



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRANSPORTES
Y MOVILIDAD SOSTENIBLE

VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

CEDEX
CENTRO DE ESTUDIOS
Y EXPERIMENTACIÓN
DE OBRAS PÚBLICAS

INFORME TÉCNICO
para
Ministerio de Transición Ecológica y el Reto Demográfico
Secretaría de Estado de Medio Ambiente
Dirección General de la Costa y el Mar

INVESTIGACIÓN APLICADA, DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN
EN MATERIAS COMPETENCIA DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE LA COSTA Y
EL MAR

6.1 SEGUIMIENTO DE MICROPLÁSTICOS, MESOBASURA Y BASURAS EN
PLAYAS

INFORME ESPECÍFICO
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO DE MICROPARTÍCULAS EN PLAYAS (BM-6)-
ANUALIDAD 2023
TOMO ÚNICO

Centro de Estudios de Puertos y Costas

CEDEX

Clave CEDEX: 23-422-5-007

Madrid, noviembre 2024





GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRANSPORTES
Y MOVILIDAD SOSTENIBLE

VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

CEDEX
CENTRO DE ESTUDIOS
Y EXPERIMENTACIÓN
DE OBRAS PÚBLICAS

**TÍTULO: INVESTIGACION APLICADA, DESARROLLO TECNOLÓGICO E
INNOVACION EN MATERIAS COMPETENCIA DE LA DIRECCIÓN
GENERAL DE LA COSTA Y EL MAR**

6.1 SEGUIMIENTO DE MICROPLÁSTICOS, MESOBASURA Y BASURAS EN PLAYAS

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO DE MICROPARTÍCULAS EN PLAYAS (BM-6) – ANUALIDAD 2023

CLIENTE:
Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
Secretaría de Estado de Medio Ambiente
Dirección General de la Costa y el Mar

EL PRESENTE INFORME CONSTITUYE UN DOCUMENTO OFICIAL DE ESTE TRABAJO Y, DE ACUERDO CON LAS NORMAS GENERALES DEL ORGANISMO, SU ENTREGA SUPONE EL CUMPLIMIENTO DE LAS ACTUACIONES TÉCNICAS DEL MISMO REFERENTES A LA MATERIA OBJETO DEL INFORME.

VALIDEZ OFICIAL

VISTO EL CONTENIDO DEL INFORME SE PROPONE AUTORIZAR SU EMISIÓN.

El DIRECTOR DEL
CENTRO DE ESTUDIOS DE PUERTOS Y COSTAS

Fdo. José María Grassa Garrido

AUTORIZA LA EMISIÓN DEL INFORME:

A la fecha de la firma electrónica
LA DIRECTORA DEL CEDEX

Fdo. Áurea Perucho Martínez

SÓLO SON INFORMES OFICIALES DEL CENTRO DE ESTUDIOS Y EXPERIMENTACIÓN DE OBRAS PÚBLICAS (CEDEX) LOS REFRENDADOS POR SU DIRECCIÓN.

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES	1
1.1 ANTECEDENTES Y OBJETO	1
1.2 PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO Y PLAYAS INCLUIDAS EN EL PROGRAMA	2
1.3 RESUMEN DE LOS CONTENIDOS DEL INFORME	4
2. METODOLOGÍA DE MUESTREO Y CUANTIFICACIÓN	4
2.1 TOMA DE MUESTRA	4
2.2 PROCESADO DE LAS MUESTRAS EN EL LABORATORIO	5
2.3 CUANTIFICACIÓN DE MICROPLÁSTICOS	7
3. CAMPAÑAS DE MUESTREO	8
4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	14
4.1 CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS	14
4.2 TAMAÑO DE PARTÍCULA	18
4.3 MASA DE PARTÍCULA.....	25
4.4 FORMA DE LAS PARTÍCULAS	26
4.4.1 CLASIFICACIÓN DE LAS PARTÍCULAS SEGÚN SU FORMA	28
4.4.2 DISTRIBUCIÓN DE PÉLETS POR PLAYA.....	29
4.5 COLOR DE LAS PARTÍCULAS.....	31
5. DATOS HISTÓRICOS	34
5.1 CONCENTRACIÓN DE DATOS DE MICROPLÁSTICOS.....	34
5.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS PARTÍCULAS.....	37
5.2.1 TAMAÑO.....	37
5.2.2 FORMA DE LAS PARTÍCULAS.....	37
5.2.3 COLOR DE LAS PARTÍCULAS.....	38
5.3 ANÁLISIS DE TENDENCIAS	39
6. ZONAS DE ACUMULACIÓN	45
6.1 CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ZONAS DE ACUMULACIÓN (1-5 MM)	46
6.1.1 DISTRIBUCIÓN DE PÉLETS POR PLAYA.....	48
6.2 CONCENTRACIÓN DE MESOPLÁSTICOS EN LAS ZONAS DE ACUMULACIÓN (5-25 MM) ..	49
7. RESUMEN Y CONCLUSIONES	51
7.1 RESUMEN	51
7.2 CONCLUSIONES	52

ANEJO 1: SITUACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO DENTRO DE CADA PLAYA PARA LA DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA

ANEJOS 2: RESULTADOS DE LABORATORIO PARA LA DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA

ANEJOS 3: SITUACIÓN DE LAS PLAYAS DE MUESTREO

ANEJOS 4: SITUACIÓN DE LAS ZONAS DE ACUMULACIÓN PARA LA DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS Y MESOPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA

ANEJOS 5: RESULTADOS DE LABORATORIO PARA LA DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS Y MESOPLÁSTICOS EN LAS ZONAS DE ACUMULACIÓN

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

1.1 ANTECEDENTES Y OBJETO

A solicitud de la Dirección General de la Costa y el Mar (DGCM), el CEDEX viene prestando apoyo técnico y científico en la implementación y desarrollo de Directivas Europeas relacionadas con la protección del medio marino y costero. Entre estas Directivas se encuentra la Directiva Marco sobre la Estrategia Marina (2008/56/CE), por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino (DMEM), que tiene como principal objetivo la consecución del Buen Estado Ambiental (BEA) de nuestros mares.

La DMEM establece 11 Descriptores para determinar el Buen Estado Ambiental que constituyen la base en que se sustenta la evaluación y la determinación de ese BEA y que requieren, para su evaluación, del desarrollo de Programas de Seguimiento.

El Descriptor 10 - Basuras Marinas se centra en evaluación de las cantidades, tendencias, fuentes y composición de objetos con origen en las actividades humanas que llegan al medio marino a través de ríos, sistemas de alcantarillado y depuración de aguas o transportados por el viento u otros agentes desde la zona terrestre, tales como: plásticos, madera, metales, vidrio, goma, telas, papel, incluyendo los derivados o desechados de las actividades pesqueras, como método para determinar su efecto sobre el medio ambiente marino, en referencia tanto a daños ecológicos como económicos y/o sociales.

En el año 2014 los Estados Miembros comenzaron a poner en marcha los programas de seguimiento del primer ciclo de Estrategias Marinas. En lo que al Descriptor 10 - Basuras Marinas se refiere se incluyeron 7 subprogramas que cubren los siguientes indicadores:

- BM-1: Basuras en playas (indicador BM-Pla)
- BM-2: Basuras flotantes (indicador BM-Flo)
- BM-3: Basuras en el fondo marino (indicador BM-Fon)
- BM-4: Micropartículas en agua (indicador BM-Mic)
- BM-5: Micropartículas en sedimentos (indicador BM-Mic)
- **BM-6: Micropartículas en playas (indicador BM-Micplaya)**
- BM-7: Datos adicionales, para recoger y poner en valor aquellos datos procedentes de iniciativas ambientales de voluntariado que, si cuentan con una adecuada continuidad, cobertura y metodología, pueden proporcionar información valiosa a los gestores de cara a homogeneizar la información relativa a los programas de seguimiento de la Estrategias.

Para dar respuesta a las necesidades de seguimiento del descriptor, y dentro del acuerdo de colaboración entonces vigente entre la actual DGCM y el CEDEX, se incluyeron diferentes trabajos destinados al diseño y puesta en marcha del subprograma BM-6, que comenzó a ejecutarse en el otoño de 2016, habiéndose emitido desde entonces los informes anuales correspondientes a los años 2016 al 2022. En el tercer ciclo, el subprograma pasará a denominarse “programa”, término que se empleará en adelante en este informe técnico.

El trabajo incluye la ejecución por parte del CEDEX del seguimiento rutinario de micropartículas en playas mediante dos campañas de caracterización anuales, de acuerdo con un calendario fijado en el protocolo específico de muestreo previamente elaborado. Estas campañas incluyen la recogida de muestras en un conjunto de playas preestablecidas de toda la costa española y el

análisis y cuantificación de microplásticos en el Laboratorio de Calidad del Medio Marino del CEDEX.

Para que el programa BM-6 cuente con la necesaria continuidad, la DGCM y el CEDEX acordaron su inclusión en el encargo “Investigación aplicada, desarrollo tecnológico e Innovación en material competencia de la Dirección General (2023-2024)” firmado entre ambos organismos en 2023, con una duración hasta febrero de 2024, dentro de la actuación denominada “6.1 *Seguimiento de microplásticos, mesobasura y basuras en playas*”.

El presente informe, por tanto, se corresponde con los trabajos realizados para dar cumplimiento al Programa de Seguimiento de micropartículas en playas (BM-6) correspondiente al año 2023.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO Y PLAYAS INCLUIDAS EN EL PROGRAMA

El programa de seguimiento de micropartículas en playas (programa BM-6) incluye la toma de muestras y determinaciones de laboratorio, en ambos casos de acuerdo con protocolos elaborados por el CEDEX en 2014 y optimizados durante la fase inicial del programa, ejecutada entre 2015 y el primer semestre de 2016.

Algunas de las playas en las que se desarrolla el seguimiento se seleccionaron en la fase inicial del programa, tratando de que las playas (y dentro de cada una de ellas, los puntos concretos de muestreo) fueran coincidentes con las utilizadas para el seguimiento de basuras dentro del programa BM-1. Este criterio venía inicialmente determinado por dos razones: por una parte, por facilitar la logística de la operación en el caso de que los muestreos de ambos programas fueran realizados por el mismo personal, circunstancia que no resultó operativa, realizándose finalmente los muestreos por personal del CEDEX, y por otra y desde un punto de vista estrictamente científico, valorar en el futuro si puede existir una correlación entre la presencia de macrobasuras en una playa y la abundancia de microplásticos.

Así, se incluyeron inicialmente un total de 9 playas, si bien en la primera campaña ya se realizaron las comprobaciones oportunas para la inclusión de una adicional (La Pineda, Tarragona), como consecuencia de la existencia de elevadas cantidades de microplásticos debido a la presencia de un foco de contaminación muy próximo (los polígonos industriales del entorno de Tarragona, con una elevada actividad de producción y transformación de plástico). Por tanto, desde su inicio, la red de muestreo estaba constituida por 10 playas según la distribución por demarcaciones marinas incluida en la Tabla 1.

Tabla 1. Número de playas del programa BM-6 por demarcación marina

Demarcación marina	Nº de playas
Noratlántica (NOR)	3
Sudatlántica (SUD)	1
Estrecho y Alborán (ESAL)	1
Levantino-Balear (LEBA)	4
Canaria (CAN)	1

Más adelante (en concreto, desde 2019), para mejorar la representatividad de los resultados obtenidos, se han ido incorporando algunas playas nuevas en el programa, quedando la distribución de playas de muestreo que refleja la Tabla 2.

Tabla 2. Número de playas del programa BM-6 por demarcación marina (2023)

Demarcación marina	Nº de playas
Noratlántica (NOR)	5
Sudatlántica (SUD)	2
Estrecho y Alborán (ESAL)	2
Levantino-Balear (LEBA)	7
Canaria (CAN)	2
Total playas (2023)	18

Demarcación noratlántica:

Se incluyen, dentro de esta demarcación las playas de Oyambre (Cantabria), Covas (Lugo), Rodas (Pontevedra), incluidas también en el programa BM-1, así como la playa de Itzurun (País Vasco) y la playa de Frexulfe (Asturias), incorporada en otoño de 2021 con objeto de proporcionar nueva información en el amplio tramo litoral existente entre la playa de Covas y Oyambre.

Teniendo en cuenta que la playa de Rodas está ubicada dentro del Parque Nacional de las Islas Atlánticas de Galicia y resulta de difícil acceso fuera de la temporada estival, y dado que los muestreos correspondientes al programa BM-1 son llevados a cabo por personal propio del Parque, la DGCM llegó al acuerdo con los responsables del Parque Nacional para que, contando con el asesoramiento continuado del CEDEX, fuese también su personal quien realizase la toma de muestras de arena para su envío al Laboratorio de Calidad del Medio Marino. Es, por lo tanto, el único caso en el que la ejecución de los muestreos no se realiza rutinariamente por personal técnico del CEDEX.

Demarcación sudatlántica:

Se incluyen, dentro de esta demarcación la playa de Castilnovo, en Cádiz, incluida también en el programa BM-1 y la playa de Doñana, en Huelva, incluida en el año 2019 para aumentar la representatividad en esta demarcación.

Demarcación del Estrecho y Alborán:

Esta demarcación hasta el año 2022 incluía las playas de Las Azucenas en Motril (Granada) y la de San Miguel de Cabo de Gata (Almería). Sin embargo, y debido a los problemas encontrados en anualidades anteriores para muestrear la playa de San Miguel de Cabo de Gata como consecuencia de la concentración de sedimentos de gran tamaño en la zona de muestreo (grava e incluso cantos), lo cual hace prácticamente imposible recoger una muestra representativa de arena, se ha propuesto y acordado con la DGCM sustituir durante la anualidad de 2023 esta playa por la de Los Genoveses. Esta playa está situada al norte de San Miguel Cabo de Gata y quedaría dentro de la demarcación Levantino Balear, con una orientación muy semejante a la de San Miguel.

Demarcación levantino-balear:

Hasta el año 2022, en esta demarcación, el programa BM-6 incluía las playas de La Llana en San Pedro del Pinatar (Murcia), Marenys en Tavernes de Valldigna (Valencia), Cal Francés en Viladecans (Barcelona), La Pineda en Vila Seca (Tarragona), Can Pere Antoni en Mallorca y Cavalleria en Menorca. Sin embargo, se ha propuesto y acordado con la DGCM sacar del programa BM-6 la playa de La Llana, debido a la masiva presencia de arribazones de *Posidonia*

oceanica, que cubren por completo la zona de orilla, por lo que igual que en caso de San Miguel resulta casi imposible tomar una muestra de arena.

Como solución a este problema, en el año 2023 se ha decidido sustituir esta playa, por lo que durante esta anualidad tanto en la campaña de primavera como en la de otoño se han muestreado la playa de Moncayo (Guardamar del Segura), al norte de la playa de La Llana y la playa de Calblanque ubicada al sur. El resultado de la caracterización de las muestras tomadas en estas playas determinará cuál de las dos playas se va a incluir en el programa en sustitución de la playa de La Llana.

Demarcación canaria:

Se incluyen, dentro de esta demarcación, la playa de Famara, ubicada en el norte de Lanzarote e incluida en el programa BM-1, y la playa de Lambra en la isla de La Graciosa, que fue incorporada al programa en primavera de 2019 para mejorar la representatividad en esta demarcación.

1.3 RESUMEN DE LOS CONTENIDOS DEL INFORME

Además de la presente introducción, el informe consta de cinco capítulos más, cuyos contenidos se resumen a continuación:

En el capítulo 2 se presenta una descripción de la metodología de muestreo, procesado de las muestras y cuantificación de los microplásticos.

En el capítulo 3 se describen las campañas de muestreo y en el capítulo 4 un análisis de los resultados.

En el capítulo 5 se presenta una descripción de los datos históricos.

En el capítulo 6 se presentan los resultados del muestreo realizado en las zonas de acumulación y finalmente, en el capítulo 7 se resumen las principales conclusiones y recomendaciones del trabajo

2. METODOLOGÍA DE MUESTREO Y CUANTIFICACIÓN

La metodología de muestreo se ha mantenido inalterada desde el inicio del programa, sin embargo, en la metodología de cuantificación en laboratorio, en 2017 se introdujeron algunas mejoras que se han mantenido desde entonces y que se comentan durante este capítulo.

2.1 TOMA DE MUESTRA

En cada una de las playas incluidas en el programa se han tomado 5 muestras (réplicas “R1” a “R5”) de arena ubicadas, cuando la misma playa es utilizada para el programa BM-1, dentro del transecto de 100 metros utilizado en dicho programa. En aquellas playas que no están incluidas en el programa BM-1, las muestras fueron tomadas siguiendo un esquema similar, a idénticos intervalos de longitud en un sector predeterminado de las mismas. Las estaciones se posicionan con ayuda de GPS, equidistantes (Figura 1), utilizando para el muestreo un marco de 50 x 50 cm que se dispone sobre la marca en la arena correspondiente a la línea de la última pleamar.



Figura 1. Esquema de la ubicación de los puntos de muestreo de los programas BM-1 y BM-6 y del “transecto” o zona de muestreo, de 100 m de longitud

Dentro de dicho marco (Figura 2) y con la ayuda de una paleta metálica, se recoge el primer centímetro de la superficie de la arena y se traspasa a un recipiente de la capacidad adecuada identificado con la referencia de la muestra.



Figura 2. Marco metálico y contenedor utilizados en el muestreo

Finalmente, las muestras brutas son transportadas para su procesado íntegro en el Laboratorio de Calidad del Medio Marino del CEDEX, habiéndose descartado hacer ningún tipo de separación o procesado previo en campo.

2.2 PROCESADO DE LAS MUESTRAS EN EL LABORATORIO

La metodología analítica utilizada para la determinación de microplásticos ha sido la misma desde 2017, año en que se incluyó una mejora para facilitar el recuento de las partículas de tamaño

inferior a 1 mm mediante una tinción con Rojo de Nilo¹ previa a la filtración en membrana, e iluminación con una fuente de longitud de onda 450-510 nm (azul) previa a la observación en microscopio. La Figura 3 incluye un esquema de todo el proceso que siguen las muestras que, de manera resumida pasa por las siguientes etapas:

- Secado de la muestra.
- Pesado de la muestra completa seca.
- Tamizado de la muestra completa (unos 2,5 L) a través de 5 mm para retirar todo el contenido de la muestra que no pueda ser considerado microbasura o arenas. Pesada de la masa retenida.
- Tamizado a través de 1 mm.
- Material retenido en el tamiz de 1 mm: recogida, con ayuda de lavado; paso de todo este material a separación por flotación en solución saturada de NaCl para la determinación de partículas de tamaño comprendido entre 1 y 5 mm; filtración por membrana y paso a placa Petri de la membrana.
- Material que pasa por el tamiz de 1 mm: homogeneización y recogida de una alícuota de 200 g; paso de todo este material a separación por flotación en solución saturada de NaCl para la determinación de partículas de tamaño inferior a 1 mm, realizándose tres extracciones consecutivas para asegurar la retirada de todas las micropartículas flotantes; tinción con Rojo de Nilo 1 mg/ml en acetona, agitación suave durante 30 minutos; filtración por membrana y paso a placa Petri de la membrana.

¹ Se emplea este tinte al ser selectivo, ya que tiñe únicamente las partículas poliméricas, pero no la materia orgánica.

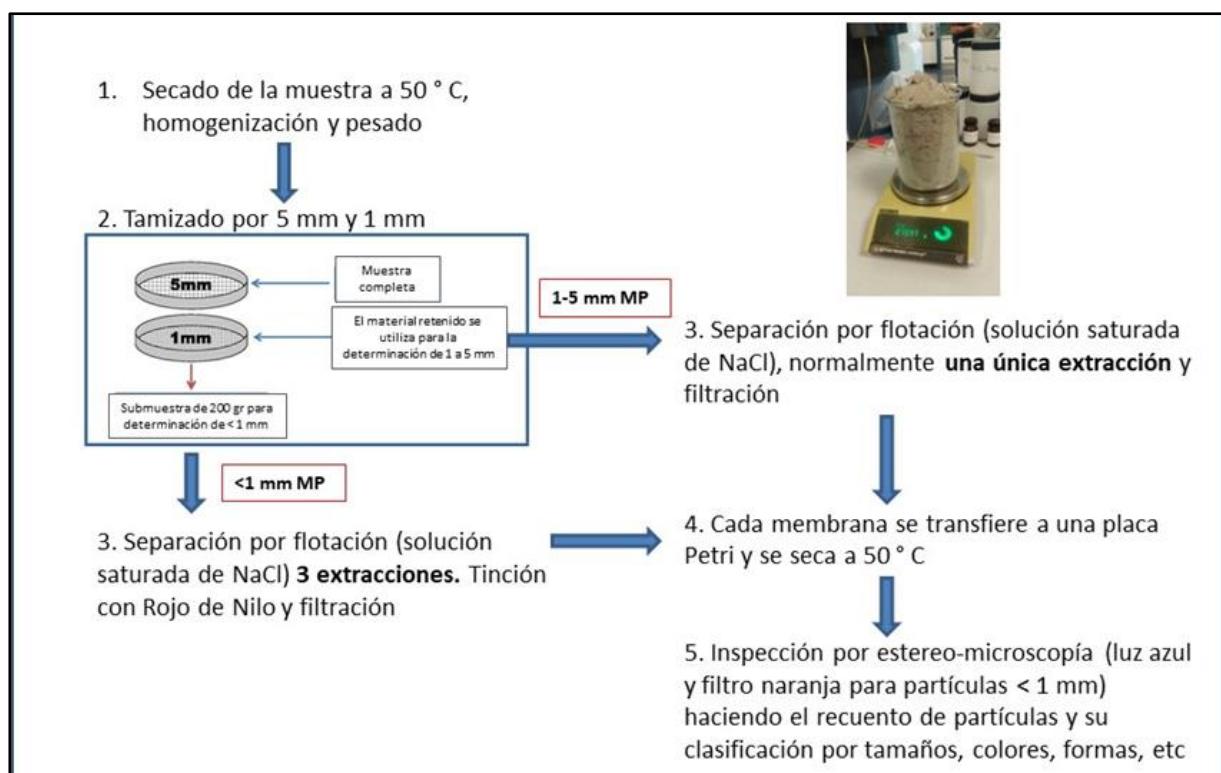


Figura 3. Esquema del procesado de las muestras en el laboratorio

2.3 CUANTIFICACIÓN DE MICROPLÁSTICOS

El recuento de las partículas de microplásticos retenidas en las dos membranas de filtración correspondientes a cada muestra se realiza mediante una lupa binocular con un ocular micrométrico acoplado que permite la medida del tamaño de las partículas. Se empleó una lupa binocular de hasta 80 aumentos, provista de un ocular micrométrico 10:100, en el que a máximo aumento el intervalo entre subdivisiones menores correspondía a 25 micras.

Mientras que la inspección de la membrana correspondiente a la fracción de muestra de entre 1 y 5 mm se realiza con luz blanca estándar, la correspondiente a las partículas de tamaño inferior a 1 mm se realiza con luz azul de longitud de onda comprendida entre 450 y 510 nm. El analista, durante el recuento, va equipado con unas gafas con filtro naranja de 529 nm, con lo que las partículas de material plástico teñidas con Rojo de Nilo aparecerán de color naranja brillante, facilitándose de esta manera que puedan ser distinguidos con facilidad de otras partículas de material no plástico.

Para la clasificación por tamaños se emplean los siguientes rangos: <200 µm, 200-400 µm, 400-600 µm, 600-800 µm, 800-1000 µm, 1-2 mm, 2-3 mm, 3-4 mm y 4-5 mm. Se considera siempre como longitud de la partícula la longitud máxima de ésta, independientemente de su forma. Como datos complementarios, se anota su forma y color, teniendo en cuenta las siguientes categorías (Tabla 3):

Tabla 3. Características de las partículas consideradas en el análisis microscópico

Formas	Colores
Fibras/Filamentos	
Fragmentos	Planos angulosos Planos redondeados Granulares
Pélets	Esféricos Cilíndricos Discos Otros
Microesferas	
Film/Láminas	
Poliespán	
Gomaespumas	
Otra forma diferente	

Los resultados se expresan en número de partículas por unidad de masa de arena (kg) o en número de partículas por unidad de superficie (m²).

3. CAMPAÑAS DE MUESTREO

Como ya se mencionó anteriormente, salvo en el caso específico de la playa de Rodas, ubicada en el Parque Nacional de las Islas Atlánticas de Galicia y, más concretamente, en las Islas Cíes, en la que la toma de muestras es realizada por el propio personal del Parque, en el resto de las playas las tareas de toma de muestras se vienen realizando rutinariamente por personal técnico del CEDEX.

En el caso de la playa de Lambra, ubicada en el Parque Natural de Archipiélago de Chinijo en la isla de La Graciosa, cuya superficie está adscrita al OA Parques Nacionales (Orden Ministerial de 10 de octubre de 2002), se ha contado con la colaboración de personal de dicho Organismo.

En el caso de las playas situadas en la Península, se programan campañas que agrupan en un único desplazamiento en coche las diferentes playas de una misma fachada marítima (Cantábrico, Andalucía y Levante). Para los muestreos en la demarcación marina canaria y para los de las playas de las Islas Baleares, el equipo técnico del CEDEX se desplazó por medios aéreos. Como en años anteriores, las campañas se han realizado en primavera y otoño, tratando de ajustarse a ventana temporal prefijada para el programa BM-1 (mes de abril para la campaña de

² La tinción de la fracción de microplásticos inferior a 1 mm para facilitar su detección y recuento tiene como contrapartida que no permite determinar su color.

primavera y periodo del 15 de septiembre al 15 de octubre para la de otoño), si bien por razones de organización, los trabajos no han podido ajustarse exactamente a estas ventanas temporales. De esta manera, según lo descrito en el apartado 1.2, se han llevado a cabo las dos campañas estacionales, con un total de 18 playas muestreadas tanto en primavera como en otoño, procesando un total de 180 muestras, 90 por campaña.

En lo que se refiere a las zonas de muestreo, se han mantenido respecto a anualidades anteriores en todas las playas, sin otra modificación que la relativa a la línea de playa donde se han tomado las muestras que varía dependiendo de la amplitud de la marea en el día precedente al propio muestreo. En el caso de las playas de Los Genoveses, Moncayo y Calblanque se ha determinado una zona de muestreo para cada una de ellas siguiendo los criterios establecidos en el año 2016 para la inclusión en el programa BM-6 de playas no incluidas dentro del programa BM-1.

Complementariamente al programa de seguimiento BM-6, en esta anualidad se han tomado además de las muestras correspondientes en la zona de pleamar, 24 muestras (13 en primavera y 11 en otoño) distribuidas en 6 playas de la red de muestreo que presentaban zonas visiblemente claras de acumulación por la presencia de microplásticos, como en el caso de la playa de Moncayo, Genoveses, La Pineda, Famara, Lambra y Cavalleria. En el siguiente mapa (Figura 4) se han identificado todas las playas que forman parte actualmente del programa de seguimiento de microplásticos BM-6 se distinguen también las playas en las cuales se han tomado muestras adicionales en las zonas de alta acumulación de plásticos y microplásticos, que aparecen con un círculo rodeando al punto de ubicación.

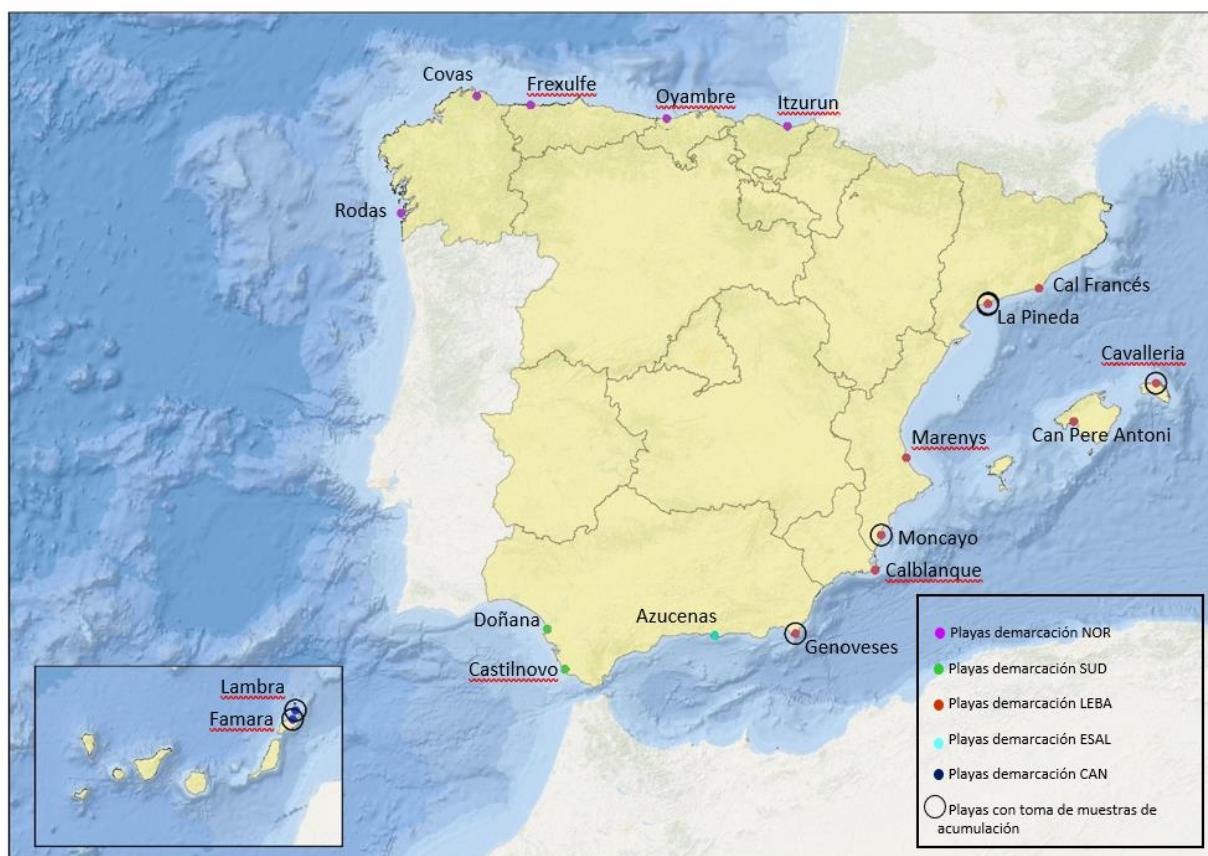


Figura 4. Situación de las playas de muestreo

En la Tabla 4 y en la

Tabla 5 se incluyen las coordenadas de los puntos de muestreo de cada una de las muestras para cada una de las campañas. Así mismo, en el ANEJO 1 se incluyen la situación de tales puntos de muestreo sobre plano y en el ANEJOS 3 se puede observar la situación geográfica de cada playa de muestreo por Demarcación marina.

Tabla 4. Muestras adquiridas en la campaña de primavera de 2023

DEM. MARINA	PLAYA	FECHA	RÉPLICA	LATITUD	LONGITUD
NORATLÁNTICA	ITZURUN	23/03/2023	R1	43,29983	-2,26073
			R2	43,29996	-2,26054
			R3	43,30023	-2,26036
			R4	43,30033	-2,26018
			R5	43,30053	-2,26011
	OYAMBRE	22/03/2023	R1	43,39029	-4,33062
			R2	43,39014	-4,33039
			R3	43,38996	-4,33017
			R4	43,38976	-4,32980
			R5	43,38972	-4,32947
	FREXULFE	21/03/2023	R1	43,55929	-6,67690
			R2	43,55939	-6,67662
			R3	43,55945	-6,67632
			R4	43,55950	-6,67610
			R5	43,55955	-6,67572
	COVAS	21/03/2023	R1	43,67253	-7,67252
			R2	43,67248	-7,61125
			R3	43,67237	-7,61094
			R4	43,67224	-7,61063
			R5	43,67212	-7,61034
	RODAS	19/04/2023	R1	42,22061	-8,90194
			R2	42,22036	-8,90189
			R3	42,22014	-8,90181
			R4	42,21992	-8,90175
			R5	42,21969	-8,90169
SUDATLÁNTICA	DOÑANA	11/04/2023	R1	36,81382	-6,39977
			R2	36,81401	-6,39988
			R3	36,81422	-6,40000
			R4	36,81440	-6,40011
			R5	36,81462	-6,40021
	CASTILNOVO	11/04/2023	R1	36,25661	-6,08459
			R2	36,25682	-6,08470
			R3	36,25707	-6,08477
			R4	36,25727	-6,08490

DEM. MARINA	PLAYA	FECHA	RÉPLICA	LATITUD	LONGITUD
			R5	36,25748	-6,08500
ESTRECHO Y ALBORÁN	AZUCENAS	12/04/2023	R1	36,71831	-3,51054
			R2	36,71839	-3,51081
			R3	36,71845	-3,51109
			R4	36,71853	-3,51134
			R5	36,71858	-3,51165
LEVANTINO-BALEAR	MONCAYO	30/03/2023	R1	38,06691	-0,64873
			R2	38,06666	-0,64879
			R3	38,06644	-0,64884
			R4	38,06617	-0,64884
			R5	38,06594	-0,64891
	GENOVESES	13/04/2023	R1	36,74438	-2,12169
			R2	36,74418	-2,12170
			R3	36,74396	-2,12170
			R4	36,74373	-2,12175
			R5	36,74352	-2,12174
	CALBLANQUE	30/03/2023	R1	37,59791	-0,75294
			R2	37,59790	-0,75317
			R3	37,59785	-0,75343
			R4	37,59781	-0,75369
			R5	37,59771	-0,75394
	MARENYS	29/03/2023	R1	39,07601	-0,20896
			R2	39,07584	-0,20882
			R3	39,07565	-0,20867
			R4	39,07542	-0,20860
			R5	39,07523	-0,20851
	LA PINEDA	28/03/2023	R1	41,07933	1,18516
			R2	41,07918	1,18500
			R3	41,07898	1,18484
			R4	41,07881	1,18468
			R5	41,07860	1,18453
	CAL FRANCÉS	28/03/2023	R1	41,27432	2,06268
			R2	41,27419	2,06241
			R3	41,27411	2,06206
			R4	41,27404	2,06181
			R5	41,27397	2,06152
	CAN PERE ANTONI	17/04/2023	R1	39,56124	2,66497
			R2	39,56137	2,66474
			R3	39,56148	2,66446
			R4	39,56153	2,66421

DEM. MARINA	PLAYA	FECHA	RÉPLICA	LATITUD	LONGITUD
	CAVALLERIA	18/04/2023	R5	39,56165	2,66393
			R1	40,05953	4,07651
			R2	40,05968	4,07667
			R3	40,05982	4,07686
			R4	40,06002	4,07699
			R5	40,06021	4,07708
CANARIA	FAMARA	25/04/2023	R1	29,11565	-13,55793
			R2	29,11568	-13,55764
			R3	29,11569	-13,55739
			R4	29,11573	-13,55714
			R5	29,11574	-13,55689
	LAMBRA	26/04/2023	R1	29,27959	-13,49610
			R2	29,27954	-13,49586
			R3	29,27942	-13,49568
			R4	29,27928	-13,49550
			R5	29,27910	-13,49540

Tabla 5. Muestras adquiridas en la campaña de otoño de 2023

DEM. MARINA	PLAYA	FECHA	RÉPLICA	LATITUD	LONGITUD
NORATLÁNTICA	ITZURUN	21/09/2023	R1	43,29977	-2,26090
			R2	43,29983	-2,26060
			R3	43,29998	-2,26038
			R4	43,30020	-2,26025
			R5	43,30042	-2,26015
	OYAMBRE	20/09/2023	R1	43,39036	-4,33060
			R2	43,39032	-4,33033
			R3	43,39015	-4,33014
			R4	43,38995	-4,32978
			R5	43,38986	-4,32950
	FREXULFE	19/09/2023	R1	43,55939	-6,67687
			R2	43,55945	-6,67658
			R3	43,55952	-6,67628
			R4	43,55954	-6,67601
			R5	43,55961	-6,67571
	COVAS	19/09/2023	R1	43,67272	-7,61142
			R2	43,67262	-7,61142
			R3	43,67250	-7,61089
			R4	43,67239	-7,61063
			R5	43,67225	-7,61039

DEM. MARINA	PLAYA	FECHA	RÉPLICA	LATITUD	LONGITUD
	RODAS	10/10/2023	R1	42,22060	-8,90194
			R2	42,22037	-8,90188
			R3	42,22014	-8,90181
			R4	42,21992	-8,90176
			R5	42,21970	-8,90170
SUDATLÁNTICA	DOÑANA	14/10/2023	R1	36,81377	-6,39953
			R2	36,81398	-6,39960
			R3	36,81416	-6,39976
			R4	36,81436	-6,39986
			R5	36,81457	-6,39999
	CASTILNOVO	14/11/2023	R1	36,25680	-6,08411
			R2	36,25699	-6,08414
			R3	36,25751	-6,08432
			R4	36,25768	-6,08446
			R5	36,25781	-6,08473
ESTRECHO Y ALBORÁN	AZUCENAS	15/11/2023	R1	36,71836	-3,51068
			R2	36,71843	-3,51093
			R3	36,71847	-3,51117
			R4	36,71852	-3,51143
			R5	36,71861	-3,51176
LEVANTINO-BALEAR	MONCAYO	19/10/2023	R1	38,06690	-0,64879
			R2	38,06671	-0,64880
			R3	38,06649	-0,64882
			R4	38,06626	-0,64890
			R5	38,06604	-0,64894
	GENOVESES	16/11/2023	R1	36,74436	-2,12156
			R2	36,74411	-2,12162
			R3	36,74389	-2,12160
			R4	36,74368	-2,12160
			R5	36,74348	-2,12160
	CALBLANQUE	19/10/2023	R1	37,59801	-0,75289
			R2	37,59797	-0,75314
			R3	37,59798	-0,75359
			R4	37,59785	-0,75386
			R5	37,59783	-0,75412
	MARENYS	18/10/2023	R1	39,07607	-0,20887
			R2	39,07586	-0,20879
			R3	39,07568	-0,20864
			R4	39,07550	-0,20862
			R5	39,07529	-0,20854

DEM. MARINA	PLAYA	FECHA	RÉPLICA	LATITUD	LONGITUD
	LA PINEDA	17/10/2023	R1	41,07926	1,18520
			R2	41,07908	1,18500
			R3	41,07890	1,18493
			R4	41,07871	1,18477
			R5	41,07850	1,18461
	CAL FRANCÉS	17/10/2023	R1	41,27441	2,06263
			R2	41,27431	2,06239
			R3	41,27422	2,06211
			R4	41,27418	2,06183
			R5	41,27408	2,06159
	CAN PERE ANTONI	03/10/2023	R1	39,56130	2,66497
			R2	39,56140	2,66477
			R3	39,56150	2,66447
			R4	39,56159	2,66420
			R5	39,56170	2,66397
	CAVALLERIA	04/10/2023	R1	40,05957	4,07654
			R2	40,05972	4,07664
			R3	40,05990	4,07686
			R4	40,06007	4,07697
			R5	40,06026	4,07704
	FAMARA	06/11/2023	R1	29,11551	-13,55791
			R2	29,11554	-13,55766
			R3	29,11550	-13,55738
			R4	29,11559	-13,55712
			R5	29,11567	-13,55686
	LAMBRA	07/11/2023	R1	29,27959	-13,49608
			R2	29,27949	-13,49588
			R3	29,27938	-13,49569
			R4	29,27924	-13,49544
			R5	29,27913	-13,49530

4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

La totalidad de resultados analíticos obtenidos se incluyen como ANEJOS 2 del presente informe, dedicándose el presente apartado a exponer los datos más destacados.

4.1 CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS

Dada la metodología analítica utilizada, la cantidad de micropartículas detectada en las muestras se puede expresar tanto en función de la **masa** (por kg de arena) como por **superficie** (por m² de playa).

Teniendo en cuenta que dicha metodología incluye el análisis por separado de dos submuestras en cada réplica tomada en la playa (una para la determinación de micropartículas de tamaño comprendido entre 1 y 5 mm y otra para la fracción de tamaño inferior a 1 mm, que conllevan el procesado de dos volúmenes de arena muy diferentes, resulta necesario normalizar los resultados obtenidos a la unidad común. Esta normalización introduce un factor de incertidumbre para el caso de las micropartículas de tamaño inferior a 1 mm (masa de muestra procesada de 200 gr). No obstante, conviene apuntar que las mejoras introducidas en la metodología de laboratorio han permitido reducir a algo más de la mitad tal incertidumbre respecto a la fase inicial del programa.

A modo de resumen, la Tabla 6 recoge los resultados globales de partículas de microplásticos de las cinco demarcaciones marinas obtenidos en cada uno de los dos muestreos estacionales. Aunque más adelante se detallan los resultados por playa, réplica, etc. realizando una primera comparación entre primavera y otoño, atendiendo a los distintos parámetros estadísticos, se observa que en el año 2023 la cantidad de microplásticos que se han medido en la campaña de otoño es muy superior al obtenido en la campaña de primavera. Por ejemplo, considerando la mediana como parámetro más robusto para la valoración de estos resultados con alta variabilidad y que no siguen una distribución normal, se observa un valor de 94 partic. /m² en primavera frente a las 261 partic. /m² en la campaña de otoño, con una concentración media total para la anualidad de 2023 de 45 partículas/kg de arena seca.

Tabla 6. Concentración de microplásticos en playas por campaña, para las cinco demarcaciones marinas españolas (número de partículas por superficie o masa de sedimento seco)

	Primavera		Otoño	
	Nº partículas/m ²	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²	Nº partículas/kg
Máximo	593,30	54,34	6.203,37	570,04
Mínimo	0,00	0,00	49,38	4,60
Media	135,99	13,29	839,29	77,26
Mediana	93,68	10,94	261,34	24,92
Desv. típica	146,41	13,67	1.506,40	138,56

En la Tabla 7, están recogidos las concentraciones medias (Nº partículas/m² y Nº partículas/kg) correspondientes a las cinco réplicas tomadas en cada una de las playas. Se observa una gran variabilidad, tanto en una misma playa para las dos estaciones (primavera y otoño), como entre las diferentes playas muestreadas en un mismo periodo.

Este comportamiento viene siendo habitual a lo largo de los años en el transcurso del programa BM-6, aunque es lógico, teniendo en cuenta la reducida frecuencia de muestreo y la diversidad de factores que influyen en la aparición de microplásticos. No obstante, sí refleja algunas cuestiones preocupantes, como por ejemplo la elevada cantidad de microplásticos que presentan algunas playas como es el caso de las playas de Moncayo en Guardamar, Calblanque en Murcia, La Pineda en Tarragona y Famara en Lanzarote, donde existen problemáticas claras y que podrían justificar la adopción de medidas de control o limpieza específicas.

Tabla 7. Concentraciones medias por playa (número de partículas)

DEM.MARINA	Playa	Primavera		Otoño	
		Nº part./m ²	Nº part./kg	Nº part./m ²	Nº part./kg
NOR	Itzurun	593,30	54,34	248,42	21,98
	Oyambre	92,99	8,41	626,04	58,00
	Frexulfe	141,19	11,00	262,82	22,00
	Covas	79,09	10,87	202,45	27,97
	Rodas	74,51	5,95	106,24	7,92
SUD	Doñana	61,28	5,96	385,37	34,63
	Castilnovo	9,09	0,99	99,49	5,14
ESAL	Azucenas	94,36	11,51	208,91	21,36
LEBA	Genoveses	274,24	23,17	303,01	29,60
	Moncayo	18,77	2,70	1.217,08	117,18
	Calblanque	135,59	11,86	2.801,40	260,29
	Marenys	0,00	0,00	259,86	22,43
	La Pineda	13,94	2,67	6.203,37	570,04
	Cal Francés	166,64	20,47	140,85	13,48
	Cavallería	353,00	37,06	49,38	4,60
	Can Pere	44,70	5,00	139,93	12,34
CAN	Famara	155,06	15,67	1.539,24	134,22
	Lambrà	140,14	11,55	313,36	27,42

MEDIA	135,99	13,29	839,29	77,26
MEDIANA	93,68	10,94	261,34	24,92

En la Figura 5 se muestran las concentraciones medias obtenidas en las diferentes playas del programa en cada una de las campañas estacionales y en la Figura 6 la media anual de microplásticos detectada teniendo en cuenta ambas campañas (en ambos casos, exclusivamente el valor de Nº de partículas/kg).

Concentración media por playa y estación (2023)

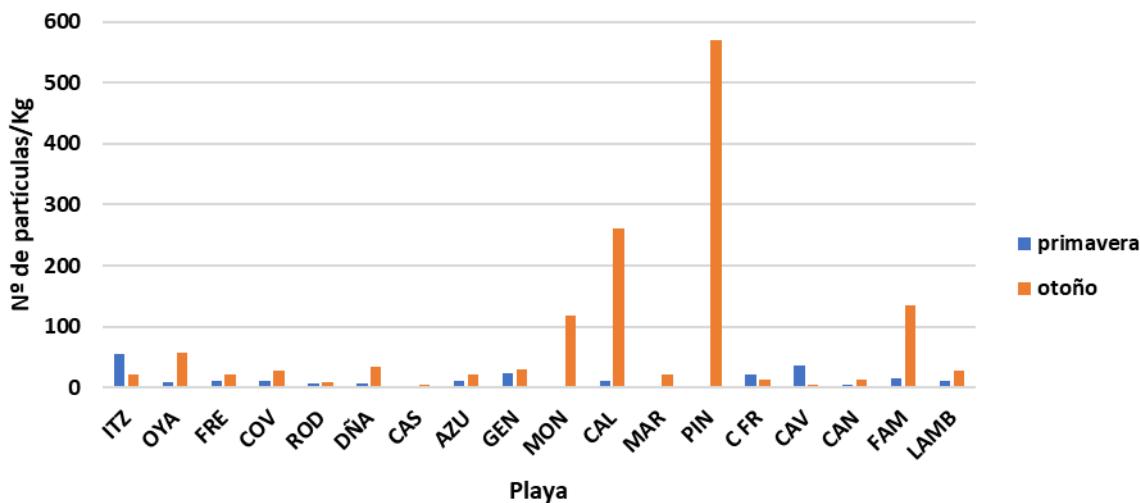


Figura 5. Concentración media por playa (primavera-otoño de 2023)

Concentración media anual por playa 2023

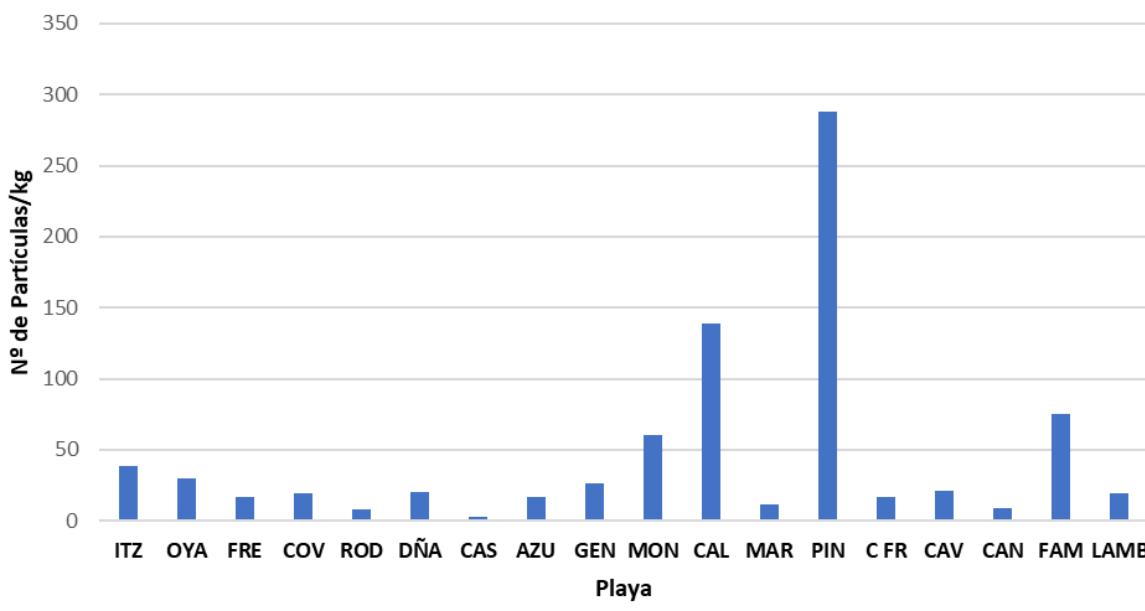
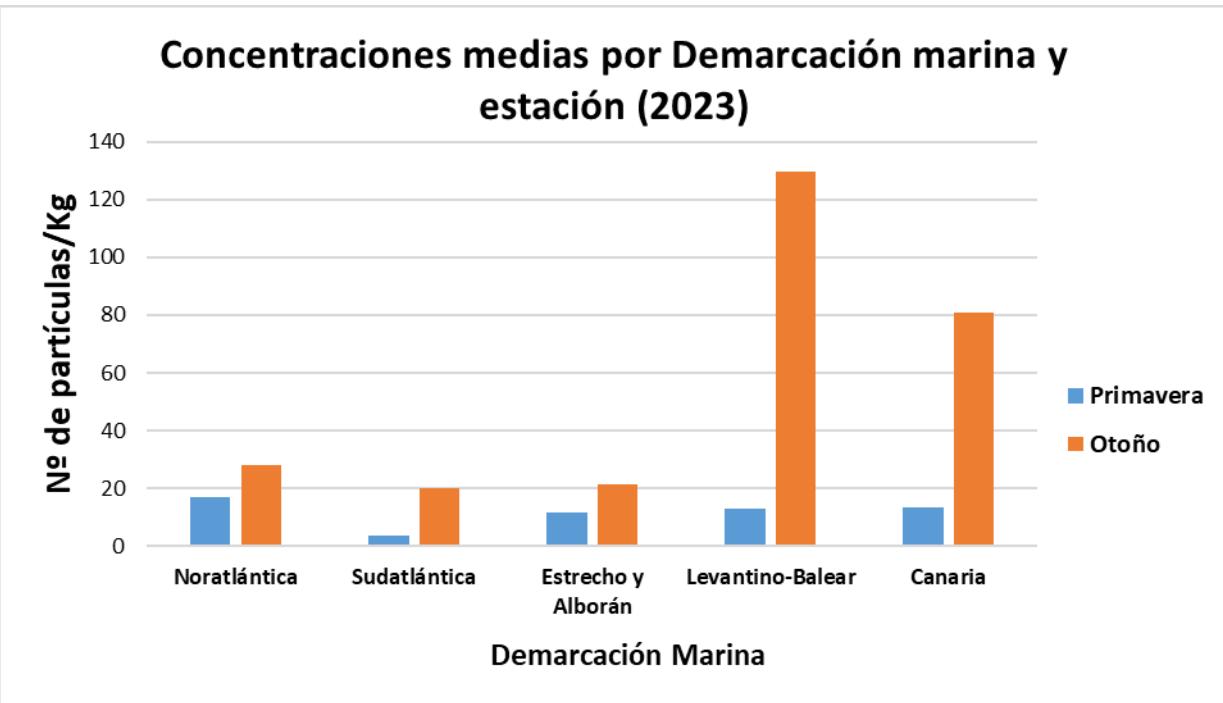


Figura 6. Concentración media anual por playa

Los anteriores resultados, agregados a nivel de demarcación marina, resultarían ser los incluidos en la Tabla 8 y la Figura 7 (valor de Nº de partículas/kg).

Tabla 8. Concentraciones medias por demarcación marina (Nº de partículas/kg)

Demarcación marina	Primavera	Otoño	Media
Noratlántica	18,1	27,6	22,8
Sudatlántica	3,5	19,9	11,7
Estrecho y Alborán	11,5	21,4	16,4
Levantino-Balear	12,9	128,7	70,8
Canaria	13,6	80,8	47,2

**Figura 7. Concentraciones medias (Nº de partículas/kg) por Demarcación marina y estación**

4.2 TAMAÑO DE PARTÍCULA

Tal y como se expuso en el apartado 2, la metodología analítica utilizada incluye la determinación de partículas de microplásticos en dos rangos de tamaño, el mayor comprendido entre 1 y 5 mm y el menor, inferior a 1 mm. Dentro de cada uno de tales grupos, la observación microscópica permite la clasificación de las partículas en intervalos de tamaño de 1 mm para los microplásticos grandes y de 200 µm para los pequeños.

Tal como puede observarse en la Figura 8 y en la Figura 9, las partículas de tamaño inferior a 1 mm resultan claramente mayoritarias en casi todas las playas en ambas campañas, con la única excepción de la Itzurun en primavera.

