



LA MAR Y EL SEGURA, SIN BASURA

Informe de actividades 2023

Alianza de ANSE con el Proyecto Libera



La mar y el Segura, sin basura

Informe de actividades de 2023 de la alianza
de ANSE con el Proyecto LIBERA

Asociación de Naturalistas del Sureste, 2023.

Contenido

RESUMEN.....	1
ANTECEDENTES: ANSE Y EL PROYECTO LIBERA.....	1
Objetivo.....	2
Actuaciones ejecutadas en 2023	2
Resumen de resultados de 2023	3
CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE BASURAS MARINAS FLOTANTES	4
Antecedentes: ANSE y el medio marino	4
Objetivos de la actuación.....	5
Metodología empleada	6
Resultados	11
CARACTERIZACIÓN Y RETIRADA DE RESIDUOS MARINOS EN PLAYAS.....	29
Introducción.....	29
Objetivos de la actuación.....	30
Metodología empleada	30
Resultados	36
MICROPLÁSTICOS EN AGUAS MARINAS DEL SURESTE PENINSULAR.....	58
Introducción.....	58
Objetivo de la actuación	59
Metodología empleada	59
Resultados	66
Conclusiones	76
CARACTERIZACIÓN Y RETIRADA DE RESIDUOS EN MEDIO FLUVIAL.....	77
Introducción.....	77
Objetivos de la actuación.....	77
Metodología empleada	77
Resultados	81
DIFUSIÓN, PARTICIPACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.....	101
Introducción.....	101
Objetivos de la actuación.....	102
Metodología empleada	103
Resultados	107
CONCLUSIONES Y PROPUESTAS DE GESTIÓN.....	114
Conclusiones	114
Propuestas de gestión	115
ANEXO DIFUSIÓN	116
Notas de prensa	116
Apariciones en medios de comunicación	116
Publicaciones en la web de ANSE	118
Publicaciones en redes sociales	120
BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS.....	122

RESUMEN

El presente informe describe las actividades realizadas por la **Asociación de Naturalistas del Sureste** en el marco del convenio con **Ecoembes** y el **Proyecto LIBERA** para el año 2023.

Además de las actividades de investigación a bordo del *Else* durante el verano, se han realizado 23 actividades en entornos naturales del sureste (tanto en medio costero como en medio fluvial). También se han llevado a cabo 15 actividades educativas y 2 formativas. En total, más de 1.500 personas han participado en iniciativas del Proyecto LIBERA a través de ANSE en 2023.

ANTECEDENTES: ANSE Y EL PROYECTO LIBERA

ANSE y Ecoembes iniciaron su colaboración en 2017, con un proyecto para mejorar el conocimiento sobre residuos flotantes mediante su caracterización y cuantificación. Esta primera iniciativa se llevó a cabo en la Zona de Especial Conservación de la Red Natura 2000 “Valles Submarinos del Escarpe de Mazarrón”. Adicionalmente, también se llevaron a cabo actuaciones de retirada y caracterización de basuras en varias playas de la costa de la Región de Murcia, especialmente aquellas accesibles únicamente por mar. Estos trabajos se prolongaron hasta 2018. En 2019, la colaboración se renovó para continuar estudiando la presencia de residuos flotantes en otras zonas del litoral sureste, además de incluir parte de la costa de Andalucía oriental. También en este año se propuso el desarrollo de otras actividades relacionadas con la problemática de los residuos, incluyendo áreas fluviales en distintos tramos de la cuenca del río Segura. En 2020 se continuó colaborando manteniendo la tipología de las actividades a realizar tanto en el litoral como en la cuenca del Segura. A pesar de que parte de las actuaciones se vieron condicionadas por la situación sanitaria imperante debido a la pandemia de COVID-19, fue posible seguir estudiando la presencia de residuos flotantes en nuevas zonas de la costa. Este año, además, se incorporó una nueva metodología de caracterización y cuantificación de microplásticos en la superficie marina, que supondría una primera aproximación para la cuantificación de microplásticos en áreas marinas del sur y sureste peninsular. A lo largo de 2021 y 2022, se ha continuado trabajando en las actividades conforme se ha ido recuperando la normalidad tras la pandemia, extendiendo las campañas al noreste del mar de Alborán. En 2023 se ha podido repetir la primera zona muestreada, lo que permitirá realizar las primeras comparaciones y obtener una perspectiva más a largo plazo.

Estos siete años de colaboración han supuesto un gran trabajo, no solo en el estudio de los residuos del sureste en diferentes entornos, sino también concienciando y llegando cada vez a más personas, para que conozcan de primera mano la magnitud de una de las grandes problemáticas ambientales del siglo XXI y puedan colaborar en su mitigación.

Objetivo

El objetivo principal del proyecto ***La mar y el Seguro sin basura*** es **aportar información sobre presencia de residuos en diversos espacios fluviales y marinos, identificar su origen y reducir en lo posible su presencia o llegada al medio natural**. Para ello se han llevado a cabo los siguientes objetivos secundarios:

- Caracterizar y cuantificar residuos marinos y fluviales en el sureste con el objetivo de identificar el origen de los mismos.
- Mostrar y divulgar la existencia y efectos de la basura abandonada en espacios naturales fluviales y marinos en el sureste ibérico.
- Fomentar la participación de la población, así como de entidades privadas (asociaciones, cooperativas, empresas) y públicas (Administraciones locales).
- Realizar propuestas para minimizar y/o eliminar el impacto de las basuras y residuos en el medio natural.

Actuaciones ejecutadas en 2023

Las actividades desarrolladas durante 2023 han continuado con el trabajo que se viene desarrollando desde el inicio de la alianza en el Proyecto LIBERA. Se distribuyen en cinco líneas de trabajo:

- Identificación y caracterización de basuras marinas flotantes
- Caracterización y retirada de residuos marinos en playas
- Estudio sobre la presencia de microplásticos en aguas marinas
- Caracterización y retirada de residuos en medio fluvial
- Educación ambiental y voluntariado

Resumen de resultados de 2023

Tabla 1. Resumen de actividades y resultados obtenidos en 2023.

EJE ACTUACIÓN	ACTIVIDAD	RESULTADOS
MEDIO MARINO	CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN BASURAS MARINAS FLOTANTES	Campaña de navegación en el ZEC de Mazarrón. Estimaciones de densidad y abundancia de basuras marinas flotantes para 2023. Comparativa con resultados de la misma zona en 2017/2018.
MEDIO MARINO	CARACTERIZACIÓN Y RETIRADA DE RESIDUOS MARINOS EN PLAYAS	4 actividades. Se han identificado y retirado más de 5.716 elementos de las playas, unos 994,9 kg de residuos.
MEDIO MARINO	ANÁLISIS DE MICROPLÁSTICOS EN AGUA MARINA SUPERFICIAL	17 nuevas muestras recogidas. Progreso del análisis: 55% del total de muestras desde 2020.
MEDIO FLUVIAL	CARACTERIZACIÓN Y RETIRADA DE RESIDUOS MARINOS EN MEDIO FLUVIAL	4 actividades. Se han identificado y retirado 2.208 elementos de diferentes zonas fluviales. Un total de 140 kg de residuos.
VOLUNTARIADO Y PARTICIPACIÓN	VOLUNTARIADO A BORDO DEL ELSE. Y EN ACTIVIDADES DE CARACTERIZACIÓN Y RETIRADA DE RESIDUOS.	2 cursos de formación (32 + 56 participantes). 33 voluntarios a bordo del Else. 23 actividades con voluntariado en zonas fluviales y costeras. 967 participantes.
EDUCACIÓN AMBIENTAL	SENSIBILIZACIÓN EN CENTROS EDUCATIVOS	15 actividades. 732 participantes.
DIFUSIÓN	EN MEDIOS PROPIOS Y OTROS MEDIOS DE COMUNICACIÓN	3 notas de prensa. 13 publicaciones en la web de ANSE. 24 entradas en redes sociales.



CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE BASURAS MARINAS FLOTANTES

Antecedentes: ANSE y el medio marino

ANSE realiza actividades de sensibilización sobre impactos en el medio marino de las costas del sureste desde hace más de 20 años, incluyendo los residuos presentes en dichos espacios naturales. Tras comenzar participando en proyectos de similares objetivos contra la *basuraleza* como el Programa Coastwatch, esta línea de trabajo se impulsó principalmente a partir de 1998, con la restauración del antiguo velero *Else* por parte de la asociación.

El *Else* es un velero clásico tipo queche, con una eslora de 15 metros y una manga de 4,5 metros. Fue construido en Dinamarca en 1951 como pesquero y a lo largo de su vida ha tenido varios propietarios. En 1996 resultó decomisado por tráfico de drogas en la costa de Cartagena tras una avería durante un temporal, quedando abandonado en dicho puerto. Por suerte, fue cedido de manera temporal a ANSE, que con la ayuda de socios y voluntarios consiguió poco a poco restaurarlo casi íntegramente. Desde entonces, ha sido destinado para el desarrollo de proyectos de conservación, divulgación e investigación del medio marino. Tras años de trabajo en el litoral sureste con esta concesión, finalmente fue adquirido por la asociación al Plan Nacional sobre Drogas mediante un crowdfunding.

Las reformas y mejoras realizadas en el barco durante los últimos 20 años han afectado a todos los rincones del mismo, habiéndose colocado nuevo motor, inversora, eje y hélice, sustituido los dos palos, cubierta, buena parte del forro, algunas de las cuadernas y velas y la totalidad de la jarcia. Se le ha equipado con nuevos equipos de navegación y seguridad, depósitos de combustible y de agua, y se ha mejorado la habitabilidad interior con diversas reformas como un aseo, literas para pernoctar y una nueva cabina de gobierno. Como todas las embarcaciones de madera, todo este trabajo y esfuerzo invertido requiere de un mantenimiento constante, tanto del interior como del exterior.

A pesar de todo el esfuerzo requerido, el *Else* permite llevar a cabo numerosos proyectos a lo largo de toda la costa del sureste en condiciones óptimas de trabajo y seguridad. Desde 1998, el *Else* ha participado en más de 15 proyectos dedicados a la investigación y la conservación.



Figura 1. El velero Else en 2023.

Objetivos de la actuación

- Caracterización y cuantificación de los residuos marinos flotantes presentes en las aguas de la Zona Especial de Conservación “Valles Submarinos del Escarpe de Mazarrón” (en adelante, “ZEC de Mazarrón”), mediante metodología estandarizada de transectos lineales.
- Conocer la distribución y densidad de los residuos encontrados, así como investigar su posible origen.
- Realizar comparaciones con los resultados obtenidos entre 2017 y 2018, ya que en este caso se trata de la misma zona de estudio.
- Adicionalmente, recopilar avistamientos de fauna (aves marinas, tortugas marinas y cetáceos, entre otros) presentes en la zona durante el muestreo, a los que podría afectar negativamente la presencia de esta basura en su medio.

Metodología empleada

El presente trabajo utiliza metodología científica estandarizada para llevar a cabo la caracterización y cuantificación. Se ha diseñado en función de las posibilidades de la asociación para poder navegar en 2023, principalmente durante los meses de verano, los más favorables para la navegación.

ÁREA DE ESTUDIO

Se ha llevado a cabo una campaña abarcando toda la ZEC de Mazarrón en su totalidad, de este a oeste y de norte a sur, de manera homogénea. El área cubierta ha sido de 1.540,81 km². Se ha utilizado como puerto base Cartagena, pero también se ha recalado en Águilas y Cabo de Palos.

Dada la elevada superficie del área de estudio, cualquier estudio de distribución de residuos flotantes no se puede hacer mediante muestreo exhaustivo (conteo) sino que requiere de una modelización basada en un muestreo aleatorio de subzonas del área que posteriormente será extrapolado a la zona completa.

Para ello se ha diseñado un muestreo aleatorio que cubra de forma homogénea toda el área, gracias al programa Distance 7.2 (Thomas et al. 2010). Disponiendo de la superficie georreferenciada del área en formato shapefile, se define la cantidad de esfuerzo que se va a dedicar en cada campaña, como total de millas náuticas navegadas en esfuerzo de búsqueda de residuos flotantes. El programa Distance simula aleatoriamente varias posibilidades de cobertura del área. En el caso de nuestro proyecto, los desechos marinos son objetos generalmente de talla reducida (desde 1 centímetro hasta 1 metro) por lo que la distancia a la que podemos observarlos es menor que para otro tipo de muestreo, por ejemplo de fauna marina. Por lo tanto, desde la embarcación se muestrea una franja limitada de no más de 100-200 m. Para cubrir un porcentaje suficiente del área total que permita extrapolar los resultados del muestreo a toda el área, se requiere realizar transectos lo más cercanos posible. Por otro lado, también hay que atender a la previsión de días favorables y los disponibles para realizar el recorrido de manera completa.

Por tanto, para cubrir toda el área se han diseñado cuatro recorridos complementarios de transectos lineales, según el número de días disponibles para navegar este año y según el área a cubrir. Estos transectos son diseñados en zigzag para aumentar la homogeneidad y realizar un muestreo más eficiente, ya que la embarcación debe regresar a puerto todos los días. Una vez generadas varias posibilidades de transectos, se eligen simulaciones complementarias para cubrir

hábitats y zonas potencialmente distintas. El diseño final posee cuatro líneas en zigzag, de aproximadamente unos 250 km cada una (1.000 km en total) (Figura 2).

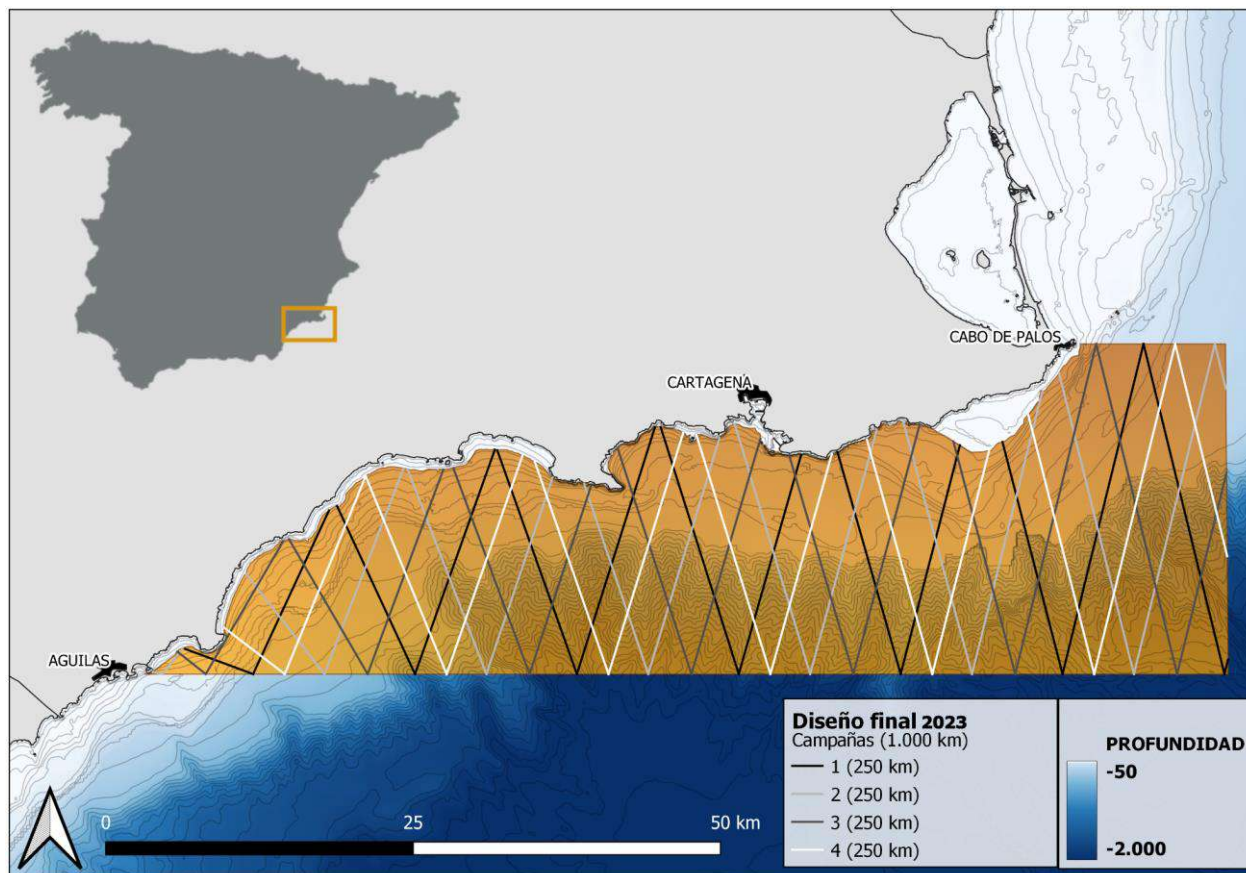


Figura 2. Diseño de muestreo para 2023 del área de estudio del ZEC de Mazarrón (naranja).

Una vez decidido el diseño de los transectos, la información georreferenciada de los mismos se traslada a los sistemas de navegación del barco y cada día se procede a completarlos progresivamente de manera semialeatoria. Esto siempre está condicionado por las condiciones meteorológicas y la localización de los puertos disponibles, pero siempre se procura no seguir un patrón predecible y ser lo más aleatorio posible.

Para cada avistamiento de residuos, se registran una serie de datos, incluyendo la distancia y ángulo con respecto al rumbo de la embarcación (ver apartado siguiente sobre toma de datos en el mar). Esta información permite realizar cálculos de distancia perpendicular al transecto, los cuales a su vez definirán la franja de muestreo efectivo (distancia máxima a la que se detectan los objetos) y con ello, la función de detección. La función de detección es una evaluación de la

frecuencia de avistamientos para rangos distancia perpendicular al transecto, suponiendo de forma general que cuánto más cerca se encuentra, más probabilidad hay de detectar un objeto dado. Esta función de detección es específica de las condiciones de cada campaña y permite posteriormente corregir los avistamientos para extrapolar el muestreo parcial a la distribución de residuos en toda el área de estudio considerada.

TOMA DE DATOS

El equipo de personas dedicadas a la observación y toma de datos a bordo durante cualquier día de la campaña es de un mínimo de tres, aunque es preferible disponer de más ayuda para poder realizar rotaciones entre los distintos puestos y así permitir que los observadores descansen la vista una hora por cada hora de observación. De esta manera se intenta que el cansancio, la exposición al sol y la falta de atención no disminuyan la calidad de las observaciones. Este año la mayor parte de las navegaciones se han podido llevar a cabo con una tripulación compuesta del personal propio de la asociación más una persona en prácticas y dos o tres voluntarios cada día (más detalles en el apartado de *Difusión, participación y educación ambiental*).

La observación y toma de datos a bordo se lleva siempre a cabo por tres personas por turno. Dos de ellas se dedican a la observación de manera simultánea, utilizando prismáticos de 8x40 para la identificación y anotando las observaciones en un estadillo (Figura 3). La tercera persona se encarga de registrar periódicamente en un ordenador portátil una serie de datos que incluyen variables climatológicas como la fuerza y dirección del viento, estado de la mar, altura de la ola, cobertura de nubes y visibilidad, datos de posición, velocidad y rumbo de la embarcación y profundidad del lecho marino, así como número y tipo de embarcaciones en un radio de dos millas náuticas en torno al Else. Toda esta información se va tomando sistemáticamente en intervalos de 20 minutos de observación en el programa de libre distribución Logger 2010. Así mismo, en dicho programa también se registran los cambios en el esfuerzo de observación en el momento de producirse.

Las observaciones se realizan desde la proa del barco, situándose un observador a babor y otro a estribor, controlando un arco efectivo de observación de 180 grados desde la misma proa a cada uno de los costados a lo largo del transecto. Los transectos presentan una longitud variable en función al polígono delimitado por la zona de muestreo. La anchura para la detección de residuos puede ser de hasta 1.000 metros para la basura de mayor tamaño, pero como se ha podido ver en el análisis de los datos de años anteriores, la mayor cantidad de residuos son detectados en una franja de 50 metros a cada lado del trayecto de la embarcación.

Se toman datos de toda la basura detectada, agrupándolos en categorías y subcategorías según la clasificación del formulario de objetos flotantes del proyecto MARNOBA. Se recaban además datos sobre la distancia de avistamiento, ángulo con respecto al barco, tamaño en base a una serie de categorías estándar usando distintos tamaños de envases como referencia (XS: pequeños residuos de tamaño inferior al de una lata de refresco o de conserva; S: residuos del tamaño de una lata de refresco o de conserva; M: residuos del tamaño de una botella de litro y medio o dos litros; L: residuos del tamaño de una garrafa de 5 litros; XL: residuos del tamaño de una garrafa o bidón de 10 litros o superior), coloración general y se diferencia si el residuo se encontraba en superficie o entre dos aguas. Además, en el apartado de observaciones se recoge todo tipo de información que pudiese describir al residuo con más precisión (marca del producto si era visible, consistencia del residuo, etc.).

BIRDS, OTHER SIGHTINGS AND FISHERIES

TRIP NUMBER: _____ DATE: _____



HOUR	SPECIE / OTHER	POSITION			N° INDIVIDUALS				BOATS		BEHAVIOUR					MARINE LITTER					OBSERVER	NOTES
		ANGLE	DISTANCE	HEIGHT	TOTAL N°	ADULTS	IMMATURE	JUVENILE	N°	TYPE	Feeding	Trav/ feed?	Resting	Travelling	Course	TOTAL N°	TYPE	SIZE	COLOR	FLOATING?		
..																						
..																						
..																						
..																						
..																						
..																						
..																						
..																						

Figura 3. Estadillo de toma de datos usado a bordo.

Se intenta tomar fotografías de algunos residuos para su caracterización posterior en caso de que la identificación sea dudosa en el momento del avistamiento. Para ello se usan cámaras fotográficas de modelos Nikon D200 y Nikon D7500 con objetivos AF-S-Nikkor 18-200 mm y Tamron SP 150-600mm F/5-6.3 Di VC USD G2.

Adicionalmente, aunque fuera de los objetivos del presente proyecto, y como viene siendo habitual en los convenios entre ANSE y Ecoembes, se toman datos acerca de las aves marinas, tortugas marinas y cetáceos avistados durante los transectos, dado que la metodología de obtención de estos datos no interfiere con la de residuos y pueden ser de interés a la hora de determinar la posible interacción de las basuras flotantes con algunas especies, como la tortuga boba (*Caretta caretta*) o el cachalote (*Physeter macrocephalus*), entre otros. La asociación utilizará, además, estos datos en investigaciones referentes a aves marinas, tortugas marinas y cetáceos en el área de estudio.

ESTIMA DE DENSIDAD

Una vez finalizadas las campañas de navegación, los datos son organizados y digitalizados para su posterior análisis de modelización de la probabilidad de detección mediante el método de muestreo por distancia (método Distance). Se asume que todos los objetos a una distancia cero son detectados. A partir de este punto de partida, utilizando la función de detección, se estima hasta qué distancia se puede considerar que todos los objetos han sido vistos para poder luego extrapolar los resultados a toda el área de estudio.

La función de detección se puede ver influenciada por diferentes covariables, como los factores meteorológicos o el tipo de objetos encontrados. Por ello, en los análisis, se utilizó también un modelo de covariables múltiples de muestreo de distancia, dentro del programa Distance. Este modelo analiza el efecto de diferentes variables ambientales sobre las probabilidades de detección, entre ellas variables relacionadas con la meteorología (fuerza del viento en escala Beaufort, estado del mar en escala Douglas, la altura del mar de fondo y la visibilidad); o el tipo de basura (tamaño, si el objeto flota o está debajo del agua y el contraste de coloración del objeto en el mar).

El efecto de estas variables, como en años anteriores, se comparará a través del valor del AIC (acrónimo de criterio de información de Akaike, en inglés) del modelo, que nos permitirá tener un valor de compromiso entre el número de parámetros usados en el modelo (el nivel de complejidad) y la desviación obtenida para las estimas de densidades. De esta manera, se intenta reducir el número de parámetros para obtener un modelo más simple y más ajustado a los datos.

Como se ha visto en campañas anteriores del convenio, la gran mayoría de las observaciones se suelen producir entre 0 y 50 m de distancia perpendicular a la dirección de la embarcación. Para obtener funciones de detección ajustadas a los datos se recomienda truncar la cola de la curva, que en este caso se extiende hasta casi 2000 m de distancia perpendicular. De esta manera se podrán probar diferentes distancias de truncamiento y se verá su influencia sobre el ajuste de los datos a la función de detección. Como se ha venido haciendo en análisis de campañas anteriores, se probaron truncamientos a distancias de 50, 80, 100, 200 y 300 metros.

Una vez obtenido el mejor modelo, se obtiene la densidad a partir de la función de detección, que nos permite saber hasta qué distancia perpendicular se detectan los residuos, y el número de kilómetros total navegados en esfuerzo. Finalmente, se multiplica por el área total de la zona de estudio para obtener la abundancia total de los residuos en toda el área.

FACTORES EXPLICATIVOS DE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS RESIDUOS FLOTANTES

En anteriores campañas se han estudiado los posibles factores explicativos de la presencia y distribución de los residuos encontrados. Esto se realizaba mediante un análisis para todos los residuos flotantes, aunque únicamente para los plásticos había suficientes datos para poder separarlos en subtipos (generalmente lo más numerosos, como bolsas, botellas, boyas, cajas, embalajes, envases de comida, otros objetos identificables y los fragmentos por tamaños).

Debido a los resultados obtenidos durante los anteriores proyectos en los que se ha intentado obtener explicación sobre la distribución de las basuras encontradas, este año finalmente no se ha llevado a cabo. Tras varias campañas en diferentes zonas del sureste realizando el análisis con hasta 6 covariables, no se ha encontrado ninguna que explicara la distribución de forma clara, obteniéndose siempre un porcentaje muy bajo para la desviación explicada. Esto nos da a entender que la distribución de los residuos está dependiendo de muchos factores diferentes y simultáneos, siendo mucho más complejo de analizar. Aunque para varios tipos de residuos hubo más covariables significativas, las combinaciones no fueron posibles en muchos casos, debido a que tenían relaciones de colinealidad entre ellos o por no ser significativas al utilizarlos juntos en el modelo. Por otro lado, en estos trabajos no se incluyeron covariables dinámicas (como la altura del mar, corrientes o dirección y fuerza del viento), porque sus efectos pueden ser muy diferentes en función del tipo de residuo y su nivel de flotabilidad durante su degradación.

Por tanto, únicamente se calculará el valor de la densidad y del total de residuos estimado, siendo resultados más fiables y que permiten una mejor comparativa entre zonas.

Resultados

EJECUCIÓN DE LA CAMPAÑA

En la campaña de 2023, el Else ha realizado 18 jornadas de navegación durante el verano recorriendo el ZEC de Mazarrón. La campaña comenzó el 5 de junio y se completaron los transectos prediseñados de las cuatro líneas el 29 de agosto. En total, han sido 164 horas a bordo y 1.089 millas náuticas navegadas (2.016 kilómetros), con una media de 9 horas y 112 kilómetros de navegación diaria. El total de kilómetros recorridos en los transectos tomando datos ha sido de 1.262,4, durante los cuales se registraron un total de 1.102 contactos (o avistamientos). Del total de contactos realizados, 373 se corresponden con residuos flotantes (o agrupaciones) de distintas clases, un 33,84% del total.

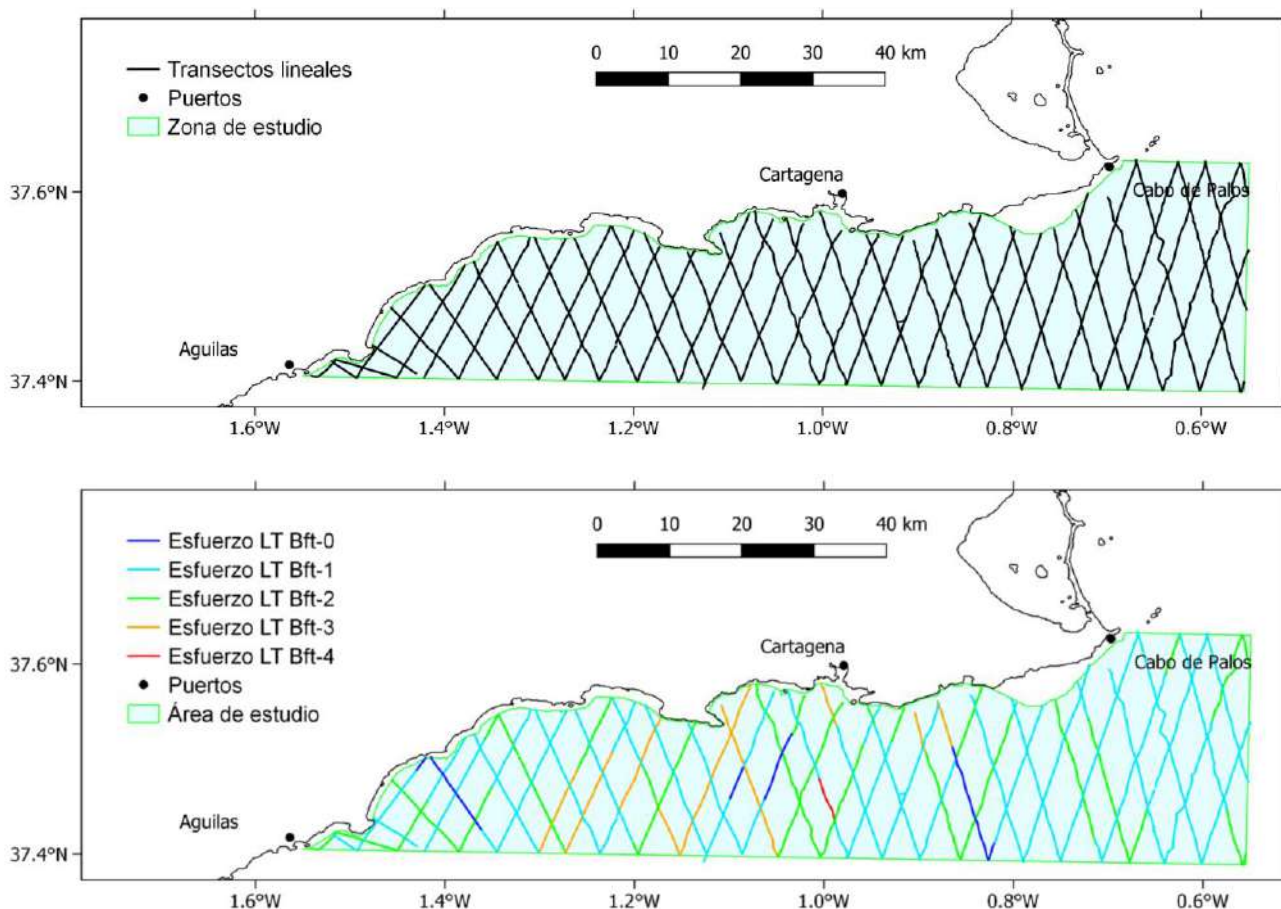


Figura 4. Recorrido del *Else* durante la campaña de navegación de 2023 en el ZEC de Mazarrón. Arriba, en color negro: navegaciones siguiendo los transectos lineales en esfuerzo de búsqueda (LT). Abajo, por colores: tramos en función del estado Beaufort (intensidad del viento), el cual afecta a la detectabilidad de los residuos flotantes.

Como en anteriores campañas, el tipo de residuo más encontrado fue de tipo plástico, representando un 92% de los avistamientos de basuras marinas flotantes (Figura 5).

La Tabla 2 muestra los datos de todos los contactos registrados durante 2023. Se muestran agrupados por categorías y subcategorías según la clasificación de residuos de MARNABA. Como en ocasiones los residuos se encuentran flotando en grupos, se añade también el recuento de objetos totales así como sus porcentajes correspondientes.

Porcentaje sobre el total de avistamientos

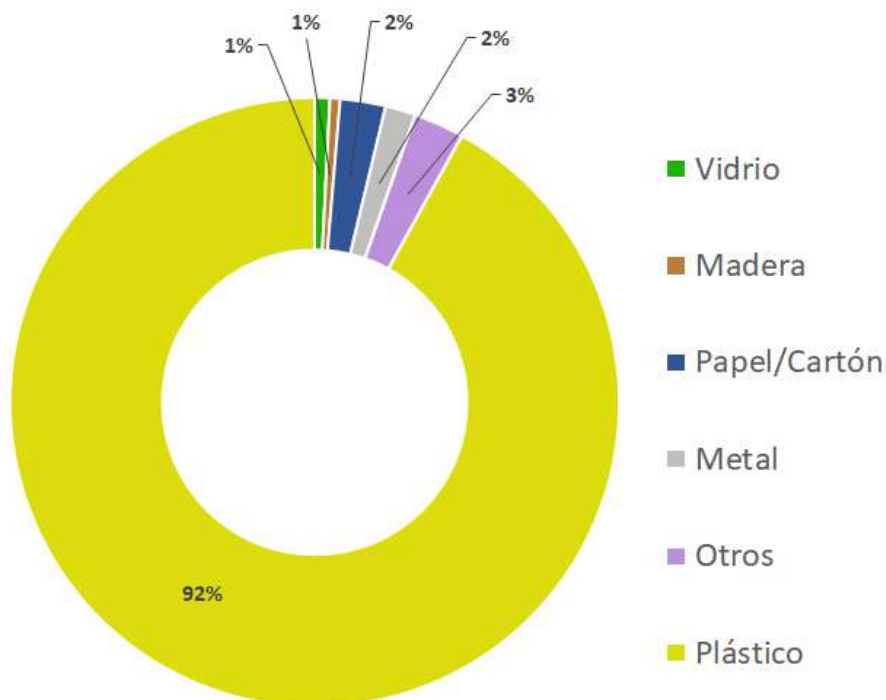


Figura 5. Gráfica con el porcentaje sobre el total de avistamientos de residuos por tipo de material durante la campaña de 2023 en el ZEC de Mazarrón.

Destacan los avistamientos de botellas de plástico de diferentes tamaños (89), fragmentos de plásticos no identificables de entre 2,5 y 50 cm de tamaño (89) y de más de 50 cm (63), bolsas de plástico (30) y envoltorios de comida (27), entre otros.

No obstante, es probable que muchas de las subcategorías se encuentren muy subestimadas, ya que al ir fragmentándose los residuos por la intemperie, se vuelven más difíciles de detectar a no ser que se pase muy cerca de ellos y las condiciones sean muy favorables. Además, los trozos pequeños no tienen mucho perfil de flotación y gran parte de los mismos se encuentran hundidos o semihundidos, reduciendo aún más su detectabilidad.



Figura 6. Una garrafa a la deriva aparece en la proa del Else durante la toma de datos en un transecto.

Por tanto, a pesar de que MARNOBA dispone de más categorías, hay muchas que finalmente no se detectan durante la toma de datos en el mar. Comparado con las caracterizaciones de residuos en entornos naturales, realizar esta labor durante la navegación resulta más complicado. Esto es debido a la brevedad del tiempo del que se dispone para detectar los residuos e identificarlos, que suele ser de pocos segundos. De igual modo, no es posible verlos más de cerca o manipularlos, ya que la embarcación continúa su rumbo en el transecto.

Tabla 2. Relación completa de residuos avistados y los porcentajes, divididos en categorías y subcategorías según MARNOBA, durante las navegaciones de 2023 en el ZEC de Mazarrón.

Categorías	Subcategorías	Nº Avistamientos	% del total de avistamientos	Nº Objetos	% del total de residuos
PLÁSTICOS	Bolsas	30	8,04%	31	7,47%
	Botellas	89	23,86%	89	21,45%
	Boyas	4	1,07%	4	0,96%
	Cabos, cuerdas	3	0,80%	3	0,72%
	Cajas, contenedores, cestas	14	3,75%	14	3,37%
	Cintas de embalaje (flejes, bridas...)	1	0,27%	1	0,24%
	Embalajes industriales, láminas de plástico	3	0,80%	3	0,72%
	Envases industriales (pintura, aceite motor..)	2	0,54%	2	0,48%
	Envases y envoltorios de comida	27	7,24%	36	8,67%
	Otros objetos identificables	6	1,61%	6	1,45%
	Piezas de plástico > 50 cm	63	16,89%	63	15,18%
	Piezas de plástico 2,5 - 50 cm	89	23,86%	91	21,93%
	Piezas de plástico < 2,5 cm	1	0,27%	30	7,23%
	Redes	2	0,54%	2	0,48%
	Tapas y tapones	2	0,54%	2	0,48%
	Vasos, platos, cubiertos	7	1,88%	7	1,69%
MADERA	Trozos > 50 cm	2	0,54%	2	0,48%
METAL	Latas de bebida	4	1,07%	4	0,96%
	Objetos metálicos > 50 cm	1	0,27%	1	0,24%
	Tapones, chapas	1	0,27%	1	0,24%
OTROS	Globos	6	1,61%	6	1,45%
	Goma	1	0,27%	1	0,24%
	Textil	3	0,80%	3	0,72%
PAPEL Y CARTÓN	Brik (leche, zumos..)	1	0,27%	1	0,24%
	Cajas y fragmentos	2	0,54%	2	0,48%
	Fragmentos de papel	5	1,34%	6	1,45%
	Paquetes de tabaco	1	0,27%	1	0,24%
VIDRIO	Botellas	3	0,80%	3	0,72%
TOTALES		373	100%	415	100%

La Figura 7 resume los datos de la tabla de una manera más visual. Se puede apreciar cómo el plástico es la categoría dominante y los tipos de residuos más numerosos en esta campaña. En el caso de las botellas de plástico, el recuento tiene una buena fiabilidad, ya que es un residuo muy abundante y fácil de detectar porque suelen estar cerradas y flotan con facilidad.



Figura 7. Proporción de la cantidad de objetos avistados según subcategorías de MARNOBA para los residuos durante la campaña de 2023 en el ZEC de Mazarrón.

ESTIMA DE DENSIDAD DE RESIDUOS

Los resultados presentados para las estimas de densidades sólo hacen referencia a los incluidos en la categoría plástico, ya que del resto de categorías no se ha producido un número mínimo de avistamientos para poder estimar densidades de manera fiable.

Como en anteriores campañas, la gran mayoría de las detecciones de plásticos han ocurrido en distancias inferiores a 50 metros perpendiculares al barco. Sin embargo, en algunos casos (residuos muy grandes) se han podido detectar objetos a distancias de más de 2.000 metros (Figura 8).

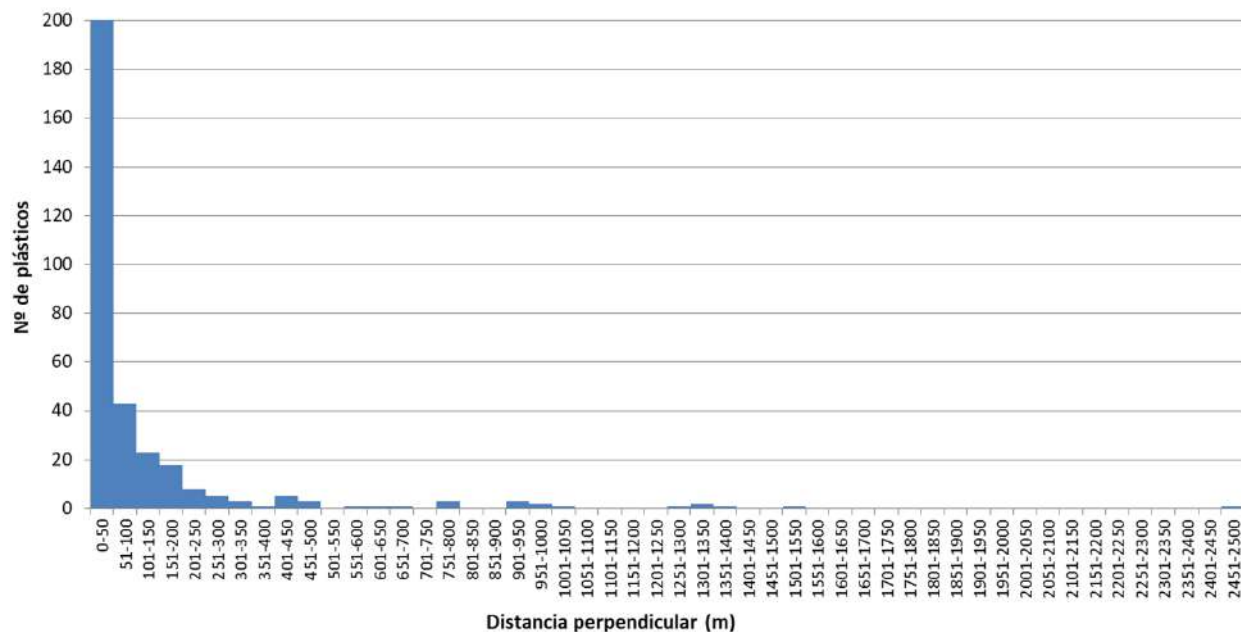


Figura 8. Número de plásticos en relación a la distancia perpendicular al transecto de la embarcación.

