

En l'elaboració d'aquest capítol han participat: Natalia Barrientos, Raquel Vaquer-Sunyer i el Centre de Coordinació de Neteja del Litoral de les Illes Balears (Agència Balear de l'Aigua i de la Qualitat Ambiental).

Servei de Neteja del Litoral

1. Nombre d'embarcacions de neteja del litoral

2. Abundància de residus flotants recollits a la mar per pes i tipus

Els residus marins, a part de suposar molèsties als usuaris de la mar, tenen diverses implicacions per als ecosistemes marins, ja que afecten negativament les espècies i els hàbitats.¹ Per exemple, els plàstics suposen una de les amenaces més grans per a la biodiversitat, ja que causen degeneracions fisiològiques i biològiques en els organismes marins per ingestió i/o impactes físics externs. A més, ja s'ha demostrat la incorporació dels plàstics a la cadena alimentària,² i les repercussions d'aquest fet són objecte d'estudi.

No només els plàstics tenen efectes negatius sobre els organismes marins, sinó que també s'han de considerar els contaminants que s'afegeixen a aquestes partícules durant el procés de fabricació o els que s'hi absorbeixen o adhereixen en el medi marí,³ que poden causar disrupcions endocrines, danys cel·lulars, alteracions histològiques i tumors.⁴

Es té constància que el 80 % dels fems marins tenen un origen terrestre (ciutats i rius), mentre que el 20 % restant prové d'activitats relacionades amb la mar com ara la pesca, l'aqüicultura i el transport marítim, entre d'altres.⁵ No obstant això, els corrents, la hidrografia i el clima poden transportar els fems a zones allunyades de la font d'origen.⁶ Al litoral balear s'han identificat zones més propenses a l'acumulació de residus i zones aparentment sense residus, en funció dels vents i dels corrents superficials oceànics.⁷ Actualment, es dediquen esforços d'investigació a monitorar els patrons de distribució dels residus marins a la mar Balear. Un estudi sobre els patrons espaciotemporals de residus flotants recollits en aigües costaneres de les Illes Balears durant onze anys n'ha demostrat una distribució heterogènia, amb concentracions més grans al litoral balear principalment durant el mes d'agost.⁸ Addi-

cionalment, s'ha observat que les condicions de mar en calma faciliten la recollida i el monitoratge dels residus marins flotants.

Encara que la solució directa a la contaminació marina rau en les bones pràctiques de la societat en matèria de gestió de residus, el sistema de recollida de residus flotants amb embarcacions mostra efectivitat a l'hora de llevar contaminants que poden arribar a certes platges del litoral balear,⁹ i contribueix a pal·liar els diversos impactes marins que originen.

NORMATIVA

→ Llei 8/2019, de 19 de febrer, de residus i sòls contaminats de les Illes Balears.

METODOLOGIA

L'any 2004, l'Administració balear va iniciar un pla pioner de neteja del litoral a la Mediterrània anomenat Coordinació de Neteja del Litoral (CNL), gestionat per l'Agència Balear de l'Aigua i la Qualitat Ambiental (ABAQUA) del Govern de les Illes Balears. L'equip del CNL

QUÈ ÉS?

El servei d'embarcacions de recollida de residus flotants és un pla pioner al litoral balear que s'encarrega de recollir, pesar i classificar els materials que replega durant la temporada d'estiu. Els residus es pesen i es classifiquen en les categories següents: plàstics, fustes, vegetació, matèria orgànica, olis i altres.

METODOLOGIA

Des de l'any 2004, el servei de Coordinació de Neteja de Litoral (CNL) de l'ens públic ABAQUA (Agència Balear de l'Aigua i la Qualitat Ambiental) s'encarrega de recollir residus flotants del litoral balear entre els mesos de maig i setembre. L'any 2020, un problema de licitació va impedir disposar d'aquest servei.

L'equip es compon de diferents tipus d'embarcacions en funció de la capacitat de recollida (de més a menys: de litoral —més ràpides i de mida més grossa— de semilitoral i de platja —de mida més petita, recullen residus a la primera línia de la mar), la qual cosa condiona la quantitat total de residus que es pot recollir.

RESULTATS

El màxim nombre d'embarcacions de recollida (entre 36-40 embarcacions) es registra entre 2004-2010, coincidint amb el període de recollida més gran de residus (entre 173-423 t).

