

Treball de Fi de Grau

*Estudi d'alternatives de gestió de la fracció
orgànica generada al municipi de l'Esquirol*

Montserrat Vila i Tuneu

Grau en Ciències Ambientals

Tutor: Xavier Serra i Juvany

Vic, juny 2014

Agraïments

Primerament, agrair al tutor, Xavier Serra, la proposta d'aquest projecte que m'ha servit per conèixer una mica més a fons el món de la gestió municipal dels residus, pel seu temps i les seves orientacions.

En especial també agrair la col·laboració de la Isabel Carceller, tècnica de l'Ajuntament de l'Esquirol i altres tècnics del consistori, al cap de serveis de Recollida de Residus d'Osona per la seva atenció, al Josep Saña pel seu temps i ajuda inestimable en els càlculs, i a tots els que resolent dubtes concrets m'han ajudat a fer créixer i avançar el projecte.

Índex de continguts

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | Resum | 4 |
| 2 | Context | 6 |
| 2.1 | Objectius específics..... | 6 |
| 2.2 | Marc normatiu..... | 6 |
| 3 | Descripció del Municipi..... | 7 |
| 4 | Recollida selectiva municipal | 13 |
| 4.1 | Caracterització dels residus municipals: bossa tipus | 14 |
| 4.2 | Eficiència en la recollida selectiva | 15 |
| 5 | Gestió dels residus a la comarca d'Osona..... | 15 |
| 6 | Gestió dels residus al municipi de L'Esquirol | 16 |
| 6.1 | Recollida de residus | 16 |
| 6.2 | Evolució en la recollida selectiva..... | 18 |
| 6.3 | Eficiència en la recollida selectiva | 21 |
| 6.4 | Desviació entre la recollida selectiva i la bossa tipus | 24 |
| 6.5 | Taxa d'escombraries | 24 |
| 6.6 | Resultat econòmic de la gestió de residus..... | 25 |
| 6.7 | Fracció orgànica | 27 |
| 6.7.1 | Mancomunitat del Collsacabra | 31 |
| 6.7.2 | Impacte ambiental | 32 |
| 7 | Valorització de la FORM | 33 |
| 7.1 | Digestió anaeròbia..... | 34 |
| 7.2 | Compostatge | 34 |
| 8 | Alternatives de gestió de la FORM..... | 35 |
| 8.1 | Alternatives de gestió dins el propi municipi | 36 |
| 8.1.1 | Autocompostatge..... | 36 |
| 8.1.2 | Planta de compostatge a petita escala | 38 |
| 8.2 | Alternatives de gestió fora del municipi..... | 40 |
| 9 | Discussió de resultats | 42 |
| 10 | Conclusions | 48 |
| 11 | Referències | 49 |
| 12 | Índex de taules i figures | 52 |
| 13 | Annexos..... | 54 |

RESUM TREBALL FI DE GRAU

Grau en Ciències Ambientals

Estudi d'alternatives de gestió de la fracció orgànica generada al municipi de l'Esquirol.

Autora: Montserrat Vila i Tuneu

Tutor: Xavier Serra i Juvany

Data: Juny de 2014

Paraules clau: gestió municipal FORM, compostatge, planta compostatge a petita escala, L'Esquirol, Mancomunitat del Collsacabra.

1 Resum

L'entrada en vigor de la Directiva 1999/31/CE limita l'entrada de residus biodegradables a l'abocador i promou la gestió d'aquests residus per altres vies. El compostatge és una alternativa a la deposició en abocador que respecta el cicle natural de la matèria. A Catalunya, aquesta tècnica s'ha vist potenciada pels plans de gestió de residus PRECAT20¹ i PINFRECAT20².

L'objecte d'aquest estudi és avaluar l'eficiència de la recollida selectiva al municipi de l'Esquirol; i comparar i avaluar diferents alternatives de gestió de la FORM³ dins i fora del municipi.

La metodologia de l'estudi ha consistit en analitzar les dades de la recollida selectiva de l'ARC⁴, tant del municipi de l'Esquirol com de la resta de municipis del Collsacabra, i calcular els costos econòmics de la gestió de la FORM en el supòsit de tractament mitjançant l'autocompostatge, una planta de compostatge a petita escala o el tractament en una planta de compostatge convencional.

Els resultats de l'estudi indiquen que la recollida selectiva del municipi de l'Esquirol obté uns valors per sobre dels objectius del PROGEMIC⁵, amb l'excepció de la FORM. Per tal de millorar la qualitat i la quantitat de la FORM recollida, l'estudi proposa en una primera fase: implantar el sistema de recollida selectiva porta a porta d'aquesta fracció i de la fracció resta; i en una segona fase: tractar la FORM en una petita planta de compostatge amb el sistema de sitges amb ventilació forçada.

¹ Programa General de Prevenció i Gestió de Residus i Recursos de Catalunya, 2013-2020.

² Pla Territorial Sectorial d'Infraestructures de Gestió de Residus Municipals de Catalunya 2013-2020.

³ Fracció Orgànica de Residus Municipals.

⁴ Agència de Residus de Catalunya.

⁵ Programa de Gestió de Residus Municipals de Catalunya 2007-2012.

**FINAL YEAR PROJECT
BSc Environmental Sciences**

Study of alternatives on food-waste management in the municipality of L'Esquirol.

Montserrat Vila i Tuneu (Author), Student of BSc Environmental Sciences, University of Vic.

Xavier Serra i Juvany (Tutor), Professor of University of Vic.

June 2014

Abstract

Background: The Directive 1999/31/CE restricts the entry of biodegradable waste to landfill deposition and promotes organic waste management alternatives. Composting is one of these, which respects the cycle of matter. In Catalonia, this technique has been enhanced by the waste management programmes such as PRECAT20⁶ and PINFRECAT20⁷.

Aims: To evaluate the efficiency of selective waste collection in the municipality of L'Esquirol, and to compare and evaluate different management alternatives inside and outside the Community of Collsacabra.

Methods: Data collected from ARC⁸ has been analyzed and used to calculate the economic costs of the three different groups of management alternatives: composting vessel, composting plant on a small scale and treatment in a conventional composting plant.

Results: The results of this study show that the municipality of L'Esquirol achieves good results regarding the selective waste collection, only organic waste does not get the target of PROGEMIC⁹. Furthermore, it shows that composting plants on a small scale can be a suitable option in the case of this study.

Conclusions: To promote the quality and the quantity of organic waste collected, the study proposes: first of all, to implant door to door selective waste collection and in a second phase to build a composting plant on a small scale based on aerated static piles.

Keywords: food-waste management, composting, composting plant on a small scale, L'Esquirol, Community of Collsacabra.

⁶ General Programme of Prevention, Waste Management and Resources of Catalonia, 2013-2020.

⁷ Sectorial Territorial Plan of Municipality Waste Management Infrastructure of Catalonia, 2013-2020.

⁸ Waste Agency of Catalonia.

⁹ Management Programme of Municipality Waste of Catalonia, 2007-2012.

2 Context

2.1 Objectius específics

- Conèixer la gestió actual dels residus al municipi de l'Esquirol.
- Avaluar l'eficiència de la recollida selectiva al municipi de l'Esquirol.
- Estudiar els costos econòmics actuals de la gestió de la fracció orgànica municipal.
- Determinar la viabilitat econòmica i tècnica de les alternatives d'autogestió de la fracció orgànica municipal dins el propi municipi.
- Avaluar les alternatives de gestió de la fracció orgànica municipal fora del municipi.

2.2 Marc normatiu

L'actual normativa en matèria de residus promou la recollida selectiva de les diferents fraccions i en especial de la FORM, amb l'objectiu de disminuir els residus biodegradables que es dipositen en els abocadors.

A continuació s'anomenen les normatives europees, nacionals i autonòmiques que regulen aquest àmbit, per veure el resum de cadascuna veure l'annex A1.

Normativa d'àmbit Europeu

- Directiva 1999/31/CE, de 26 d'abril, relativa a l'abocament de residus.
- Directiva 2008/98/CE, de 19 de novembre, sobre els residus i per la que es deroguen determinades Directives. Directiva marc de residus.

Normativa d'àmbit Estatal

- Real Decret 1481/2001, de 27 de desembre, pel que es regula l'eliminació de residus mitjançant el dipòsit en abocador.
- Llei 22/2011, de 28 de juliol, de residus i sòls contaminats.

Normativa d'àmbit Català

- Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei reguladora dels residus.
- Llei 8/2008, de 10 de juliol, de finançament de les infraestructures de gestió dels residus i dels cànons sobre la disposició del rebuig dels residus.
- Llei 7/2011, de 27 de juliol, de mesures fiscals i financeres.
- Llei 5/2012, de 20 de març, de mesures fiscals, financeres i administratives i de creació de l'impost sobre les estades en establiments turístics.

Altres Plans i Programes

- *Plan Nacional integrado de residuos, 2008-2015 (PNIR 2008-2015)*
- *Programa General de Prevenció i Gestió de Residus i Recursos de Catalunya, 2013-2020 (PRECAT20)*
- *Programa de Gestió de Residus Municipals de Catalunya, 2007-2012 (PROGREMIC 2007-2012)*

3 Descripció del Municipi

Situació

El terme municipal de l'Esquirol es troba al sector nord-est de la comarca d'Osona i ocupa una superfície de 61,8 km² (Idescat, 2013). Limita al nord-oest amb Sant Pere de Torelló, al nord-est amb la Vall d'en Bas (comarca de La Garrotxa), a l'est amb Rupit i Pruit, al sud amb Tavertet i les Masies de Roda i a l'oest amb Manlleu i Torelló (Enciclopèdia Catalana, 2009).

Veure mapa de situació a la figura 6 de l'annex A2.

Nuclis de població

El municipi de l'Esquirol engloba quatre nuclis de població: l'Esquirol, Cantonigròs, Sant Julià de Cabrera i Sant Martí Sescorts, així com també un nombre important de masos esparsos.

Veure mapa topogràfic a la figura 7 de l'annex A2.

a) L'Esquirol

L'Esquirol és el nucli principal, on s'hi concentren la major part dels serveis i també el més poblat (1.654 hab. el 2005). Està situat a una alçada de 693 m.

L'activitat econòmica es centra bàsicament en el sector agrícola i ramader, petits tallers, comerços de queviures i establiments de restauració, a més d'alguna indústria relacionada amb el sector agrari.

En els últims anys s'experimenta un increment de la gent que viu al poble i treballa a ciutats com Vic i Manlleu.

b) Cantonigròs

El nucli de Cantonigròs (336 hab. el 2005), també anomenat popularment Cantoni, està situat a una alçada de 1.000 m, motiu pel qual durant molt de temps va ser un poble recomanat com a lloc de convalescència.

Es tracta d'un nucli de població amb una població estacional. L'activitat econòmica principal es la producció de productes alimentaris artesans i els establiments dedicats al turisme.

c) Sant Julià de Cabrera

Sant Julià de Cabrera (17 hab. el 2005) és un veïnat molt disseminat, situat al peu de la serra de Cabrera, format per masies aïllades, agrupades al voltant del que va ser la seva parròquia: l'església de Sant Julià de Cabrera i del Prat de Sant Julià.

d) Sant Martí Sescorts

El nucli de Sant Martí Sescorts (193 hab. el 2005), està situat a la part sud-oest del municipi de l'Esquirol, a cavall entre el Collsacabra i la Plana de Vic. El poble el constitueixen el seu nucli, situat a la vall de la riera de Sant Martí i construït al voltant de l'església parroquial que li dona nom, i tot un seguit de masies disseminades.

L'activitat econòmica principal de Sant Martí de Sescorts és el sector agrícola i ramader, on predominen els conreus principalment de cereals i farratge, i el bestiar boví principalment per a la producció de llet i el porcí. Dins el terme també s'hi troba l'escorxador Patel, una planta de tractament de purins i l'hostal de la Teuleria, prop del qual hi havia hagut el càmping i el complex lúdic de l'Sporting Club.

e) Altres nuclis de població del Collsacabra

Dins el marc de l'estudi s'han tingut en compte els municipis veïns de Rupit i Pruit i Tavertet, per la seva proximitat geogràfica i per la gestió compartida de la recollida de residus.

El municipi de Rupit i Pruit es troba a l'est del municipi de l'Esquirol, seguint la carretera C-153 en direcció a Olot. Ocupa una superfície de 47,8 km² i té una població de 295 habitants, el que suposa una densitat de 6,2 hab./km² (Idescat, 2013).

El municipi de Tavertet es troba al sud-est del municipi de l'Esquirol, seguint la carretera BV-5207. Ocupa una superfície de 32,5 km² i té una població de 127 habitants, el que suposa una densitat de 3,9 hab./km² (Idescat, 2013).

Comunicacions

El municipi és travessat per la carretera comarcal C-153 de Vic a Olot, que enllaça a l'altura de Sant Martí Sescorts amb una carretera local envers Manlleu, i a l'altura del nucli de l'Esquirol amb una carretera en direcció a Tavertet. Veure la figura 7 de l'annex A2. De tota manera, aquesta carretera no s'utilitza com a via de comunicació entre la comarca d'Osona i Olot, ja que es tracta d'una via lenta degut al seu traçat amb moltes corbes. Actualment, l'eix Vic-Olot (C-37 pel túnel de Bracons) fa aquesta funció. Així doncs, l'ús d'aquesta carretera és força residual més enllà del municipi de Rupit i Pruit.

Els fluxos d'intercanvi econòmic i social del municipi entre setmana es concentren bàsicament entre el nucli de l'Esquirol i la plana de Vic (Roda de Ter, Manlleu i Vic); i els caps de setmana el trànsit s'incrementa a la C-153 fins a Rupit i Pruit, i a la carretera BV-5207 entre l'Esquirol i Tavertet per l'atractiu turístic d'ambdues poblacions. Aquests dos nuclis disten 16,1 (22 min) i 12,7 (18 min) quilòmetres respectivament del nucli de l'Esquirol.

Demografia

La població del municipi de l'Esquirol no ha estat mai gaire densa. La població actual és de 2.202 habitants (Idescat, 2013), el que suposa una densitat de 35,6 hab./km². El principal nucli de població del municipi és l'Esquirol, que agrupa al voltant del 75% de la població. A l'estiu la població als nuclis de l'Esquirol i Cantonigròs s'incrementa pel seu atractiu turístic.

La piràmide d'edat del municipi de l'Esquirol mostra una forma regressiva (de bulb). Aquesta forma és característica dels països desenvolupats amb una natalitat reduïda i una mortalitat també baixa. Compta amb grans efectius poblacionals en les edats intermèdies que descriuen un envelliment de la població. L'equilibri entre sexes és molt desigual entre els diferents grups d'edat, però en conjunt hi ha més homes que dones, 1.113 i 1.089 respectivament. De manera agrupada es pot dir que els homes dominen les franges d'edat de joves i adults, i les dones la franja a partir dels 65 anys en amunt. Veure les dades de demografia a l'annex A2.

En conjunt, la tendència del municipi en els últims vint anys ha estat a incrementar la població, tot i que des de l'any 2009 s'observa una accentuada davallada que afecta sobretot les masies aïllades.

Economia

L'economia del municipi s'ha basat tradicionalment en el sector primari: agricultura i ramaderia. Els principals conreus del terme són els cereals d'hivern (blat, civada, sègol), alfals, patates i blat de moro. Pel que fa a la ramaderia, destaca la cria de bestiar porcí, boví, oví i aviram. L'explotació forestal hi ha estat una activitat tradicional secundària, tot i que actualment hi ha diversos projectes interessats en l'aprofitament de la biomassa forestal. Malgrat això, aquest sector representa només el 12% de les afiliacions a la Seguretat Social (SS), figura 1.

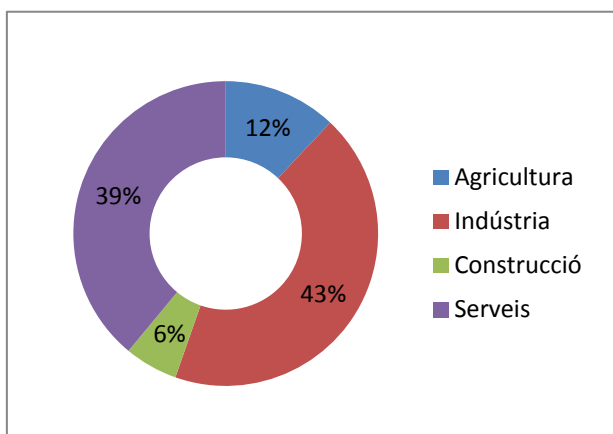


Figura 1 Pes dels sectors econòmics en relació a les afiliacions a la Seguretat Social. Font: IDESCAT.

El sector secundari (indústria i construcció), que representa el 43% de les afiliacions a la SS, és divers i bàsicament són petites i mitjanes empreses lligades al sector primari (veure detall de les activitats econòmiques del municipi a l'annex A2), en destaquen: Patel SA (escorxador de porcs), Pinsos Casadesús SA (fabricació de pinsos) i Desimpacte de Purins SA (tractament i valorització d'efluents porcíns, des del mes de març de 2014 la planta està aturada).

El sector terciari (serveis), que representa el 39% de les afiliacions a la SS, el formen petits comerços i activitats de restauració i turisme.

Per a l'objecte d'aquest estudi, amb la informació facilitada per l'ajuntament de l'Esquirol s'ha elaborat un llistat de les activitats econòmiques susceptibles de generar residus o subproductes aprofitables per al procés de compostatge, veure la taula 6 de l'annex A2. Aquests residus orgànics són:

- Restes de menjar: provinents d'activitats que entren en el circuit normal de recollida de la FORM (contenedor marró).
- Fangs de depuradora: tot i poder ser tractats mitjançant el compostatge, es descarta la seva utilització ja que són uns dels materials més problemàtics a l'hora de compostar. Els principals problemes són la tendència a formar boles que creen zones anaeròbies i la variabilitat en el ritme de degradació (Soliva, M., 2001).
- Residus de la indústria alimentària, com ara: residus làctics, carnis, ous, etc.
- Fracció vegetal: tal i com s'ha comentat en aquest apartat, hi ha diversos projectes interessats en l'aprofitament de la biomassa forestal tot i que encara no hi ha cap activitat censada. Si fos el cas, aquestes activitats podrien proporcionar el material estructurant (fracció vegetal) per al procés de compostatge. Una altra font d'aquest material podria ser la fracció vegetal generada a nivell particular i que des d'aquest any es recull en un solar del municipi. En aquest cas només caldria triturar-la per poder-la aprofitar.

Descripció del medi

a) Geomorfologia

El municipi de l'Esquirol, situat a la part alta de la Plana de Vic, és un municipi muntanyós amb alçades que van des del Pic de Cabrera situat a 1.306 m sobre el nivell del mar i Pla d'Aiats situat a 1.289 m, fins al marge de les gorgues del Ter situades a 425 m.

Per identificar la zona s'utilitzen dos topònims: El Cabrerès i el Collsacabra. L'origen i delimitació dels dos topònims és una mica confús, és per això que col·loquialment s'utilitzen indistintament per referir-se a la mateixa zona geogràfica.

Així doncs, El Cabrerès o Collsacabra constitueix una unitat morfològica ben delimitada, a la zona de contacte entre les serralades Prelitoral i Transversal catalanes. Està format per una plataforma estructural que s'estén en una superfície de 10 - 12 km, amb una altitud entre 900 i 1.300 m. Pels sectors oest i sud enllaça suaument amb els relleus de la Plana de Vic, mentre que pel nord resta tallat per l'abrupte escarpament de falla de la vall d'Hostoles, i per l'est, per una immensa cinglera que el separa del veí massís de les Guilleries (Enciclopèdia Catalana, 2009).

b) Litologia

La litologia del municipi de l'Esquirol, per extensió del Collsacabra, està constituïda sobretot per materials sedimentaris de l'Eocè: gresos, calcàries i margues principalment. També destaquen formacions geològiques singulars, com les acumulacions sedimentàries de fòssils lamel·libranquis, i gasteròpodes de tipus *Nummulites*, que formen les anomenades lumaquel·les.

Les propietats geològiques del terreny venen condicionades per la presència de quars en els gresos (roques sedimentàries detrítiques amb un alt contingut en quars) que proporciona duresa; i la presència d'argila en les calcàries i margues (roques sedimentàries detrítiques amb un alt contingut de carbonat càlcic) que proporciona una elevada impermeabilitat i plasticitat.

Per a l'àmbit de l'estudi, el factor geològic no presenta un inconvenient, ans el contrari, ja que les propietats litològiques del municipi fan que aquest tingui un sòl majoritàriament dur i impermeable, fet positiu de cara a reduir les filtracions cap a la capa freàtica.

c) Climatologia

El clima del municipi de l'Esquirol es pot considerar de manera global de tipus mediterrani continental (subtipus humit o oriental) segons la classificació termopluiomètrica, ja que aquest és humit i plujós, i relativament fred. Així mateix, i d'acord amb la classificació de Thornthwaite, al municipi podem trobar zones de clima subhumit (C2), humit (B1) i humit (B2). Veure figura 13 de l'annex A2.

L'estudi de les dades dels últims deu anys obtingudes a partir de l'estació automàtica ubicada al propi municipi mostren: una precipitació mitjana anual de 681,1 mm principalment als mesos d'abril, maig, agost i setembre; i una temperatura mitjana anual de 12,4°C essent els mesos de desembre, gener i febrer els més freds. Veure les dades climatològiques i el climograma de Gausсен a la figura 16 de l'annex A2.

Pel que fa a les dades del vent, amb la informació que es disposa es pot determinar que el vent predominant al nucli de l'Esquirol és del nord-est (o gregal). Aquesta situació provoca que al municipi no hi hagi tanta boira com a la Plana de Vic. Veure la figura 15 de l'annex A2.

Per a l'àmbit de l'estudi, el factor climatològic i en especial la pluviometria és un factor clau, ja que l'elevada pluviometria podria suposar un problema per a la generació de lixiviats. Per tal d'evitar aquest risc, s'aconsella cobrir aquelles zones més susceptibles de generar-ne.

d) Biologia

Els principals condicionants del paisatge vegetal d'aquest territori són bàsicament el substrat calcari i el clima plujós i fred, així com l'acció antròpica. El paisatge que predomina és el de tipus submediterrani i centreeuropeu (POUM, 2007).

La vegetació present és sobretot l'alzinar muntanyenc (*Quercetum mediterraneo-montanum*) que ocupa les terres més baixes i assolellades dels vessants meridionals i occidentals, la roureda amb boix (*Buxo sempervirentis-Quercetum pubescentis*) que ocupa una gran part del territori juntament amb les pastures mesòfiles (*Euphrasio-Plantagnetum mediae*) i les boixedes, i les fagedes (*Buxo Fagetum* i *Helleboro-Fagetum*) que ocupen les zones obagues del sector nord i nord-est a partir dels 900 m.

Pel que fa la fauna, en destaquen la presència d'espècies rupícoles i els ocells rapinyaires. Per més informació de la vegetació i la fauna consultar l'annex A2.

La singularitat i riquesa biològica, així com l'orografia de gran bellesa paisatgística, fan que el municipi tingui 659,95 ha incloses en el Pla d'Espais d'Interès Natural (PEIN) i la Xarxa Natura 2000 (XN2000) (Pla especial de delimitació definitiva dels espais del PEIN: les Guilleries i Collsacabra, març 2000), ambdós a l'extrem est del municipi. Així doncs, l'11,3% de la superfície del municipi està inclòs dins un espai natural protegit, veure la figura 17 de l'annex A2.

e) Hidrografia

Al terme hi drenen un nombre important de rieres, entre les quals destaquen la riera de Sant Martí, a la qual va a parar el torrent de la Sala i el de Fàbrega, el torrent de les Paganes, el de la Rotllada i la riera de les Gorgues. Les aigües vessen al Ter, ja dins el pantà de Sau.

Veure el mapa dels rius i rieres del municipi a la figura 18 de l'annex A2.

Per a l'àmbit de l'estudi, l'elevat nombre de rieres i torrents suposa un problema principalment per trobar una ubicació idònia per a una instal·lació de tractament de la fracció orgànica, per tal d'evitar al màxim la possibilitat de contaminació de les aigües superficials degut a alguna fuga de lixiviat.

4 Recollida selectiva municipal

D'acord amb la normativa catalana (Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol) tots els municipis de Catalunya, independentment del seu número d'habitants, estan obligats a implantar la recollida selectiva dels residus municipals.

La major part dels residus que es generen no han esgotat el seu cicle de vida. Així doncs, recollint-los segregadament es possibilita el seu reciclatge i transformació en nous productes, es redueix significativament els residus destinats a abocadors o incineradores amb el conseqüent benefici ambiental, i s'obté un estalvi energètic i de materials en comparació amb els requeriments que tindria la fabricació de productes partint de les matèries primeres originàries (ARC, 2014).

En termes generals, els resultats de la recollida selectiva varien segons les característiques dels municipis, els models de recollida i les campanyes de comunicació desplegades. Els models de recollida de residus aplicats a Catalunya es classifiquen segons:

- a) La segregació que es fa dels residus (figura 2):
- 5 fraccions: fracció orgànica, vidre, paper/cartró, envasos lleugers, i fracció resta.
 - Residu mínim: la segregació es fa amb 4 fraccions, ja que s'ajunta en una sola fracció els envasos lleugers i la fracció resta.
 - Multiproducte: la segregació es fa amb 4 fraccions també, però en aquest cas s'ajunta el paper/cartró i els envasos lleugers.

| Model de segregació | Fraccions principals recollides separatament | | | | |
|-----------------------|---|---|--|---|---|
| | FORM | Vidre | Paper/Cartró | Envasos Lleugers | Resta |
| Model 5 fraccions |  |  |  |  |  |
| Model Residu Mínim |  |  |  |  | |
| Model "Multiproducte" |  |  |  | |  |

Figura 2 Models de recollida en funció de la segregació dels residus. Font: ARC.

b) La modalitat i ubicació del sistema de recollida:

- Contenedors de superfície: contenidors ubicats damunt les voreres o el paviment dels carrers o de les àrees d'aportació.
- Contenedors soterrats: contenidors soterrats on només es visualitza la bústia destinada al lliurament de residus.
- Porta a porta: consisteix en lliurar els residus al servei municipal de recollida davant de la porta de casa, en uns dies i hores determinats per a cada fracció.
- Pneumàtica: Sistema de recollida mitjançant una xarxa subterrània de conduccions amb bústies exteriors per al lliurament de residus que són recollits mitjançant mecanismes d'aspiració centralitzats.

Els materials recollits selectivament es destinen a processos de reciclatge i reutilització. Aquests materials generalment contenen una petita part de residus que no correspon a la fracció i se'ls anomena impropis. Així doncs, s'anomena recollida selectiva neta a les fraccions recollides selectivament menys els impropis que continguin.

Com a residus municipals per recollir selectivament tenim: el vidre, el paper i cartró, els envasos domèstics lleugers i la matèria orgànica. La fracció resta també es recull selectivament però, a diferència de la resta de fraccions, aquesta no pot ésser reciclada o reutilitzada, de manera que el seu destí final és l'abocador o dipòsit controlat.

4.1 Caracterització dels residus municipals: bossa tipus

En el Programa de Gestió de Residus Municipals de Catalunya (PROGREMIC) 2007-2012, es descriu la composició mitjana dels residus generats a Catalunya, el que s'anomena la bossa tipus.

En els darrers anys, com a conseqüència de l'ús de nous materials i de l'increment en el consum de productes envasats, la generació de residus municipals ha anat variant en la quantitat i la composició. Tot i així, en la figura 3 es pot veure com la FORM representa la fracció més important en pes (36%), seguida de la categoria Altres (27%) que inclou els residus d'aparells elèctrics i electrònics (RAEE), els residus voluminosos, els tèxtils, les terres i runes d'obra menor, les piles, els medicaments i altres especials (envasos de pintures, etc.). Per més informació de cadascuna de les fraccions veure la Bossa tipus (PROGREMIC 2007-2012) de

l'annex A1.

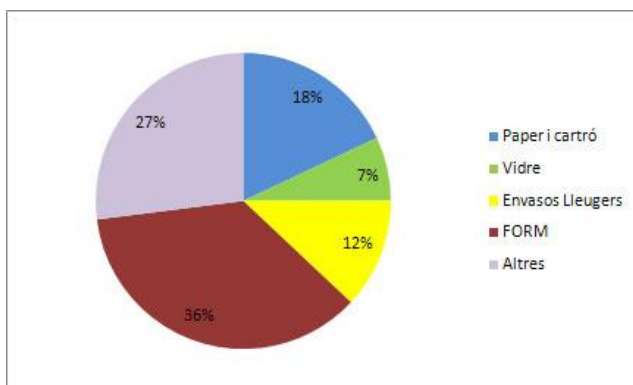


Figura 3 Composició de la Bossa tipus de Catalunya (% en pes), PROGREMIC 2007-2012. Font: ARC.

4.2 Eficiència en la recollida selectiva

L'eficiència de la recollida selectiva s'entén com el percentatge d'una fracció recollida selectivament respecte a la quantitat total de la mateixa fracció que s'estima que es genera al municipi, es pot calcular segons:

$$E = \frac{V}{R \times C} \times 100$$

On:

E = Eficiència de la recollida selectiva

V = Quantitat d'una fracció recollida selectivament

R = Generació total de residus recollits selectivament: FORM, paper i cartró, vidre, envasos i altres (deixalleria). S'exclou el rebuig.

C = Percentatge en pes de la fracció (segons bossa tipus corresponent al PROGEMIC)

Així doncs, a partir de la fórmula anterior i utilitzant la bossa tipus de Catalunya (PROGEMIC, 2007-2012) i les quantitats de residus recollides selectivament, es pot calcular l'eficiència en la recollida selectiva d'un municipi.

A la taula 1 es poden veure els valors mínims d'eficiència que marca el PROGEMIC 2007-2012.

Taula 1 Objectius d'eficiència de la recollida selectiva municipal, PROGEMIC 2007-2012. Font: ARC.

| Fracció | Eficiència |
|----------------|------------|
| Vidre | 75% |
| Paper i cartró | 75% |
| Envasos | 25% |
| FORM | 55% |

5 Gestió dels residus a la comarca d'Osona

La gestió dels residus a la comarca d'Osona es coordina a través del Consell Comarcal d'Osona (d'ara endavant el CCO), o bé a través de la Mancomunitat La Plana (d'ara endavant la Mancomunitat), en funció de l'òrgan al qual el municipi tingui adscrit aquest servei.

A la taula 2 es pot veure la distribució general de la gestió dels residus de la comarca d'Osona per a l'any 2012. S'observa com bona part dels municipis (76%) han delegat la gestió al CCO; mentre que només el 22% l'han delegat a la Mancomunitat. De tota manera, cal assenyalar que en alguns casos aquestes entitats no gestionen la totalitat de fraccions d'un municipi.

Taula 2 Distribució de la gestió dels residus municipals. Dades: ARC, 2012.

| Gestió residus | Nombre municipis | % | Nombre habitants | % | Residus municipals (t) | % |
|------------------------|------------------|------|------------------|------|------------------------|-------|
| Consell Comarcal Osona | 39 | 76% | 125.453 | 81% | 53.472,15 | 82,2% |
| Mancomunitat La Plana | 11 | 22% | 28.214 | 18% | 11.245,83 | 17,3% |
| Altres | 1 | 2% | 921 | 1% | 349,70 | 0,5% |
| TOTAL | 51 | 100% | 154.588 | 100% | 65.067,68 | 100% |

Consell Comarcal d'Osona

El CCO com a òrgan d'administració i govern de la comarca, té la funció de prestar serveis als municipis, assistir-los, assessorar-los i donar-los eines per tal de facilitar el seu dia a dia. Una de les tres àrees d'actuació del CCO és l'Àrea de Medi ambient, Territori i Règim intern, la qual coordina, entre altres, els serveis que gestionen la recollida i el tractament de residus.

El servei de recollida de residus el realitza l'empresa Recollida de Residus d'Osona, SL i el seu tractament es gestiona a través del Consorci de Residus d'Osona. Ambdues entitats són integrades en part pel CCO.

Mancomunitat La Plana

L'altre òrgan de gestió dels residus de la comarca d'Osona és la Mancomunitat. Aquesta entitat d'àmbit supramunicipal s'estructura en 7 àrees d'actuació, entre les quals la de Medi ambient que gestiona la recollida i tractament dels residus recollits als 11 municipis de la comarca d'Osona adherits a aquest servei.

Per a més informació d'aquestes entitats de gestió, així com també de les estadístiques dels residus generats a la comarca d'Osona, consultar l'annex A3.

6 Gestió dels residus al municipi de L'Esquirol

6.1 Recollida de residus

El municipi de L'Esquirol disposa del servei de recollida selectiva multiproducte, que recull per separat el vidre, els envasos lleugers i paper/cartró (multiproducte), la fracció orgànica i el rebuig; el servei de recollida d'andròmines; i el servei de deixalleria.

La implantació de la recollida selectiva de totes les fraccions es va fer l'any 2008, d'acord amb l'entrada en vigor de la Llei 9/2008, de 10 de juliol, que feia extensiva l'obligatorietat de la recollida selectiva dels residus municipals a tota la població de Catalunya.

a) Recollida selectiva

El CCO, a través de l'empresa de Recollida de Residus d'Osona i el Consorci per a la gestió de residus urbans d'Osona, és qui gestiona la recollida i el tractament del vidre, el multiproducte, el rebuig i la fracció orgànica. La recollida dels residus comercials es fa conjuntament amb els residus domèstics.

A la taula 3 es pot veure el número de contenidors de superfície que hi ha distribuïts pel municipi i la seva capacitat. La seva ubicació i distribució és decisió de l'Ajuntament conjuntament amb RRO.

Taula 3 Inventari de contenidors de superfície del municipi de L'Esquirol. Font: RRO, 2012.

| Tipus contenidor | Número contenidors | Capacitat contenidor (L) | Habitants/ Contenedor |
|------------------|--------------------|--------------------------|-----------------------|
| Vidre | 14 | 2.500 | 157 |
| Multiproducte | 48 | 3.200 | 46 |
| Rebuig | 79 | 1.100 | 28 |
| FORM | 43 | 240 | 51 |
| TOTAL | 184 | - | - |

Pel que fa a la freqüència de la recollida de les diferents fraccions, hi ha establert un horari d'hivern amb dues recollides setmanals per a cada fracció i una mensual per al vidre (figura 4); i un horari d'estiu que incrementa el número de les recollides de la fracció orgànica a tres (figura 5). Tot i així, sovint el residu verd (restes de poda i gespa) va a parar al contenidor de la fracció resta, ja que el contenidor de la fracció orgànica queda petit. Per aquest motiu i des d'aquest any (2014) s'ha habilitat un espai en un solar dins del poble on poder dipositar aquesta fracció. Aquesta s'anirà acumulant i s'ha previst que quan sigui necessari es porti a gestionar a la planta de tractament de Tavèrnoles (Abonaments Orgànics Boix, SL). Es preveu que es puguin recollir unes 150 tones a l'any.

| | Recollida | DII | Dm | Dx | Dj | Dv | Ds/Dg |
|---------------|---------------|-------|----|----|----|----|-------|
| HIVERN | Vidre | 1 mes | | | | | |
| | Multiproducte | | | | | | |
| | Rebuig | | | | | | |
| | FORM | | | | | | |

Figura 4 Freqüència de la recollida de residus al municipi a l'hivern. Font: Ajuntament.

| | Recollida | DII | Dm | Dx | Dj | Dv | Ds/Dg |
|--------------|---------------|-------|----|----|----|----|-------|
| ESTIU | Vidre | 1 mes | | | | | |
| | Multiproducte | | | | | | |
| | Rebuig | | | | | | |
| | FORM | | | | | | |

Figura 5 Freqüència de la recollida de residus al municipi a l'estiu. Font: Ajuntament.

Per altra banda, cal assenyalar que al poble també autogestiona una part de la fracció orgànica generada a través del compostatge casolà. Actualment al municipi hi ha 81 compostadors casolans de 300 litres.

b) Recollida d'andròmines

El servei de recollida d'andròmines (residus voluminosos) funciona des de l'any 2008. Aquest és un servei que ofereix l'Ajuntament als habitants que ho sol·liciten telefònicament, i que es duu a terme el quart divendres de cada mes a partir de les tres de la tarda.

Anteriorment la gestió de la recollida la feia RRO, però actualment ho fa un veí del poble que disposa d'un camió petit (<3500 kg) i ho porta fins a la deixalleria de Manlleu. El cost d'aquest servei és aproximadament d'uns 200 euros/mes.

c) Deixalleria

Els habitants del municipi de l'Esquirol poden utilitzar els serveis de la deixalleria de Manlleu directament, gràcies al conveni que hi ha signat amb aquest Ajuntament. A la deixalleria s'hi poden dur: tot tipus d'objectes de vidre, runes de reformes i d'obres menors, mobles i trastos vells, paper i cartró plegats, tot tipus de plàstics, roba usada, tot tipus de llaunes, ferralla i objectes de metall, objectes de coure, cables elèctrics, restes de poda, electrodomèstics, pneumàtics sense llanta, residus especials (piles, productes químics, esprais, bateries, fluorescents, bombetes, pintura, dissolvent, etc.) i olis vegetals i de motor.

A l'Ajuntament de L'Esquirol també hi ha ubicada una minideixalleria on es poden dipositar piles, tòners i bombetes.

6.2 Evolució en la recollida selectiva

L'evolució dels últims 5 anys en la recollida selectiva dels residus del municipi de l'Esquirol, mostra la tendència esperada quan s'implanta aquest sistema. És a dir, la fracció rebuig experimenta una baixada significativa (un 29%) que es contraresta amb l'increment del multiproducte (11,2%) i la fracció orgànica (un 15,3%). Pel que fa a la generació de vidre s'ha mantingut constant en aquest període, amb una lleugera disminució del 2,9%, taula 4 i figura 6).

Taula 4 Dades de la recollida selectiva dels residus domèstics i comercials en tones del municipi de l'Esquirol, període 2008-2012. Dades: ARC.

| Residu | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | Variació 2008-2012 |
|---------------|---------------------|----------|----------|--------|--------|---------------------|
| Vidre | 72,71 | 81,92 | 74,01 | 77,52 | 70,57 | -2,9% |
| Multiproducte | 248,51 | 264,24 | 265,80 | 269,79 | 276,39 | 11,2% |
| FORM | 39,17 ¹⁰ | 157,13 | 156,34 | 147,60 | 181,19 | 15,3% ¹¹ |
| Deixalleria | 68,18 | 74,19 | 30,16 | 32,89 | 20,92 | -69,3% |
| Rebuig | 623,99 | 517,37 | 531,61 | 440,08 | 443,07 | -29,0% |
| Total | 1.052,56 | 1.094,85 | 1.057,92 | 967,88 | 992,14 | -5,7% |

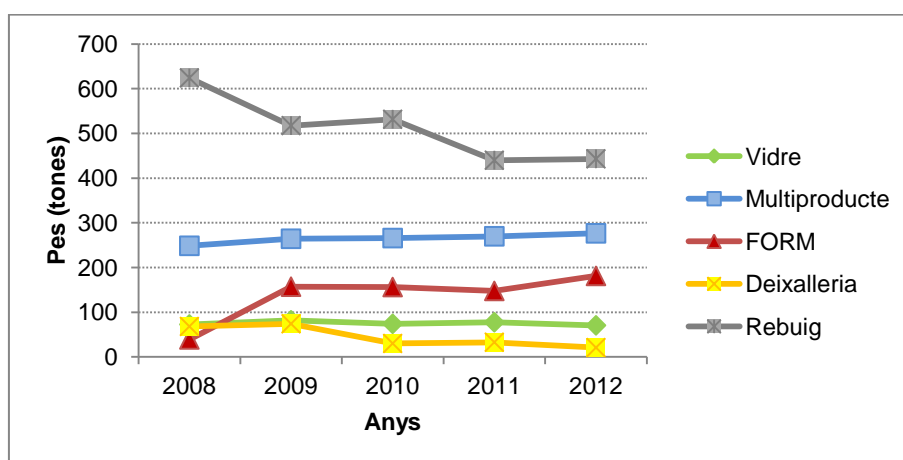


Figura 6 Evolució recollida de residus, 2008-2012. Dades: ARC.

¹⁰ L'any 2008 es comença a fer la recollida de la fracció orgànica separatament. Dades a partir del setembre.

¹¹ Variació calculada entre l'any 2009 i 2012, ja que la recollida separada de la FORM es va començar a fer el setembre del 2008.

La figura 7 mostra la generació total de residus i la proporció de les diferents fraccions. S'observa com en els darrers dos anys d'estudi (2011 i 2012), la generació total de residus està per sota de les 1.000 tones.

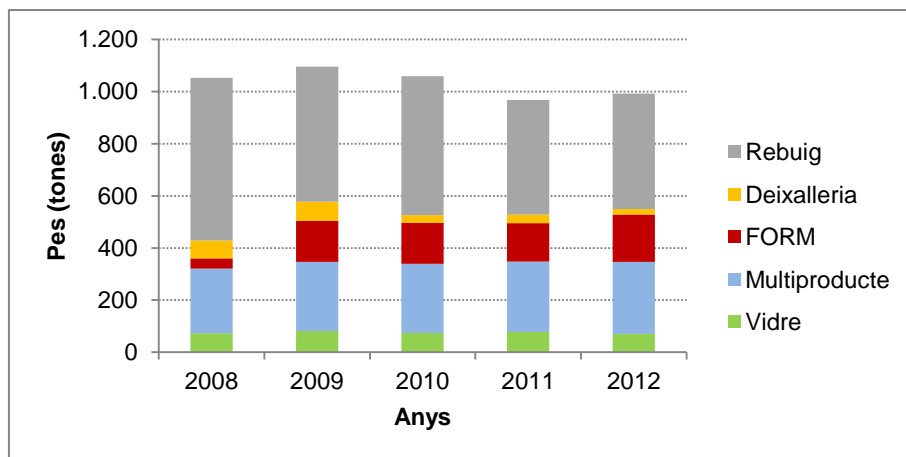


Figura 7 Generació total i proporció de les diferents fraccions, 2008-2012. Dades: ARC.

La figura 8 mostra la proporció de residus que són recollits selectivament per la seva valorització i la proporció del rebuig. S'observa com després de la implantació de la recollida selectiva de la FORM (2008), els valors de la recollida selectiva són superiors a l'objectiu mínim del PROGREMIC 2007-2012 (valorització del 48% dels residus totals generats).

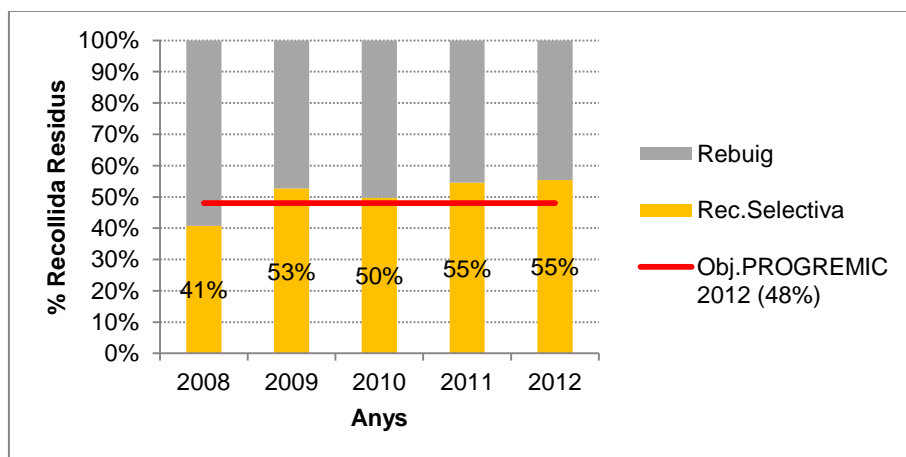


Figura 8 Proporció de residus recollits selectivament del total generat, 2008-2012. Dades: ARC.

La figura 9 mostra per un costat l'objectiu de generació de residus per habitant i dia establert pel PROGREMIC 2007-2012 (1,48 kg/hab-dia), i per l'altra, l'evolució dels darrers cinc anys d'aquest indicador al municipi de l'Esquirol, a la comarca d'Osona i a nivell de tot Catalunya.

En aquest període, tant el municipi de l'Esquirol com la comarca d'Osona han tingut una generació de residus inferior al límit objectiu fixat pel PROGREMIC. A més, la tendència

d'aquest indicador s'ha anat reduint en aquests cinc anys, amb l'única excepció de l'any 2012 en el que ha augmentat lleugerament al municipi de l'Esquirol (1,24 kg/hab-dia).

Pel que fa a la generació de residus per habitant i dia a nivell de tot Catalunya, partia d'un valor força superior al valor objectiu i no és fins l'any 2011 que aquest indicador aconsegueix situar-se per sota de l'objectiu del PROGEMIC.

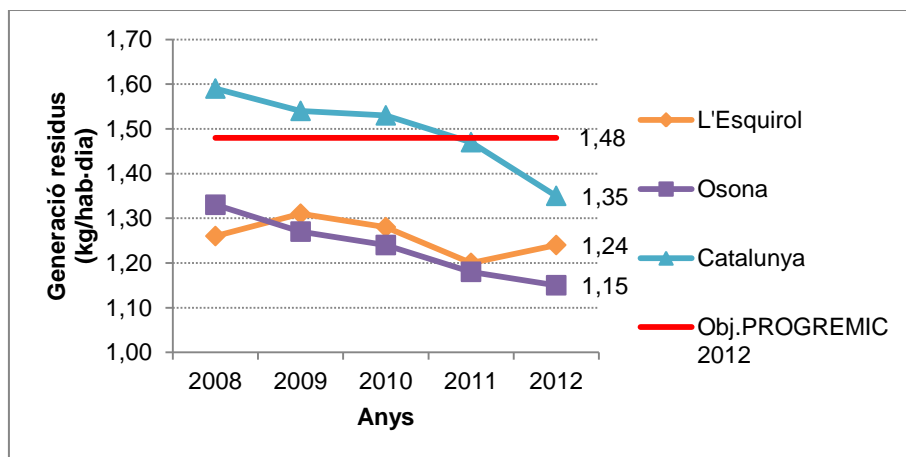


Figura 9 Generació de residus per habitant i dia, 2008-2012. Dades: ARC.

6.3 Eficiència en la recollida selectiva

Un indicador per mesurar l'èxit de la recollida selectiva és el seu grau d'eficiència. És a dir, el percentatge d'assoliment d'una fracció recollida selectivament respecte el que s'estima que s'hauria de recollir d'acord amb la bossa tipus definida al PROGEMIC 2007-2012.

Una eficiència del 100% indica que la quantitat recollida coincideix exactament amb la proporció estàndard d'aquella fracció en la bossa tipus de Catalunya. Valors d'eficiència per sobre del 100% indiquen que s'està recollint més del que seria esperable, mentre que valors inferiors indiquen que s'està recollint menys del que seria esperable d'acord amb la proporció de les diferents fraccions de la bossa tipus.

El PROGEMIC 2007-2012 fixa uns valors objectiu de cara a l'eficiència en la recollida selectiva de les diferents fraccions per garantir uns mínims.

En el període d'estudi (2008-2012) s'observa com l'eficiència en la recollida de vidre al municipi de l'Esquirol és molt bona, amb valors tots ells molt propers o superiors al 100% i per sobre clarament del valor objectiu del PROGEMIC (75%) (figura 10).

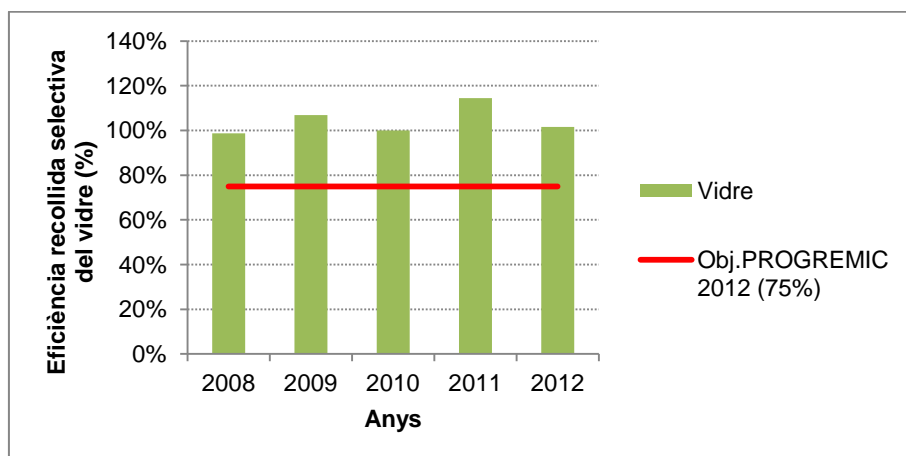


Figura 10 Evolució de l'eficiència en la recollida selectiva de vidre, 2008-2012. Dades: ARC.

La recollida selectiva dels envasos i el paper/cartró al municipi de l'Esquirol és conjunta (contenedor multiproducte,) però l'ARC disposa de les dades de recollida per separat. Aquest fet és important ja que els objectius d'eficiència del PROGEMIC per aquestes dues fraccions són diferents: 25% pels envasos i 75% pel paper i cartró.

L'eficiència en la recollida selectiva dels envasos al municipi ha anat millorant amb els anys, tot i que està lluny encara del 100%. Malgrat això, continua tenint una eficiència per sobre de l'objectiu del PROGEMIC que en aquest cas és força baix (25%) (figura 11).

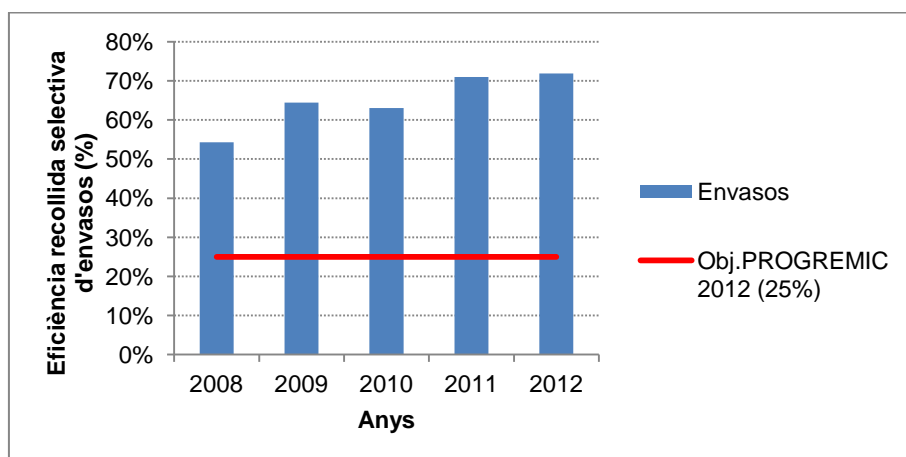


Figura 11 Evolució de l'eficiència en la recollida selectiva d'envasos, 2008-2012. Dades: ARC.

Pel que fa a l'eficiència en la recollida del paper i cartró, s'observa com l'eficiència ha millorat els darrers dos anys amb valors per sobre del 100%. També en aquest cas s'està per sobre del valor objectiu del PROGEMIC (75%) (figura 12).

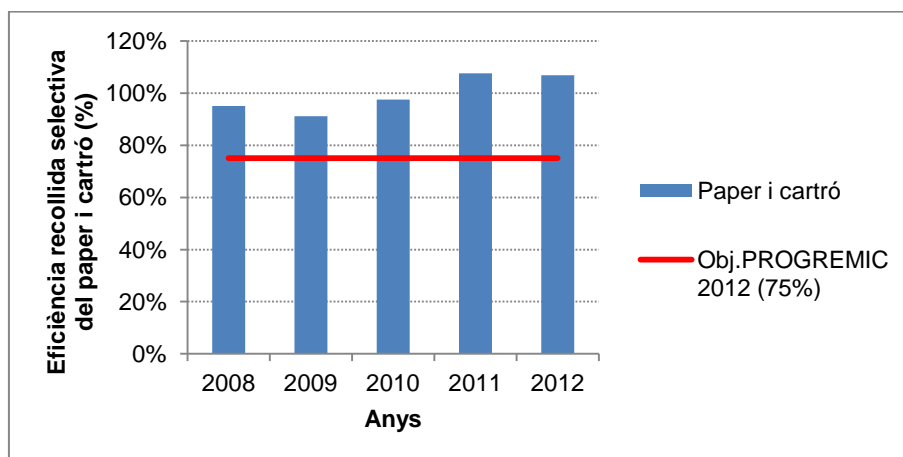


Figura 12 Evolució de l'eficiència en la recollida selectiva de paper i cartró, 2008-2012. Dades: ARC.

Per últim, l'eficiència en la recollida selectiva de la FORM ha anat millorant amb els anys, situant-se al 51% l'any 2012. Tot i així, encara no s'ha pogut assolir l'objectiu del PROGEMIC (55%) (figura 13).

La lectura en aquest cas és que s'està recollint la meitat del que seria esperable per al municipi tenint en compte la proporció de la FORM en la bossa tipus de Catalunya.

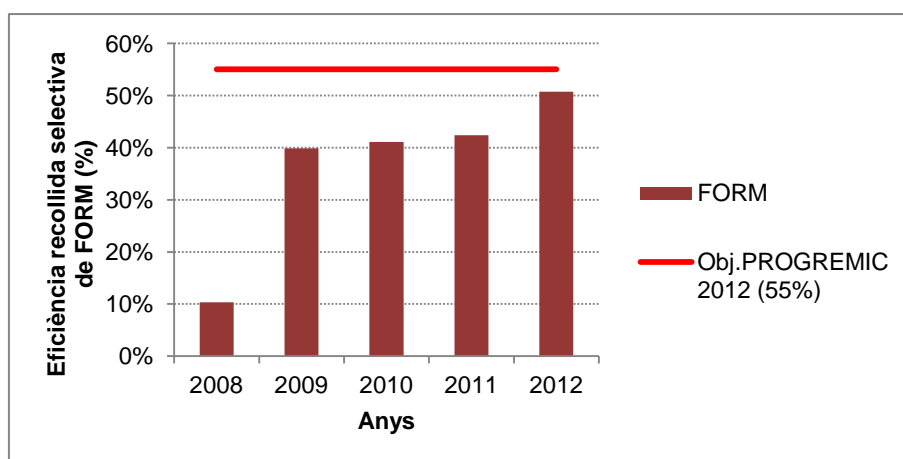


Figura 13 Evolució de l'eficiència en la recollida selectiva de la FORM, 2008-2012. Dades: ARC.

6.4 Desviació entre la recollida selectiva i la bossa tipus

A la taula 5 es mostra el % de recollida selectiva de l'any 2012, i la desviació d'aquest amb el valor de referència de la bossa tipus segons el PROGEMIC 2007-2012. S'observa com en la recollida de la FORM (-49%) i la recollida del multiproducte (-7%) s'està per sota del que seria esperable, el que indica que part d'aquestes dues fraccions no s'estan recollint bé i probablement es recull amb la fracció resta. En l'última columna es pot veure quina seria la generació teòrica d'acord amb la composició de la bossa tipus.

Taula 5 Desviació entre les dades de la recollida selectiva (any 2012) i les dades de la bossa tipus del PROGEMIC 2007-2012. Dades: ARC.

| Residu | Recollida selectiva (t) | % Recollida | Bossa tipus ¹² | Desviació ¹³ | Generació teòrica (t) ¹⁴ |
|---------------|-------------------------|-------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| Vidre | 70,57 | 7,11% | 7% | 2% | 69,45 |
| Multiproducte | 276,39 | 27,86% | 30% ¹⁵ | -7% | 297,64 |
| FORM | 181,19 | 18,26% | 36% | -49% | 357,17 |
| Altres | 463,99 ¹⁶ | 46,77% | 27% | 73% | 268,88 |
| Total | 992,14 | 100 % | 100% | - | 992,14 |

6.5 Taxa d'escombraries

Una taxa és un tribut per la prestació de serveis en règim de dret públic, que afecta i beneficia als mateixos subjectes passius.

La taxa d'escombraries és un tribut per la prestació del servei de recollida, tractament i eliminació de residus domèstics, i residus comercials i industrials assimilables a domèstics o urbans. Així doncs, la taxa d'escombraries s'aplica tant als habitatges, s'entén per habitatge el domicili particular de caràcter familiar, com als comerços i indústries. Aquesta taxa no ve regulada per llei, sinó que és el municipi qui la determina en funció de les seves característiques i els seus costos de gestió.

La taxa d'escombraries pels habitants del municipi de l'Esquirol al llarg dels últims set anys s'ha mantingut molt estable, entre 138 i 140 euros/habitatge a l'any (figura 14).

¹² Bossa tipus del PROGEMIC 2007-2012.

¹³ Desviació entre el % de la recollida selectiva i la bossa tipus del PROGEMIC 2007-2012.

¹⁴ Generació teòrica segons la bossa tipus del PROGEMIC 2007-2012.

¹⁵ Correspon al 18% de paper i cartró i el 12% d'envasos lleugers.

¹⁶ Es compon de la quantitat recollida a la deixalleria (20,92 t) i la recollida com a fracció resta (443,07 t).

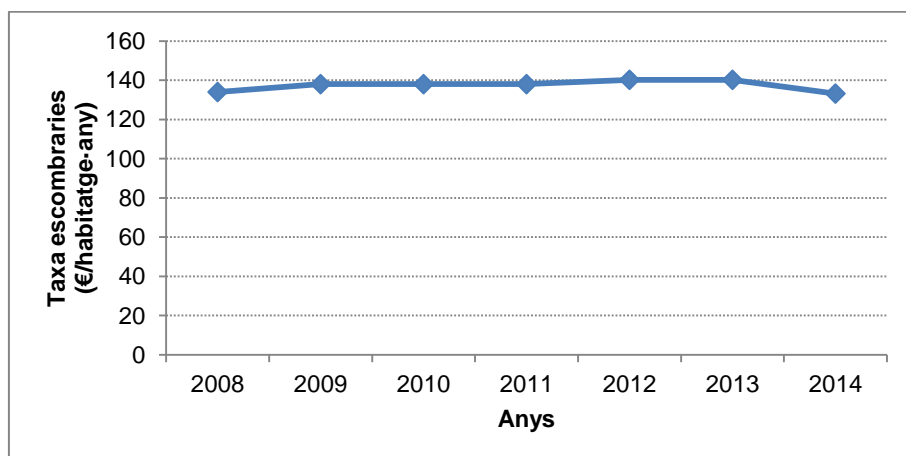


Figura 14 Evolució de la taxa d'escombraries per a domicilis particulars de caràcter familiar. Dades: Butlletí Oficial de la Província de Barcelona.

El que sí ha variat al llarg d'aquest període és la naturalesa de les reduccions i la quota tributària per a comerços i indústries. La quota tributària per a comerços i indústries consisteix en una quantitat fixa per unitat de local, que es determina en funció de la naturalesa de l'activitat generadora de residu i la seva ubicació. Veure detall de les diferents quotes tributàries d'aquesta taxa i la seva evolució al llarg dels anys a la taula 25 de l'annex A4.

