

# Una oportunitat per reduir emissions de GEH: els residus com un recurs en el Tercer Informe sobre el canvi climàtic a Catalunya.

Bianca Tilliger<sup>1</sup>, Xavier Gabarrell Durany<sup>2,3</sup>, Ramon Farreny Gaya<sup>1</sup>, Xavier Font Segura<sup>3</sup>, Carles Martínez Gasol<sup>1</sup>, María Eugenia Suárez Ojeda<sup>3</sup>, Joan Rieradevall<sup>2,3</sup>, Gara Villalba<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Inèdit Innovació SL, Parc de Recerca Universitat Autònoma de Barcelona, Campus UAB, 08193, Bellaterra, Catalunya, Espanya.

<sup>2</sup> Sostenipra (ICTA-IRTA-Inèdit; 2014 SGR 1412) Instituto de Ciencia y Tecnología Ambientales (ICTA), Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), Edifici ICTA-ICP, Carrer de les Columnes, 08193 Bellaterra, Barcelona, Spain

<sup>3</sup> Departamento de Ingeniería Química, Biológica y Ambiental, Xarxa de Referència en Biotecnologia (XRB), Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), 08193 Bellaterra, Barcelona, Spain

\*Corresponding author: bianca@ineditinnova.com

El tercer informe sobre el canvi climàtic a Catalunya (TICCC) té per objectiu analitzar l'estat i l'evolució recent i futura del clima a Catalunya, tant des del punt de vista de les bases físiques com amb relació als diversos sistemes naturals i humans. Es tracta de presentar una diagnosi clara amb les accions clau de la mitigació i l'adaptació ben presents. El TICCC comporta l'ampliació i l'actualització dels objectius dels dos informes precedents sobre el canvi climàtic a Catalunya, del 2005 i del 2010, en un escenari global més complex i canviant. D'aquesta manera, Catalunya continua formant part del grup de regions europees capdavanter quant a l'elaboració d'avaluacions científiques periòdiques sobre el canvi climàtic.

Els residus són un recurs i una de les constatacions de les ineficiències de la nostra societat. La seva generació representa un malbaratament de recursos i energia, causa impactes al medi ambient, i molt especialment les fraccions orgàniques, que la seva mala gestió repercuteix, entre altres, en l'emissió de gasos d'efecte hivernacle (GEH). El procés d'eliminació dels abocaments de les activitats econòmiques i socials només pot tenir èxit mitjançant l'aplicació d'una sèrie de polítiques i mesures basades en l'ecodisseny i la prevenció, que incorporin la visió de cicle de vida. Cal abandonar el model lineal de producció i consum, i substituir-lo pel model de cicle de la natura. Per aconseguir avançar en la conservació dels recursos, dues eines i metodologies són cabdals a l'hora de quantificar els impactes i monitoritzar el progrés: l'anàlisi de fluxos de matèria i energia; i l'anàlisi dels impactes a través de la Anàlisi del Cicle de Vida (ACV).