L'any 2022, es comptabilitzen 22 embarcacions a les Illes Balears (5 de tipus litoral i 17 de tipus platja).

Des del 2004 fins al 2022, el servei ha recollit 2.297 t de residus, la qual cosa suposa una mitjana de 127,6 t l'any. Aquestes quantitats recollides no són homogènies al llarg dels anys, ja que la quantitat disminueix notablement a partir del 2011 (≤ 110 t) a causa de l'eliminació de les embarcacions de capacitat de recollida superior (de tipus litoral).

PER QUÈ?

La informació sobre el nombre d'embarcacions de neteja del litoral i la quantitat en pes i tipus de material recollit permet fer un seguiment dels residus marins que se solen trobar a la mar Balear. L'extracció d'aquests residus és molt important, ja que generen uns impactes mediambientals i econòmics negatius (especialment en el sector pesquer i turístic). Aquestes dades contribueixen a definir millores en la gestió dels residus marins i a conèixer millor els seus models de distribució al litoral balear.

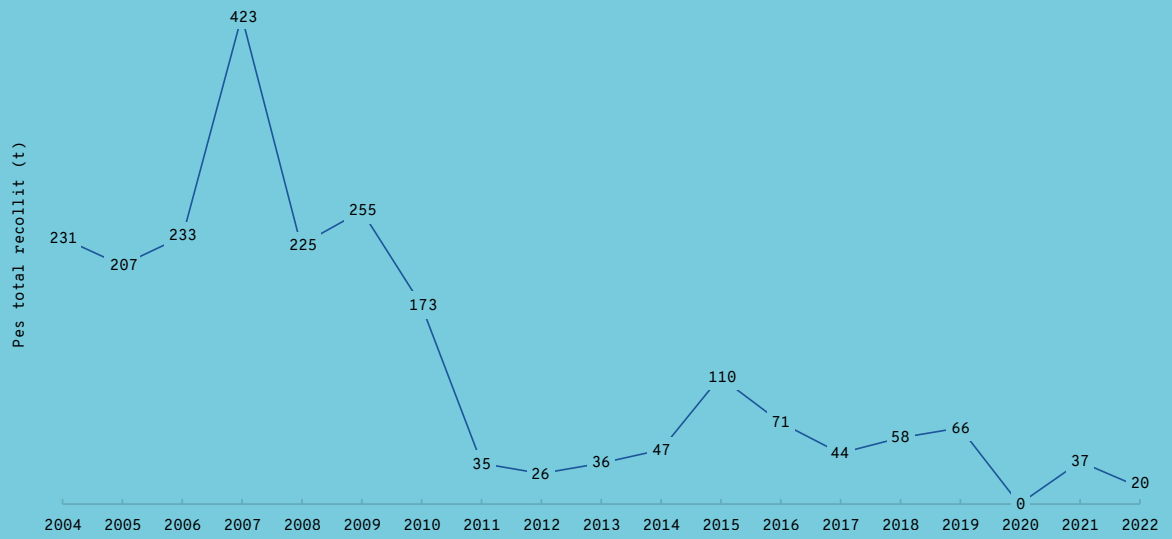
LOCALITZACIÓ



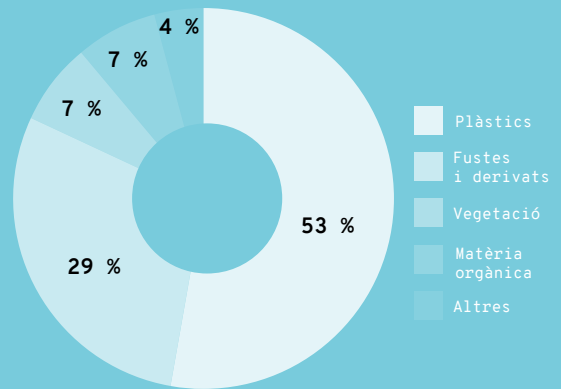
L'any 2021 tornen a la flota 5 embarcacions de litoral, però el nombre total d'embarcacions és inferior, per la qual cosa s'han recollit en total 37 t: 23 t a Mallorca, 7 t a Menorca, 4,2 t a Eivissa i 2,6 t a Formentera. D'aquestes quantitats, quasi la meitat és plàstic (47 %), i el segueixen fustes i derivats (24 %), vegetació (15 %), matèria orgànica (7 %) i altres (7 %). No s'han recollit quantitats significatives d'abocaments d'olis ($< 0,1$ %).