6.6 Resultat econòmic de la gestió de residus

La taula 6 resumeix els costos de la recollida i tractament de la gestió de tots els residus, així com també els ingressos associats en concepte de recuperació d'envasos, paper i vidre. S'observa com el servei genera un superàvit, malgrat això, cal tenir en compte que no hi ha la part proporcional dels costos fixos estructurals de l'Ajuntament que caldria imputar a aquest servei. Per veure el balanç econòmic per fracció veure la taula 26 de l'annex A4.

Taula 6 Dades econòmiques (en €) de la gestió de residus del municipi de l'Esquirol, 2008-2012. Dades: Ajuntament i RRO.

| | 2008 ¹⁷ | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Cost recollida MP | -35.233,35 | -37.171,16 | -37.672,80 | -38.953,35 | -40.369,62 |
| Cost recollida Vidre | -1.099,69 | -4.218,48 | -4.275,79 | -4.421,04 | -4.581,86 |
| Cost recollida FORM | -6.746,52 | -37.135,21 | -32.306,85 | -24.856,50 | -25.760,26 |
| Cost recollida Rebuig | -63.645,33 | -49.309,84 | -49.975,26 | -51.673,85 | -53.552,67 |
| Cost rec. Andròmines ¹⁸ | -8.058,68 | -8.305,34 | -4.270,61 | -2.575,00 | -2.151,00 |
| Cost rec. Especials ¹⁹ | -1.814,91 | -1.897,02 | -2.041,33 | -2.293,03 | -463,64 |
| Reparacions | -552,78 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Rentat contenidors ²⁰ | -1.597,36 | -3.237,04 | -3.820,97 | -1.323,13 | 0,00 |
| Total costos Recollida | -118.748,62 | -141.274,09 | -134.363,61 | -126.095,90 | -126.879,05 |
| Cost planta triatge MP | -17.122,31 | -18.207,12 | -18.167,92 | -20.356,94 | -16.370,51 |
| Cost tractam. FORM | -1.850,02 | -8.147,46 | -8.854,76 | -10.650,75 | -11.597,84 |
| Cost abocador Rebuig ²¹ | -21.000,00 | -21.000,00 | -23.040,00 | -19.871,00 | -21.487,00 |
| Cost deixalleria Manlleu | 0,00 | 0,00 | -5.112,02 | -4.533,00 | -4.432,00 |
| Total costos Tractament | -39.972,33 | -47.354,58 | -55.174,70 | -55.411,69 | -53.887,35 |
| Ingrés ECOEMBES | 22.610,03 | 20.310,53 | 19.410,04 | 20.912,13 | 18.890,74 |
| Ingrés Paper | 3.988,50 | 3.291,61 | 1.972,48 | | |
| Ingrés ECOVIDRIO | 929,76 | 3.805,34 | 2.796,50 | 4.050,31 | 3.981,96 |
| Ingrés FORM | 2.602,07 | 8.040,37 | 8.298,45 | 7.000,00 | 9.341,95 |
| Ingrés Taxa escombraries | 169.533,15 | 177.227,99 | 181.671,87 | 182.361,34 | 207.867,42 |
| Total Ingressos | 199.663,51 | 212.675,84 | 214.149,34 | 214.323,78 | 240.082,07 |
| Resultat gestió residus | 40.942,56 | 24.047,17 | 24.611,03 | 32.816,19 | 59.315,67 |

La figura 15 mostra la contribució en % de cada fracció sobre el cost net de la gestió dels residus del municipi de l'Esquirol. El cost net s'obté de la suma dels costos de recollida i tractament, menys els ingressos derivats en concepte de retorn. D'aquesta manera permet veure quines són les fraccions que generen més despesa, i que per tant cal sufragar amb la taxa d'escombraries.

S'observa com el rebuig, amb un 51%, és la fracció a la que es destinen més recursos econòmics provinents de la taxa d'escombraries, ja que aquesta fracció és una càrrega ambiental important i no té cap contraprestació o ingrés associat. Per contra, el vidre, amb un 0,4%, es considera un cost negligible per al municipi gràcies al retorn econòmic de la seva revalorització. Pel que fa al multiproducte i la FORM, tot i percebre un import de retorn, són fraccions deficitàries. En el cas del multiproducte l'ingrés per retorn representa el 33% dels

¹⁷ La recollida de la FORM es comença a fer el setembre de 2008.

¹⁸ Durant el 2008, 2009 i la meitat del 2010 la recollida la feia RRO, a partir de llavors es fa a través d'un particular que disposa d'un petit camió.

¹⁹ Cost de les recollides especials de fires i esdeveniments organitzats al municipi.

²⁰ El cost del rentat dels contenidors s'internalitza en el preu de la gestió de recollida a partir del 2011.

²¹ El cost d'abocador del rebuig del 2008 i 2009 s'ha estimat ja que no es disposa de dades reals.

costos totals de gestió d'aquesta fracció, mentre que l'ingrés per retorn de la FORM representa només el 25% dels seus costos totals de gestió (taula 26 de l'annex A4).

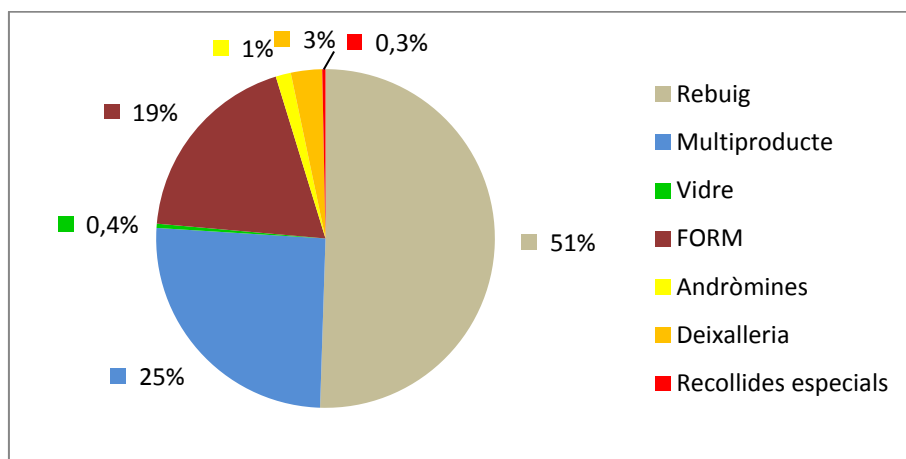


Figura 15 Contribució de cada fracció al cost net total de la gestió de residus, 2012.

6.7 Fracció orgànica

Actualment, i des del mes de setembre del 2008, la recollida selectiva de la FORM es fa a través de l'empresa RRO, mitjançant contenidors marrons de 240 litres. A més, també hi ha els 81 compostadors casolans de 300 litres d'ús particular.

Anteriorment, la FORM no es separava i anava barrejada amb el rebuig. Entre els anys 2008 i 2011, al municipi es va fer una prova pilot per gestionar la FORM amb compostadors comunitaris. Se'n van instal·lar dos al nucli de l'Esquirol i un a Cantonigròs. L'experiència no va acabar de funcionar per problemes de manteniment, no s'havia previst què fer un cop els compostadors quedaven plens, i per problemes d'acumulació de bosses al voltant dels compostadors amb els problemes associats que això comportava.

La tendència dels últims quatre anys dels quals es tenen dades complertes mostra una lleugera fluctuació en la recollida de FORM, essent destacable l'augment produït l'any 2012. Pel que fa a la recollida de poda i jardineria és testimonial, entre 1 i 2 tones anuals (figura 16).

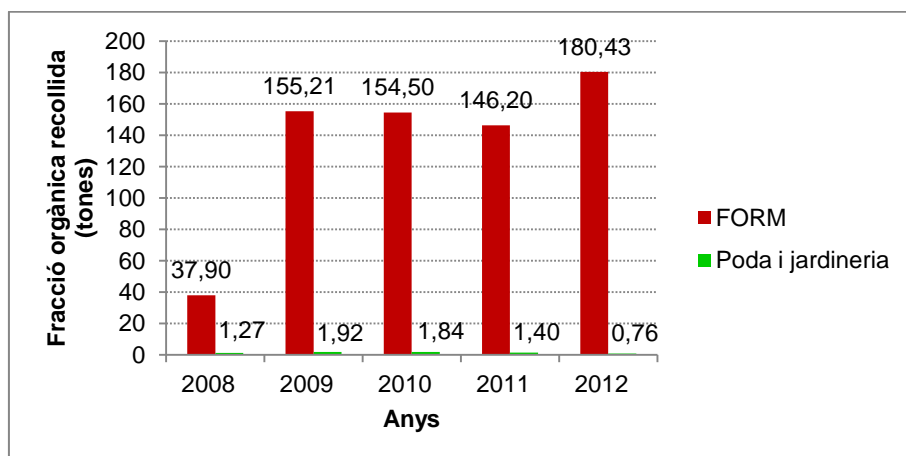


Figura 16 Fracció orgànica recollida al municipi de l'Esquirol, 2008-2012. Dades: ARC.

Pel que fa la recollida de la FORM per habitant i dia s'observa com durant el període d'estudi el municipi de l'Esquirol sempre ha estat per sota de la generació mitjana de la comarca d'Osona. Ara bé, l'increment de la FORM recollida produït l'any 2012 fa que la generació per càpita de l'Esquirol s'enfilii fins a 204,41 g/hab·dia, molt per sobre dels 194 g/hab·dia dels municipis de la comarca d'Osona gestionats per RRO (figura 17).

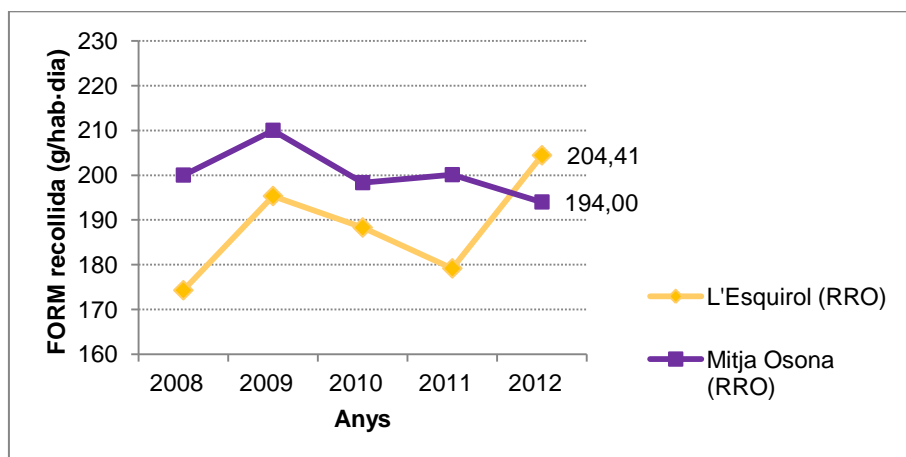


Figura 17 Generació de FORM per habitant i dia, 2008-2012. Dades: RRO

Pel que fa a l'estacionalitat de la generació de residus, es pot observar com en general a la primavera i estiu la generació mitjana de FORM del últims cinc anys ha estat superior, amb un pic al mes d'agost (figura 18). Això es pot atribuir a l'increment de consum de productes frescos en aquestes dues estacions de l'any i al manteniment de jardins.

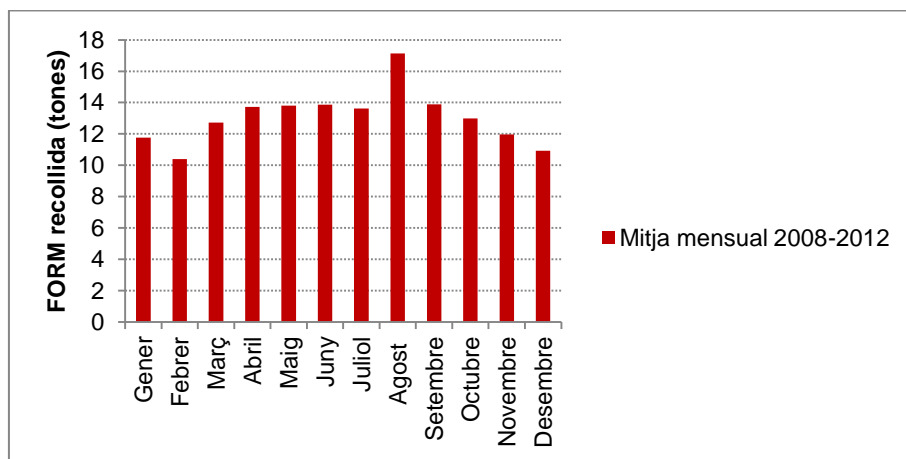


Figura 18 Mitja mensual de la FORM recollida, 2008-2012. Font: RRO.

Les dades de la fracció orgànica del municipi de l'Esquirol han estat obtingudes a partir de dues fonts diferents. Per un costat, els valors de la recollida anual de la FORM (figura 16) pertanyen a l'ARC; i per l'altra, l'indicador de la generació de la FORM per càpita (figura 17) i l'estacionalitat (figura 18) han estat obtingudes a partir de la informació de l'empresa RRO, ja que aquesta disposava d'informació comparativa amb la resta de municipis de la comarca d'Osona gestionats pel mateix gestor i les dades de generació mensuals. La diferència entre les dues fonts, ARC i RRO, és molt poc significativa.

Una dada important en la recollida de la FORM és el nivell d'impropis, és a dir, tots aquells residus que es llencen a la fracció orgànica i no formen part d'aquesta fracció, com per exemple: la pols d'escombrar, la cendra i burilles de cigarreta, bosses de plàstic no biodegradables, bolquers i tèxtil sanitari, i residus objecte d'altres fraccions de recollida selectiva.

La presència d'impropis a la FORM dificulta el tractament i valorització de la FORM, encareix el seu tractament i finalment empitjora la qualitat del compost dificultant la seva comercialització.

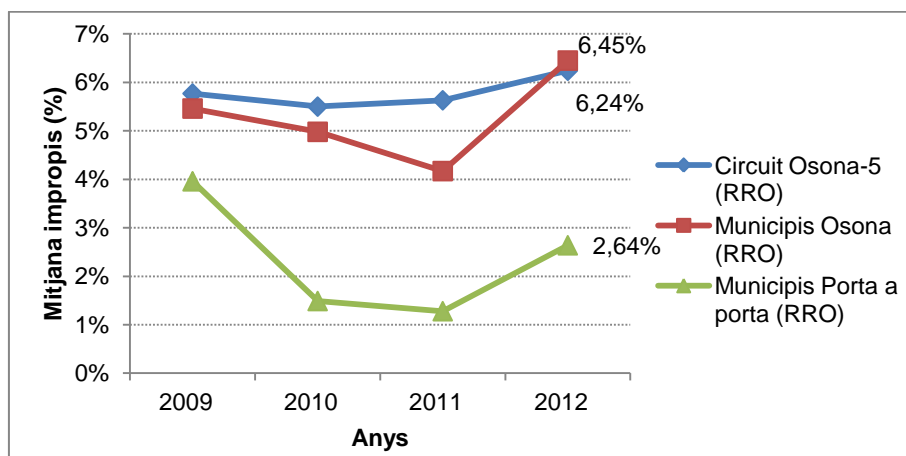


Figura 19 Nivell mitjà d'impropis de la FORM recollida als municipis d'Osona gestionats per RRO, 2009-2012. Dades: RRO.

A la figura 19 es representa la mitjana d'impropis dels últims quatre anys detectada en el circuit de recollida Osona-5 (6,24% el 2012), que inclou els municipis de l'Esquirol, Rupit i Pruit, i Tavertet; la mitjana d'impropis dels municipis d'Osona gestionats per RRO (6,45% el 2012); i per últim, la mitjana d'impropis dels municipis gestionats per RRO que fan la recollida porta a porta (2,64% el 2012).

S'observa com en els municipis amb el porta a porta el nivell d'impropis és molt més baix, i que els impropis al circuit Osona-5 s'han mantingut estables per sobre la mitjana d'Osona amb una tendència a l'alça en l'últim any.

Cal tenir en compte que els anys 2011 i 2012 es van reduir el número de mostres per fer la caracterització de la FORM. Això pot comprometre la representativitat de les dades i explicar també la tendència a l'alça. El que sí queda palès és que en tots els casos s'està per sota del límit objectiu del PROGEMIC 2007-2012, impropis inferiors al 15%.

Costos econòmics FORM

A la taula 7 es pot veure el detall dels costos de la gestió de la FORM del municipi de l'Esquirol dels últims cinc anys, tenint en compte que les dades del 2008 no són complertes ja que es comença el servei al setembre.

En els últims quatre anys s'observa com s'ha millorat en l'eficiència de la recollida, disminuint el cost d'aquest servei, però per contra s'ha incrementat el cost del tractament. Malgrat això, el cost de la gestió de la FORM s'ha reduït en els últims tres d'estudi (figura 20).

Taula 7 Detall dels costos i retorn de la gestió de la FORM del municipi de l'Esquirol, 2008-2012. Dades: RRO.

| | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|-------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Cost servei recollida | -6.746,52 € | -37.135,21 € | -32.306,85 € | -24.856,50 € | -25.760,26 € |
| Cost rentat contenidors | -373,30 € | -756,48 € | -892,94 € | -309,21 € | 0,00 € |
| Cost tractament | -1.850,02 € | -8.147,46 € | -8.854,76 € | -10.650,75 € | -11.597,84 € |
| Retorn | 2.602,07 € | 8.040,37 € | 8.298,45 € | 7.000,00 € | 9.341,95 € |
| Total cost gestió FORM | -6.367,77 € | -37.998,78 € | -33.756,10 € | -28.816,46 € | -28.016,15 € |
| FORM recollida (RRO) | 37,90 t | 163,47 t | 155,46 t | 144,92 t | 163,62 t |
| Cost/tona FORM | 168,01 €/t | 232,45 €/t | 217,14 €/t | 198,84 €/t | 171,22 €/t |

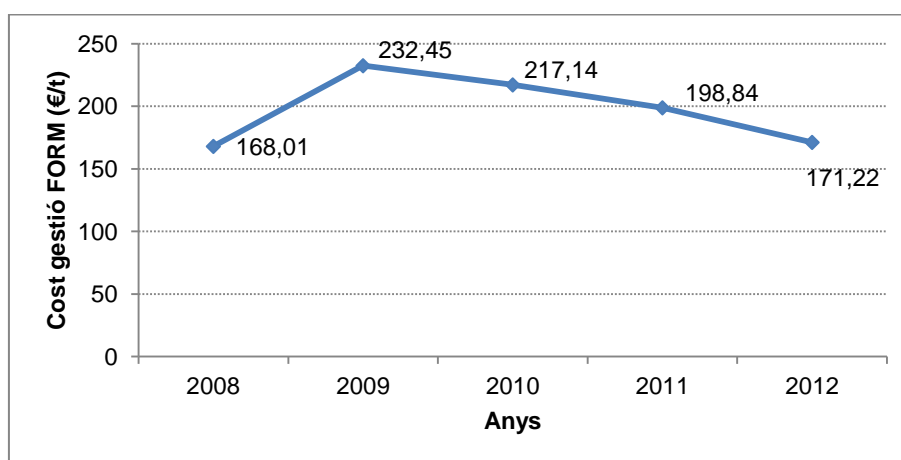


Figura 20 Evolució del cost de la gestió de la FORM al municipi de l'Esquirol. Dades: RRO.

6.7.1 Mancomunitat del Collsacabra

L'empresa RRO agrupa els municipis del Collsacabra (l'Esquirol, Rupit i Pruit, i Tavertet) en el mateix circuit a l'hora de la recollida selectiva. Aquest fet fa que el cost del desplaçament de Vic fins al Collsacabra es reparteixi entre els tres municipis.

En el supòsit que el municipi de l'Esquirol passés a gestionar la matèria orgànica al propi municipi, òbviament repercutiria negativament en els costos de transport dels dos municipis veïns. Per aquest motiu i també per millorar la viabilitat operativa i econòmica d'una alternativa d'autogestió de la FORM, es considera que caldria plantejar una Mancomunitat d'aquest servei entre tots tres municipis: la Mancomunitat del Collsacabra.

La recollida de FORM als municipis de Rupit i Pruit i Tavertet és considerablement inferior a la de l'Esquirol, tal i com es pot veure a la taula 8.

Taula 8 Recollida de FORM (tones) als municipis del Collsacabra, 2008-2012. Dades: RRO.

| Municipis | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|-----------------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| L'Esquirol ²² | 37,90 | 163,47 | 155,46 | 144,92 | 163,63 |
| Rupit i Pruit ²³ | s.d. | 14,31 | 62,33 | 64,73 | 40,10 |
| Tavertet ²⁴ | s.d. | 5,34 | 12,81 | 11,17 | 8,87 |
| Total (t/any) | 37,90 | 183,12 | 230,60 | 220,82 | 212,60 |
| Total (t/setm) | - | - | 4,43 | 4,25 | 4,09 |
| Població | | | | | |
| L'Esquirol | 2.289 | 2.293 | 2.262 | 2.216 | 2.193 |
| Rupit i Pruit | s.d. | 325 | 312 | 309 | 307 |
| Tavertet | s.d. | 158 | 148 | 142 | 137 |
| Població total | 2.289 | 2.776 | 2.722 | 2.667 | 2.637 |

(s.d.: sense dades)

6.7.2 Impacte ambiental

Per estudiar l'impacte ambiental del procés de gestió de la FORM, caldria valorar tots els aspectes i impactes sobre el medi mitjançant l'anàlisi del Cicle de Vida d'aquesta fracció. Com que aquest no és l'objectiu de l'estudi, aquí només s'ha tingut en compte un dels aspectes ambientals més significatius en l'actual procés de gestió de la FORM, com és: el transport i el seu impacte sobre la contaminació atmosfèrica.

Per valorar aquest impacte, s'ha tingut en compte la informació del transport de recollida de tota la FORM del Collsacabra i la del transport d'aquesta des de la Planta de Transferència de Vic fins a la planta de tractament de Manresa (taula 9).

Taula 9 Dades del transport del circuit d'Osona-5 i del transport de Vic a Manresa. Dades: RRO.

| Circuit de recollida Osona-5 ²⁵ | |
|--|----------------|
| Distància recorreguda | 98 km |
| <i>km Vic-l'Esquirol</i> | 32 km |
| <i>km dins el Collsacabra</i> | 66 km |
| Litres consumits (Biodièsel) | 42 L |
| Temps total | 4h 30m |
| Capacitat vehicle recol·lector (8 m ³) | 5 t (2 eixos) |
| Transport Vic - Manresa - Vic | |
| Distància recorreguda | 115 km |
| Temps total | 1h 20m |
| Capacitat vehicle transport | 20 t (4 eixos) |

²² La recollida selectiva de la FORM al municipi de l'Esquirol comença a fer-se el setembre del 2008.

²³ La recollida selectiva de la FORM al municipi de Rupit i Pruit comença a fer-se el 2009.

²⁴ La recollida selectiva de la FORM al municipi de Tavertet comença a fer-se el setembre del 2009.

²⁵ El circuit de recollida Osona-5 engloba els municipis de l'Esquirol, Rupit i Pruit, i Tavertet.

A partir d'aquesta informació s'ha calculat la petjada de carboni total en concepte de transport, que és de 10,58 tones de CO₂ anuals (taula 10).

Taula 10 Càlcul de la petjada de Carboni del transport de la FORM dels municipis del Collsacabra, 2012.

| Transport | Valor ²⁶ | Factor d'emissió de CO ₂ ²⁷ | Emissions de CO ₂ per viatge | Emissions de CO ₂ anuals |
|---|---------------------|---|---|---|
| Circuit Osona-5 | 42 L | 1,83 kg CO ₂ /litre | 0,0768 t CO ₂ /ruta | 9,98 t CO ₂ /any ²⁸ |
| Ruta Vic-Manresa-Vic | 115 km | 470,09 g CO ₂ /km | 0,0541 t CO ₂ /ruta | 0,60 t CO ₂ /any ²⁹ |
| Total emissions de CO₂ anuals | | | | 10,58 t CO₂/any |

7 Valorització de la FORM

Valoritzar un residu és l'acció de tornar-lo a fer útil. D'acord amb les directives europees, la recollida selectiva dels bioresidus és necessària per tal de poder-los valoritzar. Els beneficis d'aquesta valorització tenen repercussions ambientals i econòmiques.

Motius ambientals:

- Reducció de residus biodegradables als dipòsits controlats i plantes incineradores.
D'aquesta manera es redueixen els problemes d'emissions de gasos, d'olors i de lixiviats que es generen en els dipòsits controlats; i es redueix la necessitat d'ampliació o realització de noves instal·lacions.
- Estalvi de fertilitzants i millora de la qualitat dels sòls.
Utilització del compost obtingut com a adob orgànic per a l'agricultura i la jardineria.
- Disminució de gasos d'efecte hivernacle per lluitar contra el Canvi Climàtic.
Es disminueixen les emissions de metà (CH₄) que es generen en els dipòsits controlats a causa del procés de descomposició anaeròbia.
S'aprofita el poder energètic del biogàs obtingut a les plantes de digestió anaeròbia i es redueix el consum de combustibles fòssils.
L'aplicació del compost contribueix a generar una reserva de carboni al sòl.

²⁶ El valor es refereix als litres consumits o els quilòmetres realitzats en el circuit Osona-5 i la ruta Vic-Manresa respectivament.

²⁷ Font: GUIA PRÀCTICA PER AL CÀLCUL D'EMISSIONS DE GASOS AMB EFECTE D'HIVERNACLE (GEH), VERSIÓ MARÇ DE 2014, Oficina Catalana del Canvi Climàtic.

²⁸ Les emissions anuals s'obtenen a partir de multiplicar les setmanes pel número de recollides i aquestes pels litres de carburant consumit en cada recollida. Cal tenir en compte que la meitat de l'any (hivern) es realitzen només 2 recollides de FORM a la setmana i que l'altra meitat (estiu) se'n realitzen 3 per setmana, total a l'any 130 recollides.

²⁹ Tenint en compte que la FORM recollida de tots els municipis del Collsacabra és de 212,60 t/any i que el camió té una capacitat màxima de 20 tones, surt que anualment es necessiten 11 viatges per transportar tota la FORM cap a Manresa.

Motius econòmics:

- Estalvi econòmic associat a la disminució de l'entrada de residus al dipòsit controlat o la incineradora.
- Possibilitat de beneficiar-se del retorn del Fons de gestió del cànon de Residus.
- Els ens locals que recullen selectivament la FORM es beneficien d'un retorn econòmic. Aquests ingressos són més elevats quan més tones de FORM es recullen i millor sigui la seva qualitat.

La FORM recollida selectivament es pot valoritzar mitjançant dos tipologies de tractament biològic: la digestió anaeròbia i el compostatge. (taula 11)

Taula 11 Mètodes de valorització de la FORM. Font: ARC.

| MÈTODE VALORITZACIÓ | METODOLOGIA | PRODUCTE RESULTANT |
|--|------------------------------|---|
| Tractament biològic anaerobi | Planta de digestió anaeròbia | Biogàs: que pot ser aprofitat mitjançant la seva combustió per produir energia tèrmica i/o elèctrica. Digerit: és el material digerit deshidratat que caldrà estabilitzar per obtenir compost. |
| Tractament biològic aerobi (compostatge) | Autocompostatge | Compost: fertilitzant orgànic beneficiós per a l'agricultura i la jardineria. |
| | Planta de compostatge | |

7.1 Digestió anaeròbia

La digestió anaeròbia, també anomenada biometanització, és un procés biològic en absència d'oxigen, en el qual part de la matèria orgànica es transforma gràcies a l'acció dels microorganismes en biogàs. El biogàs és una mescla de gasos constituïda principalment per: metà, diòxid de carboni i altres gasos en petites quantitats (amoníac, hidrogen, sulfur d'hidrogen, etc.).

El biogàs generat es pot considerar un bon combustible i és útil per a la combustió i generació de calor i/o energia elèctrica. Un metre cúbic de biogàs conté l'energia equivalent a uns 0,6 litres de gasoil. El producte digerit es sol deshidratar i estabilitzar aeròbiament per obtenir compost.

7.2 Compostatge

El compostatge és un procés biològic aerobi, que sota condicions de ventilació, humitat i temperatura controlades transforma els residus orgànics degradables, en un producte estabilitzat i higienitzat al mateix temps que en redueix el pes i el volum. El producte final obtingut és el compost (figura 21).

Aquest procés de descomposició es basa en l'activitat dels microorganismes, com ara, fongs, bacteris i actinomicets. El desenvolupament i activitat d'aquests organismes requereix unes condicions òptimes de temperatura, humitat i oxigenació diferents en cadascuna de les fases del procés.

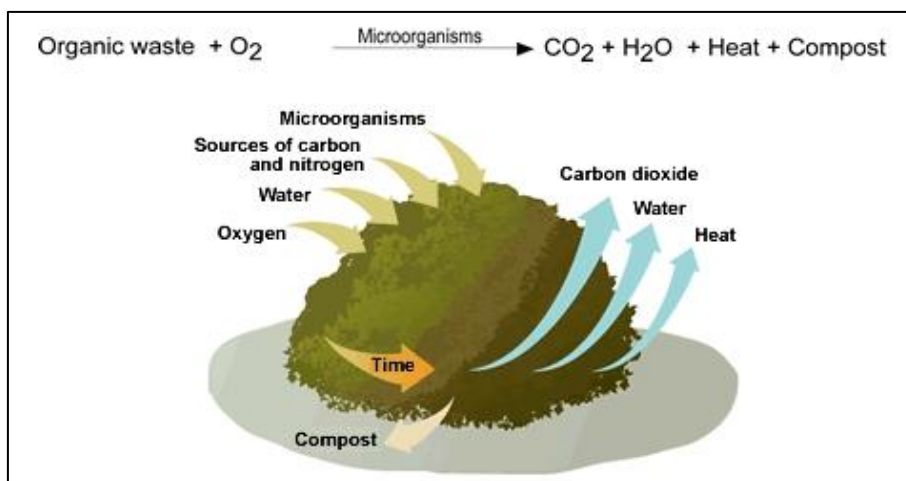


Figura 21 Flux d'entrades i sortides del procés de compostatge. Font: ARC.

Veure l'annex A5 per més informació del procés de compostatge.

8 Alternatives de gestió de la FORM

Les alternatives que presenta aquest estudi per gestionar la FORM dels municipis de la Mancomunitat del Collsacabra (L'Esquirol, Rupit i Pruit, i Tavertet) es basen en el tractament biològic aeròbic, el compostatge, i es poden classificar en dos grups segons si la gestió es fa dins del municipi o fora d'aquest:

- Dins del municipi:
 - l'Autocompostatge:
 - Compostador comunitari
 - Compostador comunitari *Earth Tub*TM
 - i la instal·lació d'una planta de compostatge a petita escala.
- Fora del municipi:
 - Planta de compostatge de Manresa,
 - Planta de compostatge d'Orís,
 - Planta de compostatge d'Olot, i
 - Planta de compostatge d'Els Sots de Centelles.

8.1 Alternatives de gestió dins el propi municipi

8.1.1 Autocompostatge

L'autocompostatge és la gestió dels residus orgànics per part del propi agent generador del residu. Distingim entre el compostatge casolà, que és el que es gestiona a nivell particular, i el compostatge comunitari, que és el que es gestiona i dóna servei a un col·lectiu de persones (comunitat de veïns, escoles, etc.).

Compostatge comunitari

El compostatge comunitari segueix els principis bàsics del procés de compostatge i es realitza en un compostador de grans dimensions. Veure l'annex A7 per major detall de les especificacions tècniques.

Requisits:

- Es consideren unes 450 t FORM/any a gestionar (700 m³) i 105 t de material estructurant/any (350 m³). En total uns 1.050 m³ de matèria orgànica (veure taula 30 de l'annex A6).
- Reduir el nivell d'impropis en la FORM generada (inferior al 2%) mitjançant la informació.
- Les tasques de gestió i manteniment poden ser dutes a terme pel personal de la brigada o d'algun Pla d'Ocupació.

Compostatge comunitari *Earth Tub*

El compostatge comunitari *Earth Tub*TM utilitza el concepte de gestió de la FORM del compostatge comunitari, però incorpora una tecnologia més sofisticada amb aireig forçat, barreja mecànica de materials, aïllament tèrmic i recollida de lixiviats. Veure l'annex A7 per major detall de les especificacions tècniques.

És un sistema que d'acord amb la seva filosofia de tractament in situ de la matèria orgànica podria ser instal·lat, com els contenidors comunitaris, dins el nucli urbà. Però l'operativa del sistema implica que un cop el tanc està ple cal deixar-lo treballar durant 3 setmanes sense addicionar més material nou, la qual cosa és incompatible amb l'aportació diària de la FORM generada. Per aquest motiu, i també per tal controlar i optimitzar el seu rendiment es creu convenient ubicar-los tots en un mateix punt que en faciliti la gestió.

Requisits:

- Es consideren unes 450 t FORM/any a gestionar (700 m³) i 105 t de material estructurant/any (350 m³). En total uns 1.050 m³ de matèria orgànica (veure taula 30 de l'annex A6).
- Implantar el sistema de recollida porta a porta per aquesta fracció, per tal de millorar-ne l'eficiència i obtenir un nivell d'impropis inferior al 2%.
- Les tasques de gestió i manteniment poden ser dutes a terme pel mateix personal que s'encarregaria de fer la recollida porta a porta, en cas de ser personal propi de l'Ajuntament.
- Ubicació idònia per a la instal·lació dels contenidors (un al costat de l'altre).

Comparativa

A la taula 12 es llisten les característiques principals de les tres alternatives d'autocompostatge en compostadors comunitaris. A l'annex A7 es poden consultar els detalls de les dimensions i els costos d'inversió i explotació; i una valoració dels punts forts i febles dels dos mètodes (taules 44 i 45). En el cas de l'alternativa dels compostadors *Earth Tub*TM, a l'annex A6 es pot consultar la informació sobre la ubicació i el sistema de recollida porta a porta.

Taula 12 Quadre resum de les característiques principals de les alternatives d'autocompostatge.

| | Comp.Comunitaris | Comp.Earth TubTM |
|----------------------------------|---------------------------|------------------------------------|
| Superfície ocupada | 3,14 m ² /uni. | 4,12 m ² /uni. |
| Durada del procés | 12 setm. | 7 setm. |
| Homogeneïtzació | manual | manual/mecànica |
| Descomposició | compostador | compostador |
| Durada | - | 3 setm. |
| Aire forçat | no | sí |
| Volteigs | 1 volt./setm. | 2 -3 volt./setm. |
| Maduració | compostador | pila |
| Durada | - | 4 setm. |
| Aire forçat | no | no |
| Maneig planta | | |
| Hores treball operari | 12 h treb./setm. | 13 h treb./setm. |
| Total costos d'explotació anuals | 63,90 €/t FORM | 118,83 €/t FORM |

8.1.2 Planta de compostatge a petita escala

Seguint els principis de suficiència i proximitat, les plantes de compostatge a petita escala permeten tractar la FORM prop del lloc on es genera.

Els tres sistemes que s'han contemplat com a alternatives són:

- **un sistema estàtic amb sitges i aire forçat:**
Consisteix en una sitja amb la solera perforada i aire forçat, tant per la fase de descomposició com per la fase de maduració.
Com a exemple, aquest sistema està instal·lat a la planta de Boadella i les Escaules (Alt Empordà) en fase d'ampliació de la capacitat de tractament de 100 t a 350 t/any.
- **un sistema dinàmic amb piles voltejades:**
Tant la fase de descomposició com la maduració es fa en piles voltejades mecànicament i, a més, la descomposició té una solera perforada i aire forçat.
Com a exemple, aquest sistema està instal·lat a la planta de Tàrrega i l'Espluga de Francolí.
- **un sistema combinat amb sitja i pila voltejada.**
Consisteix en una sitja amb la solera perforada i aire forçat per la fase de descomposició, i una pila voltejada mecànicament per la fase de maduració.
Com a exemple, aquest sistema està instal·lat a la planta de La Seu d'Urgell.

Requisits comuns per a les 3 alternatives:

- Es consideren unes 450 t FORM/any a gestionar (700 m³) i 105 t de material estructurant (350 m³). En total uns 1.050 m³ de matèria orgànica (veure taula 30 de l'annex A6).
- Implantar el sistema de recollida porta a porta per aquesta fracció, per tal de millorar-ne l'eficiència i obtenir un nivell d'impropis inferior al 2%.
- Les tasques de gestió i manteniment poden ser dutes a terme pel mateix personal que s'encarregaria de fer la recollida porta a porta, en cas de ser personal propi de l'Ajuntament.
- Estudiar una ubicació idònia per a la instal·lació de la planta. En funció del sistema la planta requerirà una superfície més o menys gran.

Comparativa

A la taula 13 es llisten les característiques principals de les tres alternatives de planta de compostatge a petita escala. A l'annex A8 es poden consultar els detalls de les dimensions i els costos d'inversió i explotació; a l'annex A6, la informació sobre la ubicació i la informació del sistema de recollida porta a porta; i a l'annex A10, els criteris bàsics per a la instal·lació d'una planta de compostatge.

Taula 13 Quadre resum de les característiques principals de les tres plantes de compostatge a petita escala.

| | Sitja + Sitja | Pila + Pila | Sitja + Pila |
|--|----------------------|----------------------|----------------------|
| Superfície total planta | 1.350 m ² | 2.652 m ² | 2.325 m ² |
| Durada del procés | 12 setm. | 12 setm. | 12 setm. |
| Homogeneïtzació | Unifeed | voltejadora | voltejadora |
| Descomposició | sitja | pila | sitja |
| unitats de procés (piles) | 5 | 7 | 5 |
| Superfície | 105 m ² | 336 m ² | 105 m ² |
| Durada | 4 setm. | 4 setm. | 4 setm. |
| Alçada piles | 1,7 m | 1 m | 1,7 m |
| Aire forçat | sí | sí | sí |
| Potència instal·lada (kWh/t FORM) | 0,040 kW·h | 0,040 kW·h | 0,040 kW·h |
| Temps aireig (on - off) | 10min - 10min | 10min - 10min | 10min - 10min |
| Volteigs | - | 2 volt./setm. | - |
| Maduració | sitja | pila | pila |
| unitats de procés (piles) | 6 | 7 | 8 |
| Superfície | 105 m ² | 441 m ² | 432 m ² |
| Durada | 8 setm. | 8 setm. | 8 setm. |
| Alçada piles | 1,8 m | 1 m | 1 m |
| Aire forçat | sí | no | no |
| Potència instal·lada (kWh/t FORM) | 0,026 kW·h | - | - |
| Temps aireig (on - off) | 10min - 30min | - | - |
| Volteigs | - | 2 volt./setm. | 2 volt./setm. |
| Maneig | | | |
| Treball operari (h/setm.) | 2,80 h | 5,55 h | 4,73 h |
| Consum gasoil (L/t FORM) | 2,004 L | 3,998 L | 2,637 L |
| Consum electricitat (kWh/t FORM) | 22,310 kWh | 13,440 kWh | 13,440 kWh |
| Total cost maneig (€/t FORM) | 12,50 € | 20,19 € | 16,48 € |
| Total costos d'explotació anuals (€/t FORM) | 51,36 € | 79,39 € | 73,92 € |

8.2 Alternatives de gestió fora del municipi

Les alternatives que es contempen per gestionar la FORM fora de l'àrea geogràfica del Collsacabra, es divideixen en dos grups: les que no impliquen cap canvi en el sistema de recollida de la FORM i les que impliquen la implantació del sistema de recollida porta a porta. Veure l'annex A6 per conèixer els detalls de la implantació del sistema porta a porta.

Així doncs, les alternatives serien:

Sense canvis en el sistema de recollida:

- Manresa (escenari actual)
- Orís (futura posada en funcionament)
- Olot

Implantació del sistema de recollida porta a porta:

- Olot
- Els Sots de Centelles (Porta a porta)

A la taula 14 es pot veure una comparativa del cost de gestionar la FORM en cadascuna de les opcions.

Comparativa

Taula 14 Comparativa de costos de la recollida i tractament de la FORM en diferents Plantes de Compostatge (€/t).

| | MANRESA ³⁰ | ORÍS | OLOT | | CENTELLES ³¹ | |
|------------------------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|------------------------------|
| Concepte | Cont. Vorera | Cont. Vorera | Cont. Vorera | Porta a Porta | Porta a Porta | Porta a Porta (-50% Transp.) |
| Cost servei recollida | 157,44 | 157,44 | 140,28 | 159,17 | 176,33 | 176,33 |
| Transport interurbà | 62,98 | 62,98 | 45,82 | 45,82 | 62,98 | 62,98 |
| Recollida urbana | 94,46 | 94,46 | 94,46 | 113,35 | 113,35 | 113,35 |
| Cost tractament: | 70,88 | 74,82 | 135,43 | 125,32 | 78,48 | 55,16 |
| Planta transferència ³² | 3,00 | 3,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Transport fins Planta | 10,00 | 5,64 | 59,14 | 59,14 | 46,65 | 23,33 |
| Gestió Consorci ³³ | 8,83 | 8,83 | 0,00 | 0,00 | 8,83 | 8,83 |
| Tractament ³⁴ | 49,05 | 57,35 | 76,29 | 66,18 | 23,00 | 23,00 |
| Retorn | -57,10 | -57,10 | -57,10 | -71,38 | -71,38 | -71,38 |
| Total cost gestió FORM | 171,22 €/t | 175,16 €/t | 218,61 €/t | 213,12 €/t | 183,44 €/t | 160,11 €/t |

³⁰ Veure l'annex A9 per veure com s'ha desglossat el cost de recollida i el cost de tractament, que serveixen de base de càlcul per a la resta de supòsits.

³¹ El transport fins a Planta s'ha calculat amb el mateix vehicle petit de la recollida, és per això que el cost és més alt. En la segona columna s'ha reflectit l'impacte de compartir el transport fins a Planta amb algun altre municipi veí que faci el porta a porta (ex. Roda de Ter).

³² Només s'aplica si la gestió la fa el CCO a través del Consorci i va a Manresa o Orís, ja que a Centelles com que és amb porta a porta no passa per la Planta de Transferència.

³³ Només s'aplica si la gestió la fa el CCO a través del Consorci.

³⁴ Tarifa d'entrada a cadascuna de les plantes en funció del nivell d'impropis, veure l'annex A11 per consultar totes les tarifes.

9 Discussió de resultats

El municipi de l'Esquirol, tot i no estar molt lluny de la Plana de Vic, presenta unes característiques geogràfiques peculiars degut a la dispersió dels nuclis de població i l'aïllament relatiu que li confereix la carretera de difícil accés que el comunica amb Vic i Olot. Aquestes característiques són compartides també, i fins i tot més evidents, amb els altres dos municipis del Collsacabra (Rupit i Pruit, i Tavertet).

La situació actual del municipi de l'Esquirol (dades 2012) en relació a la recollida selectiva i generació de residus és que:

- la generació total de residus es troba al voltant de les 1.000 tones anuals,
- es recull el 55,34% de residus de manera selectiva (objectiu PROGEMIC >48%),
- la generació de residus per habitant i dia és de 1,24 kg (objectiu PROGEMIC <1,48 kg),
- l'eficiència en la recollida de vidre, envasos i paper i cartró està per sobre dels objectius del PROGEMIC, amb valors entre el 70 i el 100% d'eficiència. Per contra, l'eficiència en la recollida de la FORM està per sota de l'objectiu del PROGEMIC amb un 51% d'eficiència (objectiu PROGEMIC >55%),
- en conjunt la gestió dels residus municipals de l'Esquirol genera un lleuger superàvit.

Pel que fa a la generació de fracció orgànica (dades 2012):

- la recollida al municipi de l'Esquirol es troba al voltant de les 180 tones anuals (18% en pes de tota la RS), i en el conjunt de municipis del Collsacabra al voltant de les 213 tones/anuals,
- d'acord amb la bossa tipus de Catalunya (PROGEMIC 2007-2012), el municipi està recollint la meitat de la FORM teòrica que es genera al municipi. Aquesta hauria d'estar al voltant de les 360 tones anuals (taula 29 de l'annex A6). Com a conseqüència, hi ha un increment en la fracció resta i un sobrecost econòmic, ja que el preu de tractament de la resta (abocador) és molt superior al del tractament de la FORM,
- la generació per habitant i dia és de 204,41 g,
- el nivell d'impropis dels municipis del Collsacabra es situa en el 6,24% (objectiu PROGEMIC <15%),
- l'impacte ambiental anual del transport de la FORM de tot el Collsacabra (recollida i transport cap a Manresa) és de 10,58 t de CO₂/anuals.
- és significatiu el fet que els residus del Collsacabra viatgen uns 85 km aproximadament des del punt de generació fins al seu tractament,
- el cost de la gestió de la FORM a la Planta de compostatge de Manresa va ser de 171,22 €/t,
- el cost net total per al municipi de l'Esquirol per gestionar la FORM està al voltant dels 29.000 €/anuals.

Aquests indicadors de generació mostren, en línies generals, que el municipi de l'Esquirol té un bon comportament ambiental, amb l'excepció del cas de la FORM, i per extensió, la fracció resta.

L'estudi presenta diferents alternatives per gestionar 450 tones de FORM teòriques, les que gestionen la FORM dins el municipi (per extensió el Collsacabra) i les que ho fan fora del Collsacabra:

- En el primer grup hi ha 5 alternatives possibles: el compostatge comunitari, el compostadors *Earth Tub*TM, una petita planta de compostatge amb el sistema de sitges, una petita planta de compostatge amb el sistema de piles i una petita planta combinada amb sitja i pila.
- En el segon grup hi ha 4 alternatives possibles corresponents a les plantes de compostatge destí, que són: Manresa, Orís, Olot i Els Sots de Centelles.

Per poder avaluar la viabilitat tècnica i econòmica de cadascuna de les alternatives, cal tenir presents dos factors clau: el tractament i el sistema de recollida. A continuació se n'analitzen els punts més rellevants:

Tractament

Des del punt de vista tècnic, totes les alternatives es basen en el tractament biològic aerobi de la FORM, el Compostatge. Per tant, en principi no hi hauria d'haver gaire diferència entre elles, ara bé, la tecnologia, les dimensions i el maneig de cadascuna difereix molt, i és per això que entre elles hi ha grans diferències, que a la vegada també es tradueixen en diferències econòmiques (taula 15).

A la taula 15 hi ha dues dades que permeten fer una comparació ràpida i objectiva entre les diferents alternatives: el cost net (€/t) i el cost de tractament sense tenir en compte l'amortització.

- el cost net (€/t), que inclou tots els costos d'explotació, recollida, transport i el retorn corresponent, és a dir, l'import que hauria de fer front l'Ajuntament per tractar la FORM.
- i el cost de tractament sense tenir en compte l'amortització, que és el cost estrictament del tractament (cost d'explotació: maneig i manteniment), i que indicaria l'eficiència del procés de compostatge en termes econòmics. Per a les plantes de compostatge a gran escala és la tarifa d'entrada, ja que no inclouen l'amortització.

Taula 15 Comparativa del cost net i el cost de tractament sense amortització entre totes les alternatives.

| Concepte | C.COMUNITARIS | | PL.COMPOSTATGE A PETITA ESCALA | | |
|-----------------------|---------------|-------------------------|-----------------------------------|---------------|---------------|
| | C.Comunit. | Earth Tub TM | Sitges | Piles | Sitja + Pila |
| Tractament | 63,9 | 118,83 | 51,36 | 79,39 | 73,92 |
| Recollida + transport | 0 | 116,12 | 116,12 | 116,12 | 116,12 |
| Ingrés per Retorn | -16,13 | -3,47 | -71,38 | -71,38 | -71,38 |
| Total cost Net | 47,76 | 231,48 | 96,11 | 124,13 | 118,66 |

| | | | | | |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Cost tractament (s/amortització) | 44,83 | 51,06 | 32,59 | 47,27 | 42,87 |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|

| Concepte | MANRESA | ORÍS | OLOT | | CENTELLES | |
|-----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------------|
| | Vorera | Vorera | Vorera | PaP | PaP | -50% ³⁵ |
| Tractament | 49,05 | 57,35 | 76,29 | 66,18 | 23 | 23 |
| Recollida + transport | 179,27 | 174,91 | 199,42 | 218,31 | 231,81 | 208,49 |
| Ingrés per Retorn | -57,1 | -57,1 | -57,1 | -71,38 | -71,38 | -71,38 |
| Total cost Net | 171,22 | 175,16 | 218,61 | 213,12 | 183,44 | 160,11 |

| | | | | | | |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|
| Cost tractament (s/amortització) | 49,05 | 57,35 | 76,29 | 66,18 | s.d. | s.d. |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|

(s.d.: sense dades)

A continuació s'avaluen el cost net i el cost de tractament per cadascun dels grups d'alternatives:

a) Compostadors comunitaris

En el cas de les alternatives amb compostadors s'observa com el cost net està totalment polaritzat: els compostadors comunitaris representen l'opció més econòmica, amb diferència, de tota les alternatives i els compostadors *Earth Tub* TM representen l'opció més cara. Això s'explica per la complexitat en la tecnologia que utilitzen aquests últims i la necessitat d'exportació dels contenidors des d'Estats Units d'Amèrica.

Per contra, si es compara la seva eficiència (cost tractament sense amortització), s'observa com en els dos casos tenen uns valors mitjos en comparació a la resta d'alternatives.

Es podria pensar doncs que l'opció de compostadors comunitaris és la millor opció econòmicament parlant. Però això només és cert fins a cert punt, ja que el número de

³⁵ El transport fins a Planta s'ha calculat amb el mateix vehicle petit de la recollida, és per això que el cost és més alt. En la segona columna s'ha reflectit l'impacte de compartir el transport fins a Planta amb algun altre municipi veí que faci el porta a porta (ex. Roda de Ter).

compostadors que es requereixen per dur a terme aquesta alternativa (121 contenidors), el condicionament del sistema a les bones pràctiques dels usuaris i la dificultat per controlar el procés, fan que a mitjà termini puguin esdevenir un niu de problemes. Així doncs, en el context dels municipis del Collsacabra fan que aquesta alternativa sigui poc sòlida i realista.

b) Plantes de compostatge a petita escala

En aquest cas, les tres alternatives (sitges, piles i sitja i pila) tenen un cost de tractament al voltant dels 110 €/t, valors molt baixos en comparació a la resta d'alternatives, amb excepció dels compostadors. Destaca el sistema de sitges amb un cost net de 96,11 €/t.

Si comparem el nivell d'eficiència, s'observa com també en comparació a la resta tenen valors molt baixos, essent el del sistema amb sitges (32,59 €/t) el més baix de totes les alternatives, amb excepció d'Els Sots de Centelles.

Així doncs, el sistema de sitges suposa una opció ferma econòmicament parlant, alhora que també ho és tècnicament, ja que l'aportació d'aire forçat tant a la fase de descomposició com en la maduració i la baixa dependència al treball manual, asseguren que el procés de compostatge es realitzi de manera òptima i eficient.

c) Plantes de compostatge externes

Pel que fa a les diferents alternatives de destí per al tractament de la FORM, s'observa com el tractament de la FORM a Manresa amb el sistema de recollida actual (contenidors de vorera) és, amb diferència, l'opció més econòmica (171,22 €/t) gràcies a l'optimització del transport de la Planta de transferència de Vic. Amb tot, cal destacar el supòsit d'implantar la recollida porta a porta i poder compartir el transport fins a la planta d'Els Sots de Centelles, que suposaria un cost de 160,11 €/t tèorics³⁶.

Queda descartada la gestió a la planta d'Olot, per l'elevat cost de transport que suposa portar quantitats tan petites de FORM a tractar. Es podria valorar en el cas de que algun altre municipi volgués unir-se al servei.

Si comparem el nivell d'eficiència, s'observa com de nou, amb l'excepció d'Els Sots de Centelles, la planta de Manresa és la més eficient pel baix cost d'explotació que té en comparació al que pot ser Orís (sistema *Sorain Cecchin*) i Olot (túnel i sitja airejada).

Es desconeix quin és el cost de tractament sense amortització de la planta d'Els Sots de Centelles. Amb tot, el cost de tractament (23 €/t) és molt competitiu. El que es podria qüestionar en aquest cas, és com es desenvolupa el procés de compostatge en aquesta planta pel que fa als requeriments d'oxigen. Ja que en la fase de descomposició no hi ha aportació d'aire, el que es fa és addicionar uns microorganismes anaeròbics com a reguladors del procés (ja que en el seu metabolisme alliberen oxigen) i la temperatura. Aquesta planta fa uns anys havia tingut

³⁶ Caldria veure quina és la reducció real del transport segons la gestió de RRO.

moltes queixes per males olors a la població veïna de Centelles, avui aquestes molèsties ja no hi són gràcies sobretot a la utilització de microbiologia en el procés de compostatge.

Porta a porta

Actualment els municipis del Collsacabra funcionen amb contenidors de vorera. En el treball s'ha proposat el sistema de recollida porta a porta com a requisit *sine qua non* en alguna de les alternatives plantejades.

En termes generals, el sistema porta a porta té com a impacte directe un increment substancial del cost de la recollida, que en el cas dels municipis del Collsacabra es quantifica en un 20% més. Com a contrapartida però, el sistema garanteix un augment en la quantitat i qualitat de la FORM recollida. Això suposa un estalvi per dues bandes: per un costat es redueix la quantitat de fracció resta recollida i conseqüentment el seu cost de tractament, ja que aquest en comparació a la FORM és més alt; i per l'altre costat, la possibilitat de tractar la FORM en plantes de compostatge més econòmiques (Els Sots-Centelles) o amb una tarifa d'entrada més baixa. A més, aquest increment en la quantitat i la qualitat també repercuteix en un increment en l'import del retorn. Per tant, tot i tenir uns costos de recollida més alts i haver de tractar un volum més gran de FORM, els costos de la gestió globalment són més econòmics (taula 15). És important recalcar que perquè això sigui així, cal com a mínim que es reculli amb el porta a porta la fracció resta i la FORM (Associació de Municipis Catalans per a la Recollida porta a porta).

En l'estudi s'ha calculat quin seria el cost d'aquest servei en tres casos diferents: si el realitza l'empresa RRO, si el gestiona l'Ajuntament amb personal propi i si el fa una tercera empresa. En la taula 35 de l'annex A6 es comenten els punts forts i febles de cadascuna de les opcions.

A l'hora d'aplicar el cost de recollida a cadascuna de les alternatives proposades, s'ha estimat que en el cas de la gestió dins el municipi la millor opció és la gestió pròpia (per part de l'Ajuntament), ja que tot i no ser la més econòmica (116,1 €/t) és la que reporta un benefici humà i econòmic major sobre el territori.

En els supòsits de gestió de la FORM fora del municipi, tenint en compte que es continuaria dins el servei conjunt del CCO, s'ha optat per seguir amb la gestió de RRO i aplicar només l'increment de cost del 20%, obtenint un cost de 176,3 €/t. L'única excepció és el supòsit de tractament a la Planta de Compostatge d'Olot, en el que s'ha agafat el supòsit d'un servei de recollida extern (104,9 €/t).

Limitacions de l'estudi

- No s'ha estimat quin seria l'estalvi econòmic de la reducció en la generació de la fracció resta.
- La generació real de la FORM als municipis del Collsacabra s'ha estimat tenint en compte la bossa tipus (36% en pes del total de residus generats, PROGEMIC 2007-2012) i que la captació és del 100% (436 tones/any).
En un escenari més realista, caldria valorar la possibilitat d'analitzar quina és la bossa tipus dels municipis del Collsacabra, i valorar també que la captació real de la FORM podria ser inferior a l'òptima. Per exemple, si es considera una captació del 80%, la quantitat de FORM a gestionar seria d'unes 360 tones/any. Aquesta variació és molt rellevant, sobretot si es pensa en dimensionar una petita planta de compostatge, ja que canvia substancialment els costos econòmics pel factor escala.
- No s'ha considerat una recollida de la FORM a part per als grans productors (bars, restaurants, etc.).

Propostes de millora de l'estudi

Com a proposta de millora i continuació del present estudi es fa constar que podria ser convenient:

- Estudiar la possibilitat del tractament conjunt amb altres municipis veïns, per exemple: Roda de Ter, Tavèrnoles, etc.
- D'acord amb una de les limitacions de l'estudi detectades, caldria avaluar quina és la bossa tipus dels municipis del Collsacabra i sobre aquesta aplicar diferents escenaris de captació. Per exemple: baix (70%), mig (85%) i òptim (100%).
- Estudiar la possibilitat d'instal·lació de la planta de tractament en una granja en desús, això permetria reduir els costos d'inversió.
- Valorar l'impacte de reduir el nombre de dies de recollida a l'hivern, de 3 a 2 cops/setmana.

10 Conclusions

La recollida selectiva del municipi de l'Esquirol té uns valors alts d'eficiència amb l'excepció de la FORM, que està per sota els objectius del PROGEMIC 2007-2012. Aquest fet no tan sols és un problema per a l'avaluació ambiental del municipi, sinó que al mateix temps també el penalitza econòmicament. Per la qual cosa, es proposa fer alguna acció que millori aquesta situació, com per exemple implantar el sistema de recollida porta a porta.

Pel que fa a la valoració de les alternatives de gestió de la FORM dels municipis del Collsacabra (Mancomunitat del Collsacabra), de les 9 alternatives que es plantegen i avaluen es considera que l'opció més sostenible i viable, tant tècnicament, com econòmicament i ambientalment és:

- la instal·lació d'una petita planta de compostatge amb el sistema de sitges i aire forçat, amb un cost de tractament de 96,11 €/t (dimensionat per tractar 450 t/any).

Cal tenir en compte que aquesta opció porta implícita la implantació de la recollida porta a porta de la FORM, amb gestió pròpia per part de l'Ajuntament. A més, tal i com s'ha comentat també en l'estudi, per tal que la implantació del porta a porta sigui viable es requereix com a mínim que aquesta es faci per les dues fraccions crítiques: la resta i la FORM.

Ara bé, tenint en compte les limitacions i propostes de millora del present estudi, comentades en l'apartat de discussions, i tenint en compte la inversió considerable d'aquesta opció, es proposa fer aquesta transició en dues fases:

- Primerament, implantar la recollida porta a porta gestionada per Recollida de Residus d'Osona. D'aquesta manera es passaria a portar la FORM a la planta d'Els Sots de Centelles i es reduiria així el cost global de la gestió.
- I en una segona fase, un cop es tingués una caracterització més real de la bossa tipus del municipi, es proposa dimensionar la planta de compostatge. D'aquesta manera es podria calcular més acuradament la inversió a realitzar.

Aquesta transició, a més de ser econòmicament viable, seria un pas cap a la millora del comportament ambiental en la gestió dels residus del municipi de l'Esquirol, i per extensió dels municipis del Collsacabra, alhora que permetria complir amb els objectius del PROGEMIC 2007-2012 i començar a fer camí cap als objectius del PRECAT20.

11 Referències

Bibliografia:

SOLIVA Torrentó, Montserrat (2001). *Compostatge i gestió de residus orgànics*. Diputació de Barcelona, Àrea de Medi Ambient.

Articles:

SOLIVA Torrentó, Montserrat. *El compostatge com activitat industrial aplicada a la gestió dels residus orgànics*. (s/data).

GIRÓ Fontanals, Francesc. *El compostatge a Catalunya i marc legislatiu*. (Desembre 2000).

