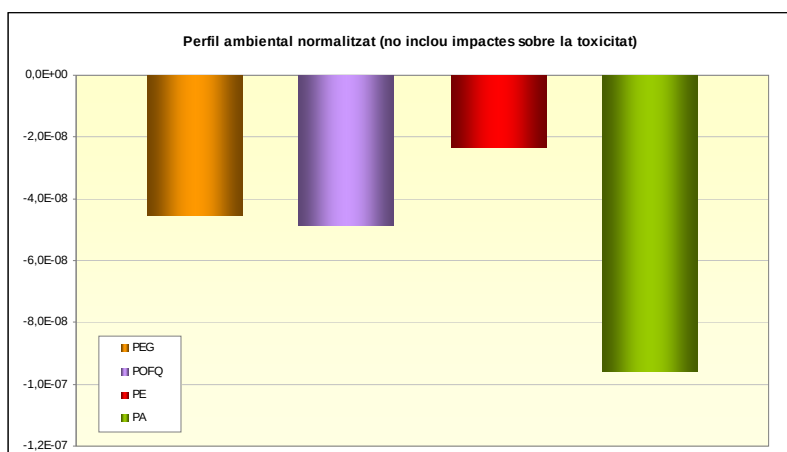
Les emissions de CO_{2 eq} estalviades corresponen a tot el CO₂ emès durant un any per una ciutat d'uns 68.000 habitants³⁶.

De totes maneres, un cop caracteritzades les emissions i per tal de poder comparar els potencials entre sí, cal normalitzar les dades obtingudes, és a dir, que s'han de ponderar en funció de la seva contribució relativa en relació a un marc territorial determinat, en aquest cas, la resta de l'Europa occidental (*veure nota al peu 27*). A la figura següent es pot observar el perfil resultant, on es pot veure que el major estalvi es produeix sobre els potencials d'ecotoxicitat, especialment sobre els medis aquàtics, però també sobre la salut humana i el sòl. Per poder veure millor l'impacte sobre la resta de potencials es repeteix la figura sense els potencials de toxicitat.

[FIGURA 22]. *Perfil ambiental normalitzat de la recuperació de materials a Catalunya (2006)*



[FIGURA 23]. *Perfil ambiental normalitzat de la recuperació de materials a Catalunya (2006), sense potencials de toxicitat*



³⁶ En funció d'emissions per càpita de la ciutat de Barcelona el 1999 degudes a l'ús d'energia i tractament de residus (3,14 Tm CO_{2 eq}/hab./any). Pla de Millora Energètica de Barcelona (PMEB 2002).

Per tal de valorar aquest crèdit d'emissions en funció de les emeses en les diferents etapes de gestió de residus, s'avalua el perfil d'impactes ambientals dels diferents municipis que van formar part de l'estudi de casos.

La següent taula i figura mostren els resultats dels potencial d'impacte associats a les emissions que es produeixen en tot el procés de gestió dels residus incloent l'estalvi d'emissions derivades del reciclatge. Els resultats són mitjanes dels resultats obtinguts per cadascun dels municipis agrupats segons el sistema de recollida i el tractament de Resta.

[TAULA 18]. *Perfil ambiental de diferents models de gestió*

	PaP		100% FORM			<90%FORM		
	Incineració	Abocador	TR-Ab.	Incineració	Abocador	TR-Ab.	Incineració	Abocador
PEG (CO ₂ eq) Kg/Tm	376,47	279,31	377,47	890,36	620,22	424,66	694,95	835,52
PFOQ (C ₂ H ₄ eq.) g/TM	2,80	- 98,62	- 86,19	- 14,02	18,20	- 21,13	- 8,26	16,69
PE (PO ₄ ³⁻ eq.) g/Tm	51,48	- 82,88	- 63,15	68,28	- 22,75	169,84	96,78	- 30,59
PA (SO ₂ eq) g/Tm	- 181,89	- 757,94	- 471,78	127,44	- 105,79	- 50,52	129,67	- 159,94
PTH (1,4-diclorobenzè eq) Kg/Tm	-1.491,09	-1.522,55	- 808,35	- 720,15	- 669,20	- 372,79	- 408,77	- 566,99
PEC fw kg/Tm	- 695,01	- 729,78	- 817,18	- 603,89	- 352,59	- 797,23	- 442,32	- 196,52
PEC mw Tm/Tm	- 340,25	- 433,84	- 495,68	- 370,53	- 190,44	- 221,81	- 218,60	- 84,73
PEC t Kg/Tm	41,77	32,43	22,32	38,89	- 0,88	172,99	50,87	- 0,87

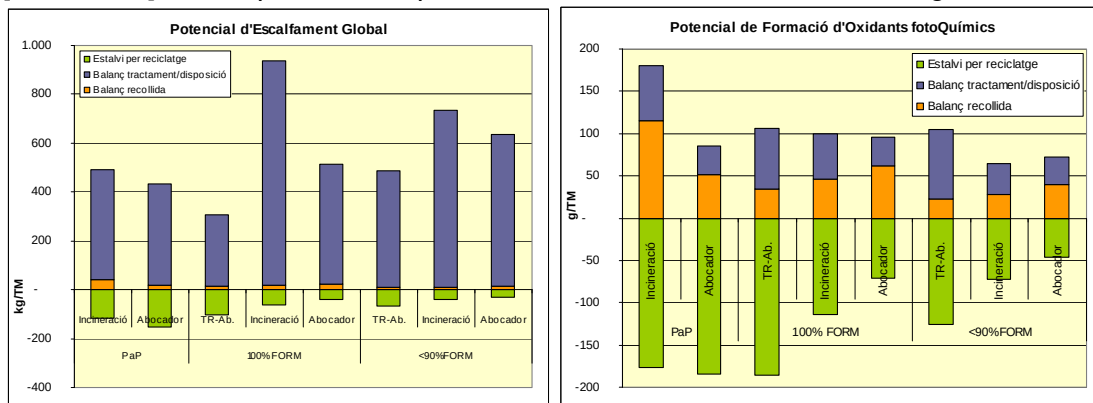
PaP sistema de recollida porta a porta

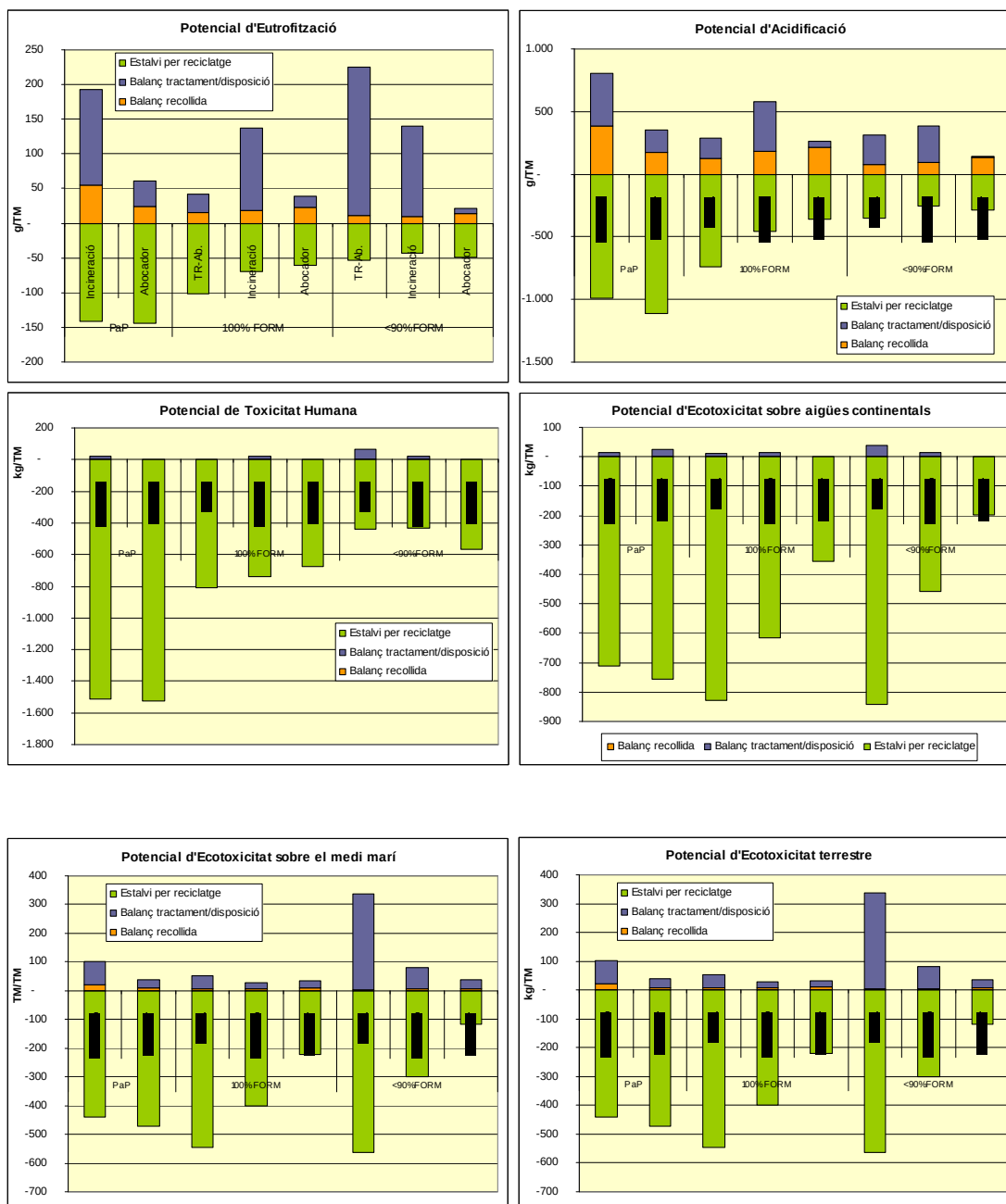
100% FORM model de segregació 5 fraccions amb el 100% de la FORM implantada

<90% FORM model de segregació 5 fraccions amb menys del 90% de la FORM implantada

TR-Ab: model de gestió basat en el tractament de la Resta i l'ús d'abocador con a destí final

[FIGURA 24]. *Comparativa del perfil ambiental de diferents models de gestió*





D'aquest estudi es desprèn la **importància de reduir les emissions per transport de residus** en alguns impactes, la necessitat **d'evitar la disposició de materials biodegradables als dipòsits controlats** i el **pes específic del crèdit d'emissions per reciclatge** degut a la recuperació de materials, especialment una altra vegada, de plàstics i metalls amb la qual cosa es reafirma la **necessitats d'implantar polítiques de prevenció i recuperació d'aquests fluxos**, tal i com reflexa el nou PROGEMIC.

5. DEFINICIÓ DELS OBJECTIUS AMBIENTALS

A continuació es presenten els objectius ambientals que es tindran en compte. Aquests es presenten de forma jerarquizada distingint els objectius prioritaris de la resta de secundaris. Paral·lelament es diferencien en objectius generals i els objectius específics que queden englobats dins d'aquests primers.

Cada objectiu ambiental es justifica en relació a els objectius fixats per la normativa i en relació a les necessitats d'actuació derivades de la diagnosi actual de la gestió dels residus.

[TAULA 19]. Objectius ambientals

Objectius ambientals prioritaris	
ATENUAR LA PRESSIÓ SOBRE L'ÚS DE RECURSOS Des de l'àmbit competencial de gestió de residus es pot incidir en el consum de materials fomentant, per aquest ordre, la reducció de la producció dels residus i llur perillositat, la seva reutilització, el reciclatge i altres formes de valorització material, per tal de reintroduir recursos en el cicle productiu. <i>Aquest objectiu fa referència a la jerarquia de gestió que conforma un dels objectius bàsics de la política de residus de l'UE i que s'inclou dins la normativa bàsica.</i>	Prevenir la generació de residus, en pes, volum, diversitat i perillositat, desacoblant la producció de residus del creixement econòmic. <i>Com es pot veure a la taula de normativa (taula 3) existeixen diferents normes que determinen la necessitat de prevenció i que determinen en alguns casos objectius quantitatius i en altres mesures de prevenció. Segons la situació actual s'ha de fer un esforç en avançar en la línia de la prevenció que fins al moment no està molt desenvolupada.</i>
	Fomentar una bona recollida selectiva en origen, com estratègia per a obtenir materials de qualitat que tinguin sortida en el mercat del reciclatge <i>La normativa catalana obliga a tots els municipis a disposar del servei de recollida selectiva. A més, existeixen objectius clars marcats des de la Unió Europea de foment de la recuperació per a la majoria de fraccions. Encara que s'ha fet un avanç important en la implantació de serveis de recollida selectiva i en les quantitats recollides, encara es necessari seguir en aquesta línia per tal d'aconseguir els objectius marcats per la normativa. Està comprovat que els costos energètics i les emissions derivats de les recollides selectives queden compensats per l'estalvi energètic i el crèdit d'emissions que comporta el reciclatge de materials en les quotes de recollida selectiva plantejades, tal i com demostren els balanços ambientals dels municipis amb major èxit.</i>
	Potenciar, especialment, la gestió i recollida selectiva en origen de la fracció orgànica dels residus municipals. <i>La nova llei catalana de residus farà obligatori prestar el servei de recollida de la FORM en tots els municipis. La necessitat de complir amb la directiva d'abocadors fa imprescindible recuperar aquesta fracció en origen per tal que no arribi als dipòsits controlats. L'obtenció d'un compost de qualitat pot intervenir de forma positiva en els processos d'erosió i reducció de la fertilitat de molts sòls de Catalunya i la resta de l'Estat. La recollida de la FORM, tot i que s'ha estès en el territori, encara s'ha d'acabar d'implantar en molts municipis: Cal millorar en quant a quantitat i qualitat recollida amb l'objectiu d'evitar l'abocament de fracció biodegradable i generar un compost de qualitat.</i>

Objectius ambientals prioritaris

ATENUAR LA PRESSIÓ SOBRE L'ÚS DE RECURSOS

Des de l'àmbit competencial de gestió de residus es pot incidir en el consum de materials fomentant, per aquest ordre, la reducció de la producció dels residus i llur perillositat, la seva reutilització, el reciclatge i altres formes de valorització material, per tal de reintroduir recursos en el cicle productiu.

Aquest objectiu fa referència a la jerarquia de gestió que conforma un dels objectius bàsics de la política de residus de l'UE i que s'inclou dins la normativa bàsica.

Potenciar les recollides comercials en origen

La diferenciació de la normativa catalana, en aplicació del principi de responsabilitat del productor, entre residus comercials (que tenen un pes importat dins dels residus municipals) i domiciliaris comporta que els generadors d'aquests residus han de lliurar -los a un gestor autoritzat o bé s'ha d'acollir al sistema de recollida i gestió que l'ens local competent. S'ha comprovat que aquestes recollides comporten recuperar quantitats important de residus de bona qualitat que contribueixen a augmentar els nivells de recollida selectiva i tenen associat un crèdit energètic per reciclatge que pot compensar els costos energètics i les emissions de les recollides. Recents estudis estimen la generació de residus comercials en un 21% del total generat.

Es fa necessari, doncs, fomentar els sistemes de recollida selectiva d'aquests residus, facilitant i potenciant l'aprovació d'ordenances locals que promoguin una gestió diferenciada en els comerços. En aquests sentit s'han anat instaurant recollides comercials en molts municipis però encara s'ha de fer un esforç per generalitzar-les allà on sigui adient i optimitzar-les.

Potenciar el mercat del reciclatge. Promoure l'ús eficient dels materials i incrementar l'ús de materials reciclats.

Tot i que en alguns casos les forces del mercat han impulsat el desenvolupament del reciclat, en general la tendència econòmica empeny cap a la disposició final. En aquesta direcció, des de l'Estratègia Europea per la prevenció i el reciclatge ja es té en compta aquesta necessitat de potenciar els mercats dels productes reciclats i millorar el seu funcionament.

Partint de la situació actual es fa necessari aconseguir una bona qualitat dels materials recuperats sobretot a partir de la recollida selectiva i poder donar sortida com a matèries primeres secundaries als productes reciclats, en especial al compost de qualitat procedent de la gestió de la FORM, potenciant la seva demanda i eliminant les restriccions de l'actual mercat.

Reduir l'abocament final, especialment de fracció biodegradable i materials recuperables.

Aquest és un objectiu recollit en totes les polítiques de residus. Dins d'una estratègia general de prevenció dels residus i una major valorització material, la minimització de l'abocament final es una estratègia bàsica, especialment pensant en limitar la disposició de residus fermentables per tal de complir la Directiva d'abocadors i especialment lligat a la generació d'emissions relacionades amb el canvi climàtic.

L'Estratègia Europea de Prevenció i Reciclatge de Residus, planteja revisar el 2010 les xifres de residus dipositats en abocadors. Si les quantitats i tipus de residus abocats segueixen sent inacceptables, i l'abandonament de l'abocament no progressa al ritme desitjat, serà necessari limitar més la seva utilització.

Des de la situació actual a Catalunya es fa necessari controlar i disminuir l'abocament de residus que està estancant segons les últimes dades i reduir les materials fermentables i valoritzables que encara s'estan perdent per aquesta via en quantitats importants. A més la fi de la vida útil de diferents instal·lacions d'abocament final junt amb la problemàtica de trobar emplaçaments per nous abocadors són dos motius rellevants per seguir una política estricta en la reducció de les fraccions enviades directament a abocador i en la disminució dels rebuigs de planta destinats a dipòsit controlat.

Impedir l'abandonament, l'abocament i, en general, tota disposició incontrolada dels residus.

La Directiva 2006/12/CE sobre residus incorpora la necessitat d'adoptar mesures amb la finalitat que no es produeixi l'abandó de residus. De la mateixa manera, dins de la Llei Catalana de residus, un dels objectius derivats de la necessitat d'obtenir un alt nivell de protecció del medi, i és evitar aquesta disposició o abandó de residus.

Tot i que en l'actualitat l'abocament incontrolat de residus ha disminuït, encara es donen problemes puntuals en aquest sentit, que cal solucionar i que haurien de tendir a desaparèixer. En particular, solen existir problemes per l'abandó de residus voluminosos i de restes d'obres menors.

ENERGIA

Reducció del consum d'energia i impactes derivats

Aquest objectiu també es troba en consonància amb els continguts del Pla de l'Energia de Catalunya.

Minimitzar el consum energètic i utilitzar energies renovables i més netes en el transport i tractament de residus.

Aquest objectiu ambiental està molt relacionat amb el requeriment de gestionar els residus sense posar en perill la salut de les persones i perjudicar el medi ambient, que tant s'inclou en la Directiva 2006/12/CE sobre residus com en la Llei Catalana de residus.

Partint de la situació actual en matèria de consum d'energia relacionada amb la gestió de residus s'observa que caldria una optimització d'algunes recollides i substituir, en qualsevol cas si es possible, els combustibles utilitzats per altres renovables i menys contaminants.

Objectius ambientals prioritaris

ENERGIA Reducció del consum d'energia i impactes derivats <i>Aquest objectiu també es troba en consonància amb els continguts del Pla de l'Energia de Catalunya.</i>	Recuperar l'energia continguda en els residus com a cua de la gestió (valorització energètica) o a partir de processos de metanització de la FORM o aprofitament del biogàs dels abocadors. <i>Tant la normativa europea com la Llei 6/93 de residus contemplen en segon terme després de la prevenció i reutilització i la recuperació de materials, la possibilitat d'utilitzar els residus com a font d'energia.</i>
AIRE I CANVI CLIMÀTIC Reducció de les emissions globals i locals <i>Existeix una relació entre aquest objectiu i el requeriment de gestionar els residus sense posar en perill la salut de les persones i perjudicar el medi ambient.</i>	Minimitzar les emissions de contaminants atmosfèrics de transport i tractament de residus. <i>Tant la Directiva 2006/12/CE sobre residus com la Llei 6/93 de residus, expliciten la necessitat de prevenir els riscos per a l'aigua, l'aire, el sòl, la flora i la fauna.</i> Reduir, especialment, els gasos responsables del canvi climàtic contribuint a la lluita contra l'escalfament global i a l'assoliment dels compromisos de Kyoto <i>A més, donar compliment al Protocol de Kyoto aquesta és una de les línies estratègiques que s'inclouen en totes les polítiques que poden afectar al canvi climàtic. En aquest sentit, aquest objectiu queda relacionat amb els objectius d'energia en quant a consum de combustibles, i amb la necessitat d'evitar les emissions de gasos d'efecte hivernacle en el procés de gestió de residus i, en especial, en els abocadors.</i>

Altres objectius ambientals

POBLACIÓ I SALUT Augmentar la qualitat de vida de la població.	Objectius respecte la protecció de la Salut: Potenciar la reducció de la generació de residus i dels impactes derivats de la seva gestió, de manera que es redueixi la seva possible afecció sobre la salut humana, especialment pel que fa a NO_x i partícules en les zones d'especial vulnerabilitat. Potenciar sistemes de recollida àgils, flexibles, còmodes i amb el menor impacte per al ciutadà, reduint les molèsties per sorolls i olors. Potenciar les millors tecnologies disponibles de tractament per tal de reduir les emissions directes de les infraestructures de gestió de residus. <i>Com en els casos anteriors, aquests objectius concorden amb el requeriment de gestionar els residus sense posar en perill la salut de les persones i perjudicar el medi ambient.</i> Objectius respecte altres aspectes relacionats amb la població: Cercar la màxima implicació i interrelació de les persones en les actuacions de gestió de residus. Potenciar les vies de coneixement i capacitat de la població en general i dels gestors en particular. Fomentar la sensibilització de la població en matèria de gestió de residus Garantir la qualitat i transparència de la informació <i>De la mateixa manera, la participació i la informació transparents són principis fonamentals de la normativa, essent aspectes claus per a millora l'estabilitat i cohesió social.</i>
--	---

Altres objectius ambientals

MEDI URBÀ Minimitzar l'impacte en el medi urbà de la gestió de residus	Obtenir la màxima qualitat de l'entorn urbà amb la mínima repercussió sobre les persones: ocupació de l'espai públic, soroll, olors i els derivats de les necessitats de mobilitat són els principals impactes associats als sistemes de gestió de residus. <i>Acomodar el sistema de gestió de residus al sistema de gestió urbana, com un element més, interrelacionat amb d'altres com la gestió de l'espai públic, la mobilitat, el soroll, etc., potencia tant la participació en els sistemes de gestió de residus (i per tant la consecució dels objectius) com altres hàbits i comportaments relacionats amb l'ús de la ciutat que resulten en múltiples sinèrgies positives per al medi en general i el medi urbà en particular. Una bona qualitat de l'espai públic potencia els desplaçaments a peu o en bicicleta, un major ús social de la ciutat, etc.</i>
SÒL I AIGUA: Garantir mínima pressió de la gestió dels residus sobre aquests vectors <i>Com en el cas anterior, aquest objectiu concorda amb el requeriment de gestionar els residus sense posar en perill la salut de les persones i perjudicar el medi ambient.</i>	Prevenir la contaminació dels sòls i regenerar els sòls degradats Prevenir la contaminació de les aigües <i>Tant la Directiva 2006/12/CE sobre residus com la Llei 6/93 de residus, expliciten la necessitat de prevenir els riscos per a l'aigua, l'aire, el sòl, la flora i la fauna.</i> <i>Aquest objectiu també es troba en consonància amb l'Estratègia temàtica per a la protecció del sòl de la UE i la Directiva Marc de l'Aigua.</i>
BIODIVERSITAT I MATRIU TERRITORIAL: Garantir la conservació de la biodiversitat i del mosaic agroforestal com a element clau del manteniment de la matriu territorial i el paisatge en el agroecosistemes de Catalunya.	Garantir la mínima afectació de les instal·lacions situades en sòl no urbanitzable (instal·lació i accessos). <i>Aquest objectiu ambiental està vinculat amb objectiu d'obtenir un alt nivell de protecció del medi que inclou el requeriment de gestionar els residus sense posar en perill la salut de les persones i perjudicar el medi ambient, que tant s'inclou en la Directiva 2006/12/CE sobre residus com en la Llei 6/93 de residus. En concret preveu la necessitat de prevenir els riscos per a l'aigua, l'aire, el sòl, la flora i la fauna i respectar el <u>paisatge i els espais naturals</u> i especialment els espais protegits.</i>

Indicadors relacionats amb els objectius ambientals

El PROGEMIC adoptarà per tal d'avaluar la consecució dels objectius un sistema d'indicadors de seguiment que es defineixen en el marc del Pla de Seguiment del mateix Programa. Aquest mateix sistema d'indicadors pot ser utilitzat per avaluar el compliment i la evolució de la consecució dels objectius ambientals plantejats.

Dels indicadors que inclogui el **Sistema d'Indicadors** caldrà consensuar la seva definició, fórmules de càlcul, així com les hipòtesis preses per a la seva definició. Aquest consens es promourà a partir de l'observatori per al control d'objectius de prevenció i recollida selectiva previst en el programa.

A continuació es fa un recull dels indicadors més significatius que es desenvoluparan de forma progressiva al llarg del Programa, entenent que el sistema d'indicadors és un panell dinàmic i que podrà anar incorporant altres càlculs i nous indicadors sempre que es cregui convenient:

[TAULA 20]. Sistema d'Indicadors

Indicadors generals	
1.	Composició de la brossa (<i>Catalunya</i>)
2.	Generació absoluta i per càpita (<i>Municipi i Catalunya</i>)
3.	Recollida Selectiva Bruta, total i per fraccions (<i>Municipi i Catalunya</i>)
4.	Recollida Selectiva Bruta recollida segregadament d'activitats comercials (<i>Municipi i Catalunya</i>)
5.	Recollida Selectiva Neta (<i>Unitat de gestió³⁷ i Catalunya</i>)
6.	Valorització Material Primària, total i per fraccions (<i>Catalunya</i>)
7.	Fracció Resta tractada (<i>Catalunya</i>)
8.	Valorització Material Secundària, total i per fraccions (<i>Catalunya</i>)
9.	Valorització Material Total, total i per fraccions (<i>Catalunya</i>)
10.	Mitjana ponderada d'impropis per a la fracció orgànica (<i>Municipi i Catalunya</i>)
11.	Mitjana ponderada d'impropis per a la fracció envasos lleugers (<i>Unitat de gestió i Catalunya</i>)
12.	Rebuig generat i destí (<i>Catalunya</i>)
Consecució d'objectius (<i>Catalunya</i>)	
1.	Increment/Disminució de la generació per càpita
2.	Nombre de bosses de plàstic d'un sol ús per càpita.
3.	Consecució dels objectius de valorització material total de les fraccions principals.
4.	Número d'instal·lacions de tractament per fraccions
5.	Percentatge d'inversions efectuades.
6.	Disminució de residus biodegradables a dipòsit controlat.
Indicadors d'Impacte	
1.	Càlcul de les emissions causants de l'escalfament global estalviades a partir de les actuacions del Programa.
2.	Càlcul de l'energia estalviada a partir de la valorització material aconseguida.

³⁷ Unitats de Gestió es refereix a municipi o conjunt de municipis que gestionen de manera comuna la recollida d'una o més fraccions residuals.

Per al càlcul d'altres indicadors a nivell municipal, es posarà a disposició dels municipis una **eina informàtica de modelització dels sistemes de gestió de residus**, que permetrà calcular els balanços de massa, energètics, impactes i costos associats a la gestió dels residus municipals d'un àmbit determinat. Aquesta eina facilitarà, entre d'altre càlculs, l'estimació de la consecució dels objectius ambientals relacionats amb l'impacte a l'aire, aigua i sòl.

6. DESCRIPCIÓ I AVALUACIÓ D'ALTERNATIVES

6.1. Descripció de les alternatives

La definició d'alternatives parteix de la combinació de dos factors:

1. **Objectius de recollida selectiva i valorització material** (normativa i nous objectius),
2. **Tractament de la Resta** (implantació o no d'un Pla Territorial Sectorial d'Infraestructures)³⁸.

[TAULA 21]. Resum de les alternatives

	Objectius de recollida selectiva i valorització material	Tractaments de la Resta
Alternativa 0	- ESTANCAMENT de la recollida selectiva.	- Capacitat de tractament amb les PLANTES ACTUALS i possibles noves sense planificació prèvia. - Increment important necessari dels dipòsits controlats
Alternativa 1	- Consecució dels OBJECTIUS DE L'ANTERIOR PROGEMIC - Generalització de les recollides de fracció "altres", recollides comercials i millora de la implantació de deixalleries.	- Capacitat de tractament amb les PLANTES ACTUALS i possibles noves sense planificació prèvia. - Increment necessari dels dipòsits controlats
Alternativa 2	- Consecució dels OBJECTIUS DE L'ANTERIOR PROGEMIC - Generalització de les recollides de fracció "altres", recollides comercials i millora de la implantació de deixalleries.	- Aplicació d'un PLA D'INFRAESTRUCTURES amb un nou model de tractament per la Resta i la creació de zones de gestió amb les infraestructures necessàries.

Pel que fa a la generació per càpita es defineixen inicialment tres escenaris de generació en funció de tres tendències diferenciades:

1. **Escenari alt:** Increment. Clar increment en l'evolució de la generació per càpita. Aquests càlculs segueixen la tendència que ha patit aquest rati en la darrera dècada.
2. **Escenari mig:** Estabilitat. Segueix la tendència dels darrers anys en que s'observa una clara estabilització de la generació per càpita al voltant de l'1,64 kg/hab/dia.
3. **Escenari baix:** Reducció. Assumint l'estabilització dels darrers anys i tenint en compte les mesures de prevenció que es poden desplegar en el marc de l'execució del Programa, es dibuixa un escenari amb una reducció de la generació per càpita d'un 10% respecte el 2006.

³⁸ Les alternatives de desenvolupament d'un pla d'infraestructures es desenvolupen i s'avaluen en la seva pròpia avaluació ambiental.

A aquests escenaris cal afegir l'evolució del creixement poblacional esperat per als darrers anys. L'evolució de la població prevista s'ajusta segons les previsions de cadascuna de les zones territorials especificades en el Pla Territorial Sectorial d'Infraestructures, modificades i actualitzades segons dades reals i previsions fetes per l'IDESCAT.

[TAULA 22]. Escenaris de generació per càpita

	Població	Escenari alt	Escenari mig	Escenari baix
2.003	6.704.146	1.61		
2.004	6.813.319	1.66		
2.005	6.995.206	1.64		
2.006	7.134.697	1.64		
2.007	7.316.143	1,69	1,64	1,63
2.008	7.422.559	1,70	1,64	1,61
2.009	7.519.291	1,71	1,64	1,59
2.010	7.607.237	1,72	1,64	1,56
2.011	7.697.774	1,73	1,64	1,53
2.012	7.779.949	1,74	1,64	1,48

A partir d'aquests escenaris, la generació absoluta esperada en l'àmbit temporal d'execució del Programa quedaria de la següent manera:

[TAULA 23]. Escenaris de generació absoluta de residus

	Escenari alt	Escenari mig	Escenari baix
2.003	3.943.040		
2.004	4.130.659		
2.005	4.196.148		
2.006	4.280.476		
2.007	4.505.166	4.379.443	4.352.739
2.008	4.600.769	4.443.144	4.361.867
2.009	4.690.898	4.501.047	4.363.820
2.010	4.777.347	4.553.692	4.331.561
2.011	4.865.917	4.607.887	4.298.822
2.012	4.949.399	4.657.077	4.200.837

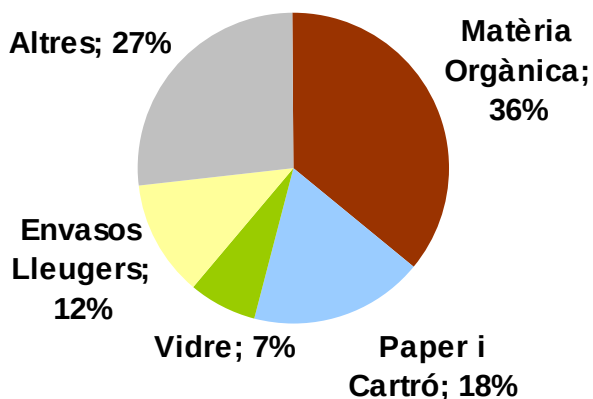
Totes les alternatives tenen en compte l'escenari mig de generació que segueix la tendència observada en els últims anys d'estancament de la generació per càpita.

En el cas de la millor alternativa escollida s'hi afegeix un tercer element d'anàlisi incloent la consecució d'un objectiu específic de reducció que permetria millorar els impactes ambientals.