Los resultados del análisis demuestran que el mejor ajuste de los datos a la función de detección se produce con un truncamiento a una distancia de 100 metros. Las diferentes covariables probadas demostraron un AIC considerablemente peor (superior a 2 puntos), por lo que se considera que no influyen lo suficiente como para mejorar las estimas (excepto la flotación de los objetos, que fue el mejor modelo) (Tabla 3).

Tabla 3. Campaña ZEC Mazarrón 2023: resultados de los modelos probados en los análisis de Multiple Covariate Distance Sampling (MCDS) con un truncamiento a 100 m (trunc 100m) y el efecto de diferentes covariables. Mostrando el nombre del modelo con su número de parámetros (NP), Delta AIC (diferencia de puntuación AIC con el mejor modelo) y AIC.

NOMBRE DEL MODELO	NP	DELTA AIC	AIC
MCDS Hr+Cos Trunc 100 Flotación	3	0,0	2014,7
MCDS Hr+Cos Trunc 100	2	19,2	2033,9
MCDS Hr+Cos Trunc 100 Estado Mar	3	24,4	2039,0
MCDS Hr+Cos Trunc 100 Mar de Fondo	3	61,9	2076,6
MCDS Hr+Cos Trunc 100 Contraste	3	62,1	2076,8
MCDS Hr+Cos Trunc 100 Tamaño	4	63,9	2078,6

La función de detección ha permitido estimar una probabilidad de detección hasta 20,4 metros del transecto, lo que quiere decir que el ancho de banda efectivo es de 40,8 metros (ya que el esfuerzo de búsqueda se realiza por las dos bandas de la embarcación). Este ancho de banda es el que se usa para calcular la densidad total, junto con los 1.262,4 km navegados en transectos lineales.

No obstante, como el mejor modelo ha resultado ser el que tiene en cuenta la flotación de los objetos para su detección, se han ajustado las estimas para los objetos que no estaban flotando (que fueron detectados mucho más cerca del barco) y los que flotaban (y podían detectarse a una distancia mayor). En este caso, el modelo crea dos funciones de detección diferente para cada tipo (Figura 9).

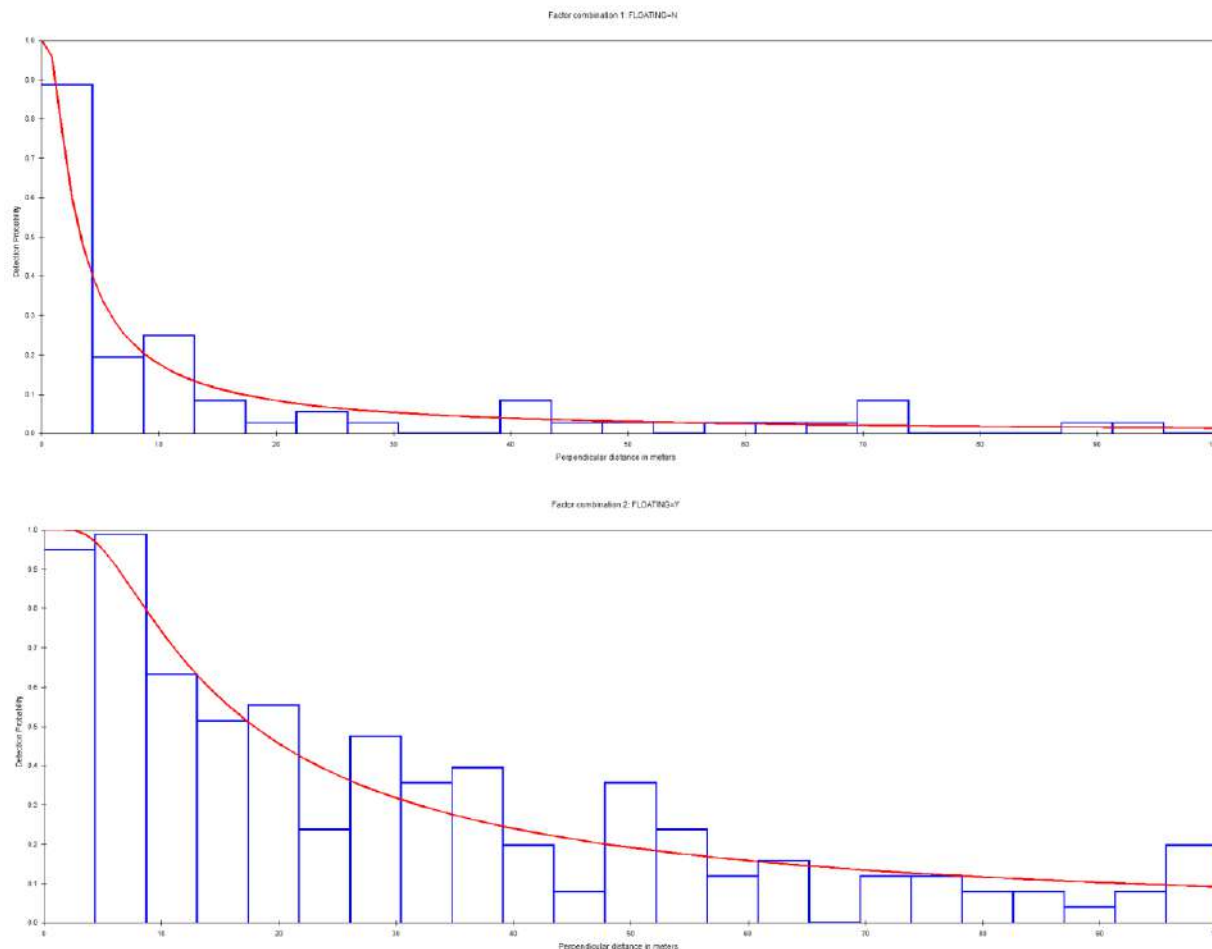


Figura 9. Funciones de detección para todos los plásticos, con un truncamiento a 100 m de distancia perpendicular, para los objetos que no flotan (arriba) y los que flotan (abajo).

A partir del ancho de banda efectivo y conociendo el número total de kilómetros navegados en esfuerzo, se calculó para el ZEC de Mazarrón en verano de 2023 una **densidad de residuos de plástico de 6,67 unidades por km² (CV: 0,14; 95% CI: 5,07 – 8,78 plásticos por km²)**. Eso corresponde a un **total de 10.277 residuos flotantes de plástico en toda el área de estudio (CV: 0,14; 95% CI: 7.817– 13.511)**.

Estas densidades de plástico entran dentro de lo esperado para el mar Mediterráneo, donde otros estudios han registrado valores entre 0 y 600 residuos por km² (UNEP, 2015). No obstante, las comparaciones con otros estudios son complicadas, ya que las metodologías suelen variar mucho, lo que puede influir en los resultados obtenidos. Sin embargo, el Mediterráneo está considerado

como una de las zonas más contaminadas del mundo al ser un mar semicerrado, con una única salida de corrientes de agua profundas a través del Estrecho de Gibraltar (Cózar et al. 2015). En nuestro caso, los valores obtenidos con estos trabajos permiten tener una línea de base para futuras comparaciones y obtener tendencias.

COMPARATIVA CAMPAÑAS 2017-2018 Y 2023

Para ampliar el contexto del análisis, se han realizado comparaciones utilizando también los datos recopilados en la misma área de estudio durante las campañas de 2017 y 2018, las primeras desarrolladas gracias al apoyo del Proyecto LIBERA. Esto nos permite, por primera vez, ir más allá de la foto fija de un único análisis, y empezar a apreciar la problemática de los residuos marinos desde una perspectiva más amplia.

Respecto a las campañas desarrolladas entre 2019 y 2022, aunque hay ciertas zonas que se solapan parcialmente, la comparación no es posible ya que los polígonos a estudiar son diferentes, pero es interesante observar los resultados de las zonas anexas.

Tabla 4. Resumen de las tres campañas (2017, 2018 y 2023) del ZEC de Mazarrón.

Año	Total días	Total km	Total avistamientos	Avistamientos residuos	% de avistamientos residuos	Nº unidades residuos	Avistamientos plásticos	% plástico
2017	18	2033	2387	1348	56,47%	1445	1220	90,50%
2018	18	2011	1237	440	35,57%	462	404	91,81%
2023	18	2016	1102	373	33,85%	415	343	91,96%
TOTAL	54	6060	4726	2161	45,73%	2322	1967	91,02%

Entre las tres campañas, el Else ha realizado 54 jornadas de navegación en el ZEC de Mazarrón. En total han sido más de 570 horas a bordo y 3.272 millas náuticas navegadas (6.060 kilómetros), con una media de unas 10 horas y 112 kilómetros de navegación diaria.

El recuento de avistamientos en las campañas es de 4.726 contactos, de los cuales 2.161 se corresponden con residuos flotantes de distintas clases (un 45,73%). De ellos, la proporción de materiales de tipo plástico es de un 91,02% (Figura 10).

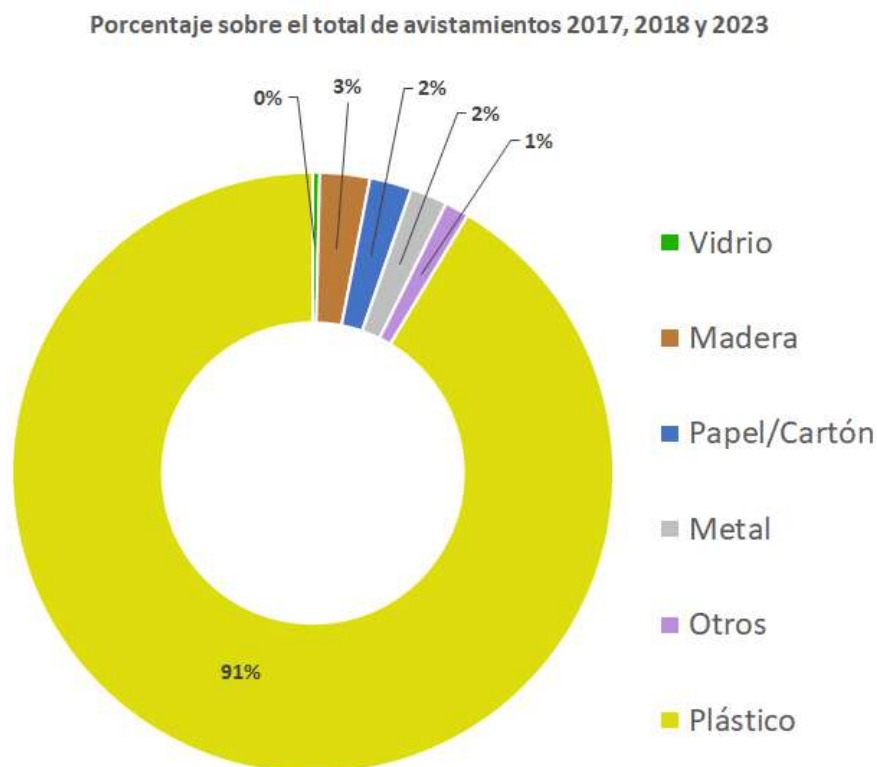


Figura 10. Porcentaje de avistamientos de las distintas subcategorías de MARNOBA para los residuos durante las tres campañas (2017, 2018 y 2023) en el ZEC de Mazarrón.

En la Tabla 5 se muestran los datos de todos los contactos registrados durante las tres campañas (2017, 2018 y 2023), agrupados por categorías y subcategorías siguiendo la clasificación del proyecto MARNOBA. Se dan así mismo los totales de residuos y distintos porcentajes. Se ha corregido un error en el recuento del número de residuos respecto al informe de 2017 y 2018, donde había un pequeño descuadre de 11 unidades en la subcategoría de "Cabos y cuerdas".

Tabla 5. Relación completa de residuos avistados y los porcentajes, divididos en categorías y subcategorías según MARNOBA, durante el conjunto de las tres campañas (2017, 2018 y 2023) del ZEC de Mazarrón.

Categorías	Subcategorías	Contactos	% del total de avistamientos	Total	% del total de residuos
PLÁSTICOS	Bolsas	190	8,79%	193	8,31%
	Botellas	306	14,16%	311	13,39%
	Boyas	29	1,34%	30	1,29%
	Cabos, cuerdas	20	0,93%	31	1,34%
	Cajas, contenedores, cestas	351	16,24%	382	16,45%
	Cintas de embalaje (flejes, bridas...)	1	0,05%	1	0,04%
	Envases industriales (pintura, aceite motor..)	584	27,02%	625	26,92%
	Embalajes industriales, láminas de plástico	2	0,09%	2	0,09%
	Envases y envoltorios de comida	75	3,47%	84	3,62%
	Otros objetos identificables	51	2,36%	60	2,58%
	Piezas de plástico < 2,5 cm	1	0,05%	30	1,29%
	Piezas de plástico 2,5 - 50 cm	65	3,01%	65	2,80%
	Piezas de plástico > 50 cm	284	13,14%	305	13,14%
	Redes	7	0,32%	7	0,30%
	Tapas y tapones	2	0,09%	2	0,09%
	Vasos, platos, cubiertos	7	0,32%	7	0,30%
MADERA	Cajas	34	1,57%	34	1,46%
	Otros objetos identificables	2	0,09%	2	0,09%
	Palés	10	0,46%	10	0,43%
	Trozos > 50 cm	12	0,56%	12	0,52%
METAL	Envases de comida	3	0,14%	3	0,13%
	Latas de bebida	30	1,39%	30	1,29%
	Objetos metálicos > 50 cm	6	0,28%	6	0,26%
	Objetos metálicos 2,5 - 50 cm	1	0,05%	1	0,04%
	Objetos pesqueros	2	0,09%	2	0,09%
	Tapones, chapas	1	0,05%	1	0,04%
OTROS	Colillas	7	0,32%	7	0,30%
	Globos	10	0,46%	10	0,43%
	Goma	5	0,23%	5	0,22%
	Ropa y zapatos	1	0,05%	1	0,04%
	Textil	5	0,23%	5	0,22%
PAPEL Y CARTÓN	Briks (leche, zumos...)	1	0,05%	1	0,04%
	Cajas y fragmentos	39	1,80%	39	1,68%
	Fragmentos de papel	8	0,37%	9	0,39%
	Paquetes de tabaco	1	0,05%	1	0,04%
VIDRIO	Bombillas	1	0,05%	1	0,04%
	Botellas	7	0,32%	7	0,30%
TOTALES		2.161	100%	2.322	100%

La subcategoría predominante es la que agrupa a embalajes industriales y láminas de plástico, en forma de restos blandos de diversos tamaños, acumulando un 27% del total. Por sus características, esta subcategoría es probable que también se encuentre subestimada, como se ha comentado anteriormente.

En segundo lugar, los más numerosos han sido las cajas/contenedores/cestas de plástico (16%), que en su mayoría han sido cajas de poliestireno expandido utilizadas en barcos pesqueros. En tercer lugar se encuentran las botellas de plástico (14%) y en tercer lugar los fragmentos de plástico de entre 2,5 y 50 cm (13%). Estas cuatro categorías agrupan un 70,5% de todos los avistamientos realizados de residuos, mientras que el resto de subcategorías tienen una presencia bastante más reducida.

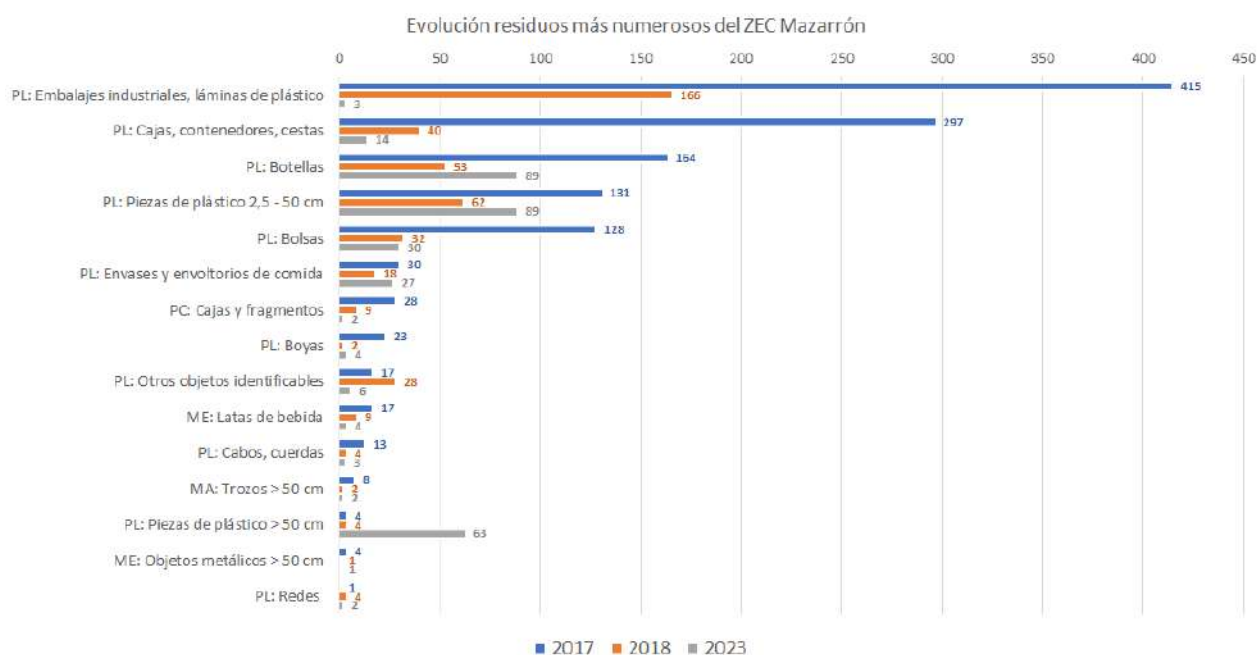


Figura 11. Evolución de las categorías de residuos más numerosos en las tres campañas (2017, 2018 y 2023) en el ZEC de Mazarrón.

Como se verá en capítulos posteriores, las botellas de plástico son uno de los residuos más encontrados en las limpiezas en entornos naturales. Un buen ejemplo es Cala Salitrona (Cartagena), que no dispone de servicios de limpieza y por su geografía acumula muchos residuos provenientes del mar. La basura encontrada en esta playa es bastante similar a los resultados obtenidos en los censos visuales desde el Else, lo que nos pone sobre la pista de una posible

gestión deficiente o ineficaz del sistema de reciclaje o retorno de este tipo de residuo. Con los datos obtenidos podemos identificar algunos envases de un solo uso cuya gestión está resultando ineficaz e inapropiada, como el caso de las botellas de plástico (sobretudo de bebida), bolsas, envoltorios de comida y plásticos de un sólo uso relacionados con alimentación, por lo que debería de apostarse por alternativas no desechables y materiales con porcentajes de reutilización más altos, como el vidrio o el papel,.

No obstante, **en 2023 se ha percibido una disminución en algunos tipos de residuos que eran muy numerosos en las campañas previas.** La Figura 11 ilustra la evolución de estas categorías más destacadas en 2017, 2018 y 2023.

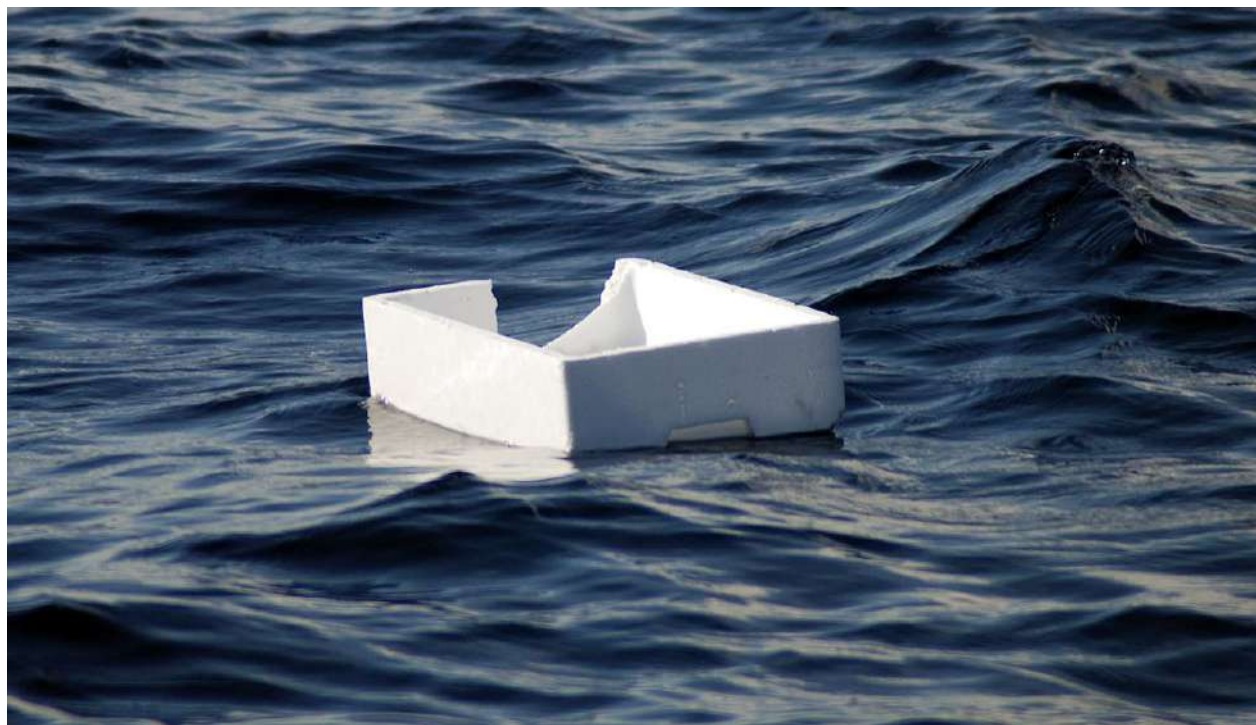


Figura 12. Caja de poliestireno expandido utilizada en barcos de pesca.

Resulta llamativa la cantidad de residuos que se detectaron en 2017, prácticamente el doble de los registrados para 2018, como se veía en la Tabla 5. Una de las posibles causas que expliquen parte de este fenómeno, al menos para la subcategoría de cajas de plástico (que en su mayoría fueron de poliestireno expandido para almacenamiento de pescado), podría ser un mayor esfuerzo pesquero en la zona desarrollado durante el periodo de navegación de 2017 (Figura 13).

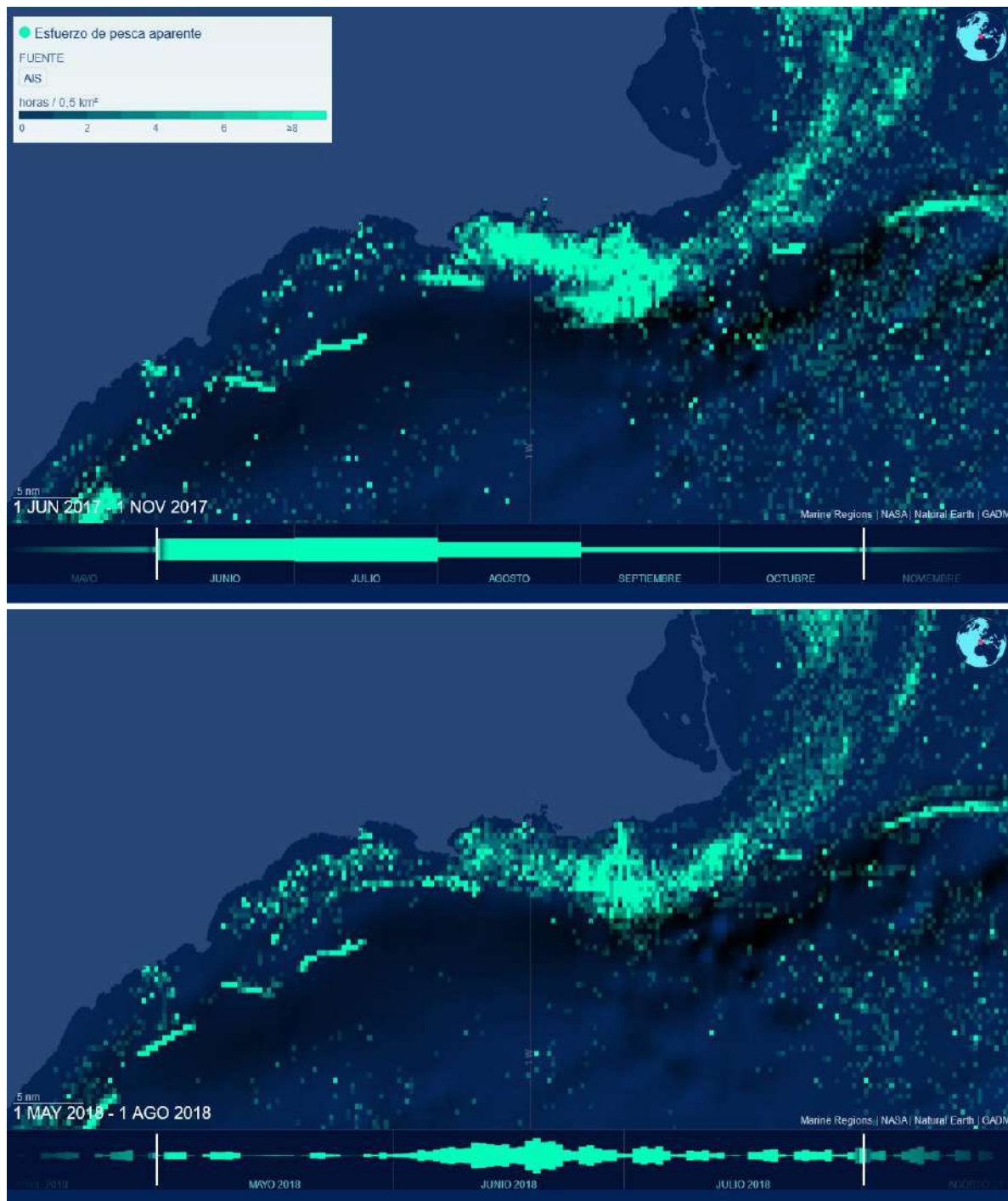


Figura 13. Datos históricos sobre esfuerzo pesquero en la zona de estudio para los años 2017 y 2018 durante los meses de navegación (Fuente: Global Fishing Watch).

En cuanto al análisis de densidad de plásticos, los valores detectados en 2023 son más bajos que en las campañas anteriores del ZEC de Mazarrón de 2017/2018. En esas primeras campañas, la zona tenía una densidad de alrededor de 30 plásticos/km² mientras que este año los valores de densidad son de tan solo 6,7 plásticos/km².

Estos valores indican una posible bajada en la densidad de plásticos flotantes presente en el ZEC de Mazarrón, lo que parece confirmarse con densidades similares observadas en años anteriores en zonas próximas del sur y sureste. Estos resultados son de gran interés, ya que **muestran lo variable que puede ser en el tiempo el nivel de contaminación** por plásticos en las mismas zonas. En el caso de este año, al concentrarse las navegaciones en los meses de verano la ventana temporal de observación es pequeña. Es posible que el número de residuos flotantes pueda presentar grandes variaciones a lo largo del mismo año si se producen episodios de grandes lluvias que faciliten el arrastre de residuos al mar a través de ríos y ramblas, por lo que **es importante continuar este tipo de trabajos para poder confirmar esta tendencia con mayor seguridad.** De igual modo, **sería interesante conocer si este descenso se produce también en las aguas al norte de Cabo de Palos,** muestreadas en 2019 y 2020, y cuyos resultados fueron similares a los del ZEC de Mazarrón en 2017 y 2018.

AVISTAMIENTOS DE FAUNA MARINA

Como ejemplo de la transversalidad del trabajo realizado durante las campañas y de la compatibilidad de metodologías, las navegaciones realizadas han permitido seguir recogiendo datos de la fauna marina de interés, tal y como la asociación viene haciendo durante más de una década. Al igual que los residuos, al ajustarse la toma de datos a metodología Distance Sampling, los datos recabados permitirán en un futuro la elaboración de mapas de distribución de varias especies de aves marinas en las áreas de estudio consideradas.

Durante 2023, se registraron en total 19 avistamientos de cetáceos de 5 especies distintas: delfín listado (*Stenella coeruleoalba*), delfín mular (*Tursiops truncatus*), calderón común (*Globicephala melas*), calderón gris (*Grampus griseus*) y cachalote (*Physeter macrocephalus*). En la Figura 14 puede apreciarse la localización de los avistamientos en la zona de estudio.

En cuanto a la tortuga boba (*Caretta caretta*), otras de las especies avistadas habitualmente durante las campañas, sólo se han producido dos observaciones en la zona de estudio.

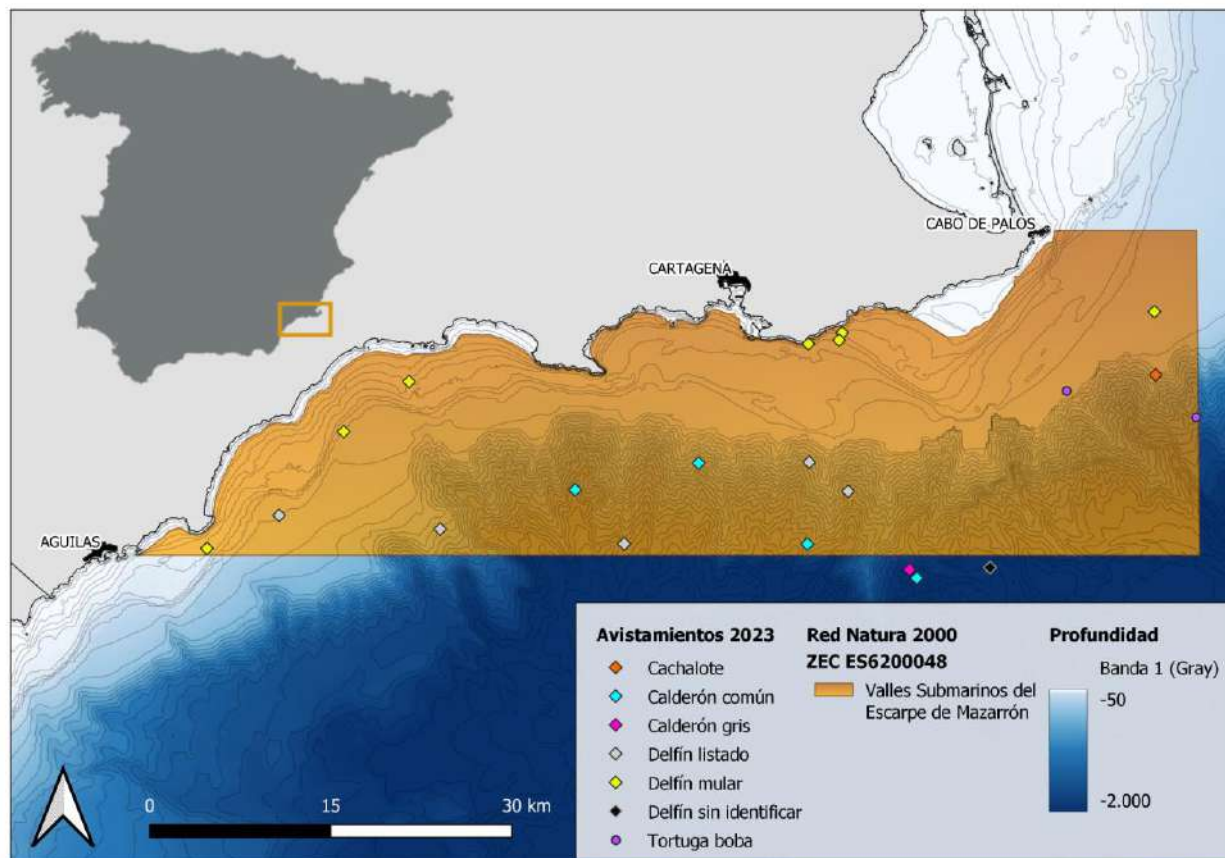


Figura 14. Total de avistamientos de cetáceos y tortugas realizados en 2023 en el ZEC de Mazarrón.

También se registraron numerosos avistamientos de 19 especies de aves marinas y algunas aves migratorias en la zona. Las más abundantes fueron: gaviota patiamarilla (*Larus michahellis*), pardela cenicienta (*Calonectris diomedea*), paíño europeo (*Hydrobates pelagicus*) y pardela balear (*Puffinus mauretanicus*).

La Tabla 6 resume todas las especies de aves marinas detectadas durante 2023 y sus porcentajes de avistamiento.

Tabla 6. Total de ejemplares de las especies de aves marinas avistadas en la campaña, así como su porcentaje con respecto al total y su índice kilométrico de abundancia (IKA).

ESPECIE	Nº Avistamientos	Nº Ejemplares	% DEL TOTAL	IKA
Gaviota patiamarilla (<i>Larus michahellis</i>)	198	737	39,88	0,58
Pardela cenicienta (<i>Calonectris diomedea</i>)	155	658	35,61	0,52
Paíño europeo (<i>Hydrobates pelagicus</i>)	28	31	1,68	0,02
Pardela balear (<i>Puffinus mauretanicus</i>)	28	38	2,06	0,03
Gaviotas sin identificar	26	110	5,95	0,09
Fumarel común (<i>Chlidonias niger</i>)	7	149	8,06	0,12
Gaviota de Audouin (<i>Ichthyæetus audouinii</i>)	7	7	0,38	0,01
Charrán común (<i>Sterna hirundo</i>)	5	85	4,60	0,07
Charranes sin identificar	4	21	1,14	0,02
Alcatraz atlántico (<i>Morus bassanus</i>)	3	6	0,32	0,00
Charrán patinegro (<i>Thalasseus sandvicensis</i>)	2	2	0,11	0,00
Frailecillo (<i>Fratercula arctica</i>)	1	2	0,11	0,00
Gaviota reidora (<i>Chroicocephalus ridibundus</i>)	1	1	0,05	0,00
Cormorán moñudo (<i>Gulosus aristotelis</i>)	1	1	0,05	0,00
TOTAL	466	1.848	100,00	1,46

Finalmente, durante las campañas de este año también se han podido recopilar algunos datos sobre otras especies como el pez luna (*Mola mola*), el pez espada (*Xiphias gladius*) y el atún rojo (*Thunnus thynnus*). Esta información ilustra la importancia de la zona de estudio y los valores naturales que designan las figuras de protección ambiental. También son útiles para conocer cómo están afectando los residuos marinos a estas otras especies.

CARACTERIZACIÓN Y RETIRADA DE RESIDUOS MARINOS EN PLAYAS

Introducción

Aunque la mayor parte de los residuos presentes en el medio marino provienen de tierra, en lo referente a las costas de la península ibérica también existe un aporte importante generado en las propias playas, así como la acumulación de basura proveniente de otras zonas lejanas y depositada por el mar. Por ello, es importante conocer el tipo de residuo presente y su origen, ya que permitirá conocer mejor la vía por la que se debe actuar para minimizar el problema.

El ecosistema litoral posee además la dificultad añadida debida a su extensión y su topografía, bastante pronunciada en el caso de la Región de Murcia. Estos son factores limitantes a la hora de gestionar adecuadamente estos residuos por parte de la administración pública. La diversidad de competencias y la dificultad de su acceso hace que, en numerosos casos, los residuos permanezcan en estos ecosistemas durante años, afectando a su entorno y degradándose principalmente por acción del sol en fragmentos más pequeños.

Tanto la entrada de estos residuos como su acumulación son diferentes según las características del enclave concreto. El principal factor que influye es el relieve, ya que limita su acceso desde costa tanto para su limpieza como para su uso y disfrute por la población (con el abandono de residuos asociado a estas actividades). El relieve también definirá la exposición del lugar concreto a los vientos y corrientes dominantes que traerán basura desde otras localizaciones. La distancia a municipios cercanos, así como los usos en el entorno próximo, también son factores determinantes en la cantidad de basura marina localizada en el litoral.

En los 250 km aproximados de costa de la Región de Murcia, se pueden encontrar gran variedad de hábitats litorales, parte de los cuales se encuentran gestionados por los ayuntamientos o pertenecen a parques regionales. Sin embargo, esta gestión no es suficiente, y gran parte del litoral en mayor o menor medida, se ve afectado por la problemática de las basuras marinas.

Las actividades de limpieza de playas realizadas mediante voluntariado y participación ciudadana, aunque no son la solución a este problema, ayudan a visibilizarlo entre la población. Se trata de un primer paso para la concienciación y cambio de los hábitos de los ciudadanos con el entorno natural. Enfrentarse a los ecosistemas degradados por la basura es el mejor comienzo para conseguir un cambio de hábitos en nuestra sociedad.

A lo largo de 2023, ANSE ha llevado a cabo 4 actividades de limpieza de playa en las costas de la Región de Murcia, con la ayuda y colaboración de numerosos voluntarios.

Objetivos de la actuación

Llevar a cabo limpiezas puntuales en entornos costeros gravemente afectados por basuras marinas, preferiblemente con ayuda de voluntarios y colectivos interesados, y realizando ciencia ciudadana cuando sea posible, para conocer mejor el origen de los residuos en nuestra costa y conseguir concienciación y repercusión entre la ciudadanía.

Metodología empleada

Para las limpiezas llevadas a cabo en 2023, se ha continuado con la metodología basada en MARNOBA utilizada previamente por la asociación, variando únicamente el número de participantes según las fechas de las diferentes convocatorias y las zonas de actuación.

ÁREA DE ESTUDIO

De nuevo, las limpiezas se han llevado a cabo en diferentes playas de la Región de Murcia. Se ha continuado trabajando en los entornos habituales en los últimos años por presentar grandes deficiencias en cuanto al mantenimiento de un buen estado ambiental. En los espacios donde se viene actuando no existen Servicios Municipales de Limpieza, por lo que la colaboración ciudadana a través de este tipo de iniciativas son las que actualmente están trabajando desinteresadamente por el mantenimiento del buen estado ambiental de estas playas.

En 2023, se han realizado limpiezas en Cala Salitrona, la Caleta del Estacio y la Torre de Cope.

El caso de la Caleta del Estacio

Situada en La Manga del Mar Menor, se trata de una de las pocas zonas de este enclave costero que consiguieron esquivar la construcción masiva de viviendas que se inició en los años 60. En 1975, se autorizaron las obras de construcción de Puerto Mayor, un gran puerto deportivo a la entrada del canal del Estacio desde el Mediterráneo, el cual fue además dragado. La obra de Puerto Mayor no era legal, ya que fue realizada según un proyecto que nunca fue tramitado y aprobado por la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. En su día la empresa de Puerto Mayor contaba con concesión administrativa para la construcción del puerto deportivo otorgada

por el Consejo de Ministros en 1975, pero dicha concesión caducó en 1988 sin que se realizara todavía obra alguna.

En la década del 2000 se intentó retomar el proyecto e incluso se iniciaron las obras, pero ANSE junto a Greenpeace logró detenerlas en una acción protesta en 2005. Las obras hubieran supuesto la construcción de un puerto para 900 embarcaciones, además de diversas infraestructuras hoteleras, destruyendo más de un kilómetro de playas y unas 25 hectáreas de arenales costeros, una de las últimas zonas todavía recuperables en su estado natural de La Manga del Mar Menor.

Esto acabó provocando la interposición de una demanda judicial por el Ministerio de Medio Ambiente. La sentencia de dicha demanda confirmó la ilegalidad de las obras autorizadas por la Comunidad Autónoma. En 2021, el Consejo de Ministros decretó revertir al Dominio Público Marítimo-Terrestre los terrenos de Puerto Mayor con el fin de poder acometer su restauración ambiental, ya que el almacén del puerto sí llegó a construirse y actualmente la zona se encuentra en estado de abandono. El Ministerio además, autorizó a ANSE a restaurar una parte de la Caleta del Estacio: 2,6 hectáreas de superficie de arenales en la que se realizaron los primeros trabajos para eliminar la vegetación exótica y sustituirla por vegetación autóctona. Esta superficie se ha incrementado en 2022 gracias al inicio de un nuevo proyecto en la asociación, el proyecto Resalar.