Guies, Plans i Programes:

GUIA DE SUPORT PER AL DISSENY I L'EXPLOTACIÓ DE PLANTES DE COMPOSTATGE. V.0.0_080205
Agència de Residus de Catalunya.

GUIA D'ORIENTACIÓ ALS ENS LOCALS SOBRE L'APLICACIÓ DEL RETORN DELS CÀNONS SOBRE LA
DISPOSICIÓ DEL REBUIG DELS RESIDUS MUNICIPALS PER A L'ANY 2014. Agència de Residus de
Catalunya.

GUIA PRÀCTICA PER AL CÀLCUL D'EMISSIONS DE GASOS AMB EFECTE D'HIVERNACLE (GEH). Versió
març de 2014, Oficina Catalana del Canvi Climàtic.

PLA DIRECTOR DE GESTIÓ DELS RESIDUS MUNICIPALS DE LA COMARCA D'OSONA 2010-2014. (Juny
2010). (PDGRMO) del Consell Comarcal d'Osona.

PLA TERRITORIAL SECTORIAL D'INFRAESTRUCTURES DE GESTIÓ DE RESIDUS MUNICIPALS DE
CATALUNYA 2013-2012. (PINFRECAT20) de l'Agència de Residus de Catalunya.

PLA ESPECIAL DE DELIMITACIÓ DEFINITIVA DELS ESPAIS DEL PEIN: LES GUILLERIES I COLLSACABRA.
Direcció General de Patrimoni Natural i del Medi Físic, Generalitat de Catalunya. (Març,
2000).

PROGRAMA DE GESTIÓ DE RESIDUS MUNICIPALS DE CATALUNYA, 2007-2012 (PROGREMIC) de
l'Agència de Residus de Catalunya.

PROGRAMA GENERAL DE PREVENCIÓ I GESTIÓ DE RESIDUS I RECURSOS DE CATALUNYA, 2013-2020
(PRECAT20) de l'Agència de Residus de Catalunya.

Estudis:

BALANÇ ECONÒMIC DE LA RECOLLIDA DE RESIDUS PORTA A PORTA I EN ÀREA DE VORERA PER ALS ENS
LOCALS I PROPOSTES D'OPTIMITZACIÓ. Fundació ENT. (Agost, 2013).

ESTUDI DE LA IMPLANTACIÓ DEL COMPOSTATGE DE LA FRACCIÓ ORGÀNICA DE RESIDUS MUNICIPALS A PETITA ESCALA. Mancomunitat La Plana i Agència de Residus de Catalunya. (Octubre, 2009).

PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL DE SANTA MARIA DE CORCÓ, TEXT REFÓS. Ajuntament de Santa Maria de Corcó. (Novembre 2007).

PROVA PILOT DE GESTIÓ DESCENTRALITZADA DE LA FORM A L'ALT EMPORDÀ. Memòria Tècnica: Spora (2001).

PROCEDIMENTS, METODOLOGIA I PRIMERS RESULTATS DEL CÀLCUL DE LA COMPOSICIÓ DE LA GENERACIÓ DE RESIDUS A CATALUNYA. BCN Ecologia, Centre ciutadà per a la Minimització i el Reciclatge de Residus. (Maig 2007).

Altres:

RESULTATS DE LA GESTIÓ DE RESIDUS DE RECOLLIDA DE RESIDUS D'OSONA, SL. Recollida de Residus d'Osona, SL. (Any 2008).

RESULTATS DE LA GESTIÓ DE RESIDUS DE RECOLLIDA DE RESIDUS D'OSONA, SL. Recollida de Residus d'Osona, SL. (Any 2009).

RESULTATS DE LA GESTIÓ DE RESIDUS DE RECOLLIDA DE RESIDUS D'OSONA, SL. Recollida de Residus d'Osona, SL. (Any 2010).

RESULTATS DE LA GESTIÓ DE RESIDUS DE RECOLLIDA DE RESIDUS D'OSONA, SL. Recollida de Residus d'Osona, SL. (Any 2011).

RESULTATS DE LA GESTIÓ DE RESIDUS DE RECOLLIDA DE RESIDUS D'OSONA, SL. Recollida de Residus d'Osona, SL. (Any 2012).

Resolución de 31 de enero de 2014, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se revisa el coste de producción de energía eléctrica y los precios voluntarios para el pequeño consumidor. «BOE» núm. 28, de 1 de febrero de 2014, páginas 7170 a 7177. <<https://www.boe.es/boe/dias/2014/02/01/pdfs/BOE-A-2014-1053.pdf>>. [Consulta: maig 2014].

Webgrafia

Agència de Residus de Catalunya:

Àmbits d'actuació - Recollida selectiva - Residus municipals:

<<http://www20.gencat.cat/portal/site/arc/menuitem.0b722e55d906c87b624a1d25b0c0e1a0/?vgnnextoid=3d0e374f512d6210VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD&vgnnextchannel=3d0e374f512d6210VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD&vgnnextfmt=default>>

Consultes i tràmits (estadístiques i consulta d'instal·lacions):

<<http://www20.gencat.cat/portal/site/arc/menuitem.4a40a17f728ca20e624a1d25b0c0e1a>>

0/?vgnextoid=41586c696e1ef310VgnVCM2000009b0c1e0aRCRD&vgnnextchannel=41586c696e1ef310VgnVCM2000009b0c1e0aRCRD&vgnnextfmt=default>

Associació de Municipis Catalans per a la Recollida Porta a Porta: www.portaaporta.cat

Enciclopèdia Catalana, SAU. (2009): <<http://www.enciclopedia.cat/enciclop%C3%A8dia/gran-enciclop%C3%A8dia-catalana/EC-GEC-0059218.xml?s.book=gec&s.q=santa+maria+de+corc%C3%B3#UualUhc0pdh>>. [Consulta: 27 gener 2014]

IDESCAT: <<http://www.idescat.cat/emex/?id=082541>>. [Consulta: 28 gener 2014]

Mancomunitat La Plana: <http://www.mancoplana.cat/articles-mostra-2086-cat-medi_ambient.htm>. [Consulta: abril 2014].

Consell Comarcal d'Osona:

<<http://www20.gencat.cat/portal/site/arc/menuitem.51fc0a0be37598bd624a1d25b0c0e1a0/?vgnextoid=2045dfbcc9025210VgnVCM1000000b0c1e0aRCRD&vgnnextchannel=2045dfbcc9025210VgnVCM1000000b0c1e0aRCRD&vgnnextfmt=default>>. [Consulta: gener 2014].

Consorci per a la Gestió de residus urbans d'Osona:

<<http://www20.gencat.cat/portal/site/arc/menuitem.51fc0a0be37598bd624a1d25b0c0e1a0/?vgnextoid=2045dfbcc9025210VgnVCM1000000b0c1e0aRCRD&vgnnextchannel=2045dfbcc9025210VgnVCM1000000b0c1e0aRCRD&vgnnextfmt=default>>. [Consulta: gener 2014].

Planta de Compostatge Els Sots de Centelles:

<<http://www20.gencat.cat/portal/site/arc/menuitem.51fc0a0be37598bd624a1d25b0c0e1a0/?vgnextoid=2045dfbcc9025210VgnVCM1000000b0c1e0aRCRD&vgnnextchannel=2045dfbcc9025210VgnVCM1000000b0c1e0aRCRD&vgnnextfmt=default>>. [Consulta: febrer 2014].

Green Mountain Technologies, INC:

<<http://www20.gencat.cat/portal/site/arc/menuitem.51fc0a0be37598bd624a1d25b0c0e1a0/?vgnextoid=2045dfbcc9025210VgnVCM1000000b0c1e0aRCRD&vgnnextchannel=2045dfbcc9025210VgnVCM1000000b0c1e0aRCRD&vgnnextfmt=default>>. [Consulta: abril 2014].

Producte ecològics eCRAC:

<<http://www20.gencat.cat/portal/site/arc/menuitem.51fc0a0be37598bd624a1d25b0c0e1a0/?vgnextoid=2045dfbcc9025210VgnVCM1000000b0c1e0aRCRD&vgnnextchannel=2045dfbcc9025210VgnVCM1000000b0c1e0aRCRD&vgnnextfmt=default>>. [Consulta: abril 2014].

Tot Compost SL:

<<http://www20.gencat.cat/portal/site/arc/menuitem.51fc0a0be37598bd624a1d25b0c0e1a0/?vgnextoid=2045dfbcc9025210VgnVCM1000000b0c1e0aRCRD&vgnnextchannel=2045dfbcc9025210VgnVCM1000000b0c1e0aRCRD&vgnnextfmt=default>>. [Consulta: abril 2014].

12 Índex de taules i figures

Taules

| | |
|---|----|
| Taula 1 Objectius d'eficiència de la recollida selectiva municipal, PROGEMIC 2007-2012. Font: ARC..... | 15 |
| Taula 2 Distribució de la gestió dels residus municipals. Dades: ARC, 2012. | 16 |
| Taula 3 Inventari de contenidors de superfície del municipi de L'Esquirol. Font: RRO, 2012. | 17 |
| Taula 4 Dades de la recollida selectiva dels residus domèstics i comercials en tones del municipi de l'Esquirol, període 2008-2012. Dades: ARC. | 19 |
| Taula 5 Desviació entre les dades de la recollida selectiva (any 2012) i les dades de la bossa tipus del PROGEMIC 2007-2012. Dades: ARC. | 24 |
| Taula 6 Dades econòmiques (en €) de la gestió de residus del municipi de l'Esquirol, 2008- 2012. Dades: Ajuntament i RRO. | 26 |
| Taula 7 Detall dels costos i retorn de la gestió de la FORM del municipi de l'Esquirol, 2008- 2012. Dades: RRO. | 31 |
| Taula 8 Recollida de FORM (tones) als municipis del Collsacabra, 2008-2012. Dades: RRO. . | 32 |
| Taula 9 Dades del transport del circuit d'Osona-5 i del transport de Vic a Manresa. Dades: RRO..... | 32 |
| Taula 10 Càlcul de la petjada de Carboni del transport de la FORM dels municipis del Collsacabra, 2012..... | 33 |
| Taula 11 Mètodes de valorització de la FORM. Font: ARC. | 34 |
| Taula 12 Quadre resum de les característiques principals de les alternatives d'autocompostatge. | 37 |
| Taula 13 Quadre resum de les característiques principals de les tres plantes de compostatge a petita escala. | 39 |
| Taula 14 Comparativa de costos de la recollida i tractament de la FORM en diferents Plantes de Compostatge (€/t)..... | 41 |
| Taula 15 Comparativa del cost net i el cost de tractament sense amortització entre totes les alternatives. | 44 |

Figures

| | |
|--|----|
| Figura 1 Pes dels sectors econòmics en relació a les afiliacions a la Seguretat Social. Font: IDESCAT. | 10 |
| Figura 2 Models de recollida en funció de la segregació dels residus. Font: ARC..... | 13 |
| Figura 3 Composició de la Bossa tipus de Catalunya (% en pes), PROGEMIC 2007-2012. Font: ARC. | 14 |
| Figura 4 Freqüència de la recollida de residus al municipi a l'hivern. Font: Ajuntament. | 17 |
| Figura 5 Freqüència de la recollida de residus al municipi a l'estiu. Font: Ajuntament. | 17 |
| Figura 6 Evolució recollida de residus, 2008-2012. Dades: ARC. | 19 |
| Figura 7 Generació total i proporció de les diferents fraccions, 2008-2012. Dades: ARC. | 20 |
| Figura 8 Proporció de residus recollits selectivament del total generat, 2008-2012. Dades: ARC. | 20 |
| Figura 9 Generació de residus per habitant i dia, 2008-2012. Dades: ARC..... | 21 |
| Figura 10 Evolució de l'eficiència en la recollida selectiva de vidre, 2008-2012. Dades: ARC. . | 22 |

| | |
|--|----|
| Figura 11 Evolució de l'eficiència en la recollida selectiva d'envasos, 2008-2012. Dades: ARC. | 22 |
| Figura 12 Evolució de l'eficiència en la recollida selectiva de paper i cartró, 2008-2012. Dades: ARC. | 23 |
| Figura 13 Evolució de l'eficiència en la recollida selectiva de la FORM, 2008-2012. Dades: ARC. | 23 |
| Figura 14 Evolució de la taxa d'escombraries per a domicilis particulars de caràcter familiar. Dades: Butlletí Oficial de la Província de Barcelona. | 25 |
| Figura 15 Contribució de cada fracció al cost net total de la gestió de residus, 2012. | 27 |
| Figura 16 Fracció orgànica recollida al municipi de l'Esquirol, 2008-2012. Dades: ARC. | 28 |
| Figura 17 Generació de FORM per habitant i dia, 2008-2012. Dades: RRO. | 28 |
| Figura 18 Mitja mensual de la FORM recollida, 2008-2012. Font: RRO. | 29 |
| Figura 19 Nivell mitjà d'impropis de la FORM recollida als municipis d'Osona gestionats per RRO, 2009-2012. Dades: RRO. | 30 |
| Figura 20 Evolució del cost de la gestió de la FORM al municipi de l'Esquirol. Dades: RRO. | 31 |
| Figura 21 Flux d'entrades i sortides del procés de compostatge. Font: ARC. | 35 |

13 Annexos

Índex de continguts

| | | |
|-----|--|-----|
| A1. | Marc normatiu..... | 57 |
| A2. | Descripció del municipi..... | 72 |
| A3. | Residus de la comarca d'Osona | 90 |
| | Estadística dels residus generats..... | 99 |
| | Generació per càpita..... | 102 |
| | Recollida selectiva..... | 104 |
| | Estadística de la fracció orgànica..... | 106 |
| | Altres gestors de matèria orgànica..... | 113 |
| A4. | Residus del municipi de l'Esquirol..... | 116 |
| | Taxa d'escombraries | 116 |
| | Balanç econòmic de la gestió dels residus | 117 |
| A5. | Procés del compostatge..... | 118 |
| | Etapas | 118 |
| | Balanç d'entrades i sortides | 120 |
| | Paràmetres del procés de compostatge | 121 |
| | El compost..... | 121 |
| A6. | Especificacions de les alternatives de gestió..... | 122 |
| | Dades bàsiques..... | 122 |
| | Quantitat de matèria orgànica | 123 |
| | Informació de preus..... | 124 |
| | Proposta d'ubicació | 126 |
| | Proposta d'implantació del porta a porta..... | 131 |
| | Porta a porta gestionat per RRO..... | 132 |
| | Porta a porta gestionat pel propi municipi..... | 132 |
| | Porta a porta gestió pròpia..... | 133 |
| | Experiència de Roda de Ter..... | 135 |
| A7. | Autocompostatge..... | 137 |
| | Compostador comunitari | 137 |
| | Experiència de Sant Bartomeu del Grau..... | 141 |
| | Compostador comunitari <i>Earth TubTM</i> | 143 |
| | Punts forts i punts febles | 149 |
| A8. | Plantes de compostatge a petita escala | 150 |
| | Sistema estàtic amb sitges i aire forçat..... | 151 |
| | Sistema dinàmic amb piles voltejades | 154 |
| | Sistema combinat amb sitja i piles voltejades..... | 157 |
| | Punts forts i punts febles..... | 160 |
| A9. | Plantes de compostatge fora del municipi | 161 |

| | |
|--|-----|
| Planta de compostatge de Manresa..... | 161 |
| Planta de compostatge d'Orís | 162 |
| Planta de compostatge d'Olot | 163 |
| Planta de compostatge d'Els Sots de Centelles | 164 |
| Punts forts i punts febles | 165 |
| A10. Criteris bàsics d'instal·lació d'una planta de compostatge | 166 |
| A11. Tarifes d'entrada de la FORM a les Plantes de Compostatge de Catalunya. | 173 |
| A12. Especificacions tècniques de les Plantes de Compostatge de Manresa, Ecoparc 4 i Olot 177 | |
| A13. Abreviacions | 178 |
| A14. Llista de taules, figures i imatges | 179 |

A1. Marc normatiu

Normativa d'àmbit Europeu

Directiva 1999/31/CE, de 26 d'abril, relativa a l'abocament de residus.

Aquesta directiva obliga als Estats membres a:

- reduir el percentatge de residus municipals biodegradables (RMB) destinats als dipòsits controlats. Objectius de reducció:

| | 2006 | 2009 | 2015 |
|--|------|------|------|
| RMB dipositats en abocador (%respecte els RMB generats el 1995) | 75% | 50% | 35% |

- elaborar una estratègia nacional per reduir els residus biodegradables destinats a dipòsit controlat mitjançant el reciclatge, el compostatge, la biogàsificació o valorització de materials/energia, garantint els objectius de reducció.

Directiva 2008/98/CE, de 19 de novembre, sobre els residus i per la que es deroguen determinades Directives. Directiva marc de residus.

Aquesta directiva estableix un nou marc normatiu, l'anomenada: directiva marc de residus.

Pretén introduir nous conceptes clau en el marc de la producció i gestió de residus i revisar els ja existents en vista de l'abundant jurisprudència dictada pel Tribunal de Justícia de la Unió Europea.

Estableix una jerarquia de residus que aposta de forma decidida per la prevenció com a màxima prioritat en les polítiques de residus, incloent l'acció legislativa i de planificació.

Normativa d'àmbit Estatal

Real Decret 1481/2001, de 27 de desembre, pel que es regula l'eliminació de residus mitjançant el dipòsit en abocador.

Aquest Real Decret és l'encarregat de transposar la Directiva 1999/31/CE a l'Estat espanyol i en el qual s'estableix que conjuntament amb les comunitats autònomes s'elaborarà un Programa d'actuacions per a la reducció progressiva de residus biodegradables destinats a abocador, complint amb els objectius de la Directiva.

Llei 22/2011, de 28 de juliol, de residus i sòls contaminats.

Aquesta Llei és l'encarregada de transposar la Directiva marc de residus a l'Estat espanyol.

Normativa d'àmbit Català

Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei reguladora dels residus.

1. DEROGA la Llei 6/1993, de 15 de juliol, reguladora dels residus, que obligava als municipis de més de 5.000 habitants a instaurar la recollida selectiva, i a tots els municipis a recollir separatament els residus orgànics (FORM).
2. DEROGA la Llei 11/2000, de 13 de novembre, reguladora de la incineració de residus.
3. DEROGA la Llei 15/2003, de 13 de juny, de modificació de la Llei 6/1993, de 15 de juliol, reguladora dels residus.
4. DEROGA la Llei 9/2008, de 10 de juliol, de modificació de la Llei 6/1993, del 15 de juliol, reguladora dels residus, que establia la recollida selectiva dels residus municipals a tota la població de Catalunya.

El Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol, determina com a aspectes principals:

- La implantació de la recollida selectiva dels residus a tots el municipis de Catalunya, independentment del seu número d'habitants.
- Que a partir de l'1 de gener de 2010 tots els municipis han de gestionar com a mínim un 10% de la FORM que produeixen els domicilis i els productors singulars.

Llei 8/2008, de 10 de juliol, de finançament de les infraestructures de gestió dels residus i dels cànon sobre la disposició del rebuig dels residus. Aquesta Llei entra en vigor l'1 de gener de 2010.

1. DEROGA la Llei 16/2003, de 13 de juny, de finançament de les infraestructures de tractament de residus i del cànon sobre la deposició de residus.
2. MODIFICADA per la Llei 7/2011, del 27 de juliol, de mesures fiscals i financeres.

La Llei 8/2008, de 10 de juliol, estableix noves figures tributàries (cànon) que sempre retornen als municipis i no han de suposar un increment de la taxa de residu. La finalitat d'aquests cànon és que s'inverteixin en el foment de la recollida separativa de residus, concretament la Llei:

- Amplia l'objecte de regulació del cànon fent-lo extensiu a residus municipals destinats a incineració (5 euros/tona) i a residus de la construcció destinats a dipòsit controlat (3 euros/tona). Entrada en vigor: any 2009.
- Manté el cànon de 10 euros/tona per a residus municipals destinats a dipòsit controlat. Cànon modificat per la Llei 7/2011.
- Crea dos cànon específics en el supòsit que, al cap d'un any de l'entrada en vigor de la modificació de la Llei 6/93, els municipis no recullin separatament la matèria orgànica, malgrat disposar de plantes concretes de tractament. En aquest cas s'aplicaran 15 euros/tona per a incineració de residus i 20 euros/tona a residus municipals destinats a dipòsits controlats.

- La Llei també regula el Fons de gestió de residus, la Junta de Govern del qual acorda cada any els criteris que determinen la distribució de la recaptació de fons procedents dels cànon. Els beneficiaris d'aquests recursos procedents de la recaptació del cànon són els ens locals, tant municipals com supramunicipals, dedicats a la gestió de residus municipals.

Anualment la Junta de Govern del Fons de Gestió de Residus d'acord amb les lleis, revisa els cànon aplicats i en determina la seva destinació. (Guia d'orientació als ens locals sobre l'aplicació del retorn dels cànon sobre la disposició del rebuig dels residus municipals per a l'any 2014, ARC).

Per l'any 2014, els conceptes de retorn són els següents:

- Tractament de la fracció orgànica dels residus municipals (FORM) recollida selectivament.
Objecte de retorn: quantitat de tones de FORM neta (descomptant els impropis i la fracció vegetal) entrades a les plantes de tractament. Import unitari: 34 €/t.
- Tractaments de reducció de la quantitat o millora de la qualitat del rebuig destinat a dipòsit controlat.
Objecte de retorn: quantitat de tones de rebuig tractades amb un contingut de matèria orgànica inferior al 15% i destinades a dipòsit controlat, procedents de processos de tractament biològic de la FORM o de plantes de tractament mecànic-biològic de la RESTA. Import unitari: 5,5 €/t.
- Tractaments de reducció de la quantitat o millora de la qualitat del rebuig destinat a valorització energètica.
Objecte de retorn: quantitat de tones de rebuig tractades amb un contingut de matèria orgànica inferior al 15% i destinades a valorització energètica procedents de processos de tractament biològic de la FORM o de plantes de tractament mecànic-biològic de la RESTA. Import unitari: 2,3 €/t.
- Tractament de la fracció vegetal.
Objecte de retorn: quantitat de tones de fracció vegetal (exclusivament poda) entrades a planta de tractament biològic (compostatge i/o digestió anaeròbia) de la FORM recollida selectivament. Import unitari: 3 €/t.
- Recollida selectiva de la fracció orgànica dels residus municipals (FORM) recollida selectivament.
Objecte de retorn: quantitat de tones de FORM bruta recollida selectivament, sense incloure la fracció vegetal (poda), destinades a plantes de tractament biològic de la FORM (compostatge i/o digestió anaeròbia). Import unitari: 10 €/t.
Coeficients d'aplicació sobre l'import unitari:

a) Segons el tipus de municipi:

- urbana= 1; municipis amb una població de dret > 50.000 habitants.
- Semiurbana= 1,28; municipis amb una població de dret entre 5.000 i 50.000 habitants.
- Rural= 1,5; municipi amb una població de dret < 5.000 habitants.

b) Segons el percentatge d'impropis:

- Càlcul del coeficient de qualitat segons la recta: $Y = -0,1667 X + 3$, on $X \leq 15\%$.
- Per a recollides amb un contingut d'impropis superior al 15% el retorn d'aquest concepte serà zero (figura 1).

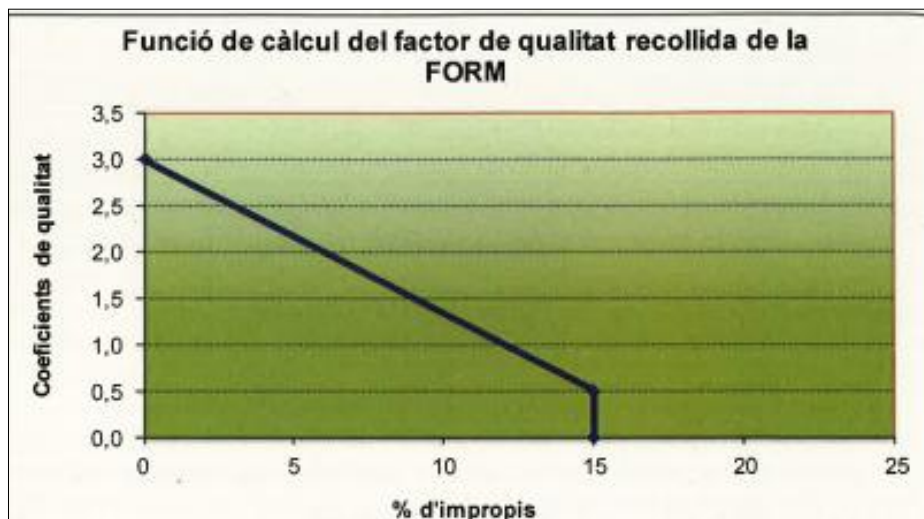


Figura 1 Exemple de la funció per al càlcul del retorn en la recollida de la FORM. Font: Guia aplicació del retorn¹, ARC 2014.

- Gestió dels Residus Especials en Petites Quantitats a les deixalleries.
Objecte de retorn: quantitat de tones d'aquesta fracció lliurades i facturades al gestor contractat en el si de l'Acord Marc. Import unitari: 700 €/t.
- Autocompostatge.
Objecte de retorn: quantitat estimada de residus orgànics gestionats mitjançant autocompostatge. El càlcul s'efectuarà sobre el nombre de compostadors individuals i comunitaris posats en servei i dels quals l'ens local en fa el seguiment necessari per garantir que aquests estiguin funcionant adequadament.
Imports unitaris aplicables en funció de la via escollida:

| Tipus compostador | Autocompostatge com a via exclusiva de gestió de la FORM | Autocompostatge com a via complementària a la recollida selectiva de la FORM |
|---------------------|--|--|
| Individual (casolà) | 20 €/compostador | 5 €/compostador |
| Comunitari | 60 €/compostador | 15 €/compostador |

¹ Guia aplicació del retorn, ARC 2014. d'orientació als ens locals sobre l'aplicació del retorn dels canons sobre la disposició del rebuig dels residus municipals per a l'any 2014, ARC.

Llei 7/2011, de 27 de juliol, de mesures fiscals i financeres. Aquesta Llei entra en vigor l'1 d'octubre de 2011.

1. MODIFICA l'article 15 de la Llei 8/2008, de 10 de juliol, de finançament de les infraestructures de gestió dels residus i dels cànon sobre la disposició del rebuig dels residus.
2. MODIFICADA per la Llei 5/2012, del 20 de març, de mesures fiscals, financeres i administratives i de creació de l'impost sobre les estades en establiments turístics.

La Llei 7/2011, de 27 de juliol, fixa els següents tipus de gravàmens:

- El cànon de 10 euros per tona de rebuig de residus municipals destinats a dipòsit controlat passa a ser de 12 euros per tona.
- El cànon de 20 euros per tona de rebuig de residus municipals destinats a dipòsit controlat procedent d'aquells municipis que no han iniciat el desenvolupament de la recollida selectiva de la fracció orgànica d'acord amb el projecte de desplegament aprovat per l'Agència de Residus de Catalunya, passa a ser de 21 euros per tona.

Llei 5/2012, de 20 de març, de mesures fiscals, financeres i administratives i de creació de l'impost sobre les estades en establiments turístics. Aquesta Llei entra en vigor el 24 de març de 2012.

1. MODIFICA l'article 15 de la Llei 8/2008, de 10 de juliol, de finançament de les infraestructures de gestió dels residus i dels cànon sobre la disposició del rebuig dels residus.

La Llei 5/2012, de 20 de març, fixa els següents tipus de gravàmens:

- El cànon de 12 euros per tona de rebuig de residus municipals destinats a dipòsit controlat passa a ser de 12,40 euros per tona.
- El cànon de 21 euros per tona de rebuig de residus municipals destinats a dipòsit controlat procedent d'aquells municipis que no han iniciat el desenvolupament de la recollida selectiva de la fracció orgànica d'acord amb el projecte de desplegament aprovat per l'Agència de Residus de Catalunya, passa a ser de 21,60 euros per tona.

Altres Plans i Programes

a) Plan Nacional integrado de residuos, 2008-2015 (PNIR 2008-2015)

El PNIR 2008-20015 proposa els objectius a impulsar des de les diferents administracions i agents econòmics involucrats en la consolidació d'una gestió que integri de forma efectiva els principis rectors que regeixen la política europea de residus.

El PNIR té per objecte guiar amb eficàcia el desenvolupament de polítiques específiques que millorin la gestió dels residus, en disminueixin la generació i n'impulsin el tractament més adient. La posada en marxa d'aquest Pla requerirà la coordinació entre l'Estat, les comunitats autònomes i els governs locals.

Els seus objectius específics són: reducció, reutilització, reciclatge, valoració i eliminació, cosa que inclou el tractament de residus domèstics i similars, els residus de legislació específica, els sòls contaminats, així com alguns residus agraris i industrials no perillosos. A més, incorpora l'Estratègia de reducció d'abocament de residus biodegradables a fi de minorar-ne l'impacte a l'entorn i disminuir els gasos d'efecte hivernacle; i el principi de proximitat i autosuficiència per reduir-ne el transport.

b) Programa General de Prevenció i Gestió de Residus i Recursos de Catalunya, 2013-2020 (PRECAT20)

El PRECAT20 té per objecte la planificació de la prevenció i gestió de tots els residus generats a Catalunya i els que es gestionen en el seu àmbit territorial, establir els objectius per al període 2013-2020 i programar les actuacions i els instruments necessaris per a l'assoliment d'aquests objectius.

Durant el període 2007-2012 la gestió dels residus a Catalunya es va realitzar en base a tres programes de gestió diferenciats en funció de l'àmbit de generació: el Programa de Gestió dels Residus Municipals a Catalunya (PROGREMIC), el Programa de Gestió dels Residus Industrials a Catalunya (PROGRIC) i el Programa de Gestió dels Residus de Construcció a Catalunya (PROGROC). El PRECAT20 integra els anteriors programes de gestió de residus en un únic Programa basat en fluxos materials de residus. D'aquesta manera es vol enfortir la condició del residu com a recurs, així com les sinèrgies existents en la gestió dels diferents fluxos materials independentment del seu origen.

Objectius estratègics del PRECAT20:

1. Potenciar la gestió dels residus com a recursos.
2. Contribuir, des d'una perspectiva de cicle de vida, a la lluita contra el canvi climàtic i altres impactes associats a la gestió de residus i a l'ús de recursos.
3. Protegir el sòl com a medi bàsic i recurs de caràcter no renovable.
4. Reduir la generació de residus, impulsant la prevenció i particularment la reutilització.

5. Fomentar la preparació per a la reutilització de residus.
6. Incrementar la valorització del conjunt de residus, particularment la valorització material, des d'una òptica de l'economia circular i baixa en carboni.
7. Suprimir progressivament la disposició de residus valoritzables.
8. Impulsar el sector català dels residus com un referent tècnic, econòmic i legal.
9. Disposar d'una xarxa d'infraestructures de gestió de residus adaptada a les necessitats territorials, econòmiques i tècniques de Catalunya.
10. Fer transparent i sostenible econòmicament la gestió de residus.

Els objectius estratègics 1, 2, 6 i 9 estan alineats amb la finalitat del present estudi. A continuació es detallen els subobjectius d'aquests quatre² :

Subobjectius estratègics del PRECAT20:

Objectiu 1 Potenciar la gestió dels residus com a recursos.

- Obj.1.1. Estendre la visió dels residus com a recursos als diferents espais d'activitat de la societat catalana.
- Obj.1.2. Contribuir a l'obtenció de recursos dels residus, preferentment materials, estratègics per a l'economia catalana.
- Obj.1.3. Impulsar i desenvolupar la simbiosi industrial, buscant la implicació del sector privat i impulsant instruments de gestió eficients.
- Obj.1.4. Millorar el coneixement sobre tot el cicle dels recursos materials i energètics per tal de maximitzar la contribució dels residus a aquest cicle.
- Obj.1.5. Explorar la recuperació de recursos materials valoritzables existents als dipòsits controlats de Catalunya mitjançant tècniques de mineria d'abocadors.

Objectiu 2 Contribuir, des d'una perspectiva de cicle de vida, a la lluita contra el canvi climàtic i altres impactes associats a la gestió de residus i a l'ús de recursos.

- Obj.2.1. Reduir l'impacte de la petjada de carboni associada a la gestió de residus i a l'ús dels recursos a Catalunya en un 30% respecte de l'existent l'any 2012.
- Obj.2.2. Tenir en compte la petjada de carboni en la gestió de residus, de manera que es prioritzin aquelles solucions amb menors emissions de gasos amb efecte d'hivernacle.
- Obj.2.3. Incrementar, com a mínim, al 60% l'eficiència de captació i tractament de biogàs als dipòsits controlats de Catalunya.
- Obj.2.4. Millorar l'eficiència energètica tant en les instal·lacions de gestió de residus, com en la resta d'etapes de la gestió dels residus.
- Obj.2.5. Considerar tots els altres impactes rellevants associats al transport i la gestió de residus.

² Consultar el Programa complet a la web:
<http://www20.gencat.cat/docs/arc/Home/Ambits%20dactuacio/Planificacio/PROCAT20/PRECAT20.pdf>

Obj.2.6. Evitar tot tipus d'abocament incontrolat de residus sobre qualsevol medi (sòl, aigua –continental o marina–), posant un èmfasi especial al *marine litter*.

Objectiu 6 Incrementar la valorització del conjunt de residus, particularment la valorització material, des d'una òptica de l'economia circular i baixa en carboni.

Obj.6.1. Desenvolupar i consolidar mercats de matèries primeres secundàries funcionals i amb capacitat d'absorció, realitzant un especial èmfasi en els aspectes relatius a la qualitat dels productes comercialitzats.

Objectius respecte la recollida selectiva per incrementar la qualitat i el valor dels materials reciclats:

Obj.6.2. Incrementar la qualitat de la recollida selectiva de la FORM, assolint l'any 2020 un nivell d'impropis inferior al 10% en pes.

Obj.6.3. Incrementar la qualitat de la recollida selectiva dels envasos lleugers, assolint l'any 2016 un nivell d'impropis inferior al 25% en pes.

Obj.6.4. Establir, abans de finalitzar l'any 2016, l'objectiu de qualitat de la recollida selectiva dels envasos lleugers a assolir l'any 2020.

Obj.6.5. Assolir uns nivells mínims de valorització global (material i energètica) l'any 2020 d'un 65% dels residus generats a Catalunya.

Objectius respecte als residus de procedència municipal per a l'any 2020:

Obj.6.6. Incrementar la recollida selectiva dels residus municipals fins un nivell mínim respecte els residus generats.

Obj.6.7. Assolir, en conjunt, com a mínim el 55% en pes de residus domèstics i comercials destinats a preparació per a la reutilització i el reciclatge per a les fraccions paper, metalls, vidre, plàstic, bioresidu i altres fraccions reciclables.

Obj.6.8. Assolir uns nivells mínims de valorització efectiva global (material i energètica) l'any 2020 d'un 70% dels residus industrials generats a Catalunya.

Obj.6.9. Abans de 2016 es redefiniran els objectius de valorització energètica previstos al Pla de l'Energia i el Canvi Climàtic 2012-2020, per tal d'adequar-los a la realitat existent en quant a potencial d'utilització de combustibles derivats de residus i a d'altres oportunitats econòmiques d'opcions equivalents.

Obj.6.10. Assolir uns nivells mínims de valorització global l'any 2020 d'un 75% dels residus de construcció i demolició generats a Catalunya.

Obj.6.11. Adaptar les instal·lacions d'incineració de residus municipals actualment existents per tal que l'operació actual passi de considerar-se disposició a valorització energètica.

Objectiu específic per flux de material: Residus orgànics biodegradables

Obj.6b.14 L'any 2020, com a mínim el 60% en pes dels residus orgànics biodegradables generats a Catalunya seran valoritzats.

Objectiu 9 Disposar d'una xarxa d'infraestructures de gestió de residus adaptada a les necessitats territorials, econòmiques i tècniques de Catalunya.

- Obj.9.1. Desenvolupar el Pla territorial sectorial d'infraestructures de gestió de residus municipals de Catalunya, establint àmbits de gestió que permetin la concurrència pública i privada.
- Obj.9.2. Revisar l'obligatorietat de finançament de les infraestructures de gestió per part de la Generalitat de Catalunya.
- Obj.9.3. Reforçar la versatilitat de les instal·lacions de gestió de residus davant els canvis en les necessitats de tractament.
- Obj.9.4. Possibilitar una adaptació del model de gestió i les tipologies d'instal·lacions a les característiques territorials de cada àrea.
- Obj.9.5. Afavorir el desenvolupament i la implantació de tecnologies que permetin millorar la gestió dels residus.
- Obj.9.6. Facilitar vies pel desenvolupament de tecnologies per a l'obtenció i l'ús de combustibles alternatius o matèries precursors de productes (metanol, etanol, dièsel, etc.) a partir de rebuigs i residus que han esgotat llur potencial de valorització material.
- Obj.9.7. La planificació de les infraestructures de residus de la construcció i demolició (RCD) s'ajustaran als següents criteris:

Pel que fa als dipòsits controlats de RCD, la distribució dels dipòsits controlats de RCD a Catalunya seguirà les previsions del Decret 89/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.

Pel que fa a les plantes de valorització de RCD, la planificació d'instal·lacions de valorització de RCD es limitarà a aquelles que s'ubiquin en dipòsits controlats de RCD o en sòl que urbanísticament estigui qualificat com a industrial.

Actuacions del PRECAT20:

Al PRECAT20 es detallen les actuacions que s'impulsaran per l'assoliment dels objectius, entre les quals a continuació es destaquen les que tenen un interès directe per al present estudi:

Actuació 132. Promoció de l'autocompostatge individual i comunitari (figura 2).

Actuació 133. Promoció d'instal·lacions petites en zones amb nivells baixos de generació (figura 3).

Actuació 134. Implementació de millores en les plantes de tractament de la FORM existents (figura 4).

Actuació 135. Estudi i impuls de vies alternatives de valorització material dels residus de fusta (figura 5).

| Codi actuació | Títol | | | | | | | | |
|---|---|-----------------------|--------------|------------------------------|-----------|------------------|---------------------|----|------------|
| 132 | Promoció de l'autocompostatge individual i comunitari | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Objectius relacionats</th> <th>Temporalitat</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6a.2, 6a.7, 9a.1, 9a.4, 9a.5</td> <td>2014-2020</td> </tr> <tr> <th>Fluxos associats</th> <th>Jerarquia associada</th> </tr> <tr> <td>05</td> <td>Reciclatge</td> </tr> </tbody> </table> | | Objectius relacionats | Temporalitat | 6a.2, 6a.7, 9a.1, 9a.4, 9a.5 | 2014-2020 | Fluxos associats | Jerarquia associada | 05 | Reciclatge |
| Objectius relacionats | Temporalitat | | | | | | | | |
| 6a.2, 6a.7, 9a.1, 9a.4, 9a.5 | 2014-2020 | | | | | | | | |
| Fluxos associats | Jerarquia associada | | | | | | | | |
| 05 | Reciclatge | | | | | | | | |
| Descripció | | | | | | | | | |
| <p>Es continuarà impulsant la implantació de l'autocompostatge individual i comunitari a través del desenvolupament de les següents mesures:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La determinació de les característiques dels llocs on es poden implantar i d'aquells indrets o aquesta alternativa és més aconsellable. • La difusió dels avantatges d'aquestes pràctiques. • L'establiment de línies específiques de subvenció per al foment d'aquestes opcions. • El desenvolupament de l'autocompostatge en centres educatius, a través del cofinançament, de manera conjunta amb el Departament d'Educació, de la infraestructura necessària. Aquesta mesura anirà acompanyada de la inclusió en els diferents itineraris curriculars de l'educació primària i secundària, de pràctiques que permetin conèixer el procés de compostatge i la importància del mateix en la gestió de residus. • L'establiment de línies de subvenció cofinançades amb el Departament de Benestar Social i Família per tal de finançar pràctiques en que es fomenti la integració social de col·lectius desfavorits o de persones amb un cert grau de disminució física o intel·lectual, així com gent gran, a través del desenvolupament d'activitats de compostatge. Per exemple a través de la seva formació com a "màster composter" per tal que facin el seguiment de l'autocompostatge en el barri i les escoles. <p>En aquest context, es farà èmfasi en l'autocompostatge com a via exclusiva de gestió de la FORM. Així mateix, s'establirà, per via normativa, l'obligatorietat d'utilitzar l'autocompostatge (individual o comunitari) com a sistema de gestió de la FORM en municipis petits que no hagin implementat la recollida selectiva de matèria orgànica.</p> <p>Adicionalment, es desenvoluparà una metodologia estandarditzada per quantificar la matèria orgànica que es gestionada via autocompostatge, de manera que aquesta pugui ser incorporada en les estadístiques que realitza l'ARC.</p> | | | | | | | | | |

Figura 2 Actuació 132 del PRECAT 2013-2020. Font: Annex 13 del PRECAT20.

| Codi actuació | Títol |
|--|---|
| 133 | Promoció d'instal·lacions petites en zones amb nivells baixos de generació |
| Objectius relacionats | |
| 9a.4 | 2014-2020 |
| Fluxos associats | |
| 05 | Reciclatge |
| Descripció | |
| <p>En àmbits rurals amb mala comunicació i/o grans distàncies fins a les instal·lacions de tractament existents, on les quantitats de FORM generades no siguin molt elevades i de molt bona qualitat, es promourà, tal i com ja s'ha fet en els darrers anys i sempre que hi hagi l'interès i la implicació dels ens locals implicats, el desenvolupament d'instal·lacions petites de compostatge que permetin satisfer les seves necessitats de tractament.</p> | |

Figura 3 Actuació 133 del PRECAT 2013-2020. Font: Annex 13 del PRECAT20.

| Codi actuació | Títol |
|---|--|
| 134 | Implementació de millores en les plantes de tractament de la FORM existents |
| Objectius relacionats | |
| 6a.2, 6a.7, 6b.14, 9a.1, 9a.5 | 2014-2020 |
| Fluxos associats | |
| 05 | Reciclatge |
| Descripció | |
| <p>D'acord amb les prescripcions del Pla territorial general d'Infraestructures de tractament dels residus municipals, s'implementaran millores en algunes de les instal·lacions de tractament de la FORM existents amb l'objectiu de millorar els rendiments de valorització i/o la qualitat dels productes obtinguts.</p> <p>En aquest sentit, s'apostarà de forma prioritària per la utilització de tecnologies simples en les instal·lacions de tractament de la FORM, així com pel foment de la flexibilitat de les instal·lacions de tractament de les diferents tipologies de residus orgànics (solucions de caràcter modular que permetin l'adaptació de les instal·lacions al tractament de diferents tipologies de residus orgànics, tot garantint el tractament diferenciat dels diferents fluxos de residus).</p> <p>Així mateix, es desenvoluparà un estudi que permeti determinar quins són els paràmetres analítics més adequats, i en quins valors o rangs de valors, per a poder determinar que un procés de compostatge ha finalitzat, podent-se considerar el compost com a producte acabat. L'estudi inclourà l'anàlisi de les condicions adequades del compost en agricultura en funció del seu nivell d'acabament (maduresa/estabilitat).</p> | |

Figura 4 Actuació 134 del PRECAT 2013-2020. Font: Annex 13 - PRECAT20.

| Codi actuació | Títol |
|---|---|
| 135 | Estudi i impuls de vies alternatives de valorització material dels residus de fusta |
| Objectius relacionats | |
| 9a.5 | 2014-2016 |
| Fluxos associats | |
| 07 | Reciclatge |
| Descripció | |
| <p>Els residus de fusta poden tenir múltiples vies de valorització, tant material com energètica. Tanmateix, cal tenir en compte que dins els residus de fusta hi conflueixen diferents subfluxos que condicionen les seves vies de gestió (composició de la fusta, barreja amb altres materials, contingut de substàncies perilloses, etcètera).</p> <p>En el marc d'aquesta actuació, s'estudiaran les possibles vies de valorització per aquests residus (estructurant per al compostatge, jaç per animals, taulers aglomerats, pellets), potenciant principalment la valorització material dels mateixos.</p> | |

Figura 5 Actuació 135 del PRECAT 2013-2020. Font: Annex 13 del PRECAT20.

c) Programa de Gestió de Residus Municipals de Catalunya, 2007-2012 (PROGEMIC 2007-2012)

El PROGEMIC, juntament amb el Pla Territorial Sectorial d'Infraestructures de Gestió de Residus Municipals, constitueix un instrument normatiu de planificació del Govern de la Generalitat en la gestió dels residus generats en l'àmbit municipal.

Consta de 3 eixos fonamentals: la definició d'un model de gestió centrat en la ciutadania, l'establiment d'uns objectius organitzatius i logístics i l'impuls de les infraestructures previstes per fer-los possibles.

El nou model inclou la millora i el desplegament de la recollida selectiva en el conjunt de tot Catalunya, el tractament del 100% de les fraccions, inclosa la fracció resta, prioritzant la valorització i reduint i el rebuig destinat a dipòsit final.

L'objectiu bàsic per al 2012 era la valorització del 55% de la fracció resta, el 75% del vidre, el 75% del paper i cartró i el 25% d'envasos lleugers.

Bossa tipus

El PROGEMIC també descriu la composició mitjana dels residus municipals, per tal de conèixer la generació real dels residus municipals a Catalunya. El que es coneix com la Bossa tipus. Aquesta Bossa tipus segons el PROGEMIC 2007-2012 està formada per:

- Un **36% en pes per la fracció orgànica**, que es divideix en un 32% com a FORM i un 4% com a fracció vegetal.
Es tracta d'una fracció constituïda fonamentalment per restes de menjar i restes vegetals de mida petita que poden ser recollides selectivament i susceptibles de degradar-se biològicament.
És la fracció més inestable dels residus municipals, degut al seu elevat contingut en aigua (al voltant del 80% en pes) i en matèria orgànica (hidrats de carboni, proteïnes i greixos). Per això, és necessari que aquesta fracció es reculli i gestioni el més ràpid possible, per tal d'evitar la generació de lixiviats i de males olors.

- Un **18% en pes pel paper i cartró**.
La recollida selectiva del paper i cartró té com a objectiu final possibilitar-ne el reciclatge i així estalviar energia i matèries primeres.

- Un **7% en pes correspon al vidre**.
Es tracta d'un material fàcilment recuperable, ja que permet ser reutilitzat o reciclat conservant en gran mesura les seves qualitats inicials. Tanmateix, per al seu correcte reciclatge, cal diferenciar el vidre d'envàs del vidre pla.

- Un **12% en pes correspon als envasos lleugers de plàstic i metall**.
En el procés de recollida els envasos lleugers no poden sotmetre's a un procés de compactació gaire intens (màxim 4:1 amb relació volum o fins a una densitat màxima de 120 Kg/m³) ja que van destinats a les plantes de triatge a on s'els separa per materials.
L'Agència de Residus de Catalunya i Ecoembes han subscrit un conveni al qual s'adhereixen els Ens Locals, que reben recursos en funció dels residus recollits.

- El **27% en pes restant correspon a la categoria d'Altres**.
No s'ha de confondre el concepte "altres" amb el de "rebuig" o fracció resta. El concepte altres té a veure amb la composició dels residus, i són aquells que no són orgànics, ni paper, ni vidre ni envasos. Així doncs, s'hi inclouen els residus d'aparells elèctrics i electrònics (RAEE), els residus voluminosos, els tèxtils, les terres i runes d'obra menor, les piles, els medicaments i altres especials (envasos de pintures, etc.). Aquests residus tenen una gestió específica i es dipositen majoritàriament a les deixalleries.
El rebuig en canvi, és el material que sigui de la fracció que sigui, no ha estat recollit selectivament i és dipositat en el contenidor gris, contenidor que, idealment, no hauria d'existir però que existeix en la mesura en que el ciutadà no separa selectivament.

Les taules següents mostren el grau d'assoliment dels objectius previstos, tant generals com quantitius, en el PROGEMIC 2007-2012.

Taula 1 Grau d'assoliment dels objectius generals del PROGEMIC 2007-2012. Font: PRECAT20.

| Objectius | Grau assoliment 2012 |
|--|----------------------|
| Incidir sobre els hàbits, coneixements i actituds de la població respecte de l'ús i la utilització de recursos, així com en la gestió dels seus residus. | PA |
| Millorar la concertació, coordinació i eficiència en la gestió de residus. | A |
| Promoure una visió estratègica comuna en el repartiment de responsabilitats en la gestió dels residus, promovent, alhora, la creació d'enllaços transversals entre gestors i departaments dins de cada organització. Cooperació entre administracions i capacitat de tècnics i gestors | A |
| Racionalitzar la pressió energètica i impactes derivats per recollida i transport de residus. | PA |
| Ampliació de la xarxa de deixalleries | A |
| Desenvolupament del Pla Territorial d'Infraestructures de Gestió dels Residus Municipals | PA |
| Fomentar mesures de reducció d'impropis en la recollida selectiva d'envasos lleugers. | PA |
| Complir amb els paràmetres pels què es passa a considerar la incineració com a operació de valorització energètica. | PA |
| Aprofitament del bioestabilitzat com a terres de cobertura en abocadors. | PA |
| Utilització del bioestabilitzat com a material de reblliment i restauració paisatgística. | A |

Grau d'assoliment de l'objectiu: A (Assolit); PA (Parcialment Assolit); NA (No Assolit).

Taula 2 Grau d'assoliment dels objectius quantitius en relació a la prevenció en origen, PROGEMIC 2007-2012. Font: PRECAT20.

| Objectius | | Valor assolit 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 2012, un 10% de reducció respecte al 2006. | 17,9% |
| | Aconseguir una reducció per les bosses de plàstic d'un sol ús per càpita del 30% al 2009 (respecte el 2007). | 30,4% |
| | Aconseguir una reducció per les bosses de plàstic d'un sol ús per càpita del 50% pel 2012. | 52,4% |

Taula 3 Grau d'assoliment dels objectius quantitius en relació a la valorització material, PROGEMIC 2007-2012. Font: PRECAT20.

| Objectius | | Valor assolit 2012 | |
|---|---------------------------------|---|--------------|
| VALORITZACIÓ MATERIAL | 48% valorització material total | 32,2% | |
| | Matèria orgànica | 55% de valorització material total. | 22,2% |
| | | Impropis en la recollida selectiva menors al 15%. | 14,8% |
| | Envasos totals | 60% valorització material total d'envasos | 40,4% |
| | Vidre | 75% de valorització material total | 63,5% |
| | Paper i cartró | 75% de valorització material total de paper i cartró (envàs i no envàs) | 46,4% |
| | Envasos lleugers | 25% de valorització material total d'envasos lleugers | 29,6% |
| | Altres | 25% valorització material total de la fracció altres en general. | No avaluable |
| | | Voluminosos: 20% valorització material total. Increment de la recuperació per reparació, reutilització o reciclatge. | |
| | | Piles: 25% recollida selectiva 2012. | 32,4% |
| RAEE: 4 kg/hab·any recollida selectiva, a partir de l'any 2006. | | 2,5 kg/hab·any | |

Taula 4 Grau d'assoliment dels objectius quantitius en relació a la reducció de rebuig a disposició final, PROGEMIC 2007-2012. Font: PRECAT20.

| Objectius | | Valor assolit 2012 |
|---------------------------------------|--|--------------------|
| REDUCCIÓ DE REBUIG A DISPOSICIÓ FINAL | Disminució progressiva de residus sense tractar a incineració o dipòsit controlat fins arribar a un 100% de tractament l'any 2012. | 49,7% |
| | Disposició d'un 41% de rebuig respecte a la generació total de residus. | 41% |

A2. Descripció del municipi

Mapa de situació del municipi de l'Esquirol (Santa Maria de Corcó)



Figura 6 Mapa de situació dels municipis del Collsacabra dins la comarca d'Osona. Font: ArcGis.

Mapa de topogràfic

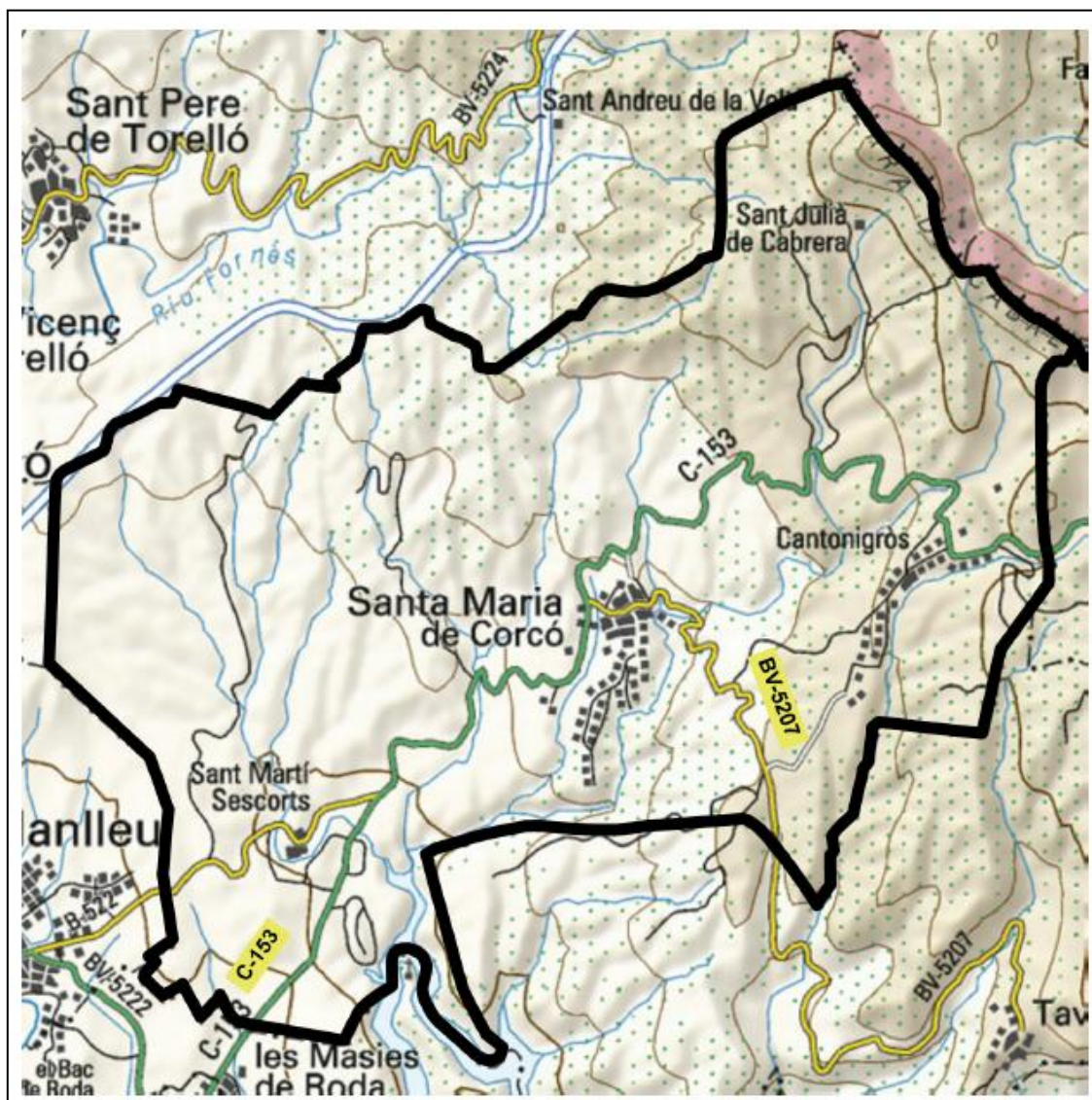


Figura 7 Mapa topogràfic del municipi de l'Esquirol. Font: Diputació de Barcelona.

Informació demogràfica i econòmica

a) Dades de demografia

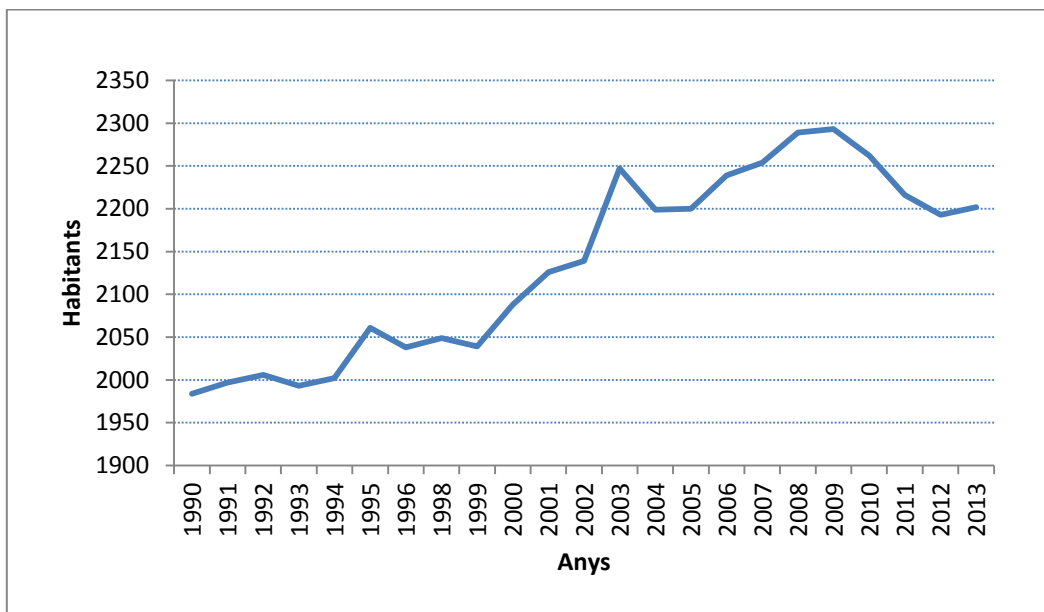


Figura 8 Evolució del nombre d'habitants del 1990 al 2013. Font: Municat, Gencat.

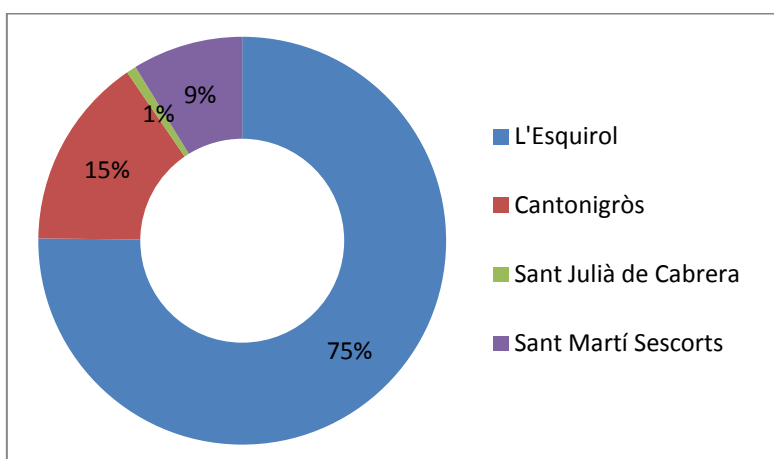


Figura 9 Repartiment de la població als diferents nuclis del municipi de l'Esquirol. Font: Enciclopèdia Catalana, dades 2005.