## Metodologia

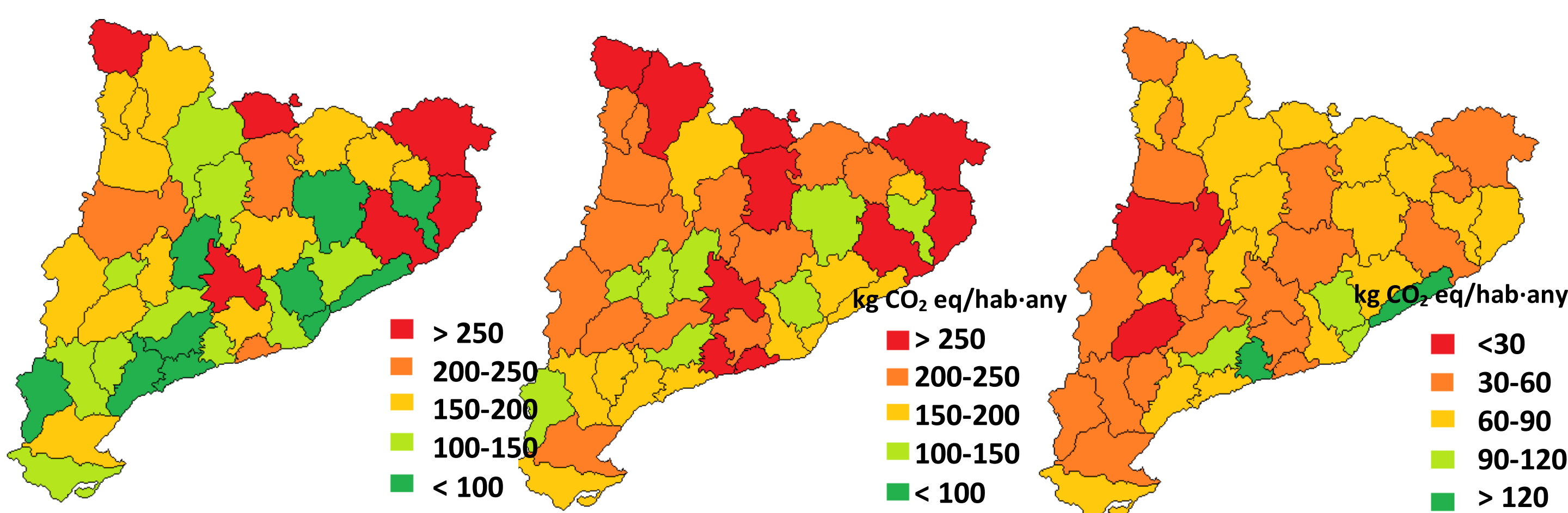
La gestió i tractament dels residus municipals contribueix a l'escalfament global degut a les emissions directes i indirectes de GEH. Les emissions 'directes' són aquelles que es generen en les operacions de gestió dels residus. D'entre aquestes, destaquen les emissions de la degradació biològica i/o de la combustió dels residus. Per altra banda, les emissions 'indirectes' són aquelles que s'ocasionen degut a l'activitat de gestió de residus (p.e. consum d'electricitat) però que tenen lloc fora de les operacions de gestió dels residus (p.e. en una central de cogeneració per a producció d'electricitat). Al mateix temps, la valorització material i energètica dels residus també permet evitar emissions, ja que permet substituir altres fonts energètiques i matèries primeres. En aquest capítol es fa referència a la petjada de carboni com la diferència entre les emissions generades i les evitades. Aquesta visió global de les emissions associades a la gestió dels residus permet definir polítiques i estratègies de gestió dels residus encaminades a la reducció del potencial d'escalfament global de l'economia. Per tal de comptabilitzar les emissions de GEH, l'Agència de Residus de Catalunya utilitza des de l'any 2011 l'eina Carbon footprint tool for waste management (CO2ZW®), (Seigné et al., 2013), desenvolupada pel grup de recerca Sostenipra. Convé tenir en compte que les dades presentades en el capítol del TICCC i en la CO2ZW® tenen en compte els factors d'emissió i models de càlcul proposats per l'IPCC per a la comptabilitat d'emissions del sector residus, amb la particularitat de considerar les emissions futures dels dipòsits controlats associades als residus generats en l'actualitat.

Pel càlcul de l'estalvi d'emissions en el reciclatge s'ha utilitzat la metodologia proposada des del grup de recerca Sostenipra (Seigné et al. 2014, Seigné et al. 2015) i els valors d'estalvi d'impacte en escalfament global degut al reciclatge en tres fraccions de material: paper, plàstic i alumini per l'any 2013. S'ha adaptat a Catalunya la metodologia desenvolupada per Espanya i s'ha considerat que el mercat català per aquests productes té la mateixa dinàmica que l'espanyol.

## Petjada de carboni dels residus urbans de Catalunya

Les emissions generades pels residus municipals a Catalunya per a l'any 2013 són de 1.440.861 t de CO<sub>2</sub> eq./any, de les quals més del 96% són emissions directes (inèdit, 2014). Per contra, les emissions evitades, procedents de la valorització material i energètica, ascendeixen a -730.369 t de CO<sub>2</sub> eq./any, el qual equivaldria a quasi la meitat de les emissions generades. En cas de fer el còmput global d'emissions (generades menys evitades), la petjada de carboni per habitant es situaria en 94 kg CO<sub>2</sub> eq./habitant l'any 2013. Aquestes estimacions consideren les etapes de transport de residus del municipi fins les instal·lacions i el tractament dels residus sota una visió de cicle de vida (és a dir, des de la primera instal·lació que els gestiona fins a la darrera).

a) Petjada de carboni (emissions generades i evitades) de la gestió de residus municipals de les comarques de Catalunya (2013). b) Emissions generades (directes i indirectes). c) Emissions evitades.