L'escenari alt no es té en compte donat el resultat de generació de residus dels darrers anys que marquen una clara tendència a l'estabilització. Ara bé, per a l'elaboració del Pla Territorial Sectorial d'Infraestructures, i per tal de dotar-lo de suficient robustesa i d'un marge de seguretat adequat, es té en compte un escenari major de generació de manera que en cas de produir-se un increment absolut superior al previst les plantes puguin oferir una capacitat de tractament suficient.

La bossa tipus de partida en la definició de les alternatives és la del 2006 excepte en la hipòtesi de prevenció on es recalcula una nova bossa tipus en funció de la reducció esperada de cada fracció de residus.

[FIGURA 25]. Composició dels residus a 2006



Font: Estudi de composició dels residus ARC 2006.

Per a cada alternativa es detallen les principals característiques del model i les principals conseqüències directes en la gestió dels residus i en el medi en general de l'aplicació de l'alternativa.

Com a resultats quantitatius del model de gestió es presenten els valors de:

- **recollida selectiva (neta i bruta) i**
- **de valorització (primària, secundària i total)**

Aquests indicadors permetran avaluar el nivell de consecució d'objectius de recuperació marcats per la normativa.

Com a impactes ambientals derivats de cada alternativa es detalla:

- **l'estalvi energètic derivat de la recuperació de materials.**
- **l'estalvi d'emissions derivat de la recuperació de materials.**
- la contribució de cada model al **Potencial d'Escalfament Global** ja que l'impacte de la gestió dels residus és rellevant en la lluita contra el Canvi Climàtic essent aquests la font de generació del 3% del CO₂ emès³⁹.

De la mateixa manera, també es realitza un càlcul dels **nivells de compliment de la Directiva d'abocadors** assolits per la gestió plantejada a cada alternativa.

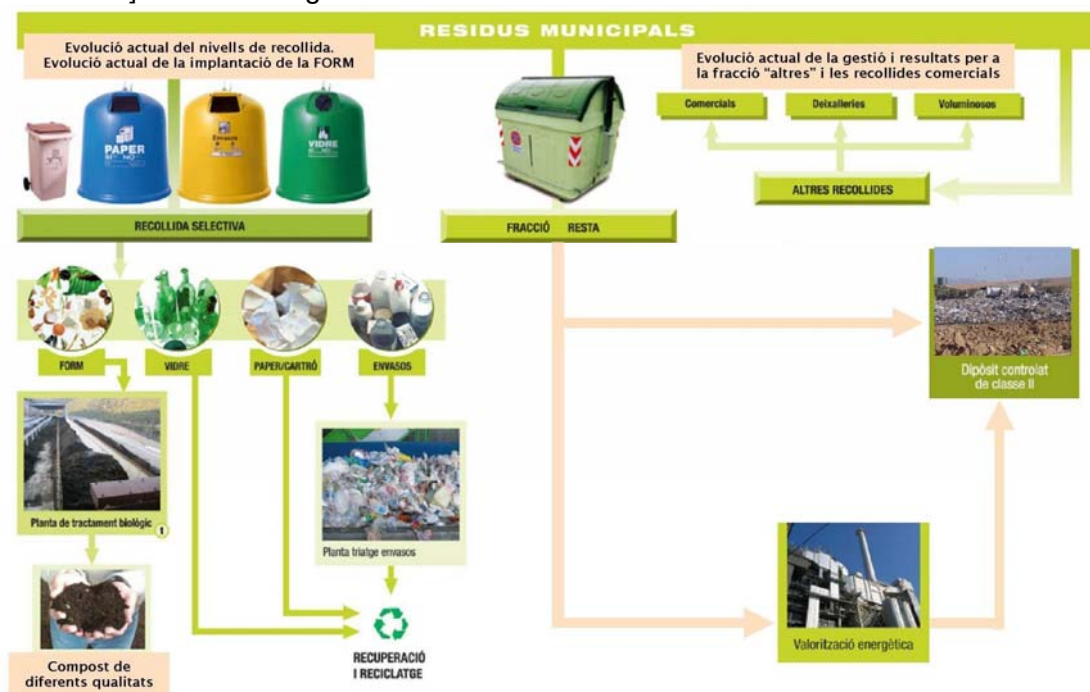
³⁹ Comunicació del Secretari general per a la Prevenció de la contaminació i el canvi climàtic. Ministeri de Medi Ambient. 2007.

6.1.1 Alternativa 0:

Aquesta alternativa comporta no aplicar cap nou programa (tot i que el marc competencial així ho marca) o establir un programa de continuïtat on, per tant, no s'introdueix cap mesura de gestió que modifiqui les tendències actuals detallades a l'apartat 4. D'aquesta manera, la gestió dels residus i els seus resultats seguirien una evolució semblant a l'actual en quant a resultats de la recollida i sistemes de tractament utilitzats.

En aquest escenari, s'ha previst un estancament de la generació segons la tendència actual de la producció de residus per càpita.

[FIGURA 26]. Model de gestió de residus de l'Alternativa 0



Resultats de gestió

A continuació es mostren els resultats de gestió de l'alternativa 0 en termes de recollida selectiva, valorització material i gestió de la fracció Resta i del rebuig:

Consideracions:

- **Recollida selectiva bruta:** s'ha tingut en compte líndars de recollida selectiva als quals arriben els municipis amb més temps d'implantació de tots els serveis de recollida selectiva i que tenen bons resultats en la seva gestió, els quals en la gran majoria de casos arriben a un estancament dels valors de recollida⁴⁰.
- **Impropis de les fraccions:** s'ha tingut en compte els nivells actuals d'impropis del paper, vidre, envasos lleugers i FORM.

⁴⁰ S'han analitzat els resultats de recollida selectiva bruta de tots aquells municipis que tinguin implantats tots els serveis bàsics de recollida des de fa temps i se n'ha trobat la mitjana de recuperació de materials.

- **Valorització material primària:** s'ha tingut en compte un factor d'eficiència de les plantes de tractament de la fracció orgànica i de triatge dels envasos
- **Valorització material secundària:** s'ha tingut en compte l'eficiència de recuperació dels Ecoparcs actualment en funcionament i la recuperació de metalls d'escòries de les incineradores.

[TAULA 24]. Resultats quantitatius de recollida selectiva i valorització de l'alternativa 0

Bossa tipus	Fracció	RSB	RSN	Impropis	VMP	VMS	TOTAL
36%	Matèria orgànica	502.964	402.371	100.593	382.253	67.062	449.315
		30%	24%	20%	23%	4%	27%
18%	Paper i cartró no envàs	419.137	398.180	20.957	398.180	12.574	410.754
	Paper i cartró envàs	50%	48%	5%	48%	1,5%	49%
7%	Vidre	195.597	189.729	5.868	189.729	-	189.729
		60%	58%	3%	58%		58%
6%	Envàs Lleuger - plàstics	111.770	79.357	32.413	55.550	22.354	77.904
4%	Envàs Lleuger-Metalls						
2%	Envàs Lleuger-Mixtes						
(12%)	TOTAL ELL	20%	14%	29%	10%	4%	14%
27%	Fustes Envàs, Voluminosos, RAEE Textil, Tèxtil sanitari Runes, Altres	440.094	440.094	-	251.482	12.574	264.056
		35%	35%		20%	1%	21%
100%	TOTAL	1.669.562	1.509.731	159.831	1.277.194	114.564	1.391.758
		36%	32%		27%	2%	30%

Dades en tones per a l'any 2012



Els resultats de valorització material no compleixen la Directiva d'Envasos. La fracció que més s'apropa als objectius (60% recuperació) de valorització és el vidre amb un 58% .

[TAULA 25]. Resultats quantitatius de gestió de la fracció Resta i del Rebuig de l'alternativa 0

Gestió de la fracció Resta i del Rebuig	Tm 2012
Resta /FIRM recollida	2.987.515
Resta/FIRM a tractament	223.540 ⁴¹
Rebuig total generat	3.265.319
Rebuig a incineració	700.000
Rebuig a dipòsit controlat	2.565.319

⁴¹ Tractament de Resta als Ecoparcs.

Impactes ambientals derivats de la gestió

L'evolució de la situació actual de la gestió seguint la tendència actual dels resultats i la continuïtat de l'aplicació del model vigent computarà una sèrie de conseqüències i resultats en cadascuna de les etapes de la gestió dels residus:

[TAULA 26]. Descripció de les conseqüències de l'alternativa 0

Descripció qualitativa de les conseqüències de l'alternativa 0	
Generació i prevenció de Residus	– Increment de la generació en termes absoluts (per augment de població) – Estandament de la generació en termes relatius. – Augment de les fraccions minoritàries, de la toxicitat i diversitat de materials presents en la composició de residus. – Manca de continuïtat i consens dels estudis de composició i gestió de residus. – Esforços limitats en matèria de prevenció. – Poca informació dels resultats de les actuacions
Recollida selectiva	– Avanç lleuger dels nivells de recollida selectiva i estancament al final del Programa – No compliment d'alguns dels objectius marcats per la normativa, especialment pels envasos lleugers. – Implantació parcial i lenta de la FORM. – Nivells d'impropis acceptables al paper i vidre. – Municipis amb nivells d'impropis no acceptables a l'orgànica i als envasos – Implantació lenta de nous serveis de recollida comercial – Implantació lenta de minideixalleries i deixalleries mòbils. Servei de deixalleria allunyat de l'usuari. – Dificultats de gestió per a les recollides de les fracció "altres". – Fracció Resta com a fracció majoritària recollida
Tractament i destí final	– Gran quantitat de fracció Resta a plantes de tractament o a tractament finalista (tractaments majoritaris) – Lleuger augment i estancament al final del Programa de les quantitats de residus valoritzats. – Qualitats del compost i bioestabilitzat diverses en funció de la procedència. – No compliment dels objectius de valorització. – Disminució en termes relatius dels residus a tractament finalista – Entrada de materials biodegradables a l'abocador i impactes associats. – Problemes de falta de plantes pel tractament d'algunes fraccions i d'ubicació de nous dipòsits controlats.
Impactes sobre altres vectors	– Consums de les recollides no optimitzades i dels transports fins a plantes sovint llunyanes – Emissions dels tractaments finalistes (abocadors i incineradores) especialment les relatives al canvi climàtic.

Seguidament es mostra el càlcul de l'estalvi d'energia i d'emissions derivat del reciclatge de materials resultat de l'aplicació d'aquesta alternativa 0:

[TAULA 27]. *Estalvi d'energia o crèdit energètic derivat del reciclatge de materials recuperats de l'alternativa 0*

	Tm recuperades	MJ/Tm estalviats	MJ estalviats (*E6)
Paper	410.754	- 5.590	- 2.296
Vidre	189.729	- 3.460	- 656
Plàstic film	19.523	- 15.420	- 301
Plàstic rígid	22.729	- 25.630	- 583
Metalls fèrrics	25.644	- 18.590	- 477
Metalls no fèrrics	5.475	- 174.560	- 956
Tèxtil		- 52.000	-
Total	673.854		- 5.269

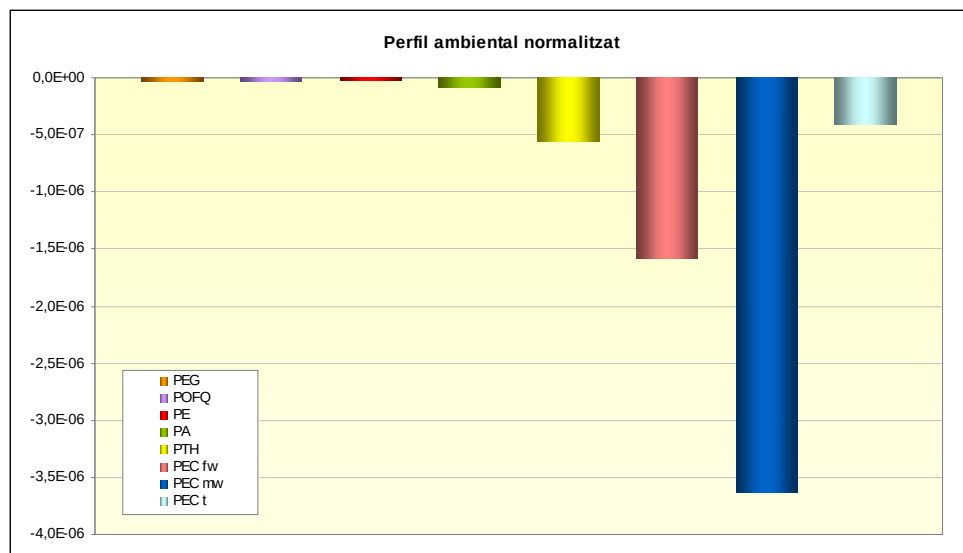
[TAULA 28]. *Perfil ambiental de l'estalvi d'emissions derivat del reciclatge de materials de l'alternativa 0*

Potencials d'impacte	PEG	POFQ	PE	PA	PTH	PEC fw	PEC mw	PEC t
Unitats	Tm CO ₂ equiv.	Tm C ₂ H ₄ equiv.	Tm PO ₄ ³⁻ equiv.	Tm SO ₂ equiv.	Tm 1,4-diclorobenzè equiv.	Tm 1,4-diclorobenzè equiv.	Tm 1,4-diclorobenzè equiv.	Tm 1,4-diclorobenzè equiv.
Reducció deguda a reciclatge	-1,64E+05	-3,25E+02	-4,25E+02	-2,31E+03	-4,17E+06	-7,97E+05	-4,12E+08	-1,64E+05

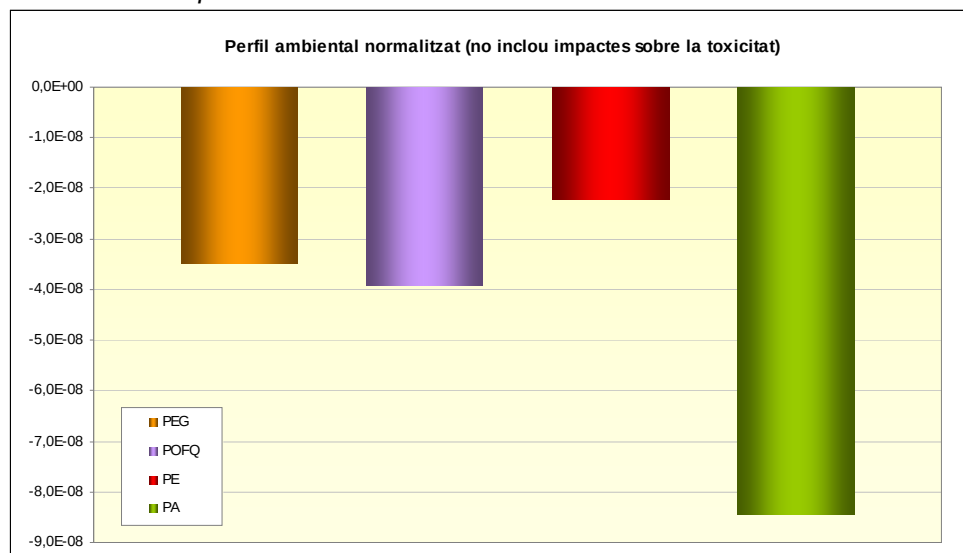
Així, amb la recollida selectiva i valorització de materials, l'alternativa 0 comportaria un crèdit d'emissions de 164.000 Tm de CO₂ eq, 325 Tm d'oxidants fotoquímics, 425 Tm de contaminants que poden provocar eutrofització, etc.

Si normalitzem el perfil ambiental els resultats són els següents:

[FIGURA 27]. *Perfil ambiental normalitzat de la recuperació de materials de l'alternativa 0*



[FIGURA 28]. *Perfil ambiental normalitzat de la recuperació de materials de l'alternativa 0, sense potencials de toxicitat*



Com a contribució al canvi climàtic de la gestió dels residus es detalla el Potencial d'Escalfament Global (Tm CO₂ equivalent emès) derivat de l'entrada de materials fermentables a l'abocador i els nivells de compliment de la Directiva d'abocadors segons aquestes entrades:

[TAULA 29]. *Contribució al canvi climàtic i compliment de la Directiva d'Abocadors de l'alternativa 0*

Alternativa 0 - 2012	Residus gestionats	%Biodegradables	Biodegradables
Dades en milers de tones			
Generació	4.657	54%	2.515
Recollida Selectiva d'Orgànica	402	100%	402
Recollida selectiva Paper i Cartró	398	100%	398
Altres recollides selectives	709		
Total recollida selectiva	1.510		801
F. Resta a tractament	224	29%	65
Residus a eliminació	3.265		1.649
Incineració 21%	700		354
Dipòsit 79%	2.565		1.296
% biodegradables abocats sobre generats			52%
% biodegradables abocats sobre quantitats generades al 1995 (1.984.000Tn al 1995)	65%		
Tm CO₂ equivalent no renovable segons material biodegradable entrat a abocador⁴²	8.78E+5		



Els resultats d'entrades de materials biodegradables a abocador no compleixen la Directiva d'Abocadors que marca una reducció del 50% per l'any 2009 i del 65% per l'any 2016 de materials biodegradables respecte els nivells del 1995.

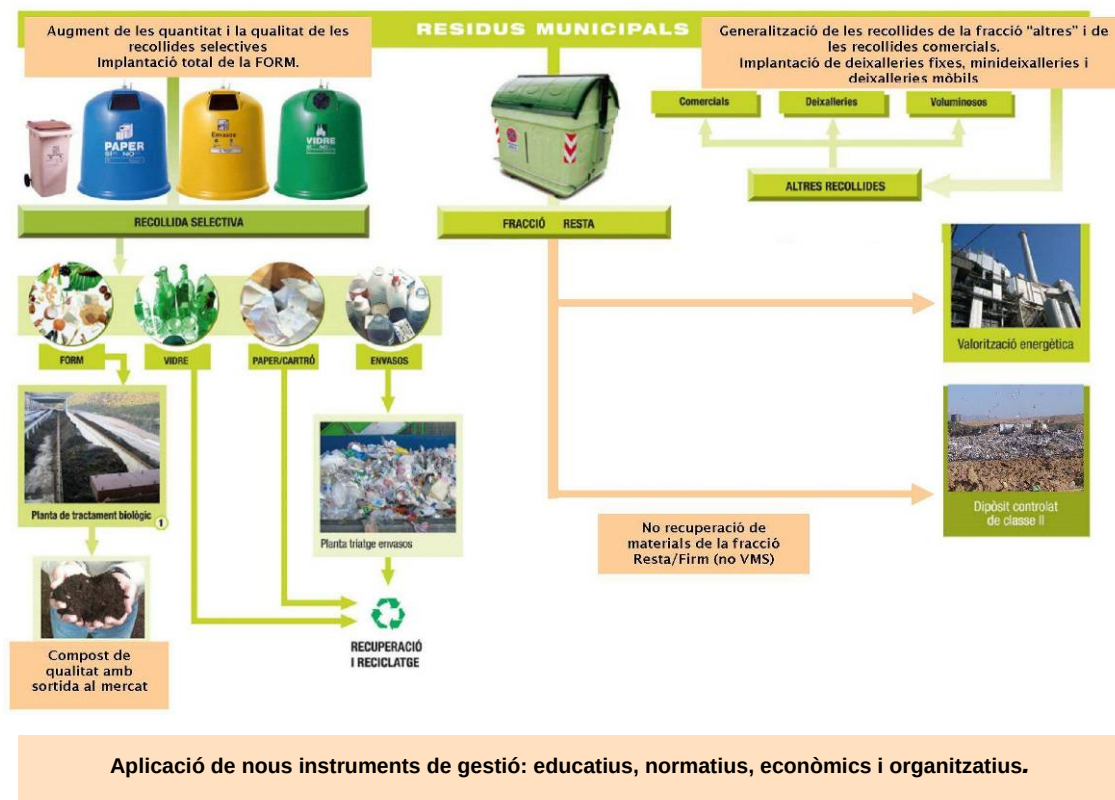
⁴² CO₂ equivalent no renovable degut a les emissions de metà emès lliurament (no absorbit per la xarxa de captació i cremat en torxa o motor de generació d'electricitat) a l'atmosfera. Es considera una eficiència de captació mitjana del 70%. S'ha considerat que els materials biodegradables entrats a l'abocador tenen un factor de producció de biogàs de 250 Nm³/Tm corresponent a l'emissió de biogàs per la matèria orgànica sense estabilitzar durant el seu cicle de vida (White et al., 2001).

6.1.2 Alternativa 1

L'alternativa 1 es caracteritza per l'aplicació del següent model de gestió de residus que es complementaria amb un desplegament d'instruments econòmics, normatius, organitzatius i educatius par tal d'aconseguir uns alts resultats de valorització i el compliment de la normativa vigent:

- Estancament de la generació per càpita segons la tendència actual
- Millora de totes les recollides selectives en quantitat i qualitat per sobrepassar els objectius de valorització de les directives.
- Implantació total de la FORM i obtenció de compost amb sortida al mercat.
- No tractament la fracció Resta, que es destinaria directament a tractament finalista (abocador o incineradora).

[FIGURA 29]. Model de gestió de residus de l'alternativa 1



Resultats de gestió

Consideracions:

- **Generació:** Es preveu que la generació s'estanca en els valors actuals.
- **Recollida selectiva bruta:** s'ha considerat un augment important de totes les recollides selectives lligat a la millora dels sistemes de recollida, a l'ampliació de serveis comercials i de recollida de altres fraccions i també vinculat a l'aplicació de instruments de tot tipus.

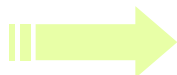
- **Impropis de les fraccions:** s'ha previst els nivells actuals d'impropis pel paper i vidre ja que els valors es consideren acceptables. Pels envasos s'ha considerat un valor d'impropis acceptable d'un 20%, molt inferior al valor actual, que es s'aconseguiria a partir de les millores en els sistemes de recollida i a partir d'altres instruments.
- **Valorització material primària:** s'ha tingut en compte l'eficiència de les plantes de tractament de la fracció orgànica i de les plantes de triatge dels envasos
- **Valorització material secundària:** com els model no preveu el tractament de la fracció resta/FIRM i aquesta es destinaria directament a tractament finalista⁴³, no es donaria cap recuperació de materials i per tant, no existiria valorització material secundària.

A continuació es mostren els resultats de gestió de l'alternativa 1 en termes de recollida selectiva, valorització material i gestió de la fracció Resta i del rebuig:

[TAULA 30]. Resultats quantitatius de recollida selectiva i valorització de l'alternativa 1

Bossa tipus	Fracció	RSB	RSN	Impropis	VMP	VMS	TOTAL
36%	Matèria orgànica	720.916	620.323	100.593	586.792	-	586.792
		43%	37%	14%	35%	-	35%
18%	Paper i cartró no envàs	633.735	603.557	30.178	603.557	-	603.557
	Paper i cartró envàs	76%	72%	5%	72%	-	72%
7%	Vidre	251.831	244.497	7.335	244.497	-	244.497
		77%	75%	3%	75%	-	75%
6%	Envàs Lleuger -Plàstics	145.301	117.358	27.942	83.827	-	83.827
4%	Envàs Lleuger-Metalls						
2%	Envàs Lleuger-Mixtes						
(12%)	TOTAL ELL	26%	21%	19%	15%	-	15%
27%	Fustes Envàs, Voluminosos, RAEE Textil, Tèxtil sanitari Runes, Altres	502.964	502.964	-	251.482	-	251.482
		40%	40%	-	20%	-	20%
100%	TOTAL	2.254.747	2.088.699	166.048	1.770.155	-	1.770.155
		48,4%	44,9%		38,0%	-	38,0%

Dades en tones per a l'any 2012



Els resultats de valorització material compleixen la Directiva d'Envasos pel paper i vidre (sobrepassen els objectius de valorització) però no arriben als objectius marcats pels envasos lleugers.

⁴³ Com en les altres alternatives, no s'ha tingut en compte els metalls d'escòries recuperats a les incineradores, aproximadament un 3% respecte les entrades. El valor es baix respecte el total recuperat i dependrà de l'èxit de la recollida selectiva en origen.

[TAULA 31]. Resultats quantitatius de gestió de la fracció Resta i del Rebuig de l'alternativa 1

Gestió de la fracció Resta i del Rebuig	Tm 2012
Resta /FIRM recollida	2.402.330
Resta/FIRM a tractament	- ⁴⁴
Rebuig total generat	2.886.922
Rebuig a incineració	700.000
Rebuig a dipòsit controlat	2.186.922

Impactes ambientals derivats de la gestió

El model de gestió plantejat en aquesta alternativa comportarà una sèrie de conseqüències i resultats en cadascuna de les etapes de la gestió dels residus:

[TAULA 32]. Descripció de les conseqüències de l'alternativa 1

Descripció de les conseqüències de l'alternativa 1	
Generació de Residus	– Estantament de la generació per càpita – Continuitat dels estudis de composició i del anàlisi de les dades – Disminució/estancament de les fraccions minoritàries i de la diversitat.
Recollida selectiva	– Consecució dels nous objectius de recollida selectiva per a totes les fraccions – Introducció de sistemes amb baixos/acceptables nivells d'impropis – Millora dels nivells d'impropis a la resta de municipis – Introducció de la recollida de la fracció orgànica i/o de l'autocompostatge a tots els municipis de Catalunya – Extensió de municipis amb serveis comercials diferenciats – Serveis de recollida optimitzats – Predomini de municipis amb servei de deixalleria i recollida d'"altres" – Disminució de la fracció Resta recollida – Optimització del cost energètic i econòmic de recollida de les fraccions
Tractament i destí final	– Capacitat de tractament de Resta actual. La restant es destina directament a abocador o incineradora – Obtenció de compost de qualitat amb sortida al mercat – No compliment dels nous objectius de valorització per la falta de VMS – Entrada de materials biodegradables a l'abocador de la fracció Resta – Dificultats d'emplaçament de noves infraestructures finalistes.
Impactes sobre altres vectors	– Emissions dels tractaments finalistes (abocadors i incineradores) – Consums de les recollides optimitzades per a algunes fraccions

Seguidament es mostra el càlcul de l'estalvi d'energia i d'emissions derivat del reciclatge de materials resultat de l'aplicació d'aquesta alternativa 1:

⁴⁴ No es preveu tractament de la Resta

[TAULA 33]. *Estalvi d'energia o crèdit energètic derivat del reciclatge de materials recuperats de l'alternativa 1*

	Tm recuperades	MJ/Tm estalviats	MJ estalviats (*E6)
Paper	603.557	-5.590	- 3.374
Vidre	244.497	-3.460	- 846
Plàstic film	21.007	-15.420	- 324
Plàstic rígid	24.457	-25.630	- 627
Metalls fèrrics	27.594	-18.590	- 513
Metalls no fèrrics	5.891	-174.560	- 1.028
Tèxtil		-52.000	-
Total	927.003		- 6.712

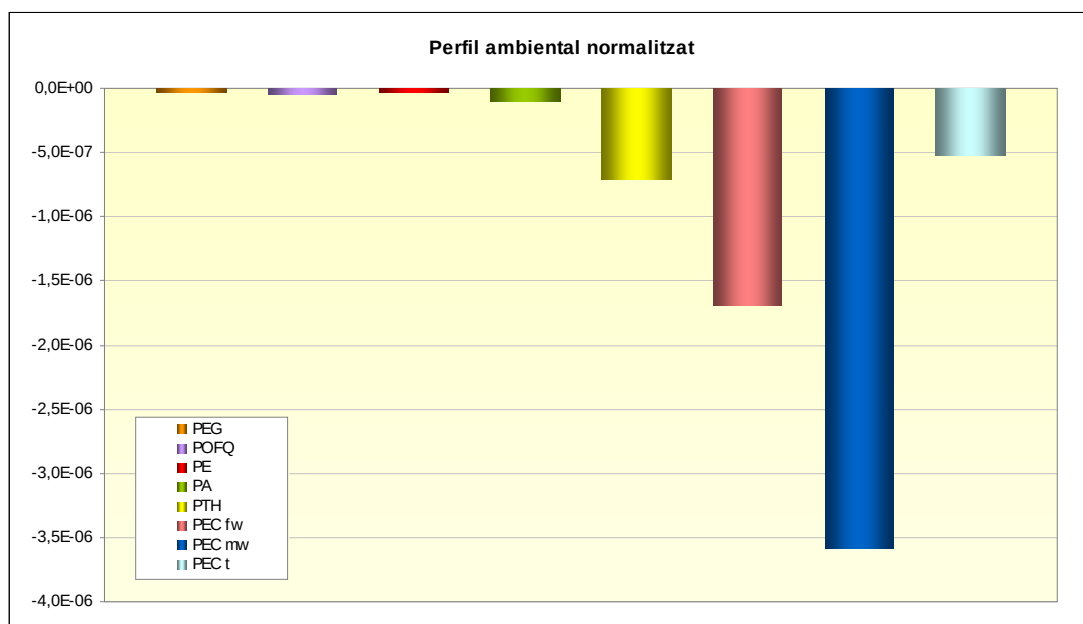
[TAULA 34]. *Perfil ambiental de l'estalvi d'emissions derivat del reciclatge de materials de l'alternativa 1*

Potencials d'impacte	PEG	POFQ	PE	PA	PTH	PEC fw	PEC mw	PEC t
Unitats	Tm CO ₂ equiv.	Tm C ₂ H ₄ equiv.	Tm PO ₄ ³⁻ equiv.	Tm SO ₂ equiv.	Tm 1,4-diclorobenzè equiv.	Tm 1,4-diclorobenzè equiv.	Tm 1,4-diclorobenzè equiv.	Tm 1,4-diclorobenzè equiv.
Reducció deguda a reciclatge	-1,78E+05	-3,76E+02	-6,07E+02	-2,96E+03	-5,36E+06	-8,58E+05	-4,07E+08	-2,44E+04

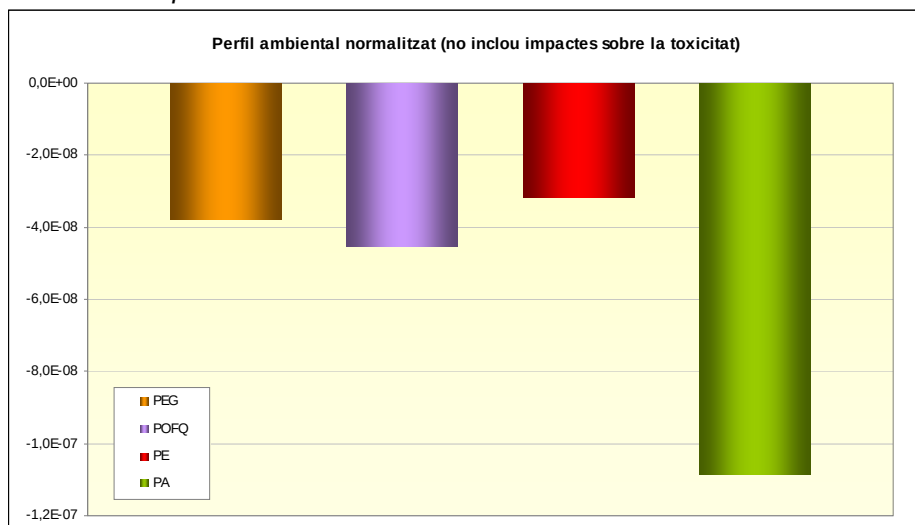
Així, amb la recollida selectiva i valorització de materials, l'alternativa 1 comportaria un crèdit d'emissions de 178.000 Tm de CO₂ eq, 376 Tm d'oxidants fotoquímics, 607 Tm de contaminants que provoquen l'eutrofització de les nostres aigües, etc

Si normalitzem el perfil ambiental els resultats són els següents:

[FIGURA 30]. *Perfil ambiental normalitzat de la recuperació de materials de l'alternativa 1*



[FIGURA 31]. *Perfil ambiental normalitzat de la recuperació de materials de l'alternativa 1, sense potencials de toxicitat*

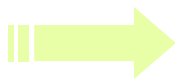


Com a contribució al canvi climàtic de la gestió dels residus es detalla el Potencial d'Escalfament Global (Tm CO₂ equivalent emès) derivat de l'entrada de materials fermentables a l'abocador i els nivells de compliment de la Directiva d'abocadors segons aquestes entrades:

[TAULA 35]. *Contribució al canvi climàtic i compliment de la Directiva d'Abocadors de l'alternativa 1*

Alternativa 1- 2012	Residus gestionats	%Biodegradables	Biodegradables
Dades en milers de tones			
Generació	4.657	54%	2.515
Recollida Selectiva d'Orgànica	620	100%	620
Recollida selectiva Paper i Cartró	604	100%	604
Altres recollides selectives	865		
Total recollida selectiva	2.089		1.224
F. Resta a tractament	0	29%	0
Residus a eliminació	2.887		1.291
Incineració 24%	700		313
Dipòsit 76%	2.187		978
% biodegradables abocats sobre generats			39%
% biodegradables abocats sobre quantitats abocades al 1995 (1.984.000Tm al 1995)			49%
Tm CO₂ equivalent no renovable segons material biodegradable entrat a abocador⁴⁵			6,63E+5

⁴⁵ CO₂ equivalent no renovable degut a les emissions de metà emès lliurament (no absorbit per la xarxa de captació i cremat en torxa o motor de generació d'electricitat) a l'atmosfera. Es considera una eficiència de captació mitjana del 70%. S'ha considerat que els materials biodegradables entrats a l'abocador tenen un factor de producció de biogàs de 250 Nm³/Tm corresponent a l'emissió de biogàs per la matèria orgànica sense estabilitzar durant el seu cicle de vida (White et al., 2001).