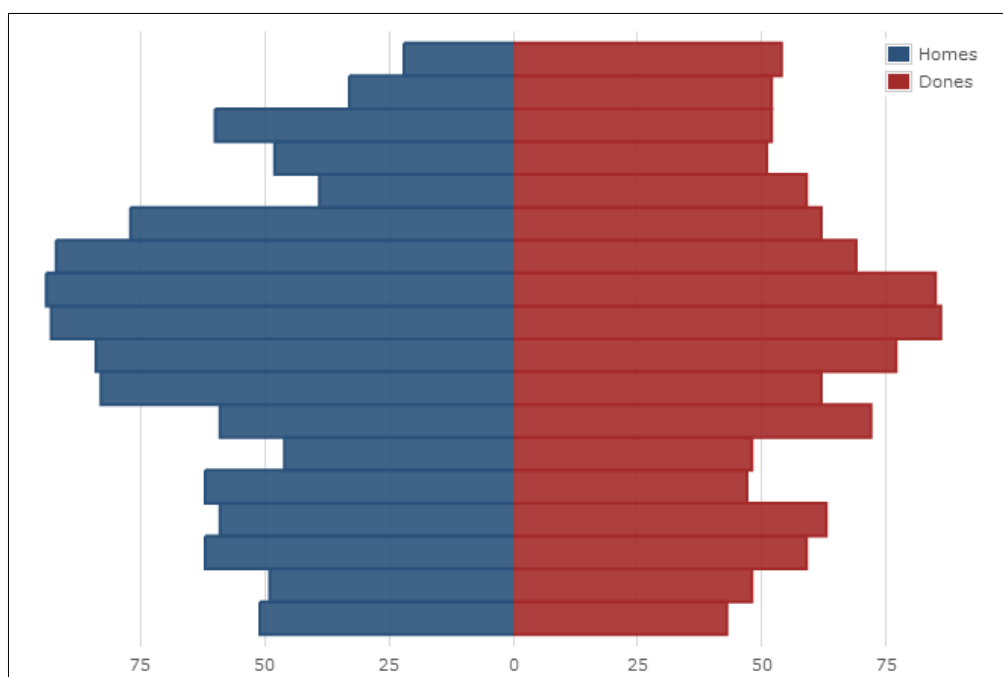


Figura 10 Nombre de persones per sexe i edat (quinquennal), municipi de l'Esquirol. Font: IDESCAT, 2013.

Taula 5 Grups de població del municipi de l'Esquirol per sexes. Font: Idescat, 2013.

| Grups de població | Homes | Dones | Diferència |
|--------------------------|--------------|--------------|-------------------|
| Joves (de 0 a 14 anys) | 162 | 150 | 12 |
| Adults (de 15 a 64 anys) | 749 | 671 | 78 |
| Grans (de 65 a +85 anys) | 202 | 268 | -66 |
| TOTAL | 1.113 | 1.089 | 24 |

b) Llistat activitats econòmiques del municipi

Taula 6 Activitats econòmiques del municipi susceptibles de generar residus orgànics. Font: Ajuntament.

| NOM COMERCIAL | MUNICIPI | TIPUS D'ACTIVITAT | RESIDU ORGÀNIC |
|--------------------------------------|-------------|-------------------------------------|--|
| CA LA PALMIRA | Cantonigròs | Bar amb botiga de queviures | Restes de menjar |
| RESTAURANT cal rajolí | Cantonigròs | Bar-Restaurant | Restes de menjar |
| EMBOTITS COLOM | Cantonigròs | Fàbrica artesanal d'embotits | Productes carnis fets malbé |
| FORMATGERIA CANTONIGRÒS | Cantonigròs | Formatgeria | Productes làctics fets malbé |
| RESIDÈNCIA CANTONIGRÒS | Cantonigròs | Residència geriàtrica | Restes de menjar |
| RESTAURANT CAL CARRETER | Cantonigròs | Restaurant | Restes de menjar |
| CA L'IGNASI | Cantonigròs | Restaurant | Restes de menjar |
| RESTAURANT CAN PUNTÍ | Cantonigròs | Restaurant | Restes de menjar |
| CA LA ROTLLADA | Cantonigròs | Restaurant- Allotjaments turístics | Restes de menjar |
| SUPER CANTONI | Cantonigròs | Supermercat | Restes de menjar |
| SANTA MARIA DEL ROURE | L'Esquirol | Alberg de joventut | Restes de menjar |
| ARI LES PLANES | L'Esquirol | Allotjaments turístics | Restes de menjar |
| LA CAVORCA | L'Esquirol | Allotjaments turístics | Restes de menjar |
| MANEL COLOM | L'Esquirol | Apartaments turístics | Restes de menjar |
| BAR JM | L'Esquirol | Bar | Restes de menjar |
| SNACK ROVI | L'Esquirol | Bar | Restes de menjar |
| CAN LLEMOSI | L'Esquirol | Bar | Restes de menjar |
| BAR PAVELLÓ | L'Esquirol | Bar | Restes de menjar |
| BAR-RESTAURANT LA COPE | L'Esquirol | Bar-Restaurant | Restes de menjar |
| LA TEULARIA | L'Esquirol | Bar-Restaurant | Restes de menjar |
| BASSA DE PURINS LA MATAVERA | L'Esquirol | Bassa d'emmagatzematge de purins | Fems |
| MONTSERRAT COLOMER ARUMÍ | L'Esquirol | Carnisseria amb obrador | Productes carnis fets malbé |
| EMBOTITS COLLSACABRA | L'Esquirol | Carnisseria- xarcuteria | Productes carnis fets malbé |
| L'ARMENTERA | L'Esquirol | Casa de colònies | Restes de menjar |
| CAL MASOVER | L'Esquirol | Casa de colònies | Restes de menjar |
| EL PUIG | L'Esquirol | Casa de colònies | Restes de menjar |
| EL COLLELL | L'Esquirol | Casa de colònies | Restes de menjar |
| Depuradora d'aigües residuals - EDAR | L'Esquirol | Depuradora d'aigües residuals | Fangs depuradora |
| PATEL SA | L'Esquirol | Escorxador, produc. canals > 59 t/d | Productes carnis fets malbé i fangs depuradora |
| FORMATGERIA "EXPLOTACIONS COVE" | L'Esquirol | Formatgeria | Productes làctics fets malbé |
| Josep Maria Soler Ros | L'Esquirol | Forn de pa | Restes de menjar |
| PINSOS CASADESÚS SA | L'Esquirol | Fabricació de pinsos | Pinso i matèries primeres fetes malbé |
| Isabel Batlle Rocha | L'Esquirol | Fruiteria | Restes de menjar |
| AREA DE SERVEIS EL CABRERÈS | L'Esquirol | Gasolinera i Restaurant | Restes de menjar |
| HOSTAL DE MONTANYA | L'Esquirol | Hostal, habitacions < a 50 | Restes de menjar |

| NOM COMERCIAL | MUNICIPI | TIPUS D'ACTIVITAT | RESIDU ORGÀNIC |
|-----------------------------------|-------------------|---|------------------------------|
| LA PASTISSERIA | L'Esquirol | Pastisseria amb degustació | Restes de menjar |
| Montserrat Ferrer Torres | L'Esquirol | Peixateria | Restes de menjar |
| HOSTAL COLLACABRA | L'Esquirol | Pensió - Restaurant | Restes de menjar |
| RESIDÈNCIA GERMANES HOSPITALÀRIES | L'Esquirol | Residència 3a edat | Restes de menjar |
| RESTAURANT CAL VIDRIER | L'Esquirol | Restaurant | Restes de menjar |
| RESTAURANT LES GORGUES | L'Esquirol | Restaurant | Restes de menjar |
| SANTUARI DE CABRERA | L'Esquirol | Restaurant | Restes de menjar |
| SUPERMERCAT LA COPE | L'Esquirol | Supermercat | Restes de menjar |
| Rosa Rosell | L'Esquirol | Supermercat | Restes de menjar |
| <i>DESIMPACTE DE PURINS SA</i> | <i>L'Esquirol</i> | <i>Tractament i valorització efluents porcins</i> | <i>inactiva</i> |
| FORMATGERIA EL SERRADET | St. Martí | Formatgeria | Productes làctics fets malbé |
| DE BARNERAS | Sescorts | | |
| OBRADOR D'OUS MAS LLORIANA | St. Martí | Obrador d'ous | Producte fet malbé |
| | Sescorts | | |

Taula 7 Activitats econòmiques del municipi no susceptibles de generar residus orgànics. Font: Ajuntament.

| NOM COMERCIAL | MUNICIPI | TIPUS D'ACTIVITAT |
|--|-------------|---|
| EMMAGATZEMATGE GLP | Cantonigròs | Dipòsit de GLP |
| GASOLINERA CANTONIGRÒS | Cantonigròs | Gasolinera |
| INSTAL·LACIÓ DIPÒSIT GAS PROPÀ | Cantonigròs | Instal·lació d'un dipòsit de gas propà |
| ANTENA DE TELEFONIA MÒBIL | L'Esquirol | Antena de telefonia mòbil |
| Montse Miarons Bagaria | L'Esquirol | Botiga de roba |
| ANIGAMI | L'Esquirol | Centre d'esports d'aventura |
| ANNA TORRENT | L'Esquirol | Centre d'estètica |
| CONSULTORI VETERINARI | L'Esquirol | Consultori Veterinari |
| Verdaguer i Serrat Associats SL | L'Esquirol | Corredoria d'assegurances |
| EMMAGATZEMATGE GLP | L'Esquirol | Dipòsit de GLP |
| EMMAGATZEMATGE GLP | L'Esquirol | Dipòsit de GLP |
| Agrocasgran, SL | L'Esquirol | Dispensari i distrib. Medicam. veterinaris |
| EQUIPS DE RADIO ENLLAÇ | L'Esquirol | Equips de radio enllaç |
| ESCOLA D'ENSINISTRAMENT | L'Esquirol | Escola d'ensinistrament de gossos |
| Jorema | L'Esquirol | Estètica |
| LA VALL | L'Esquirol | Explotació bovina-ovina i equina (activ.recreativa) |
| JOAN SANGLAS SERRALLONGA | L'Esquirol | Fabricació peces metàl·liques |
| FARMACIA X. BANSELL | L'Esquirol | Farmàcia |
| Caixa de Manlleu | L'Esquirol | Oficina bancària |
| La Caixa | L'Esquirol | Oficina bancària |
| Societat estatal de Correos y Telegrafos, SL | L'Esquirol | Oficina de correus |
| Collsacabra de Serveis, SL | L'Esquirol | Oficina immobiliària |
| Rosa Rosell | L'Esquirol | Perruqueria |

| NOM COMERCIAL | MUNICIPI | TIPUS D'ACTIVITAT |
|---------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| Ampar Ruiz Ortiz | L'Esquirol | Perruqueria |
| Aleix Roca Perez | L'Esquirol | Perruqueria |
| Elisabet Vilaseca Serrat | L'Esquirol | Perruqueria |
| Mercè Coma Ramos | L'Esquirol | Perruqueria |
| RESIDÈNCIA EL PLANÀS | L'Esquirol | Residència canina |
| Fina Grau Parramon | L'Esquirol | Tabac i objectes de regal |
| Felix Garcia Iglesias | L'Esquirol | Taller de joieria |
| FRANCESC RIEROLA SOLÀ | L'Esquirol | Taller de serralleria |
| AUTOMECÀNICA FERRER, SCP | L'Esquirol | Taller Mecànic |
| MIQUEL MORATÓ SERRA | L'Esquirol | Taller Mecànic |
| JUVANTENY | L'Esquirol | Taller Mecànic |
| TALLERS CASADESÚS | L'Esquirol | Taller transform. materials ferrosos |
| Queralt Argelich Fornell | L'Esquirol | Teràpies complementàries |
| BERNATÈXTIL | L'Esquirol | Transformació de teixits de cotó |
| TÈXTIL FAMADA SA | L'Esquirol | Transformació de teixits de cotó |
| Josué Palacios Dávila | L'Esquirol | Venda multiproductes |
| ESTACIÓ BASE DE TELEFONIA MÒBIL | St. Martí Sescorts | Estació base de telefonia mòbil |
| HELIPORT | St. Martí Sescorts | Heliport |

Taula 8 Activitats ramaderes del municipi. Font: Ajuntament.

| EXPLOTACIÓ | EMPLAÇAMENT | BESTIAR |
|-----------------------------|--------------------------|------------------|
| L'ÀNEC DE CANTONI SL | EL SOLEIL DE LES PERXES | AVIRAM |
| FRANCESC XAVIER AUTET CROUS | MAS LLURIANA | AVIRAM |
| CONCEPCIÓ DANÉS CROSAS | EL SERRAT DE SANT ISIDRE | AVIRAM, PORCÍ |
| GRANGES TERRAGRISA | CAN CAREDA | BOVÍ |
| JOSEP FAJA SAYÓS | CAN MARTÍ | BOVÍ |
| MARTÍ SERRALLONGA | CAN TARRÉS | BOVÍ |
| TERPLANA, SL | EL CORCAL | BOVÍ |
| RAMON GORCHS GORCHS | EL DOT | BOVÍ |
| RAMADERIA TER, SL | EL FEU | BOVÍ |
| EL JUNQUÉ, SCP | EL JUNQUÉ | BOVÍ |
| DOLORS RUBIÓ MASOLIVER | GRANJA VILA | BOVÍ |
| JUST SERRA COMA | LA GAROLERA | BOVÍ |
| GRANJA COMAS, SCP | LA GUILASSA | BOVÍ |
| JOSEP MARIA MATAVERA ROCA | LA MATAVERA | BOVÍ |
| CANOTRON RAMADERA, SL | MAS CAN MONT | BOVÍ |
| NÚRIA OLIVERAS CRESPI | MAS CASANOVA DEL FEU | BOVÍ |
| SEBASTIÀ JUANOLA COLOM | MAS LES PLANES | BOVÍ |

| EXPLOTACIÓ | EMPLAÇAMENT | BESTIAR |
|----------------------------------|-------------------------|------------------|
| PERE ILLAMOLA VILALTA | SANTA MARGARITA | BOVÍ |
| CLIMENT SADURNÍ GORCHS | MAS BIQUIDERES | BOVÍ |
| RAMON BUSQUETS CROUS | EL PRAT DE SANT JULIÀ | BOVÍ, OVÍ |
| ALEX RIEROLA VILA | LA SERRA DE CORCÓ | BOVÍ, OVÍ |
| JAUME VERDAGUER SERRA | MAS AYATS | BOVÍ, OVÍ |
| ENRIC ALIBÉS VIÑAS | MAS L'ARIMANY | BOVÍ, OVÍ |
| JOSEP VILA BAULENAS | CASAMITJANA | BOVÍ, PORCÍ |
| RAMADERIA EL CAMPÀS, SL | EL CAMPÀS | BOVÍ, PORCÍ |
| JOSEP AMBLÀS COMAS | EL COLOM GROS | BOVÍ, PORCÍ |
| IBORRA EL GUELL, SL | EL GUELL | BOVÍ, PORCÍ |
| JAUME SEGALÉS | EL PUIG | BOVÍ, PORCÍ |
| PRAT- PARAREDA, SL | LA TEULARIA DEL CUNÍ | BOVÍ, PORCÍ |
| MAS L'ESCANERA | L'ESCANERA | BOVÍ, PORCÍ |
| DOMÈNECH I DOMÈNECH, SCP | MAS CAN DOMÈNECH | BOVÍ, PORCÍ |
| JOSEP VILA BAULENAS | MAS COROMINAS | BOVÍ, PORCÍ |
| EXPLOTACIONS PECUARIES COVE, SL | MAS EL CAMPGRAN | BOVÍ, PORCÍ |
| EL GOSCH, SCP | MAS EL GOSCH | BOVÍ, PORCÍ |
| JOSEP MIARONS BAGARIA | MAS PUJOLS | BOVÍ, PORCÍ |
| JAUME ESTURI MOLIST | SOBREPUIG | BOVÍ, PORCÍ |
| CDL SAT NÚM. 1419 CAT | PUIG DE BARRES | CUNÍCOLA |
| RAFAEL POVEDANO MUÑOZ | DOS LLEBRES | OVÍ |
| MARIA LLORENS CAMPALANS | EL SERRADET DE BARNERAS | OVÍ |
| JORDI DOMÈNECH CAPDEVILA | MAS ARCARONS | OVÍ |
| CANOTRON SL | MAS LA TUTA | OVÍ |
| JUFRÉ RAMADERA SCP | MAS JUVANTENY | OVÍ, CUNÍCOLA |
| GABRIEL RIEROLA SOLÀ | CAL VIDRIER | OVÍ, EQUÍ |
| M ^a CARME PONS I MAS | CA LA ROSSA | PORCÍ |
| DRAL OSONA, SL | CAN DABRA | PORCÍ |
| JOAN SELLABONA SOLÀ | CAN SELLABONA | PORCÍ |
| DOLORS BASAGAÑA JUFRÉ | CAN SOLÀ | PORCÍ |
| GRANGES TERRAGRISA, SL | CARARAC | PORCÍ |
| SAT CASANOVA DE JUVANTENY | CASANOVA DE JUVANTENY | PORCÍ |
| AGRÀRIA DE TORELLÓ, SCCL | CASÓ DE JUVANTENY | PORCÍ |
| AGUSTÍ ESTURI MOLIST | COMA DE PROUS | PORCÍ |
| GRANGES TERRAGRISA, SL | EL BONIFET | PORCÍ |
| JAUME ROCA GUBIERAS | EL MASNOU | PORCÍ |
| PRAT- PARAREDA, SL | EL SERRAT DE JUVANTENY | PORCÍ |
| INVERTRES, SL | GRANJA ALZINA | PORCÍ |
| DRAL OSONA, SL | GRANJA AQ | PORCÍ |
| BOVÍ PORQUINES LES PALANQUES, SL | GRANJA ARISA | PORCÍ |
| GRANGES TERRAGRISA, SL | GRANJA LA BERTRANA | PORCÍ |
| JOAN LOPEZ MARTINEZ | GRANJA LOPEZ | PORCÍ |

| EXPLOTACIÓ | EMPLAÇAMENT | BESTIAR |
|---|-------------------------------------|--------------------|
| BESTIAR DEL CABRERÈS, SL | LA CANAL MAS CASANOVA DE CARARAC | PORCÍ |
| PINSOS CASADESÚS, SA | LA CASANOVA | PORCÍ |
| PINSOS CASADESÚS, SA | LA FAMADA | PORCÍ |
| PINSOS CASADESÚS, SA / CÀRNICAS TONI JOSEP, SL | LA MASALLERA | PORCÍ |
| RAMON RUSIÑOL COMA | LA VILETA | PORCÍ |
| GRANJA MOLIST, SCP | LES ANTENTES | PORCÍ |
| BOVÍ PORQUINES LES PALANQUES, SL | LES PALANQUES | PORCÍ |
| PINSOS CASADESÚS, SA | LES ROVIRES | PORCÍ |
| GRANJA MOLIST, SCP | MAS CAN TOI | PORCÍ |
| JOSEP MARIA FALGUERAS VERDAGUER | MAS CODINACHS | PORCÍ |
| MOLIST FARRAN,SL | MAS EL LLACH | PORCÍ |
| RAMON MOLIST COLOMER | MAS LA VILA | PORCÍ |
| PINSOS COMPOSTOS VICTÒRIA, SA | MAS PUIGDAURET | PORCÍ |
| EXPLOTACIONS AGROPECUARIES VILAPORTA, SL | MAS VILAPORTA | PORCÍ |
| QUALIPORC, SL | SERRABONA | PORCÍ |
| JOSEP ILLAMOLA CAMPRODON | MAS CAMPRODON | PORCÍ, CUNÍCOLA |

Informació climàtica

a) Divisió climàtica de Catalunya

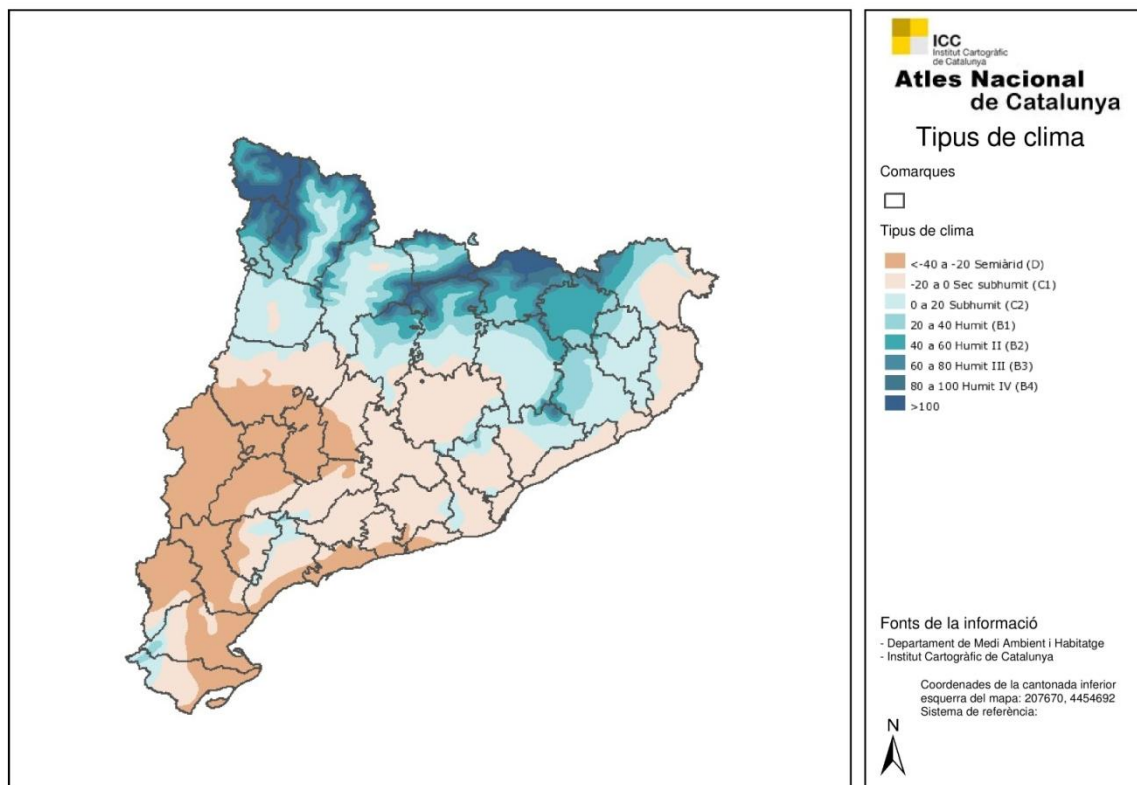


Figura 11 Tipus de climes segons la classificació climàtica de Thornthwaite. Font: ICC.

La classificació climàtica de Thornthwaite classifica el clima d'una zona determinada en funció de l'índex d'humitat. Aquest índex expressa el grau d'humitat o aridesa i es determina per l'expressió:

$$I_h = I_E - 0,6 I_D$$

On; Índex d'excés d'humitat, $I_E = (E / ETP) * 100$

Índex de dèficit d'humitat, $I_D = (D / ETP) * 100$

ETP = evapotranspiració total anual que depèn de les temperatures mitjanes mensuals i d'un coeficient que varia segons el nombre de dies del mes i les hores de llum de cada dia, en funció de la latitud.

E = excés total anual.

Taula 9 Classificació dels tipus de climes presents a Catalunya des del punt de vista termopluiomètric.
Font: Servei Meteorològic de Catalunya.

| Grup/tipus | Subtipus | Precip. (mm) | Règim Pluviomètric Estacional (RPE) | Temp. (°C) | ΔT (°C) | |
|-------------|-------------|--------------------|-------------------------------------|---|-----------|---------|
| Oceànic | Val d'Aran | 900 - 1.100 | Equilibrat | 6 - 10 | 13 - 15 | |
| Mediterrani | Pirinenc | Oriental | 1.000 - 1.200 | Màxim a l'estiu i mínim a l'hivern | 3 - 9 | 13 - 16 |
| | | Occidental | 1.000 - 1.300 | | 2 - 9 | |
| | Prepirinenc | Oriental | 850 - 1.100 | Màxim a l'estiu o a la primavera i mínim a l'hivern | 9 - 12 | 16 - 19 |
| | | Central | 750 - 1.000 | | | |
| | | Occidental | 650 - 900 | | | |
| | Continental | Humit o Oriental | 700 - 850 | Mínim a l'hivern | 11-13 | 17 - 20 |
| | | Subhumit o Central | 550 - 700 | | 12 - 14 | |
| | | Sec o Occidental | 350 - 550 | Màxims equinoccials | | |
| | Prelitoral | Nord | 750 - 1.000 | Màxims equinoccials | 14 - 15 | 15 - 18 |
| | | Central | 600 - 900 | Màxim a la tardor | 11 - 15 | |
| | | Sud | 600 - 800 | Màxims equinoccials | 12 - 14 | |
| | Litoral | Nord | 550 - 750 | Màxim a la tardor | 14,5 - 16 | 14 - 15 |
| Central | | 550 - 700 | 14,5 - 16,5 | | | |
| Sud | | 500 - 600 | 15,5 - 17 | | | |



Figura 12 Mapa de la divisió climàtica de Catalunya segons criteris termopluiomètrics. Font: Servei Meteorològic de Catalunya.

b) Divisió climàtica del municipi

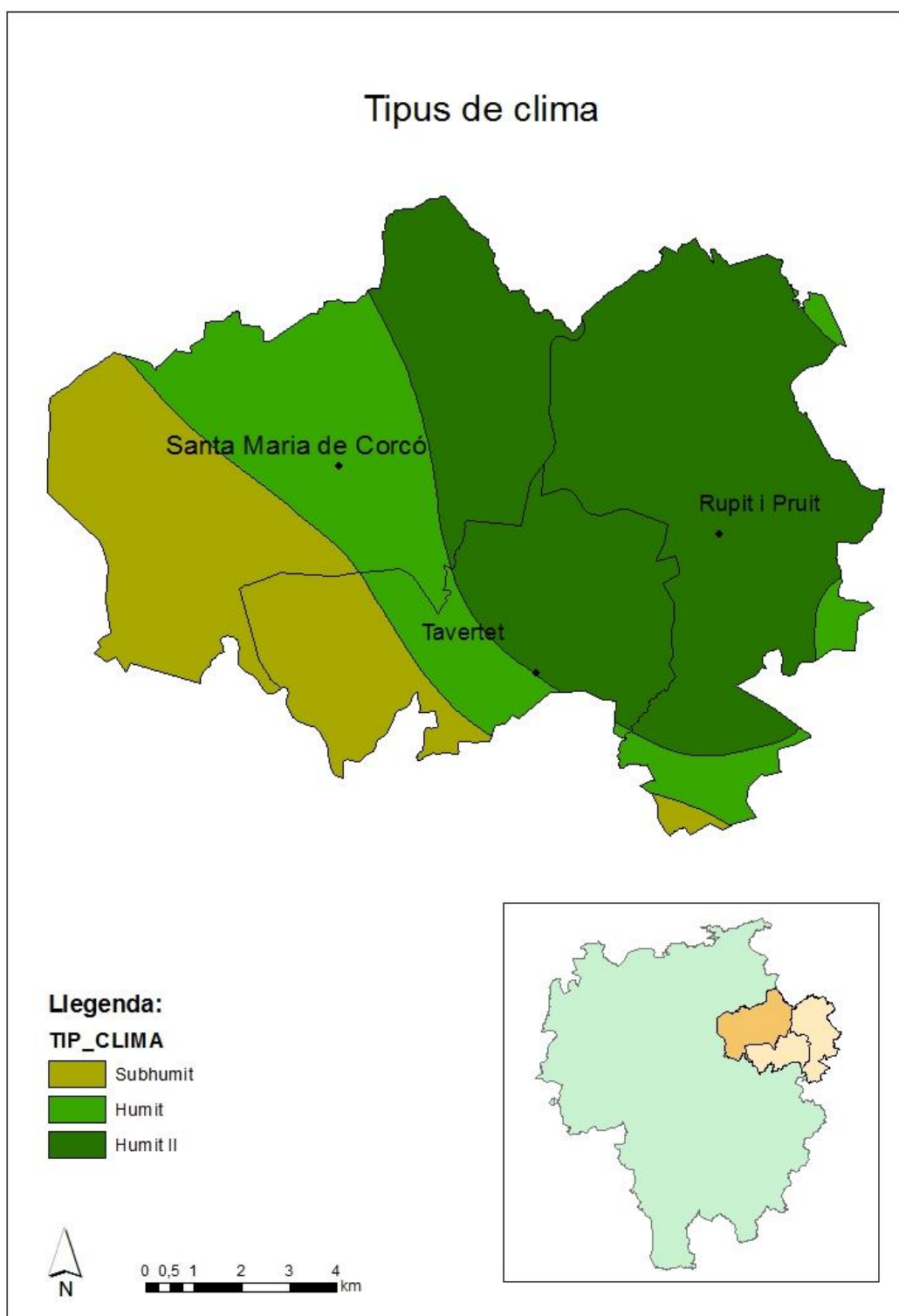


Figura 13 Tipus de clima dels municipis del Collsacabra segons la classificació climàtica de Thornthwaite.
Font: ArcGis.

c) Dades meteorològiques

Taula 10 Dades de la temperatura mitjana mensual a l'Esquirol, període 2004-2013. Font: Ajuntament.

| Temperatures (°C) | ANY | GEN | FEB | MAR | ABR | MAI | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DES | Mitjana |
|------------------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|-------------|---------|
| | 2004 | 5,6* | 5,2 | 6,5 | 9,1 | 12,2 | 18,9 | 20,1 | 21,0 | 18,1 | 14,5 | 7,1 | 5,3 | 12,0 |
| 2005 | 2,7 | 2,1 | 7,1 | 10,6 | 15,6 | 20,0 | 21,6 | 19,9 | 17,9 | 17,3 | 9,9 | 3,0 | 12,3 | |
| 2006 | 6,9 | 5,4 | 9,8 | 12,8 | 16,4 | 19,8 | 23,4 | 21,7 | 25,5 | 22,9 | 11,4* | 5,8* | 15,2 | |
| 2007 | 6,0 | 6,5 | 7,1 | 11,9 | 14,7 | 18,0 | 20,4 | 19,4 | 16,8 | 12,4 | 6,2 | 4,0 | 12,0 | |
| 2008 | 5,5 | 6,4 | 7,0 | 9,8 | 12,9 | 16,9 | 20,2 | 20,5 | 15,9 | 12,6 | 5,8 | 3,4 | 11,4 | |
| 2009 | 3,3 | 4,9 | 7,9 | 9,2 | 16,5 | 18,8 | 20,7 | 21,6 | 16,6 | 13,4 | 8,7 | 4,7 | 12,2 | |
| 2010 | 2,8 | 3,8 | 6,2 | 10,3 | 12,2 | 16,7 | 20,4 | 22,7* | 18,3 | 10,4 | 5,4 | 3,1 | 11,0 | |
| 2011 | 3,9 | 5,6 | 7,5 | 12,9 | 15,5 | 17,5 | 18,7 | 20,6 | 18,7 | 14,4 | 10,1 | 4,6 | 12,5 | |
| 2012 | 3,9 | 3,2* | 9,3* | 11,1* | 16,4* | 22,1* | 23,1* | 25,0* | 19,5* | 15,5* | 9,4 | 4,9 | 13,6 | |
| 2013 | 4,1 | 3,6 | 7,6 | 10,1 | 11,0 | 16,6 | 20,4 | 19,9 | 17,1 | 14,9 | 9,1* | 5,3* | 11,6 | |
| Mitjana mensual | 4,5 | 4,7 | 7,6 | 10,8 | 14,3 | 18,5 | 20,9 | 21,2 | 18,4 | 14,8 | 8,3 | 4,4 | 12,4 | |

Taula 11 Dades de precipitació mensual a l'Esquirol, període 2004-2013. Font: Ajuntament.

| Precipitacions (mm) | ANY | GEN | FEB | MAR | ABR | MAI | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DES | Total |
|------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------|
| | 2004 | 3,2* | 78,2 | 90,4 | 185,7 | 146,3 | 52,3 | 83,1 | 48,8 | 24,4 | 20,6 | 6,4 | 138,9 | 878,3 |
| 2005 | 2,3 | 34,6* | 31,1* | 5,1* | 84,8 | 53,3 | 65,5 | 57,7 | 106,9 | 90,7 | 54,1 | 12,2 | 598,3 | |
| 2006 | 152,9 | 13,2 | 10,5* | 78,5 | 83,1 | 10,4 | 51,8 | 109,7 | 129,3 | 31,4 | 8,2* | 21,7* | 700,7 | |
| 2007 | 8,2 | 33,2 | 18,0 | 107,4 | 46,2 | 19,2 | 8,8 | 121,4 | 16,4 | 78,4 | 4,2 | 9,2 | 470,6 | |
| 2008 | 20,8* | 10,8 | 51,4 | 57,8 | 132,4 | 129,6 | 38,0 | 45,0 | 38,0 | 8,8 | 19,0 | 116,6 | 668,2 | |
| 2009 | 40,4 | 58,4 | 72,8* | 78,0 | 23,0 | 61,6 | 61,0 | 97,0 | 129,2 | 39,4 | 7,6 | 30,0 | 698,4 | |
| 2010 | 20,6 | 50,6 | 66,8* | 58,3* | 145,9* | 121,7* | 50,3* | 120,4* | 98,8* | 78,8 | 8,2 | 23,0 | 843,4 | |
| 2011 | 15,6 | 7,2 | 106,4 | 39,8 | 72,8 | 66,4 | 107,0 | 35,4 | 26,6 | 26,6 | 165,0 | 1,2 | 670,0 | |
| 2012 | 5,4 | 5,1* | 40,1* | 68,5* | 52,8* | 13,1* | 3,2* | 43,7* | 135,6* | 83,5* | 20,4* | 0,0* | 471,4 | |
| 2013 | 15,5* | 17,2* | 80,9* | 108,9* | 91,6* | 75,3* | 113,9* | 180,7* | 23,9* | 16,8* | 77,5* | 9,4* | 811,6 | |
| Mitjana mensual | 28,5 | 30,9 | 56,8 | 78,8 | 87,9 | 60,3 | 58,3 | 86,0 | 72,9 | 47,5 | 37,1 | 36,2 | 681,1 | |

(*) Dades de l'estació meteorològica de Roda de Ter per manca de dades de l'estació de l'Esquirol.

Taula 12 Dades de la velocitat mitjana mensual del vent (km/h) a l'Esquirol, període 2004-2013. Font: Ajuntament.

| | ANY | GEN | FEB | MAR | ABR | MAI | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DES |
|-----------------------------------|------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Velocitat mitjana del vent (km/h) | 2004 | n.d. | 4,1 | 5,5 | 6,6 | 5,5 | 5,2 | 5,7 | 6,6 | 4,5 | 7,1 | 3,9 | 4,6 |
| | 2005 | 4,3 | 4,6 | 5,5 | 6,2 | 5,9 | 5,2 | 5,5 | 4,6 | 4,4 | 3,3 | 3,6 | 2,9 |
| | 2006 | 3,2 | 4,3 | 7,1 | 5,3 | 6,3 | 5,5 | 5,3 | 4,9 | 3,0 | 3,5 | n.d. | n.d. |
| | 2007 | 3,1 | 5,0 | 6,9 | 6,6 | 6,9 | 7,5 | 7,4 | 5,4 | 4,7 | 4,0 | 4,4 | 5,0 |
| | 2008 | 4,9 | 4,8 | 6,5 | 7,7 | 6,4 | 5,2 | 6,1 | 6,1 | 4,9 | 4,4 | 4,5 | 4,6 |
| | 2009 | 4,5 | 4,7 | 6,0 | 6,0 | 5,6 | 6,2 | 6,5 | 5,3 | 5,1 | 4,3 | 5,1 | 5,3 |
| | 2010 | 3,9 | 6,7 | 7,0 | 5,7 | 5,9 | 4,9 | 3,2 | n.d. | 3,0 | 6,0 | 4,3 | 4,0 |
| | 2011 | 4,6 | 5,0 | 5,5 | 5,9 | 5,7 | 5,1 | 5,4 | 5,1 | 5,0 | 4,9 | 4,8 | 4,4 |
| | 2012 | 4,5 | 5,6 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 4,7 |
| | 2013 | 3,6 | 6,4 | 8,4 | 7,8 | 5,7 | 6,1 | 4,7 | 5,1 | 4,9 | 5,5 | n.d. | n.d. |
| | Mitjana mensual | 4,1 | 5,1 | 6,5 | 6,4 | 6,0 | 5,7 | 5,5 | 5,4 | 4,4 | 4,8 | 4,4 | 4,4 |

n.d.= dades no disponibles.

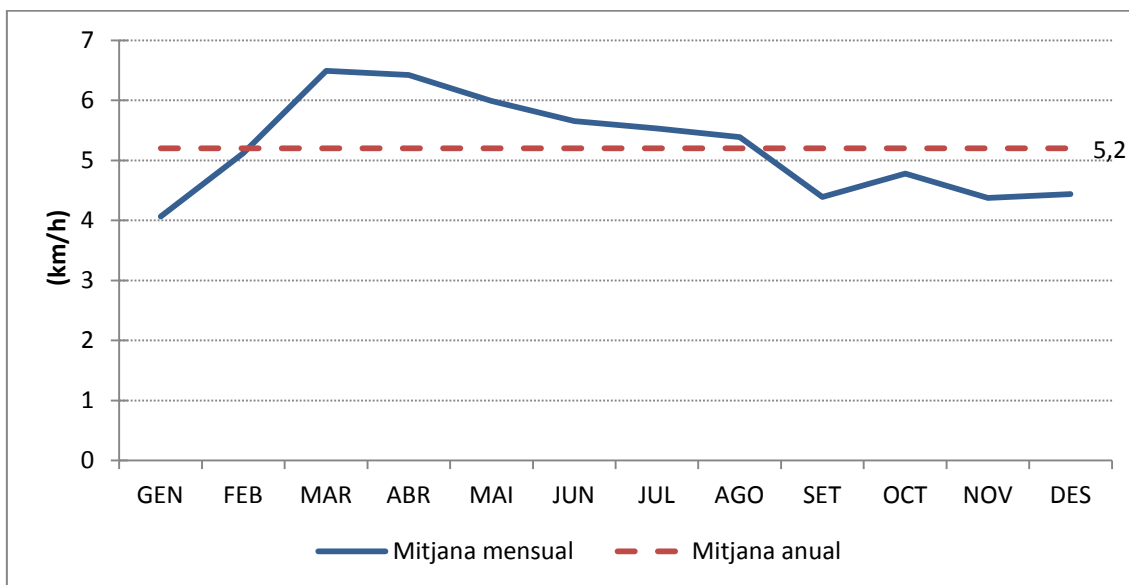


Figura 14 Velocitat mitjana mensual del vent a l'Esquirol, dades 2004-2013. Font: Ajuntament.

Taula 13 Dades de la direcció mitjana mensual del vent a l'Esquirol, període 2004-2013. Font: Ajuntament.

| | ANY | GEN | FEB | MAR | ABR | MAI | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DES |
|---------------------------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Direcció mitjana del vent | 2004 | n.d. | ENE | ENE | ENE | ENE | ENE | ENE | ENE | ENE | ENE | ENE | ENE |
| | 2005 | NE | ENE | NE | ENE | ENE | NE | ENE | ENE | NE | ENE | ENE | NE |
| | 2006 | ENE | ENE | WSW | NE | ENE | NE | ENE | ENE | NE | NE | n.d. | n.d. |
| | 2007 | SSE | SSE | NE | NE | NE | NE | NE | NE | NE | NE | NNE | NE |
| | 2008 | NNE | NNE | NE | SSW | NE | NE | NE | NE | NE | NE | NNE | NE |
| | 2009 | NNE | NNE | NNE | NNE | NNE | NNE | NNE | NNE | NNE | NNE | NNE | NNE |
| | 2010 | NNE | SSW | SSW | NNE | NNE | NNE | NNE | n.d. | SSE | SE | SE | SE |
| | 2011 | SE | SE | SE | SE | SE | NW | SE | SE | SE | SE | SE | SE |
| | 2012 | SE | SE | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | NNE | NNE |
| | 2013 | NNE | NE | NE | NE | NE | NE | NNE | NNE | NNE | NNE | n.d. | n.d. |

n.d.= dades no disponibles.

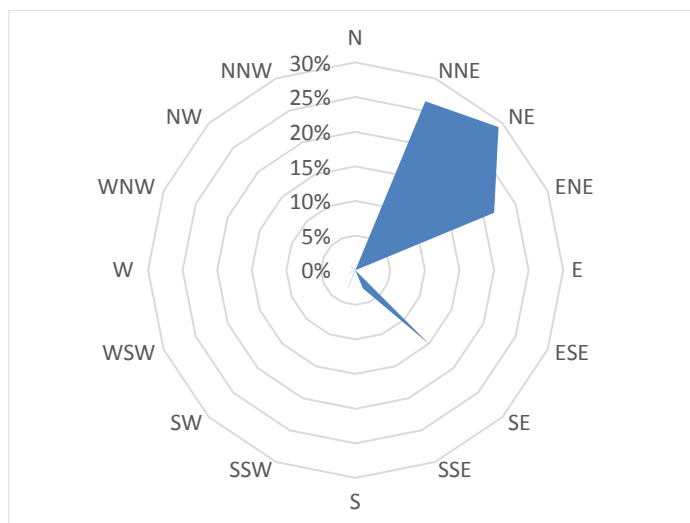


Figura 15 Gràfic de la dominància de la direcció mitjana mensual del vent, dades període 2004-2013. Font: Ajuntament.

La figura 15 mostra que la direcció més freqüent del vent al nucli de l'Esquirol (lloc on hi ha l'estació meteorològica automàtica) és el vent del nord-est o gregal (22,5° - 67,5°).

De tota manera, cal dir que aquest gràfic no ens dóna una caracterització real i exhaustiva de tots els vents, ja que només tenim una sola dada que resumeix el vent de tot el mes. Per representar com cal un gràfic de la rosa dels vents del nucli necessitaríem les dades de tots els vents que al llarg d'un dia bufen a la zona, i això per un període prou llarg i representatiu. En absència d'aquesta informació, i donada la importància d'aquest factor meteorològic en l'estudi, s'ha cregut convenient caracteritzar almenys la direcció més habitual.

d) Climograma de Gausсен

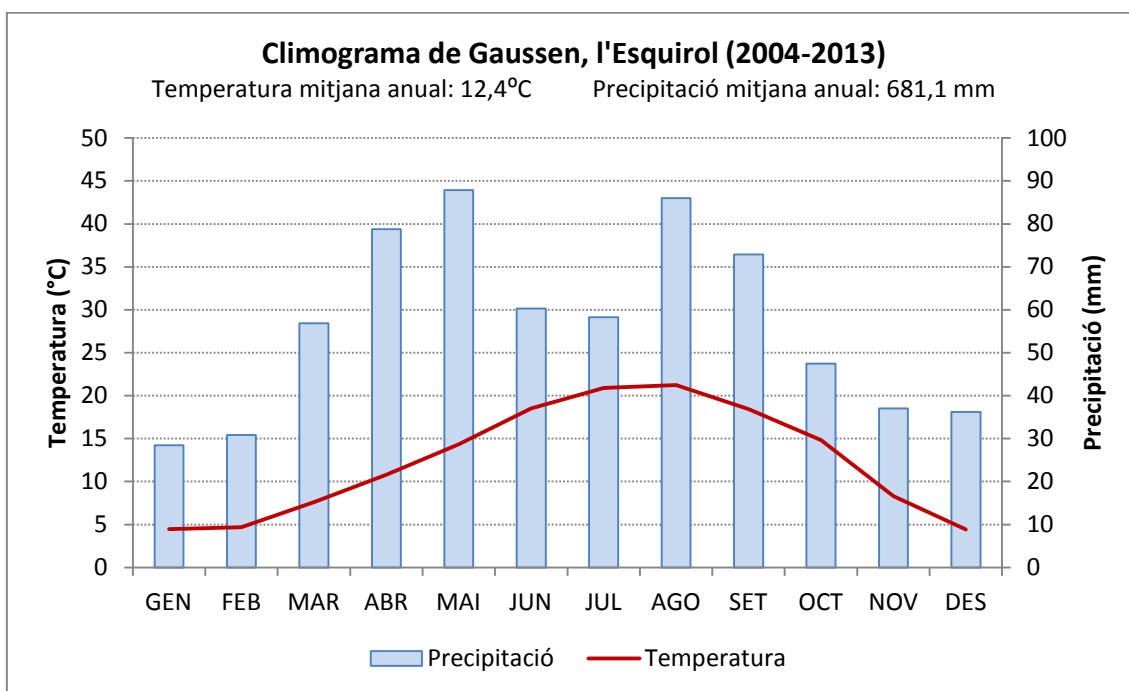


Figura 16 Climograma de Gausсен del municipi de l'Esquirol, 2004-2013. Font: Estació meteorològica automàtica de l'Esquirol.

Informació del medi natural

a) Biologia

La vegetació mediterrània, representada per l'alzinar muntanyenc (*Quercetum mediterraneo-montanum*), només ocupa les terres més baixes i assolellades dels vessants meridionals i occidentals. La roureda amb boix (*Buxo sempervirentis-Quercetum pubescentis*), molt rica i diversa, ocupa una gran part del territori alternant amb les pastures mesòfiles (*Euphrasio-Plantaginetum mediae*) i les boixedes. Les fagedes no hi són pas rares (*Buxo Fagetum* i *Helleboro-Fagetum*), especialment als obacs del sector nord i nord-est a partir dels 900 m. Als indrets descalcificats dels nivells superiors apareix un paisatge ben singular, més propi de les plantes centreeuropees que de les terres mediterrànies, com és la landa de bruguerola (*Chamaecytiso-Callunetum*) amb bedolls (*Betula pendula*). Les cingleres d'aquest espai permeten el desenvolupament de comunitats rupícoles de les roques calcàries (*Ramondo-Asplenietum fontani*). Els boscos caducifolis presenten una flora micològica d'especial interès. (Pla especial de delimitació definitiva dels espais del PEIN: les Guilleries i Collsacabra, març 2000).

Pel que fa a la fauna, el relleu escarpat, el clima, l'abundància de vegetació i l'aïllament relatiu del municipi, fan que sigui un espai de gran interès faunístic per a la presència d'espècies

feréstegues. A més, l'abundància de cingles afavoreix les espècies rupícoles que hi són especialment representades.

A l'espai abunden els ocells rapinyaires forestals, com per exemple el falcó vesper (*Pernis apivorus*) i també presenta algunes singularitats, com el fet que hi criï el mastegatxtes (*Ficedula hypoleuca*). Cal remarcar l'interès d'alguns grups d'invertebrats, com la notable diversitat de lepidòpters cavernícoles (*Molopidius spinicollis*, *Linderia picanyolae*), aràcnids (*Telema tenella*), ortòpters (*Dolichopoda linderi*), mol·luscs (*Trissexodon quadrasii*, *Bofilliella subarcuata*). (Pla especial de delimitació definitiva dels espais del PEIN: les Guillerries i Collsacabra, març 2000).

b) Mapa dels espais naturals protegits del municipi de l'Esquirol

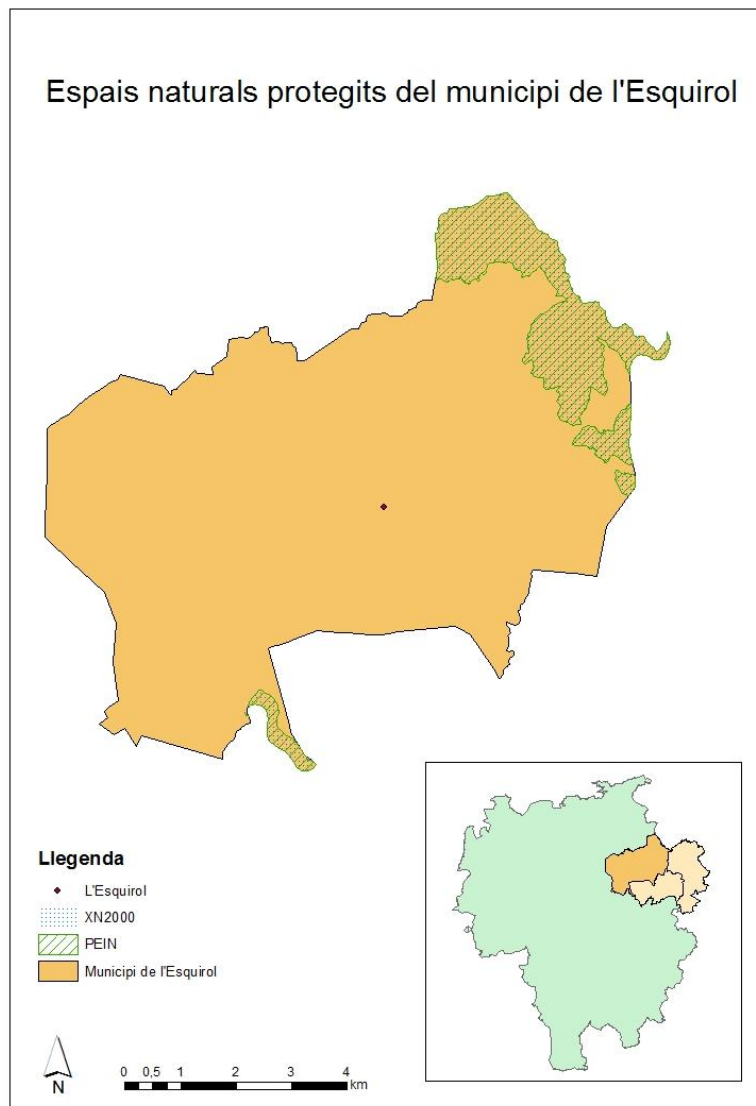


Figura 17 Espais naturals protegits del municipi de l'Esquirol. Font: ArcGis.

c) Mapa hidrogràfic

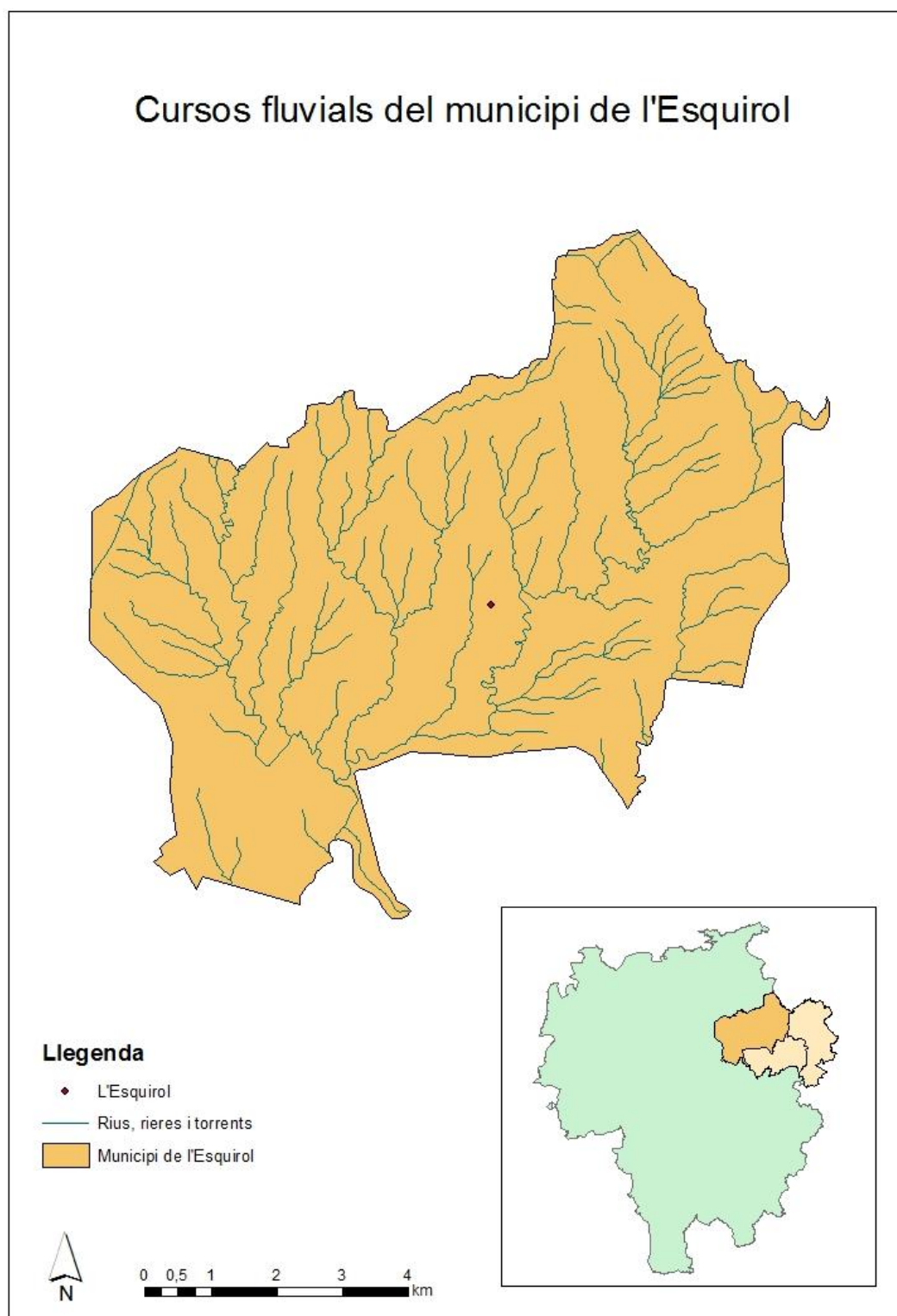


Figura 18 Mapa dels rius i rieres principals del municipi de l'Esquirol. Font: ArcGis.

A3. Residus de la comarca d'Osona

Consell Comarcal d'Osona

a) Recollida de Residus d'Osona SL

Recollida de Residus d'Osona SL, d'ara endavant RRO, és una empresa mixta participada per un costat pel Consell Comarcal d'Osona amb un 55%, i per l'altre, per un operador associat, l'empresa CESPÀ SA amb un 45%.

RRO presta el servei de recollida de residus a un total de 39 municipis de la comarca (dades 2012), majoritàriament els municipis situats al centre i nord de la comarca d'Osona. D'acord amb la taula 14, RRO dona servei a 125.453 habitants i l'any 2012 va recollir 53.472,15 tones, el que representa el 82,2% del volum total de residus municipals de la comarca d'Osona. Per tipologia de municipis en funció del nombre d'habitants, RRO gestiona els 3 municipis més grans de la comarca: Vic, Manlleu i Torelló (taula 17).

Taula 14 Tipologia dels municipis gestionats per RRO. Dades: ARC, 2012.

| Dimensions del municipi | Nombre municipis | Total habitants | % |
|---------------------------|------------------|-----------------|------|
| > 10.000 hab. | 3 | 75.490 | 60% |
| Entre 5.001 i 10.000 hab. | 2 | 13.454 | 11% |
| Entre 1.001 i 5.000 hab. | 12 | 29.768 | 24% |
| ≤ 1.000 hab. | 22 | 6.741 | 5% |
| TOTAL | 39 | 125.453 | 100% |

Cada municipi signa un conveni de prestació de serveis on s'estipulen les fraccions incloses en la recollida, ja que en alguns casos no són totes les fraccions que genera o separa el municipi (taula 17).

Les diferents fraccions que l'empresa RRO pot gestionar són les següents:

- Fracció orgànica o FORM: restes de menjar, restes vegetals de mida petita i gespa.
- Fracció multiproducte o MP: envasos lleugers i paper/cartró que es porten a la Planta de triatge de multiproducte, allà es separen i classifiquen els diferents materials recuperables (paper, cartró, plàstic PET, plàstic PEAD, envasos fèrrics i d'alumini, cartró per a begudes i plàstic mix).
- Fracció voluminosos: mobles i altres andròmines.
- Fracció vidre: ampolles i pots de vidre.
- Fracció residus especials - deixalleria: piles, olis, ferralles, runes, etc. El Consell Comarcal disposa de dues deixalleries mòbils per aquells municipis que no en tinguin de fixa.

- Fracció resta/rebuig: brossa que no es pot dipositar

A més, l'empresa disposa dels mitjans tècnics i logístics necessaris per realitzar la recollida d'acord amb el sistema de recollida que el municipi tingui implantat, ja siguin contenidors o el sistema porta a porta.

Anualment l'empresa redacta una memòria global dels resultats de la gestió de la recollida de residus municipals dels municipis d'Osona que gestiona, i un informe comparatiu de l'evolució de la recollida selectiva individualitzat per a cada municipi.

b) Consorci per a la gestió de residus urbans d'Osona

El Consorci per a la Gestió de Residus Urbans d'Osona, d'ara endavant el Consorci, és una entitat pública de caràcter institucional, amb personalitat jurídica pròpia. Està integrat pel Consell Comarcal d'Osona, l'Agència de Residus de Catalunya i l'Ajuntament d'Orís.

El Consorci té com a objectius:

- La construcció, l'explotació, la conservació i el manteniment d'una planta de tractament, reciclatge i deposició controlada de residus sòlids municipals i assimilables.
- El foment de l'aplicació de la recollida selectiva i de plantes de reciclatge tant dels residus urbans com dels industrials inerts i les runes que puguin ser acollits.
- Autoritzar la deposició i codeposició (deposició conjunta de residus de diferents característiques o naturalesa en un abocador controlat) de residus inerts i recaptar les taxes sobre residus industrials assimilables a urbans legalment establerts, provinents d'Osona.

El Consorci disposa de 2 infraestructures per a la gestió i tractament de residus: l'Abocador o dipòsit controlat d'Orís i la Planta de triatge de multiproducte i de transferència de residus d'Osona.

Dipòsit controlat d'Orís

L'abocador o dipòsit controlat d'Orís està situat a la finca Les Sales del terme municipal d'Orís i va entrar en funcionament l'any 1995. Rep els residus urbans que no es poden reciclar, la fracció resta, i dona servei a tots els municipis d'Osona i des de finals de 2006 també admet la fracció resta del Ripollès.

La instal·lació disposa de 2 vasos, el vas A que ja està clausurat i el vas B, que es divideix en dues fases: la primera de les quals ja està clausurada i la segona és la que actualment s'està explotant. Per controlar i gestionar els lixiviats i biogàs que es genera a l'abocador, la instal·lació té un sistema de tractament de lixiviats d'última tecnologia i dues microturbines que contribueixen en l'aprofitament energètic del biogàs. (Consorci per a la Gestió de residus urbans d'Osona, 2014).

Durant l'any 2012 van entrar 42.403 tones de fracció resta (que representa una mitjana de 116 tones/dia). S'estima que la vida útil del dipòsit és de 25 anys.

A principis de 2015 entrarà en funcionament el Centre de Tractament de Residus (CTR), ubicat al mateix dipòsit d'Orís, per gestionar la fracció orgànica i la fracció resta. La gestió de la fracció resta permetrà reduir en un 30% la quantitat de residus destinats a deposició final, i allargar d'aquesta manera la vida útil del dipòsit d'Orís (ConSORCI per a la Gestió de residus urbans d'Osona, 2014).