## Estalvi d'emissions en el reciclatge

La figura mostra el pes total de residus de paper (a), plàstic (b) i alumini (c) municipals i industrials recollits selectivament i recuperats per l'any 2013 a Catalunya. Els resultats del MFA aplicat a les 3 fraccions i sobre residus recuperats: paper, plàstic i alumini, mostra que el percentatge d'exportació d'aquestes fraccions és: 38% pel paper, 25% pel plàstic i 57% per l'alumini. Com s'observa en la figura una part important dels residus recuperats a Catalunya acaben a la Xina.

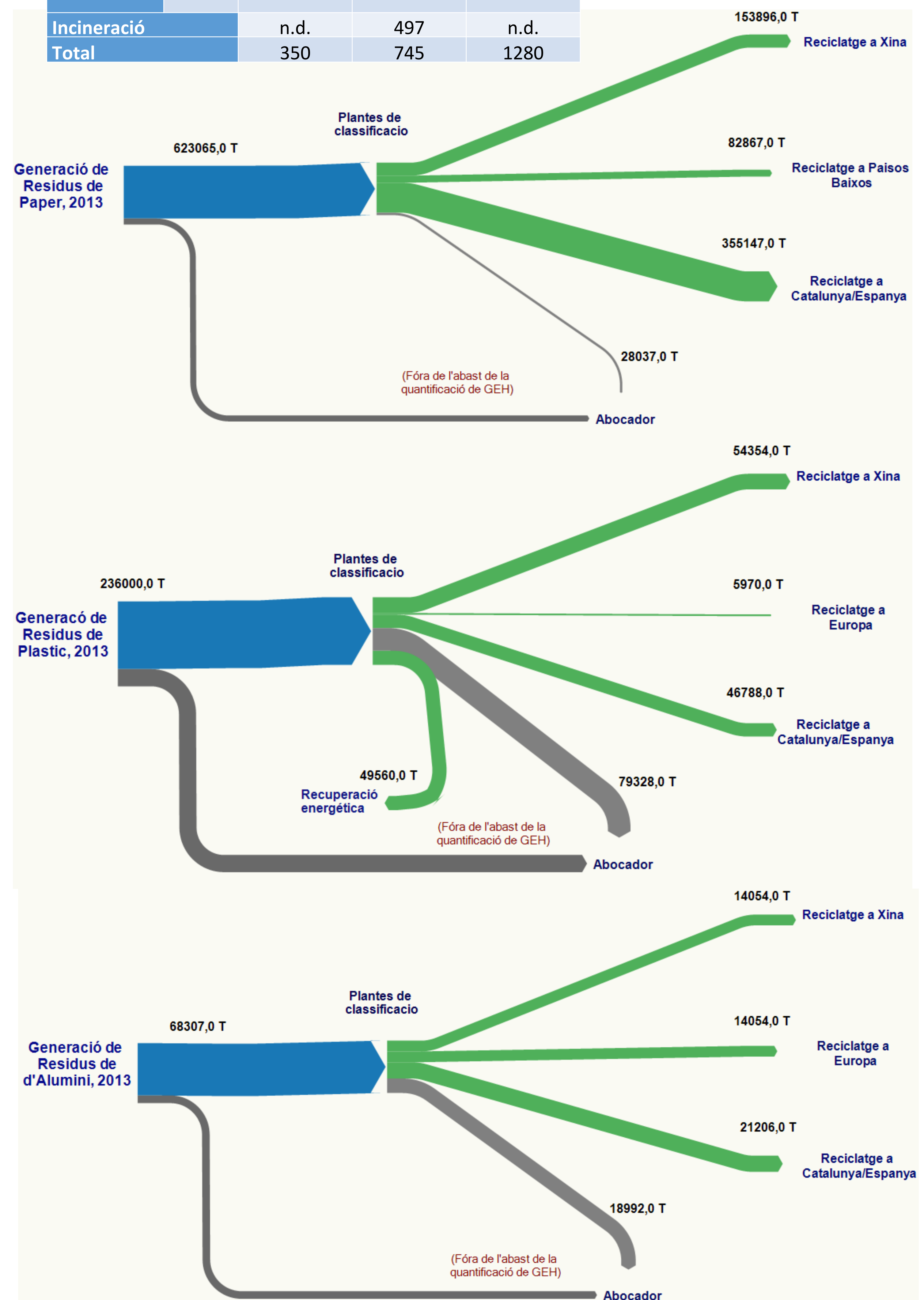
La taula mostra l'impacte associat a la gestió d'aquests residus. Gestionar i reciclar una tona de paper té unes emissions generades de GEH de 350 kg de CO<sub>2</sub> eq, una tona de plàstic 745 kg de CO<sub>2</sub> eq i una tona d'alumini 1.280 kg de CO<sub>2</sub> eq. En totes tres fraccions el reciclatge contribueix amb més del 50% de les emissions generades de GEH. Aquest impacte suposa per l'any 2013 una emissió de GEH de 218.004 tones de CO<sub>2</sub> eq per la gestió de paper, 175.924 tones de CO<sub>2</sub> eq per la gestió del plàstic i 87.450 tones de CO<sub>2</sub> eq per la gestió d'alumini. En el cas del plàstic s'ha considerat l'impacte de la incineració, degut a què com es mostra a la figura 17.3b hi ha un flux important de plàstic procedent de les plantes de selecció que acaba incinerat, aquest flux no succeeix amb el paper i l'alumini recollits selectivament o recuperats a plantes de Tractament Mecànic i Biològic (TMB).