En noviembre de 2022, la sala de lo contencioso-administrativo del Tribunal Supremo declaró la inadmisión del recurso de casación de la promotora Puerto Mayor S.A., contra la resolución que resolvió la caducidad de la concesión, que venía siendo exigida por ANSE. Puerto Mayor S.A. tendrá que hacerse cargo así de la restauración ambiental de la dársena, retirando las tablestacas de metal y restaurando la zona afectada por las obras ilegales para que vuelva a su estado original, suponiendo que tenga solvencia para hacerlo.

En 2023, después del informe favorable de la Dirección General de Medio Natural de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia al proyecto de restauración ambiental de la Caleta del Estacio, ANSE junto a WWF han solicitado a la Dirección General para la Protección de la Costa y del Mar, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, que proceda a la tramitación urgente de las obras de restauración de Puerto Mayor para evitar una mayor degradación de la zona. Hasta el momento la situación continúa paralizada.

Toda esta situación administrativa de la Caleta del Estacio ha provocado que esta zona de costa haya quedado abandonada y expuesta a gran cantidad de basura, la mayoría generada en la propia playa. Carece de servicio de limpieza municipal y a lo largo de los años, ha venido siendo utilizada como zona de pesca de recreo y “botellón”.

RETIRADA DE RESIDUOS EN PLAYAS

Durante estas actividades, se ha llevado a cabo recogida, caracterización y retirada de la basura presente en las playas. Todas las limpiezas pudieron contar con la colaboración de voluntarios.

En cada actividad, primero se explica a los participantes la importancia que tiene no sólo retirar los residuos del entorno, sino también separarlos correctamente para su eliminación y cuantificarlos por categorías cuando sea posible para conocer su origen y la magnitud de su presencia en la costa. Después, se distribuyen a los participantes por grupos para ir avanzando a lo largo de la playa recogiendo residuos, separando y contabilizando con ayuda de un estadillo. Siempre se abarcan más de 100 metros de longitud de playa, aunque excepcionalmente hay ocasiones que se encuentran grandes acumulaciones localizadas.

También se ha prestado especial atención a los residuos de pequeño tamaño, que suelen pasar desapercibidos la mayor parte del tiempo y son más laboriosos de recoger. Sin embargo, es de gran importancia retirarlos debido al riesgo de ingestión o de enredo para la fauna, además de ser los más próximos a ir incorporándose al ecosistema.

Conforme los participantes avanzan, los residuos se van separando en diferentes bolsas para su posterior tratamiento en contenedores y/o instalaciones adecuadas según la siguiente tabla:

Tabla 7. Tipología de residuos según la tablilla de recogida de datos y lugar de depósito (Clean Europe Network, 2014).

RESIDUO	CONTENEDOR O SERVICIO ADECUADO
ENVASES	<ul style="list-style-type: none"> Contenedor amarillo envases.
PAPEL/CARTÓN	<ul style="list-style-type: none"> Únicamente se depositó en el contenedor azul de papel y cartón aquellos ejemplares en buenas condiciones. Los restos de papel y cartón manchados fueron depositados en la fracción resto.
VIDRIO	<ul style="list-style-type: none"> Iglú verde vidrio.
RESTO	<ul style="list-style-type: none"> Contenedor marrón resto.
PUNTO LIMPIO	<ul style="list-style-type: none"> Punto limpio.
FARMACÉUTICOS	<ul style="list-style-type: none"> Se depositaron en punto limpio.
ENTIDAD LOCAL	<ul style="list-style-type: none"> No existe recogida específica de entidad local, excepto en la recogida de enseres y voluminosos.

Tanto los voluntarios participantes como el personal de ANSE, cuentan en todo momento con elementos de protección (guantes de trabajo y gel hidroalcohólico) así como material para depositar los residuos de forma segura y ordenada.

Las bolsas utilizadas son de plástico reciclado y se procura utilizar el menor número posible, así como se supervisa que los residuos se distribuyan uniformemente, evitando que haya bolsas medio vacías.

Para residuos de gran peso, como el vidrio, se utilizan capazos reutilizables para trasladar los elementos al contenedor. Estos forman parte del material que ANSE utiliza regularmente en las actividades de campo.

INVENTARIO Y CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS

A la vez que los residuos son recogidos, se van contabilizando y caracterizando mediante un estadillo por cada grupo. Después se trasladan a formato digital al finalizar la jornada, a través de la aplicación móvil de MARNOBA de la Asociación Vertidos Cero.

La plataforma MARNOBA es utilizada en el marco del Proyecto LIBERA regularmente, su función es recopilar y homogeneizar datos a nivel nacional sobre basuras marinas en playas y después facilitar dicha información para su consulta en abierto. Para unificar estos datos, es necesario caracterizar y cuantificar los residuos encontrados recorriendo una distancia mínima. La plataforma permite que cualquiera pueda colaborar realizando una limpieza y enviando la información obtenida, para así poder aumentar la información de la base de datos. Actualmente cuenta con más de 600 colaboradores que envían regularmente datos de diferentes escenarios marinos.

Para que los datos sean comparables y representativos, la metodología recomienda que siempre que sea posible, la longitud del tramo muestreado sea de 100 metros como mínimo. La información recogida durante la jornada incluye la localización geográfica, la longitud del tramo muestreado, la anchura del mismo, datos sobre el clima y el estado del mar. El resto de información corresponde a los detalles sobre las basuras recogidas: se cuenta el número de unidades de residuos encontrados y se dividen en ocho categorías principales (plástico, papel/cartón, metal, vidrio, madera trabajada, residuos higiénicos, residuos médicos y otros). Estas ocho categorías cuentan con varias subcategorías que ayudan a definir mejor cada residuo. Por último, se toman datos del peso de cada fracción.

ANÁLISIS DE ACUMULACIÓN Y PROCEDENCIA DE RESIDUOS

Los datos recopilados de las diferentes limpiezas de playa realizadas han sido posteriormente clasificados según su posible origen. Para ello se han adaptado las categorías indicadas en la herramienta "Caminos de los residuos hasta los ecosistemas acuáticos" (Clean Europe Network, 2014) basándose en las diferentes subcategorías de MARNOBA (Tabla 8).

Tabla 8. Clasificación origen de productos y piezas de residuos retiradas.

TIPOLOGÍA ORIGEN	RESIDUOS INCLUIDOS EN LA CATEGORÍA	
PROFESIONAL AGRICULTURA <i>Productos de uso profesional en labores agrícolas y ganaderas</i>	<ul style="list-style-type: none"> Tuberías de riego Semilleros de poliespán 	<ul style="list-style-type: none"> Plásticos y telas de invernadero Otros objetos relacionados con la agricultura
PROFESIONAL CONSTRUCCIÓN <i>Productos de uso profesional en labores de construcción y reforma</i>	<ul style="list-style-type: none"> Tuberías Bombillas, Fluorescentes 	<ul style="list-style-type: none"> Materiales de construcción
PROFESIONAL PESCA <i>Productos de uso profesional en el sector pesquero</i>	<ul style="list-style-type: none"> Redes, cabos y redes enmarañadas, nasas, alcatruces para pulpos Sedales, cebos y tubos luminosos Cestas cultivo ostras, bolsas cultivo mejillón, etiquetas plásticas de pescado 	<ul style="list-style-type: none"> Cajas poliespán para pescado Boyas y flotadores Objetos metálicos: nasas, pesos, anzuelos
PROFESIONAL OTROS (COMERCIAL, INDUSTRIAL) <i>Otros productos de uso profesional no incluidos en las categorías anteriores o que puedan ser utilizados en cualquier sector</i>	<ul style="list-style-type: none"> Cuerdas / cordeles Cintas de embalaje (flejes, bridas...) Embalajes industriales (plástico burbuja, láminas plástico...) Envases de aceite de motor, pegamento, silicona, etc. Bidones grandes (> 25 litros) 	<ul style="list-style-type: none"> Palés Cajas de madera Bidones de aceite Botes de pintura Neumáticos
DOMÉSTICO <i>Productos de uso doméstico que puedan ser escapados de contenedores o entornos urbanos, o depositados por población local.</i>	<ul style="list-style-type: none"> Bolsas (compra, comida, congelados) Envases de comida y cosméticos Envases de limpiadores Servilletas de papel, manteles 	<ul style="list-style-type: none"> Briks (leche, zumos...) Fragmentos de papel Baterías, pilas Aparatos eléctricos
DOMÉSTICO/ USO PÚBLICO GENERAL <i>Productos de uso doméstico que puedan ser empleados en actividades al aire libre, que puedan ser escapados de contenedores o entornos urbanos, o depositados por la población</i>	<ul style="list-style-type: none"> Botellas de bebida Tapas y Tapones Bolsas, envoltorios, palos ... de chucherías Pajitas, Cubiertos, Vasos, Tazas, Copas Cintas porta-latas 	<ul style="list-style-type: none"> Papel de aluminio Envases de comida, latas de conservas, bandejas ... Botellas y Tarros de vidrio Piezas de vidrio

<p>durante su visita al medio natural o uso del espacio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Palos de helados, cubiertos ... • Latas de bebida • Tapas y Tapones, chapas, anillas de latas de bebida 	<ul style="list-style-type: none"> • Goma (globos, balones, cintas, válvulas ...) • Ropa y Zapatos (cuero) • Otros textil
<p>USO PÚBLICO RELACIONADOS CON EL TABACO <i>Productos relacionados con el tabaco con origen probable por la deposición de visitantes del espacio público.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Paquetes de tabaco 	<ul style="list-style-type: none"> • Colillas
<p>DOMÉSTICO SANITARIO <i>Productos de uso doméstico con carácter higiénico o sanitario, con origen similar a otros residuos domésticos.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Preservativos • Bastoncillos de algodón • Compresas, salvaslips, tampones (incluidos aplicadores) • Toallitas húmedas 	<ul style="list-style-type: none"> • Mascarillas • Envases y Tubos de medicamentos • Jeringuillas • Otros (algodón, vendas, etc.)
<p>DESCONOCIDO <i>Otros productos de los que no es posible inferir el origen por tipo de producto.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Piezas de plástico • Otros objetos plásticos identificables • Cajas de cartón y fragmentos • Otros objetos papel/cartón • Corchos 	<ul style="list-style-type: none"> • Otras piezas de madera • Sprays • Otras piezas metálicas • Otras piezas cerámicas • Otros no incluidos anteriormente



Figura 15. Caracterización de pequeños residuos en una playa.

Resultados

Se han realizado 4 actividades de limpieza en el medio costero, en los que se han eliminado más de 5.716 elementos y casi 1.000 kg. En todos los casos los residuos fueron trasladados para su tratamiento a contenedores y/o instalaciones adecuadas. La Tabla 9 muestra un resumen de las actividades.

Tabla 9. Resumen de las actividades de retirada y caracterización de residuos en medio costero en 2023.

Nº	Fecha	Tipo localización	Nombre Punto	Localidad	Total residuos	
					Peso (kg)	Nº piezas
1	04/06/2023	Playa	Cala Salitrona	Cartagena	290	2.486
2	18/06/2023	Playa	Caleta del Estacio sur	San Javier	92	2.310
3	18/06/2023	Playa	Torre de Cope	Águilas	12,9	920
4	16/09/2023	Playa	Caleta del Estacio sur	San Javier	600	-
TOTAL					994,9	5.716

CALA SALITRONA (04/06/2023)



Figura 16. Participantes en la actividad de limpieza en Cala Salitrona de 2023.

La cita anual de ANSE en Cala Salitrona se realizó con un grupo de voluntarios procedentes de la Policía Local de Cartagena y la Asociación para la Defensa del Entorno Natural de La Azohía (ADELA) (Figura 16).

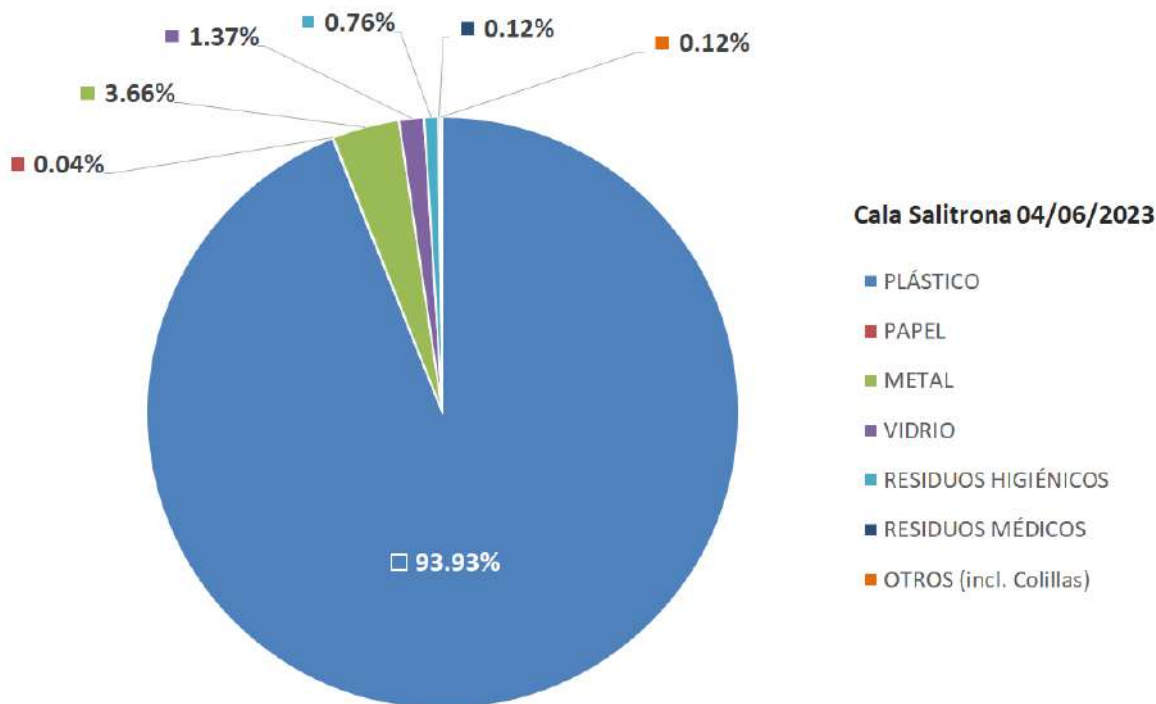


Figura 17. Caracterización de los residuos encontrados en Cala Salitrona según el tipo de material.

En esta ocasión, la playa volvía a presentar numerosos residuos en la orilla y se retiraron más que el año anterior. Esta actividad se enmarcó dentro de la iniciativa “1m² contra la basuralidad”, una de las citas anuales del Proyecto LIBERA.

Se consiguieron retirar 2.486 elementos de la playa, unos 290 kg en total. Como es habitual, el plástico fue el material predominante, suponiendo casi un 94% de los residuos recogidos. Del material restante, en una proporción muchísimo menor, lo siguieron el metal y el vidrio, como muestra la Figura 17.

En cuanto al peso, gran parte de estos materiales plásticos y el papel recogido no eran aptos para su reciclaje, por lo que se depositaron en la fracción resto. En concreto, se recogieron 100 kg para la fracción de resto, junto a 150 kg de residuos para contenedor amarillo de envases y 40 kg de vidrio. En total, 290 kg de residuos.

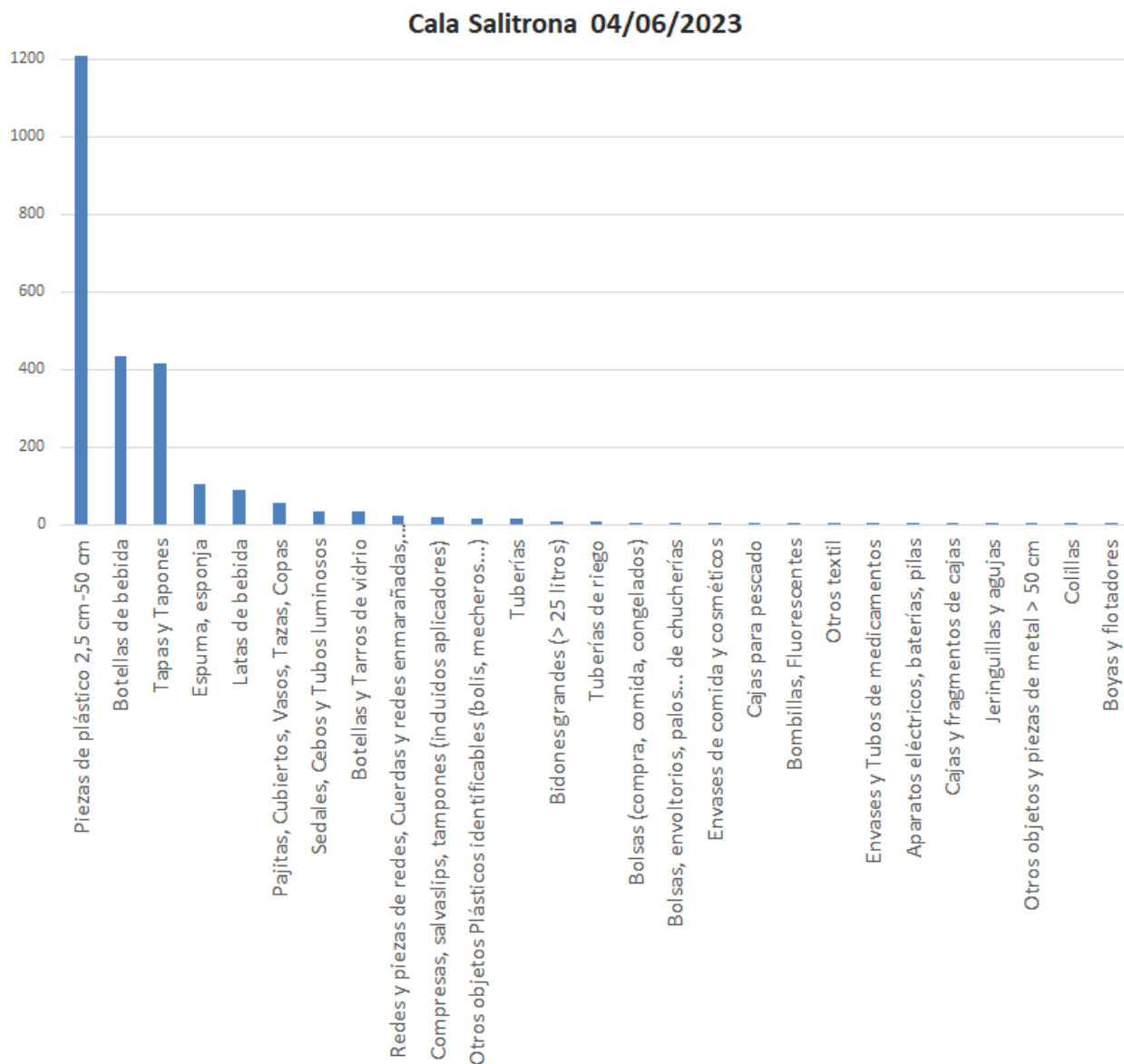


Figura 18. Caracterización de los residuos encontrados en Cala Salitrona según el tipo de residuo.

El detalle de las diferentes unidades caracterizadas se encuentra en la Figura 18. La categoría más numerosa fueron las 1.210 piezas de plástico con un tamaño entre 2,5 cm y 50 cm, seguida por 433 botellas plásticas de bebida, en tercer lugar 415 tapones y tapas de plástico, 103 restos de espumas y esponjas, 88 latas de bebida y 56 plásticos de un sólo uso tipo pajitas, vasos, platos, etc.

Al igual que ocurrió en 2022, destaca la poca presencia de cajas de poliestireno expandido este año en Cala Salitrona, donde fueron muy numerosas en limpiezas realizadas por ANSE en años anteriores. Se desconoce si esto es debido a un cambio en el uso de este material por parte de la pesca profesional o si se debe a un aumento de la concienciación por parte de los visitantes a la playa, que hayan podido colaborar a retirar parte de los residuos voluminosos. En futuras visitas podrá corroborarse esta tendencia.

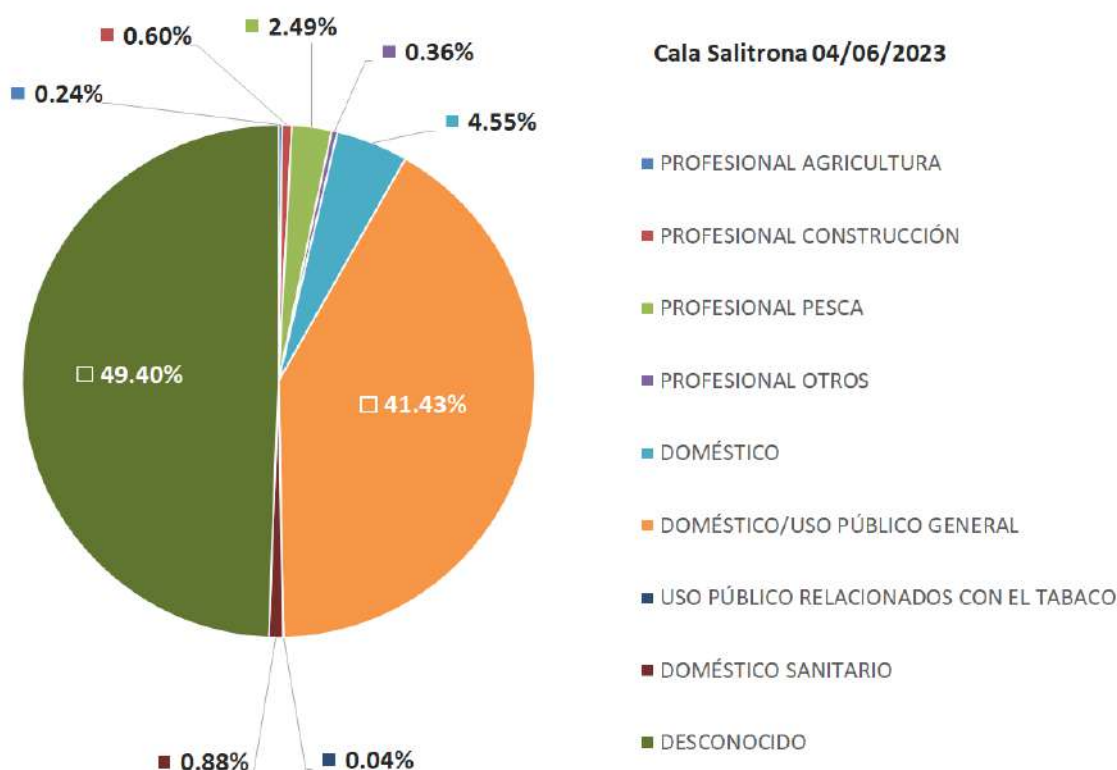


Figura 19. Caracterización de los residuos encontrados en Cala Salitrona según su origen.

En cuanto a su origen (Figura 19), aproximadamente la mitad no pudo determinarse por su elevada fragmentación y deterioro. La otra mitad sí, correspondiendo en su mayor parte (un 41%) a uso doméstico/público general. La tercera categoría se identificó como de uso doméstico (4,5%).



Figura 20. Detalle sobre la jornada de limpieza en Cala Salitrona en 2023, donde se pueden observar los numerosos objetos tipo espuma encontrados, transportados en el Else de vuelta a puerto (izquierda); el envase de "Agua de Fátima" encontrado (centro); entrega de los residuos al camión del Servicio Municipal de Limpiezas del Ayuntamiento de Cartagena en el puerto (derecha).

Es habitual que los residuos de Cala Salitrona estén en su mayor parte muy degradados por la exposición prolongada al sol, y también que haya algunos elementos fuera de lo común. Este fue el caso del envase de "Agua de Fátima" que apareció este año, pero en otras ocasiones se han encontrado restos de envoltorios y envases de alimentación que no se distribuyen en nuestro país (posiblemente procedentes de los grandes cargueros y mercantes que fondean en el rincón de Cabo Tiñoso) e incluso objetos de tipo militar (raciones o pequeños objetos no peligrosos).

CALETA DEL ESTACIO SUR (18/06/2023)

La primera limpieza en la Caleta del Estacio de 2023 se realizó antes de la temporada alta de verano, con la colaboración de voluntarios y personal de Decathlon (Figura 21). Como en otras ediciones, el trabajo se concentró en la playa de la zona sur. Al igual que ocurrió el pasado año, aunque seguía apareciendo gran volumen de residuos el estado de la zona era considerablemente mejor, siendo visible actualmente una mejora de este entorno. Se decidió realizar la primera limpieza del año en la Caleta del Estacio avanzando por la zona de playa y la vegetación adyacente.



Figura 21. Participantes en la primera actividad de limpieza en la Caleta del Estacio de 2023.

Se caracterizaron en total unas 2.310 unidades de residuos, detallados en la Figura 22. El 85% del material encontrado se corresponde con la fracción de materiales de plástico. Las fracciones segunda y tercera tuvieron valores muy similares: metal (4,72%) y otros (4,68%). También destaca la menor cantidad de objetos de vidrio encontrados (1,86%), respecto a otros años (especialmente 2021) en los que ha resultado muy abundante.

Esto supuso un total de 92 kg recogidos, de los que 42 kg corresponden al contenedor de resto, 43 kg al contenedor amarillo de envases, 6 kg al contenedor iglú de vidrio y 1 kg en el contenedor azul de papel y cartón.

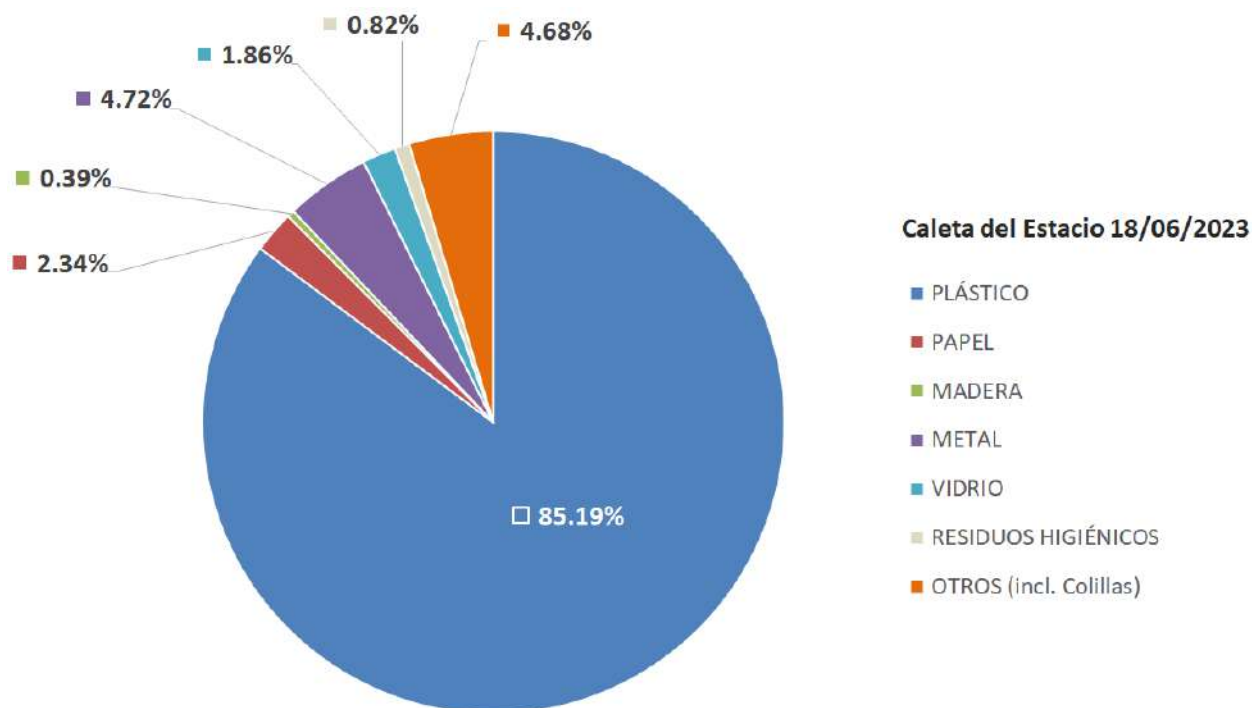


Figura 22. Caracterización de los residuos encontrados en la Caleta del Estacio según el tipo de material.

Como se puede ver en la Figura 23, el tipo de residuo más numeroso recogido este día fueron 820 pequeñas piezas de plástico sin identificar de tamaño entre 0 y 2,5 cm. En segundo lugar pero en menor medida, 451 piezas de plástico sin identificar de tamaño entre 2,5 y 50 cm. Esto es una buena señal, ya que indica que están llegando menor cantidad de residuos identificables y/o de mayor tamaño, por lo que empiezan a destacar plásticos más degradados, que son los que se están retirando en mayor medida. En futuras actividades podremos confirmar si esta tendencia continúa y se está reduciendo el aporte de residuos en la Caleta del Estacio.

Caleta del Estacio 18/06/2023

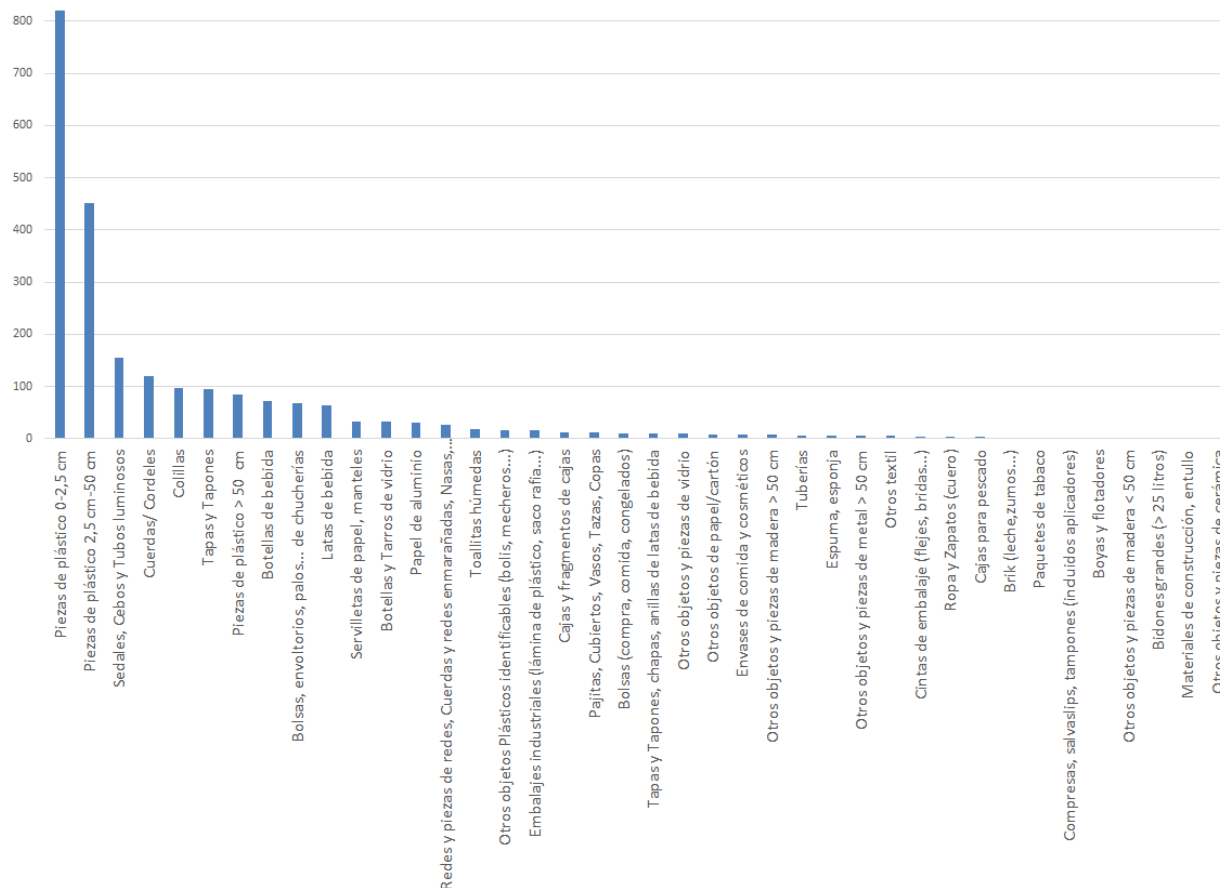


Figura 23. Caracterización de los residuos encontrados en la Caleta del Estacio según el tipo de residuo.

La tercera categoría fueron 154 restos de objetos de pesca, como sedales y otros objetos relacionados. Esta categoría suele ser habitual en esta playa debido a la gran presencia de pescadores deportivos. También la cuarta categoría más numerosa, 120 restos de cuerdas y cordeles, se relaciona con el ámbito de la pesca. Destacan también las 97 colillas y los 94 tapones encontrados. Este último tipo de residuo también parece haber disminuido su presencia, posiblemente debido a las nuevas normativas que evitan la pérdida de esta pieza que ahora se mantiene unida al envase.

Con el cambio que ha supuesto este año en cuanto al tipo de residuos encontrados (la mayor parte han sido piezas de plástico sin identificar, catalogadas por su tamaño), no es posible deducir el origen de la mayoría (61%) debido a su estado de degradación. En segundo lugar, un 17% de los residuos se corresponden con uso doméstico/público general, seguido del tipo profesional pesca (con casi un 8%), como suele ser habitual encontrar en esta playa (Figura 24).



Figura 24. Caracterización de los residuos encontrados en la Caleta del Estacio según su origen.

TORRE DE COPE (18/06/2023)

Tras la experiencia obtenida en 2022, se volvió a acudir a esta playa perteneciente al Parque Regional de Calnegre y Cabo Cope y que pronto formará parte de la tercera Reserva Marina de Interés Pesquero de la Región de Murcia. Por desgracia, la convocatoria no reunió a un gran

número de voluntarios, por lo que los participantes se concentraron en retirar objetos de menor tamaño que, como ya se comprobó el año pasado, son los mayoritarios en esta playa. El entorno de este litoral está fuertemente afectado por la agricultura próxima. La playa de la Torre de Cope, además, cuenta con una parte de duna fósil, la cual es ampliamente utilizada para la pesca deportiva desde tierra.



Figura 25. Participantes en la playa de la Torre de Cope, retirando pequeños elementos mezclados con los arribazones de la planta marina protegida Posidonia oceanica.

El total de elementos retirados fue de 920 unidades, de las que casi un 97% (Figura 26) fueron materiales de diferentes tipos de plásticos muy fragmentados que no sumaron un gran volumen en total, pero resultaron muy numerosos y minuciosos de recuperar (Figura 29). En total, se depositaron 12,7 kg de residuos en el contenedor amarillo de envases y 0,2 kg en el contenedor para el resto. El total fue de casi 13 kg.

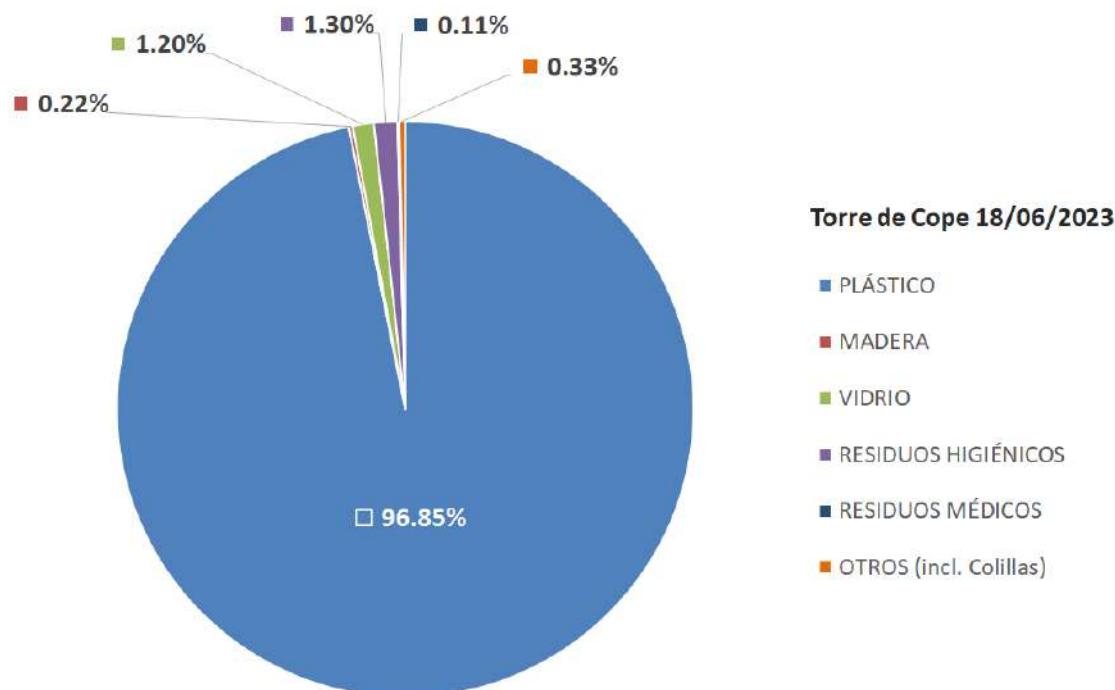


Figura 26. Caracterización de los residuos encontrados en la Torre de Cope según el tipo de material.

Se retiraron y clasificaron 502 objetos relacionados con la agricultura (como el año anterior, objetos tipo pinzas y agarraderas para mantener erguidos los tallos, clips para injertos de plantas, etc.). También 352 fragmentos de plástico de tamaño entre 0 y 2,5 cm. En mucha menor medida, también aparecieron objetos habituales en todo tipo de playas, como los tapones de plástico (12 unidades). También destacan 10 toallitas húmedas en este enclave natural en el que no existe ningún emisario ni alcantarillado próximo. Como cifra positiva, no aparecieron colillas en gran cantidad, como ocurrió el pasado año.

El detalle de los diferentes tipos de residuos caracterizados en esta playa durante la limpieza se resume en la Figura 27.

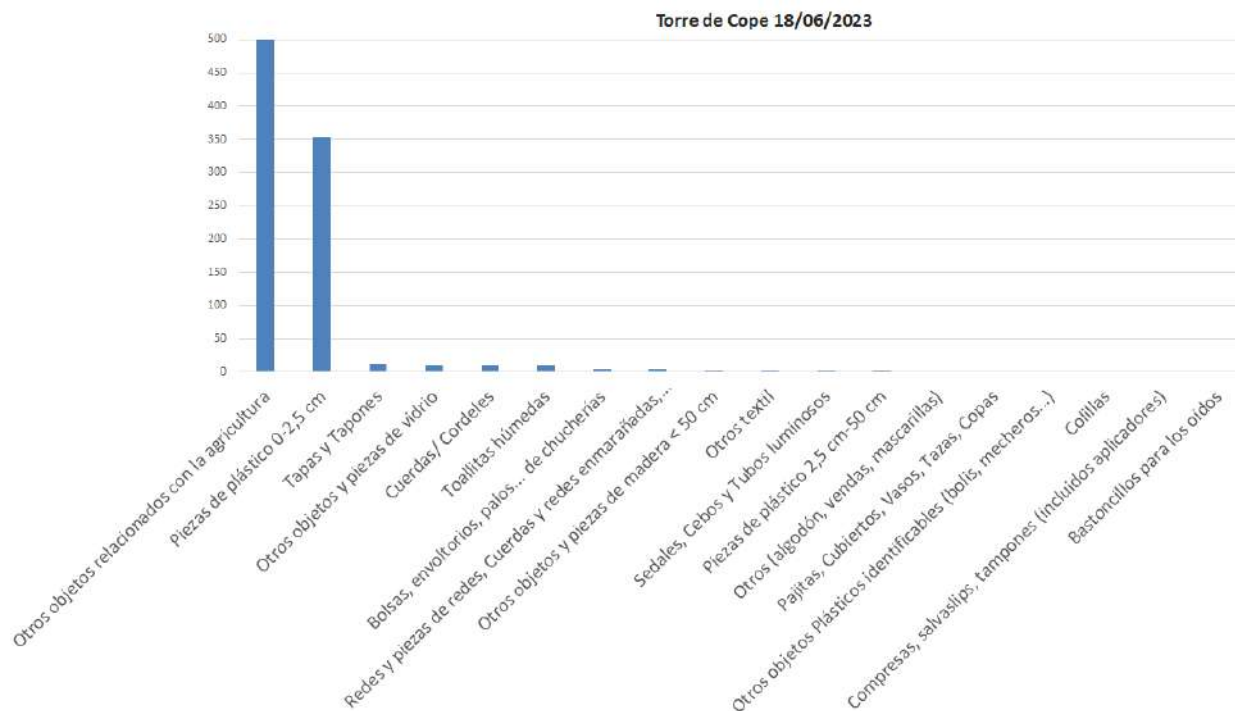


Figura 27. Caracterización de los residuos encontrados en la Torre de Cope según el tipo de residuo.