Planta de triatge de multiproducte i de transferència de residus d'Osona

La Planta de triatge de multiproducte i transferència de residus està situada a Vic, al polígon Parc d'Activitats Econòmiques d'Osona. La Planta de triatge va entrar en funcionament l'any 2006 i a finals de 2008 es va integrar a aquesta instal·lació la planta de transferència de residus (ConSORCI per a la Gestió de residus urbans d'Osona, 2014).

A la planta de triatge es seleccionen els residus procedents del contenidor multiproducte, de color blau amb tapa groga: plàstics, brics, llaunes, paper i cartró. Cada any, la planta pot arribar a tractar unes 14.000 tones, durant l'any 2012 va tractar 10.450 tones de multiproducte.

El triatge de materials es fa a partir d'un circuit complex que combina la selecció manual i mecànica a fi de detectar i separar els diferents materials que hi arriben. L'objectiu de la planta és obtenir uns materials homogenis que, un cop classificats i premsats, s'emmagatzemaran en una zona d'estocatge. Finalment, un recuperador autoritzat ho portarà cap al seu destí final, les plantes de reciclatge.

A la planta de transferència hi arriba tota la fracció resta i orgànica recollida selectivament a tots els municipis i d'aquí es transfereix cap a les plantes de tractament: el dipòsit controlat d'Orís en el cas de la fracció resta i la planta de compostatge de Manresa en el cas de la fracció orgànica. D'aquesta manera s'optimitza el transport de residus.

Cal dir que la fracció orgànica dels municipis que fan la recollida porta a porta amb bossa compostable, no passen per la planta de transferència sinó que van directament a la planta de compostatge Els Sots de Centelles.

Mancomunitat La Plana

La Mancomunitat és un organisme públic supramunicipal creat l'any 1982 per uns quants municipis, amb l'objectiu de prestar serveis de gestió de les oficines municipals, serveis de recollida i incineració d'escombraries i serveis funeraris.

Actualment la Mancomunitat està formada per 12 municipis (dades 2012), 11 del sud de la comarca d'Osona (Balenyà, El Brull, Folgueroles, Malla, Muntanyola, Sant Martí de Centelles, Santa Eulàlia de Riuprimer, Seva, Taradell, Tona i Viladrau) i 1 del Vallès Oriental (Aiguafreda), (figura 19).



Figura 19 Situació geogràfica dels municipis gestionats per la Mancomunitat. Font: Mancomunitat La Plana.

Actualment, els serveis que ofereix la Mancomunitat són diversos i s'estructuren en 7 àrees:

- Medi ambient: recollida, tractament de residus municipals, educació ambiental.
- Joventut: gestió dels punts d'informació juvenil, projectes de voluntariat europeu i d'intercanvi internacional, i projectes mancomunats de joventut.
- Borsa d'habitatge: ajuts al lloguer jove, servei de borsa de propietaris i llogaters, ajuts a la renda mínima.
- Serveis socials i ciutadania: serveis socials bàsics, atenció a la dona, immigració, atenció domiciliària, convivència i dinamització de la gent gran.
- Serveis funeraris: gestió integral del servei funerari, gestió dels tanatoris de Taradell i Tona.
- Dinamització comercial: servei d'entreteniment infantil i taules de cooperació sectorial i casos d'èxit comercial.
- Desenvolupament local: borsa de treball, servei d'orientació i inserció laboral, gestió de plans d'ocupació, formació per a la inserció laboral i preselecció de personal.

Dins l'àrea de medi ambient, la recollida de deixalles és el servei més important, i fa referència a la recollida de matèria orgànica, materials reciclables, rebuig, vidre, oli, trastos i altres residus voluminosos o especials.

D'acord amb la taula 15, la Mancomunitat dona servei a 28.214 habitants i l'any 2012 va recollir 11.245,83 tones de residus, el que representa el 17,3% del volum total de residus municipals de la comarca d'Osona. Per tipologia de municipis en funció del nombre d'habitants, la Mancomunitat gestiona majoritàriament municipis entre 1.000 i 5.000 habitants, i dues poblacions força poblades com són Tona i Taradell (taula 17).

Taula 15 Tipologia dels municipis gestionats per la Mancomunitat. Dades: ARC, 2012.

| Dimensions del municipi | Nombre municipis | Total habitants | % |
|--------------------------------|-------------------------|------------------------|-------------|
| > 10.000 hab. | 0 | 0 | 0% |
| Entre 5.001 i 10.000 hab. | 2 | 14.320 | 51% |
| Entre 1.001 i 5.000 hab. | 6 | 12.764 | 45% |
| ≤ 1.000 hab. | 3 | 1.130 | 4% |
| TOTAL | 11 | 28.214 | 100% |

Cal assenyalar també que 10 dels 11 municipis on la Mancomunitat gestiona la recollida de residus tenen implantat el sistema porta a porta i el municipi restant, Muntanyola, té implantat en fase de prova pilot un sistema automatitzat d'aportació "Eco-shop".

Les instal·lacions de la Mancomunitat estan ubicades al municipi de Malla al Sector el Quadro, just als límits municipals amb Tona, Taradell i Seva. En aquest emplaçament la Mancomunitat disposa d'una instal·lació per a la gestió de la fracció orgànica: una Planta de compostatge de la FORM i una planta de triatge d'envasos lleugers i paper i cartró. Al costat d'aquestes instal·lacions hi ha la deixalleria municipal de Tona.

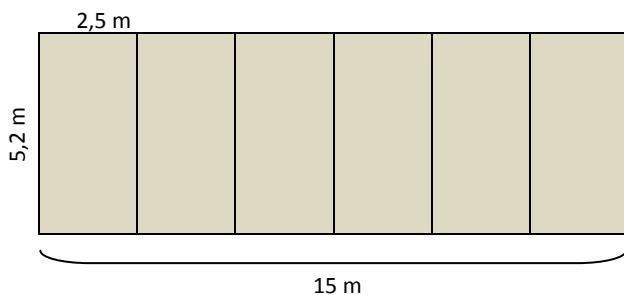
a) Planta de compostatge de la FORM

La planta de compostatge de la Mancomunitat rep tota la recollida porta a porta de la FORM dels municipis a qui dona servei. Està dissenyada per compostar unes 1.500 t/any i obtenir unes 500 tones de compost anuals. Actualment però la planta no treballa a ple rendiment i gestiona unes 1.000 tones/anuals aproximadament.

El sistema que s'utilitza és el de piles estàtiques en "mòduls". Es tracta d'un sistema patentat per Agrotech, assimilable a una sitja estanca amb aire forçat i sense necessitat de volteig. La fase de maduració es realitza fora dels mòduls amb un sistema de volteig mecànic. En el present estudi s'ha descartat l'opció d'aquest sistema, pel seu elevat cost i pels errors de disseny que presenta. Recentment la Mancomunitat ha modificat el sistema d'aireig forçat per millorar-ne el funcionament.

La instal·lació consta d'/de:

- una bàscula de recepció,
- una era d'emmagatzematge i manipulació: amb un *Unifeed* es fa la barreja de la FORM amb la poda, amb una proporció de 2:1 (volum/volum).
- 4 mòduls (3 mòduls de 15 metres de llarg i 1 mòdul de 10 metres) amb aire forçat per a l'etapa de descomposició. Cada mòdul consta d'un motor de 0,55 kW i 6 tubs perforats a la seva base pel sistema d'aireig. El procés dura unes 6 setmanes sense volteig.



- un espai de maduració que es fa en una nau del costat. El procés dura uns 5 o 6 mesos amb volteig setmanal.
- i garbellat del producte.

La capacitat de gestió d'un mòdul està al voltant de les 40-50 t de FORM. A la taula 16 se'n pot veure un exemple. S'observa que, tant en el mòdul de 10 m com en el de 15 m, hi ha una reducció de pes del 70%.

Taula 16 Dades de la transformació de FORM en compost mitjançant el sistema de mòduls. Font: La Mancomunitat.

| Capacitat del mòdul | FORM | Poda | Mòdul | | Compost final obtingut | Reducció de pes FORM |
|---------------------|------|------|--------------------|---------------------|------------------------|----------------------|
| | | | Material d'entrada | Material de sortida | | |
| 10 m | 39 | 12 | 51 | 35 | 12 | 69% |
| 15 m | 54 | 15 | 69 | 49 | 16 | 70% |

El compost obtingut està a la disposició dels ajuntaments dels municipis de la Mancomunitat i també es ven en sacs de 25 kg (4 €/sac) o a granel (35 €/tona).



Imatge 1 Planta de compostatge en mòduls de la Mancomunitat.

Imatge 1 a) Recepció de FORM. b) Procés de descomposició en un mòdul.



Imatge 2 Planta de compostatge en mòduls de la Mancomunitat.

Imatge 2 a) Posttractament, garbelladora. b) Compost acabat.

b) Planta de triatge d'envasos lleugers i paper i cartró

La planta de triatge de la Mancomunitat rep tota la recollida porta a porta del multiproducte dels municipis a qui dona servei.

La instal·lació consta de 5 processos principals: recepció de materials, primera inspecció visual, cabina de triatge, embaladora i magatzem; i permet fer el triatge de 12 materials reciclables diferents.

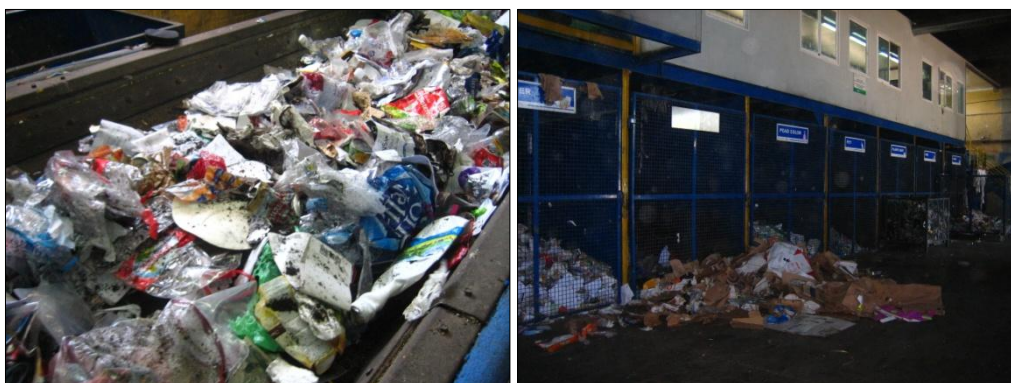
En la primera inspecció visual es destria el cartró, el vidre i els trastos. Després de l'obertura de bosses i un cop ja a la cabina de triatge es destria el ferro, el paper film, el paper de diari, el paper, el plàstic PEAD de color, el plàstic PET, el plàstic mixt, el bric i l'alumini. Tots els materials que no poden ser destriats en aquesta última fase formen la fracció resta, que es porta cap a l'abocador controlat d'Orís.

Els materials reciclables destriats van a plantes de recuperació. En el cas del paper també és utilitzat pels ramaders per fer el jaç dels animals, com a substitut de la palla.



Imatge 3 Planta de triatge de la Mancomunitat.

Imatge 3 a) Recepció del multiproducte. b) Obertura de bosses i 1a inspecció visual per la separació de cartró, vidre i trastos.



Imatge 4 Planta de triatge de la Mancomunitat.

Imatge 4 a) Cinta de triatge manual. b) Separació del ferro, plàstic film, diari, paper, PEAD color, PET, plàstic mixt, bric, vidre i alumini.



Imatge 5 Planta de triatge de la Mancomunitat.

Imatge 5 a) Pila de rebuig després de la cabina de triatge manual. b) Sortida de l'embaladora.

Estadística dels residus generats

Les últimes dades publicades per l'Agència de Residus de Catalunya de la generació de residus i la recollida selectiva dels municipis de la comarca d'Osona corresponen a l'any 2012, taula 17.

Taula 17 Estadística d'Osona de la recollida selectiva bruta i la generació de residus ordenada per l'eficiència en la recollida selectiva municipal (RS/RM%). Font: ARC.

| Municipi | Habitants (2012) | FORM ³ (t) | FORM/RS % | Rec. RS Bruta ⁴ (t) | RS/RM % | Fracció Resta (t) | FR/RM % | Total RM (t) | kg/hab-dia | Gestió recollida ⁵ | Observ. ⁶ |
|---------------------------|------------------|-----------------------|-----------|--------------------------------|---------|-------------------|---------|-----------------|------------|-------------------------------|----------------------|
| Tavèrnoles | 312 | 84,15 | 56,47% | 149,02 | 86,70% | 22,86 | 13,30% | 171,88 | 1,51 | RRO | ⁷ |
| Taradell | 6.212 | 985,79 | 45,48% | 2.167,65 | 83,89% | 416,41 | 16,11% | 2.584,06 | 1,14 | MLP | Porta a porta |
| Folgueroles | 2.230 | 277,35 | 54,16% | 512,10 | 83,08% | 104,32 | 16,92% | 616,42 | 0,76 | MLP | Porta a porta |
| Seva | 3.436 | 521,70 | 43,66% | 1.194,82 | 82,75% | 249,00 | 17,25% | 1.443,82 | 1,15 | MLP | ⁸ |
| Malla | 269 | 20,41 | 27,75% | 73,56 | 80,75% | 17,54 | 19,25% | 91,10 | 0,93 | MLP | ⁹ |
| Tona | 8.108 | 1.056,65 | 39,12% | 2.700,74 | 79,90% | 679,47 | 20,10% | 3.380,21 | 1,14 | MLP | Porta a porta |
| Roda de Ter | 6.172 | 522,08 | 41,49% | 1.258,42 | 76,81% | 379,98 | 23,19% | 1.638,40 | 0,73 | RRO | Porta a porta |
| Sant Martí de Centelles | 1.098 | 142,97 | 45,98% | 310,96 | 76,38% | 96,16 | 23,62% | 407,12 | 1,02 | MLP | Porta a porta |
| Balenyà | 3.714 | 351,65 | 35,38% | 993,92 | 76,22% | 310,11 | 23,78% | 1.304,03 | 0,96 | MLP | Porta a porta |
| Sta. Eulàlia de Riuprimer | 1.199 | 133,78 | 48,73% | 274,52 | 74,98% | 91,62 | 25,02% | 366,14 | 0,84 | MLP | Porta a porta |

³ FORM: inclou l'autocompostatge, FORM i la fracció vegetal.

⁴ Recollida selectiva: inclou la FORM, paper/cartró, vidre, envasos, voluminosos i fusta, residus d'aparells elèctrics i electrònics, ferralla, olis vegetals, tèxtil, runes, residus especials en petites quantitats i altres.

⁵ RRO: Recollida de Residus d'Osona SL; MLP: Mancomunitat La Plana; Altres.

⁶ Observacions: s'indica el sistema de recollida que té implantat el municipi l'any 2012, si aquest és diferent al de contenidors. En algun cas també s'indica si el gestor de la recollida no recull la FORM però sí les altres fraccions, o si pel contrari només es fa la recollida d'una fracció, com és el cas de Centelles.

⁷ El municipi de Tavèrnoles té una única àrea d'aportació tancada al peu de carretera.

⁸ El municipi de Seva té 2 tipus de recollida: el porta a porta per al nucli urbà i àrees d'aportació tancades per a la urbanització del Muntanyà.

⁹ El municipi de Malla té 3 tipus de recollida: el porta a porta, una àrea d'aportació tancada i el porta a porta quinzenal per a les masies disseminades.

| Municipi | Habitants (2012) | FORM ³ (t) | FORM/RS % | Rec. RS Bruta ⁴ (t) | RS/RM % | Fracció Resta (t) | FR/RM % | Total RM (t) | kg/hab-dia | Gestió recollida ⁵ | Observ. ⁶ |
|--------------------------|------------------|-----------------------|-----------|--------------------------------|---------|-------------------|---------|------------------|------------|-------------------------------|----------------------|
| Viladrau | 1.087 | 193,30 | 41,62% | 464,48 | 74,07% | 162,60 | 25,93% | 627,08 | 1,58 | MLP | Porta a porta |
| Espinelves | 201 | 38,06 | 40,98% | 92,88 | 72,57% | 35,11 | 27,43% | 127,99 | 1,74 | RRO | A.Aportació |
| Manlleu | 20.416 | 2.306,87 | 38,44% | 6.000,71 | 71,72% | 2.366,14 | 28,28% | 8.366,85 | 1,12 | RRO | |
| Calldetenes | 2.441 | 195,10 | 41,40% | 471,22 | 68,34% | 218,35 | 31,66% | 689,57 | 0,77 | RRO | Porta a porta |
| Brull | 261 | 23,62 | 28,48% | 82,93 | 65,90% | 42,91 | 34,10% | 125,84 | 1,32 | MLP | Porta a porta |
| Tavertet | 137 | 11,47 | 29,18% | 39,31 | 63,17% | 22,92 | 36,83% | 62,23 | 1,24 | RRO | |
| St. Vicenç de Torelló | 2.029 | 146,90 | 28,25% | 520,08 | 62,54% | 311,49 | 37,46% | 831,57 | 1,12 | RRO | |
| Rupit i Pruit | 307 | 40,09 | 41,02% | 97,73 | 62,15% | 59,53 | 37,85% | 157,26 | 1,40 | RRO | |
| Sta. Eugènia de Berga | 2.269 | 210,47 | 42,02% | 500,88 | 61,53% | 313,12 | 38,47% | 814,00 | 0,98 | RRO | Porta a porta |
| Torelló | 13.883 | 942,48 | 26,81% | 3.515,97 | 58,76% | 2.467,82 | 41,24% | 5.983,79 | 1,18 | RRO | |
| Gurb | 2.580 | 339,78 | 44,18% | 769,02 | 56,95% | 581,36 | 43,05% | 1.350,38 | 1,43 | RRO | |
| Masies de Roda | 760 | 69,19 | 36,12% | 191,55 | 56,27% | 148,86 | 43,73% | 340,41 | 1,23 | RRO | |
| St. Pere de Torelló | 2.469 | 141,66 | 26,61% | 532,38 | 55,85% | 420,91 | 44,15% | 953,29 | 1,06 | RRO | |
| Oristà | 566 | 34,60 | 34,66% | 99,82 | 55,72% | 79,32 | 44,28% | 179,14 | 0,87 | RRO | |
| L'Esquirol | 2.193 | 181,19 | 33,00% | 549,06 | 55,34% | 443,07 | 44,66% | 992,13 | 1,24 | RRO | |
| Masies de Voltregà | 3.144 | 225,68 | 25,64% | 880,12 | 55,25% | 712,75 | 44,75% | 1.592,87 | 1,39 | RRO | |
| Sant Hipòlit de Voltregà | 3.585 | 235,05 | 34,01% | 691,04 | 53,66% | 596,76 | 46,34% | 1.287,80 | 0,98 | RRO | |
| Montesquiu | 921 | 46,25 | 25,60% | 180,65 | 51,66% | 169,05 | 48,34% | 349,70 | 1,04 | Altres | |
| Sant Boi del Lluçanès | 545 | 50,95 | 40,39% | 126,14 | 50,33% | 124,51 | 49,67% | 250,65 | 1,26 | RRO | |
| Olost | 1.188 | 95,08 | 35,24% | 269,81 | 49,48% | 275,49 | 50,52% | 545,30 | 1,26 | RRO | |
| Vic | 41.191 | 2.911,68 | 33,52% | 8.687,51 | 48,63% | 9.176,72 | 51,37% | 17.864,23 | 1,19 | RRO | |
| Muntanyola | 600 | 30,04 | 21,05% | 142,68 | 47,56% | 157,33 | 52,44% | 300,01 | 1,37 | MLP | ¹⁰ |
| St. Agustí del Lluçanès | 97 | 12,55 | 34,73% | 36,14 | 47,00% | 40,75 | 53,00% | 76,89 | 2,17 | RRO | |

¹⁰ El municipi de Muntanyola té un punt automatitzat d'aportació "eco-shop" que correspon a una prova pilot implantada el març de 2010.

| Municipi | Habitants (2012) | FORM ³ (t) | FORM/RS % | Rec. RS Bruta ⁴ (t) | RS/RM % | Fracció Resta (t) | FR/RM % | Total RM (t) | kg/hab- dia | Gestió recollida ⁵ | Observ. ⁶ |
|--------------------------|---------------------|--------------------------|---------------|-----------------------------------|---------------|-------------------------|---------------|---------------------|----------------|----------------------------------|-----------------------|
| St. Julià de Vilatorrada | 3.024 | 212,44 | 36,08% | 588,83 | 44,93% | 721,67 | 55,07% | 1.310,50 | 1,19 | RRO | |
| St. Quirze de Besora | 2.187 | 130,56 | 30,95% | 421,90 | 44,53% | 525,47 | 55,47% | 947,37 | 1,19 | RRO | no FORM |
| Orís | 294 | 22,65 | 35,31% | 64,15 | 41,41% | 90,78 | 58,59% | 154,93 | 1,44 | RRO | |
| St. Bartomeu del Grau | 908 | 27,40 | 18,09% | 151,49 | 40,55% | 222,11 | 59,45% | 373,60 | 1,13 | RRO | no FORM |
| St. Martí d'Albars | 106 | 13,20 | 51,74% | 25,51 | 40,33% | 37,75 | 59,67% | 63,26 | 1,64 | RRO | no FORM |
| Sora | 180 | 15,38 | 43,93% | 35,01 | 39,98% | 52,55 | 60,02% | 87,56 | 1,33 | RRO | no FORM |
| Sta. Maria de Besora | 157 | 16,98 | 49,61% | 34,23 | 39,45% | 52,54 | 60,55% | 86,77 | 1,51 | RRO | no FORM |
| Sta. Cecília de Voltregà | 178 | 17,40 | 50,54% | 34,43 | 38,78% | 54,35 | 61,22% | 88,78 | 1,37 | RRO | no FORM |
| Prats de Lluçanès | 2.659 | 173,53 | 33,99% | 510,60 | 38,56% | 813,52 | 61,44% | 1.324,12 | 1,36 | RRO | |
| Collsuspina | 347 | 16,60 | 23,30% | 71,24 | 36,77% | 122,48 | 63,23% | 193,72 | 1,53 | RRO | no FORM |
| Centelles | 7.282 | 262,78 | 19,67% | 1.335,67 | 36,32% | 2.341,36 | 63,68% | 3.677,03 | 1,38 | RRO | no FORM ¹¹ |
| Lluçà | 259 | 22,52 | 56,55% | 39,82 | 36,12% | 70,42 | 63,88% | 110,24 | 1,17 | RRO | no FORM |
| Sobremunt | 92 | 7,50 | 50,17% | 14,95 | 34,98% | 27,79 | 65,02% | 42,74 | 1,27 | RRO | no FORM |
| Alpens | 304 | 13,32 | 29,36% | 45,37 | 34,67% | 85,50 | 65,33% | 130,87 | 1,18 | RRO | no FORM |
| Vidrà | 163 | 18,30 | 49,76% | 36,78 | 34,43% | 70,06 | 65,57% | 106,84 | 1,80 | RRO | no FORM |
| Vilanova de Sau | 328 | 17,40 | 28,70% | 60,63 | 31,57% | 131,44 | 68,43% | 192,07 | 1,60 | RRO | no FORM |
| Perafita | 407 | 6,00 | 12,27% | 48,88 | 23,90% | 155,67 | 76,10% | 204,55 | 1,38 | RRO | no FORM |
| St. Sadurní d'Osormort | 93 | 6,90 | 30,57% | 22,57 | 22,44% | 78,00 | 77,56% | 100,57 | 2,96 | RRO | no FORM |
| TOTAL COMARCA | 154.588 | 13.579,45 | 35,62% | 38.119,88 | 58,58% | 26.947,80 | 41,42% | 65.067,68 | 1,15 | | |
| TOTAL CATALUNYA | 7.570.908 | 488.421,64 | 33,50% | 1.457.942,91 | 39,05% | 2.275.315,75 | 60,95% | 3.733.258,67 | 1,35 | | |

¹¹ RRO no recull la FORM de Centelles, només el Multiproducte.

Generació per càpita

D'acord amb les dades de l'any 2012, la mitjana de generació de residus a la comarca d'Osona és de 1,15 kg/hab·dia, mentre que la mitjana catalana és de 1,35 kg/hab·dia. El valor més baix l'obté el municipi de Roda de Ter amb 0,73 kg/hab·dia, mentre que el valor més alt correspon al municipi de Sant Sadurní d'Osormort (figura 20).

La taula 18 mostra com la major part dels municipis de la comarca d'Osona generen menys residus per càpita que la mitjana de Catalunya. Concretament el 63% dels municipis osonencs estan per sota d'aquesta mitjana, municipis que representen el 87% de la població de la comarca.

Taula 18 Classificació dels municipis d'Osona en funció de la mitjana catalana de generació de residus (1,35 kg/hab·dia). Dades: ARC, 2012.

| Generació de residus per càpita | Nombre municipis | % | Total habitants | % |
|---------------------------------|------------------|------|-----------------|------|
| < la mitjana de Catalunya | 34 | 63% | 134.246 | 87% |
| > la mitjana de Catalunya | 19 | 37% | 20.342 | 13% |
| TOTAL | 51 | 100% | 154.588 | 100% |

L'estadística de la generació de residus permet deduir que el sistema de recollida, el tipus de població i la dimensió del municipi són factors que influeixen en la quantitat de residus generats en un municipi. D'aquesta manera s'observa com:

- aquells municipis que tenen instaurat un sistema de recollida porta a porta, obtenen valors més baixos de generació de residus,
- el tipus de població: estable, segones residències o turístic, també influeix en la generació de residus,
- la dimensió del municipi en termes de capacitat i mitjans per a la planificació, formació i gestió poden afectar també la generació. En aquest sentit s'observa que el 74% dels municipis amb una generació per càpita superior a la mitjana (14 dels 19) tenen una població inferior als 1.000 habitants, mentre que només el 35% dels municipis amb una generació per càpita inferior a la mitjana catalana (12 dels 34) tenen una població inferior als 1.000 habitants.

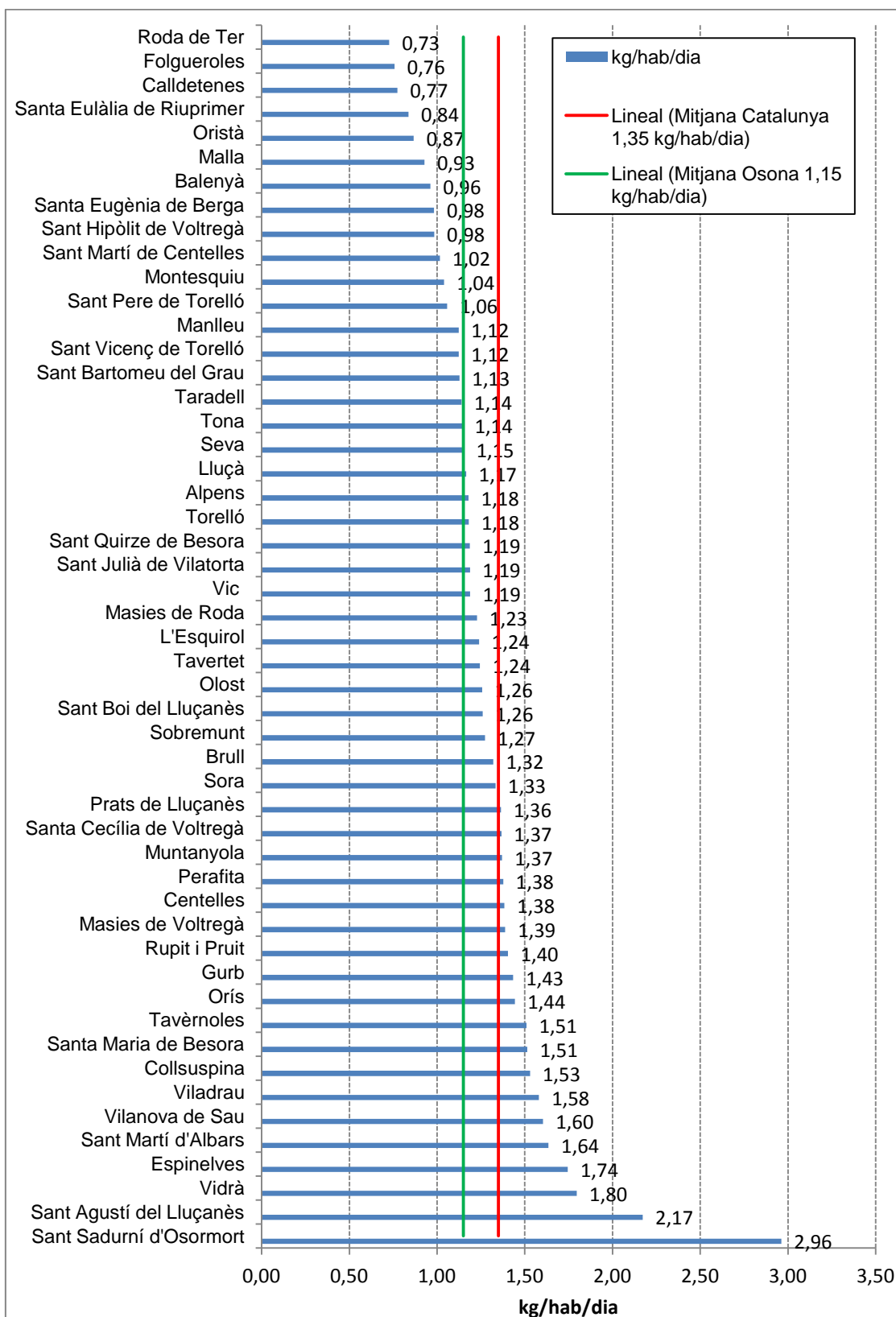


Figura 20 Generació de residus en kg/hab·dia als municipis d'Osona. Dades: ARC, 2012.

Recollida selectiva

D'acord amb les dades de l'any 2012, a Osona la mitjana de residus recollits selectivament respecte el total de residus municipals és del 58,58%, mentre que la mitjana catalana és del 39,05%. El millor resultat l'obté el municipi de Tavèrnoles amb un 86,70%, mentre que el valor més baix correspon al municipi de Sant Sadurní d'Osormort amb un 22,44% (figura 21).

La taula 19 mostra com la major part dels municipis de la comarca d'Osona recullen més selectivament que la mitjana catalana. Concretament el 78% dels municipis osonencs estan per sobre d'aquesta mitjana, municipis que representen el 92% de la població de la comarca.

Taula 19 Classificació dels municipis d'Osona en funció de la mitjana catalana de la recollida selectiva 39,05% (RS/RM%). Dades: ARC, 2012.

| % Recollida Selectiva (RS/ RM %) | Nombre municipis | % | Total habitants | % |
|---|-----------------------------|-------------|----------------------------|-------------|
| > la mitjana de Catalunya | 40 | 78% | 142.476 | 92% |
| < la mitjana de Catalunya | 11 | 22% | 12.112 | 8% |
| TOTAL | 51 | 100% | 154.588 | 100% |

RS: Recollida Selectiva, RM: Residus Municipals.

L'estadística de la generació de residus permet deduir que el sistema de recollida influeix directament en l'eficiència de la recollida selectiva de residus. Així, els municipis on hi ha implantat el sistema de recollida del porta a porta, presenten els índexs de recollida selectiva més elevats. El municipi de Tavèrnoles és l'excepció, ja que tot i estar al capdavant de la recollida selectiva no s'aplica el porta a porta. L'èxit en aquest cas és l'àrea única de recollida que hi ha ubicada al peu de carretera a l'entrada del municipi.

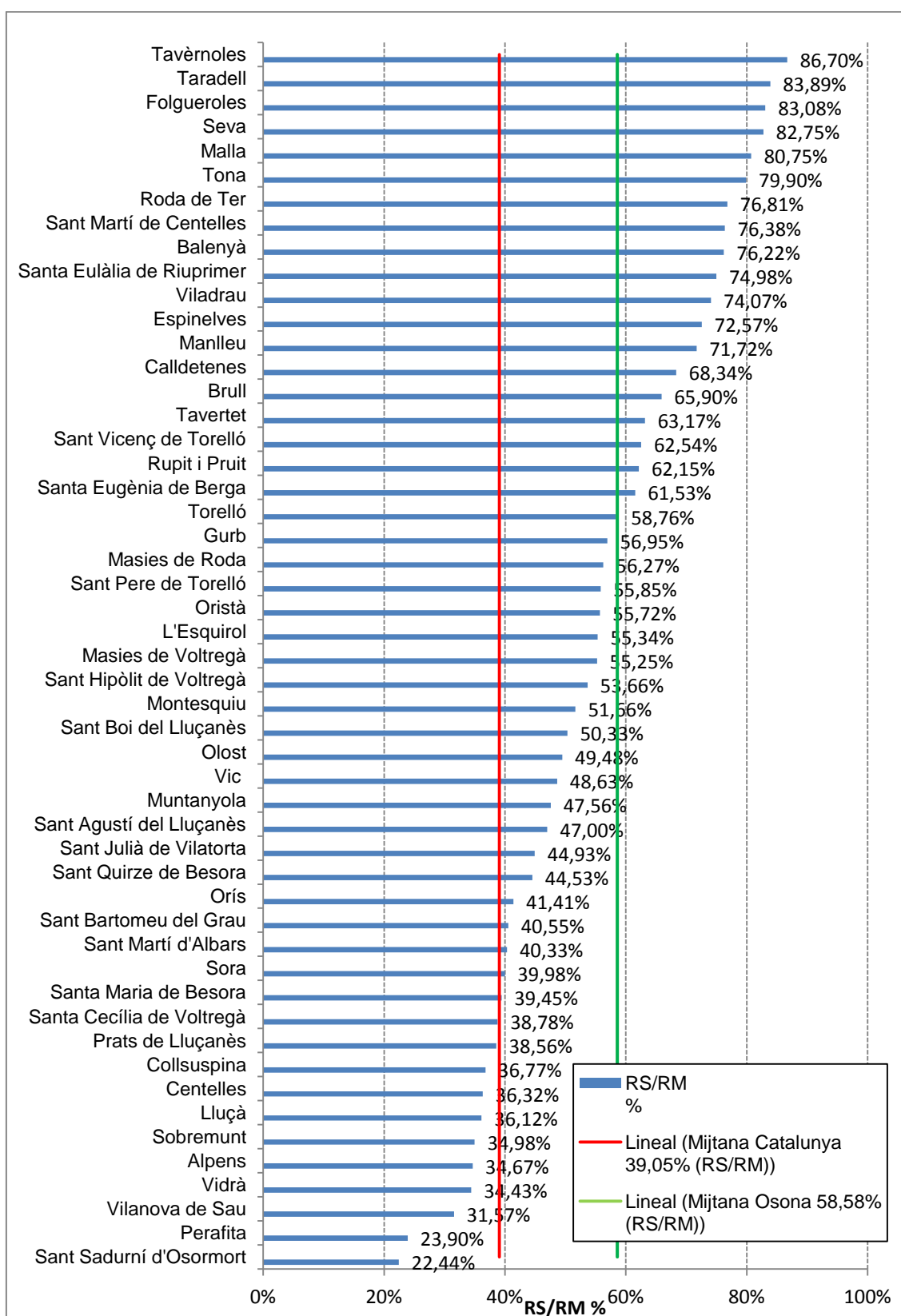


Figura 21 Percentatge de la recollida selectiva als municipis d'Osona. Dades: ARC, 2012.

Estadística de la fracció orgànica

D'acord amb les dades facilitades per l'Agència de Residus de Catalunya, l'any 2012 a la comarca d'Osona es van generar un total de 13.579,45 tones de FORM, de les quals: 405,41 tones corresponen a poda; 492,60 tones corresponen a autocompostatge realitzat en el propi municipi via compostadors comunitaris o casolans; i 12.681,44 tones és FORM recollida per ser gestionada en una planta de compostatge (taula 20). La gestió i el destí final de la FORM depèn de l'òrgan al qual el municipi té adscrit el servei de la gestió de residus: el CCO o la Mancomunitat.

Taula 20 Estadística de la fracció generada a Osona. Dades: ARC, 2012.

| | |
|-------------------------------|--------------------|
| Habitants | 154.588 |
| Autocompostatge | 492,60 t |
| Poda | 405,41 t |
| FORM (recollida i gestionada) | 12.681,44 t |
| TOTAL FORM | 13.579,45 t |

Les taules següents mostren l'estadística de la FORM generada dels municipis gestionats per RRO (taula 21), per la Mancomunitat (taula 22) i per altres vies (taula 23).

Taula 21 Municipis que gestionen la FORM a través de RRO. Dades: ARC, 2012.

| Municipi | Hab. (2012) | Total FORM ¹² (t) | Autocomp. (t) | PODA (t) | FORM rec. (t) | Gestió FORM |
|-------------------------|-------------|------------------------------|---------------|----------|---------------|---------------|
| Calldetenes | 2.441 | 195,10 | 0,00 | 0,00 | 195,10 | Porta a porta |
| Espinelves | 201 | 38,06 | 0,00 | 0,00 | 38,06 | A.Aportació |
| Gurb | 2.580 | 339,78 | 87,00 | 102,09 | 150,69 | |
| Manlleu | 20.416 | 2.306,87 | 8,00 | 77,34 | 2.221,53 | |
| M. Roda | 760 | 69,19 | 19,60 | 0,38 | 49,21 | |
| M. Voltregà | 3.144 | 225,68 | 0,00 | 12,00 | 213,68 | |
| Olost | 1.188 | 95,08 | 9,40 | 0,04 | 85,64 | |
| Orís | 294 | 22,65 | 2,20 | 0,00 | 20,45 | |
| Oristà | 566 | 34,60 | 7,20 | 0,00 | 27,40 | |
| Prats de Lluçanès | 2.659 | 173,53 | 0,20 | 0,48 | 172,85 | |
| Roda de Ter | 6.172 | 522,08 | 24,40 | 3,79 | 493,89 | Porta a porta |
| Rupit i Pruit | 307 | 40,09 | 0,00 | 0,00 | 40,09 | |
| St.Agustí Lluçanès | 97 | 12,55 | 4,20 | 0,00 | 8,35 | |
| St.Boi Lluçanès | 545 | 50,95 | 4,40 | 0,00 | 46,55 | |
| St. Hipòlit Voltregà | 3.585 | 235,05 | 0,00 | 5,14 | 229,91 | |
| St.Julià de Vilatorrada | 3.024 | 212,44 | 5,40 | 0,00 | 207,04 | |
| St. Pere de Torelló | 2.469 | 141,66 | 6,80 | 1,69 | 133,17 | |

¹² Total FORM representa la suma de la fracció orgànica gestionada mitjançant l'autocompostatge, la poda i la FORM recollida i gestionada en una planta de compostatge.

| Municipi | Hab. (2012) | Total FORM ¹² (t) | Autocomp. (t) | PODA (t) | FORM rec. (t) | Gestió FORM |
|----------------------|----------------|------------------------------|---------------|---------------|-----------------|---------------|
| St.Vicenç de Torelló | 2.029 | 146,90 | 3,60 | 2,17 | 141,13 | |
| Sta.Eugènia Berga | 2.269 | 210,47 | 0,00 | 0,00 | 210,47 | Porta a porta |
| L'Esquirol | 2.193 | 181,19 | 16,80 | 0,76 | 163,63 | |
| Tavernoles | 312 | 84,15 | 1,40 | 0,00 | 82,75 | À.Aportació |
| Tavertet | 137 | 11,47 | 2,60 | 0,00 | 8,87 | |
| Torelló | 13.883 | 942,48 | 10,60 | 18,33 | 913,55 | |
| Vic | 41.191 | 2.911,68 | 24,40 | 19,02 | 2.868,26 | |
| TOTAL RRO | 112.462 | 9.203,70 | 238,20 | 243,23 | 8.722,27 | 68,8% |

Taula 22 Municipis que gestionen la FORM a través de la Mancomunitat La Plana. Dades: ARC, 2012.

| Municipi | Hab. (2012) | Total FORM ¹³ (t) | Autocomp. (t) | PODA (t) | FORM rec. (t) | Gestió FORM |
|---------------------------|---------------|------------------------------|---------------|---------------|-----------------|---------------|
| Balenyà | 3.714 | 351,65 | 4,00 | 10,01 | 337,64 | Porta a porta |
| Brull | 261 | 23,62 | 2,00 | 0,77 | 20,85 | Porta a porta |
| Folgueroles | 2.230 | 277,35 | 4,80 | 0,00 | 272,55 | Porta a porta |
| Malla | 269 | 20,41 | 0,20 | 1,54 | 18,67 | ¹⁴ |
| Muntanyola | 600 | 30,04 | 19,20 | 2,31 | 8,53 | ¹⁵ |
| St.M. Centelles | 1.098 | 142,97 | 2,40 | 0,77 | 139,80 | Porta a porta |
| Sta. Eulàlia R. | 1.199 | 133,78 | 4,40 | 0,77 | 128,61 | Porta a porta |
| Seva | 3.436 | 521,70 | 16,10 | 13,86 | 491,74 | ¹⁶ |
| Taradell | 6.212 | 985,79 | 17,40 | 37,73 | 930,66 | Porta a porta |
| Tona | 8.108 | 1.056,65 | 11,40 | 45,43 | 999,82 | Porta a porta |
| Viladrau | 1.087 | 193,30 | 3,10 | 0,00 | 190,20 | Porta a porta |
| TOTAL Mancomunitat | 28.214 | 3.737,26 | 85,00 | 113,19 | 3.539,07 | 27,9% |

¹³ Total FORM representa la suma de la fracció orgànica gestionada mitjançant l'autocompostatge, la poda i la FORM recollida i gestionada en una planta de compostatge.

¹⁴ El municipi de Malla té 3 tipus de recollida: el porta a porta, una àrea d'aportació tancada i el porta a porta quinzenal per a les masies disseminades.

¹⁵ El municipi de Muntanyola té un punt automatitzat d'aportació "eco-shop" que correspon a una prova pilot implantada el març de 2010.

¹⁶ El municipi de Seva té 2 tipus de recollida: el porta a porta per al nucli urbà i àrees d'aportació tancades per a la urbanització del Muntanyà.

Taula 23 Municipis que gestionen la FORM per altres vies. Dades: ARC, 2012.

| Municipi | Hab. (2012) | Total FORM ¹⁷ (t) | Autocomp. (t) | PODA (t) | FORM rec. (t) | Gestió FORM |
|---------------------|---------------|------------------------------|---------------|--------------|---------------|-----------------------------------|
| Alpens | 304 | 13,32 | 13,30 | 0,02 | 0,00 | C.Comunit. i casolà |
| Centelles | 7.282 | 262,78 | 0,00 | 48,95 | 213,83 | OSP ¹⁸ |
| Collsuspina | 347 | 16,60 | 16,60 | 0,00 | 0,00 | C.Comunit. i casolà ¹⁹ |
| Lluçà | 259 | 22,52 | 22,50 | 0,02 | 0,00 | Altres |
| Montesquiu | 921 | 46,25 | 5,00 | 0,00 | 41,25 | Vigfa Residus SL (*) |
| Perafita | 407 | 6,00 | 6,00 | 0,00 | 0,00 | Altres ²⁰ |
| St. Bartomeu G. | 908 | 27,40 | 27,40 | 0,00 | 0,00 | C.Comunit. i casolà |
| St. Martí d'Albars | 106 | 13,20 | 13,20 | 0,00 | 0,00 | Altres |
| St. Quirze B. | 2.187 | 130,56 | 6,80 | 0,00 | 123,76 | Vigfa Residus SL (*) |
| St. Sadurní O. | 93 | 6,90 | 6,90 | 0,00 | 0,00 | Altres |
| Sta. Cecília V. | 178 | 17,40 | 17,40 | 0,00 | 0,00 | Altres |
| Sta. M.Besora | 157 | 16,98 | 4,60 | 0,00 | 12,38 | Vigfa Residus SL (*) |
| Sobremunt | 92 | 7,50 | 7,50 | 0,00 | 0,00 | Altres |
| Sora | 180 | 15,38 | 3,00 | 0,00 | 12,38 | Vigfa Residus SL (*) |
| Vidrà | 163 | 18,30 | 1,80 | 0,00 | 16,50 | Vigfa Residus SL (*) |
| Vilanova de Sau | 328 | 17,40 | 17,40 | 0,00 | 0,00 | C.Comunit. i casolà |
| TOTAL Altres | 13.912 | 638,49 | 169,40 | 48,99 | 420,10 | 3,3% |

(*) L'any 2012 els municipis del Bisaura gestionaven la FORM a través de l'empresa Vigfa Residus SL, actualment la recollida d'aquesta i de les altres fraccions la fa RRO.

¹⁷ Total FORM representa la suma de la fracció orgànica gestionada mitjançant l'autocompostatge, la poda i la FORM recollida i gestionada en una planta de compostatge.

¹⁸ Obres i Serveis Presseguer, SL s'encarrega de la recollida selectiva porta a porta de la FORM, i la porta a la planta de compostatge Els Sots de Centelles.

¹⁹ Al municipi de Collsuspina properament implantaran el servei de recollida porta a porta d'aquesta fracció, ja que els compostadors comunitaris no estan donant bons resultats.

²⁰ Al municipi de Perafita properament implantaran el servei de compostadors comunitaris. Actualment la FORM va juntament amb la fracció resta.

A partir de l'estadística de generació, i tenint en compte els circuits de gestió, es poden descriure els fluxos principals de la FORM a la comarca d'Osona (figura 22). L'any 2012 la major part de la FORM generada va ser tractada fora de la comarca (Manresa i Olot), mentre que només un 35,5% del total va ser tractada en plantes de compostatge de la comarca d'Osona (Malla i Centelles).

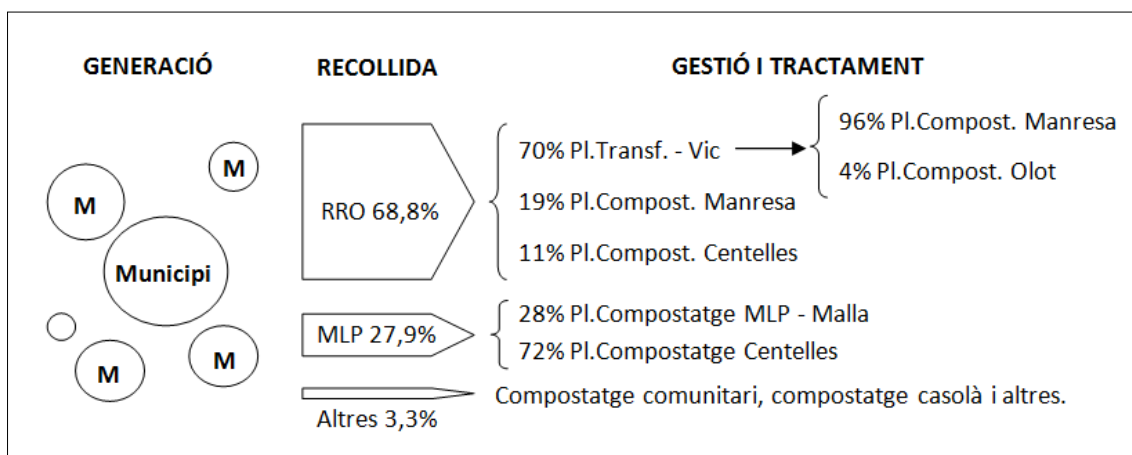


Figura 22 Esquema dels fluxos en la gestió de la fracció orgànica a Osona. Dades: ARC, 2012.

Recollida de la FORM

Del total de FORM generada el 2012, un 68,8% va ser recollida per l'empresa RRO, un 27,9% per Mancomunitat i el 3,3% restant va ser recollit i gestionat per altres vies: compostatge comunitari, compostatge casolà o altres empreses que van realitzar aquest servei (figura 22).

Als municipis gestionats pel Consell Comarcal d'Osona on RRO s'encarrega de fer la recollida, aquesta s'efectua mitjançant contenidors de superfície de 240 i 1.100 litres, contenidors soterrats, àrees d'aportació (Espinelles i Tavèrnoles) o el porta a porta (Calldetenes, Roda de Ter i Santa Eugènia de Berga). El sistema de recollida implantat condiona l'eficiència en la recollida selectiva i el nivell d'impropis, fet que afecta directament la gestió i el tractament posterior. Per aquest motiu, RRO divideix el territori en diferents rutes i estableix 12 circuits de recollida de la FORM (domèstica i de grans productors) que optimitzen el transport i la gestió i tractament.

Als municipis gestionats per la Mancomunitat els sistemes de recollida implantats són bàsicament el porta a porta i les àrees d'aportació tancades. Aquests dos sistemes permeten obtenir uns nivells alts en la recollida selectiva i uns valors baixos d'impropis.

Gestió i tractament

El destí final de tota la FORM recollida és el compostatge, ja sigui en plantes de compostatge, en compostadors comunitaris o mitjançant el compostatge casolà.

a) Recollida de Residus d'Osona

La major part de la FORM recollida per RRO abans d'arribar a la planta de compostatge final passa per la planta de transferència de Vic. A la planta de transferència la FORM s'agrupa per poder ésser transportada cap a una planta de compostatge de destí, suposant un estalvi energètic i econòmic.

Tal i com es pot veure a la figura 22, la major part de la FORM recollida per RRO té com a destí final la planta de compostatge de Manresa (directa o indirectament). Quan s'excedeix el límit d'entrada setmanal permès en aquesta instal·lació (80 ± 5 t/set., any 2010) cal buscar alternatives, com ara: la planta de compostatge d'Olot, la de l'Espluga de Francolí o la de Jorba.

Pel que fa a la FORM tractada a la planta de compostatge de Centelles (11% del total de la FORM recollida per RRO el 2012) correspon als municipis amb el sistema de recollida porta a porta amb bossa compostable. L'entrada a aquesta planta ve limitada pel percentatge d'impropis (al voltant de l'1%).

b) Mancomunitat La Plana

Pel que fa a la FORM recollida per la Mancomunitat un 28% es tracta a la planta de compostatge que té la mancomunitat a Malla, aproximadament unes 1.000 tones anuals. El 72% restant es porta a la planta de compostatge de Centelles - Els Sots (figura 22).

Infraestructures

La comarca d'Osona està integrada dins la zona 2 (comarques de Girona i Centre) del Pla Territorial Sectorial d'Infraestructures de Gestió de Residus Municipals de Catalunya (PTSIGRM) 2013-2020 (taula 24).

La comarca d'Osona en concret és deficitària en instal·lacions de gestió de la FORM. És per això, que el PTSIGRM preveu la construcció d'un Centre de Tractament de Residus (CTR) al Dipòsit controlat d'Orís. Aquest CTR a banda de tractar la fracció resta, disposarà d'una línia de compostatge de la fracció orgànica recollida selectivament. Actualment ja s'està construint aquesta planta de compostatge i es preveu que pugui inaugurar-se el primer semestre de 2015. La planta tindrà una capacitat per gestionar 10.000 tones/any i permetrà tractar la FORM recollida selectivament de la comarca d'Osona, que actualment es porta a Manresa, i també la que es genera al Ripollès.

Cal tenir en compte que a més de les instal·lacions de la taula 24, també n'hi ha d'altres de caràcter privat arreu del territori que poden gestionar la FORM. Aquest és el cas per exemple de la planta de compostatge de Els Sots de Centelles o Agrosca, SL d'Alguaire.

En base a la capacitat de tractament i a les necessitats estimades en base a una evolució tendencial de la generació i gestió de residus, en el marc del Pla territorial sectorial d'infraestructures de gestió de residus municipals de Catalunya (PTSIGRM) 2013-2020 s'han definit unes necessitats de tractament per als propers anys, que s'aniran ajustant en funció de l'evolució de la generació de residus i de la recollida selectiva de la FORM.

Per a les comarques de Girona i Centre el PTSIGRM 2013-2020 indica que:

"El dèficit de tractament existent s'agreuja fins a l'entrada en funcionament de les instal·lacions en tràmit. En aquest moment pot quedar un balanç equilibrat, si bé l'evolució posterior a l'alça de la recollida selectiva de la FORM pot fer que calgui modificar l'escenari de gestió d'alguna d'aquestes instal·lacions."

Taula 24 Instal·lacions de tractament de la fracció orgànica municipal a Catalunya. Font: ARC i Annex 10 del PRECAT20.

| | Comarca / Àmbit territorial | Població | Nom | Capacitat (t/any) | Estat |
|---------------------|-----------------------------|--|---|-------------------|-------|
| Zona 1 | AMB | Barcelona | Ecoparc 1 - Pl. Compost. | 100.000 | F |
| | AMB | Montcada i Reixac | Ecoparc 2 - Pl. Compost. | 115.000 | F |
| | Anoia | Els Hostalets de Pierola ²¹ | Ecoparc 4 - Planta tract. | 0 ²² | F |
| | Anoia | Jorba | Planta de compostatge | 21.400 | F |
| | AMB | Sant Cugat del Vallès | Planta de compostatge | 7.000 | F |
| | Bages | Manresa ²³ | Planta de compostatge | 20.000 | F |
| | Garraf | Sant Pere de Ribes | Planta de compostatge | 13.700 | F |
| | AMB | Torrelles de Llobregat | Planta de compostatge | 4.500 | F |
| | Vallès Oriental | Granollers | Planta digestió anaeròbia + compostatge | 45.000 | F |
| | Vallès Occidental | Vacarisses (Terrassa) | Planta digestió anaeròbia + compostatge | 20.000 | F |
| Total zona 1 | | | | 346.600 | |
| Zona 2 | Alt Empordà | Boadella i les Escaules | Planta de compostatge | 100 | F |
| | Gironès | Llagostera | Planta de compostatge | 18.000 | F |
| | Osona | Malla | Planta de compostatge | 1.500 | F |
| | Selva | Sta. Coloma de Farners | Planta de compostatge | 12.500 | F |
| | Garrotxa | Olot ²⁴ | Planta de compostatge | 12.000 | F |
| | Osona | Orís | Planta de compostatge | 10.000 | T |
| | Alt Empordà | Pedret i Marzà (Cabanes) | Planta de compostatge | 5.000 | T |
| Total zona 2 | | | | 59.100 | |
| Zona 3 | Montsià | Mas de Barberans | Planta de compostatge | 5.000 | F |
| | Baix Camp | Botarell | Planta de compost. (I) i (II) | 37.000 | F |
| | Conca de Barberà | Espluga de Francolí | Planta de compostatge | 7.000 | F |
| Total zona 3 | | | | 49.000 | |
| Zona 4 | Urgell | Tàrrega | Planta de compostatge | 10.000 | F |
| | Segrià | Montoliu de Lleida | Planta de compostatge | 10.000 | F |
| Total zona 4 | | | | 20.000 | |
| Zona 5 | Alt Urgell | La Seu d'Urgell | Planta de compostatge | 3.670 | F |
| | Pallars Jussà | Tremp | Planta de compostatge | 5.000 | F |
| Total zona 5 | | | | 8.670 | |

F: en funcionament; T: en tràmit/construcció; Zona 1: Regió Metropolitana i Entorn; Zona 2: Comarques de Girona i Centre; Zona 3: Comarques de Tarragona i Terres de l'Ebre; Zona 4: Comarques de Ponent; Zona 5: Comarques del Pirineu i Pre-Pirineu.

²¹ Veure les especificacions d'aquesta planta a l'annex A12.

²² Dades de capacitat segons escenari de funcionament actual (PRECAT20). Actualment la poca quantitat de FORM que arriba a l'Ecoparc 4 es desvia directament cap a la Planta de Jorba.

²³ Veure les especificacions d'aquesta planta a l'annex A12.

²⁴ Veure les especificacions d'aquesta planta a l'annex A12.

Altres gestors de matèria orgànica

a) Subministres orgànics de terres i substrats, SL - Els Sots

La planta de compostatge Els Sots està situada al municipi de Centelles. Es tracta d'una empresa privada dedicada a la producció d'adobs per a agricultura (80% de la seva producció total) i substrats per a jardineria (20% de la seva producció total). Juntament amb Fumanya i Fervosa, són les úniques plantes de compostatge de gestió privada de la província de Barcelona. A diferència de les altres dues, Els Sots permet que a més de residus de la indústria alimentària també entri a la planta la fracció orgànica de la recollida selectiva municipal.

La FORM d'entrada a la Planta ha de tenir un nivell d'impropis molt baix (al voltant de l'1%). És per això que en aquesta Planta només hi arriba la FORM recollida mitjançant el porta a porta del municipi de Centelles, dels municipis gestionats per la Mancomunitat i dels municipis on RRO fa la recollida amb aquest sistema.

La Planta té un capacitat per gestionar 90.000 tones a l'any de matèria orgànica. Funciona amb un sistema de piles de grans dimensions sense aire forçat i voltejades mecànicament. El factor clau és l'ús de la microbiologia per controlar el procés.



Imatge 6 Planta de compostatge Els Sots de Centelles.

Imatge 6 a) Pila de FORM en la fase de descomposició. b) Piles en fase de descomposició més avançada.

b) Abonaments Orgànics Boix, SL

Abonaments Orgànics Boix, SL és una empresa de Tavèrnoles fundada l'any 1988 especialitzada en la gestió, trituració i compostatge de restes vegetals.

Actualment Boix ocupa una superfície de 46.000 m² i és una empresa consolidada i especialitzada en el tractament i preparació de substrats.

c) Fertilitzants Voltregà, SA (Fervosa)

Fervosa és una empresa de Manlleu fundada l'any 1992 per gestionar i tractar els residus biodegradables de la ramaderia (dejeccions ramaderes) i de la indústria agroalimentària. L'objectiu de l'empresa és la transformació i valorització d'aquests residus biodegradables en un compost de qualitat apte per a la comercialització.

L'empresa disposa d'una planta de compostatge que inicialment tenia un sistema de piles voltejades a l'aire lliure (windrow), actualment però, té una tecnologia de compostatge sota cobertes GoreTM cover system. Aquest sistema consta de tres punts bàsics: l'aireig forçat, el control dels paràmetres i la tela Gore, que permeten accelerar el procés de compostatge, minimitzar les olors i evitar la transmissió de bacteries a l'aire. D'aquesta manera s'obté un compost de màxima qualitat i es garanteix la reducció en l'impacte medi ambiental de l'entorn.

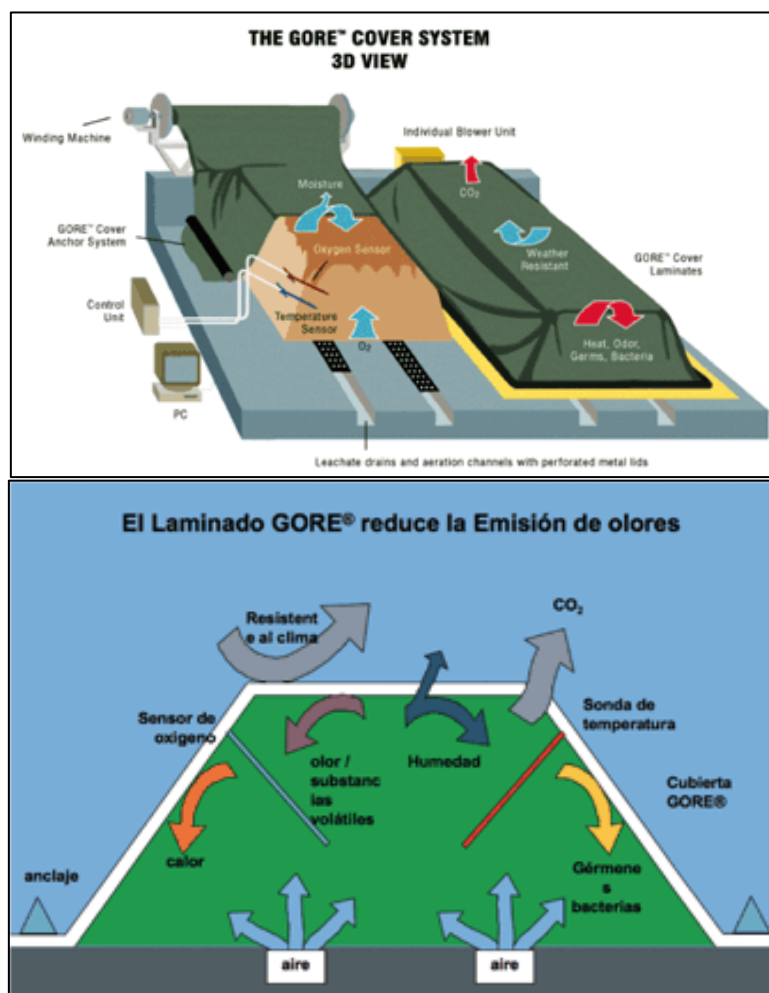


Figura 23 Piles de compostatge amb el sistema GoreTM cover. Font: Planta de compostatge Fumanya.