Els resultats d'entrades de materials biodegradables a abocador no compleixen la Directiva d'Abocadors que marca una reducció del 50% per l'any 2009 i del 65% per l'any 2016 de materials biodegradables respecte els nivells del 1995.

6.1.3 Alternativa 2

L'alternativa 2 es caracteritza per l'aplicació del següent model de gestió de residus que es complementaria amb un desplegament d'instruments econòmics, normatius, organitzatius i educatius par tal d'aconseguir uns alts resultats de valorització i el compliment de la normativa vigent:

- Estancament de la generació per càpita segons la tendència actual.
- Millora de totes les recollides selectives en quantitat i qualitat per sobrepassar els objectius de valorització de les directives.
- Implantació total de la FORM i obtenció de compost amb sortida al mercat.
- Tractament de la fracció Resta abans de tractament finalista amb estabilització de la MOR i recuperació de materials. Aplicació d'un Pla d'infraestructures amb un nou model de tractament per la Resta i creació de zones de gestió amb les infraestructures necessàries.

[FIGURA 32]. Model de gestió de residus de l'alternativa 2



Resultats de gestió

Consideracions:

- **Generació:** Es preveu que la generació s'estanca en els valors actuals (s'afegeix un escenari en el que es planteja un objectiu de prevenció del 10%) .
- **Recollida selectiva bruta:** s'ha considerat un augment important de totes les recollides selectives lligat a la millora dels sistemes de recollida, a l'ampliació de

serveis comercials i de recollida de altres fraccions i també vinculat a l'aplicació de instruments de tot tipus.

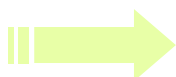
- **Impropis de les fraccions:** s'ha previst els nivells actuals d'impropis pel paper i vidre ja que els valors es consideren acceptables. Pels envasos s'ha considerat un valor mig d'impropis acceptable d'un 20%, inferior al valor actual, que s'aconseguiria a partir de les millores en els sistemes de recollida i a l'aplicació d'altres instruments.
- **Valorització material primària:** s'ha tingut en compte l'eficiència de les plantes de tractament de la fracció orgànica i de les plantes de triatge dels envasos
- **Valorització material secundària:** s'ha considerat l'eficiència de recuperació de materials de les instal·lacions que es plantegen en el nou model de tractament de la Resta.

A continuació es mostren els resultats de gestió de l'alternativa 2 en termes de recollida selectiva, valorització material i gestió de la fracció Resta i del rebuig:

[TAULA 36]. Resultats quantitatius de recollida selectiva i valorització de l'alternativa 2

Bossa tipus	Fracció	RSB	RSN	Impropis	VMP	VMS	TOTAL
36%	Matèria orgànica	720.916	620.323	100.593	586.792	335.310	922.101
		43%	37%	14%	35%	20%	55%
18%	Paper i cartró no envàs	633.735	603.557	30.178	603.557	25.148	628.705
	Paper i cartró envàs	76%	72%	5%		3,00%	75%
7%	Vidre	145.301	117.358	27.942	83.827	55.885	139.712
		77%	75%	3%			75%
6%	Envàs Lleuger - plàstics	111.770	79.357	32.413	55.550	22.354	77.904
4%	Envàs Lleuger-Metalls						
2%	Envàs Lleuger-Mixtes						
(12%)	TOTAL ELL	26%	21%	19%	15%	10%	25%
27%	Fustes Envàs, Voluminosos, RAEE Textil, Tèxtil sanitari Runes, Altres	502.964	502.964	-	251.482	62.871	314.353
		40%	40%		20%	5%	25%
100%	TOTAL	2.254.747	2.088.699	166.048	1.770.155	479.213	2.249.368
		48,4%	44,9%		38,0%	10,3%	48,3%

Dades en tones per a l'any 2012



Els resultats de valorització material compleixen la Directiva d'Envasos i en el cas del paper i vidre sobrepassen els objectius de valorització.

[TAULA 37]. Resultats quantitatius de gestió de la fracció Resta i del Rebuig de l'alternativa 2

Gestió de la fracció Resta i del Rebuig	Tm 2012
Resta /FIRM recollida	2.402.330
Resta/FIRM a tractament	2.402.330 ⁴⁶
Rebuig total generat	1.955.041
Rebuig a incineració	700.000
Rebuig a dipòsit controlat	1.255.041
Estabilitzat com a terres de replè a abocador	159.765
Total a abocador (rebuig+estabilitzat)	1.414.806

Impactes ambientals derivats de la gestió

El model de gestió plantejat en aquesta alternativa comportarà una sèrie de conseqüències i resultats en cadascuna de les etapes de la gestió dels residus:

[TAULA 38]. Descripció de les conseqüències de l'alternativa 2

Descripció de les conseqüències de l'alternativa 2	
Generació de Residus	– Estancament de la generació per càpita – Continuitat dels estudis de composició i de l'anàlisi de les dades – Disminució/estancament de les fraccions minoritàries i de la diversitat.
Recollida selectiva	– Elevats objectius de recollida selectiva per a totes les fraccions – Introducció de la recollida de la fracció orgànica i del autocompostatge a tots els municipis – Introducció de sistemes amb baixos/acceptables nivells d'impropis – Millora general dels nivells d'impropis – Increment dels municipis amb serveis comercials diferenciats – Serveis de recollida optimitzats – Predomini de municipis amb servei de deixalleria i recollida d'altres – Disminució de la fracció Resta recollida – Optimització del cost energètic i econòmic de recollida de les fraccions
Tractament i destí final	– Disminució de les necessitats de tractament de la fracció Resta. – Tractament del 100% de la Resta previ a la disposició final – Millora de les eficiències (més recuperació de materials, menys generació de rebuig amb menys materials biodegradables) – Obtenció de compost de qualitat amb sortida al mercat – Compliment dels nous objectius de valorització – Disminució de residus a tractament finalista – Minimització dels materials biodegradables a abocador – Disponibilitat de les infraestructures necessàries de tractament i de dipòsits controlats.

⁴⁶ Tractament de Resta a les plantes previstes en el nou model de gestió de la Resta

Descripció de les conseqüències de l'alternativa 2

Impactes sobre altres vectors	– Emissions dels tractaments finalistes (abocadors i incineradores) – Optimització dels consums de les recollides i dels transports fins a les plantes (més pròximes) – Disminució de les emissions dels abocadors
-------------------------------	--

Seguidament es mostra el càlcul de l'estalvi d'energia i d'emissions derivat del reciclatge de materials resultat de l'aplicació d'aquesta alternativa 2:

[TAULA 39]. *Estalvi d'energia o crèdit energètic derivat del reciclatge de materials recuperats de l'alternativa 2*

	Tm recuperades	MJ/Tm estalviats	MJ estalviats (*E6)
Paper	628.705	-5.590	- 3.514
Vidre	244.497	-3.460	- 846
Plàstic film	35.012	-15.420	- 540
Plàstic rígid	40.762	-25.630	- 1.045
Metalls fèrrics	45.990	-18.590	- 855
Metalls no fèrrics	9.819	-174.560	- 1.714
Tèxtil		-52.000	-
Total	1.004.785		- 8.514

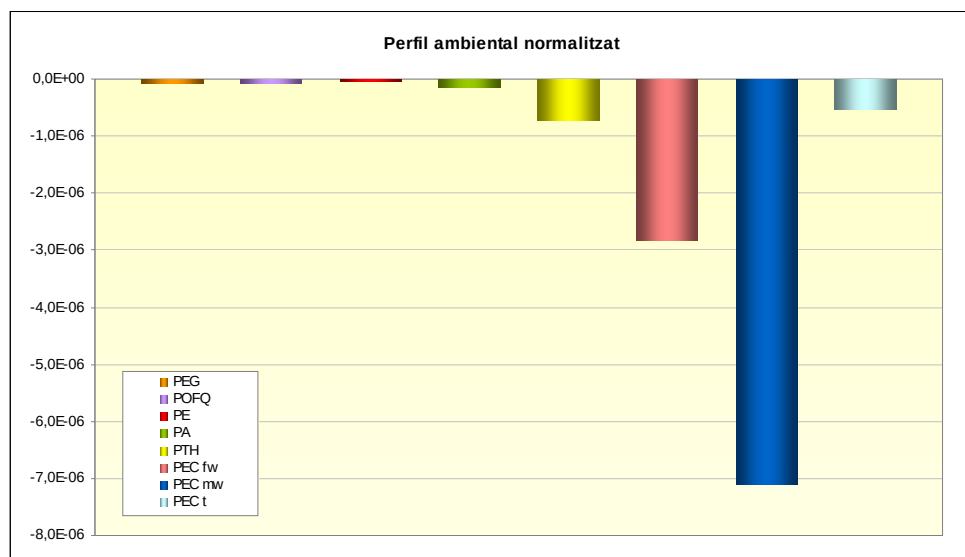
[TAULA 40]. *Perfil ambiental de l'estalvi d'emissions derivat del reciclatge de materials de l'alternativa 2*

Potencials d'impacte	PEG	POFQ	PE	PA	PTH	PEC fw	PEC mw	PEC t
Unitats	Tm CO ₂ equiv.	Tm C ₂ H ₄ equiv.	Tm PO ₄ ³⁻ equiv.	Tm SO ₂ equiv.	Tm 1,4-diclorobenzè equiv.	Tm 1,4-diclorobenzè equiv.	Tm 1,4-diclorobenzè equiv.	Tm 1,4-diclorobenzè equiv.
Reducció deguda a reciclatge	-2,88E+05	-5,43E+02	-6,74E+02	-3,68E+03	-5,42E+06	-1,43E+06	-8,06E+08	-2,47E+04

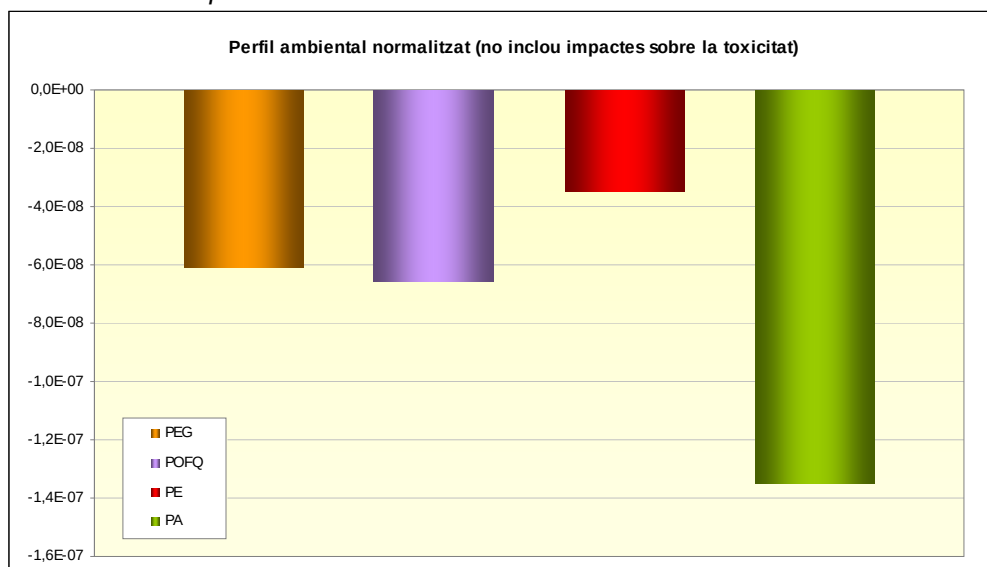
Així, amb la recollida selectiva i valorització de materials, l'alternativa 2 comportaria un crèdit d'emissions de 288.000 Tm de CO₂ eq, 543 Tm d'oxidants fotoquímics, 674 Tm de contaminants que provoquen l'eutrofització de les nostres aigües, etc

Si normalitzem el perfil ambiental els resultats són els següents:

[FIGURA 33]. *Perfil ambiental normalitzat de la recuperació de materials de l'alternativa 2*



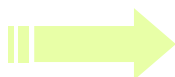
[FIGURA 34]. *Perfil ambiental normalitzat de la recuperació de materials de l'alternativa 2, sense potencials de toxicitat*



Com a contribució al canvi climàtic de la gestió dels residus es detalla el Potencial d'Escalfament Global (Tm CO₂ equivalent emès) derivat de l'entrada de materials fermentables a l'abocador i els nivells de compliment de la Directiva d'abocadors segons aquestes entrades:

[TAULA 41]. *Contribució al canvi climàtic i compliment de la Directiva d'Abocadors de l'alternativa 2*

Alternativa 2 - 2012 Dades en milers de tones	Residus gestionats	%Biodegradables	Biodegradables
Generació	4.657	54%	2.515
Recollida Selectiva d'Orgànica	620	100%	620
Recollida selectiva Paper i Cartró	604	100%	604
Altres recollides selectives	865		
Total recollida selectiva	2.089		1.224
F. Resta a tractament	2.402	29%	697
Residus a eliminació	1.955		594
Incineració 33%	700		197
Dipòsit 67%	1.255		398
% biodegradables abocats sobre generats			16%
% biodegradables abocats sobre quantitats abocades al 1995 (1.984.000Tm al 1995)			20%
Tm CO₂ equivalent no renovable segons material biodegradable entrat a abocador⁴⁷			2,69E+5



Els resultats d'entrades de materials biodegradables a abocador compleixen la Directiva d'Abocadors que marca una reducció del 50% per l'any 2009 i del 65% per l'any 2016 de materials biodegradables respecte els nivells del 1995.

Escenari de Prevenció

Assumint l'estabilització de la generació per càpita dels darrers anys i tenint en compte les mesures de prevenció que es desplegarien en el marc de l'execució del Programa, a aquesta Alternativa se li afageix un escenari on es preveu una reducció de la generació per càpita d'un 10% respecte el 2006 que es tradueix en una reducció de la generació total al 2012 que passa de 4.667.596 Tm (1,64 kg/hab/dia) a 4.200.837 Tm (1,47 kg/hab/dia). Aquesta reducció comporta la no generació d'un total de 466.759 Tm.

Aquesta disminució en la generació de residus es tradueix bàsicament, en una reducció del rebuig generat (passa d'un 43% a un 41%), quedant el total a disposició final en 1.732.612 Tm/any 2.012.

⁴⁷ CO₂ equivalent no renovable degut a les emissions de metà emès lliurement (no absorbit per la xarxa de captació i cremat en torxa o motor de generació d'electricitat) a l'atmosfera. Es considera una eficiència de captació mitjana del 70%. S'ha considerat que els materials biodegradables entrats a l'abocador tenen un factor de producció de biogàs de 250 Nm³/Tm corresponent a l'emissió de biogàs per la matèria orgànica sense estabilitzar durant el seu cicle de vida (White et al., 2001).

Tot i això, si les noves infraestructures incorporen un tractament del rebuig de planta per estabilitzar els materials biodegradables que hi restin, o bé, són compactats en bales de plàstic film, es reduiria encara més la producció de CO₂ a l'abocador respecte les altres alternatives.

Als valors d'estalvi per reciclatge de recursos continguts en els residus, caldria sumar-hi, a l'igual que el crèdit d'emissions, l'estalvi degut al fet d'evitar la generació de residus i, per tant, de béns i productes produïts, distribuïts i consumits.

En el cas dels resultats d'entrades de materials biodegradables a dipòsit controlat, es compleix encara més la Directiva d'Abocadors essent la xifra final d'un 18% (respecte el 20% de l'escenari sense prevenció).

6.1.4 Variacions aplicables a les alternatives

Per a cadascuna d'aquestes alternatives es pot apostar per a la implementació d'una sèrie de mesures de prou calibre com per valorar-ne l'efectivitat i l'impacte ambiental associat que comportarien.

Algunes d'aquestes són claus a l'hora d'aconseguir els objectius de valorització plantejats i en el Programa es lliga la seva execució precisament amb el nivell de consecució dels objectius.

Així, a més de les alternatives abans descrites, s'avaluen aquí algunes opcions de gestió que poden ser compatibles amb qualsevol dels escenaris anteriorment descrits i que aportarien millores als resultats de gestió:

Introducció d'un sistema dipòsit, devolució i retorn

Mitjançant les recollides selectives actuals no s'aconsegueix arribar als objectius plantejats per la normativa vigent (des de les directives europees fins al Pla nacional de residus) ni pel que fa al reciclatge ni pel que fa a les quotes de reutilització.

Només en alguns dels escenaris plantejats la recuperació a partir de la recollida selectiva sumada a la recuperació d'envasos de la fracció Resta/FIRM (valorització material secundària) permet complir els nivells mínims de recuperació d'envasos lleugers marcats per la normativa.

Cal aconseguir, almenys, una recollida selectiva neta d'envasos lleugers del 20% per a poder aconseguir els objectius normatius. És a dir, pràcticament doblar els resultats actuals. El Programa ha d'incloure, per tant, un ampli desplegament d'actuacions adreçades precisament als envasos, tant de prevenció⁴⁸ com d'increment de la recollida en origen. Per tal de reforçar els resultats aconseguits per la recollida selectiva d'envasos tradicional (majoritàriament realitzada en contenidors) existeix la possibilitat d'implantar sistemes de dipòsit, devolució i retorn (SDDR).

Aquesta actuació partiria tant de donar el suport necessari als sistemes de dipòsit, devolució i retorn existents (*SDDR reut*) per tal de **fomentar la reutilització** d'envasos, com en promoure per a determinats **envasos d'un sol ús els sistemes de dipòsit, devolució i retorn** per incrementar la recollida selectiva en origen (*SDDR vm*).

Mitjançant la implantació de sistemes de dipòsit, devolució i retorn per als envasos no reutilitzables s'aconsegueix una adequació a la jerarquia de gestió de residus mitjançant la implantació d'instruments econòmics i organitzatius.

En els SDDR vm, l'objectiu és aconseguir la devolució als comerços o punts d'aportació dels envasos adherits a aquest sistema, mitjançant la disposició d'un

⁴⁸ Segons els balanços de cicle de vida els materials amb més input energètic i d'emissions són els plàstics i els metalls, precisament els elements majoritaris dels envasos lleugers, i pels quals cal apostar per polítiques fortes de prevenció i recuperació material.

dipòsit reintegrable. S'obté, així, un elevat índex de recollida selectiva i posterior reciclatge dels materials. Com s'ha comprovat amb les experiències d'altres països és factible **mantenir sistemes paral·lels de SDDR i recollida en contenidors**, assolint percentatges més alts de recuperació. En els països on s'han aplicat aconsegueixen percentatges de retorn, i per tant, de reutilització i recollida selectiva, més elevats que amb els sistemes tradicionals de recollida en contenidors, que són menys eficients. Els SDDR es focalitzen, normalment, en envasos de begudes

La gran majoria d'ACV realitzats fins ara donen un marge positiu pel que fa als impactes ambientals a la majoria **d'envasos retornables** enfront dels envasos d'un sol ús (i especialment enfront els brics, les llaunes o el vidre no retornable), recolzant les polítiques i la jerarquia de gestió recollida en la normativa europea. La impulsió de SDDRvm és també un instrument de foment del SDDR tradicional (reutilització).

Si es compara **l'impacte per transport de la recollida** (consum energètic de combustible i emissions derivades) dels contenidors grocs d'envasos lleugers, es detecta que és un dels més elevats en comparació a la resta de fraccions. A més, la recollida tradicional d'envasos comporta un impacte visual i una important ocupació de l'espai públic, obtenint uns resultats de recuperació encara molt allunyats de les exigències de la normativa. Tenint en compte la densitat de la fracció envasos lleugers, la **necessitat de contenerització** a la via pública en cas d'acompliment d'objectius seria molt elevada, amb una ocupació del sòl excessiva. En aquest sentit, els SDDR aprofiten la **logística inversa**, existint diferents possibilitats i opcions que molts d'altres països ja han aplicat.

S'ha realitzat una primera aproximació dels resultats i impactes que podria representar la implantació d'un SDDR a Catalunya⁴⁹ aplicat als **envasos amb residus perillosos i als envasos de més de 2 L**⁵⁰.

L'escenari plantejat pels càlculs de la implantació del SDDR és l'any 2006. A partir d'aquest es demostra la millora dels resultats si es combinen els dos sistemes, SDDR i SIG, en comparació al funcionament actual amb el SIG únicament i revela el compliment dels objectius de la normativa. Aquests resultats es poden **extrapolar als diferents escenaris plantejats**.

Les dades utilitzades parteixen d'una caracterització dels envasos generats i recollits selectivament (ARC, UPC, 2005) que permet determinar quins envasos compleixen aquests dos requisits. Les taules següents recullen els resultats obtinguts:

⁴⁹ L'estudi es va efectuar per tal d'aportar nova informació als grups de treball de discussió de la nova normativa estatal sobre envasos, l'any 2005.

⁵⁰ Tot i que caldrà estudiar amb posterioritat la tipologia d'envàs més adequada per introduir en un SDDRvm, s'ha avaluat aquesta opció.

[TAULA 42]. Generació d'envasos lleugers.(UPC, juliol 2005)

	Tipus	%	Material	%	% respecte envasos
Generació	≤ 2 l	4,34	Plàstic	75,76	3,29
			Metall	0,00	0,00
			Mixt	24,24	1,05
	> 2 l	18,32	Plàstic	95,56	17,51
			Metall	4,44	0,81
			Mixt	0,00	0,00
	TOTAL	22,66			22,66
	Plàstic	54,44	Peril·losos	1,25	0,68
	Metall	32,02		1,60	0,51
	Mixt	13,53		0,00	0,00
	TOTAL	99,99			1,19

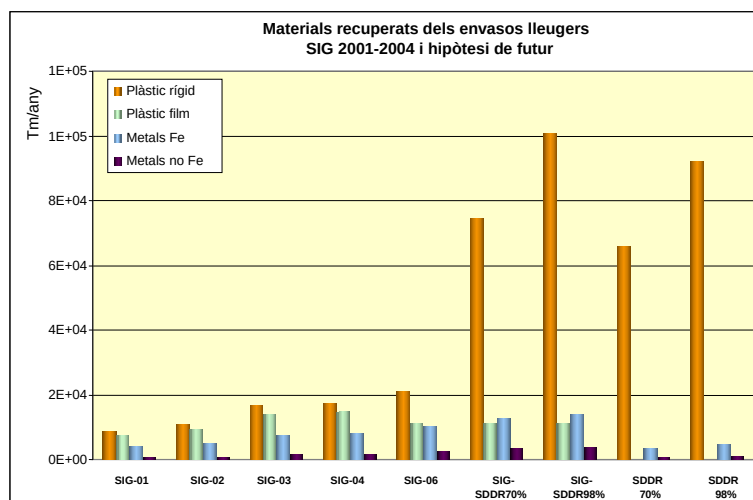
El 22,66% dels envasos són igual o superiors a 2 L. L'1,19% dels envasos es classifiquen com a peril·losos. A partir d'aquestes dades es formulen les hipòtesis següents per arribar a aquests resultats de recuperació d'envasos de la normativa:

[TAULA 43]. Recollida selectiva d'envasos lleugers. Escenaris de futur⁵¹.

	Hipòtesi 1: SIG 2006	Hipòtesi 2: SIG + SDDR => 2 l i peril·losos 2006					
Tm/any	2006 aprox.	SDDR 70%	CONT. GROC	TOTAL	SDDR 98%	CONT. GROC	TOTAL
TOTAL	49.735,21	73.193,00	36.423	109.616,34	102.470,19	36.423,35	138.893,54
Plàstic rígid	21.078	65.896,83	8.755	74.652,07	92.255,56	8.755,24	101.010,80
Plàstic film	11.018	-	11.018	11.018,26	-	11.018,26	11.018,26
Metalls Fe	9.918	3.254,42	9.485	12.739,86	4.556,19	9.485,43	14.041,63
Metalls no Fe	2.479	813,61	2.371	3.184,96	1.139,05	2.371,36	3.510,41
Brics	5.238	3.228,14	4.793	8.021,19	4.519,39	4.793,05	9.312,45
Rec. Sel. Neta (%)	6,54%	9,63%	5,36%	14,99%	13,48%	5,36%	18,84%

En el gràfic següent es pot comprovar que l'increment de recollida es donaria especialment en la recuperació d'envasos de plàstic.

[FIGURA 35]. Materials recuperats fins a 2004 i segons escenaris de futur.



⁵¹ Hipòtesi: Generació d'ELL del 18% sobre el total de residus; creixement generació del 2% anual. Creixement recollida selectiva 2,58%. SDDR amb retorn d'entre el 70 i el 98%.

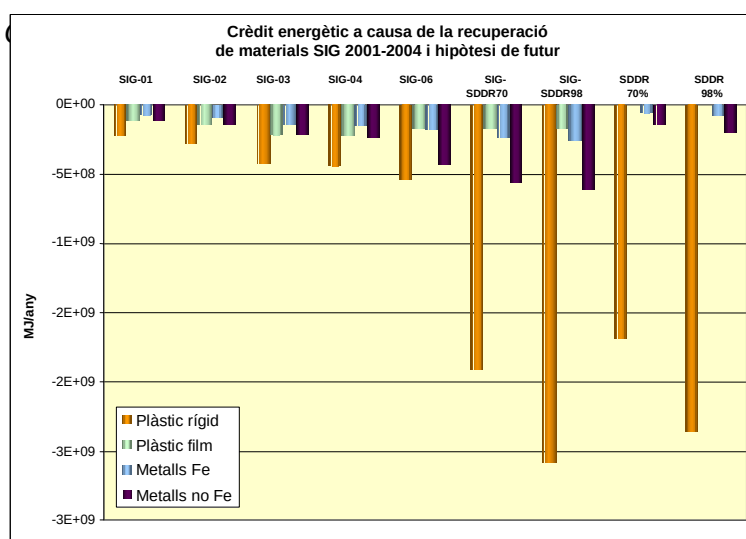
D'aquesta manera, amb la incorporació del SDDR per a envasos perillosos i $\Rightarrow$ 2 l, la recollida selectiva neta d'envasos s'incrementa entre un 129% i un 188% respecte l'escenari del SIG. Només amb el SDDR per a aquests envasos, ja estariem recuperant entre el 9,6% i el 13,5% d'envasos, percentatge superior al de 2.004.

Si en comptes d'introduir un SDDR vm per a envasos segons volum s'introdueix segons producte (com a la majoria de països on està implantat, on s'inclouen begudes refrescants, aigua o suc, entre d'altres) aquest valor encara seria més elevat.

Aquesta recuperació material es tradueix en un crèdit energètic corresponent al diferencial d'energia entre generar una tona de materials verges i una tona de materials reciclats. En aquest cas s'obté el gràfic següent:

[FIGURA 36].

Crèdit energètic a causa de la recuperació de materials fins a 2004 i segons escenaris de futur



Amb la incorporació del SDDR el crèdit energètic per reciclatge s'incrementa entre un 117% i un 174%. Només amb els materials recollits mitjançant dipòsit s'incrementa entre un 43% i un 100%.

Així mateix, s'ha realitzat una comparativa del balanç energètic entre recollida d'envasos lleugers pel SIG i la incorporació del SDDR⁵².

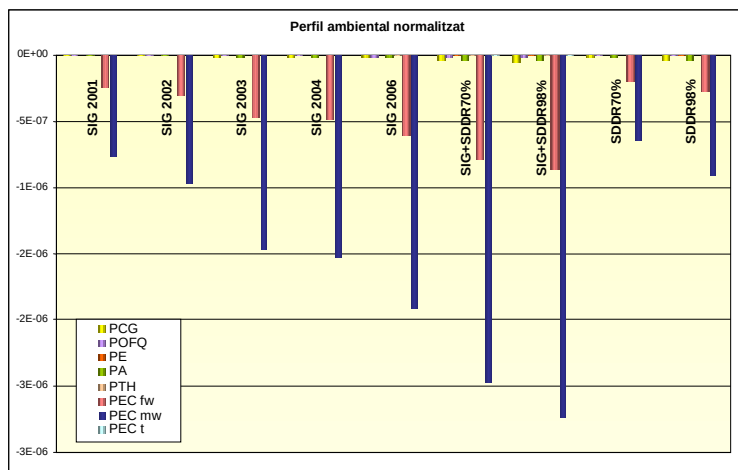
Els resultats són els següents:

- **Recollida en contenidor groc (2006) + resta envasos a l'abocador:**
Despesa transport i selecció: 553.199.395 MJ/anuals
Crèdit energètic per recuperació de materials: 1.327.245.403 MJ/anuals
- **SDDR 70% + SIG + resta envasos a l'abocador:**
Despesa transport i selecció: entre 471.590.136 i 553.246.383 MJ/anuals (corresponent a distàncies entre 10 i 108 km de transport SDDR, el valor s'igualava a la despesa de transport del primer escenari)
Crèdit energètic per recuperació de materials: 2.875.875.075 MJ/anuals

⁵² S'ha tingut en compte la distància de transport dels envasos de cada comarca a la planta de selecció més pròxima, així com el consum de les plantes, etc.

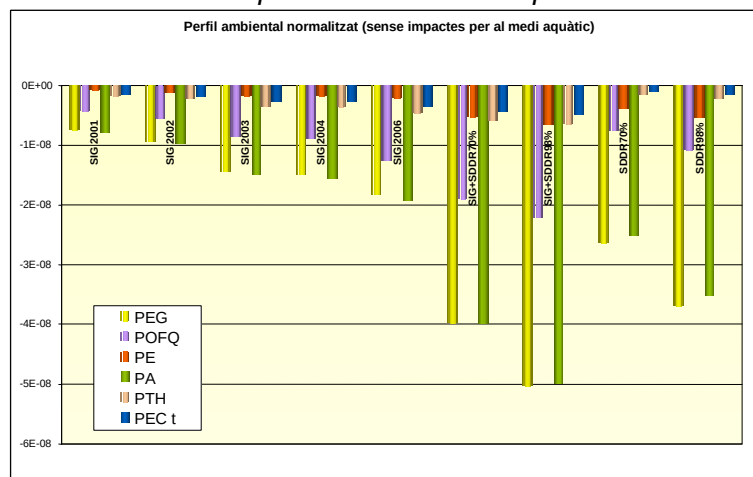
En el gràfic següent es poden comprovar les diferències respecte a les emissions causades pel transport i l'ús de matèries primeres en els escenaris seleccionats:

[FIGURA 37]. *Impactes ambientals a causa de la gestió de residus d'envasos mitjançant SIG fins a 2004 i segons escenaris de futur. Perfil ambiental normalitzat.*



Amb la incorporació del SDDR, es redueixen els impactes ambientals, especialment sobre el medi aquàtic, així com l'escalfament global i l'acidificació. Per poder veure-ho millor, es repeteix el gràfic sense impactes en el medi aquàtic:

[FIGURA 38]. *Impactes ambientals a causa de la gestió de residus d'envasos mitjançant SIG fins a 2004 i segons escenaris de futur. Perfil ambiental normalitzat sense impactes sobre medi aquàtic*



Amb el SDDR estalviem entre 101.771 i 155.499 Tm eq de CO₂ l'any, respecte l'escenari SIG 06.

Un altre aspecte valorat positivament per a la implantació dels SDDR és que una recuperació d'envasos major (especialment els de gran volum i els perillosos) significarà una ocupació d'espai menor en abocador.