En cuanto al posible origen de los residuos recogidos en esta playa, la mayor parte está relacionada con la agricultura (55%), mientras que casi un 40% es de origen desconocido dado su grado de deterioro y fragmentación. El resto de categorías aparecen en mucha menor medida, como el uso doméstico/público general (3,4%) (Figura 28).

Torre de Cope 18/06/2023

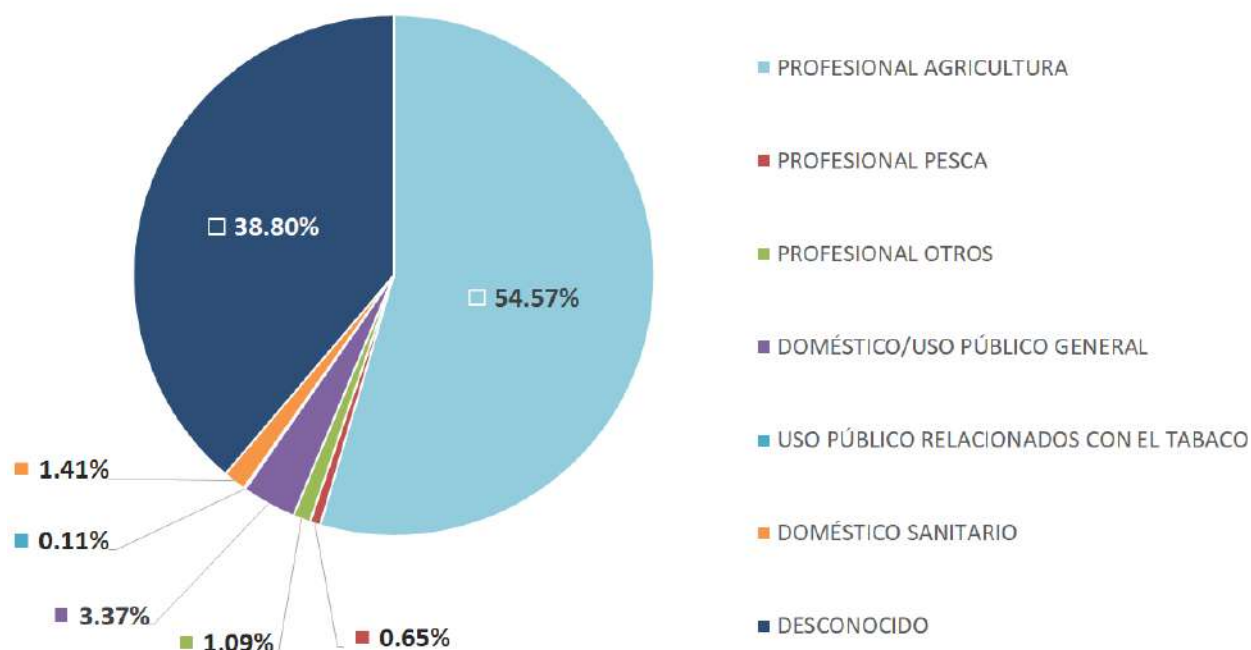


Figura 28. Caracterización de los residuos encontrados en la Torre de Cope según su origen.



Figura 29. Una muestra de los minúsculos plásticos presentes en la playa de la Torre de Cope.

CALETA DEL ESTACIO SUR (15/09/2023)

Unos tres meses después de la última limpieza en esta zona, a principios de verano, se volvió a acudir a la Caleta del Estacio. Como se esperaba, de nuevo encontramos grandes cantidades de residuos depositados a lo largo de la temporada estival.

El desarrollo de esta actividad se realizó de manera diferente, al contar con la visita de S.M. La Reina Doña Sofía, que participó con ANSE y el equipo del Proyecto LIBERA en la iniciativa anual de "1m² por las playas y los mares".



Figura 30. S.M. Doña Sofía junto al personal de ANSE y LIBERA y los voluntarios participantes en la jornada.

Por la particularidad de la ocasión, se trató de limitar el número de participantes por razones de seguridad. No obstante, multitud de voluntarios espontáneos colaboraron con Doña Sofía en la Caleta del Estacio en la recogida de residuos, con una participación de aproximadamente 50 personas en la limpieza. Por desgracia, debido a tal afluencia de gente de diferentes fuentes, no fue posible identificar y cuantificar los residuos retirados, pero resultó muy fructífera para la concienciación ciudadana y visibilización de la problemática de la *basuralidad*.

Por la experiencia acumulada en otras limpiezas en este entorno y teniendo en cuenta la cantidad de traslados que fueron necesarios para sacar todos los elementos del entorno de la caleta mediante un remolque (4 viajes), estimamos que fueron retirados como mínimo unos 600 kg de residuos (incluyendo dos pesadas baterías que estaban abandonadas en la zona, como se puede apreciar en la Figura 31).



Figura 31. Parte de los residuos encontrados en la playa y alrededores, que fueron retirados posteriormente con la ayuda de un remolque.

RESUMEN LIMPIEZAS MEDIO MARINO 2023

Sin tener en cuenta esta última limpieza donde no se ha podido caracterizar, en total se han retirado e identificado 5.716 ítems de 3 playas de la Región de Murcia durante actividades con voluntariado en 2023. Destaca Cala Salitrona, que es una zona con un acceso complicado para

poder realizar este tipo de actividad, requiriendo la ayuda de embarcaciones. Por ello, la asociación intenta acudir a esta zona todos los años.

Como es habitual, la mayor parte de la basura retirada en las actividades ha sido de tipo plástico (91%) y en menor medida se ha encontrado también residuos metálicos y de "otros" (donde predominan las colillas) (Figura 32).

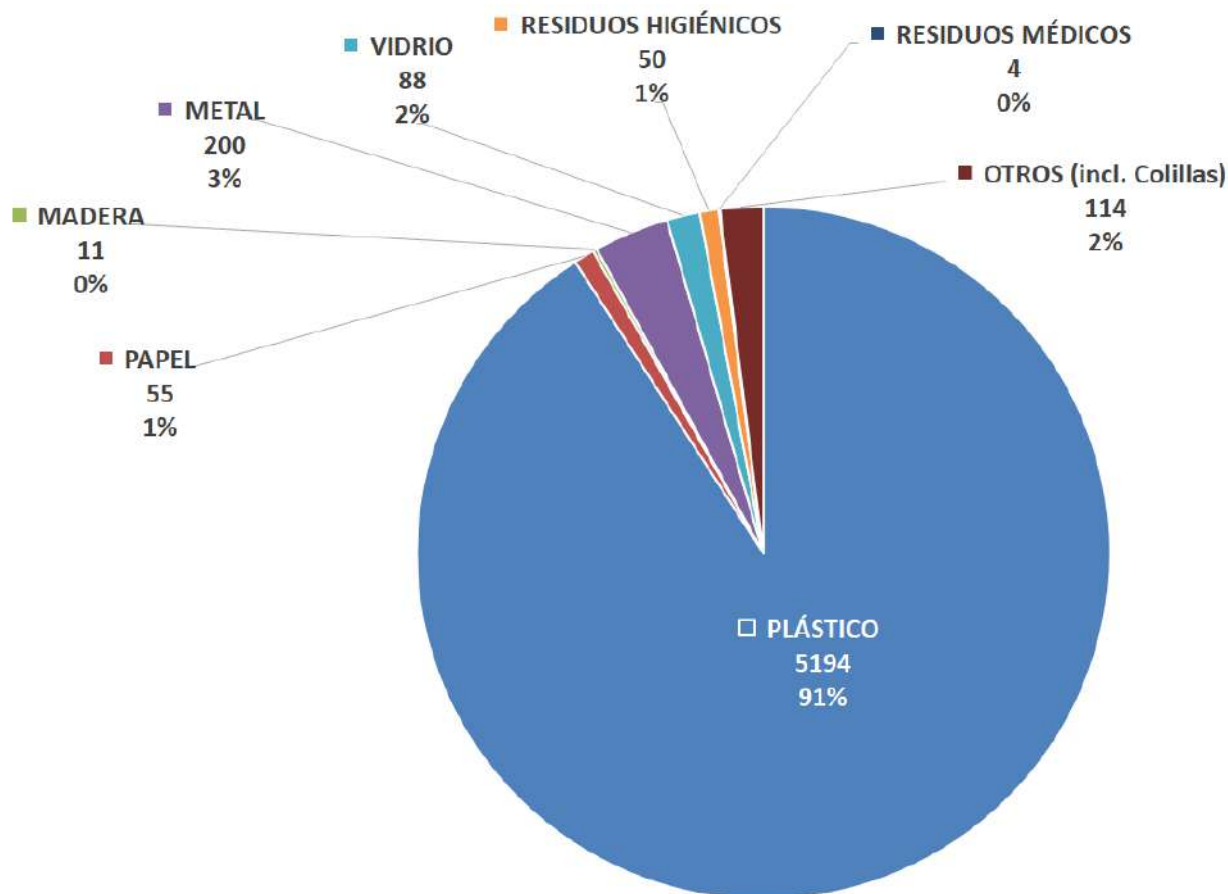


Figura 32. Caracterización de los residuos encontrados en las actividades en medio marino de 2023 según el tipo de material (nº de unidades y % de las mismas respecto al total).

Los tipos de residuos más numerosos en las playas muestreadas este año han sido las piezas de plástico de entre 2,5 y 50 cm, y entre 0 y 2,5 cm (Figura 33). Esta fracción de plástico agrupa diferentes tipos de material, pero todos se encuentran en un proceso de degradación avanzado (fragmentación). Poco a poco este material irá reduciendo su tamaño, convirtiéndose en microplásticos y fracciones todavía menores. La dinámica de la costa los acabará incorporando tanto a los estratos más profundos de la playa como a las aguas del mar.

La playa de la Torre de Cope sigue presentando un alarmante número de unidades en la categoría de objetos relacionados con la agricultura. Principalmente se trata de plástico de un solo uso y de pequeño tamaño, que no se desecha adecuadamente tras su uso, y que se encontraba en enormes cantidades en la playa, donde acabará llegando al mar.

5.716 RESIDUOS CARACTERIZADOS EN PLAYAS EN 2023

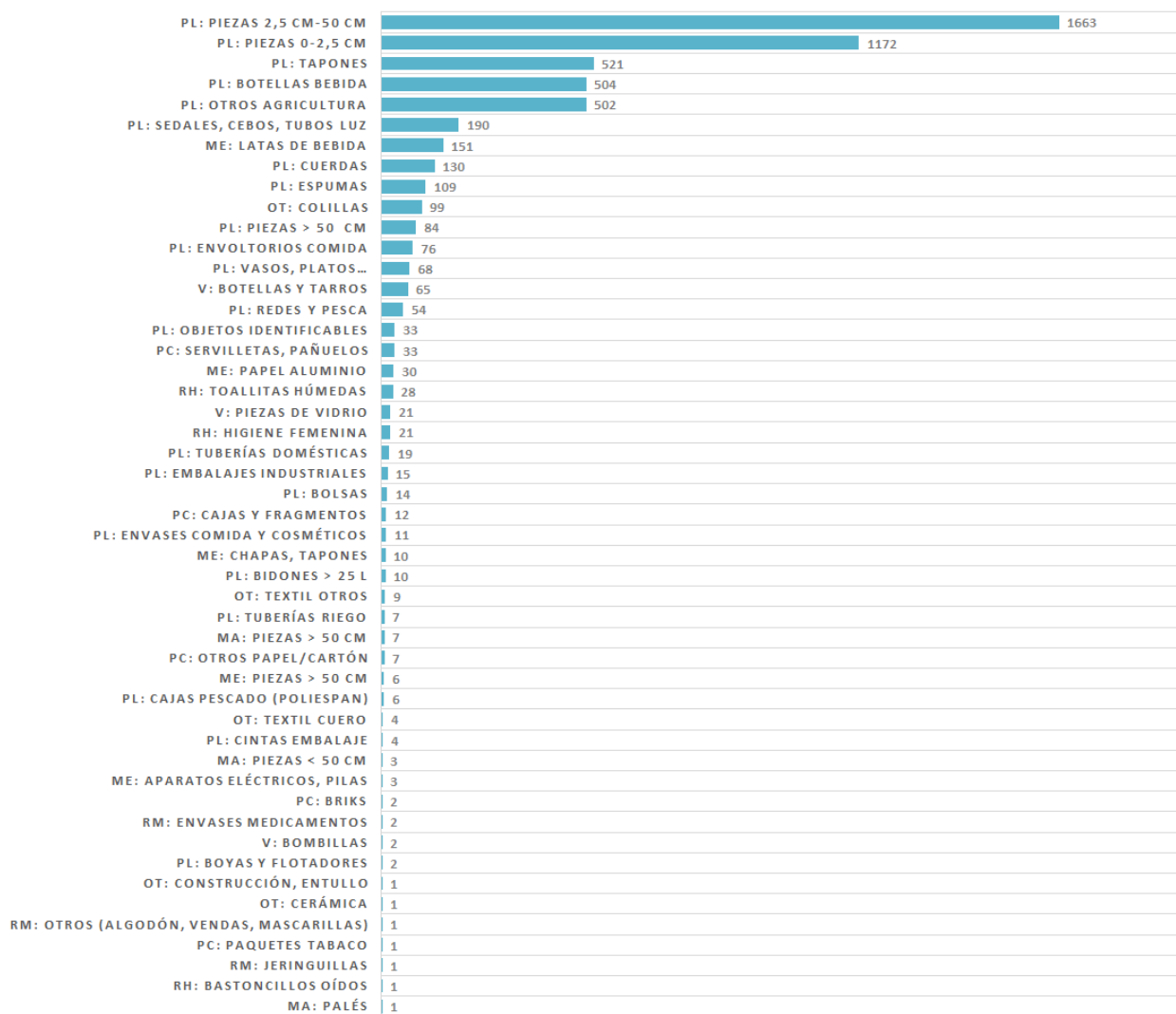


Figura 33. Caracterización de los residuos encontrados en las actividades en medio marino de 2023 según el tipo de residuo. PL=plástico, PC=papel y cartón, MA=madera trabajada, ME=metal, V=vidrio, RH=residuos higiénicos, RM=residuos médicos, OT=otros (incluye colillas).

Tapones y botellas de plástico siguen siendo muy abundantes, así como objetos relacionados con la pesca recreativa y la agricultura.

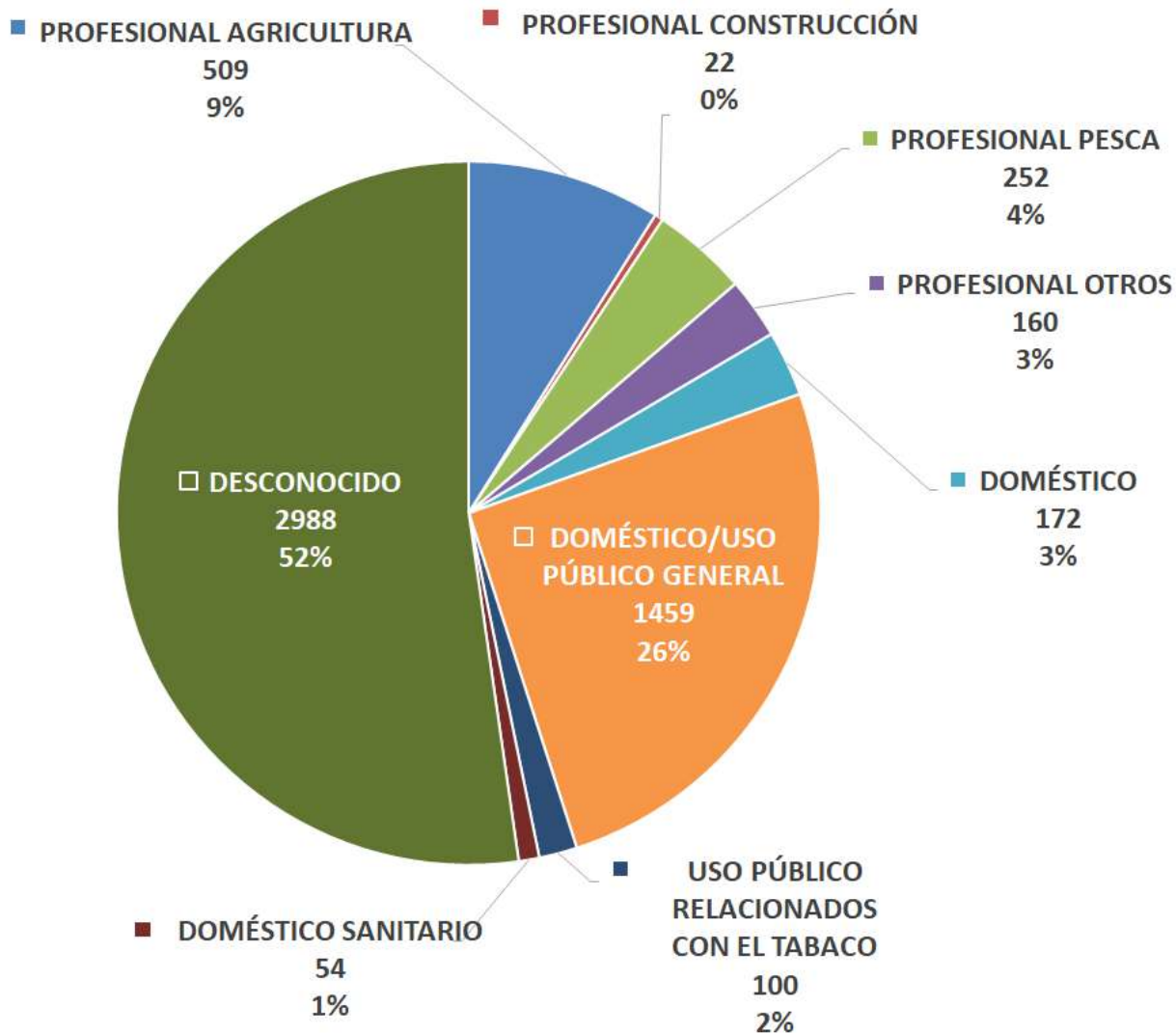


Figura 34. Caracterización de los residuos encontrados en las actividades en medio marino de 2023 según su origen (nº de unidades y % de las mismas respecto al total).

En cuanto al origen de todos estos residuos encontrados (Figura 34), la mitad no se ha podido determinar por su estado de degradación. Como se ha visto anteriormente, la mayor parte de la basura recogida ha sido este tipo de trozos de plástico, sin una forma concreta y fragmentado en diferentes tamaños.

Por otro lado, aunque la agricultura y otros sectores profesionales tienen una gran presencia, es el uso público general el que mayores aportes de *basural* realiza en las playas de la Región de Murcia donde se han caracterizado residuos.

Evolución del estado de las playas más visitadas por ANSE

Tras varias ediciones acudiendo a las playas de Cala Salitrona y la Caleta del Estacio, ya se empiezan a formar series de datos que resultan interesantes de comparar y nos arrojan información sobre su evolución en el tiempo.

Cala Salitrona

El primer registro en MARNOPA para Cala Salitrona por ANSE, se realizó el 1 de octubre de 2017, una de las primeras acciones como alianza en el Proyecto LIBERA. En el sumatorio de estos cuatro años, el plástico ha sido el elemento mayoritario en Cala Salitrona (94%). La categoría más numerosa han sido las piezas de plástico de entre 2,5 y 50 cm (3.036 unidades), seguido de las botellas de plástico para bebidas (1.500 unidades), piezas de plástico de menos de 2,5 cm (1.260 unidades), tapones (894 unidades) y plásticos de un solo uso (tipo plato, vaso o cubierto; 808 unidades). En cuanto al origen, un 49% fue de origen desconocido y un 40% de origen doméstico/uso público general.

Tabla 10. Resumen de las limpiezas llevadas a cabo en Cala Salitrona por ANSE durante el Proyecto LIBERA.

CALA SALITRONA (CARTAGENA)	01/10/2017	27/09/2020	20/06/2022	04/06/2023	TOTAL
Plástico	2.083	2.642	1.532	2.335	8.592
Papel y cartón	35	15	33	1	84
Madera	0	9	0	0	9
Metal	40	118	39	91	288
Vidrio	8	18	7	34	67
Residuos higiénicos	0	13	5	19	37
Residuos médicos	0	4	7	3	14
Otros (incluido colillas)	0	17	23	3	43
TOTAL ELEMENTOS	2.166	2.836	1.646	2.486	9.134
TOTAL PESO (kg)	142	92	130	290	654
ELEMENTOS/kg	15,25	30,83	12,66	8,57	-

La proporción entre la cantidad de elementos retirados y el peso recogido ha ido disminuyendo, a pesar del importante repunte en 2020 (ya que se llevaba más tiempo sin visitar la playa). Actualmente, parece que la tendencia es encontrar menos objetos por cada kilo de residuos recogidos. Esto podría indicar que se están recogiendo elementos más grandes o enteros, es decir, antes de que se encuentren fragmentados.

La siguiente figura ilustra las proporciones encontradas de los diferentes tipos de materiales en cada una de las limpiezas. La categoría de plástico ha sido la de mayor presencia en todas las ocasiones (con valores de más de un 92%), por lo que el gráfico se muestra truncado en la última parte para ilustrar mejor la evolución de las fracciones minoritarias.

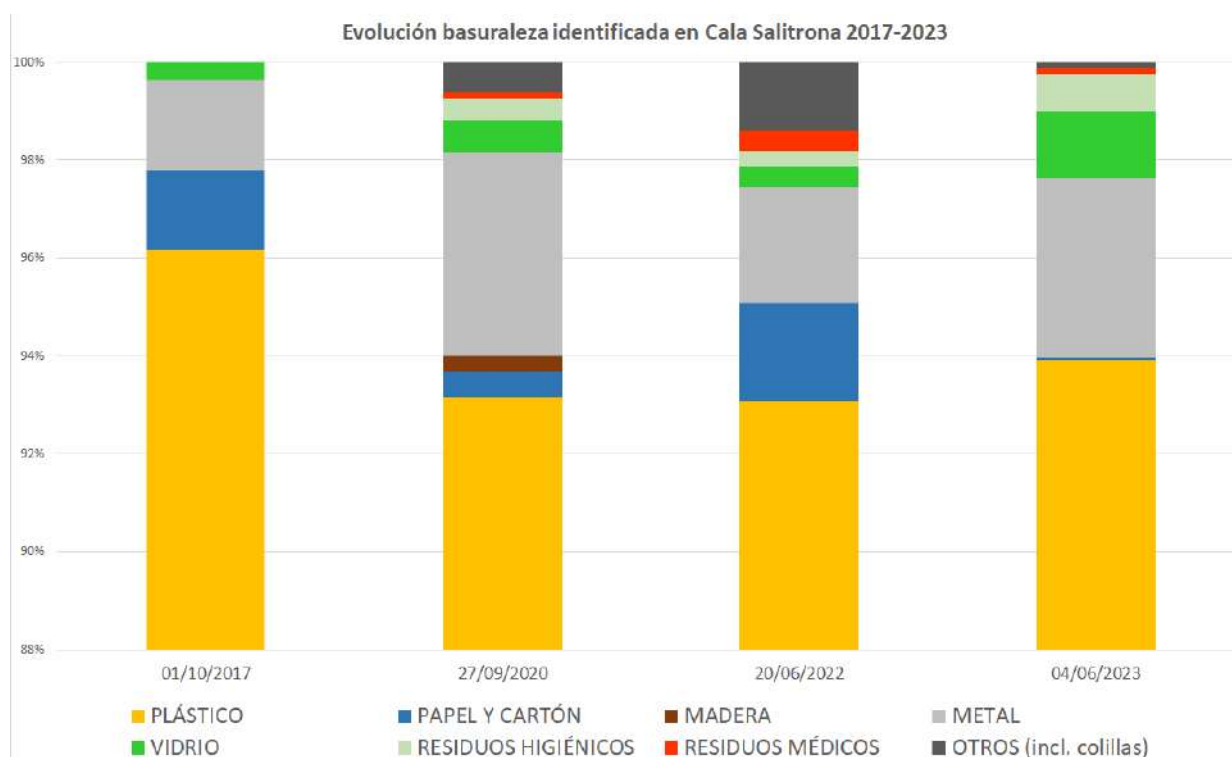


Figura 35. Caracterización de los residuos encontrados en las actividades de 2023 según su origen (nº de unidades y % de las mismas respecto al total). Dado que la categoría de material plástico ha sido tan dominante (más del 90%), el gráfico sólo muestra el detalle de las fracciones minoritarias (ver eje Y).

Al ser un lugar difícilmente accesible desde la costa y poco transitado, Cala Salitrona nos muestra un ejemplo de la capacidad de dispersión y permanencia de los plásticos en los océanos. Aunque existe un aporte derivado del uso de esta playa por bañistas, la mayor parte de los residuos presentes en ella provienen del mar. Es por ello que los plásticos se encuentran en esta proporción

tan grande en comparación con otras playas donde se aportan también otros materiales que no llegan a dispersarse tan lejos.

Caleta del Estacio

Otra de las playas más visitadas a lo largo de estos años como alianza LIBERA ha sido la Caleta del Estacio. En este caso han sido 6 limpiezas, la primera realizada el 27 de mayo de 2021.

Tabla 11. Resumen de las limpiezas llevadas a cabo en la Caleta del Estacio por ANSE durante el Proyecto LIBERA.

CALETA DEL ESTACIO (SAN JAVIER)	27/05/2021	06/06/2021	13/06/2021	05/06/2022	23/09/2022	19/06/2023	TOTAL
Plástico	1.090	1.201	843	825	304	1.968	6.231
Papel y cartón	91	244	111	23	0	54	523
Madera	2	0	10	15	0	9	36
Metal	570	493	272	128	130	109	1.702
Vidrio	379	305	179	34	50	43	990
Residuos higiénicos	3	12	8	9	0	19	51
Residuos médicos	3	0	1	0	0	0	4
Otros (incluido colillas)	42	1	180	23	2	108	356
TOTAL ELEMENTOS	2.180	2.256	1.604	1.057	486	2.310	9.893
TOTAL PESO (kg)	189	211,9	76,1	56	80	92	705
ELEMENTOS/kg	11,53	10,65	21,08	18,88	6,08	25,11	-

En el sumatorio de estos tres años, el plástico ha sido el elemento mayoritario, aunque no tanto como en el caso anterior (63%), estando también bastante representados el metal (17%) y el vidrio (10%). La categoría más numerosa han sido las latas de bebida (1.376 unidades), seguido de las piezas de plástico de menos de 2,5 cm (1.191 unidades), botellas y tarros de vidrio (854 unidades), envases de comida de plástico (811 unidades), piezas de plástico de entre 2,5 y 50 cm (718 unidades), bolsas de plástico (605 unidades), restos de sedales de pesca (549 unidades), restos de redes (516 unidades), botellas de bebida de plástico (345 unidades) y tapones de plástico (339 unidades). En cuanto al origen, un 39% ha correspondido a origen doméstico/uso público general y el 25% a origen desconocido.

En este caso, la tendencia de la proporción entre la cantidad de elementos retirados y el peso recogido no es tan clara y sigue siendo evidente el importante aporte continuo de residuos que posee este entorno por un uso recreativo.

La siguiente figura ilustra las proporciones encontradas de los diferentes tipos de materiales en cada una de las limpiezas. En este caso, también ha dominado la categoría del plástico en todas las ocasiones, aunque con proporciones menores (e incluso en torno al 50% en 2021).

2023 ha sido quizá el año más diferente en cuanto a la composición, siendo también el año con el récord de elementos identificados y el año con la mayor proporción de elementos por peso recogido. Además, aunque no se ha tenido en cuenta en este resumen, la gran cantidad de residuos retirados en la misma zona tres meses después, confirma el preocupante estado de este entorno y la urgencia de acometer el proyecto de restauración.

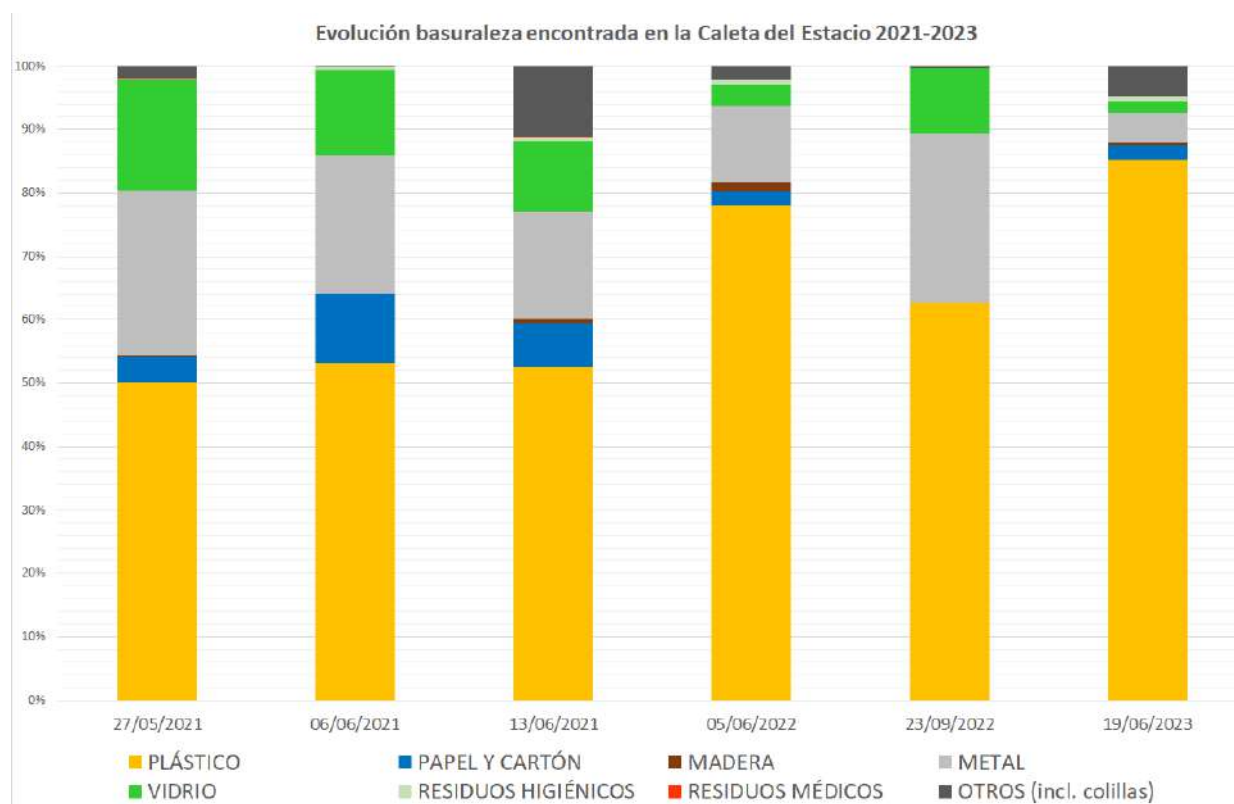


Figura 36. Caracterización de los residuos encontrados en las actividades de 2023 según su origen (nº de unidades y % de las mismas respecto al total).

MICROPLÁSTICOS EN AGUAS MARINAS DEL SURESTE PENINSULAR

Introducción

La basura marina se ha convertido en uno de los grandes problemas ambientales de nuestro tiempo. De todos los materiales que se vierten cada año al mar, los más persistentes y perjudiciales son los de tipo plástico, debido a su uso tan extendido en nuestra sociedad y su naturaleza tan resistente y duradera. Se trata de un problema ambiental muy difícil de gestionar, ya que afecta a escala global a todos los mares del planeta, y a su vez se ven influenciados por los grandes procesos oceánicos.

La estimación de plásticos en el mar es sumamente complicada, debido a que los aportes son desiguales en distintos puntos del planeta y se ven afectados de diferente manera por las corrientes marinas. Una vez en el mar, los plásticos se van transformando por acción de la luz ultravioleta del sol, efectos de degradación química y biológica, procesos mecánicos producidos por el oleaje y, si no son incorporados a la cadena trófica por la vida marina, lentamente se van depositando en los fondos oceánicos. Mientras transcurre este proceso, los materiales plásticos van afectando negativamente a la vida marina durante años y en muy diversas formas.

Es urgente abordar esta problemática y uno de los primeros pasos es conocer la magnitud de la contaminación presente en nuestros océanos y caracterizarla en la medida de lo posible. Los muestreos a escala local y regional resultan útiles para conocer de primera mano el estado actual de nuestras costas. Además, estos trabajos a pequeña escala, pueden aportar gran cantidad de información y complementar la falta de datos de otros estudios a escala de Demarcación Marina, mar Mediterráneo o a escala mundial.

Tras llevar a cabo varias campañas de cuantificación de *macrobasura* flotante en las costas del sureste, en 2020 ANSE decidió ampliar el esfuerzo con nueva metodología para poder llevar a cabo también una cuantificación y caracterización de microplásticos en la superficie de estas aguas.

Esta metodología permite no sólo conocer el estado actual de los niveles de contaminación por pequeñas partículas de plástico, sino que posibilitará la monitorización de los mismos a través del tiempo y su relación con otros parámetros oceanográficos.

Objetivo de la actuación

Realizar muestreos aleatorios de agua marina superficial durante las campañas de navegación desarrolladas por la asociación en diferentes puntos de la costa del sureste, para obtener una primera aproximación a la caracterización y cuantificación de la cantidad de “microplásticos”. Adicionalmente se estudiará la posible relación con variables ambientales y se realizará un seguimiento en base a los resultados que se vayan obteniendo de las muestras.

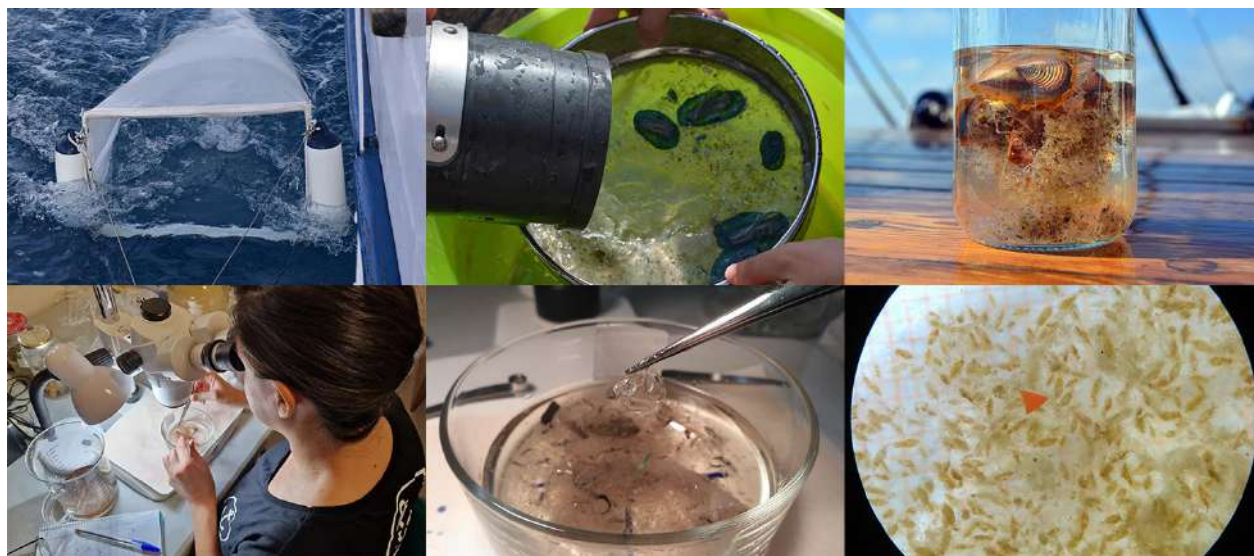


Figura 37. Resumen del procedimiento de muestreo.

Metodología empleada

Durante los últimos 20 años se ha incrementado el número de estudios sobre partículas de plástico en los océanos, la mayor parte de ellos derivados de estudios oceanográficos sobre el plancton. Actualmente se están haciendo esfuerzos desde la comunidad científica para armonizar y estandarizar estas nuevas metodologías para permitir la comparación directa de los resultados obtenidos en diferentes partes del mundo.

Aunque comúnmente se refiere a las pequeñas partículas de plástico como “microplásticos” de manera general, para su estudio la comunidad científica ha establecido diferentes categorías según su tamaño. Fundamentalmente se distribuyen en:

- *Macroplásticos* (2,5 cm - 1 m)
- *Mesoplásticos* (5 mm - 2,5 cm)
- *Microplásticos* (≤ 5 mm)

Algunos autores incluyen dos nuevas categorías: los *megaplásticos* (> 1 m) y los *nanoplásticos* (pueden ser ≤ 1000 nm o ≤ 100 nm). Estos últimos aún son objeto de debate.

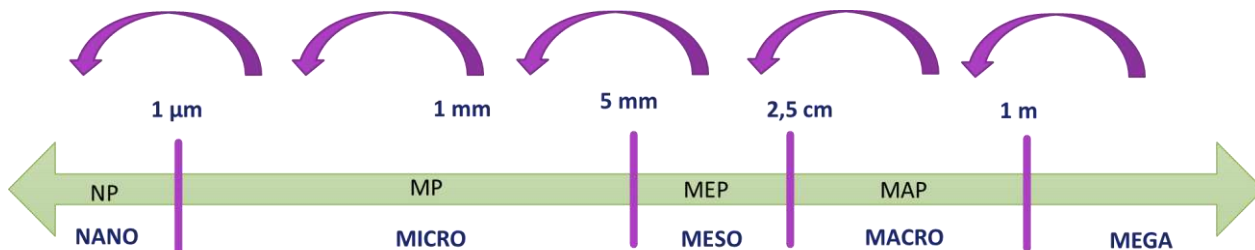


Figura 38. Esquema de clasificación de las partículas de plástico según su tamaño (Castañeta et al., 2020).

La metodología utilizada en el presente trabajo se dirige a identificar y cuantificar las partículas de tipo mesoplástico y microplástico en superficie, utilizando una luz de malla estandarizada para este tipo de muestreo. Se ha elaborado un protocolo de muestreo y análisis específico, adaptado a las características y medios disponibles por la asociación. Para ello, se ha contado con el asesoramiento de expertos y se han tenido en cuenta los estándares adoptados por la comunidad científica.

PROCEDIMIENTO DE MUESTREO

La toma de muestras se lleva a cabo durante las navegaciones del motovelero Else, en el marco de diferentes proyectos de investigación sobre fauna marina. Para cada una de dichas campañas se definen unos itinerarios de muestreo específicos adaptados a las características del proyecto. Utilizando el diseño aleatorio de estas campañas, se realizan una serie de puntos de muestreo que combinan zonas costeras con zonas pelágicas. También se han determinado algunos puntos permanentes para muestrear periódicamente y obtener series temporales.

La recogida de muestras debe contar con unas condiciones ambientales específicas de poco oleaje (menor de fuerza 2 en la escala de Douglas) y poco viento (menor de fuerza 3 en la escala Beaufort). Además, debe realizarse preferiblemente en las horas centrales del día, ya que la luz solar influye en los movimientos verticales del plancton en la columna de agua, que tiende a ascender por la noche y puede arrastrar consigo parte de las partículas de plástico.

Por otro lado, las navegaciones del *Else* también están sujetas a la realización completa de los transectos planificados, los cuales son imprescindibles para el cumplimiento de todos los objetivos de la campaña. Se cuenta con cierto margen de tiempo para poder recopilar datos sobre cetáceos, si son encontrados, pero existen ocasiones en las que incluso este margen no es suficiente para completar la recogida de todos los datos.