L'any 2022 la flota d'embarcacions de recollida és la mateixa que per 2021, però només s'han recollit 20 t (17 t menys que en 2021): un 53 % han sigut plàstics, un 29 % fustes i derivats, un 7 % vegetació, un 7 % matèria orgànica, un 4 % altres i un 0,4 % olis.

Servei de Neteja del Litoral



Evolució temporal de la quantitat de residus flotants (en tones) recollits a totes les Illes Balears per les embarcacions de neteja del litoral. FONT: CNL (ABAQUA).



Percentatge en pes de tipus de residu recollit del litoral balear per les 22 embarcacions operatives l'any 2022. FONT: CNL (ABAQUA).



Figura 1. Imatges d'embarcacions de tipus litoral (Pelicà), les de més capacitat de recollida de la flota. FONT: CNL (ABAQUA).

s'encarrega del sistema de recollida de residus flotants mitjançant embarcacions per millorar la qualitat i l'aspecte de les platges i la mar balears. L'any 2019, l'equip disposava de devers 40 persones i 30 embarcacions, l'any 2021 de 38 persones i 22 embarcacions i l'any 2022 de 32 persones i 22 embarcacions (han faltat 3 patrons a Mallorca i 3 patrons a les Pitiüses).

La temporada de recollida es va dur a terme del 15 de maig al 30 de setembre els anys 2015, 2018-2019; l'any 2020 no es va fer degut a endarreriments causats pel confinament per la COVID i per complicacions en el procés de licitació; la resta d'anys es du a terme de juny a setembre. Entre els anys 2004 i 2007, el nombre d'embarcacions es reforçava durant els mesos de juliol i agost. Entre octubre i maig, el servei manté una embarcació a cada illa per a feines d'emergència a la mar.

Els residus es classifiquen en sis categories: olis (gasoil, quitrà, neteja de sentines), matèria orgànica (grumers, restes d'animals i aliments), fustes (troncs naturals, palets, taulons i derivats), vegetació (fulles, fruits o restes de *Posidonia oceanica* mesclats amb matèria orgànica o plàstic), plàstics (botelles, bosses, fragments) i altres.

Les embarcacions de recollida es propulsen amb gas propà i càrrega solar. Hi ha tres tipus d'embarcacions, en funció de la mida que tinguin, que han anat variant al llarg dels anys, la qual cosa afecta la quantitat de residus i la zona des d'on es recullen:

- Embarcacions de platja o de tipus Virot (2004-2022). Petites i capacitades per recollir residus acumulats a primera línia de mar. Formen la major part de la flota. Tenen una eslora d'entre 4,5-5,85 m, un tripulant i una capacitat de recollida d'1 m³. Els anys 2021 i 2022, 10 d'aquestes embarcacions estaven adaptades a gas líquid del petroli (GLP) amb càrrega de bateria mitjançant energia solar.
- Embarcacions de litoral, de tipus Pelicà (2004-2010 i 2022) o de tipus Esquit (2008-2010) (fi-

gura 2). Tenen una eslora d'entre 9-11,30 m o més, dos tripulants i una capacitat de recollida de 4-5 m³. Estan capacitades per fer feina mar endins i coincideixen amb les embarcacions de platja a les zones de costa. Són les de mida més grossa i, per tant, les que tenen una capacitat superior de recorregut i de recollida de residus.

- Embarcacions de semilitoral (2008-2009 i 2017-2019) (figura 3). Tenen una eslora d'entre 6-8,90 m, un sol tripulant i una capacitat de recollida de 2 m³ (Minipelicà, Onasafe, Corb Marí). Actuen a primera línia de costa, però són més ràpides que les de platja, la qual cosa permet fer més desplaçaments en menys temps. Entre els anys 2017-2022 les embarcacions van ser adaptades a GLP amb càrrega de bateria mitjançant energia solar.

RESULTATS

Per poder comparar les dades entre anys s'han de considerar les variacions en el tipus i la quantitat d'embarcacions, i també si el temps resulta favorable per a la recollida, ja que això condiona el pes total recollit cada any (taula 1). Entre els anys 2004 i 2010 i els anys 2021-2022 operen barques de tipus platja i litoral; entre els anys 2011-2016, només de tipus platja, coincidint amb el període de crisi econòmica; i entre 2008-2009 i 2017 i 2019, barques de tipus platja i semilitoral.