A Espanya, en general, i a Catalunya, en particular, la capacitat d'acollida de residus dels abocadors és molt reduïda, per no dir dramàtica en algunes àrees del territori (com s'ha comentat en la diagnosi). La possibilitat de trobar nous emplaçaments topa amb la resistència dels mateixos municipis i especialment de la societat civil que s'oposa a albergar en el seu territori una instal·lació de residus d'aquestes característiques, per molt necessària que sigui i per ben argumentada que es presenti. A Catalunya, la capacitat de recepció es manifesta, cada vegada més, com un factor limitant de la gestió dels residus municipals. Aplicar un SDDR estalvia entre 74.851-111.448 m³ d'abocador anualment.

[TAULA 44]. Volum ocupat en abocador a causa d'envasos segons escenaris de futur.

Volum abocador (m ³)	
SIG 2006	887.885
SIG+SDDR 70%	813.034
SIG+SDDR 98%	776.438
Volum mínim estalviat	74.851
Volum màxim estalviat	111.448

Finalment, un dels arguments utilitzats en contra dels SDDR és que suposaran la desaparició de llocs de treball. Doncs bé, als EUA⁵³ tots els estats que han optat per un SDDR han mostrat un increment net de llocs de treball. A Michigan es van crear 4.684 llocs de treball nous. A Nova York es van crear entre 4.317 i 5.079 llocs. A Massachusetts i Vermont la xifra va ser de 1.800 i 350 llocs, respectivament. A Oregon es van crear entre 348 i 410 llocs de treball.

Introducció d'instruments normatius i econòmics per a la prevenció de bosses de plàstic d'un sol ús

Un altre dels instruments aplicables (i especialment interessant pel seu contingut exemplar en quant a la visualització de mesures de prevenció per part de la població) és la introducció de la **regulació de l'ús de les bosses de plàstic d'un sol ús** per tal de evitar la seva distribució indiscriminada, i així, prevenir la seva generació i pal·liar els impactes ambientals del seu ús.

Partint de que la generació en pes de les bosses de plàstic d'un sol ús (tipus samarreta/amb nanses i les emprades per dipositar i pesar fruites i verdures) no és molt elevada, i tot i reconeixent el segon ús donat com a bossa d'escombraries a una part d'aquestes bosses, cal **destacar el gran nombre d'unitats** de bosses generades (es calcula que a Espanya es consumeixen més de 10 milions de bosses a l'any, unes 238 per persona), essent també rellevant l'impacte associat per abandonament a l'espai públic, obstrucció de canonades, impactes sobre la fauna, etc., o en la gestió de les fraccions selectives en les plantes de tractament.

Aquesta regulació pot dur-se a terme a partir de diferents **mecanismes** tal com:

⁵³ Container Recycling Institut, USA. 2.004.

- Consecució d'acords voluntaris amb els col·lectius implicats per tal d'arribar a uns objectius de prevenció en el nombre de bosses de plàstic d'un sol ús per càpita lliurades als comerços en un 30% per a l'any 2010 i en un 50% per al any 2012.
- Mesures penalitzadores (impost amb cost per a l'usuari obligatori). Aquestes mesures es poden combinar amb altres instruments que potenciïn alternatives com la reutilització (bosses o caixes reutilitzables, per exemple) o l'ús de bosses compostables.

Les experiències en aquest àmbit comencen a ser abundants. A Irlanda la reducció de bosses ha estat d'un 90% amb l'aplicació d'un cost obligatori per l'usuari de 15 c€. A Austràlia mitjançant mesures voluntàries a partir d'un codi de bones pràctiques s'ha aconseguit arribar a un 42% de reducció, tot i que el govern i les associacions de comerciants han acordat incrementar aquest objectiu en un 10% més els propers anys.

La introducció d'aquestes mesures comportaria una **reducció de la generació de bosses i, per tant, de plàstic film**, que conduirien a una disminució de la **generació d'envasos lleugers**.

L'impacte ambiental d'aquestes actuacions és positiu ja que es tracta d'una mesura de gestió en que les bosses de plàstic es substitueixen per bosses reutilitzables o bosses compostables. S'estan realitzant nombrosos ACV comparatius entre els impactes associats a cada tipus de bossa que donen un clar avantatge a la reutilització i a la bossa compostable. Actualment s'està elaborant un estudi específic per a Catalunya.

6.1.5 Alternatives no avaluades

Alternatives basades en l'aplicació de diferents sistemes de recollida municipals

El ProgreMIC planteja el model bàsic de segregació i gestió de residus i aposta per la mixticitat de sistemes com a principi bàsic del sistema escollit de recollida (de manera que aquest s'adapti a cada territori en funció de les seves característiques territorials i socioeconòmiques per tal que s'aconsegueixi la màxima efectivitat) marcant, això sí, els objectius que aquests han d'aconseguir.

Així doncs, en la definició dels models de gestió plantejats en les alternatives no es tenen en compte els diferents models de segregació i sistemes de recollida que es poden aplicar de forma directa. El motiu de no concretar aquesta part de la gestió ve donat pel fet que els serveis de recollida són competència dels Ajuntaments i en aquest sentit el PROGEMIC recomana i impulsa determinats models però sempre, en última instància, la implantació dels sistemes de recollida recaurà en mans dels ens locals.

Alternatives que introdueixin diferents instruments de gestió (econòmics, educatius, normatius,...)

Quantificar les conseqüències de l'aplicació de certs instruments de gestió resulta molt complex ja que els seus resultats poden ser molt variables, difícils d'apreciar o comptabilitzar. A més es donen sinèrgies entre diferents instruments que poden

incentivar o inhibir tendències determinades en qualsevol de les fases de gestió de residus.

Per tant, no s'ha previst tractar en les diferents alternatives aquest instruments de gestió, excepte el SDDR i la regulació de les bosses que s'ha introduït com un element complementari de les alternatives per la seva rellevància.

6.2. Anàlisis comparatiu de les diferents alternatives

6.2.1 Comparativa dels resultats de les alternatives de gestió

A continuació es realitza un anàlisis comparatiu dels resultats de cadascuna de les alternatives de models de gestió de residus considerades.

[TAULA 45]. Comparativa d'alternatives

	Alternativa 0	Alternativa 1	Alternativa 2
Generació Prevenió de residus	-	-	-
Recollida selectiva neta	32%	45%	45%
Valorització material	30%	38%	48%
Compliment directiva envasos	X	✓ paper, vidre X envasos	✓
Estalvi Energètic (MJ *10³)	- 5.268.598	- 6.711.972	- 8.513.970
Valorització energètica	15%	15%	15% (Escenari Prevenió 17 ⁵⁴ %)
Disposició controlada	55%	47%	27% (Escenari Prevenió 25%)
Compliment Directiva Abocador	X	X	✓
Contribució al Canvi climàtic dels DC (Tm CO₂ eq no renovable)	8,78E+5	6,63E+05	2,69E+05 (Escenari Prevenió 2,46E+05)

⁵⁴ La capacitat d'incineració es manté en tots els escenaris, els valors relatius en aquesta alternativa incrementen ja que es generen menys residus.

6.2.2 Compliment dels objectius ambiental de les diferents alternatives

La taula següent mostra l'adequació de cada alternativa de gestió plantejada als objectius ambientals establerts.

[TAULA 46]. Compliment de les alternatives dels objectius ambientals

Objectius ambientals prioritaris		Alternativa 0	Alternativa 1	Alternativa 2
ATENUAR LA PRESSIÓ SOBRE L'ÚS DE RECURSOS Des de l'àmbit competencial de gestió de residus es pot incidir en el consum de materials fomentant, per aquest ordre, la reducció de la producció dels residus i llur perillositat, la seva reutilització, el reciclatge i altres formes de valorització material, per tal de reintroduir recursos en el cicle productiu.	Prevenir la generació de residus, en pes, volum, diversitat i perillositat, desacoblant la producció de residus del creixement econòmic.			↑ ⁵⁵
	Fomentar una bona recollida selectiva en origen, com estratègia per a obtenir materials de qualitat que tinguin sortida en el mercat del reciclatge		↑↑	↑↑
	Potenciar, especialment, la gestió i recollida selectiva en origen de la fracció orgànica dels residus municipals.		↑	↑
	Potenciar les recollides comercials en origen		↑	↑
	Potenciar el mercat del reciclatge. Promoure l'ús eficient dels materials i incrementar l'ús de materials reciclats.			↑
	Reduir l'abocament final, especialment de fracció biodegradable i materials recuperables.			↑↑
	Impedir l'abandonament, l'abocament i, en general, tota disposició incontrolada dels residus.	↑	↑	↑
ENERGIA Reducció del consum d'energia i impactes derivats	Minimitzar el consum energètic i utilitzar energies renovables i més netes en el transport i tractament de residus		↑	↑↑
	Recuperar l'energia continguda en els residus com a cua de la gestió (valorització energètica) o a partir de processos de metanització de la FORM o aprofitament del biogàs dels abocadors.		↑	↑↑
AIRE I CANVI CLIMÀTIC Reducció de les emissions	Minimitzar les emissions de contaminants atmosfèrics de transport i tractament de residus.			↑
	Reduir, especialment, els gasos responsables del canvi climàtic contribuint a la lluita contra l'escalfament global i a l'assoliment dels compromisos de Kyoto			↑↑

⁵⁵ Escenari Prevenció

Altres objectius ambientals		Alternativa 0	Alternativa 1	Alternativa 2
POBLACIÓ I SALUT Augmentar la qualitat de vida de la població.	Potenciar la reducció de la generació de residus i dels impactes derivats de la seva gestió, de manera que es redueixi la seva possible afecció sobre la salut humana, especialment pel que fa a NOx i partícules en les zones d'especial vulnerabilitat. Potenciar sistemes de recollida àgils, flexibles, còmodes i amb el menor impacte per al ciutadà, reduint les molèsties per sorolls i olors. Potenciar les millors tecnologies disponibles de tractament per tal de reduir les emissions directes de les infraestructures de gestió de residus.		↑	↑↑
	Cercar la màxima implicació i interrelació de les persones en les actuacions de gestió de residus. Potenciar les vies de coneixement i capacitat de la població en general i dels gestors en particular. Fomentar la sensibilització de la població en matèria de gestió de residus Garantir la qualitat i transparència de la informació		↑	↑
MEDI URBÀ Minimitzar l'impacte en el medi urbà de la gestió de residus	Obtenir la màxima qualitat de l'entorn urbà amb la mínima repercussió sobre les persones: ocupació de l'espai públic, soroll, olors i els derivats de les necessitats de mobilitat són els principals impactes associats als sistemes de gestió de residus.		↑	↑
SÒL I AIGUA: Garantir mínima pressió de la gestió dels residus sobre aquests vectors.	Prevenir la contaminació dels sòls i regenerar els sòls degradats	↑	↑↑	↑↑
	Prevenir la contaminació de les aigües	↑	↑	↑↑
BIODIVERSITAT I MATRIU TERRITORIAL: Garantir la conservació de la biodiversitat i del mosaic agroforestal com a element clau del manteniment de la matriu territorial i el paisatge en el agroecosistemes de Catalunya.	Garantir la mínima afectació de les instal·lacions situades en sòl no urbanitzable (instal·lació i accessos).	↑	↑	↑

7. DESCRIPCIÓ I AVALUACIÓ DELS IMPACTES AMBIENTALS DE L'ALTERNATIVA ESCOLLIDA

Segons l'anàlisi de l'apartat anterior, l'alternativa més adequada és **l'alternativa 2**, especialment amb l'escenari de prevenció, ja que:

- Compleix tots els objectius ambientals establerts.
- Els resultats de gestió preveuen una reducció de la generació de residus.
- Els resultats de recollida selectiva i valorització són els més alts de totes les alternatives.
- Els resultats de valorització compleixen la directiva d'envasos
- És l'alternativa que comporta menys proporció de residus a disposició final (abocador i incineradora).
- Els resultats de residus destinats a dipòsits controlats compleixen el objectiu de la Directiva d'abocadors. El tractament de la Resta permet reduir encara més la quantitat i característiques de la fracció biodegradable entrada a abocador.
- Comporta un elevat crèdit energètic derivat de reciclatge i el crèdit d'emissions per reciclatge més elevat que compensarien els consums de combustible i les emissions derivades de la recollida i tractament. A aquests crèdits per reciclatge caldria sumar l'estalvi deguts a la no producció, distribució, ús i gestió com a residus de béns de consum.

7.1. Relació dels objectius ambiental amb les actuacions vinculades a l'alternativa 2

Per valorar en quina mesura l'alternativa escollida s'ajusta als objectius ambiental proposats, en la següent taula es presenta la relació de cada objectiu ambiental amb les actuacions que inclourà el Programa.

Tot i que s'han especificat els objectius més directes que cerquen cadascuna de les actuacions, cal tenir en compte que les implicacions i sinèrgies entre instruments són diverses, i els resultats i consecució d'objectius vindran donats de l'aplicació de totes elles en conjunt.

[TAULA 47]. Relació entre objectius ambientals i instruments desenvolupats pel Programa

			OBJECTIUS AMBIENTALS PRIORITARIS											ALTRES OBJECTIUS AMBIENTALS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
			REDUCCIÓ DEL CONSUM DE RECURSOS							ENERGIA		AIRE I CANVI CLIMÀTIC		SÒL I AIGUA		POBLACIÓ I SALUT						MU	BDV																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
			Prevenir la generació de residus, en pes, volum, diversitat i perillositat, desacoblant la producció de residus del creixement econòmic.	Fomentar una bona recollida selectiva en origen	Potenciar, especialment, la gestió i recollida selectiva en origen de la fracció orgànica	Potenciar les recollides comercials en origen	Potenciar el mercat del reciclatge. Promoure l'ús eficient dels materials i incrementar l'ús de materials reciclats	Reduir l'abocament final, especialment de fracció biodegradable i materials recuperables	Impedir l'abandonament, l'abocament i, en general, tota disposició incontrolada dels residus	Minimitzar el consum energètic i utilitzar energies renovables i més netes en el transport i tractament de residus	Recuperar l'energia continguda en els residus	Minimitzar les emissions de contaminants atmosfèrics de transport i tractament	Reduir, especialment, els gasos responsables del canvi climàtic			Prevenir la contaminació dels sòls i regenerar els sòls degradats	Prevenir la contaminació de les aigües	Potenciar la reducció de residus i dels impactes de la seva gestió, de manera que es redueixi la seva possible afectació sobre la salut humana.	Potenciar sistemes de recollida àgils, flexibles, còmodes i amb el menor impacte per al ciutadà	Potenciar les millors tecnologies disponibles de tractament per tal de reduir les emissions directes de les infraestructures	Cercar la màxima implicació i interrelació de les persones en les actuacions de gestió de residus			Potenciar les vies de coneixement i capacitació de la població en general i dels gestors en particular	Fomentar la sensibilització de la població en matèria de gestió de residus	Garantir la qualitat i transparència de la informació	Obtenir la màxima qualitat de l'entorn urbà amb la mínima repercussió sobre les persones	Garantir la mínima afectació de les instal·lacions situades en sòl no urbanitzable																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
[TAULA 47]. Relació entre objectius ambientals i instruments desenvolupats pel Programa																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			

[TAULA 47]. Relació entre objectius ambientals i instruments desenvolupats pel Programa

				OBJECTIUS AMBIENTALS PRIORITARIS												
				REDUCCIÓ DEL CONSUM DE RECURSOS							ENERGIA		AIRE I CANVI CLIMÀTIC			
				Prevenir la generació de residus, en pes, volum, diversitat i perillositat, desacoblant la producció de residus del creixement econòmic.	Fomentar una bona recollida selectiva en origen	Potenciar, especialment, la gestió i recollida selectiva en origen de la fracció orgànica	Potenciar les recollides comercials en origen	Potenciar el mercat del reciclatge. Promoure l'ús eficient dels materials i incrementar l'ús de materials reciclats	Reduir l'abocament final, especialment de fracció biodegradable i materials recuperables	Impedir l'abandonament, l'abocament i, en general, tota disposició incontrolada dels residus	Minimitzar el consum energètic i utilitzar energies renovables i més netes en el transport i tractament de residus	Recuperar l'energia continguda en els residus	Minimitzar les emissions de contaminants atmosfèrics de transport i tractament	Reduir, especialment, els gasos responsables del canvi climàtic		
[TAULA 47]. Relació entre objectius ambientals i instruments desenvolupats pel Programa																
	Recollida selectiva	20	Continuïtat i ampliació de la xarxa de deixalleries													
		21	Desenvolupament d'estratègies en zones turístiques per incrementar l'èxit de les recollides selectives													
		22	Desenvolupament de mesures per incloure la gestió de residus a altres àrees de gestió urbana													
	Tractament i destins finals	23	Establiment d'una línia de treball per donar a conèixer i incentivar el consum de productes reciclats													
		24	Foment del coneixement i visites a les instal·lacions de tractament de residus per a la població													

ALTRES OBJECTIUS AMBIENTALS													
SÒL I AIGUA		POBLACIÓ I SALUT								MU	BDV		
Prevenir la contaminació dels sòls i regenerar els sòls degradats	Prevenir la contaminació de les aigües	Potenciar la reducció de residus i dels impactes de la seva gestió, de manera que es redueixi la seva possible afectació sobre la salut humana.	Potenciar sistemes de recollida àgils, flexibles, còmodes i amb el menor impacte per al ciutadà	Potenciar les millors tecnologies disponibles de tractament per tal de reduir les emissions directes de les infraestructures	Cercar la màxima implicació i interrelació de les persones en les actuacions de gestió de residus	Potenciar les vies de coneixement i capacitació de la població en general i dels gestors en particular	Fomentar la sensibilització de la població en matèria de gestió de residus	Garantir la qualitat i transparència de la informació	Obtenir la màxima qualitat de l'entorn urbà amb la mínima repercussió sobre les persones	Garantir la mínima afectació de les instal·lacions situades en sol no urbanitzable			

Resum d'actuacions EIX 2: Un programa de Gestió ORGANITZACIÓ												
Actuacions transversals	25	Consolidació d'un observatori estadístic consensuat de control d'objectius de prevenció i recollida selectiva										
	26	Consolidació dels instruments de participació en el desenvolupament del PROGEMIC										
	27	Elaboració d'un portal del Coneixement										
	28	Desenvolupament d'una Xarxa de Coneixement per a experts en matèria de gestió de residus										
	29	Foment de la capacitació i coneixement de tècnics i gestors										
	30	Foment d'un pacte polític per a la gestió de residus										
	31	Foment de les noves tecnologies de la informació i la comunicació per a millorar el traspàs i coneixement estadístic dels resultats de gestió dels ens locals										
	32	Creació de grups de treball per a fomentar la coordinació i participació entre l'ARC, altres departaments del govern autonòmic i els ens locals										
	33	Impuls a la implantació de mesures de prevenció i recollida selectiva de residus en equipaments i dependències de l'administració pública										
P	34	Regulació de la compra pública ambientalment correcta (compra verda)										
Recollida selectiva	35	Desenvolupament de la normativa referent a la responsabilitat del productor										
	36	Foment de la coresponsabilització de tots els gestors i operadors en els resultats de la recollida selectiva										
	37	Modificació i definició de l'evolució del cànon sobre disposició del rebuig a mig termini										

				OBJECTIUS AMBIENTALS PRIORITARIS										ALTRES OBJECTIUS AMBIENTALS											
				REDUCCIÓ DEL CONSUM DE RECURSOS							ENERGIA		AIRE I CANVI CLIMÀTIC		SÒL I AIGUA		POBLACIÓ I SALUT						MU	BDV	
				Prevenir la generació de residus, en pes, volum, diversitat i perillositat, desacoblant la producció de residus del creixement econòmic.	Fomentar una bona recollida selectiva en origen	Potenciar, especialment, la gestió i recollida selectiva en origen de la fracció orgànica	Potenciar les recollides comercials en origen	Potenciar el mercat del reciclatge. Promoure l'ús eficient dels materials i incrementar l'ús de materials reciclats	Reduir l'abocament final, especialment de fracció biodegradable i materials recuperables	Impedir l'abandonament, l'abocament i, en general, tota disposició incontrolada dels residus	Minimitzar el consum energètic i utilitzar energies renovables i més netes en el transport i tractament de residus	Recuperar l'energia continguda en els residus	Minimitzar les emissions de contaminants atmosfèrics de transport i tractament	Reduir, especialment, els gasos responsables del canvi climàtic	Prevenir la contaminació dels sòls i regenerar els sòls degradats	Prevenir la contaminació de les aigües	Potenciar la reducció de residus i dels impactes de la seva gestió, de manera que es redueixi la seva possible afectació sobre la salut humana.	Potenciar sistemes de recollida àgils, flexibles, còmodes i amb el menor impacte per al ciutadà	Potenciar les millors tecnologies disponibles de tractament per tal de reduir les emissions directes de les infraestructures	Cercar la màxima implicació i interrelació de les persones en les actuacions de gestió de residus	Potenciar les vies de coneixement i capacitació de la població en general i dels gestors en particular	Fomentar la sensibilització de la població en matèria de gestió de residus	Garantir la qualitat i transparència de la informació	Obtenir la màxima qualitat de l'entorn urbà amb la mínima repercussió sobre les persones	Garantir la mínima afectació de les instal·lacions situades en sòl no urbanitzable
EIX 2: ORGANITZACIÓ	Tractament i destins finals	38	Establiment d'acords de col·laboració i coordinació amb els ens locals per al desplegament de la gestió i les infraestructures de tractament en el seu territori		●	●			●		●			●			●	●	●	●	●	●	●	●	●
		39	Coordinació dels diferents programes de gestió de residus on es generen productes orgànics destinats a l'agricultura			●			●						●			●	●		●				
		40	Foment de l'adopció de reglaments que regulin la qualitat dels fluxos residuals entrats a les plantes de tractament		●	●			●									●	●		●				
		41	Regulació i millora de l'eficiència en les plantes de tractament, especialment de la fracció orgànica			●		●	●			●	●	●				●							
EIX 2: Un programa de Gestió. LOGÍSTICA	Recollida selectiva A.T:	42	Foment de l'ús de flotes de recollida i transport més eficients i menys contaminants		●	●	●				●		●	●			●					●			
		43	Foment de la implantació de criteris logístics per a sistemes de recollida més eficients		●	●	●				●		●	●				●				●			
		44	Increment de la xarxa de deixalleries actual		●		●		●	●							●						●		
		45	Potenciació de la logística inversa		●						●		●	●			●	●					●		
	DF	46	Desenvolupament de la planificació territorial per al tractament dels residus									●					●							●	
Resum d'actuacions EIX 3: Un programa d'Infraestructures	Desplegament de deixalleries				●		●		●	●						●	●		●			●	●		
	Desplegament de plantes de transferència										●		●	●									●		
	Desplegament de plantes de tractament per a la fracció orgànica					●			●			●	●	●									●		
	Desplegament de plantes de tractament per als envasos lleugers								●					●									●		
	Desplegament de plantes de tractament de voluminosos								●					●									●		
	Desplegament de plantes de tractament de la fracció resta					●			●			●	●	●									●		
	Desplegament de dipòsits controlats											●	●	●									●		

7.2. Milliores ambientals i riscos que comporta les actuacions del programa. Correcció d'efectes negatius

Com s'ha dit, el PROGREMIC és en sí un programa de millora ambiental que cerca minimitzar els riscos i impactes que la generació i gestió de residus comporta, ja sigui a nivell global, regional o local.

Ara bé, cal tenir en compte que les mesures de gestió i actuacions proposades per tal d'aconseguir els objectius ambientals plantejats podrien tenir en alguns casos efectes col·laterals negatius que cal analitzar i minimitzar.

Si bé s'ha demostrat en diversos estudis que els estalvis de recursos naturals, tan materials com energètics, i els estalvis d'emissions deguts a la recuperació material, compensen en quasi totes les categories d'impacte els "sobrecostos" efectuats per recollir-los selectivament, cal establir mesures per reduir aquesta despesa energètica extra i les emissions que se'n deriven.

D'aquesta manera el PROGREMIC dedica tot un subeix d'actuació a la **LOGÍSTICA DE RECOLLIDA I TRANSPORT FINS A TRACTAMENT I DESTÍ FINAL DELS RESIDUS**, tenint en compte que la Logística a desplegar (essencialment pel que fa a transports de residus i en relació a cada territori i model de gestió específic) resulta especialment important per a aquelles zones menys poblades de Catalunya amb una urbanització més dispersa i per a determinades fraccions en funció de les seves característiques intrínseques (densitat, fermentabilitat, etc.).

La tria del model de gestió i l'eficiència dels sistemes de recollida (és a dir, la recollida segregada de les diferents fraccions i l'input energètic emprat per a recollir-les) és un factor clau per a disminuir els impactes associats a les actuacions de recollida i transport fins al tractament dels nostres residus.

En relació a la gestió de la logística, es proposen els següents objectius:

- Fer arribar el servei de recollida per a totes les fraccions a tota la població, excepte quan la dispersió territorial recomani altres formes de gestió.
- Coordinar els sistemes de recollida i la seva logística amb el model i els criteris proposats pel Programa.
- Zonificació dels tractaments d'acord amb el Pla Territorial Sectorial d'Infraestructures. Reorganitzar territorialment la logística del transport a la primera destinació i, especialment, del transport intermedi amb la finalitat de minimitzar les distàncies de transport.
- Reduir al màxim consum energètic de recollida i transport de residus fins a les plantes de tractament.
- Reduir les emissions i impactes ambientals derivats de la recollida i transport de residus.

I per aconseguir-ho es plantegen les següents actuacions:

- [1] **Foment de l'ús de flotes de recollida i transport més eficients i amb menor impacte.**

- [2] **Foment de la implantació de criteris logístics per als sistemes de recollida**, de manera que garantint una elevada eficiència es redueixin els possibles impactes derivats dels processos de recollida i transport fins a tractament dels residus municipals.
- [2.1] Realitzar un estudi en profunditat dels diferents paràmetres i resultats aconseguits en diferents experiències de recollida de residus, amb un anàlisi global dels beneficis ambientals que comporten en tot el cicle de vida, cadascun dels sistemes de recollida.
- [2.2] Fer difusió i potenciar, de forma clara, aquells sistemes amb millors resultats.
- [3] **Increment de la xarxa de deixalleries actual**. Foment de les minideixalleries i deixalleries mòbils, potenciant la proximitat a l'usuari, com a espai de recollida de fraccions generades en petites quantitats o bé de forma esporàdica.
- [4] **Potenciar la logística inversa** en la que l'usuari transporta els residus fins al punt de venda del producte que esdevé, a la vegada, punt de recollida.
- [4.1] Potenciar l'ús o la implantació de Sistemes de Dipòsit, Devolució i Retorn, tant per a envasos reutilitzables com per a envasos d'un sol ús.
- [4.2] Potenciar el comerç de proximitat com a punt de recollida per a determinades fraccions específiques.
- [5] **Desenvolupament de la planificació territorial per al tractament dels residus**

El Pla Territorial Sectorial d'Infraestructures de gestió de residus municipals 2005-2012 determina els **àmbits territorials diferenciats** i en defineix les infraestructures necessàries, fomentant l'autosuficiència territorial i reduint les necessitats de transport.

Pel que fa a les **INFRAESTRUCTURES DE TRACTAMENT DE RESIDUS**, per tal de minimitzar el seu impacte, també es plantegen una sèrie de criteris per al disseny inicial de les instal·lacions on s'integrin els principis d'eficàcia i eficiència, així com les economies d'escala de forma que es tinguin en compte tant la viabilitat tècnica i econòmica com els beneficis socials. La selecció de processos i tecnologies de tractament ha de permetre que les instal·lacions implantades siguin: **robustes**, de forma que s'allargui la seva vida útil; **senzilles**, en el sentit de facilitar-ne l'operació i minimitzar els costos de gestió; i **ampliables i modulables**, per tal que es puguin adaptar a l'evolució de les necessitats de tractament.

Les tecnologies s'escolliran també, en funció de l'**experiència** de cadascuna, així com de les **Millors Tecnologies Disponibles** al llarg de l'evolució i aplicació del Programa.

Un altre impacte col·lateral habitual de la gestió de residus és **L'IMPACTE SOBRE EL MEDI URBÀ** i, per tant, sobre les persones. La mobilitat generada pel transport de residus, el soroll, les olors, l'ocupació de l'espai públic són habituals queixes derivades dels sistemes de recollida. Per primera vegada el Programa estableix com a objectiu

reduir específicament aquest tipus d'impactes, establint una sèrie de mesures encaminades a aconseguir-ho i plantejades especialment a partir de la recerca i formació continua de gestors entorn als sistemes de recollida més adients per a cada entorn territorial, social i econòmic. De la mateixa manera es volen potenciar sistemes de logística inversa de manera que es redueixin les necessitats de contenerització als carrers.

7.3. Simulació dels impactes de l'alternativa 2 amb l'escenari de prevenció mitjançant el SIMUR

Amb la finalitat de realitzar una avaluació del funcionament del sistema i dels impactes ambientals de l'alternativa escollida pel PROGEMIC es presenten a continuació els resultats de l'aplicació del programa de modelització i simulació de sistemes de gestió de residus (SIMUR). Aquesta modelització permet obtenir un balanç de massa, un balanç energètic i un balanç d'emissions de tot el cicle de gestió dels residus a partir dels quals es pot realitzar un anàlisi de la gestió i dels seus impactes derivats que es concretarà en:

- Gestió de residus per etapes i fraccions.
- Materials valoritzats, recuperació energètica (biogàs, energia elèctrica) i producció i gestió de rebuigs.
- Consum/generació d'energia (consums de combustibles i electricitat i generació d'energia a les plantes de tractament, incineradores i abocadors).
- Emissions produïdes en totes les etapes de la gestió tant al medi aeri, com aquàtic i terrestre.