También se debe cumplir con los horarios establecidos para regresar a puerto. La localización de los puertos a lo largo de la costa del sureste condiciona en gran parte la agenda del día, especialmente en zonas como Cabo de Gata. A esto hay que sumar las horas de luz solar disponibles en los días en los que es posible salir a navegar, siendo en invierno un margen para trabajar mucho menor. Por último, la existencia periódica de temporales marítimos o periodos de excesivo viento para trabajar y/o navegar, también es un gran condicionante durante la organización de las campañas. Para periodos muy largos de mal tiempo, el *Else* debe tener resguardo en puertos que son adecuados a sus características (Garrucha o Cabo de Palos, por ejemplo, son puertos únicamente de paso en nuestro caso).



*Figura 39. Izquierda: tangón lateral instalado en el *Else* para soportar el arrastre de la red de muestreo. Derecha: limpieza de la red y recogida de la muestra en el colector con ayuda de la bomba de agua marina a presión.*

Para llevar a cabo la toma de muestras, se realizaron mejoras estructurales en el *Else* entre 2020 y 2021. Ha sido instalado un tangón para efectuar los lances de manera paralela al barco, alejados de la influencia de la estela (la cual puede alterar los valores detectados en los análisis al remover el agua en el muestreo) y de los achiques del propio barco. También se ha instalado una bomba

de agua marina con manguera a presión que permite una correcta limpieza de la red desde el exterior y la recogida de toda la muestra en el colector.

Con el objetivo de filtrar entre 200 y 500 m³ de agua marina superficial, las muestras son tomadas arrastrando durante 20 minutos y mediante una red de tipo Neuston, diseñada a medida para la embarcación. Dicha red posee unas medidas de apertura de 70 cm x 45 cm para la entrada de agua, una longitud de 280 cm y un tamaño de poro de 335 µm (al igual que el colector final que recoge la muestra). Es conocido que esta luz de malla utilizada omite la fracción de microplásticos menores de 300 µm presentes en el agua, pero por motivos prácticos no se tienen en cuenta, ya que el análisis posterior que se realiza no detectaría esta fracción. Este tamaño de luz de malla, además, permite un muestreo de un mayor volumen de agua antes de su colmatación, limitando la muestra a la fracción realmente detectable con los medios disponibles.

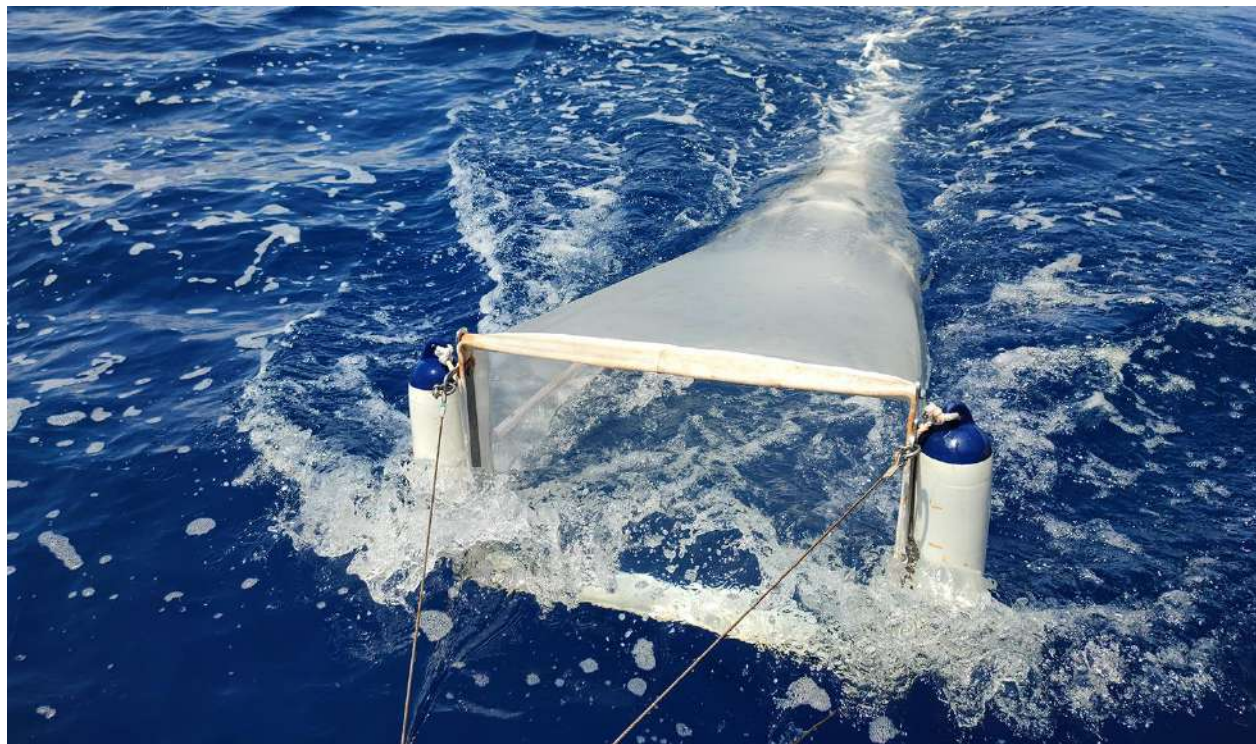


Figura 40. Red de muestreo tipo Neuston para muestreo superficial.

PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS

Para el análisis de las muestras, se dispone de un microscopio estereoscópico con un rango de aumentos de 0,75X a 5X, y se lleva a cabo por un técnico a simple vista. Este análisis visual tiene sus limitaciones. No permite determinar la naturaleza de la composición de los diferentes tipos de plástico encontrados, ya que para ello se requieren costosos métodos químicos y analíticos en un laboratorio especializado. Por el contrario, permite realizar un muestreo más sencillo y económico y analizar un mayor número de muestras.



Figura 41. Microscopio estereoscópico utilizado para el análisis.

Por tanto, las partículas muestreadas se clasifican en el análisis visual únicamente según su forma y tamaño, para determinar su presencia y densidades. Primero, se separan las partículas en mesoplásticos o microplásticos (los macroplásticos no se analizan, ya que su fracción no se recoge en su totalidad con este tipo de red). Una vez determinado su tamaño, se irán clasificando en cinco categorías estandarizadas según su forma: fragmentos irregulares (*fragment*), bolas pequeñas (*pellet*), fibras o sedal (*line*), película de plástico fino (*film*) y espuma (*foam*).

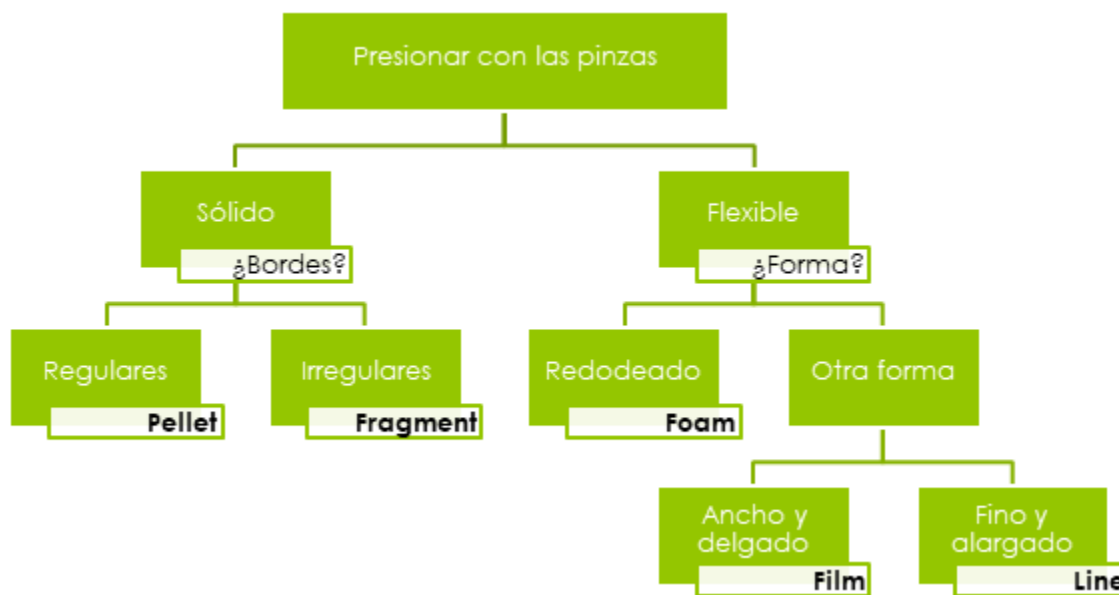


Figura 42. Diagrama de clasificación de partículas de microplásticos y mesoplásticos mediante análisis visual en microscopio estereoscópico (adaptado de GESAMP 2019).

El análisis de cada muestra es un trabajo minucioso, ya que existe gran cantidad de materia orgánica que dificulta la tarea de detectar e identificar visualmente las partículas de plástico. Para facilitar el análisis, se utiliza una solución de etanol al 70%, que decolora la materia orgánica a la vez que ayuda a conservar la muestra.

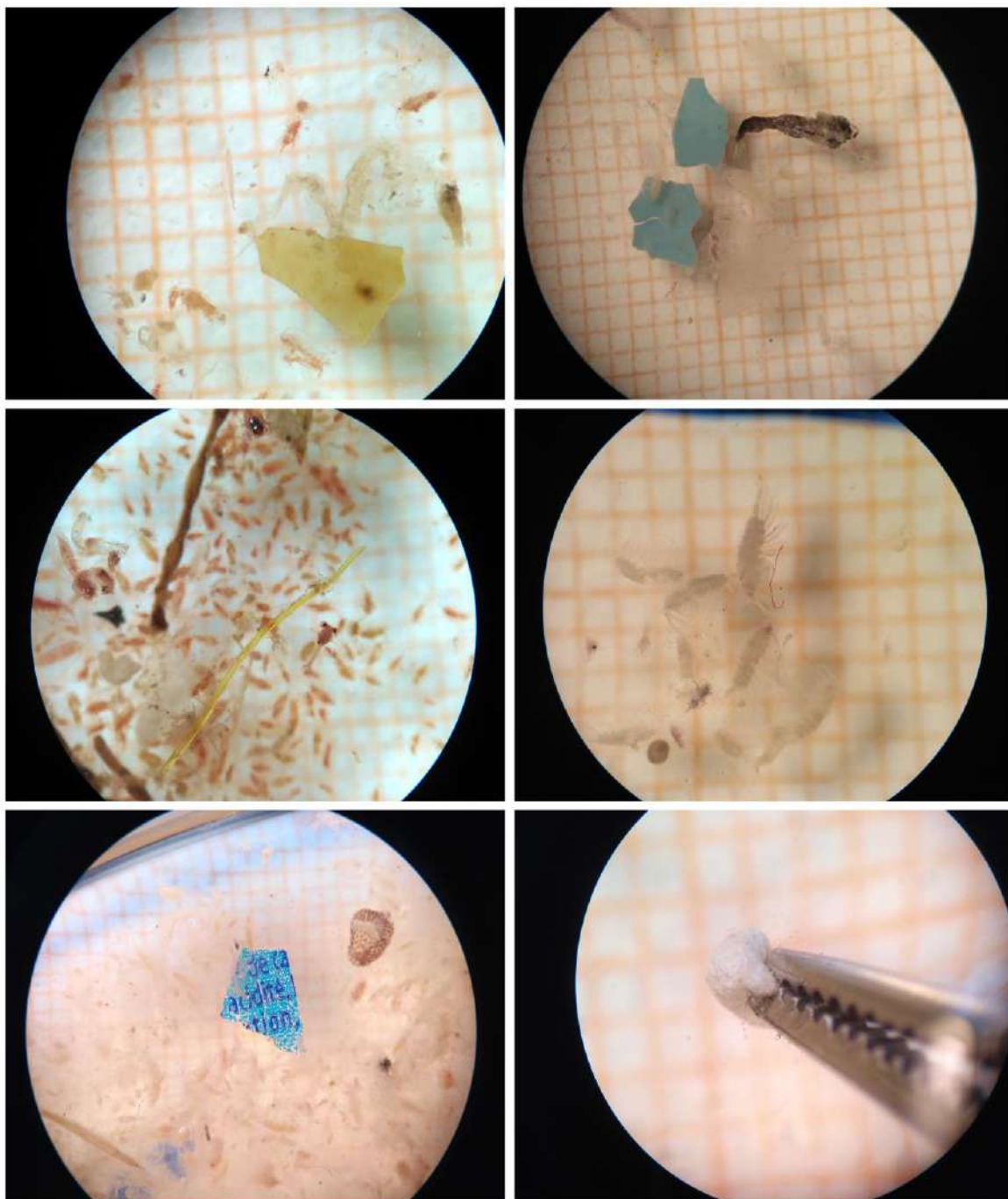


Figura 43. Algunos ejemplos de las partículas encontradas. De izquierda a derecha, la primera fila muestra microfragmentos, la segunda fila un mesofilamento y un microfilamento, y la tercera fila un mesofilm y un microfoam.

Resultados

TOMA DE MUESTRAS

En 2023 se han recogido 17 nuevas muestras en la costa de la Región de Murcia. Junto a las recogidas desde 2020, el total de muestras tomadas por ANSE es de 53. Se ha filtrado un total de 15.260 m³ de agua marina superficial.



Figura 44. Arrastre de la red durante la toma de la primera muestra de 2023, frente a la costa de Cartagena.

Las muestras se han clasificado por su localización, según la profundidad (mayor o menor de 200 metros) y la distancia a costa (mayor o menor de 15 kilómetros) según la siguiente tabla:

Tabla 12. Detalle de las muestras recogidas por ANSE entre 2020 y 2023.

Profundidad / Distancia a costa	COSTERA (<15 KM)	PELÁGICA (>15 KM)
NERÍTICA (<200M)	NC	NP
OCEÁNICA (>200M)	OC	OP

Según la clasificación de la Tabla 12, las muestras recogidas hasta la fecha se han catalogado en los siguientes tipos:

- **NC:** 21 muestras
- **NP:** 0 muestras
- **OC:** 9 muestras
- **OP:** 23 muestras

Hasta el momento no se han recogido muestras de tipo NP debido a que los muestreos se han realizado en la zona sur de Cabo de Palos, donde el relieve submarino es escarpado muy cerca de la costa. Futuros muestreos podrán recolectar muestras de tipo NP al norte de Cabo de Palos, hacia la zona sur de la provincia de Alicante, donde la plataforma continental es mucho más ancha. El detalle de las muestras se resume a continuación en la Tabla 13.

Tabla 13. Detalle de las muestras recogidas por ANSE entre 2020 y 2023.

MUESTRA	FECHA	ÁREA ESTUDIO	PROF. MEDIA (m)	REFERENCIA COSTA	DISTANCIA COSTA (km)	TIPO MUESTRA
MP20_001	16/10/2020	ZEC Escarpe Mazarrón	2019	Cabo de Palos	20.96	OP
MP20_002	16/10/2020	ZEC Escarpe Mazarrón	937	Cabo de Palos	15.00	OC
MP20_003	17/10/2020	ZEC Escarpe Mazarrón	1903	Cabo de Palos	21.51	OP
MP20_004	17/10/2020	ZEC Escarpe Mazarrón	108	Cabo de Palos	9.52	NC
MP20_005	17/10/2020	ZEC Escarpe Mazarrón	1584	Portmán	17.94	OP
MP20_006	27/10/2020	ZEC Escarpe Mazarrón	111	Cartagena	5.63	NC
MP20_007	27/10/2020	ZEC Escarpe Mazarrón	2117	Cabo Tiñoso	16.99	OP
MP20_008	28/10/2020	ZEC Escarpe Mazarrón	2305	Cartagena	17.70	OP
MP20_009	28/10/2020	ZEC Escarpe Mazarrón	217	Marina de Cope	5.39	OC
MP20_010	29/10/2020	ZEC Escarpe Mazarrón	1748	Mazarrón	20.43	OP
MP20_011	01/11/2020	ZEC Escarpe Mazarrón	208	La Azohia	4.71	OC
MP20_012	02/11/2020	ZEC Escarpe Mazarrón	1249	Águilas	22.64	OP
MP20_013	03/11/2020	Golfo de Vera	945	Carboneras	18.20	OP
MP20_014	03/11/2020	Golfo de Vera	79	Agua Amarga	2.32	NC
MP20_015	10/11/2020	Norte Alborán	1144	Almerimar	35.93	OP
MP20_016	10/11/2020	Norte Alborán	149	Punta del Sabinar	8.39	NC
MP20_017	18/11/2020	Norte Alborán	767	Cabo Sacratif	39.32	OP
MP20_018	16/12/2020	Norte Alborán	885	Adra	43.17	OP
MP20_019	16/12/2020	Norte Alborán	378	Motril	4.64	OC
MP20_020	20/12/2020	Golfo de Vera	623	San Juan de Terreros	7.84	OC
MP21_001	18/07/2021	Golfo de Vera	58	Villaricos	2.84	NC
MP21_002	22/07/2021	Norte Alborán	892	Motril	40.19	OP
MP21_003	22/07/2021	Norte Alborán	260	Adra	4.52	OC
MP21_004	23/07/2021	Norte Alborán	1034	Almerimar	37.90	OP
MP21_005	03/08/2021	Norte Alborán	503	Punta Entinas	15.81	OP
MP21_006	03/08/2021	Norte Alborán	1134	Punta Entinas	31.00	OP
MP21_007	15/08/2021	ZEC Escarpe Mazarrón	140	Cartagena	4.41	NC
MP21_008	15/08/2021	ZEC Escarpe Mazarrón	2047	Fausilla	18.00	OP
MP21_009	04/09/2021	ZEC Escarpe Mazarrón	2063	Calblanque	20.81	OP
MP21_010	04/09/2021	ZEC Escarpe Mazarrón	102	Calblanque	9.94	NC
MP21_011	11/09/2021	ZEC Escarpe Mazarrón	1629	Cabo Tiñoso	11.12	OC

MP21_012	11/09/2021	ZEC Escarpe Mazarrón	57	Isla de las Palomas	0.23	NC
MP21_013	17/09/2021	Golfo de Vera	85	Carboneras	4.47	NC
MP22_001	31/01/2022	ZEC Escarpe Mazarrón	83	Fausilla	4.97	NC
MP22_002	03/02/2022	Golfo de Vera	1210	Villaricos	19.35	OP
MP22_003	17/04/2022	Golfo de Vera	65	San José	1.44	NC
MP23_001	05/06/2023	ZEC Escarpe Mazarrón	1660	Cartagena	18.20	OP
MP23_002	05/06/2023	ZEC Escarpe Mazarrón	35	Isla de las Palomas	0.26	NC
MP23_003	05/06/2023	ZEC Escarpe Mazarrón	50	Puerto Cartagena	0.52	NC
MP23_004	21/06/2023	ZEC Escarpe Mazarrón	1900	Escombreras	16.92	OP
MP23_005	21/06/2023	ZEC Escarpe Mazarrón	56	El Gorguel	1.29	NC
MP23_006	21/06/2023	ZEC Escarpe Mazarrón	13	Calblanque	0.45	NC
MP23_007	27/06/2023	ZEC Escarpe Mazarrón	1650	El Gorguel	16.25	OP
MP23_008	11/07/2023	ZEC Escarpe Mazarrón	26	Marina Cope	0.65	NC
MP23_009	12/07/2023	ZEC Escarpe Mazarrón	50	Calabardina	0.75	NC
MP23_010	29/07/2023	ZEC Escarpe Mazarrón	2150	Cabo Palos	24.05	OP
MP23_011	29/07/2023	ZEC Escarpe Mazarrón	90	Cabo Palos	6.20	NC
MP23_012	30/07/2023	ZEC Escarpe Mazarrón	900	Extremo E del ZEC	17.28	OP
MP23_013	31/07/2023	ZEC Escarpe Mazarrón	320	Cabo Cope	5.73	OC
MP23_014	01/08/2023	ZEC Escarpe Mazarrón	13	Puntas Calnegre	0.31	NC
MP23_015	01/08/2023	ZEC Escarpe Mazarrón	38	Mazarrón puerto	0.36	NC
MP23_016	12/08/2023	ZEC Escarpe Mazarrón	2200	Cabo Tiñoso	14.21	OC
MP23_017	12/08/2023	ZEC Escarpe Mazarrón	78	Cabo Tiñoso	1.01	NC

Las muestras de 2023 han sido tomadas durante el verano de 2023 en el perímetro de la Zona Especial de Conservación de los “Valles submarinos del escarpe de Mazarrón” (Figura 46). Aunque no se han replicado los mismos puntos muestreados en años anteriores, por no coincidir el mismo diseño de campaña, sí se han podido realizar algunos puntos muy próximos.

Pese a que se tenía intención de realizar algunos de los puntos dentro de los límites de las Reservas Marinas de Interés Pesquero de Cabo de Palos - Islas Hormigas y Cabo Tiñoso, finalmente no ha sido posible por ser denegada la solicitud de permiso administrativo, tanto por parte del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación como del Servicio de Pesca y Acuicultura de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. El motivo alegado por la administración es que resulta una actividad incompatible con el protocolo de las reservas por ser un método no selectivo de muestreo. Por tanto, los muestreos no se han realizado dentro de los límites de las reservas, aunque algunos puntos han sido muy cercanos por lo que los resultados de dichas muestras pueden considerarse similares.

La siguiente figura ilustra la localización de recogida de todas las muestras hasta la fecha:

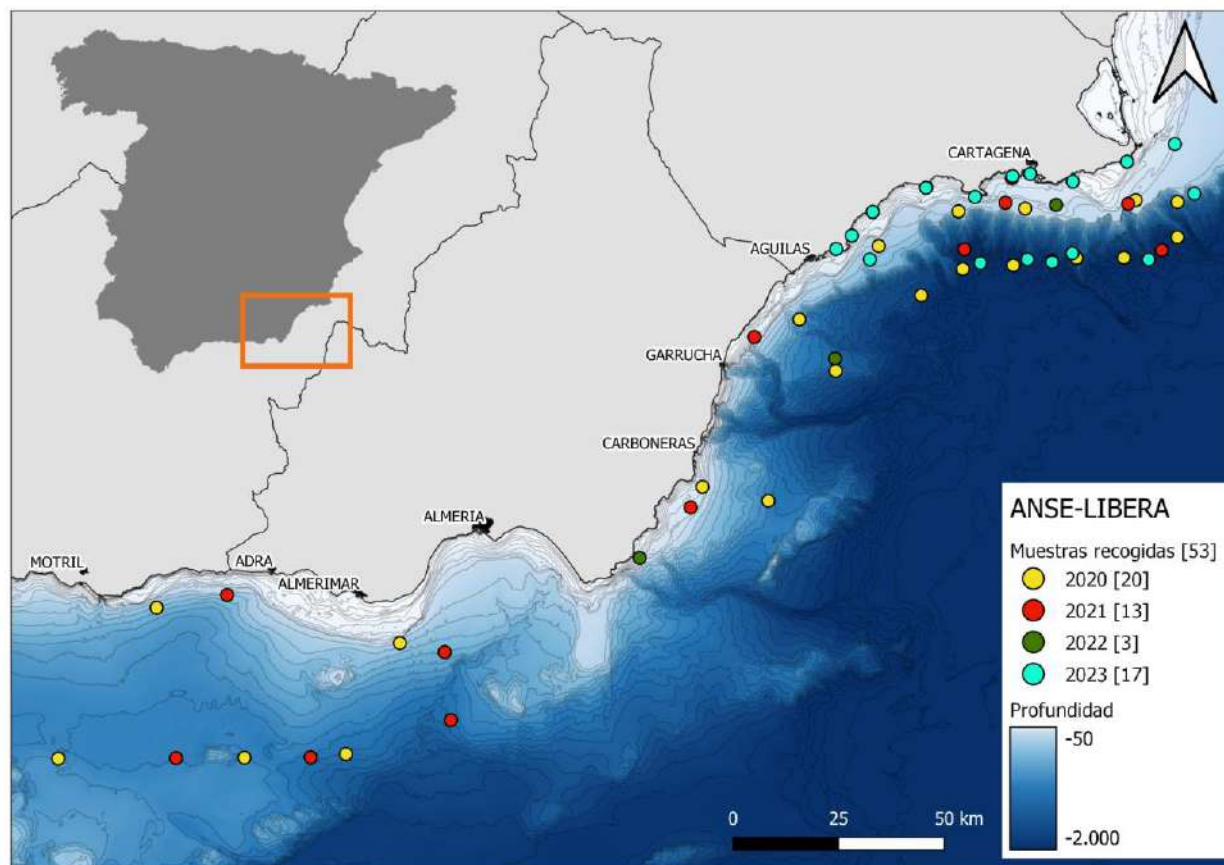


Figura 45. Total de puntos de muestreo realizados por ANSE en el marco del Proyecto LIBERA.

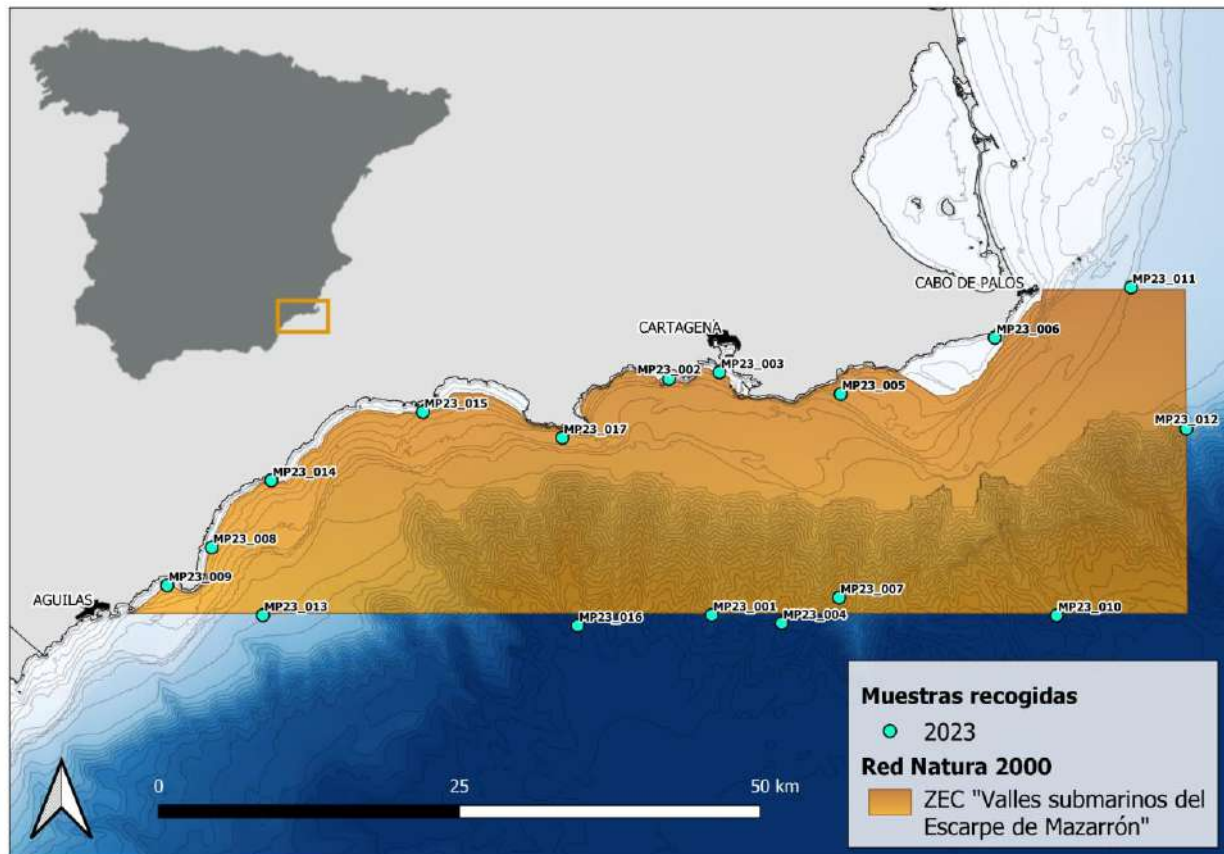


Figura 46. Detalle de las muestras recogidas durante 2023.

ANÁLISIS

Hasta la fecha, han podido ser analizadas 29 muestras del total de 53. Es decir, desde MP20_001 hasta la MP21_009, según la Tabla 13. Esta parte de las muestras suponen 7.922 m³ de agua marina superficial filtrada. Los trabajos de análisis continuarán durante 2024 hasta completarse en su totalidad.

En todas las muestras analizadas han sido encontradas partículas derivadas del plástico. En estas 29 muestras se han contabilizado 10.803 partículas. En general, durante los análisis han aparecido de todos los tamaños que la red permite detectar (microplásticos de mayor tamaño, mesoplásticos y macroplásticos de menor tamaño) y de las cinco categorías de formas utilizadas (según la Figura 42).

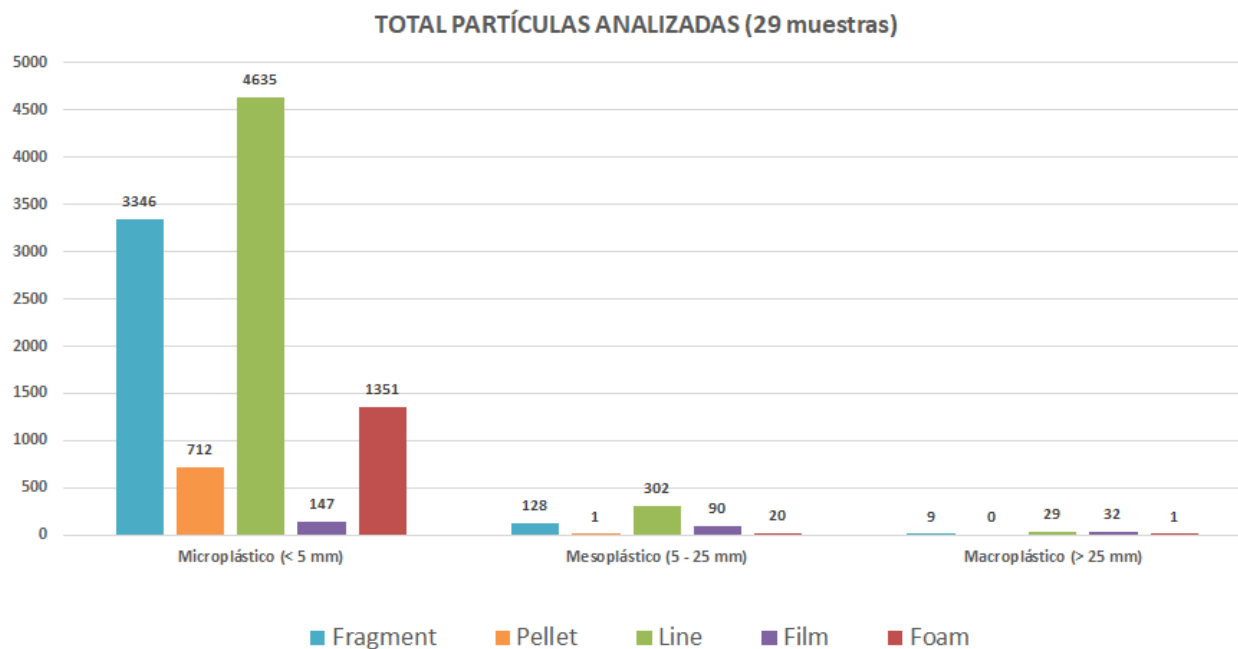


Figura 47. Detalle de las partículas analizadas en las 29 muestras según el tipo.

Como se puede observar, la gran mayoría de las partículas contabilizadas en las muestras son menores de 5 milímetros. De ellas, las pequeñas fibras (line) son las más destacadas, las cuales podrían tener origen textil en su mayoría. También son muy numerosos los pequeños fragmentos, compuestos por muchos tipos de materiales y de origen mucho más diverso.

La siguiente figura ilustra algunas de estas partículas halladas en las últimas muestras analizadas. Por su forma y flexibilidad, las pequeñas fibras tienen una facilidad especial para unirse a la materia orgánica.

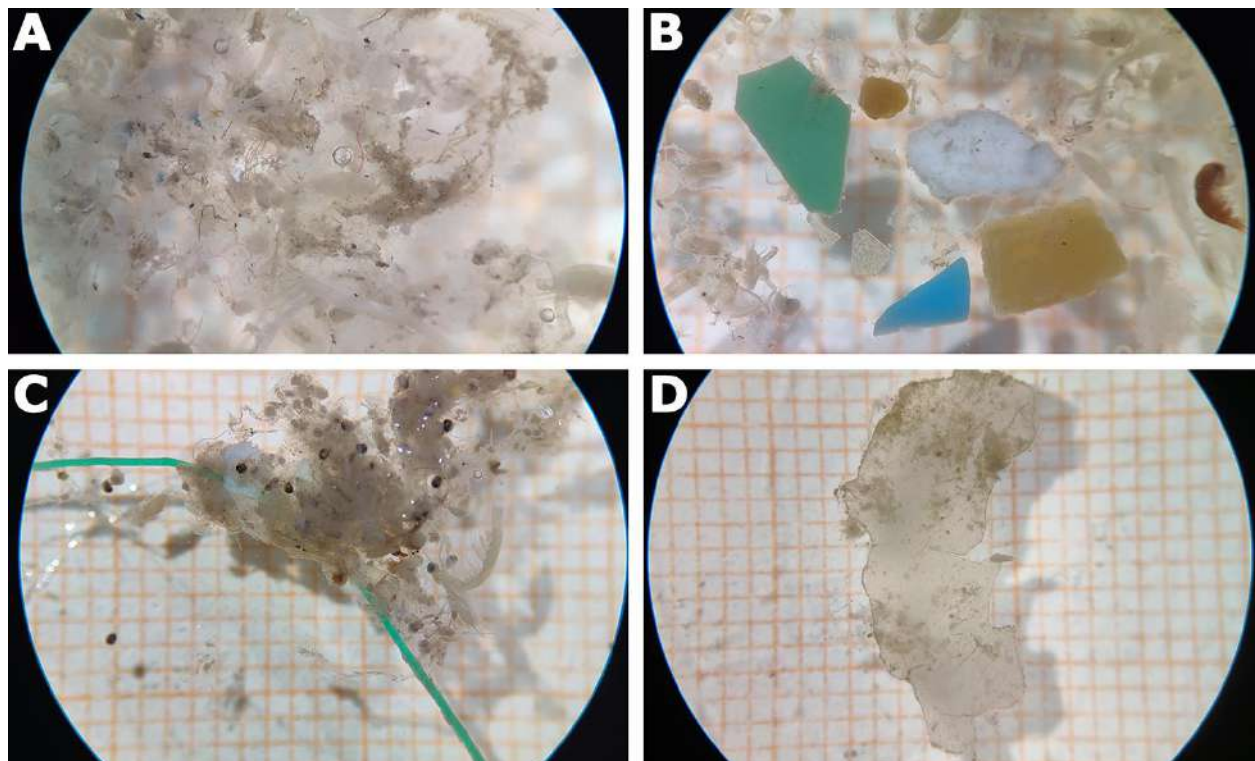


Figura 48. Algunos ejemplos de las partículas aparecidas en las últimas muestras analizadas. A: numerosas microfibras de diferentes colores, B: varios microfragmentos, C: macrofibra (por su flexibilidad, resistencia y color, parece provenir de una red de pesca), D: mesofragmento.

La proporción en la composición de las 29 muestras analizadas se muestra en la Figura 49, detallando los diferentes microplásticos junto con la parte proporcional de mesoplásticos hallada. La composición de las muestras ha sido variable, pero como se ha visto, por lo general dominan las partículas tipo fibra y tipo fragmento, tanto en microplásticos como en mesoplásticos.

Los pellets han aparecido aproximadamente en la primera mitad de las muestras, siendo las dos con mayor proporción de estos residuos (MP20_005 y MP20_008), bastante próximas entre sí (aproximadamente 15 kilómetros). Esta primera tanda de muestras, además, se recogieron durante 15 días en las aguas del sur de Cartagena. Dado que los pellets son un tipo específico de contaminante primario, su aparición en las muestras podría deberse a un vertido puntual (no necesariamente con origen aquí, pero que apareció en la zona en este periodo de tiempo). A partir de la muestra MP20_013 se observa que la proporción de pellets disminuye. Esto se debe también a un cambio en la localización (aproximadamente la segunda mitad de las muestras de 2020 y la primera mitad de 2021 se toman en el Golfo de Vera y Alborán). Diez meses después, se tomó la

muestra MP21_008 en la misma zona, sin detectar este tipo de partícula. En 2023 se han tomado más muestras aquí, por lo que los futuros análisis ayudarán a determinar este fenómeno.

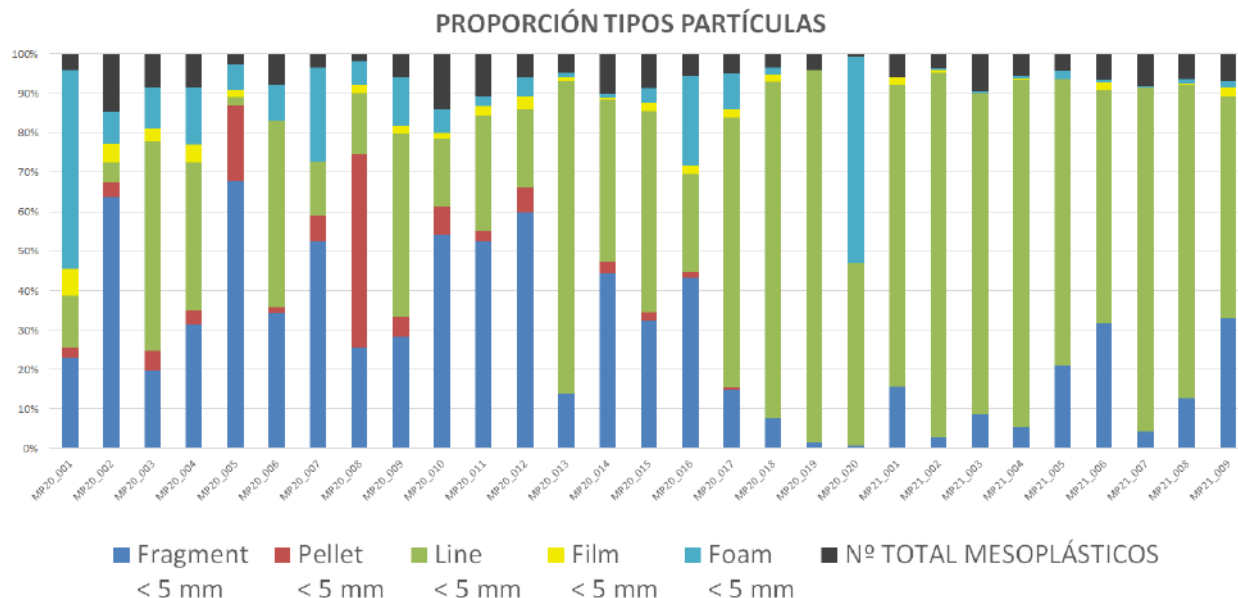


Figura 49. Composición de las 29 muestras según el tipo de partícula de plástico (no incluye macroplásticos).

Para visualizar mejor la distribución de las partículas, la Figura 50 presenta la composición de las muestras junto a su lugar de recogida y la densidad total encontrada de las 29 primeras muestras. Para los valores de densidad total se ha incluido también la fracción de macroplásticos detectada. Como se ha comentado anteriormente, esta categoría no se detecta en su totalidad con este tipo de muestreo, pero son partículas que se encontraban presentes en la muestra, por lo que suman a su densidad total. Como se observa, el intervalo de valores utilizados emplea el valor de densidad más bajo (0,38 partículas/m³) y el más alto (9,81 partículas/m³) encontrados hasta el momento en las muestras.

La densidad total media de estas 29 muestras es de 1,38 partículas/m³. Tomando como punto de separación el Cabo de Gata (Almería), **existe mayor densidad total de partículas al norte de Cabo de Gata (1,60 partículas/m³) que al sur (0,95 partículas/m³).** En cuanto al tipo de localización por profundidad y distancia a costa (según la Tabla 12), la densidad total de cada tipo de muestra ha sido: OC (1,77 partículas/m³), OP (1,43 partículas/m³) y NC (0,86 partículas/m³).