El pes total per any mostra una tendència de decreixement en la quantitat de residus flotants recollits (figura 2). Això es deu a tres motius principals: (i) una disminució del nombre d'embarcacions del servei (entre 36-40 embarcacions durant el període 2004-2010), (ii) l'eliminació de la flota de litoral l'any 2011, que s'ha tornat a incloure tot i que en menor quantitat, i (iii) la falta de patrons suficients per les embarcacions (taula 1, figura 2).

Taula 1. Nombre d'embarcacions de recollida de residus per any (2004-2022) i per tipus (de platja, de litoral i de semilitoral). S'ha indicat el nombre màxim d'embarcacions en servei per temporada. FONT: CNL (ABAQUA).

ANY	NRE. D'EMBARCACIONS															
	DE PLATJA					DE LITORAL					DE SEMILITORAL					
	Mallorca	Menorca	Eivissa	Formentera	Total	Mallorca	Menorca	Eivissa	Formentera	Total	Mallorca	Menorca	Eivissa	Formentera	Total	
2004	10	5	4	2	21	8	3	3	1	15						36
2005	12	6	5	2	25	8	3	3	1	15						40
2006	12	6	5	2	25	8	3	3	1	15						40
2007	12	6	5	2	25	8	3	3	1	15						40
2008	11	5	5	2	23	9	3	3	1	16						39
2009	11	5	5	2	23	9	3	4	1	17						40
2010	11	5	5	2	23	9	3	4	1	17						40
2011	12	5	4	2	23											23
2012	9	6	6	2	23											23
2013	9	6	6	2	23											23
2014	15	8	8	2	33											33
2015	15	8	8	2	33											33
2016	15	8	8	2	33											33
2017	13	6	6	1	26						1	1	1	1	4	30
2018	13	6	6	1	26						1	1	1	1	4	30
2019	13	6	6	1	26						1	1	1	1	4	30
2021	8	4	4	1	17	2	1	1	1	5						22
2022	8	4	4	1	17	2	1	1	1	5						22

L'any 2007, a causa de l'enfonsament del vaixell Don Pedro a Eivissa, es mostra el pes més gran de residus recollits per abocaments d'oli. La disminució en la quantitat de residus recollits a partir de l'any 2011 es manifesta clarament com a resposta de l'eliminació de les embarcacions de litoral (Pelicà). L'any 2015 s'observa un increment en la quantitat de residus recollida (110 t). Aquest augment va ser propiciat pel bon temps de vent tèrmic (conegut com a embat) al voltant de totes les Balears gairebé durant els cinc mesos de recollida. Això va fer augmentar la recollida de residus, ja que el servei de neteja va poder treballar més hores. Entre 2018-2019 s'observa un lleuger

augment gradual en la quantitat recollida, malgrat que el nombre d'embarcacions s'hagi reduït en 3, possiblement pel fet que s'han implantat les embarcacions de semilitoral. Per últim, els anys 2021 i 2022 disminueix el pes de recollida a 37 t i 20 t respectivament, la qual cosa pot ser causada per una reducció de la flota a 22 embarcacions i a una falta de patrons de les embarcacions el 2022. Malgrat això, el nombre de tones recollides l'any 2021 és superior al registrat entre 2011-2013, quan es disposava d'una embarcació més (taula 1, figura 2). Això pot indicar que les embarcacions de litoral són més efectives. Però és important tenir en compte que durant la temporada del 2021 s'han