7.3.1 Balanç de massa

Balanç dels residus recollits

La previsió de residus recollits i l'eficiència de tractament de les plantes plantejades en l'alternativa 2 són les dades de base que s'han utilitzat per portar a terme la simulació del balanç de massa:

[TAULA 48]. Recollida de residus (RSB i Resta/FIRM)

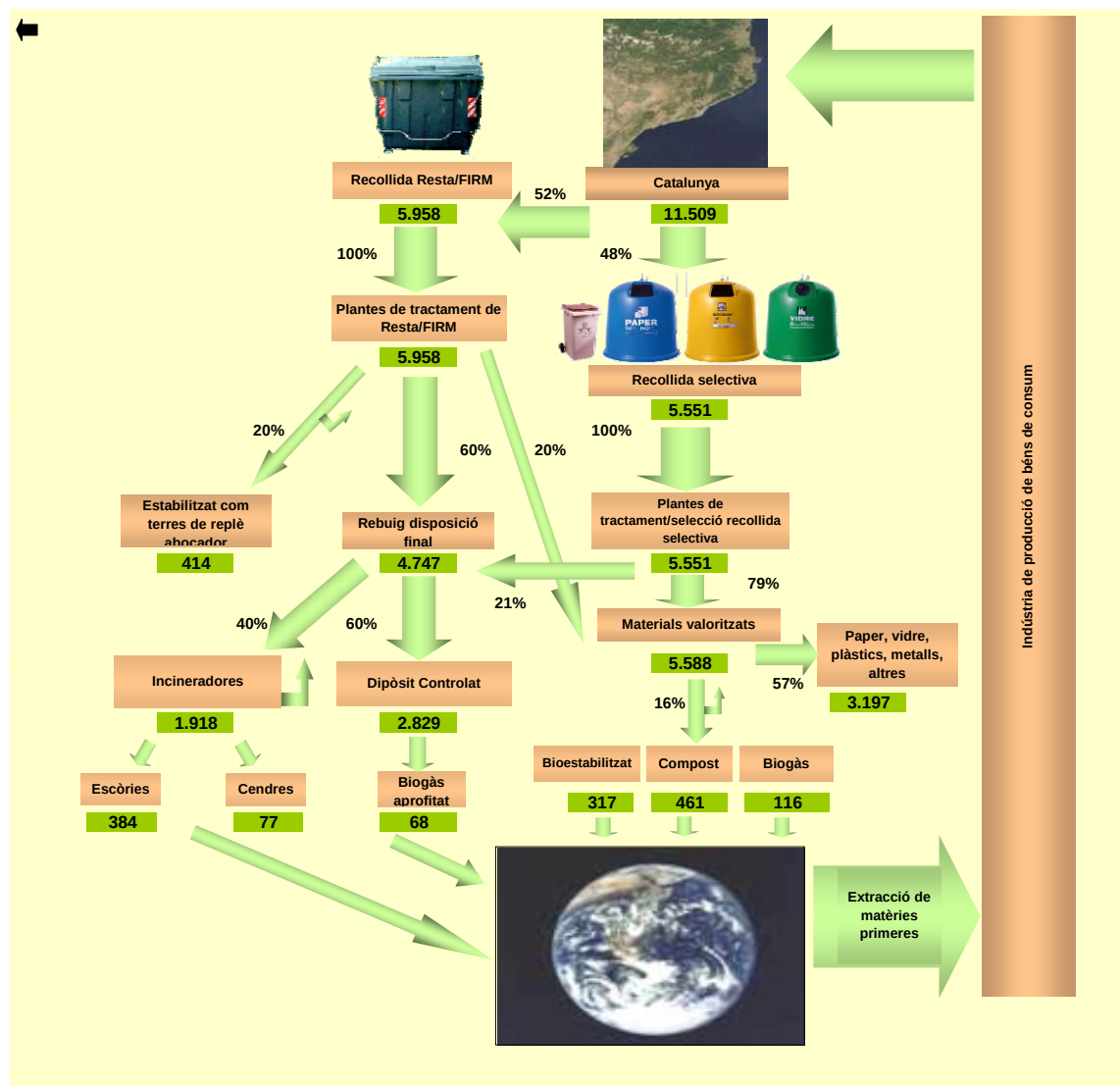
Fracció recollida	Tm 2012
Resta/FIRM	2.174.587
Total recollit selectivament (RSB)	2.026.250
FORM	682.403
Paper i cartró	564.592
Envasos	133.493
Vidre	216.343
Altres	429.419

Font: Objectius de recollida del PROGEMIC

Resultats del balanç de massa

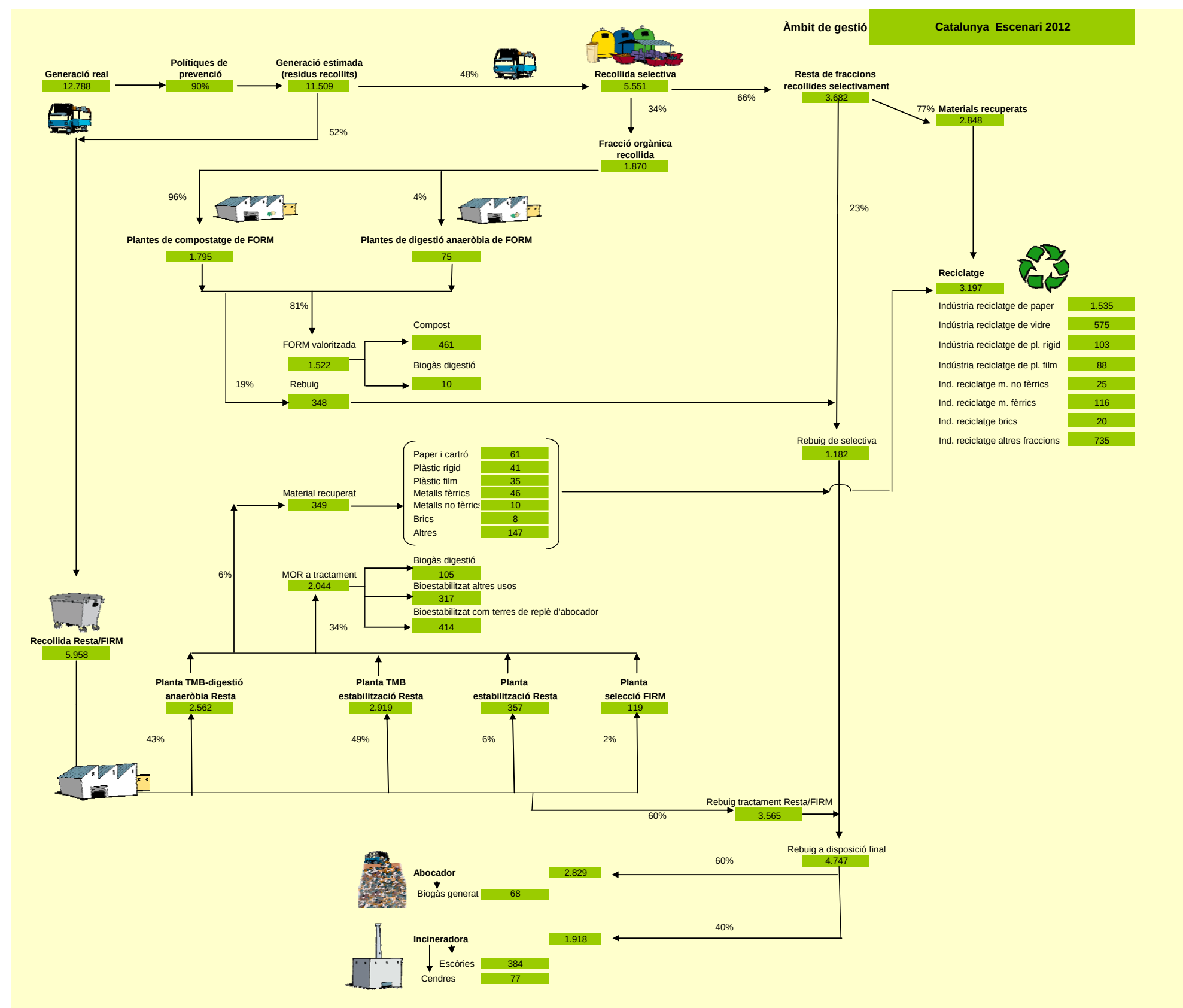
[FIGURA 39]. Balanç sistema-entorn (Tm/dia)

A continuació es presenta el **balanç sistema-entorn simplificat** de la gestió dels residus segons l'alternativa escollida. Aquest reflexa les interaccions del cicle de vida dels residus amb el medi que ens envolta, és a dir, les **PRINCIPALS RELACIONS** de matèria i energia entre el sistema i el medi.



[FIGURA 40]. Esquema del procés (Tm/dia)

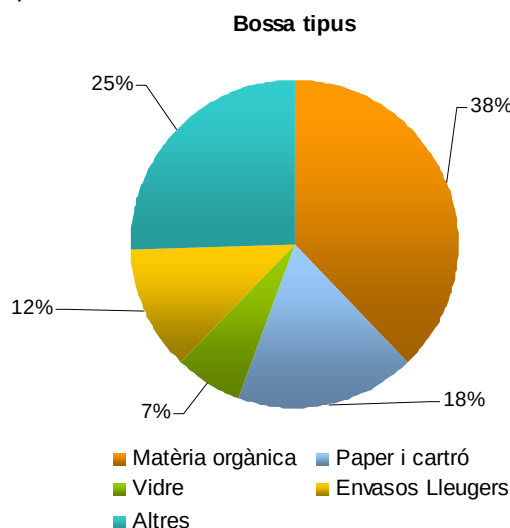
La figura que es presenta correspon a l'esquema del **procés** que mostra el balanç de massa de la gestió de forma detallada. A la figura es pot veure, doncs, el que seran els principals fluxos de gestió de residus amb el nou Programa.



A continuació es presenten els valors i indicadors dels resultats del balanç de massa:

Composició de la bossa tipus

[TAULA 49]. *Bossa tipus*



Recollida de residus

Indicadors escollits (segons els objectius plantejats al Programa):

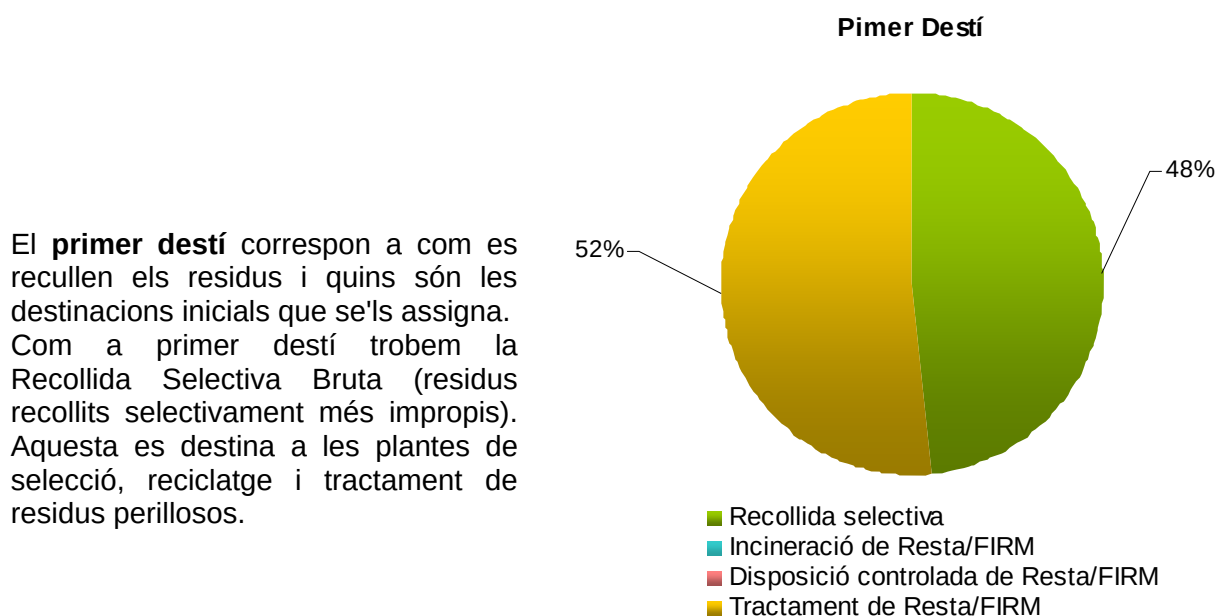
- Recollida selectiva bruta (total i per fraccions)
- Recollida selectiva neta (total i per fraccions)
- Impropis que acompanyen a la fracció sol·licitada
- Recollida de Resta/FIRM
- Càlcul dels indicadors de primer destí

[TAULA 50]. *Recollida selectiva bruta, neta i impropis (Tm/any 2012)*

		Recollida selectiva bruta	Recollida Selectiva neta	Impropis (sobre RSB)
Matèria orgànica	Tm/any	682.403	587.184	95.219
	% sobre generat	43%	37%	14%
Paper i cartró	Tm/any	564.592	537.707	26.885
	% sobre generat	76%	72%	5%
Vidre	Tm/any	216.343	210.042	6.301
	% sobre generat	77%	75%	3%
Envasos lleugers	Tm/any	133.493	107.821	25.672
	% sobre generat	26%	21%	19%

		Recollida selectiva bruta	Recollida Selectiva neta	Impropis (sobre RSB)
Altres	Tm/any	429.419	429.419	-
	% sobre generat	40%	40%	
Total recollida selectiva		2.026.250	1.872.173	154.077
		48%	45%	-
Recollida de Fracció Resta/FIRM		2.174.587		
TOTAL recollit		4.200.837		

[FIGURA 41]. Indicadors de primer destí



L'altre primer destí dels residus és la Recollida de Resta o FIRM. Per aquesta cal diferenciar la que es destina directament a dipòsit controlat, la que va a incineració, i la que rep tractament previ. En aquesta alternativa tota la fracció Resta o FIRM rep un tractament previ per tant les altres opcions no s'apliquen:

Valorització de residus

- Valorització material primària (total i per fraccions)
- Valorització material secundària (total i per fraccions)
- Valorització material total (total i per fraccions)

[TAULA 51]. Valorització material primària, secundària i total (residus reciclats)

		Valorització material primària	Valorització material secundària	TOTAL
Matèria orgànica	Tm/any	555.444	317.397	872.841
	% sobre generat	35%	20%	55%
Paper i cartró	Tm/any	537.707	22.404	560.112
	% sobre generat	72%	3,00%	75%
Vidre	Tm/any	210.042	-	210.042
	% sobre generat	75%		75%
Envasos lleugers	Tm/any	77.015	51.344	128.359
	% sobre generat	15%	10%	25%
Altres	Tm/any	214.709	53.677	268.387
	% sobre generat	20%	5%	25%
Total Valorització		1.594.918	444.822	2.039.740
		38%	10%	48%

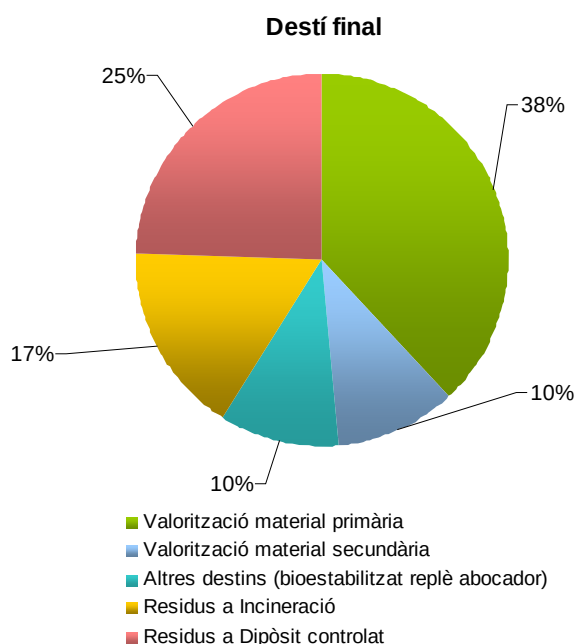
Gestió del rebuig generat

[TAULA 52]. Resultats de gestió del Rebuig

Gestió del Rebuig		Tm 2012	% respecte el total residus generats
Rebuig total generat		1.732.612	41%
Procedència	Rebuig derivat de la selecció/tractament de la recollida selectiva	431.333	10%
	Rebuig derivat de la del tractament de Resta/FIRM	1.301.279	31%
Destí	Rebuig a incineració	700.000	16,7%
	Rebuig a dipòsit controlat	1.032.612	24,6%

Indicadors de destí final

[FIGURA 42]. Indicadors de destí final



Els indicadors de **destí final** mostren els resultats de gestió de tot el procés de tractament dels residus, especificant si s'obtenen materials recuperats (materials per a reciclar - valorització material primària o secundària-), pèrdues de massa de residus durant els tractaments, o bé, si els residus es destinen a dipòsits controlats.

La classificació d'altres destins fa referència a l'ús de l'estabilitzat de la MOR com a terres de replè als abocadors o altres usos.

Com mostra la figura el destí majoritari es la valorització material primària. Si consideren la valorització primària i la secundària obtenim un total d'un 49% de residus valoritzats.

La disposició final representa un 41% en la gestió final i es divideix en un 25% (24,6%) els residus a dipòsit controlat i un 17% (16,6%) a valorització energètica.

7.3.2 Balanç energètic

Per calcular i avaluar la despesa energètica que es produeix des de que els ciutadans acudeixen al punt de recollida fins que els residus acaben al seu destí final, s'han diferenciat cinc etapes d'acord al procés de gestió dels residus domiciliaris:

- **Despesa energètica de la recollida dels residus**, on es realitza una estimació del consum de recollir dels residus generats a partir de estàndards de consum per tona recollida de cada fracció segons el tipus de municipi⁵⁶.
- **Despesa/generació energètica dels tractaments i disposició final**, on es quantifica el consum i la generació energètica un cop els residus entren a les pertinents plantes de tractament (abocador, incineradora, planta de triatge, plantes de tractament de Resta i FORM,...) a partir de consums i generacions estàndards de combustibles i electricitat per tona tractada de les plantes considerades;
- **Crèdit energètic o Estalvi degut al reciclatge**⁵⁷, on es calcula l'estalvi energètic que suposa la recuperació dels materials per tal de ser reciclats.

⁵⁶ Els valors de consum de combustible per tona han estat extrets de l'estudi de casos *Modelització mitjançant l'aplicació SIMUR dels sistemes de gestió de residus dels municipis de Catalunya*. 2006.

D'aquesta manera, es determina per a cadascuna de les etapes del procés de gestió dels residus municipals, el consum i generació energètica, pel que fa al combustible i/o electricitat.

Tal i com es pot observar, dins del balanç energètic global **no s'ha tingut en compte la despesa energètica derivada de l'etapa de producció de béns i productes consumits i que posteriorment esdevenen residus.**

Cal tenir present, així mateix, que totes les dades estan expressades en funció de la despesa/generació energètica derivada de la gestió de la quantitat de residus diaris que es produeixen (no corresponen a un consum o generació d'energia diària).

[TAULA 53]. Balanç energètic inicial del sistema de gestió

Balanç energètic		Consum		Generació
		Combustible	Electricitat	Electricitat
		L	Kwh	Kwh
Recollida i primer destí	Resta/FIRM	42.437		
	FORM	34.556		
	Paper i Cartró	45.622		
	Vidre	12.658		
	Envasos Lleugers	16.317		
	Altres Recollides	13.773		
	Total recollida i primer destí	165.364		
Pt. Compostatge FORM		4.487	134.611	
Pt. Digestió anaeròbia FORM		150	7.478	20.903
Pt. TMB digestió anaeròbia Resta		1.281	134.004	218.325
Pt. TMB estabilització Resta		1.460	131.369	
Pt. Estabilització Resta		536	7.149	
Pt. Tractament FIRM		119	1.787	
Plantes de triatge		1.046	34.660	
Incineradores			143.452	834.247
Dipòsits controlats		5.658	4.799	119.982
TOTAL		180.100	599.310	1.193.456

A fi d'obtenir un balanç energètic global que es pugui comparar, s'han d'aplicar els **percentatges d'eficiència en la producció, transport i subministrament** dels combustibles i de l'electricitat. En el cas de l'electricitat s'aplica el promig del perfil energètic català.

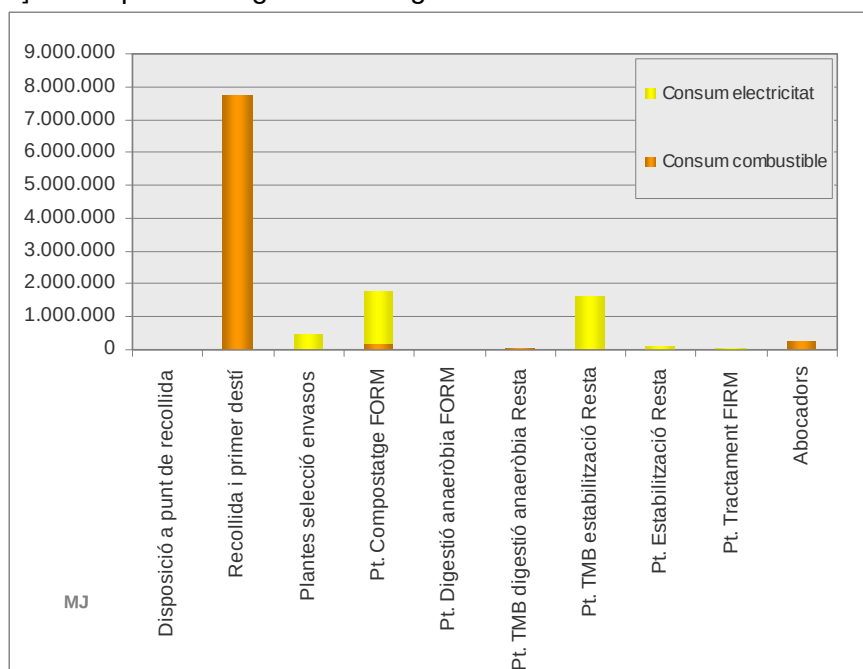
⁵⁷ Les dades de MJ/Tm recuperada que s'estalvia pel reciclatge de materials procedeixen de BUWAL 250 (1998), aquest estalvi energètic correspon a la diferència de consum energètic entre la producció d'una tona de paper, vidre, tèxtil, plàstic, etc. a partir de matèries primeres verges o a partir de materials reciclats. Cal recordar que no es comptabilitza l'estalvi per reciclatge d'obtenir compost.

La següent taula reproduïx la taula anterior, aplicant aquests factors d'eficiència i afegint l'estalvi per reciclatge resultant de la recuperació de materials. No s'inclou el compost degut a la manca de dades comparatives de producció i ús de fertilitzants químics o altres esmenes orgàniques.

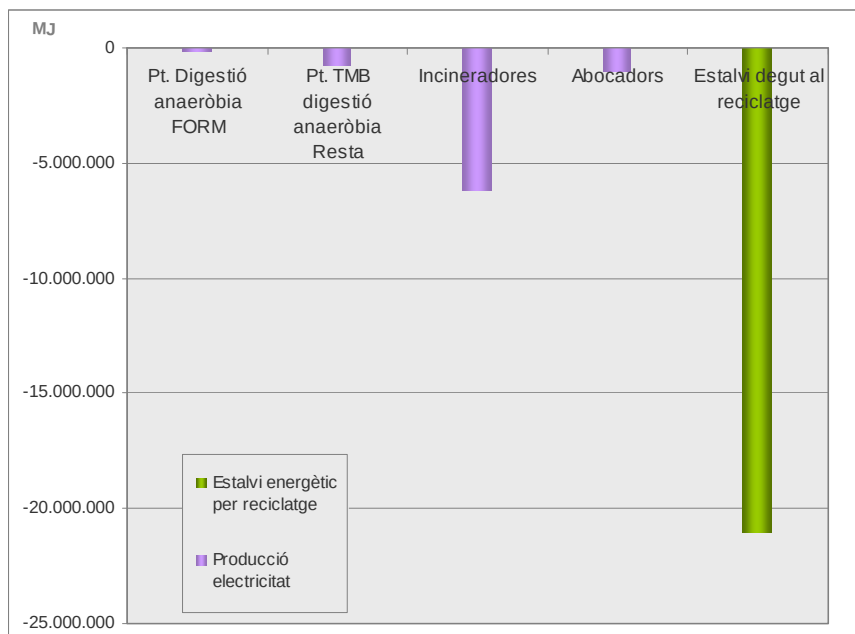
[TAULA 54]. Balanç energètic final

BALANÇ ENERGÈTIC FINAL		Balanç energètic per cada font energia (MJ)		Balanç energètic net (MJ)	Residus gestionats (Tm/dia)	Indicador (MJ/Tm)
		Combustible	Electricitat			
Recollida i primer destí	Resta/FIRM	1.984.169		1.984.169	5.958	333
	FORM	1.615.705		1.615.705	1.870	864
	Paper i Cartró	2.133.076		2.133.076	1.547	1.379
	Vidre	591.855		591.855	593	999
	Envasos Lleugers	762.918		762.918	366	2.086
	Altres Recollides	643.964		643.964	1.176	547
	Total recollida i primer destí	7.731.687		7.731.687	11.509	672
Pt. Compostatge FORM		209.794	1.565.292	1.775.085	1.795	989
Pt. Digestió anaeròbia FORM		6.993	-120.760	-113.766	75	-1.521
Pt. TMB digestió anaeròbia Resta		59.890	-758.472	-698.582	2.562	-273
Pt. TMB estabilització Resta		68.247	1.527.592	1.595.839	2.919	547
Pt. Estabilització Resta		25.070	83.134	108.205	357	303
Pt. Tractament FIRM		5.571	20.784	26.355	119	221
Plantes de triatge		48.896	403.034	451.930	366	1.236
Incineradores			-6.213.773	-6.213.773	1.918	-3.240
Abocadors		264.550	-1.036.080	-771.530	2.829	-273
SUBTOTAL		8.420.698	-4.529.250	3.891.449	11.509	338
Estalvi degut al reciclatge				-21.024.076	2.441	-8.612
TOTAL				-17.132.627	11.509	-1.489

[FIGURA 43]. Despesa energètica de la gestió de residus



[FIGURA 44]. Recuperació energètica de la gestió de residus

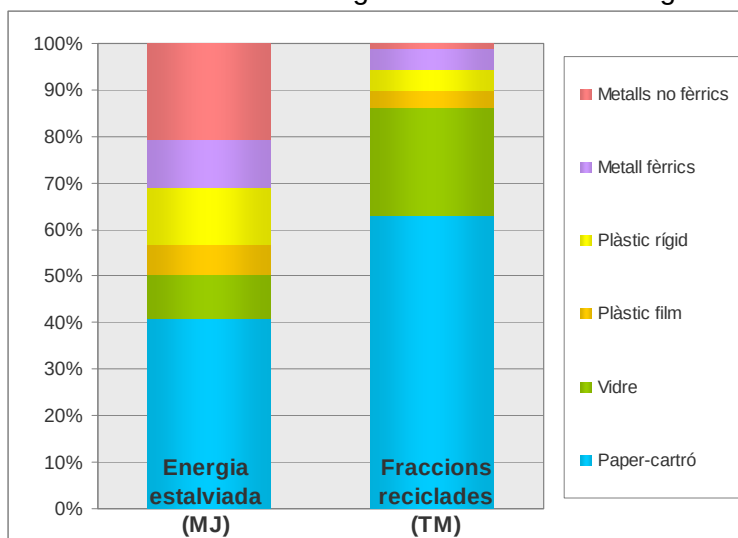


A continuació es desglossa l'estalvi energètic que comporta la recuperació de materials de la gestió de residus del municipi. Es detalla la relació de les tones recuperades de cada material junt amb l'estalvi energètic derivat de la seva recuperació.

[TAULA 55]. Estalvi o crèdit energètic per reciclatge de les principals fraccions

Estalvi per reciclatge			
Material	Tm/dia	MJ/Tm	MJ estalviats
Paper	1.535	- 5.590	-8.578.148
Vidre	575	- 3.460	-1.991.082
Plàstics film	88	- 15.420	-1.358.943
Plàstics rígid	103	- 25.630	-2.629.661
Metalls no fèrrics	25	- 174.560	-4.314.248
Metalls fèrrics	116	- 18.590	-2.151.995
TOTAL	2.441		-21.024.076

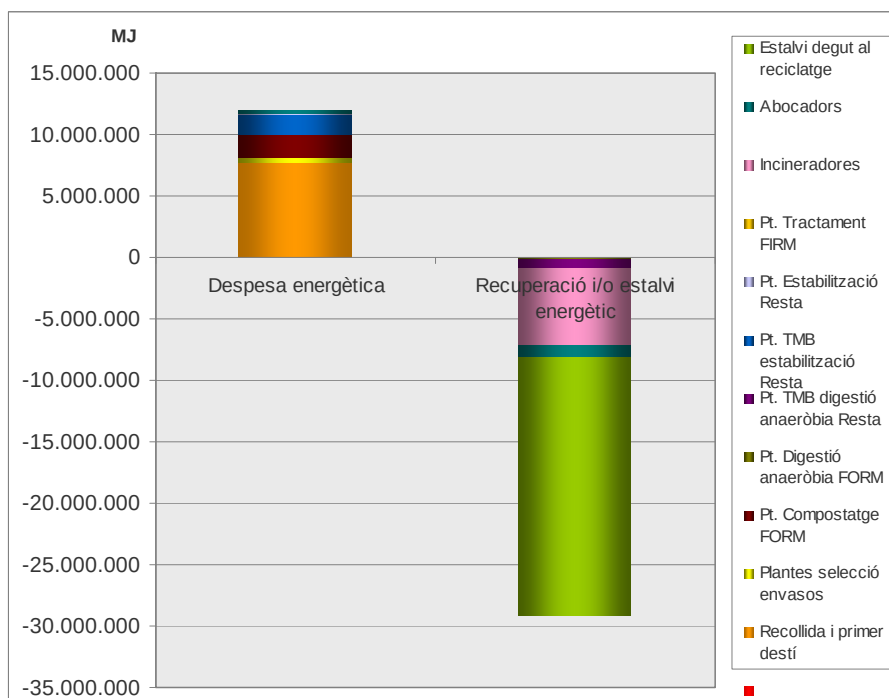
[FIGURA 45]. Distribució de l'estalvi energètic derivat del reciclatge de materials



L'aportació més important al crèdit energètic que suposa el reciclatge de materials deriva de la recuperació de paper, ja que les quantitats recuperades elevades, seguida pels metalls no fèrrics i pel plàstic rígid, tenen associat un crèdit energètic per tona molt elevat, sobretot pels metalls no fèrrics.

Amb tots aquests factors el balanç energètic dinal queda de la següent manera:

[FIGURA 46]. Balanç energètic final



El balanç energètic final és negatiu perquè la despesa energètica que suposa, sobretot, la recollida i transport i el consum d'energia de la plantes de tractament i selecció no supera el crèdit energètic obtingut del reciclatge de materials i la generació d'energia a les plantes de tractament (digestió anaeròbia, incineradores, abocadors)⁵⁸.

7.3.3 Impactes ambientals

Tota recollida de residus sòlids municipals té associat tot un conjunt d'impactes sobre el medi exportats de molt diverses formes. En aquest cas, però, els impactes de major magnitud són:

- **Impacte sobre medi atmosfèric:** emissions directes i indirectes de gasos a l'atmosfera
- **Impacte sobre el medi aquàtic:** vessament i/o lixiviació de substàncies contaminants sobre rius, aqüífers i mar.
- **Impactes sobre el sòl:** emissions al medi terrestre, ja sigui sòl agrícola, forestal, industrial...

Aquestes tipologies d'impacte poden tenir un **origen directe**, degut als processos pels quals passen els residus (emissions directes de les plantes de tractament, incineració, disposició, etc.), o bé pot haver-hi un **origen indirecte**, associat al consum d'electricitat i combustible, ja sigui durant la recollida o tractament dels diferents materials.

També s'han tingut en compte les emissions estalviades a causa de la producció pròpia en alguns tractaments d'electricitat o de combustibles (biogàs) i les derivades de la recuperació de materials. En quant a l'obtenció de compost, únicament es disposa de dades de l'estalvi d'emissions a l'aire associat a l'ús de compost en relació als fertilitzants químics i/o altres esmenes orgàniques.

Com en balanç energètic, dins del balanç global d'emissions no s'han considerat les emissions generades en el procés de producció de bens i serveis que finalment esdevenen residus.

Inventari, classificació i caracterització

Per a veure l'inventari de les emissions a l'aire, aigua i sòl resultants de la gestió de residus, consultar les taules de l'Annex 1.

Aquestes emissions s'han caracteritzat emprant metodologies seguides pels Anàlisis de Cicle de Vida (veure nota al peu 27). L'impacte de les emissions a l'atmosfera, medi aquàtic i sòl pot resumir-se, doncs, en tota una sèrie de paràmetres que indiquen o estimen l'impacte potencial que cada espècie pot causar. Es defineixen vuit potencials d'impacte indicatius:

⁵⁸ Cal recordar que el programa no comptabilitza l'energia emprada en produir els béns i productes per manca de dades al respecte.

I. Impactes ecològics.

- Potencial d'Escalfament Global (PEG).
- Potencial d'Acidificació (PA).
- Potencial d'Eutrofització (PE).
- Potencial de Formació d'Ozó Fotoquímic (POFQ).
- Potencial d'Ecotoxicitat a l'aigua dolça (fresh water) (PEC fw).
- Potencial d'Ecotoxicitat a l'aigua marina (marine water) (PEC mw).
- Potencial d'Ecotoxicitat terrestre (PEC t).

II. Impactes sobre la salut humana.

- Potencial de Toxicitat Humana (PTH).

Les espècies incloses a cadascuna de les categories d'impacte són les que produeixen directament una càrrega ambiental en aquesta categoria.

Cal recordar, que les unitats de les emissions a partir de les quals s'han calculat els potencials d'impacte són Tm (no Tm/dia) corresponents a les emissions que es produeixen en les diferents etapes de gestió per cada tona/dia de residu generat.