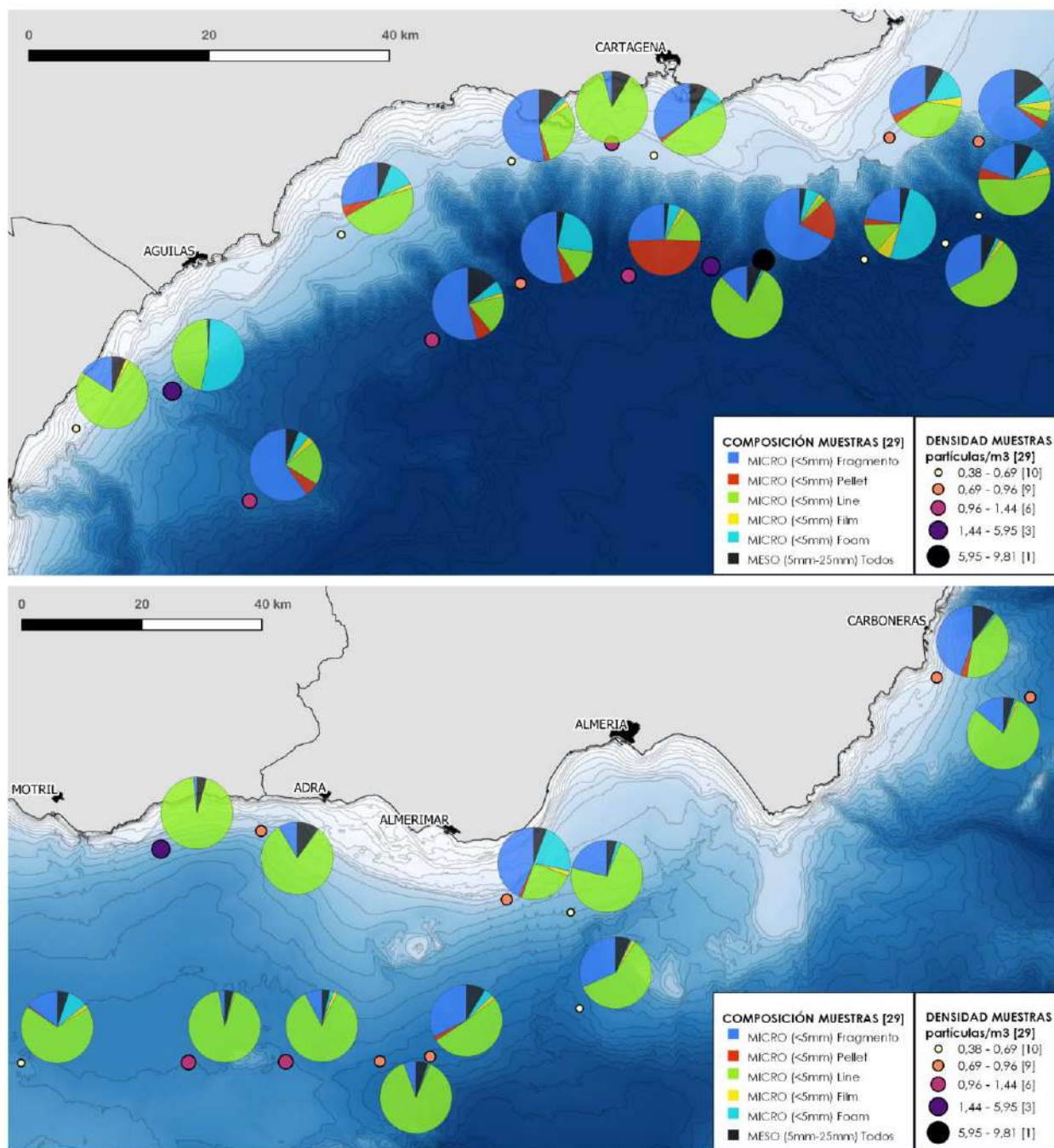


Figura 50. Localización de las 29 muestras analizadas en la costa norte del Golfo de Vera (arriba) y costa sur del Golfo de Vera y Alborán (abajo). Se muestra la composición mediante diagramas circulares (omitiendo macroplásticos). El tamaño de la marca indica la densidad total (nº partículas (micro, meso y macro) por m³ filtrado) en cinco categorías establecidas mediante el algoritmo de clasificación de rupturas naturales (Jenks).

Destaca el hecho de que tanto la muestra con una mayor densidad (MP20_005) como la de menor densidad (MP20_001), se encuentran localizadas muy próximas entre sí (aproximadamente 11 km). Ambas muestras fueron recogidas en los primeros muestreos de 2020, con un sólo día de diferencia. Además, como se ha comentado anteriormente, la muestra MP20_005 tiene una composición diferente de la encontrada en la mayoría de las muestras al presentar también numerosos pellets.

Esta muestra fue recogida en una zona con presencia de *slick*. Estas zonas son agrupaciones formadas por la dinámica de las corrientes oceánicas y el viento superficial, y son zonas donde se concentra el plancton y otros organismos y elementos flotantes. Forman parte de la dinámica natural del océano y existen a diferentes escalas, así como también el efecto opuesto (zonas con una menor concentración). Los *slicks* tienen gran importancia como guardería o zonas de alimentación para numerosos organismos. Por desgracia, los restos de basuras marinas, especialmente las partículas de pequeño tamaño, también actúan del mismo modo en la dinámica de corrientes, viajando a la deriva y acumulándose de igual modo que la materia orgánica.

El dato de la muestra MP20_005 resulta interesante para observar hasta qué punto puede llegar a aumentar la presencia de partículas de plástico en los *slicks* en comparación con las demás muestras en nuestra área de estudio. En 2023 se ha podido volver a la misma zona, por lo que será interesante comparar los resultados una vez se completen los análisis. Cuando se obtengan todos los datos de las muestras restantes, se utilizarán también métodos estadísticos más robustos para analizar esta información, evitando una excesiva influencia de los valores de MP20_005, que hasta el momento parecen ser atípicos con lo que se está encontrando en la mayoría de las muestras.

En este sentido, también MP20_020 presenta unos valores “atípicos”, siendo la muestra con mayor densidad de microfilamentos y *microfoam* (gomaespuma y similares, incluyendo poliestireno expandido). La muestra fue tomada cerca de San Juan de los Terreros (Almería), justo encima del extremo de un cañón submarino, a unos 8 kilómetros de costa. Aunque a simple vista no se detectó *slick* como en el caso anterior, durante este lance la red Neuston quedó sumergida por completo debido a la gran cantidad de materia orgánica presente, por lo que se arrastró durante la mitad de tiempo para obtener un volumen similar al del resto de muestras.

Tan interesante es conocer este tipo de casos como los valores estándar presentes en la zona de estudio. Por desgracia, hasta el momento los resultados parecen indicar que la contaminación por partículas de plástico en las aguas marinas del sureste peninsular está generalizada.

En cuanto a las densidades de cada categoría de partícula, se resumen en la Tabla 14. El tipo más abundante han sido microfibras y microfragmentos.

Tabla 14. Densidad media de cada tipo de partícula (29 muestras analizadas).

	DENSIDAD MEDIA (partículas/m ³)
TODOS MICROPLÁSTICOS	1.305
<i>Fragment</i> (< 5 mm)	0.438
<i>Pellet</i> (< 5 mm)	0.098
<i>Line</i> (< 5 mm)	0.575
<i>Film</i> (< 5 mm)	0.018
<i>Foam</i> (< 5 mm)	0.175
TODOS MESOPLÁSTICOS	0.067
<i>Fragment</i> (5 mm - 25 mm)	0.016
<i>Pellet</i> (5 mm - 25 mm)	0.000
<i>Line</i> (5 mm - 25 mm)	0.038
<i>Film</i> (5 mm - 25 mm)	0.011
<i>Foam</i> (5 mm - 25 mm)	0.003

Conclusiones

Los primeros resultados ya permiten observar una presencia permanente y unos valores medios de este tipo de partículas en las aguas marinas superficiales del sureste peninsular. Con el número de muestras analizadas hasta la fecha, todavía es pronto para establecer patrones de concentración de las partículas y series temporales. La continuación de los trabajos presentará nueva información complementaria que ayudará a comprender mejor este estudio a escala local.

Sin embargo, resulta alarmante el hecho de haber encontrado plástico en todas las muestras analizadas, a pesar de la gran variedad de organismos observada entre todas ellas. La gran extensión abarcada en este estudio ha resultado en muestras muy distintas entre sí: algunas poseían gran cantidad de fitoplancton, otras mayor cantidad de zooplancton y otras han sido más oligotróficas. Los plásticos se han encontrado formando parte de todos estos ambientes muestreados, por lo que se encuentran afectando a la cadena trófica a distintos niveles, ya que el plancton es la base de la vida en todos los océanos.

A la vista de los resultados preliminares obtenidos en el presente trabajo, resulta imperativo tomar medidas inmediatas para atajar la entrada masiva de residuos al medio natural, asegurando un correcto tratamiento de los residuos, así como medidas para fomentar la reducción de envases fabricados y puestos en circulación.

CARACTERIZACIÓN Y RETIRADA DE RESIDUOS EN MEDIO FLUVIAL

Introducción

En la actualidad, los residuos sólidos producidos por el ser humano han llegado a prácticamente cualquier punto del medio natural. Así, encontramos basuras en los espacios que visitamos pero, como se ha visto a lo largo del presente trabajo, también en sitios distantes y poco accesibles como zonas del océano alejadas de la costa. Estas basuras no han sido depositadas allí de forma directa, sino que han llegado por diversos medios.

En muchos casos, las basuras marinas tienen origen terrestre y llegan empujadas por el viento o a través de los cauces fluviales, que actúan como canales de dispersión. Para reducir la llegada y el impacto de los residuos sobre los ecosistemas y la biodiversidad se hace necesario primero conocer el origen de los mismos, para poder establecer medidas específicas que sean efectivas.

Esta línea de trabajo pretende investigar la presencia y el origen de la *basuraleza* de entornos fluviales del sureste a través de actividades participativas. En el marco de esta actividad se han llevado a cabo las siguientes acciones:

- Retiradas de residuos en medio fluvial.
- Inventario y caracterización de residuos para cuantificar y determinar el tipo de residuos presentes en el medio fluvial.
- Análisis de datos con el fin de identificar el origen o la procedencia de los residuos.

Objetivos de la actuación

Retirar residuos del medio fluvial a la vez que se identifican y caracterizan para acercarnos al conocimiento de su origen. Recopilar información local y regional necesaria para proponer medidas de gestión y sensibilizar a la población para facilitar la participación social.

Metodología empleada

Mediante actividades puntuales de voluntariado, se han desarrollado retiradas y caracterización de residuos en espacios naturales fluviales de la Región de Murcia, en el entorno del Río Segura, seleccionado espacios de diferentes tipologías y características relacionadas con la vegetación, salubridad o la situación y la cercanía a espacios urbanos.

ÁREA DE ESTUDIO

El área de actuación está enmarcada en la cuenca del Río Segura, en su tramo medio y bajo. Desde la Contraparada, aguas arriba de la ciudad de Murcia, hasta su desembocadura. Aunque en 2023 no se han realizado actividades en el sur de Alicante.

Las áreas varían entre años dependiendo de la organización de las actividades de voluntariado, ya que suele ser una actividad desarrollada junto a centros escolares, dando preferencia a entornos cercanos a los centros interesados en participar.

RETIRADA DE RESIDUOS EN MEDIO FLUVIAL

La metodología se ha establecido a partir de una adaptación del Informe sobre la selección de metodología de muestreo de residuos en ríos (Paisaje Limpio, 2018). Las actividades se han concentrado en las orillas accesibles, procurando realizar un mínimo de 100 metros de longitud, ampliando la acción al área de influencia en las zonas más afectadas por acumulación.

Tabla 15. Tipología de residuos según la tablilla de recogida de datos y lugar de depósito (Clean Europe Network, 2014).

RESIDUO	CONTENEDOR O SERVICIO ADECUADO
ENVASES	<ul style="list-style-type: none"> • Contenedor amarillo envases.
PAPEL/CARTÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Únicamente se depositó en el contenedor azul de papel y cartón aquellos ejemplares en buenas condiciones. • Los restos de papel y cartón manchados fueron depositados en la fracción resto.
VIDRIO	<ul style="list-style-type: none"> • Iglú verde vidrio.
RESTO	<ul style="list-style-type: none"> • Contenedor marrón resto.
PUNTO LIMPIO	<ul style="list-style-type: none"> • Punto limpio.
FARMACÉUTICOS	<ul style="list-style-type: none"> • Se depositaron en punto limpio.
ENTIDAD LOCAL	<ul style="list-style-type: none"> • No existe recogida específica de entidad local, excepto en la recogida de enseres y voluminosos.

Al igual que en las actividades en playa, primero se da una pequeña charla a los participantes sobre ciencia ciudadana. Se muestra la importancia que tiene, no sólo retirar los residuos del entorno, sino también cuantificarlos por categorías cuando sea posible, para conocer su origen y la magnitud de su presencia. También se incide en separarlos correctamente para su eliminación en los contenedores correspondientes. Después, se distribuyen a los participantes por grupos para

ir avanzando a lo largo de la orilla tomando los datos con ayuda de un estadillo. La separación se realizó en función de los diferentes puntos a depositar los residuos, según se describe en la Tabla 15.

Los participantes contaron en todo momento con elementos de protección (guantes de trabajo y gel hidroalcohólico) y elementos que permitieran depositar los residuos de forma segura y ordenada. Los residuos han sido clasificados en bolsas de basura, capazos y cajas según su tipología, para depositarlos posteriormente en los contenedores o las instalaciones correspondientes. Elementos peligrosos como vidrio o metal fueron depositados para el traslado hasta su contenedor en capazos, para evitar accidentes por corte a través de las bolsas.

INVENTARIO Y CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS

Durante la retirada, la basura fue inventariada (realizando clasificación y conteo) para determinar el tipo de residuo y, especialmente, el origen de los mismos. Al igual que en medio marino, se ha utilizado la metodología estandarizada por el Proyecto LIBERA, pero en este caso utilizado la aplicación y categorías de eLitter.

La información recogida por la aplicación es la localización geográfica, la longitud del tramo muestreado, la anchura del mismo, la cantidad de objetos encontrados divididos en siete categorías con subcategorías, el peso de cada fracción de residuos recogida, y otros datos complementarios como el clima, fauna encontrada asociada a esta basura y cualquier otra observación relevante. Toda esta información es tratada y compartida en una plataforma abierta que permite el acceso libre para su consulta.

ANÁLISIS DE ACUMULACIÓN Y PROCEDENCIA DE RESIDUOS

Los datos recogidos se han clasificado según su posible origen, adaptando las categorías indicadas en la herramienta "Camino de los residuos hasta los ecosistemas acuáticos" (Clean Europe Network, 2014), basándose en las diferentes subcategorías de eLitter (Tabla 16).

Tabla 16. Clasificación origen de productos y piezas de residuos retiradas.

TIPOLOGÍA ORIGEN	RESIDUOS INCLUIDOS EN LA CATEGORÍA
PROFESIONAL AGRICULTURA <i>Productos de uso profesional en labores agrícolas y ganaderas</i>	<ul style="list-style-type: none"> Envases de productos agrícolas (fertilizantes, pesticidas...)
PROFESIONAL CONSTRUCCIÓN <i>Productos de uso profesional en labores de construcción y reforma</i>	<ul style="list-style-type: none"> Tuberías Bombillas, Fluorescentes Materiales de construcción Cables
PROFESIONAL OTROS (COMERCIAL, INDUSTRIAL) <i>Otros productos de uso profesional no incluidos en las categorías anteriores o que puedan ser utilizados en cualquier sector</i>	<ul style="list-style-type: none"> Cuerdas / cordeles Cintas de embalaje (flejes, bridas...) Embalajes industriales (plástico burbuja, láminas plástico...) Envases de aceite de motor, pegamento, silicona, etc. Bidones grandes (> 25 litros) Palés Cajas de madera Bidones de aceite Botes de pintura Neumáticos
DOMÉSTICO <i>Productos de uso doméstico que puedan ser escapados de contenedores o entornos urbanos, o depositados por población local.</i>	<ul style="list-style-type: none"> Bolsas (compra, comida, congelados) Envases de comida y cosméticos Envases de limpiadores Servilletas de papel, manteles Briks (leche, zumos...) Fragmentos de papel Baterías, pilas Aparatos eléctricos
DOMÉSTICO/ USO PÚBLICO GENERAL <i>Productos de uso doméstico que puedan ser empleados en actividades al aire libre, que puedan ser escapados de contenedores o entornos urbanos, o depositados por la población durante su visita al medio natural o uso del espacio.</i>	<ul style="list-style-type: none"> Botellas de bebida Tapas y Tapones Bolsas, envoltorios, palos ... de chucherías Pajitas, Cubiertos, Vasos, Tazas, Copas Envases de comida de plástico Cintas porta-latas Palos de helados, cubiertos ... Latas de bebida Tapas y Tapones, chapas, anillas de latas de bebida Restos de comida Papel de aluminio Envases de comida, latas de conservas, bandejas ... Botellas y Tarros de vidrio Piezas de vidrio Chicles Goma (globos, balones, cintas, válvulas ...) Ropa y zapatos (cuero) Otros textil Heces de animales domésticos
USO PÚBLICO RELACIONADOS CON EL TABACO <i>Productos relacionados con el tabaco con origen probable por la deposición de visitantes del espacio público.</i>	<ul style="list-style-type: none"> Paquetes de tabaco Colillas

DOMÉSTICO SANITARIO <i>Productos de uso doméstico con carácter higiénico o sanitario, con origen similar a otros residuos domésticos.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Preservativos • Bastoncillos de algodón • Compresas, salvasilips, tampones (incluidos aplicadores) • Toallitas húmedas 	<ul style="list-style-type: none"> • Mascarillas • Envases y Tubos de medicamentos • Jeringuillas • Otros (algodón, vendas, etc.)
DESCONOCIDO <i>Otros productos de los que no es posible inferir el origen por tipo de producto.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Piezas de plástico • Otros objetos plásticos identificables • Cajas de cartón y fragmentos • Otros objetos papel/cartón • Corchos 	<ul style="list-style-type: none"> • Otras piezas de madera • Sprays • Otras piezas metálicas • Otras piezas cerámicas • Otros no incluidos anteriormente

Resultados

Se han realizado un total de 4 actividades de retirada con caracterización de residuos. Se ha contabilizado un total de 2.208 elementos o piezas de basura que sumaban un peso de 158 kg (Tabla 17).

En las localidades situadas en La Contraparada no fue posible retirar el total de residuos acumulados en los puntos señalados debido a la gran cantidad de basura entremezclada con caña en el cauce.

Tabla 17. Resumen de las actividades de retirada y caracterización de residuos en medio fluvial en 2023.

Nº	Fecha	Tipo localización	Nombre Punto	Localidad	Total residuos	
					Peso (kg)	Nº piezas
1	18/03/2023	Río	La Contraparada	Murcia	27	453
2	28/03/2023	Río	Salto del Usero	Bullas	41	316
3	30/03/2023	Río	La Contraparada	Murcia	36	846
4	30/03/2023	Rambla	Presa del Paretón	Totana	54	593
TOTAL					158	2.208

LA CONTRAPARADA (18/03/2023)

Esta actividad se enmarcó dentro de la iniciativa “1m² por los ríos, embalses y pantanos”, una de las citas anuales del Proyecto LIBERA. La Contraparada suele ser uno de los entornos naturales más visitados por los habitantes de la ciudad de Murcia. Por desgracia, esta afluencia suele dejar como resultado numerosas basuras abandonadas cerca del cauce. Otras, son depositadas por las aguas durante los periodos de crecida, quedando la mayor parte inmovilizadas en el azud.



Figura 51. Participantes en la actividad de La Contraparada muestran un móvil encontrado en la ribera del Segura.

Se consiguieron retirar 453 elementos de la orilla del Segura, unos 27 kg en total. Como es habitual, el plástico fue el material predominante, representando el 63% de los residuos recogidos. Del material restante, en una proporción mucho menor, lo siguieron la categoría “residuos higiénicos”, con un 9,3%, y la categoría “otros”, con un 7,5%. El resto se muestra en la Figura 52.

Contraparada 18/03/2023

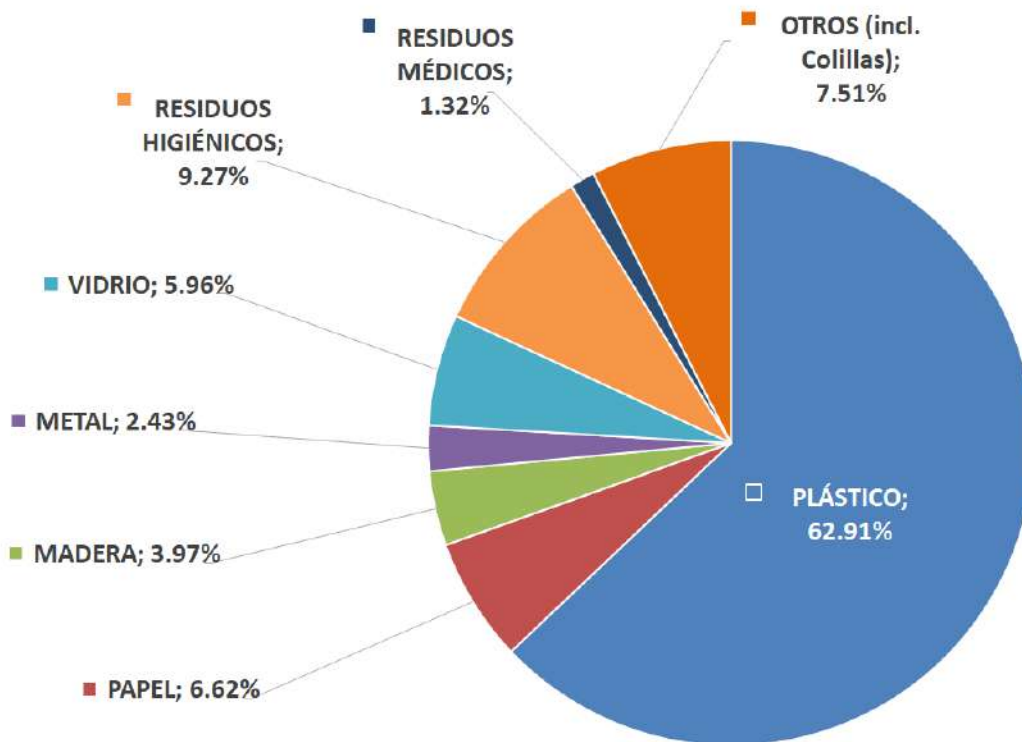


Figura 52. Caracterización de los residuos encontrados en La Contraparada según el tipo de material.

En cuanto al peso, la mayor parte se depositó en la fracción envases, con 16 kg. El vidrio supuso 8 kg, el resto 2 kg y el papel y cartón 1 kg.

El detalle de las diferentes unidades caracterizadas se encuentra en la Figura 53. La categoría más numerosa fueron las 92 piezas de plástico con un tamaño menor de 2,5 cm, seguida por 77 botellas plásticas de bebida, en tercer lugar 39 piezas de plástico de entre 2,5 cm y 50 cm, en cuarto lugar 37 toallitas húmedas, un residuo muy habitual en entornos fluviales y 30 embalajes industriales.

Contraparada 18/03/2023

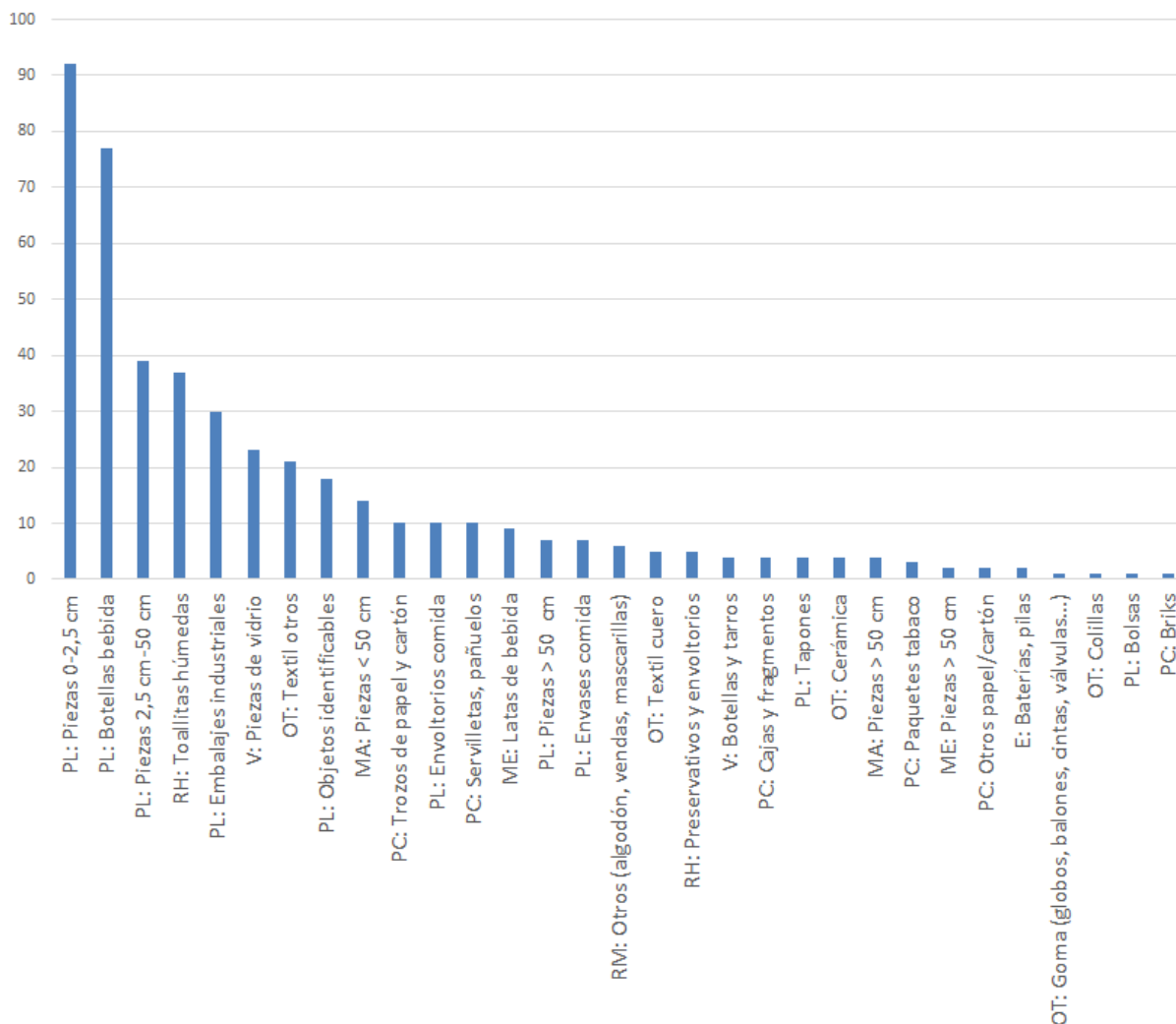


Figura 53. Caracterización de los residuos encontrados en La Contraparada según el tipo de residuo. PL=plástico, PC=papel y cartón, MA=madera trabajada, ME=metal, V=vidrio, RH=residuos higiénicos, RM=residuos médicos, E=Aparatos eléctricos, OT=otros (incluye colillas).

En cuanto a su origen (Figura 54), casi la mitad no pudo determinarse por su elevada fragmentación y deterioro. Del resto, un 35,5% se identifica como de uso doméstico/público general. La tercera categoría se identificó como de uso profesional de tipo "otros" (6,62%).

Contraparada 18/03/2023

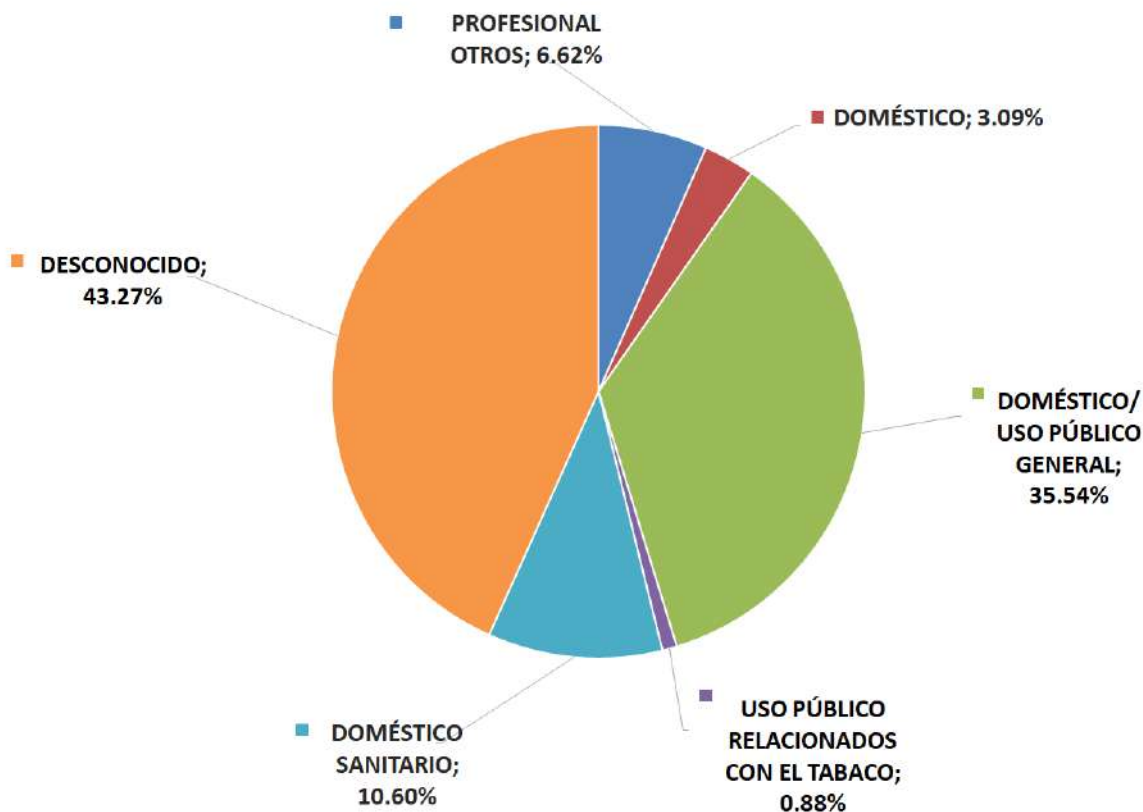


Figura 54. Caracterización de los residuos encontrados en La Contraparada según su origen.

SALTO DEL USERO (28/03/2023)

Este entorno natural pertenece al término municipal de Bullas, por la que uno de los afluentes del Segura, el río Mula, forma unas espectaculares pozas. Este enclave natural ha sufrido un gran aumento de visitantes en los últimos años, especialmente durante los meses de verano, meses durante los cuales se pone en marcha un control del número de visitantes con el objetivo de no superar su capacidad de carga.

La actividad del 30 de marzo se llevó a cabo junto con el centro educativo CEIP Obispos García-Ródenas, del municipio, por lo que el alumnado conoce bien este entorno y por primera vez participan en su mantenimiento.



Figura 55. Alumnado y profesorado del CEIP Obispos García-Ródenas, de Bullas, durante la actividad de retirada de residuos en el paraje del Salto del Usero (río Mula, Bullas).

En total se retiraron 316 elementos, los cuales se encontraban dispersos por el entorno rocoso de las pozas. La caracterización de los residuos dio como resultado que la categoría más numerosa fue la categoría "otros", con un 51% del total. Esta categoría incluye las colillas, las cuales se encontraron en abundancia (142 unidades). En cuanto al plástico, ocupó el segundo lugar, con un 22%. En tercer lugar se encuentra el vidrio con un 14,2%. El detalle se puede consultar en la Figura 56.

En total se pesaron 41 kg de residuos. Lo más pesado fueron los vidrios, con 25 kg, seguido de 9 kg de envases, 5 kg de resto y 2 kg de papel y cartón.

Salto del Usero 28/03/2023

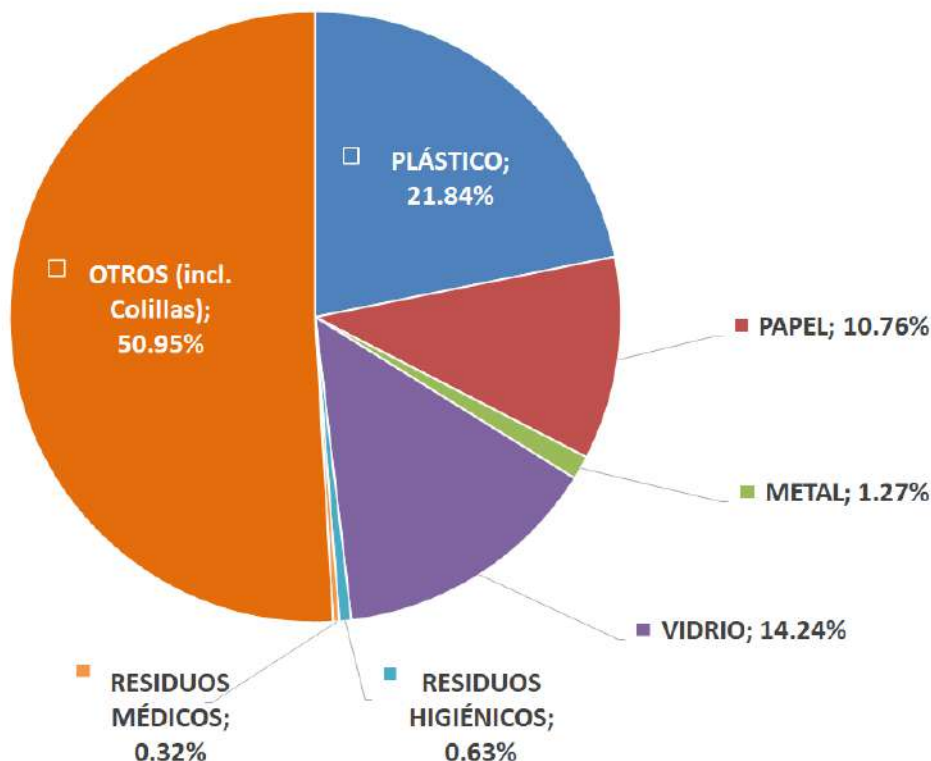


Figura 56. Caracterización de los residuos encontrados en el Salto del Usero según el tipo de material.

La Figura 57 detalla los diferentes tipos de residuos encontrados, ordenándolos según los más numerosos. Como se ha mencionado, se han encontrado gran cantidad de colillas en este espacio, derivado de su uso recreativo por los visitantes a las pozas. En segundo lugar, aunque muy en menor medida, han parecido botellas y tarros de vidrio (45 unidades), que podrían tener el mismo origen. Las servilletas y pañuelos en tercer lugar (34 unidades), también podrían tener que ver con la ausencia de aseos en la zona, puesto que también han aparecido toallitas húmedas (2 unidades). El plástico fragmentado también ha estado presente en forma de piezas medianas entre 2,5 cm y 50 cm (30 unidades) y pequeñas menores de 2,5 cm (28 unidades).

Salto del Usero 28/03/2023

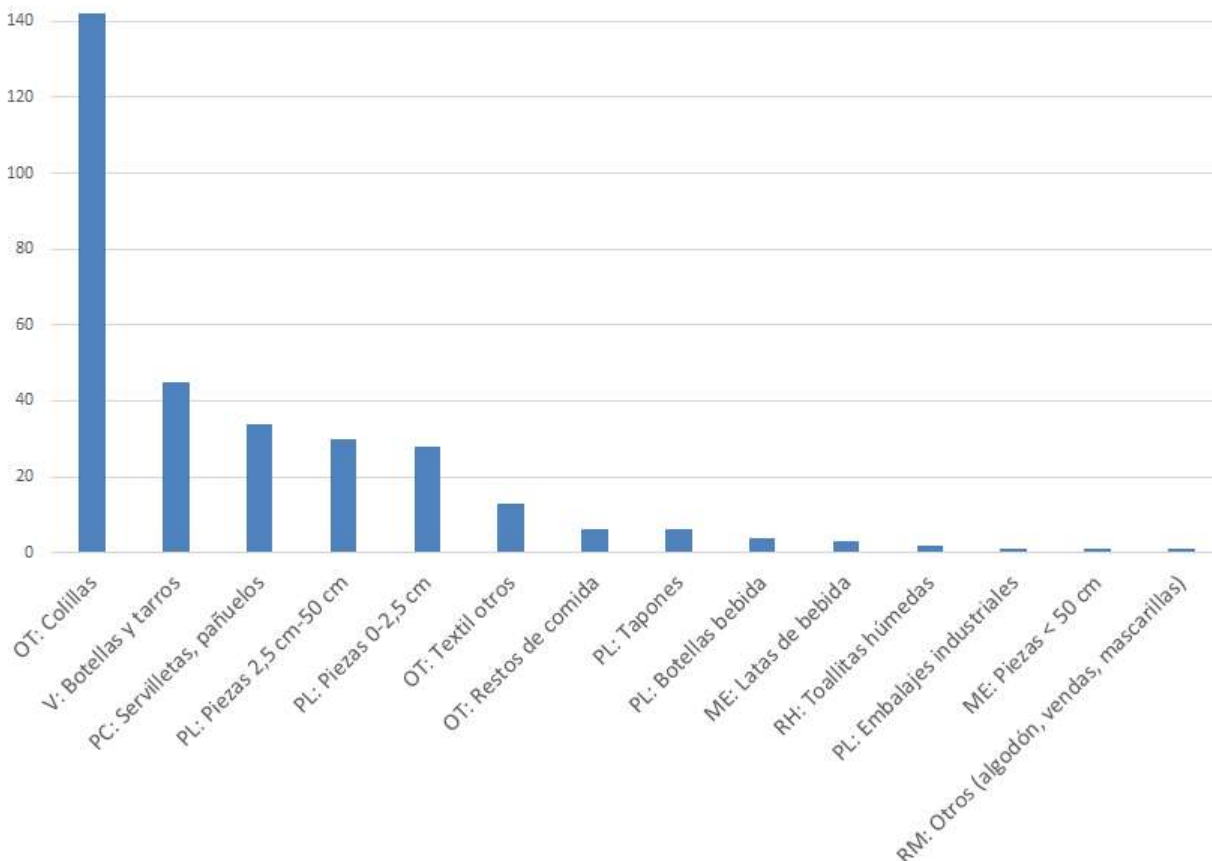


Figura 57. Caracterización de los residuos encontrados en el Salto del Usero según el tipo de residuo. PL=plástico, PC=papel y cartón, ME=metal, V=vidrio, RH=residuos higiénicos, RM=residuos médicos, OT=otros (incluye colillas).

El origen de estos residuos (Figura 58), según la clasificación que se ha venido utilizando, nos indica que casi la mitad proviene de uso público relacionado con el tabaco (45%), mientras que el doméstico/uso público general aparece en segundo lugar (24,3%) y de origen desconocido han sido casi un 19%. Destaca no haber encontrado elementos de algún uso profesional.