A més, l'empresa també té una planta més petita ubicada al mateix terme municipal, per a la maduració i l'acabat del compost dedicat a l'agricultura ecològica i fabricació de substrats.

d) Planta de compostatge Fumanya, SL

La Planta de compostatge Fumanya és una empresa privada de Sant Martí d'Albars fundada l'any 2000 amb l'objectiu de satisfer la necessitat de tractar els residus orgànics provinents d'empreses principalment del sector alimentari i proporcionar fertilitzants orgànics d'alta qualitat.

La planta de compostatge també utilitza el sistema *GoreTM cover system* i també té una línia dedicada a la producció de compost ecològic.

A4. Residus del municipi de l'Esquirol

Taxa d'escombraries

Taula 25 Taxes per recollida, tractament i eliminació d'escombraries del municipi de l'Esquirol durant el període 2008-2014. Dades: Butlletí Oficial de la Província de Barcelona.

| Taxa d'escombraries | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Habitatge | 134,00 | 138,02 | 138,02 | 138,02 | 140,23 | 140,23 | 133,22 |
| Reducció 50% per > 60 anys ²⁵ | 67,00 | 69,01 | 69,01 | 69,01 | | | |
| Reducció 40% per > 62 anys ²⁶ | | | | | 84,14 | 84,14 | |
| Reducció 40% per > 63 anys ²⁷ | | | | | | | 79,93 |
| Solars no edif. 0-499 m ² | | | | | 20,00 | 20,00 | 15,00 |
| Solars no edif. 500-999 m ² | | | | | 40,00 | 40,00 | 30,00 |
| Solars no edif. > 1.000 m ² | | | | | 60,00 | 60,00 | 45,00 |
| Reduc. 10% autocompostatge | | | | | 126,21 | 126,21 | 119,90 |
| Reduc. 50% vivendes aïllades ²⁸ | | | | | 70,12 | 70,12 | 70,12 |
| Reduc. 50% vivendes desocup. | | | | | 70,12 | 70,12 | 66,61 |
| Despatxos professionals i oficin.admin. | 149,96 | 154,45 | 154,45 | 154,45 | 156,92 | 156,92 | 156,92 |
| Allotjaments | | | | | | | |
| Hotels i pensions ²⁹ | 1.060,99 | 1.092,81 | 1.092,81 | 1.092,81 | 1.110,00 | 1.110,00 | 1.110,00 |
| Cases de colònies (i càmpings) | 1.060,99 | 1.092,81 | 1.092,81 | 1.092,81 | | | |
| Fins a 50 places | | | | | 900,00 | 900,00 | 900,00 |
| Entre 50 i 100 places | | | | | 1.110,00 | 1.110,00 | 1.110,00 |
| Més de 100 places | | | | | 1.200,00 | 1.200,00 | 1.200,00 |
| Càmpings | 1.131,45 | 1.131,45 | 1.165,39 | 1.165,39 | | | |
| Cases de turisme rural ³⁰ | | | | | 70,00 | 70,00 | 70,00 |
| Establiments d'alimentació | | | | | | | |
| Supermercats i economats | 622,63 | 641,30 | 641,30 | 641,30 | 651,56 | 651,56 | 651,56 |
| Peixateries, carnisseries | 361,53 | 372,37 | 372,37 | 372,37 | 378,33 | 378,33 | 378,33 |
| Establiments de restauració | | | | | | | |
| Restaurants | 886,92 | 913,52 | 913,52 | 913,52 | 696,00 | 696,00 | 696,00 |
| Més de 40 places | | | | | 928,14 | 928,14 | 928,14 |
| Cafeteries i bars | 622,63 | 641,30 | 641,30 | 641,30 | 651,56 | 651,56 | 651,56 |
| Altres locals industrials | | | | | | | |
| Oficines bancàries | 321,36 | 331,00 | 331,00 | 331,00 | 336,30 | 336,30 | 336,30 |
| Locals comercials | 137,72 | 141,85 | 141,85 | 141,85 | 144,12 | 144,12 | 144,12 |
| Locals indust. 0 a 10 treb. | 377,65 | 388,97 | 388,97 | 388,97 | 350,10 | 350,10 | 350,10 |
| Locals indust. 11 a 50 treb. | 1.339,00 | 1.379,17 | 1.440,97 | 1.440,97 | 1.250,00 | 1.250,00 | 1.250,00 |
| Locals indust. 51 a 100 treb. | 2.647,10 | 2.726,51 | 2.726,51 | 2.726,51 | 2.770,13 | 2.770,13 | 2.770,13 |
| Locals indust. > 100 treb. | 5.430,16 | 5.593,06 | 5.593,06 | 5.593,06 | 5.682,55 | 5.682,55 | 5.682,55 |

²⁵ Reducció del 50% de la taxa pels habitatges ocupats per persones > 60 anys soles o en companyia d'altres persones que també ultrapassin aquesta edat.

²⁶ Reducció del 40% de la taxa pels habitatges ocupats per persones > 62 anys soles o en companyia d'altres persones que també ultrapassin els 60 anys.

²⁷ Reducció del 40% de la taxa pels habitatges ocupats per persones > 63 anys soles o en companyia d'altres persones que també ultrapassin els 60 anys.

²⁸ Reducció del 50% de la taxa per a vivendes aïllades, distància superior a 1 km del punt de recollida.

²⁹ Hotels, pensions i cases d'hostes, centres hospitalaris, col·legis i altres centres de naturalesa anàloga, per cada 20 places o fracció.

³⁰ Cases de turisme rural/allotjaments rurals per cada 5 places o fracció.

Balanç econòmic de la gestió dels residus

Taula 26 Balanç econòmic per fracció del municipi de l'Esquirol, 2008-2012. Dades: Ajuntament i RRO.

| | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | % ³¹ | |
|-----------------------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------|-----|
| REBUIG | Cost recollida Rebuig | -63.645,33 € | -49.309,84 € | -49.975,26 € | -51.673,85 € | -53.552,67 € | |
| | Cost abocador | -21.000,00 € | -21.000,00 € | -23.040,00 € | -19.871,00 € | -21.487,00 € | |
| | Reparacions | -552,78 € | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € | 0,00 € | |
| | Rentat contenidors | -685,82 € | -1.389,82 € | -1.640,53 € | -568,08 € | 0,00 € | |
| | Cost net Rebuig | -85.883,93 € | -71.699,66 € | -74.655,79 € | -72.112,93 € | -75.039,67 € | |
| | Quantitat anual | 623,99 t | 517,37 t | 531,61 t | 440,08 t | 443,07 t | |
| Cost/tona Rebuig | 137,64 €/t | 138,58 €/t | 140,43 €/t | 163,86 €/t | 169,36 €/t | | |
| MULTIPRODUCTE | Cost recollida MP | -35.233,35 € | -37.171,16 € | -37.672,80 € | -38.953,35 € | -40.369,62 € | |
| | Cost Planta Triatge | -17.122,31 € | -18.207,12 € | -18.167,92 € | -20.356,94 € | -16.370,51 € | |
| | Rentat contenidors | -416,70 € | -844,45 € | -996,77 € | -345,16 € | 0,00 € | |
| | Retorn ECOEMBES | 22.610,03 € | 20.310,53 € | 19.410,04 € | 20.912,13 € | 18.890,74 € | 33% |
| | Retorn PAPER | 3.988,50 € | 3.291,61 € | 1.972,48 € | | | |
| | Cost net MP | -26.173,83 € | -32.620,59 € | -35.454,97 € | -38.743,32 € | -37.849,39 € | |
| | Quantitat anual | 277,58 t | 274,22 t | 284,05 t | 287,07 t | 230,66 t | |
| Cost/tona MP | 94,29 €/t | 118,96 €/t | 124,82 €/t | 134,96 €/t | 164,09 €/t | | |
| VIDRE | Cost servei recollida | -1.099,69 € | -4.218,48 € | -4.275,79 € | -4.421,04 € | -4.581,86 € | |
| | Rentat contenidors | -121,54 € | -246,30 € | -290,73 € | -100,67 € | 0,00 € | |
| | Retorn ECOVIDRIO | 929,76 € | 3.805,34 € | 2.796,50 € | 4.050,31 € | 3.981,96 € | 87% |
| | Cost net Vidre | -291,47 € | -659,44 € | -1.770,02 € | -471,40 € | -599,90 € | |
| | Quantitat anual | 70,78 t | 80,30 t | 71,92 t | 75,32 t | 69,19 t | |
| Cost/tona Rebuig | 4,12 €/t | 8,21 €/t | 24,61 €/t | 6,26 €/t | 8,67 €/t | | |
| FORM | Cost servei recollida | -6.746,52 € | -37.135,21 € | -32.306,85 € | -24.856,50 € | -25.760,26 € | |
| | Rentat contenidors | -373,30 € | -756,48 € | -892,94 € | -309,21 € | 0,00 € | |
| | Cost tractament | -1.850,02 € | -8.147,46 € | -8.854,76 € | -10.650,75 € | -11.597,84 € | |
| | Retorn | 2.602,07 € | 8.040,37 € | 8.298,45 € | 7.000,00 € | 9.341,95 € | 25% |
| | Cost net FORM | -6.367,77 € | -37.998,78 € | -33.756,10 € | -28.816,46 € | -28.016,15 € | |
| Quantitat anual | 37,90 t | 163,47 t | 155,46 t | 144,92 t | 163,62 t | | |
| Cost/tona FORM | 168,01 €/t | 232,45 €/t | 217,14 €/t | 198,84 €/t | 171,22 €/t | | |
| Cost Andròmines | -8.058,68 € | -8.305,34 € | -4.270,61 € | -2.575,00 € | -2.151,00 € | | |
| Cost deixalleria | 0,00 € | 0,00 € | -5.112,02 € | -4.533,00 € | -4.432,00 € | | |
| Cost rec. especials ³² | -1.814,91 € | -1.897,02 € | -2.041,33 € | -2.293,03 € | -463,64 € | | |
| Total cost net | -128.590,59 € | -153.180,82 € | -157.060,84 € | -149.545,15 € | -148.551,75 € | | |
| Ingrés taxa escombraries | 169.533,15 € | 177.227,99 € | 181.671,87 € | 182.361,34 € | 207.867,42 € | | |
| Total gestió residus | 40.942,56 € | 24.047,17 € | 24.611,03 € | 32.816,19 € | 59.315,67 € | | |

³¹ Proporció de l'ingrés per retorn respecte el total de costos (recollida i gestió) per cadascuna de les fraccions.

³² Cost de les recollides especials de fires i esdeveniments.

A5. Procés del compostatge

Etapes

Les etapes del procés de compostatge pròpiament són quatre:

- Mescla i/o homogeneïtzació (Pretractament)
- Descomposició
- Maduració
- Posttractament

A part d'aquestes etapes, cal tenir en compte també el transport fins a la planta de compostatge, la recepció i emmagatzematge previ dels materials, i l'emmagatzematge del compost en la fase final (figura 24). La durada de tot el procés de compostatge pot variar entre 10 i 16 setmanes, depenent del sistema, la tecnologia, la disponibilitat d'espai, etc.



Figura 24 Etapes del procés de compostatge. Font: ARC.

Descripció de les etapes:

a) Recepció i emmagatzematge

En aquesta fase es reben i emmagatzemen els residus biodegradables a compostar, així com també el material estructurant (fracció vegetal triturada de baixa degradabilitat).

b) Mescla i/o homogeneïtzació

L'objectiu d'aquesta fase és l'obtenció d'una mescla uniforme. Per tal d'aconseguir-ho, es barregen els residus d'alta degradabilitat amb residus de baixa degradabilitat, d'aquesta manera s'aconsegueix una barreja amb valors òptims d'humitat, porositat, densitat i un bon equilibri de nutrients per començar el procés de compostatge.

Una proporció (volum/volum) orientativa de la mescla seria:

| | |
|-----------------------------------|-----|
| FORM + Material estructurant | 2:1 |
| Fang EDAR + Material estructurant | 1:3 |

c) Descomposició

En aquesta etapa predomina l'activitat biològica de descomposició; on es consumeixen els components amb una més alta degradabilitat alliberant energia, aigua, anhídrid carbònic i amoníac (entre altres molècules senzilles), i en què biopolímers més complexos, com ara la cel·lulosa i la lignina queden parcialment alterats i passen a ser, en la fase de maduració, les estructures bàsiques de la matèria orgànica estabilitzada del compost.

Es tracta d'una fase termòfila, amb temperatures entre 60-70°C, i una necessitat elevada d'oxigen. La durada del procés de descomposició és molt variable, en funció de l'estat de la FORM, la mescla realitzada, la ventilació, el sistema emprat, etc., però normalment es troba al voltant de les 5 o 7 setmanes. El resultat d'aquesta etapa és el compost fresc o precompost.

d) Maduració

L'objectiu d'aquesta fase és la reconstrucció lenta de macromolècules (humificació). Es genera molta menys calor, el pH es manté lleugerament alcalí i es redueix la necessitat d'oxigen. Els microorganismes mesòfils, a l'igual que diversos tipus de microfauna, colonitzen el compost mig madur i es genera una intensa competició pels aliments i formació d'antibiòtics, pel que es produeix una forta inhibició o interferència entre organismes.

La fase de maduració depèn del tipus de material que s'ha tractat, i la seva durada, de la destinació final del producte i de com s'han desenvolupat les etapes anteriors, aquesta es pot estimar al voltant de les 6 o 7 setmanes.

El resultat d'aquesta etapa és el compost no refinat, més o menys estable segons la durada.

e) Posttractament

El posttractament es realitza quan ha finalitzat el procés de compostatge pròpiament dit (descomposició i maduració).

Es garbella el compost per aconseguir una granulometria homogènia per poder comercialitzar-lo. La part grollera, que correspon a la fracció vegetal que no s'ha degradat, es recircula i s'incorpora en un nou cicle de compostatge. En el cas del tractament de la FORM, s'hi incorporen sistemes per eliminar els impropis que hagin pogut quedar en el compost.

f) Emmagatzematge

En aquesta fase s'emmagatzema el producte final, el compost madur.

A l'annex A10 es pot veure més informació del procés de compostatge, i dels requeriments tècnics d'una planta de compostatge per cadascuna de les etapes.

Balanç d'entrades i sortides

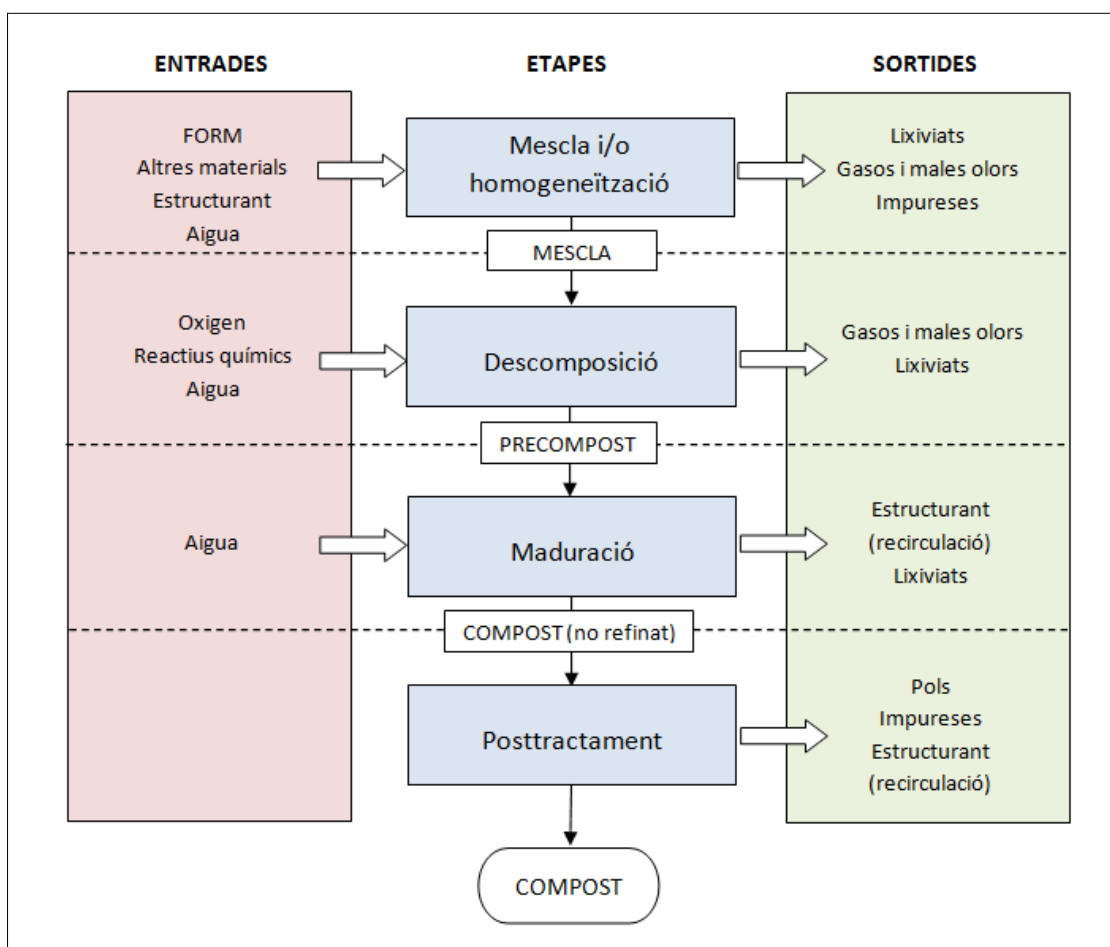


Figura 25 Balanç d'entrades i sortides del procés de compostatge. Font: ESTUDI DE LA IMPLANTACIÓ DEL COMPOSTATGE DE LA FRACCIÓ ORGÀNICA DE RESIDUS MUNICIPALS A PETITA ESCALA, 2009.

A més del balanç d'entrades i sortides del procés de compostatge, és interessant veure la reducció de massa i volum del material d'entrada fins a esdevenir compost. Aquest rendiment en compost varia en funció del material d'entrada i del sistema de la planta, però pot trobar-se entre el 20 i 25% (taula 27).

Taula 27 Comparació de reducció de massa en diferents plantes de compostatge. Font: M. Soliva, 2001.

| Tipus material tractat | Sistema Planta Compostatge | Kg de compost obtingut a partir de 100 kg | % d'humitat del compost |
|------------------------|----------------------------|---|-------------------------|
| FORM | Piles dinàmiques | 20 | 30-40 |
| FORM | Túnels | 25 | 35-40 |

Paràmetres del procés de compostatge

Cadascuna de les fases del procés té unes condicions òptimes de treball, però en termes generals es pot establir la necessitat de mantenir una:

- Porositat a l'entorn del 30%
- Humitat entre un 50 i 70%
- Contingut d'O₂ superior al 10%
- pH inicial entre 6 i 8
- Bona relació C/N a l'entorn de 25 i 35
- Assegurar una població microbiana inicial
- Temperatura adequada, es considera que la major diversitat microbiana s'aconsegueix entre 35 i 40°C, la màxima degradació entre 45 i 55°C, i la higienització quan se superen els 55°C. Es pot considerar que un rang de treball òptim es troba entre 50 i 60°C.

El compost

El compost és el producte resultant del procés de compostatge. La seva qualitat depèn del material o mescla tractada, i en determinarà els usos més aconsellables (Soliva, M., 2001). En el cas del compost obtingut a partir de FORM i restes vegetals es considera adequat com a:

- Adob orgànic en agricultura (cereals, horta, vinya, etc.).
- Fertilitzant en jardineria pública i privada.
- Material de restauració de sòls degradats en projectes d'obra pública o en restauració d'activitats extractives.

La qualitat del compost es pot determinar en funció de:

- Qualitat física: presència/absència d'impureses, granulometria, facilitat d'aplicació, temperatura ambient, etc.
- Qualitat sanitària: producte higienitzat lliure de paràsits i patògens, llavors i males herbes. Com a requeriment d'higienització del compost segons el *2nd draft 2001 Working documents. Biological Treatment of Biowaste* de la Comissió Europea, s'ha de complir:
 - *Salmonel·la spp*: absència en 50 gr (en revisió)
 - *Clostridium perfringens*: absència en 1 g (en revisió).
- Valor agronòmic: riquesa en nutrients vegetals, pH, salinitat, etc. El Real Decret 824/2005, de 8 de juliol, sobre productes fertilitzants, estableix els criteris de qualitat i valors límit pel compost.
- Qualitat química: concentració de metalls pesants i microcontaminants orgànics.
- Maduresa: estabilitat de la seva matèria orgànica. Olor i color similar a la terra de bosc.

A6. Especificacions de les alternatives de gestió

Dades bàsiques

A les taules 28 i 29 es mostren les dades de partida bàsiques que serviran per als càlculs de les diferents alternatives:

Taula 28 Dades de la FORM de la Mancomunitat del Collsacabra per als càlculs de les diferents alternatives. Dades: ARC, 2012.

| | |
|---|--------------|
| Habitants | 2.637 hab. |
| Recollida FORM actual | 212,60 t/any |
| Nivell d'impropis actual | 6,24% |
| Generació FORM teòrica ³³ | 436,18 t/any |
| Captació de la FORM teòrica ³⁴ | 100% |
| Nivell d'impropis teòric ³⁵ | <2% |

Taula 29 Previsió de la generació de FORM per als municipis de la Mancomunitat del Collsacabra. Dades: ARC, 2012.

| Municipi | Generació residus (t) ³⁶ | Generació FORM (t) (36%) ³⁷ | Escenari òptim captació FORM (t) ³⁸ |
|-------------------|-------------------------------------|--|--|
| L'Esquirol | 992,14 | 357,17 | 100% |
| Rupit i Pruit | 157,26 | 56,61 | 100% |
| Tavertet | 62,23 | 22,40 | 100% |
| Total Collsacabra | 1.211,63 | 436,18 | 100% |

³³ Generació FORM teòrica, 36% de la generació total de residus, segons la bossa tipus del PROGEMIC 2007-2012.

³⁴ Per dimensionar les alternatives s'ha considerat l'escenari òptim, en què es recull el 100% de la FORM que de mitjana es genera als municipis de Catalunya (36% del total dels residus generats).

³⁵ Millora de l'eficiència de la recollida selectiva de la FORM, ja sigui amb el sistema porta a porta o la conscienciació ciutadana. S'ha agafat com a nivell d'impropis teòric el valor mig dels municipis que tenen implantat el porta a porta a Osona.

³⁶ Generació total de residus any 2012, font ARC.

³⁷ Previsió de la generació de FORM segons la bossa tipus del PROGEMIC 2007-2012.

³⁸ Per dimensionar les alternatives s'ha considerat l'escenari òptim, en què es recull el 100% de la FORM que de mitjana es genera als municipis de Catalunya (36% del total dels residus generats, PROGEMIC 2007-2012).

Quantitat de matèria orgànica

La quantitat de FORM a gestionar si la recollida selectiva fos òptima serien unes 440 tones a l'any (436,18 t/any). És per això, que les diferents alternatives es dimensionaran per gestionar 450 tones anuals.

A la taula 30 es pot veure un quadre resum de la matèria orgànica a gestionar (FORM i material estructurant), en funció de les tones de FORM.

Taula 30 Quadre resum de les quantitats en pes i volum de FORM i material estructurant a gestionar.

| Matèria orgànica | Pes (t) | Volum (m ³) |
|------------------|------------|-------------------------|
| FORM | 450 | 700 |
| Estructurant | 105 | 350 |
| Total | 555 | 1.050 |

Càlculs del volum de la FORM:

$$450 \text{ t FORM teòrica} \cdot \frac{1 \text{ m}^3 \text{ FORM}}{0,65 \text{ t FORM}^{39}} = 692,31 \text{ m}^3 \text{ FORM} \sim 700 \text{ m}^3 \text{ FORM}$$

Càlculs de la quantitat de material estructurant (relació 2:1, volum/volum) en volum i en pes:

$$\frac{700 \text{ m}^3 \text{ FORM}}{2} = 350 \text{ m}^3 \text{ Estructurant} \cdot \frac{0,3 \text{ t Estructurant}^{40}}{1 \text{ m}^3 \text{ Estructurant}} = 105 \text{ t Estruc.}$$

En l'estudi de les diferents alternatives es preveu comprar el material estructurant. Ara bé, es podria plantejar aprofitar la fracció vegetal que enguany s'ha començat a recollir i emmagatzemar al municipi (apartat 6.1 del treball). Això permetria reduir els costos d'explotació d'una possible instal·lació, alhora que també evitaria el cost de tractament d'aquesta fracció.

³⁹ Densitat mitja de la FORM, font ARC.

⁴⁰ Densitat mitja del material estructurant, font ARC.

Informació de preus

A la taula 31 es mostren els preus que s'han tingut en compte per a l'immobilitzat material (obra civil, maquinària, instal·lacions, etc.), consumibles i mà d'obra:

Taula 31 Informació de preus. Fonts diverses.

| Concepte | Preu | Font |
|---|----------------------|------------------------------------|
| Compostador comunitari | 290 €/uni | Tot Compost, SL |
| Compostador comunitari - <i>Earth Tub</i> ^{TM41} | 6.560 €/uni | <i>Green Mountain Technologies</i> |
| Preu del lloguer de sòl rústic | 500 €/ha·any | Col. Enginyers Tèc. Agrícoles |
| Preu de compra de sòl rústic | 45.000 €/ha | Col. Enginyers Tèc. Agrícoles |
| Moviment terres (10 cm sauló per anivellar) | 5 €/m ³ | Col. Enginyers Tèc. Agrícoles |
| Formigó per solera, 20 cm (amb armadura) | 100 €/m ³ | Col. Enginyers Tèc. Agrícoles |
| Formigó per solera amb ventilació, 20 cm (armad.) | 120 €/m ³ | Col. Enginyers Tèc. Agrícoles |
| Formigó per mur, 20 cm (amb armadura) | 120 €/m ³ | Col. Enginyers Tèc. Agrícoles |
| Coberta ondulada recolzada sobre mur formigó | 24 €/m ² | Col. Enginyers Tèc. Agrícoles |
| Bassa | 30 €/m ³ | Col. Enginyers Tèc. Agrícoles |
| Porta metàl·lica (6m x 2m) ⁴² | 350 € | Cercadosgp (venda online) |
| Ballat, reixa metàl·lica | 20 €/m lineal | Col. Enginyers Tèc. Agrícoles |
| Connexió al subministrament elèctric | 3.000 € | Estimació |
| Lloguer bobcat/tractor amb pala amb operari ⁴³ | 40 €/h | Joan Puig (Cabrerès, SL) |
| Preu hora operari | 20 €/h | ⁴⁴ |
| Preu hora feina administrativa | 20 €/h | Estimació |
| Tècnic especialista control procés compostatge | 30 €/h | Estimació |
| Combustible: gasoil | 1,339 €/L | ⁴⁵ |
| Consum elèctric | 0,15 €/kWh | ⁴⁶ |
| Estella portada a destí | 90 €/t | ⁴⁷ |
| Utilatge: vestuari, guants, pales i forques ⁴⁸ | 100 €/any | Cooperativa Plana de Vic |
| Unifeed d'ocasió (10 m3) amb motor 20 kW | 15.000 €/uni | ⁴⁹ |

⁴¹ Preu unitari *Earth Tub*TM sense tenir en compte les taxes, el transport i la instal·lació. S'estima que el sobrecost podria suposar un 20% més sobre el total.

⁴² Font: <http://cercadosgp.blogspot.com.es/p/precios.html> [Consulta: 2 de maig de 2014].

⁴³ L'empresa Cabrerès, SL actualment ja està fent aquest servei de lloguer de maquinària puntualment a l'Ajuntament.

⁴⁴ Font: ESTUDI DE LA IMPLANTACIÓ DEL COMPOSTATGE DE LA FRACCIÓ ORGÀNICA DE RESIDUS MUNICIPALS A PETITA ESCALA. Mancomunitat La Plana i Agència de Residus de Catalunya. (octubre, 2009).

⁴⁵ Font: Ministerio de Industria, Energía y Turismo, febrer 2014.

⁴⁶ Preu per al 2014 és de 0,15 €/Kwh, Font: Resolución de 31 de enero de 2014, de la Dirección General de Política Energética y Minas.

⁴⁷ Preu orientatiu del cost de l'estella produïda en boscos de proximitat, font: Associació de propietaris forestals Serra de Bellmunt Collsacabra. El preu d'estella provinent de boscos cremats o plantacions intensives es troba al voltant dels 70€/t. Font: Associació propietaris forestals Serra de Bellmunt-Collsacabra.

⁴⁸ El preu inclou vestuari bàsic, 2 forques i 2 pales d'alumini. Consumibles que previsiblement anualment caldrà de renovar.

⁴⁹ Font: informe Prova PILOT DE GESTIÓ DESCENTRALITZADA DE LA FORM A L'ALT EMPORDÀ. Memòria Tècnica: Spora (2001).

| Concepte | Preu | Font |
|--|--------------------|----------------------------|
| Bobcat 2a mà, model 226B anys 2007 | 17.800 €/uni | Idem nota ⁴⁹ |
| Voltejadora Backhus 16.30 Nova | 53.000 €/uni | Idem nota ⁴⁹ |
| Garbelladora EZ Screen 550 (5m ³ /h) | 10.000 €/uni | Idem nota ⁴⁹ |
| Hidronetejadora Stihl (aigua calenta a pressió) | 2.200 €/uni | Idem nota ⁴⁴ |
| Camió recollida - Nissan Cabstar 35.13 130 CV | 23.697 €/uni | Idem nota ⁴⁹ |
| Caixa camió recollida | 28.400 €/uni | Idem nota ⁴⁹ |
| Bàscula i software de control (camió) | 20.000 €/uni | Idem nota ⁴⁹ |
| Galledes biobox 7L | 1,71 €/uni | Productes ecològics eCrac. |
| Bossa galleda 7L | 0,03754 €/bossa | Productes ecològics eCrac. |
| Bossa grans productors 70x110cm | 0,01405 €/bossa | Productes ecològics eCrac. |

Proposta d'ubicació

Tenint en compte els criteris d'ubicació que es comenten en l'annex A6 i l'opinió dels tècnics de l'Ajuntament de l'Esquirol coneixedors del municipi, s'ha cregut que una ubicació adequada per a la instal·lació de tractament de la FORM seria en una finca al sud-est del municipi de l'Esquirol en direcció a Tavertet. L'àrea seleccionada forma part del polígon 3 i parcel·la 19 d'aquest municipi (SIGPAC, Sistema d'informació geogràfica de parcel·les agrícoles).

Les coordenades del punt són:

| | |
|---------------|-----------------|
| Latitud: | 42° 1' 7,34" N |
| Longitud | 2° 22' 50,94" E |
| Fus UTM | 31 |
| Coordenada X: | 448.735,57 m |
| Coordenada Y: | 4.652.038,59 m |

Descripció de la finca

La finca es troba al sud del Serrat de les Escases a 798 metres d'altitud, i ubicat a 700 metres de la carretera de l'Esquirol a Tavertet (BV-5207) i molt a prop de la cruïlla amb la carretera de Cantonigròs (figura 26 i 27). El camí que hi dona accés és el camí de Sant Bartomeu, (figura 27).

Es tracta d'un punt ben comunicat amb els nuclis de l'Esquirol, Tavertet i Cantonigròs. Amb Sant Martí Sescorts i Rupit i Pruit també ho serà quan hi hagi la variant del nucli de l'Esquirol construïda, ja que aquesta evitarà passar pel mig del poble.

Tenint en compte la via més ràpida la finca es troba a:

- 5 km de l'Esquirol,
- 9 km de Tavertet,
- 3 km de Cantonigròs,
- 12 km de Rupit i Pruit (passant per Cantonigròs),
- 11 km Sant Martí Sescorts, i
- 7 Sant Julià de Cabrera (camí del Santuari de Cabrera, punt d'escombraries) (passant per Cantonigròs).

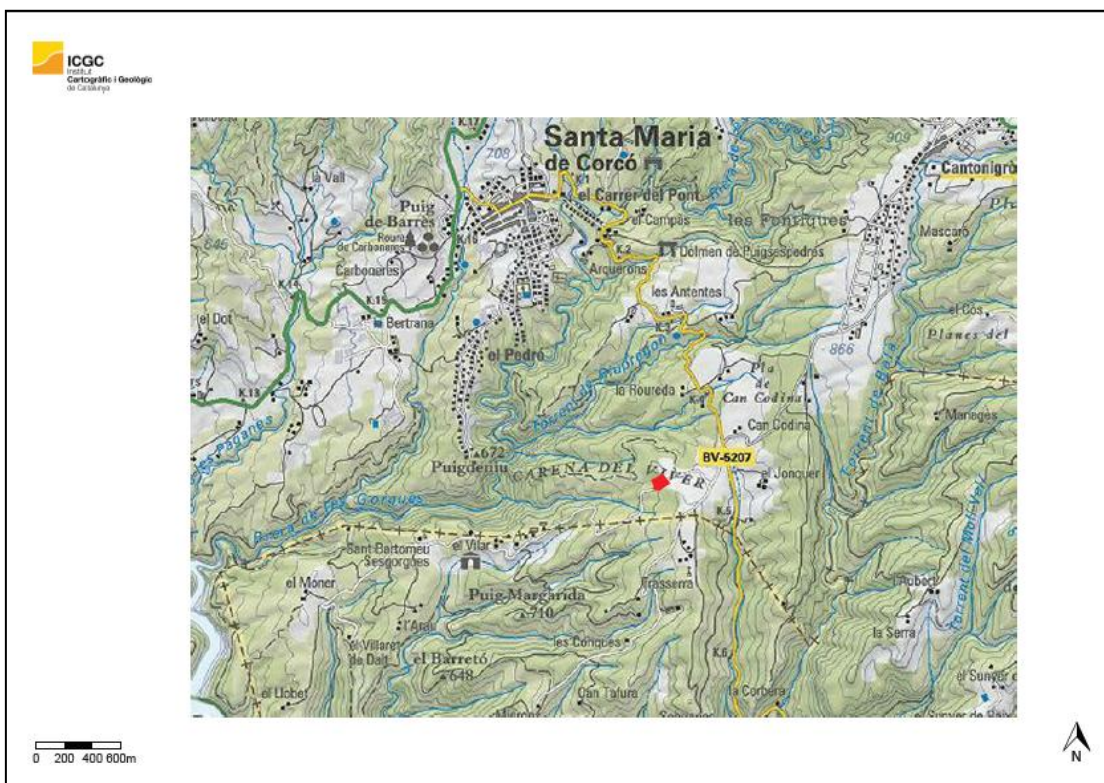


Figura 26 Mapa topogràfic general de la ubicació escollida. Font: ICGC.

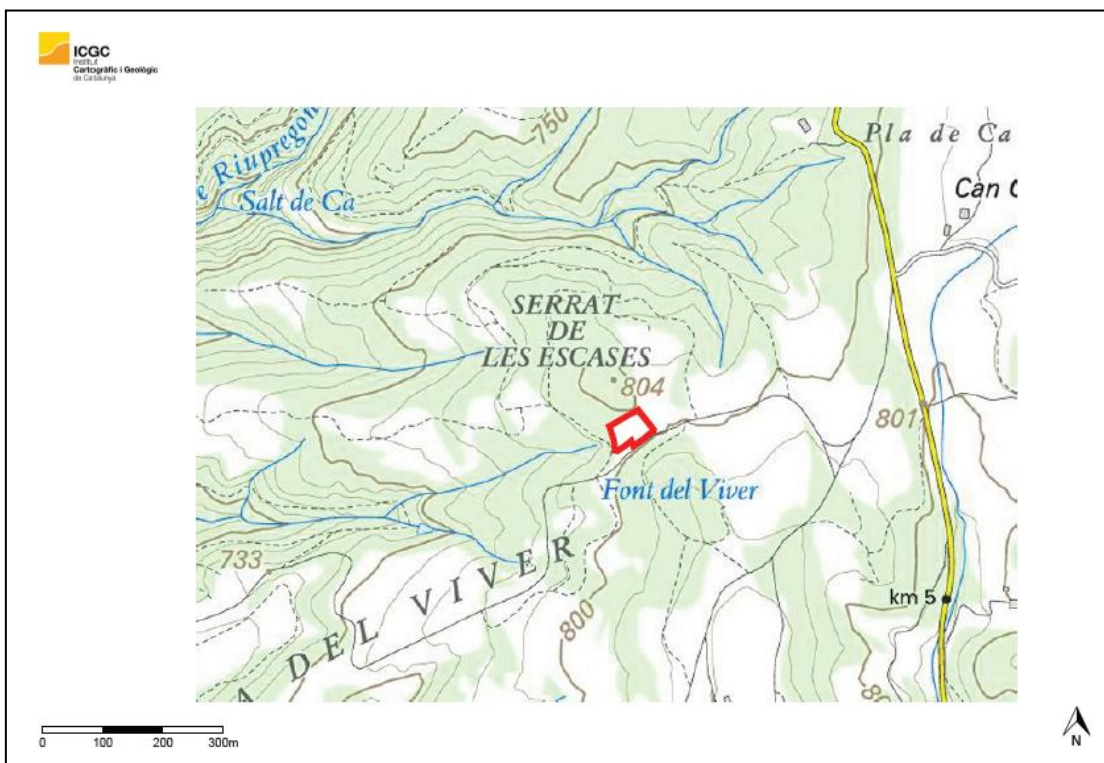


Figura 27 Mapa topogràfic de la ubicació escollida. Font: ICGC.

Es tracta d'un terreny pla d'ús agrícola on actualment s'hi cultiven cereals i/o farratges. La vegetació que el rodeja és principalment bosc d'alzina, roure i boix. (imatges 7 i 8).

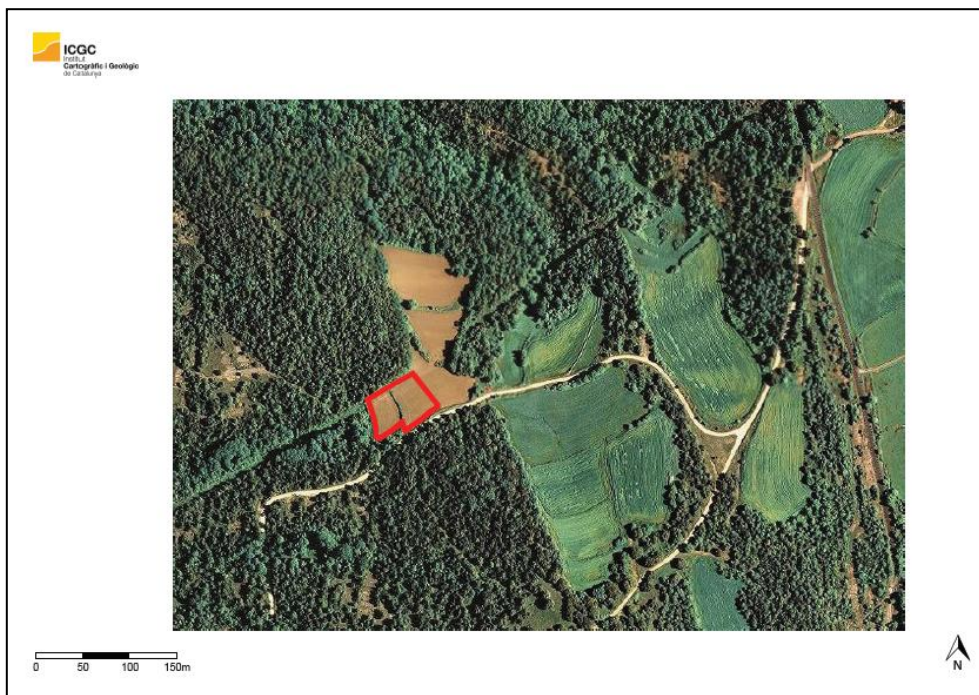


Figura 28 Ortofotomapa general de la ubicació escollida. Font: ICGC.

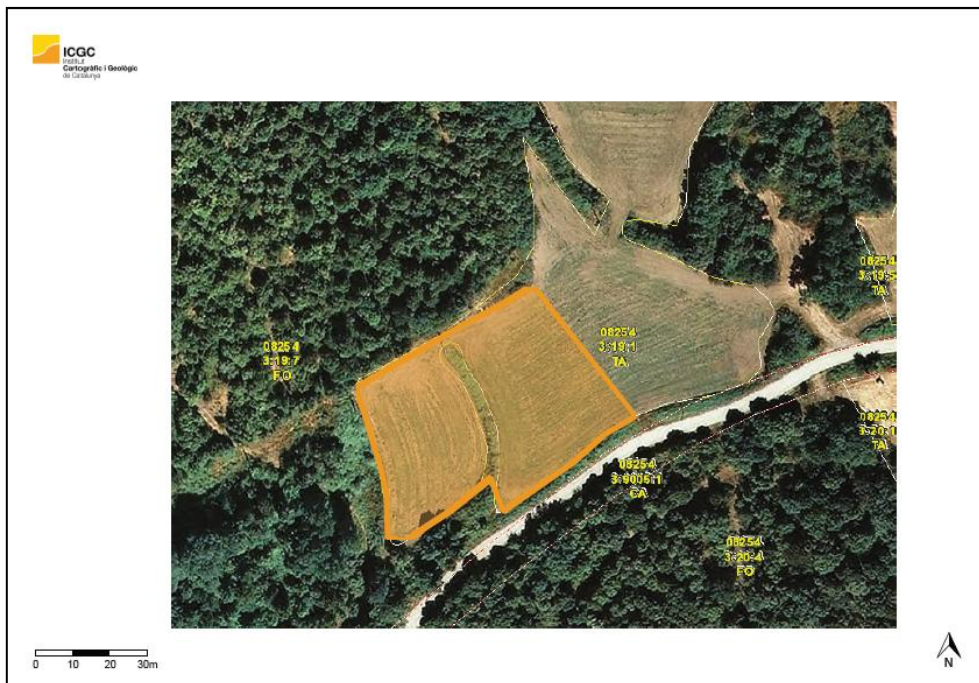


Figura 29 Ortofotomapa primer pla de la ubicació escollida. Font: ICGC.



Imatge 7 Vista de la ubicació escollida en direcció NE (a) i N (b).



Imatge 8 Vista de la ubicació escollida en direcció N (a) i NO (b).

Geològicament es troba en una zona amb gresos i limolites margoses grises del període del Paleogen (PEcgm) i l'època de l'Eocè-Bartonià (EBp₃) (figura 30).

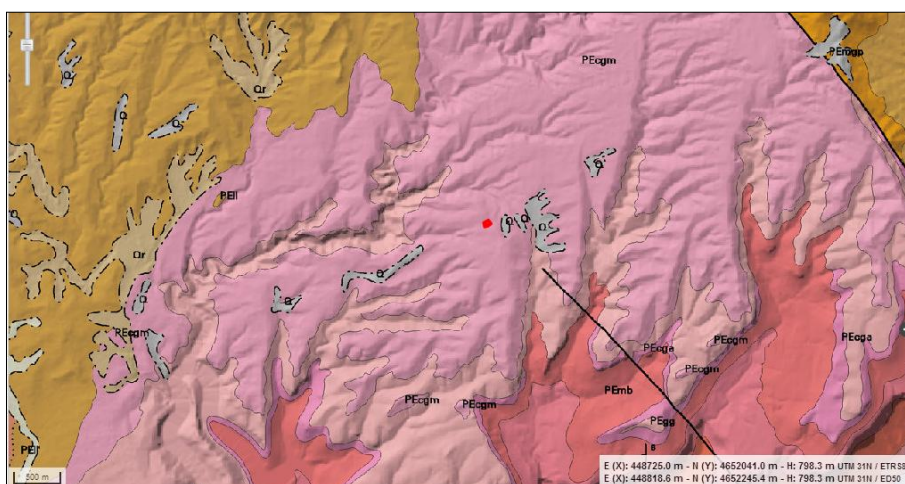


Figura 30 Geologia de la proposta d'ubicació. Font: ICGC.

Punts forts de la ubicació:

- Lluny de qualsevol nucli habitat i a més de 500 metres en línia recta de la granja més propera.
- Lluny també de cap espai natural protegit (PEIN i XN2000).
- No visible des de la carretera principal (BV-5207).
- Accés per una carretera secundària d'ús veïnal.
- Per la finca hi travessen pel nord una línia trifàsica i pel sud una línia de telèfon.

Punts dèbils de la ubicació:

- La carretera secundària que hi dóna accés és de portland i fa aproximadament 5 metres d'ample (longitud total 700 m). Es podria considerar condicionar-la per permetre el pas de dos vehicles simultàniament, tot i que pel trànsit que s'espera no és indispensable.
- La instal·lació seria 100% visible des de la carretera secundària. Caldria ballar i integrar el perímetre amb l'entorn natural.
- Té a prop el naixement del Torrent del Viver, tot i així, hi ha una zona boscosa que els separa.

Impacte ambiental

Per a la instal·lació de tractament de la FORM es considera que l'impacte d'olors és mínim, ja que:

- el material que tracta es degrada fàcilment i la recollida és neta,
- la distància amb el nucli habitat més proper és superior a 1 km en línia recta,
- l'orografia del terreny separa físicament el nucli de la finca,
- els vents predominants a la zona conduirien desviarien les olors cap a una zona sense cap nucli de població. En aquesta direcció només hi ha una granja, però està a més de 500 metres en línia recta.

I pel que fa a l'impacte del trànsit es considera negligible, ja que principalment serà els dies de la recollida selectiva (3 cops/setmana).

Per les dimensions de les diferents alternatives d'instal·lació, es considera negligible l'impacte per lixiviats, pols, gasos i soroll.

Proposta d'implantació del porta a porta

El model de recollida selectiva porta a porta es fonamenta en el fet que els posseïdors dels residus (ciutadans, comerços, etc.) separen les diverses fraccions dels residus en origen i les dipositen al davant de la porta de casa, d'acord amb un calendari preestablert per a cada fracció.

La proposta d'implantació d'aquest model de recollida ve sobretot justificada per la necessitat d'obtenir una FORM de qualitat, és a dir, amb el menor percentatge possible d'impropis, per tal que l'autogestió d'aquesta fracció, ja sigui via compostadors comunitaris o planta de compostatge a petita escala, siguin viables tècnicament. També s'ha valorat la seva implantació en els casos de tractament de la FORM fora del municipi, plantes de compostatge convencionals, ja que la tarifa d'entrada ve condicionada pel nivell d'impropis.

A part d'aquest factor, n'hi ha molts d'altres que aconsellen la migració del model actual de recollida selectiva amb contenidors de vorera cap al model de porta a porta. A la taula 32 se'n descriuen alguns.

Taula 32 Resum dels avantatges i inconvenients del model de recollida porta a porta. Font: Associació de Municipis Catalans per a la Recollida porta a porta.

| Avantatges | Inconvenients |
|--|--|
| Nivells de recollida selectiva i recuperació més alts i regulars. | |
| Es retiren els contenidors de la via pública: recuperació d'espai públic, millora en la neteja, eliminació de males olors. | |
| Desapareix l'anonimat, més corresponsabilitat. | La corresponsabilitat també implica a l'Ajuntament. |
| Recollida més propera i individualitzada. | S'està subjecte a un horari de lliurament més estricte. |
| Control de qualitat directe. En general, alta qualitat de les fraccions recollides. | Suposa un canvi d'hàbits important per a moltes llars. |
| Permet l'aplicació de taxes d'escombraries per generació. | Cal guardar els residus a casa fins el dia de recollida. |
| Reducció global dels residus municipals recollits i, especialment de la Resta destinada a tractament finalista. Es redueix el percentatge de residus no municipals dels que s'acaba fent responsable el municipi. | |
| El cost del reciclatge tendeix a ser menor i els ingressos majors (sistemes integrats de gestió, venda de materials i retorn del cànon). | El cost de la recollida és igual o una mica superior (fins a 20%) a una recollida selectiva amb contenidors. |
| El cost net global, majoritàriament, és favorable. | |
| Els sistemes complementaris de recollida selectiva (fracció vegetal, voluminosos, especials, etc.) tendeixen a funcionar millor. | |

Per a més informació del model porta a porta es pot consultar la pàgina web de l'Associació de Municipis Catalans per a la Recollida Porta a Porta: www.portaaporta.cat

Per tal que el model porta a porta funcioni correctament, com a mínim cal que es faci la recollida selectiva porta a porta de la FORM i de la Resta (ASSOCIACIÓ DE MUNICIPIS CATALANS PER A LA RECOLLIDA PORTA A PORTA. <http://www.portaaporta.cat/ca/introduccio.php#avantatges>. [Consulta: 31 de març de 2014]. Tot i aquesta consideració, en l'abast d'aquest estudi només s'ha tingut en compte la implantació del porta a porta per a la FORM, per a la qual s'han contemplat tres possibilitats:

- Recollida porta a porta gestionada per l'empresa actual (RRO).
- Recollida porta a porta gestionada per una empresa externa.
- Recollida porta a porta gestionada pel propi municipi.

Porta a porta gestionat per RRO

Per al supòsit que la gestió del servei la fa el mateix gestor actual, s'ha tingut en compte el cost actual de la recollida amb un increment del 20%. Aquest increment es justifica perquè el municipi passarà de tenir 130 recollides de FORM a l'any (2 dies la setmana a l'hivern i 3 dies la setmana a l'estiu) a 156 recollides a l'any (3 dies la setmana).

El cost pot estar al voltant dels 176,3 €/t.

Porta a porta gestionat pel propi municipi

Per al supòsit que la gestió del servei la fa una empresa a part, s'ha estimat el cost del lloguer d'un vehicle i dos operaris durant 5,5 hores entre els desplaçaments, la recollida i descarregar el camió.

El cost pot estar al voltant dels 104,9 €/t (taula 33).

Taula 33 Detall del costs del servei extern del porta a porta.

| Cost del servei | | Unitat | Preu | Import |
|--|---|---------------------------|----------------------|------------------|
| Lloguer vehicle i xofer per la recollida | 3 | 5,5 h/setm. ⁵⁰ | 35 €/h ⁵¹ | 30.030 € |
| 2on operari recollida | 3 | 5,5 h/setm. | 20 €/h ⁵² | 17.160 € |
| Cost recollida | | | | 47.190 € |
| Tones de FORM | | | | 450 t |
| Total cost del servei per t de FORM | | | | 104,9 €/t |

⁵⁰ Temps i estimat de la recollida i desplaçament fins a Manlleu, Roda de Ter o Vic on es contracti el servei.

⁵¹ Tarifa de lloguer d'un camió petit de 3 tones de càrrega i un operari. Font: Obres i Serveis Presseguer SL de Centelles, empresa que s'encarrega del porta a porta a Centelles.

⁵² Tarifa del servei de lloguer d'un operari. Font: Obres i Serveis Presseguer SL de Centelles.

Porta a porta gestió pròpia

Consistiria en un servei de recollida tres cops per setmana, fet per dos operaris amb un camió d'unes 3 tones de capacitat (5 m³). A la taula 34 es relaciona el cost de les inversions i el cost d'explotació anual d'aquest servei per al conjunt de la Mancomunitat del Collsacabra.

Taula 34 Detall d'inversions i costos d'explotació del porta a porta de gestió pròpia.

| Inversions | Unitat | Preu ⁵³ | Cost econòmic | |
|---|--------------|--------------------------|------------------|------|
| Camió recollida | 1 uni | 23.697 €/uni | 23.697 € | |
| Caixa camió recollida | 1 uni | 28.400 €/uni | 28.400 € | |
| Bàscula i software de control (camió) ⁵⁴ | 1 uni | 20.000 €/uni | 20.000 € | |
| | | Maquinària | 72.097 € | |
| TOTAL INVERSIONS | | | 72.097 € | |
| Costos d'explotació | Unitat | Preu | Cost econòmic | |
| Treballs 2 operaris | 2 15 h/setm. | 20 €/h | 31.200 € | |
| Consum combustible (gasoil) | 45 L/setm. | 1,34 €/t FORM | 3.133 € | |
| | | Maneig | 34.333 € | 66% |
| Utilatge: vestuari, guants | | | 50 € | |
| Manteniment anual (2% maquinària) | | | 1.442 € | |
| | | Manteniment | 1.492 € | 3% |
| Galledes biobox 7L ⁵⁵ | 1.000 | 1,71 €/uni | 1.710 € | |
| Bossa galleda 7L ⁵⁶ | 200.000 | 0,03754 €/bossa | 7.508 € | |
| | | Material fungible | 9.218 € | 18% |
| Amortització Maquinària (10 anys) | | | 7.210 € | |
| | | Amortitzacions | 7.210 € | 14% |
| TOTAL COST D'EXPLOTACIÓ ANUAL | | | 52.253 € | 100% |
| | | Tones de FORM | 450 t | |
| Total cost gestió FORM | | | 116,1 €/t | |

⁵³ Consultar les fonts a la taula 31 de l'annex A6.

⁵⁴ Per tal de poder controlar les tones recollides a cadascun dels municipis per separat.

⁵⁵ S'han considerat unes 900 unitats familiars al conjunt dels municipis de la Mancomunitat del Collsacabra i un marge de 100 galledes de reposició.

⁵⁶ S'ha considerat que es subministra a cada unitat familiar el consum anual de bosses (156 recollides) i un marge de reposició.



Imatge 9 Galleda biobox de 7 L i bosses compostables. Font: Productes ecològics eCrac.

A la taula 35 es comparen les tres alternatives de gestió del porta a porta:

Taula 35 Valoració dels punts forts i punts febles de les alternatives de gestió del porta a porta.

| Gestió del porta a porta | Punts forts | Punts dèbils |
|--------------------------|---|--|
| Pròpia | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Control d'execució ▪ Generació de llocs de treball i riquesa al territori ▪ Autosuficiència | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cobrir baixes, vacances, avaries del vehicle, etc. ▪ Cost d'inversió |
| RRO | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Despreocupar-se per la coordinació del servei | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cost elevat, calculat a partir de les dades actuals amb un increment del 20% (estimació sobrecost porta a porta). |
| Extern | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Despreocupar-se per la coordinació del servei ▪ Baix cost | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cost estimat a partir de la informació de Obres i Serveis Presseguer, molt variable en funció de la dispersió del municipi, l'accessibilitat, etc. |

Experiència de Roda de Ter

El municipi de Roda de Ter (6.133 hab. el 2013) va ser un dels municipis pioners a la comarca d'Osona en la implantació de la recollida selectiva amb el model porta a porta.

Al llarg dels anys, i com a conseqüència de l'ampliació de les fraccions recollides amb aquest model, han notat una millora en la qualitat de la recollida selectiva, alhora que s'ha anat reduint progressivament el total de residus generats (figura 31). Aquesta disminució total de residus es podria explicar o bé per l'increment en l'ús de la deixalleria i del servei de recollida d'andròmines, o bé per la migració de residus cap a altres municipis.

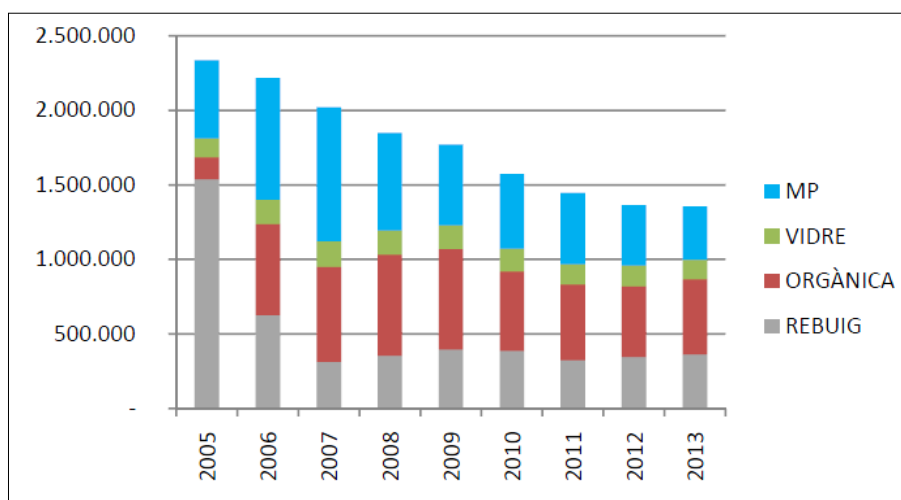


Figura 31 Generació en pes (kg) del residus domèstics per fraccions, període 2005-2013. Font: Ajuntament de Roda de Ter.

Cronologia:

- L'any 2005 s'implanta el model porta a porta per a 2 fraccions: fracció orgànica i resta. Com a conseqüència es redueix la recollida de la fracció resta i s'incrementa la recollida de la FORM i el multiproducte.
- L'any 2008 s'afegeix el multiproducte a la recollida porta a porta.
- L'any 2010 s'implanta l'ús de la bossa compostable per a la FORM. Amb el que s'aconsegueix reduir el nivell d'impropis d'un 3,93% (2009) a un 1,26% (2010). Actualment el nivell d'impropis a la FORM es situa al voltant del 1,75%, d'acord amb l'informe de RRO de l'any 2013.

En l'actualitat el municipi disposa de contenidors de vorera per al vidre; el servei porta a porta per a la FORM (3 cops/setm.), el multiproducte (2 cops/setm.) i el rebuig (1 cop/setm.); el servei de la deixalleria de Manlleu, una recollida d'andròmines, una àrea d'emergència per a residus domèstics i 115 unitats de compostadors casolans.

Pel que fa al balanç econòmic de la gestió dels residus al municipi, s'observa un canvi de tendència a partir de l'any 2008 (any en què es va començar a realitzar la recollida porta a porta del multiproducte) generant globalment un lleuger superàvit. Els darrers anys aquest superàvit s'ha mantingut i, fins i tot, augmentat.

Per tal de garantir i incentivar el bon funcionament de la recollida de la FORM, l'Ajuntament ha arribat a un acord amb els comerços del municipi perquè venguin les bosses compostables a 1€/paquet. Per la seva part, l'Ajuntament subvenciona el 25% del cost, i l'establiment el 75% restant, amb el benefici per a aquest últim d'una major aflluència de clientela.