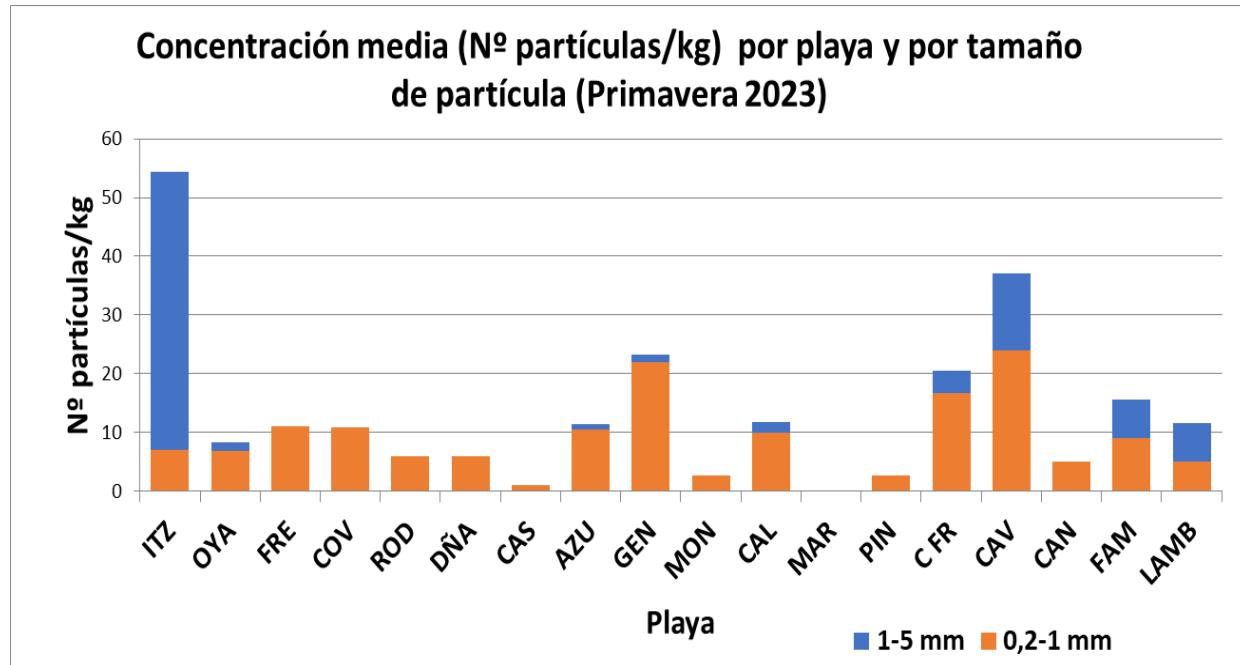


Figura 8. Distribución de tamaños de partícula en la campaña de primavera de 2023

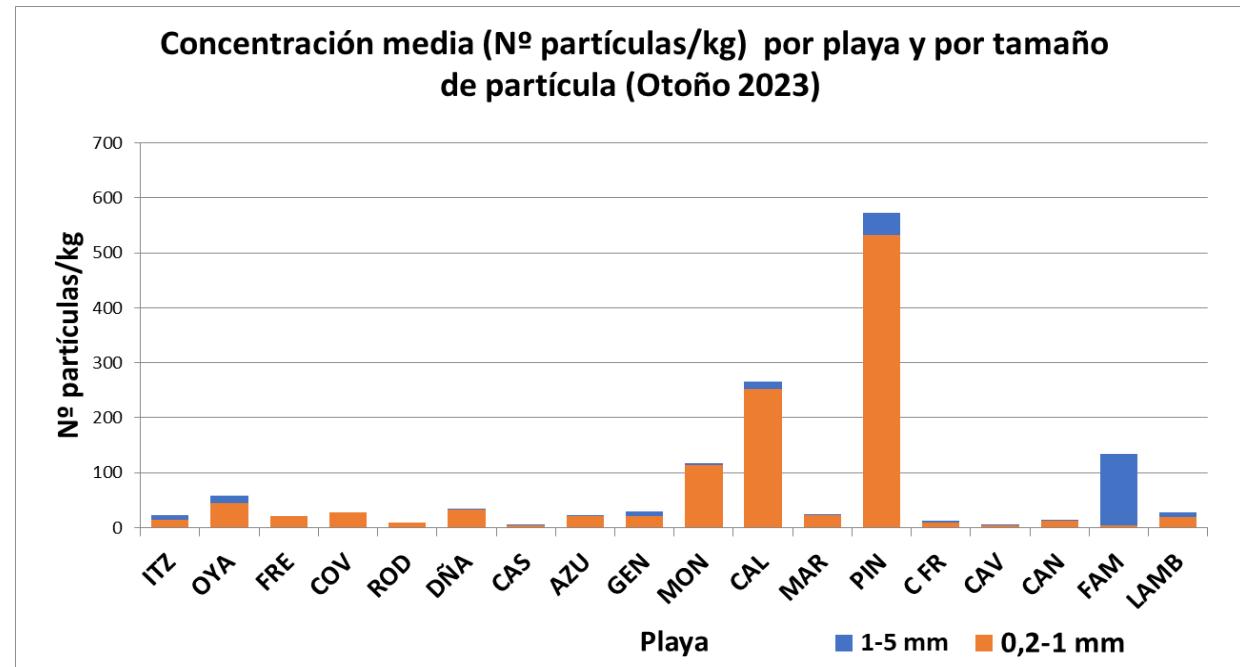


Figura 9. Distribución de tamaños de partícula en la campaña de otoño de 2023

Si se desciende al nivel de los intervalos de tamaño más pequeños, tal como se refleja en la Tabla 9 y en la Tabla 10, el rango de tamaños más frecuente y abundante es, en general para el conjunto de playas, el comprendido entre 50-200 µm, tanto en primavera como en otoño.

Tabla 9. Concentración por rango de tamaños, primavera de 2023 (Nº partículas/kg)

Playa	50 -200 μm	200-400 μm	400-600 μm	600-800 μm	800 μm – 1 mm	1-2 mm	2-3 mm	3-4 mm	4-5 mm
Itzurun	6,00	0,00	0,00	0,00	1,00	10,96	15,31	9,06	12,00
Oyambre	1,99	1,00	1,99	0,00	1,99	0,08	0,32	0,38	0,66
Frexulfe	7,00	3,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Covas	0,00	8,91	0,99	0,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,00
Rodas	0,99	3,97	0,00	0,00	0,99	0,00	0,00	0,00	0,00
Doñana	1,99	0,99	0,00	0,99	1,98	0,00	0,00	0,00	0,00
Castilnovo	0,00	0,00	0,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azucenas	5,85	0,00	2,83	0,00	1,91	0,09	0,09	0,18	0,55
Genoveses	4,00	3,00	10,00	0,00	5,00	0,00	0,56	0,20	0,41
Moncayo	0,00	1,82	0,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Calblanque	7,00	0,00	1,00	0,00	2,00	0,38	0,64	0,00	0,84
Marenys	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
La Pineda	2,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cal Francés	10,09	6,62	0,00	0,00	0,00	0,30	0,71	1,32	1,43
Cavalleria	16,00	0,00	5,00	0,00	3,00	2,43	2,12	1,44	7,06
Can Pere Antoni	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Famara	0,00	1,00	0,00	3,00	5,00	1,51	2,22	1,90	1,04
Lambra	1,00	0,00	0,00	0,00	4,00	1,70	2,56	1,05	1,24
MEDIA	3,87	1,68	1,32	0,28	1,55	0,97	1,36	0,86	1,40

Rango	<1 mm	1 – 5 mm
Conc. media	1,7 partículas/kg	1,15 partículas/kg

Tabla 10. Concentración por rango de tamaños, otoño de 2023 (Nº partículas/kg)

Playa	50 -200 μm	200-400 μm	400-600 μm	600-800 μm	800 μm - 1 mm	1-2 mm	2-3 mm	3-4 mm	4-5 mm
Itzurun	7,00	7,00	0,00	0,00	0,00	1,10	1,87	1,22	3,79
Oyambre	25,96	14,96	3,00	0,00	0,99	2,47	1,23	3,28	6,11
Frexulfe	15,00	6,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Covas	25,97	0,99	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rodas	3,96	3,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Doñana	0,99	3,94	11,86	10,87	4,90	0,14	0,54	0,69	0,70
Castilnovo	0,99	1,97	1,00	0,00	0,99	0,00	0,00	0,04	0,15
Azucenas	9,50	1,94	1,93	0,00	7,81	0,18	0,00	0,00	0,00
Genoveses	0,00	1,00	2,99	3,99	12,99	4,26	1,93	1,22	1,22
Moncayo	57,76	37,79	8,98	6,97	2,99	0,45	0,49	0,15	1,59
Calblanque	196,74	32,73	6,97	0,00	10,95	1,31	1,60	7,63	2,36
Marenys	14,75	5,60	0,90	0,00	0,90	0,00	0,07	0,14	0,07
La Pineda	308,01	120,96	52,47	27,11	21,51	17,31	10,00	7,68	5,00
Cal Francés	4,25	2,91	0,81	0,85	0,00	0,35	0,85	2,04	1,42
Cavalleria	2,92	0,00	0,00	0,00	1,14	0,08	0,07	0,07	0,32
Can Pere Antoni	7,08	5,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14
Famara	1,00	0,00	0,00	1,00	3,00	74,25	35,16	16,14	3,69
Lambra	14,95	2,98	0,00	0,00	1,99	0,07	0,41	4,64	2,36
MEDIA	38,7	13,9	5,1	2,8	4,0	5,7	3,0	2,5	1,6

Rango	<1 mm	1 – 5 mm
Conc. media	12,89 partículas/kg	3,20 partículas/kg

De acuerdo con estos resultados, la concentración media para el conjunto de playas, y teniendo en cuenta exclusivamente los dos rangos de tamaño en los que habitualmente se clasifican los microplásticos (grandes, entre 1 y 5 mm, y pequeños, inferiores a 1 mm), en primavera la fracción menor a 1 mm es levemente superior (en 0,55 partículas/kg) a la fracción de 1 a 5 mm. En otoño, sin embargo, la diferencia en la concentración de partículas entre las dos fracciones de tamaño es mucho mayor (9,7 partículas/kg), siendo también superior en la fracción menor a 1 mm. En la Figura 10 se muestra la distribución media de la concentración de partículas por kilogramo de muestra procesada por intervalo de tamaño en la anualidad de 2023, teniendo en cuenta la media obtenida para todas las playas en las dos estaciones.

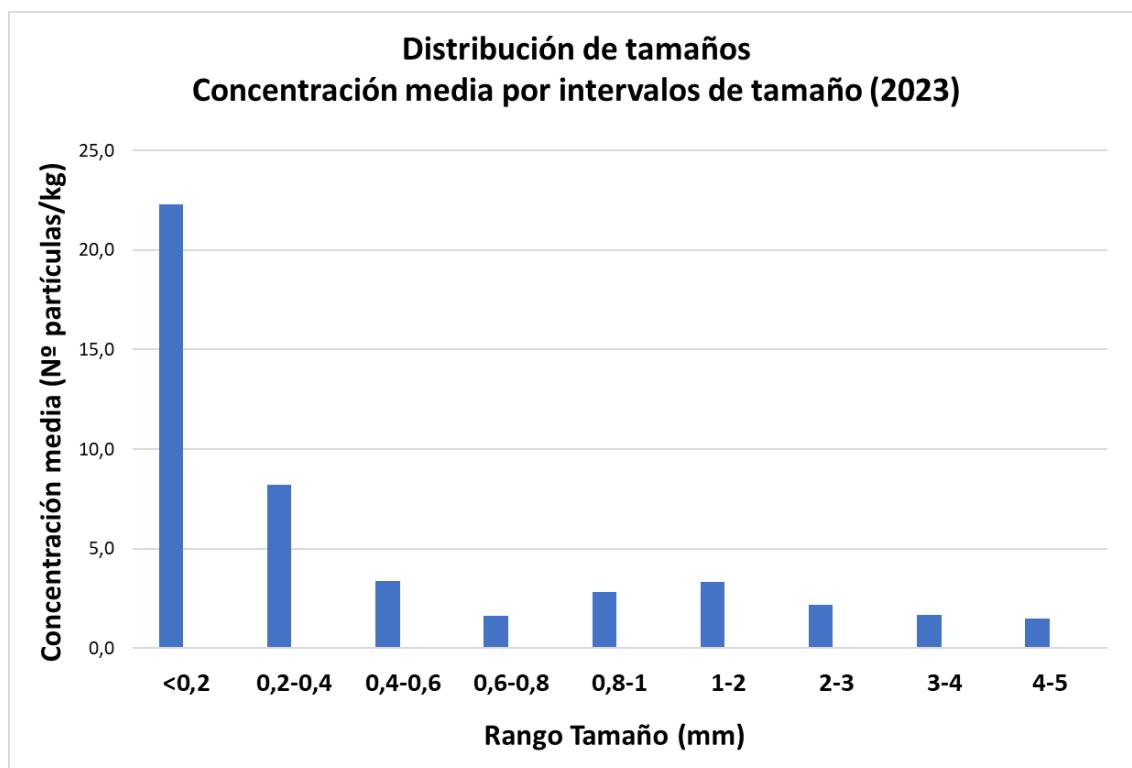


Figura 10. Concentración media por intervalos de tamaño

Realizando el mismo análisis, pero a nivel de Demarcación marina, los resultados serían los que se muestran en la Figura 11 y siguientes. Se observa que, en las Demarcaciones noratlántica, Estrecho y Alborán y levantino-balear la mayor abundancia de partículas corresponde con la fracción de tamaño inferior a 200 µm, en la sudatlántica con la fracción comprendida entre 0,4 y 0,6 mm y en la Demarcación canaria con la fracción comprendida entre 1 y 2 mm.

Distribución media por intervalos de tamaño (2023)
DEMARCACIÓN NORATLÁNTICA

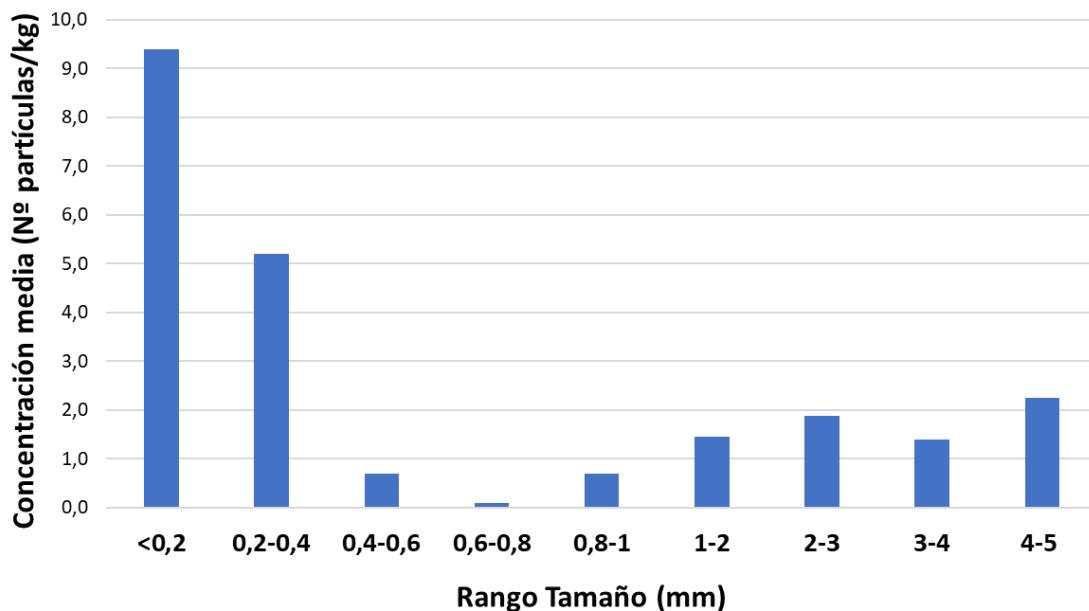


Figura 11. Concentración por intervalos de tamaño. Demarcación noratlántica

Distribución media por intervalos de tamaño (2023)
DEMARCACIÓN SUDATLÁNTICA

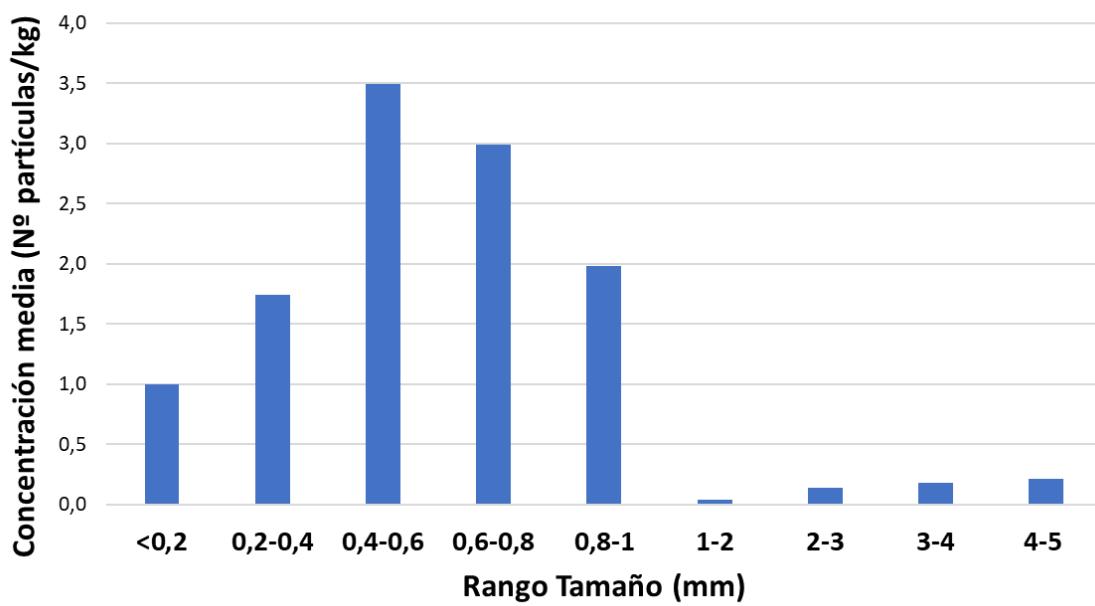


Figura 12. Concentración por intervalos de tamaño. Demarcación sudatlántica

Distribución media por intervalos de tamaño (2023)
DEMARCACIÓN ESTRECHO-ALBORÁN

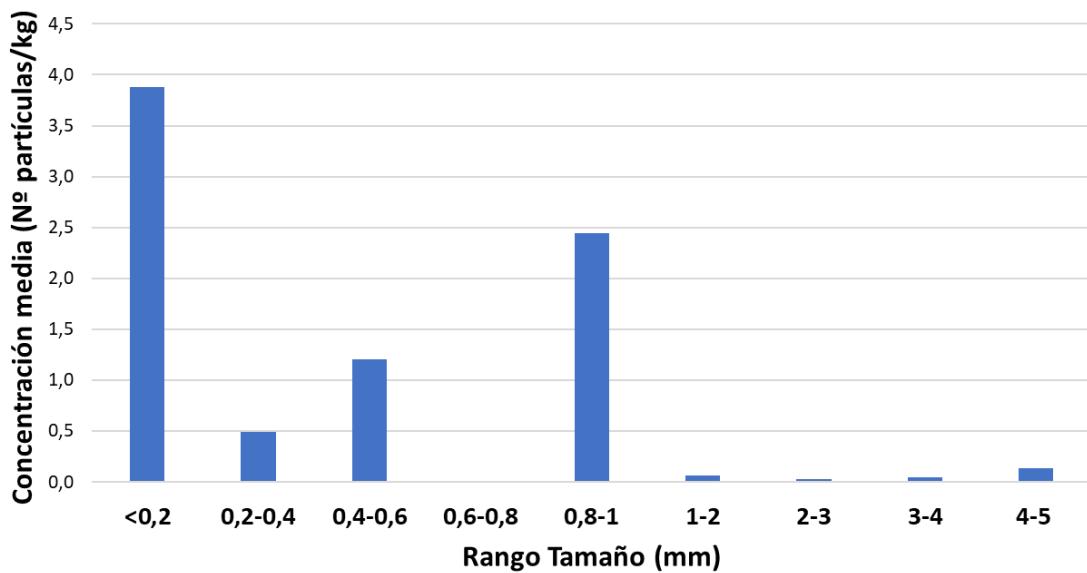


Figura 13. Concentración por intervalos de tamaño. Demarcación Estrecho-Alborán

Distribución media por intervalos de tamaño (2023)
DEMARCACIÓN LEVANTINO-BALEAR

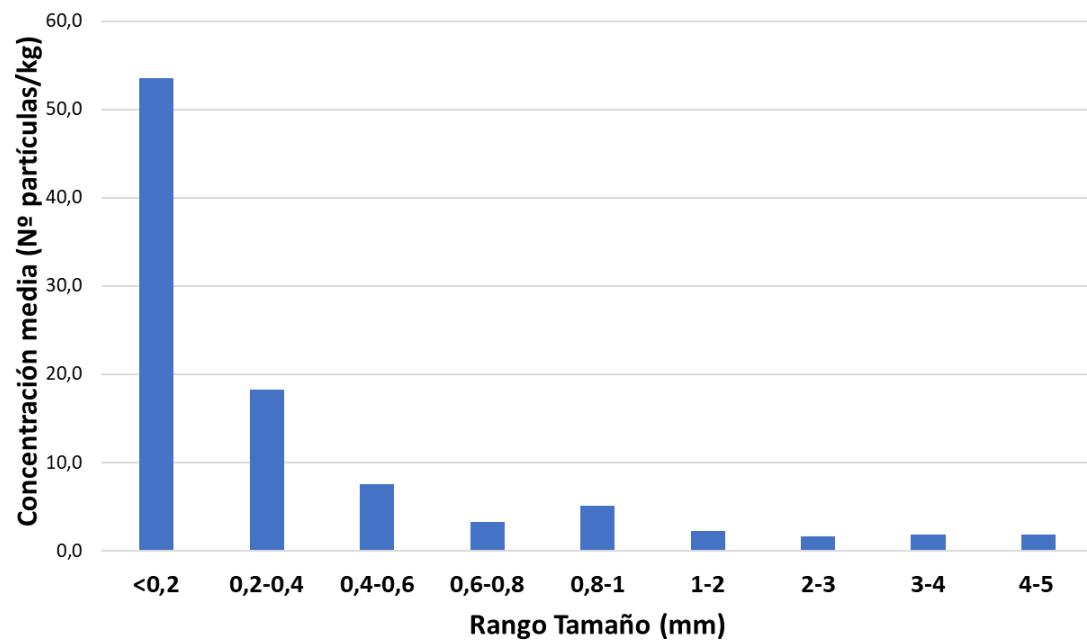


Figura 14. Concentración por intervalos de tamaño. Demarcación levantino-balear

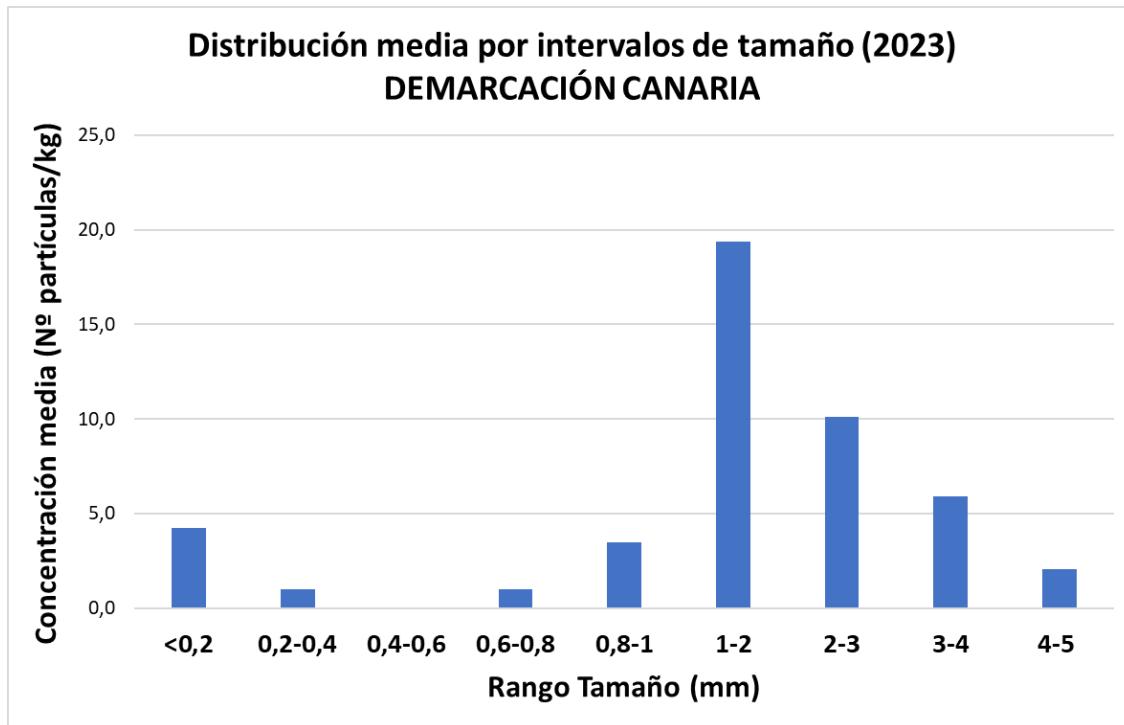


Figura 15. Concentración por intervalos de tamaño. Demarcación canaria

4.3 MASA DE PARTÍCULA

En las determinaciones de laboratorio únicamente se ha cuantificado la masa de las partículas de tamaño superior a 1 mm, ya que, en todos los casos, aún en los de mayor concentración detectada, la correspondiente a las partículas de tamaño inferior resultaba menor que el límite de cuantificación establecido (10 mg).

De esta manera, se han obtenido para las diferentes playas las masas que se incluyen en la Tabla 11 (media de las cinco réplicas realizadas en cada playa).

Tabla 11 Masa media de microplásticos por playa (mg/kg sedimento o mg/m² de muestra)

DM	Playa	PRIMAVERA		OTOÑO	
		mg/kg	mg/m ²	mg/kg	mg/m ²
NOR	Itzurun	157,6	1.704,0	48,2	504,0
	Oyambre	17,1	168,0	199,7	2.048,0
	Frexulfe	0,6	8,0	1,0	12,0
	Covas	1,7	12,0	2,6	20,0
	Rodas	1,9	24,0	2,4	32,0
SUD	Doñana	1,6	16,0	21,4	248,0
	Castilnovo	0,9	8,0	1,9	32,0
ESAL	Azucenas	5,7	48,0	3,2	32,0

DM	Playa	PRIMAVERA		OTOÑO	
		mg/kg	mg/m ²	mg/kg	mg/m ²
LEBA	Genoveses	5,5	64,0	20,1	208,0
	Moncayo	2,3	16,0	8,8	92,0
	Calblanque	8,9	104,0	276,2	3.264,0
	Marenys	0,0	0,0	3,4	40,0
	La Pineda	1,5	8,0	312,4	3.312,0
	Cal Francés	13,6	112,0	59,9	616,0
	Cavalleria	126,2	1.224,0	11,0	112,0
	Can Pere Antoni	1,4	12,0	5,0	56,0
CAN	Famara	14,9	152,0	843,9	9.608,0
	Lambra	81,1	992,0	214,4	2.368,0
		Media	24,6	259,6	113,1
					1.255,8

4.4 FORMA DE LAS PARTÍCULAS

El reconocimiento por microscopía de las muestras permite la clasificación de cada partícula detectada en función de la forma que presenta. La metodología utilizada sigue, a estos efectos, los mismos criterios de clasificación recomendados por el Subgrupo Técnico de Basuras Marinas de la DMEM (TSG-ML). Las categorías de partículas utilizadas son las que se incluyen en la Tabla 12.

Esta clasificación podría llevar a considerar, de manera estimativa, que los pélets y las microesferas se corresponderían con microplásticos primarios mientras que el resto serían secundarios.

Tabla 12 Categorías de microplásticos

<ul style="list-style-type: none"> • Fibras/Filamentos 		
<ul style="list-style-type: none"> • Fragmentos 	Planos angulosos	
	Planos redondeados	
	Granulares	
<ul style="list-style-type: none"> • Pélets 	Esféricos	
	Cilíndricos	
	Discos	
	Otros	
<ul style="list-style-type: none"> • Microesferas 		
<ul style="list-style-type: none"> • Film/Láminas 		
<ul style="list-style-type: none"> • Poliespán 		
<ul style="list-style-type: none"> • Gomaespumas 		
<ul style="list-style-type: none"> • Otra forma 		

4.4.1 CLASIFICACIÓN DE LAS PARTÍCULAS SEGÚN SU FORMA

Teniendo en cuenta el total de playas, y los resultados medios de las dos campañas estacionales realizadas, de las 5.700 partículas contabilizadas en 2023, la mayoría resultaron ser fragmentos (67%), seguidos en porcentaje por las partículas de poliespán (18%) y los pélets (14%), siendo el resto de las categorías muy minoritarias frente a las anteriores (Figura 16).

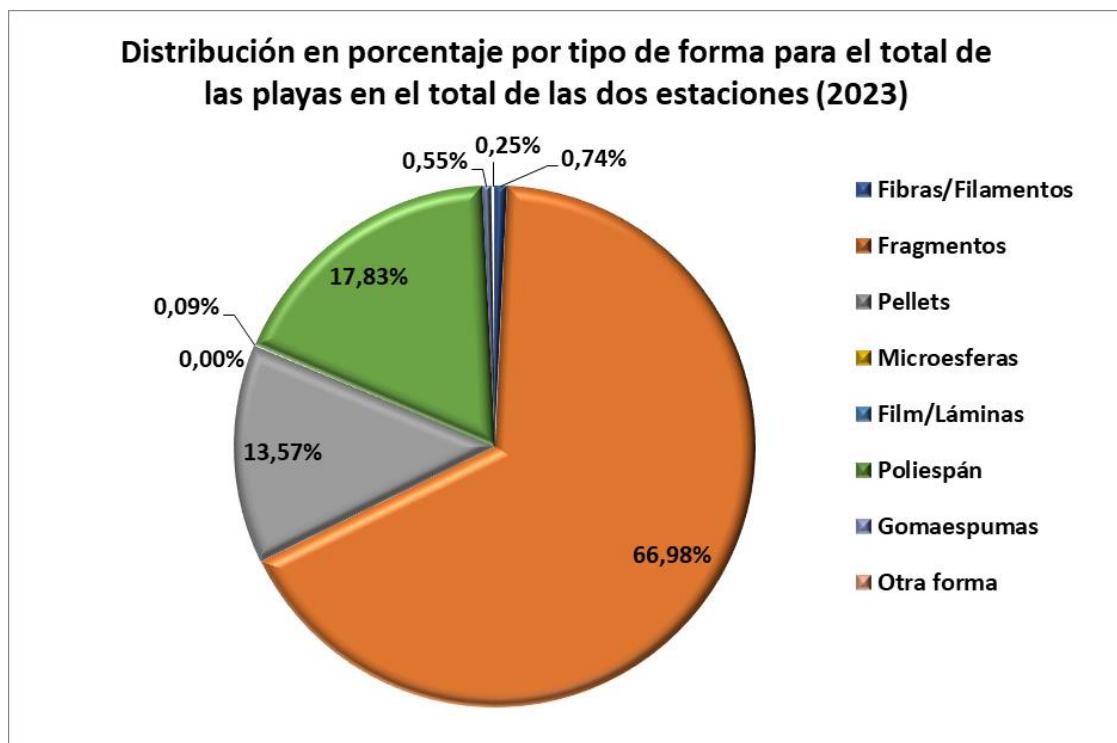


Figura 16. Forma de las partículas en el total de la campaña de 2023

En cuanto a la distribución estacional, tal como puede observarse en la Figura 17, en primavera apareció un importante porcentaje de partículas de poliespán (58 %), siendo la segunda categoría con mayor porcentaje la de fragmentos con un 30%, seguida de los pélets con el 10%. En la campaña de otoño, por el contrario, predominaron claramente los fragmentos (77 %), mientras que las partículas de poliespán disminuyeron significativamente (6 %), si bien las tres categorías mencionadas seguían siendo mayoritarias frente al resto. Los pélets incrementaron su presencia levemente alcanzando un 15%.

Al analizar los resultados pormenorizadamente, se comprueba que la prevalencia es a encontrar fragmentos, que suelen aparecer en todas las playas, mientras que los fragmentos de poliespán o los pélets solo aparecen en alguna de las playas. En el caso del poliespán, por ejemplo, el porcentaje tan elevado en la campaña de primavera es debido a la aparición de 580 fragmentos de poliespán en la playa de Itzurun, en la campaña de primavera. En el caso de los pélets, su presencia varía bastante entre las playas, encontrándose cantidades muy elevadas en algunas playas como la playa de Itzurun y Cavallería en primavera o en las playas de Oyambre, Moncayo, La Pineda, Famara o Lambra en otoño, mientras que en otras playas apenas se detecta su presencia.

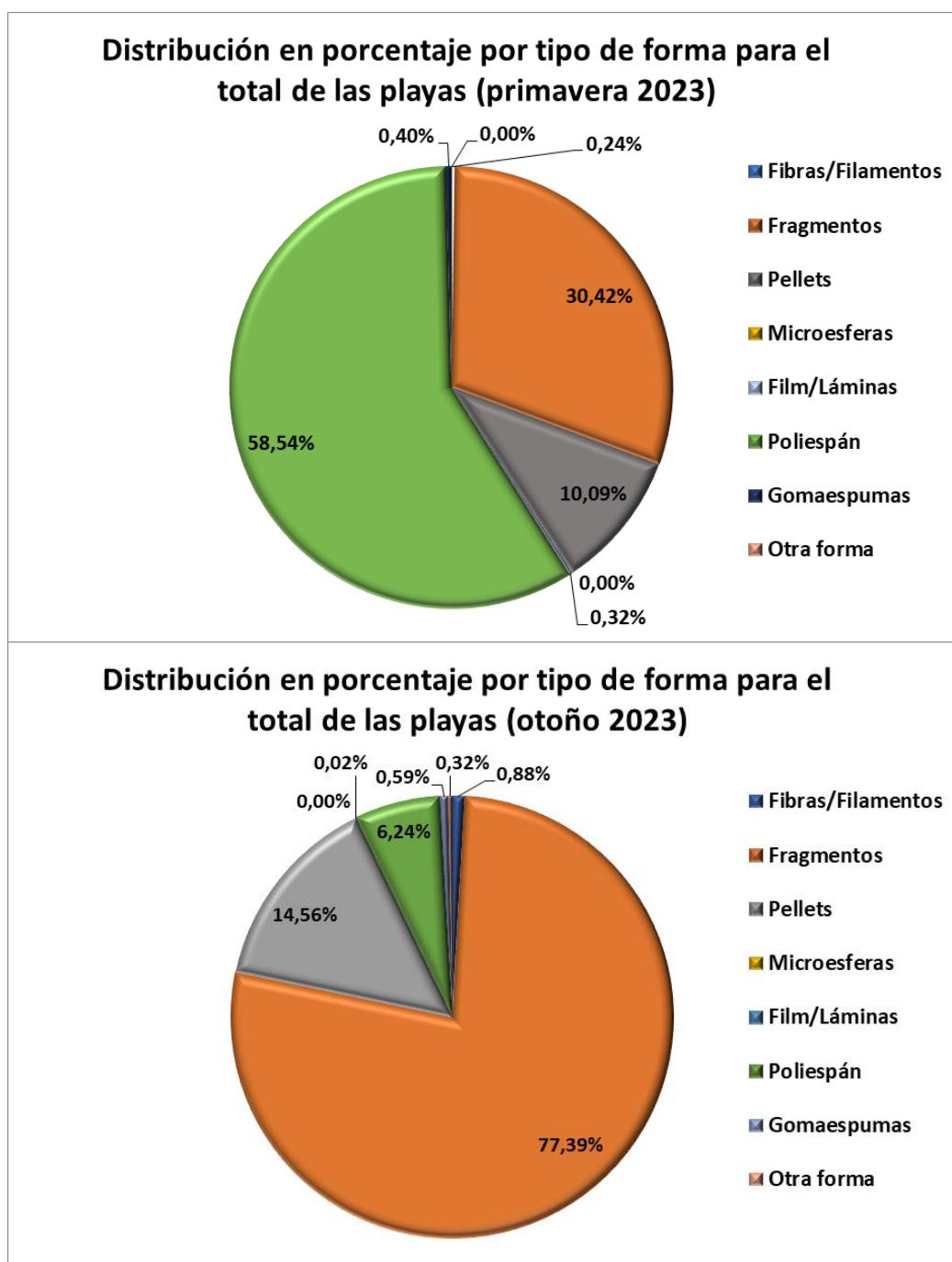


Figura 17. Forma de las partículas en las campañas estacionales de 2023

4.4.2 DISTRIBUCIÓN DE PÉLETS POR PLAYA

Se hace una especial mención a las concentraciones de pélets en nuestras playas y su tendencia desde el inicio del programa BM-6 debido a su importancia por tratarse de un microplástico primario y, particularmente en España, al ser una de las fuentes con mayores aportes de pélets al mar.

En la Figura 18 se representa la concentración de pélets detectados en esta anualidad en las playas que integran el programa. Como puede observarse, en primavera de 2023 destacan las playas de Itzurun y Cavalleria, mientras que en el resto de las playas se obtuvieron niveles nulos

o relativamente pequeños. Sin embargo, la presencia de pélets es mucho más significativa en la campaña de otoño, en la que las concentraciones aumentan a niveles notables en las playas de Oyambre, Calblanque, La Pineda, Cal Francés, Famara y Lambra. En el resto de las playas la cantidad de pélets es nula o muy poco significativa.

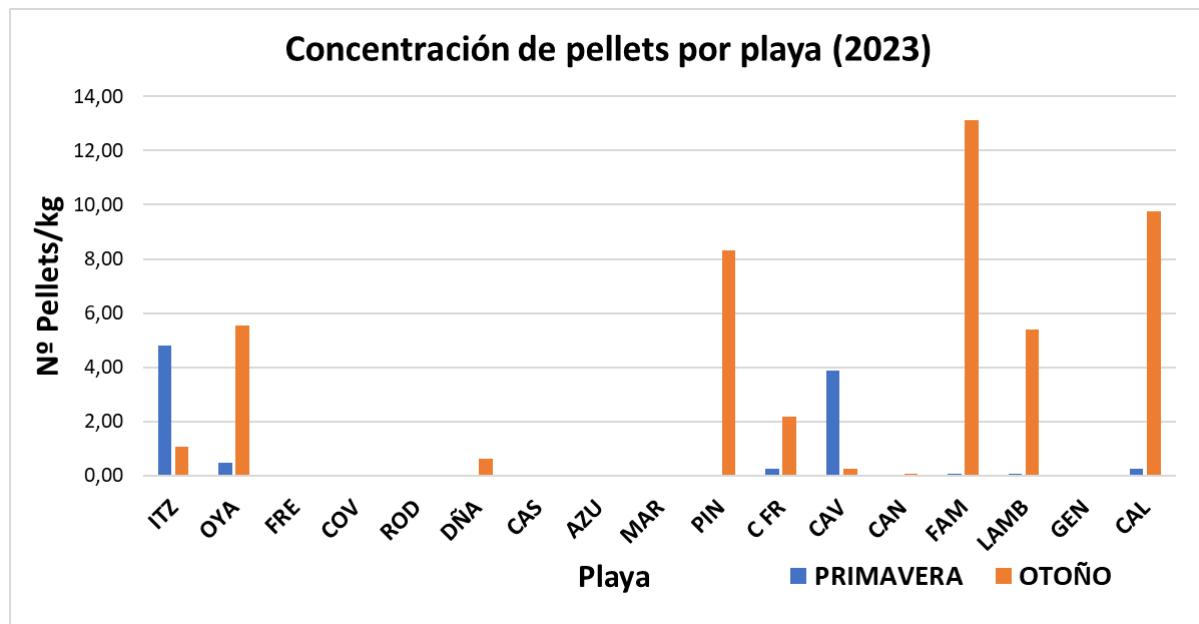


Figura 18. Promedio de la concentración de pélets detectados en 2023 en las campañas de primavera y otoño

Con respecto a las tendencias de este tipo de microplástico desde 2016, en la Figura 19 donde está representada la concentración media en nº de partículas por kg de muestra procesada desde el año 2016 hasta el 2023, se observa que los datos muestran una correlación relativamente significativa con los obtenidos en esta anualidad, siendo desde un punto de vista histórico las playas de Itzurun, Oyambre, La Pineda, Cal Francés, Lambra y Famara las más afectadas por la presencia de pélets. En el caso de la playa de Calblanque, aparece una gran concentración de pélets en este gráfico (Figura 19) que corresponde únicamente al año 2023, al ser una playa introducida en el muestreo este año, por lo que no se puede tratar este dato desde un punto de vista histórico.

Concentración de pélets en 2023 y promedio en el periodo 2016-2023

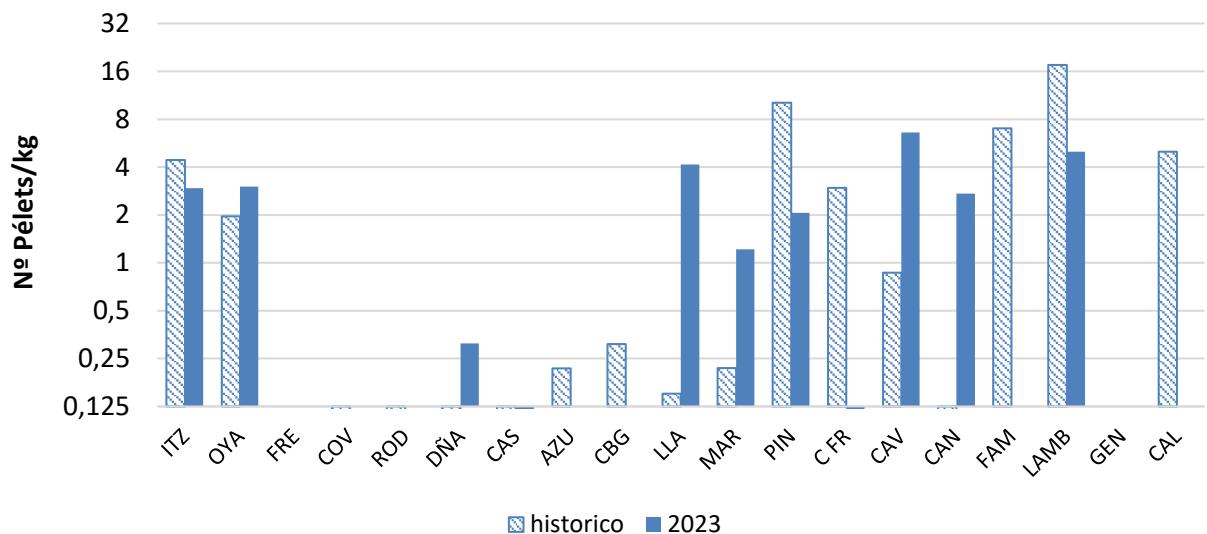


Figura 19. Concentración de pélets detectados en cada playa en 2023 y comparación con el promedio del periodo de 2016 a 2023

4.5 COLOR DE LAS PARTÍCULAS

La determinación del color de las partículas en muchas ocasiones facilita la identificación del origen de estas, siendo de gran importancia su consideración. Dado que la metodología analítica utilizada, emplea una tinción con Rojo de Nilo para la identificación de las micropartículas plásticas de tamaño inferior a 1 mm hace que, en esta fracción de tamaño resulte imposible determinar su color original, por lo que se clasifican como indeterminadas. El número de partículas de este tipo contabilizadas en esta anualidad representan aproximadamente un 80% del total de microplásticos contabilizados.

Por tanto, todos los datos y conclusiones que se incluyen en el presente apartado se corresponden con la clasificación por color de las partículas de tamaño comprendido entre 1 y 5 mm. En la metodología utilizada, para el atributo de color se ha distinguido entre los siguientes:

- Incoloro/Transparente
- Ambarino
- Blanco
- Azul
- Verde
- Rojo
- Amarillo
- Negro
- Gris
- Indeterminado /Otro color

Las partículas teñidas de color rojo (tamaño inferior a 1 mm) aparecen en el ANEJOS 2 clasificadas como “color indeterminado”, si bien en las gráficas siguientes no se tienen en consideración. Tal y como puede observarse en la Figura 20, para el total de playas y teniendo en cuenta las dos campañas realizadas, la mayoría de las partículas contabilizadas fueron blancas (34%). Las menos frecuentes fueron los microplásticos de color amarillo, cuyo porcentaje representa aproximadamente un 1% del total.

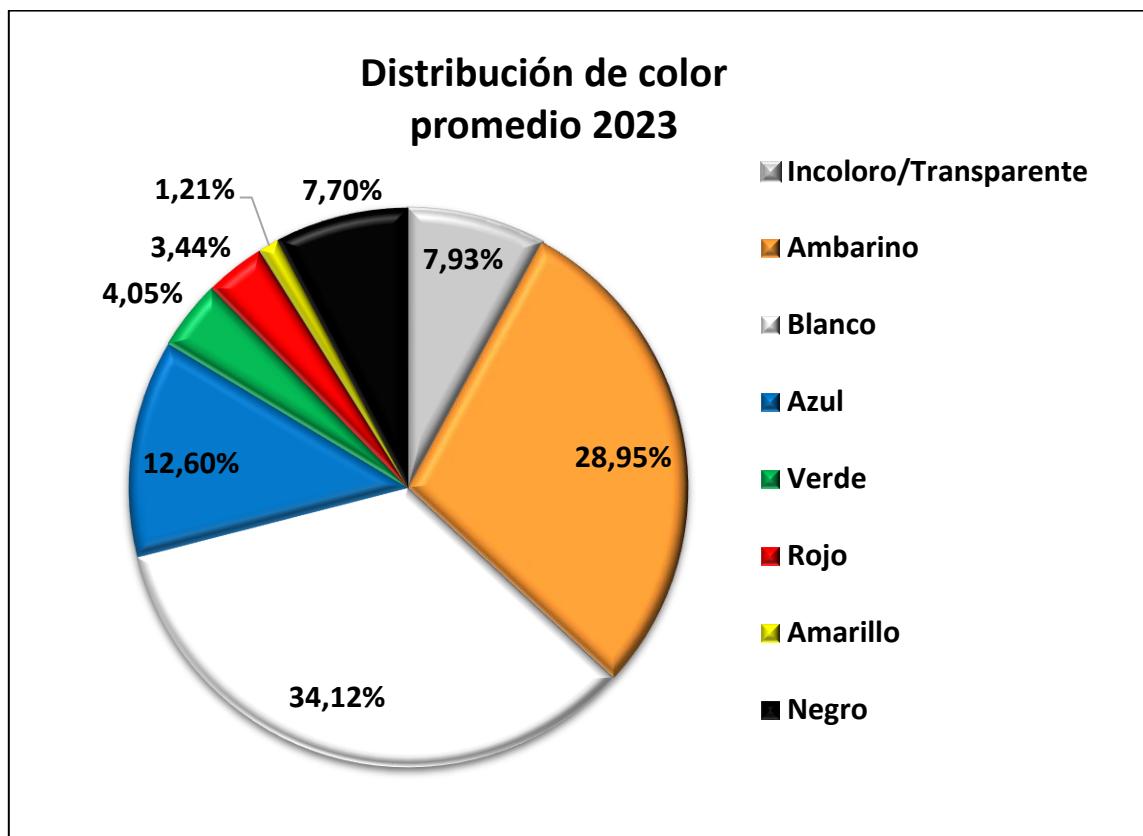


Figura 20. Clasificación de las partículas por color (2023). Partículas de tamaño mayor que 1 mm

Analizando posibles diferencias entre las campañas de primavera y de otoño, tal como refleja la Figura 21, puede apreciarse que los colores mayoritarios cambian de una a otra campaña, siendo el color predominante en primavera el blanco y el ambarino en otoño. Destaca la diferencia de este color entre las dos campañas, que se produce principalmente por la gran cantidad de partículas de color ambarino encontradas en la playa de Famara en otoño, que asciende a más de 800 partículas.

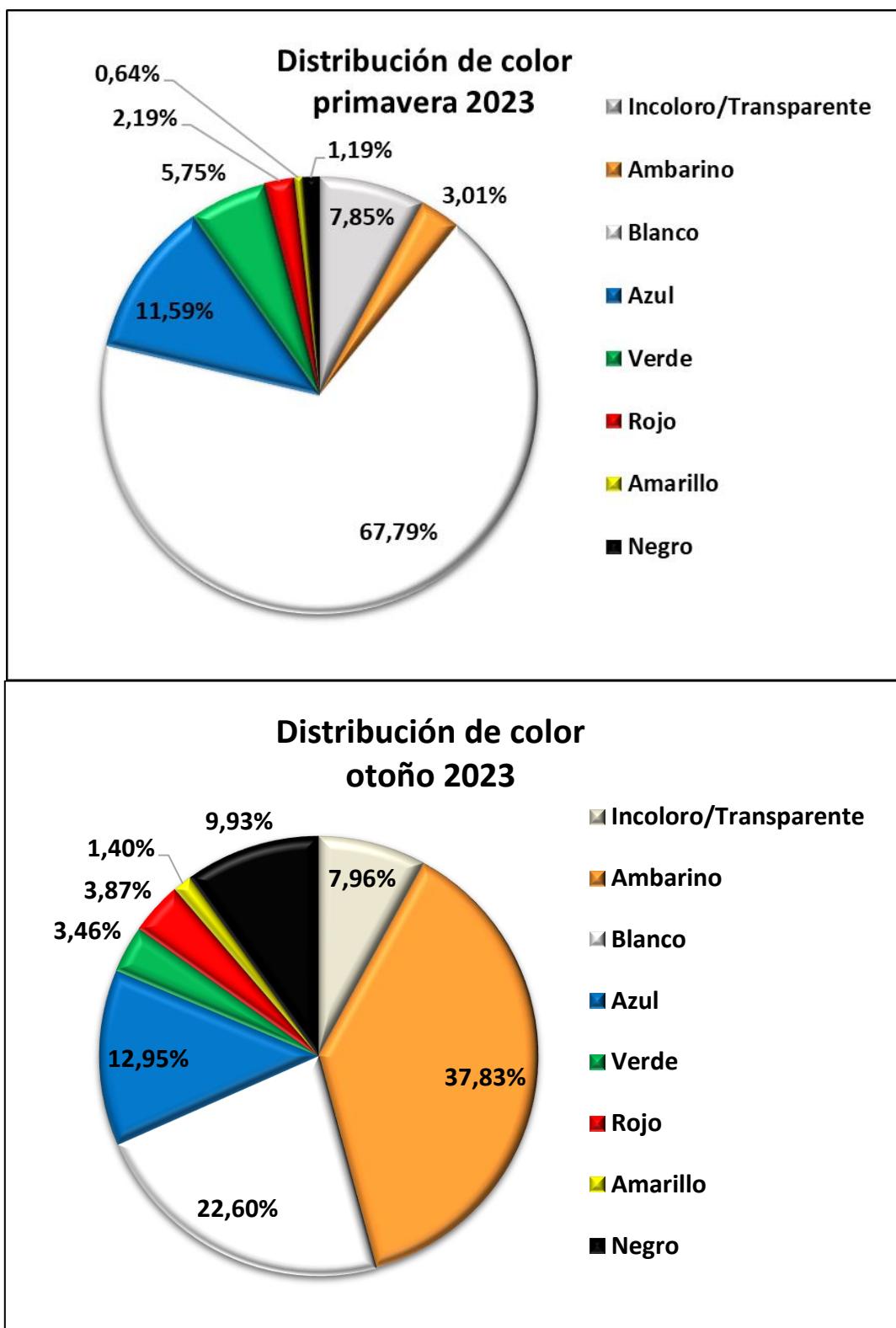


Figura 21. Clasificación de las partículas por color (campañas de primavera y otoño de 2023). Partículas de tamaño mayor que 1 mm.

5. DATOS HISTÓRICOS

Como ya se ha mencionado anteriormente, el programa BM-6, tras los trabajos necesarios para la selección de playas y el ajuste de las metodologías a emplear, dio comienzo oficialmente en el otoño de 2016. Con las campañas realizadas en 2023, objeto del presente informe, se completa el octavo año natural de desarrollo del programa, contándose con resultados de 15 campañas (8 correspondientes al otoño y 7 a la primavera).