[TAULA 56]. *Perfil ambiental de la gestió dels residus del municipi*⁵⁹

Potencials d'impacte	PEG	POFQ	PE	PA	PTH	PEC fw	PEC mw	PEC t
Unitats	Tm CO ₂ equiv.	Tm C ₂ H ₄ equiv.	Tm PO43- equiv.	Tm SO ₂ equiv.	Tm 1,4- diclorobenzè equiv.	Tm 1,4- diclorobenzè equiv.	Tm 1,4- diclorobenzè equiv.	Tm 1,4- diclorobenzè equiv.
Recollida i primer destí	5,04E+02	1,99E-01	7,31E-01	4,81E+00	2,52E+01	1,52E+00	2,56E+05	1,86E-05
Plantes de selecció envasos	1,09E+01	2,24E-03	6,63E-03	5,86E-02	4,67E-01	3,91E-02	2,60E+03	4,54E-03
Pt. Compostatge FORM	4,36E+01	9,22E-03	2,76E-02	2,40E-01	1,88E+00	1,56E-01	1,08E+04	1,76E-02
Pt. Digestió anaeròbia FORM	-2,53E+00	-2,02E-04	-1,17E-04	-6,56E-03	-9,64E-02	-1,00E-02	-1,50E+02	-1,76E-03
Pt. TMB digestió anaeròbia Resta	-1,48E+01	-8,61E-04	7,74E-04	-3,12E-02	-5,53E-01	-6,00E-02	-4,11E+02	-1,11E-02
Pt. TMB estabilització Resta	3,36E+01	5,49E-03	1,41E-02	1,49E-01	1,39E+00	1,25E-01	5,99E+03	1,72E-02
Pt. Estabilització Resta	1,59E+00	2,04E-04	4,14E-04	5,81E-03	6,34E-02	6,08E-03	2,03E+02	9,37E-04
Pt. Tractament FIRM	7,60E-01	1,94E-04	6,30E-04	4,92E-03	3,40E-02	2,61E-03	2,35E+02	2,34E-04
Incineradores	3,06E+02	-2,91E-03	5,83E-01	5,10E-01	1,63E+02	2,11E+01	7,64E+05	4,38E+01
Abocadors	6,66E+02	1,84E-01	6,10E-02	8,49E-02	3,01E+00	3,25E-01	4,54E+04	-1,47E-02
Estalvi degut al reciclatge	-4,37E+02	-4,17E-01	-1,54E+00	-8,12E+00	-1,27E+04	-3,64E+03	-2,12E+06	-5,85E+01
TOTAL	1,11E+03	-2,18E-02	-1,17E-01	-2,30E+00	-1,25E+04	-3,62E+03	-1,03E+06	-1,47E+01
INDICADORS	96,67	- 1,89	- 10,19	-199,81	-1.087,31	- 314,29	- 89,58	- 1,28
	Kg/Tm	g/Tm	g/Tm	g/Tm	Kg/Tm	Kg/Tm	Tm/Tm	Kg/Tm

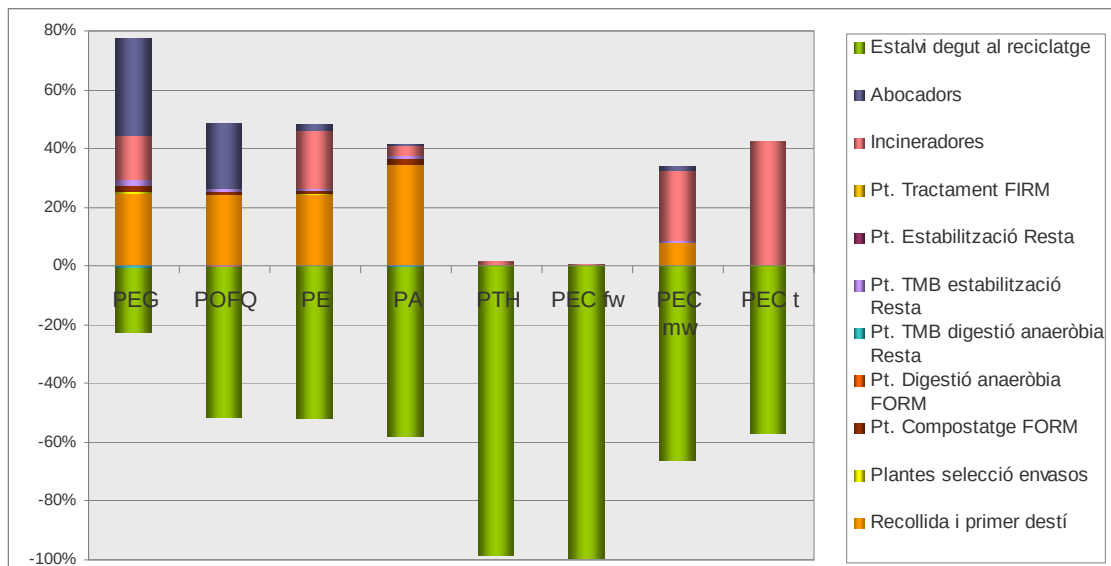
⁵⁹ No es poden comptabilitzar com a Tm/dia especialment en el cas del compostatge (la fracció orgànica triga setmanes a madurar fins a obtenir el compost) i, sobretot, l'abocador, on durant anys s'anirà emetent biogàs.

L'emissió total de CO₂ equivalent de tot el procés de gestió és de 1.550 Tm i, tot i que el reciclatge en fa estalviar 437 Tm aquestes encara no són suficients per contrarestar les emissions de CO₂ eq. produïdes en el transport i les plantes de tractament i, sobretot, les emeses pels abocadors i les incineradores. Per tant, la contribució final a l'escalfament global del planeta resulta ser de 1.110 Tm de CO₂ equivalent.

Pel càlcul del Potencial d'Escalfament Global s'ha de tenir present que únicament s'han tingut en compte les emissions de CO₂ d'origen no renovable i se n'han restat les emissions estalviades per la generació d'electricitat. Les emissions equivalents d'aquesta espècie però d'origen renovable (descomposició de la matèria orgànica per generar compost i bioestabilitzat, CO₂ emès per l'abocador directament o provinent del biogàs cremat a torxa o motor) s'han comptabilitzat de forma diferenciada (veure figura 50).

En canvi per la resta de potencials, els resultats són negatius de forma que es compensen els impactes derivats de la gestió, bàsicament per la contribució negativa de l'estalvi d'emissions degudes a l'alt reciclatge de materials resultant d'aquest model de gestió. Cal comentar també, que la producció d'energia elèctrica de les plantes de tractament de Resta i FORM amb tecnologia de digestió anaeròbia comporta potencials negatius de forma que compensen els impactes ambientals de l'activitat.

[FIGURA 47]. Perfil ambiental de la gestió dels residus del municipi (contribucions relatives)



En els resultats obtinguts per al balanç d'emissions de la gestió de residus destaca les emissions relacionades amb la disposició de residus a l'abocador, amb els processos d'incineració i amb la recollida de residus. Per contra, existeix una important reducció d'emissions derivades del reciclatge de materials que en tots els potencials excepte en el d'Escalfament Global compensen els impactes de la gestió, gràcies al reciclatge net de paper, vidre, plàstics i metalls (afavorit per l'alta recollida selectiva i per la recuperació de materials de la fracció Resta i FIRM) i a la no producció de nous materials amb un procés de producció generalment més impactant.

L'abocament de residus en el dipòsit controlat és el procés que més contribueix al potencial d'escalfament global (PEG), bàsicament per les emissions de metà a l'atmosfera⁶⁰. També té una contribució important al potencial de formació d'oxidants fotoquímics (POFQ).

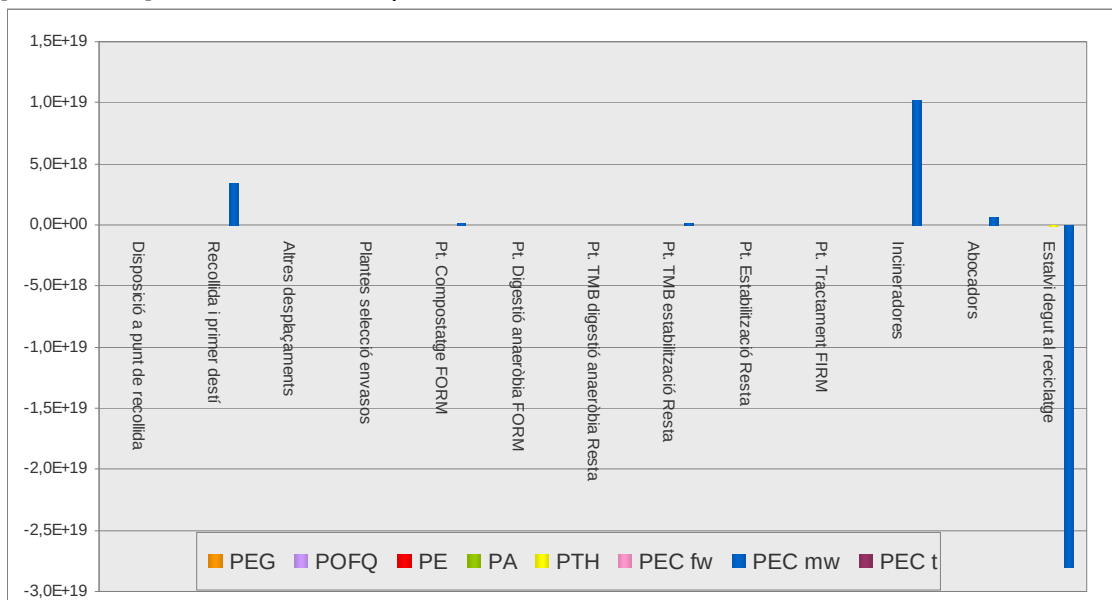
Les emissions del procés d'incineració contribueixen de forma destacada al PEG (per les emissions de CO₂ no renovable i N₂O), al potencial d'eutrofització i en menor mesura al potencial d'acidificació. També aquestes instal·lacions afecten al potencial d'ecotoxicitat a l'aigua marina i de forma més rellevant al potencial d'ecotoxicitat al medi terrestre (per les emissions de metalls pesants al medi). La compensació dels potencials per la producció d'electricitat no es capaç de canviar el signe d'aquesta contribució positiva tan important.

La recollida de residus destaca en l'emissió de diòxid de carboni i monòxid de carboni, que contribueix de forma molt important en el potencial de formació d'oxidants fotoquímics (POFQ) i en el potencial d'escalfament global (PEG). Les emissions dels carburants també impacten positivament sobre el potencial d'acidificació (PA) i el potencial d'eutrofització (PE).

Normalització

Per tal de poder comparar els potencials entre sí, cal normalitzar les dades obtingudes, és a dir, que s'han de ponderar en funció de la seva contribució relativa en relació a un marc territorial determinat, en aquest cas, la resta de la Unió Europea dels 25+3⁶¹.

[FIGURA 48]. Potencials d'Impacte normalitzats



⁶⁰ Un 70% del biogàs generat (valor estàndard) que s'escapa a l'atmosfera ja que no pot ser absorbit als sistemes de captació de biogàs d'aquestes instal·lacions.

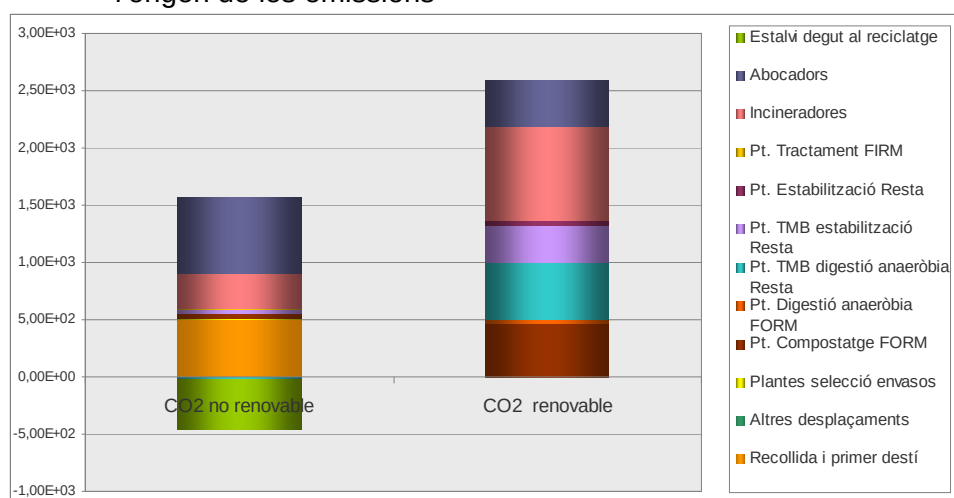
⁶¹ EU25+3, 2000 (Sleeswijk et al., 2007)

Anàlisi de les emissions de CO₂ generades

A continuació es presenta una comparativa de les emissions de CO₂, que es generen en el model de gestió de residus plantejat, d'origen no renovable que comptabilitzarien en el càlcul d'emissions que afecten al canvi climàtic (incloses en els balanços d'emissions i els potencials d'impacte presentats anteriorment) i les considerades d'origen renovable i que correspondrien al CO₂ emès directament a partir de la gestió de residus biodegradables.

En la següent figura es pot observar les contribucions de cada procés al potencial d'escalfament global en funció de la generació de CO₂ renovable i no renovable

[FIGURA 50]. Potencial d'Escalfament Global (Tm CO₂ equivalent) diferenciant l'origen de les emissions



Anàlisi dels impactes potencials de la generació de compost, bioestabilitzat i cendres

A continuació es presenta una comparativa dels impactes potencials de l'aplicació de compost al sol agrícola, de l'aplicació de bioestabilitzat i de la disposició de cendres del procés d'incineració (tot i que són dipositades en dipòsits controlats, s'avaluen també, de forma diferenciada, els possibles impactes que podrien causar els contaminants que contenen). Aquest impactes potencials s'han calculat a partir de les composicions d'aquests tres productes i, per tant, l'impacte que resulta no es real sinó una simulació d'una aplicació directa al medi segons la metodologia de càlcul dels potencials utilitzats. Així, per un costat, es desconeix els efectes i la mobilització de contaminants del compost i el bioestabilitzats en el sòls on s'apliquen i, per l'altre, les cendres es disposen en abocadors de residus especials que disposen de sistemes d'impermeabilització i de captació i tractament de lixiviats.

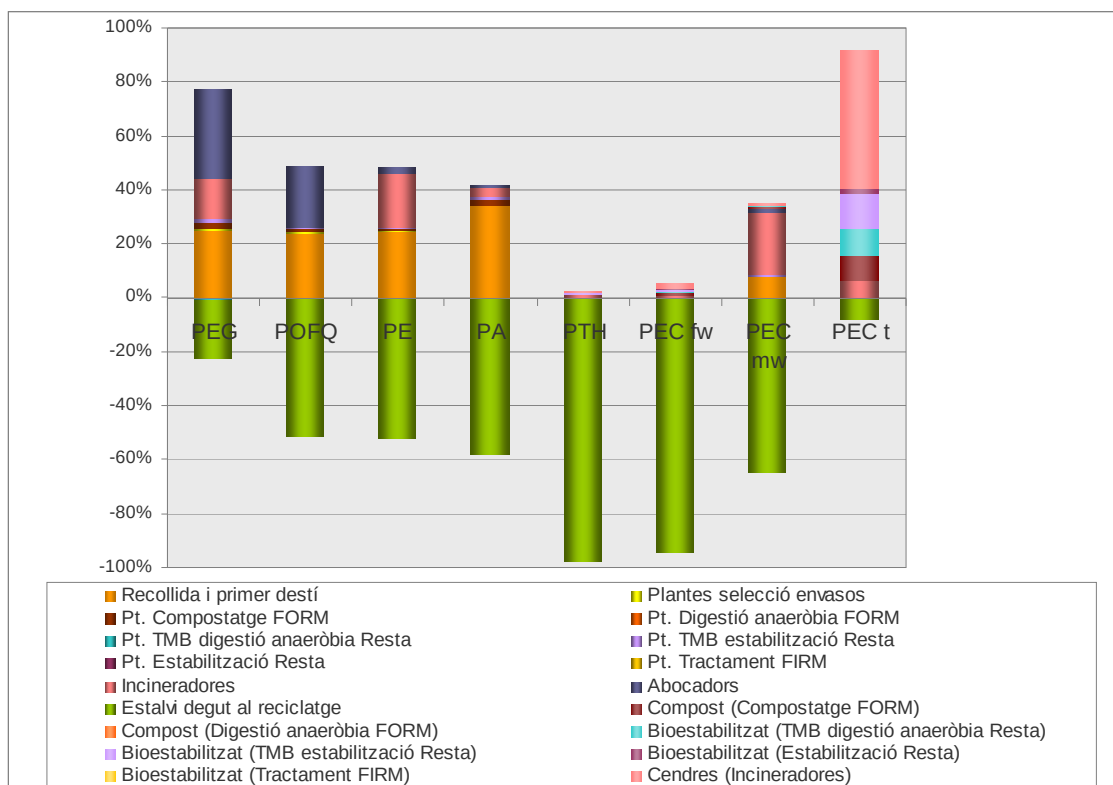
A continuació es fa la simulació dels potencials d'impacte resultants:

[TAULA 57]. Perfil ambiental de producció de compost, bioestabilitzat i cendres

Potencials d'impacte	PTH	PEC fw	PEC mw	PEC t
Unitats	Tm 1,4-diclorobenzè equiv.	Tm 1,4-diclorobenzè equiv.	Tm 1,4-diclorobenzè equiv.	Tm 1,4-diclorobenzè equiv.
Compost (Compostatge FORM)	0,00E+00	4,19E+01	2,10E+04	6,85E+01
Compost (Digestió anaeròbia FORM)	0,00E+00	1,75E+00	8,75E+02	2,85E+00
Bioestabilitzat (TMB digestió anaeròbia Resta)	8,14E+00	2,65E+01	9,19E+03	6,96E+01
Bioestabilitzat (TMB estabilització Resta)	1,24E+01	3,30E+01	1,11E+04	9,45E+01
Bioestabilitzat (Estabilització Resta)	1,52E+00	4,05E+00	1,36E+03	1,16E+01
Bioestabilitzat (Tractament FIRM)	5,06E-01	1,35E+00	4,53E+02	3,86E+00
Cendres	7,43E+01	7,12E+01	1,76E+04	3,70E+02
TOTAL	9,68E+01	1,80E+02	6,16E+04	6,20E+02

La contribució de les emissions al sòl del compost, bioestabilitzat i cendres s'ha afegit al càlcul dels potencials d'impacte anteriorment presentats. El nou perfil ambiental resultant, on es detecten els impactes potencials especialment sobre el sòl de les incineradores i la necessitat d'obtenir bons materials per al seu ús com a esmenes orgàniques, és el següent:

[FIGURA 51]. Perfil ambiental incloent la contribució derivada de les emissions al sòl del compost, bioestabilitzat i cendres.



8. AVALUACIÓ GLOBAL DEL PLA

Millores que aporten les actuacions del Programa respecte els objectius ambientals

Com s'ha dit, el Programa de Gestió de Residus de Catalunya 2007-2012 (PROGEMIC) és un programa sectorial de caire ambiental, pel que l'objectiu del propi programa en sí ja és resoldre una sèrie d'impactes derivats de la generació i gestió de residus i assolir, des de les possibilitats que ofereix aquesta gestió dels fluxos residuals, un alt grau de protecció del medi.

El PROGEMIC, doncs, incideix en la gestió de residus per tal de:

- Reduir el consum i ús de recursos en l'àmbit català i la pressió que aquest consum té sobre els sistemes de suport.
- Reduir els impactes associats a l'extracció d'aquests recursos i de la seva gestió un cop s'han convertit en residus (consum energètic, emissions al medi atmosfèric -i, especialment, incidència en els processos de canvi climàtic-, contaminació del sòl, impacte paisatgístic del mobiliari urbà de recollida i les instal·lacions de tractament i disposició final de residus, soroll, olors,...).

Ambdós línies de treball queden reflectides en els objectius del Programa i en el desglossament d'objectius ambientals que s'ha realitzat en l'avaluació ambiental del Programa, arribant a concretar el grau de consecució mitjançant una sèrie **d'indicadors quantitatius** en que es compara la situació actual amb les diferents opcions de gestió plantejades:

[TAULA 58]. Principals indicadors ambientals

	PROGEMIC 2007-2012
Generació Prevenió de residus	10% de la generació per càpita
Recollida selectiva neta	45%
Valorització material	48%
Compliment directiva envasos	✓
Estalvi Energètic (MJ *10 ³)	- 7.673.788

	PROGEMIC 2007-2012
Valorització energètica	17 ⁶² %
Disposició controlada	25%
Compliment Directiva Abocador	✓
Contribució al Canvi climàtic dels DC (Tm CO ₂ eq)	2,25E+11

⁶² La capacitat d'incineració es manté en tots els escenaris, els valors relatius en aquesta alternativa incrementen ja que es generen menys residus.

Per tal d'assolir els **objectius quantitatius de prevenció, valorització i destí final** escollits en el Programa aquest recull un total de 46 línies d'actuació a més del desplegament de les infraestructures necessàries per tal de donar tractament als diferents fluxos residuals recollits (*veure taula 2*).

El desenvolupament d'aquestes actuacions durant els propers anys serà clau a l'hora de crear les sinèrgies i complementaritats necessàries per aconseguir els importants objectius plantejats, especialment en l'àmbit de la prevenció, la recollida selectiva de la FORM i dels envasos lleugers. De la mateixa manera, les mesures de gestió aplicades a la fracció "altres" seran també un element clau del nou Programa.

La següent taula recull la incidència directa de les mesures proposades sobre la consecució dels objectius quantitatius:

[TAULA 59]. Relació entre instruments i objectius quantitatius del PROGEMIC

			Objectius quantitatius del Programa									
			Reduir la generació de residus en un 10% respecte 2.006	FORM 55% VMT 15% màx. Impropis	Paper i Cartró 75% VMT	Vidre 75% VMT	Envasos Lleugers 28% VMT 22.5% plàstics 50% metalls	Voluminosos, RAEE i fustes 20% VMT	Altres 25% VMT	Piles 25% recuperació	100% tractament e la fracció Resta	Acompliment Directiva d'Abocadors
Resum d'actuacions EIX 1: Un programa per a la Ciutadania	Actuacions transversals	1	Desenvolupament d'actuacions per a la ciutadania de divulgació, comunicació, formació i participació	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		2	Redacció de normativa que reguli el calendari i procés per a la consecució d'objectius i els mecanismes a desplegar en cas contrari	●		●	●					
		3	Potenciació de l'establiment de taxes d'escombraries transparents, que incloguin la totalitat de costos de gestió	●	●	●	●	●	●	●		
		4	Promoció de la implementació de sistemes de pagament per generació, tant en les recollides comercials com en les recollides domiciliàries	●	●	●	●	●				
		5	Elevació de la proposta d'implementació d'un SDDR per a determinats productes i envasos a nivell estatal	●			●	●				
		6	Potenciació de la recerca i la innovació en l'àmbit de la prevenció, la recollida selectiva i les tecnologies de tractament	●								
	Prevenció	7	Implantació de mesures de regulació de les bosses de plàstic d'un sol ús	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		8	Regulació de la publicitat i la distribució de premsa gratuïta i paper no envàs en general	●		●						●
		9	Foment del consum immaterial i responsable	●								
		10	Promoció de l'ambientalització d'esdeveniments	●	●	●	●	●				
		11	Ampliació i continuïtat de la línia de suport tècnic i ajudes econòmiques destinades a la realització de projectes exclusivament de prevenció	●								
		12	Foment de mesures de prevenció de la fracció orgànica i vegetal	●	●							●
		13	Organització de programes de reparació i preparació per a la reutilització de productes	●				●	●			
		14	Foment de l'oferta i la demanda de productes reutilitzables	●								
	Recollida selectiva	15	Ampliació de l'obligatorietat de realitzar el servei de recollida selectiva a la totalitat de municipis de Catalunya		●	●	●	●	●	●		●
		16	Potenciació de les recollides comercials segregades		●	●	●	●	●	●		●
		17	Consolidació de la recollida selectiva de la FORM		●							●
		18	Promoció d'accions de proximitat en matèria de recollida selectiva en petits comerços				●	●	●	●		
		19	Ampliació i consolidació de la recollida selectiva de les fraccions minoritàries					●	●	●		
		20	Continuïtat i ampliació de la xarxa de deixalleries		●	●	●	●	●	●		●
		21	Desenvolupament d'estratègies en zones turístiques per incrementar l'èxit de les recollides selectives		●	●	●					●
		22	Desenvolupament de mesures per incloure la gestió de residus a altres àrees de gestió urbana									

			Objectius quantitatius del Programa												
			Reduir la generació de residus en un 10% respecte 2.006	FORM 55% VMT 15% màx. Impropis	Paper i Cartró 75% VMT	Vidre 75% VMT	Envasos Lleugers 28% VMT 22,5% plàstics 50% metalls	Voluminosos , RAEE i fustes 20% VMT	Altres 25% VMT	Piles 25% recuperació	100% tractament e la fracció Resia	Acompliment Directiva d'Abocadors			
Tractament i destins finals	23	Establiment d'una línia de treball per donar a conèixer i incentivar el consum de productes reciclats													
	24	Foment del coneixement i visites a les instal·lacions de tractament de residus per a la població													
Resum d'actuacions EIX 2: Un programa de Gestió. ORGANITZACIÓ.			25	Consolidació d'un observatori estadístic consensuat de control d'objectius de prevenció i recollida selectiva	●		●	●	●		●				
			26	Consolidació dels instruments de participació en el desenvolupament del PROGEMIC	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
			27	Elaboració d'un portal del Coneixement	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●
			28	Desenvolupament d'una Xarxa de Coneixement per a experts en matèria de gestió de residus	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
			29	Foment de la capacitació i coneixement de tècnics i gestors	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
			30	Foment d'un pacte polític per a la gestió de residus											
			31	Foment de les noves tecnologies de la informació i la comunicació per a millorar el traspass i coneixement estadístic dels resultats de gestió dels ens locals											
			32	Creació de grups de treball per a fomentar la coordinació i participació entre l'ARC, altres departaments del govern autonòmic i els ens locals	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
			33	Impuls a la implantació de mesures de prevenció i recollida selectiva a instal·lacions i equipaments de les administracions públiques	●	●	●	●	●	●	●	●			●
			Preven- ció	34	Regulació de la compra pública ambientalment correcta (compra verda)	●									
				35	Desenvolupament de la normativa referent a la responsabilitat del productor	●		●	●	●	●	●	●		
			Recollida selectiva	36	Foment de la coresponsabilització de tots els gestors i operadors en els resultats de la recollida selectiva		●	●	●	●	●	●	●		
37	Modificació i definició de l'evolució del cànon sobre disposició del rebuig a mig termini	●		●	●		●	●			●	●			
Tractament i destins finals	38	Establiment d'acords de col·laboració i coordinació amb els ens locals per al desplegament de la gestió i les infraestructures de tractament en el seu territori		●	●	●	●	●	●	●	●	●			
	39	Coordinació dels diferents programes de gestió de residus on es generen productes orgànics destinats a l'agricultura		●								●			
	40	Foment de l'adopció de reglaments que regulin la qualitat dels fluxos residuals entrats a les plantes de tractament		●	●	●	●				●	●			
	41	Regulació i millora de l'eficiència en les plantes de tractament, especialment de la fracció orgànica		●			●					●			
Resum d'actuacions EIX 2: Un programa de Gestió. LOGÍSTICA.			Act. trans- versals	42	Foment de l'ús de flotes de recollida i transport més eficients i amb menor impacte										
				43	Foment de la implantació de criteris logístics per a sistemes de recollida més eficients										
			Recollida selectiva	44	Increment de la xarxa de deixalleries actual		●	●	●	●	●	●			
				45	Potenciació de la logística inversa				●	●	●	●	●		
			Tractament i destins finals	46	Desenvolupament de la planificació territorial per al tractament dels residus		●	●	●	●	●	●	●	●	●

		Objectius quantitatius del Programa									
		Reducir la generació de residus en un 10% respecte 2.006	FORM 55% VMT 15% màx. impropis	Paper i Cartró 75% VMT	Vidre 75% VMT	Envasos Lleugers 28% VMT 22,5% plàstics 50% metalls	Voluminosos, RAEE i fustes 20% VMT	Altres 25% VMT	Piles 25% recuperació	100% tractament e la fracció Resia	Acompliment Directiva d'Abocadors
Resum d'actuacions EIX 3: Un programa d'infraestructures	Desplegament de deixalleries		●	●	●	●	●	●	●		
	Desplegament de plantes de transferència										
	Desplegament de plantes de tractament per a la fracció orgànica		●								
	Desplegament de plantes de tractament per als envasos lleugers					●					
	Desplegament de plantes de tractament de voluminosos						●				
	Desplegament de plantes de tractament de la fracció resta									●	
	Desplegament de dipòsits controlats										

Així, es pot veure que la majoria d'actuacions tenen incidència sobre els objectius prioritaris de prevenció i recollida selectiva per aconseguir una valorització material elevada.

Potencials riscos de les actuacions del Programa

La taula següent recull alguns dels possibles impactes negatius i riscos creuats que podria tenir el desenvolupament de les actuacions del Programa sobre els objectius ambientals prèviament establerts:

Resum d'actuacions EIX 1: Un programa per a la Ciutadania		Riscos potencials
Actuacions transversals	1 Desenvolupament d'actuacions per a la ciutadania de divulgació, comunicació, formació i participació	-
	2 Redacció de normativa que reguli el calendari i procés per a la consecució d'objectius i els mecanismes a desplegar en cas contrari	-
	3 Potenciació de l'establiment de taxes d'escombraries transparents, que incloguin la totalitat de costos de gestió	-
	4 Promoció de la implementació de sistemes de pagament per generació, tant en les recollides comercials com en les recollides domiciliàries	-
	5 Elevació de la proposta d'implementació d'un SDDR per a determinats productes i envasos a nivell estatal	La implantació d'un SDDR (reut i vm) porta implícit el desenvolupament d'una logística inversa que incorpori centres d'aportació i/o neteja propers, de manera que no les despeses derivades de les necessitats de transport, no superin els avantatges de la prevenció i valorització d'aquests envasos.
	6 Potenciació de la recerca i la innovació en l'àmbit de la prevenció, la recollida selectiva i les tecnologies de tractament	-
Prevenció	7 Implantació de mesures de regulació de les bosses de plàstic d'un sol ús	Les ACV realitzades pels diferents governs que han posat en marxa mesures similars han certificat els avantatges de les bosses reutilitzables o compostables. Caldrà, però, fer un estudi específic per Catalunya d'aquesta substitució.
	8 Regulació de la publicitat i la distribució de premsa gratuïta i paper no envàs en general	-
	9 Foment del consum immaterial i responsable	-
	10 Promoció de l'ambientalització d'esdeveniments	-
	11 Ampliació i continuïtat de la línia de suport tècnic i ajudes econòmiques destinades a la realització de projectes exclusivament de prevenció	-
	12 Foment de mesures de prevenció de la fracció orgànica i vegetal	-
	13 Organització de programes de reparació i preparació per a la reutilització de productes	-

Resum d'actuacions EIX 1: Un programa per a la Ciutadania			Riscos potencials
GRecollida selectiva	14	Foment de l'oferta i la demanda de productes reutilitzables	La majoria d'ACV donen un important marge positiu als envasos retornables enfront dels d'un sol ús. Cal, però, potenciar que els centres de neteja i reompliment estiguin ben distribuïts en el territori per evitar un impacte excessiu del transport.
	15	Ampliació de l'obligatorietat de realitzar el servei de recollida selectiva a la totalitat de municipis de Catalunya	Increment de les necessitats de contenerització i, per tant, ocupació de via pública. Risc d'incrementar el soroll i olors als que es sotmet la població. Increment de les necessitats de transport (mobilitat, consum energètic, emissions, soroll) a causa de la ampliació o implementació de nous circuits de recollida selectiva.
	16	Potenciació de les recollides comercials segregades	Increment de les necessitats de transport (mobilitat, consum energètic, emissions, soroll) a causa de la ampliació o implementació de nous circuits de recollida selectiva. Les recollides comercials segregades poden, en funció del model escollit, reduir les necessitats d'instal·lar contenidors al carrer, especialment en zones molt comercials i, per tant, transitades.
	17	Consolidació de la recollida selectiva de la FORM	Increment de les necessitats de contenerització i, per tant, ocupació de via pública. Risc d'incrementar el soroll i, especialment en el cas de la FORM si no es gestiona correctament el servei, olors, als que es sotmet la població. Increment de les necessitats de transport (mobilitat, consum energètic, emissions, soroll) a causa de la ampliació o implementació de nous circuits de recollida selectiva.
	18	Promoció d'accions de proximitat en matèria de recollida selectiva en petits comerços	-
	19	Ampliació i consolidació de la recollida selectiva de les fraccions minoritàries	Increment de les necessitats de transport (mobilitat, consum energètic, emissions, soroll) a causa de la ampliació o implementació de nous circuits de recollida selectiva.
	20	Continuïtat i ampliació de la xarxa de deixalleries	Increment de les necessitats de transport (mobilitat, consum energètic, emissions) si no es situen inserides al teixit urbà. Increment de transport per les deixalleries mòbils possiblement compensat per la disminució del transport en vehicle privat fins a les deixalleries fixes.
	21	Desenvolupament d'estratègies en zones turístiques per incrementar l'èxit de les recollides selectives	Increment de les necessitats de transport (mobilitat, consum energètic, emissions, soroll) a causa de la ampliació o implementació de nous circuits de recollida selectiva.
	22	Desenvolupament de mesures per incloure la gestió de residus a altres àrees de gestió urbana	-
	23	Establiment d'una línia de treball per donar a conèixer i incentivar el consum de productes reciclats	-
Tractament i destins finals	24	Foment del coneixement i visites a les instal·lacions de tractament de residus per a la població	-

Resum d'actuacions EIX 2: Un programa de Gestió. Organització.			Riscos potencials
Actuacions transversals	25	Consolidació d'un observatori estadístic consensuat de control d'objectius de prevenció i recollida selectiva	-
	26	Consolidació dels instruments de participació en el desenvolupament del PROGEMIC	-
	27	Elaboració d'un portal del Coneixement	-
	28	Desenvolupament d'una Xarxa de Coneixement per a experts en matèria de gestió de residus	-
	29	Foment de la capacitat i coneixement de tècnics i gestors	-
	30	Foment d'un pacte polític per a la gestió de residus	-
	31	Foment de les noves tecnologies de la informació i la comunicació per a millorar el tràpàs i coneixement estadístic dels resultats de gestió dels ens locals	-
	32	Creació de grups de treball per a fomentar la coordinació i participació entre l'ARC, altres departaments del govern autonòmic i els ens locals	-

Resum d'actuacions EIX 2: Un programa de Gestió. Organització.			Riscos potencials
	33	Impuls a la implantació de mesures de prevenció i recollida selectiva a instal·lacions i equipaments de les administracions públiques	Increment de les necessitats de transport (mobilitat, consum energètic, emissions, soroll) a causa de la ampliació o implementació de nous circuits de recollida selectiva.
Preven-ció	34	Regulació de la compra pública ambientalment correcta (compra verda)	
Recollida selectiva	35	Desenvolupament de la normativa referent a la responsabilitat del productor	-
	36	Foment de la corresponsabilització de tots els gestors i operadors en els resultats de la recollida selectiva	-
	37	Modificació i definició de l'evolució del cànon sobre disposició del rebuig a mig termini	-
Tractament i destins finals	38	Establiment d'acords de col·laboració i coordinació amb els ens locals per al desplegament de la gestió i les infraestructures de tractament en el seu territori	-
	39	Coordinació dels diferents programes de gestió de residus on es generen productes orgànics destinats a l'agricultura	-
	40	Foment de l'adopció de reglaments que regulin la qualitat dels fluxos residuals entrats a les plantes de tractament	-
	41	Regulació i millora de l'eficiència en les plantes de tractament, especialment de la fracció orgànica	-

Resum d'actuacions EIX 2: Un programa de Gestió. Logística.			Riscos potencials	
Act. trans- versals	42	Foment de l'ús de flotes de recollida i transport més eficients i amb menor impacte	-	
	Recollida selectiva	43	Foment de la implantació de criteris logístics per a sistemes de recollida més eficients	-
		44	Increment de la xarxa de deixalleries actual	Increment de les necessitats de transport (mobilitat, consum energètic, emissions) si no es situen inserides al teixit urbà. Increment de transport per les deixalleries mòbils possiblement compensat per la disminució del transport en vehicle privat fins a les deixalleries fixes.
		45	Potenciació de la logística inversa	
Tractament i destins finals	46	Desenvolupament de la planificació territorial per al tractament dels residus	-	

Resum d'actuacions EIX 3: Un programa d'infraestructures.		Riscos potencials
	Desplegament de deixalleries	Increment de les necessitats de transport (mobilitat, consum energètic, emissions) si no es situen inserides al teixit urbà. Increment de transport per les deixalleries mòbils possiblement compensat per la disminució del transport en vehicle privat fins a les deixalleries fixes.
	Desplegament de plantes de transferència	-
	Desplegament de plantes de tractament per a la fracció orgànica	Impactes específics de les plantes de tractament.
	Desplegament de plantes de tractament per als envasos lleugers	Impactes específics de les plantes de tractament.
	Desplegament de plantes de tractament de voluminosos	Impactes específics de les plantes de tractament.
	Desplegament de plantes de tractament de la fracció resta	Impactes específics de les plantes de tractament.
	Desplegament de dipòsits controlats	Impactes específics.