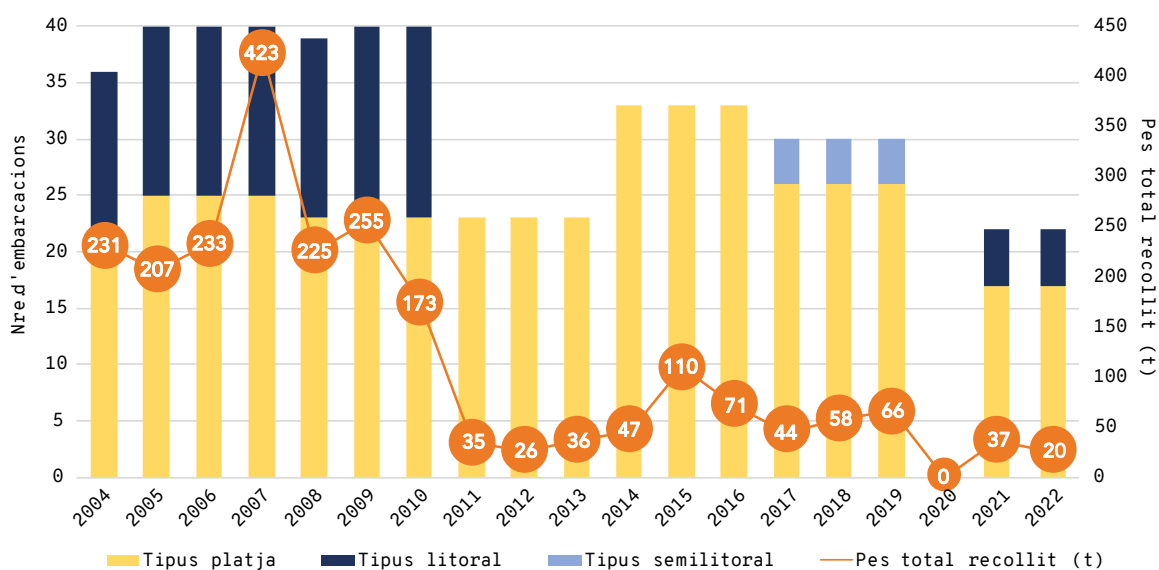


Figura 2. Pes total recollit en tones (línia taronja) i nombre d'embarcacions de neteja de litoral per tipus (de platja, de litoral i de semilitoral) entre els anys 2004-2021. FONT: CNL (ABAQUA).

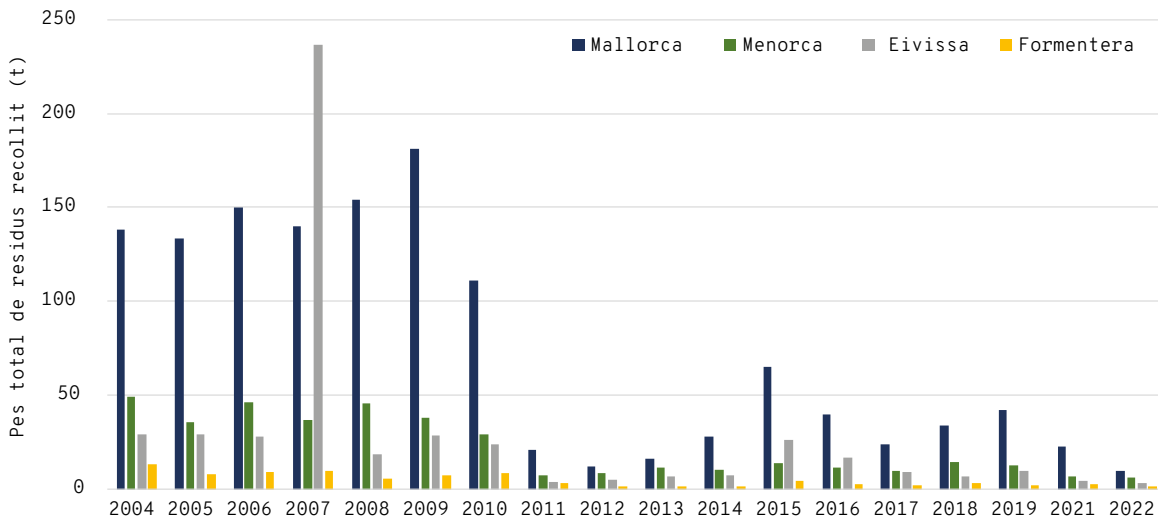


Figura 3. Pes total de residus flotants recollits en tones per illes entre els anys 2004-2019 i els anys 2021-2022. FONT: CNL (ABAQUA).

registrar molt pocs dies amb brises tèrmiques i més dies de mal temps, en comparació amb estius anteriors. Això resulta en menys hores treballades i, per tant, en una recollida inferior.