D'acord amb l'experiència del municipi, la clau de l'èxit en la implantació del porta a porta es basa sobretot en dos aspectes clau:

- la informació: amb jornades formatives al ciutadà, i campanyes de bones pràctiques a les escoles i comerços,
- i la voluntat i determinació del municipi: per promoure aquest model com a única opció, eliminant els contenidors de vorera (amb excepció del vidre i els de l'àrea de servei) i implantant la recollida de les 3 fraccions al mateix temps (FORM amb bossa compostable, resta i multiproducte).

A7. Autocompostatge

Compostador comunitari

El funcionament del compostador comunitari es caracteritza per la seva senzillesa tècnica. Consisteix en omplint directament el compostador amb els residus orgànics del col·lectiu a qui doni servei. De manera setmanal es realitzarà un manteniment del compostador per part d'un operari. Aquest manteniment consistirà en:

- una inspecció visual del contenidor i del procés de compostatge de la matèria orgànica,
- remenar amb una forca el contingut per facilitar que l'aire arribi a tot arreu i evitar la compactació del material,
- afegir material estructurant, si és el cas,
- retirar el compost acabat cada mig any, o quan sigui convenient. El compost acabat es podrà dipositar en una zona habilitada perquè qui vulgui pugui agafar-ne.

La matèria orgànica per compostar cal que sigui una barreja equilibrada entre:

- Matèria orgànica fresca (humida o verda): es tracta de restes de plantes fresques, de verdures i fruites, de cafè, bossetes d'infusions, etc.
Es degrada fàcilment i ajuda a degradar la matèria estable. Aporta humitat i nitrogen a la pila.
- Matèria orgànica estable (seca o marró): per exemple palla, herbes seques, branques, fulles seques, closques i pinyols, serradures, etc.
Són fibroses, riques en carboni, i de degradació lenta. Tenen propietats estructurants i permeten l'aireig i el drenatge de la pila.



Imatge 10 Compostador comunitari octagonal. Font: Tot Compost SL.

Taula 36 Característiques del compostador comunitari. Font: Tot Compost, SL.

| | |
|-----------|----------------------------|
| Capacitat | 2000 L (2 m ³) |
| Geometria | Octagonal |
| Diàmetre | 178 cm |
| Alçada | 113 cm |
| Pes | 42 kg |
| Color | verd |
| Materials | Plàstic PE 100% reciclat |
| Preu | 290 € (sense iva) |

Taula 37 Problemes més freqüents de l'autocompostatge, causes i solucions. Font: Guia de l'usuari: El compostatge casolà, Diputació de Barcelona.

| Efecte | Observat | Causes/Solucions |
|---------------------------------|---|--|
| Baixa temperatura de la barreja | Hi ha poca quantitat | Incrementar el volum de material i/o cobrir |
| | Poca humitat | Afegir aigua i remenar |
| | Poc aireig | Remenar |
| | Barreja inadequada | Revisar materials afegits |
| | Baixes temperatures ambientals | Incrementar el volum de material i/o cobrir |
| Olor de podrit | Excés d'humitat | Remenar i barrejar resta vegetal triturada |
| | Compactació | Remenar i barrejar resta vegetal triturada |
| Olor d'amoniac | Excés de nitrogen, associat amb humitat alta i condicions anaeròbiques i a barreges inadequades | Barrejar resta vegetal triturada |
| Capa blanca sobre el material | Fongs | Cap problema, són conseqüència de l'activitat microbiana |
| Mosques | Excés d'humitat | Barrejar bé amb resta vegetal triturada |
| | Barreges desequilibrades | Revisar materials afegits |
| | Absència de cobertura vegetal | Cobrir amb resta vegetal triturada |
| | Temperatures baixes | Assegurar tipus i quantitat de barreja |
| Cucs blancs | Normalment són larves de mosca que proliferen amb la humitat | Barrejar amb resta vegetal triturada i assegurar que pugi la temperatura |
| Rosegadors | Atracció per algun material | Barrejar bé els materials i tapar |

Dimensionament i càlculs de l'alternativa

Si es tenen en compte unes 12 setmana de procés, s'obté que el volum necessari per tractar tota la matèria orgànica és de 242 m³:

$$\frac{1.050 \text{ m}^3 \text{ MO}}{\text{any}} \cdot \frac{1 \text{ any}}{52 \text{ setm.}} \cdot 12 \text{ setm. procés} = 242 \text{ m}^3$$

Cada compostador comunitari és de 2.000 litres de capacitat, per la qual cosa se'n necessitarien 121 unitats:

$$242 \text{ m}^3 \cdot \frac{1.000 \text{ L}}{1 \text{ m}^3} \cdot \frac{\text{compostador}}{2.000 \text{ L}} = 121 \text{ compostadors}$$

A la taula 38 es desglossen els requisits materials i humans necessaris per dur a terme el compostatge comunitari als 3 municipis del Collsacabra.

Taula 38 Inversions i costos anuals del compostatge comunitari.

| Inversió | Unitat | Preu ⁵⁷ | Import | |
|---|---------------|--------------------|------------------|-------|
| Estudi de viabilitat i assessorament per a la implantació | | | 4.509 € | |
| Estudi de viabilitat i assessorament | | | 4.509 € | |
| Garbelladora | 1 uni | 10.000 €/uni | 10.000 € | |
| Maquinària | | | 10.000 € | |
| Compostador 2000 L (2m ³) | 121 uni | 290 €/uni | 35.090 € | |
| Compostadors | | | 35.090 € | |
| Material estructurant ⁵⁸ | 105 t/any | 90 €/t | 9.450 € | |
| Material estructurant - recirculat | | | 9.450 € | |
| TOTAL INVERSIONS | | | 59.049 € | |
| Costos d'explotació | Unitat | Preu | Import | |
| Consum vehicle (71 km) ⁵⁹ | 52 setm. | 6 €/ruta setm. | 320 € | |
| Treballs operari (1 cop/setmana) ⁶⁰ | 12 h/setm. | 20 €/h | 12.480 € | |
| Tècnic especialista | 8 h/trim. | 30 €/h | 960 € | |
| Lloguer Bobcat ⁶¹ | 20 h/semestre | 40 €/h | 3.200 € | |
| Maneig | | | 16.960 € | 63% |
| Utilatge: vestuari, guants, pales, forques | | | 100 € | |
| Reposició material estructurant (5 anys) | | | 1.890 € | |
| Feina administrativa | 4 h/trim. | 20 €/h | 320 € | |
| Manteniment anual (2% maquin. i compostadors) | | | 902 € | |
| Manteniment | | | 3.212 € | 10% |
| Amortització estudi viabilitat/assessorament (8 anys) | | | 564 € | |
| Amortització Maquinària (10 anys) | | | 1.000 € | |
| Amortització compostadors (8 anys) | | | 7.018 € | |
| Amortitzacions | | | 8.582 € | 27% |
| TOTAL COST D'EXPLORACIÓ ANUAL | | | 28.754 € | 100% |
| | | | Tones de FORM | 450 t |
| Costos d'explotació per t de FORM | | | 63,9 €/t | |
| Retorn per la gestió de la FORM ⁶² | 121 uni | 60 €/uni | 7.260 € | |
| Ingressos per gestió FORM | | | -16,1 €/t | |
| Total cost Net gestió FORM | | | 47,8 €/t | |

⁵⁷ Consultar les fonts a la taula 31 de l'annex A6

⁵⁸ Es considera el material estructurant com a inversió, ja que s'anirà recirculant durant 4-5 anys aprox. Per tant, la compra anual d'estella serà proporcional a la part que es perd (amortització).

⁵⁹ Desplaçament 1 cop per setmana de l'operari amb cotxe de la brigada. Consum interurbà (54 km) 6L gasoil/100km i consum urbà (17km) 8 L gasoil/100km.

⁶⁰ Dedicació: 1h 43 min de transport (1h 17 min interurbà; 26 min urbà); 10h de remanar els contenidors (5 min x 121 contenidors). Total hores: 12 h/setm.

⁶¹ Per fer el buidatge del compostador cada mig any. Dedicació: 10 min x 121 contenidors = 20 h 10 min.

⁶² Càlcul segons la GUIA D'ORIENTACIÓ ALS ENS LOCALS SOBRE L'APLICACIÓ DEL RETORN DELS CÀNONS SOBRE LA DISPOSICIÓ DEL REBUIG DELS RESIDUS MUNICIPALS PER A L'ANY 2014, ARC. Veure l'annex A1.

Experiència de Sant Bartomeu del Grau

El municipi de Sant Bartomeu té una població de 908 habitants (any 2012) i utilitza el sistema de l'autocompostatge per gestionar el 100% de la FORM generada. La inversió va ser finançada a parts iguals per l'Ajuntament i pel CCO.

Actualment el municipi disposa de 14 compostadors comunitaris distribuïts per tot el nucli i zones residencials, i 46 compostadors casolans (taula 39).

Taula 39 Informació dels compostadors del municipi de Sant Bartomeu del Grau. Font: Ajuntament.

| Tipus compostador | Número de compostadors | Capacitat | Volum |
|------------------------|------------------------|-----------|----------------------|
| Compostador comunitari | 14 | 2000 L | 2 m ³ |
| Compostador casolà | 46 | 420 L | 0,420 m ³ |

El manteniment dels compostadors comunitaris és realitzat per 2 operaris d'un Pla Especial d'Ocupació un cop per setmana (3-4 hores). El material estructurant és poda triturada de la poda dels arbres del poble. El buidatge dels compostadors es fa cada mig any aproximadament, i el compost obtingut el dipositen en un camp fora del nucli urbà.



Imatge 11 Compostadors comunitaris de Sant Bartomeu del Grau.

Imatge 11 a) Compostador comunitari de 2.000L. b) Compostador casolà de 420 L.



Imatge 12 Interior del compostador comunitari de Sant Bartomeu del Grau.

Imatge 12 a) Funcionament correcte. b) Funcionament inadequat.

L'experiència del municipi és positiva ja que suposa un estalvi econòmic important, tot i així presenta alguns problemes, com ara:

- el nivell d'impropis força elevat en un contenidor concret, ubicat en una zona residencial. S'atribueix al desconeixement i a la falta de bones pràctiques en el reciclatge d'aquest col·lectiu,
- incendi ocasional d'alguna de les plaques del contenidor, provocat per les cendres encara calentes que s'hi dipositen,
- puntualment hi ha alguna queixa per males olors i molèsties per mosques,
- el compost que s'obté no té molta qualitat i no és del tot homogeni.

Així doncs, podríem dir que és eficaç en la seva funció, però no és eficient en el seu resultat.

Segons el PDGRMO, 2010-2014 i l'ARC, a la comarca d'Osona a part de Sant Bartomeu del Grau hi ha tres municipis més que utilitzen el compostatge comunitari per gestionar la FORM: Alpens, Collsuspina i Vilanova de Sau; i el municipi de Perafita en preveu la implantació en breu.

Compostador comunitari *Earth Tub*TM

L'empresa americana *Green Mountain Technologies, Inc.* ha desenvolupat un sistema de tractament de residus orgànics a petita escala (*Earth Tub*TM), basat en els sistemes de tractament en instal·lacions confinades (tanc). Aquesta tecnologia és útil per gestionar els residus orgànics d'universitats, escoles, restaurants i cafeteries, comerços, hospitals, unitats de veïns, etc.

Les característiques principals del sistema són:

- l'aireig forçat amb un ventilador (consum < a 100 watts),
- la barreja mecànica del material gràcies a una barrina d'acer inoxidable,
- l'aïllament i durabilitat del compostador gràcies a una doble paret de polietilè: permet un correcte funcionament en condicions hivernals i només en cas de temperatures inferiors a -12°C durant més de 7 dies seguits, serà necessari escalfar el sistema,
- tractament de les olors gràcies a un biofiltre,
- la recollida de lixiviats, tant del tanc com del biofiltre,
- la seva flexibilitat gràcies al disseny modular i ampliable, permet tractar des de petites quantitats (20 kg/dia) fins a 250 kg/dia,
- la rapidesa en el tractament (reducció de volum i estabilització del material),

Característiques tècniques:

Taula 40 Característiques tècniques de l'*Earth Tub*TM. Font: *Green Mountain Technologies, Inc.*

| | | | |
|----------------------|--------------------------------------|--------------------|---------------------------------------|
| Volum | 2.293 L (2,3 m ³) | Barrina | 30,48 cm de diàmetre, acer inoxidable |
| Capacitat tractament | 1.500 kg de biomassa | Energia | ~1.080 kWh/any |
| Geometria | Circular | Aïllament d'escuma | R-12 |
| Diàmetre | 229 cm | Preu | 6.560 €/unitat ⁶³ |
| Alçada | 122 cm (contenedor); 173 cm total | | |
| Materials | Polietilè | | |

⁶³ Preu unitari *Earth Tub*TM sense tenir en compte les taxes, el transport i la instal·lació. Font: *Green Mountain Technologies, Inc.*



Imatge 13 Compostador *Earth Tube*TM. Font: *Green Mountain Technologies Inc.*

Descripció de les operacions del sistema:

Taula 41 Descripció de les operacions del sistema *Earth Tub*TM. Font: *Green Mountain Technologies, Inc.*

| | |
|--|--|
| Inici del procés | Afegir material estructurant o compost acabat fins a la meitat del tanc. |
| Alimentació del tanc | Extreure possibles contaminants del material a compostar, assegurar que els residus de carn, làctics i greixos representen menys del 20% dels residus orgànics. Afegir el material a compostar. |
| Barreja de materials (2 o 3 cops/setmana) | Engegar el motor de la barrina barrejadora. Assegurar-se que la barrina està a la part externa del cilindre i començar a rotar la tapa en la direcció de les agulles del rellotge i fer una volta complerta. Moure la barrina cap a la part interna i tornar a fer una volta complerta. Retornar la barrina a la part externa. Una barreja complerta del compostador pot comportar uns 10 minuts aproximadament. |
| Control de la barreja | Temperatura: entre 50 i 60°C. Afegir estructurant si hi ha massa humitat. Si està massa sec humitejar o no fer res si encara s'ha d'acabar d'omplir el tanc. |
| Descomposició | Un cop el compostador està ple deixar treballar durant 3 setmanes. Durant aquest temps caldrà seguir barrejant el material 1 o 2 vegades per setmana. |
| Descàrrega del tanc | Col·locar una lona o contenidor sota les dues portes laterals. Engegar la barrina per facilitar el buidat de tot el compostador. Deixar una petita quantitat de compost per facilitar el procés següent. El compost pot ser utilitzat directament o pot acabar-se d'estabilitzar en una pila en repòs durant 30 dies aproximadament. |

Requisits, dimensionament i càlculs de l'alternativa

- Accés al corrent elèctric.
- Una bassa per recollir les aigües pluvials de 25 m³. Suficient per satisfer les necessitats de reg anuals (135 m³ d'aigua i/o lixiviat). La pluviometria de la zona i la zona coberta de la planta permetran assegurar la reserva necessària.
- En aquest cas els compostadors *Earth Tub*TM no necessiten bassa pels lixiviat, el mateix sistema els recull i reaprofit.

Si es té en compte que la capacitat de cada compostador és de 2,3 m³ de matèria orgànica (FORM + estructurant) i que cada dia de recollida es generen 6,7 m³ de matèria orgànica a tractar, cada dia de recollida s'omplirien 3 compostadors:

$$\frac{1.050 \text{ m}^3\text{MO}}{\text{any}} \cdot \frac{1 \text{ any}}{52 \text{ setm.}} \cdot \frac{1 \text{ setm.}}{3 \text{ recollides}} = 6,7 \text{ m}^3\text{MO/recollida};$$
$$6,7\text{m}^3/2,3 \text{ m}^3 = 2,9 \text{ compostadors}$$

Un cop omplert el compostador cal deixar-lo treballar unes 3 setmanes, per tant el volum necessari per tractar tota la matèria orgànica és de m³:

$$\frac{1.050 \text{ m}^3\text{MO}}{\text{any}} \cdot \frac{1 \text{ any}}{52 \text{ setm.}} \cdot 3 \text{ setm. procés} = 60,6 \text{ m}^3$$

Cada compostador comunitari és de 2,3 m³ de capacitat, per la qual cosa se'n necessitarien 26 unitats:

$$60,6 \text{ m}^3 \cdot \frac{1 \text{ compostador}}{2,3 \text{ m}^3} = 26,3 \text{ compostadors}$$

⁶⁴ Per a la implantació del sistema porta a porta s'han considerat 3 recollides a la setmana durant tot l'any.

A les taules 42 i 43 es desglossen els requisits materials i humans necessaris per dur a terme el compostatge comunitari *Earth Tub*TM als 3 municipis del Collsacabra.

Taula 42 Inversions del compostatge comunitari *Earth Tub*TM.

| Inversions | Unitat | Preu ⁶⁵ | Import |
|---|-----------|---|------------------|
| Estudi de viabilitat i assessorament per a la implantació | | | 28.324 € |
| | | Estudi de viabilitat i assessorament | 28.324 € |
| Compra terreny ⁶⁶ | 0,147 ha | 45.000 €/ha | 6.615 € |
| | | Terreny | 6.615 € |
| Moviment de terres | 147 m3 | 5 €/m3 | 735 € |
| Formigó paviment | 294 m3 | 100 €/m3 | 29.400 € |
| Formigó mur | 16 m3 | 120 €/m3 | 1.920 € |
| Superfície coberta | 200 m2 | 24 €/m2 | 4.800 € |
| Bassa aigües pluvials | 25 m3 | 30 €/m3 | 750 € |
| | | Obra civil | 37.605 € |
| Connexió al subministrament elèctric | | | 3.000 € |
| | | Connexió elèctrica | 3.000 € |
| Porta metàl·lica 6m x 2m | 1 uni | 350 €/uni | 350 € |
| Ballat: reixa metàl·lica | 160 m | 20 €/m lineal | 3.200 € |
| | | Tancaments | 3.550 € |
| Bobcat | 1 uni | 17.800 €/uni | 17.800 € |
| Garbelladora | 1 uni | 10.000 €/uni | 10.000 € |
| | | Maquinària | 27.800 € |
| <i>Earth Tub</i> TM | 26 uni | 6.560 €/uni | 170.560 € |
| 20% sobrecost <i>Earth Tub</i> TM (taxes, transport) | | | 34.112 € |
| | | Compostadors | 204.672 € |
| Material estructurant ⁶⁷ | 105 t/any | 90 €/t | 9.450 € |
| | | Material estructurant - reciclat | 9.450 € |
| | | TOTAL INVERSIONS | 321.016 € |

⁶⁵ Consultar les fonts a la taula 31 de l'annex A6.

⁶⁶ Seguint el criteri comptable, el terreny no s'amortitza.

⁶⁷ Veure nota ⁵⁸.

Taula 43 Costos d'explotació anuals del compostatge comunitari *Earth Tub*™.

| Costos d'explotació | Unitats | Preu | Import | |
|--|---------------|-----------------------|------------------|------|
| Consum elèctric ⁶⁸ | 1.080 kWh/any | 0,150 €/kWh | 162 € | |
| Treball operari ⁶⁹ | 13 h/setm. | 20 €/h | 13.520 € | |
| Tècnic especialista | 4 h/trim. | 30 €/h | 480 € | |
| | | Maneig | 14.162 € | 26% |
| Utilatge: vestuari, guants, pales, forques | | | 100 € | |
| Reposició material estructurant (5 anys) | | | 1.890 € | |
| Feina administrativa | 2 h/setm. | 20 €/h | 2.080 € | |
| Potència elèctrica contractada 2kW | | 16 €/2mesos | 96 € | |
| Manteniment anual (2% maquinària i compostadors) | | | 4.649 € | |
| | | Manteniment | 8.815 € | 16% |
| Amortització estudi viabilitat i assessorament implantació (10 anys) | | | 2.832 € | |
| Amortització obra civil (10 anys) | | | 3.761 € | |
| Amortització connexió elèctrica (10 anys) | | | 300 € | |
| Amortització tancaments (10 anys) | | | 355 € | |
| Amortització Maquinària (10 anys) | | | 2.780 € | |
| Amortització compostadors (10 anys) | | | 20.467 € | |
| | | Amortitzacions | 30.495 € | 57% |
| TOTAL COST D'EXPLOTACIÓ ANUAL | | | 53.473 € | 100% |
| | Tones de FORM | | 450 t | |
| Costos d'explotació per t de FORM | | | 118,8 €/t | |
| Retorn per la gestió de la FORM ⁷⁰ | 26 uni | 60 €/uni | 1.560 € | |
| Ingressos per gestió FORM | | | -3,5 €/t | |
| Cost gestió recollida Porta a porta (gestió pròpia) ⁷¹ | | | 116,1 €/t | |
| Total cost Net gestió FORM | | | 231,5 €/t | |

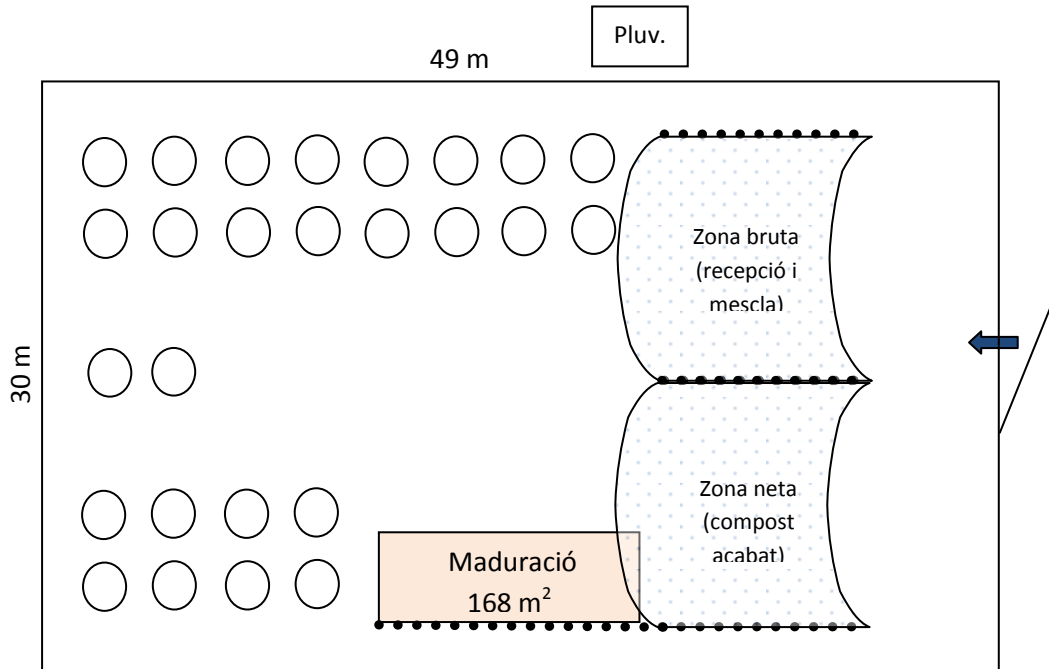
⁶⁸ Estimat segons el fabricant.

⁶⁹ Dedicació: 10 minuts per compostador i 3 cops/setm. = 13 h/setm.

⁷⁰ Càlcul segons la GUIA D'ORIENTACIÓ ALS ENS LOCALS SOBRE L'APLICACIÓ DEL RETORN DELS CÀNONS SOBRE LA DISPOSICIÓ DEL REBUIG DELS RESIDUS MUNICIPALS PER A L'ANY 2014, ARC. Veure l'annex A1.

⁷¹ S'ha escollit la gestió pròpia del porta a porta pels seus punts forts respecte la resta. Veure l'annex A6.

Croquis de la planta de compostatge amb compostadors comunitaris:



Punts forts i punts febles

Taula 44 Valoració dels punts forts i punts febles dels compostadors comunitaris.

| Punts forts | Punts dèbils |
|---|---|
| Nivell d'inversió baix | Bones pràctiques del ciutadà per la correcta separació de la fracció i el bon ús del compostador. |
| Proximitat: tractament en el lloc de generació | Bones pràctiques de l'operari que en fa el manteniment. |
| Evita la despesa de recollida i tractament del residu | Procés de compostatge deficient o incomplet, sovint per: manca de temperatura i aireig, i excés/falta d'humitat. |
| | El compostador no té base, amb la qual cosa els lixiviats van cap al sòl. No s'aconsella la seva ubicació sobre una superfície asfaltada. |
| | Pobre aïllament de les condicions climatològiques. |
| | La seva capacitat de tractament obliga a instal·lar-ne molts, fet que complica el seu manteniment. |

Taula 45 Valoració dels punts forts i punts febles dels compostadors comunitaris *Earth Tub*TM.

| Punts forts | Punts dèbils |
|--|--|
| Fàcil maneig i control. | Segons les especificacions del fabricant, el material d'entrada de consistència dura no hauria de tenir un tamany superior a 5 cm. Això implicaria haver de triturar abans la FORM. De tota manera, d'acord amb l'opinió dels experts consultats aquest pas previ no seria estrictament necessari. |
| No genera impacte ni d'olors ni lixiviats. | No hi ha experiències prèvies d'aquesta tècnica a Catalunya. |
| | Proveïdor dels Estats Units (Washington). |
| | Necessita un espai habilitat (pavimentació, pendent, etc.) |
| | Cost elevat. Els costos de les taxes, el transport i la instal·lació s'han estimat en un 20% més del valor del contenidor. |

A8. Plantes de compostatge a petita escala

Els càlculs de la capacitat i dimensionament de les plantes de compostatge, així com també els càlculs dels costos d'explotació, estan basats en la GUIA DE SUPORT PER AL DISSENY I L'EXPLOTACIÓ DE PLANTES DE COMPOSTATGE. V.0.0_080205 de l'Agència de Residus de Catalunya, citada a les figures i taules com a Guia de l'ARC.

Aspectes comuns:

- La bassa de lixiviats s'ha dimensionat tenint en compte la generació anual de lixiviats (36 m³) i la seva recirculació. Per això, s'ha cregut suficient una bassa de 10 m³.
- La bassa de pluvials s'ha dimensionat tenint en compte les necessitats de reg anuals (135 m³ d'aigua i/o lixiviat). La pluviometria de la zona i la zona coberta de la planta permetran assegurar la reserva necessària. Per això, s'ha cregut suficient una bassa de 25 m³.

Sistema estàtic amb sitges i aire forçat

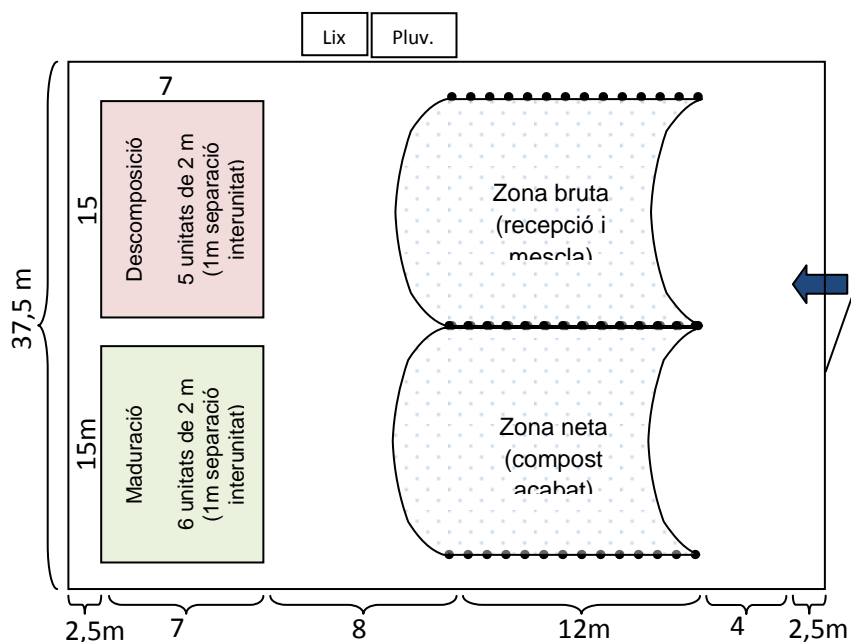
Taula 46 Càlcul capacitat i dimensions del supòsit: Sitja + sitja. Guia de l'ARC.

| PARÀMETRE | Unitats | Descomposició | Maduració |
|--------------------------------|------------------------------|---------------|--------------|
| Durada del procés (t_p) | setmanes | 4,00 | 8,0 |
| Unitats de procés (n) | -- | 5 | 6 |
| Sistema | -- | Sitja | Sitja |
| Longitud útil de la unitat (L) | m | 7 | 7 |
| Alçada útil de la unitat (H) | m | 1,70 | 1,8 |
| Amplada útil de la unitat (A) | m | 2,00 | 2,00 |
| Riquesa específica (Re) | m ³ mescla/t FORM | 2,25 | 1,49 |

| | | | |
|--|---------------------|------|------|
| Secció (S) | m ² | 3,40 | 3,60 |
| Temps inhàbil per disseny (t_{id}) | setmanes | 1,00 | 1,60 |
| Temps inhàbil real (t_{ir}) | setmanes | 1,00 | 1,60 |
| Durada global del cicle ($t_p + t_{ir}$) | setmanes | 5,00 | 9,63 |
| Capacitat de la unitat (C_u) | t FORM/unitat-cicle | 10,6 | 17,0 |
| Volum a madurar (V_m) | m ³ /any | | 817 |
| Volum de les unitats de maduració (V_{um}) | m ³ | | 25,2 |
| Capacitat calculada teòrica (Cct) | t FORM/any | 550 | 550 |

| | |
|---|-----|
| Factor de sobredimensionament del disseny | 1,1 |
| Relació Cap. Exigible/Cap. Màxima | 0,8 |
| Relació Cap. Recomanada/Cap. Màxima | 0,9 |

| CAPACITAT | t FORM/mes | t FORM/any |
|------------|------------|------------|
| Exigible | 33 | 400 |
| Màxima | 42 | |
| Recomanada | | 450 |



Taula 47 Inversions de la Planta de compostatge amb sitges.

| Inversions | Unitat | Preu ⁷² | Import |
|---|-----------|---|------------------|
| Estudi de viabilitat i assessorament per a la implantació | | | 10.029 € |
| | | Estudi de viabilitat i assessorament | 10.029 € |
| Compra terreny ⁷³ | 0,135 ha | 45.000 €/ha | 6.075 € |
| | | Terreny | 6.075 € |
| Moviment de terres | 135 m3 | 5 €/m3 | 675 € |
| Formigó paviment | 228 m3 | 100 €/m3 | 22.800 € |
| Formigó paviment amb ventilació | 42 m3 | 120 €/m3 | 5.040 € |
| Formigó mur | 33 m3 | 120 €/m3 | 3.960 € |
| Superfície coberta | 390 m2 | 24 €/m2 | 9.360 € |
| Bassa lixiviats | 10 m3 | 30 €/m3 | 300 € |
| Bassa aigües pluvials | 25 m3 | 30 €/m3 | 750 € |
| | | Obra civil | 42.885 € |
| Connexió al subministrament elèctric | | | 3.000 € |
| | | Connexió elèctrica | 3.000 € |
| Porta metàl·lica 6m x 2m | 1 uni | 350 €/uni | 350 € |
| Ballat: reixa metàl·lica | 149 m | 20 €/m lineal | 2.980 € |
| | | Tancaments | 3.330 € |
| Unifeed | 1 uni | 15.000 €/uni | 15.000 € |
| Bobcat | 1 uni | 17.800 €/uni | 17.800 € |
| Garbelladora | 1 uni | 10.000 €/uni | 10.000 € |
| Hidronetejadora | 1 uni | 2.200 €/uni | 2.200 € |
| | | Maquinària | 45.000 € |
| Material estructurant ⁷⁴ | 105 t/any | 90 €/t | 9.450 € |
| | | Material estructurant - reciclat | 9.450 € |
| | | TOTAL INVERSIONS | 119.769 € |

⁷² Consultar llista de preus a la taula 31 de l'annex A6.

⁷³ Seguint el criteri comptable, el terreny no s'amortitza.

⁷⁴ Veure nota ⁵⁸.

Taula 48 Costos d'explotació de la Planta de compostatge amb sitges.

| Costos d'explotació | Unitats | Preu | Import | |
|---|-------------|-----------------------|------------------|-------|
| Treballs operari | 2,8 h/setm. | 20 €/h | 2.910 € | |
| Consum combustible maquinària (gasoil) | 450 t | 2,68 €/t FORM | 1.208 € | |
| Consum elèctric maquinària | 450 t | 3,35 €/t FORM | 1.506 € | |
| | | Maneig | 5.624 € | 24% |
| Utilatge: vestuari, guants, pales, forques | | | 100 € | |
| Tècnic especialista | 4 h/trim. | 30 €/h | 480 € | |
| Feina administrativa | 2 h/setm. | 20 €/h | 2.080 € | |
| Reposició material estructurant (5 anys) | | | 1.890 € | |
| Potència elèctrica contractada 2kW | | 16 €/2mesos | 96 € | |
| Manteniment anual (5% obra civil i maquinària) | | | 4.394 € | |
| | | Manteniment | 9.040 € | 39% |
| Amortització estudi viabilitat i assessorament implantació (15 anys) | | | 669 € | |
| Amortització obra civil (15 anys) | | | 2.859 € | |
| Amortització connexió elèctrica (15 anys) | | | 200 € | |
| Amortització tancaments (15 anys) | | | 222 € | |
| Amortització Maquinària (10 anys) | | | 4.500 € | |
| | | Amortitzacions | 8.450 € | 37% |
| TOTAL COST D'EXPLOTACIÓ ANUAL | | | 23.114 € | 100% |
| | | | Tones de FORM | 450 t |
| Costos d'explotació per t de FORM | | | 51,4 €/t | |
| Ingressos per gestió FORM (Retorn)⁷⁵ | | | -71,4 €/t | |
| Cost gestió recollida Porta a porta (gestió pròpia)⁷⁶ | | | 116,1 €/t | |
| Total cost Net gestió FORM | | | 96,1 €/t | |

⁷⁵ Es suposa que l'ingrés per retorn serà el mateix que en l'actual tractament a la Planta de Manresa, tenint en compte l'increment del porta a porta.

⁷⁶ S'ha escollit la gestió pròpia del porta a porta pels seus punts forts respecte la resta. Veure l'annex A6.

Sistema dinàmic amb piles voltejades

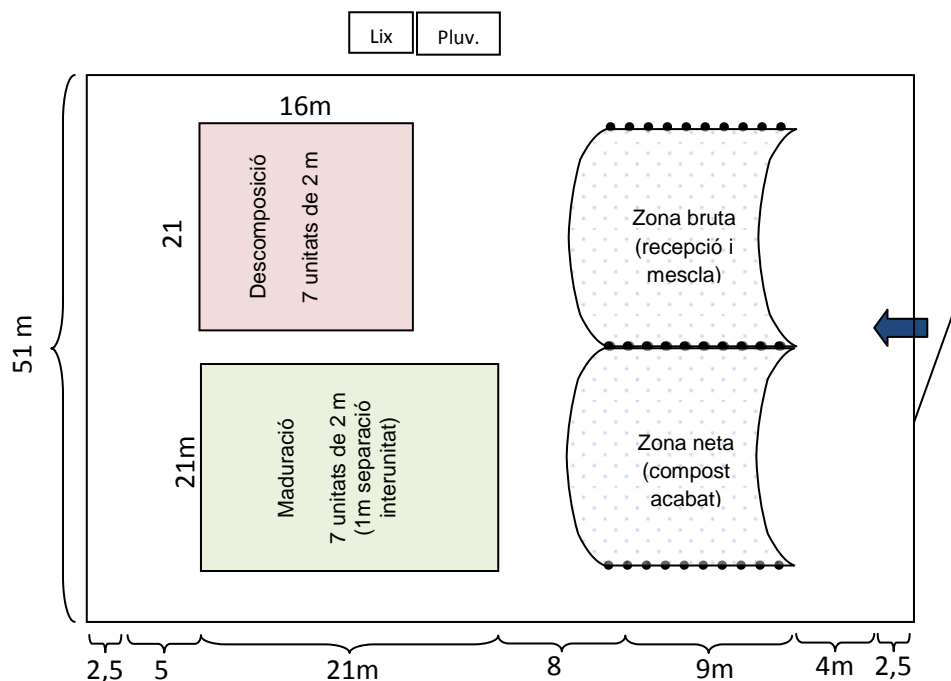
Taula 49 Càlcul capacitat i dimensions del supòsit: Pila + pila. Guia de l'ARC.

| PARÀMETRE | Unitats | Descomposició | Maduració |
|--------------------------------|------------------------------|--------------------|--------------------|
| Durada del procés (t_p) | setmanes | 4,00 | 8,0 |
| Unitats de procés (n) | -- | 7 | 7 |
| Sistema | -- | Piles volt. | Piles volt. |
| Longitud útil de la unitat (L) | m | 16 | 21 |
| Alçada útil de la unitat (H) | m | 1,00 | 1 |
| Amplada útil de la unitat (A) | m | 2,00 | 2,00 |
| Riquesa específica (Re) | m ³ mescla/t FORM | 2,25 | 1,49 |

| | | | |
|--|---------------------|------|------|
| Secció (S) | m ² | 1,00 | 1,00 |
| Temps inhàbil per disseny (t_{id}) | setmanes | 0,67 | 1,33 |
| Temps inhàbil real (t_{ir}) | setmanes | 0,67 | 1,33 |
| Durada global del cicle ($t_p + t_{ir}$) | setmanes | 4,67 | 9,28 |
| Capacitat de la unitat (C_u) | t FORM/unitat·cicle | 7,1 | 14,1 |
| Volum a madurar (V_m) | m ³ /any | | 824 |
| Volum de les unitats de maduració (V_{um}) | m ³ | | 21 |
| Capacitat calculada teòrica (Cct) | t FORM/any | 555 | 555 |

| | |
|---|-----|
| Factor de sobredimensionament del disseny | 1,1 |
| Relació Cap. Exigible/Cap. Màxima | 0,8 |
| Relació Cap. Recomanada/Cap. Màxima | 0,9 |

| CAPACITAT | t FORM/mes | t FORM/any |
|------------|------------|------------|
| Exigible | 33 | 401 |
| Màxima | 42 | |
| Recomanada | | 451 |



Taula 50 Inversions de la Planta de compostatge amb piles.

| Inversions | Unitat | Preu ⁷⁷ | Import |
|---|-----------|---|------------------|
| Estudi de viabilitat i assessorament per a la implantació | | | 17.022 € |
| | | Estudi de viabilitat i assessorament | 17.022 € |
| Compra terreny ⁷⁸ | 0,265 ha | 45.000 €/ha | 11.934 € |
| | | Terreny | 11.934 € |
| Moviment de terres | 265 m3 | 5 €/m3 | 1.326 € |
| Formigó paviment | 463 m3 | 100 €/m3 | 46.320 € |
| Formigó paviment amb ventilació | 67 m3 | 120 €/m3 | 8.064 € |
| Formigó mur | 11 m3 | 120 €/m3 | 1.296 € |
| Superfície coberta | 405 m2 | 24 €/m2 | 9.720 € |
| Bassa lixiviats | 10 m3 | 30 €/m3 | 300 € |
| Bassa aigües pluvials | 25 m3 | 30 €/m3 | 750 € |
| | | Obra civil | 67.776 € |
| Connexió al subministrament elèctric | | | 3.000 € |
| | | Connexió elèctrica | 3.000 € |
| Porta metàl·lica 6m x 2m | 1 uni | 350 €/uni | 350 € |
| Ballat: reixa metàl·lica | 208 m | 20 €/m lineal | 4.160 € |
| | | Tancaments | 4.510 € |
| Bobcat | 1 uni | 17.800 €/uni | 17.800 € |
| Voltejadora | 1 uni | 53.000 €/uni | 53.000 € |
| Garbelladora | 1 uni | 10.000 €/uni | 10.000 € |
| Hidronetejadora | 1 uni | 2.200 €/uni | 2.200 € |
| | | Maquinària | 83.000 € |
| Material estructurant ⁷⁹ | 105 t/any | 90 €/t | 9.450 € |
| | | Material estructurant - reciclat | 9.450 € |
| | | TOTAL INVERSIONS | 196.692 € |

⁷⁷ Consultar llista de preus a la taula 31 de l'annex A6.

⁷⁸ Seguint el criteri comptable, el terreny no s'amortitza.

⁷⁹ Veure nota ⁵⁸.

Taula 51 Costos d'explotació de la Planta de compostatge amb piles.

| Costos d'explotació | Unitats | Preu | Import | |
|---|--------------|-----------------------|------------------|-------|
| Treballs operari | 5,55 h/setm. | 20 €/h | 5.770 € | |
| Consum combustible maquinària (gasoil) | 450 t | 5,35 €/t FORM | 2.409 € | |
| Consum elèctric maquinària | 450 t | 2,02 €/t FORM | 907 € | |
| | | Maneig | 9.086 € | 25% |
| Utilatge: vestuari, guants, pales, forques | | | 100 € | |
| Tècnic especialista | 4 h/trim. | 30 €/h | 480 € | |
| Feina administrativa | 2 h/setm. | 20 €/h | 2.080 € | |
| Reposició material estructurant (5 anys) | | | 1.890 € | |
| Potència elèctrica contractada 2kW | | 16 €/2mesos | 96 € | |
| Manteniment anual (5% obra civil i maquinària) | | | 7.539 € | |
| | | Manteniment | 12.185 € | 34% |
| Amortització estudi viabilitat i assessorament implantació (15 anys) | | | 1.135 € | |
| Amortització obra civil (15 anys) | | | 4.518 € | |
| Amortització connexió elèctrica (15 anys) | | | 200 € | |
| Amortització tancaments (15 anys) | | | 301 € | |
| Amortització Maquinària (10 anys) | | | 8.300 € | |
| | | Amortitzacions | 14.454 € | 40% |
| TOTAL COST D'EXPLOTACIÓ ANUAL | | | 35.725 € | 100% |
| | | | Tones de FORM | 450 t |
| Costos d'explotació per t de FORM | | | 79,4 €/t | |
| Ingressos per gestió FORM (Retorn)⁸⁰ | | | -71,4 €/t | |
| Cost gestió recollida Porta a porta (gestió pròpia)⁸¹ | | | 116,1 €/t | |
| Total cost Net gestió FORM | | | 124,1 €/t | |

⁸⁰ Es suposa que l'ingrés per retorn serà el mateix que en l'actual tractament a la Planta de Manresa, tenint en compte l'increment del porta a porta.

⁸¹ S'ha escollit la gestió pròpia del porta a porta pels seus punts forts respecte la resta. Veure l'annex A6.

Sistema combinat amb sitja i piles voltejades

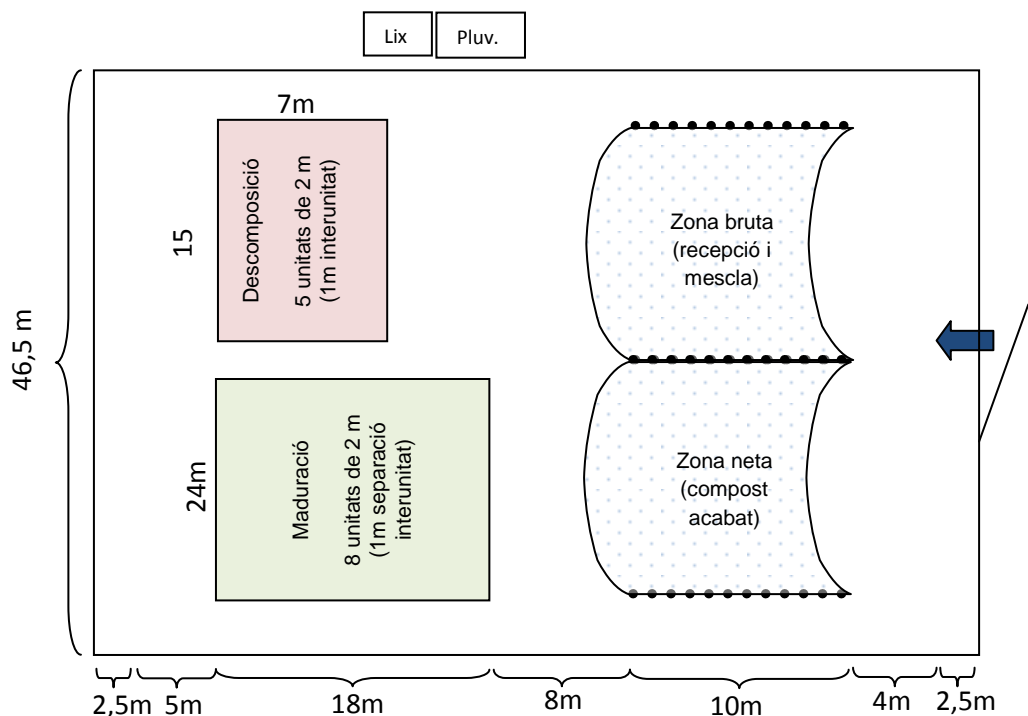
Taula 52 Càlcul capacitat i dimensions del supòsit: Sitja + piles. Guia de l'ARC.

| PARÀMETRE | Unitats | Descomp. | Maduració |
|--------------------------------|---------------------------------|--------------|--------------------|
| Durada del procés (t_p) | setmanes | 4,00 | 8,0 |
| Unitats de procés (n) | -- | 5 | 8 |
| Sistema | -- | Sitja | Piles volt. |
| Longitud útil de la unitat (L) | m | 7 | 18 |
| Alçada útil de la unitat (H) | m | 1,70 | 1 |
| Amplada útil de la unitat (A) | m | 2,00 | 2,00 |
| Riquesa específica (Re) | m ³ mescla/t FORM | 2,25 | 1,49 |

| | | | |
|--|---------------------|------|------|
| Secció (S) | m ² | 3,40 | 1,00 |
| Temps inhàbil per disseny (t_{id}) | setmanes | 1,00 | 1,15 |
| Temps inhàbil real (t_{ir}) | setmanes | 1,00 | 1,15 |
| Durada global del cicle ($t_p + t_{ir}$) | setmanes | 5,00 | 9,17 |
| Capacitat de la unitat (C_u) | t FORM/unit.cicle | 10,6 | 12,1 |
| Volum a madurar (V_m) | m ³ /any | | 817 |
| Volum de les unitats de maduració (V_{um}) | m ³ | | 18 |
| Capacitat calculada teòrica (Cct) | t FORM/any | 550 | 550 |

| | |
|---------------------------------------|-----|
| Factor de sobredimensionament disseny | 1,1 |
| Relació Cap. Exigible/Cap. Màxima | 0,8 |
| Relació Cap. Recomanada/Cap. Màxima | 0,9 |

| CAPACITAT | t FORM/mes | t FORM/any |
|------------|------------|------------|
| Exigible | 33 | 400 |
| Màxima | 42 | |
| Recomanada | | 450 |



Taula 53 Inversions de la Planta de compostatge amb sitja i pila.

| Inversions | Unitat | Preu ⁸² | Import |
|---|-----------|---|------------------|
| Estudi de viabilitat i assessorament per a la implantació | | | 16.230 € |
| | | Estudi de viabilitat i assessorament | 16.230 € |
| Compra terreny ⁸³ | 0,233 ha | 45.000 €/ha | 10.463 € |
| | | Terreny | 10.463 € |
| Moviment de terres | 233 m3 | 5 €/m3 | 1.163 € |
| Formigó paviment | 444 m3 | 100 €/m3 | 44.400 € |
| Formigó paviment amb ventilació | 21 m3 | 120 €/m3 | 2.520 € |
| Formigó mur | 21 m3 | 120 €/m3 | 2.496 € |
| Superfície coberta | 415 m2 | 24 €/m2 | 9.960 € |
| Bassa lixiviats | 10 m3 | 30 €/m3 | 300 € |
| Bassa aigües pluvials | 25 m3 | 30 €/m3 | 750 € |
| | | Obra civil | 61.589 € |
| Connexió al subministrament elèctric | | | 3.000 € |
| | | Connexió elèctrica | 3.000 € |
| Porta metàl·lica 6m x 2m | 1 uni | 350 €/uni | 350 € |
| Ballat: reixa metàl·lica | 195 m | 20 €/m lineal | 3.900 € |
| | | Tancaments | 4.250 € |
| Bobcat | 1 uni | 17.800 €/uni | 17.800 € |
| Voltejadora | 1 uni | 53.000 €/uni | 53.000 € |
| Garbelladora | 1 uni | 10.000 €/uni | 10.000 € |
| Hidronetejadora | 1 uni | 2.200 €/uni | 2.200 € |
| | | Maquinària | 83.000 € |
| Material estructurant ⁸⁴ | 105 t/any | 90 €/t | 9.450 € |
| | | Material estructurant - reciclat | 9.450 € |
| | | TOTAL INVERSIONS | 187.981 € |

⁸² Consultar llista de preus a la taula 31 de l'annex A6.

⁸³ Seguint el criteri comptable, el terreny no s'amortitza.

⁸⁴ Veure nota ⁵⁸.

Taula 54 Costos d'explotació de la Planta de compostatge amb sitja i pila.

| Costos d'explotació | Unitats | Preu | Import | |
|---|--------------|-----------------------|------------------|-------|
| Treballs operari | 4,73 h/setm. | 20 €/h | 4.921 € | |
| Consum combustible maquinària (gasoil) | 450 t | 3,53 €/t FORM | 1.589 € | |
| Consum elèctric maquinària | 450 t | 2,02 €/t FORM | 907 € | |
| | | Maneig | 7.418 € | 22% |
| Utilatge: vestuari, guants, pales, forques | | | 100 € | |
| Tècnic especialista | 4 h/trim. | 30 €/h | 480 € | |
| Feina administrativa | 2 h/setm. | 20 €/h | 2.080 € | |
| Reposició material estructurant (5 anys) | | | 1.890 € | |
| Potència elèctrica contractada 2kW | | 16 €/2mesos | 96 € | |
| Manteniment anual (5% obra civil i maquinària) | | | 7.229 € | |
| | | Manteniment | 11.875 € | 36% |
| Amortització estudi viabilitat i assessorament implantació (15 anys) | | | 1.082 € | |
| Amortització obra civil (15 anys) | | | 4.106 € | |
| Amortització connexió elèctrica (15 anys) | | | 200 € | |
| Amortització tancaments (15 anys) | | | 283 € | |
| Amortització Maquinària (10 anys) | | | 8.300 € | |
| | | Amortitzacions | 13.971 € | 42% |
| TOTAL COST D'EXPLOTACIÓ ANUAL | | | 33.264 € | 100% |
| | | | Tones de FORM | 450 t |
| Costos d'explotació per t de FORM | | | 73,9 €/t | |
| Ingressos per gestió FORM (Retorn)⁸⁵ | | | -71,4 €/t | |
| Cost gestió recollida Porta a porta (gestió pròpia)⁸⁶ | | | 116,1 €/t | |
| Total cost Net gestió FORM | | | 118,7 €/t | |

⁸⁵ Es suposa que l'ingrés per retorn serà el mateix que en l'actual tractament a la Planta de Manresa, tenint en compte l'increment del porta a porta.

⁸⁶ S'ha escollit la gestió pròpia del porta a porta pels seus punts forts respecte la resta. Veure l'annex A6.

Punts forts i punts febles

Taula 55 Valoració dels punts forts i punts febles de les alternatives de plantes de compostatge a petita escala.

| Sistema | Punts forts | Punts dèbils |
|----------------------|--|---|
| Sitja + Sitja | <p>Aireig forçat en les dues fases:</p> <ul style="list-style-type: none"> - estalvi de mà d'obra i combustible, - menys dependent de la destresa de l'operari, - condicions òptimes per al procés de compostatge. <p>Mescla homogènia (Unifeed) Inversió i costos d'explotació més baixos.</p> | <p>Òbviament, consumeix el doble d'electricitat que PC2 i PC3.</p> |
| Pila + Pila | <p>Aireig forçat fase Descomposició:</p> <ul style="list-style-type: none"> - condicions òptimes per al procés de compostatge. | <p>Volteig fase Descomp./Madur.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - cost més elevat en combustible i mà d'obra. - Dependent de la destresa de l'operari. <p>Utilitza una voltejadora per fer la mescla i el volteig. Inversió més elevada (cost voltejadora>Unifeed)</p> |
| Sitja + Pila | <p>Aireig forçat fase Descomposició.</p> <ul style="list-style-type: none"> - condicions òptimes per al procés de compostatge. | <p>Volteig fase Maduració:</p> <ul style="list-style-type: none"> - cost més elevat en combustible i mà d'obra. - Dependent de la destresa de l'operari. <p>Utilitza una voltejadora per fer la mescla i el volteig. Inversió més elevada (cost voltejadora>Unifeed)</p> |

A9. Plantes de compostatge fora del municipi

Planta de compostatge de Manresa

Actualment, com ja s'ha dit anteriorment, la FORM dels municipis del Collsacabra i el de la major part dels municipis que gestionada el CCO, es porta a tractar a la Planta de Compostatge de tractament biològic de Manresa. La planta utilitza un sistema estàtic amb sitges amb aireig forçat. Veure les especificacions tècniques d'aquesta planta a l'annex A12.

A la taula 56 es poden veure els costos actuals (2012) de la gestió de la FORM del municipi de l'Esquirol tenint en compte que la FORM recollida va ser de 163,62 t/any. Es considera que aquest cost (€/t) serà el mateix per als altres dos municipis de la Mancomunitat del Collsacabra.

Taula 56 Detall dels costos de la gestió de la FORM del municipi de l'Esquirol. Dades: RRO, 2012.

| Concepte | €/any | €/t |
|-------------------------------|------------------|---------------|
| Cost servei recollida RRO | 25.760,26 | 157,44 |
| Cost tractament ⁸⁷ | 11.597,84 | 70,88 |
| Retorn | -9.341,95 | -57,10 |
| Total cost gestió FORM | 28.016,15 | 171,22 |

Amb les dades facilitades per RRO i la consulta de les distàncies interurbanes amb el Google Maps, es pot estimar el desgloss del cost de la recollida entre el transport interurbà i el transport estrictament de recollida (urbà), taula 57.

Taula 57 Desgloss del servei de recollida gestió actual. Dades: Google Maps i RRO, 2012.

| Concepte | Distància (km) | Temps | % | Cost (€/t) |
|-----------------------------------|----------------|----------------------|------------|---------------|
| Transport interurbà | 81 | 1h 49m (109m) | 40 | 62,98 |
| Recollida urbana ⁸⁸ | 17 | 2h 41m (161m) | 60 | 94,46 |
| Total servei recollida RRO | 98 | 4h 30m (270m) | 100 | 157,44 |

Pel que fa al cost de tractament, no es tenen dades reals del seu desgloss. Tot i així, s'ha pogut estimar a partir del cost de tractament de la Planta de Manresa i de l'aproximació del cost teòric de la Planta de Transferència i transport fins a Manresa, que segons RRO ha d'estar al voltant dels 13€/t. La consulta a un gestor de residus de la Cooperativa Plana de Vic ha permès estimar que el cost corresponent al transport fet amb un camió de 20 tones fins a Manresa és de 10€/t. Veure el desgloss a la taula 58.

⁸⁷ Inclou el cost de la gestió de la Planta de Transferència de Vic, el transport de Vic a Manresa i el tractament a la Planta de Compostatge de Manresa.

⁸⁸ Diferència entre les dades del transport interurbà (calculat per Google Maps) i les dades de la ruta facilitades per RRO.

Taula 58 Desglòs del cost de transferència i tractament gestió actual. Dades: RRO, 2012.

| Concepte | €/t |
|-------------------------------------|-------|
| Planta transferència ⁸⁹ | 3,00 |
| Transport Vic-Manresa ⁹⁰ | 10,00 |
| Gestió Consorci ⁹¹ | 8,83 |
| Tractament (impropis 6,24%) | 49,05 |
| Total cost de tractament | 70,88 |

Cal tenir en compte que el transport (10 €/t) es desglossa a la seva vegada amb:

- una part fixa, corresponent a la càrrega i descàrrega, i que a partir del temps ens permet estimar en 1,5 €/t,
- i una part variable en funció dels quilòmetres, que s'estima en 8,5 €/t.

Aquesta part variable ens permet obtenir, coneixent els quilòmetres de la base de càlcul (115 km Vic-Manresa-Vic), un cost per tona i quilòmetre: 0,074 €/t·km.

Planta de compostatge d'Orís

Durant el 2015 hi ha previst la inauguració del Centre de Tractament de Residus CTR a Orís que comptarà amb una Planta de Compostatge amb capacitat per gestionar 10.000 tones/any.

La planta farà servir el sistema *Sorain Cecchini* que es basa en triturar la FORM i fer una digestió aeròbia en una nau tancada, amb volteig automàtic mitjançant un carro mòbil. Aquest sistema és utilitzat a Catalunya a l'Ecoparc 4 d'Els Hostalets de Pierola. Veure les especificacions tècniques d'aquesta planta a l'annex A12.

En principi l'entrada en funcionament d'aquest centre no farà canviar el sistema de recollida de la FORM als municipis, ja que la planta permet tractar diferents nivells d'impropis. Ara bé, cal tenir en compte que això pot canviar quan la capital de comarca implantí el porta a porta, fet que farà que la resta de municipis poc a poc vagin adherint-se, ja sigui per confiança en el model o per veure's afectats per la migració de residus. Si això fos així, potser la planta d'Orís podria ser més exigent amb els nivells d'impropis del material d'entrada.

Per al present estudi, i seguint les indicacions d'un tècnic especialista de l'ARC, a l'hora de considerar el cost de tractament de la futura planta de compostatge d'Orís es tindran en compte els costos de dues plantes:

⁸⁹ Cost Planta de Transferència obtingut per diferència entre els 13€/t (Font: RRO) i els 10€/t de transport.

⁹⁰ Cost camió: 55 €/h, temps: 3,5h. Font: Cooperativa Plana de Vic

⁹¹ Cost de gestió del Consorci obtingut per diferència entre la tarifa de la Planta de Compostatge, el transport i la Planta de Transferència.

- l'Ecoparc 4 (sistema *Sorain Cecchin*) (taula 59):

Taula 59 Tarifa d'entrada de la FORM a la futura Planta d'Orís. Font: Ecoparc 4 (2014).

| Nivell d'impropis | Tarifa (€/t) |
|-------------------|-------------------------------------|
| <10% | $0,63 \cdot \%impropis + 51,47$ €/t |
| >10% | $1,06 \cdot \%impropis + 47,63$ €/t |

- i la Planta de tractament de la fracció resta de Mataró, que és de 57,35 €/t ⁹².

Aquesta última encara que no gestioni la mateixa fracció s'ha cregut que pot tenir una tarifa d'entrada més ajustada a la realitat que la de l'Ecoparc 4. Amb tot la diferència entre una i l'altra no arriba als 2 €/t.

El càlcul del transport fins a la planta s'ha fet tenint en compte una part fixa (1,5 €/t) i una part variable en funció de la distància 56 km (4,14 €/t).

Planta de compostatge d'Olot

Una altra alternativa per gestionar la FORM més propera que l'actual, és la Planta de Compostatge d'Olot. Es tracta d'una planta de tractament biològic amb capacitat per tractar 12.000 t/any. La fase de descomposició es realitza en túnels i la fase de maduració en una sitja airejada. Veure l'annex A12 per més informació.