Salto del Usero 28/03/2023

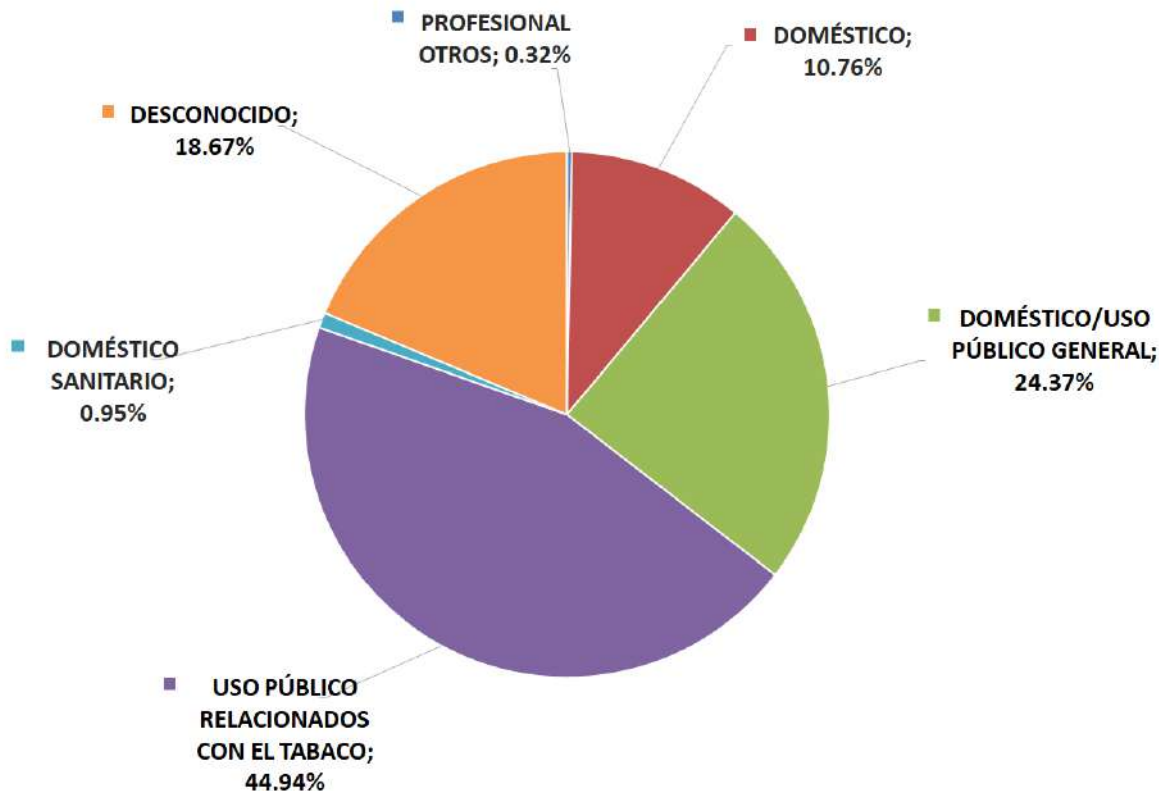


Figura 58. Caracterización de los residuos encontrados en el Salto del Usero según su origen.

LA CONTRAPARADA (30/03/2023)

Menos de 15 días después de la última limpieza, se volvió a realizar otra convocatoria en La Contraparada. Fueron retirados 846 residuos que pesaron 36 kg en total: 15 kg de vidrio, 11 kg de resto, 8 kg para el contenedor de envases y 2 kg de papel y cartón.

La distribución en cuanto al tipo de material estuvo muy igualada entre plásticos (37,7%) y "otros" (36,7%). También aparecieron gran cantidad de residuos de papel/cartón (13%), vidrio (6,15%) y metal (5,4%). La composición ha sido muy diferente a la primera limpieza (Figura 59).

Contraparada 30/03/2023

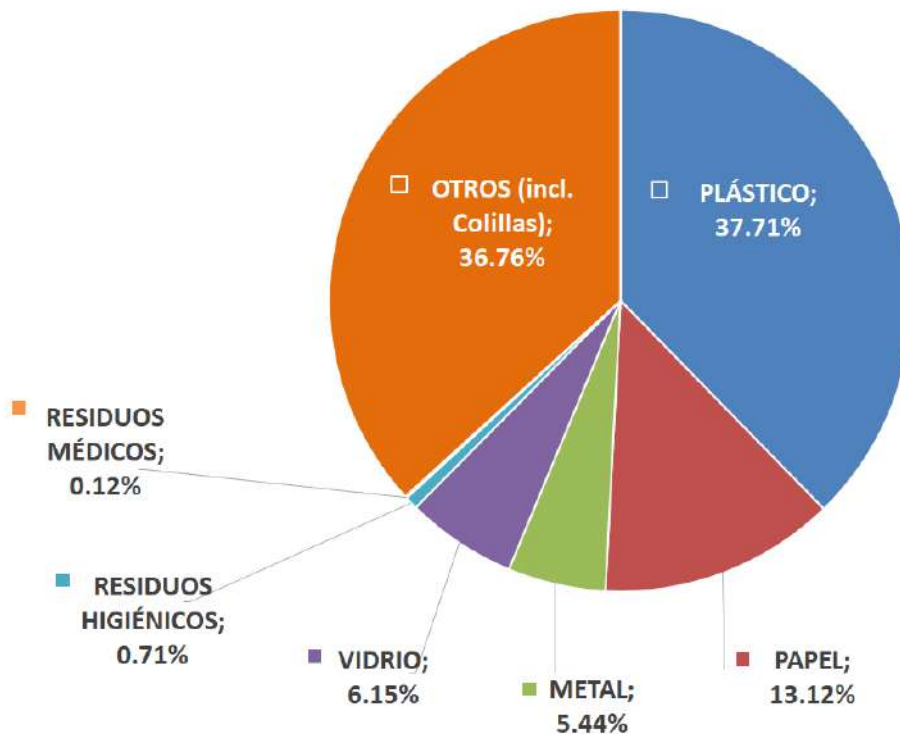


Figura 59. Caracterización de los residuos encontrados en La Contraparada según el tipo de material.

Atendiendo al detalle de los diferentes tipos de residuos (Figura 60), los más numerosos fueron las casi 300 colillas y 239 piezas de plástico medianas (entre 2,5 cm y 50 cm). Después, en menor medida, se caracterizaron 97 trozos de papel y/o cartón, 59 botellas de plástico de bebida, 52 trozos de vidrio, 40 latas de bebida y 13 tapones de plástico.

Todo parece indicar que todos estos residuos corresponden a un uso recreativo e irresponsable del espacio, a pesar de disponer de papeleras y contenedores.

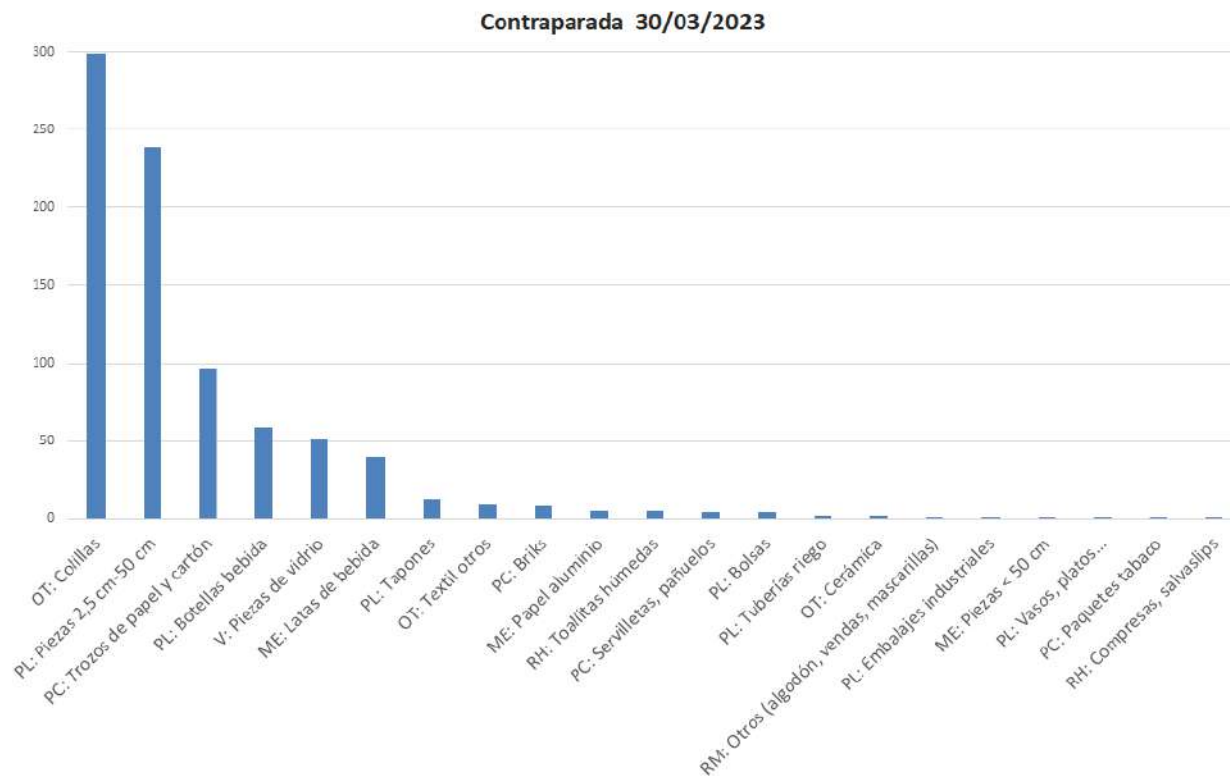


Figura 60. Caracterización de los residuos encontrados en La Contraparada según el tipo de residuo. PL=plástico, PC=papel y cartón, ME=metal, V=vidrio, RH=residuos higiénicos, RM=residuos médicos, OT=otros (incluye colillas).

Si vemos la clasificación de los residuos recogidos en cuanto a su origen (Figura 61), parece que confirma esta teoría. A pesar de que el 40% es de origen desconocido, debido a su estado de conservación en el momento de la recogida, el 35,5% está relacionado con el uso público del tabaco, junto al 21,3% de uso público general.

Por desgracia, parece que nos hemos habituado a que los sitios más utilizados para el disfrute de la naturaleza también sean los más contaminados. En el caso de La Contraparada, los residuos presentes en el cauce del río, que a menudo provienen de aguas arriba y se acumulan junto a cañas y restos vegetales en el azud, cuando hay gran acumulación dan una impresión de abandono y pueden fomentar el mal uso del entorno, a pesar de disponer de medios para depositar los residuos. Es necesario que se aumente la periodicidad de las limpiezas que se realizan en el azud.

Contraparada 30/03/2023

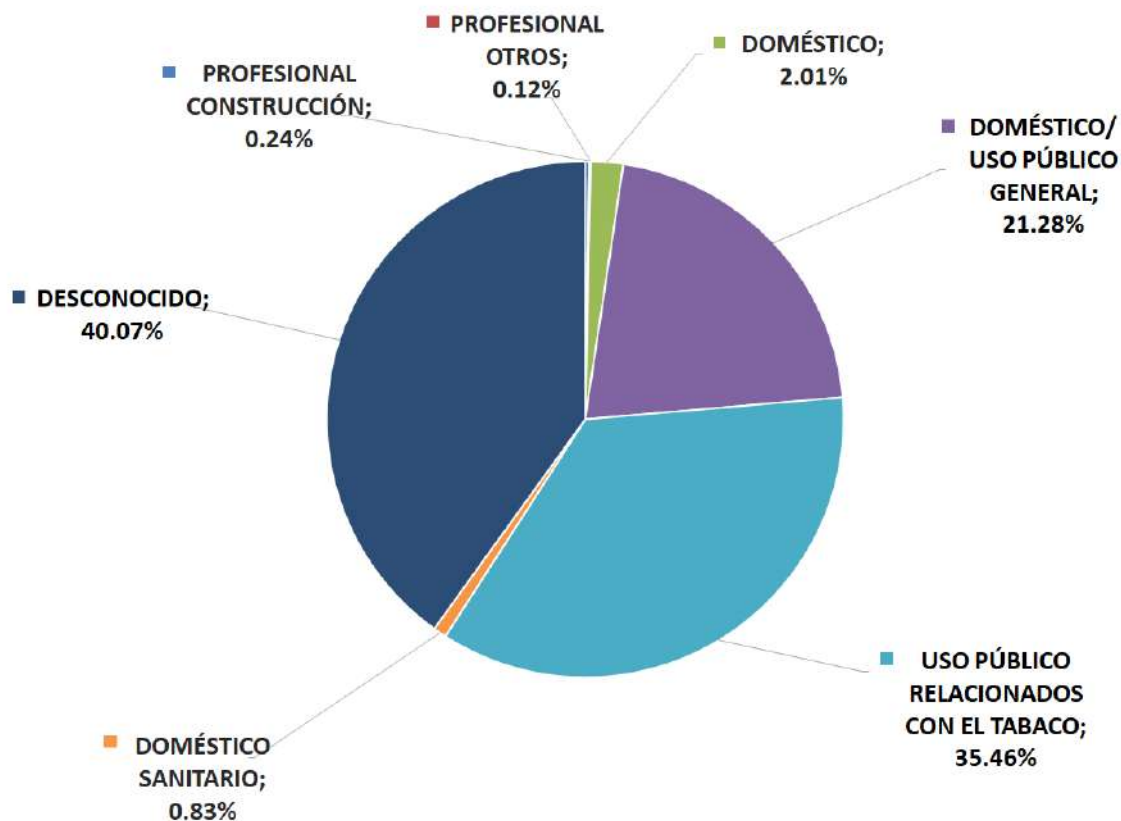


Figura 61. Caracterización de los residuos encontrados en el Salto del Usero según su origen.

PRESA DEL PARETÓN (30/03/2023)

Esta actividad se realizó junto al alumnado del IES Prado Mayor del municipio de Totana. Próxima a la localidad se encuentra la Presa del Paretón en uno de los afluentes del Segura, el río Guadalentín. Se retiraron 593 residuos, destacando los restos de materiales procedentes de la agricultura intensiva predominante en el entorno.



Figura 62. Alumnado del IES Prado Mayor (Totana), durante la retirada de residuos en la Presa del Paretón, río Guadalentín, al que acudieron utilizando bicicletas.

Se pesaron 54 kg de residuos, pero también fueron retirados algunos elementos muy voluminosos que no pudieron ser pesados: un gran palé y el resto de una valla metálica que se encontraba incrustada en el fondo del cauce, que en ese momento se encontraba seco.

La mayor parte de los elementos recogidos fueron de tipo plástico (62%). También aparecieron colillas (17%) y, en menor medida, metal (8,6%), papel/cartón (4,9%) y madera (4,5%), como se puede ver en la siguiente figura.

Presa del paretón 30/03/2023

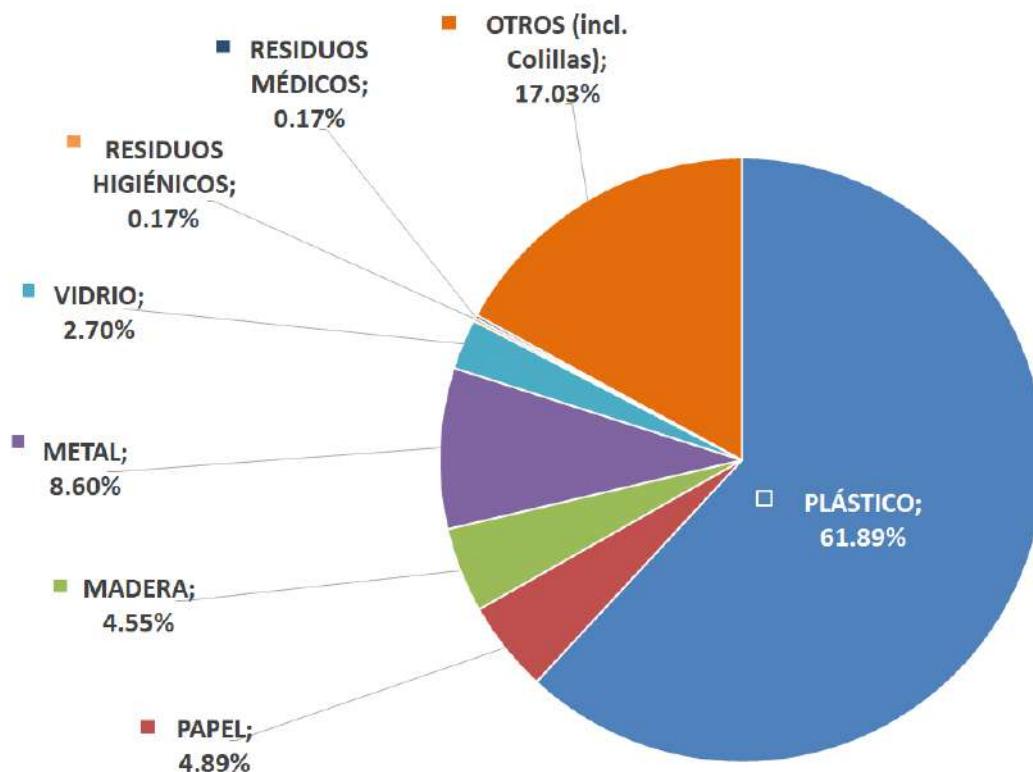


Figura 63. Caracterización de los residuos encontrados en la Presa del Paretón según el tipo de material.

Como se comentaba, el entorno se encuentra dominado por la agricultura intensiva, acabando gran parte de estos residuos en el fondo del cauce. Esta parte del cauce es intermitente, secándose por completo en períodos no lluviosos. Esto provoca el enterramiento de los residuos que luego no pueden ser retirados mediante métodos ordinarios. Como se observa en la Figura 64, se detectaron 219 plásticos como “embalajes industriales” en lugar de plásticos agrícolas. Esto se debe a que no existe tal categoría en eLitter (mientras que en MARNOBA sí), por lo que quizá deba contemplarse añadirla en futuras actualizaciones.

Presa del paretón 30/03/2023

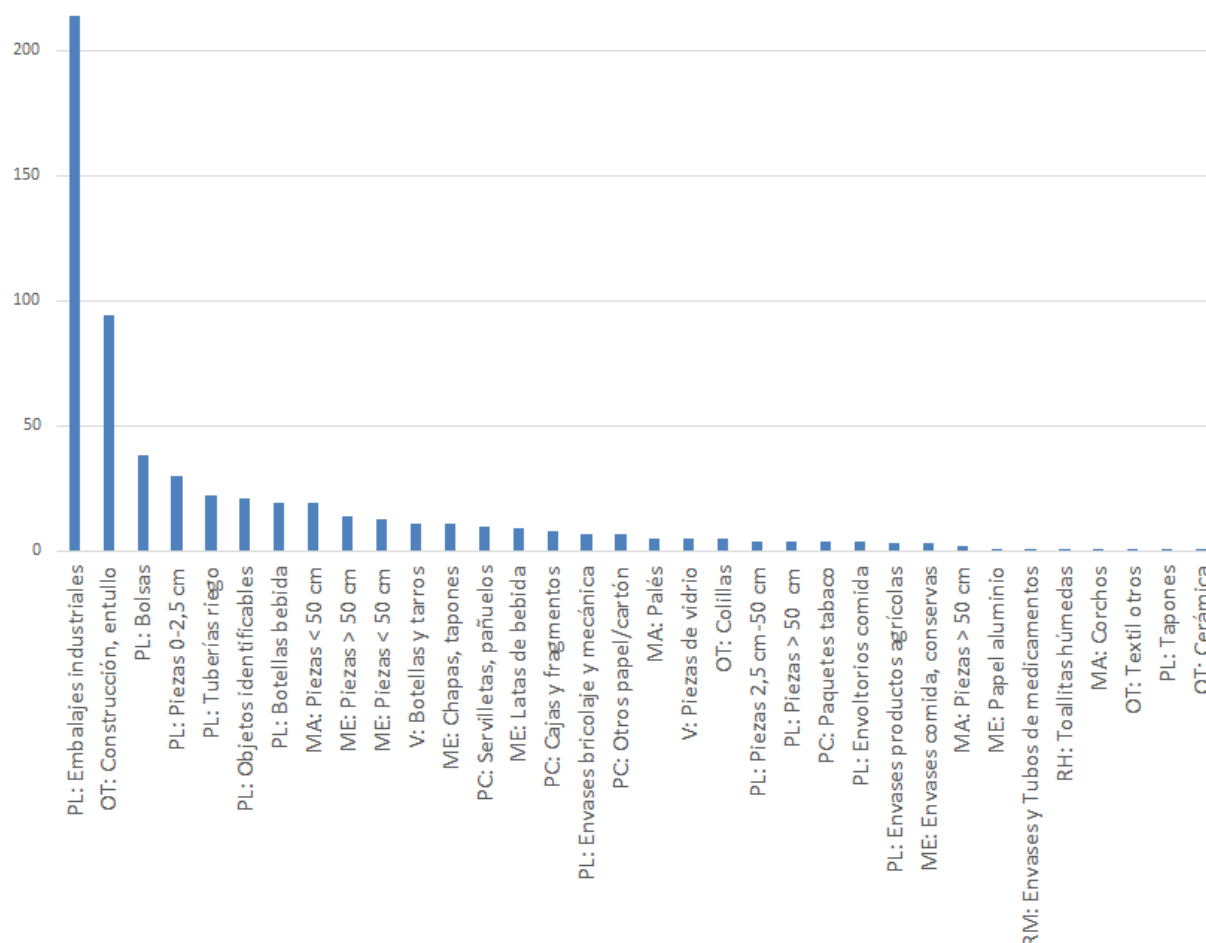


Figura 64. Caracterización de los residuos encontrados en la Presa del Paretón según el tipo de residuo. PL=plástico, PC=papel y cartón, MA=madera trabajada, ME=metal, V=vidrio, RH=residuos higiénicos, RM=residuos médicos, OT=otros (incluye colillas).

También han sido identificados muchos residuos como restos de construcción. Esto suele ser habitual en entornos de tipo rambla, que a menudo son utilizados como vertederos improvisados en lugar de acudir a los puntos habilitados. En esta limpieza incluso se encontraron restos de un tejado de amianto, del cual se informó para que los servicios municipales de limpieza acudieran a retirarlo de manera segura, al ser un elemento muy peligroso para la salud.

En cuanto a la clasificación por su origen (Figura 65), se aprecia que la mayor parte es de origen profesional, por los motivos que se han comentado (profesional otros con un 38% y profesional de la construcción con un 19,5%). La tercera categoría detectada es el doméstico/uso público general, debido a las bolsas y piezas de plástico fragmentadas, algunas botellas de bebida y algunos objetos de plástico identificables. En esta última categoría se incluyó una fregona y cartuchos de escopeta abandonados.

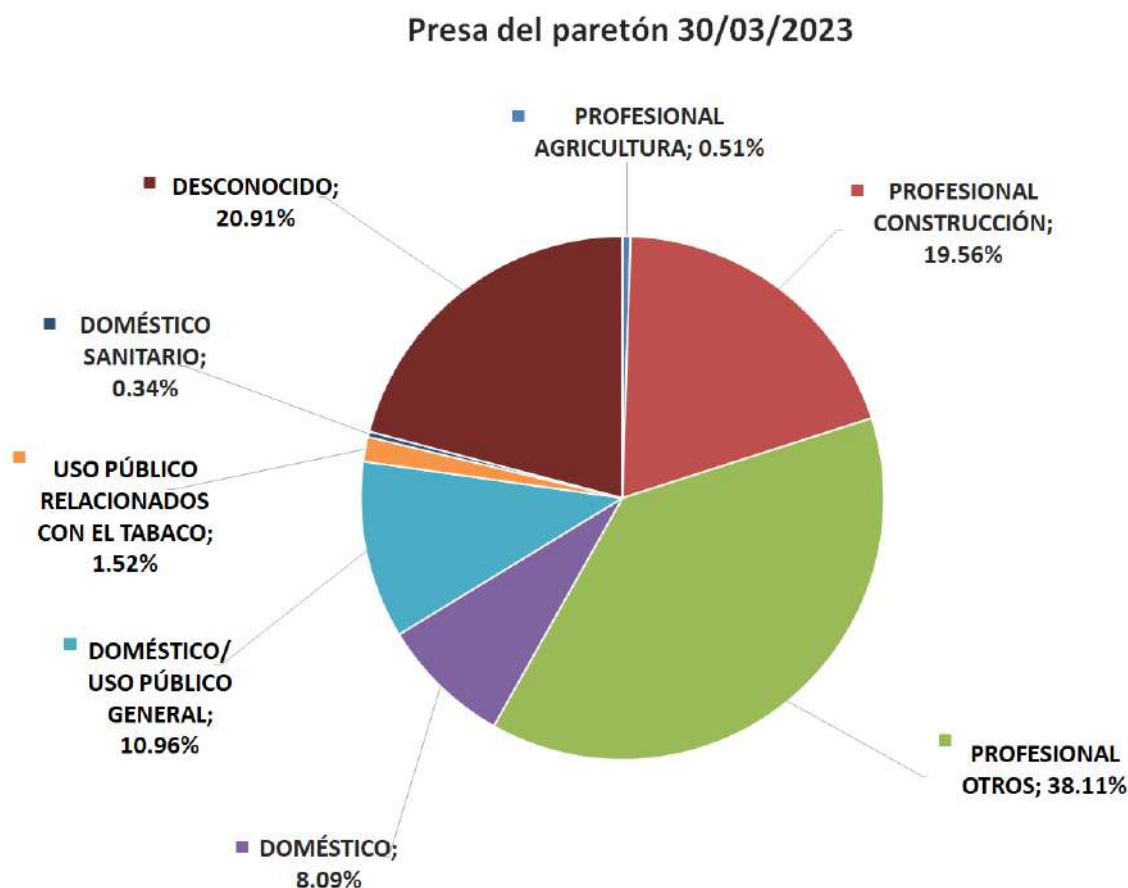


Figura 65. Caracterización de los residuos encontrados en la Presa del Paretón según su origen.

RESUMEN LIMPIEZAS MEDIO FLUVIAL 2023

Se han inventariado y caracterizado un total de 2.208 unidades de diferentes tipos de residuos en medio fluvial, con unos 140 kg en total. Los residuos más pesados han sido los de tipo vidrio (63 kg), seguidos por los del contenedor para envases (41 kg), resto (29 kg) y papel/cartón (7 kg).

En la Figura 66, se resume el total de las caracterizaciones de 2023. La categoría más numerosa ha sido la de plástico. Casi la mitad de los elementos encontrados han sido de este tipo de residuo. Más de un cuarto han sido de "otro" tipo, aunque en su mayoría se corresponden a las colillas, como se puede ver en la Figura 67.

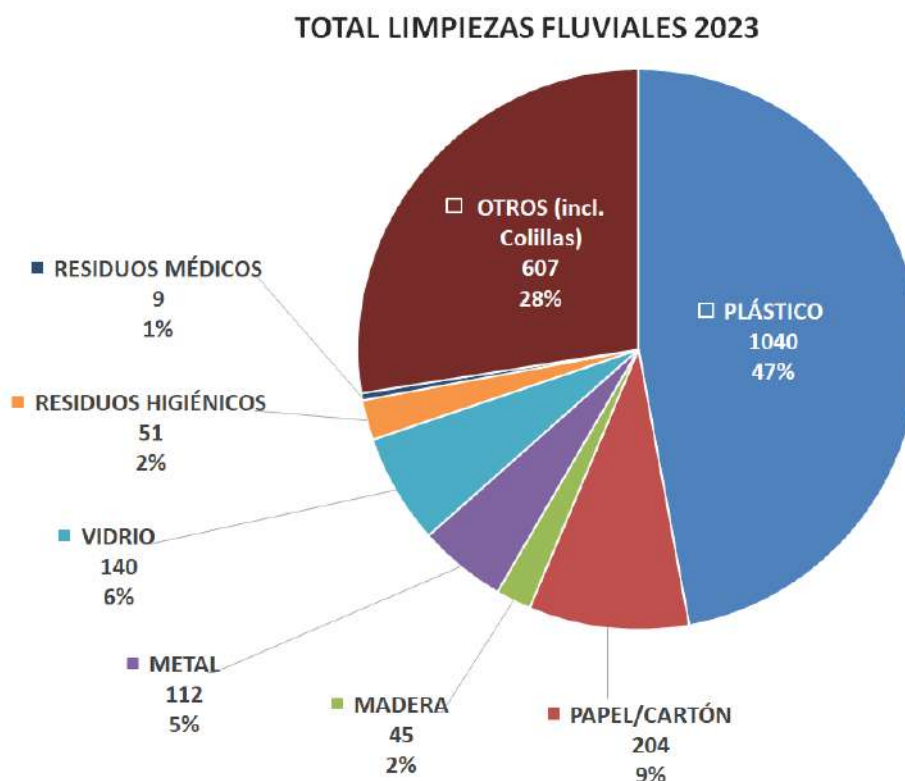


Figura 66. Caracterización de los residuos encontrados en las actividades en medio fluvial de 2023 según el tipo de material (nº de unidades y % de las mismas respecto al total).

En menor medida, han aparecido muchos residuos de tipo papel y cartón, principalmente "trozos" sin determinar, que en su mayor parte suelen ser restos de pañuelos. El vidrio y el metal también han mantenido una presencia habitual en todos los entornos visitados.

Los elementos más numerosos han sido sin lugar a dudas las colillas, las cuales siguen siendo abandonadas en gran medida en estos espacios y son una importante fuente de contaminación también para el curso del río.

2.208 RESIDUOS CARACTERIZADOS EN MEDIO FLUVIAL EN 2023

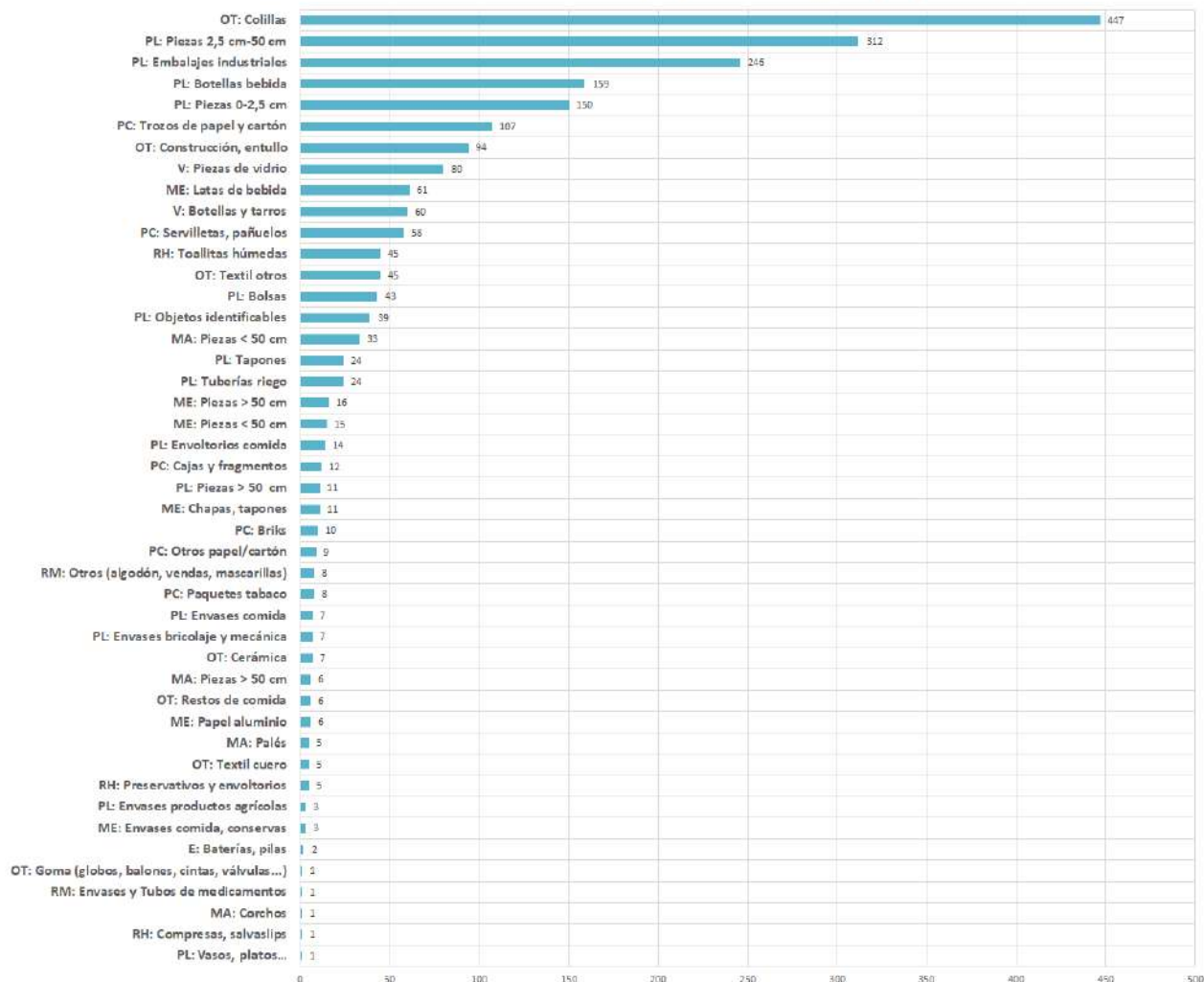


Figura 67. Caracterización de los residuos encontrados en las actividades en medio fluvial de 2023 según el tipo de residuo. PL=plástico, PC=papel y cartón, E=aparatos eléctricos, MA=madera trabajada, ME=metal, V=vidrio, RH=residuos higiénicos, RM=residuos médicos, OT=otros (incluye colillas).

Piezas de plástico medianas y pequeñas, junto a grandes láminas de plástico y botellas de bebida, han sido los plásticos más numerosos. Los restos de construcción también han supuesto una parte bastante numerosa.

TOTAL LIMPIEZAS FLUVIALES 2023

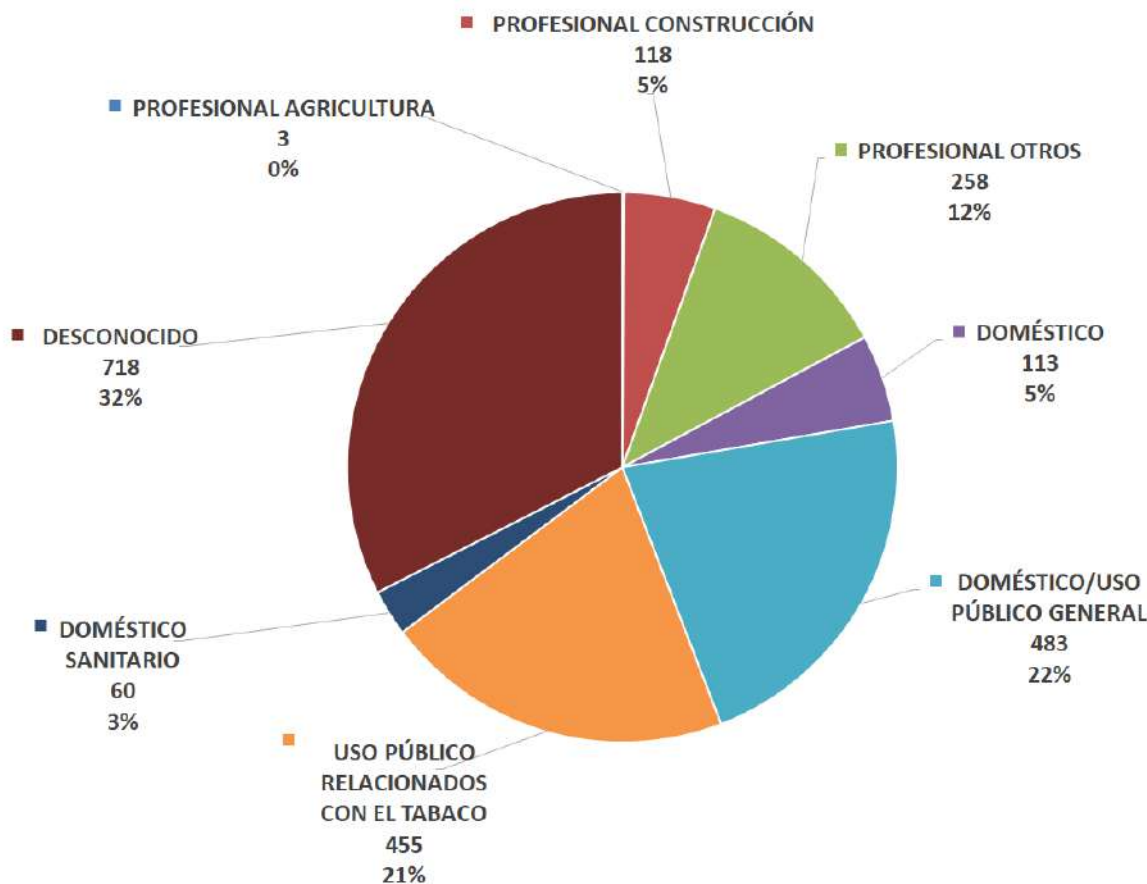


Figura 68. Caracterización de los residuos encontrados en las actividades en medio fluvial de 2023 según su origen (nº de unidades y % de las mismas respecto al total).

En cuanto al origen, de manera general (Figura 68), el más frecuente no ha podido ser determinado por el estado de conservación (desconocido, 32%). Sin embargo, ha estado seguido en segundo lugar del doméstico/uso público general y el uso público relacionado con el tabaco (21%), lo que corresponde principalmente a un uso recreativo. Los usos profesionales no han tenido una gran representatividad por separado, pero juntos suponen un 20%.

Como principal conclusión, **resulta preocupante el uso que se realiza de los espacios fluviales**. En el sureste no son un entorno natural abundante y sin embargo suelen estar en mal estado de conservación. **A pesar de que en la mayor parte de los lugares visitados existe disponibilidad de contenedores, estos no se utilizan apropiadamente por los visitantes a los entornos**. Y, por otro lado, **no existen lugares donde facilitar el depósito de las colillas**, ya que por el peligro que conllevan no deben ser depositadas en los contenedores. Lo correcto es guardarlas hasta volver a casa, pero esto no suele ocurrir y acaban siendo arrojadas al medio. **Sería necesario disponer de depósitos específicos para estos elementos en los espacios naturales más visitados**.



Figura 69. Imágenes del resto de actividades de limpieza con centros escolares de Alquerías, Murcia y Abarán.

Además de las mencionadas actividades en las que se ha realizado caracterización, también se han realizado otras diez actividades únicamente de limpieza con diferentes centros educativos. Estas actividades no han podido contar con una caracterización como tal por distintos motivos, principalmente por la corta edad de los escolares participantes y la dificultad en la identificación de algunos residuos.

El detalle sobre participación se puede consultar en el siguiente capítulo.

DIFUSIÓN, PARTICIPACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

Introducción

La gestión de residuos debe mejorar a partir de una visión técnica, pero también educativa y participativa. Para ello, es necesario que los ciudadanos desarrollen conocimientos, habilidades y actitudes que les hagan ser capaces y desear tener una actitud pro-ambiental. Es decir, querer disminuir el impacto en el medio ambiente y tener la capacidad de hacerlo.

La información y el conocimiento sobre medio ambiente están relacionados de forma positiva con la sensibilidad ambiental de la sociedad. Igualmente, la sensibilización ambiental influye positivamente en las acciones individuales y colectivas en favor de la conservación ambiental, desde unas actuaciones más respetuosas en temas de ahorro energético o gestión de residuos hasta la participación y colaboración con entidades conservacionistas.

La educación ambiental pretende capacitar al ciudadano para comprender el funcionamiento del medio natural y su relación con el ser humano, y actuar de manera que se minimice la afección negativa al medio. Se considera un proceso permanente que facilita la información, sensibilización, valores y actitudes que promuevan la utilización racional de los recursos naturales y la solución a los numerosos problemas ambientales existentes. Así, esta disciplina permite acercar las grandes problemáticas ambientales, como puede ser la presencia de residuos en el medio natural, y los efectos que estos tienen sobre los ecosistemas y las personas. Una mayor información favorece el interés por la investigación y la participación en la resolución de las problemáticas mencionadas y tomar medidas para la mejora del medio ambiente en general.

El voluntariado y la participación ambiental son acciones que involucran a los miembros de una comunidad en la conservación de los valores y recursos naturales. Actualmente, se está incrementando el número de ciudadanos, administraciones y empresas que participan o promueven actuaciones de voluntariado ambiental o de responsabilidad social.

La participación ambiental, además de los beneficios para el medio sobre el que se desarrolla, tiene un impacto positivo sobre los propios participantes, aportando satisfacción y vínculo con el territorio. Por otra parte, aunar esfuerzos aumenta la eficiencia de los recursos invertidos y permite una mayor duración de los resultados positivos. Como establece Sara Güemes, responsable del Proyecto LIBERA de SEO/BirdLife en Ecoembes, "la colaboración de ciudadanos, administraciones públicas y empresas es fundamental para poder liberar de basura nuestros espacios naturales.

Gracias al trabajo de todos, estamos seguros de que lograremos generar una mayor concienciación entre la sociedad”.

Dado que las experiencias cercanas, motivadoras y personales pueden ayudar a modificar las percepciones y a aumentar el interés por la conservación, ANSE promueve la difusión y la participación como una herramienta para acercar la ciudadanía a la problemática de los residuos en la naturaleza. Actividades colectivas y colaborativas para el inventariado o la retirada de residuos en el medio natural, en los que es posible apreciar el antes y el después de la actuación, son percibidos por el ciudadano como acciones positivas. Esta actividad, completada con la clasificación de los residuos retirados del medio natural, y su posterior análisis para conocer su procedencia, también tiene un carácter positivo en los voluntarios a la hora de gestionar una serie de residuos desde su hogar.