L'any 2021, el pes total de residus recollits per illes disminueix entre un 81-86 % respecte al 2004, a causa d'una disminució del nombre d'embarcacions (figures 2 i 3). Mallorca redueix les seves recollides un 83 %; Menorca, un 86 %; Eivissa, un 86 %; i Formentera, un 81 %. L'illa que presenta una disminució més gran de la recollida de residus és Mallorca, que passa de > 100 t entre els anys 2004-2010 a < 50 t entre 2011-2021 (excepte l'any 2015, quan es varen assolir les 65,3 t).

L'any 2022 es recull una menor quantitat de residus per illes, sobretot a Mallorca i a Pitiüses, ja que varen ser les illes que no varen aconseguir tots els patrons per les embarcacions.

A Mallorca es recull més quantitat de residus, sobretot durant el període 2004-2010 (> 100 t),

quan s'utilitzen les embarcacions de litoral, 8 embarcacions a Mallorca, 3 a Menorca i Eivissa i 1 a Formentera (figura 3, taula 1). A Mallorca es recull una mitjana del 58 % del total; a Menorca, el 20 %; a Eivissa, el 18 %; i a Formentera, el 4 %. Les excepcions es registren l'any 2007, en què es varen recollir més residus de tipus olis a Eivissa a causa de l'enfonsament del vaixell Don Pedro. També s'observen dues altres excepcions a Eivissa els anys 2015 i 2016, quan superen el pes de recollida de Menorca.

Dades anuals des del 2004 mostren que, en general, el tipus de residu amb el percentatge més gran en pes és el plàstic, seguit del de fustes i derivats, vegetació, matèria orgànica, altres i olis (figura 4). L'excepció més gran té lloc l'any 2007, en què els olis es converteixen en el residu més recollit a causa de l'enfonsament del vaixell Don Pedro a Eivissa. Des del 2015 fins al 2022, gairebé la meitat del percentatge en pes recollit és plàstic.

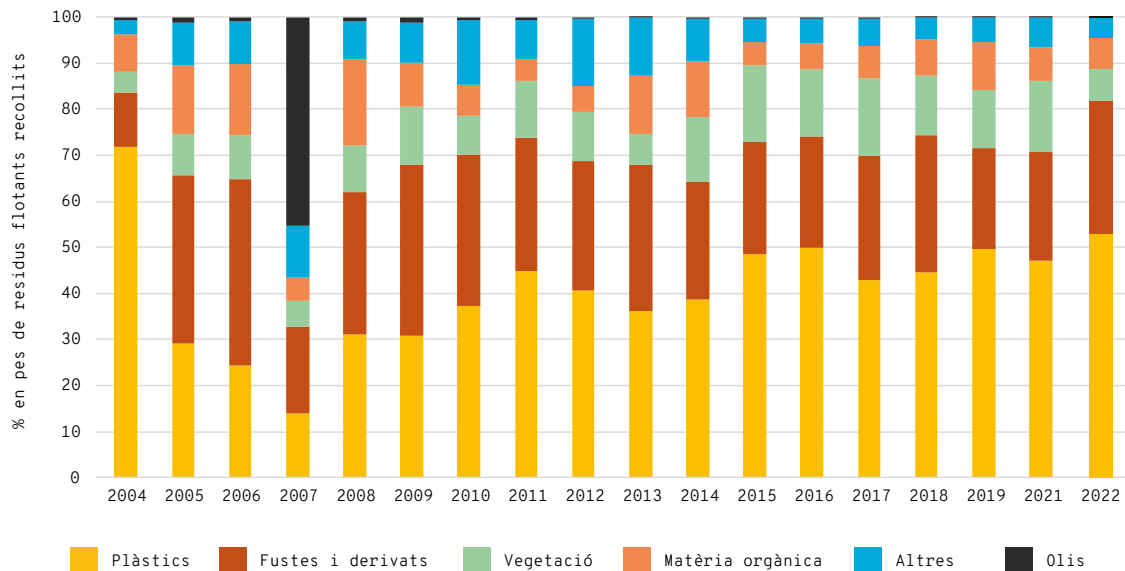


Figura 4. Percentatge en pes de residus flotants recollits per tipus (plàstics, fustes i derivats, vegetació, matèria orgànica, altres i olis) durant els anys 2004-2019 i 2021-2022. FONT: CNL (ABAQUA).