La tarifa d'entrada de la FORM a aquesta Planta està condicionada al nivell d'impropis. És per això, que també es podria valor la possibilitat d'implantar el sistema de recollida porta a porta.

La dificultat d'aquesta alternativa és que implicaria sortir del servei del Consorci, i contractar el servei de recollida i transport fins a la Planta directament a RRO o a alguna altra empresa del sector.

El transport des del Collsacabra cap a Olot, pot fer-se per dues vies, veure taula 60 i figura 32. S'opta per la ruta 1, que passa per la C- 153 per anar fins a Olot i la C-37 de tornada cap a Vic, per ser la més curta en distància i temps.

⁹² Font: Consorci per al Tractament de Residus Sòlids Urbans del Maresme.

Taula 60 Possibles rutes de transport de la FORM cap a Olot. Font: Google Maps.

| Ruta | Carretera | Itinerari (circuit interurbà) | Km | Temps |
|--------|-----------------------------|--|-----|----------|
| Ruta 1 | C-153 anada C-37 Tornada | Vic, Sant Martí Sescorts, l'Esquirol, Cantonigròs, Tavertet, Rupit i Pruit, Olot i Vic. | 120 | 3h |
| Ruta 2 | C-37 anada C-37 Tornada | Vic, Sant Martí Sescorts, l'Esquirol, Cantonigròs, Tavertet, Rupit i Pruit, Manlleu, Olot i Vic. | 147 | 3h 23min |

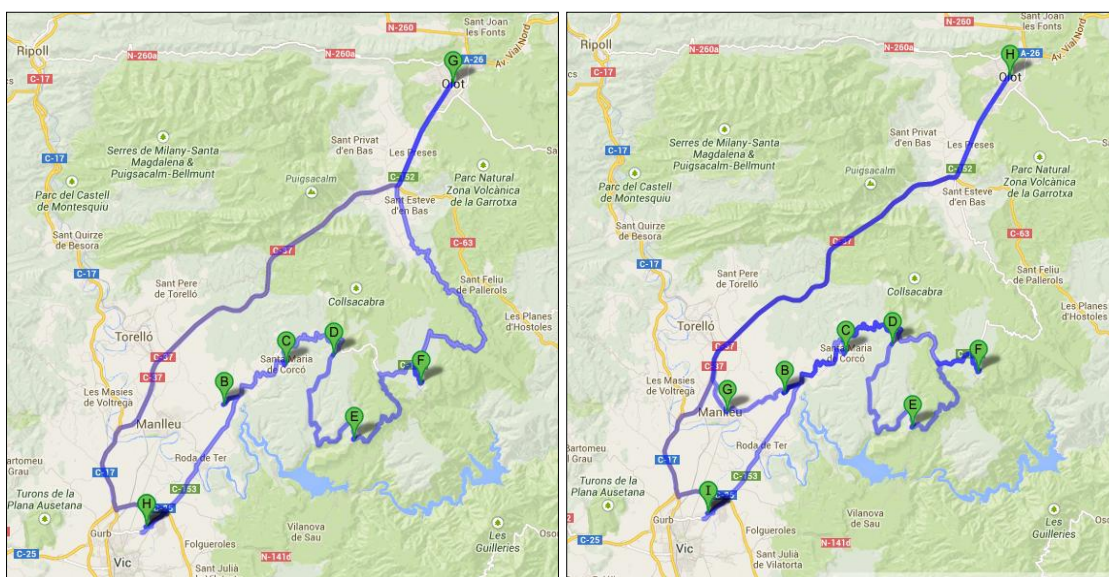


Figura 32 Ruta de la recollida de la FORM i transport fins a la Planta de Compostatge d'Olot:
Font: Google Maps.

Figura 32 a) Ruta 1: passant per la C-153 per anar cap a Olot; b) Ruta 2: passant per Manlleu i la C-37 per anar cap a Olot.

El cost del transport interurbà (Ruta 1) s'ha aproximat fent servir de referència els costos de la recollida calculats en el supòsit de Manresa, ja que el vehicle que s'utilitza és el mateix (camió petit de 5,2 tones (8m³).

Planta de compostatge d'Els Sots de Centelles

En el cas de la Planta de compostatge d'Els Sots, el requisit d'entrada és tenir un nivell d'impropis inferior al 2% (de manera òptima al voltant de l'1%). Per això aquesta alternativa implicaria implantar el sistema de recollida porta a porta.

La tarifa d'entrada de FORM a la Planta és de 23 €/t. Veure l'annex A3 per més informació general de la Planta.

Punts forts i punts febles

Taula 61 Valoració dels punts forts i punts febles de les alternatives de plantes de compostatge fora del municipi.

| Planta | Punts forts | Punts dèbils |
|------------------|---|--|
| Manresa | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Optimització del transport fins a planta gràcies a la Planta de Transferència de Vic. ▪ Cost de tractament baix. ▪ Cost total de gestió competitiu en relació a la resta, malgrat la distància. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ La opció PaP (a més de no ser factible mitjançant el Consorci) no difereix a nivell de costos amb l'opció de contenidors de vorera. ▪ Distància fins a Planta més llarga (taula 62). |
| Orís | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cost del transport fins a planta més econòmic, degut a la distància (Planta més propera, taula 62) i l'optimització del transport gràcies a la Planta de Transferència de Vic. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ La tarifa d'entrada és estimada amb la de Mataró de la Planta de tractament de resta de Mataró. Amb tot, els costos de la Planta seran superiors segur que la de Manresa. |
| Olot | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cost de recollida més baix, ja que per anar a la Planta de tractament no cal tornar cap a Vic. ▪ Estalvi dels costos de la Planta de Transferència i gestió del Consorci. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cost molt elevat del transport fins a Planta, degut al transport en quantitats petites (mateix vehicle recollida) i al recorregut considerable (taula 62). ▪ Cost de tractament elevat, en comparació a la resta. ▪ Com a conseqüència, té els costos totals de gestió més elevats. |
| Centelles | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cost de tractament molt baix, pel sistema de tractament (en piles voltejades mecànicament). ▪ Proximitat. ▪ Estalvi dels costos de la Planta de Transferència, ja que va directament a la Planta de tractament. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Requisit per entrar la FORM a la Planta és aplicar el sistema porta a porta. ▪ Costos de transport fins a Planta elevats, degut al transport en quantitats petites (mateix vehicle recollida). Aquest punt es pot millorar compartint el cost amb municipis veïns que també facin el porta a porta (ex. Roda de Ter). |

Taula 62 Comparativa dels quilòmetres fins a la planta de tractament.

| Planta | Km |
|-----------|-----|
| Manresa | 115 |
| Orís | 56 |
| Olot | 71 |
| Centelles | 60 |

A10. Criteris bàsics d'instal·lació d'una planta de compostatge

¿Què és una planta de compostatge?

Una planta de compostatge és una instal·lació de valorització de residus orgànics mitjançant el tractament biològic (compostatge) en condicions controlades.

Els residus orgànics susceptibles de ser compostables són molts, però els que arriben habitualment a les plantes de compostatge de Catalunya són:

- Fracció orgànica de residus municipals (FORM) procedent de la recollida selectiva.
- Fangs d'estacions depuradores d'aigües residuals urbanes/agroindustrials.
- Fems i altres residus ramaders.
- Restes vegetals
- Altres residus orgànics de la indústria agroalimentària, indústria de la fusta, etc.

Taula 63 Característiques dels residus orgànics que habitualment arriben a les plantes de compostatge.
Font: ARC.

| Característiques | FORM | Fangs EDAR deshidratats | Fems | Restes vegetals triturades |
|------------------------------|-------------|-------------------------|-----------|----------------------------|
| Humitat (%) | 70 - 85 | 75 - 85 | 75 - 85 | 25 - 35 |
| Densitat (t/m ³) | 0,55 - 0,75 | 0,9 - 1 | 0,8 - 0,9 | 0,25 - 0,35 |
| Nitrogen (% sms) | 2 - 2,5 | 3,5 - 5 | 2,5 - 3 | 0,25 - 0,75 |
| Degradabilitat | alta | alta | Alta | Baixa ⁹³ |

Processos d'una planta de compostatge:

La complexitat de la planta de compostatge pel que fa a maquinària i instal·lacions necessàries, vindran determinades pel tipus i quantitat de materials a tractar. A continuació es descriuen les característiques tècniques de cadascuna de les etapes del procés:

a) Mescla i/o homogeneïtzació (Pretractament)

Com a procés de pretractament s'hi inclou la selecció (obertura de bosses si s'escau), la trituració i l'homogeneïtzació i preparació de barreges. Per facilitar la selecció és necessari que es faci la recollida selectiva de la FORM i els impropis siguin inferiors al 5%.

Maquinària/instal·lacions: cintes transportadores, sistema d'obertura de bosses, garbell rotatiu (*trommel*), electroimants, separadors de Foucault (separador de metalls no fèrrics), cabines de selecció manual, barrejadora, etc.

⁹³ Les restes vegetals tenen una baixa degradabilitat, excepte la gespa i la fullaraca, per això cal triturar-les per facilitar-ne el compostatge.

Per al procés de mescla es poden utilitzar un bisenfí i pales o tambors barrejadors.

b) Descomposició

El sistema tecnològic aplicat en aquesta fase és el que marca la diferència en el procés de compostatge, per això acaba donant el nom als diferents sistemes de plantes de compostatge. Hi distingim els sistemes següents (Soliva, M., 2001):

- Piles dinàmiques: requereixen un sistema de volteig que pot ser complementat per ventilació forçada en els primers estadis. És una tècnica relativament senzilla, que requereix un espai cimentat, inclinació per facilitar la recollida de lixiviats, i cobertura per evitar l'efecte de condicions meteorològiques adverses.
- Piles estàtiques: requereixen un sistema de ventilació controlat i complementat per un mitjà de volteig (opcional), un sòl perforat i biofiltres.
- Sistema tancat (túnels): necessiten sistemes de ventilació, humectació, estanquitat i de control molt més exigents i acurats; per contra redueixen els perills sanitaris i els impactes ambientals, necessiten menys espai, faciliten la gestió i reutilització de lixiviats, milloren el control d'olors, permeten tractar diferents tipus de residus orgànics i fan una producció més homogènia i constant.

A la taula 64 es mostren els punts forts i febles dels diferents tipus de compostatge.

Taula 64 Valoració dels punts forts i febles dels diferents sistemes de compostatge. Font: M. Soliva, 2001.

| | | Necessitat d'espai | Temps de procés | Cost | Control del procés | Control i impacte ambiental |
|------------------|-------------|---------------------------|------------------------|-------------|---------------------------|------------------------------------|
| Piles dinàmiques | Aire lliure | XXX(X) | XXX | X | X | X |
| | Cobertes | XXX | XXX | X(X) | X | X |
| | Tancades | XXX | XXX | XX | XX | XX |
| Piles estàtiques | Aire lliure | XX(X) | XX(X) | XX | XX(X) | X |
| | Cobertes | XX | XX | XX(X) | XXX | XX |
| | Tancades | XX | XX | XXX | XXX | XXX |
| Túnels | | X | X | XXXX | XXXX | XXX |

Molt elevada (XXXX); Elevada (XXX); Mitjana (XX); Baixa (X); Inexistent (-).

c) Maduració

En aquesta fase es redueix la necessitat de ventilació i humitat, per tant, permet disposar el material (procedent de qualsevol dels sistemes de descomposició) en piles d'unes dimensions superiors i amb menys sistemes de control.

La generació de lixiviats és molt baixa, només s'han de tenir en compte les pluges fortes si el material està al descobert.

Aquesta fase no requereix de maquinària especial, tan sols un sistema de volteig i una garbelladora per separar el material estructurant i poder-lo reutilitzar-lo en el següent cicle.

d) Posttractament

L'objectiu d'aquesta fase és refinar el producte final, classificar-lo per grandàries i, opcionalment, envasar-lo.

Els tipus d'equipaments necessaris depenen de la qualitat del material d'entrada i de si s'ha fet la selecció de materials impropis al començament. Aquests poden ser: triadores de còdols, garbells, embaladores, taules densimètriques, etc.

Aspectes legals

Classificació de l'activitat segons la incidència ambiental:

Llei 3/1998 de 27 de febrer, de la Intervenció Integral de l'Administració Ambiental, d'acord amb la Llei 6/1993 de 15 de juliol, reguladora dels residus, classifica aquesta activitat dins l'Annex II.1: Activitats sotmeses al règim de *llicència ambiental* i que requereixen d'informe preceptiu emès per l'òrgan ambiental competent de l'Administració de la Generalitat de Catalunya.

10.7 Instal·lacions per a la valorització de residus no especials, tal com es defineixen en l'annex II de la Llei 6/1993, reguladora dels residus.

Normativa d'olors:

- **Llei 22/1983**, de 21 de novembre, de Protecció de l'Ambient Atmosfèric. DOGC núm.385, 30-11-1983. Recull la contaminació per olors com un factor que pot arribar a afectar en determinats supòsits el dret a la intimitat domiciliària de les persones.
- **Avantprojecte de Llei Contra la Contaminació Odorífera** (Direcció General de Qualitat Ambiental). Aquesta Llei té caràcter preventiu sobre les activitats potencialment generadores de contaminació odorífera, i fixa valors objectiu d'immissió d'olor per a les zones de més protecció, àrees residencials, mitjançant l'ús de la millor tecnologia disponible i l'aplicació de Bones Pràctiques de gestió, o bé la implantació de mesures correctores.
- **2nd draft Biological Treatment of Biowaste 2001 - European Commission**. En l'annex V es descriuen els requeriments generals per a les plantes de tractament biològic, com ara: la ubicació, la gestió d'aigües residuals i lixiviats, el control d'olors, molèsties i impactes ambientals, etc.

Aspectes tècnics

D'acord amb la Guia de Suport de l'ARC, cal considerar els següents documents de referència:

- Condicions mínimes per a la instal·lació i gestió de plantes de compostatge. Agència de Residus de Catalunya (Versió 09/03/2005).
- Plec de Condicions Tècniques per a l'Explotació de Plantes de Compostatge. Agència de Residus de Catalunya (09/11/2001).

Aspectes bàsics de disseny

Els aspectes bàsics de disseny d'una instal·lació de compostatge han de permetre evitar, o minimitzar els impactes sobre:

- l'entorn natural derivats de la seva ubicació: gasos, lixiviats, pols, etc.
- els nuclis habitats més propers a la instal·lació: males olors, trànsit excessiu de camions i sorolls.

A la taula 65 s'indiquen les consideracions bàsiques en el disseny dels diferents espais d'una planta de compostatge a petita escala.

Taula 65 Consideracions bàsiques del disseny d'una planta de compostatge a petita escala. Font: ESTUDI DE LA IMPLANTACIÓ DEL COMPOSTATGE DE LA FRACCIÓ ORGÀNICA DE RESIDUS MUNICIPALS A PETITA ESCALA, 2009.

| | |
|---------------------------------------|--|
| Zona recepció i emmagatzematge | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Solera pavimentada per a l'emmagatzematge de la FORM (amb pendent en cas de ser descobert per recollir els lixiviats), per a l'emmagatzematge del material estructurant no ha de ser pavimentat (amb pendent en cas de ser descobert per recollir les aigües pluvials). ▪ Temps d'espera breu (per evitar la generació de lixiviats, l'anaerobiosi de la FORM, la generació de males olors i la disminució del pH). |
| Pretractament (mescla) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Solera pavimentada (amb pendent en cas de ser descobert per recollir els lixiviats). |
| Descomposició | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Solera pavimentada i coberta (en funció de la tecnologia aplicada). |
| Maduració | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Solera pavimentada, amb o sense coberta. |
| Posttractament | <ul style="list-style-type: none"> ▪ No cal confinament però sí barreres protectores per evitar la dispersió pel vent. |
| Emmagatzematge | <ul style="list-style-type: none"> ▪ No és obligat disposar de solera pavimentada. ▪ Valorar l'opció de coberta per evitar que la pluja malmeti la qualitat del producte acabat, i l'opció de barreres protectores per evitar la dispersió pel vent. |

a) Ubicació

La ubicació és un dels criteris bàsics per tal de reduir l'impacte ambiental, tant de l'entorn natural com de les possibles molèsties a la població veïna. És recomanable que aquestes instal·lacions s'instal·lin en zones:

- Allunyades de nuclis habitats. Per tema d'olors es recomana una distància mínima de 500 metres.
- Rurals o semi-rurals.
- Allunyades de les lleres dels rius, zones inundables i zones amb freàtics molt superficials.
- Les vies d'accés han d'acceptar el pas de camions, i cal evitar al màxim l'accés a la instal·lació pel mig de poblacions.

- On es disposi d'accés als serveis necessaris (conducció d'energia, construcció de vials, etc.) per tal d'evitar més costos econòmics i ambientals.

La millor opció és cercar un lloc on aquesta planta es faci compatible i integrable amb els actuals usos de l'espai. Per aquest motiu es fa recomanable ubicar aquestes plantes en:

- **Explotacions agràries** on ja s'estigui practicant el compostatge de fems i/o purins o pogués ser factible. Per tant es disposa d'espai potencialment adaptable al compostatge de FORM, afegint l'experiència del pagès que ho practica i la creació d'activitat econòmica en les mateixes zones rurals.
- **Deixalleries o centres de transferència de residus** ubicats a una distància prudencial del nucli habitat, com espais fàcilment compaginables i adaptables amb petites ampliacions o redistribucions de l'espai al compostatge a petita escala.

b) Incidència ambiental i impactes

El trànsit

El trànsit de camions per les vies d'accés a la instal·lació és un dels impactes a tenir en compte. Caldrà considerar tant el flux d'entrada com el de sortida de camions amb matèria per compostar o materials complementaris, i la sortida de camions amb compost i productes residuals.

D'acord amb la *Guia de Suport* de l'ARC, l'impacte del trànsit es calcula amb la següent fórmula:

Nombre de camions/dia

$$= 2 \cdot (V_r + V_{mc} + V_c + V_{rr}) m^3 / any \cdot 1 any / 52 sets \cdot 1 set / 5 dies \cdot 1 camió / 20m^3$$

V_r = volum de residus d'entrada.

V_{mc} = volum de materials complementaris d'entrada.

V_c = volum de compost de sortida.

V_{rr} = volum de productes residuals (rebuigs, lixiviats, etc.) de sortida.

Si el resultat és inferior o igual a 10 camions/dia, es considerarà que l'impacte del trànsit és negligible. Si se supera aquest valor, caldrà que l'ARC valori l'impacte que pot tenir el trànsit.

Olors

Les males olors són un dels impactes més recurrents i de difícil gestió en les plantes de compostatge.

El grau d'impacte odorífer es troba en funció de múltiples variables, en especial dels residus a tractar d'alta o baixa degradabilitat. La FORM és un residu d'alta biodegradabilitat, és a dir, que es degrada amb facilitat.

La ubicació de la planta a una distància suficient de nuclis habitats i les condicions climatològiques sobretot de les direccions on bufa el vent són uns dels aspectes clau a considerar en el disseny de plantes de compostatge.

El lílindar d'immissió odorífera de l'esborrany d'avantprojecte de Llei Contra la Contaminació Odorífera (Direcció General de Qualitat Ambiental) per a plantes de tractament de productes orgànics és de 5 UO_e/m³.

Impacte sobre el medi

Altres impactes sobre el medi a considerar són el nivell de lixiviats, pols, gasos i soroll.

Pel que fa als lixiviats és recomanable que la instal·lació sigui lluny de lleres de rius, zones inundables o en zones amb nivells freàtics poc profunds.

Pel que fa a la prevenció de soroll, gasos i pols caldrà actuar de manera similar a la prevenció de males olors: amb l'estudi de la seva ubicació, capacitat de disseny i mesures com el confinament d'etapes, ús de cobertes per a les piles, etc.

La taula 66 resumeix gràficament la possibilitat de generació de problemes d'olors, lixiviats i pols derivats de l'activitat de compostatge, en cadascuna de les fases del procés.

Taula 66 Possibilitat de generació de problemes en les diferents etapes del procés de compostatge. M. Soliva, 2001.

| | Recepció/mescla | Descomposició | Maduració | Posttractament/ emmagatzematge |
|------------------------|-----------------|---------------|-----------|-----------------------------------|
| Generació d'olors | XXXX | XX(X) | X | X |
| Generació de lixiviats | XXX | XXXX | X | - |
| Generació de pols | X | X | XX | XXX |

Molt elevada (XXXX); Elevada (XXX); Mitjana (XX); Baixa (X); Inexistent (-).

A11. Tarifes d'entrada de la FORM a les Plantes de Compostatge de Catalunya.

Taula 67 Tarifes d'entrada de la FORM a les Plantes de Compostatge de Catalunya. Font: ARC, 2012.

| Planta | % Impropis | Municipis propis: S/N | Unitat | Tarifa (€/unitat) | Especificacions del sistema |
|----------------------|----------------|--------------------------|-------------------------|----------------------|---|
| Botarell | < 10 | S/N | tona (IVA no incòs) | 55 | Piles voltejades Tractament mínim de l'aire de sortida |
| | >20 | | | 100 | |
| | 10-20 | | | 60 | |
| Espluga del Francolí | <5 | N | tona (IVA no inclòs) | 47,74 | Piles voltejades |
| | 5-10 | N | | 52,51 | |
| | <15 | S | | 29,76 | |
| | 10-15 | N | | 57,28 | |
| | 15-20 | S | | 38,6 | |
| | 15-20 | N | | 62,06 | |
| | 20-25 | S | | 48,38 | |
| | 20-25 | N | | 74,79 | |
| | >25 | S | | 58,82 | |
| | 25-30 | N | | 87,52 | |
| | 30-50 | N | | 100,25 | |
| >50 | N | 105,02 | | | |
| Granollers | R. Industrials | S / N (única tarifa) | tona | 82,64 | Túnels i digestió de biogàs Ventilació Tractament aire (biofiltre i químic) |
| | de 0 a 1 | | | 68,62 | |
| | de 1,01 a 2 | | | 69,31 | |
| | de 2,01 a 3 | | | 70,01 | |
| | de 3,01 a 4 | | | 70,7 | |
| | de 4,01 a 5 | | | 71,4 | |
| | de 5,01 a 6 | | | 72,09 | |
| | de 6,01 a 7 | | | 72,79 | |
| | de 7,01 a 8 | | | 73,48 | |
| | de 8,01 a 9 | | | 74,18 | |
| | de 9,01 a 10 | | | 74,87 | |
| | de 10,01 a 11 | | | 75,56 | |
| | de 11,01 a 12 | | | 76,26 | |
| | de 12,01 a 13 | | | 76,95 | |
| | de 13,01 a 14 | | | 77,65 | |
| | de 14,01 a 15 | | | 78,34 | |
| | de 15,01 a 16 | | | 79,04 | |
| | de 16,01 a 17 | | | 79,73 | |
| | de 17,01 a 18 | | | 80,43 | |
| | de 18,01 a 19 | | | 81,12 | |
| | de 19,01 a 20 | | | 81,82 | |
| | de 20,01 a 21 | | | 82,51 | |
| | de 21,01 a 22 | | | 83,21 | |
| | de 22,01 a 23 | | | 83,9 | |
| | de 23,01 a 24 | | | 84,6 | |
| de 24,01 a 25 | 85,29 | | | | |

| Planta | % Impropis | Municipis propis: S/N | Unitat | Tarifa (€/unitat) | Especificacions del sistema |
|-----------------|---------------|--|-------------------------|----------------------|--|
| | de 25,01 a 26 | | | 85,99 | |
| | de 26,01 a 27 | | | 86,68 | |
| | de 27,01 a 28 | | | 87,38 | |
| | de 28,01 a 29 | | | 88,07 | |
| | de 29,01 a 30 | | | 88,77 | |
| | >30 | | | 101,58 | |
| Jorba | <10 | S / N (única tarifa) No s'accepta material amb > 25% d'impropis. | tona (IVA no inclòs) | 33,84 | Piles voltejades |
| | 10-15 | | | 40,15 | |
| | 15-20 | | | 47 | |
| | 20-25 | | | 58,38 | |
| Llagostera | | S | tona (IVA no inclòs) | 32 ⁹⁴ | Túnels Piles voltejades (maduració) Tractament aire |
| | | N | | 47,23 ⁹⁵ | |
| La Seu d'Urgell | <10 | S | tona | 58,08 | Piles estàtiques (ventilació) Piles voltejades |
| | 10-15 | | | 60,67 | |
| | 15-20 | | | 63,26 | |
| | 20-25 | | | 65,85 | |
| | 25-30 | | | 68,44 | |
| | | N (usuaris no habituals, assimilable a FORM) | < 500 kg | 30,34 | |
| | | | < 1000 kg | 60,67 | |
| | | | < 5000 kg | 303,35 | |
| | | | < 500 kg | 34,67 | |
| | | | < 1000 kg | 69,33 | |
| | < 5000 kg | 346,63 | | | |
| Malla | <5 | S | Tona (IVA no inclòs) | 49,45 | Piles estàtiques ("mòduls") |
| | 5-10 | | | 54,1 | |
| | >10 | | | 59,83 | |
| Manresa | <5 | S / N (cost abocador inclòs) No s'accepta FORM amb més d'un 20% d'impropis | | 44,47 | Piles estàtiques (ventilació) * Recollida NO domiciliària, assimilable a FORM. **Recollida NO domiciliària, assimilable a FORM i amb excés d'humitat. |
| | 5-10 | | | 49,05 | |
| | 10-15 | | | 50,49 | |
| | 15-20 | | | 58,21 | |
| | <10 * | | | 58,58 | |
| | >10 ** | | | 80,62 | |
| Mas de | <20 | S / N | tona | 41,2 | Túnels (per protecció del |

⁹⁴ + 47.28 €/t impropis caracterització. Preu final t FORM = 32.00 '+ (47.28 x %impropis/100)

⁹⁵ + 72.35 €/t impropis caracterització. Preu final t FORM = 47.23 + (72.35 x %impropis/100)

| Planta | % Impropis | Municipis propis: S/N | Unitat | Tarifa (€/unitat) | Especificacions del sistema |
|--|------------------|--|----------------------------|----------------------|--|
| Barberans | 20-30 | (única tarifa) | (IVA no inclòs) | 45,15 | vent) |
| | >30 | | | 55,65 | |
| | R. Industrials | | | 70 | |
| Montoliu de Lleida (Tarifes 2011) | <10 | S | tona | 31,77 | Piles voltejades |
| | <10 | N | | 33,92 | |
| | >15 | S | | 40,77 | |
| | >15 | N | | 43,92 | |
| | 10-15 | S | | 35,77 | |
| | 10-15 | N | | 38,92 | |
| Olot | <5 | S / N (única tarifa) Preu base tractament 51,89 € i la diferència és el cost d'eliminació del rebuig | Tona (IVA no incòs) | 60,49 | Túnels (amb ventilació i tractament d'aire) |
| | 5-10 | | | 69,08 | |
| | 10-15 | | | 77,68 | |
| | 15-20 | | | 86,28 | |
| | 20-25 | | | 94,87 | |
| | 25-30 | | | 108,63 | |
| | 30-50 | | | 155,05 | |
| | >50 | | | 223,82 | |
| | Mat.Org.Estruct. | | | 13,02 | |
| | R. Industrials | | | 53,39 | |
| Santa Coloma de Farners | 5-10 | S, FORM estàndard | tona | 80,11 | Túnels (ventilació i tractament d'aire) Piles voltejades amb aireig (maduració) |
| | 5-10 | N, FORM estàndard | | 83,11 | |
| | 5-10 | S, FORM pastosa | | 94,49 | |
| | 5-10 | N, FORM pastosa | | 97,49 | |
| | 10-15 | S, FORM estàndard | | 89,25 | |
| | 10-15 | N, FORM estàndard | | 92,25 | |
| | 10-15 | S, FORM pastosa | | 106,67 | |
| | 10-15 | N, FORM pastosa | | 109,67 | |
| | 0-5 | S, FORM estàndard | | 70,97 | |
| | 0-5 | N, FORM estàndard | | 73,97 | |
| | 0-5 | S, FORM pastosa | | 82,3 | |
| | 0-5 | N, FORM pastosa | | 85,3 | |
| | 15-20 | S, FORM estàndard | | 98,38 | |
| | 15-20 | N, FORM estàndard | | 101,38 | |
| | 15-20 | S, FORM pastosa | | 118,86 | |
| | 15-20 | N, FORM pastosa | | 121,86 | |
| | 20-25 | S, FORM estàndard | | 107,53 | |
| | 20-25 | N, FORM estàndard | | 110,53 | |
| | 20-25 | S, FORM pastosa | | 131,05 | |
| | 20-25 | N, FORM pastosa | | 134,05 | |
| Sant Cugat del Vallès | | S / N (única tarifa) | tona (IVA no inclòs) | 65,38 | Túnels |
| | <20 | | | 90 | Piles voltejades (sense aireig) |
| Sant Pere de Ribes | 0-2,5 | N | tona | 86,94 | Túnels (ventilació, sense tractament d'aire) Piles voltejades (maduració) |
| | 2,5-5 | | | 88,39 | |
| | 5-7,5 | | | 94,55 | |
| | 7,5-10 | | | 98,18 | |
| | 10-12,5 | | | 101,81 | |
| | 12,5-15 | | | 103,44 | |

| Planta | % Impropis | Municipis propis: S/N | Unitat | Tarifa (€/unitat) | Especificacions del sistema |
|-------------------------|------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|--|
| | 15-17,5 | | | 109,06 | |
| | 17,5-20 | | | 114,04 | |
| | 20-22,5 | | | 119,39 | |
| | 22,5-25 | | | 126,82 | |
| | 25-30 | | | 151,88 | |
| | 30-35 | | | 157,35 | |
| | 35-40 | | | 162,83 | |
| | >40 | | | 173,78 | |
| Tàrrrega | <10 | S | tona (IVA no inclòs) | 27,44 | Piles voltejades (airejades) |
| | <10 | N | | 33,25 | |
| | 10-20 | S | | 28,52 | |
| | 10-20 | N | | 37,48 | |
| | >20 | S | | 35,66 | |
| | >20 | N | | 42,75 | |
| Torrelles del Llobregat | < 20 | S | tona | 102 | Piles voltejades |
| Terrassa | <10 | S / N (única tarifa) | tona (IVA no inclòs) | 59,33 | Túnels (tractament d'aire) i digestió de biogàs Piles voltejades |
| | 10-15 | | | 68,14 | |
| | 15-20 | | | 71,53 | |
| | 20-25 | | | 74,91 | |
| | 25-30 | | | 78,3 | |
| | >30 | | | 99,98 | |
| Tremp | <10 | S | tona | 30,22 | Piles voltejades |
| | <10 | N | | 33,08 | |
| | 10-20 | S | | 31,3 | |
| | 10-20 | N | | 34,28 | |
| | >20 | S | | 38,39 | |
| | >20 | N | | 42,07 | |
| Ecoparc 1 | | S ⁹⁶ | tona | 90 | Túnels amb digestió de biogàs |
| Ecoparc 2 | | S ⁹⁷ | tona | 47 | Túnels amb digestió de biogàs i tractament d'aire. 2 línies separades de MOR i FORM |
| | <20 | S | | 90 | |
| Ecoparc 4 | <10 | S / N (única tarifa) | Tona (Tarifa 2014) | 0,63 · %impropis + 51,47 €/t | Sistema Sorain Cecchini (amb tractament d'aire) |
| | >10 | S / N (única tarifa) | | 1,06 · %impropis + 47,63 €/t | |

⁹⁶ L'Ecoparc-1 només recepciona municipis de l'àrea metropolitana. Per tant, no tenen preu específic ja que entra dins de la despesa global de residus i el ciutadà ho paga a través de la TMTR.

⁹⁷ Retribució de l'explotador per part de l'Àrea Metropolitana.

A12. Especificacions tècniques de les Plantes de Compostatge de Manresa, Ecoparc 4 i Olot

La font de les fitxes és el PLA TERRITORIAL SECTORIAL D'INFRAESTRUCTURES DE GESTIÓ DE RESIDUS MUNICIPALS DE CATALUNYA 2013-2012 (PINFRECAT20) de l'ARC.

ZONA 1. REGIÓ METROPOLITANA I ENTORN

CENTRE DE TRACTAMENT DE RESIDUS DE MANRESA-PLANTA DE FORM

TITULAR

Consorti del Bages per a la Gestió de Residus

TIPUS D'INSTAL·LACIÓ

Planta de tractament biològic

RESIDUS DE TRACTAMENT

FORM

DADES AUTORITZACIÓ AMBIENTAL

BL20050152

Capacitat de tractament: 20.000 t/any

ESTAT

En funcionament

VISTA EMPLAÇAMENT



DESCRIPCIÓ DEL PROCÉS

Recepció i pretractament:

- Descàrrega de la FORM en platja.
- Barreja de FORM i FV amb barrejadora.
- Extracció d'impropis amb tròmel de 80 mm posterior a la fase de descomposició.

Tractament Biològic: Compostatge

- Fase de descomposició en sitges airejades.
- Fase de maduració en pila estesa airejada.
- Línia específica per al pre-compostatge de fracció vegetal en piles airejades.

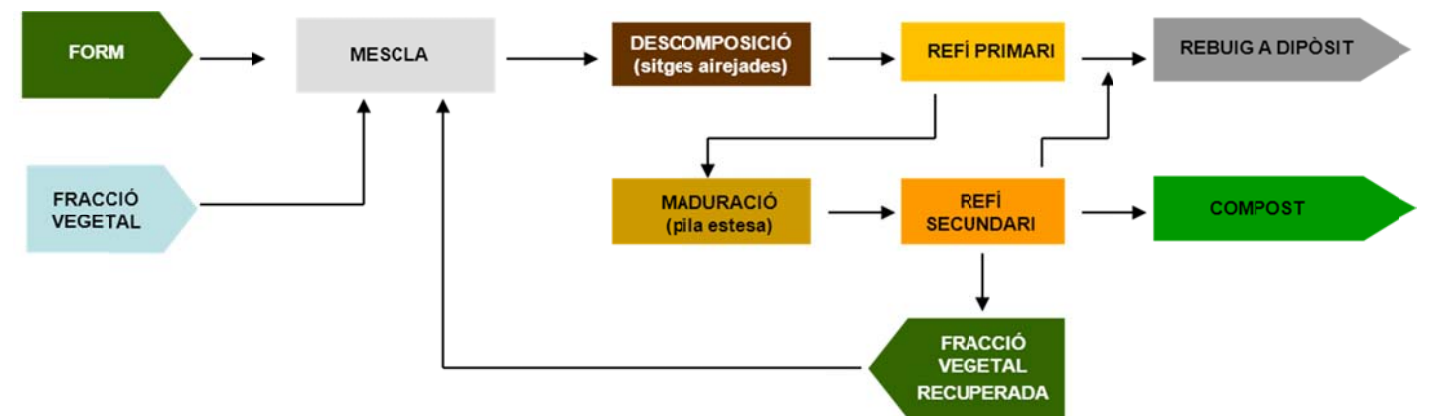
Post-tractament:

- Línia de refí de compost amb sistema de neteja del recirculat vegetal.

Tractament d'aire:

- Biofiltre per a la desodorització de l'aire de la nau de recepció.

DIAGRAMA



DÈFICITS

No s'observen.

REPORTATGE FOTOGRÀFIC



Vista general



Recepció FORM



Recepció Fracció Vegetal



Barrejadora



Descomposició



Refí primari



Maduració



Refí secundari



Compost



Basa de lixiviats



Biofiltre

ECOPARC 4 D'ELS HOSTALETS DE PIEROLA

TITULAR

Àrea Metropolitana de Barcelona

TIPUS D'INSTAL·LACIÓ

Planta de tractament mecànic i biològic

RESIDUS DE TRACTAMENT

Fracció RESTA i FORM

DADES AUTORITZACIÓ AMBIENTAL

BL20070184

ESCENARI 1

Capacitat de tractament RESTA: 365.000 t/any
FORM: 0 t/any

ESCENARI 2

RESTA: 280.000 t/any
FORM: 75.000 t/any

ESTAT

En funcionament

VISTA EMPLAÇAMENT



DESCRIPCIÓ DEL PROCÉS

Recepció i pretractament mecànic:

- Descàrrega en fossar.
- Disposa de 4 línies de pretractament mecànic, amb 3 per RESTA i 1 per la FORM, amb una capacitat unitària de 30 t/h i 20 t/h, respectivament.
- Separació de fluxos (orgànic i inorgànic) amb recuperació de materials valoritzables.
- Disposa de línia específica de trituració per a obtenció de preparat per a combustible sòlid recuperat.

Tractament Biològic: Estabilització/Compostatge

- Tractament aerobi, en nau tancada, amb volteig automàtic sobre carro, mitjançant cargols vis sens fi.
- Es disposa de 3 línies, cadascuna amb dos parell de cargols vis sens fi (2 per estabilitzar MOR, i 1 dividida per compostar FORM i estabilitzar MOR, en cas d'escenari 2)

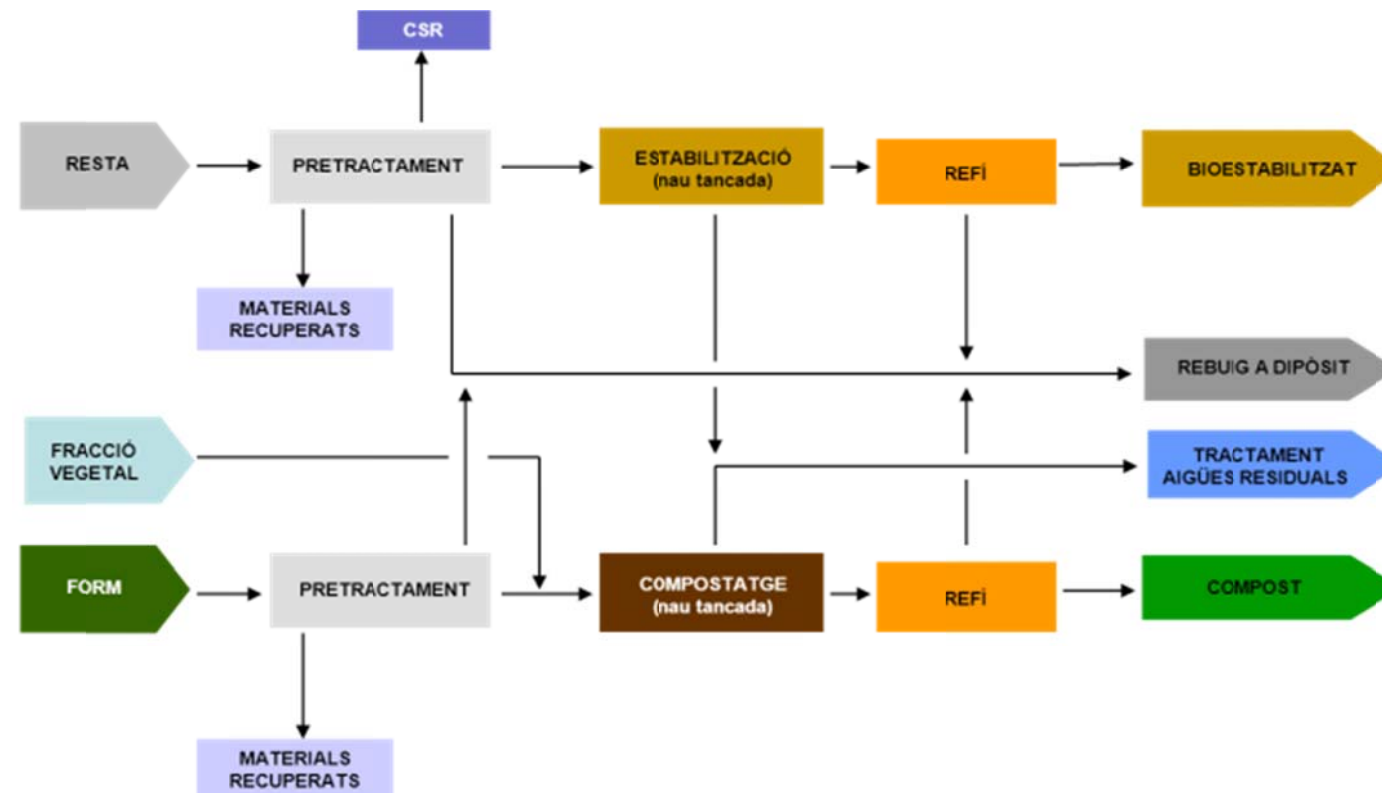
Post-tractament:

- Línia de refí del material bioestabilitzat.

Tractament d'aire:

- Rentat químic i tractament biològic en biofiltre orgànic dels aires del conjunt de la instal·lació.

DIAGRAMA



DÈFICITS

No s'observen.

REPORTATGE FOTOGRÀFIC



Vista aèria



Fossar de recepció



Cabina



Pretractament de RESTA



Magatzem de materials recuperats



Expedició del rebuig



Nau d'estabilització



Nau de refi



Magatzem de bioestabilitzat i compost



Tractament d'aires



Depuració d'aigües de procés

PLANTA DE COMPOSTATGE D'OLOT

TITULAR

Consell Comarcal de la Garrotxa

TIPUS D'INSTAL·LACIÓ

Planta de tractament biològic

RESIDUS DE TRACTAMENT

FORM

DADES AUTORITZACIÓ AMBIENTAL

GL20010216

Capacitat de tractament: 12.000 t/any

ESTAT

En funcionament

VISTA EMPLAÇAMENT



DESCRIPCIÓ DEL PROCÉS

Recepció i pretractament:

- Descàrrega de la FORM en platja.
- Barreja de FORM i FV amb barrejadora.
- Extracció d'impropiis amb tròmel de 80 mm posterior a la fase de descomposició.

Tractament Biològic: Compostatge

- Fase de descomposició en túnels.
- Fase de maduració en sitja airejada.

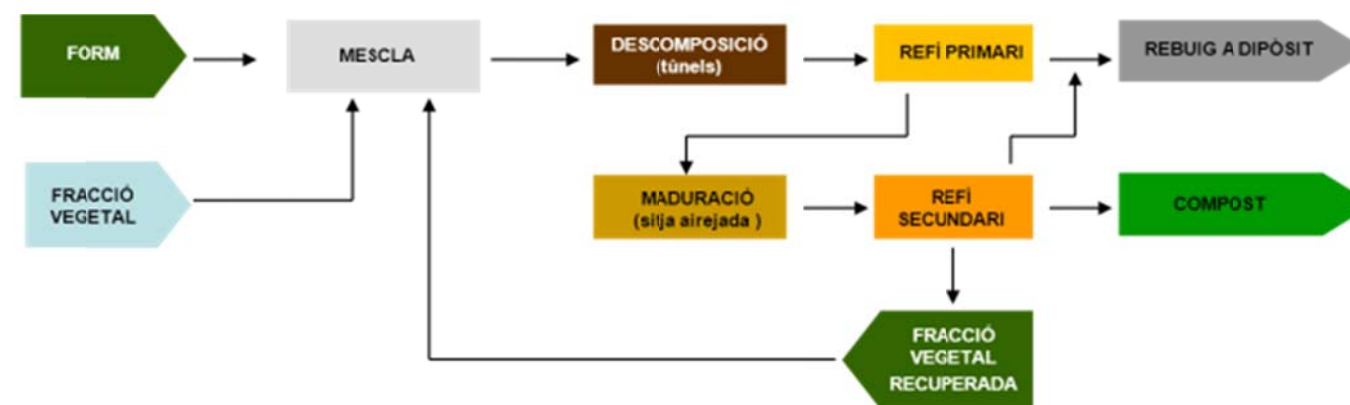
Post-tractament:

- Línia de refí de compost.

Tractament d'aire:

- Tractament químic i biològic de l'aire de procés de túnels i nau de recepció i pretractament.
- Biofiltres per la desodorització de la nau de maduració i refí.

DIAGRAMA



DÈFICITS

No s'observen.

REPORTATGE FOTOGRÀFIC



Recepció FORM



Barrejadora



Descomposició en túnels



Maduració en sitges



Refi secundari



Compost



Biofiltres



Rentat químic

A13. Abreviacions

| | |
|-------------|--|
| ARC | Agència de Residus de Catalunya |
| CCO | Consell Comarcal d'Osona |
| FORM | Fracció orgànica de residus municipals |
| FR | Fracció resta |
| ICGC | Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya |
| IGC | Institut Geològic de Catalunya |
| MLP | Mancomunitat La Plana |
| PEIN | Pla d'Espais d'Interès Natural |
| PINFRECAT20 | Pla Territorial Sectorial d'Infraestructures de gestió de residus municipals de Catalunya 2013-2012. |
| PRECAT20 | Programa General de Prevenció i Gestió de Residus i Recursos de Catalunya, 2013-2020 |
| PROGREMIC | Programa de Gestió de Residus Municipals de Catalunya, 2007-2012 |
| RM | Residus municipals |
| RM | Residus municipals |
| RRO | Recollida de Residus d'Osona, SL |
| RS | Recollida selectiva |
| XN2000 | Xarxa Natura 2000 |

A14. Llista de taules, figures i imatges

Taules

| | |
|---|-----|
| Taula 1 Grau d'assoliment dels objectius generals del PROGREMIC 2007-2012. Font: PRECAT20. | 70 |
| Taula 2 Grau d'assoliment dels objectius quantitatius en relació a la prevenció en origen, PROGREMIC 2007-2012. Font: PRECAT20. | 70 |
| Taula 3 Grau d'assoliment dels objectius quantitatius en relació a la valorització material, PROGREMIC 2007-2012. Font: PRECAT20. | 71 |
| Taula 4 Grau d'assoliment dels objectius quantitatius en relació a la reducció de rebuig a disposició final, PROGREMIC 2007-2012. Font: PRECAT20. | 71 |
| Taula 5 Grups de població del municipi de l'Esquirol per sexes. Font: Idescat, 2013. | 75 |
| Taula 6 Activitats econòmiques del municipi susceptibles de generar residus orgànics. Font: Ajuntament. | 76 |
| Taula 7 Activitats econòmiques del municipi no susceptibles de generar residus orgànics. Font: Ajuntament. | 77 |
| Taula 8 Activitats ramaderes del municipi. Font: Ajuntament. | 78 |
| Taula 9 Classificació dels tipus de climes presents a Catalunya des del punt de vista termopluriomètric. Font: Servei Meteorològic de Catalunya. | 82 |
| Taula 10 Dades de la temperatura mitjana mensual a l'Esquirol, període 2004-2013. Font: Ajuntament. | 84 |
| Taula 11 Dades de precipitació mensual a l'Esquirol, període 2004-2013. Font: Ajuntament. .. | 84 |
| Taula 12 Dades de la velocitat mitjana mensual del vent (km/h) a l'Esquirol, període 2004-2013. Font: Ajuntament. | 85 |
| Taula 13 Dades de la direcció mitjana mensual del vent a l'Esquirol, període 2004-2013. Font: Ajuntament. | 86 |
| Taula 14 Tipologia dels municipis gestionats per RRO. Dades: ARC, 2012. | 90 |
| Taula 15 Tipologia dels municipis gestionats per la Mancomunitat. Dades: ARC, 2012. | 94 |
| Taula 16 Dades de la transformació de FORM en compost mitjançant el sistema de mòduls. Font: La Mancomunitat. | 96 |
| Taula 17 Estadística d'Osona de la recollida selectiva bruta i la generació de residus ordenada per l'eficiència en la recollida selectiva municipal (RS/RM%). Font: ARC. | 99 |
| Taula 18 Classificació dels municipis d'Osona en funció de la mitjana catalana de generació de residus (1,35 kg/hab·dia). Dades: ARC, 2012. | 102 |
| Taula 19 Classificació dels municipis d'Osona en funció de la mitjana catalana de la recollida selectiva 39,05% (RS/RM%). Dades: ARC, 2012. | 104 |
| Taula 20 Estadística de la fracció generada a Osona. Dades: ARC, 2012. | 106 |
| Taula 21 Municipis que gestionen la FORM a través de RRO. Dades: ARC, 2012. | 106 |
| Taula 22 Municipis que gestionen la FORM a través de la Mancomunitat La Plana. Dades: ARC, 2012. | 107 |
| Taula 23 Municipis que gestionen la FORM per altres vies. Dades: ARC, 2012. | 108 |
| Taula 24 Instal·lacions de tractament de la fracció orgànica municipal a Catalunya. Font: ARC i Annex 10 del PRECAT20. | 112 |
| Taula 25 Taxes per recollida, tractament i eliminació d'escombraries del municipi de l'Esquirol durant el període 2008-2014. Dades: Butlletí Oficial de la Província de Barcelona. | 116 |
| Taula 26 Balanç econòmic per fracció del municipi de l'Esquirol, 2008-2012. Dades: Ajuntament i RRO. | 117 |

| | |
|---|-----|
| Taula 27 Comparació de reducció de massa en diferents plantes de compostatge. Font: M. Soliva, 2001..... | 120 |
| Taula 28 Dades de la FORM de la Mancomunitat del Collsacabra per als càlculs de les diferents alternatives. Dades: ARC, 2012..... | 122 |
| Taula 29 Previsió de la generació de FORM per als municipis de la Mancomunitat del Collsacabra. Dades: ARC, 2012..... | 122 |
| Taula 30 Quadre resum de les quantitats en pes i volum de FORM i material estructurant a gestionar..... | 123 |
| Taula 31 Informació de preus. Fonts diverses..... | 124 |
| Taula 32 Resum dels avantatges i inconvenients del model de recollida porta a porta. Font: Associació de Municipis Catalans per a la Recollida porta a porta..... | 131 |
| Taula 33 Detall del costs del servei extern del porta a porta..... | 132 |
| Taula 34 Detall d'inversions i costos d'explotació del porta a porta de gestió pròpia..... | 133 |
| Taula 35 Valoració dels punts forts i punts febles de les alternatives de gestió del porta a porta..... | 134 |
| Taula 36 Característiques del compostador comunitari. Font: Tot Compost, SL..... | 138 |
| Taula 37 Problemes més freqüents de l'autocompostatge, causes i solucions. Font: Guia de l'usuari: El compostatge casolà, Diputació de Barcelona..... | 138 |
| Taula 38 Inversions i costos anuals del compostatge comunitari..... | 140 |
| Taula 39 Informació dels compostadors del municipi de Sant Bartomeu del Grau. Font: Ajuntament..... | 141 |
| Taula 40 Característiques tècniques de l' <i>Earth Tub</i> TM . Font: <i>Green Mountain Technologies, Inc.</i> | 143 |
| Taula 41 Descripció de les operacions del sistema <i>Earth Tub</i> TM . Font: <i>Green Mountain Technologies, Inc.</i> | 144 |
| Taula 42 Inversions del compostatge comunitari <i>Earth Tub</i> TM | 146 |
| Taula 43 Costos d'explotació anuals del compostatge comunitari <i>Earth Tub</i> TM | 147 |
| Taula 44 Valoració dels punts forts i punts febles dels compostadors comunitaris..... | 149 |
| Taula 45 Valoració dels punts forts i punts febles dels compostadors comunitaris <i>Earth Tub</i> TM | 149 |
| Taula 46 Càlcul capacitat i dimensions del supòsit: Sitja + sitja. Guia de l'ARC..... | 151 |
| Taula 47 Inversions de la Planta de compostatge amb sitges..... | 152 |
| Taula 48 Costos d'explotació de la Planta de compostatge amb sitges..... | 153 |
| Taula 49 Càlcul capacitat i dimensions del supòsit: Pila + pila. Guia de l'ARC..... | 154 |
| Taula 50 Inversions de la Planta de compostatge amb piles..... | 155 |
| Taula 51 Costos d'explotació de la Planta de compostatge amb piles..... | 156 |
| Taula 52 Càlcul capacitat i dimensions del supòsit: Sitja + piles. Guia de l'ARC..... | 157 |
| Taula 53 Inversions de la Planta de compostatge amb sitja i pila..... | 158 |
| Taula 54 Costos d'explotació de la Planta de compostatge amb sitja i pila..... | 159 |
| Taula 55 Valoració dels punts forts i punts febles de les alternatives de plantes de compostatge a petita escala..... | 160 |
| Taula 56 Detall dels costos de la gestió de la FORM del municipi de l'Esquirol. Dades: RRO, 2012..... | 161 |
| Taula 57 Desglòs del servei de recollida gestió actual. Dades: Google Maps i RRO, 2012. .. | 161 |
| Taula 58 Desglòs del cost de transferència i tractament gestió actual. Dades: RRO, 2012. ... | 162 |
| Taula 59 Tarifa d'entrada de la FORM a la futura Planta d'Orís. Font: Ecoparc 4 (2014)..... | 163 |
| Taula 60 Possibles rutes de transport de la FORM cap a Olot. Font: Google Maps..... | 164 |

| | |
|---|-----|
| Taula 61 Valoració dels punts forts i punts febles de les alternatives de plantes de compostatge fora del municipi. | 165 |
| Taula 62 Comparativa dels quilòmetres fins a la planta de tractament. | 165 |
| Taula 63 Característiques dels residus orgànics que habitualment arriben a les plantes de compostatge. Font: ARC. | 166 |
| Taula 64 Valoració dels punts forts i febles dels diferents sistemes de compostatge. Font: M. Soliva, 2001. | 167 |
| Taula 65 Consideracions bàsiques del disseny d'una planta de compostatge a petita escala. Font: ESTUDI DE LA IMPLANTACIÓ DEL COMPOSTATGE DE LA FRACCIÓ ORGÀNICA DE RESIDUS MUNICIPALS A PETITA ESCALA, 2009. | 170 |
| Taula 66 Possibilitat de generació de problemes en les diferents etapes del procés de compostatge. M. Soliva, 2001. | 172 |
| Taula 67 Tarifes d'entrada de la FORM a les Plantes de Compostatge de Catalunya. Font: ARC, 2012. | 173 |

Figures

| | |
|---|-----|
| Figura 1 Exemplificació de la funció per al càlcul del retorn en la recollida de la FORM. Font: Guia aplicació del retorn, ARC 2014. | 60 |
| Figura 2 Actuació 132 del PRECAT 2013-2020. Font: Annex 13 del PRECAT20. | 66 |
| Figura 3 Actuació 133 del PRECAT 2013-2020. Font: Annex 13 del PRECAT20. | 67 |
| Figura 4 Actuació 134 del PRECAT 2013-2020. Font: Annex 13 - PRECAT20. | 67 |
| Figura 5 Actuació 135 del PRECAT 2013-2020. Font: Annex 13 del PRECAT20. | 68 |
| Figura 6 Mapa de situació dels municipis del Collsacabra dins la comarca d'Osona. Font: ArcGis. | 72 |
| Figura 7 Mapa topogràfic del municipi de l'Esquirol. Font: Diputació de Barcelona. | 73 |
| Figura 8 Evolució del nombre d'habitants del 1990 al 2013. Font: Muncat, Gencat. | 74 |
| Figura 9 Repartiment de la població als diferents nuclis del municipi de l'Esquirol. Font: Enciclopèdia Catalana, dades 2005. | 74 |
| Figura 10 Nombre de persones per sexe i edat (quinquennal), municipi de l'Esquirol. Font: IDESCAT, 2013. | 75 |
| Figura 11 Tipus de climes segons la classificació climàtica de Thornthwaite. Font: ICC. | 81 |
| Figura 12 Mapa de la divisió climàtica de Catalunya segons criteris termopluiomètrics. Font: Servei Meteorològic de Catalunya. | 82 |
| Figura 13 Tipus de clima dels municipis del Collsacabra segons la classificació climàtica de Thornthwaite. Font: ArcGis. | 83 |
| Figura 14 Velocitat mitjana mensual del vent a l'Esquirol, dades 2004-2013. Font: Ajuntament. | 85 |
| Figura 15 Gràfic de la dominància de la direcció mitjana mensual del vent, dades període 2004-2013. Font: Ajuntament. | 86 |
| Figura 16 Climograma de Gaussen del municipi de l'Esquirol, 2004-2013. Font: Estació meteorològica automàtica de l'Esquirol. | 87 |
| Figura 17 Espais naturals protegits del municipi de l'Esquirol. Font: ArcGis. | 88 |
| Figura 18 Mapa dels rius i rieres principals del municipi de l'Esquirol. Font: ArcGis. | 89 |
| Figura 19 Situació geogràfica dels municipis gestionats per la Mancomunitat. Font: Mancomunitat La Plana. | 93 |
| Figura 20 Generació de residus en kg/hab-dia als municipis d'Osona. Dades: ARC, 2012. | 103 |

| | |
|---|-----|
| Figura 21 Percentatge de la recollida selectiva als municipis d'Osona. Dades: ARC, 2012. | 105 |
| Figura 22 Esquema dels fluxos en la gestió de la fracció orgànica a Osona. Dades: ARC, 2012. | 109 |
| Figura 23 Piles de compostatge amb el sistema GoreTM cover. Font: Planta de compostatge Fumanya..... | 114 |
| Figura 24 Etapes del procés de compostatge. Font: ARC..... | 118 |
| Figura 25 Balanç d'entrades i sortides del procés de compostatge. Font: ESTUDI DE LA IMPLANTACIÓ DEL COMPOSTATGE DE LA FRACCIÓ ORGÀNICA DE RESIDUS MUNICIPALS A PETITA ESCALA, 2009. | 120 |
| Figura 26 Mapa topogràfic general de la ubicació escollida. Font: ICGC..... | 127 |
| Figura 27 Mapa topogràfic de la ubicació escollida. Font: ICGC..... | 127 |
| Figura 28 Ortofotomapa general de la ubicació escollida. Font: ICGC..... | 128 |
| Figura 29 Ortofotomapa primer pla de la ubicació escollida. Font: ICGC. | 128 |
| Figura 30 Geologia de la proposta d'ubicació. Font: ICGC..... | 129 |
| Figura 31 Generació en pes (kg) del residus domèstics per fraccions, període 2005-2013. Font: Ajuntament de Roda de Ter. | 135 |
| Figura 32 Ruta de la recollida de la FORM i transport fins a la Planta de Compostatge d'Olot: Font: Google Maps..... | 164 |

Imatges

| | |
|---|-----|
| Imatge 1 Planta de compostatge en mòduls de la Mancomunitat. | 96 |
| Imatge 2 Planta de compostatge en mòduls de la Mancomunitat. | 96 |
| Imatge 3 Planta de triatge de la Mancomunitat..... | 97 |
| Imatge 4 Planta de triatge de la Mancomunitat..... | 98 |
| Imatge 5 Planta de triatge de la Mancomunitat..... | 98 |
| Imatge 6 Planta de compostatge Els Sots de Centelles. | 113 |
| Imatge 7 Vista de la ubicació escollida en direcció NE (a) i N (b). | 129 |
| Imatge 8 Vista de la ubicació escollida en direcció N (a) i NO (b). | 129 |
| Imatge 9 Galleda biobox de 7 L i bosses compostables. Font: Productes ecològics eCrac. ... | 134 |
| Imatge 10 Compostador comunitari octagonal. Font: Tot Compost SL. | 137 |
| Imatge 11 Compostadors comunitaris de Sant Bartomeu del Grau. | 141 |
| Imatge 12 Interior del compostador comunitari de Sant Bartomeu del Grau..... | 142 |
| Imatge 13 Compostador <i>Earth Tube</i> TM . Font: <i>Green Mountain Technologies Inc.</i> | 144 |