Las principales actuaciones que se han desarrollado con el apoyo de personal voluntario han sido:

- Información y difusión ambiental, con la difusión en medios de prensa, webs y redes sociales.
- Educación, voluntariado y participación ambiental, desarrollando labores que impliquen la participación directa de los interesados en diferentes actuaciones.
- Colaboración con administraciones públicas y empresas.

Objetivos de la actuación

El objetivo principal es informar, sensibilizar sobre la problemática de los residuos, capacitar a la sociedad para reducir dicha problemática y establecer vínculos y sinergias entre la población local y las entidades para la prevención de la llegada de residuos a espacios sensibles. Estos se pueden desglosar en los siguientes objetivos específicos:

- Aportar información y sensibilizar a la sociedad sobre la presencia de residuos en el medio natural, especialmente en entornos cercanos, y los efectos nocivos que las basuras provocan sobre los ecosistemas, la biodiversidad, la salud y la economía humana.
- Capacitar a la población sobre prácticas para reducir los residuos y su presencia en la naturaleza, incluyendo aspectos como el consumo responsable y el reciclaje.
- Facilitar la participación de la sociedad a la hora de luchar contra la problemática de los residuos.

- Apoyar y mejorar la eficiencia de las actuaciones de retirada y clasificación de residuos desarrolladas durante el periodo de colaboración y mejorar la eficiencia, efectividad y duración de sus resultados.
- Vincular la población local con el territorio.
- Establecer sinergias y apoyar las medidas propuestas por Administraciones y entidades para la prevención de la llegada de residuos al medio natural.
- Facilitar a las entidades la toma de decisiones para minimizar la generación de residuos.

Metodología empleada

Se han desarrollado diferentes actividades divulgativas y participativas con el fin de dar a conocer las actuaciones desarrolladas, sensibilizar sobre la problemática de los residuos e intentar implicar a los participantes más allá de la actividad.

INFORMACIÓN Y DIFUSIÓN AMBIENTAL

Se realiza mediante la publicación de notas en diferentes canales, principalmente la web de ANSE mediante la etiqueta "Proyecto LIBERA". De manera paralela, a estas publicaciones web se les da visibilidad mediante las redes sociales y listas de difusión por correo de la entidad. También, a lo largo del año se publican notas de prensa, de mayor capacidad de difusión.

VOLUNTARIADO PARTICIPATIVO

Se lleva a cabo desarrollando diferentes convocatorias, que han apoyado y hecho posible los objetivos de las principales acciones contra la *basuraleza* realizadas por ANSE mediante su alianza con el Proyecto LIBERA.

Las actividades han sido publicitadas por diferentes medios digitales, a través de webs, redes sociales, correos electrónicos y canales de mensajería instantánea. Aquellas personas interesadas en participar lo notificaron a través de teléfono, correo electrónico o de la inscripción en un formulario. Los participantes se desplazaron a un punto de quedada, desde el cual se llegaba a la zona de actuación o trabajo.

Voluntariado a bordo del Else

Para la preparación de los voluntarios, ANSE organiza un cursillo de formación de 4 horas de duración impartido normalmente en la sede de la asociación en Murcia. Dicho cursillo se organiza

de manera recurrente para formar a los futuros voluntarios interesados en participar en las actividades a bordo del *Else*, entre las que se incluyen la toma de datos de basuras marinas flotantes. En estas navegaciones se realiza la metodología de censo visual y también se toman muestras para análisis de microplásticos. La participación se decide en función de la propia disponibilidad de los voluntarios, si bien se les dio prioridad a aquellos que podían permanecer más tiempo a bordo. Esto es debido a que, tras un periodo de aprendizaje de la metodología, los datos recogidos por los voluntarios ganan en fiabilidad, mejorando los resultados.

Para la logística de las campañas con los voluntarios participantes, la asociación corre con los gastos de alimentación a bordo y de desplazamiento, siempre que existan plazas libres en los vehículos utilizados por el personal de ANSE. Además, cuando las navegaciones requieren estancias en otros puertos para pasar la noche, los voluntarios disponen de alojamiento en la propia embarcación junto a la tripulación del *Else*. En caso de desplazarse de fuera de la Región de Murcia para pasar largas temporadas, como en el caso de estudiantes de prácticas, también se les permite hacer uso del velero *Else* como alojamiento en puerto, aunque no se esté navegando por el mal estado de la mar.

La función de los voluntarios en el *Else* consiste fundamentalmente en la observación y toma de datos sobre basuras marinas flotantes en turnos rotativos (como se ha mencionado previamente en el apartado de toma de datos de esta actividad). Además de los censos visuales, los voluntarios también colaboran directamente en la toma de muestras de microplásticos. El trabajo que llevan a cabo se encuentra en todo momento supervisado por el personal de ANSE, realizando un aprendizaje práctico para asegurar el correcto cumplimiento de los requisitos de ambas metodologías.

Durante las campañas, además del aprendizaje sobre la toma de datos, ANSE siempre realiza divulgación entre los participantes a bordo sobre los objetivos del muestreo de basuras marinas flotantes y microplásticos en el marco del Proyecto LIBERA, aprovechando el interés que siempre provoca esta actividad en su medio. Observar grandes residuos presentes junto a la fauna marina o las partículas de microplástico junto a pequeños organismos planctónicos recogidos en las muestras, resulta una manera muy llamativa de concienciar sobre la problemática ambiental generada por la *basuraleza* y la magnitud de su presencia en los océanos.

Durante la participación, además de la metodología, se realiza divulgación de los proyectos llevados a cabo por la asociación, incluido el Proyecto LIBERA, así como de los objetivos y resultados previos.

Voluntariado para la retirada y caracterización de basuraleza en medios naturales costeros y fluviales del sureste

La mayoría de las actuaciones de recogida y retirada de residuos en entornos naturales han contado con la participación de personas voluntarias. Sin su labor, muchos enclaves permanecerían en mal estado por su abandono por parte de las administraciones y por un mal uso público y privado. Su ayuda es especialmente valiosa en áreas de gran extensión o con presencia de abundantes residuos.

Además del resultado directo del trabajo de retirada, este tipo de actividad tiene un gran valor educativo. Siempre causa emoción en los participantes cuando se puede observar directamente el impacto de la *basuraleza* al llegar y el resultado una vez terminada la jornada, con un entorno natural limpio. Muchos voluntarios suelen repetir, pero también ellos mismos atraen a nuevos participantes que toman conciencia sobre nuestro impacto en la naturaleza, una actitud por suerte cada vez más extendida.

En estas actividades, el Proyecto LIBERA y ANSE facilitan el material para la recogida, incluyendo elementos de protección (guantes de trabajo y gel hidroalcohólico) a los voluntarios. Las actividades siempre son dirigidas, mínimo por un técnico de la asociación, para una correcta caracterización y separación de los residuos.

Las actividades se convocan mediante las redes sociales de la asociación. Las plazas disponibles van variando según los emplazamientos (como por ejemplo en Cala Salitrona, que depende de las plazas a bordo del *Else*). Las fechas dependen principalmente de disponer de buenas condiciones meteorológicas para mayor comodidad de los asistentes, evitando las jornadas de excesivo calor o de mal tiempo. Siempre que es posible, se procura también establecerlas en fines de semana para posibilitar la participación de gente con horarios más restringidos por motivos laborales. Las actividades en medio litoral se suelen concentrar en los meses de verano, ya que existen mayores cantidades de residuos y la participación aumenta por el buen tiempo. Para el medio fluvial, se realizan durante todo el año.

Las limpiezas se llevan a cabo bajo la supervisión de personal con experiencia de la asociación. Al comienzo de la jornada se realiza una pequeña charla introductoria sobre el Proyecto LIBERA, la problemática de la basura en el medio natural, así como de la importancia de realizar este tipo de actividades, con especial énfasis en el papel de la ciencia ciudadana. La participación en un proyecto a gran escala de caracterización y retirada de residuos, mediante las plataformas eLitter y MARNOBA, motiva a los voluntarios en la actividad y permite realizar un conteo lo más fielmente posible.

Después se distribuyen a los voluntarios por grupos por las diferentes zonas para la limpieza. Los técnicos de ANSE supervisan la actividad y realizan las tareas de conteo y clasificación con ayuda de estadillos. Si se dispone de un grupo grande de voluntarios, también colaboran en la realización de esta labor. Los residuos ya contabilizados se distribuyen en diferentes bolsas para su posterior depósito en el contenedor o instalación adecuada. Se aprovecha también que los residuos se encuentran separados en bolsas para pesar las diferentes fracciones. Los voluntarios también son de gran ayuda a la hora de trasladar todas las bolsas hasta sus contenedores.

EDUCACIÓN AMBIENTAL

A lo largo del año se realizan también actividades exclusivamente de educación ambiental, principalmente en centros educativos de diferentes localidades de la Región de Murcia. Los educadores ambientales de la asociación se desplazan a los centros educativos e imparten charlas sobre la *basuralidad* y el Proyecto LIBERA en varios cursos de diferentes edades. Para ello, se utilizan principalmente recursos audiovisuales recopilados por la asociación durante las actividades en el medio natural. En estas charlas se concientiza sobre la problemática existente y sobre cómo pueden ayudar a revertir esta situación.

En ocasiones, la labor educativa en el aula puede complementarse con actividades de voluntariado participativo en medios fluviales y costeros. ANSE ofrece esta posibilidad, pero su realización depende de la disponibilidad y voluntad del centro educativo en cuestión.

COLABORACIÓN CON ADMINISTRACIONES, ASOCIACIONES Y EMPRESAS

A través de la alianza con el Proyecto LIBERA, también se desarrollan algunas colaboraciones con empresas interesadas en actividades de mejora medioambiental que promuevan actitudes para minimizar los residuos en su ámbito de trabajo. Por otro lado, también se llevan a cabo convenios y colaboraciones con administraciones públicas, como ayuntamientos, o con otros colectivos y asociaciones, como grupos Scout o asociaciones vecinales, que suelen incluir iniciativas contra la *basuralidad*.

A lo largo del año, la asociación recibe diferentes solicitudes para realizar actividades participativas personalizadas para grupos y ámbitos concretos.

Resultados

INFORMACIÓN Y DIFUSIÓN AMBIENTAL

Durante 2023, se han redactado tres notas de prensa, con diferente repercusión en medios de comunicación. Por otra parte, se han subido 13 publicaciones sobre el Proyecto LIBERA y sus actividades en la web de ANSE. Esto ha generado 24 entradas en las diferentes redes sociales, además de en listas de correo y otros canales de difusión de mensajería mediante suscripciones. El detalle sobre las notas publicadas y su alcance se resume en el *Anexo Difusión*.

Este año ha destacado especialmente la actividad conjunta del Proyecto LIBERA con la Fundación Reina Sofía. En el marco de la convocatoria "*1m² por las playas y los mares*", el 16 de septiembre, S.M. Doña Sofía participó junto al equipo LIBERA y ANSE en una actividad de limpieza de playa en la Caleta del Estacio. También tuvo oportunidad de visitar el Else y de aprender sobre la labor investigadora sobre la basura marina que la asociación realiza a través del Proyecto LIBERA.



Figura 70. S.M. Doña Sofía durante la limpieza de playa en la Caleta del Estacio.



Figura 71. El Equipo LIBERA y ANSE junto con S.M. Doña Sofía en su visita al Else.

VOLUNTARIADO PARTICIPATIVO

Voluntariado a bordo del Else

La participación a bordo del Else durante 2023 ha contado con 33 voluntarios a bordo, incluyendo una estudiante de prácticas del Grado en Ciencias del Mar de la Universidad de Alicante y seis Héroes LIBERA.

Previamente, se realizaron dos ediciones del cursillo: uno el 22 de marzo en Murcia, con 32 participantes; y otro 19 de junio en Cartagena, con la colaboración del Museo Nacional de Arqueología Subacuática (ARQVA), que cedió un salón de actos al que pudieron acudir 56 personas (Figura 72).



Figura 72. Pedro García habla sobre la actividad de ANSE en el Proyecto LIBERA durante el cursillo realizado en el ARQVA de Cartagena.

Para la actividad con basuras marinas flotantes, se realizaron un total de 18 jornadas de navegación durante el verano en aguas del ZEC de los “Valles Submarinos del Escarpe de Mazarrón”, como se ha descrito en el primer capítulo. De manera complementaria, se tomaron 17 muestras para análisis de microplásticos. Los participantes han podido colaborar en la toma de datos, digitalización de los mismos y asistencia en la toma de las muestras.

Como cada año, los voluntarios también han ayudado al equipo de ANSE a retirar algunos residuos flotantes especialmente voluminosos. Este año destacó encontrar una gran nevera de aproximadamente metro y medio de longitud, bastante deteriorada, que tuvo que recogerse con ayuda de varias personas. Se llevó a bordo del *Elsé* al Club de Regatas de Cartagena, desde donde los servicios de limpieza la trasladaron hasta el punto limpio. Otros objetos recogidos fueron globos y juguetes de playa perdidos, cajas de pescado de poliestireno expandido, garrafas de 5 litros con restos de combustible e incluso varios chalecos salvavidas encontrados a la deriva (Figura 73).



Figura 73. Algunos objetos voluminosos recogidos en el mar. Arriba izquierda: un globo de feria desinflado. Arriba derecha: nevera rota encontrada a la deriva. Abajo izquierda: chaleco salvavidas perdido, posiblemente de una patera. Abajo derecha: juguete hinchable arrastrado por el viento desde una playa.

Voluntariado para la retirada y caracterización de basuraleza en medios naturales costeros y fluviales del sureste

Además de la participación a bordo del *Else*, en total se han desarrollado 23 actividades con voluntariado en 2023, con 967 personas de diferentes rangos de edad y tipos de colectivo.

Los detalles de participación se pueden consultar en la Tabla 18. Se incluye también una actividad realizada a finales de diciembre de 2022, que por fecha quedó fuera del anterior informe.

Tabla 18. Listado de actividades de voluntariado participativo desarrolladas en 2023.

FECHA	ACTIVIDAD	LOCALIDAD	COLECTIVO PARTICIPANTE	Nº ACTIVIDADES	Nº PARTICIPANTES
20/12/2022	Limpieza fluvial	Archivel (Caravaca)	IES Oróspeda	1	35
26/01/2023	Limpieza fluvial	Ramonete (Lorca)	CE INF-PRI Nuestra Sra. del Rosario	1	118
08/02/2023	Limpieza fluvial	Archena	CEIP Miguel Medina	1	54
08/03/2023	Limpieza fluvial	Archena	CEIP Miguel Medina	1	53
18/03/2023	Limpieza fluvial	La Contraparada (Murcia)	Voluntariado abierto	1	10
28/03/2023	Limpieza fluvial	Salto del Usero (Bullas)	CEIP Bullas	1	40
29/03/2023	Limpieza fluvial	Salto del Usero (Bullas)	CEIP Bullas	1	27
30/03/2023	Limpieza fluvial	La Contraparada (Murcia)	IES Mariano Baquero	2	54
30/03/2023	Limpieza fluvial	Presa del Paretón (Totana)	IES Prado Mayor	1	54
24/04/2023	Limpieza fluvial	Alquerías (Murcia)	IES José Luis Martínez Palomo	1	52
25/04/2023	Limpieza fluvial	Alquerías (Murcia)	IES José Luis Martínez Palomo	1	52
03/05/2023	Limpieza fluvial	Murcia	CEIP Nuestra Señora de la Paz	1	66
12/05/2023	Limpieza fluvial	Abarán	CEIP Virgen del Oro	3	102
14/05/2023	Limpieza fluvial	Abarán	CEIP Virgen del Oro	3	102
04/06/2023	Limpieza de playa	Cala Salitrona (Cartagena)	Voluntarios de la Policía Local de Cartagena y la Asociación para la Defensa del Entorno Natural de La Azohía (ADELA)	1	12
18/06/2023	Limpieza de playa	Caleta del Estacio sur (San Javier)	Decathlon Cartagena	1	21
18/06/2023	Limpieza de playa	Torre de Cope (Águilas)	Decathlon Águilas	1	5
15/09/2023	Limpieza de playa	Caleta del Estacio sur (San Javier)	Voluntariado abierto	1	110
TOTAL				23	967

EDUCACIÓN AMBIENTAL

En cuanto a las actividades únicamente de educación ambiental, se han realizado un total de 15 en 8 centros educativos, con un alcance de 732 personas de diferentes cursos (689 alumnos y 43 profesores).

El detalle se adjunta en la siguiente tabla. Se incluyen cinco actividades desarrolladas en 2022, que por fecha quedaron fuera del anterior informe.

Tabla 19. Listado de actividades de educación ambiental desarrolladas en 2023.

FECHA	ACTIVIDAD	LOCALIDAD	COLECTIVO PARTICIPANTE	NIVEL EDUCATIVO	Nº PARTICIPANTES
16/12/2022	Cuento ambiental	Ramonete (Lorca)	CE INF-PRI Ntra Sra. del Rosario	Infantil	46
16/12/2022	Cuento ambiental	Ramonete (Lorca)	CE INF-PRI Ntra Sra. del Rosario	Primer ciclo primaria	41
16/12/2022	Charla residuos	Ramonete (Lorca)	CE INF-PRI Ntra Sra. del Rosario	Segundo ciclo primaria	44
20/12/2022	Charla residuos	Archivel (Caravaca)	IES Oróspeda	1º ESO	57
20/12/2022	Charla residuos	Archivel (Caravaca)	IES Oróspeda	3º ESO	60
15/02/2023	Charla residuos	Alhama de Murcia	CEA Bajo Guadalentín	Educación adultos	48
16/02/2023	Charla residuos	Alhama de Murcia	CEA Bajo Guadalentín	Educación adultos	34
21/02/2023	Charla residuos	Archena	CEIP Miguel Medina	5º primaria	54
22/03/2023	Charla residuos	Murcia	IES Francisco Cascales	1º ESO	104
28/03/2023	Charla residuos	Bullas	CEIP Bullas	3º primaria	39
29/03/2023	Charla residuos	Bullas	CEIP Bullas	4º primaria	27
31/03/2023	Charla residuos	Murcia	IES El Carmen	1º ESO	126
19/05/2023	Charla residuos	Abarán	CEIP San José Artesano	2º primaria	21
19/05/2023	Charla residuos	Abarán	CEIP San José Artesano	3º primaria	16
19/05/2023	Charla residuos	Abarán	CEIP San José Artesano	4º primaria	15
TOTAL					732

COLABORACIÓN CON ADMINISTRACIONES, ASOCIACIONES Y EMPRESAS

En lo respectivo a las actividades en el medio natural, en 2023 se ha colaborado con las tiendas Decathlon Cartagena y Decathlon Águilas para realizar dos limpiezas de playa.



Figura 74. Imagen de la limpieza de playa desarrollada en Cabo Cope el 18 de junio junto con Decathlon.

CONCLUSIONES Y PROPUESTAS DE GESTIÓN

Conclusiones

- Se han encontrado residuos en todos los espacios naturales muestreados. De manera general, **los plásticos son los residuos más abundantes en todos los espacios prospectados.**
- **Resulta alarmante la gran cantidad de piezas de plástico degradado de pequeño tamaño encontrados tanto en playas como en entornos fluviales.** Esto evidencia el proceso de fragmentación de este material que se está llevando a cabo a partir de los residuos depositados en el medio natural. Se encuentran restos de plástico de todos los tamaños posibles de detectar. Esto da una idea de la magnitud del aporte que están sufriendo estos espacios naturales y que posteriormente se trasladará a las aguas del mar.
- El mar Mediterráneo está considerado como uno de los más contaminados del mundo. Los resultados obtenidos durante las campañas de navegación de 2023 han permitido cuantificar la presencia de residuos flotantes en aguas de ZEC “Valles Submarinos del Escarpe de Mazarrón” y compararlos con campañas previas realizadas en 2017 y 2018 en la misma zona. **Los plásticos continúan siendo la gran mayoría en las basuras marinas flotantes presentes en esta costa.**
- La densidad de residuos y de plásticos encontrados en el ZEC de Mazarrón es menor que las encontradas en las primeras campañas de 2017/2018. No obstante, **se recomienda continuar los censos para poder confirmar que esta tendencia no se debe a variaciones puntuales.** También se recomienda **ampliar los trabajos a la zona norte de Cabo de Palos para comprobar si también existen cambios**, ya que en 2019 presentaba unos valores similares al ZEC de Mazarrón.
- **Los residuos encontrados evidencian un mal uso recreativo generalizado de los espacios naturales:** muchas colillas y muchos envases de bebida (botellas de plástico, latas, botellas de vidrio).
- Los participantes en las actividades de voluntariado han demostrado su preocupación por los residuos y han posibilitado retirar una enorme cantidad de residuos en estos espacios. Este tipo de actividades permite visualizar la problemática a través de sus consecuencias y promueve la mejora del comportamiento en aspectos relacionados con los residuos, por lo que **se considera importante seguir realizando este esfuerzo de concienciación.**

Propuestas de gestión

Aunque, sin duda, es necesario profundizar en ciertos aspectos trabajados, se proponen una serie de medidas de carácter más urgente para mejorar el estado de nuestros medios naturales:

- Es necesario **reducir los envases de un solo uso en productos cotidianos, especialmente aquellos de alimentación y bebida**, a través de campañas para la racionalización del consumo, el fomento de venta a granel y rellenado de envases propios, incluyendo medidas de penalización en la adquisición de productos con envases de un solo uso cuando existan alternativas. Mediante la presión ciudadana, se debe motivar un cambio por parte de las empresas fabricantes de estos envases, para que poco a poco se sustituyan los plásticos por alternativas más sostenibles.
- **En materia agrícola es imperativo reducir el uso de plásticos, sobre todo los de un solo uso utilizados directamente en el campo de cultivo**, los cuales suelen ser desechados directamente en el propio terreno sin que exista un control adecuado, con un gran impacto en el medio natural.
- Se deben poner en marcha **actuaciones de vigilancia y control de los vertidos en el medio natural**, así como exigir a las entidades competentes la retirada de acumulaciones de residuos que aparecen fuera de zonas urbanas o en zonas de esparcimiento.
- Se debe realizar un **mayor esfuerzo con las colillas**, ya que son otro de los residuos más numerosos encontrados en el medio natural y son excesivamente contaminantes. Se debe promover, mediante campañas educativas, un cambio de hábitos para lograr que la población deje de tirar las colillas al suelo. De igual modo, se deben facilitar medios para lograr este fin, poniendo a disposición de los ciudadanos ceniceros estancos y contenedores específicos cerca de los entornos naturales más visitados.

ANEXO DIFUSIÓN

Notas de prensa

- **19/01/2023:** "En 2022, ANSE retiró 900 kg de basuraleza marina en las costas del sureste". <https://www.asociacionanse.org/en-2022-anse-retiro-900-kg-de-basuraleza-marina-en-las-costas-del-sureste/20230119/>
- **04/06/2023:** "Un camión de basura y agua milagrosa de Fátima: resultado de la limpieza de Cala Salitrona". <https://www.asociacionanse.org/un-camion-de-basura-y-agua-milagrosa-de-fatima-resultado-de-la-limpieza-de-cala-salitrona/20230604/>
- **30/11/2023:** "ANSE pide mayor vigilancia y control por parte de la Administración hacia la basuraleza". <https://www.asociacionanse.org/anse-pide-mayor-vigilancia-y-control-por-parte-de-la-administracion-hacia-la-basuraleza/20231130/>

Apariciones en medios de comunicación

- **Noviembre 2023:** ANSE denuncia roturaciones y un vertedero ilegal en la Sierra de las Moreras de Mazarrón.
<https://www.laopiniondemurcia.es/municipios/2023/11/21/anse-denuncia-vertedero-ilegal-perichan-mazarron-94906184.html>
<https://www.ecoticias.com/residuos-reciclaje/vertedero-ilegal-en-la-sierra-de-las-moreras-mazarron>
- **Noviembre 2023:** Sensibilización ciudadana para acabar con la basuraleza.
<https://www.laverdad.es/murcia/ciudad-murcia/foro-libera-basuraleza-aborda-murcia-limpieza-medioambiental-20231128124628-nt.html>
<https://iglesiaendirecto.com/2023/11/28/el-foro-libera-contra-la-basuraleza-aborda-en-murcia-la-limpieza-medioambiental/>
<https://www.laverdad.es/eventos/unidos-liberar-espacios-naturales-basuraleza-20231127234623-nt.html>
- **Septiembre 2023:** La Reina Sofía, voluntaria contra la 'basuraleza' en La Manga.

<https://www.laverdad.es/murcia/reina-sofia-participa-voluntaria-campana-recogida-residuos-20230916145510-nt.html>

<https://www.servimedia.es/noticias/reina-sofia-une-comienzo-campana-limpieza-entornos-marinos-para-luchar-basuraleza/3923591>

<https://murciaplaza.com/la-reina-dona-sofia-participa-en-la-manga-en-una-recogida-de-basuraleza-organizada-por-seo-birdlife-y-ecoembes?image=1>

<https://www.lavanguardia.com/sociedad/20230916/9231946/reina-sofia-vuelve-luchar-basuraleza-murcia.html>

<https://murcianoticias.es/sociedad/la-reina-dona-sofia-participa-en-la-manga-en-una-recogida-de-basuraleza/>

<https://theobjective.com/sociedad/2023-09-16/reina-sofia-participa-recogida-basuraleza/>

<https://elpais.com/gente/2023-09-16/la-reina-sofia-participa-en-una-recogida-de-basura-en-murcia.html>

<https://www.lavanguardia.com/vida/20230916/9231959/reina-sofia-visibiliza-lucha-basuraleza-playas-murcia.html>

https://www.eldebate.com/gente/20230916/reina-sofia-basura_140408.html

<https://www.orm.es/noticias-2023/dona-sofia-participa-en-la-manga-en-la-limpieza-de-playas/>

<https://www.20minutos.es/noticia/5173125/0/reina-emerita-suma-decenas-voluntarios-recogiendo-basura-manga/>

<https://www.laverdad.es/lospiesenlatierra/noticias/reina-sofia-recogera-basura-marina-sabado-manga-20230913124741-nt.html>

https://www.ondacero.es/emisoras/murcia/murcia/noticias/reina-dona-sofia-recogera-basura-playa-caleta-estacio-cercana-mar-menor_202309136501970fd60bc60001caa318.html

- **Junio 2023:** *Llenan un camión de basura tras la limpieza de Cala Salitrona, en Cartagena.*

<https://www.laverdad.es/murcia/lleenan-camion-basura-tras-limpieza-cala-salitrona-20230604215259-nt.html>

<https://www.ecoticias.com/residuos-reciclaje/verguenza-en-cartagena-calas-casi-inaccesibles-lleenas-de-basura>

<https://cadenaser.com/murcia/2023/06/05/un-camion-de-basura-es-el-resultado-de-la-limpieza-de-cala-salitrón-llevada-a-cabo-por-anse-radio-cartagena/>

<https://www.murcia.com/region/noticias/2023/06/04-un-camion-de-basura--y-agua-milagrosa-de-fatima--resultado-de-la-limpieza-de-cala-salitrón.asp>

<https://www.mazarrón.com/region/noticias/2023/06/04-un-camion-de-basura--y-agua-milagrosa-de-fatima--resultado-de-la-limpieza-de-cala-salitrón.asp>

<https://www.ecoticias.com/residuos-reciclaje/anse-tambien-retira-basuraleza>

<https://www.elclickverde.com/blog/un-camion-de-basura-y-agua-milagrosa-de-fatima-resultado-de-la-limpieza-de-anse-en-cala>

- **Enero 2023:** La 'basuraleza' saca los colores a Alicante y Murcia, donde hay mayor densidad de plásticos flotantes.

https://www.elespanol.com/alicante/vivir/20230119/basuraleza-colores-alicante-murcia-densidad-plasticos-flotantes/734926598_0.html

<https://www.laverdad.es/murcia/anse-retira-kilos-20230119122908-nt.html>

<https://cadenaser.com/murcia/2023/01/19/anse-retira-900-kg-de-basura-marina-flotante-entre-cabo-de-palos-y-motril-radio-cartagena/>

<https://www.lasnoticiasrm.es/2023/01/21/anse-retira-900-kg-de-basura-marina-en-las-costas-del-sureste-de-la-region-de-murcia/>

<https://www.europapress.es/murcia/noticia-anse-detecta-contaminacion-basuras-marinas-costa-region-golfo-vera-norte-mar-alboran-20230119123744.html>

Publicaciones en la web de ANSE

Se han publicado 13 entradas sobre el proyecto en la web de ANSE durante 2023. Todas las noticias relacionadas con el proyecto se pueden consultar con la etiqueta del Proyecto LIBERA:

<https://www.asociacionanse.org/tag/proyecto-libera/>

- ANSE pide mayor vigilancia y control por parte de la Administración hacia la "basuraleza"

- <https://www.asociacionanse.org/anse-pide-mayor-vigilancia-y-control-por-parte-de-la-administracion-hacia-la-basuraleza/20231130/>
- S.M. la Reina Doña Sofía se une al arranque de la campaña de limpieza de entornos marinos «1m2 por las playas y los mares» del Proyecto LIBERA
<https://www.asociacionanse.org/s-m-la-reina-dona-sofia-se-une-al-arranque-de-la-campana-de-limpieza-de-entornos-marinos-1m2-por-las-playas-y-los-mares-del-proyecto-libera/20230918/>
 - ANSE participará junto con el Proyecto LIBERA en la recogida y caracterización de basuraleza en la costa de la Región de Murcia
<https://www.asociacionanse.org/anse-participa-junto-con-el-proyecto-libera-en-la-recogida-y-caracterizacion-de-basuraleza-en-la-costa-de-la-region-de-murcia/20230915/>
 - Nueva convocatoria de limpieza de playa en La Manga
<https://www.asociacionanse.org/nueva-convocatoria-de-limpieza-de-playa-en-la-manga/20230912/>
 - Dos playas de la región un año después: seguimos encontrando la misma cantidad de residuos
<https://www.asociacionanse.org/dos-playas-de-la-region-un-ano-despues-seguimos-encontrando-la-misma-cantidad-de-residuos/20230620/>
 - El proyecto La Mar y el Segura sin basura en Abarán
<https://www.asociacionanse.org/el-proyecto-la-mar-y-el-segura-sin-basura-en-abaran/20230614/>
 - Un camión de basura y agua milagrosa de Fátima: resultado de la limpieza de Cala Salitrona
<https://www.asociacionanse.org/un-camion-de-basura-y-agua-milagrosa-de-fatima-resultado-de-la-limpieza-de-cala-salitrona/20230604/>
 - Retirada de residuos en La Contraparada con el CEIP Nuestra Señora de la Paz
<https://www.asociacionanse.org/retirada-de-residuos-en-la-contaparada-con-el-ceip-nuestra-senora-de-la-paz/20230508/>
 - Retirada de residuos en el Río Segura junto al alumnado del IES José Luís Martínez Palomo
<https://www.asociacionanse.org/retirada-de-residuos-en-el-rio-segura-junto-al-alumnado-del-ies-jose-luis-martinez-palomo/20230425/>
 - El Proyecto Libera en centros educativos de Bullas, Murcia y Totana
<https://www.asociacionanse.org/el-proyecto-libera-en-centros-educativos-de-bullas-murcia-y-totana/20230403/>
 - Retirada de basuraleza en los meandros del río Segura a su paso por La Contraparada
<https://www.asociacionanse.org/retirada-de-basuraleza-en-los-meandros-del-rio-segura-a-su-paso-por-la-contraparada/20230322/>
 - Voluntariado en La Contraparada
<https://www.asociacionanse.org/voluntariado-en-la-contraparada-2/20230314/>
 - En 2022, ANSE retiró 900 kg de basuraleza marina en las costas del sureste
<https://www.asociacionanse.org/en-2022-anse-retiro-900-kg-de-basuraleza-marina-en-las-costas-del-sureste/20230119/>

Publicaciones en redes sociales

Periódicamente se van difundiendo tanto las convocatorias de actividades como los resultados de las mismas a través de diferentes plataformas de redes sociales. Actualmente, los seguidores para cada una de ellas se resumen en la siguiente tabla, habiendo aumentado para todas durante 2023.

Tabla 20. Listado resumen de las principales redes sociales de ANSE y el número de seguidores en cada una de ellas (actualizado en diciembre de 2023).

RED SOCIAL	NOMBRE O PERFIL	Nº SEGUIDORES / ME GUSTA
TWITTER / X	Anse	13.251 seguidores
	@asociacionanse	
FACEBOOK	Anse. Asociación de Naturalistas del Sureste	14.330 seguidores; 17.441 me gusta
	@AsociacionANSE	
LINKEDIN	Anse – Asociación de Naturalistas del Sureste	2.799 seguidores
INSTAGRAM	ANSE	4.552 seguidores
	@asociacionanse	
YOUTUBE	ANSE @asociacionanse	732 seguidores

De igual modo, todas las notas y convocatorias se difunden directamente a través de las diferentes listas de correo de socios, simpatizantes y voluntariado; también a través de los canales de difusión de mensajería instantánea (WhatsApp y Telegram), además de grupos privados para organización de voluntariado a los que los participantes pueden acceder una vez realizada la formación correspondiente y aceptar el uso de sus datos personales para formar parte de los mismos.

- **Noviembre 2023**

<https://www.facebook.com/photo?fbid=726959699466075>

<https://www.facebook.com/AsociacionANSE/posts/727825756046136>

<https://twitter.com/asociacionanse/status/173013335335071130>

<https://www.instagram.com/p/C0QzrkCNILv/>

<https://www.instagram.com/p/C0MtYeONeP9/>

- **Octubre 2023**

<https://www.facebook.com/AsociacionANSE/videos/6656553597796788/>

- **Septiembre 2023**

<https://www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:7108430579427094528>

<https://www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:7107953665746849792>

<https://www.facebook.com/AsociacionANSE/posts/683529183809127>

<https://www.facebook.com/AsociacionANSE/posts/685945080234204>

<https://www.facebook.com/AsociacionANSE/posts/681740673987978>

- **Junio 2023**

<https://www.facebook.com/AsociacionANSE/posts/625974399564606>

<https://www.facebook.com/AsociacionANSE/posts/626332179528828>

<https://www.instagram.com/p/CtHBP1CNZKz/>

- **Mayo 2023**

<https://www.facebook.com/AsociacionANSE/posts/10160585102920149>

- **Abril 2023**

<https://www.facebook.com/AsociacionANSE/posts/10160510731515149>

<https://twitter.com/asociacionanse/status/1642791573908869120>

- **Marzo 2023**

<https://www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:7041664419726016513>

<https://www.facebook.com/AsociacionANSE/photos/a.371260915148/10160470591385149>

<https://twitter.com/asociacionanse/status/1638500655638749184>

- **Enero 2023**

<https://www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:7024278547259080705>

<https://www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:7021726112569339904>

<https://www.facebook.com/AsociacionANSE/posts/10160360423590149>

<https://twitter.com/asociacionanse/status/1615956469739839490>

BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

Barrows, A.P.W., Neumann, C.A., Berger, M.L., Shaw, S.D. (2017). Grab vs. Neuston tow net: a microplastic sampling performance comparison and possible advances in the field. *Analytical Methods* 9: 1446-1453.

Castañeta, G., Gutiérrez, A.F., Nacaratte, F., Manzano, C.A. (2020). Microplásticos: un contaminante que crece en todas las esferas ambientales, sus características y posibles riesgos para la salud pública por exposición. *Revista Boliviana de Química*, 37(3),160-175. ISSN: 0250-5460. DOI: <https://doi.org/10.34098/2078-3949.37.3.4>

Clean Europe Network. (2014). How to Evaluate and reduce litter to keep our waterways clean. Pre-Pilot Practical Guide. Herramienta Litter Pathways to the Aquatic Environment. 21 pp.

Cózar, A., M. Sanz-Martín, E. Martí, J. I. González-Gordillo, B. Úbeda, J.Á. Gálvez, X. Irigoien, and C. M. Duarte. (2015). Plastic accumulation in the Mediterranean Sea. *Plos One* 10:e0121762.

Eriksen, M., Lebreton, L.C.M., Carson, H.S., Thiel, M., Moore, C., Borrero, J.C., Galgani, F., Ryan, P.G., Reisser, J. (2014). Plastic pollution in the world's oceans: more than 5 trillion plastic pieces weighing over 250 000 tons afloat at sea *PLOS One* 9 e111913.

GESAMP. (2019). Guidelines on the monitoring and assessment of plastic litter and microplastics in the ocean (Kershaw P.J., Turra A. y Galgani F. editors), (IMO/FAO/UNESCO-IOC/UNIDO/WMO/IAEA/UN/UNEP/UNDP/ISA Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection). Rep. Stud. GESAMP No. 99, 130p.

Greenpeace. (2019). Maldito Plástico: reciclar no es suficiente.

Hidalgo-Ruz, V., Gutow, L., Thompson, R.C., Thiel, M. (2012). Microplastics in the marine environment: A review of the methods used for identification and quantification. *Environmental Science and Technology*, 46(6), 3060–3075.

Kovač Viršek, M., Palatinus, A., Koren, Š., Peterlin, M., Horvat, P., Kržan, A. (2016) Protocol for Microplastics Sampling on the Sea Surface and Sample Analysis. *Journal of Visualized Experiments*, (118), e55161, 33pp. DOI: <https://doi.org/10.3791/55161>

Löder, M.G.J., Gerdts, G. (2015). Methodology Used for the Detection and Identification of Microplastics - A Critical Appraisal. *Marine Anthropogenic Litter*, 201–227. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-16510-3_8

Mendoza, A., Osa, J.L., Basurko, O.C., Rubio, A., Santos, M., Gago, J., Galgani, F., Peña-Rodríguez, C. (2022). Microplastics in the Bay of Biscay: An overview. *Marine Pollution Bulletin*, Volume 153, 2020, 110996. doi: 10.1016/j.marpolbul.2020.110996.

Michida, Y., Chavanich, S., Cózar, C.A., Hagmann, P., Hinata, H., Isobe, A., Kershaw, P., Kozlovskii, N., Li, D., Lusher, A.L., Martí, E., Mason, S.A., Mu, J., Saito, H., Shim, W.J., Syakti, A.D., Takada, H., Thompson, R., Tokai, T., Uchida, K., Vasilenko, K., Wang, J. (2019). Guidelines for harmonizing ocean surface microplastic monitoring methods. 71 pp. Ministry of the Environment Japan.

NOAA. (2009). Proceedings of the International Research Workshop on the Occurrence, Effects and Fate of Microplastic Marine Debris. Sept 9–11, 2008. Arthur, C., Baker, J., Bamford, H., Eds.; NOAA Technical Memorandum NOS-OR&R-30, 2009.

Paisaje Limpio. (2018). Informe sobre la selección de metodología de muestreo de residuos en ríos. Proyecto LIBERA y Clean Europe Network. Madrid.

Thomas, L., S. T. Buckland, E. A. Rexstad, J. L. Laake, S. Strindberg, S. L. Hedley, J. R. B. Bishop, T. A. Marques, K. P. Burnham. (2010). Distance software: design and analysis of distance sampling surveys for estimating population size. *Journal of Applied Ecology* 47:5–14.

Thompson, R.C., Olsen, Y., Mitchell, R.P., Davis, A., Rowland, S.J., John, A.W., McGonigle, D., Russell, A.E. (2004). Lost at sea: where is all the plastic? *Science* 304: 838.

UNEP. (2015). Marine Litter Assessment in the Mediterranean.

Van Sebille, E., Wilcox, C., Lebreton, L., Maximenko, N., Hardesty, B.D., van Franeker, J.A., Eriksen, M., Siegel, D., Galgani, F., Law, K.L. (2015). A global inventory of small floating plastic debris. *Environmental Research Letters* 10(12): 124006.

Wood, S. (2001). mgcv:GAMs and Generalized Ridge Regression for R. *R News* 1:20–25.

Zhao, S., Zhu, L., Gao, L., Li, D. (2018). Limitations for Microplastic Quantification in the Ocean and Recommendations for Improvement and Standardization. *Microplastic Contamination in Aquatic Environments*.

Zuur, A.F., Ieno, E.N., Walker, N., Saveliev, A.A., Smith, G.M. (2009). Mixed effects models and extensions in ecology with R. Page Public Health. Springer New York, New York, NY.