CONCLUSIONS

- El nombre i tipus d'embarcacions utilitzades en el Servei de Neteja del Litoral condiciona la quantitat de tones recollides cada any. Igualment, durant la temporada és molt important poder treballar a diari amb brises tèrmiques (embat), la qual cosa incideix directament en la quantitat de residus recollits.
- El màxim d'embarcacions s'assoleix entre 2004-2010, amb 36 (2004-2007) i 40 embarcacions (2008-2010). Durant aquests anys la flota disposava d'embarcacions de tipus litoral, les més efectives, que varen recollir més pes anual, entre 173-423 t.
- Posteriorment, entre 2011-2013, la flota es redueix a 22 embarcacions de platja, que només treballen durant tres mesos. Entre 2014-2019 es passa a 30 embarcacions que treballen durant quatre mesos. L'any 2021 es torna a disposar de 22 embarcacions, 5 de les quals de tipus litoral, que treballen durant quatre mesos.
- Els anys 2021 i 2022 hi ha 22 embarcacions de recollida de residus (8 menys que el 2019): 10 a Mallorca, 5 a Eivissa, 5 a Menorca i 2 a Formentera, que en total han recollit 37 t. S'afegeixen a la flota 5 embarcacions de tipus litoral (de més capacitat de recollida i recorregut): 2 a Mallorca, 1 a Menorca, 1 a Eivissa i 1 a Formentera; la resta són de tipus platja (les més petites).
- L'any 2022 s'han recollit 17 t menys que el 2021 (de 37 t a 20 t), tenint la mateixa flota d'embarcacions. Això és degut a que ha faltat trobar patrons per la temporada de 2022.
- La quantitat de residus recollida entre 2004-2021 per illa mostra que el servei recull de mitjana un 58 % a Mallorca, un 17 % a Menorca, un 21 % a Eivissa i un 4 % a Formentera.
- En els anys de seguiment, el major component dels residus recollits és el plàstic (~ 50 %), seguit de fustes i derivats (~ 30 %).

REFERÈNCIES

- ¹ DEUDERO, S.; ALOMAR, C. (2015). «Mediterranean marine biodiversity under threat: Reviewing influence of marine litter on species». *Marine Pollution Bulletin*, 98 (1-2), 58-68. <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26183308/>>.
- ² FARRELL, P.; NELSON, K. (2013). «Trophic level transfer of microplastic: *Mytilus edulis* (L.) to *Carcinus maenas* (L.)». *Environmental Pollution*, 177, 1-3.
- ³ ROCHMAN, C. M. *et al.* (2013). «Ingested plastic transfers hazardous chemicals to fish and induces hepatic stress». *Nature, Scientific Reports*, 3 (3263). <<https://www.nature.com/articles/srep03263>>
- ⁴ WRIGHT, S. L. *et al.* (2013). «The physical impacts of microplastics on marine organisms: A review». *Environmental Pollution*, 178, 483-492.
- ⁵ JAMBECK, J. R. *et al.* (2015). «Plastic waste inputs from land into the ocean». *Science*, 347, 768-777. <<https://www.science.org/doi/10.1126/science.1260352>>.
- ⁶ LIUBARTSEVA, S. *et al.* (2019). «Are Mediterranean Marine Protected Areas sheltered from plastic pollution?». *Marine Pollution Bulletin*, 140, 579-587. <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0025326X19300323>>.
- ⁷ RUIZ-OREJÓN, L. F. *et al.* (2019). «Quarterly variability of floating plastic debris in the marine protected area of the Menorca Channel (Spain)». *Environmental Pollution*, 252, 1742-1754. DOI: 10.1016/j.envpol.2019.06.063.
- ⁸ COMPA, M. *et al.* (2019). «Spatio-temporal monitoring of coastal floating marine debris in the Balearic Islands from sea-cleaning boats». *Marine Pollution Bulletin*, 141, 205-214. <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0025326X1930116X>>.

CITAR COM

BARRIENTOS, N.; VAQUER-SUNYER, R.; SERVEI DE COORDINACIÓ DE NETEJA DE LITORAL (ABAQUA) (2022). «Servei de Neteja del Litoral». A: Vaquer-Sunyer, R.; Barrientos, N. (ed.). *Informe Mar Balear 2022* <<https://www.informemarbalea.org/ca/resposta-social/imb-residus-flotants-cat.pdf>>.