De la mateixa manera que algunes d'aquestes actuacions presenten riscos, moltes d'altres i, especialment les de l'apartat de logística, preveuen incidir sobre els efectes col·laterals negatius que aquesta recollida selectiva i valorització pugui tenir, en particular sobre **l'emissió de contaminants atmosfèrics i l'ús de combustibles fòssils**.

L'anàlisi fet de les alternatives així com amb el SIMUR permet comprovar com l'alternativa escollida té un balanç final positiu respecte les diferents categories d'impacte considerades.

La utilització del compost i el bioestabilitzat pot comportar també una **contaminació difusa** del sòl en funció de l'ús i la qualitat dels materials. En aquest sentit també es plantegen una sèrie d'actuacions per tal de millorar la recollida selectiva en origen, diferenciar entre qualitats d'esmenes orgàniques en funció de l'origen i les característiques (compost, bioestabilitzat), determinar-ne els possibles usos per a cadascuna d'elles i coordinar l'aplicació de compost a sòl agrícola amb l'ús d'altres fluxos orgànics provinents d'altres corrents residuals.

Algunes de les mesures, especialment de prevenció, poden tenir **certa incidència econòmica sobre alguns mercats**, tant de producció de matèries primeres com d'alguns productes i serveis. Cal tenir present que aquest és precisament l'objectiu de la majoria d'aquestes mesures ja que incideixen sobre les primeres fases del icle recurs-residu-recurs. Les actuacions, però, plantegen un temps d'aplicació que han de permetre l'adaptació del mercat a les noves condicions de joc.

9. MESURES D'APLICACIÓ, SEGUIMENT I SUPERVISIÓ

El propi PROGEMIC preveu un Pla de seguiment que ha d'esdevenir un procés estructurat i planificat per avaluar de forma continua l'estat d'execució de les diferents actuacions planificades, el nivell de compliment dels objectius i els canvis i tendències al llarg del temps.

El Pla de Seguiment neix, doncs, com a eina per valorar el grau de consecució dels objectius de prevenció i valorització i aconseguir, a la vegada, una millor comprensió de la realitat de la gestió de residus al nostre país. Un coneixement profund dels diferents factors que intervenen en l'estat i l'evolució de la gestió de residus municipals contribueix a reconèixer els punts claus on cal incidir, així com a argumentar l'execució de les actuacions plantejades la seva protecció i pot ser determinant per al progrés de les tasques de planificació i gestió, en un procés de millora continua.

Permetrà dotar al Programa de la flexibilitat i dinamisme imprescindible per al seu correcte desenvolupament i incorporar els canvis necessaris en la gestió segons l'evolució de la normativa, les noves tecnologies o els possibles replantejaments en funció dels resultats obtinguts o de les tendències detectades.

En resum, i donat que el PROGEMIC és un programa obert i dinàmic que s'haurà d'anar adaptant als nous escenaris de gestió, el Pla de Seguiment es planteja com una mesura de seguiment i alhora d'actualització, que comptarà amb la participació de tots els col·lectius implicats.

Les actuacions de seguiment es concretaran en la realització d'una **memòria anual de seguiment** (veure taula 61) i d'una **revisió final** del Programa més exhaustiva. A més, es complementarà amb l'elaboració d'un **sistema d'indicadors** (veure taula 60), que a part de l'informe anual, s'aniran publicant i actualitzant a través del **Portal PROGEMIC** (veure actuació 27 del Programa).

Els elements fonamentals del Pla de Seguiment són:

1. Seguiment dels objectius quantitatius

- Dades de generació i gestió municipal.
- Estudis anuals de l'evolució de la composició de la brossa.
- Estudis d'impropis de les diferents fraccions.
- Dades de gestió de les plantes de tractament i disposició final.

2. Seguiment de l'execució de les actuacions i de les inversions.

3. Seguiment del nivell de sensibilització i coneixements de la població.

- Realització d'estudis psicosocials.

Per a fer aquest seguiment es *comptarà amb un sistema integrat d'informació, a partir d'una renovació i ampliació de l'actual*, que permeti un major coneixement i un millor seguiment dels resultats de gestió. Amb aquesta finalitat es crearà un **Sistema**

d'Indicadors dels quals caldrà consensuar la seva definició, fórmules de càlcul, així com les hipòtesis preses per a la seva definició. Aquest consens es promourà a partir de l'observatori per al control d'objectius de prevenció i recollida selectiva (*veure actuació 25 del Programa*).

A continuació es fa un recull dels indicadors més significatius que es desenvoluparan de forma progressiva al llarg del Programa, entenent que el sistema d'indicadors és un panell dinàmic i que podrà anar incorporant altres càlculs i nous indicadors sempre que es cregui convenient:

[TAULA 60]. *Sistema d'Indicadors*

Indicadors generals
1. Composició de la brossa (<i>Catalunya</i>) 2. Generació absoluta i per càpita (<i>Municipi i Catalunya</i>) 3. Recollida Selectiva Bruta, total i per fraccions (<i>Municipi i Catalunya</i>) 4. Recollida Selectiva Bruta recollida segregadament d'activitats comercials (<i>Municipi i Catalunya</i>) 5. Recollida Selectiva Neta (<i>Unitat de gestió⁶³ i Catalunya</i>) 6. Valorització Material Primària, total i per fraccions (<i>Catalunya</i>) 7. Fracció Resta tractada (<i>Catalunya</i>) 8. Valorització Material Secundària, total i per fraccions (<i>Catalunya</i>) 9. Valorització Material Total, total i per fraccions (<i>Catalunya</i>) 10. Mitjana ponderada d'impropis per a la fracció orgànica (<i>Municipi i Catalunya</i>) 11. Mitjana ponderada d'impropis per a la fracció envasos lleugers (<i>Unitat de gestió i Catalunya</i>) 12. Rebuig generat i destí (<i>Catalunya</i>)
Consecució d'objectius (<i>Catalunya</i>)
13. Increment/Disminució de la generació per càpita 14. Nombre de bosses de plàstic d'un sol ús per càpita. 15. Consecució dels objectius de valorització material total de les fraccions principals. 16. Número d'instal·lacions de tractament per fraccions. 17. Percentatge d'inversions efectuades. 18. Disminució de residus biodegradables a dipòsit controlat.
Indicadors d'Impacte
19. Càlcul de les emissions causants de l'escalfament global estalviades a partir de les actuacions del Programa. 20. Càlcul de l'energia estalviada a partir de la valorització material aconseguida.

⁶³ Unitats de Gestió es refereix a municipi o conjunt de municipis que gestionen de manera comuna la recollida d'una o més fraccions residuals.

Per al càlcul d'altres indicadors a nivell municipal, es posarà a disposició dels municipis una **eina informàtica de modelització dels sistemes de gestió de residus**, que permetrà calcular els balanços de massa, energètics, impactes i costos associats a la gestió dels residus municipals d'un àmbit determinat.

Per que fa als informes executius anuals, es plantegen els següents continguts mínims:

[TAULA 61]. Continguts mínims de l'Informe anual de Seguiment

Consecució d'objectius quantitatius
Càlcul dels indicadors Dades de composició i gestió
Hàbits i coneixements de la població
Evolució dels hàbits i coneixement de la població en funció de les enquestes i altres eines d'avaluació social quantitativa o qualitativa.
Desplegament d'actuacions
Desplegament de les actuacions i instruments del Programa, per eixos Descripció de l'evolució dels Subprogrames.
Inversions
Desplegament de les inversions previstes al Programa, segons línies d'actuació i per eixos. Descripció dels resultats de l'aprovació de les diferents línies d'ajudes.

L'execució del Programa serà objecte de seguiment mitjançant el **Consell per a la Prevenció i la Gestió dels Residus**, òrgan d'assessorament i de participació del Consell de Direcció de l'Agència de Residus de Catalunya i com a mecanisme que possibilita la participació de la societat en el debat públic ambiental en matèria de residus.

10. Informe de viabilitat econòmica

En aquest apartat es fa una valoració de la viabilitat econòmica de l'alternativa escollida per donar millor acompliment als objectius ambientals plantejats.

Les inversions previstes pel PROGEMIC en cadascun dels eixos d'actuació, agrupades en grans grups de despesa es recullen a la taula següent:

[TAULA 62]. Inversions previstes del PROGEMIC 2007-2012

Eix d'Actuació 1: Un Programa per a la ciutadania	Inversió (€) (1)
Actuacions de comunicació institucional	28.500.000
Altres actuacions de comunicació i sensibilització	15.000.000
Actuacions de foment de la prevenció amb els ens locals i entitats	13.000.000
Projectes promoguts amb col·lectius d'inserció social	9.000.000
Actuacions de foment de la reparació	9.000.000
Actuacions de foment de la recollida selectiva de la fracció orgànica	48.000.000
Actuacions de foment de les recollides comercials	7.500.000
Foment a la producció i el consum de productes reciclats/reciclables	6.000.000
Actuacions de Recerca i innovació	9.000.000
Actuacions de difusió i coneixement de les instal·lacions de tractament	(2)
Subtotal	145.000.000
Eix d'Actuació 2: Un Programa de gestió	
Actuacions formatives i de creació de coneixement	3.000.000
Actuacions organitzatives (observatori, grups de treball, etc.)	2.000.000
Altres actuacions	1.000.000
Subtotal	6.000.000
Eix d'Actuació 3: Un Pla d'Infraestructures	
Infraestructures per a la recollida selectiva	29.000.000
Ordre d'ajuts per a la implantació de deixalleries	29.000.000
Infraestructures de transferència i tractament de residus (2)	1.035.377.730
Actuacions de millora de millora ambiental d'instal·lacions existents	41.322.626
Noves infraestructures de la Zona 1	411.315.517
Noves infraestructures de la Zona 2	189.577.587
Noves infraestructures de la Zona 3	80.900.000
Noves infraestructures de la Zona 4	110.162.000
Noves infraestructures de la Zona 5	28.500.000
Noves infraestructures de la Zona 6	60.000.000
Noves infraestructures de la Zona 7	18.600.000
Ordre d'ajuts a projectes de clausura d'abocadors municipals fora d'ús	20.000.000
Altres actuacions	75.000.000
Subtotal	1.064.377.730
Altres	
Realització d'estudis de seguiment	1.000.000
Subtotal	1.000.000
TOTAL	1.216.377.730

(1) Import de les inversions previstes sense IVA i amb preus 2005.

(2) La inversió prevista en infraestructures inclou un percentatge dedicat a les actuacions de comunicació per difondre el coneixement de les instal·lacions.

La Llei 6/1993, del 15 de juliol, reguladora dels residus, va crear el Fons de gestió de residus (adscrit a l'Agència de Residus de Catalunya), que es regularà mitjançant la nova llei de finançament (*Avantprojecte de llei de finançament de les infraestructures de gestió dels residus i dels cànons sobre la disposició del rebuig dels residus*) i per les disposicions que la despleguin.

Aquest Fons de gestió de residus es destina a finançar les operacions de gestió dels residus, en el marc dels Programes específics de Gestió de Residus i d'acord amb el PTSIRM, i també les de gestió de residus d'envasos que duguin a terme els ens locals, d'acord amb el que estableix la Llei de l'Estat 11/1997, del 24 d'abril, d'envasos i residus d'envasos, i el Programa general de residus de Catalunya.

Es pot nodrir dels recursos següents:

- a) Les aportacions del pressupost de la Generalitat.
- b) Les assignacions que corresponguin a la Generalitat procedents de la imposició per les administracions públiques de gravàmens sobre residus.
- c) Els ingressos derivats dels cànons sobre la disposició del rebuig de residus.
- d) Les subvencions i ajuts atorgats per altres ens.
- e) L'import recaptat de les sancions imposades per l'Administració de la Generalitat com a conseqüència d'infraccions de la normativa sobre residus, un cop deduïdes les despeses de gestió.
- f) Les donacions, les herències, les aportacions i els ajuts que, amb destinació específica al Fons, disposin els particulars, les empreses o les institucions.
- g) Els romanents procedents d'economies en la contractació, de revocacions i/o de renúncies en els procediments d'atorgament d'ajuts o subvencions als ens locals finançades amb aquest Fons, o altres ròssecs, inclosos els provinents dels sistemes que s'estableixin per a la gestió de residus municipals, ja siguin del mateix exercici o d'exercicis anteriors.
- h) Les aportacions provinents dels sistemes que s'estableixen per a la gestió dels residus d'envasos, de RAEE o d'altres sistemes de gestió de residus que es desenvolupin en el futur.
- i) Les aportacions específiques de l'Estat.
- j) Qualsevol altra aportació que es destini a finançar operacions de gestió de residus municipals.

Correspon a la Generalitat, d'acord amb el principi de cooperació amb els ens locals, garantir el finançament de les infraestructures de gestió de residus municipals -com plantes de transferència, plantes de triatge i tractament i instal·lacions de disposició del rebuig dels residus municipals-, incloent tant la implantació de noves infraestructures com la millora de les instal·lacions existents motivada per les adaptacions a la normativa, d'acord amb les disposicions contingudes en el marc del PROGREMIC i d'acord amb PTSIRM.

Pel que fa a la viabilitat d'aquestes inversions cal recordar els instruments financers dels que disposa l'Agència de Residus de Catalunya i, específicament, el **contracte-programa** establert entre la Generalitat de Catalunya i l'Agència de Residus de Catalunya. El contracte-programa té per objecte promoure el desenvolupament de les actuacions del Pla d'Acció de Gestió de Residus Municipals 2005-2012 i construir les

instal·lacions previstes a la primera fase de la proposta de Pla financer del PTSIRM, així com dotar a l'ARC dels mitjans necessaris per al compliment dels seus objectius.

D'aquesta manera bona part de les actuacions incloses al PROGREMIC en una primera fase (fins a 2.010) queden incloses :

- A. Actuacions derivades de compromisos acordats en convenis de col·laboració que inclouen, bàsicament, les compensacions a municipis que acullen o acolliran instal·lacions de gestió de residus.
- B. Actuacions derivades de les convocatòries anuals per a desenvolupar els programes de l'ARC de foment i suport a la gestió de residus i d'ajuts a ens locals i altres.
- C. Actuacions per a la millora operativa i ambiental en instal·lacions existents, i en la restauració de sòls contaminats.
- D. Actuacions corresponents a les noves instal·lacions previstes en el Pla Territorial Sectorial d'Infraestructures de Gestió de Residus Municipals.

L'actual Contracte - Programa, contempla les actuacions previstes en la primera fase del Pla financer, que com ja s'ha comentat anteriorment recull totes aquelles obres i instal·lacions de caràcter urgent que s'han d'executar per raons d'esgotament d'infraestructures a curt termini. Les despeses d'explotació de les instal·lacions han de ser assumides pels ens locals titulars d'aquestes instal·lacions. En el mateix document s'explicita que l'ARC resta autoritzada durant la vigència del Contracte- Programa a convocar les següents línies de subvencions:

[TAULA 63]. *Subvencions inicialment previstes pel contracte-programa*

Convocatòries	2.006	2.007	2.008	2.009	2.010	Total 2006-2010
Foment de la recollida selectiva de la fracció orgànica de residus municipals	9.000.000	9.000.000	8.500.000	8.500.000	7.500.000	42.500.000
Ajuts a projectes de clausura d'abocadors municipals fora d'ús	4.000.000	4.000.000	4.000.000	3.500.000	3.000.000	18.500.000
Ajuts a infraestructures de recollida de residus municipals (deixalleries i altres)	4.000.000	4.000.000	4.000.000	5.000.000	5.000.000	22.000.000
Ajuts a projectes de prevenció en la generació de residus municipals (ens locals i entitats sense ànim de lucre)	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	10.000.000
Projectes promoguts per col·lectius d'inserció social	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	7.500.000
Suport a projectes de minimització de residus industrials	4.500.000	4.000.000	4.000.000	3.500.000	3.500.000	19.500.000
Foment a la producció i el consum de productes reciclats/reciclables	1.000.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	7.000.000

L'import anual de cada convocatòria de subvenció podrà modificar-se en funció dels objectius operatius de l'ARC sempre i quan la suma de tots ells no superi el total previst per cadascuna de les anualitats.

El Departament de Medi Ambient i Habitatge, en compliment del Pla Econòmic i Financer del Contracte-Programa, realitzarà a càrrec dels seus pressupostos, les següents aportacions a l'Agència de Residus de Catalunya.

[TAULA 64]. Aportacions del DMAH fins al 2.010

ANUALITAT (en euros)	CAPÍTOL IV	CAPÍTOL VII	TOTAL
2006	21.279.973	48.572.680	69.852.653
2007	22.024.772	53.066.000	75.090.772
2008	22.795.639	61.681.000	84.476.639
2009	23.593.486	71.444.000	95.037.486
2010	24.419.258	83.259.753	107.679.011
TOTAL	114.113.128	318.023.433	432.136.561

Per tal de possibilitar el finançament de les actuacions del Programa de Gestió de Residus Municipals de Catalunya a iniciar fins el 2008, el Departament de Medi Ambient i Habitatge, segons el detall inclòs com a annex 5.b del Contracte-Programa, haurà de preveure en la elaboració dels seus pressupostos futurs, les següents aportacions a favor de l'Agència de Residus de Catalunya.

[TAULA 65]. Aportacions del DMAH a partir del 2.010

ANUALITAT	CAPÍTOL VII	ANUALITAT	CAPÍTOL VII
2011	80.398.677	2019	56.798.677
2012	70.858.677	2020	56.798.677
2013	56.798.677	2021	56.798.677
2014	56.798.677	2022	55.572.930
2015	56.798.677	2023	32.351.182
2016	56.798.677	2024	15.430.962
2017	56.798.677	TOTAL	765.800.521
2018	56.798.677		

En tot cas, les esmentades anualitats, previ informe favorable de la Comissió de Seguiment, i en el seu cas, mitjançant acord de Govern, s'ajustaran en funció dels compromisos que finalment s'adquireixin amb els ens locals corresponents.

L'ARC disposarà, a més, dels ingressos derivats de l'aplicació del principi de responsabilitat del productor a través dels **sistemes integrats de gestió** corresponents (Ecoembes, Ecovidrio, SIGRE, els encarregats de la gestió de RAEE, en el futur sobre les piles i bateries,...) en base al desenvolupament als corresponents convenis.

De la mateixa manera, l'ARC obtindrà uns ingressos derivats de l'aplicació del **cànon d'abocament i incineració**. Els recursos obtinguts de la recaptació dels cànons s'integraran en el Fons de Gestió de Residus, amb unes Juntes de Govern diferenciades per als residus municipals i una altra per als residus de la construcció. D'aquests recursos, el 50% com a mínim, s'ha d'aplicar als tractaments de la fracció orgànica recollida selectivament, incloent els tractaments que redueixin la quantitat o millorin la qualitat del rebuig dels residus destinats a la disposició del rebuig -en especial pel que fa a la reducció de la fracció orgànica continguda en la fracció resta-, i la resta dels recursos s'ha d'aplicar: a la recollida selectiva en origen de la matèria orgànica, a la recollida selectiva i el reciclatge d'altres fraccions de residus, a altres formes de valorització material i a la promoció de campanyes de sensibilització, divulgació i educació ambiental.

11. RESUM NO TÈCNIC

Aquest document constitueix l'**Informe de Sostenibilitat Ambiental** del nou **Programa de Gestió de Residus de Catalunya 2007-2012 (PROGREMIC)**, que avalua i resumeix el procés d'integració d'objectius ambientals en l'elaboració d'aquest programa.

El procés d'avaluació ambiental estratègica del PROGREMIC ve determinat pel fet que es tracta d'un **programa sectorial de caire ambiental**, pel que l'objectiu del propi programa en sí ja és resoldre una sèrie d'impactes derivats de la generació i gestió de residus i assolir, des de les possibilitats que ofereix aquesta gestió dels fluxos residuals, un alt grau de protecció del medi.

El PROGREMIC, doncs, incideix en la gestió de residus per tal de:

- Reduir l'ús de recursos en l'àmbit català i la pressió que aquest ús té sobre els sistemes de suport.
- Reduir els impactes associats a l'extracció d'aquests recursos i de la seva gestió un cop s'han convertit en residus (consum energètic, emissions al medi atmosfèric i, especialment, incidència en els processos de canvi climàtic, contaminació del sòl, impacte paisatgístic del mobiliari urbà de recollida i les instal·lacions de tractament i disposició final de residus, soroll, olors,...)

A partir d'aquestes dues premisses el Programa desenvolupa tota una sèrie d'objectius (tots de caire ambiental) qualitatius i quantitatius.

En primer lloc cal cercar i avaluar els **requisits normatius** marcats tant per la normativa de directa aplicació com la relacionada amb altres vectors ambientals però relacionada amb la gestió de residus. Cal tenir en compte que les bases estratègiques del Programa venen fortament determinades per la normativa europea (que marca la jerarquia de gestió per tal de garantir la sostenibilitat del sistema a partir d'estudis ambientals amplis i complexos), estatal i catalana.

A més d'aquestes determinacions, el PROGREMIC té elements de referència anteriors com els resultats i conclusions de la Revisió de l'anterior Programa, recollides en el Pla d'Acció 2005-2012, on s'especifiquen les bases del model de gestió de residus.

Posteriorment, s'ha realitzat una **diagnosi en profunditat de l'estat de la gestió de residus a Catalunya** i la seva evolució en els darrers anys, i s'han estudiat els **possibles impactes derivats d'aquesta gestió**. Aquests impactes es descriuen tant de forma qualitativa com, en els casos necessaris, de forma quantitativa, especialment a partir d'un estudi de casos de 35 municipis de tot Catalunya amb diferents característiques i sistemes de recollida on es comparen els resultats de balanç de massa (recollida selectiva, valorització material, residus a dipòsit controlat,...), balanç energètic i impactes ambientals.

Un cop analitzada aquesta informació **s'han plantejat 2 alternatives d'actuació** a més de l'anomenada "alternativa 0", que comprèn la que seria l'evolució de la gestió de residus a Catalunya sense una nova planificació (tendències actuals).

Les alternatives es diferencien pels objectius plantejats de generació i major o menor recuperació de materials, i pel model de tractament de la fracció Resta.

[TAULA 66]. Resum de les alternatives

	Objectius de recollida selectiva i valorització material	Tractaments de la Resta
Alternativa 0	- ESTANCAMENT de la recollida selectiva.	- Capacitat de tractament amb les PLANTES ACTUALS i possibles noves sense planificació prèvia. - Increment important necessari dels dipòsits controlats
Alternativa 1	- Consecució dels objectius de l'anterior PROGEMIC - Generalització de les recollides de fracció "altres", recollides comercials i millora de la implantació de deixalleries.	- Capacitat de tractament amb les PLANTES ACTUALS i possibles noves sense planificació prèvia. - Increment necessari dels dipòsits controlats
Alternativa 2	- Consecució dels OBJECTIUS DE L'ANTERIOR PROGEMIC - Generalització de les recollides de fracció "altres", recollides comercials i millora de la implantació de deixalleries.	- Aplicació d'un PLA D'INFRAESTRUCTURES amb un nou model de tractament per la Resta i la creació de zones de gestió amb les infraestructures necessàries.

Un cop avaluades les diferents alternatives s'escull l'alternativa 2 per al desenvolupament del Programa, quedant els objectius de la següent manera:

[TAULA 67]. Objectius quantitius generals del PROGEMIC

Objectius del PROGEMIC 2007-2012			
Prevenció en origen		Manteniment de l'estabilització en la generació per càpita en la primera fase del Programa i tendència a la reducció en la segona fase per aconseguir, el 2.012, un 10% de reducció respecte 2.006.	
Valorització material	Matèria Orgànica	55% de valorització material total Impropis en la recollida selectiva menors al 15%	
	Vidre	75% de valorització material total	60% valorització material total d'envasos
	Paper i cartró	75% de valorització material total de paper i cartró (envàs i no envàs)	
	Envasos Lleugers	25% de valorització material total d'envasos lleugers	
	Altres	25% valorització material total de la fracció altres en general VOL: 20% valorització material total. Increment de la recuperació per reparació, reutilització o reciclatge. PILES: 25% recollida selectiva el 2.012. RAEE: Objectius marcats al Reial Decret 208/2005.	
		48% Valorització material total	

Objectius del PROGEMIC 2007-2012	
Reducció de rebuig a disposició final	Disminució progressiva de residus sense tractar a incineració o dipòsit controlat fins arribar a 100% de tractament l'any 2.012. Disposició d'un 41% de rebuig respecte la generació total de residus.

Per tal de valorar més en profunditat l'alternativa escollida s'ha realitzat una modelització mitjançant l'eina SIMUR de la situació a 2.012 de la gestió de residus a Catalunya.

Els resultats de balanç de massa (recuperació de materials), energètic (cost energètic del sistema) i impactes ambientals (emissions a l'aigua, l'aire i el sòl agrupats en 8 categories) es resumeixen a les taules següents:

[TAULA 68]. Principals resultats de recuperació (valorització material)

		Valorització material primària	Valorització material secundària	TOTAL
Matèria orgànica	Tm/any	555.444	317.397	872.841
	% sobre generat	35%	20%	55%
Paper i cartró	Tm/any	537.707	22.404	560.112
	% sobre generat	72%	3,00%	75%
Vidre	Tm/any	210.042	-	210.042
	% sobre generat	75%		75%
Envasos lleugers	Tm/any	77.015	51.344	128.359
	% sobre generat	15%	10%	25%
Altres	Tm/any	214.709	53.677	268.387
	% sobre generat	20%	5%	25%
Total Valorització		1.594.918	444.822	2.039.740
		38%	10%	48%

[TAULA 69]. Principals resultats del balanç energètic

BALANÇ ENERGÈTIC FINAL	Balanç energètic net (MJ)	Residus gestionats (Tm/dia)	Indicador (MJ/Tm)
Total recollida i primer destí	7.731.687	11.509	672
Plantes de tractament de FORM	1.661.319	1.870	888
Plantes de Tractament de Resta i FIRM	1.031.816	5.957	117
Plantes de triatge	451.930	366	1.236
Incineradores	-6.213.773	1.918	-3.240
Abocadors	-771.530	2.829	-273
SUBTOTAL	3.146.949	11.509	273
Estalvi degut al reciclatge	-21.024.076	2.441	-8.612
TOTAL	-17.132.627	11.509	-1.489

[TAULA 70]. Principals resultats del balanç d'impactes

Potencials d'impacte	PEG	POFQ	PE	PA	PTH	PEC fw	PEC mw	PEC t
Unitats	Tm CO ₂ equiv.	Tm C ₂ H ₄ equiv.	Tm PO43- equiv.	Tm SO ₂ equiv.	Tm 1,4- diclorobenzè equiv.	Tm 1,4- diclorobenzè equiv.	Tm 1,4- diclorobenzè equiv.	Tm 1,4- diclorobenzè equiv.
TOTAL	1,11E+03	-2,18E-02	-1,17E-01	-2,30E+00	-1,25E+04	-3,62E+03	-1,03E+06	-1,47E+01
Indicadors (Referit a Tm de residus diaris)	96,67	- 1,89	- 10,19	-199,81	-1.087,31	- 314,29	- 89,58	- 1,28
	Kg/Tm	g/Tm	g/Tm	g/Tm	Kg/Tm	Kg/Tm	Tm/Tm	Kg/Tm

L'anàlisi fet de les alternatives així com amb el SIMUR permet comprovar com l'alternativa escollida té un balanç final positiu respecte les diferents categories d'impacte considerades.

Per altra banda també s'ha realitzat **un anàlisi de la interrelació entre les actuacions proposades pel Programa i la seva incidència sobre els objectius plantejats** (tant quantitatius del Programa com dels establerts en el procés d'avaluació ambiental del Programa) i s'ha detectat que els **principals riscos ambientals** de la seva aplicació (principalment les emissions degudes a la recollida, l'impacte sobre el medi urbà i l'impacte de les infraestructures de tractament) han estat inclosos en les consideracions del PROGREMIC, de manera que es plantegen tota una sèrie d'actuacions precisament dirigides a la reducció d'aquests riscos.

Finalment, s'ha comprovat la **viabilitat econòmica del Programa** mitjançant l'anàlisi dels instruments financers dels que es dota l'Agència de Residus de Catalunya per portar a terme les diferents actuacions proposades.