Antes de pasar a describir los resultados históricos, se recuerda que el volumen de datos disponibles, así como la diversidad de factores que influyen en la presencia de microplásticos en playas, hacen que, por el momento, se considere muy complicado realizar con rigor una evaluación de tendencias o distribuciones espaciales y/o temporales. No obstante, al igual que se ha venido haciendo en anteriores anualidades, se incorpora un apartado que resume los principales resultados obtenidos desde el inicio del programa, pasando revista tanto a las concentraciones de microplásticos detectadas en las playas, como a los atributos determinados para las mismas.

El análisis histórico que se hace a continuación para cada uno de los parámetros considera todas las playas sobre las que se dispone de datos del programa desde su inicio.

5.1 CONCENTRACIÓN DE DATOS DE MICROPLÁSTICOS

La Figura 22 muestra de manera gráfica la concentración media por playa y estación desde el inicio del programa.

Destacan las concentraciones muy elevadas detectadas en la playa de Lambra, incorporada al programa en 2019 y la playa de Can Pere Antoni en Mallorca, incorporada en el año 2021. No se han tenido en consideración las playas de Genoveses, Moncayo y Calblanque incorporadas en 2023 a la red de muestreo. En casos de playas como Can Pere Antoni, el reducido tamaño de la serie histórica puede tener gran influencia en los valores medios, por lo que conviene esperar a futuros años para extraer resultados más concluyentes.



Figura 22. Concentración media de microplásticos por playa 2016-2023

La evolución de la concentración media para el conjunto de playas es la que se recoge en la Figura 23.

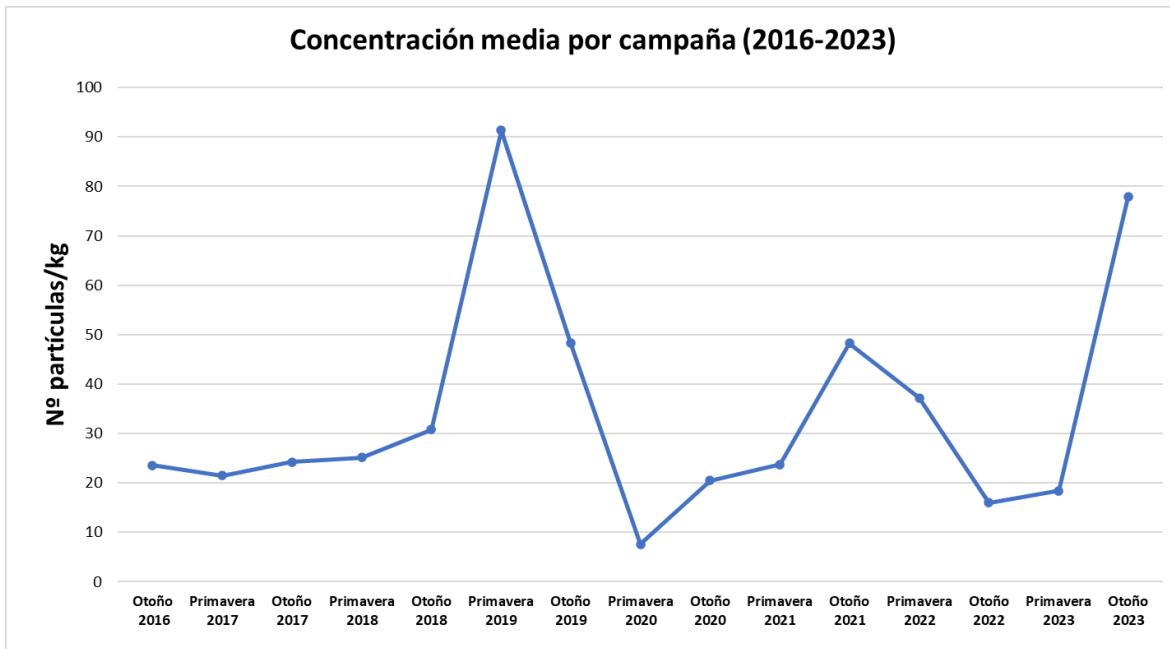


Figura 23. Evolución de la concentración media por campaña (2016-2023)

Como puede observarse, en la campaña de primavera del año 2020 se produjo una disminución muy importante en la concentración de microplásticos, coincidente con la pandemia provocada por el COVID-19. Este dato apunta a una posible correlación entre la presencia de microplásticos con la disminución de la actividad industrial y del tráfico rodado como consecuencia de la citada pandemia.

Finalmente, en las campañas de primavera y otoño de 2021 se observa de nuevo una recuperación de la tendencia creciente, llegando a concentraciones similares a las observadas en otoño de 2018. Posteriormente, se vuelve a observar una tendencia a la disminución de la concentración durante el año 2022 y principios de 2023, con un gran contraste entre las dos estaciones de este año. En la campaña de otoño, la media total alcanza 77 partículas/kg, alcanzando la concentración más alta desde primavera de 2019, donde se registraron 91 partículas/kg.

Si el análisis se hace por Demarcaciones marinas en lugar de playas individuales, las concentraciones medias resultantes son las que se incluyen en la Tabla 13 y la evolución de estas a lo largo de las campañas realizadas se indica en la Figura 24.

Tabla 13 Concentraciones medias por demarcación marina (2016-2023) (Nº de partículas/kg)

Demarcación marina	Primavera	Otoño	Media
Noratlántica	16,3	17,7	17,0
Sudatlántica	12,0	16,4	14,2
Estrecho y Alborán	27,7	23,4	25,5
Levantino-Balear	13,4	56,1	34,8
Canarias	126,5	42,8	84,7

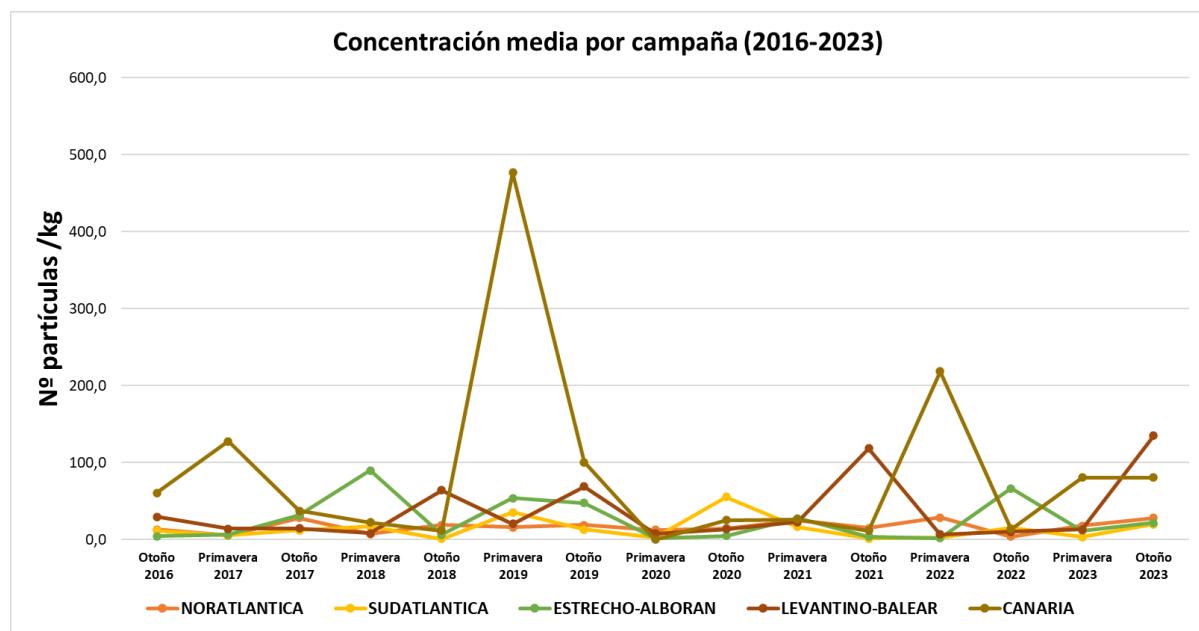


Figura 24. Evolución de la concentración media por campaña y demarcación (2016-2023).

5.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS PARTÍCULAS

5.2.1 TAMAÑO

Teniendo en cuenta la totalidad de las partículas contabilizadas a lo largo de estos años de desarrollo del programa, resulta que la clase más frecuente es la inferior a 200 µm, lo que coincide con los resultados obtenidos en 2023 (Figura 10). Para el resto de los rangos de tamaño, y aun a pesar de las importantes concentraciones de pélets de preproducción detectadas ocasionalmente en algunas playas, las diferencias no son demasiado significativas. Así, los rangos se distribuyen de manera muy homogénea entre todas las clases, con concentraciones medias que oscilan entre 1 y 3 partículas/kg para las fracciones superiores a 400 µm. Para la fracción de 200 a 400 µm la concentración media asciende a 4 partículas/kg, tal y como puede verse en la Figura 25.

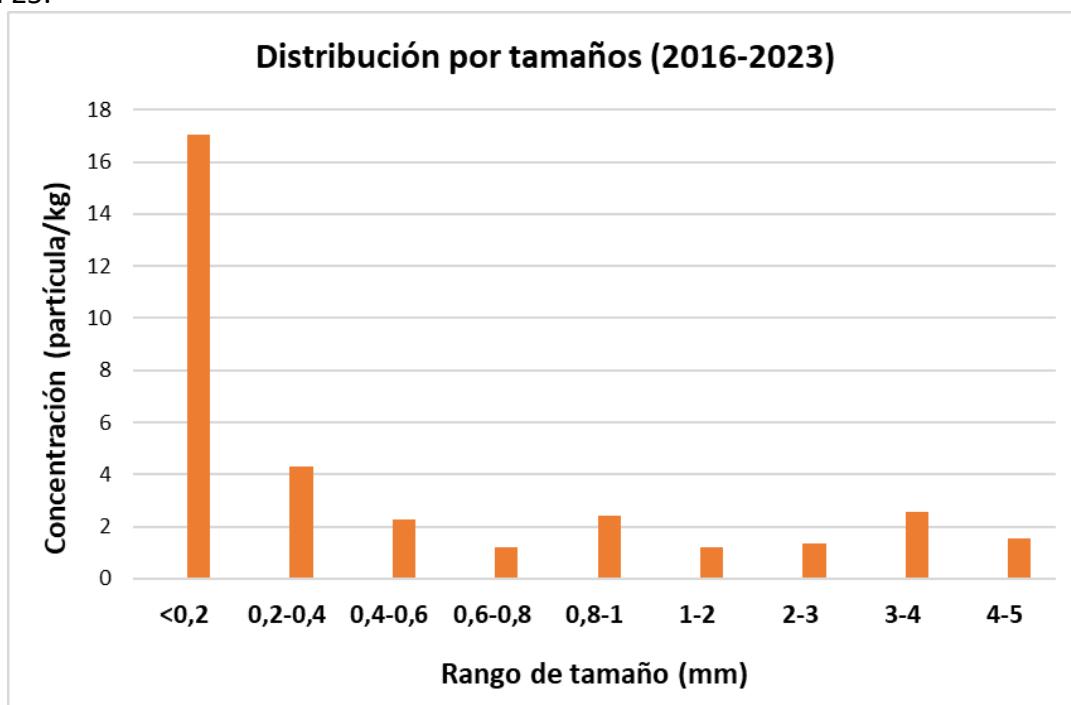


Figura 25. Concentración media según tamaño de partícula 2016-2023

5.2.2 FORMA DE LAS PARTÍCULAS

Teniendo en cuenta la totalidad de campañas realizadas, el tipo de partículas más frecuente es el de fragmentos de plástico, que representan el 52% de las partículas contabilizadas, y le siguen con un 25% y un 20% los pélets de preproducción y el poliespán respectivamente. Entre estas tres formas de partícula representan casi el 98% del total, con lo que el resto de las tipologías aparecen en proporciones despreciables.

De entre los pélets de preproducción, su forma más frecuente con gran diferencia es la cilíndrica, que representa casi el 80% de las partículas contabilizadas. En lo que se refiere a los fragmentos, los de tipo granular y los planos angulosos son los más abundantes representando, respectivamente el 65% y el 30% de esta forma de partículas.

Cabe destacar que, en lo que se lleva de desarrollo del programa, el número de partículas tipo "Film" o lámina y microesferas, así como las que ha sido necesario clasificar en la categoría de

“otra forma”, han resultado prácticamente inexistentes, representando entre las tres aproximadamente un 1% del total.

La Figura 26 indica, de manera gráfica, la distribución de los tipos de partícula detectados a lo largo de estos años de programa de vigilancia.

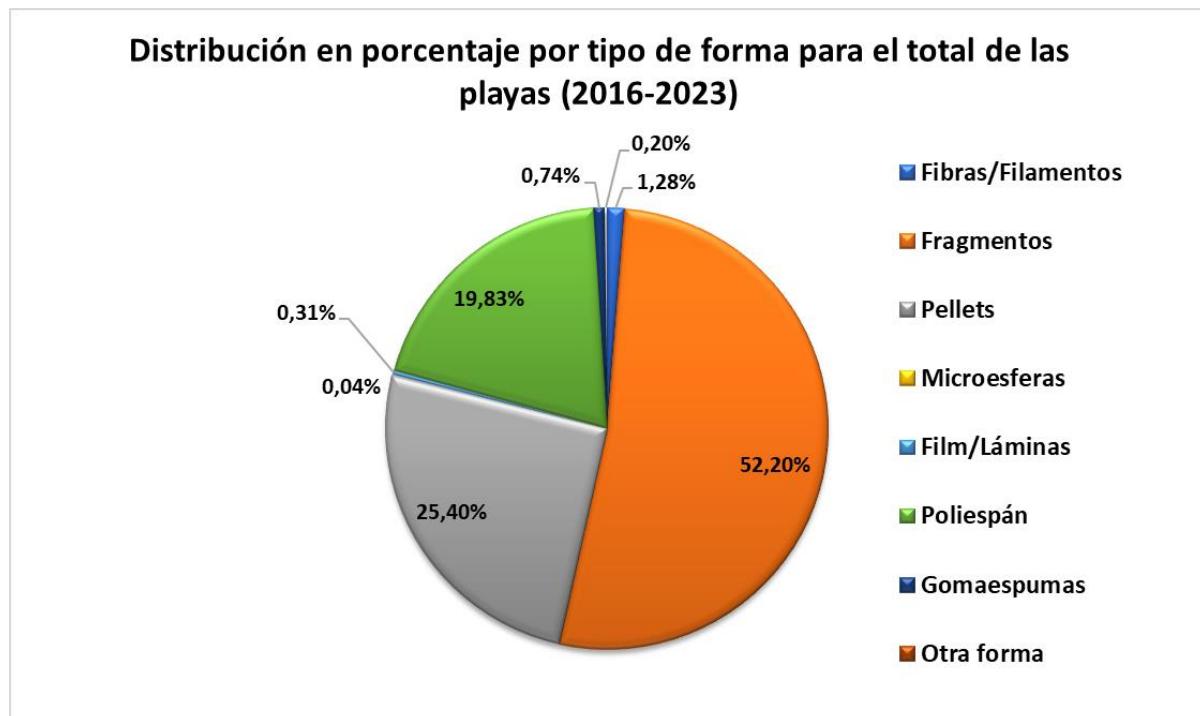


Figura 26. Distribución en porcentaje por tipo de forma para el total de las playas (2016-2023)

5.2.3 COLOR DE LAS PARTÍCULAS

A la hora de analizar el color de las partículas para la totalidad de las campañas de las que se dispone de resultados, debe tenerse en cuenta que desde 2017 no se dispone de información respecto al color de las partículas de tamaño inferior a 1 mm, por emplearse la tinción con rojo de Nilo para facilitar la identificación de microplásticos.

Así y tal como puede observarse en la Figura 27, considerando exclusivamente las partículas para las que se puede determinar su color, el más frecuente resulta ser el blanco (casi el 40% de las partículas analizadas) seguido del incoloro/transparente (más del 23%) y el ámbar (casi el 15%).

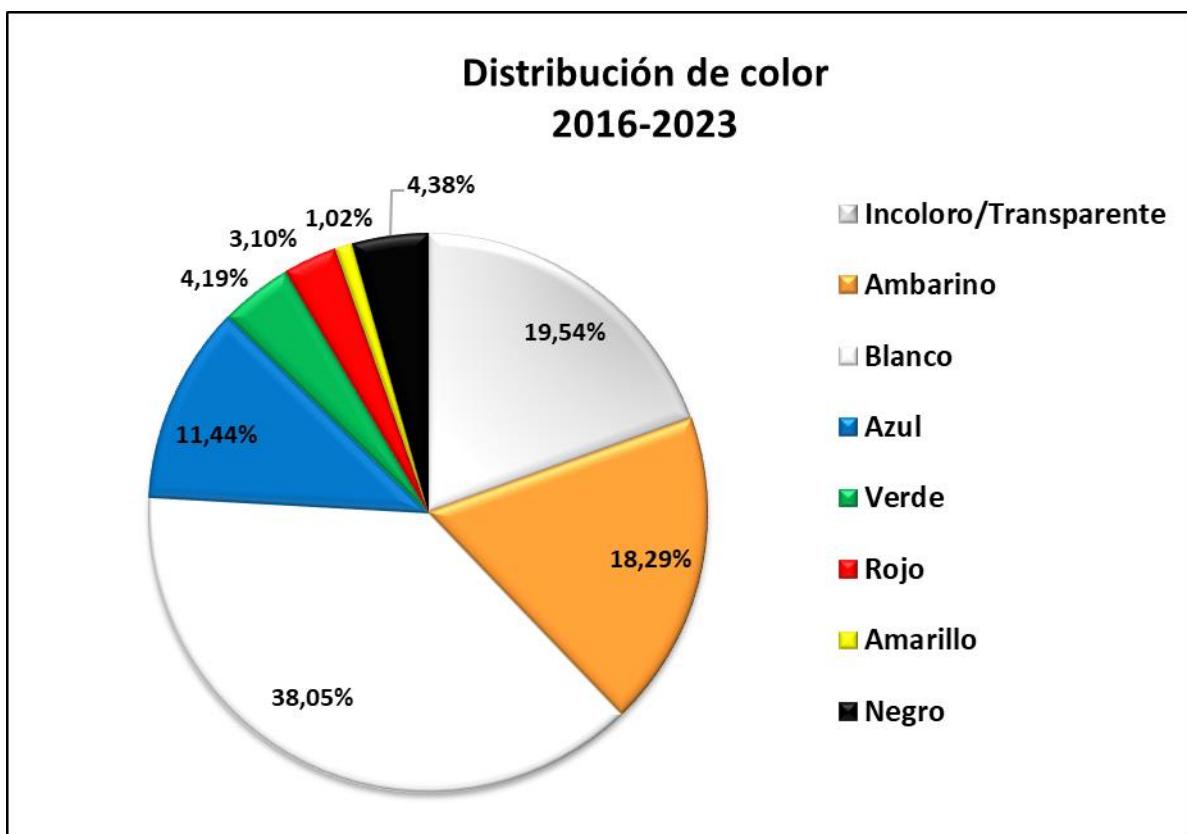


Figura 27. Color de partícula 2016-2023

5.3 ANÁLISIS DE TENDENCIAS

Contándose para la mayor parte de las playas del programa con una serie temporal que abarca ya más de ocho años, y aun siendo conscientes de que su representatividad estadística no resulta, por el momento, muy robusta, se continúa en esta anualidad con la sección dedicada al análisis de tendencias utilizando herramientas estadísticas específicas.

Teniendo en cuenta la variabilidad tanto espacial como temporal de los datos existentes, parece evidente que el análisis de tendencias únicamente tiene sentido para cada playa individual.

Dentro del grupo de trabajo de basuras marinas del Convenio OSPAR viene trabajándose desde hace ya varios años en el análisis de las herramientas estadísticas más adecuadas para el tratamiento de los datos de basuras marinas. En el caso del análisis de tendencias se acordó la utilización del test de Mann-Kendall (MK).

El propósito de la prueba de Mann-Kendall (Mann 1945, Kendall 1975, Gilbert 1987) es evaluar estadísticamente si existe una tendencia monotónica creciente o decreciente de la variable de interés a lo largo del tiempo. Una tendencia monotónica hacia arriba (o hacia abajo) significa que la variable aumenta constantemente (o disminuye) a lo largo del tiempo, pero la tendencia puede o no ser lineal. La prueba MK se puede usar en lugar de un análisis de regresión lineal paramétrico, que se puede usar para probar si la pendiente de la línea de regresión lineal estimada es diferente de cero. El análisis de regresión requiere que los residuos de la línea de regresión ajustada se distribuyan normalmente; una suposición no requerida por la prueba MK, es decir, la prueba MK es una prueba no paramétrica (sin distribución).

Los cálculos realizados no permiten valores negativos ni ceros, por lo que en aquellos muestreos en los que no se contabilizó microplástico alguno se ha introducido como concentración el valor de 0,1 items/kg.

Las conclusiones extraídas de la aplicación de esta prueba, tal como se refleja en la Figura 28 a la Figura 32 son las siguientes:

- No se detecta tendencia alguna en las playas de Marenys, La Pineda, Cal Francés, Oyambre, Covas, Rodas, Castilnovo y Doñana.
- La tendencia es estable en las playas de Itzurun y Azucenas.
- La tendencia es decreciente en la playa de Lambra.
- La tendencia es posiblemente decreciente en la playa de Famara.

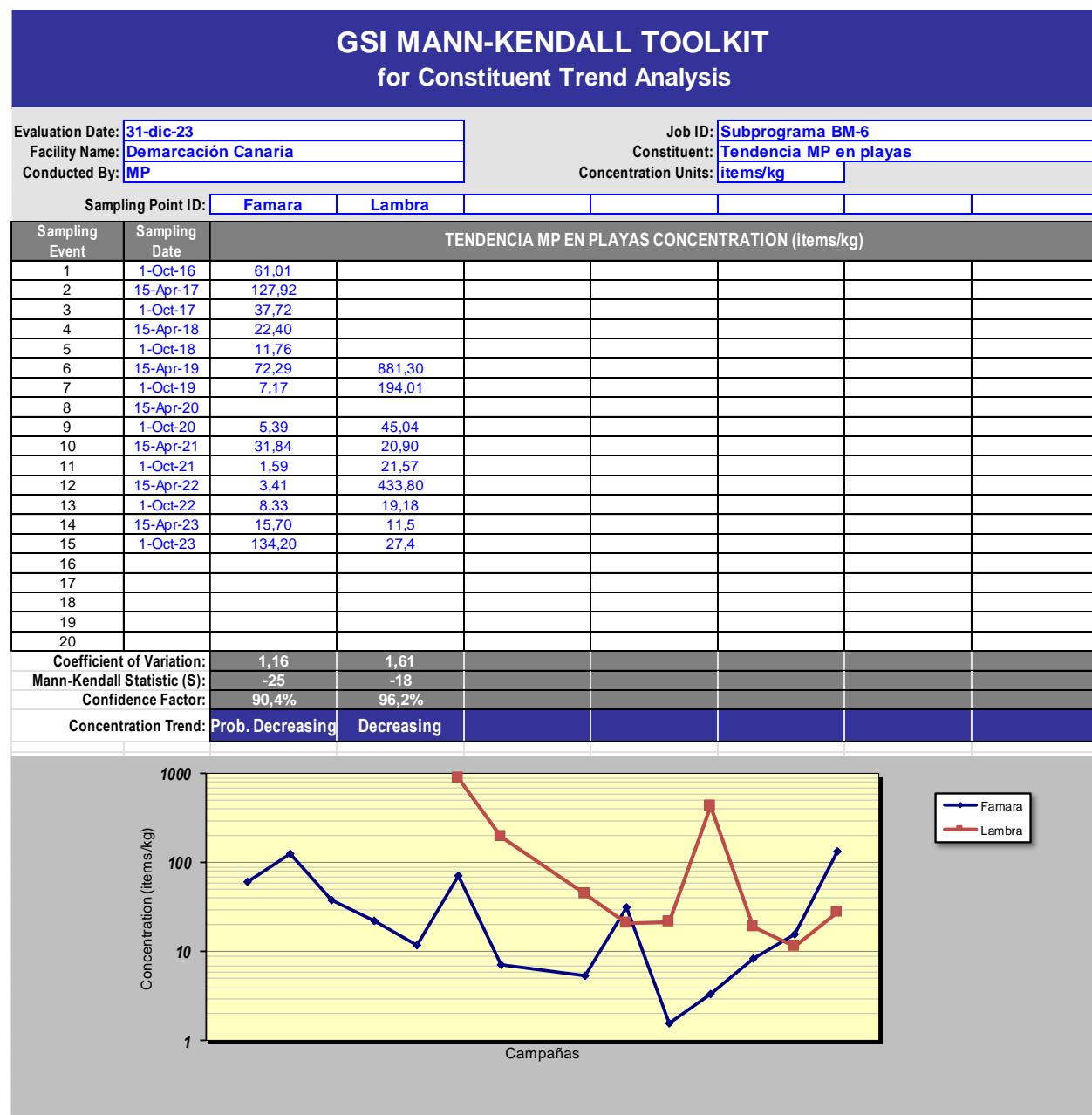


Figura 28. Análisis de tendencias Demarcación Canaria

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: 31-dic-23
 Facility Name: Demarcación Levantino-Balear
 Conducted By: MP

Job ID: Subprograma BM-6
 Constituent: Tendencia MP en playas
 Concentration Units: items/kg

Sampling Point ID: La Llana Marenys La Pineda Cal Frances

Sampling Event	Sampling Date	TENDENCIA MP EN PLAYAS CONCENTRATION (items/kg)			
1	1-Oct-16	25,19	24,49	28,20	40,81
2	15-Apr-17	5,82	1,00	46,20	4,00
3	1-Oct-17	16,14	1,00		27,17
4	15-Apr-18	5,00	11,00	4,34	13,00
5	1-Oct-18	3,93	6,00	199,03	47,04
6	15-Apr-19	12,73	15,66	31,26	22,51
7	1-Oct-19	10,02	87,17	65,08	114,15
8	15-Apr-20	9,15	15,72	2,00	4,36
9	1-Oct-20	16,82	25,66	10,98	1,99
10	15-Apr-21	4,08	14,00	9,19	29,12
11	1-Oct-21	7,14	1,00	42,86	265,29
12	15-Apr-22	2,00	12,00	24,92	0,01
13	1-Oct-22	1	5,98	2,93	21,55
14	15-Apr-23	0	3	24,76	
15	1-Oct-23		24,3	614,9	16,65
16					
17					
18					
19					
20					
Coefficient of Variation:	0,76	1,32	2,10	1,61	
Mann-Kendall Statistic (S):	-34	-7	-11	-9	
Confidence Factor:	97,9%	61,5%	70,5%	65,1%	
Concentration Trend:	Decreasing	No Trend	No Trend	No Trend	

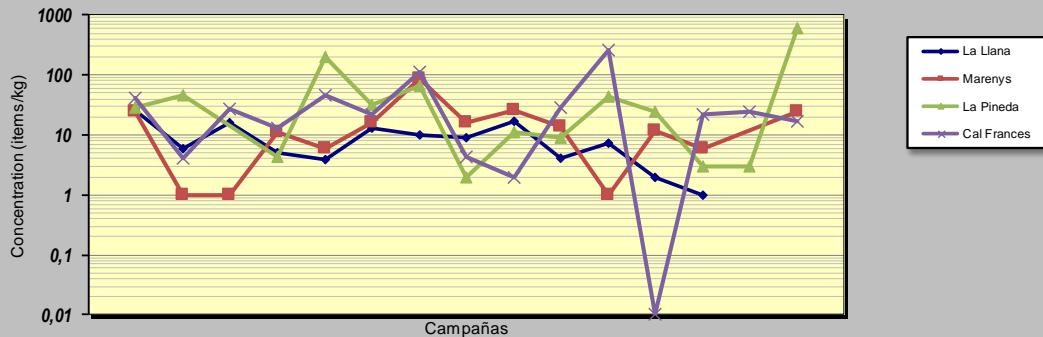


Figura 29. Análisis de tendencias Demarcación Levantino-Balear

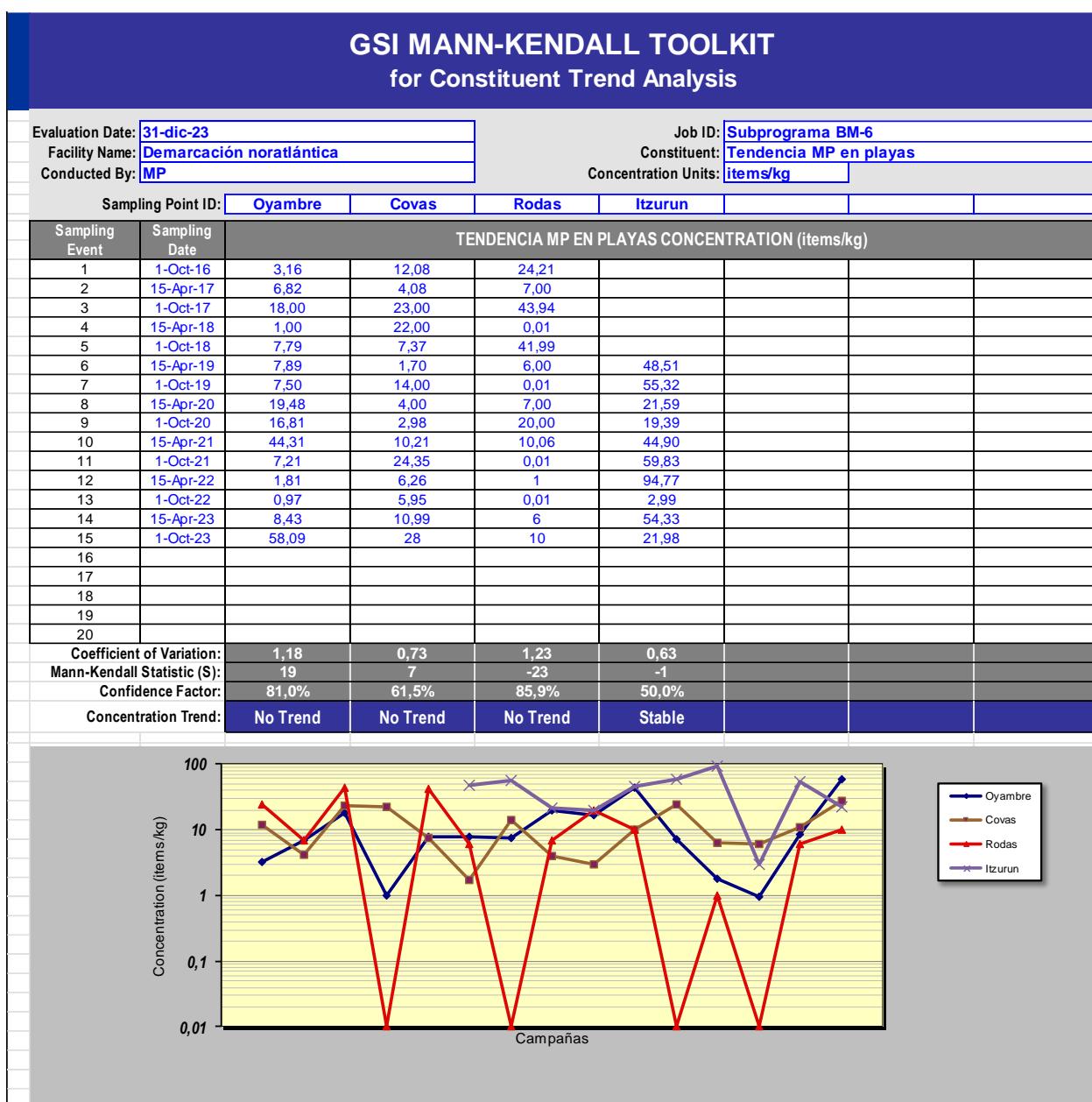


Figura 30. Análisis de tendencia Demarcación Noratlántica

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **31-dic-23**
 Facility Name: **Demarcación Estrecho y Alborán**
 Conducted By: **MP**

Job ID: **Subprograma BM-6**
 Constituent: **Tendencia MP en playas**
 Concentration Units: **items/kg**

Sampling Point ID: **Azucenas** **Cabo Gata**

Sampling Event	Sampling Date	TENDENCIA MP EN PLAYAS CONCENTRATION (items/kg)					
1	1-Oct-16						
2	15-Apr-17						
3	1-Oct-17	46,78					
4	15-Apr-18	28,00	152,09				
5	1-Oct-18	10,00	3,00				
6	15-Apr-19	37,19	71,03				
7	1-Oct-19	15,65	79,99				
8	15-Apr-20	2,38	1,00				
9	1-Oct-20	8,18	1,97				
10	15-Apr-21	13,82	42,00				
11	1-Oct-21	6,07	2,00				
12	15-Apr-22	1,07	3,00				
13	1-Oct-22	24,98	107,99				
14	15-Apr-23	11,9					
15	1-Oct-23	22,1					
16							
17							
18							
19							
20							
Coefficient of Variation:	0,78	1,17					
Mann-Kendall Statistic (S):	-22	-3					
Confidence Factor:	89,8%	56,9%					
Concentration Trend:	Stable	No Trend					

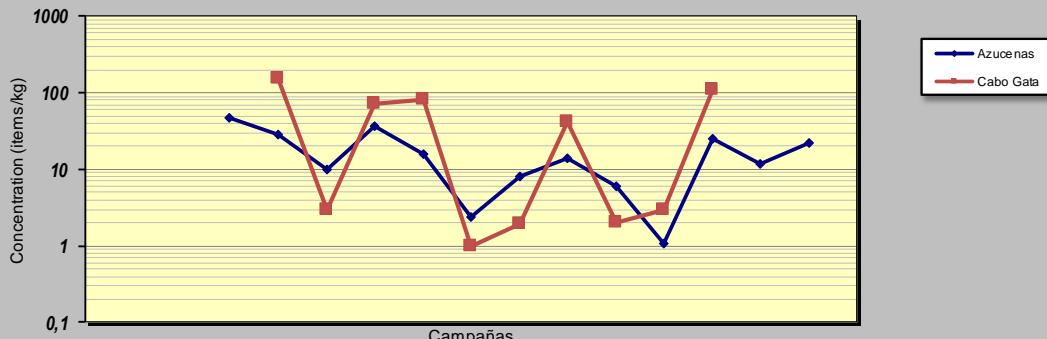


Figura 31. Análisis de tendencia Demarcación Estrecho y Alborán

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **31-dic-23**
 Facility Name: **Demarcación Sudatlántica**
 Conducted By: **MP**

Job ID: **Subprograma BM-6**
 Constituent: **Tendencia MP en playas**
 Concentration Units: **items/kg**

Sampling Point ID: **Castilnovo** **Doñana**

Sampling Event	Sampling Date	TENDENCIA MP EN PLAYAS CONCENTRATION (items/kg)					
1	1-Oct-16	12,00					
2	15-Apr-17	5,51					
3	1-Oct-17	12,39					
4	15-Apr-18	17,31					
5	1-Oct-18	1,07					
6	15-Apr-19	10,18	16,54				
7	1-Oct-19	6,82	20,00				
8	15-Apr-20	1,99	4,29				
9	1-Oct-20	49,38	61,65				
10	15-Apr-21	18,71	16,88				
11	1-Oct-21	2,00	1,32				
12	15-Apr-22	0,01	5				
13	1-Oct-22	2,08	28,45				
14	15-Apr-23	1	6				
15	1-Oct-23	5,2	34,9				
16							
17							
18							
19							
20							
Coefficient of Variation:	1,29	0,95					
Mann-Kendall Statistic (S):	-27	5					
Confidence Factor:	89,9%	63,6%					
Concentration Trend:	No Trend	No Trend					

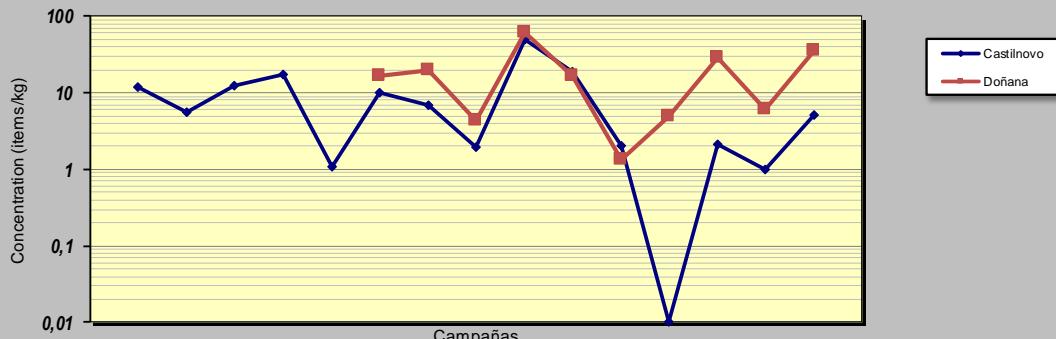


Figura 32. Análisis de tendencia Demarcación Sudatlántica

6. ZONAS DE ACUMULACIÓN

A lo largo de los ocho años que lleva ejecutándose el programa de seguimiento BM-6 se ha ido recabando información de la situación que presentan cada una de las playas que forman parte de la red de muestreo del programa, y se ha observado, entre otras cuestiones, que en algunas playas se produce una acumulación de microplásticos y basura en general en áreas muy concretas, debido a la topografía que presentan estas playas y a las dinámicas del viento, que arrastran estas partículas hasta que se topan con un obstáculo, como un muro construido al final de la playa, la base de la duna, una zona con desnivel actuando como “pozo” o una barrera de vegetación.

En esta anualidad, además de recoger las muestras correspondientes a los cinco puntos delimitados en el programa (transecto dibujado en la zona de pleamar) por playa, se han recogido un total de 23 muestras adicionales, 12 en primavera y 11 en otoño en aquellas playas donde se han identificado zonas de gran acumulación como es el caso de las playas de La Pineda, Oyambre, Moncayo, Genoveses, Famara, Lambia y Cavallería. En las playas cuya zona de acumulación era extensa se ha recogido más de una muestra.

En el mapa de la Figura 33 se han identificado cada una de estas playas geográficamente.



Figura 33. Ubicación de las playas donde se han recogido muestras en zonas de acumulación

En estas muestras además de cuantificarse las partículas de microplásticos se han cuantificado las partículas de mesoplásticos, que son aquellos fragmentos de polímero de tamaño comprendido entre 5 mm y 25 mm.

Con el objetivo de comparar los resultados obtenidos en estas zonas con los correspondientes al BM-6 de cada playa, las partículas de microplásticos y mesoplásticos se han procesado por separado. En estas muestras no se ha contabilizado la fracción inferior a 1 mm.

Todas las muestras se han caracterizado aplicando la metodología de análisis y cuantificación descrita en el apartado 2, añadiendo a esta metodología, el tamizado previo de la muestra a través de un tamiz de 25 mm para separar la fracción de partículas de mesoplásticos.

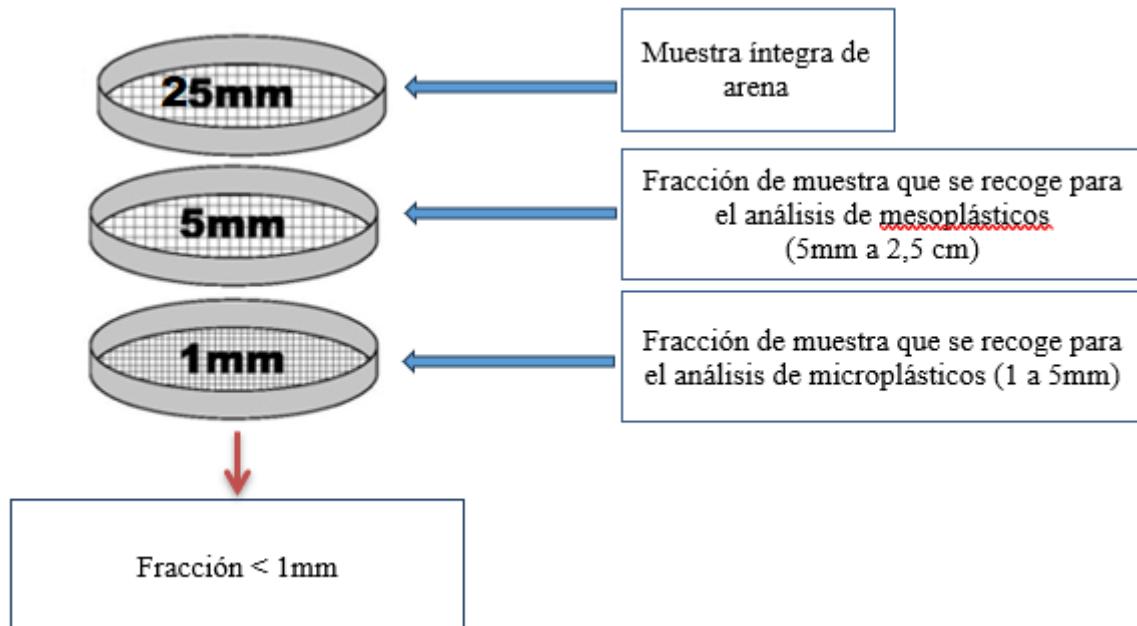


Figura 34. Esquema del proceso de tamizado de la muestra

6.1 CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ZONAS DE ACUMULACIÓN (1-5 MM)

Aplicando la misma metodología analítica utilizada para clasificar las muestras incluidas dentro del programa BM-6, la cantidad de micropartículas detectada en las muestras tomadas en las zonas de acumulación se han expresado tanto en función de la **masa** (por kg de arena) como por **superficie** (por m^2 de playa), tal y como muestran los resultados recogidos en la Tabla 14. Los resultados se han referido a la masa de la fracción <5mm para poder establecer una comparativa con los resultados obtenidos en programa de seguimiento de micropartículas en playas (BM-6).

Tabla 14. Concentración de partículas en las zonas de acumulación en primavera y otoño en la fracción de 1 a 5 mm.

	PRIMAVERA		OTOÑO	
	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²
OYAMBRE	31,26	564,00	-	-
MONCAYO	3,51	48,00	18,46	140,00
GENOVESES	11,56	88,00	14,64	168,00
LAPINEDA 1	554,62	1.312,00	405,10	6.032,00
LAPINEDA 2	1.750,02	19.876,00	22,01	192,00
LAPINEDA 3	181,35	1.792,00	21,34	228,00
FAMARA 1	489,08	3.328,00	141,86	1.180,00
FAMARA 2	548,13	2.336,00	198,17	1.856,00
LAMBRA 1	79,92	444,00	6,85	56,00
LAMBRA 2	538,10	3.232,00	37,81	456,00
CAVALLERIA 1	327,94	2.384,00	82,73	1.244,00
CAVALLERIA 2	61,40	660,00	48,56	756,00
MEDIA	413,23	3.227,27	90,68	1.118,90

Tal y como puede observarse en los resultados obtenidos, tanto en primavera como en otoño las muestras con mayor concentración de microplásticos han sido las recogidas en la playa de La Pineda, concretamente la muestra denominada N.º 2 de la playa de La Pineda recogida en la campaña de primavera presenta un valor de 1.750 partículas por kilogramo de muestra seca procesada, valor muy superior al del resto de las muestras tomadas durante esta estación, y en la campaña de otoño, ha sido la muestra denominada con el N.º 1 también recogida en la playa de La Pineda la que presentaba una mayor concentración de microplásticos con 405 partículas por kg de muestra seca procesada. En primavera la muestra N.º 1 de La Pineda y las muestras denominadas Famara1 y 2, Lambra2 y Cavallería1 también presentan valores elevados de microplásticos superiores a las 300 partículas por kg de muestra seca procesada, mientras que en invierno estos valores en general disminuyen bastante, de hecho, la media de primavera está en torno a las 400 partículas/kg mientras que en invierno es de 90 partículas/kg aproximadamente.

Comparando el valor promedio en Nº partículas/kg calculado para cada una de las playas en las que se han tomado muestras en la zona de acumulación y comparando los resultados con los obtenidos al procesar las muestras recogidas en la zona de pleamar (Programa BM-6), tal y como se muestran en la Tabla 15, en general las muestras recogidas en las zonas de acumulación en primavera presentan una concentración de microplásticos mayor en primavera que en otoño,

mientras que en el caso de las muestras recogidas en la zona de pleamar del programa BM_6 las muestras con mayor número de microplásticos por kilogramo de arena procesada corresponden a la campaña de otoño. Estos datos parecen indicar que los fenómenos por los que se acumulan partículas en las zonas de acumulación no son los mismos que favorecen la presencia de microplásticos en la línea de pleamar. En futuras anualidades se pretende investigar la posible correlación entre estas variables.

Tabla 15 Promedio por playa (Nº partículas/kg) cuantificado en las zonas de acumulación y en las muestras recogidas en la zona de pleamar (BM-6)

	ACUMULACIONES		BM-6	
	PRIMAVERA	OTOÑO	PRIMAVERA	OTOÑO
OYAMBRE	31,26	-	8,41	58,00
MONCAYO	3,51	18,46	2,70	117,18
GENOVESES	11,56	14,64	23,17	29,60
LA PINEDA	828,66	149,48	2,67	570,04
FAMARA	518,61	170,02	15,67	134,22
LAMBRA	309,01	22,33	11,55	27,42
CAVALLERÍA	194,67	65,65	37,06	4,60

6.1.1 DISTRIBUCIÓN DE PÉLETS POR PLAYA

En cuanto a la distribución de pélets en las zonas de acumulación, en la Figura 35 se ha representado el promedio de la concentración de pélets (Nº partículas/kg muestra seca procesada) para cada una de las playas en cada una de las estaciones muestreadas (primavera/otoño). Los resultados se han referido a la masa de la fracción <5mm para poder establecer una comparativa con los resultados obtenidos en programa de seguimiento de micropartículas en playas (BM-6). Como puede observarse, la playa de La Pineda es la playa que presenta mayor concentración de pélets tanto en las muestras recogidas en primavera (805 pélets/kg arena) como en otoño (140 pélets/kg arena), seguida por las playas Famara, Lambra, Cavallería y Oyambre (de esta última playa no se dispone de datos en otoño). El resto de las playas (Moncayo y Genoveses), presentan una concentración muy inferior.

Respecto a las estaciones, se observa que en la campaña de primavera en general todas las muestras presentan concentraciones de pélets muy superiores a las cuantificadas en las muestras recogidas en otoño.

En el caso de la playa de La Pineda, estos valores de concentración se deben, tal y como se explicó anteriormente, a la existencia de un foco de contaminación muy próximo (los polígonos industriales del entorno de Tarragona, con una elevada actividad de producción y transformación de plástico). En el caso de las playas de Famara, Lambra y Cavalleria la presencia de este tipo de partículas está asociado al transporte oceánico, ya que en sus proximidades no se encuentra localizada ninguna empresa cuya actividad esté relacionada con la industria del plástico.

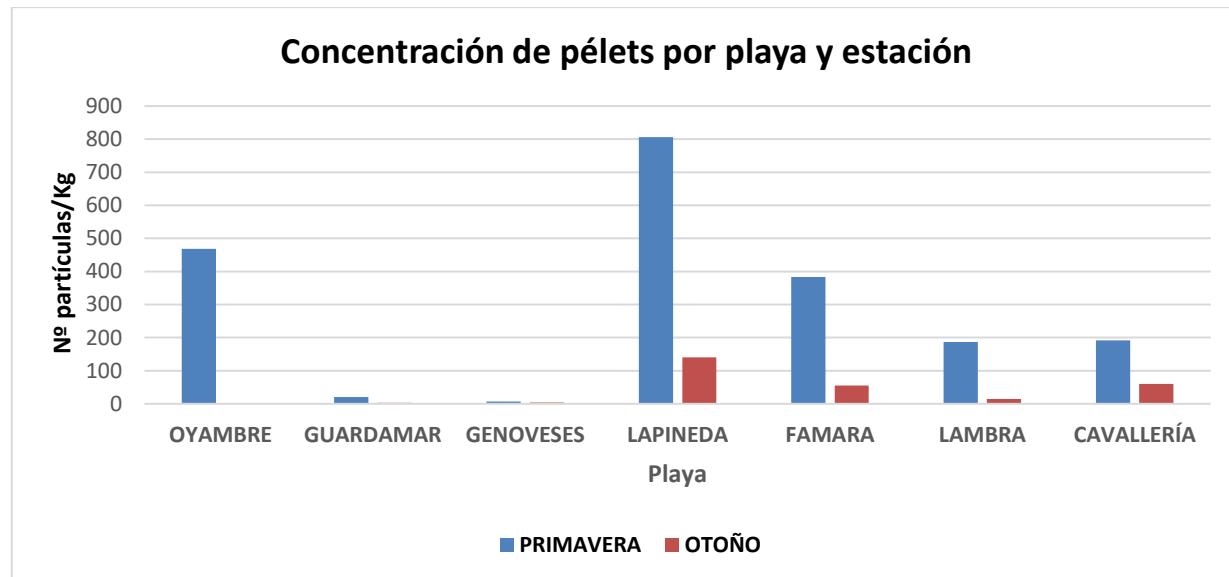


Figura 35. Concentración de pélets por punto de acumulación

6.2 CONCENTRACIÓN DE MESOPLÁSTICOS EN LAS ZONAS DE ACUMULACIÓN (5-25 MM)

Como se ha comentado anteriormente, en estas muestras además de cuantificarse las partículas de microplásticos se han cuantificado las partículas de mesoplásticos, que son aquellos fragmentos de polímero de tamaño comprendido entre 5 mm y 25 mm. Los resultados se han referido a la masa de la fracción <25mm.

En la Tabla 16 están recogidos los resultados obtenidos expresados tanto en función de la **masa** (por kg de arena) como por **superficie** (por m² de playa).

Tabla 16. Concentración de partículas en las zonas de acumulación en primavera y otoño en la fracción de 5 a 25 mm.

	PRIMAVERA		OTOÑO	
	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²
OYAMBRE	5,01	92,00	-	-
MONCAYO	0,59	8,00	1,05	8,00
GENOVESES	2,10	16,00	2,71	32,00
LAPINEDA 1	3,32	12,00	2,93	44,00
LAPINEDA 2	9,64	116,00	0,90	8,00
LAPINEDA 3	0,00	0,00	1,12	12,00
FAMARA 1	72,89	524,00	17,56	152,00
FAMARA 2	58,20	252,00	10,23	96,00
LAMBRA 1	29,59	168,00	0,00	0,00

	PRIMAVERA		OTOÑO	
	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²
LAMBRA 2	110,47	688,00	9,88	120,00
CAVALLERIA 1	2,63	20,00	1,86	28,00
CAVALLERIA 2	3,67	40,00	2,56	40,00
MEDIA	26,64	167,64	4,62	49,09

Tal y como puede observarse, en general las muestras recogidas en Famara y Lambra están mucho más contaminadas por la presencia de mesoplásticos que el resto de las playas sobre todo en las muestras recogidas en primavera, con concentraciones que en algunos casos como la muestra Lambra2 llegan a las 110 partículas/kg, sin embargo, en Moncayo en primavera la concentración resultó muy inferior. En otoño, en general la concentración de mesoplásticos presente en las muestras disminuye considerablemente en todas las playas, aunque nuevamente son las playas de Famara y Lambra las que presentan los mayores valores de concentración, como es el caso de la muestra denominada Famara1 en la cual se cuantificaron 17,56 partículas/kg.

Por lo tanto, representando la concentración media de partículas de mesoplásticos por kg de muestra por playa y estación (ver Figura 36), se observa claramente una variación estacional, al igual que ocurría en la fracción de 1 a 5 mm, puesto que en general en primavera las zonas de acumulación presentan una concentración muy superior de mesoplásticos respecto a las muestras recogidas durante la campaña de otoño, a excepción de la playa de Genoveses donde prácticamente no hay diferencia.