En relació als crèdits de GEH, balanç entre els generats (taula) i els evitats, s'observa que l'alumini és la fracció de residus que genera més crèdits -12.580 kg de CO<sub>2</sub> eq per tona en comparació als - 354 kg de CO<sub>2</sub> eq per tona de plàstic o als - 46 kg de CO<sub>2</sub> eq. per tona de paper. Aquests crèdits s'obtenen tenint en compte que s'exporta fóra de Catalunya i Espanya un 38% del paper, un 25% del plàstic i un 57% de l'alumini, i que els crèdits evitats (valors no mostrats) en cada país depenen de la tecnologia, així com del seu mix energètic

	Paper	Plàstic	Alumini
	kg CO <sub>2</sub> eq. t-1	kg CO <sub>2</sub> eq. t-1	kg CO <sub>2</sub> eq. t-1
Gestió de residus	126	100	120
Recollida & Classificació & Abocador	74	94	94
Transport nacional	52	7	25
Reciclatge	224	148	1161
Transport internacional	58	23	257
Reciclatge a Catalunya/Espanya	46	22	361
Reciclatge a Europa	-2	2	253
Reciclatge a Àsia (Xina)	122	101	290
Incineració	n.d.	497	n.d.
Total	350	745	1280

Taula: Impacte de la gestió i reciclatge de les fraccions paper, plàstic i alumini. Font: adaptat de Seigné-Itoiz et al., 2015a, Seigné-Itoiz et al., 2015b, Seigné-Itoiz et al., 2014

Figura: Flux dels residus municipals i industrials de a) paper, b) plàstics, i c) alumini recollits selectivament a Catalunya durant l'any 2013



## References

- TICCC, 2016. Residus i recursos, cap 16. A Tercer informe sobre el canvi climàtic a Catalunya. ISBN 9788499653174 (IEC).  
 SEVIGNÉ E, GASOL CM, FARRENY R, RIERADEVALL J, GABARRELL X (2013) CO2ZW: Carbon footprint tool for municipal solid waste management for policy options in Europe. Inventory of Mediterranean countries. Energy Policy (56): 623-632.  
 SEVIGNE-ITOIZ, E.; GASOL, C. M.; RIERADEVALL, J.; GABARRELL, X.(2014) Environmental consequences of recycling aluminum old scrap in a global market, Resources, Conservation and Recycling, 89, 94-103  
 SEVIGNE-ITOIZ, E.; GASOL, C. M.; RIERADEVALL, J.; GABARRELL, X. (2015a) Methodology of supporting decision-making of waste management with material flow analysis (MFA) and consequential life cycle assessment (CLCA): case study of waste paper recycling. J. Clean. Prod.105, 253-262  
 SEVIGNE-ITOIZ, E., GASOL C.M., RIERADEVALL J., & GABARRELL X., (2015b). Contribution of plastic waste recovery to greenhouse gas (GHG) savings in Spain. Waste Management, Volume 46, December 2015, Pages 557-567SMET, E., VAN LANGENHOVE H., DE BO, I. (1999). The emission of volatile compounds during the aerobic and the combined anaerobic/aerobic composting of biowaste. Atmos. Environ., 33,1295-1303.