12. ANNEXOS

12.1. Annex 1 Taules d'emissions de l'aplicació del SIMUR a l'alternativa escollida

[TAULA 71]. Emissions al medi atmosfèric

Tn	Partícules	CO	CO ₂	CH ₄	NOx	N ₂ O	SOx	HCl	HF	H ₂ S	HC	HC clorats	Dioxines i Furans (TEQ)	NH ₃	As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg	Ni	Zn
Recollida selectiva	3,15E-01	3,26E+00	3,73E+02	0,00E+00	4,17E+00	5,04E-03	1,24E+00	4,67E-03	4,67E-03	0,00E+00	1,34E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Recollida Resta/FIRM	1,09E-01	1,13E+00	1,29E+02	0,00E+00	1,44E+00	1,74E-03	4,29E-01	1,61E-03	1,61E-03	0,00E+00	4,62E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Plantes triatge envasos	5,44E-03	3,02E-02	1,05E+01	1,55E-02	5,03E-02	1,14E-04	2,78E-02	2,63E-04	6,30E-05	0,00E+00	1,14E-02	2,64E-08	0,00E+00	9,39E-06	0,00E+00	8,58E-08	0,00E+00	0,00E+00	7,48E-07	1,36E-07	5,75E-06	1,05E-06
Pt. Compostatge FORM	2,22E-02	1,28E-01	4,21E+01	6,00E-02	2,10E-01	4,61E-04	1,12E-01	1,04E-03	2,61E-04	0,00E+00	4,89E-02	1,03E-07	0,00E+00	3,65E-05	0,00E+00	3,33E-07	0,00E+00	0,00E+00	2,91E-06	5,27E-07	2,23E-05	4,07E-06
Pt. Digestió anaeròbia FORM	-6,84E-04	3,04E-03	-2,38E+00	-5,99E-03	-6,68E-04	-2,15E-05	-5,18E-03	-8,07E-05	-3,33E-06	0,00E+00	1,63E-03	-1,02E-08	0,00E+00	-3,64E-06	0,00E+00	-3,32E-08	0,00E+00	0,00E+00	-2,90E-07	-5,25E-08	-2,23E-06	-4,06E-07
Pt. TMB digestió anaeròbia Resta	-3,42E-03	2,82E-02	-1,39E+01	-3,76E-02	7,38E-03	-1,21E-04	-2,91E-02	-4,94E-04	-7,97E-06	0,00E+00	1,40E-02	-6,42E-08	0,00E+00	-2,29E-05	0,00E+00	-2,09E-07	0,00E+00	0,00E+00	-1,82E-06	-3,30E-07	-1,40E-05	-2,55E-06
Pt. TMB estabilització Resta	1,42E-02	4,78E-02	3,22E+01	5,86E-02	1,06E-01	3,30E-04	8,02E-02	9,01E-04	1,44E-04	0,00E+00	1,59E-02	1,00E-07	0,00E+00	3,56E-05	0,00E+00	3,25E-07	0,00E+00	0,00E+00	2,84E-06	5,14E-07	2,18E-05	3,97E-06
Pt. Estabilització Resta	5,68E-04	4,94E-04	1,51E+00	3,19E-03	3,06E-03	1,47E-05	3,56E-03	4,60E-05	4,80E-06	0,00E+00	0,00E+00	5,44E-09	0,00E+00	1,94E-06	0,00E+00	1,77E-08	0,00E+00	0,00E+00	1,54E-07	2,80E-08	1,19E-06	2,16E-07
Pt. Tractament FIRM	4,48E-04	3,29E-03	7,39E-01	7,97E-04	4,80E-03	8,56E-06	2,10E-03	1,60E-05	5,73E-06	0,00E+00	1,30E-03	1,36E-09	0,00E+00	4,84E-07	0,00E+00	4,42E-09	0,00E+00	0,00E+00	3,86E-08	6,99E-09	2,97E-07	5,40E-08
Incineradores	1,15E+01	5,44E-01	3,14E+02	-3,08E-01	1,81E+00	-1,42E-03	-3,28E-01	4,54E-01	1,84E-02	0,00E+00	0,00E+00	-5,26E-07	4,43E-10	-1,87E-04	0,00E+00	1,46E-04	5,91E-04	7,38E-04	1,02E-03	1,47E-03	1,81E-03	-2,09E-05
Abocadors	6,10E-03	2,83E-01	-7,15E+00	2,93E+01	1,60E-01	-4,98E-06	4,12E-03	6,42E-03	1,11E-03	1,50E-02	2,21E-01	4,36E-03	1,39E-10	-3,12E-05	0,00E+00	1,35E-07	4,95E-08	0,00E+00	-2,10E-06	-4,48E-07	-1,91E-05	2,14E-06
subTOTAL	1,19E+01	5,46E+00	8,79E+02	2,91E+01	7,95E+00	6,14E-03	1,54E+00	4,68E-01	2,63E-02	1,50E-02	2,12E+00	4,36E-03	5,82E-10	-1,61E-04	0,00E+00	1,47E-04	5,91E-04	7,38E-04	1,02E-03	1,47E-03	1,82E-03	-1,23E-05
Estalvi Reciclatge	2,70E-01	3,61E+00	7,22E+02	7,27E-01	8,59E-01	1,12E-02	7,43E+00	-4,71E-01	-1,03E-02	-4,55E-03	0,00E+00	0,00E+00	4,74E-12	-1,22E-01	3,56E-02	1,68E-05	-4,18E-06	-3,13E-05	-2,77E-02	-3,51E-06	2,30E-04	2,60E-05
TOTAL	1,17E+01	1,85E+00	1,57E+02	2,83E+01	7,10E+00	-5,09E-03	-5,89E+00	9,40E-01	3,66E-02	1,95E-02	2,12E+00	4,36E-03	5,78E-10	1,22E-01	-3,56E-02	1,30E-04	5,95E-04	7,70E-04	2,87E-02	1,48E-03	1,59E-03	-3,83E-05

[TAULA 72]. Emissions al medi atmosfèric aquàtic

Emissions al medi aquàtic																									
Tm	DBO	DQO	Sòlids en suspensió	COT	AOX	HCs clorats	Dioxines/Furans (TEQ)	Fenols	NH ₄	Metalls Totals	As	Cd	Cr	Cu	Fe	Pb	Hg	Ni	Zn	Clorurs	Fluorurs	Fosfats	Cianur	Nitrats	Sulfurs
Recollida selectiva	4,67E-03	4,67E-03	4,67E-03	5,10E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,67E-03	0,00E+00	4,67E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,67E-03	4,67E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Recollida Resta/FIRM	1,61E-03	1,61E-03	1,61E-03	1,76E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,61E-03	0,00E+00	1,61E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,61E-03	1,61E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Plantes triatge envasos	4,15E-05	6,15E-05	5,29E-03	2,32E-03	6,13E-08	3,96E-08	0,00E+00	4,25E-05	1,69E-04	3,97E-05	2,19E-06	1,52E-07	1,09E-05	4,79E-06	1,28E-03	2,22E-05	6,43E-09	5,38E-06	1,16E-05	2,01E-02	3,97E-05	0,00E+00	0,00E+00	3,77E-05	1,05E-06
Pt. Compostatge FORM	1,77E-04	2,55E-04	2,06E-02	9,21E-03	2,38E-07	1,54E-07	0,00E+00	1,81E-04	6,57E-04	1,71E-04	8,49E-06	5,91E-07	4,25E-05	1,86E-05	4,97E-03	8,61E-05	2,50E-08	2,09E-05	4,51E-05	7,79E-02	1,71E-04	0,00E+00	0,00E+00	1,46E-04	4,07E-06
Pt. Digestió anaeròbia FORM	5,01E-06	-2,76E-06	-2,03E-03	-6,70E-04	-2,38E-08	-1,53E-08	0,00E+00	4,60E-06	-6,56E-05	5,68E-06	-8,47E-07	-5,89E-08	-4,23E-06	-1,85E-06	-4,95E-04	-8,59E-06	-2,49E-09	-2,08E-06	-4,50E-06	-7,75E-03	5,68E-06	0,00E+00	0,00E+00	-1,46E-05	-4,06E-07
Pt. TMB digestió anaeròbia Resta	4,44E-05	-4,34E-06	-1,27E-02	-4,07E-03	-1,49E-07	-9,64E-08	0,00E+00	4,19E-05	-4,12E-04	4,87E-05	-5,32E-06	-3,70E-07	-2,66E-05	-1,16E-05	-3,11E-03	-5,39E-05	-1,56E-08	-1,31E-05	-2,82E-05	-4,86E-02	4,87E-05	0,00E+00	0,00E+00	-9,16E-05	-2,55E-06
Pt. TMB estabilització Resta	6,21E-05	1,38E-04	2,00E-02	7,77E-03	2,33E-07	1,50E-07	0,00E+00	6,60E-05	6,42E-04	5,55E-05	8,29E-06	5,77E-07	4,14E-05	1,81E-05	4,85E-03	8,40E-05	2,44E-08	2,04E-05	4,40E-05	7,59E-02	5,55E-05	0,00E+00	0,00E+00	1,43E-04	3,97E-06
Pt. Estabilització Resta	3,61E-07	4,49E-06	1,08E-03	3,90E-04	1,27E-08	8,17E-09	0,00E+00	5,75E-07	3,49E-05	0,00E+00	4,51E-07	3,14E-08	2,26E-06	9,87E-07	2,64E-04	4,57E-06	1,33E-09	1,11E-06	2,40E-06	4,13E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,77E-06	2,16E-07
Pt. Tractament FIRM	4,62E-06	5,65E-06	2,76E-04	1,47E-04	3,16E-09	2,04E-09	0,00E+00	4,67E-06	8,73E-06	4,53E-06	1,13E-07	7,85E-09	5,64E-07	2,47E-07	6,59E-05	1,14E-06	3,32E-10	2,78E-07	5,99E-07	1,04E-03	4,53E-06	0,00E+00	0,00E+00	1,94E-06	5,41E-08
Incineradores	-3,49E-05	1,21E+01	6,94E+00	-3,77E-02	-1,22E-06	-7,90E-07	0,00E+00	-5,55E-05	-3,37E-03	0,00E+00	-4,36E-05	1,29E-02	-2,18E-04	-9,54E-05	6,89E-02	-4,42E-04	-1,28E-07	-1,07E-04	-2,31E-04	-3,99E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,36E-01	-2,09E-05
Abocadors	2,09E-04	1,15E-01	-1,72E-02	4,02E-02	3,77E-04	-1,32E-07	0,00E+00	2,06E-04	6,81E-04	2,15E-04	6,47E-07	1,08E-05	-2,31E-05	8,97E-06	-3,71E-03	-4,02E-05	-2,14E-08	7,27E-05	2,26E-04	3,33E+00	1,42E-03	0,00E+00	0,00E+00	3,74E-01	9,71E-05
subTOTAL	6,79E-03	1,22E+01	6,96E+00	8,62E-02	3,76E-04	-6,79E-07	0,00E+00	6,78E-03	-1,66E-03	6,82E-03	-2,96E-05	1,29E-02	-1,74E-04	-5,72E-05	7,30E-02	-3,47E-04	-1,10E-07	-1,70E-06	6,59E-05	3,06E+00	8,03E-03	0,00E+00	0,00E+00	1,21E+00	8,26E-05
Estalvi Reciclatge	-7,39E-01	7,27E+01	-5,04E-01	-4,50E+00	7,38E-01	-5,83E-05	0,00E+00	2,89E-05	-2,26E-03	0,00E+00	3,75E-04	4,64E-05	9,11E-04	-2,16E-04	-3,65E-02	8,98E-04	1,92E-03	1,12E+00	-7,32E-05	3,37E+01	1,00E-03	-3,17E-02	2,08E+00	-1,28E+00	6,92E-01
TOTAL	7,45E-01	-6,05E+01	7,46E+00	4,59E+00	-7,38E-01	5,76E-05	0,00E+00	6,75E-03	6,00E-04	6,82E-03	-4,05E-04	1,29E-02	-1,08E-03	1,59E-04	1,09E-01	-1,24E-03	-1,92E-03	-1,12E+00	1,39E-04	-3,06E+01	7,03E-03	3,17E-02	-2,08E+00	2,49E+00	-6,92E-01

[TAULA 73]. Emissions al sòl industrial i agrícola

Emissions al sòl industrial														Emissions al sòl agrícola														
Tm	As	Cd	Cr III	Cr IV	Cu	Hg	Mn	Ni	Pb	Zn	NH ₃	P	Nitrats	N	As	Cd	Cr III	Cr IV	Cu	Hg	Mn	Ni	Pb	Zn	NH ₃	P	Nitrats	N
Pt. Compostatge FORM	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,25E-04	9,94E-03	0,00E+00	2,69E-02	0,00E+00	6,41E-02	1,48E-02	1,44E-02	5,68E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Pt. Digestió anaeròbia FORM	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,21E-06	4,14E-04	0,00E+00	1,12E-03	0,00E+00	2,67E-03	6,15E-04	6,01E-04	2,37E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Pt. TMB digestió anaeròbia Resta	0,00E+00	1,70E-04	8,00E-03	0,00E+00	2,47E-02	2,79E-04	0,00E+00	4,85E-03	1,50E-02	6,40E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Pt. TMB estabilització Resta	0,00E+00	1,71E-04	1,30E-02	0,00E+00	3,38E-02	1,43E-04	0,00E+00	5,56E-03	2,44E-02	6,42E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Pt. Estabilització Resta	0,00E+00	2,09E-05	1,60E-03	0,00E+00	4,14E-03	1,75E-05	0,00E+00	6,81E-04	2,99E-03	7,86E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Pt. Tractament FIRM	0,00E+00	6,98E-06	5,32E-04	0,00E+00	1,38E-03	5,85E-06	0,00E+00	2,27E-04	9,95E-04	2,62E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Incineradores	1,75E-03	8,75E-03	1,53E-02	0,00E+00	4,37E-02	4,38E-03	0,00E+00	5,83E-03	2,09E-01	4,86E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00														
TOTAL	1,75E-03	9,11E-03	3,84E-02	0,00E+00	1,08E-01	4,83E-03	0,00E+00	1,71E-02	2,52E-01	6,24E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,30E-04	1,04E-02	0,00E+00	2,81E-02	0,00E+00	6,68E-02	1,54E-02	1,50E-02	5,91E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

12.2. Annex 2. Metodologia de l'anàlisi amb el SIMUR de l'alternativa escollida

12.2.1 Annex del balanç de massa

[TAULA 74]. Definició dels indicadors de destí final utilitzats

Definició dels indicadors de destí final utilitzats	
Valorització material primària (VMP)	Comptabilitza la quantitat recuperada que entra a processos de reciclatge de cadascuna de les fraccions a partir de la recollida selectiva que li és pròpia. Inclou la recollida selectiva neta que realment es destina a les plantes de reciclatge. També comptabilitza la quantitat efectivament reciclada de matèria orgànica i poda en el procés de compostatge/metanització de la fracció orgànica recollida selectivament.
Valorització material secundària (VMS)	Comptabilitza els materials recuperats que tenen com a destí el reciclatge mitjançant les plantes de tractament de la fracció Resta/FIRM Comptabilitza també la quantitat efectivament reciclada de matèria orgànica que esdevindrà estabilitzat en el procés de metanització/estabilització de la fracció orgànica continguda a la Resta/FIRM i que es considera valoritzada ja que tindrà usos concrets.
Altres destins (estabilitzat com a terres de replè d'abocador)	Comptabilitza l'estabilitzat de la MOR que s'utilitzarà com a terres de replè als abocadors
Residus a incineració	Determina quina quantitat de residus té com a destí final la incineració. Aquests residus provenen de les diferents plantes de tractament de residus recollits selectivament o de Resta/FIRM.
Residus a Dipòsit controlat	Inclou els residus que com a destí final es dipositen en abocadors. Aquests residus provenen de les diferents plantes de tractament de residus recollits selectivament o de Resta/FIRM.

12.2.2 Annex del balanç energètic

[TAULA 75]. Metodologia de càlcul del balanç energètic

Metodologia de càlcul del balanç energètic	
Despesa energètica de la recollida dels residus	A partir de l'estudi de casos <i>Modelització mitjançant l'aplicació SIMUR dels sistemes de gestió de residus dels municipis de Catalunya. 2006</i> , s'ha realitzat una mitjana del consum per tona recollida per a cada fracció per a cadascun dels 4 grups de municipis que l'estudi té en compte (segons la població). A partir d'aquí, s'ha calculat un consum promig per a tota Catalunya per cada fracció ponderant els valors de MJ/t de cada grup en funció de la proporció de municipis de Catalunya que es classificarien en cadascun dels grups de població ⁶⁴ .

⁶⁴Prèviament a aquesta metodologia es va calcular la relació entre el consum de combustible i la recollida de cada fracció per grups de població per tal d'extrapol·lar-la als resultats de recollida de l'alternativa escollida. Les funcions resultants de la relació d'aquestes dos variables al aplicar les línies de tendència resultava tenir un coeficient de correlació molt baix en pràcticament tots els casos. Per tant, no era possible establir una relació forta entre els dos paràmetres que pogués ser aplicada a l'alternativa escollida, aquest fet, va derivar en utilitzar la metodologia de càlcul especificada.

Metodologia de càlcul del balanç energètic	
Despesa/generació energètica dels tractaments i disposició final	Per a cada planta de tractament prevista en l'alternativa escollida s'ha tingut en compte un valor estàndards de consum de combustible i electricitat per tona tractada. Per les plantes de digestió anaeròbia també s'ha calculat la generació d'electricitat en funció del biogàs generat en el procés. De la mateixa manera s'ha tingut en compte valors de producció d'energia estàndards per tona entrada per a les incineradores i els abocadors (segons el biogàs produït en funció dels materials biodegradables entrats a la planta).
Crèdit energètic o Estalvi degut al reciclatge	Per tal de completar el balanç energètic de la gestió dels residus municipals, cal tenir en compte que la recuperació dels materials de les deixalles també suposa un estalvi degut a la reducció de producció de matèries primeres, ja que aquests materials recuperats són reinserits en el procés productiu Les dades de MJ/Tm recuperada que s'estalvia pel reciclatge de materials procedeixen de BUWAL 250 (1998), aquest estalvi energètic correspon a la diferència de consum energètic entre la producció d'una tona de paper, vidre, tèxtil, plàstic, etc. a partir de matèries primeres verges o a partir de materials reciclats. Cal recordar que no es comptabilitza l'estalvi per reciclatge d'obtenir compost
Eficiència de producció d'energia a aplicada al balanç d'energia	A fi d'obtenir un balanç energètic global que es pugui comparar, s'han d'aplicar, respectivament, els percentatges d'eficiència en la producció i subministrament dels combustibles (BUWAL 250, 1998) i de l'electricitat. En el cas de l'electricitat s'aplica als rendiments d'extracció, producció i transport (BUWAL 250 (1998)., el perfil energètic català (ICAEN) per tal de trobar un rendiment promig segons les fonts utilitzades a Catalunya per a la producció d'electricitat.

12.2.3 Annex dels impactes

[TAULA 76]. *Metodologia de càlcul del balanç d'emissions*

Metodologia de càlcul del balanç d'emissions	
Emissions derivades del consum de combustible de les recollides	S'han comptabilitzat les emissions a l'aire i a l'aigua derivades del consum de combustible de les recollides de residus a partir d'uns factors d'emissió per quantitat de combustible consumit.
Emissions directes de les plantes	S'han tingut en compte les emissions directes a l'aire i a l'aigua de les plantes a partir de dades estàndards tals com les emissions a l'aire i a l'aigua de les incineradores i dels abocadors. En concret les emissions a l'aire dels abocadors estan relacionades amb la producció de biogàs per la disposició de materials fermentables.
Emissions indirectes de consum de combustible i electricitat	S'han comptabilitzat les emissions a l'aire i a l'aigua derivades del consum de combustible i electricitat de les plantes de tractament a partir d'uns factors d'emissió per kWh i quantitat de combustible consumit.
Estalvi d'emissions per generació d'energia elèctrica	En les plantes amb producció d'electricitat tals com les incineradores, les plantes amb processos de metanització i els abocadors amb recuperació energètica del biogàs s'han introduït les emissions estalviades al generar electricitat pròpia en el balanç d'emissions.
Emissions al sòl agrícola i industrial	A partir de les composicions estàndards de compost, bioestabilitzat i cendres segons les plantes de tractament on s'originen s'han considerat les emissions potencials al sòl de la seva aplicació/disposició.

Metodologia de càlcul del balanç d'emissions	
Crèdit d'emissions	S'inclou l'estalvi d'emissions a l'aire i al l'aigua per la recuperació de materials (BUWAL 250, 1998). En quant a l'obtenció de compost, únicament es disposa de dades de l'estalvi d'emissions a l'aire associat a l'ús de compost en relació als fertilitzants químics i/o altres esmenes orgàniques. Cal comentar que l'estalvi pel reciclatge d'alguns materials no redueix de forma tan marcada els potencials als qual afecta ja que els ACV consideren per exemple en el cas del paper que si es recicla paper no és necessària la plantació d'un bosc que durant el seu creixement capta CO₂, tot i això, aquest idea és qüestionable ja que pot haver una altra plantació que substitueixi al bosc que també contribueixi a la fixació del diòxid de carboni evitant, així, l'escalfament global.

Metodologia de càlcul dels potencials d'impacte

Mitjançant el model de simulació de gestió de residus s'obté una taula amb més de 150 espècies emeses a l'aire, l'aigua i el sòl. Per tal de facilitar la seva comprensió i la comparativa entre municipis, s'ha optat per emprar la metodologia d'ACV per a la caracterització d'aquestes emissions. En concret s'ha utilitzat la metodologia desenvolupada pel Centre of Environmental Science (Leiden University) (2007):

a) Classificació

En aquesta etapa s'agrupen els contaminants detectats i es classifiquen agrupant-los en diferents categories d'impacte. Cal tenir en compte que una mateixa càrrega ambiental pot assignar-se a més d'una categoria.

Podem resumir aquestes categories d'impacte en tres (impactes sobre els recursos, impactes ecològics i impactes sobre la salut humana), que a la vegada se subdivideixen en altres de més específiques. Les considerades en aquest estudi són:

[1] Impactes ecològics.

- Potencial d'Escalfament Global (PEG).
- Potencial d'Acidificació (PA).
- Potencial d'Eutrofització (PE).
- Potencial de Formació d'Ozó Fotoquímic (POFQ).
- Potencial d'Ecotoxicitat a l'aigua dolça (fresh water) (PEC fw).
- Potencial d'Ecotoxicitat a l'aigua marina (marine water) (PEC mw).
- Potencial d'Ecotoxicitat terrestre (PEC t).

[2] Impactes sobre la salut humana.

- Potencial de Toxicitat Humana (PTH).

Les espècies incloses a cadascuna de les categories d'impacte són les que produeixen directament una càrrega ambiental en aquesta categoria, és a dir, no es comptabilitzen impactes secundaris que aquest impacte pugui tenir en el medi o en la salut humana (per exemple, considerem escalfament global però no els efectes d'aquest sobre el nivell del mar, etc.).

El fet que algunes espècies es trobin en més d'una categoria d'impactes, pot fer pensar que alguns impactes s'estan tenint en compte més d'una vegada, cosa que cal matisar. Quan una substància intervé en diferents processos, pot fer-ho o bé "en sèrie" (primer actua en un procés i després pot actuar en un altre) o bé "en paral·lel" (una molècula només pot actuar en una categoria d'impacte). En el primer cas, cal que l'espècie en qüestió estigui en les dues categories d'impacte a les que contribueix, en el segon cas, s'hauria de ponderar com afecta a cadascuna de les categories. Tanmateix, això és molt difícil de calcular de forma fiable, per la qual cosa es tendeix cap a aquesta doble comptabilitat sense que això sembli afectar greument els resultats finals. A més, a l'ACV l'interessen els **impactes potencials**.

Per tant, a l'hora de valorar els resultats de la caracterització, cal tenir en compte que els impactes calculats no són d'altres que els impactes potencials, ja que aquests no representen forçosament la realitat local. Són potencials per dues raons:

- S'han deduït a partir de les emissions del sistema del qual es pensa que tenen aquests efectes, però tots els efectes no són coneguts, ni les possibles combinacions.
- Estan calculats en períodes triats de 100, 500 fins i tot 1000 anys. Què representa a curt termini per a la població local o fins i tot a llarg termini encara per a la població global?

No estan mesurats tots els impactes, entre altres, els sorolls ambientals, impactes sobre el paisatge, la utilització dels sòls, els riscos ambientals,

b) Caracterització

En aquesta etapa es fa una quantificació d'aquests impactes en funció dels efectes reconeguts i quantificables. És a dir, un cop tenim cada espècie de l'inventari classificada i incorporada segons el seu impacte en les diferents categories escollides, s'agreguen quantificant-les segons el pes específic de cada espècie dins de cada categoria d'impacte, i sumant després les diferents contribucions.

Es considera que la resposta de cada contaminant a l'impacte considerat és lineal, així, es calcula la contribució potencial de la substància considerada "j" a l'impacte "i":

$$C_{ij} = E_j W_{ij}$$

Essent:

- C_{ij} l'impacte associat a cada contaminant.
- E_j emissió quantificada de l'espècie j.
- W_{ij} la contribució relativa de cada contaminant j a l'impacte i.

A la taula 83 es descriuen de forma detallada els potencials d'impacte considerats, les seves unitats i la font a partir de la qual estan elaborades les contribucions relatives de les diferents substàncies contaminants.

c) Normalització

A partir dels potencials en valors absoluts que no són comparables entre sí, es realitza una normalització que permet avaluar la significació del perfil ambiental obtingut amb la caracterització. La normalització consisteix en mesurar el pes relatiu de cada

potencial en funció de les emissions totals que es donen a l'àmbit de referència considerat. En altres paraules, el procés de normalització consisteix en dividir la contribució del sistema a cada categoria d'impacte respecte a la contribució total d'una àrea geogràfica determinada en un temps determinat. El mètode del CML d'Holanda utilitzat en aquesta diagnosi proposa diversos nivells de normalització: Holanda, Europa, Món, prenent com a valors de referència les emissions totals de cada impacte produïdes en aquests àmbits.

En aquest sentit, s'ha optat per la normalització d'impactes segons el nivell de normalització d'Europa (EU25+3, 2000 (Sleeswijk et al., 2007))

[TAULA 77]. Resum d'indicadors d'impacte ambiental

INDICADORS D'IMPACTE AMBIENTAL: Perfil ambiental			
NOM	UNITAT	DESCRIPCIÓ	ESPÈCIES QUE HI CONTRIBUEIXEN
Potencial d'Escalfament Global (PEG)	kg/TM CO ₂ equivalent	Indica l'impacte potencial de cada model sobre l'escalfament del planeta. Els factors de ponderació estan expressats com a Potencial d'Escalfament Global (PEG) per un horitzó de 100 anys (GWP100). El model de caracterització ha estat desenvolupat pel "Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)".	Atm. : CO ₂ , CH ₄ ; N ₂ O
Potencial de Formació d'Oxidants Fotoquímics (PFOQ)	gr/TM C ₂ H ₄ equivalent	Indica l'impacte potencial de cada model sobre la generació d'ozó troposfèric. La formació d'oxidants fotoquímics sol contemplar només la formació d'ozó, tot i que hi ha altres compostos oxidants que es formen en atmosferes contaminades (NO _x , H ₂ O ₂ i oxidants orgànics com aldehids, peròxids, nitrats, etc.).	Atm.: CO, NO _x , N ₂ O, SO _x
Potencial d'Eutrofització (PE)	gr/TM PO ₄ ³⁻ equivalent	RA 1. Indica l'impacte potencial de cada model sobre l'eutrofització del medi aquàtic. El procés d'eutrofització és força complex, ja que els nutrients dipositats al sòl arribaran en major o menor mesura a ecosistemes fluvials, el creixement de la biomassa en els sistemes estarà limitada per un o altre nutrient, etc. Com que el nitrogen i el fòsfor principalment, són els nutrients limitants en molts ecosistemes aquàtics es considera que les emissions d'aquests compostos (incloses les atmosfèriques que a la llarga van a parar a l'aigua) afecten aquesta categoria. També les emissions amb càrrega orgànica (expressada en aquest cas com a DQO) es prenen en compte ja que empobreix el sistema de O ₂ dissolt. Es calcula a partir del procediment estequiomètric de Heijungs (1992).	Atm.: NO _x , NH ₃ Aigua: NH ₃ , DQO, nitrats
Potencial d'Acidificació (PA)	gr/TM SO ₂ equivalent	Indica l'impacte potencial de cada model en la generació de pluja àcida. EL Potencial d'Acidificació (PA) es calcula mitjançant el mètode desenvolupat per Huijbregts, 1999. El PA es defineix com la capacitat d'alliberar protons al medi, amb la conseqüent davallada del pH (Heijungs et al., 1992). Aquest alliberament de protons serà major o menor, per als compostos de nitrogen, en funció del medi receptor(Finveden et al., 1992), pel que es donen uns potencials màxims i mínims per tal de construir dos escenaris (el millor o el pitjor possible). En aquest estudi hem escollit valors mitjos.	Atm: NO _x , N ₂ O, SO _x , NH ₃
Potencial de Toxicitat Humana (PTH)	kg/TM /TM 1,4-diclorobenzè equivalent	Indica l'impacte potencial de cada model sobre la toxicitat humana. Els factors de caracterització pel Potencial de Toxicitat Humana (PTH) inclouen els destins, mitjans d'exposició i efectes de les substàncies tòxiques sobre la salut humana per a un escenari infinit en el temps. En aquesta aproximació la contribució a la toxicitat humana es calcula separadament per emissions a l'aire i aigua, de manera que es poden agregar després. S'assumeix que una emissió es dispersa completament en un món model i que no existeixen mecanismes de degradació d'aquestes substàncies. A més, excepte en el cas del sòl, no es consideren divisions entre diferents compartiments de cada medi. Els factors es calculen només com el producte d'una sèrie de constants i un paràmetre d'efecte.	Atm.: NO _x , SO _x , HCl, HF, H ₂ S, Hidrocarburs, Dioxines/Furans, NH ₃ , As, Cd, Cr, Cu, Pb, Hg, Ni, Zn Aigua: Dioxines/Furans, fenols, As, Cd, Cr, Cu, Pb, Hg, Ni, Zn Sòl: AS, Cd, Cr III, Cr VI, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn
Potencial d'Ecotoxicitat a l'aigua dolça (fresh water) PEC fw	kg /TM 1,4-diclorobenzè equivalent	Indica l'impacte potencial de cada model sobre els ecosistemes aquàtics continentals. Es calcula de la mateixa manera que el PTH (model USES-LCA), mitjançant destins, mitjans d'exposició i efectes de les substàncies tòxiques.	Atm.: HF, Dioxines/Furans, As, Cd, Cr, Cu, Pb, Hg, Ni, Zn Aigua: Dioxines/Furans, fenols, As, Cd, Cr, Cu, Pb, Hg, Ni, Zn Sòl: AS, Cd, Cr III, Cr VI, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn
Potencial d'Ecotoxicitat a l'aigua marina (marine water) PEC mw	TM /TM 1,4-diclorobenzè equivalent	Indica l'impacte potencial de cada model sobre els ecosistemes aquàtics marins. Es calcula de la mateixa manera que el PTH (model USES-LCA), mitjançant destins, mitjans d'exposició i efectes de les substàncies tòxiques.	Atm.: HF, Dioxines/Furans, As, Cd, Cr, Cu, Pb, Hg, Ni, Zn Aigua: Dioxines/Furans, fenols, As, Cd, Cr, Cu, Pb, Hg, Ni, Zn Sòl: AS, Cd, Cr III, Cr VI, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn

INDICADORS D'IMPACTE AMBIENTAL: Perfil ambiental			
NOM	UNITAT	DESCRIPCIÓ	ESPÈCIES QUE HI CONTRIBUEIXEN
Potencial d'Ecotoxicitat terrestre PEC t	kg/TM 1,4-diclorobenzè equivalent	Indica l'impacte potencial de cada model sobre els ecosistemes terrestres. Es calcula de la mateixa manera que el PTH (model USES-LCA), mitjançant destins, mitjans d'exposició i efectes de les substàncies tòxiques.	Atm.: HF, Dioxines/Furans, As, Cd, Cr, Cu, Pb, Hg, Ni, Zn Aigua: Dioxines/Furans, fenols, As, Cd, Cr, Cu, Pb, Hg, Ni, Zn Sòl: AS, Cd, Cr III, Cr VI, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn



Agència de
Residus de
Catalunya



Generalitat de Catalunya
Departament de Medi Ambient
i Habitatge