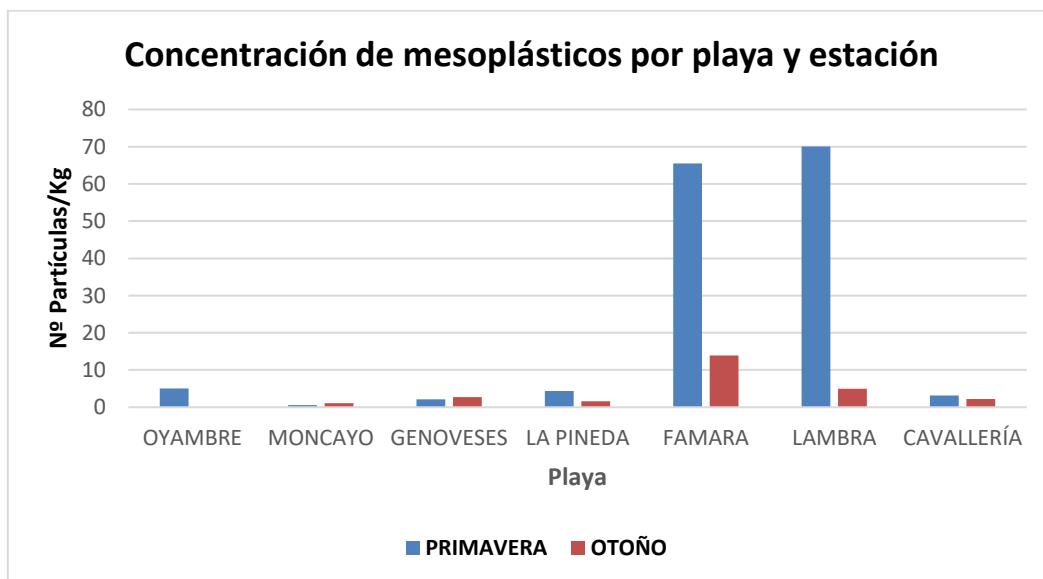


Figura 36. Concentración media de partículas de 5 a 25 mm en las zonas de acumulación en el total anual de 2023

7. RESUMEN Y CONCLUSIONES

7.1 RESUMEN

Las campañas correspondientes al año 2023 para el programa BM-6, micropartículas en playas, se han ejecutado de acuerdo con lo inicialmente programado en las 18 playas previstas (Tabla 17).

La metodología de muestreo utilizada se ha mantenido invariable respecto a la fijada en 2016 y considerando las nuevas playas introducidas a lo largo de los años. De esta manera, se han llevado a cabo las dos campañas estacionales, con un total de 18 playas muestreadas tanto en la campaña de primavera como en la de otoño, procesando un total de 180 muestras, 90 por campaña.

En lo que se refiere a las zonas de muestreo, se han mantenido respecto a anualidades anteriores en todas las playas, sin otra modificación que la relativa a la línea de playa donde se han tomado las muestras que varía dependiendo de la amplitud de la marea en el día precedente al propio muestreo. En el caso de las playas de Los Genoveses, Moncayo y Calblanque se ha determinado una zona de muestreo para cada una de ellas siguiendo los criterios establecidos en el año 2016 para la inclusión en el programa BM-6 de playas no incluidas dentro del programa BM-1.

Complementariamente al programa de seguimiento BM-6, en esta anualidad se han tomado además de las muestras correspondientes en la zona de pleamar, 24 muestras (13 en primavera y 11 en otoño) distribuidas en 7 playas de la red de muestreo que presentaban zonas visiblemente claras de acumulación por la presencia de microplásticos, como es el caso de las playas de Oyambre, Moncayo, Genoveses, La Pineda, Famara, Lambra y Cavallería.

Tabla 17. Playas del programa BM-6 muestreadas en 2023

Demarcación	Playa
Noratlántica	Oyambre (Cantabria)
	Covas (Lugo)
	Rodas (Pontevedra)
	Itzurun (País Vasco)
	Frexulfe (Asturias)
Sudatlántica	Castilnovo (Cádiz)
	Doñana (Huelva)
Estrecho y Alborán	Azucenas (Granada)
Levantino-Balear	Genoveses (Almería)
	Calblanque (Murcia)
	Moncayo (Murcia)
	Marenys en Tavernes de Valldigna (Valencia)

Demarcación	Playa
	Cal Francés en Viladecans (Barcelona)
	La Pineda, en Vila Seca (Tarragona)
	Can Pere Antonio (Mallorca)
	Cavalleria (Menorca)
Canaria	Famara (Lanzarote)
	Lambra (Lanzarote)

Todos los muestreos han sido realizados por equipos técnicos del CEDEX, excepto en el caso de la playa de Rodas, situada en las Islas Cíes (Parque Nacional de las Islas Atlánticas de Galicia) en la que la toma de muestras es realizada por el propio personal del Parque. En los casos de las playas de Doñana y Lambra se contó con la colaboración de personal del Parque Nacional de Doñana en la primera y del Organismo Autónomo Parques Nacionales en el caso de la isla de La Graciosa.

Las campañas se realizaron agrupando las playas por fachadas marítimas y proximidad geográfica para optimizar los costes necesarios para el desplazamiento y muestreo. Como en años anteriores, las campañas se han realizado tanto en primavera como en otoño, aproximadamente dentro de la misma ventana temporal prefijada para el programa BM-1 (mes de abril y periodo del 15 de septiembre al 15 de octubre respectivamente).

En lo que a la metodología analítica se refiere, las técnicas para la separación de las partículas plásticas y su cuantificación se han mantenido invariables respecto a los métodos modificados y adoptados en 2017.

7.2 CONCLUSIONES

Los análisis de laboratorio permitieron obtener los resultados que se incluyen como ANEXOS 2 y se resumen en la Tabla 18 y en la Tabla 19, en las que se han separado los datos de las dos campañas estacionales para resaltar las posibles diferencias existentes entre primavera y otoño:

Tabla 18. Resumen de resultados. Primavera 2023

Concentración máxima (por réplica)	Nº part/kg	108,6	Playa de Itzurun (R-2)
	Nº part/m ²	1.104,6	
Concentración máxima (media playa)	Nº part/kg	54,34	Playa de Itzurun
	Nº part/m ²	593,30	
Concentración mínima (por réplica)	Nº part/kg	0,00	Varias playas
	Nº part/m ²	0,00	
Concentración mínima (media playa)	Nº part/kg	0,00	Playa de Marenys
	Nº part/m ²	0,00	
Concentración media (conjunto de playas)	Nº part/kg	13,29	
	Nº part/m ²	135,99	

Tabla 18. Resumen de resultados. Primavera 2023

Masa máxima (media playa)	mg/kg	157,61	Playa de Itzurun
	mg/m ²	1.704	
Masa media (conjunto de playas)	mg/kg	24,58	
	mg/m ²	259,56	

Rango de tamaño más frecuente	<0,2 mm	29%
Rango de tamaño con mayor concentración	<0,2 mm	4 partículas/kg

Forma preponderante	Poliespán	58,54%
---------------------	-----------	--------

Máximo MP primarios (media playa)	51%	Playa de Itzurun
Máximo MP secundarios (media playa)	52%	Playa de Itzurun
Medio MP primarios (conjunto de playas)	10%	
Medio MP secundarios (conjunto de playas)	90%	
Color más frecuente	Blanco	67%

Tabla 19. Resumen de resultados. Otoño 2023

Concentración máxima (por réplica)	Nº part/kg	1.511	Playa de La Pineda (R-2)
	Nº part/m ²	16.547	
Concentración máxima (media playa)	Nº part/kg	570	Playa de La Pineda
	Nº part/m ²	6.203	
Concentración mínima (por réplica)	Nº part/kg	0	Varias Playas
	Nº part/m ²	0	
Concentración mínima (media playa)	Nº part/kg	4,60	Playa de Cavalleria
	Nº part/m ²	49,38	
Concentración media (conjunto de playas)	Nº part/kg	77,86	
	Nº part/m ²	845,99	

Masa máxima (media playa)	mg/kg	843,86	Playa de Famara
	mg/m ²	9.608	

Tabla 19. Resumen de resultados. Otoño 2023

Masa media (conjunto de playas)	mg/kg	113,08
	mg/m ²	1.255,78
Rango de tamaño medio más frecuente	<0,2	50%
Rango de tamaño medio con mayor concentración	<0,2	38,7 partículas/kg
Forma preponderante	Fragmentos	77,4%
Máximo MP primarios (media playa)	29%	Playa de Famara
Máximo MP secundarios (media playa)	89,97%	Playa de Famara
Medio MP primarios (conjunto de playas)	14,6%	
Medio MP secundarios (conjunto de playas)	44,2%	
Color más frecuente	Ambarino	37,83%

A la vista de los resultados obtenidos, podría apuntarse que:

- Debido a los problemas encontrados durante el muestreo de las playas de San Miguel de Cabo de Gata y la Llana en San Pedro del Pinatar, este año se han sacado del programa. La playa de San Miguel de Cabo de Gata ha sido sustituida por la playa de Los Genoveses. En cuanto a la playa de la Llana, en su lugar se han muestreado dos playas, Moncayo y Calblanque, proponiéndose esta última para ser incluida en el programa dado que presenta una mayor contaminación por presencia de microplásticos que la playa de Moncayo.
- Excepto en la playa de Marenys en la campaña de primavera se han encontrado microplásticos en la arena al menos en alguna réplica.
- La concentración media de microplásticos detectada para la anualidad de 2023 ha resultado ser de 45,3 partículas/kg de arena: 13,3 partículas/kg en primavera y 77,3 partículas/kg en otoño.
- En las playas de Itzurun en primavera y Oyambre, Moncayo, Calblanque, La Pineda y Famara en otoño se han detectado concentraciones de microplásticos bastante altas en comparación con el resto de las playas (por encima de 50 partículas/kg de sedimento).
- La concentración más alta se observa en la playa de La Pineda en otoño, con una concentración de 570 partículas/kg.

- Se observa, como viene siendo habitual a lo largo del programa, una gran variabilidad en los resultados obtenidos entre las réplicas de cada playa, así como entre las distintas playas.
- Analizando la abundancia de microplásticos por Demarcaciones marinas, se observa que en primavera la máxima concentración media de microplásticos se detectó en la demarcación Noratlántica, sin embargo, en otoño la concentración más alta se registró en la demarcación Levantino-Balear.
- En ambas campañas, los microplásticos de tamaño menor que 1 mm resultaron mayoritarios como media de todas las playas y en todas las Demarcaciones marinas excepto en la Demarcación Canaria (en Famara se encontraron 129,23 partículas/kg en la fracción comprendida entre 1 a 5mm)
- Por fracciones de tamaño, el rango de tamaño más frecuente y abundante es, para el conjunto de playas, el inferior a 200 µm, algo que viene repitiéndose a lo largo del programa.
- En lo que se refiere al tipo y forma de partícula, en primavera las partículas más frecuentes fueron las de poliespán (58,5%), seguidas de los fragmentos (30,4%) y los pélets (10,1%). En otoño, los microplásticos más frecuentes fueron los fragmentos (77,4%), seguidos de los pélets (14,6%) y por último el poliespán (6,2%).
- Las microesferas han sido la única tipología que no ha aparecido en ninguna de las playas muestreadas durante las dos campañas.
- En 2023 se ha detectado una presencia elevada de pélets en las playas de Itzurun, Oyambre, La Pineda, Cavallería, Calblanque, Cal Francés, Famara y Lambra
- El análisis de tendencias muestras que no se detecta tendencia alguna en las playas de Marenys, La Pineda, Cal Francés, Oyambre, Covas, Rodas, Cabo de Gata, Castilnovo y Doñana. La tendencia es estable en las playas de Itzurun y Azucenas. La tendencia es decreciente en la playa de Lambra y la tendencia es posiblemente decreciente en la playa de Famara.
- En esta anualidad, se han recogido 23 muestras adicionales (12 en primavera y 11 en otoño) distribuidas en 7 playas de la red de muestreo que presentaban zonas visiblemente claras de acumulación por la presencia de microplásticos, como en el caso de las playas de Oyambre, Moncayo, Genoveses, La Pineda, Famara, Lambra y Cavallería.
- En estas zonas de acumulación, tanto en primavera como en otoño las muestras con mayor concentración de microplásticos han sido las recogidas en la playa de La Pineda, concretamente la muestra que presentaba más microplásticos fue la denominada N.º 2 de la playa de La Pineda recogida en la campaña de primavera con 1.750 partículas por kilogramo de muestra seca procesada. En la campaña de otoño, ha sido la muestra denominada con el N.º 1 también recogida en la playa de La Pineda la que presentaba una mayor concentración de microplásticos con 405 partículas por kg de muestra seca procesada.
- En cuanto a la distribución de pélets en las zonas de acumulación, nuevamente la playa de La Pineda es la playa que presenta mayor concentración de pélets tanto en las muestras recogidas en primavera (805 pélets/kg arena) como en otoño (140 pélets/kg arena), seguida por las playas Famara, Lambra, Cavallería y Oyambre (de esta última

playa no se dispone de datos en otoño). El resto de las playas (Moncayo y Genoveses), presentan una concentración muy inferior.

- En las muestras recogidas en la zona de acumulación también se han cuantificado las partículas de mesoplásticos, que son aquellos fragmentos de polímero de tamaño comprendido entre 5 mm y 25 mm.
- En las muestras recogidas en las zonas de acumulación, concretamente las correspondientes a las playas de Famara y Lambra están mucho más contaminadas por la presencia de este tipo de fragmentos que el resto de las playas sobre todo en las muestras recogidas en primavera, con concentraciones que en algunos casos como la muestra Lambra2 llegan a las 110 partículas/kg. En otoño, en general la concentración de mesoplásticos presente en las muestras disminuye considerablemente en todas las playas, siendo nuevamente las playas de Famara y Lambra las que presentan los mayores valores de concentración, como es el caso de la muestra denominada Famara1 en la cual se cuantificaron 17,56 partículas/kg.

Autora del informe

Madrid, a fecha de la firma electrónica.

Examinado y conforme,

D. María Plaza Arroyo
Licenciada en Ciencias Químicas
Jefa de Sección Técnica

D. Ricardo Obispo Esteban
Licenciado en Ciencias Biológicas
Jefe del Laboratorio de Calidad
del Medio Marino

EXAMINADO Y CONFORME

D. José Francisco Sánchez González
Ingeniero de Caminos, C. y P.
Director de Medio Marino

VºBº

D. José Mª Grassa Garrido
Ingeniero de Caminos, C. y P.
Director del Centro de Estudios de Puertos y Costas

EQUIPO ENCARGADO DE LA ELABORACIÓN DE LOS TRABAJOS

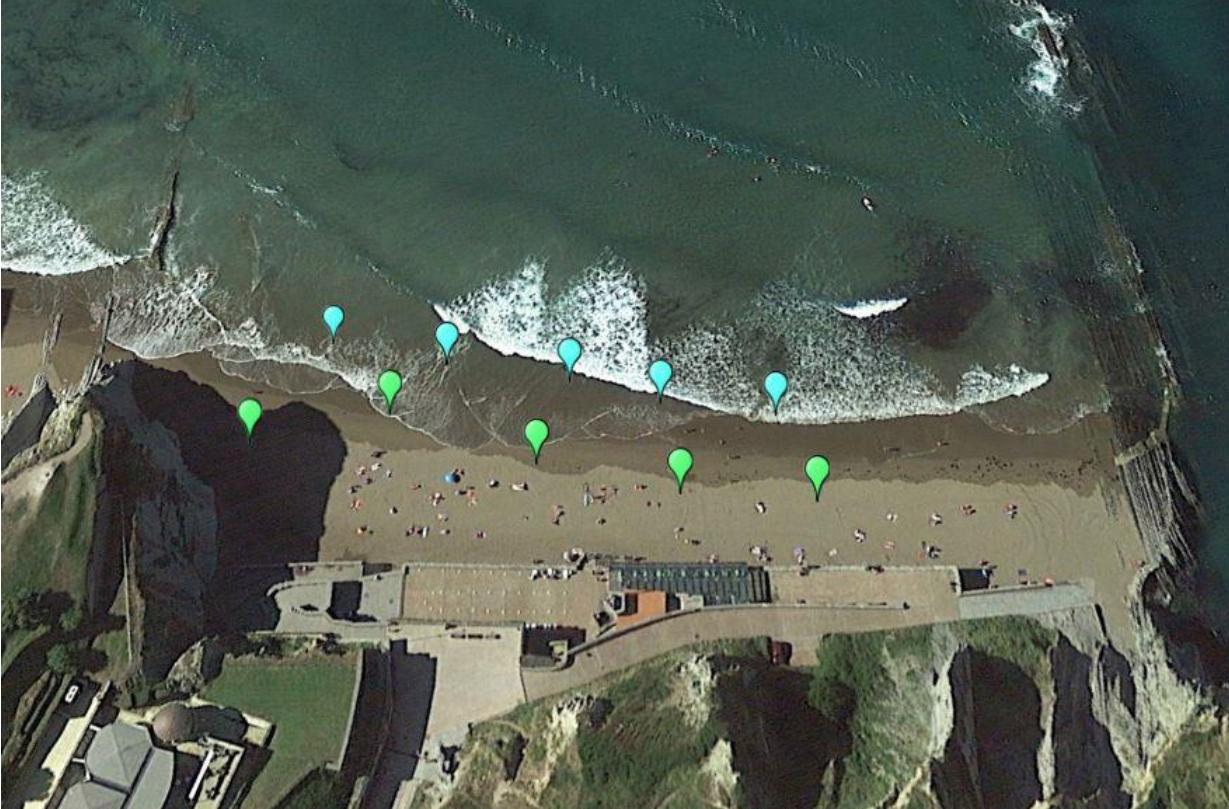
El desarrollo de los trabajos objeto de este informe ha estado a cargo del Laboratorio de Calidad del Medio Marino, adscrito a la Dirección de Medio Marino del Centro de Estudios de Puertos y Costas del CEDEX, y en su realización han participado, además de los firmantes del informe, las personas siguientes:

Ángel Cuesta Martínez, como conductor del equipo, Francisco José Pérez del Sastre, en las campañas de muestreo, Francisco Gómez Municio y Francisco Fernández Espada, en las campañas de muestreo y en el procesado y análisis de las muestras en el laboratorio y Margarita María Villalonga Roca de Togores en la elaboración del informe.

ANEJO 1

SITUACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO DENTRO DE CADA PLAYA PARA LA DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA

**ESTACIONES DE MUESTREO PARA LA DETERMINACIÓN
DE MICROPARTÍCULAS EN ARENAS DE PLAYAS**

DEMARCACIÓN	NORATLÁNTICA	PLAYA	ITZURUN
			
MUESTREOS	Fecha	Tiempo tras pleamar	
Primavera	23/03/2023	5:27h	
Otoño	21/09/2023	3h	

**ESTACIONES DE MUESTREO PARA LA DETERMINACIÓN
DE MICROPARTÍCULAS EN ARENAS DE PLAYAS**

DEMARCACIÓN	NORATLÁNTICA	PLAYA	OYAMBRE
			
			
MUESTREOS	Fecha	Tiempo tras pleamar	
Primavera	22/03/2023	5h 27'	
Otoño	29/09/2023	4h 35'	

**ESTACIONES DE MUESTREO PARA LA DETERMINACIÓN
DE MICROPARTÍCULAS EN ARENAS DE PLAYAS**

DEMARCACIÓN

NORATLÁNTICA

PLAYA

FREXULFE



MUESTREOS		Fecha	Tiempo tras pleamar
	Primavera	21/03/2023	4h 03'
	Otoño	19/09/2023	3h 25'

**ESTACIONES DE MUESTREO PARA LA DETERMINACIÓN
DE MICROPARTÍCULAS EN ARENAS DE PLAYAS**

DEMARCACIÓN

NORATLÁNTICA

PLAYA

COVAS

MUESTREOS		Fecha	Tiempo tras pleamar
	Primavera	21/03/2023	4h 03'
	Otoño	19/09/2023	5h 15'

**ESTACIONES DE MUESTREO PARA LA DETERMINACIÓN
DE MICROPARTÍCULAS EN ARENAS DE PLAYAS**

DEMARCACIÓN	NORATLÁNTICA	PLAYA	RODAS
ESTACIONES DE MUESTREO			
ESTACIÓN NORATLÁNTICA			
			
MUESTREOS	Fecha	Tiempo tras pleamar	
Primavera	19/04/2023	2h	
Otoño	10/10/2023	subiendo	

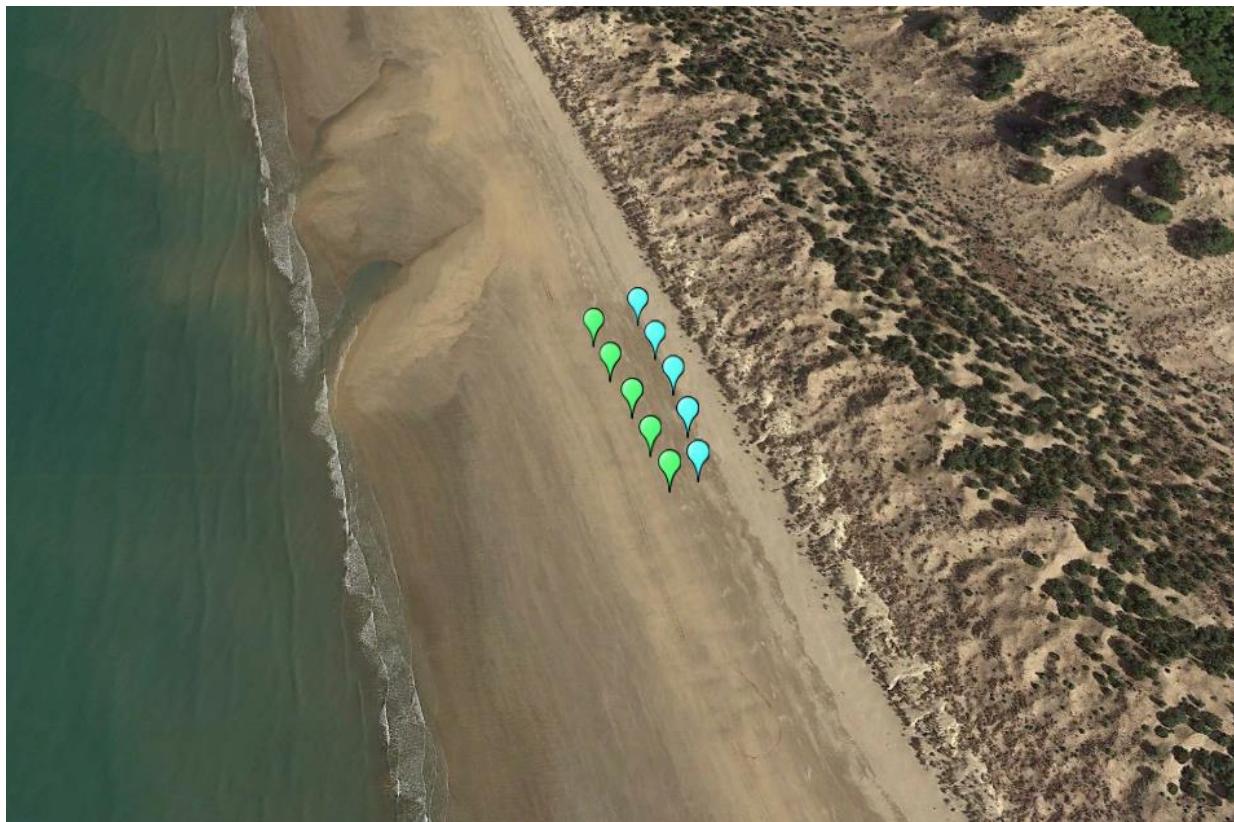
**ESTACIONES DE MUESTREO PARA LA DETERMINACIÓN
DE MICROPARTÍCULAS EN ARENAS DE PLAYAS**

DEMARCACIÓN

SUDATLÁNTICA

PLAYA

DOÑANA



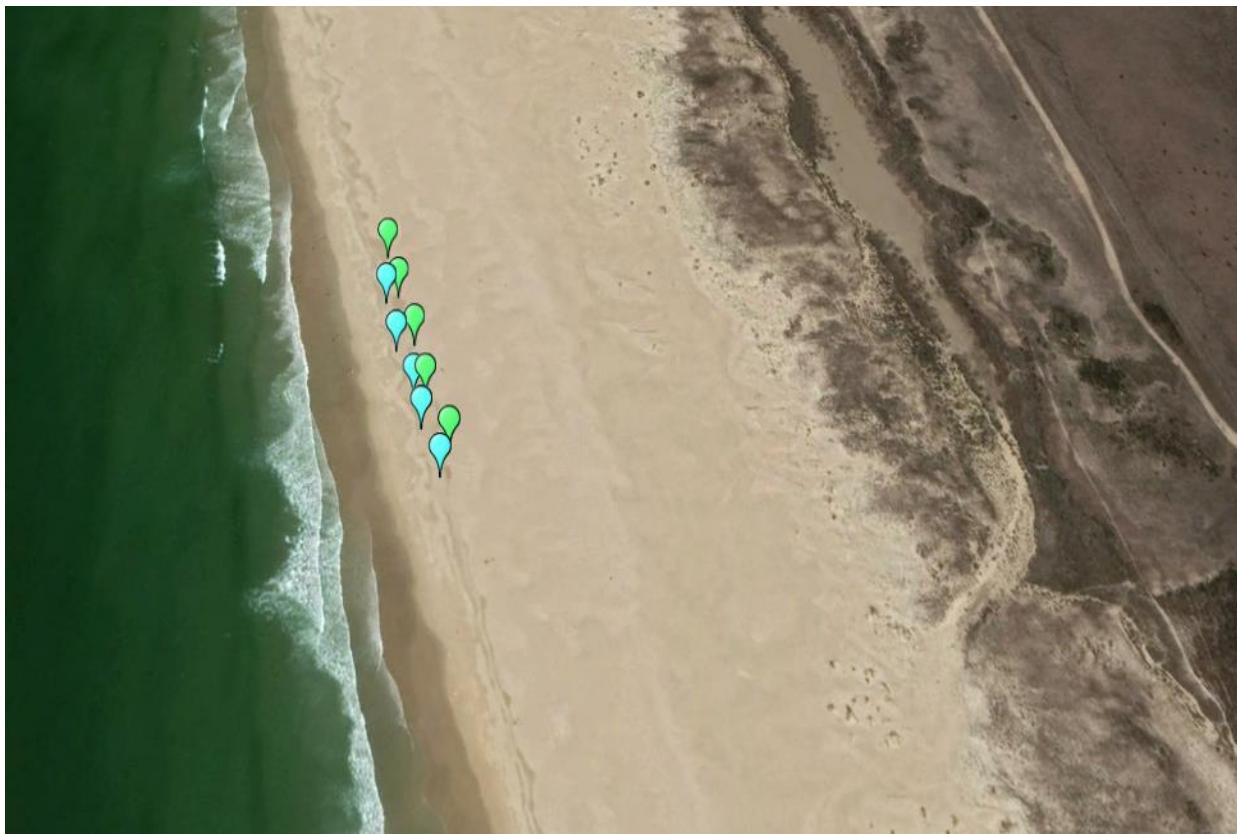
MUESTREOS		Fecha	Tiempo tras pleamar
	Primavera	11/04/2023	4h 20'
	Otoño	14/10/2023	3h 31'

**ESTACIONES DE MUESTREO PARA LA DETERMINACIÓN
DE MICROPARTÍCULAS EN ARENAS DE PLAYAS**

DEMARCACIÓN

SUDATLÁNTICA

PLAYA

CASTILNOVO

MUESTREOS		Fecha	Tiempo tras pleamar
	Primavera	11/04/2023	3h 12'
	Otoño	14/11/2023	3h 04'

ESTACIONES DE MUESTREO PARA LA DETERMINACIÓN DE MICROPARTÍCULAS EN ARENAS DE PLAYAS

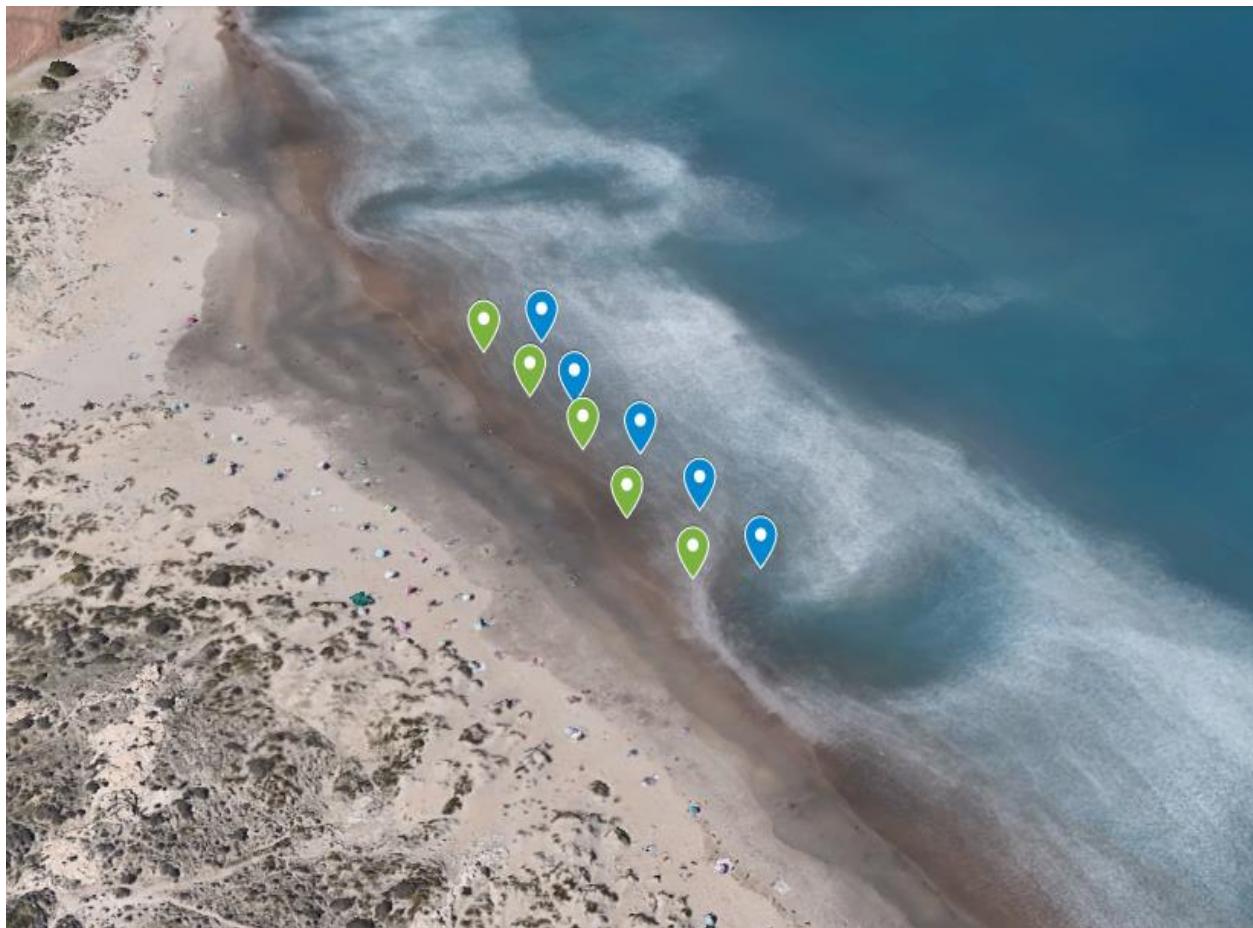
DEMARCACIÓN	ESTRECHO Y ALBORÁN	PLAYA	LAS AZUCENAS
-------------	-----------------------	-------	--------------



MUESTREOS		Fecha	Tiempo tras pleamar
	Primavera	12/04/2023	5 h
	Otoño	15/11/2023	4h 19'

**ESTACIONES DE MUESTREO PARA LA DETERMINACIÓN
DE MICROPARTÍCULAS EN ARENAS DE PLAYAS**

DEMARCACIÓN	LEVANTINO BALEAR	PLAYA	GENOVESES
-------------	------------------	-------	-----------



MUESTREOS		Fecha	Tiempo tras pleamar
	Primavera	13/04/2023	3h 20'
	Otoño	16/10/2023	5h 7'

**ESTACIONES DE MUESTREO PARA LA DETERMINACIÓN
DE MICROPARTÍCULAS EN ARENAS DE PLAYAS**

DEMARCACIÓN

LEVANTINO BALEAR

PLAYA

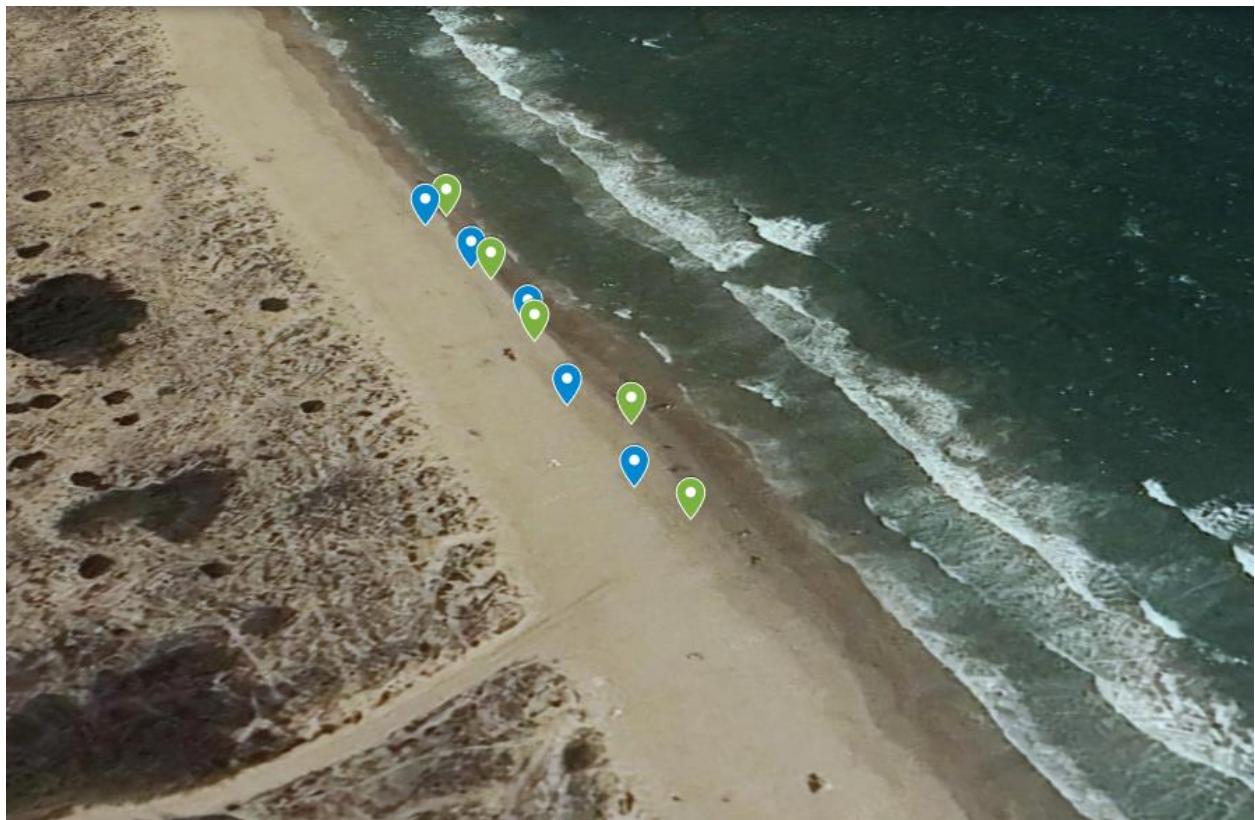
CALBLANQUE



MUESTREOS		Fecha	Tiempo tras pleamar
	Primavera	30/03/2023	11 h
	Otoño	19/10/2023	7h 46'

**ESTACIONES DE MUESTREO PARA LA DETERMINACIÓN
DE MICROPARTÍCULAS EN ARENAS DE PLAYAS**

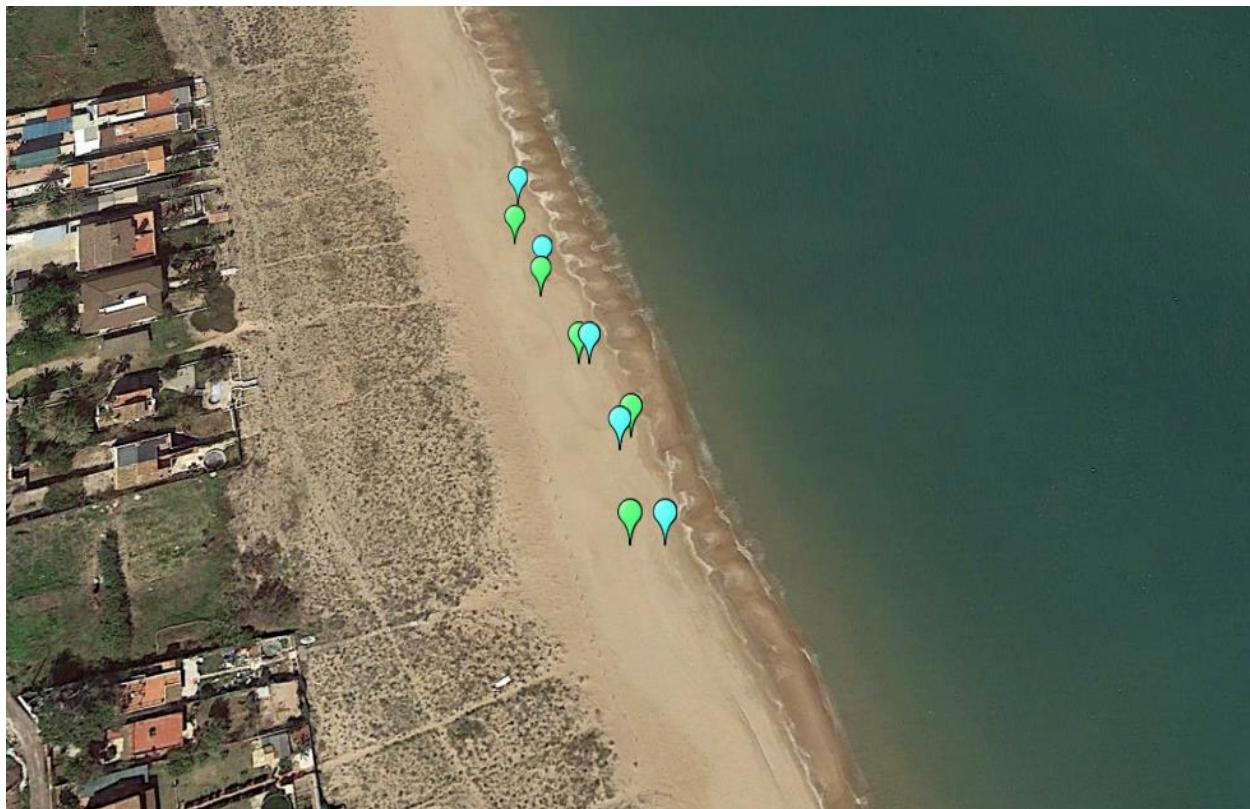
DEMARCACIÓN	LEVANTINO BALEAR	PLAYA	MONCAYO
-------------	------------------	-------	---------



MUESTREOS		Fecha	Tiempo tras pleamar
	Primavera	30/03/2023	9 h 10'
	Otoño	19/10/2023	8h 02'

**ESTACIONES DE MUESTREO PARA LA DETERMINACIÓN
DE MICROPARTÍCULAS EN ARENAS DE PLAYAS**

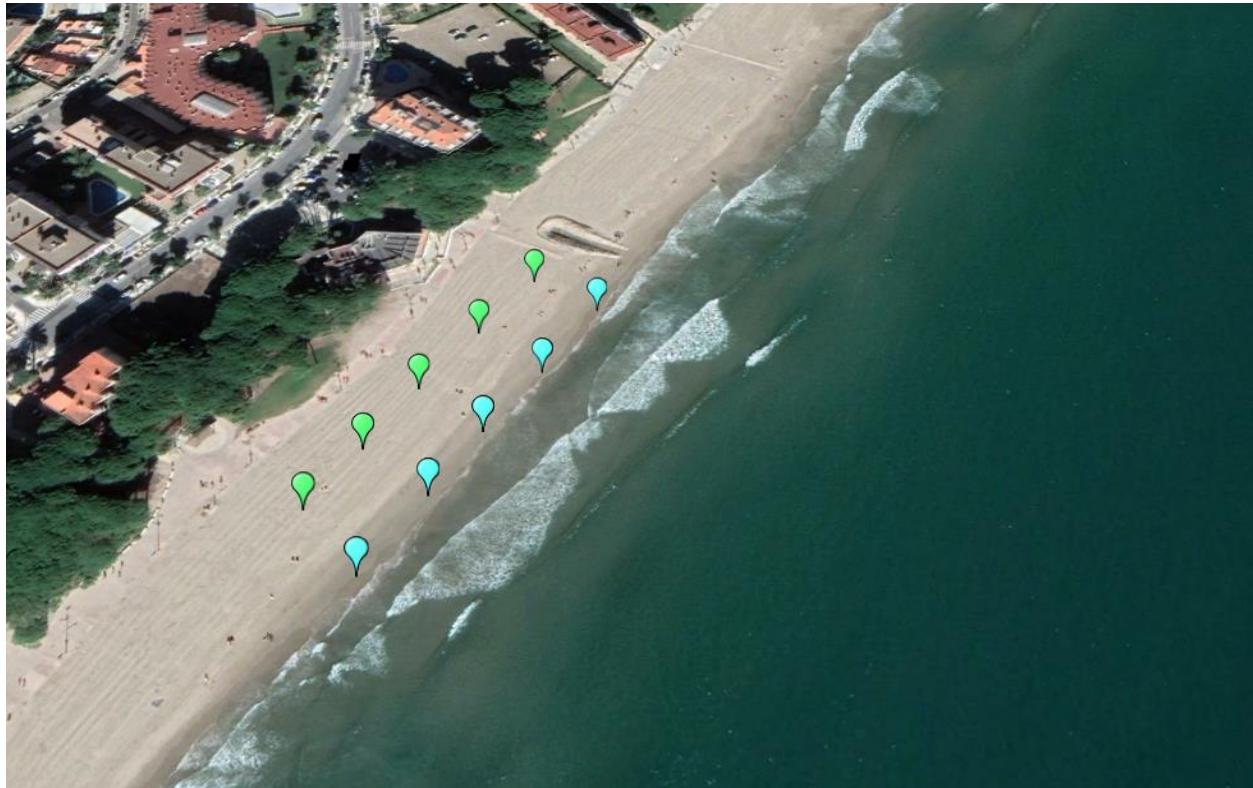
DEMARCACIÓN	LEVANTINO BALEAR	PLAYA	MARENYS
-------------	------------------	-------	---------



MUESTREOS		Fecha	Tiempo tras pleamar
	Primavera	29/03/2023	10h 30'
	Otoño	18/10/2023	9h 20'

**ESTACIONES DE MUESTREO PARA LA DETERMINACIÓN
DE MICROPARTÍCULAS EN ARENAS DE PLAYAS**

DEMARCACIÓN	LEVANTINO BALEAR	PLAYA	LA PINEDA
-------------	------------------	-------	-----------



MUESTREOS		Fecha	Tiempo tras pleamar
	Primavera	28/03/2023	6 h 34'
	Otoño	17/10/2023	4h 34'

**ESTACIONES DE MUESTREO PARA LA DETERMINACIÓN
DE MICROPARTÍCULAS EN ARENAS DE PLAYAS**

DEMARCACIÓN

LEVANTINO BALEAR

PLAYA

CAL FRANCÉS



MUESTREOS	Fecha	Tiempo tras pleamar
Primavera	28/03/2023	4h 20'
Otoño	17/10/2023	10h 50'

**ESTACIONES DE MUESTREO PARA LA DETERMINACIÓN
DE MICROPARTÍCULAS EN ARENAS DE PLAYAS**

DEMARCACIÓN

CANARIAS

PLAYA

FAMARA



MUESTREOS		Fecha	Tiempo tras pleamar
	Primavera	25/04/2023	11h 5'
	Otoño	06/11/2023	3h 40'

**ESTACIONES DE MUESTREO PARA LA DETERMINACIÓN
DE MICROPARTÍCULAS EN ARENAS DE PLAYAS**

DEMARCACIÓN

CANARIAS

PLAYA

LAMBRA



MUESTREOS		Fecha	Tiempo tras pleamar
	Primavera	26/05/2023	9h 30'
	Otoño	7/11/2023	3h 15'

**ESTACIONES DE MUESTREO PARA LA DETERMINACIÓN
DE MICROPARTÍCULAS EN ARENAS DE PLAYAS**

DEMARCACIÓN

LEVANTINO BALEAR

PLAYA

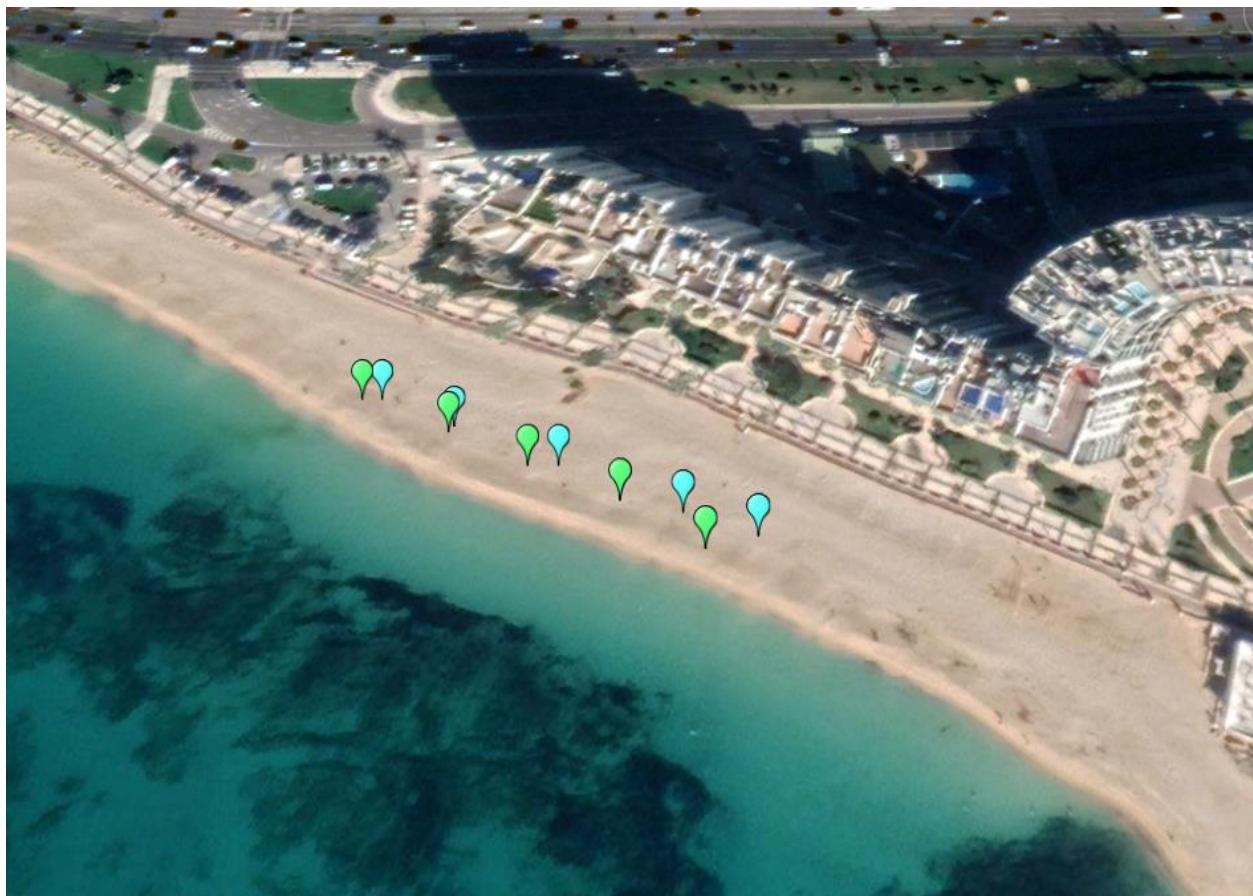
CAVALLERIA



MUESTREOS		Fecha	Tiempo tras pleamar
	Primavera	18/04/2023	7h 32'
	Otoño	4/10/2023	5h 30'

**ESTACIONES DE MUESTREO PARA LA DETERMINACIÓN
DE MICROPARTÍCULAS EN ARENAS DE PLAYAS**

DEMARCACIÓN	LEVANTINO BALEAR	PLAYA	CAN PERE ANTONI
-------------	------------------	-------	-----------------



MUESTREOS	Fecha	Tiempo tras pleamar
Primavera	17/04/2023	6h 47'
Otoño	3/10/2023	3h

ANEJOS 2

RESULTADOS DE LABORATORIO PARA LA DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA

2.1. CAMPAÑA DE PRIMAVERA

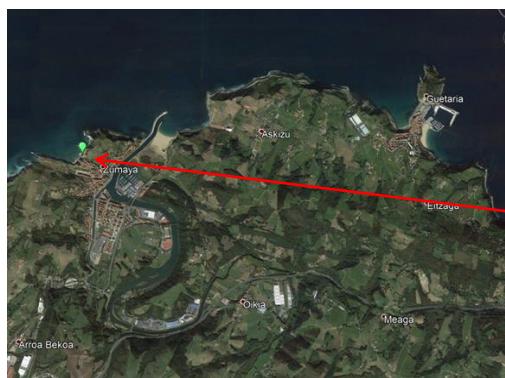
DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA

ITZURUN	
PROVINCIA/MUNICIPIO	ZUMAIA (GIPUZKOA)

Fecha 23/03/2023

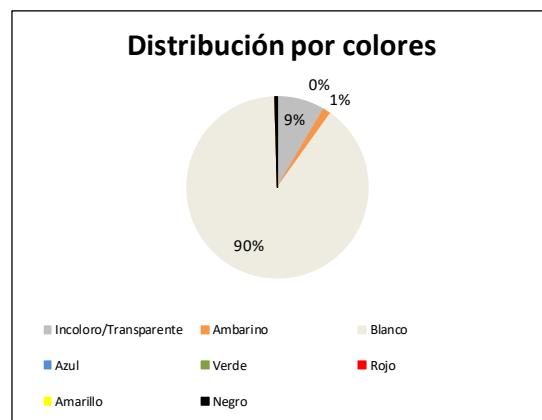
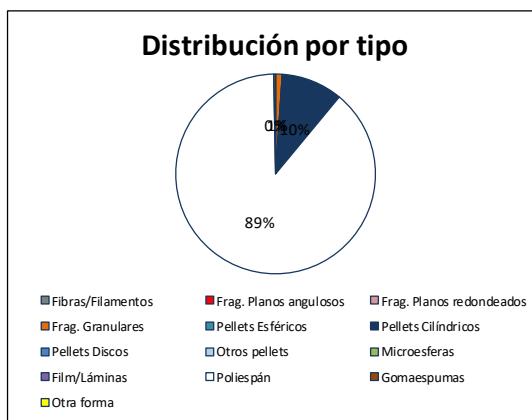
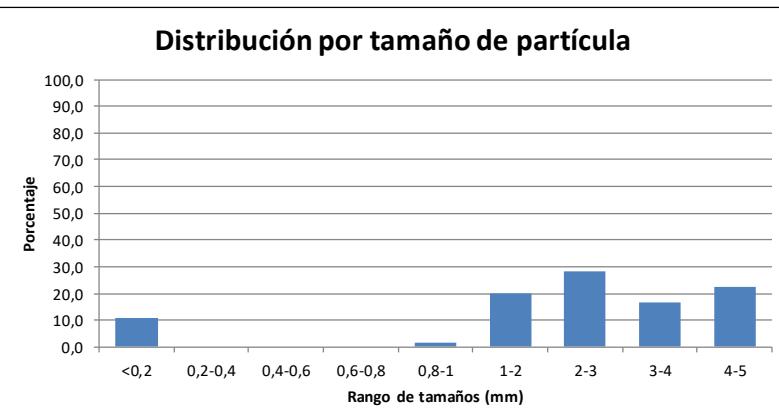
Tiempo de muestreo tras la pleamar

5:00



CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	50,4	108,6	28,3	31,7	52,7
Nº partículas/m ²	633,6	1104,6	284,3	332,0	612,0
Masa (mg/kg)	63,7	208,4	107,7	198,3	210,0
Masa (mg/m ²)	800,0	2120,0	1080,0	2080,0	2440,0

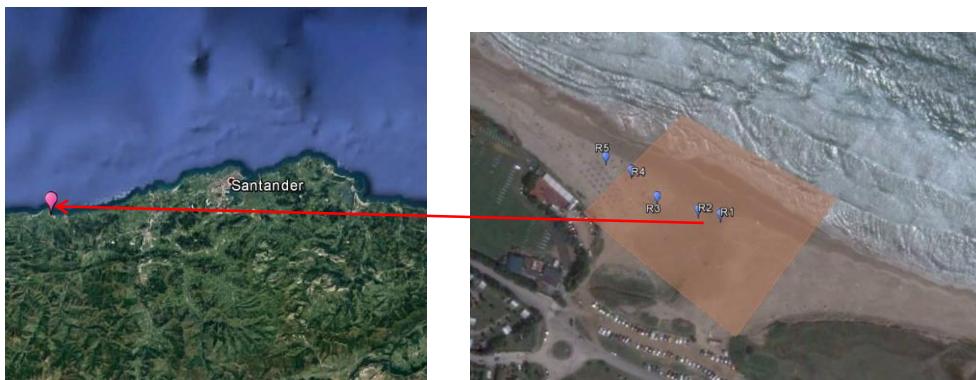
MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²	Masa (mg/kg)	Masa (mg/m ²)
	54,3	593,3	157,6	1704,0



DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA

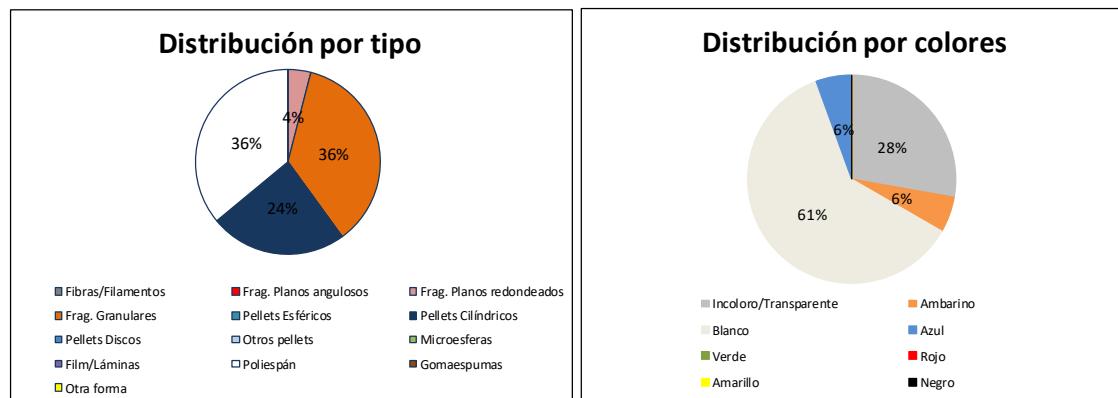
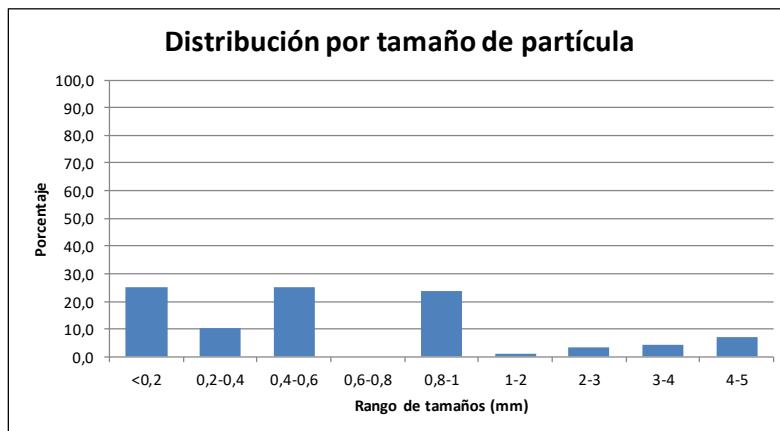
PLAYA	OYAMBRE	
PROVINCIA/MUNICIPIO	VALDALIGA (CANTABRIA)	

Fecha	22/03/2023	Tiempo de muestreo tras la pleamar	6:00
-------	------------	------------------------------------	------



CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	13,8	15,5	0,7	0,9	11,1
Nº partículas/m ²	129,9	201,2	8,0	8,0	117,8
Masa (mg/kg)	55,3	3,1	7,2	8,5	11,3
Masa (mg/m ²)	520,0	40,0	80,0	80,0	120,0

MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²	Masa (mg/kg)	Masa (mg/m ²)
	8,4	93,0	17,1	168,0



DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA

	Frexulfe
PROVINCIA/MUNICIPIO	NAVIA (ASTURIAS)

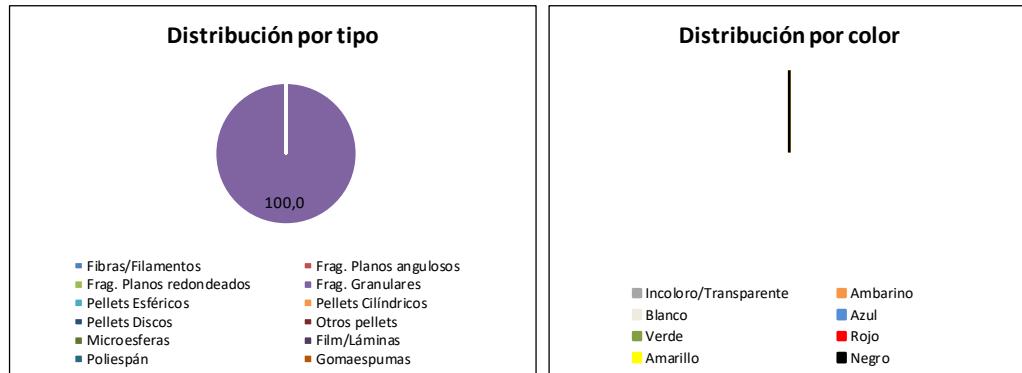
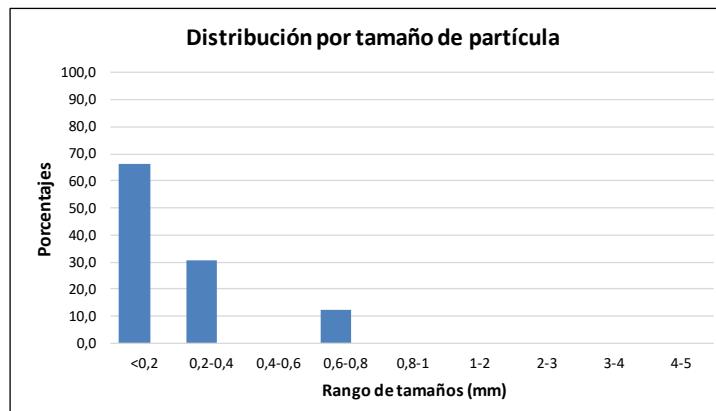
Fecha 21/03/2023

Tiempo de muestreo tras la pleamar 9:20



CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	45,0	0,0	0,0	0,0	10,0
Nº partículas/m ²	580,4	0,0	0,0	0,0	125,6
Masa (mg/kg)	1,6	0,0	0,0	0,0	1,6
Masa (mg/m ²)	20,0	0,0	0,0	0,0	20,0

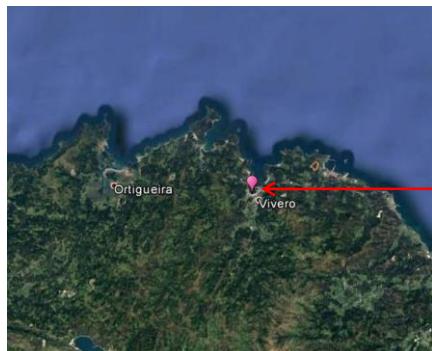
MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²	Masa (mg/kg)	Masa (mg/m ²)
	11,0	141,2	0,6	8,0



DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA

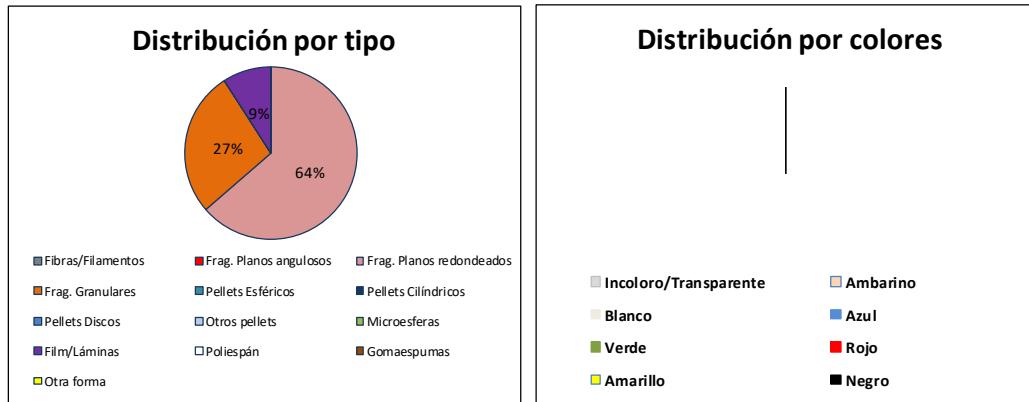
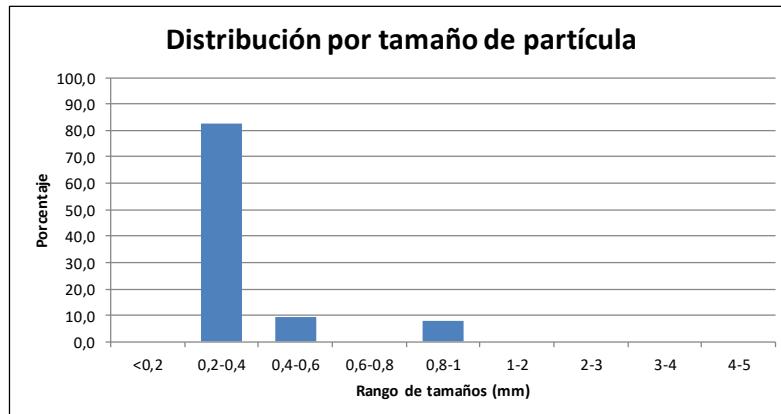
COVAS	
PROVINCIA/MUNICIPIO	VIVEIRO (LUGO)

Fecha	21/03/2023	Tiempo de muestreo tras la pleamar	7.30
-------	------------	------------------------------------	------



CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	14,5	0,0	24,9	0,0	15,0
Nº partículas/m ²	95,3	0,0	183,0	0,0	117,1
Masa (mg/kg)	3,0	0,0	2,7	0,0	2,6
Masa (mg/m ²)	20,0	0,0	20,0	0,0	20,0

MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²	Masa (mg/kg)	Masa (mg/m ²)
	10,9	79,1	1,7	12,0



DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA

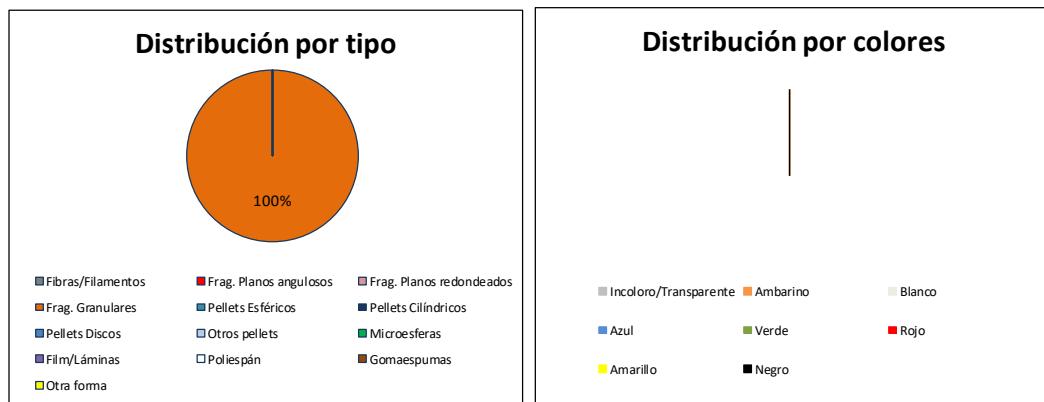
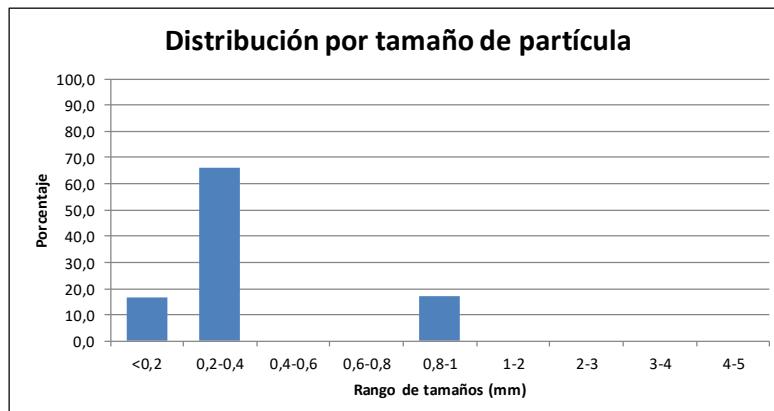
PLAYA	RODAS (Isla Cíes)	
PROVINCIA/MUNICIPIO	Vigo (Pontevedra)	

Fecha	19/04/2023	Tiempo de muestreo tras la pleamar	2:00
-------	------------	------------------------------------	------



CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	19,8	5,0	0,0	5,0	0,0
Nº partículas/m ²	246,8	64,6	0,0	61,1	0,0
Masa (mg/kg)	3,2	3,1	0,0	3,2	0,0
Masa (mg/m ²)	40,0	40,0	0,0	40,0	0,0

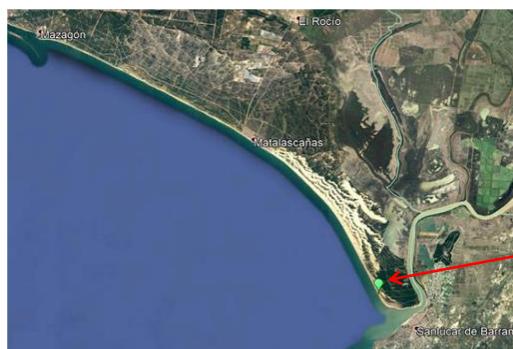
MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²	Masa (mg/kg)	Masa (mg/m ²)
	6,0	74,5	1,9	24,0



DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA

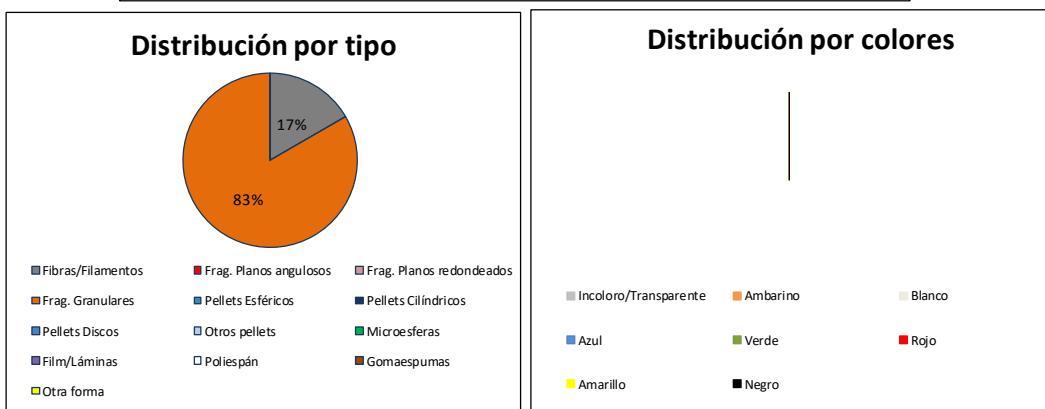
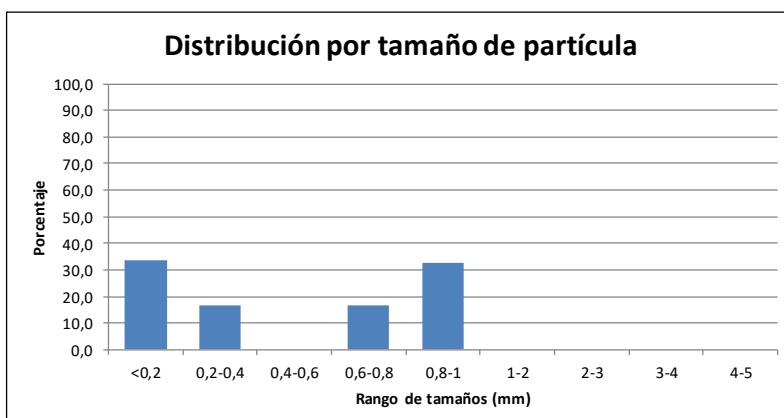
LAYA	DOÑANA			
PROVINCIA/MUNICIPIO	Almonte (Huelva)			

Fecha	11/04/2023	Tiempo de muestreo tras la pleamar	4:20
-------	------------	------------------------------------	------



CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	0,0	24,9	0,0	0,0	5,0
Nº partículas/m ²	0,0	257,2	0,0	0,0	49,2
Masa (mg/kg)	0,0	3,9	0,0	0,0	4,0
Masa (mg/m ²)	0,0	40,0	0,0	0,0	40,0

MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²	Masa (mg/kg)	Masa (mg/m ²)
	6,0	61,3	1,6	16,0



DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA

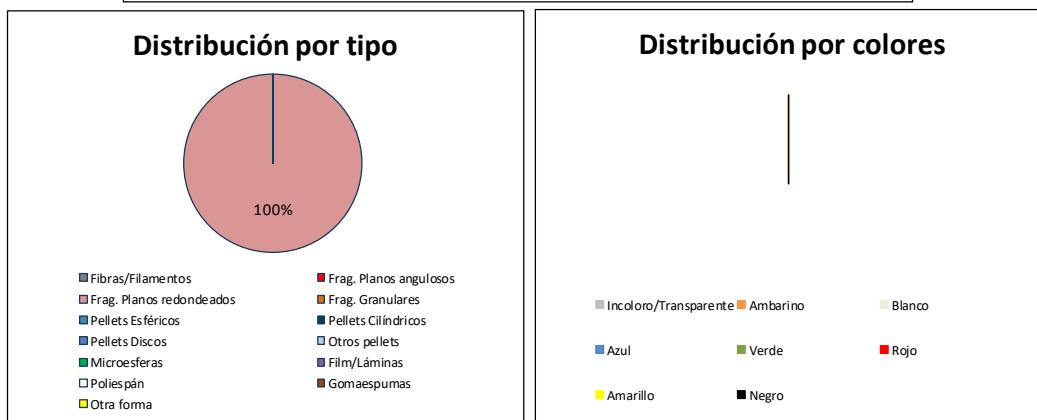
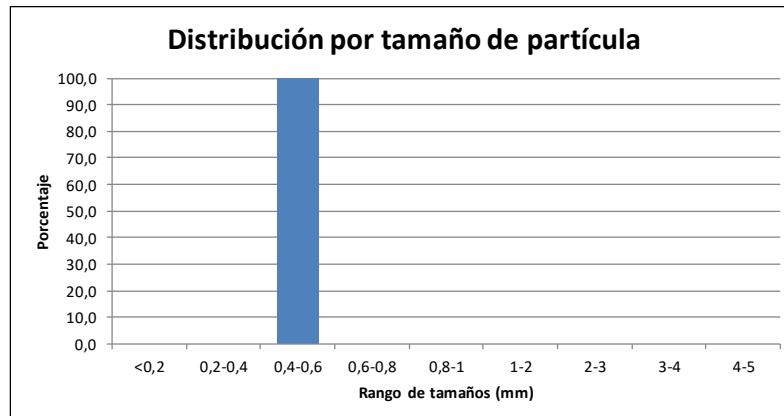
CASTILNOVO	
PROVINCIA/MUNICIPIO	CONIL DE LA FRONTERA (CADIZ)

Fecha	11/04/2023	Tiempo de muestreo tras la pleamar	3:12
-------	------------	------------------------------------	------



CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nº partículas/m ²	45,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Masa (mg/kg)	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Masa (mg/m ²)	40,0	0,0	0,0	0,0	0,0

MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²	Masa (mg/kg)	Masa (mg/m ²)
	1,0	9,1	0,9	8,0



DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA

PLAYA	AZUCENAS	
PROVINCIA/MUNICIPIO	MOTRIL (GRANADA)	

Fecha 12/04/2023

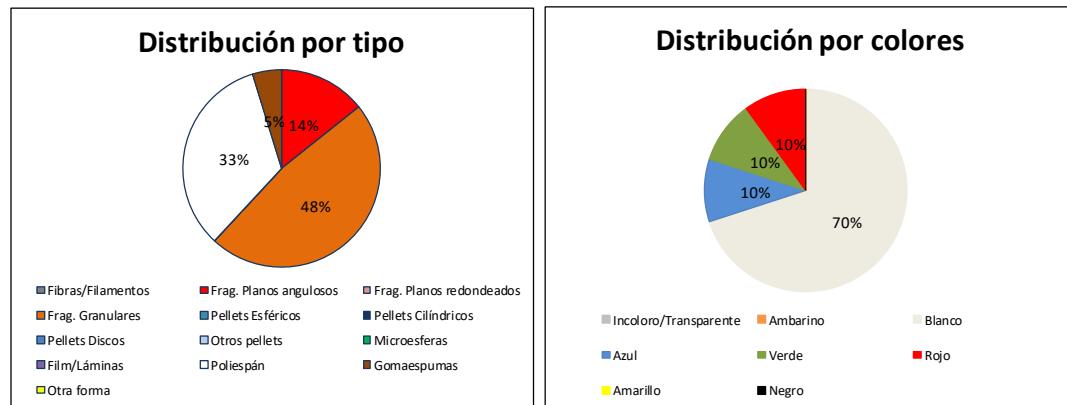
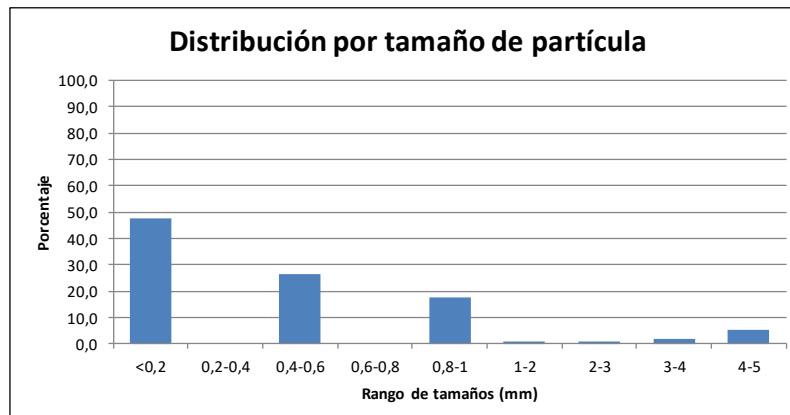
Tiempo de muestreo tras la pleamar

5:00



CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	2,7	5,1	0,0	30,0	19,7
Nº partículas/m ²	24,0	45,0	0,0	261,8	141,0
Masa (mg/kg)	4,6	9,0	0,0	9,2	5,6
Masa (mg/m ²)	40,0	80,0	0,0	80,0	40,0

MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²	Masa (mg/kg)	Masa (mg/m ²)
	11,5	94,4	5,7	48,0



DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA

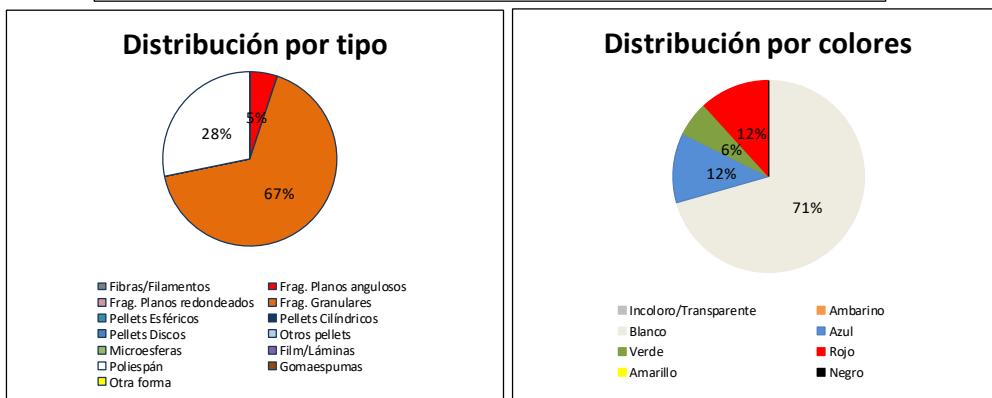
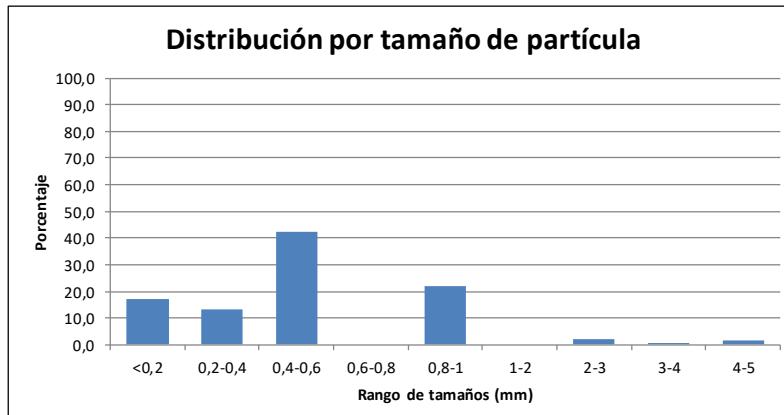
PLAYA	LOS GENOVESES	
PROVINCIA/MUNICIPIO		NÍJAR (ALMERÍA)

Fecha	13/04/2023	Tiempo de muestreo tras la pleamar	3:20
-------	------------	------------------------------------	------



CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	27,6	15,8	50,7	20,0	1,8
Nº partículas/m ²	335,0	163,0	615,3	237,9	20,0
Masa (mg/kg)	9,9	3,9	3,3	3,4	7,2
Masa (mg/m ²)	120,0	40,0	40,0	40,0	80,0

MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²	Masa (mg/kg)	Masa (mg/m ²)
	23,2	274,2	5,5	64,0



DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA

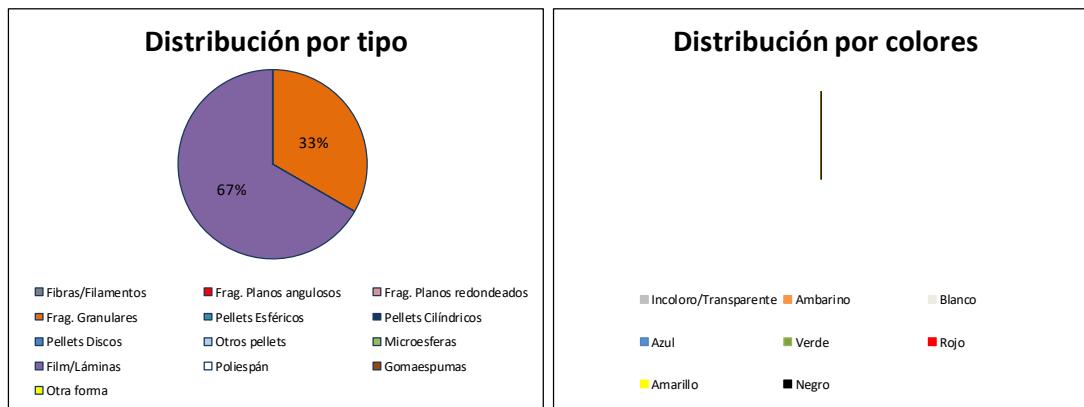
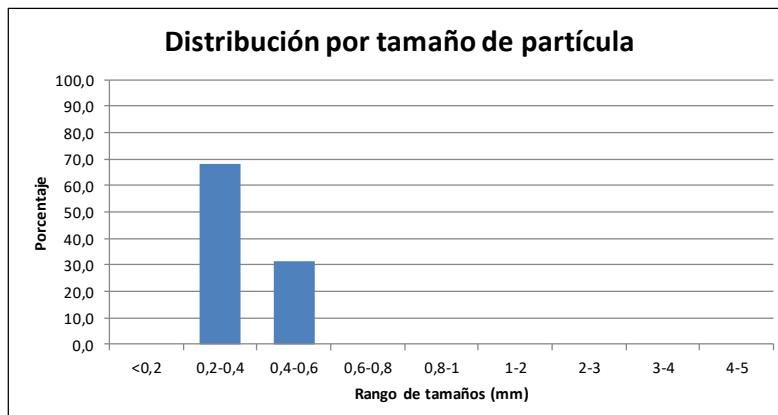
PLAYA	MONCAYO			
PROVINCIA/MUNICIPIO	GUARDAMAR (ALICANTE)			

Fecha	30/03/2023	Tiempo de muestreo tras la pleamar	9:10
-------	------------	------------------------------------	------



CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	8,8	4,7	0,0	0,0	0,0
Nº partículas/m ²	59,4	34,5	0,0	0,0	0,0
Masa (mg/kg)	5,9	5,4	0,0	0,0	0,0
Masa (mg/m ²)	40,0	40,0	0,0	0,0	0,0

MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²	Masa (mg/kg)	Masa (mg/m ²)
	2,7	18,8	2,3	16,0



DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA

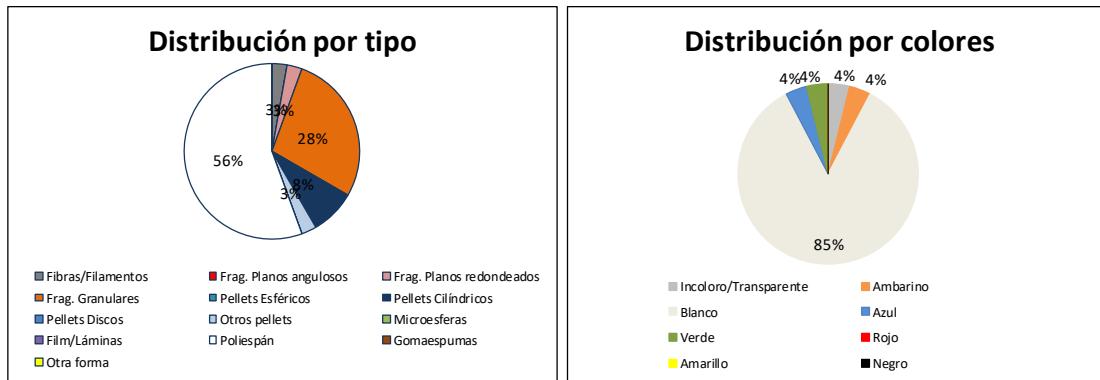
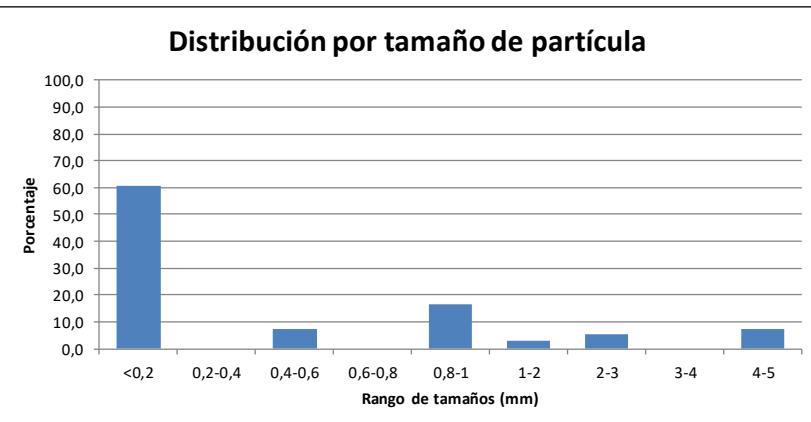
PLAYA	CALBLANQUE	
PROVINCIA/MUNICIPIO	CARTAGENA (MURCIA)	

Fecha	30/03/2023	Tiempo de muestreo tras la pleamar	11:00
-------	------------	------------------------------------	-------



CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	6,6	12,0	15,6	12,4	12,7
Nº partículas/m ²	66,2	118,8	194,7	146,5	151,8
Masa (mg/kg)	4,0	4,1	3,2	3,4	30,1
Masa (mg/m ²)	40,0	40,0	40,0	40,0	360,0

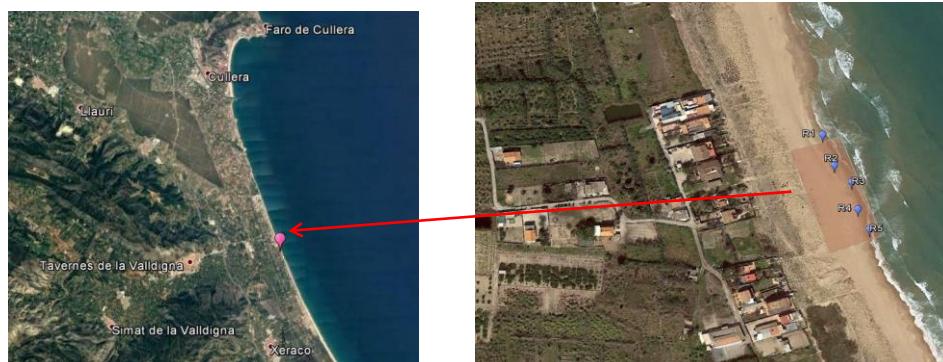
MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²	Masa (mg/kg)	Masa (mg/m ²)
	11,9	135,6	8,9	104,0



DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA

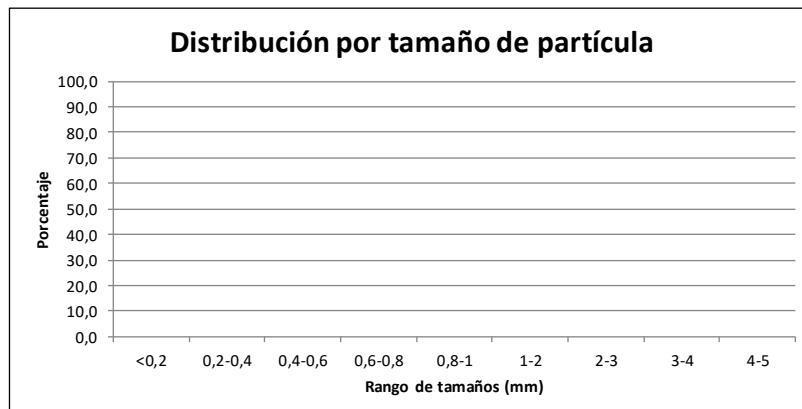
PLAYA	MAREYNS	
PROVINCIA/MUNICIPIO	TAVERNES DE VALDIGNA (VALENCIA)	

Fecha	29/03/2023	Tiempo de muestreo tras la pleamar	10:30
-------	------------	------------------------------------	-------



CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nº partículas/m ²	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Masa (mg/kg)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Masa (mg/m ²)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

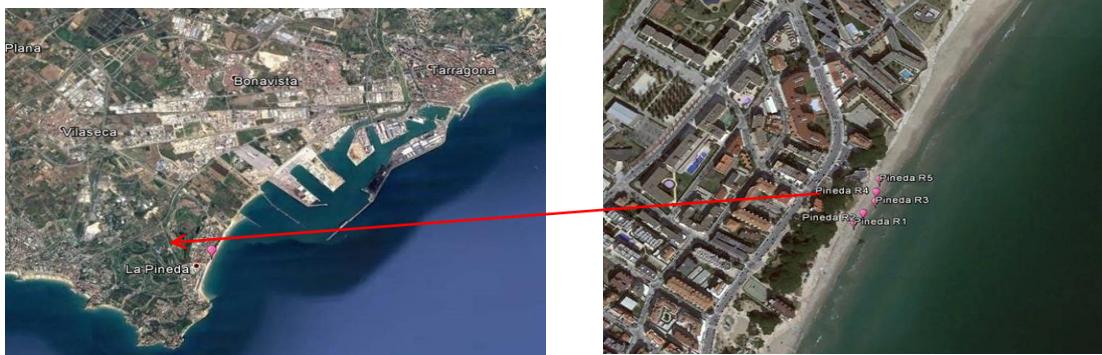
MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²	Masa (mg/kg)	Masa (mg/m ²)
	0,0	0,0	0,0	0,0



DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA

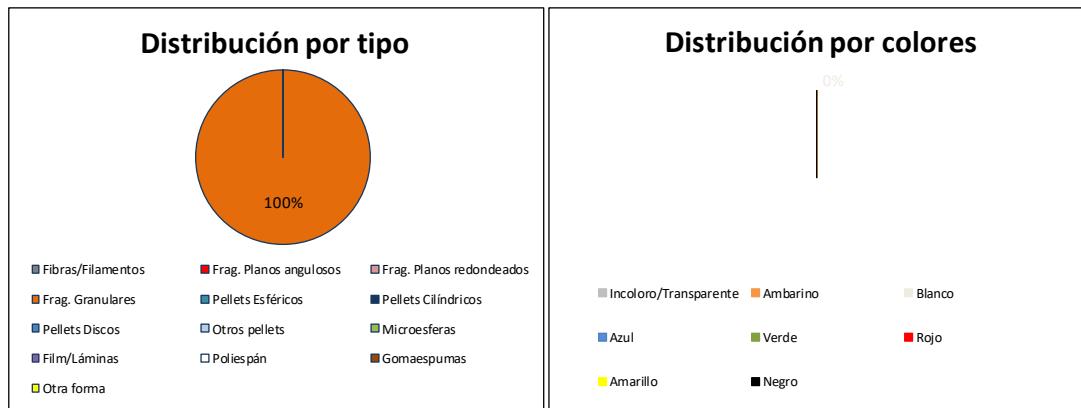
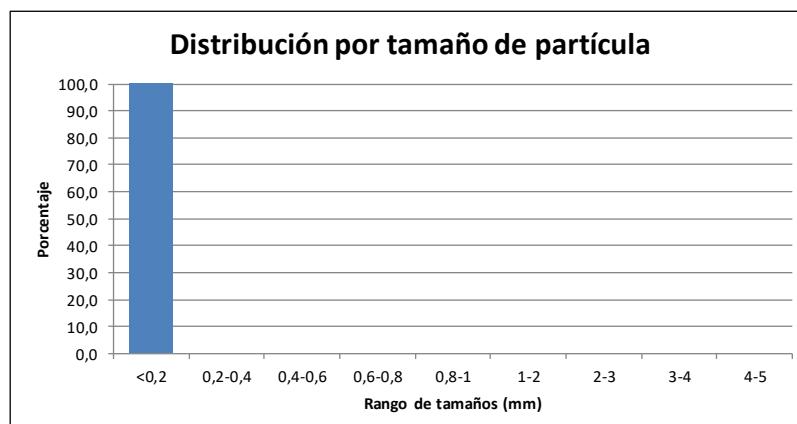
PLAYA	LA PINEDA	
PROVINCIA/MUNICIPIO	VILA SECA (TARRAGONA)	

Fecha	28/03/2023	Tiempo de muestreo tras la pleamar	6:34
-------	------------	------------------------------------	------



CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	0,0	4,5	8,8	0,0	0,0
Nº partículas/m ²	0,0	24,8	45,0	0,0	0,0
Masa (mg/kg)	0,0	3,6	3,9	0,0	0,0
Masa (mg/m ²)	0,0	20,0	20,0	0,0	0,0

MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²	Masa (mg/kg)	Masa (mg/m ²)
	2,7	13,9	1,5	8,0



DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA

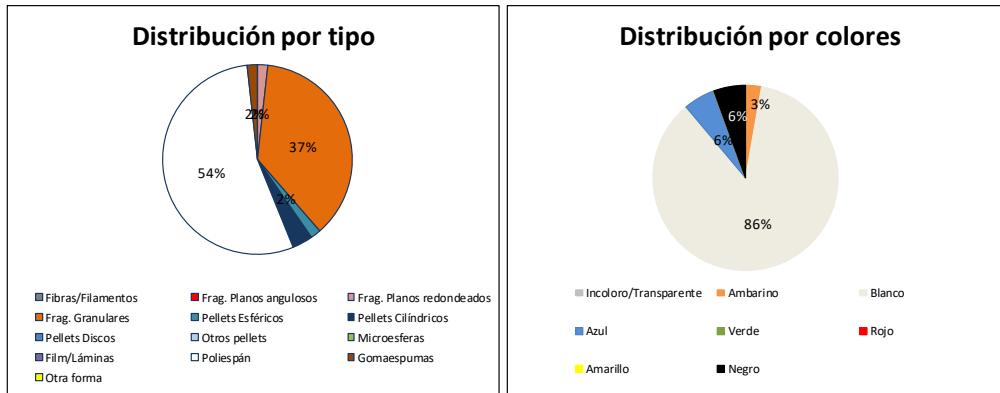
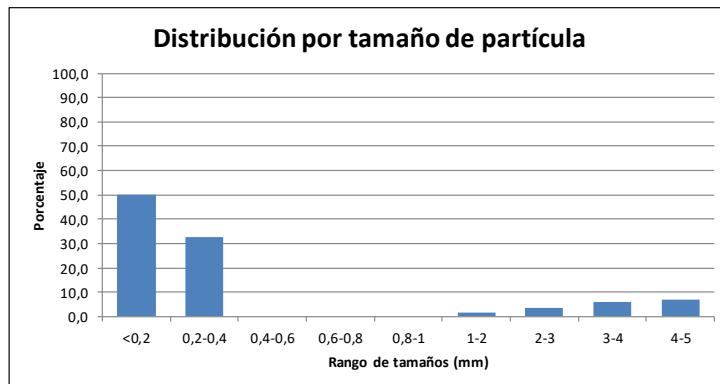
PLAYA	CAL FRANCÉS		
PROVINCIA/MUNICIPIO	VILADECANS (BARCELONA)		

Fecha	28/03/2023	Tiempo de muestreo tras la pleamar	4:20
-------	------------	------------------------------------	------



CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	15,3	33,7	27,9	10,6	14,9
Nº partículas/m ²	120,2	331,8	176,1	84,1	121,0
Masa (mg/kg)	10,2	20,3	12,7	10,0	14,8
Masa (mg/m ²)	80,0	200,0	80,0	80,0	120,0

MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²	Masa (mg/kg)	Masa (mg/m ²)
	20,5	166,6	13,6	112,0



DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA

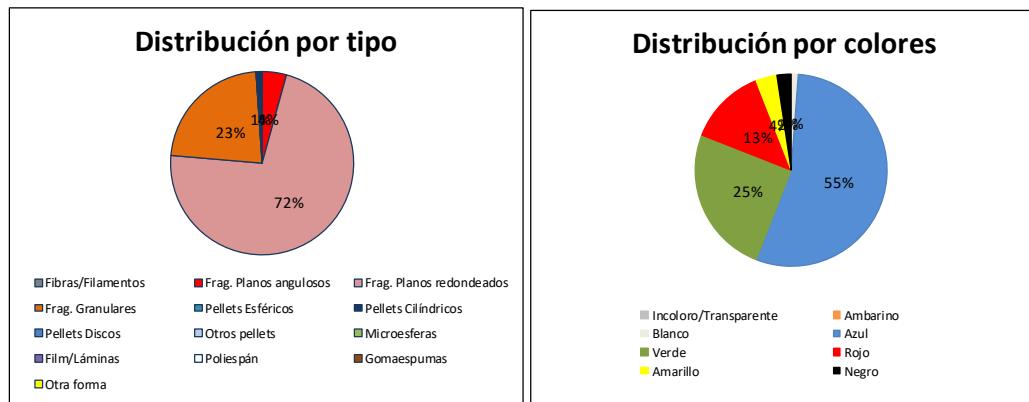
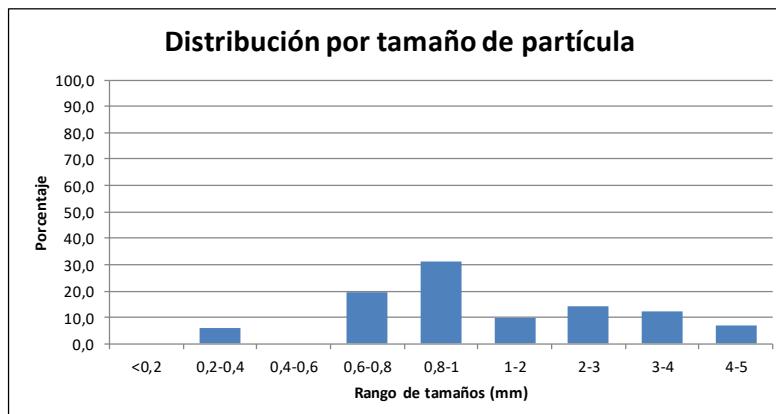
PLAYA	FAMARA	
PROVINCIA/MUNICIPIO	TEGUISE (LANZAROTE)	

Fecha	25/04/2023	Tiempo de muestreo tras la pleamar	11 h 5'
-------	------------	------------------------------------	---------



CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	25,5	9,0	7,0	21,6	15,2
Nº partículas/m ²	243,0	80,9	70,3	208,4	172,6
Masa (mg/kg)	21,0	4,5	4,0	16,6	28,2
Masa (mg/m ²)	200,0	40,0	40,0	160,0	320,0

MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²	Masa (mg/kg)	Masa (mg/m ²)
	15,7	155,1	14,9	152,0



DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA

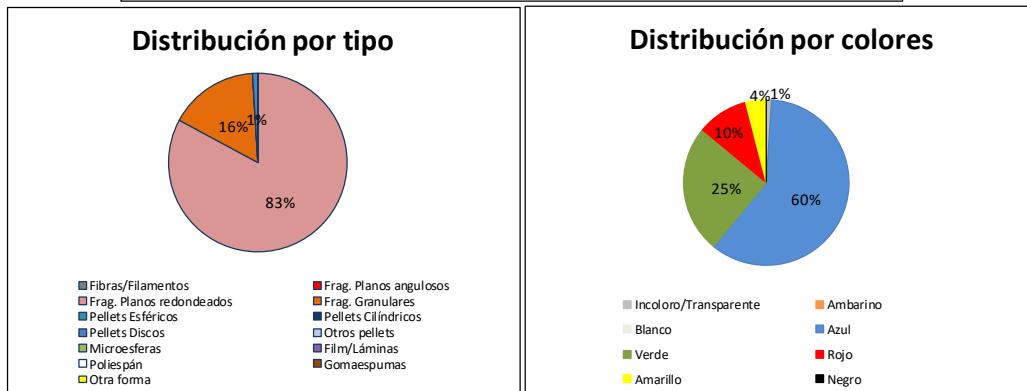
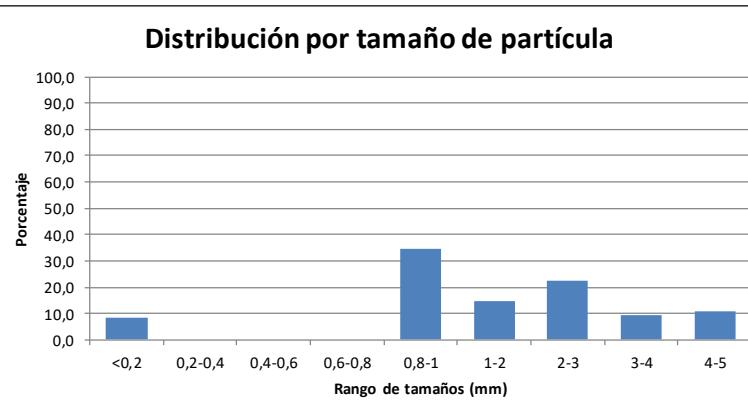
PLAYA	LAMBRA	
PROVINCIA/MUNICIPIO	TEGUISE (LANZAROTE)	

Fecha	26/04/2023	Tiempo de muestreo tras la pleamar	9h 30'
-------	------------	------------------------------------	--------



CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	43,4	11,0	2,6	0,3	0,3
Nº partículas/m ²	531,5	129,2	32,0	4,0	4,0
Masa (mg/kg)	382,6	3,4	13,2	3,4	3,0
Masa (mg/m ²)	4680,0	40,0	160,0	40,0	40,0

MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²	Masa (mg/kg)	Masa (mg/m ²)
	11,5	140,1	81,1	992,0

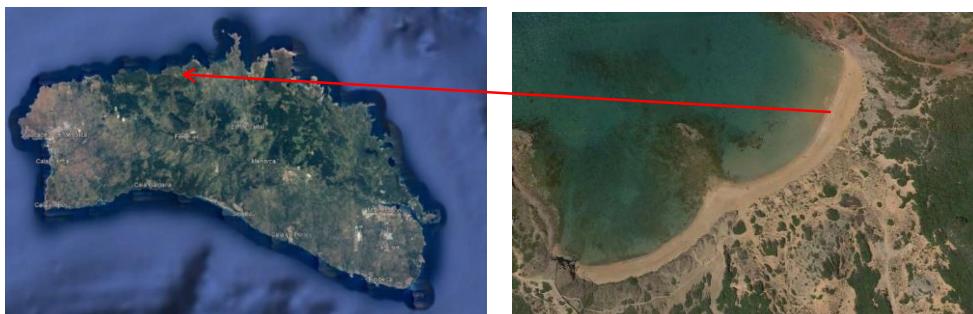


DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA

PLAYA	CAVALLERIA			
PROVINCIA/MUNICIPIO	MENORCA			

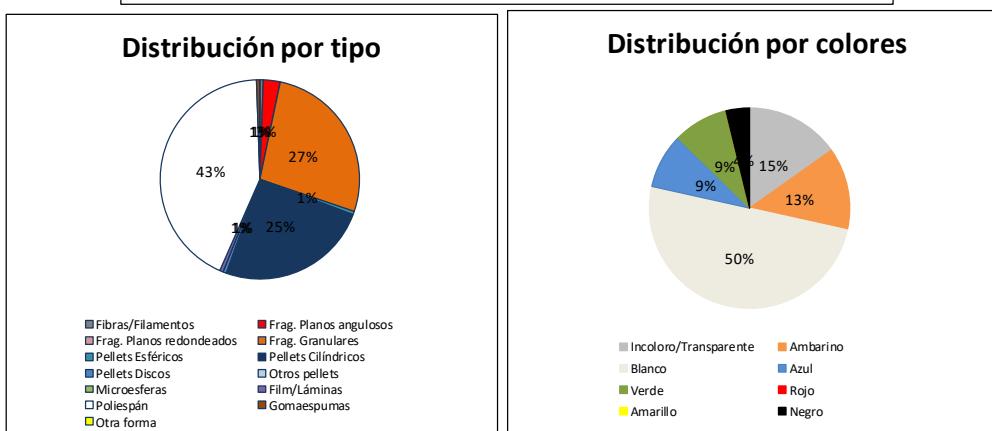
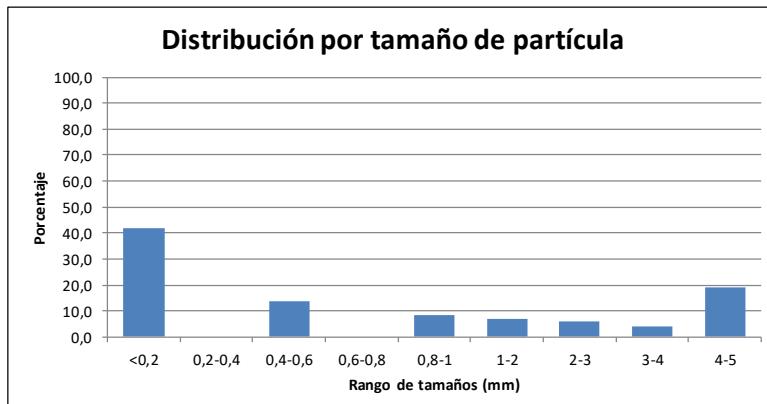
Fecha 18/04/2023

Tiempo de muestreo tras la pleamar 4:50



CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	16,8	31,0	83,3	41,7	12,5
Nº partículas/m ²	185,7	287,0	752,4	420,9	118,9
Masa (mg/kg)	3,6	82,0	141,7	344,7	59,0
Masa (mg/m ²)	40,0	760,0	1280,0	3480,0	560,0

MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²	Masa (mg/kg)	Masa (mg/m ²)
	37,1	353,0	126,2	1224,0



DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA

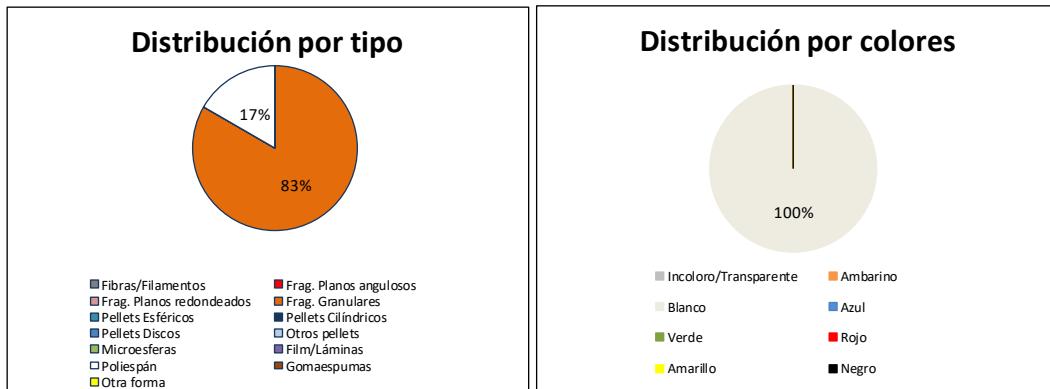
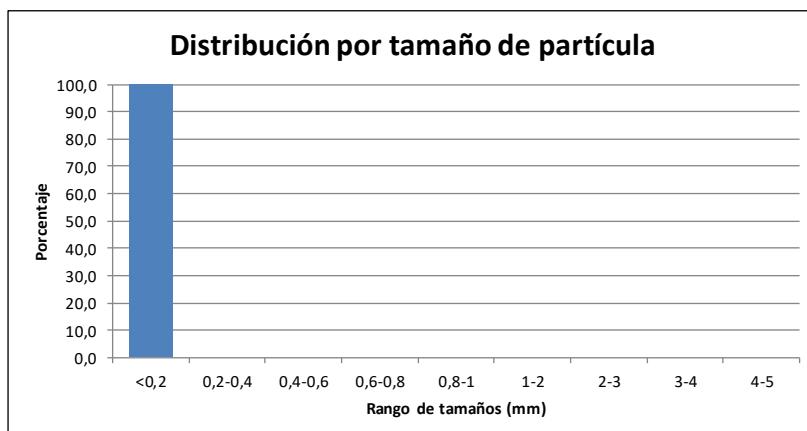
AYA	CAN PERE ANTONI	
PROVINCIA/MUNICIPIO		MALLORCA

Fecha	17/04/2023	Tiempo de muestreo tras la pleamar	9:15
-------	------------	------------------------------------	------



CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	0,0	0,0	20,0	5,0	0,0
Nº partículas/m ²	0,0	0,0	183,9	39,6	0,0
Masa (mg/kg)	0,0	0,0	2,2	2,5	2,4
Masa (mg/m ²)	0,0	0,0	20,0	20,0	20,0

MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²	Masa (mg/kg)	Masa (mg/m ²)
	5,0	44,7	1,4	12,0

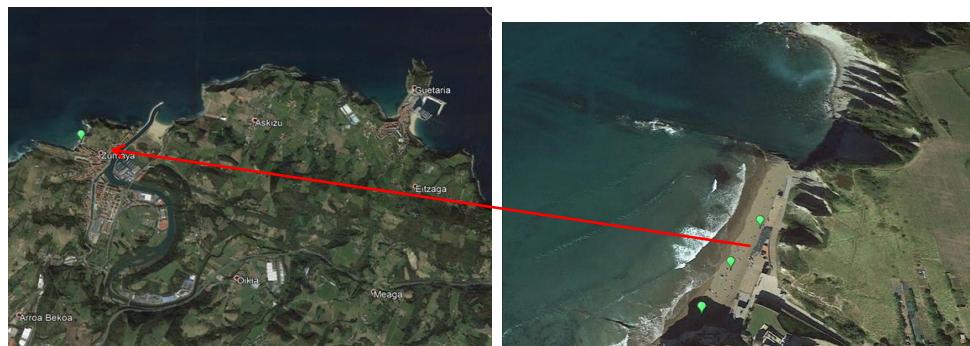


2.2. CAMPAÑA DE OTOÑO

DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA

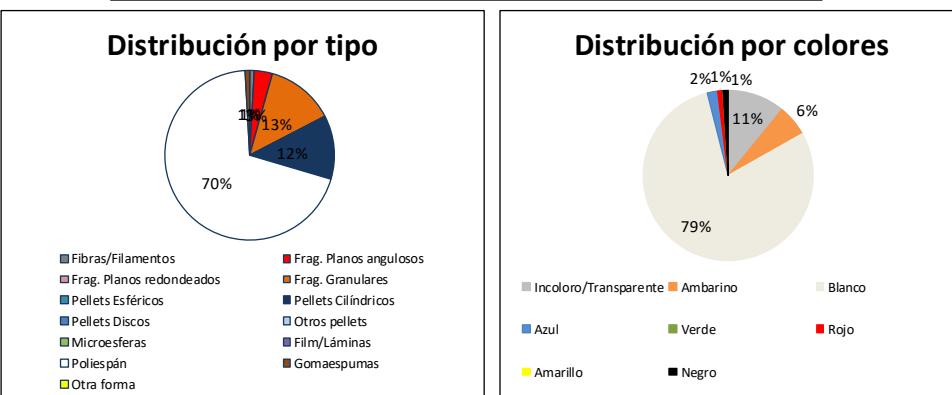
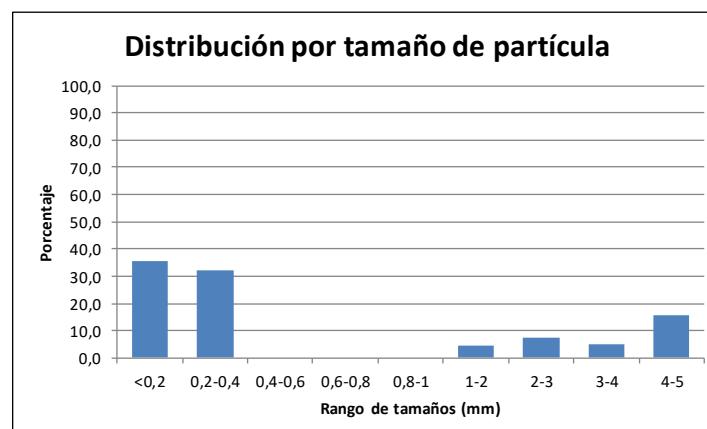
PLAYA	ITZURUN		
PROVINCIA/MUNICIPIO	ZUMAIA (GIPUZKOA)		

Fecha	21/09/2023	Tiempo de muestreo tras la pleamar	3h
-------	------------	------------------------------------	----



CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	9,9	57,2	21,4	20,6	0,7
Nº partículas/m ²	104,0	554,6	295,7	279,8	8,0
Masa (mg/kg)	72,3	115,6	17,4	5,9	29,6
Masa (mg/m ²)	760,0	1120,0	240,0	80,0	320,0

MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²	Masa (mg/kg)	Masa (mg/m ²)
	22,0	248,4	48,2	504,0



DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA

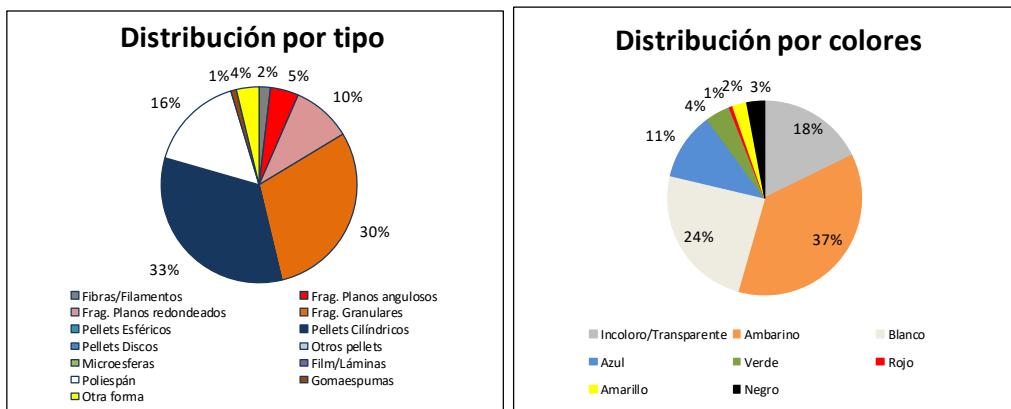
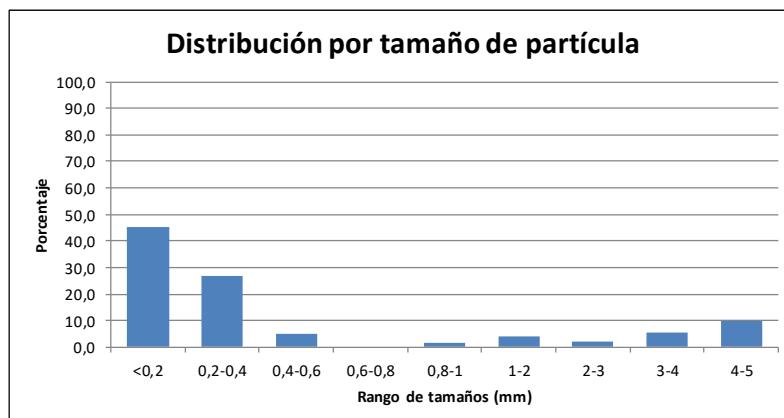
PLAYA	OYAMBRE		
PROVINCIA/MUNICIPIO	VALDALIGA (CANTABRIA)		

Fecha	20/09/2023	Tiempo de muestreo tras la pleamar	4h 35min
-------	------------	------------------------------------	----------



CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	144,3	45,9	27,7	14,9	57,2
Nº partículas/m ²	1638,5	489,3	285,7	144,8	571,9
Masa (mg/kg)	176,1	15,0	89,4	82,5	635,7
Masa (mg/m ²)	2000,0	160,0	920,0	800,0	6360,0

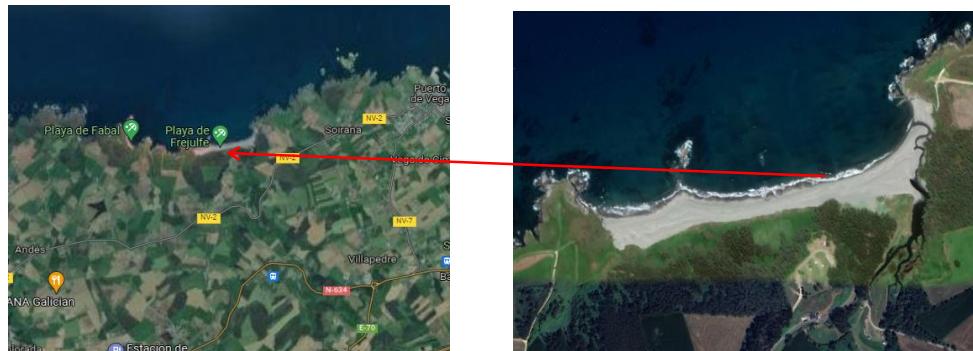
MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²	Masa (mg/kg)	Masa (mg/m ²)
	58,0	626,0	199,7	2048,0



DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA

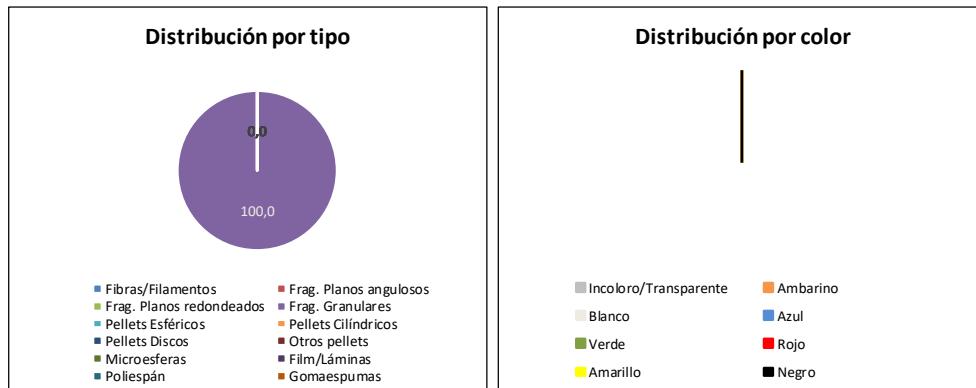
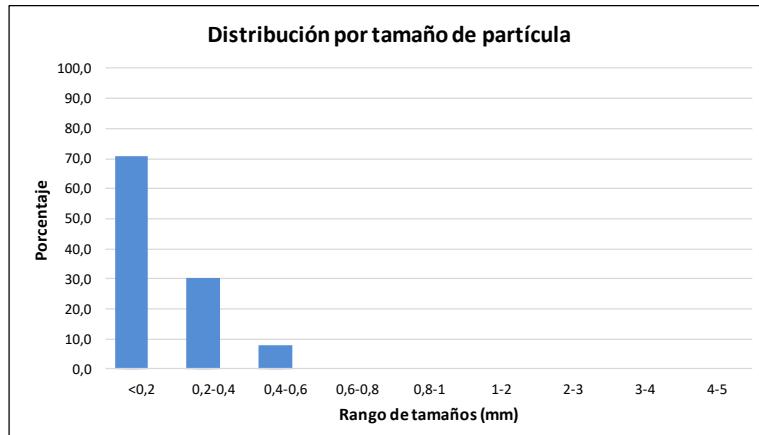
PLAYA	Frexulfe	
PROVINCIA/MUNICIPIO	NAVIA (ASTURIAS)	

Fecha	19/09/2023	Tiempo de muestreo tras la pleamar	3h 25'
-------	------------	------------------------------------	--------



CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	40,0	0,0	20,0	50,0	0,0
Nº partículas/m ²	401,4	0,0	266,3	646,5	0,0
Masa (mg/kg)	2,0	0,0	1,5	1,5	0,0
Masa (mg/m ²)	20,0	0,0	20,0	20,0	0,0

MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²	Masa (mg/kg)	Masa (mg/m ²)
	22,0	262,8	1,0	12,0

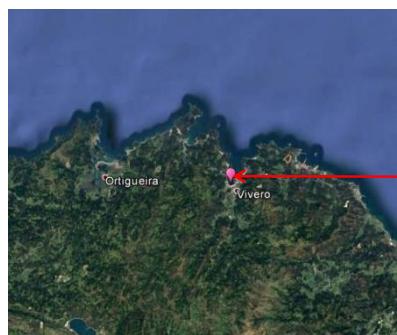


DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA

PLAYA	COVAS			
PROVINCIA/MUNICIPIO	VIVEIRO (LUGO)			

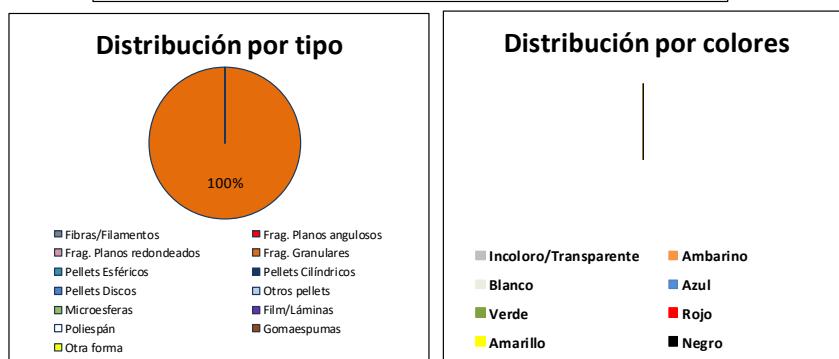
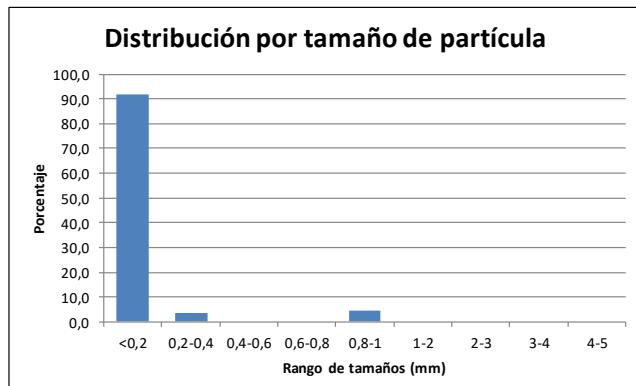
Fecha 19/09/2023

Tiempo de muestreo tras la pleamar 5 h 15 min



CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	0,0	0,0	5,0	119,9	15,0
Nº partículas/m ²	0,0	0,0	38,2	835,6	138,6
Masa (mg/kg)	0,0	0,0	5,2	5,7	2,2
Masa (mg/m ²)	0,0	0,0	40,0	40,0	20,0

MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²	Masa (mg/kg)	Masa (mg/m ²)
	28,0	202,5	2,6	20,0



DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA

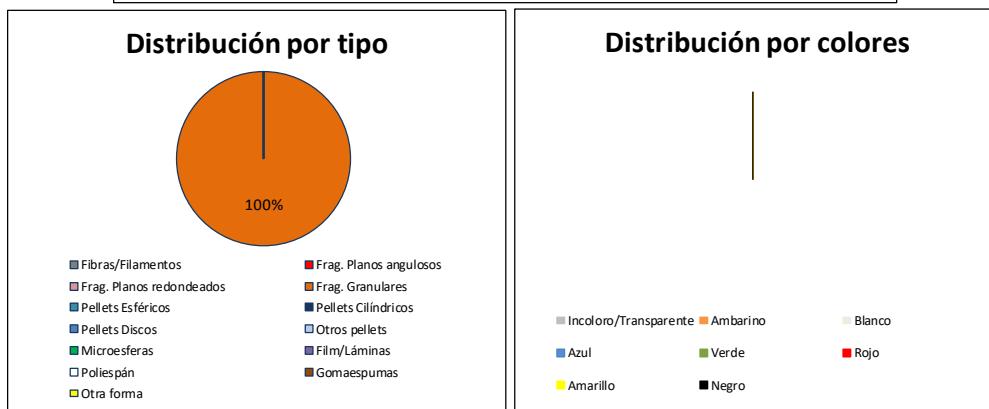
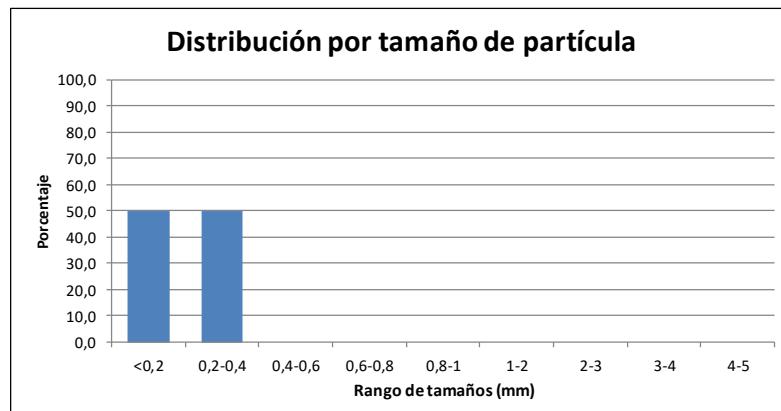
PLAYA	RODAS (Isla Cíes)	
PROVINCIA/MUNICIPIO	Vigo (Pontevedra)	

Fecha	10/10/2023	Tiempo de muestreo tras la pleamar	subiendo
-------	------------	------------------------------------	----------



CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	14,9	0,0	0,0	14,9	9,9
Nº partículas/m ²	201,8	0,0	0,0	198,9	130,5
Masa (mg/kg)	2,9	3,0	0,0	3,0	3,0
Masa (mg/m ²)	40,0	40,0	0,0	40,0	40,0

MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²	Masa (mg/kg)	Masa (mg/m ²)
	7,92	106,24	2,38	32,00



DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA

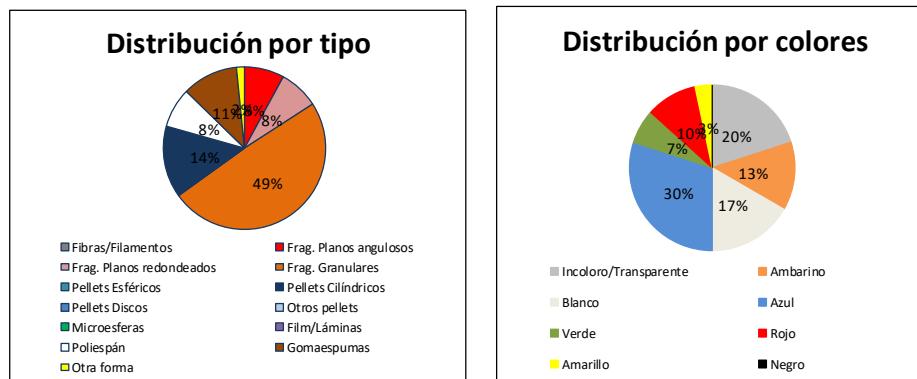
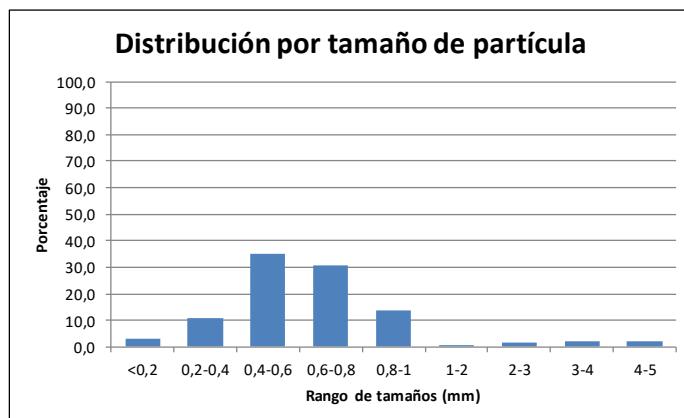
PLAYA	DOÑANA	
PROVINCIA/MUNICIPIO	Almonte (Huelva)	

Fecha	14/11/2023	Tiempo de muestreo tras la pleamar	8 h 15'
-------	------------	------------------------------------	---------



CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	62,1	16,0	12,3	32,1	50,6
Nº partículas/m ²	673,8	172,2	159,6	393,8	527,5
Masa (mg/kg)	33,2	22,3	30,9	13,1	7,7
Masa (mg/m ²)	360,0	240,0	400,0	160,0	80,0

MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²	Masa (mg/kg)	Masa (mg/m ²)
	34,6	385,4	21,4	248,0



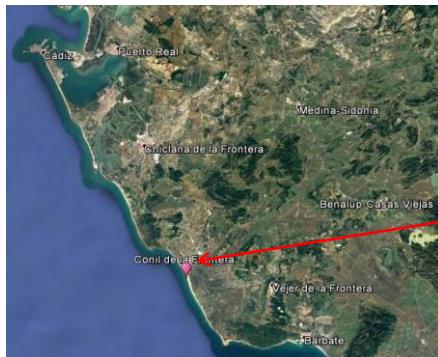
DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA

PLAYA	CASTILNOVO	
PROVINCIA/MUNICIPIO	CONIL DE LA FRONTERA (CADIZ)	

Fecha 14/11/2023

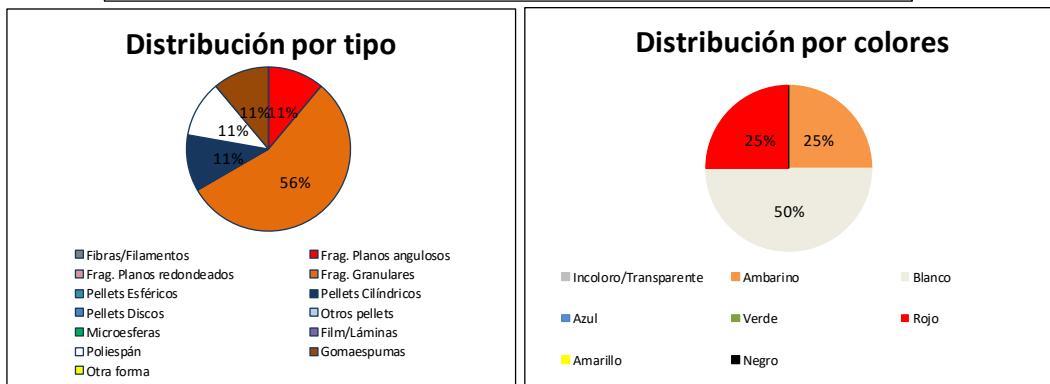
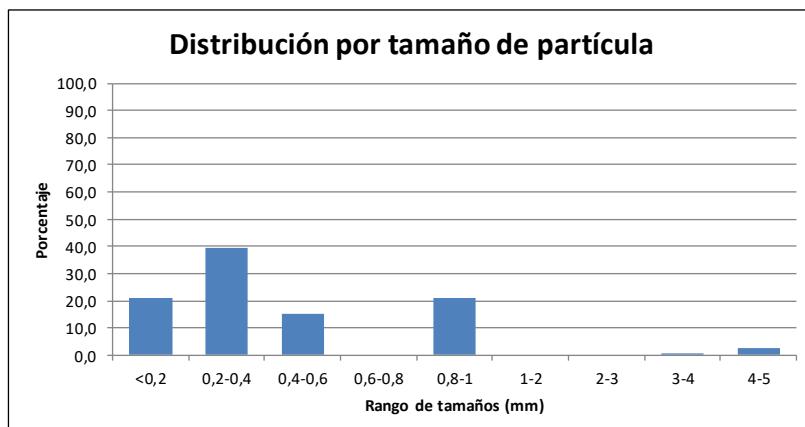
Tiempo de muestreo tras la pleamar

6h 25'



CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	5,1	5,0	15,1	0,5	0,0
Nº partículas/m ²	94,5	75,7	319,3	8,0	0,0
Masa (mg/kg)	2,1	2,6	1,9	2,6	0,0
Masa (mg/m ²)	40,0	40,0	40,0	40,0	0,0

MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²	Masa (mg/kg)	Masa (mg/m ²)
	5,1	99,5	1,9	32,0



DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA

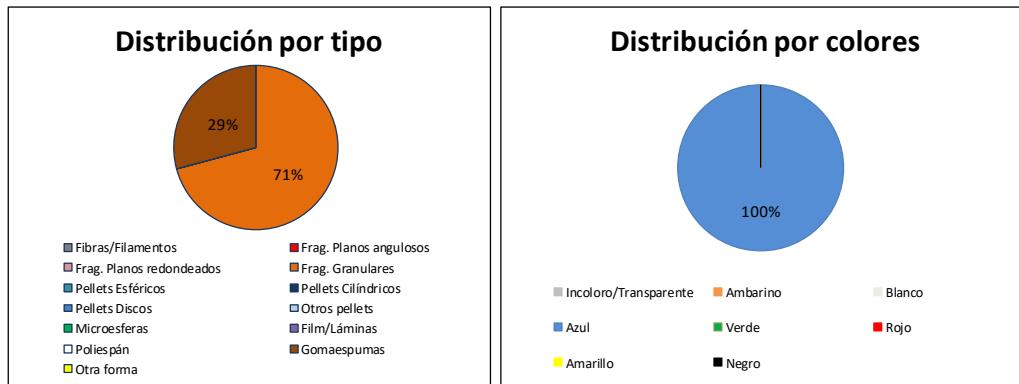
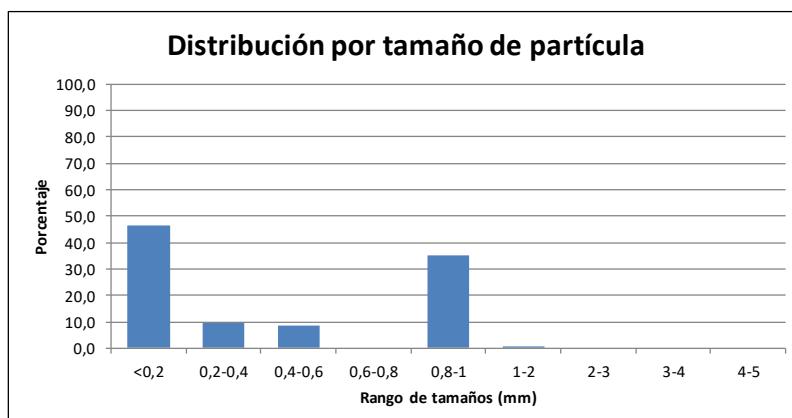
PLAYA	AZUCENAS	
PROVINCIA/MUNICIPIO	MOTRIL (GRANADA)	

Fecha	15/11/2023	Tiempo de muestreo tras la pleamar	8h 10'
-------	------------	------------------------------------	--------



CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	0,0	18,5	44,2	19,1	25,0
Nº partículas/m ²	0,0	203,8	401,4	211,7	227,7
Masa (mg/kg)	0,0	3,6	4,4	3,6	4,4
Masa (mg/m ²)	0,0	40,0	40,0	40,0	40,0

MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²	Masa (mg/kg)	Masa (mg/m ²)
	21,4	208,9	3,2	32,0



DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA

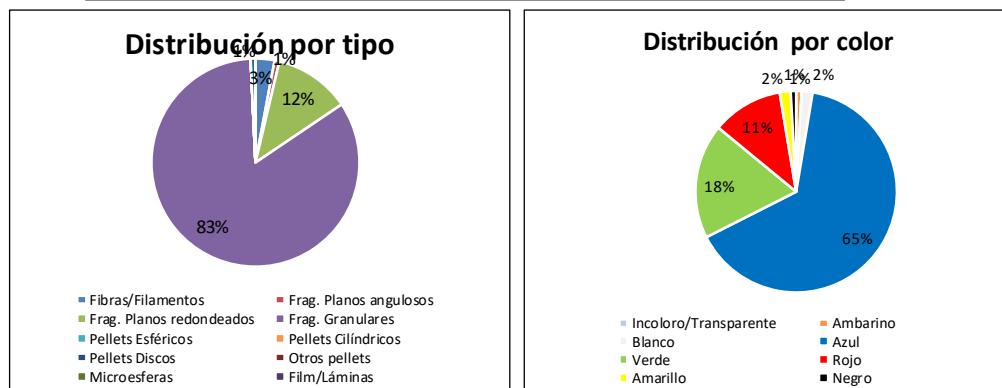
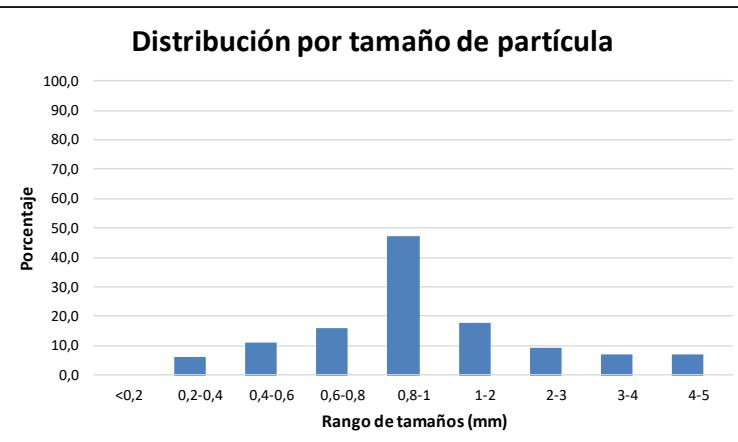
PLAYA	LOS GENOVESES	
PROVINCIA/MUNICIPIO		NÍJAR (ALMERÍA)

Fecha	16/11/2023	Tiempo de muestreo tras la pleamar	6 h 20'
-------	------------	------------------------------------	---------



CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	10,6	46,7	53,4	23,5	14,0
Nº partículas/m ²	143,9	498,1	457,1	222,7	194,6
Masa (mg/kg)	8,8	30,0	23,4	29,5	8,7
Masa (mg/m ²)	120,0	320,0	200,0	280,0	120,0

MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²	Masa (mg/kg)	Masa (mg/m ²)
	29,6	303,3	20,1	208,0



DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA

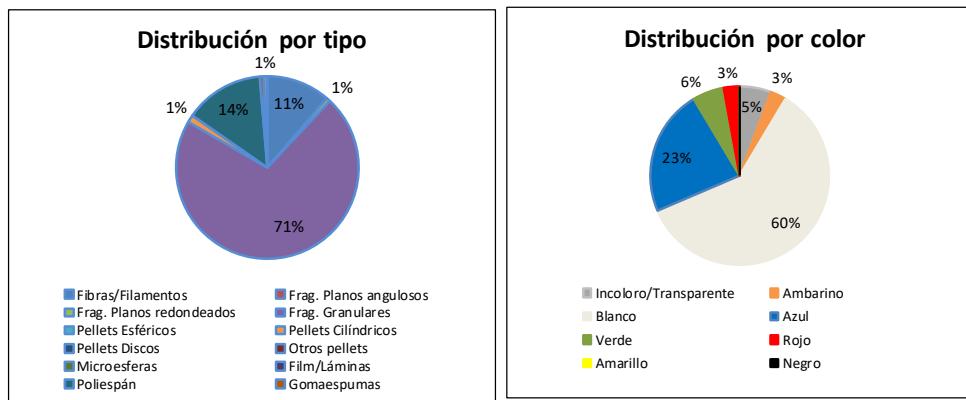
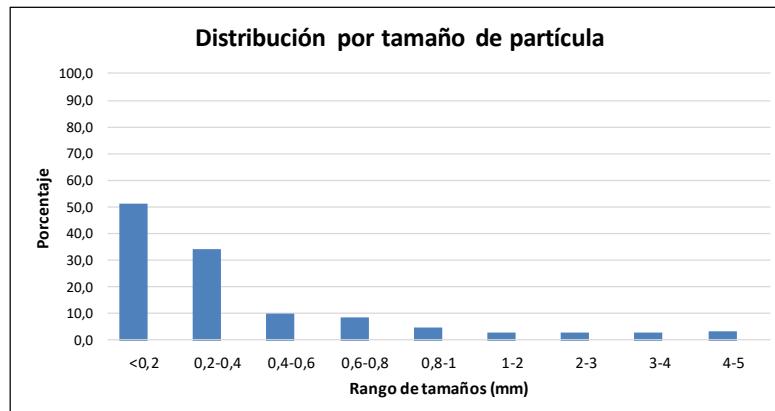
PLAYA	MONCAYO		
PROVINCIA/MUNICIPIO	GUARDAMAR (ALICANTE)		

Fecha	19/10/2023	Tiempo de muestreo tras la pleamar	6:30
-------	------------	------------------------------------	------



CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	59,5	130,4	166,2	79,7	150,0
Nº partículas/m ²	663,8	1618,7	1491,7	814,4	1496,7
Masa (mg/kg)	1,8	16,1	22,3	2,0	2,0
Masa (mg/m ²)	20,0	200,0	200,0	20,0	20,0

MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²	Masa (mg/kg)	Masa (mg/m ²)
	117,2	1217,1	8,8	92,0



DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA

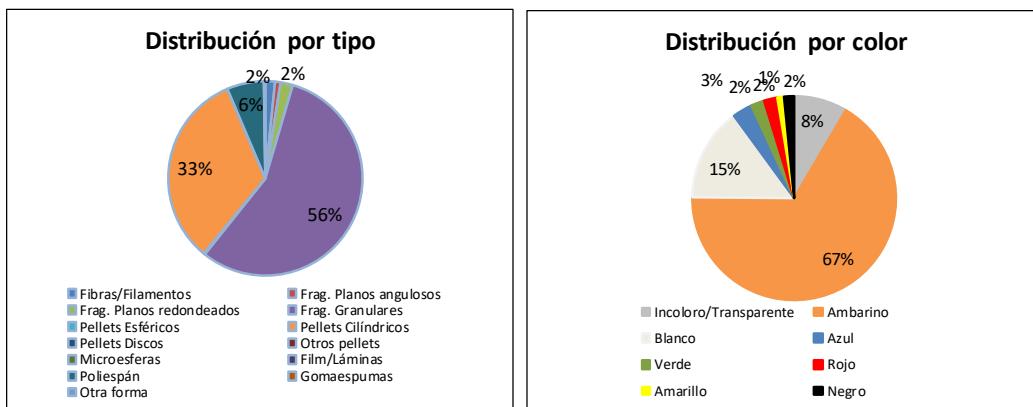
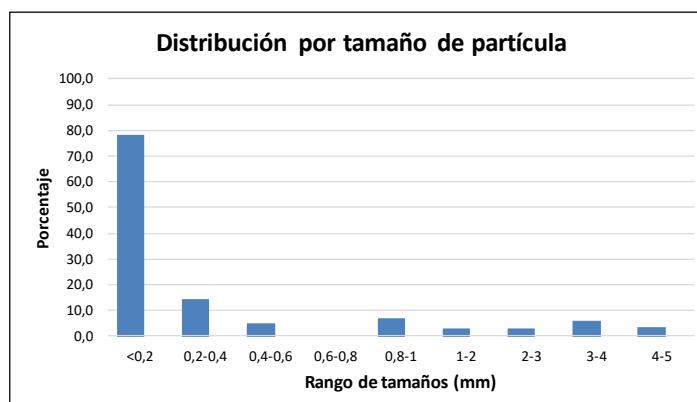
PLAYA	CALBLANQUE	
PROVINCIA/MUNICIPIO	CARTAGENA (MURCIA)	

Fecha	28/04/2022	Tiempo de muestreo tras la pleamar	5:35
-------	------------	------------------------------------	------



CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	163,7	305,4	39,5	321,0	471,9
Nº partículas/m ²	1877,7	2702,4	475,1	3331,7	5620,1
Masa (mg/kg)	94,2	2,3	1,7	50,1	1232,6
Masa (mg/m ²)	1080,0	20,0	20,0	520,0	14680,0

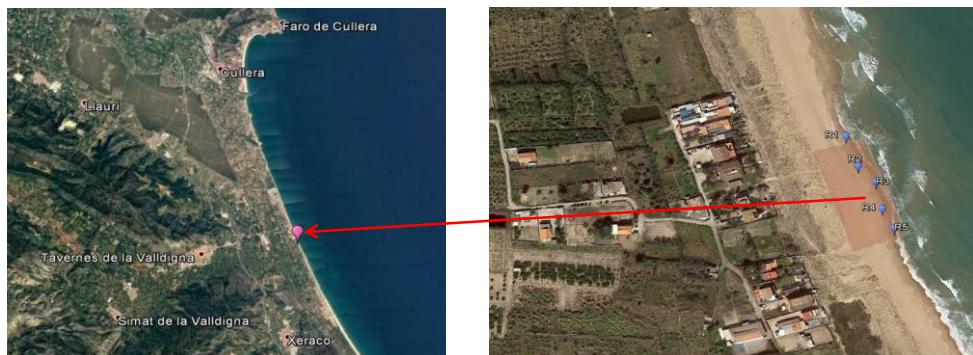
MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²	Masa (mg/kg)	Masa (mg/m ²)
	260,3	2801,4	276,2	3264,0



DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA

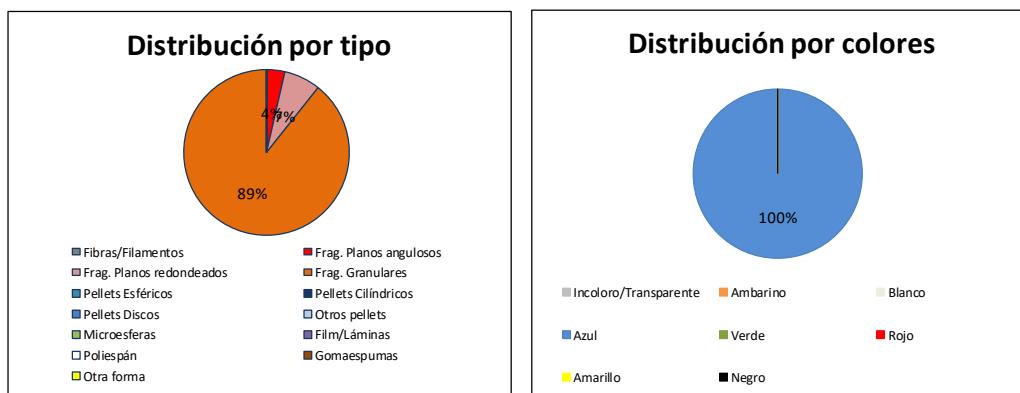
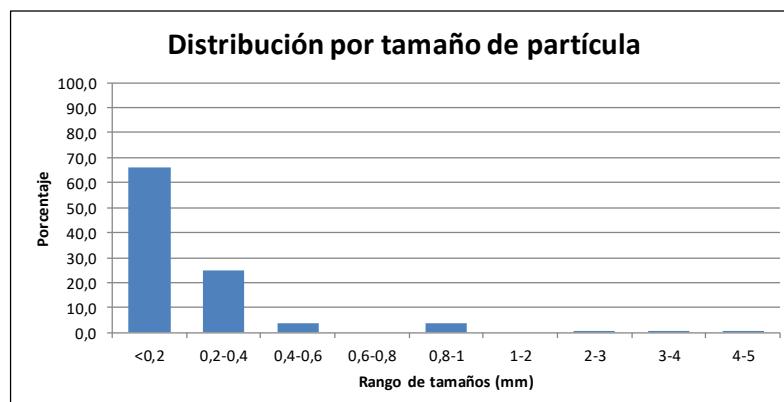
PLAYA	MARENYS	
PROVINCIA/MUNICIPIO	TAVERNES DE VALLDIGNA (VALENCIA)	

Fecha	18/10/2023	Tiempo de muestreo tras la pleamar	3 h 50 min
-------	------------	------------------------------------	------------



CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	34,4	49,8	17,7	5,1	5,1
Nº partículas/m ²	401,1	559,2	219,2	63,5	56,4
Masa (mg/kg)	3,4	3,6	3,2	3,2	3,6
Masa (mg/m ²)	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0

MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²	Masa (mg/kg)	Masa (mg/m ²)
	22,4	259,9	3,4	40,0



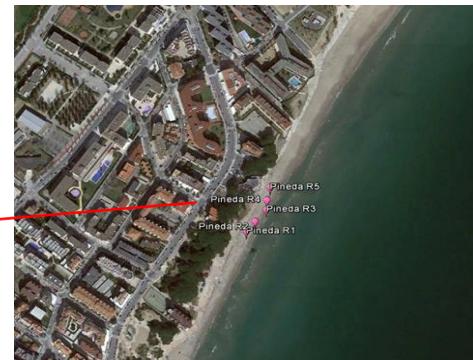
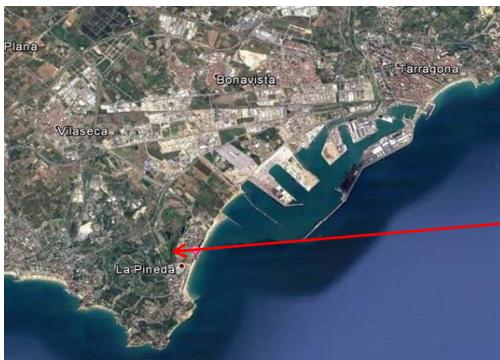
DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA

PLAYA	LA PINEDA	
PROVINCIA/MUNICIPIO	VILA SECA (TARRAGONA)	

Fecha 17/10/2023

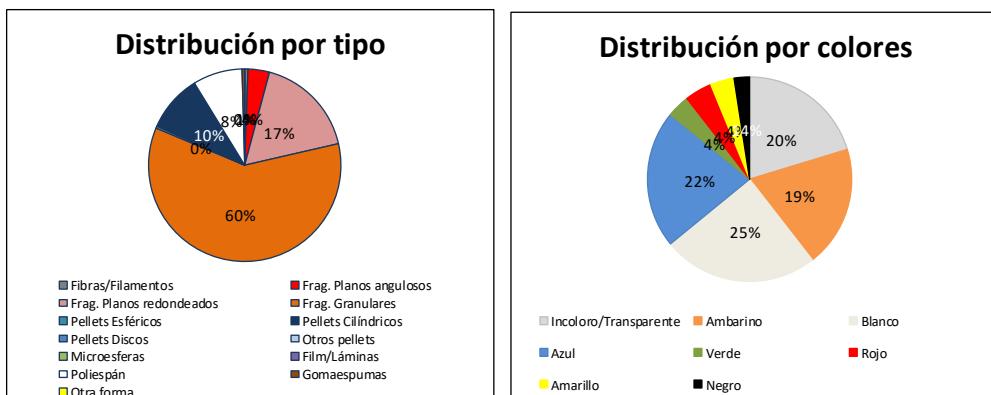
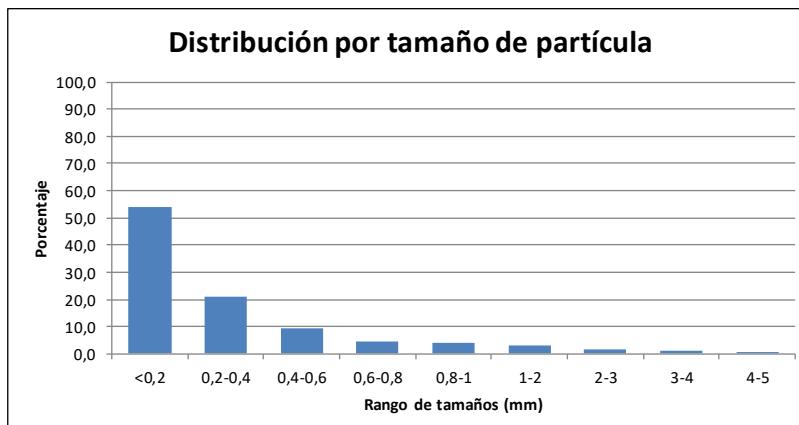
Tiempo de muestreo tras la pleamar

10h 30'



CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	357,8	1511,0	248,7	477,6	255,1
Nº partículas/m ²	4150,9	16547,1	2458,6	5298,4	2561,7
Masa (mg/kg)	151,7	584,4	473,4	173,1	179,2
Masa (mg/m ²)	1760,0	6400,0	4680,0	1920,0	1800,0

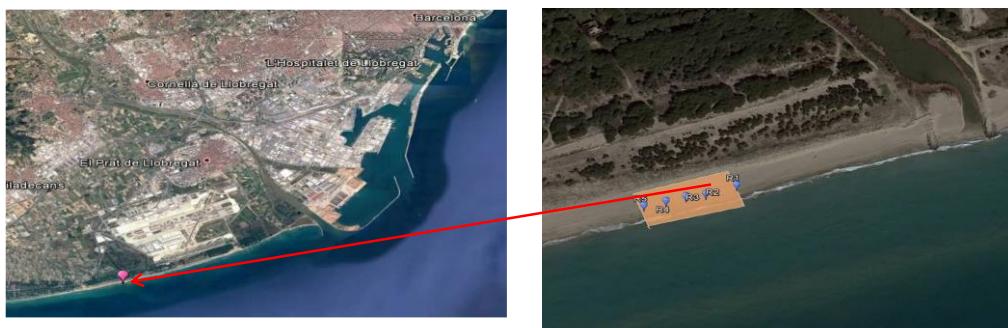
MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²	Masa (mg/kg)	Masa (mg/m ²)
	570,0	6203,4	312,4	3312,0



DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA

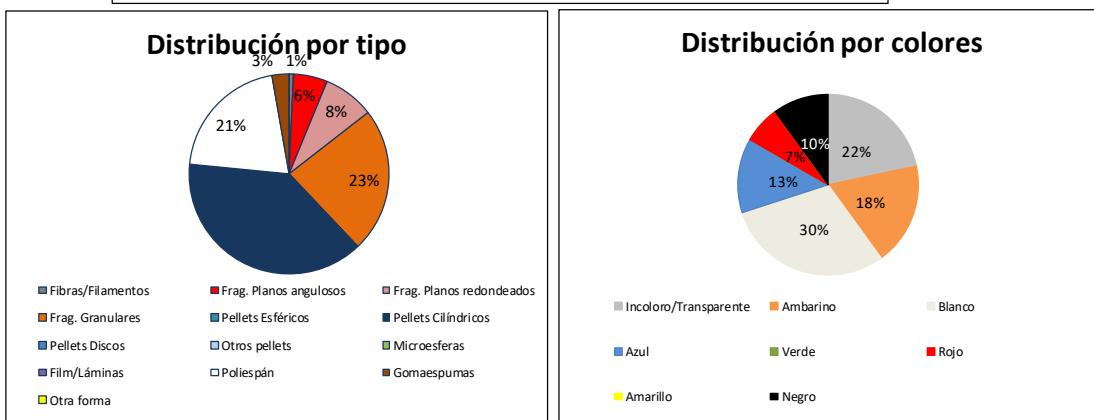
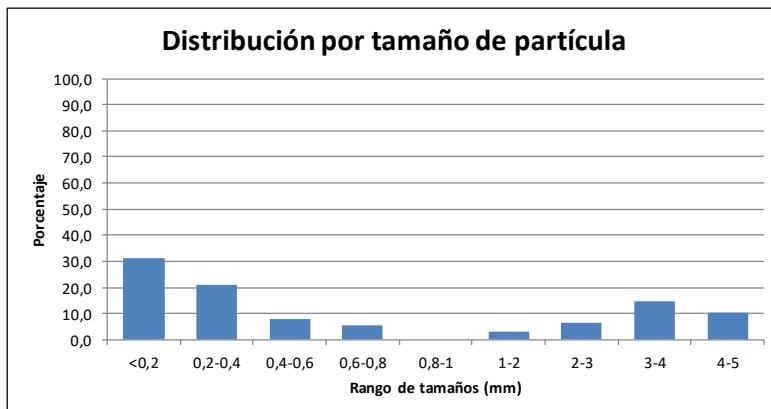
PLAYA	CAL FRANCÉS	
PROVINCIA/MUNICIPIO		VILADECANS (BARCELONA)

Fecha	17/10/2023	Tiempo de muestreo tras la pleamar	3:00:00
-------	------------	------------------------------------	---------



CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	26,1	20,0	5,2	9,8	6,4
Nº partículas/m ²	268,1	202,9	73,1	92,2	68,0
Masa (mg/kg)	19,4	98,5	11,3	76,6	93,8
Masa (mg/m ²)	200,0	1000,0	160,0	720,0	1000,0

MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²	Masa (mg/kg)	Masa (mg/m ²)
	13,5	140,8	59,9	616,0



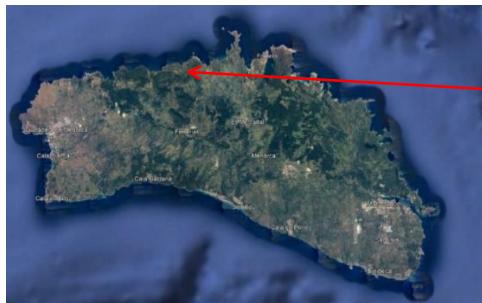
DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA

PLAYA	CAVALLERIA			
PROVINCIA/MUNICIPIO	MENORCA			

Fecha 04/10/2023

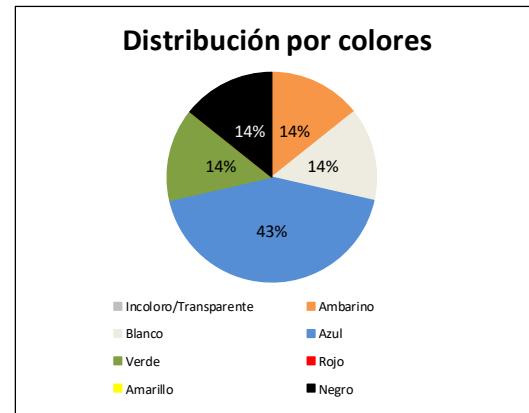
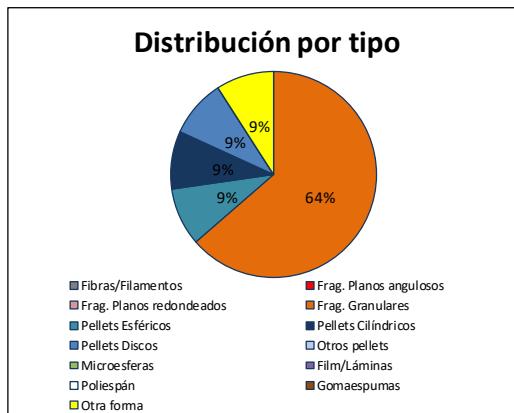
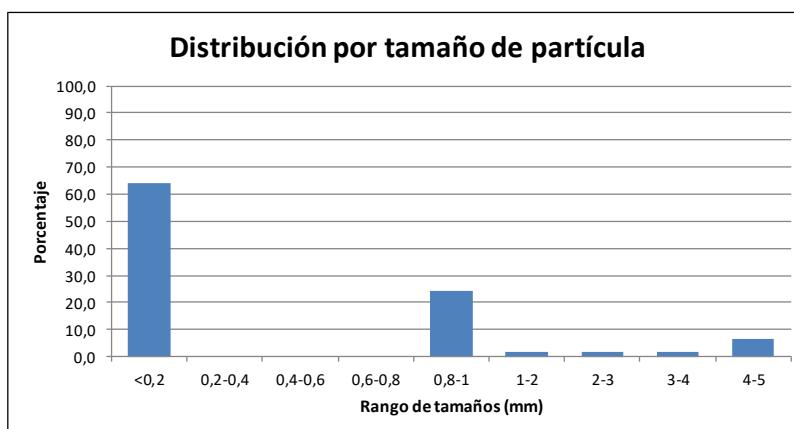
Tiempo de muestreo tras la pleamar

5h 30'



CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	0,7	4,2	0,5	5,1	12,5
Nº partículas/m ²	8,0	45,1	4,0	56,7	133,1
Masa (mg/kg)	16,8	3,7	15,7	3,6	15,0
Masa (mg/m ²)	200,0	40,0	120,0	40,0	160,0

MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²	Masa (mg/kg)	Masa (mg/m ²)
	4,6	49,4	11,0	112,0

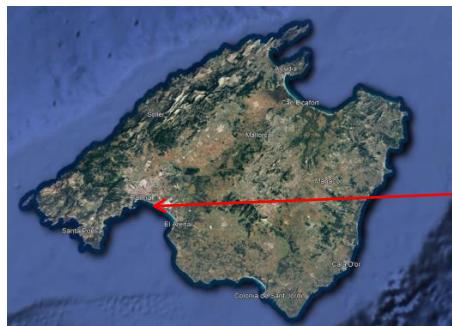


DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA

PLAYA	CAN PERE ANTONI	
PROVINCIA/MUNICIPIO		MALLORCA

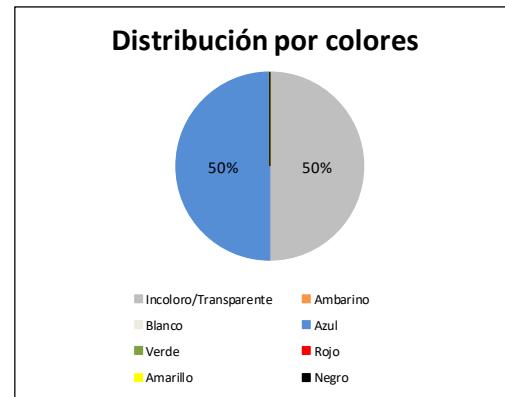
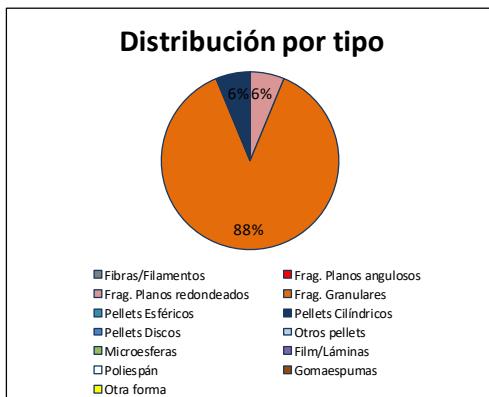
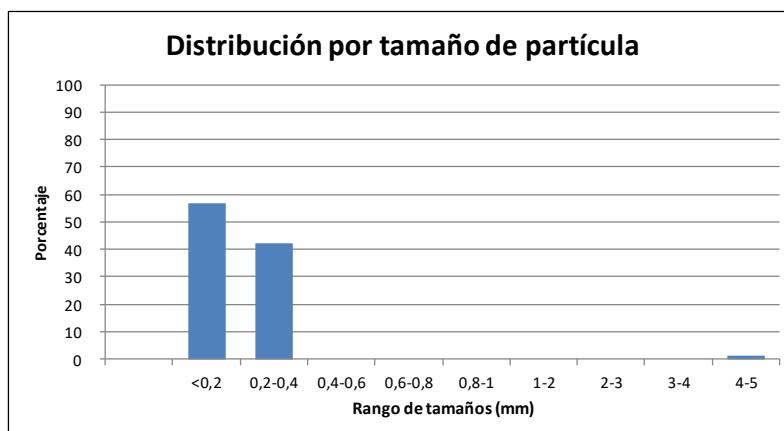
Fecha 03/10/2023

Tiempo de muestreo tras la pleamar 3h



CONCENTRACIÓN DE MICROPARTÍCULOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	10,1	35,6	5,6	4,8	5,6
Nº partículas/m ²	120,5	403,3	63,0	52,6	60,3
Masa (mg/kg)	3,4	3,5	10,7	3,6	3,7
Masa (mg/m ²)	40,0	40,0	120,0	40,0	40,0

MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²	Masa (mg/kg)	Masa (mg/m ²)
	12,3	139,9	5,0	56,0



DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA

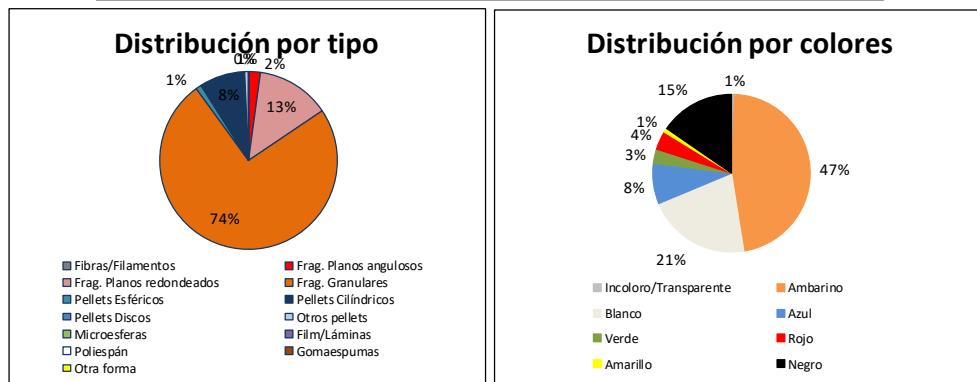
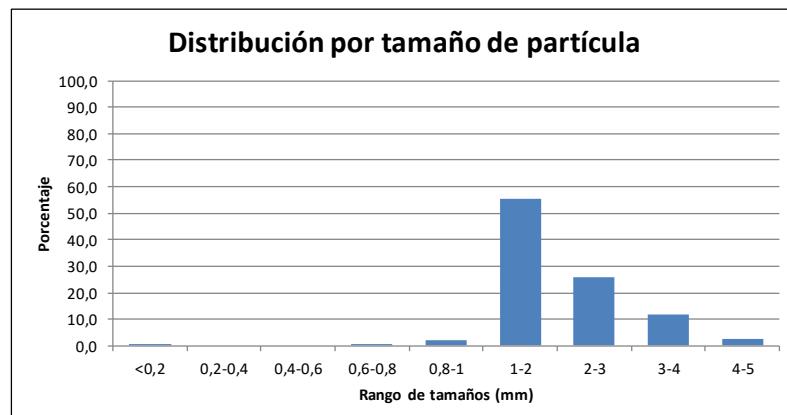
PLAYA	FAMARA		
PROVINCIA/MUNICIPIO	TEGUISE (LANZAROTE)		

Fecha	06/11/2023	Tiempo de muestreo tras la pleamar	3h 40'
-------	------------	------------------------------------	--------



CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	103,3	241,6	113,8	113,5	98,8
Nº partículas/m ²	1122,3	2942,2	1292,0	1240,0	1099,6
Masa (mg/kg)	537,5	1176,1	1004,4	1105,9	395,5
Masa (mg/m ²)	5840,0	14320,0	11400,0	12080,0	4400,0

MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²	Masa (mg/kg)	Masa (mg/m ²)
	134,2	1539,2	843,9	9608,0



DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA

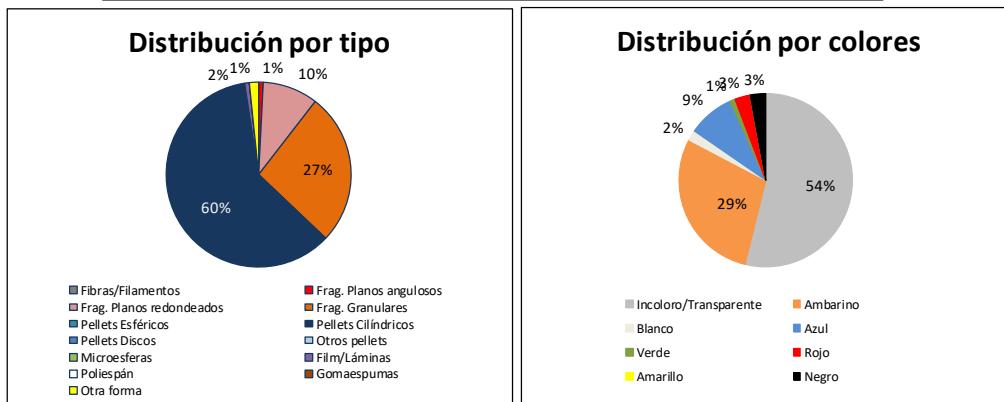
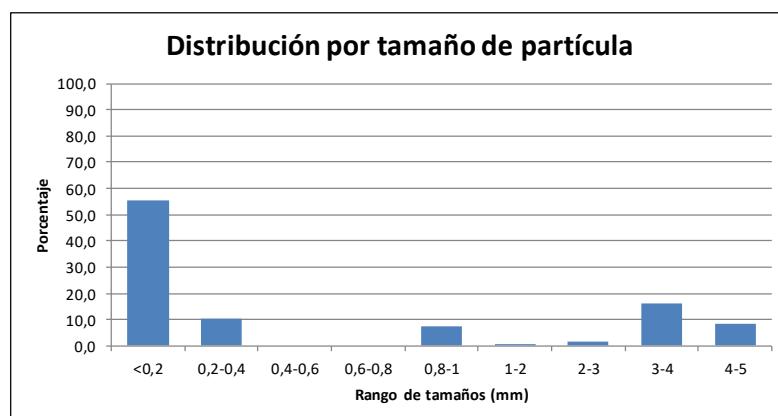
PLAYA	LAMBRA	
PROVINCIA/MUNICIPIO	TEGUISE (LANZAROTE)	

Fecha	07/11/2023	Tiempo de muestreo tras la pleamar	3 h 15'
-------	------------	------------------------------------	---------



CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	76,9	9,9	39,3	6,1	4,9
Nº partículas/m ²	913,5	103,9	423,4	67,8	58,2
Masa (mg/kg)	279,4	126,1	631,0	32,2	3,4
Masa (mg/m ²)	3320,0	1320,0	6800,0	360,0	40,0

MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²	Masa (mg/kg)	Masa (mg/m ²)
	27,4	313,4	214,4	2368,0



ANEJOS 3

SITUACIÓN DE LAS PLAYAS DE MUESTREO



Figura 1. Playas de muestreo de la Demarcación noratlántica

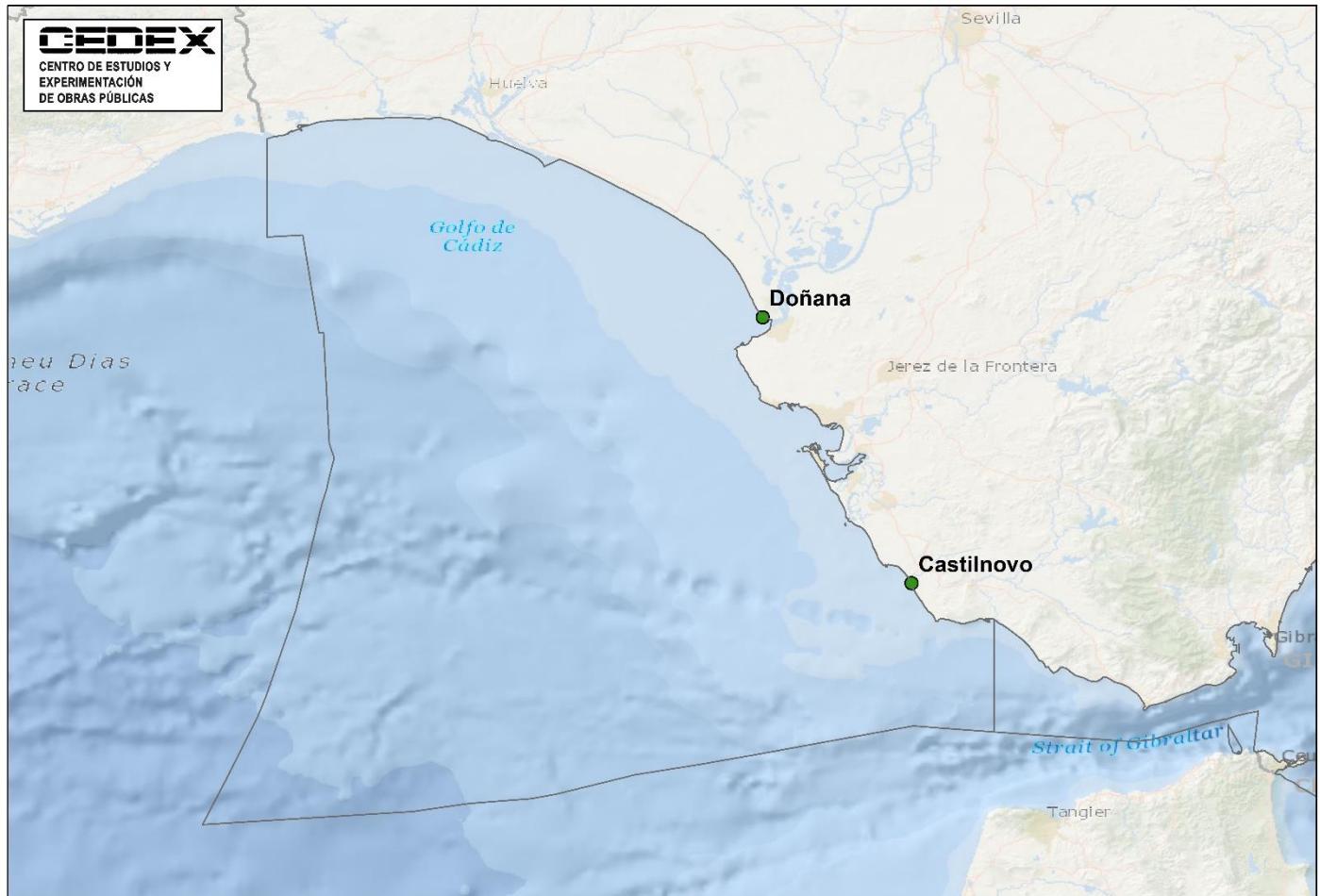


Figura 2. Playas de muestreo de la Demarcación sudatlántica

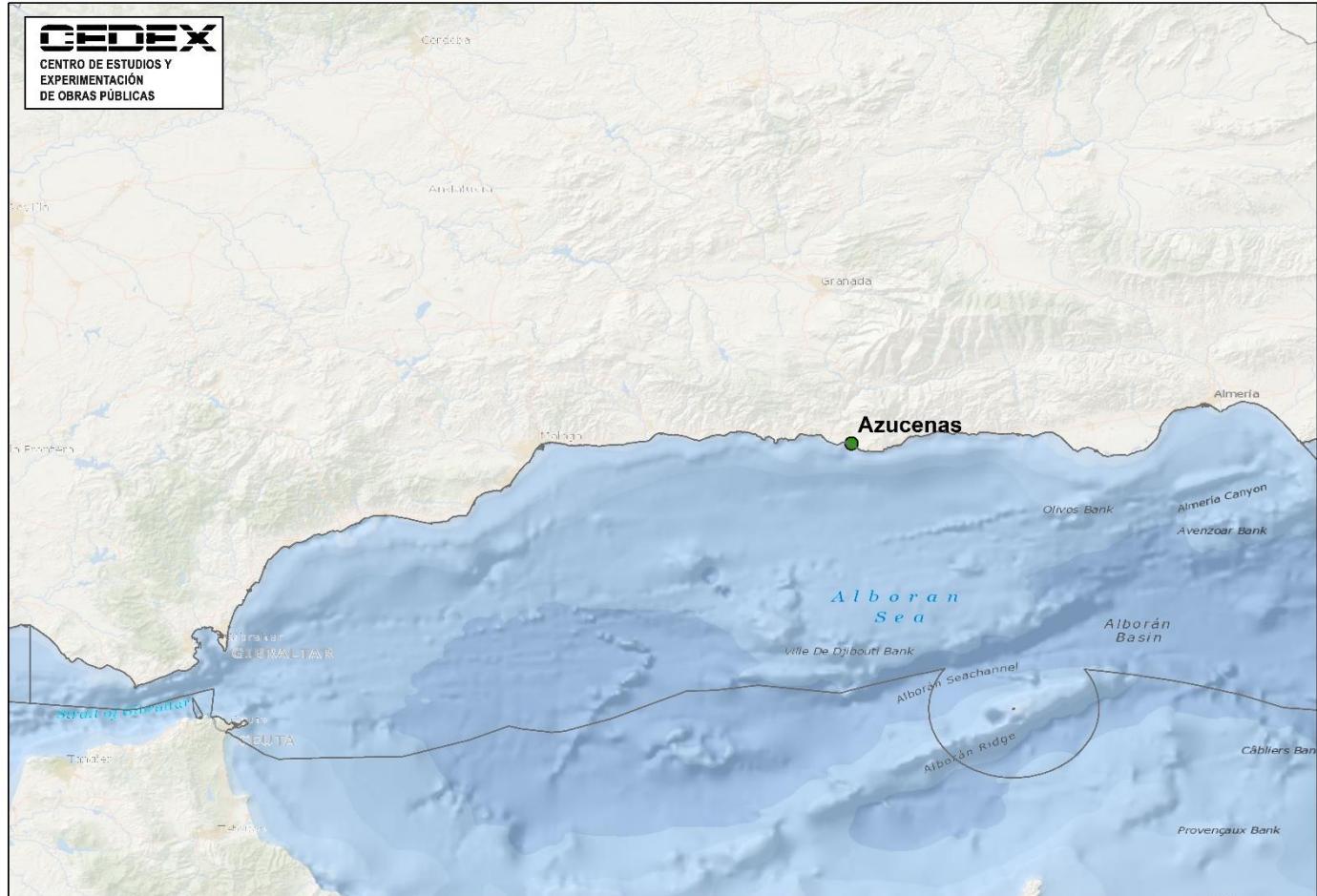


Figura 3. Playas de muestreo de la Demarcación del Estrecho y Alborán



Figura 4. Playas de muestreo de la Demarcación levantino-balear

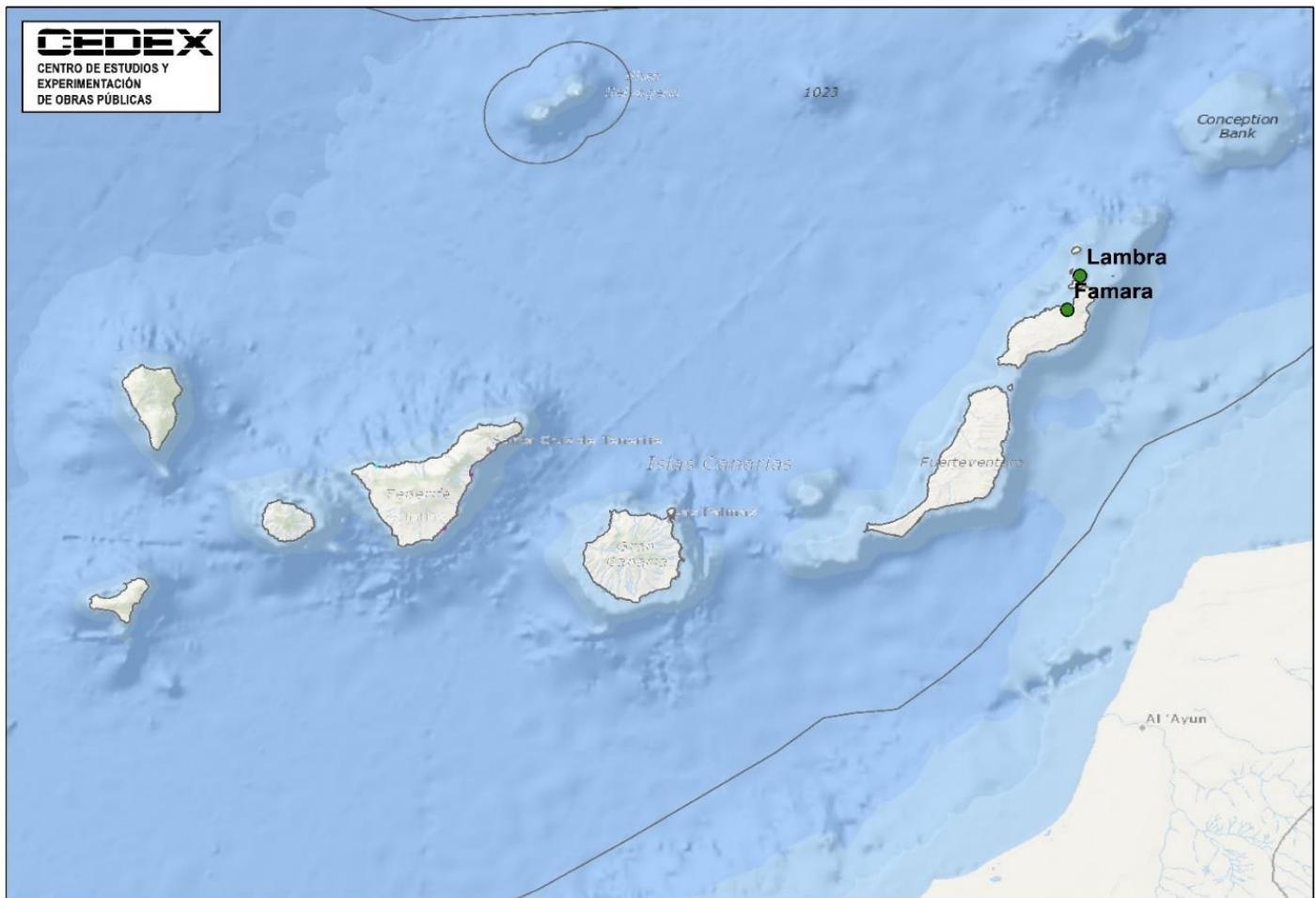
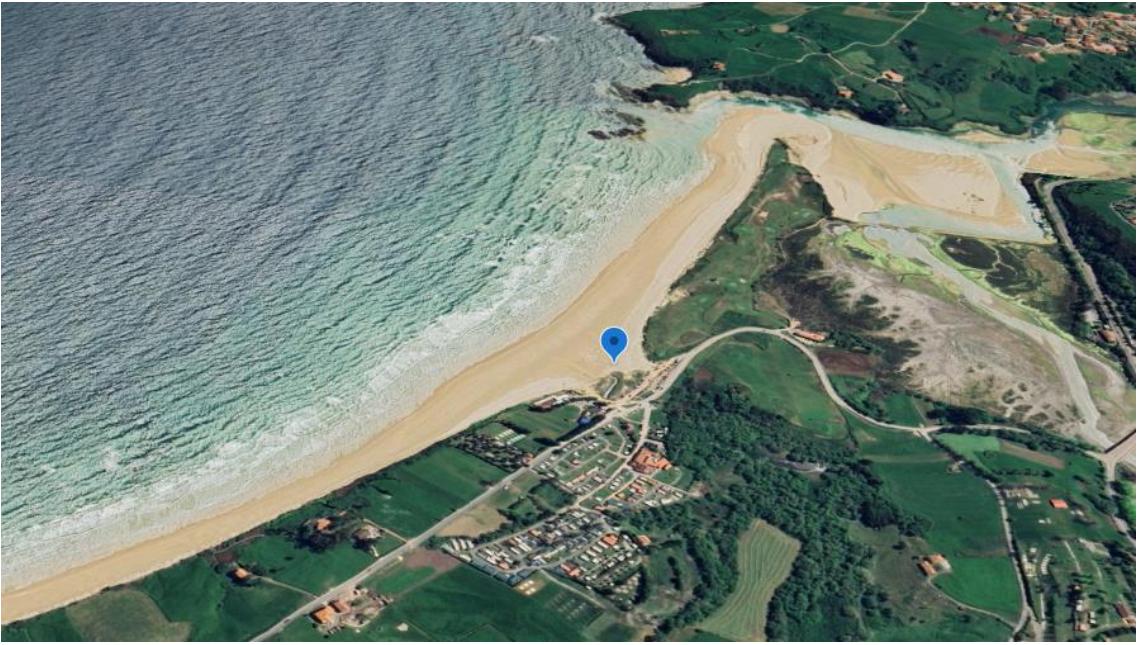


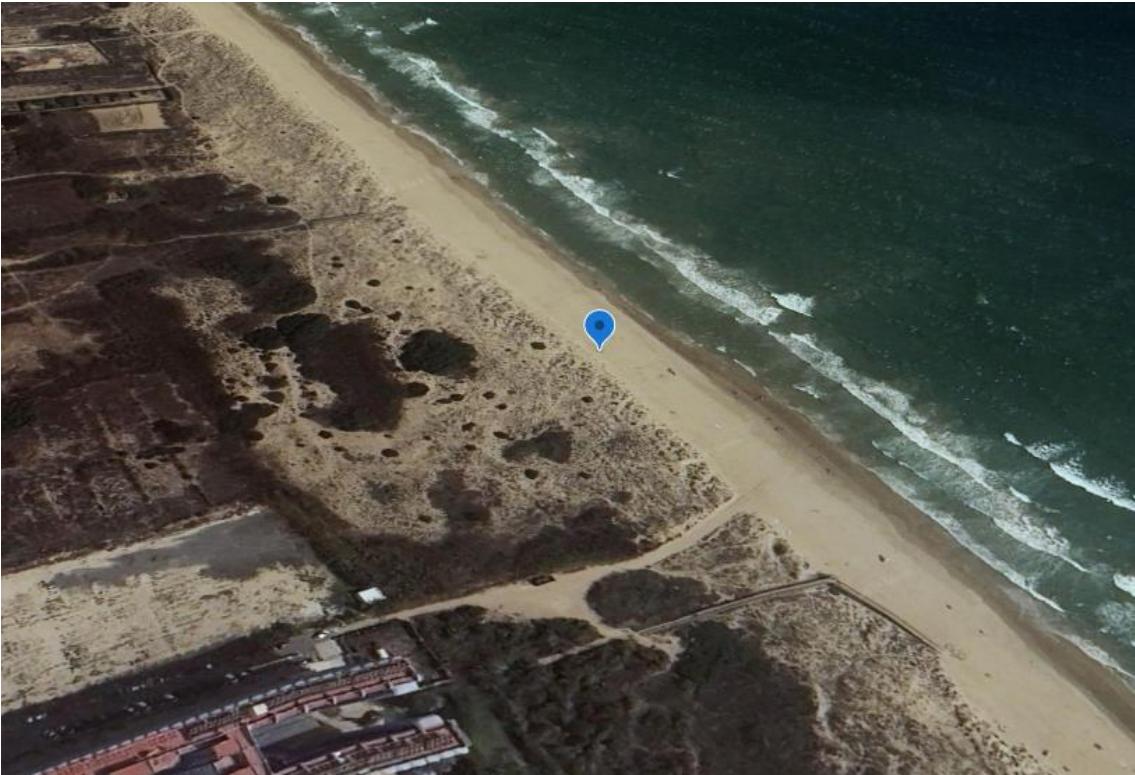
Figura 5. Playas de muestreo de la Demarcación canaria

ANEJOS 4

SITUACIÓN DE LAS ZONAS DE ACUMULACIÓN PARA LA DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS Y MESOPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA

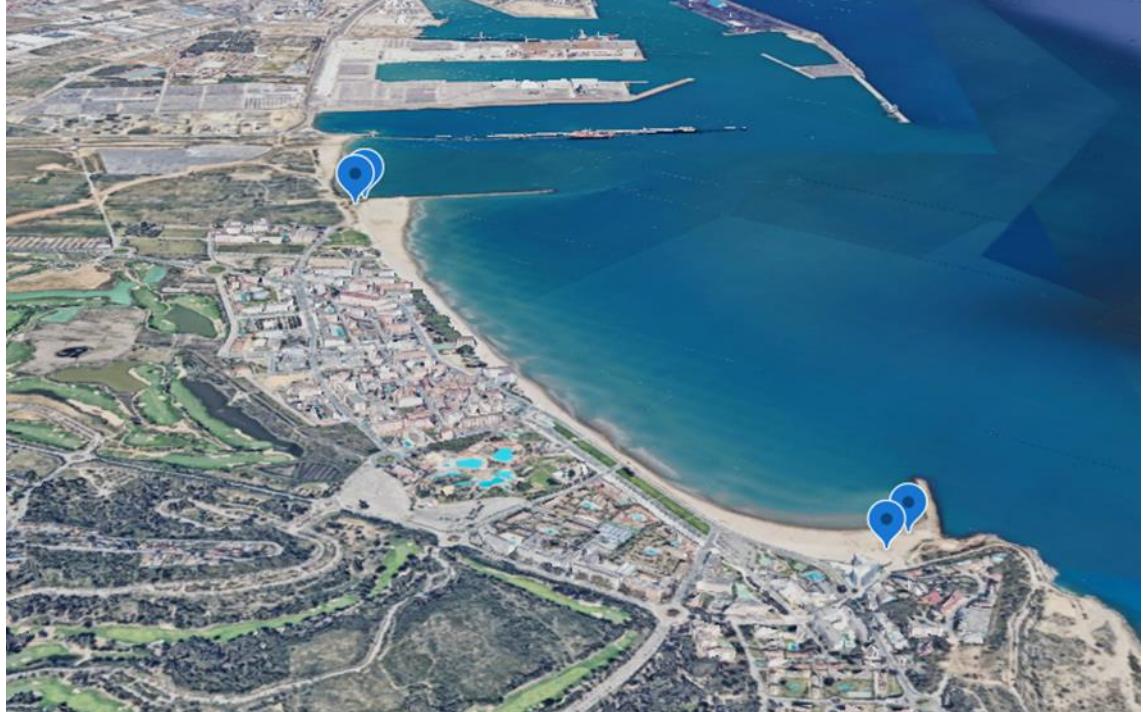
ZONAS DE ACUMULACIÓN PARA LA DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS Y MESOPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYAS			
DEMARCACIÓN	NORATLÁNTICA	PLAYA	OYAMBRE
			
MUESTREOS	Fecha		
Primavera	21/03/2023		
Otoño	-		

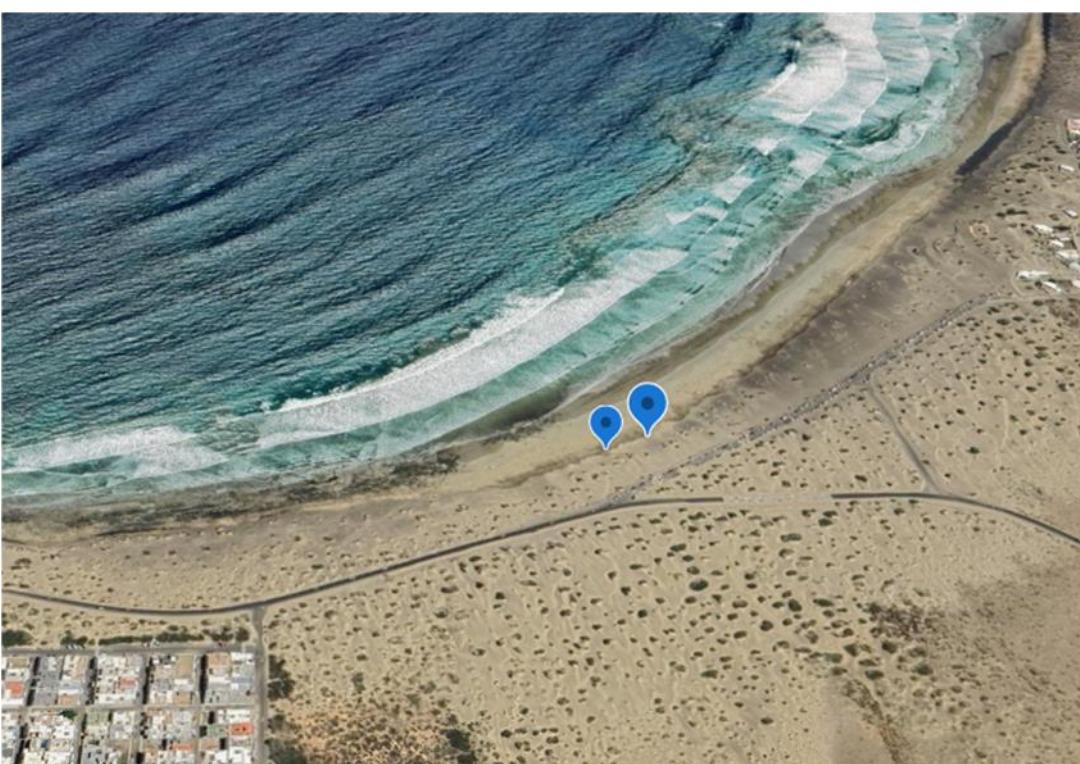
**ZONAS DE ACUMULACIÓN PARA LA DETERMINACIÓN DE
MICROPLÁSTICOS Y MESOPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYAS**

DEMARCACIÓN	LEVANTINO- BALEAR	PLAYA	MONCAYO
			
MUESTREOS	Fecha		
	Primavera		
	30/03/2023		
	Otoño		
	19/10/2023		

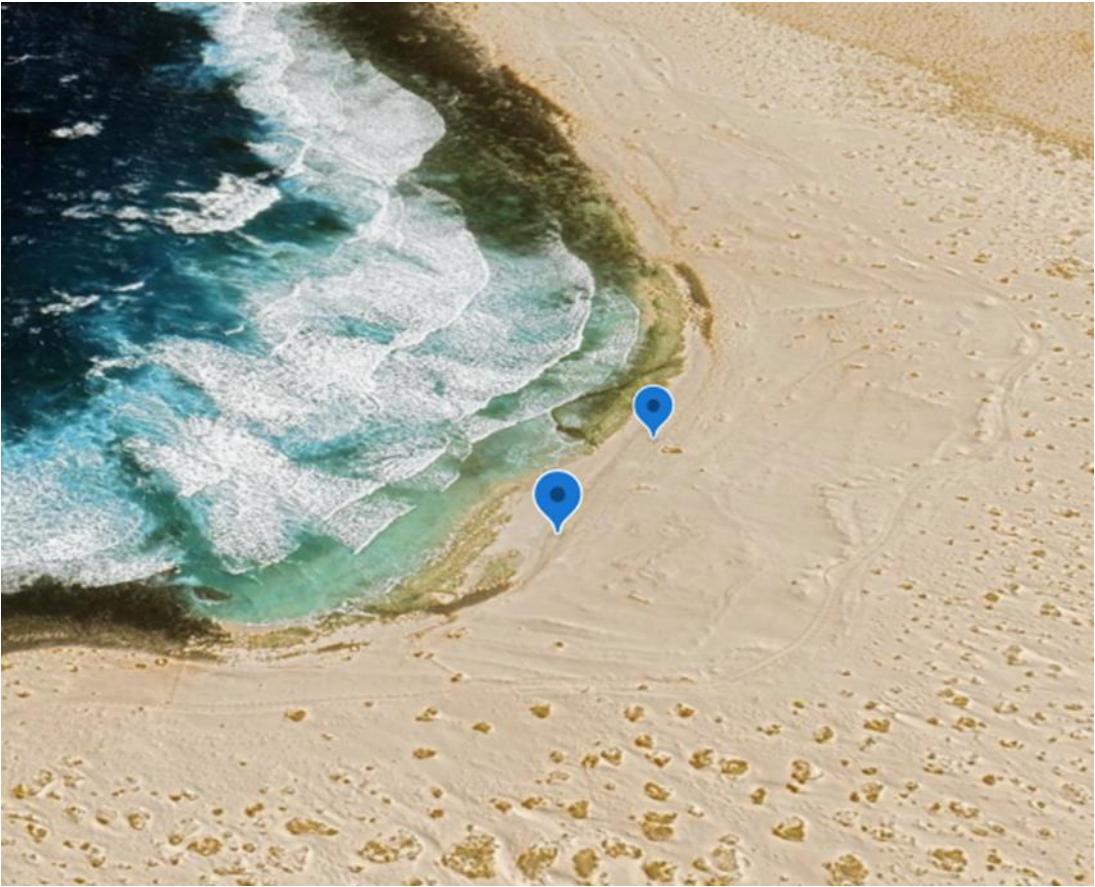
**ZONAS DE ACUMULACIÓN PARA LA DETERMINACIÓN DE
MICROPLÁSTICOS Y MESOPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYAS**

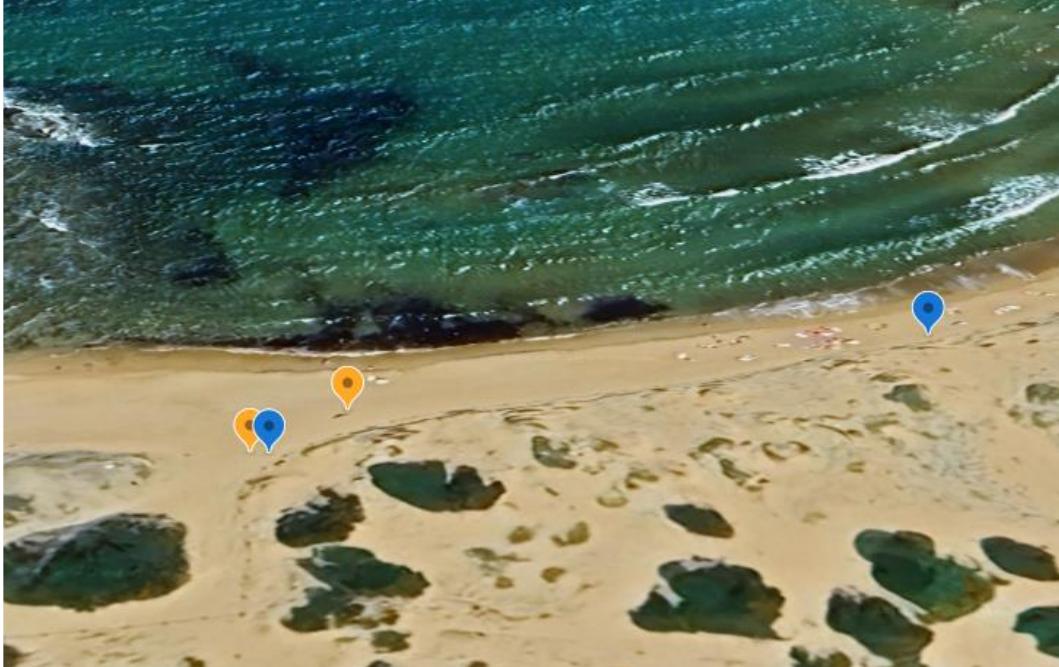
DEMARCACIÓN	LEVANTINO- BALEAR	PLAYA	GENOVESES
			
MUESTREOS			
		Fecha	
	Primavera	13/04/2023	
	Otoño	16/11/2023	

ZONAS DE ACUMULACIÓN PARA LA DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS Y MESOPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYAS			
DEMARCACIÓN	LEVANTINO-BALEAR	PLAYA	LA PINEDA
			
MUESTREOS	Fecha		
Primavera	28/03/2023		
Otoño	17/10/2023		

ZONAS DE ACUMULACIÓN PARA LA DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS Y MESOPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYAS			
DEMARCACIÓN	CANARIAS	PLAYA	FAMARA
			
MUESTREOS	Fecha		
Primavera	28/04/2023		
Otoño	6/11/2023		

**ZONAS DE ACUMULACIÓN PARA LA DETERMINACIÓN DE
MICROPLÁSTICOS Y MESOPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYAS**

DEMARCACIÓN	CANARIAS	PLAYA	LAMBRA						
									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center; padding: 5px;">MUESTREOS</th><th style="text-align: center; padding: 5px;">Fecha</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">Primavera</td><td style="text-align: center; padding: 5px;">26/04/2023</td></tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">Otoño</td><td style="text-align: center; padding: 5px;">07/11/2023</td></tr> </tbody> </table>				MUESTREOS	Fecha	Primavera	26/04/2023	Otoño	07/11/2023
MUESTREOS	Fecha								
Primavera	26/04/2023								
Otoño	07/11/2023								

ZONAS DE ACUMULACIÓN PARA LA DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS Y MESOPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYAS			
DEMARCACIÓN	LEVANTINO-BALEAR	PLAYA	CAVALLERÍA
			
MUESTREOS	Fecha		
Primavera	18/04/2023		
Otoño	04/10/2023		

ANEJOS 5

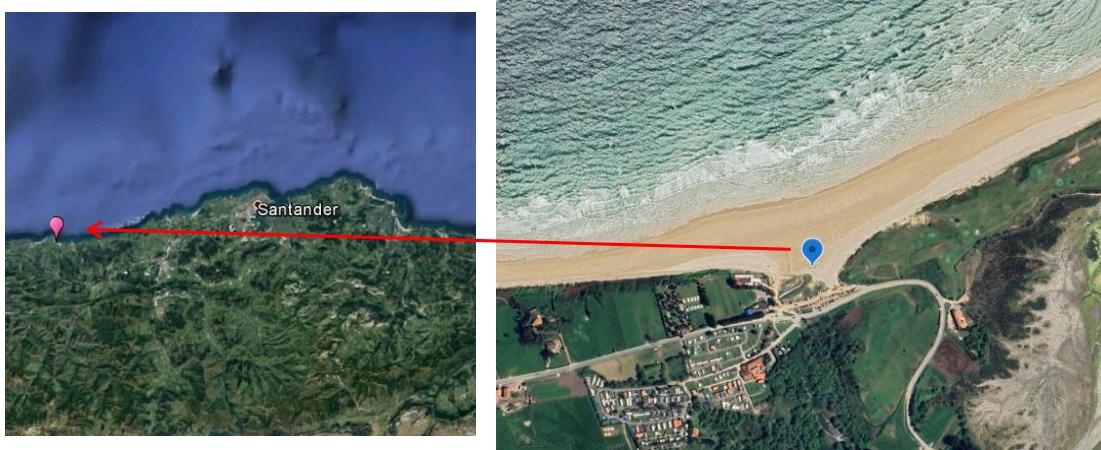
RESULTADOS DE LABORATORIO PARA LA DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS Y MESOPLÁSTICOS EN LAS ZONAS DE ACUMULACIÓN

2.1. MICROPLÁSTICOS CAMPAÑA DE PRIMAVERA

DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA (ACUMULACIONES)

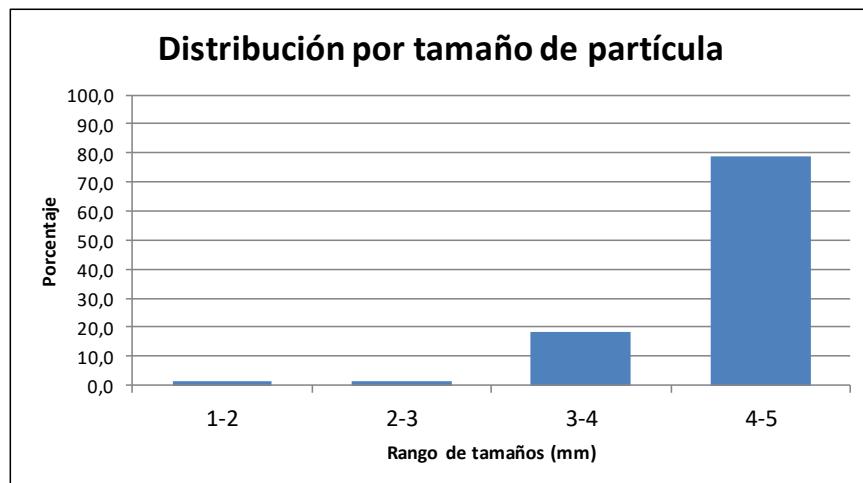
PLAYA	OYAMBRE	
PROVINCIA/MUNICIPIO	VALDALIGA (CANTABRIA)	

Fecha	21/03/2023	Tiempo de muestreo tras la pleamar	
-------	------------	------------------------------------	--



CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	31,3				
Nº partículas/m ²	564,0				

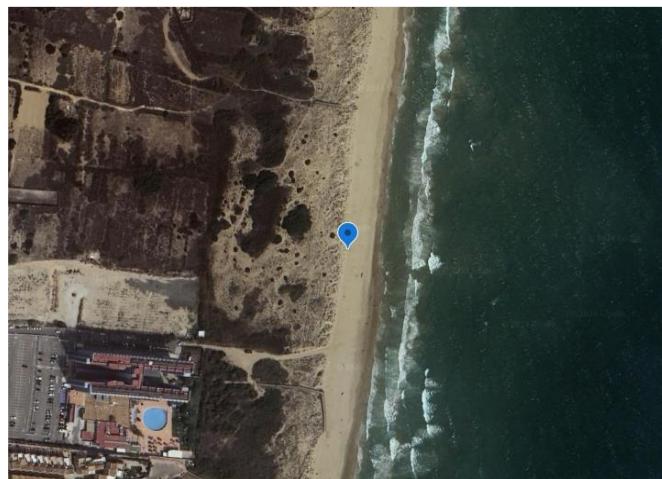
MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²
	31,3	564,0



DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA (ACUMULACIONES)

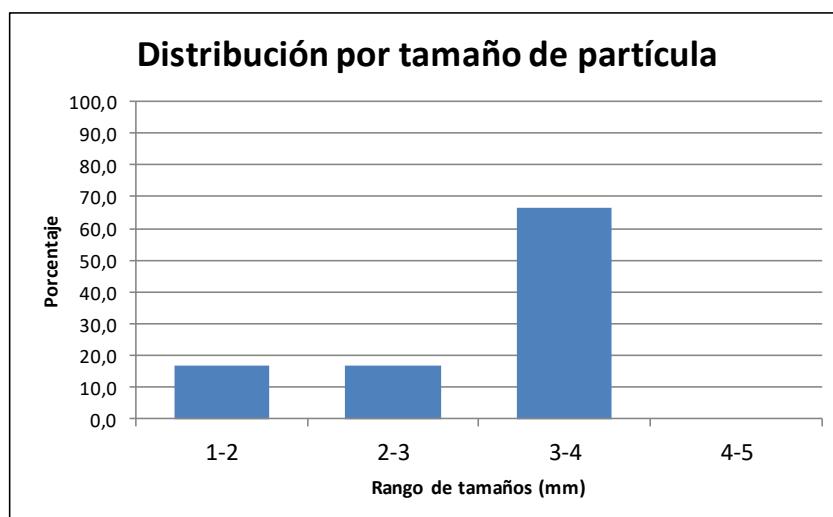
	MONCAYO
PROVINCIA/MUNICIPIO	GUARDAMAR DEL SEGURA

Fecha	30/03/2023	Tiempo de muestreo tras la pleamar	
-------	------------	------------------------------------	--



CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	3,5				
Nº partículas/m ²	48,0				

MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²
	3,5	48,0



DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA (ACUMULACIONES)

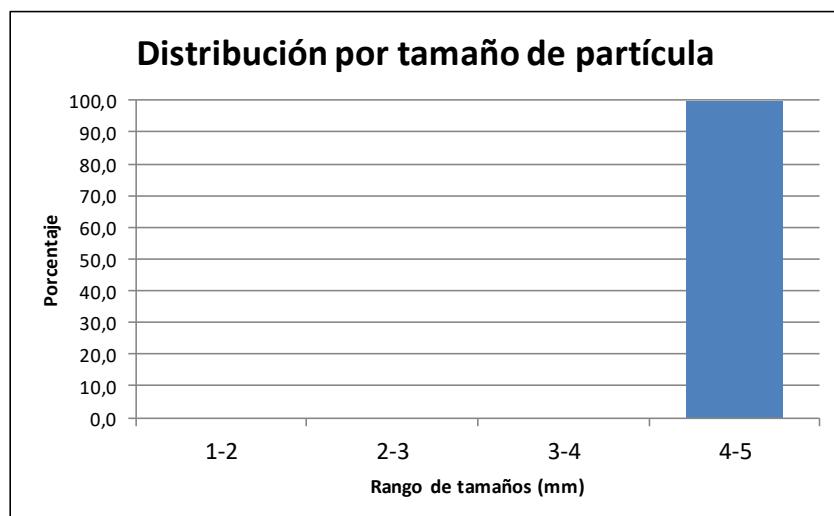
	GENOVESES
PROVINCIA/MUNICIPIO	NIJAR

Fecha	13/04/2023	Tiempo de muestreo tras la pleamar	
--------------	-------------------	---	--



CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	11,6				
Nº partículas/m ²	88,0				

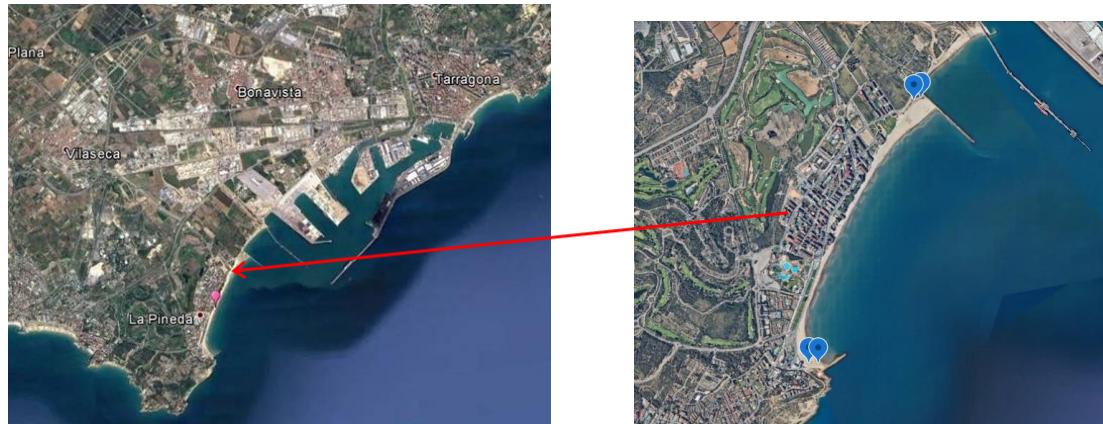
MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²
	11,6	88,0



DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA (ACUMULACIONES)

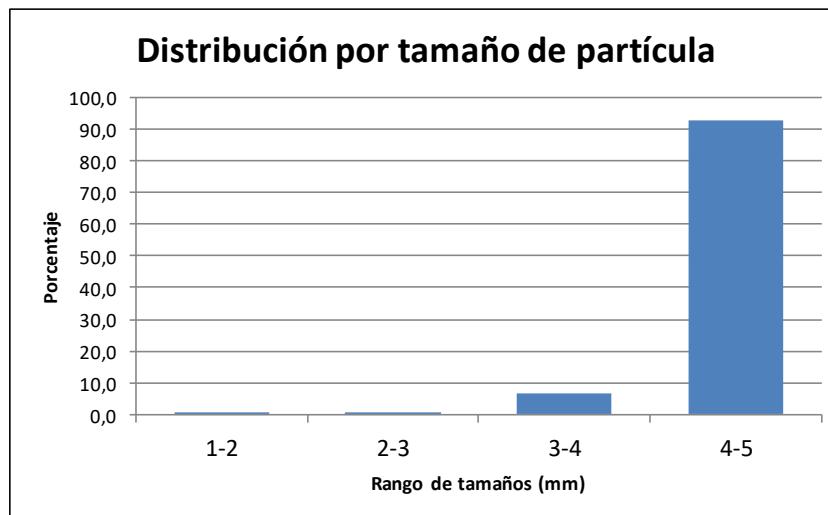
PLAYA	LA PINEDA	
PROVINCIA/MUNICIPIO	VILA-SECA (TARRAGONA)	

Fecha	28/03/2023	Tiempo de muestreo tras la pleamar	
-------	------------	------------------------------------	--



CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	554,6	1750,0	181,3		
Nº partículas/m ²	1312,0	19876,0	1792,0		

MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²
	828,7	7660,0



DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA (ACUMULACIONES)

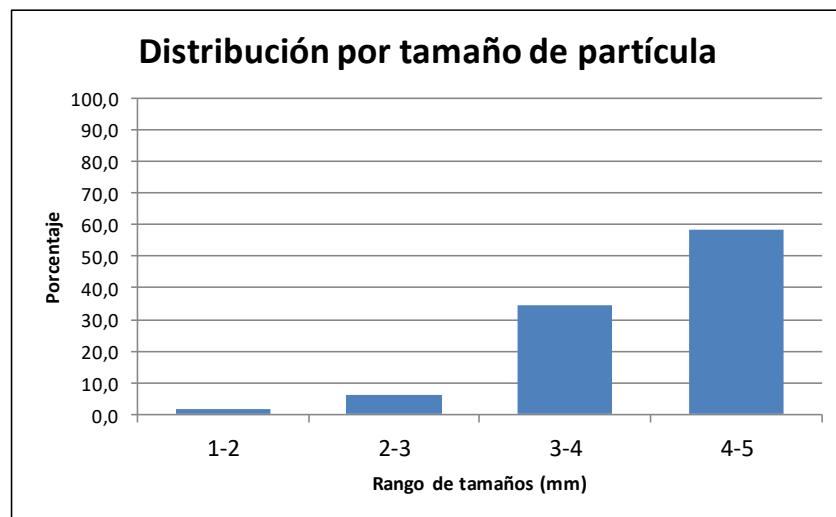
PLAYA	FAMARA	
PROVINCIA/MUNICIPIO	TEGUISE (LANZAROTE)	

Fecha	25/04/2023	Tiempo de muestreo tras la pleamar
-------	------------	------------------------------------



CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	489,1	548,1			
Nº partículas/m ²	3328,0	2336,0			

MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²
	518,6	2832,0



DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA (ACUMULACIONES)

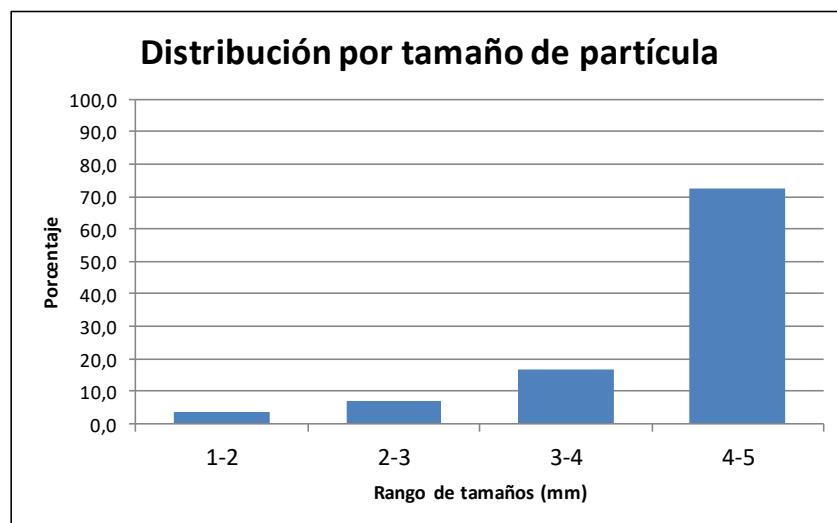
PLAYA	LAMBRA	
PROVINCIA/MUNICIPIO	TEGUISE (LANZAROTE)	

Fecha	26/04/2023	Tiempo de muestreo tras la pleamar	
-------	------------	------------------------------------	--



CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	79,9	538,1			
Nº partículas/m ²	444,0	3232,0			

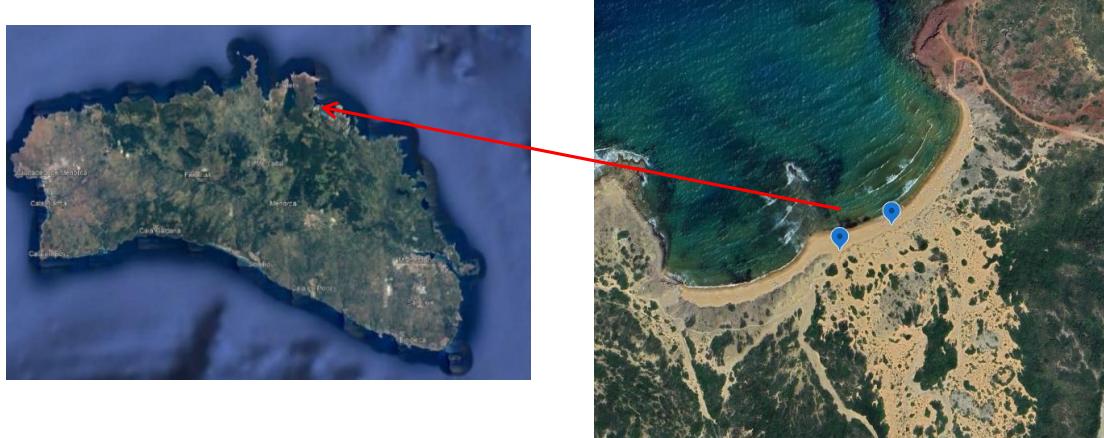
MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²
	309,0	1838,0



DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA (ACUMULACIONES)

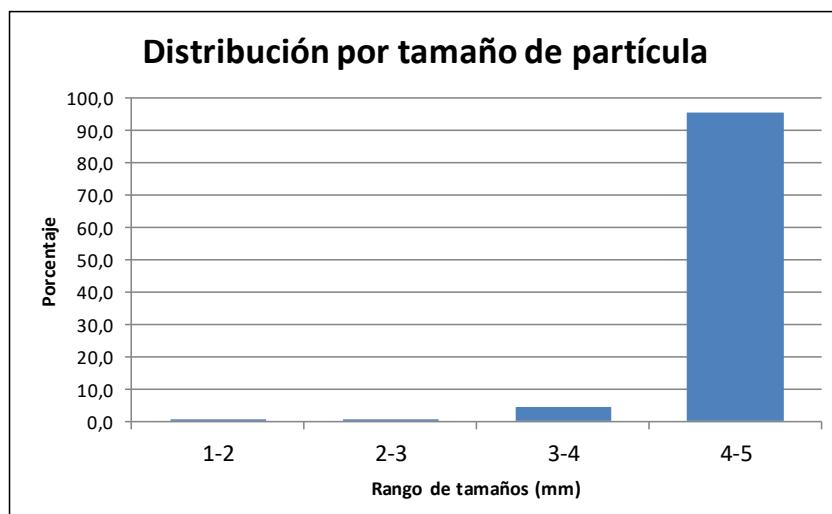
PLAYA	CAVALLERIA			
PROVINCIA/MUNICIPIO	MENORCA			

Fecha	18/04/2023	Tiempo de muestreo tras la pleamar
-------	------------	------------------------------------



CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	327,9	61,4			
Nº partículas/m ²	2384,0	660,0			

MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²
	194,7	1522,0

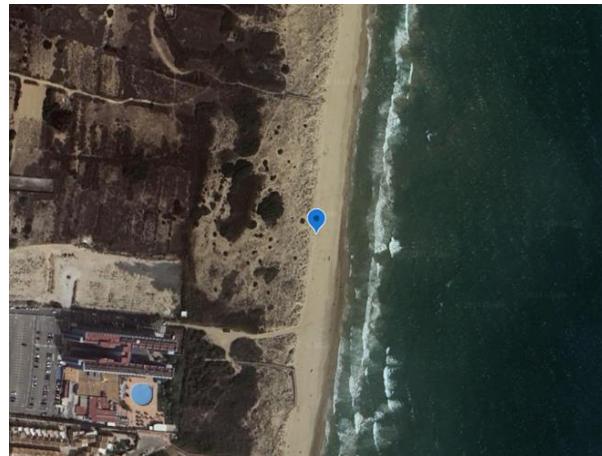


2.2. MICROPLÁSTICOS CAMPAÑA DE OTOÑO

DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYAS (ACUMULACIONES)

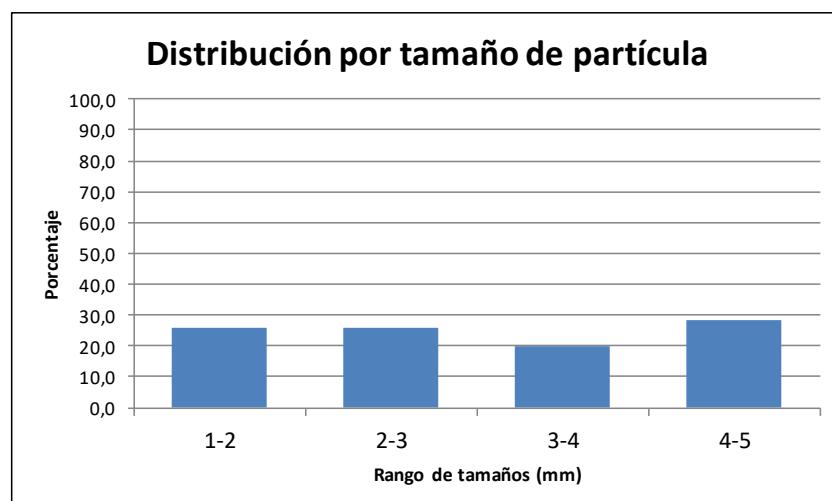
	MONCAYO
PROVINCIA/MUNICIPIO	GUARDAMAR DEL SEGURA

Fecha	19/10/2023	Tiempo de muestreo tras la pleamar
--------------	-------------------	---



CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	18,5				
Nº partículas/m ²	140,0				

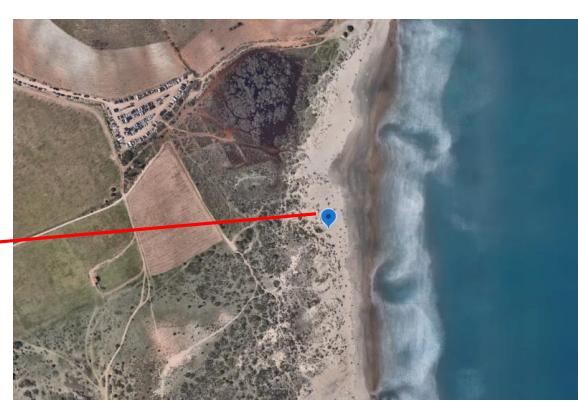
MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²
	18,5	140,0



DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA (ACUMULACIONES)

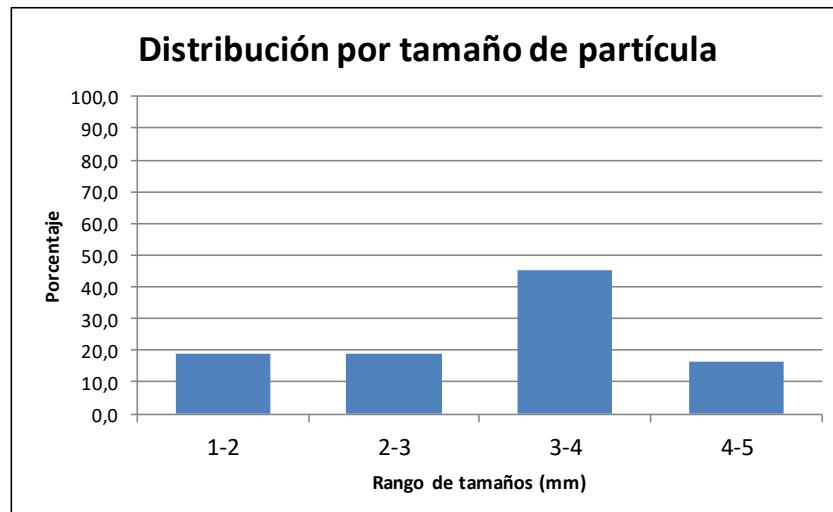
PLAYA	GENOVESES	
PROVINCIA/MUNICIPIO	NIJAR	

Fecha	16/11/2023	Tiempo de muestreo tras la pleamar	
-------	------------	------------------------------------	--



CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	14,6				
Nº partículas/m ²	168,0				

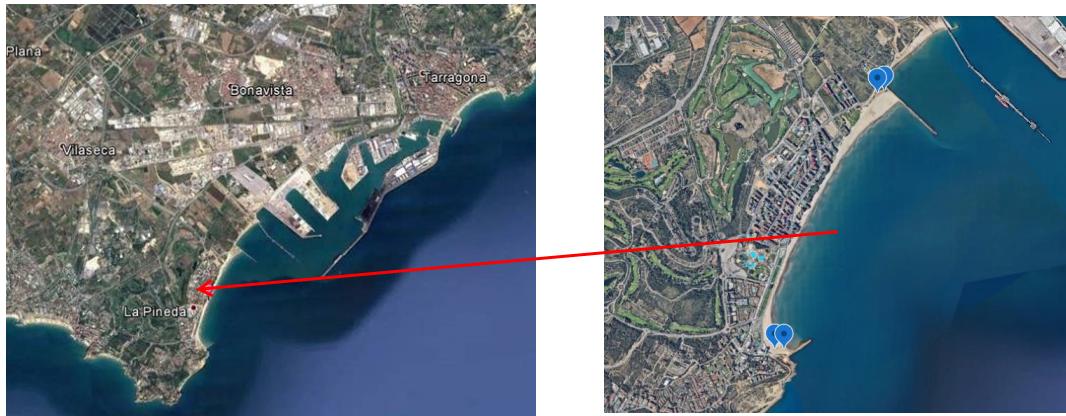
MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²
	14,6	168,0



DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYAS (ACUMULACIONES)

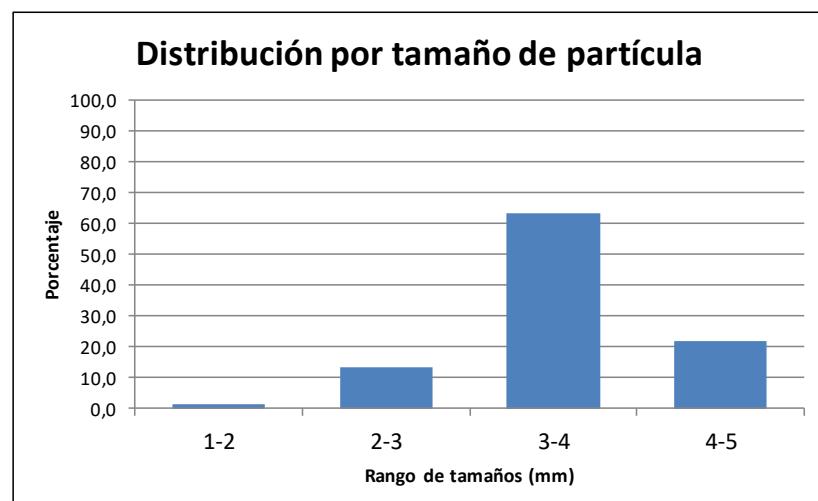
PLAYA	LA PINEDA	
PROVINCIA/MUNICIPIO	VILA SECA (TARRAGONA)	

Fecha	17/10/2023	Tiempo de muestreo tras la pleamar
-------	------------	------------------------------------



CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	405,1	22,0	21,3		
Nº partículas/m ²	6032,0	192,0	228,0		

MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²
	149,5	2150,7



DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA (ACUMULACIONES)

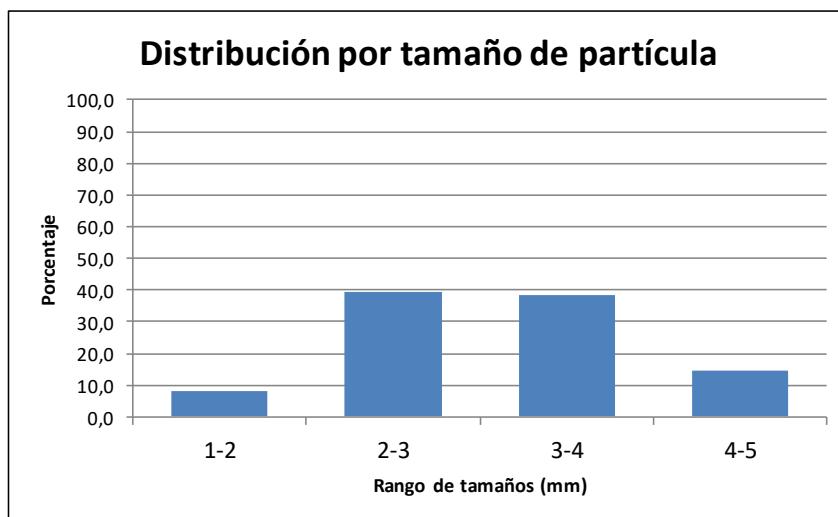
PLAYA	FAMARA	
PROVINCIA/MUNICIPIO	TEGUISE (LANZAROTE)	

Fecha	06/11/2023	Tiempo de muestreo tras la pleamar	
-------	------------	------------------------------------	--



CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	141,9	198,2			
Nº partículas/m ²	1180,0	1856,0			

MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²
	170,0	1518,0



DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA (ACUMULACIONES)

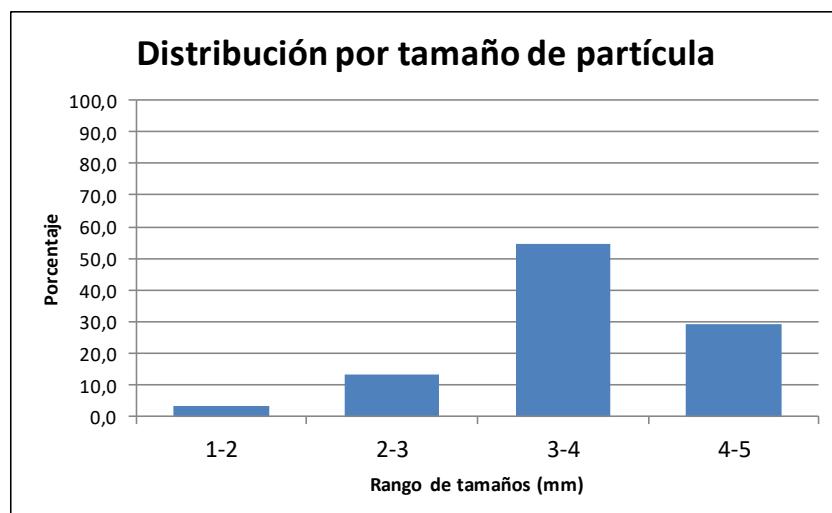
	LAMBRA
PROVINCIA/MUNICIPIO	TEGUISE (LANZAROTE)

Fecha	07/11/2023	Tiempo de muestreo tras la pleamar	
--------------	-------------------	---	--



CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	6,8	37,8			
Nº partículas/m ²	56,0	456,0			

MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²
	22,3	256,0

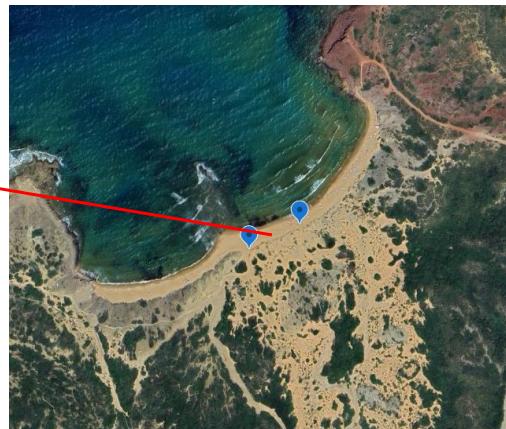
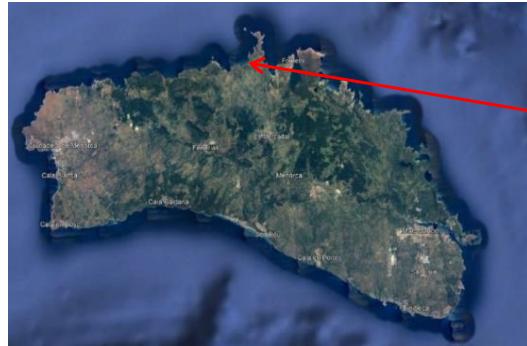


DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA (ACUMULACIONES)

PLAYA	CAVALLERIA	
PROVINCIA/MUNICIPIO	MENORCA	

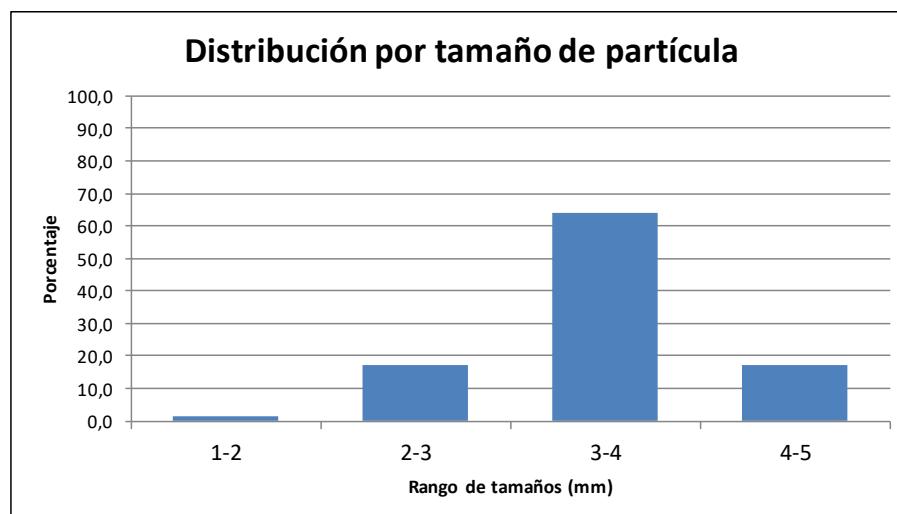
Fecha	04/10/2023
-------	------------

Tiempo de muestreo tras la pleamar	
------------------------------------	--



CONCENTRACIÓN DE MICROPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	82,7	48,6			
Nº partículas/m ²	1244,0	756,0			

MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²
	65,6	1000,0



2.3. MESOPLÁSTICOS CAMPAÑA DE PRIMAVERA

DETERMINACIÓN DE MESOPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA

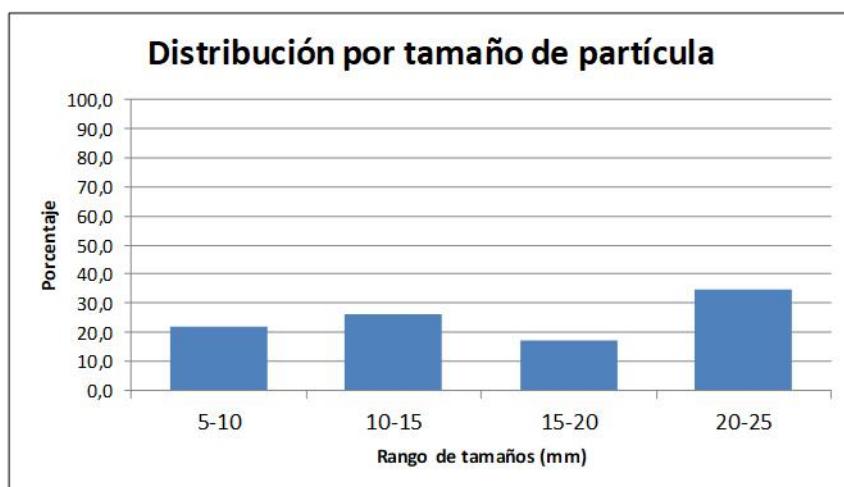
PLAYA	OYAMBRE	
PROVINCIA/MUNICIPIO	VALDALIGA (CANTABRIA)	

Fecha	21/03/2023	Tiempo de muestreo tras la pleamar	
-------	------------	------------------------------------	--



CONCENTRACIÓN DE MIESOPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	5,0				
Nº partículas/m ²	92,0				

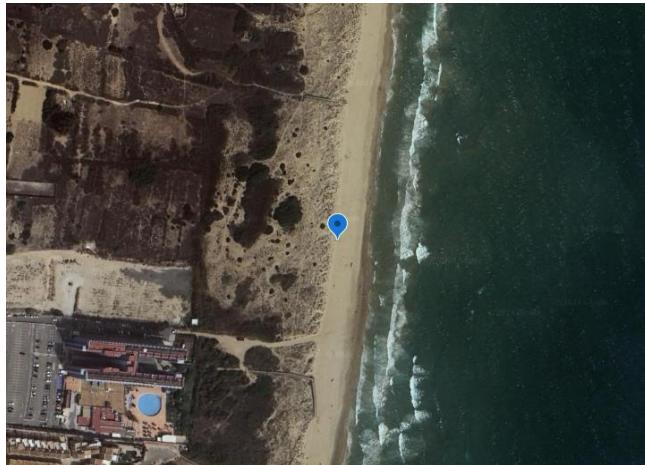
MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²
	5,0	92,0



DETERMINACIÓN DE MESOPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA (ACUMULACIONES)

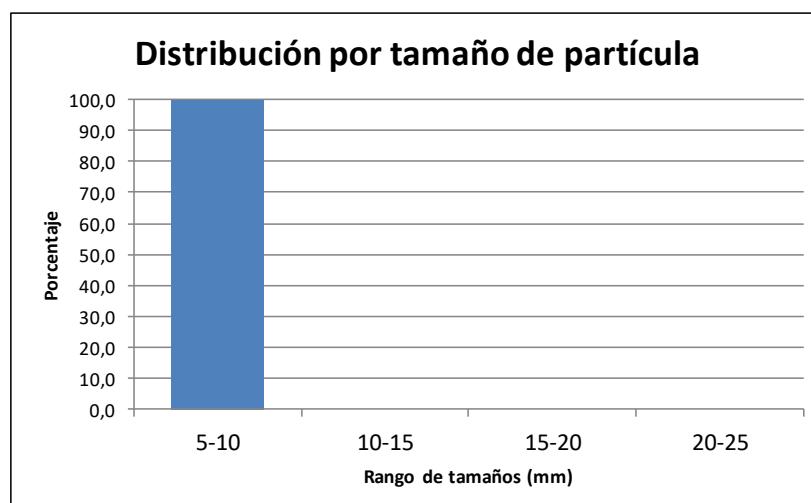
PLAYA	MONCAYO	
PROVINCIA/MUNICIPIO	GUARDAMAR DEL SEGURA	

Fecha	30/03/2023	Tiempo de muestreo tras la pleamar	
-------	------------	------------------------------------	--



CONCENTRACIÓN DE MESOPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	0,6				
Nº partículas/m ²	8,0				

MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²
	0,6	8,0



DETERMINACIÓN DE MESOPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA (ACUMULACIONES)

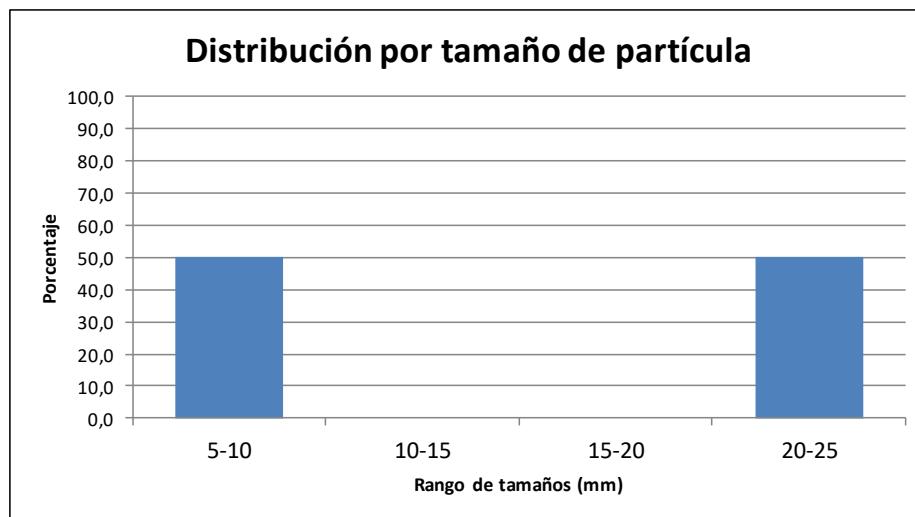
PLAYA	GENOVESES	
PROVINCIA/MUNICIPIO	NIJAR	

Fecha	13/04/2023	Tiempo de muestreo tras la pleamar	
-------	------------	------------------------------------	--



CONCENTRACIÓN DE MESOPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	2,1				
Nº partículas/m ²	16,0				

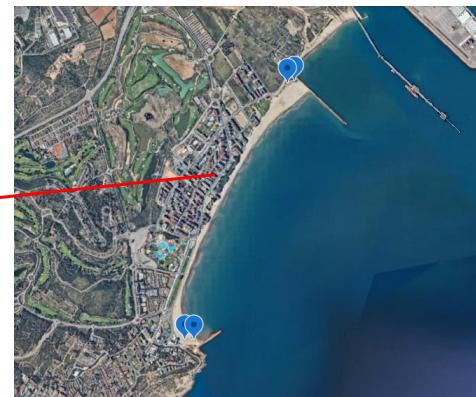
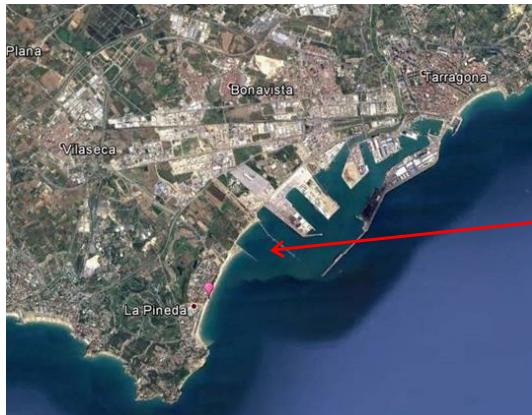
MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²
	2,1	16,0



DETERMINACIÓN DE MESOPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA (ACUMULACIONES)

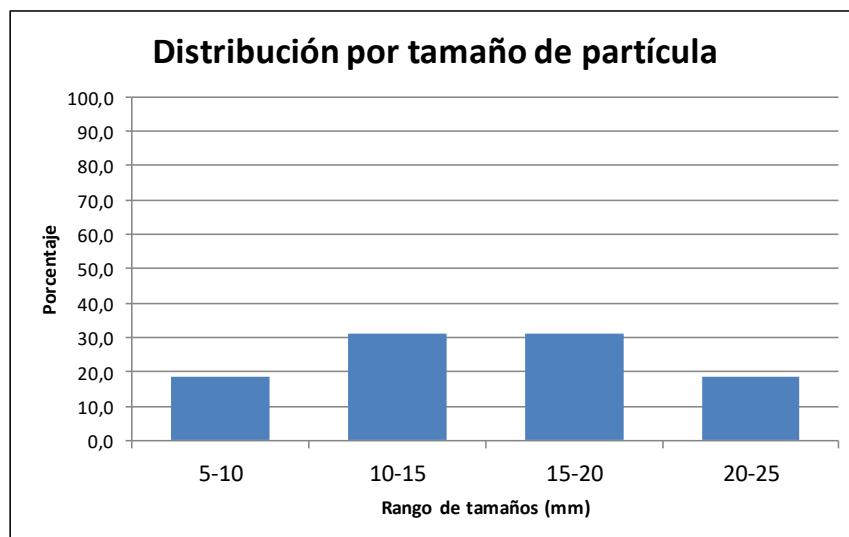
PLAYA	LA PINEDA	
PROVINCIA/MUNICIPIO	VILA-SECA (TARRAGONA)	

Fecha	28/03/2023	Tiempo de muestreo tras la pleamar	
-------	------------	------------------------------------	--



CONCENTRACIÓN DE MESOPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	3,3	9,6	0,0		
Nº partículas/m ²	12,0	116,0	0,0		

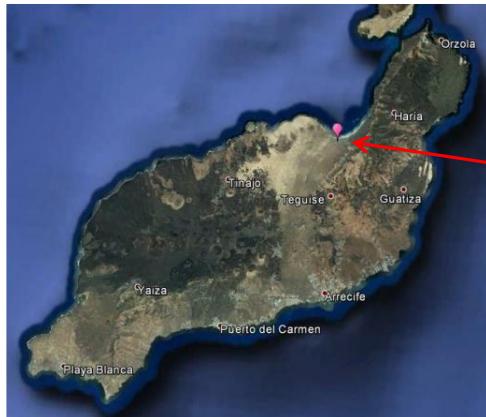
MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²
	4,3	42,7



DETERMINACIÓN DE MESOPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA (ACUMULACIONES)

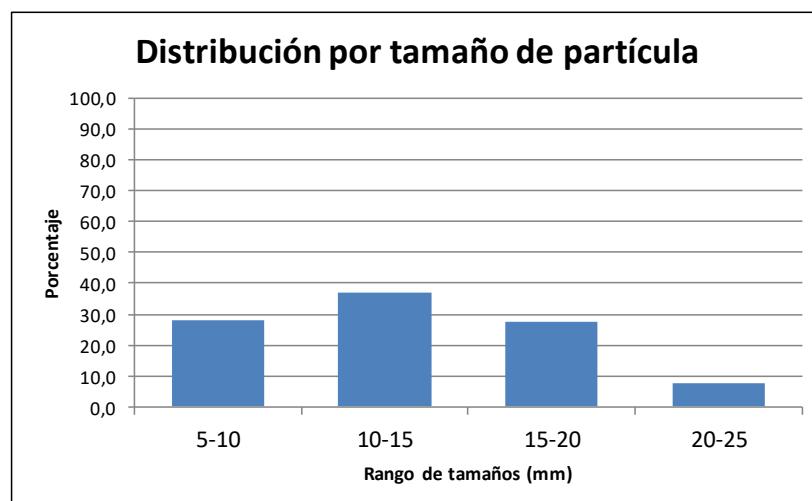
PLAYA	FAMARA	
PROVINCIA/MUNICIPIO	TEGUISE (LANZAROTE)	

Fecha	25/04/2023	Tiempo de muestreo tras la pleamar	
-------	------------	------------------------------------	--



CONCENTRACIÓN DE MESOPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	72,9	58,2			
Nº partículas/m ²	524,0	252,0			

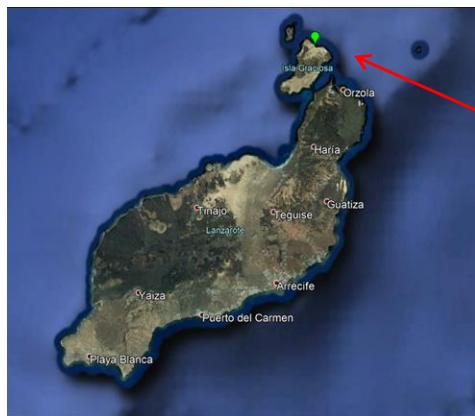
MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²
	65,5	388,0



DETERMINACIÓN DE MESOPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA (ACUMULACIONES)

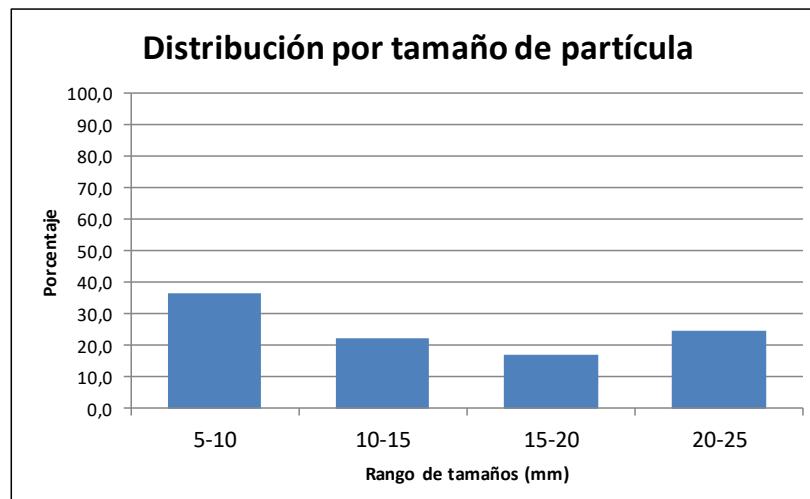
PLAYA	LAMBRA	
PROVINCIA/MUNICIPIO	TEGUISE (LANZAROTE)	

Fecha	26/04/2023	Tiempo de muestreo tras la pleamar	
-------	------------	------------------------------------	--



CONCENTRACIÓN DE MESOPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	29,6	110,5			
Nº partículas/m ²	168,0	688,0			

MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²
	70,0	428,0

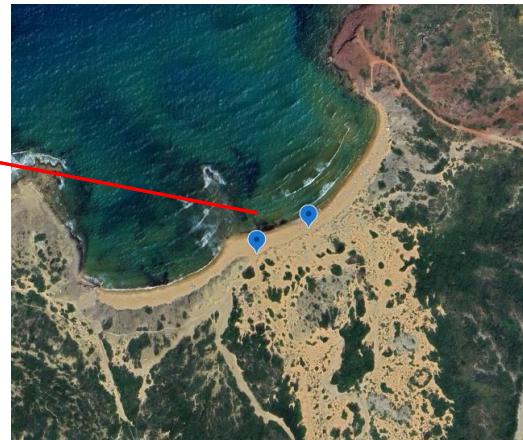
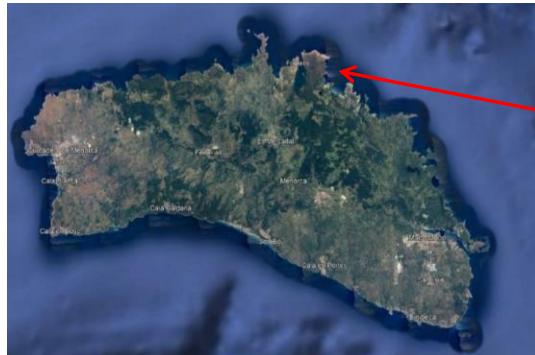


DETERMINACIÓN DE MESOPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA (ACUMULACIONES)

PLAYA	CAVALLERIA	
PROVINCIA/MUNICIPIO	MENORCA	

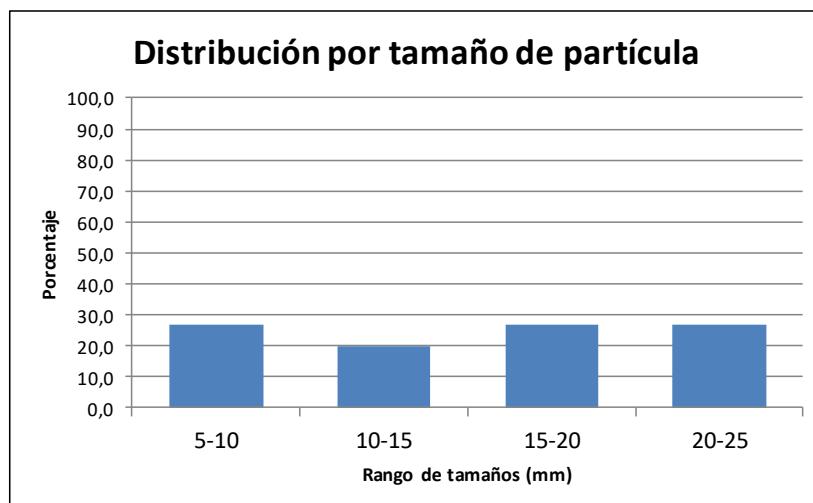
Fecha 18/04/2023

Tiempo de muestreo tras la pleamar



CONCENTRACIÓN DE MESOPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	2,6	3,7			
Nº partículas/m ²	20,0	40,0			

MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²
	3,1	30,0

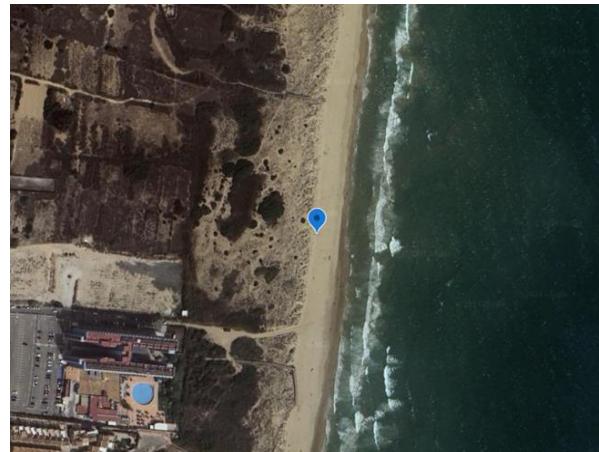


2.4. MESOPLÁSTICOS CAMPAÑA DE OTOÑO

DETERMINACIÓN DE MESOPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA (ACUMULACIONES)

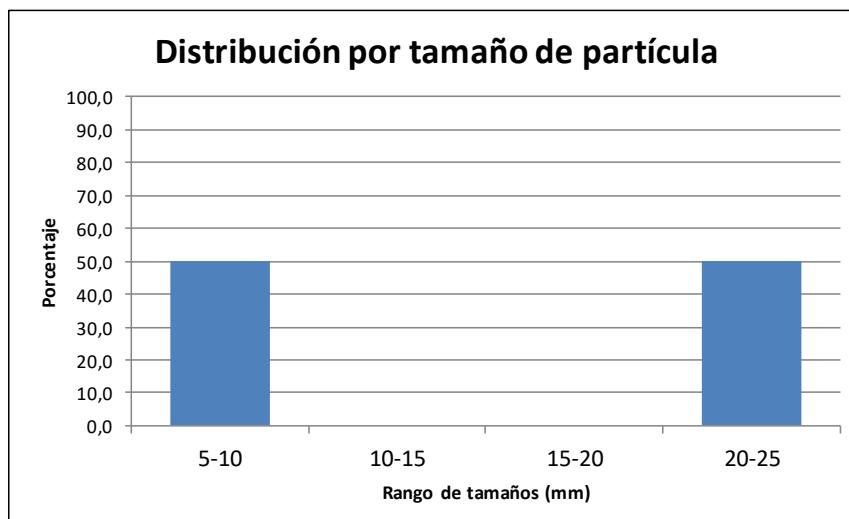
PLAYA	MONCAYO	
PROVINCIA/MUNICIPIO	GUARDAMAR DEL SEGURA	

Fecha	19/10/2023	Tiempo de muestreo tras la pleamar	
-------	------------	------------------------------------	--



CONCENTRACIÓN DE MESOPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	1,1				
Nº partículas/m ²	8,0				

MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²
	1,1	8,0



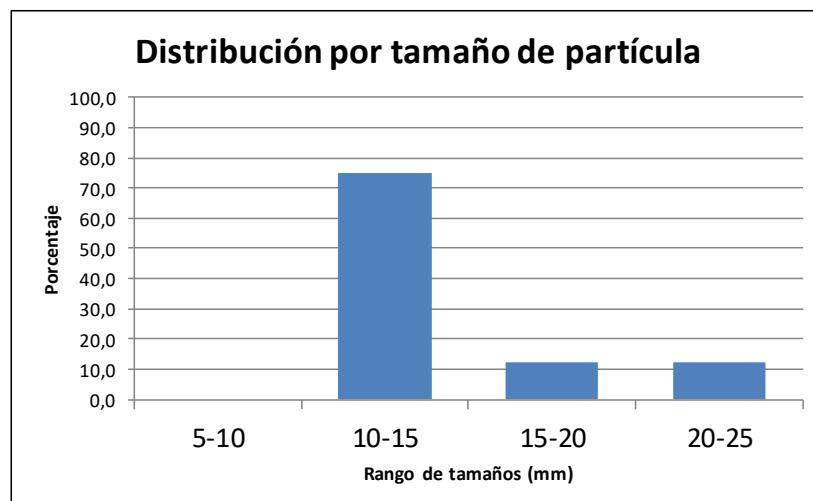
DETERMINACIÓN DE MESOPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA (ACUMULACIONES)

	GENOVESES	
PROVINCIA/MUNICIPIO		NIJAR
Fecha	16/11/2023	Tiempo de muestreo tras la pleamar



CONCENTRACIÓN DE MESOPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	2,7				
Nº partículas/m ²	32,0				

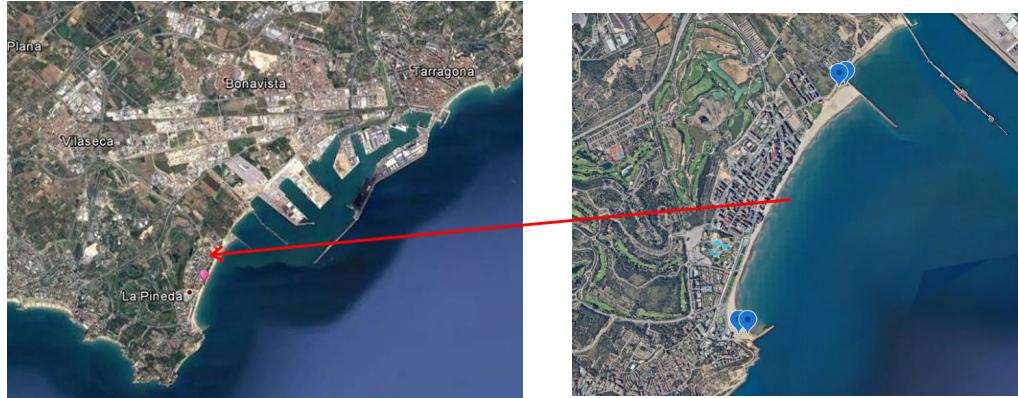
MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²
	2,7	32,0



DETERMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA (ACUMULACIONES)

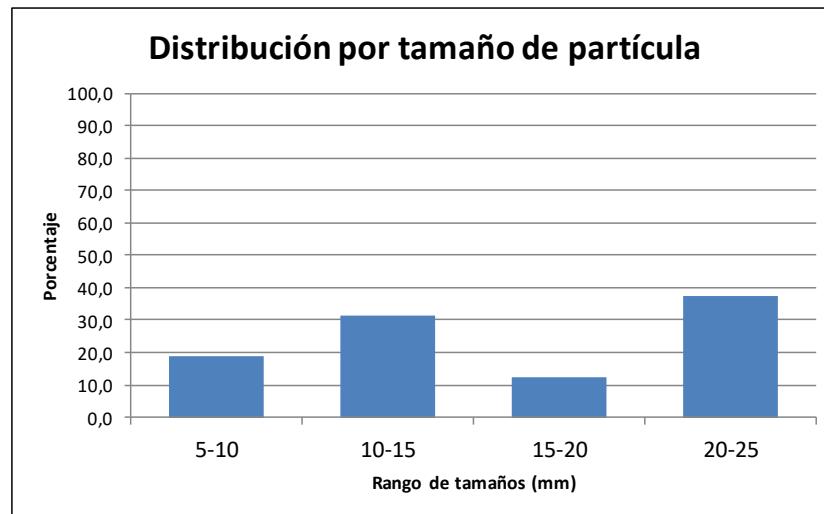
PLAYA	LA PINEDA	
PROVINCIA/MUNICIPIO	VILA SECA (TARRAGONA)	

Fecha	00/01/1900	Tiempo de muestreo tras la pleamar	
-------	------------	------------------------------------	--



CONCENTRACIÓN DE MESOPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	2,9	0,9	1,1		
Nº partículas/m ²	44,0	8,0	12,0		

MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²
	1,6	21,3



DETERMINACIÓN DE MESOPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA (ACUMULACIONES)

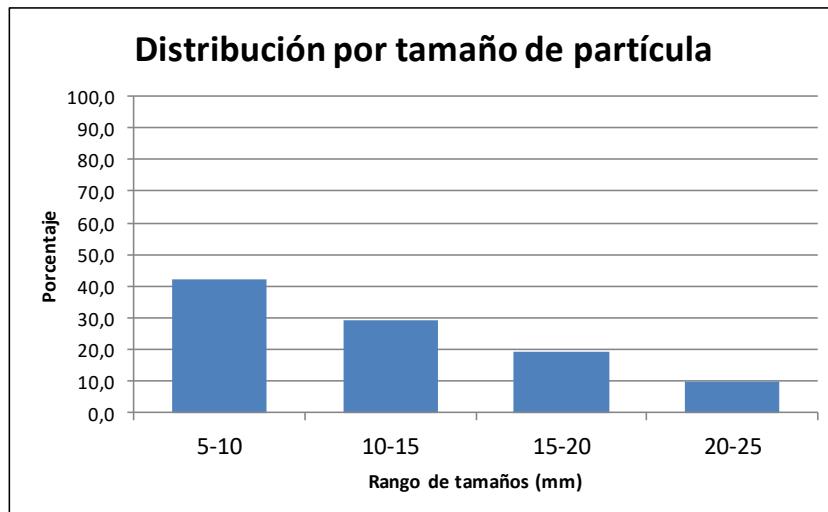
PLAYA	FAMARA	
PROVINCIA/MUNICIPIO	TEGUISE (LANZAROTE)	

Fecha	00/01/1900	Tiempo de muestreo tras la pleamar
--------------	------------	---



CONCENTRACIÓN DE MESOPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	17,6	10,2			
Nº partículas/m ²	152,0	96,0			

MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²
	13,9	124,0



DETERMINACIÓN DE MESOPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA (ACUMULACIONES)

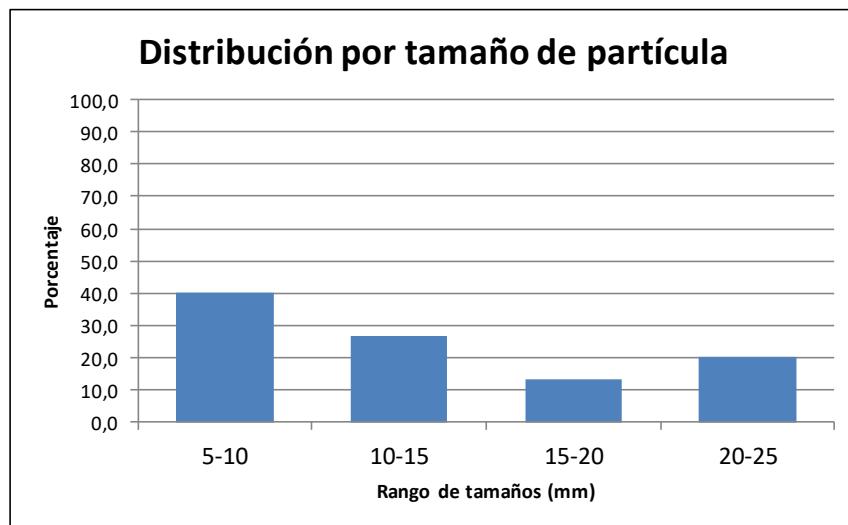
PLAYA	LAMBRA	
PROVINCIA/MUNICIPIO		TEGUISE (LANZAROTE)

Fecha	00/01/1900	Tiempo de muestreo tras la pleamar
-------	------------	------------------------------------



CONCENTRACIÓN DE MESOPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	0,0	9,9			
Nº partículas/m ²	0,0	120,0			

MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²
	4,9	60,0

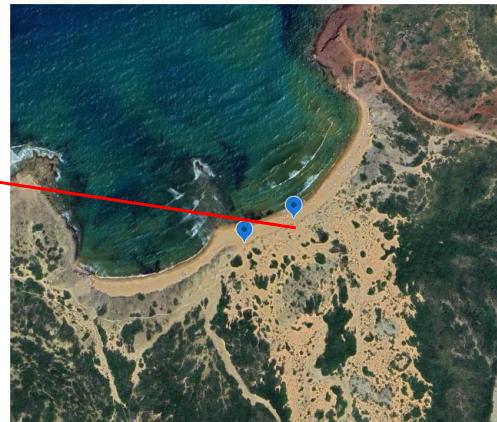
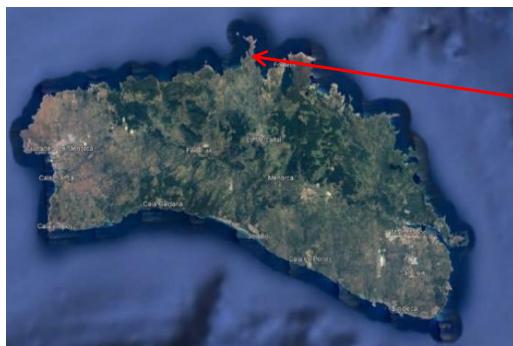


DETERMINACIÓN DE MESOPLÁSTICOS EN ARENAS DE PLAYA (ACUMULACIONES)

PLAYA	CAVALLERIA
PROVINCIA/MUNICIPIO	MENORCA

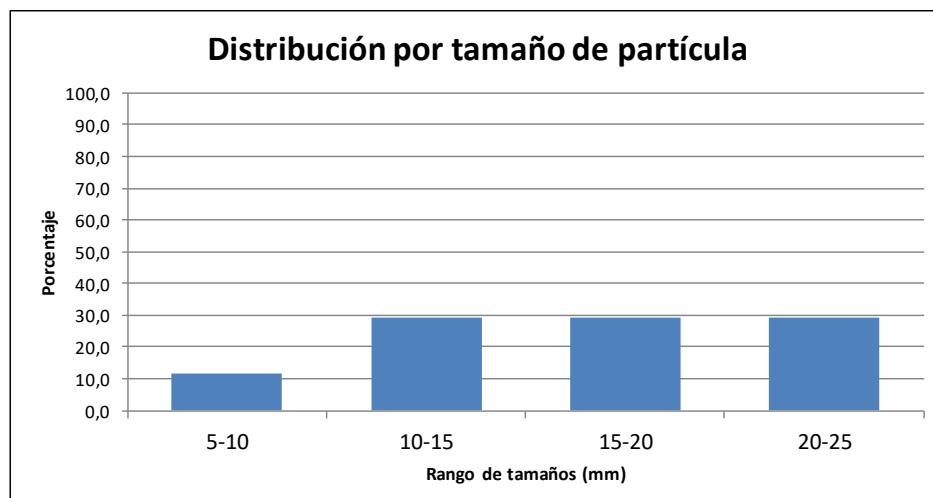
Fecha	00/01/1900
-------	------------

Tiempo de muestreo tras la pleamar	
------------------------------------	--



CONCENTRACIÓN DE MESOPLÁSTICOS	PUNTOS DE MUESTREO				
	R1	R2	R3	R4	R5
Nº partículas/kg	1,9	2,6			
Nº partículas/m ²	28,0	40,0			

MEDIA PLAYA	Nº partículas/kg	Nº partículas/m ²
	2,2	34,0



CEDEX

